资源生态环境网络研究主要文件资料汇编

中国科学院资源环境科学局

资源生态环境网络研究
主要文件资料汇编

主办: 中国科学院资源环境科学局
主编: 赵剑平　陈振兮　曹　杰
编辑: 洪家兰　张莉萍　田二全　吴津生
校对: 陈振兮　张本志

一九九一年八月

进行长期系统观测，加强综合分析研究，探索合理开发模式，建立良性生态环境。

周光召

九一年六月廿五日

前　　言

生态环境的恶化是当代人类面临的重大课题之一，引起各国科学界、政府的关注和重视，全球性的研究计划已逐步开展。如60年代国际生物学研究计划（IBP），70年代人与生物圈研究计划（MAB），80年代气候研究计划（WCRR）及90年代国际地圈—生物圈研究计划（IGBP）等。在中国，由于人口猛增，经济迅速发展，森林过伐、草原过牧、水体酷渔乱捕、水土流失、沙化扩大以及工业污染等给生态、环境、资源带来严重影响，直接威胁人类生存环境及影响国民经济持续发展。我国政府非常重视环境保护问题，将人类生存环境的改善与保护做为一项基本国策。

中国科学院自成立以来，已在全国各地建立了50多个覆盖主要类型生态系统的研究试验站，这些站在长期探索自然规律方面做出了成绩，为合理利用自然资源和发展生产保护环境提供了示范样板。这些站主要类型有：农业生态、草原生态、森林（包括自然、人工）生态、水体（包括淡水、海水）生态等。长期在站上开展观测、试验的研究技术人员达4400多人，其中高级研究、技术人员约400人。拥有试验地44,627亩。由于这些站得天独厚的区域代表性和高水平的研究队伍，已成为我国生态研究人才培养及国际合作交流的重要基地。

为进一步发挥各生态站多学科、综合研究的整体效益，1987年以院领导、管理专家及各学科的专家组成领导小组，就如何组织《我国主要类型生态系统的结构与功能及优化模式的研究示范》简称为《资源生态环境网络研究》项目，进行了广泛的调研，先后到30多个生态环境观测站进行实地考察，召开了十多次大中型专家论证会。1988年5月，批准列为院"七五"重中之重项目。选择21个站首先组织起来，采用统一的方法，在生态系统的结构功能及优化模式研究示范的课题上进行网络的观测试验研究，经过二年的实施，在各所、站的积极支持和600多科技人员的共同努力下，取得了可喜的进展。在学术上、方法上、综合研究、人才培训等方面为生态站网建设做了充分的准备。

资源、生态、环境变化与预测的网络研究在国内刚刚兴起，它本身不论在硬件方面还是在软件方面，都还有许多待探讨的问题。

《资源生态环境网络研究》，从调研、立项、组织实施到形成阶段成果，历经了4年的时间。在这期间形成的许多文件资料反映院领导、专家及台站的广大科技工作者为我院站网的建设付出的辛苦劳动和做出的贡献。我们将这些文件资料汇编成册，旨在供各所、站从事资源、生态、环境工作的科技人员，能全面了解项目的指导思想、战略目标、进展过程及其重要意义；交流工作情况，总结经验；以利于资源生态环境网络研究工作向高层次发展，为我国资源的合理开发和生态环境综合治理提供可靠科学依据，为学科发展和国家经济建设宏观决策做出新贡献。

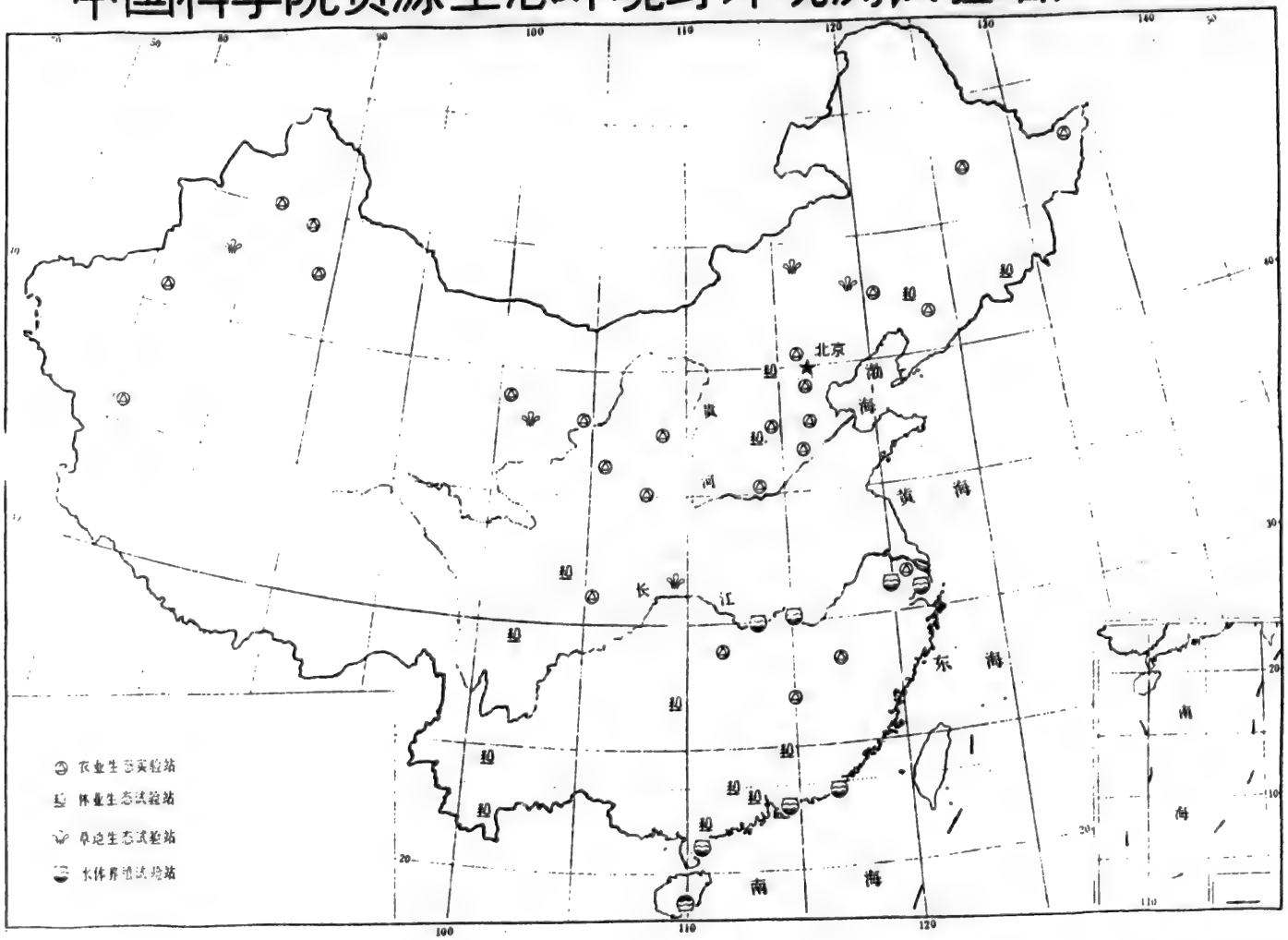
在编辑出版过程中得到梁幼林、张有余、孙燕斌、梁小丽等同志的热情帮助和支持。陆亚洲、唐登银、郑若霭、蒋秀珍、胡泰祥等在项目组织实施过程中做了很多有益的工作，在此表示衷心的感谢。

因水平所限，时间仓促，在汇编中难免有遗漏和不足之处，望同志们批评指正。

赵剑平

目　　录

中国科学院资源生态环境野外观测试验站分布图



一、院 领 导 讲 话

周光召院长在1987年院工作会议上的讲话（摘录）

我院在资源、能源、环境、生态、大农业等方面有长期的积累和较强的实力，要充分发挥这一优势，提高综合分析能力，为国家重大决策、工程建设和地区建设提供服务。

1.选择若干水平较高、任务明确的领域组成研究发展中心；

2.重点支持一批观测台站；

3.以研究发展中心为核心，组织有关所的力量及其有关的重点观测台站组成系统网络，今年拟抓好三个系统的组织建设：一是国土整治，二是遥感技术及其应用，三是海洋工程。系统网络的建设，要打破部门所有制，加强所际联合以及有关部委和地方的合作，走社会化的道路。

周光召院长在1990年院工作会议上的讲话（摘录）

在资源、环境方面，我们必须紧紧围绕我国社会、经济发展的需要，系统开展各种资源的综合考察，进行灾害性气候中长期预测预报、卫星的应用系统等研究工作，建立资源环境观测实验示范台站网络系统，并形成一支国情研究队伍，随时接受国务院和有关部门的委托，努力完成咨询任务。

周光召院长1990年2月在地学部第三次全体委员会议上的讲话（摘录）

我将着重讨论环境因素在实现持续、稳定、协调发展的作用和重要性。持续、稳定、协调发展的概念应当包括以下内容：

1.这一代人的发展必须为下一代人的发展创造良好的环境和条件，而不能杀鸡取卵，以资源的浪费、生态的破坏换取短期的繁荣。

2.一个地域的繁荣不能建筑在对另一个地域掠夺式的经营之上，城市的繁荣不能建筑在剥夺农村、扩大工农业产品剪刀差的基础上。不能用向农村转移污染的方法来消除城市的污染。

环境中的土地、空气、水、森林、动植物、矿藏等构成了人类生存的支撑系统，破坏了它就破坏了人类自身生存的基础．它是一个整体，将过去，现在和未来连结起来，将边区和内地、城市和农村、国家和世界连结起来，全球是一个大的生态系统．过去森林植被的破坏是今天水土流失和自然灾害增多的起因；上游的暴雨和泥沙冲刷可以造成下游的洪水泛滥；酸雨没有国界更没有省界；二氧化碳的增加可能正在使全球变暖等等．这些都要求我们将当前的利益和长远的利益结合起来，将局部的利益和全局的利益结合起来，使当前的、暂时的和局部的利益服从于长远的、永久的和全局的利益．

土地、水和清洁的空气已不再是取之不尽、用之不竭的天然资源，随着人类活动的开展和干预，它们已经开始成为稀缺的资源．我国每年水土流失面积已由五十年代的116万平方公里上升到现在的160.3万平方公里，每年损失表土50亿吨，注入海域20亿吨，带走氮、磷、钾等元素约4000万吨．长江的年输沙量已由七十年代的4.75亿吨上升到八十年代的6.09亿吨，正在变成另一条黄沙滚滚的大河．沙漠化土地以每年1560平方公里速度发展．人均耕地已由五二年的2.82亩下降到八七年的1.33亩，我国水的人均径流量为2600立方米，是世界人均量的1／3．近年来，北方河川径流量明显减少，以河北为例，五十年代入境水量为100亿立方，七十年代下降为31.2亿立方．旱灾面积由六五年336.07万亩上升到八五年的1545.9万亩．由于地下水过分开采，华北地区地下水位年平均下降12厘米．个别沿海地区地下水位低于海平面十几米，形成海水倒灌，土地盐碱化．燃煤引起严重大气污染，城市降尘100%超标，北京已经开始成为雾都．

环境承受人类活动的能力是有限的．在限度之内它的变化是逐渐的量的变化，不引人注目并有可能自动修复．但一旦超过限度，就会发生触目惊心的质的变化．可能形成对人类生存构成严重威胁的恶性循环．自然界每年由于环境的变化而被消灭的种群数目已经由于人类的活动而成百倍的增长．在我国，环境破坏造成大规模的灾害和种群死亡已不是不可能的．我国每年的成灾面积已由五十年代的926万公顷上升到八十年代的1943万公顷，值得引起高度警惕．

大量贫穷的、文化素质低的人口是产生环境压力的重要因素．为了生存的必需，他们不得不从土地和环境中获得尽可能多的资源，而不了解和不顾及长期的后果，结果贫穷和环境退化形成螺旋式下降的恶性循环．这在第三世界国家是很普遍的现象．

贫穷落后也是社会不安定的一个根源．保持经济发展的合理速度，提高人口素质，并努力满足人民对食物、衣著、住房、交通、就业、医疗等的基本需求是持续、稳定、协调发展的重要前提．

要实现持续、稳定、协调的发展，必须创造各种资源可以重复利用或不断再生的环境，必须克服破坏环境的各种因素，这些要依靠科学技术的发展，依靠基本需求得到满足的、掌握科学文化知识的人的艰苦奋斗．因此，实现持续、稳定、协调的发展不是单纯的经济政策所能达到的，需要综合人口、教育、科技、资源、环境等各方面的因素，制定一个全面的、协调一致的政策和发展规划并加以实施才有可能实现．

由于环境问题的复杂性和长期性，需要持续开展综合性的基础研究，以得到人类活动与自然界演化之间的相互关系的认识．在治理面宽和投资要求大的情况下，尤其要在规律性认识的基础上，统筹兼顾，制订一个科学的环境治理的规划．

周光召院长1990年8月9日在京区所长、党委书记会议上的讲话（摘录）

第二方面的工作是承担重大任务的工作，特别是与中国社会、经济发展关系密切的如资源、能源、环境、生态、农业、气象、海洋等方面的工作。过去这几年在这方面的改革取得了一定的成效。中国科学院建立了一批台站网络，同时也成立了一些综合性的所、中心，在一些与国民经济有关的重要的课题上，提出了为全国人民和政府重视的真正有科学依据的意见。我们要继续加强这方面的努力，这部分工作也有很大的可能在国际上取得重要的地位，因为这些工作的对象是中国所特有的，在世界上是相当特殊和典型的，其中有很多问题不到中国来研究是做不出结论的。对此，我们一方面要促使这方面的工作在国民经济建设特别是宏观决策中进一步发挥重要的影响；另一方面，要利用中国特殊的资源环境条件，在国际学术界取得我们中国科学院的地位，这方面结合我们的国情和条件有大量的重要课题，问题是我们要很好的组织起来，系统地进行研究，使之上升成为理论，要培养更多的青年到野外去，进行实地的考察和研究，有的研究所在这方面做得很好，有的野外台站已经有很多的青年在那里工作，现在要很快地把担子压在他们身上。

周光召院长在1991年院工作会议上的讲话（摘录）

在资源、环境、生态等领域，要注意总结经验，紧紧围绕我国社会进步、经济发展的需要，系统地进行重点地区资源环境与发展战略的综合研究，开展生物多样性保护研究，建成并完善资源、环境、生态观测试验示范台站网络系统，充分发挥其作用，形成一支综合性、高水平的国情研究队伍，为国家的宏观决策提供科学依据及建议。与此同时，还要利用我国特殊的资源环境条件，探讨人类社会与自然环境系统的相互关系和调控过程，从全球的角度研究地球系统各要素的相互作用，在国际科学界赢得中国科学院的地位。

基于我们的国情，今后相当长时间内，农业都将是国家决策考虑的重点，中国科学院必须继续对此做出新贡献。我们在这方面的工作重心，是积极参加国家农业综合开发，利用我们多学科的综合优势，看得更远一些，广一些，把农业问题与人类生存环境及现代化经济发展模式结合起来，在攻关、开发、扶贫工作中，进行深入的研究，探索出一条适合我国国情的资源节约型农业发展的道路，为中国农业现代化起到示范作用。

孙鸿烈副院长1988年5月在资源生态环境观测试验网络会议上的讲话(摘要)

一、建立站网系统问题的提出．科学院对野外台站的工作是非常重视的，因为它是生物、地学研究工作的重要组成部分．1986年我们在北京召开了“中国科学院第一次野外台站”工作会议，在这次会议上大家提出，希望组织起来，建立生态环境野外站网络体系，形成整体效益．

最近，我又接触了IGBP项目，我对这个项目的思路是很感兴趣的，它把地球作为一个整体来研究，其核心是气候变化问题．研究四个圈（地圈、生物圈、气圈、水圈）之间的相互作用，即海洋-大气；生物圈-大气；陆地-大气之间的物理、化学、生物变化过程．这一项目实施的重要支柱是建立全球的生态环境站网．我想我院站网的建立，不仅是我国经济建设的需要，也是适应国际发展的需要．

二、为什么中国科学院要搞台站网络．科学院在台站工作有基础，也有特色．自建院以来，已建立了50多个生态环境站，此外还有地磁站、电离层观测站、天文台等，加在一起约80多个站．网络是以50多个生态环境站为基础建的，这些站在资源环境领域内作出了突出贡献，在资源合理开发利用和环境保护上作出了示范．但是，目前台站的工作存在两种倾向：一种倾向是不重视系统的观测和长期科学资料积累，缺少规律性的研究．另一种倾向是偏重于数据积累，观测就是一切，缺少与生产实际问题的有机联系．我们要克服这两种倾向，使两者紧密结合起来．既要进行深入研究，做好系统观测试验，长期积累资料工作，同时在生产中起示范作用，不断提出新招．要做好这项工作，关键在于加强台站的建设．我们搞大中型基建项目就是想用比较现代化的观测手段，选择各站共同观测的项目，采用统一测定方法，形成网络体系．“八五”要花很大的投资，目的就是将各站组织起来进行网络研究．

三、站的选择．建立网络系统要分步实施，选择那些站作为重点站，我想选择的原则应该是：

(1) 必须是以生态系统学科为研究对象的站组织起来联网，而电离层站、地磁站……等；可不列入，这些站采取别的办法支持；

(2) 选择能开展综合研究的站，而不是只进行单一项目观测的站；

(3) 要考虑到能代表不同生态类型的站，这次会议上分为农业、林业、草地、水体几个系统是可以的．但每个系统要选择有代表性的站．科学院有不少站是建在自然环境遭到破坏的地区，经过长期科学试验建立起新的生态系统，恢复新的生态平衡．如黄淮海旱涝盐碱治理，红壤低山丘陵综合利用，水土保持的改良，沙漠化治理等这些站都起了很好的示范作用，这是我们的优势．

(4) 有一定的工作基础，有现代化的观测手段，有一支科技队伍，有强的学术带头人，所领导重视和支持．

四、加强网络的研究，研究内容要明确，目的性要突出．既要解决生产中提出的重要问题，又要系统观测试验，搞清规律性，解决学科中的关键问题，促进本学科的发展．网

络只是手段，通过站网组织起来从高层次进行综合研究，为国家提供高层次咨询．如黄淮海地区中低产田的综合治理，最近向中央提出《全国产粮万亿斤的潜力简析》的咨询报告，得到国务院领导同志的好评和中央的重视与采纳．这个报告就是通过对黄淮海地区的封丘、禹城、南皮三个站长期研究观测试验示范的资料进行综合分析的基础上提出的．所以，站网的工作要围绕我国可更新资源的合理利用及生态环境重大问题，组织多学科联合进行系统的网络观测试验和示范工作．

最近院决定从重点项目中，选择一些科学意义重大的项目，列为院重中之重的项目，投资强度比较大，目的是发挥我院多学科、综合性的优势，集中力量为我国经济建设中的重大问题提供咨询意见和示范作用．目前已有超导、黄淮海、黄金等列入院重中之重项目．我非常支持将这个项目列为重中之重，我建议这个项目的名称改为《我国主要类型生态系统结构、功能及优化模式的研究示范》．

五、经费问题．院组织 65 个重点项目，每年经费 4400 万，10 个左右重中之重项目，每年经费是 1600 万，一项约 160 万．要组织起来申请重中之重项目，关键是项目的目标要明确，这个项目虽然是长期生态系统网络研究，但也要有阶段目标．同时要加强国际合作．

孙鸿烈副院长1988年7月在内蒙古锡林格勒草原生态系统试验站的讲话(摘要)

一、你们在草原研究方面，不论在理论方面还是在理论联系生产方面，确实作了很大的努力，也取得了可喜的成绩。理论方面，在草原生态系统的结构、功能和它的物质循环这样的基本理论问题上，作了比较系统地、扎实的工作。假如你们没有草原生态系统这样一个基础的研究，我想也就谈不上第二步怎样解决生产上的问题。在应用方面，如提高草场生产力、退化草场的恢复、人工草地的建立等问题，你们站也作了很大的努力，是与你们生态系统基础研究的扎实分不开的。这些工作，我相信对内蒙东部地区的草原利用、建设、改良，对畜牧业的发展会起到非常大的作用。所以我初步感觉，第一，你们在理论研究上，是扎实、深入的，同时在理论联系实际方面开始迈出了步伐，开始做出可喜的成绩；第二，你们这个站是一个很好的大协作的试验站。你们这次是申请开放台站了，实际上这个站已经是个开放站了，这个站的开放度应该说比别的站是高的，我估计这个站的科研人员有一半以上是来自植物所以外的同志，也同法国等其它国家有合作。所以，实际上已经是开放了。基础是很好的。它一开始就不是关起门来筑起高墙自己一家在那里鼓捣，而是一开始就是开放的姿态，能够吸收各个方面的专家来这里工作，这就为申请开放奠定了很好的条件；第三，这个站的力量是相当雄厚的，这也是同第一点相联系的。扎实的理论研究，与力量雄厚是分不开的。这个站阵容强大，在别的站不是太多的。草原界研究人员中，除了老一辈外，在中年这一辈来说，主要的干将都在这里。这些同志集中在站上工作，阵容之强大给我印象非常深刻。几乎是你们每个领域都有比较强的将和帅在从事工作。这样就使在各个方面能够作出扎实的理论研究，同上又能够比较自然结合到应用的研究上。当然这个站上还有很多值得学习的。这个站是个比较艰苦的站，我们别的站当然也有艰苦的，但从交通上，这个站使我们深有体会，跑了十八个钟头才赶到这个地方。在这么艰苦的条件下，还能作出这么好的工作，这也给我们留下很深刻的印象。我想就谈体会比较深刻的几点，特别是理论和实践的结合这方面，恐怕是非常关键的。我们这个领域研究的基础理论，应用性是很强的。按过去分法，是应用基础研究。不象哥德巴赫猜想那样纯而又纯的理论。生态学，当前世界发展的趋势和潮流是紧密结合生产。六十年代IBP计划，尽管做了大量工作，但它并不是和生产紧密结合的一个计划。七十年代，到MAB计划，就强调人与自然的关系，强调如何协调人和周围自然资源的关系。它的14个题目都是研究人如何合理利用自然的，它特别强调这个项目要专家和决策者、当地群众密切地结合。实际上，就是我们所谓的领导、专家、群众三结合了。现代生态学除了强调要将系统工程、计算机等方法、手段引进来，很重要的一条，就是强调要解决生态、资源、环境的问题。我们的站，假如不是向这样的方面结合，而弄成一个纯理论研究的台站，这个台站是肯定要失败的，肯定是不会有好的发展的。这是我想谈的头一点。

二、我想给大家介绍一下，我院为什么对这些台站给予这么大的重视。台站的工作，在科学院研究工作中，占很重要位置。五十年代就建设了一些台站。六十年代，科学院的领导就对台站作了很大的推动工作。嘉锡主持科学院的工作时，亲自跑了很多台站，我们

是继续他们的工作．科学院台站有八十多个了，它涉及方面很多，有天文的、高能的．我着重从生态系统的角度谈生态大农业这些台站．这些台站，所以被重视，主要是这样的原因：资源环境在科学院来说，一直是科学院的三大块工作之一．一块是基础理论研究；一块是技术科学；再有很大的一块就是资源环境，这是科学院几十年一直做的工作，也是科学院很有特色、非常强的一方面工作．这项工作基本是两方面组成的，一方面是区域性的，软科学的研究，象综合考察，区域性的规划，它基本是以地区的资源调查、条件调查为基础，然后论证这一地区的生产力布局，探讨这一地区的大农业发展方向、经济发展战略．这项工作，五十年代以来，一直在开展，到现在仍在进行．应该说这项工作对积累科学资料，对地区经济发展，都起到了很好的作用．今后还要重视这部分工作．另外一方面就是在定位站的研究方面．假如只是在面上进行软科学的研究，尽管作了大量的工作，资料非常珍贵，观点非常有价值，但是却不能马上发挥作用，就是因为仅靠这一方面还不易直接为地方决策者和农民所接受．纸上画画，墙上挂挂，他采纳了，可以作为一个重要依据，不采纳则往抽屉里一锁拉倒．定位站的工作，实际上是作出一个典型的样板．把面上的一些观点、一些见解、一些方针政策落实下来，这就容易被当地领导和群众所接受．这几年，逐渐摸索出一条经验，只有面上的工作还不够，你这些观点应拿出来在点上做个样子试试看．这一点就是我们要重视台站建设的第一个原因．科学院真正想在生产上解决问题，或者说我们资源环境研究工作，想在地方上起点作用的话，假如没有台站的工作，他们总觉得缺少一种依据，不易接受，他们总觉得你说的不可捉摸，好也很好，但是他无从下手．第二个原因，科学院是自然科学的综合研究单位，我们希望发挥科学院的综合优势．假如没有综合的优势，科学院的存在也是不需要的．譬如说，你要搞林业，林业部有很强大的队伍，有林业调查队伍、勘探设计队伍，也有科研队伍；农业也有一套，水利也有一套，各个方面都有一套．科学院就在于体现其综合解决问题．而自然界本身就是个综合的系统，运用综合的方法来解决它，较之单一部门、运用单一学科探讨会更全面一些．综合研究也可以说是资源环境这方面的生命线．这一点，姜恕同志考虑是很对的．就是把单项变成综合的．没有这些，我想这些研究所就没有必要存在，更谈不上发展．第三个原因，就是我们能够通过试验站把一些定性的研究，引向定量的研究，把一些静态的研究变成动态的研究．这也是我们这个学科领域里面临的共同的问题．定性描述要变成定量研究是很困难的．只是对静态作一些描述，但静态如何发展、演变，而这些工作没有定位站就谈不上．光是考察，在这个地方呆上一个钟头可能也就过去了．所以，如果真正想走向定量的、动态的研究的话，那么定位站是不可少的．科学院所以对这方面很重视，就是从以上这几方面考虑的．院里希望能在资源环境方面给国家提供一些实惠的东西，并希望使科学院在这些方面得到发展，使我们的特色得到充分地发挥，把这个学科推进到现代化的研究阶段．从这几方面看，科学院今后将给予更多地支持．

最近几年，我们在台站的建设上，作了些什么努力呢？第一个措施就是，在台站的重要性上，各职能局、有关的研究所，认识上的统一．从事这一领域研究的研究所，如有几个能扎下根的、有实力的台站的话，就能很好地发展自身的领域，在这个领域有它的发言权，并在这个领域作出高水平的工作．很多所是所长亲自上阵的．我知道南京土壤所两个台站是所长亲自来抓的．土壤所的赵其国所长，很大的工作量是在站上．红壤站，是党委书记石华同志亲自坐阵的，石华已经表示“我快退休了，退休以后，就以这个站为家，后

半辈子就在这个站上干了."地理所的禹城站也是这样．左大康把他相当大的精力放在禹城站．他经常礼拜六下午就去了，礼拜天在禹城站处理一天工作，晚上再回来，礼拜一上午回所．他一年大概几十次地去禹城站．新疆生土所阜康站是副所长李述刚亲自抓的一个地方．综考会这几年也闯出了经验．南方考察队在亚热带小区考察期间和地方合作，在泰和县作了个重点的考察，对泰和县怎样使农林牧付渔全面发展，提了个战略发展报告，县里就将它列为泰和县人民代表大会议案并通过决议，作为泰和县今后发展农业必须遵循的科学依据．县里又提出，你光给画出图不成，给你一块地方，给我们做个示范样子．后来，就和地方上合作，地委的科委主任，对科学非常重视，他就紧紧依靠南方队这些同志，亲自在那儿呆着，选了一块地方做，几年来取得很好的成绩．我觉得这几年，在台站上，第一条就是我们开始真正在思想上认识到：我这个所只要搞这个领域，如果没有抓住几个真正有特色的台站的话，恐怕很难发展下去．

第二个措施就是，在经济上给这些台站以支持."七五"计划期间，我们专门划出一千六百万用于台站建设．我们希望"八五"还要继续给予支持．

第三个措施就是，我们开始把一些台站选为开放台站．因为我们感到资源环境方面的所，台站对它的研究工作是更重要的基地，吸收各方面的人才来交流、来研究，可能比某些实验室还更有吸引力．原来科学院只有开放实验室，已有40个开放实验室．开放实验室都是搞基础理论的，也有不少是有应用前景的基础理论，这些基础研究，假如没有全国的交流，没有国际上的学术交流，基础研究水平是不会提高的，搞基础理论的，必须走开放实验室的路子．开放实验室的学术委员有三分之二以上是来自所外和院外的专家，开放实验室的经费要求必须是三分之二以上给院外、所外、国外的申请题目，假如没有这样一个开放度的话，这个开放实验室就不合格．专家到这个实验室来做题目，其试验费用、旅费都是由这个实验室支付的．也可能有同志骂了："科学院现在那么穷了，你还要在这儿打肿脸充胖子."我们认为，从提高国家的基础研究水平也好，从提高科学院的水平也好，都必须走这种开放的路．现在，科学院每年拿出二千万元支持开放实验室和台站，这个钱花得值得，科学院既然是全国的自然科学研究中心，那你得体现出你确实能够容纳全国各方面的人才来工作，才称得上是中心，假如自己关起门来称中心，这个中心就毫无意义了．后来，我们把这个概念推广开来，成立开放站．在资源环境方面，搞开放站比搞开放实验室，在某些情况下意义更大些．因此，去年就开始论证了几个站，西北高原生物所的草原站，泥石流站，禹城站……，这几个站经过论证成为开放的站，当时钱也不多，一个站给16万．这个钱数当然不算太多，但这个钱是对真正到这些站上来工作的同志的支持．我们这个站现在还没有变成开放站，但实质上已是开放站，这么多国内草原方面的专家，都是一流的专家，集中在这里搞工作，互相交流，这个站的水平与人才的流动是分不开的．如果这个站只靠你们植物所的几个同志搞的话，我估计也很难玩得转，植物所毕竟专业有限．当然，开放站与开放实验室有所不同，它们有共同的地方，也有不同点．一个就是开放试验站更加强调它的应用性．科学院的开放实验室，主要是支持基础研究的，有些实验室从事的是非常基础的研究，象数学所、理论物理所，也有一些如有机地球化学的实验室，是和生产结合的，多数课题都是很基础的．而开放站，应该是紧密结合生产的．第二点不同，开放实验室都是个人申请，他有一个申请基金的指南，你可申请某个方面的工作，只要选题是有水平的，学术委员会就批准．但对开放试验站来说，这一点就很不同，

不能很自由，想做什么就做什么。首先有一个周密而系统的研究试验计划，在总计划下，择优支持子课题。

第四个措施，正在组织酝酿大的题目就是把科学院的生态系统的台站联合起来，形成一个网络，开展网络的研究。在仪器设备上按照一个统一的规范标准装备，进行对比研究。组织这些台站围绕一些共同的问题进行研究试验。譬如：生物生产力的研究，生态系统结构、功能的研究。我们把不同的生态系统，如海洋的、森林的、草原的、农业的试验站组织起来研究，按共同的办法，定时交流。这件工作正在酝酿，想和人与生物圈、IGBP 的项目衔接起来，把科学院的台站形成网络。现在，我们科学院的台站，在中国的主要自然地理单元里，大的地理单元里都有部署。原来缺少新疆荒漠的站，我们支持他们在乌鲁木齐建立一个荒漠系统的站，这样就把没有的补充上了。现在，从南到北，从东到西，主要的大的自然地理单元都有站了。有的是针对遭受破坏，退化生态系统的，有黄土高原治理水土流失的站，有治理盐碱的。还有森林的、草原的、农业的、海洋的、平原的、山地的，这样一系列的站，基本上有一个布局了。现在的问题是要把它形成一个网络，网络形成后，争取能把它变成院的重中之重项目。科学院每年有 6000 万元用于支持重大项目，其中 4400 万用于支持已定的 65 个重大项目。我们想在这个基础上，再支持 10 个左右重中之重。因为原来的名字已是重大项目，再大就大不上去了，只好叫重中之重了。准备拿出 1600 万元支持 10 项重中之重的重大项目。这些项目都是综合的，是跨所的，甚至有些是跨局的。网络研究请了好多专家反复论证了好多次了，争取把它列为院里的重中之重项目。当然，钱也不是太多，大概一年能给 200 万元。我们想重点分批地支持。除了网络的课题研究经费之外，再拿出一部分钱，给予现代化建设，一批一批地建设，仪器设备要规范化，观测的项目、方法、手段要规范化。这样就能定期地出观测资料，研究共同的问题。

第五个措施，我们正在设想把台站网络建设列入“八五”的重点基建项目。就象现在上海的生物工程基地、太原的煤化工基地、沈阳的机器人、上海的材料基地。科学院台站的基本建设争取纳入大中型项目，希望得到国家计委支持。大中型项目必须国家计委批，他不批你也搞不成。这个建设包括土建，仪器设备和试验设施的建设。另外，正在采取一些国际合作的途径，希望把台站建设也纳入国际合作的项目中去争取外援。

我们现在对台站，是放在非常重要的位置上来对待的，也是关系到科学院在资源环境的领域里，能否再深入一步，再前进一步的重要战略措施。

这个站争取成为开放试验站，还需请专家来评议，听听专家的意见的，假如专家们支持，我们一定会支持这个站，下一步争取列入全院的重点台站网络里。因为我们在草原的站太少了，只有两个站，希望这两个站得到更好的发展。对这个站下一步怎么搞法，我想谈点意见。

首先，要在草原建设上更好地发挥它的示范作用。我体会到这不是那么容易，特别是在这个草原周围转了一圈，更加感觉不容易。因为现在基本上是吃饱肚子不饿的时侯，不大感觉到科学技术的重要性，它和我们在黄淮海是不一样的，黄淮海是低产地区，要翻身，要改变贫穷面貌，再加上那一带干部素质比较强，他确实感到科技的重要性。在那些地方，把科学院台站的同志当作宝贝抓住不放。固原站，每年县长开全体基层干部会，一个重要内容就是，固原站站长向他们介绍农业生产形势，应该采取哪几条措施。禹城更是

如此，它的基本面貌改变，就是我们几个所的经验给他推开的。封丘也是这样，河南省水利厅投资，封丘县投资，按照我们的示范区模式，由他们组织干部推广。封丘县原来每年要七千万斤返销粮，现在一跃每年出售一亿多斤商品粮。他们说起来，就说科学院给我们的帮助，人均收入翻了几番，这种极贫困的地方，把科学院当财神爷，当作依靠的科技力量，帮助他翻身致富的参谋。像综考会这样不善于搞点的，选择千烟州做示范点，也给地方解决了大问题，他们把一片原始的完全荒芜的丘陵按生态原理综合开发利用，他们经营柑橘，三年就收回来了投资。省长和地委书记都说，你们综考会给我们解决了大问题，我们合作一定要继续下去。凡是科学院比较成功的站，能站住脚的都是这样做的。我到高原生物所去，副省长亲自从西宁陪我们去试验站。省长一次和全体同志见面，一次宴请，并当场送了奖旗、发了红包，给了三千块钱奖金。我感觉这些站和当地是水乳交融的亲密关系。他们确实为当地解决了很多问题，创出了牌子。青海生物所的几个品种，三〇八、六二〇对青海农业翻身起了决定作用，省长亲自召开推广会，亲自带领青海省各级干部（一直到生产队的干部）到现场去看，发布指示。科研人员积极性也很高，因为他们感觉到确实为当地做了贡献。你们这个站在这一点上做得是不够的，当然也有我们的难处，面临的是对科技还不太重视的地方干部，他们还没感觉到草地危机，穷日子过得死不了，小日子还可以。所以，不管你是围栏也好，你是割草也好，反正现在用不着它。我是体会到同志们的难处，我不是责怪同志们，但我感觉到，这个站今后真是要打开局面的话，还非走出个路子不可，否则就是冷冷清清。要从主观上想些办法打开局面，主动去向自治区领导汇报，向盟里去汇报，向他们有关的上级去汇报，争取他们对我们的重视。科学院的其他台站也不是一开始就一帆风顺的，当然也客客气气欢迎，但那都是官面文章，真正感觉到你我是一家人，我少了你不成，确实是经历了大量工作以后。有时你做了不少工作，但你不宣传，那也不成，你就得争取他，这里面没什么不好意思，为了整个事业，为了内蒙建设，你就得找他去争取。这一点，还应做点努力。另外，我们研究的结果，要真正结合到当前的需要，使他感觉到我们拿出这个道道，真正对他是现实可行的，成本不宜很高。关于农业问题，请曾昭顺等同志研究、分析了一下中国的形势和中国的问题，感觉到"黄淮海"是最有潜力的地区，这个地区的农田建设、水热条件都比较好，而现在产量却比较低。根据我们这几年实践的经验看，假如国家真正采取点措施的话，把粮食搞上去是不大有问题的。国家采纳了这个建议，把黄淮海作为重要投资的地区。由此可见，假如我们把多年来积累的观点、看法，及时地反映上去，确实可以影响国家的决策。看来中央在粮食问题上已经有了部署，能不能在这个节骨眼上，把发展畜牧业的问题再提上去，提请他们重视。随着粮食问题的日益尖锐，我想中国人的肉食结构必须改变，靠吃猪肉为主的局面不能再维持下去了。据估测，到 2000 年全国粮食总产即使达到一万亿斤，由于人口增长，人均占有粮食仍只能维持现在的水平。大量发展猪肉，吃了猪肉就把粮食减少了，那不成。所以提出了发展草食动物，发展养兔、养羊、养牛，这是当前的实际，现在各级领导已经感觉到了，有可能提请他们注意到对牧区给予重视。当然，不是说牧区能解决全部问题，农区发展畜牧业还有一定的潜力。但在今天这个形势下，我们写篇关于中国草原畜牧业——放牧畜牧业——的发展前景、潜力、面临的问题，以及应当采取的对策的高度战略分析的报告送到中央，送到自治区领导，可能会产生重要影响。最近中央在北戴河开农业工作会议，研究农业问题，把光召、振声同志请去，请科学家们参予讨论这个问题。所

以我说，现在假如你作得好的话，在这方面，科学界可以争取到发言权。

已经说了很多，最后再强调两点：

第一点，定位站要在生产示范上发挥更大的作用。这一方面靠我们的工作确实作出成绩，作出成果来，能够有示范的意义。另外，也需要自己主动拿出去向他们宣传，争取请他们来看，我们就是赖着脸皮请他来也是需要的，没有什么不好意思的，要采取多种措施唤起他们的注意，引起他们的兴趣。我们还要在更高层次上反映这些东西，使更高层次重视这些东西。这些都是需要努力的方面。我们工作的目的，是希望草原建设用上我们的研究成果，就必须作出种种的努力，种种的呼吁。

第二点，我想谈的是，你这个站若要作为你们所的开放站的话，那植物所要作更强的支持，这个站绝不是生态室的站，植物所想在宏观植物学上发展的话，植物所就必须把这个站办好。这是植物所唯一的一个站。刚才我已介绍了别的所，他们的建站的情况。觉得你们植物所还是有条件的，你们的所长、学术委员会主任都是搞这方面的，你们应该重视这个事情。但要搞的话，确实要狠抓这个事。别的所是所长亲自动手抓，你们恐怕要花相当的精力来亲自蹲点来抓。因为，这个站是院里委托你们所作为院的一个站来管的，你要想这个站发展下去，要形成开放试验站，就必须加强。我觉得你这个站列不列为开放试验站，有两个条件，第一个是，看这次专家来评议结果到底是怎么样。这个当然是前提，我们依靠专家来评议，不能行政领导说了算。第二条，就是植物所要给院写一个报告，说明植物所怎么加强对站的领导和管理。红壤站的建设，我跟你们说一下。我很佩服石华的干劲，我是跟他一块儿选的那个站。我建议土壤所，你们几位大将都是红壤起家的，赵其国、石华、龚子同都是搞红壤起家的，结果红壤没有个落脚点。我建议他们抓红壤。他们选了三个点，最后选了刘家寨。地是不要钱的，白给了。结果就一年的时间，他们房子建成了。这里原来是个丘陵荒坡，他们一年之内把上千亩全部部署上了，该种橘子的种了橘子，要种薪炭林的种上薪炭林，搞水土保持区的建起了水土保持工程。整个实验区，该搞什么的全部搞上。南方搞实验林，总要种木本的东西，你要是一年种一点，那就形不成一个架子，他一年全干上了。他这个同志干劲实在大，他亲自督阵有困难时全所支持他。所以，我觉得，宏观的一摊，资源环境的一摊，没有这样的决心和措施的话，你是搞不好的。我们开放站的很重要的一个条件就是，假如你这个站没有坚强的领导，我们就不敢把开放站的事放在你这儿。

这次我们非常重视，计划局、保卫局、条件局全来了，资源环境局、生物局也都来了。这样是对的，确实需要深入基层了解，要不然坐在家里谈草原站，该怎样支持法，大家无从谈起，我也是无从谈起。局里这些同志，我们想改变作风，想尽量深入下面去看看，了解一些实际情况，看应该怎么支持。

孙鸿烈副院长1989年9月在长白山森林生态系统观测试验站的讲话(摘要)

我介绍一下科学院在台站方面的建设和一些设想．当然也想听听同志们的意见，因为你们在这方面也积累了一些经验．现在对台站定位试验和观测这种工作应该进一步强化，院里也想把这一块工作再好好地组织一下，更强地支持．为什么这么想，准备这么做呢？主要是从生态环境、国土资源等方面进行考虑的．大的资源环境，包括地质矿产、海洋、大气和地球物理等方面，我这里说的资源环境是指生态环境或者就是以可更新资源为主体的这样一部分工作，地理所、应用生态所、综考会都属这一范围里．就这类工作我在南戴河院里"八五"规划会上谈了一下，可以归纳为五个方面的工作：

第一类的工作是承担全国性问题的研究，如全国的生态区划、全国的农业区划及全国资源承载力的研究等等．从全国角度来看曾进行了这方面的研究，还打算加强一些，因为过去我们在区域性的工作方面做的多一些，面向全国性的这种工作做的不是太多，或者说是还没有把区域性的工作再上升一步，提高到全国性的问题．所以往往在政府对某些事情做重大决策时，科学院不能对全国提出有份量的一些建议．我们说起黄土高原可能有一套办法，说起黄淮海或提到新疆也有一套办法，但是对全国的问题我们过去做的不大够，而中央的决策是从全国范围内来想问题的．今后应加强一些带有全国性问题的研究，这也是大量软科学的研究．针对全国性的有关生态环境这方面的合理开发利用保护上的问题，我们做些工作，然后能为全国作决策提供一些科学咨询．

第二类的工作是区域性的工作，这是科学院建院以来所做的大量工作．包括区域性的考察、区域性开发战略的研究．如过去的黑龙江考察，应用生态所搞的西部干旱区的考察和东部山区的考察等，即针对某一特定区域，研究资源的条件，资源特点和开发利用保护方针政策以及措施，这是我们搞的大量的工作，也是我们熟悉的工作．

第三类的工作（或第三个层次的工作）是现在我们所进行的工作，即选择一个地区，小范围的地区，进行一些试验、观测，这种试验观测不仅进行基础问题的研究、基本科学资料的积累，最后要能够对当地的资源利用，环境保护提供一种示范．这个大概就是我们现在试验站上所做的工作，它既是系统收集数据进行基础理论研究的基地，同时又是对它所代表的地区进行示范的基地．这就是从全国到区域到基点的三个层次的工作．

第四类的工作是我们围绕着这个领域所进行的专门问题的研究．比如我们要建一个资源环境信息系统，要开展遥感应用的研究等，这类工作现在我们正在做．

第五类的工作是跟踪国际上的趋势来进行研究．比如现在国际上要搞IGBP，全世界要开展全球变化的研究，科学院当然也要列入议事日程里来，要紧紧跟上，也要作为积极的一员投入进去．当然这种工作可能和前面四种工作都是有关系的．我们的工作大致就有这么几种类型．

下面着重说说试验观测站的建设：

定位试验观测应该是我们今后着力发展的方向．这种工作是使科学院在资源环境领域，基础研究得以深入的一个很重要的手段．假如科学院想在这一领域真正把基础理论的

研究深化下去，就必须搞这种试验站的建设，把这种工作真正组织好，建设好。从另一头来说，就是科学院真正要在资源环境方面对国家的经济发展有所作为，体现科学院的价值的话，就需要把这类工作做深做细，否则无论是在全国、在一个区域，发言权就不是太多。现在越来越看得清楚台站的重要，比如，MAB 的项目主要是经过典型试验，IGBP 更是这样，它很强调台站网络的建设，我们在这个领域和国外的合作也是这样，真正容易落实的项目都是在台站进行的，绝大部分是这样。我为什么这样说呢？首先，我们现在需要从单项研究进入到综合研究，因为自然界本身就是一个系统，单学科不能解决问题了。解决综合问题有二种手段：一是要组织考察队，这当然可以起到综合的作用，但这只能回答一些地区开发的战略问题，要是具体地找出对策，形成整体的措施，则需采取第二种办法，即定位研究。在台站上，组织大家围绕共同问题，从不同侧面开展工作，这样才可能进行更深入系统的综合。另外一方面，是要从定性的研究到定量的研究，假如没有定性研究的话，定量化也是很难做到的。但绝不能只停留在定性的描述阶段。没有长期定点的观测试验，对观察对象的过程机制深入系统的研究，就不可能有定量的研究。再一点也是我们谈了多年的，即从静态研究到动态研究，要研究一个过程，一个动态，只有利用试验观测站这种条件才能做得到。大范围内的遥感可以几年来它一遍，这当然可看到它的过程，但这是不够的。在我们这个领域里，无论是生物学也好，或者地学也好，都需要和物理学、化学、数学相结合，这是我们提了多年的问题，实际上也是为了加强基础研究。这一切只有在这种定位研究中才有可能体现。

从另一方面来说，加强定位试验是为了给生产提供示范，在生产方面增加科学院发言权。我们这些年来开展了不少区域性和全国性的工作，主要是软科学的研究，搞区划也好，研究地区生产力布局和区域经济战略也好，都是软科学的研究，这些成果怎样能被地方干部所接受，确实还有个距离，我们自己觉得给你描绘了非常好的蓝图，提供了一个最合理的开发利用方案，既发展了经济，又保护了环境，保护了资源。但这些方案却没有取得很多成效。为什么？因为中间缺少环节，就象我们技术科学的成果和进一步转化为商品和产品之间缺少一个中间试验阶段一样。我觉得这些试验站，就好象技术科学的中间实验室，有了这样一个环节，就能把一些理论性见解，一些战略思想，一些布局设想真正变成决策者的思考，变成决策者的行动。我是搞综合考察的，从来是打游击，野战军，打一枪换一个地方，没搞过试验站。但我这几年并不因为我没有搞过试验站，就只强调面上的。不是那样，我感到野战军有野战军的作用，假如不加强这个环节的话，我们的工作也是很难提到更高的层次上的。综考会南方山地考察队给我深刻的启发，他们主要研究南方亚热带山地，重点是红壤丘陵区，面积非常大，水热土壤条件都不坏，但就是那么撂着，没怎么利用，稀稀拉拉地长点马尾松。我们重点研究这种丘陵到底怎么利用，使它具有生产价值。按过去的传统，一个考察队考察完了，也就结束了。但他们好就好在做了些突破，他们考察完了，提出怎样开发利用的方案，按这个方案在泰和县搞了个试点。县里干部，专区的科委主任很积极，他们说，把你们的设想，落在一个小区域上试试看，于是选了一个小流域，开始进行规划实施，国家并没有投多少资，几年很快就把贷款收回了。这一个事给我很大启发，我们做了这么大量的区域性、全国性的工作，对国家有各种各样的建议，但是怎么样能深入到决策者的心，而且真正使他按照你的执行。现在江西省按照我们的办法推广了，看到了好处，他们就要搞几百万亩，搞再大些，省里愿投资，把他们的红壤丘

陵经营起来。从这个例子我们看到，假如科学院真正能把对资源合理开发、利用、保护这套想法，这套思路，按生态学的观点来管理资源，既有经济效益、生态效益，又有社会效益，变成决策者的行动，重要的环节就是我们必须有一系列的台站，来做这种系统工作。

从国际跟踪的方面来说，国际上几个领域的大项目，几乎都强调台站建设，网络的研究。从这几个方面捉摸来捉摸去，我觉得这几年我的思想越来越清楚点了，决心也越来越大了点了，确实需要把我们的台站工作、定位研究加强，而且要作为科学院在国土资源、生态环境领域的一个关键去抓。我现在是这么理解，我也在极力向光召他们几位鼓吹这个思想和思路，希望得到他们几位的支持，就是说，让大家都了解科学院在资源环境这个摊子里确实很有特色，很有优势。解放以来我们做了大量的工作，今后科学院这一块是绝对不能消弱的，必须继续保持优势，但是怎么保持呢？目前竞争很厉害，在这方面全院要共同努力。到底抓住哪个中心环节，我现在是想把台站建设作为我们科学院在资源环境领域能不能得到发展的关键来抓，要作为一个重要战略措施来对待。这是我要讲的第一点。

第二点要加强建设，究竟应该怎么做？科学院属于生态系统这类站大大小小有 50 多个，当然长白山算大的，实力雄厚，也还有小一点的。布局应该说是基本覆盖了全国的各种类型，按照自然区划的角度来说，应该是覆盖了各种类型。象荒漠地区的综合生态系统站原来没有，鼓励新疆搞一个，现在已开始建站了，象红壤丘陵区的站还缺乏一个能综合的强有力的，鼓励南京土壤所建个生态试验站。城郊农业，也是一个重要的类型，支持应用生态所搞了这个站。总之，尽量在不同类型的地区都能有所布点。大体上可以说，现在全国除了青藏高原腹心地区还缺少一个站。在它北部有个高山草甸生态试验站是西北高原生物所的，而真正青藏高原核心区还没有。要下决心建站的话，就得蹲得住，呆不住就有很多问题。现在也准备支持成都山地与灾害所在青藏高原东部边缘的贡嘎山建站。这个站非常有特色，它从河谷地区 700－800 米上升到 7000 多米，几乎是从热带到寒带，我们希望能够支持他们建立这样一个青藏高原山地垂直带试验站。现在就缺青藏高原的中部地区，除此之外，可以说全国主要自然类型区科学院基本都布上站了。当然各个站的水平，能量是大不一样的，但总的来说，棋子是布上了。第一件事情就是从这些站里头选择一些作为开放站。开放站的思路是受开放实验室的启发而来的，科学院的开放实验室都是支持基础研究的。我们的基本思路是把科学院的基础理论研究的精华集中在开放实验室，因为搞基础理论，不需要人多势众，而是需要水平。现在已经有 40 个开放实验室，这些都是搞基础研究的，当然包括应用基础。从这个思路得到启发，对资源环境这一块，也有开放实验室，还有更重要的一块，是开放试验站，试验站本身就是深入进行基础研究的一个重要的阵地和基地。所以把台站里水平比较高的、基础好的变成开放站。开放试验站和开放实验室有些是共同的，学术研究思路必须是明确的，有学术带头人，已经具备做研究的仪器设备等，但开放试验站还有一些其它的特殊问题。开放站应有明确的应用示范作用。这个丝毫不是想削弱这些站的基础研究工作，而是希望我们把基础研究工作更好地和应用衔接在一起。这当然也是基于我们对这类学科基本的看法。我们这个学科领域里的基础研究，都有明确的应用前景，应该说都是有明确的应用目的的应用基础研究。纯理论的研究这里很少。比如研究森林生态系统的结构、功能，目的是使这个生态系统能够形成一个更好的生态平衡，绝对的生态平衡是没有的，除非人不要吃饭，不要穿衣服，保持原始状态。若要利用它，你就要改变原来的状况，改变原来状况就要建立一个新的生态平衡。这

是一个自然、社会的发展规律．基于这一原因，基础研究在这些开放站里要很好地和我们的应用问题相结合．有些试验站，在为当地提高生产，合理利用资源，保护和改造环境方面作了很好的工作，象治沙站、水土保持站，应该说是相当成功的，给当地提供了很好的示范．但是，有一个很大的不足，就是基础研究是不够的，对科学数据的积累和对机制研究规律的研究是不够的，所以现在给人的感觉是后劲不足．这就让人担心了，这些站下一步该怎么搞？怎么体现科学院的水平？在九十年代和二〇〇〇年以后我们科学院在这些地方对当地生产还能提出新道道吗？我们再三强调，必须加强基础研究工作，不能凭着经验说，不能只是就这块地我就把它弄成这个样了，反正可以保持水土了，这显然不是科学院的工作，这个层次是绝对不够的．另外，科学院也确实有这么一些站，他有非常现代化的观测仪器，可以通过计算机记录下来非常准确的数据，但这些精密的数据观测下来，到底为生产上解决什么问题，并不大清楚．给人的印象是目的就是观测，观测就是一切．我们希望把前面就两个片面性结合在一起．对于基本规律的研究，研究透了就应当给当地生产提出道道，做出示范来，做出样板来．而样板要不断得到新的道道，做出新的贡献来，这必须加深基础研究工作．我们需要这样一些良性循环的试验站．希望我们的站能起到上述的作用，所以才把它作为一个战略部署来抓，如果我们的站，起不到这样的作用，人家农科院也有站，林科院也有站，地方有站，省里有站，全国各类站加起来相当多，我们的站与人家的站到底有多少区别？特别是人家也在发展．所以对开放站除了和开放实验室有共同的东西以外，对于这一点是强调的．另外我还要强调一点开放站和开放实验室的不同．从事生态系统研究的各个站，必须有一个统一的规划，按照生态系统的研究对象来规划研究项目，规划工作．开放站所有的题目，要紧紧围绕中心思想，中心问题来做，谁来申请都要围绕这个问题来做，可能有好几家要来做，当然我要择优支持，选择比较好的，水平高的，思路对的．但是，有的不一定他来申请，是我主动请他的，这等于我们做综合性课题主动要求他来做工作．所以说，这一点上和开放实验室有些不同．千万不要把开放试验站变成农贸市场，反正我这里盖了房子，一个摊位多少钱，你在这一个摊位，卖瓜子也成，卖鱼、卖肉也成，各卖各的，这个不成．必须按生态系统中心问题组织到一起来工作．还有一点我要强调一下，开放站和开放实验室不同，必须和站所在的地方形成水乳交融的关系，这是非常重要的．开放实验室在大楼里搞研究，和当地群众领导的关系不是重要问题．而我们所有的站，因为你在这里做，人家就希望你能为当地生产提供示范，假如当地对我们的存在并不是可有可无的话，那么，就肯定会发生联系，凡是成功的站都和当地有非常亲切的关系，地方越来越感到我们的存在对他是十分需要的，他不觉得你是个包袱，或只是客客气气地应付你．所以我在院第一次开放站会议上就提了这一点．总之必须有这么三条：首先必须是按一个系统来综合地进行研究，不能以开杂货铺的办法来搞；第二必须是和应用、示范紧密地结合在一起，基础研究和应用示范形成一个良性循环；第三必须与你所在的当地有一个非常好的关系，这个关系就是你的存在对当地来说感到非常必须，形成一个鱼水的关系．

加强台站工作的一个措施，就是想办一批开放站，数量到底多少，现在也没想太好，也可能搞 20—30 个．宗旨是把科学院精华的一些站，同时也能代表不同地区的代表站，当然开放站要给一些经费，这个经费不能完全用于本所，有一部分必须用于所外，把真正需要的专业人员请来．再一个措施就是现在正在酝酿的，正在想的，把台站形成一个网

络，不是采取各自为政的办法，而是把这些台站按共同观测的东西，将共同的仪器设备配起来。虽然各个台站都有它特殊的情况，森林系统和草原农田当然不一样。但是，这些站总是有它共同的东西，如气象观测项目，物质（C.N.S.P）的循环，这些项目每个台站都是要的，使这些台站有个统一的规范，按照统一的设备、仪器、装备来把我们的台站武装起来。很难把这五十个台站都武装起来，要选择其中确实有能力的，按照不同代表地区统一规范操作，使这些资料相互可以对比。第一步要把这个台站真正装备起来，使数据的采集能采用自动化装备，能用计算机管理，有了这个基本建设以后，把这些台站联合到一起，形成网络；第二步再进行网络的研究，很多台站都做了不同生态系统的生产力、结构、功能的工作，但有的台站是缺胳膊短腿的，缺这个少那个的，要按统一的要求，制定统一的项目，所有进入网络的台站都要进行这种研究。这样我们就可以出一个很大的题目：中国不同类型生态系统的结构、功能和生产力的研究，而且提供的数据都是很完整的、准确的，不是你有了这个数据，我有了那个数据，根本无法统计，无法写成一个统一的东西。第二个问题怎样支持？想把它变成院里重中之重项目，院里现在一共有65项重大项目，院里留了4400万元，用以支持这65项重大项目，4000多万被65除，钱也是很少的，一个项目一年也就60—70万元，感到还是散了一点，因此从中再选若干项，称之为重中之重，因原来项目叫重大项目，已经重大了，只能叫重中之重，院里想形成10项左右，准备再拿出1600万元钱来支持这十项，当然也可能是十一项，或九项，这些项目都是跨学科的，大的，它可能包括在基础理论方面有很大份量的一些题目，也可能在应用方面有很重要意义的项目。把生态系统的网络研究作为一个题目叫做网络研究，即“我国不同类型地区生态资源环境合理开发与保护的试验示范研究”，简称为“网络研究”。这个题目我们想把它作为重中之重。每年作为重中之重的科研费用大约需要160—200万，而仪器设备费用想从“八五”基建投资出。我们正在努力把台站的建设列入“八五”的重大基本建设上来，这也就是说把它列在5000万以上的基建投资，因为基建投资除了土建以外也包括了实验室设备装置，仪器设备费用，希望把重大项目基建费争取来支持台站的建设，科学院希望这些台站能用比较现代化的仪器来观测，没有一定的外汇和人民币是不可能装备起来的。另外，在国际合作方面我们想打开些渠道，争取外界的支持。现在院里也专门成立了一个外资外贷办公室，第一步就是开辟渠道，广开财路尽量争取。在资源环境领域，若能够争取到钱的话，第一位就是支持网络建设项目。虽然这些目前还都是纸上谈兵，画饼充饥，但说明了从资源环境局、计划局、国际合作局，大家都在配合着，围绕这样一个思路在动。若能把基本建设费用争取下来的话，包括今后“八五”的基本建设，这块的问题就不大了。加强台站网络的建设不是只说句空话，也不是只宣传重要性，是想采取些切实的步骤和有效的措施来支持这个工作。从我以上所谈的内容大家可以得到一些信息，就是台站的工作是和全院在资源环境工作中的发展有着紧密的联系，是在全院这个大的棋盘上起着重要作用的一个棋子。只有你们这些棋都活了，我们上面才能叫得响。这次有个很好的实例就是黄淮海打响了，我现在就紧紧抓住这个例子，黄淮海之所以有今天，那是因为禹城封丘做了多少年的工作。我给同志们介绍，为的是让同志们得到点鼓舞，说明这个事不是孤立地干，也不是白干，确实是为科学院这个领域下一步的发展在奋斗。

下一个问题想给大家谈谈你们这个站的事。看了长白山站以后，发现长白山站的工作还是做的比较全面的。我觉得这几年比较好的发展就是一方面进行基础研究，一方面和当

地的森林经营结合到了一起。这点给我第一个印象比较深，我没到院部工作时，就知道有长白山这个站，但当时给我感觉确实还不是太理想的，好象和生产结合不够，基本是按IBP的做法。因为国际上对IBP的评价，认为不是很成功的，尽管它积累了大量的资料，但到底要解决什么问题不是很明确的。包括它的理论问题，和它在生产上要起到什么作用，都不是很明确的。而MAB就考虑到了人与生物圈的关系，它的十四个题目都是人类活动对资源环境影响，那就是直接进入到研究自然资源、环境及利用保护问题。我觉得MAB对IBP非常大的飞跃就在这里。它为什么要强调决策者、专家，和当地人民的结合呢，你不结合，怎么可能应用到生产中去呢？怎么让当地的决策者能接受呢？它把这个提到很重要的地位，这就是为什么我们一开始就积极地写了建立中国MAB的报告，78年写的，当时刚刚开放，李文华和我商量，这个MAB是很有油水的事情，也很合我们的思路，一个报告上去很快就成了，院里也很支持，科委就批了。尽管它没有多少钱，但设立的思路是很好的，我们愿意和它建立合作渠道。我们中国在这方面的研究也应该走这个路子。我想说的是，我们这几年就是希望按这样一个路子来推动的。第二个给我印象很深的是，这个站年轻的同志很多，这是很突出的。我曾去过好多站，很多站的老同志确实为缺少年轻人而苦恼，搞了半天，还是我们这些50多岁的人蹲点，我只能干几年了，几年后这个站该怎么办？不少同志担心现在的年轻人价值观不一样了，到这种艰苦的地方他不愿来，离开家到站里来工作确实辛苦。但我看了你们这个站以后，确实确立了信心。这在于我们怎么样把年轻人推到第一线上来，使年轻人真正挑起担子来，你们站在这一点是很成功的。我们搞科学研究的确实要有一个艰苦奋斗的过程，这大概中外都是如此，一些外国专家搞野外工作丝毫不比我们差，在美国爬洛机山我爬不过他们。他们有的比我们年轻，有的不比我们年轻，跑起野外来什么都无所谓了，野外住的条件比我们更随便，更不在乎。当然我们尽量要把台站的生活搞好一点，尽量让大家的研究、生活环境好一些。但这里根本的一条就是事业心，你要真正想在科学上有所成就，有所造就的话，必须要作出扎扎实实、坚苦奋斗的工作来，这点我觉得很重要。第三个给我印象深的是你们站这几年协调了和保护区的关系，他们开始感觉到保护区里有科学问题，认为科学院还是有点用处。但我们还要进一步下功夫。我们这方面还要有一个奋斗的过程，还要加强，使它们真正认识到我们的作用。第四个给我印象深的是这个站确实在国外合作上打开局面了，这是很多站所不够的。当然有些站如冰川站、沙坡头站也很不错。

这个站将来怎么搞？和全球变化研究如何衔接？

最主要的就是要把基础研究和应用紧密联系起来，形成一个良性循环。基础研究工作，可以把象水分平衡、物流能流工作系统地布置起来。C和N的循环起码在我们这个站应搞起来。把这些研究和全球变化联系起来。在这些生态系统研究站中也要选若干站，作为全球变化IGBP项目的观测站，要增加一些高层空间的观测，如需要放气球，或建高塔。那将作为另外一个题目来支持。但是不管怎么做法，生物圈近地表层的C、N、S的转化是必须要做的。这次我在南戴河和他们商量IGBP，这个IGBP口袋太大，虽然思路是很好地，但是要干时，从何下手呢？所以这次南戴河会议讨论来讨论去，我建议我国是不是就紧密围绕C、N、S这些元素的循环来研究全球变化呢？我觉得先研究这个，第一层次研究C、N、S、P在生物圈内的转化、循环；第二个层次研究进入大气循环以后大气环流对它的作用，它怎样传播到全球；第三个层次研究浓度变化了以后它对生态环境的

影响。当然不同地区是不一样的，比如 CO_2 的温室效应，对我们沿海地区不同的海域影响是不一样的，有的是上升的海岸，有的是下沉的海岸，它本身的下垫面是不一样的，它到底对海平面上升的影响怎么样，对干旱区的影响怎么样，这是我们第三个所要研究的。

第一、二个层次工作都离不开生态系统的定位研究。

注明：由张凤山同志根据讲话录音整理。

孙鸿烈副院长1989年9月在石家庄农业现代化研究所的讲话(摘要)

一、从一九八七年起，所里决定以生态农业为研究方向．这是在前几年工作的基础上提出的，也是研究所多年经验的总结．通过考察我觉得，这个方向选得较准，抓得比较好，而且沿着这个方向做了大量工作．

关于生态农业，从实践中我们已开始认识到它是我国农业现代化的重要内容．谈到农业现代化的概念，过去人们一直认为不外乎农业机械化、电气化、化肥化等七化、八化加起来称为农业现代化．经过近十年的实践，我们认识到仅是以上几化并不是农业现代化，特别是我们中国的国情不允许，在短时间内不会达到上述的几化．

实践中我们逐渐认识到：生态农业正是农业现代化的重要内容和道路．这一研究在国内外学术界日益被专家、学者所重视．生态学家、科学家，就连社会政治家、经济学家也在谈这个问题．生态农业的核心是：生态效益和经济效益的统一．回顾我国农业发展历史，往往是有些问题眼前解决了，但从长远看，不是环境遭到破坏就是资源浪费掉了，这就带来了很多弊病，即生态平衡失调了．当然，生态平衡，不可能是绝对的平衡，资源永远不被开发使用，都变成自然保护区，谁也不能动，这是不可能的．我国人口不断增加，人们对物质文化生活的需求越来越高，必然要不断地开发利用资源，这是肯定的，只要开发利用资源，生态平衡就要不断地被破坏，平衡只是相对的，不平衡是绝对的，也可能这段平衡了，下段随着生产的发展和需求的增高，又要谋求新的平衡来代替原有的平衡．这就是说我们要建立人工的生态系统．要发展农业就要谋求一个生产力很高、质量很高的，人工的生态系统．农业所经营的就是人工的栽培作物，本身不是天然生态系统，因而不可能实现长期的平衡．在解放初期那时是个平衡，就那么低的产量，你不断要求增产，现在又出现吨粮田，要在一亩地里打二千斤．要达到这个水平，就要从作物结构上，整个系统上加以调节，你才能达到新的产量水平．从这一观点看，生态平衡总是要不断被打破、人们要不断谋求一个新的平衡代替原有的平衡．新的平衡就是要建立一个新的生态系统来代替原有的生态系统．林业、牧业实际上也是这样．林业，现在全国森林都采伐得差不多了，专家们分析到本世纪末，至少有三分之二以上的大型林场无林可采，那就主要依靠人工林了，也就是建立新的人工生态系统了．你就要谋求适应当地的土地条件的林业了，提出一个合适的组合，是混交还是纯林，是针叶林还是阔叶林，是这种树还是那种树，总是要建立一个新的系统，和原来自然的不一样．牧业也是这样，完全靠天然牧草不加改良，不加调整，养畜的路也走不通．水产养殖也一样，五十年代谈渔业，当时还是个捕养之争，有人认为鱼这么多还养什么，就是以捕捞为主的嘛！曾呈奎先生当时就提出养捕结合的问题，可很多人对此不认识．曾呈奎先生很有远见，看到天然的生产力是有限的，必须加以人工的增殖和人工的养殖，才能维持人类对于鱼类蛋白的需要，人工养殖就是人工的生态系统．我们的根本任务是：发展大农业，不断地创造新的人工生态系统，来代替原来的系统，这个新的人工生态系统应是最充分合理地利用资源，有最高的生产力的生态系统．我们建立一个人工系统首先是要有经济效益，同时希望它是一个良性循环的系统，当

然要谋取生态效益。所以我们说：生态效益与经济效益结合、统一，正是生态农业核心的问题。从基本任务来说，建立人工生态系统，生态效益和经济效益两个效益都要考虑，假如不这样，就谈不到生态农业的继续发展。尽管我们目前有一些农业生产并没有很多的电气化，机械化，但是外国感到我们这是非常高水平的农业。一个典型的事例是广东"桑基鱼塘"，在国外得到很高评价，认为中国创造了一流水平的东西。其实这是老祖先留下来的，它确实符合生态学的观点，既有生态效益，又有经济效益，能够持续发展。中国有很多传统农业技术，国外是很赞赏的，因为在这一点上恰好是体现了生态农业的观点。目前，你们所提出的生态农业，把生态效益和经济效益统一，并作为生态农业的核心是抓对了的。因为我们国家的农业不可能建立在象西方那样高能量的投入上，大量石油的投入，大量能源消耗。我们国家的资源条件和生产发展水平不可能达到，而且国外也感到他们走的路子并不是好的路子，我们为什么还要重复它呢，而且你也没有条件重复他们的路。从这一点看，我们是在摸索一条中国农业现代化的道路，因此你们所提出的方向是一个很好的方向，搞生态农业是对的。也可以说：生态农业的第一个概念是经济效益和生态效益的统一。

第二点，生态农业的第二个概念是：农林牧结合的综合发展的大农业，这也是中科院多年来强调呼吁的。我们很不赞成把农业只是限制在种植业的小农业范畴中。过去有以粮为纲思想的束缚，一谈农业就是种植业，一谈种植业就是粮食。当然粮食肯定是重要的，谁也不应忽视这一问题。但是怎样才能把粮食发展上去，怎么才能除粮以外，把人类需要的其它食品也发展上去，就决不是只搞粮食和种植业能解决的问题。因此，我国农业发展必须着眼于全国的 144 亿亩土地，用发展大农业的观点，研究探讨未来全国人民食品扩大来源的问题。对 20 亿亩农田的利用，也不能单纯就粮食谈粮食。现在很多地方不施肥。不搞畜牧业，肥没法解决，又不能单靠化肥。有的人反对生态农业，说：生态农业不施化肥，不要农药，也不要除草剂，一切都不要。这点，我觉得是误解了。国外确实有种食品店，食品完全都是自然的，牛奶、粮食是绝对不用化学品的，排除一切化学品，全靠天然的，食品贵得不得了。我们提的生态农业不是这种路子，我们还是要使用化肥，但又不能完全靠化肥，还要使用一些有机肥料。因此，农村不发展畜牧业当然不成，包括石家庄地区也要提出农牧结合，发展以粮食为主的猪畜禽牧业，还可以探讨草食动物的畜牧业，来发展农牧结合。全国 144 亿亩土地更需要从农林牧大农业的观点来发展农业。你们几个试验站也是坚持了这个思想开展工作的。试验站搞了农林牧结合、农林牧渔结合，从几个方面考察和探索一条新路子，这是对的。

第三点，生态农业应是低投入高产出的农业，如果是高投入低产出的赔本事情是无法干的，就是高产出高投入的路子，我们也是没有条件的。加之，完全靠机械化、化肥化去搞，不符合生态学的观点，这条路不会持续发展。既然咱们不可能走高投入高产出的路，就必须谋求一个低投入高产出的路。你们搞了很多技术，也是围绕这一目的出发的。包括新能源利用、节水、节肥的研究都在谋求低投入高产出。这也是生态农业的重要内涵。

以上三点构成生态农业，从你们所看，方向是抓对了，符合农业现代化所的任务。现在要问什么是农业现代化？可以这样说：生态农业就是中国式的农业现代化。我们现在正探索中国农业现代化的生态农业的具体做法和路子。你们在实践中总结出发展生态农业作为研究方向，应继续坚持下去，不断完善。如果要在理论上提高，应在生态农业上着手，

出高水平成果，拿出这方面的理论文章、专著、论文，这是大有可为的事情，这样的成果在国际上也有非常重大意义。现在国际上的生态会议，请我们发表论文，出的题目多是，谈谈中国传统农业宝贵经验对农业持续发展的作用。因此，这一工作搞好了是有很大意义的。

二、这个所有几条值得继续下去。你们所工作中表现的应用性、综合性很突出、很明显。一个研究所当然要有自己的特色，没有特色就没有存在的价值。除了你们的方向外，你们的两性（应用和综合）给我很深的印象，这也是为了发展生态农业必不可少的两点。

首先是应用性。我们的研究工作应拿出一个模式或样板，拿出一些现成的技术，因为生态农业不是纯理论、纯基础的研究，而是一项应用性强的研究工作，这里有很多技术问题，有很多实用性课题要进行研究，你们所在抓应用研究方面是很突出的，很好的。

第二是综合性，你们所的同志们来自各地，有较多的专业，农、林、牧、渔各个专业都有。你们应该有充分的自信心，在发展以生态农业为目标的研究中，你们力量还是比较强的，强就强在你们有一支综合力量，配备较齐全。因为研究生态学，不能脱离生物这个环节，只研究环境是不能形成一个生态系统的，要研究整个系统必然对生物、环境全面研究才成。还有一个很好的条件是：你们所的人员来自各个单位，有的来自生产部门，有的来自科学院或地方，这些同志带来了丰富的应用研究的经验。就应用方面讲比我们科学院长期搞基础理论研究工作的同志来说，你们就具备了先天的优越性。因此你们应发扬优势。搞生态农业没有一支综合的科技队伍是不成的，如要建立起生态系统，没有上述几个环节是不能成为一个系统的，没有这么多的专业组合是难以成为系统的，要搞农林牧大农业的生态系统，没有多专业是不行的。要搞投入产出，就要有搞农业经济的，具有经济头脑的同志来参与此事，否则这件事也搞不起来。不要把自己的短处去比别所的长处，因为他们有他们的研究任务。他们在植物学、土壤物理、土壤化学方面要比你强，你不要在这些方面去同他们比。

第三、你们所还有几个结合做得很好。一是所站结合得好，有所有站。设想一个以生态农业为研究方向的所，如果没有自己的试验站，自己的试验基地，就是在石家庄市研究所院内的 60 亩地里做文章，在大楼里做文章，你是没有前途的。因为你的任务是发展生态农业，就是要为地方提供一个模式，提供一个示范样板，因为这项研究是应用性很强的，不是纯理论的研究，你不可能在实验室里，在计算机或瓶瓶罐罐里就能搞出来，你必须在大田里以一比一的比例尺去做。所以我看你们现在的两个站，还有元氏点，我是非常赞赏这个点的工作的，我也支持你们把这个点办成一个站。这样你们这里就具备了中国科学院的三个试验站。一个以山区综合治理开发的元氏山地生态站，一个栾城的生态农业试验站，一个南皮的试验站。这三个站是非常重要的，是你们发展生态农业，促进你们综合研究必不可少的手段。为什么这几年院里对发展试验站给了很大关注，从资源环境局和院里领导都以很大精力来抓这项工作，想把科学院的试验观测系统完善，加强起来呢？主要原因就是因为在资源环境和农业领域中，科学院不走综合的道路，包括你们也如此，就没有立足之地，科学院在这个领域的存在也就成了问题。国家有农科院、水科院、林科院、水产科学院，人家是白吃干饭的！人家什么都不会，就你会！这是不可能的，你挂上中国科学院的招牌就是万能的？你什么都比别人强？肯定的说人家专项的农业研究工作大都要比我们强。尽管科学院的育种也有我们突出的东西，但就整个育种、植保、肥料、灌溉等

来说，都不是农科院、水科院的对手，这是明摆着的事情，而且国家也不需要我们做重复的事。国家需要的是：科学院在综合研究上的优势。我们有很多专业，可以联合起来去探讨一个地区的大农业持续发展的路子。这种综合研究工作也只有在一个点上才能实现，没有一个点很难实现。如果他到冀南去干，你在石家庄，还有人到冀东去干，各有各的题目，怎么把它综合起来？另外，试验站可以使我们把生态农业研究深入下去，真正从理论上提高研究。也只有在创造新生态系统的过程中，不断探索：如水分、养分的转化，物质能量的流动，相互之间的关系，不管是从生态学理论的深入，还是为了发挥我们综合的优势，这些观测试验站都是生命线，是生死攸关的关键。没有这项工作，仅是停留在一般的调查，或一般性的理论上，那最后是不会有什么成果的。过去我们搞农业区划，人家说你是区划区划，墙上挂挂，纸上划划。当然我们也不服气，说人家就是不懂科学，不知道依靠科学，我这样划的里头大有学问，你为什么不按我划的去因地制宜、去发展农业？这当然也有道理，这一步工作肯定有重要意义，搞生产的领导应该很好地利用这些东西。但是毕竟这样做，科学院的优势还不能充分发挥出来，对生产的指导也不可能深入下去。你只有拿出样板来，才能为农民提供示范。所以科学院不管是为国家农业生产做出贡献，还是在生态农业的科学理论上深入提高，站是必不可少的。一九八六年我们召开过一次全院的台站会议就是想把台站工作给以推动，让大家重视这项工作。把台站工作提到日程上来，摆在应有的地位上，要求大家注意这项工作，我们也奖励了一批同志，提出了台站的发展方向。后来，我们发现台站工作有些困难，院里拨了 1600 万元基建费，支持了这些台站，当然是很少的，从中可以看出院里的想法，希望通过扶持把台站发展起来。

科学院加强台站工作采取了以下几步：第一步先从思想上重视，第二步改善一下工作条件，第三步想从学术上把台站提高到更高的地位上，这个台站不是一般的干干就完了，我们想把科学院的台站联系到一起。我们的目标是要使台站在今后的试验工作中完全采取规范化、标准化的设备、仪器，并经过标定，按照统一的要求培训。尽管台站有特殊要求，但要有共同测定的项目，而且必须按统一规范来做。我们把共同的问题组织研究，如生态系统的结构功能等。这样，我们就会大量积累资料，逐步了解农田、森林、草原生态系统的物质与能量的循环，人类活动的影响，演变发展的趋向等等。只有这样，我们科学院才可能为生态系统做些脚踏实地的工作，真正有科学水平的工作。目前，生态学已经成为一种时髦，大家都谈生态学、生态系统。但是，生态学不是一说就可以的，科学研究如何下手？我们科学院就从组织台站入手，真正把中国的生态系统脚踏实地的研究起来，不是纸上谈兵，不是老是在那儿说空话，做讲演，那是不管用的。

总之是想把这些台站用现代化手段武装起来，不只是盖房、修路的事了，还要用观测仪器装备台站，使之真正成为现代化的观测试验站。而这个试验站就要长期稳定坚持下去，不是搞几年就丢了，我们这代人完了，交给下代人干。英国的洛桑实验站一百多年了，是个很好的站。假如我们能在全国建成一个网络，长期观测研究，这些资料就不仅是中国的财富，也是全世界的共同财富。

二是宏观与微观研究工作的结合。刚才强调点的工作，说明对站的重视，但若没有宏观的研究工作也不行。我们要从高层次对国家或某一地区的农业发展提出建议。今后要把点上工作不断通过宏观的研究，使它在更高的层次上对省里领导有所影响，甚至可以对国家一级提出建议，因为这个地区对国家也是至关重要的。尽管你们只是对几个点进行研

究，但这几个点却覆盖了一大片，对黄淮海整个地区都有代表意义．只要建议抓的准，言之有物，还是会很起作用．关于开发红壤问题我们这样做了，起到了重要效果，草原也是这样．去年我们到植物所的锡林格勒草原站看了，感到很有问题，我国的草原太落后了，草地畜牧业太落后了，国家没有把草地畜牧业放到一个应有的高度去重视．据说解放以后投资了40亿元，主要用于救灾，平均在每亩草地上还到不了一元钱，这样的投资水平太低了，说农业投资低，那么畜牧业就更谈不上了．而上面给的钱还主要是用于救灾的，买棺材钱，不是治病的钱．为此，我们感到畜牧业确实需要呼吁，我们国家有60亿亩的草地，为什么不很好发挥作用呢？它应该给国家和人民提供肉食．我们的观点是，第一，我们国家不能只看到20亿亩耕地，只着眼于这点耕地，必须着眼于整个国土；第二，中国发展畜牧业不能只盯着消耗粮食的畜牧业，一发展畜牧业就是养猪，猪需要好几斤粮才能换一斤肉，要人民提高生活水平吃猪肉，粮食的压力就大了，这样做难以为继．我们提出中国畜牧业的道路不能只是走一条路——粮食养殖业，而必须把草地畜牧业重视起来．第三个观点是，草地畜牧业不能停留在靠天养殖的阶段，必须要给以人工投入，建立依靠人工草地和天然草地相结合的畜牧业．这些观点是经过站多年工作积累提出来的，后来我们又和农科院联合起来给国家提出建议，引起国家计委的重视，准备列为国家"八五"的题目．而且将建议登在国务院参阅文件上，发到各地．这就是说，试验站的工作再从宏观上加以分析和综合，就可以为更高层次提供作用更大的成果．你们已经注意这样做了．我的意思是说，今后工作要在宏观和微观的结合上发挥更大效果，使所在省里，甚至在国家农业决策方面发挥更大的作用．

三是研究工作中的硬件和软件的结合．这一点往往是一些研究所的薄弱之处．你们为了探讨生态农业的路子，不只提出了软课题的成果，同时还不断地提出了一些可以推广的单项技术，这些技术就是硬件了．如太阳能热水器，就是节约农村能源的重要技术；塑料大棚、罗非鱼饵料添加剂等等，你们做得都比较好，把软件和硬件结合在一起，很重要．要发展农业既需要提出概念，如某种模式、模型，同时还需要有配套技术，没有配套技术是不行的．栾城站搞了秸杆粉碎机，这项研究对石家庄地区很有意义，秋收以来农村大量烧秸杆，使石市到处烟雾弥漫，问题到了相当严重的程度．省会城市象着了大火，栾城站就注意了这个问题，在意大利引进农业机械的基础上作了些技术改进，设计出了适应华北地区使用的秸杆粉碎机，这就说明了我们注重硬件在整个工作中的作用．还有，你们在林业部攻关任务百万株育苗工程中设计的塑料大棚里面有取暖的条件、喷灌设施、二氧化碳施肥等整个技术，甚至连取土的土钻都替它设计好．当然这也说明了你们所的优势，你们确实有这样一批技术力量，他能钻研，能干这些事情，另外也说明了所里重视这项工作，注意到了既然要搞生态农业就要把与之相配套的技术跟上，在这个结合上做得比较好．

四是长期和近期的结合做得也比较好，印象很深．如元氏站，他们今年的课题费70多万元，既完成了课题任务，又为今后的工作打下了基础．过去很多研究课题，往往是课题干完了，经费也折腾完了，课题结束了，留不下任何家当．元氏站就不同于以往，既完成了4000亩林业部下达的造林任务，同时又把站建设得初具规模了，买了地、建了房，设了观测设施．这个项目完成以后，已有的基础设施都可以为今后的工作服务．还有百万株组培车间也是同样，任务完成了，又建成了一座大型组织培养车间．北京植物所早就说过，联合几个所要在植物园建一个工厂化组织培养的设施．组织培养的研究工作，科学院

搞得很好，很早，在国际上也很有名气，但是都停留在实验室里的阶段，如果形不成工厂化的组织培养条件，组织培养技术也没大的发展和作用，你们在接受和完成国家任务的同时，建立了一套设备，在完成这项任务之后，又可以接受其它工作，完成新的任务。你们就比较有远见，课题完成了又有了家当，为今后所里的发展，争取更多的任务，准备了好的条件。

这是我谈的几点体会，这两个"性"，四个"结合"希望所里发扬、巩固、继续下去，按照这样一个路子，我觉得你们确定的生态农业路子是可以走得通的，方向是对的，是会得到发展的。

三、提几点建议，供大家参考。

你们过去的工作取得了宝贵经验，有了一定的基础，下段应该提出更高的目标。这就是把试验和示范推广的工作进一步组织得好些。现在你们三个站都要建立人工生态系统，我们网络的第一课题就是人工生态系统的结构功能与优化模式的研究，栾城已承担了这个任务。这个题目是带头的题目，其它题目都是围绕这个题目来做的，决不能脱离这个题目。这个题目要做活，试验站开始工作就首先要有一个设计，我这个站要代表这个类型区，其优化模式、结构按什么样子设计，只有设计好了才能在大田进行布置，栽培这个或培养那个，各种田地做各种处理，取得各种背景值，然后再在已设计好的结构里布置观测项目，土壤、水分、养分、小气候等观测项目。我们不赞成站搞成两张皮，这个摊子搞示范、模型、样板，另一摊是搞基础研究的，有搞土壤水分，有研究土壤化学、土壤养分的，这不成。我们希望每个站都有深入的研究，这个研究又须紧密围绕你要建立的优化模式来研究，你的养分、水分，各种观测都要结合在布置的综合结构系统中去。当然有些单项试验如盆栽，小区的单项试验，这是任何农业试验都需要的，这个工作也支持，你可以开辟一些地搞温室、搞网室、搞小区实验，去布置这些工作，这也是很重要的。但是最核心的是必须有综合的小区作试验。综合区的第一步，首先是要有个设计，你先拿出试验示范区来。如栾城要搞由农业型到城郊型，城郊型是个什么样子？栾城站就先要搞出个缩影来，搞出个城郊型的样板来。当然你的试验区里搞第三产业或工业是不可能的了，起码在农业上要有个象样的结构。大田作物占多少，经济作物占多少，牧草占多少，是否要农林结合，农牧结合，各是一个什么比例，如何发展法，这一切都必须在试验前精心设计好，反复论证、推敲，要请站、所内外的人来参加论证，拿出一个让人一看就懂得的城郊型农业的样板。试验、示范、推广中，试验环节一定要抓好。元氏在这点上规划得较好，他们已根据山区的一万多亩土地做了背景调查，然后根据坡度、坡向、土层、基岩及现在植被状况有个大体的规划。这规划实际上是在10000多平方米的区里建立一个合理的生态系统，我先有个设计，然后一步步去实施，然后观测，也是按规划去布置，去观测。我希望这三个站在这项工作上做些努力，拿出一个建立优化模式的成套的技术，这个模式必须是高产的，有生态效益的。因此，在布置这项试验工作时，必须有这样一个思路和基本考虑。我们应该既拿出示范，又有深入的科学规律的研究，你能阐明我这个人工生态系统好在那里，除了产量指标可以反映之外，还可以说明对土壤养分带来什么好处，对土壤水分的调节起什么作用，作物之间的组合可以起到什么好的、有利的作用，通过一系列的观测拿出这样一些结果。我们的试验站必须是既能起示范作用，又能进行深入科学试验的基地。我们组织台站网络的目的也是向这个方向推进。我们必须有深入的科学观测和试验工

作，真正把规律摸清楚，这也是为了能不断给地方提出新道道增强后劲。假如没有这样的工作，生态农业是深入不下去的，试验和示范肯定维持不长。你就和县委书记种丰产田是一样的，他们也有丰富的生产经验，在一个地方搞出万亩吨粮田，可是明年这儿可能又下去了，谁也不管了。我们搞持续发展的生态农业就必须长期进行观测，这两者一定要很好结合，这个结合必须是有机的，决不能成为摆杂货摊的办法，我研究的工作和你的生态系统的结构功能是不相干的，这就糟糕了。我们有些站确是如此，他研究水分，研究养分可以搞得非常精细非常之高。就单项来说确是国际水平的工作，但作为建立生态系统来说，他的工作却用不上，因为他没有和生态系统搞在一起，他只是在那里搞孤立的单项观测，这怎么能结合在一起呢？根本结合不到一起。我也希望有钱支持"八五"期间搞现代化、规范化的设备；但是我们又反对你把你的观测试验脱离开建立的模式单独去做。这就需要站长有充分的权威，要强调和调整这些工作，决不允许做课题的人认为站长管不着我，我有经费，我想做什么就做什么，与你无关。如果那样，我认为，这个试验他不做拉倒，还省点钱，他必须纳入站的统一计划设计去工作。我反复强调这两个侧面，你既要重视深入的科学试验观测，没有这个试验观测，你这个站是没有生命力的，科学院也不需要这个站。另一方面你必须紧密结合你现在建立的模式去做观测试验。假如脱离了这个试验，也是我们所不需要的。与此相关的是站上还要做一些推广工作。还要以更大的努力使成功的经验和技术尽快地推出去，当然更希望推出配套的技术，建立起模式并拿出去，让人们知道这个模式怎么推广。在没有完全完成模式前要尽快把成熟的技术推出去。否则就失去了示范试验站的意义，因为你对周围地区没有起到很好的带动作用。我希望你们尽快把成熟技术渐渐向外围扩大，我们的经验不能总在十亩地里嘛！这太小了，或只是在 4000 亩试区里，而要在周围农村迅速推开。要把试验、示范、推广三个环节很好地组织一下。这样你就可以在代表的类型区中起到越来越大的作用，显示出你对当地生产的指导作用。

关于我院资源环境科研工作的若干意见（摘要）[1]

（一九八八年六月）

我国经济建设战略部署的逐步实施，对资源、环境工作的要求越来越高。一方面要在发展经济中解决资源、环境问题，另一方面资源、环境工作更要为经济建设作超前准备。

我院在资源、环境科学方面有一支素质良好的队伍，有较雄厚的科学储备，已作出了许多贡献。现就如何进一步发挥我院资源、环境科学潜力提出以下意见。

贯彻我院深化改革的方针，资源、环境方面的力量主要承担资源和能源的调查和合理利用、重大工程的考察与论证研究、生态环境的保持与改善、自然灾害的预测与防治以及农业的发展等经济建设中的重大任务，保持精干力量进行资源、环境和地学基础研究，并努力开拓开发工作的新局面，为我国资源、环境同人口、国民经济协调发展的宏观决策提供科学依据，并切实地解决一批资源、环境方面当前急切的问题。

我国主要类型地区生态环境、资源综合开发治理的试验观测及示范研究：我院拥有50多个分布于全国不同类型地区从事生态、环境、资源试验观测研究的点站，从中选定部分点站按农业、草地、林业、淡水和海洋生态系统，以及大气化学观测系统，组成多学科、跨学科网络研究，提供基础资料，拟定我国农、林、牧、渔各业生态、环境、资源综合开发治理的阶段性战略和措施，为国家有关部门提供决策依据。

多年来我院在不同自然地带的典型地点，建成了一批野外站，进行长期定位观测试验，成为认识自然和改造自然的重要研究手段，其中有的已成为“人与生物圈”计划中国际生物圈保护区监测网络中的网点。今后，要从为国土整治、区域开发、农业和全球变化研究服务出发，以生态环境要素的观测为中心，形成野外观测试验站系统网络。有步骤地实现相同范畴学科观测和数据采集的统一化、规范化和自动化，建立野外站的开放、流动体制，开展国内外联合观测和资料交换。

资源与环境是复杂的、开放的大系统，对它的研究必须广泛地收集和积累实际材料和运用系统论的方法。随着我国经济建设和当代信息科学的发展，我国应在现有的“资源与环境信息系统实验室”、野外观测试验站和遥感技术三大支柱的基础上，建立资源环境信息系统网络。加速完善数据库的查询功能和制订国家统一的数据规范和标准，在全国范围内实现信息共享和交换。当前，应大力加强现有信息系统为宏观决策和工程设计部门的服务工作，发挥其社会与经济效益潜力。

---

①一九八八年院工作会议文件

二、立　项　过　程

对中国科学院大力加强我国自然资源、生态和环境科学研究的建议①

沈善敏、高拯民、闻大中

意义和任务

人口不断增长和经济建设的需求正加速和强化我国自然资源的开发，也正不断增强对生态环境的压力。

人类活动——资源——生态——环境之间十分复杂的关系，使国家决策部门欲对我国资源开发、管理和生态环境的整治、保护在宏观上作出正确决策，必须依靠一支宏大的专家队伍为之提供科学依据乃至参与决策，否则宏观决策的每一失误便可导致全局性的经济和生态损失。

正确的决策即应体现于满足经济建设对资源开发的需求，体现于所选择的开发对策适应我国资源的现状和特点，也应体现于这一对策所产生的生态环境影响可被控制和能为社会所接受。可见，为实现这样的决策，首先必须对我国各类自然资源的现状、特点以及已采取的资源开发和管理对策所产生的环境影响、发展趋势有全面准确的了解。

以往在资源开发及生态环境管理中出现的某些失误，其原因正是在上述最基本的问题方面缺乏全面深入的研究，缺乏系统完整的信息资料，因而情况不明，难以形成准确的判断和作出科学的决策。

中国科学院在这一研究领域中有 30 多年的科学储备，拥有一支宏大的科学家队伍，完全有条件也有必要加强对我国自然资源（着重在可更新资源）和生态环境的综合科学研究，积极参与国家在资源开发、管理和生态环境保护、整治方面的宏观和重大决策，成为国家决策部门的主要参谋。

就应用范围和服务对象而言，中国科学院有关这一领域的研究，应能在下层次上服务于国家、地区和各级用户的需要：

国家及区域级：为全国及大区域（包括大流域）可更新资源综合开发、管理、保护和生态环境整治的宏观决策提供科学依据；

专题级：为各类可更新资源开发、大型工程以及区域农、林、牧、渔业的建设、发

①高拯民同志于1987年2月在院工作会议上的发言

展，提供具有战略意义的研究成果；

技术级：提供与自然资源开发、管理、保护及生态环境整治有关的技术性研究成果。

上述不同层次的研究成果，应理解为相互关联和相互匹配的研究成果系列。因而，技术性研究成果须适应和服务于战略研究成果的应用，战略性研究成果又能服务于全国和大区域经济建设的宏观决策。

主要研究领域

涉及资源、生态、环境问题的学科众多，如若外延，几乎包括所有自然科学乃至相当一部分社会科学领域。因此，有必要确定主要研究领域的大致边界。以下有关研究领域的划分，即考虑了研究任务的类别，也注意到每一类研究工作的性质——常规业务、应用研究和基础研究。

1.资源普查和生态环境监测

这是一项定期的和持续的常规业务，但缺此便难以对全国或大区域的资源、环境变化或对大规模生态环境整治措施的实际效果作出准确的评估。例如，历时久远、耗资巨大的黄土高原治理、三北防护林工程等，欲对其生态效益、环境影响和有关资源的发展变化作出全面、准确的评估和预测，若无定期的、覆盖全区的资源普查和监测网络持续的观测资料，这一工作更难以进行，因而也难以判断已采取的整治措施是否已达到预期效果，是否需要在即定的对策中作某种修正。

实现定期的、大范围的资源普查和生态环境监测在技术上是可行的。利用卫星和航空遥感图象、典型区的地面作业以及监测网站的观测资料，有可能实行全国范围每隔 10 年、重点整治区每隔 5 年和“脆弱”地区每隔 3 年一次的不同比例尺或分辨率的资源动态普查（设想可包括农田、森林、草原、湖泊、河流、冰川等）。

定期的资源普查成果和持续的生态环境监测资料使我们有可能在宏观上了解资源、环境的现状、变迁规律及预测其发展趋势，因而可为国家制定重大的国土整治决策提供重要依据，也可满足国家综合计划和各业务部门对资料的需求。

2.资源开发、管理和环境生态工程

这一类研究具有极明确的应用目的，服务对象涉及广泛的生产领域，服务方式可多种多样，小至提供某种单项技术，大至提供一个区域的全面规划和整治方案。

不可能对这一业务领域所包含的极为丰富多彩的内容详加罗列和评述，但从适应我国资源特点、生态环境现状和有效地服务于国民经济建设出发，以下认识可能是开展这一类研究应循的准则：

①提高“资源生产率”

提高资源生产率可能是大多数研究任务所追求的目标和成果评价的重要依据。

巨大的人口压力和这一压力的持续增长，使我国自然资源开发和生态环境保护处于十分紧张的矛盾之中．大力提高“资源生产率”、保护可再生资源在维持高生产力上的再生平衡，可能是解决这一矛盾而求得资源合理开发和生态环境得以有效保护的重要途径．

“资源生产率”可定义为单位数量的某种自然资源经开发利用可转化形成的产品种类、数量和价值的总和．通过改善资源开发条件，提高开发、管理技术水平，实行废弃物的资源化利用乃至改善资源本身的素质（如生物种）等，可有效地提高资源的生产率．

大力提高资源生产率还有助于避免资源开发中的浪费和实现对有限资源的保护，并有助于减少污染废弃物的排放，保护环境．

②生态化转变和提高环境适应性

面对不可再生资源有朝一日最终枯竭，人类的生产经济活动和居住环境最终将被迫向生态化变化．大多数产业门类都有可能在不同形式和程度上实行生态化转变，如改变能源供给、生产中废弃物的生物利用、排放有机污染物的生物处理、工业区及城市环境的生态化防护等等，但实行农业的生态化转变则最为人所熟知并已引起世界性的注意．

农业（含林、牧、副、渔）的生态化转变除表现于减少石化能投放、提高养分的循环再利用、废弃物的资源化利用以及杂草病虫的生物防治等以外，提高农业生态系统对环境的适应性同样是实行生态化转变的重要内容，也是判别一农业系统结构功能优劣的重要标志．通过改善农业结构、建立农业生产的气候模型等，有可能减少环境周期变化，特别是气候变化给生产带来的不利影响．

③宏观规划和技术体系匹配

为每一项任务制定规划目标同时匹配以相应的技术体系，这是有效地服务于国民经济建设所不可缺少的．规划和技术之间相互匹配的必要性尚可进一步说明：缺乏与之匹配的技术体系，宏观设想、主张、目标便难以实现；与宏观规划相悖的技术发展，到头来可能无用武之地．不过，宏观规划目标中的创造性见解，可能大大促进技术体系的形成；反之，技术体系的创造性发展，也可能从根本上改变传统概念和陈旧的规划目标．例如，30年前，化肥、农药应用和机械化单一种植等技术体系的发展，促成了发达国家一代“石油农业”的形成，而目前正在发展中的关于农业生态化转变的宏观设想，则有可能促进新一代农业技术体系的形成．

④综合研究和成果集合

对于大多数的应用课题而言，多学科综合研究是手段，而成果的集合和综合运用则是目的．与资源、生态、环境相关联的各个层次或断面上的研究工作，其研究成果的综合应用必须有一个共同的归宿，即最终成果的集合．

以土地资源开发为例，“土地利用”是最常见的集合点．土地本身是可更新资源的一部分．但同时又是其他资源如光温资源、水资源、生物资源的综合．对于一特定区域，最佳的土地利用结构以及与之相匹配的土地整治对策和技术，应能充分地表现于最大限度地提高这一地区各类资源的生产率、良好的生态效益和合理的资源、环境保护．可见，一种成功的土地利用格局的建立，要求集合众多的研究成就，包括发展生产、资源管理、生态协

调和环境控制等各方面在内的研究成果和与之匹配的工程技术．土地利用显然不能误认为仅指农区和农业生产，而包括了其他经济活动和人类的生活环境，因此可伸延出城市土地利用、城郊土地利用、工业区土地利用等．

3.环境变迁和主要过程研究

利用湖泊沉积物、泥炭、树木年轮、珊瑚礁等开展历史变迁研究，利用各类型生态系统和地球生命支持系统进行主要过程研究等，是这一大领域的基础性研究．后者可包括：主要生命元素的生物地球化学循环、水循环、能流分布和控制能量及元素循环的主要生物过程如生物群落结构演替、积累与分解、光合作用、生物固氮等；污染化学品（包括酸雨形成物）在环境中的行为——降解、转化、迁移、累积及其对生态系统的影响；以及其他重要的生态过程．

几乎所有的生态过程均受环境变迁和人为活动干扰所影响，表现为即可改变过程的强度，也可影响各主要"库"的贮量变化．小规模的过程及其环境影响研究可以在试验场乃至实验室的模拟条件下进行，但大范围的研究则需利用特殊的方法和手段，例如联合网站的研究结果建模，可使对某一生态过程的了解扩展到全国范围．

采取实验生态和系统分析相结合的方法，可以在试验场规模的水平上实现各种类型分类活动的人工模拟，对这些模拟生态系统进行主要生态过程及系统结构和功能的研究，有可能获得具有相当精确性和可比性的关于人为活动影响的定量研究结果．

4.生物圈保护区、物种资源保护和生物基因库

有关这一领域研究的意义已广为周知而无需赘述，但需重申，它是生物资源保护和利用研究所不可缺少的重要部分．也许暂时难以在现实的经济建设中展示其实际价值、但在未来的社会发展中将显示其重要意义．

现今的生物圈保护区就其内涵和概念与昔日的自然保护区相比有着很大的不同：它不再是单纯的生物资源保护区而是将生物资源保护、基因库建设与科研、教育、资源开发以及旅游等结合起来，使之成为具有多功能和多效益的自然实体．不论在我国不同自然地理区建设新的生物圈保护区，或者将现有的自然保护逐步改造成为多功能的生物圈保护区，都需要在宏观上做出规划和决策并加强保护区的研究．

5.全球环境变化

已经积累有大量的观测资料和证据，表明人类和对地球资源无节制的开发已引起全球性的环境变化．例如大气中CO_2的浓度正不断提高，自地球表面释出而进入大气层的N_2O、NOx、CH_4、SO_2等的数量正不断增长等，由此可能引起地球气候的缓慢改变和异常．

中国陆疆广大，海域辽阔，人口众多．中国的大规模经济建设和资源开发也必定与全球性的环境变化有密切关系．中国科学院理当在这一研究领域中积极开展工作，参加国际

合作，为人类的生存环境寻求对策做出应有的贡献。

除上述5个主要研究领域外，中国科学院在海洋资源和海洋环境研究，高山、沙漠、冰川地区的资源和环境研究等方面也有着相当强的研究实力，有关的研究工作也应当在今后的改革、规划中有所体现与落实。

研究工作布局和研究网络

目前已经或正在进行的有关我国可再生资源和生态环境的研究虽然是大量的，但并未形成完整、合理和有层次的布局，也即尚未形成统一指导下的有机整体和研究网络，因而研究成果零散，难以在不同层次上做出有效服务。

就这一大研究领域而言，有层次的研究工作布局和研究网络的形成应表现于以下各个方面：

1.研究工作在水平领域的相互渗透和联合——横向布局

资源、生态、环境既是三门独立而平行的学科，但彼此间又有着十分密切的联系。例如，自然物理环境的周期变化可导致地表面水、热资源和生态条件的改变，从而引起生物资源结构和数量的变化，就这一状态而言，环境变化是起因，生态和资源的变化是结果；反之，大规模资源开发不仅可导致资源本身在数量、质量上的急剧变化，也可引起生态环境的变迁，在后一状态下，资源开发是起因，生态环境变化则是结果，这一结果到头来又可成为起因而影响生态和资源的变化。因此，这里所谓的横向布局，便是着眼于研究资源、生态、环境之间相互影响和互为因果的横向关系。这一类研究对于在宏观上预测自然环境周期变化对可更新资源的影响以及评价和预测人类大规模经济活动和资源开发对生态环境的影响等，均具有十分重要的意义。决策部门有可能从这一类的研究成果中寻求和制定相应的对策。

2.研究工作在纵深层次上的配置——纵深布局

以区域土地资源研究为例，土地资源的分级分类、数量分布、利用现状可视为区域土地资源研究的最基础层次。如若向纵深发展，尚可依次划分出以下研究层次：土地质量评价和土地利用区划；优化土地利用结构模式；各土地要素（如农田、林地、草场、池塘、果园、庭院等）的社会经济和生态环境功能及其改善途径；消除土地障碍因素，提高土地生产率的技术体系；优化土地利用机构模式的环境适应性及其综合效益的中长期评价和校验……。

研究工作在纵深层次上的配置不仅可使每一层次上的研究成果服务于不同的需要，而且可在研究和应用实践中得以相互匹配并获得校验和反馈修正的机会。当然，研究工作的纵深发展，也将为土地资源的开发利用研究注入新的血液，逐步摆脱沿用已久的一些老生常谈并获得突破性发展的机会。

3.研究基地分布形成全国性研究网络

由于自然环境及资源分布在地域上的巨大差异，建立全国性的研究，示范基地网络乃是必不可少的．除了“不同区域有着不同的开发、整治需要”这一原因而外，研究网络的功能也绝非单个研究基地所能替代．事实上，对许多自然过程的了解以及土地生产力的环境影响等一类问题，几乎只有通过网络的研究方法有可能获得完整的认识．

自然界许多过程的速率、强度和建立平衡几乎都受控于地表热量分布和水分状况，亦即在一定范围内它们是温、湿条件的函数．如有机质的分解与积累，有机污染物的环境容量，生态系统的水分、养分循环等．网络研究即可为建立这一类过程的全国或大区域模型提供系统资料，也可为建立某种环境一生产力模型提供可能．利用这一类模型，研究人员便有可能在大范围内评估和预测环境变迁或大规模环境整治措施可能产生的生态效果乃至经济效果，这一类评估或预测时常正是任何一级决策部门所需要的．

4.长期观测、监测的系统化和方法的标准化

研究基地同时也可能是观测站，但除此外尚有必要设置不同级别、用于不同目的的观测或监测站以形成全国性的有足够密度的网络．所配备的仪器装备和采用的观测方法应加以统一并尽可能规范化、标准化．

观测网站的长期观测、监测资料可为了解观测区资源发展变化、生态系统演替、环境质量变化以及某些自然过程的进程等提供直接的证据．如上所述，通过全国观测网站资料的时空比较，还可为许多自然过程和资源生产力建立全国模型．观测网站的观测资料时常也是资源环境遥感图象判读和校验的依据．因此，大范围资源、环境遥感普查和网站观测资料的联合运用，将可为了解全国范围的资源、环境及其发展趋势提供可靠依据．

5.信息和数据贮存、处理网络化

研究基地和观测点站的网络化必须要求建立全国性的信息网络以及中央数据库、信息贮存处理中心、分析中心等机构，以定期进行全国范围有关资源、环境及其发展趋势的分析、评价和预测．

信息网络的形成也可为各类全国性模型的建立和校验提供有效和快速的服务．

研究机构

尽管中国科学院目前已形成一支包括数十个研究所和数千个研究技术人员的庞大队伍正从事有关这一大领域的科学研究，但从主要研究领域的布局、区域性研究工作的分布以及对研究工作的全局性指导、协调和管理等方面观之，均未形成完整、稳定和严密的格局，必须对现有机构、队伍作重大的调整和充实，以形成强大的研究网络．

设想中的研究机构层次布局如下：

1.全国计划指导、协调部门——资源环境研究全国委员会（国家计委和中国科学院共管，由国务院直接领导）。

2.国家资源、生态、环境中心（下设遥感中心、中央数据库、信息处理中心、分析决策中心4个实体）。由国家计委和中国科学院共管。

3.一级区域资源生态环境研究中心（包括区域遥感中心、数据库、信息处理及有关研究室），全国6—8个，由国家计委、中国科学院双重领导。

4.二级综合研究基地——区域生态实验站，全国15—25个，归口区域研究中心。

5.三级观测、监测站，全国40—70个，归口区域研究中心。如与地方所属观测、监测站联合，三级观测、监测站的密度还可大大提高。

国际协作

地球资源的有限性和人口增长施加于地球环境的不断增加的压力，要求全世界的地学及生物学家联合起来，共同研讨地球的“持续可居住性”，预测地圈和生物圈未来的发展和探索应采取的对策。

以往一些规模庞大的国际研究协作计划曾为我国参加国际协作研究提供了机会，但我国仅在一些片断的领域中参加了MAB的国际协作。1983年由美国国家研究委员会(NRC)发起的、1984年为国际科学联合会（ICSU）采纳的一项称之为“国际地圈—生物圈计划”（IGBP），可能为这一广大领域的国际协作提供又一个良好机会，中国科学院有必要也有实力在地学及生物学的广泛研究领域中参加这一国际协作，例如在以下方面：

1.全球性环境观测网；

2.若干物理过程的全球模型；

3.若干生命元素（如C、N、P、S）的生物地球化学循环及其全球模型；4.温带、亚热带及干旱半干旱地区代表类型的生态系统研究等。

中国科学院也应鼓励和支持下属的研究机构积极参加一些规模虽小但有重要意义的有关资源、生态、环境研究的国际协作，从中吸取经验，培养人才。

对建立《中国科学院生态农业研究网络》的几点建议①

沈 善 敏

关于生态农业

在西方国家，推行有机农业或生态农业被看作是一种农业改革运动，例如，成立于1972年，致力于这一运动的国际组织便起名为《国际有机农业运动联盟》（IFOAM）。西方的这一农业改革运动主要起因于对现行"常规农业"的批评——过分依赖地球资源的消费和投入大量化学品，因此，尽管这一农业改革运动的倡导者在信念、名称及做法上各国略有不同，但共同的主张是不用或基本不用化学品——化肥、农药、饲料添加剂等。

我国生态农业运动的兴起不过五、六年历史。对于什么是生态农业？国内学术界有着不同的认识，但在做法上则有以下特点：①提倡少用，但绝不讳忌使用化肥、农药，这是与国外生态农业根本不同之点；②注重农业中废料的多级利用和循环利用；③注重小片土地平面上的多业经营布局，空间上的立体型生产利用和时间上的套、复栽培；④投入大量劳动力。从我国人均耕地少这一基本国情出发，发展土地利用集约型混合农业，提倡农业中副产品和废料的综合利用，无疑都是正确的，这对于增加产品数量和种类、发展农村经济都有积极意义，但不能认为这便是生态农业的全部涵义。

从广义上说，生态农业可被看作是适应未来地球不可再生资源不断枯竭、农业生产被迫更多地依赖生物过程和自然环境条件的一种农业制度。依据这一定义，生态农业应表现为这一农业系统的结构、功能和布局具有高的生物生产力、良好的环境适应性、合理的土地利用布局、充分和合理的资源利用、保护以及较好的经济效益等一系列性质，而节制石化能消耗和农村生态环境保护诚然是生态农业所追求的重要目标。因此，不能将生态农业看作是农业的一种局部改革，更不能把它说成仅仅是农副产品深度加工或农业废料的综合利用，这些技术可能包括在生态农业中，但决不是生态农业的全部。

综上，我国农业的生态化转变和生态农业建设应包含从全局到局部的全面变革，包括从区域大农业结构和布局的优化改革，直至生态农业技术体系的全面建立，因而是一个漫长的过程，不可能一蹴而就，而摆在这一转变的面前，还有着大量的科学技术问题亟待研究解决。

---

①1987年9月在封丘站开放论证会上的发言

网络研究任务

研究网络的目标是为实现我国农业的生态化转变和建立配套的生态农业技术体系提供全面研究成果．这是一个宏伟的长期目标，不仅需要联合国内外的研究成果，在研究工作的进展方面也需分阶段地逐步完成，不宜操之过急．

农业的生态化转变是农业发展中带有划时代的变革，其意义和影响不亚于50年前传统农业向现代常规农业（或称之石油农业）的转变．在西方发达国家，从第一批化肥应用试验算起到全面实现现代常规农业，经历了一百余年的时间，目前在西方常规农业中广泛采用的技术如化肥、农药、机械作业，单一种植和连作，高产、耐肥、抗病、抗倒伏优良品种等等，无不经历了数十年乃至上百年的试验研究和改进．农业的生态化转变要求建立一批新的技术，如大量缩减化肥用量的可能性和技术，农业病虫害和杂草防治的生物途径和技术，高产耐瘠薄和抗逆性强的新品种选育以及农业生态环境保护和废料废水的资源化利用技术等等，这些技术的建立和臻于完善，恐亦需要经历一个长时期的试验研究和努力．因此，实现我国农业的生态化转变尚不能仅仅依靠现有的知识和技术，研究网络的任务因此也并非主要是技术推广、服务和所谓"技术组装"等短期内可望完成的任务，大量工作恐主要是长期、持久的探索和试验研究，以寻求实现我国农业生态化转变的正确道路．

基于上述认识并考虑到研究工作的远近结合以及基础性研究和应用研究结合的需要，可将网络研究任务分解为以下几个主要方面．

1、以提高资源生产率，提高产业经济环境适应性和改善自然环境为主要目的的土地整治利用布局和产业结构优化改革

网络可选择具有一定规模的代表类型区（例如一个小流域或一个村）作为实验区，开展这一类工作的实验研究．在规划基础上通过不断整治和土地利用、产业结构的逐步调整改革以及持续的观测研究，可在经济效益、社会效益、生态效益和系统稳定性等方面提供优化改革的科学依据和实体模式．

2、以节制化石能源消费、缩减化肥农药用量和节制灌溉用水为目的的技术改革研究

这一类研究主要在网站的试验场进行，取得成效后方能在试验区推广应用．有关这一目的的研究内容十分广泛，如提高和扩大农业中生物氮源的途径和技术，扩大产品中养分循环再利用和减少养分损失的途径与技术，免耕少耕技术，有限制的化学农药使用技术和生物农药的应用技术，节水灌溉、保水耕作、有限水资源合理利用和其它农业水分调控技术，抗病耐瘠薄高产作物品种的选育和应用，以及通过产业结构和土地利用布局调整以提高能量、养分和水分利用效率的有关技术等．

3、以农村废弃物资源利用、环境保护和产品增值为主要目的的技术改革研究

这一类工作中的成熟技术可以直接在实验区内外推广应用，但许多目前流行的技术尚需经证实其科学性和应用价值后方能在生产中推广应用．建立和发展将废料资源化利用和环境保护相结合的技术是生态农业技术体系中的重要组成部分，这一技术体系发展的臻于完善，有可能大大提高各类资源的资源生产率，从而减少农业中能源和其它资源的消费并使产品增值．同时，有可能逐步走向"无废物"生产而减少乃至消除对环境的污染．

乡镇工业的迅速发展有可能带来农村环境的污染问题，目前虽然只是潜在危险，但值

得注意并应及早寻求预防和解决的途径。

4、有关生态农业的基础性研究

如果将生态农业看作是"石油农业"之后的下一代农业，则实现这一农业转变可能在很大程度上需借助于生物基础研究的某些突破，从而有可能获得诸如具有高光合效率的作物新品种、能结瘤固氮的非豆科作物、高效低毒的新一代生物农药、具备特殊抗逆能力如耐干旱、瘠薄、盐碱、酸性和抗病虫害的作物种等等，这一类研究虽然不能由生态农业研究网络来完成，但对于我国的农业发展和逐步实现农业的生态化转变至关紧要。

以下举例则是研究网络应给予重视的若干基础研究领域。

①养分供给

如何在较大程度上摆脱对化肥的依赖而能充分满足对丰产作物的养分供给是发展生态农业需要克服的难度最大的问题之一。对于生态农业系统来说，土壤养分分解释放、生物固氮、农业产品中养分的循环再利用、非农业用地养分向农地转移、工业及生活废料中养分的有效利用，以及大气中养分的干、湿沉降等将是农业中养分的主要来源，而农产品输出、反硝化、氨挥发、淋溶、迳流和流失等则是氮及其它养分损失的主要途径。在过去的数十年中，尽管有关农业系统中养分转化和养分循环的研究取得过许多进展，但在一些细节方面依然所知甚少，因而尚不能有效地控制和管理进入农业系统的养分使之能最大限度地被作物有效利用而尽可能减少无益的损失。设想，通过深入研究农业系统中各养分源的相对重要性、相互影响及其增长潜力，有可能找到扩大某一养分供给源的可行途径。另一方面，深入研究养分在农业系统中的行为、循环规律和环境影响，有可能找到减少养分损失的有效方法，从而提高输入养分的利用效率。

②水分供给

对丰产作物实现充分的水分供给，一方面固然需要依靠科学的水分调控管理技术，另方面则要求建立水分供求之间的最佳协调，这后一点对于雨养农业或农业水资源十分有限的地区似更为重要。

有关农业系统水分供给的基础性研究包括许多内容，如作物的耗水进程，轮作系统下的土壤水分状况及水分循环，季节性过湿或水分亏缺的作物生理效应和产量影响，农田水分收支各分量的环境影响，区域降水季节分配的周期模型等等。

③光合效率

生态农业的目标之一是要求在有限的空间尽可能提高对光能的利用。深入了解在时间和空间上的作物配置结构与光能分布及光能利用效率之间的关系，深入了解不同地理区和同一地理区的不同季节作物光合强度的周日进程规律及其影响，深入了解作物光合效率与各环境因素（包括：二氧化碳浓度在棵间的梯度分布及其垂直交换强度，棵间的湿度梯度等）之间的交互影响等等，有可能为寻求农作物配置结构在时、空布局上的最佳模型和寻求提高群体光合效率的技术措施提供理论依据。

④污染控制

生态农业要求尽可能利用农村及城市废料、废水以减少对化肥和消费有限水资源的依赖，但废料、废水中的有害物质如重金属、有害化学品等时常是利用这些废料的障碍，除非能求得一种合理的利用方法并证明有限的有害化学品进入农业系统后不致造成对人类健康的危害。

生态农业也可能接受在必要时侯有限度地使用低毒易分解农药以控制严重病虫灾害的主张，但必须证明在这一限度下不致造成农药在土壤中的明显积累并通过食物链进入人体。

为了制定合理利用废料和有限度地使用化学农药等的一系列技术规范，进行有关的基础性研究是必不可少的，例如土壤——植物系统对各类有害化学品的环境容量，有害化学品在食物链中的传输规律，土壤——植物系统对有机污染的自净能力及提高这一自净能力的途径等等。

⑤对生态环境的长期影响

一些在农业中沿用已久或今后可能采用的基本农业技术可能产生哪些长期的环境影响，需要通过长期的实验研究才能获知并证明某些技术的持续可行性。例如长时期的传统耕作和免耕、少耕，持续的留茬覆盖或地膜覆盖，单一的施用化肥和有机肥，长期的连作和轮作，以及其他可能连续使用的农业技术等等，这些农业技术的持续应用可能对土壤肥力、物理性状和土壤生物区系产生完全不同的影响。

除上面已提到的若干基础性研究领域外，对于一些特定地区如风沙、干旱、盐碱、水土流失、酸性、涝湿等地区来说，也还需要对发展中主要障碍因素的发生发展规律及其防治对策和途径开展系统研究，其中不乏基础性的研究和观测项目，在此不作赘述。

上述基础性的研究项目主要应在网站的实验区进行，由于许多基础性研究时常需要进行在时间上的长期观测比较和空间上的地理比较以了解不同环境条件下可能产生完全不同的实验结果，因此，在每一个网站设置若干个相同目的的长期性试验完全必要。我国是一个古老的农业国家，可惜以往的农业研究对许多长期和基础性的研究未予重视，而生态农业研究网络的建立，将为开展这一类研究提供可能和有利条件。

5、以建立全国模型为目的的网络统一试验和统一观测项目

由于几乎所有的生态过程在较大程度上受控于热量和水分条件而在较小程度上受影响于土壤、地形、植被等条件，因此，建立全国模型时常可以热量和水分条件作为主要环境因素。根据网络研究的不同目的，可以建立多种全国模型，但围绕我国的农业发展和农业改革，以下模型似应优先考虑。

①环境——生产力模型

通过网络的田间试验和系统的环境要素观测，有可能建立覆盖全国的环境——生产力模型，从而可为研究我国农业地区的土地承载潜力提供宏观估计。

建立全国范围的环境——生产力模型至少可在以下两方面提供重要信息：

a.通过估测若干主要环境要素如辐射、热量、光照、水分等的生产潜力，可以估测当

某一环境要素，例如水分条件通过人为调节而发生改变时可能产生的生产力变化，从而可预测某些大规模自然改造工程可能产生的生态效益和经济效益。

b.按目前的技术水平所作出的土地承载力评价或估计也必定是相对的。生物技术的突破性进展和农业技术水平的飞跃进步有可能显著提高土地的承载力。利用环境——生产力模型有可能对生物技术的每一项突破性进展产生的效益作出宏观估计与评价。

②土壤有机质分解——积累模型

随农业制度特别是耕作、施肥制度的改变，土壤有机质——通常被视为最重要的土壤肥力指标的平衡状况可能发生哪些改变？历来是人们最关心的问题之一。通过网络合作，对各种模拟状态下的土壤有机质的分解——积累过程进行定量的观测研究，有可能建立覆盖全国的土壤有机质分解——积累模型，从而可预测未来农田土壤有机质含量发展变化的趋势，并据此对某些改革作出科学评价。

③有机污染物的分解——积累和环境容量模型

有毒有机化学品及有机农药在土壤环境系统中的分解与积累过程大致与土壤有机质分解、积累过程相似，但不尽相同。由于土壤对有机污染物的自净能力可随持续施用同类有机污染物而不断增长（起因于土壤中分解这一类有机污染物的生物区系的改变），因此，其分解——积累过程较一般有机物质为复杂。通过网络的协作研究——田间模拟试验、精确的分析测试与环境要素之间的相关比较等，有可能建立各类有机化学品，包括有机农药在内的分解——积累模型。在此基础上可估算出区域土壤环境系统对各类有机化学品的环境容量，以及在某种施用习惯下土壤可能保持稳定平衡的某些有机化学品的含量水平。这对于制定有机农药应用，有机污染物土地处理等的限制条件以及预测在这一条件下对土壤环境系统的长期影响均十分有用。

④农田水分循环平衡模型

对于大多数雨养农田来说，建立经济有效的水分循环平衡结构，对提高有限水资源的经济生产率关系极大。雨养农田的水分状况通常取决于以下主要因素（不考虑水土流失）；年际间的气候周期、年内降水分布、作物种类和种植结构——不同作物和不同轮作结构具有不同的耗水进程。利用农田水分循环平衡模型可为不同地理区的雨养农业建立水分利用最为经济合理、遭受水分亏缺风险最小的种植业结构和轮作系统。

除上述而外，还可包括其它可通过网络研究而建立的全国或地区模型，以用于表现某些生态过程在宏观范围内的发展变化规律和在地域上的差异。这不论对于预测未来和制定对策均有重要意义和应用价值。

网络布局和网点建设

1、网络布局

我国幅员辽阔，各农业区的自然环境条件相差悬殊，如何选择尽可能少的站点组成有效能的研究网络，是值得认真研究的。这里建议的网络布局大致呈倒T形。

南北网带侧重比较温度影响，东西网带侧重比较湿度影响，这一布局大致覆盖了我国东部的主要农业区，也大致覆盖了我国主要的农业气候和土壤类型。

考虑到现有院属点站分布，设想网络可能包括的总数在10个左右，南北6–7个，东西3–4个，在此基础上是否需增设若干辅点，尚待研究。

2、网络条件

根据网络的研究任务，网点应具备以下两个基本条件：①代表区域类型的实验站和可供长期使用的试验场，面积至少应在200亩以上。②可供示范建设的实验区，规模至少应达到村级或一个小流域。其它条件包括：稳定的实验队伍，基本实验装备、设施和观测仪器，方便的交通条件和从事多学科综合研究的科研队伍等。

考虑到院内现有点站未必均已具备上述条件，因此，制定一项网站的建设计划，增补必要设施，确定各站点的研究方向和主要研究内容，商定共同的主要试验研究项目等，是十分必要的。

3、网络建设和形成网络研究的步骤

就目前的状态而言，似乎尚不具备开展网络研究的条件。设想在"七五"期间作好各方面的准备，"八五"期间形成网络研究，则有可能开展一批具有共同目的的研究和观测项目，形成真正的网络研究。

"七五"期间似应做好以下三点：

①站点选定和必要设施的增建和完善

网站应尽可能在现有点站中选定，但不排斥重点站的增设如代表杭嘉湖平原的实验站点。站点的选定和建成当然可以分期分批，但新选点站也应在"八五"期间建成并拼入研究网络。

按网络研究的任务要求，几乎所有点站的条件和设施均有待改善和充实，特别是试验场地、匹配的实验设施和必要的野外观测装置等等。

②站点的总体建设规划和试验研究任务规划

并非所有上列建议项目均需在每个站点进行，但必定有一批共同感兴趣的研究项目应在每个站点上进行；某些研究、观测项目虽非直属"生态农业"范畴，但具有区域特色或属

于农业研究中具有重要应用或学科发展意义的项目也不应排斥。

但无论如何，每一站点均应制定总体和长远的研究方向以及主要研究任务，在此基础上制定站点的发展和建设规划。

③网络研究的共同计划和共同计划实施前的准备

必定有一些研究、试验和观测项目是为整个网络研究所必须进行的，否则便不成其为网络研究。哪些是共同感兴趣的项目？需要认真研究并根据实施的可能条件分批开展。就一般来说，大型、长期、综合的田间试验研究项目，从研讨、设计开始到付诸实施需要1——2年准备。较复杂的观测项目，从仪器订购、建立方法、培训人员、安装调试到实际运转恐需要2——3年的准备。较复杂的模拟实验，从设计到装置的建成投入使用也需2——3年准备。

总之，在财力、人力许可情况下，为实现一些重要项目的网络研究，用2——3年时间作准备，恐并非是保守的估计。

组织措施

为推进生态农业研究网络的建设和真正形成覆盖全国的网络研究，除财务预算方面需有充分的保证外，在院资源环境局直接领导下组成一个协调机构以推进这一工作的有计划进行是不可缺少的。设想这一协调机构可由各站的站长组成，由院局方面出任一名该协调机构的首席负责人，就共同关心的问题定期举行会议，制定决策。

生态环境野外观测试验站网络系统的建设

赵剑平

建网络体系的必要性

中国科学院野外观测试验站是根据科研工作和国民经济长远发展需要建立的，它与野外科学考察和室内实验研究相辅相成，成为生物学、地学研究的重要组成部份．其研究成果为国土整治、资源开发、环境保护、区域规划等提供科学依据和典型示范．

到目前为止，我院在不同自然地带的典型地段建立了近 80 多个野外观测试验站，其中一部份站已成为人与生物圈计划中国际生物圈保护区监测网络中的网点．还有一大部份试验站是建立在当地生态平衡遭到破坏、经济发展受到很大阻碍、研究工作条件极端艰苦的典型地区．通过长年的研究实验和成果推广示范，生态环境走向良性循环，取得明显的经济效益、社会效益，成为区域治理的典范．

随着世界人口数量的增加及人类活动的加剧，地球环境质量在下降．这已是不容忽视的客观现实．它引起各国政府和科学家们关心人类赖以生存的地球环境未来的变化趋势．在过去 30 年中，国际上制定了一些具有全球性的研究计划，例如国际生物学计划；国际岩石圈计划；全球大气研究计划；世界气侯研究计划等等，这些研究计划都是以地球环境的一部份作为研究方向．在这些计划基础上，国际上正在制定准备 90 年开始执行的全球变化计划(IGBP)．

观测研究地球环境的现状和发展变化过程是全球变化研究中最基本工作，也是为建立各种予测模型提供基础信息．为此，需要将分布全国不同地区的野外观测试验站联成网络，按照统一的标准、规范进行长期、连续的综合观测．

我院建立的这一观测网络，不同于我国已有的台站网络，(如气象局建立的气象台网络，水利部门建立的水文观测网，环保部门建立的环境监测网)，它是多学科综合站网，是从生物学和环境整体概念出发，运用系统观点和现代化科学技术研究小区域、全国以至全球内生态环境的物理、化学变化过程．这既是建立在现在科学技术基础上开拓的新兴学科领域，又是国民经济发展的需要．因此需要抓住这一时机，尽快建立野外观测试验网络体系，而我院也已具备这样的基础和条件．

网络体系的结构

以全球环境变化为主要研究方向的野外观测试验站网络体系的建立，是一项非常复杂的动态的多变的系统工程，必须分阶段进行．“七・五”计划期间将以全球生态学为方向建网，即观测和予测全球生态环境的变化．根据我院现实情况，网络的结构如图所示：

野外观测试验站依其性质分为三类：

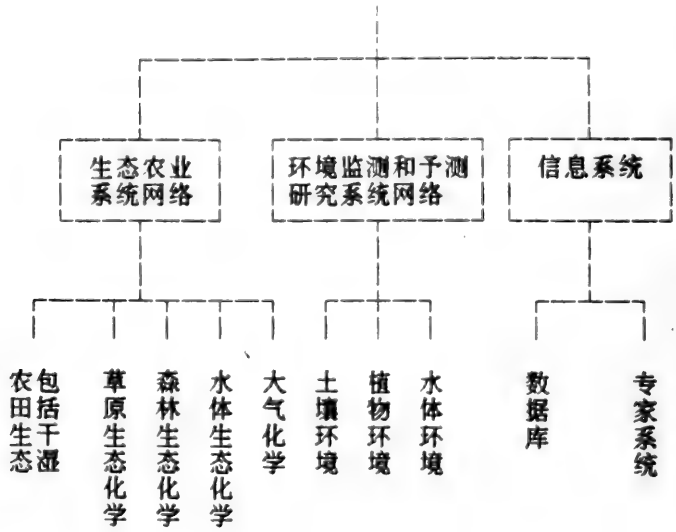
一类　生态环境国际标准站，在现有站中选择一个．

二类：综合观测试验站，在生态站的基础上将土壤、大气、植物、水体、环境化学因素综合观测。"七·五"期间计划建 10–12 个。

三类：重点站主要以生态观测为主，计划建20–30个。

这三种类型站均要建成开放站。

生态环境野外观测试验站网络结构



网络建设的工作计划

1.制定网络的总体规划，对网络的目标、任务、布局等关系全局的问题进行总体归划。

2.在总体规划原则的指导下，制定"七·五"期间的区网计划，并制定网点研究方向，共同研究课题及观测项目。

3.制定网络内观测项目和观测数据的规范化和标准化。

4.配备基本统一的观测实验装备，以确保网络研究中各网点数据的可比性和可靠性。

5.建立完整的资料信息系统。

网络经费问题

过去我院对野外观测试验站从多种渠道给予很大支持，根据当前深入改革的要求，将过去多种渠道经费支持纳入统一管理，建立"野外观测试验站网络体系项目经费."依照院

重中之重项目管理办法进行管理。这项经费用于支持网络系统内研究项目费用、观测技术装备费及信息资料数据处理系统、专家系统费。

"七·五"期间每年需专项经费550万元。

同时，鼓励支持野外观测试验站在开展研究实验工作和长期资料积累的工作中，与当地生产实际相结合，建立各种形式的科研--生产联合体，使科研成果尽快转化成生产力，从社会上得到经费的支持，改善科研条件和科研人员的生活，走自我发展的路。

组织措施

在组织上加强领导是使这项工作顺利进行的可靠保证，计划建立三个领导体系：

1.院领导小组：由院领导直接挂帅，有关局参加。主要任务：审定网络体系的规划、计划、经费予算，制定有关管理条例和政策。

2.专家组：由各有关学科的专家组成。主要任务：制定规划、组织实施计划、评审科研课题和成果。

3.技术系统组：由有关技术专家组成。主要任务：建立网络体系的技术系统，并制定观测项目及观测数据的标准和规范。

广泛地开展国际合作和交流。

关于开展《我国主要类型地区生态环境资源综合开发治理的试验观测及示范研究》的申请报告

鸿烈并光召、振声、启恒同志:

现将《我国主要类型地区生态环境资源综合开发治理的试验观测及示范研究--生态环境资源研究网络体系》项目的立项报告呈上，请领导审批.

一、申请列为院重中之重项目的依据

我院在全国不同类型地区建立了50多个生态环境方面的野外观测试验站，这些站已成为我院生物、地学研究的重要基地，并为地区开发，农林牧业建设和环境综合治理提供了科学依据与典型示范．目前正在大规模开展的黄淮海粮食增产工作，就是在封丘、禹城、南皮等试验站多年研究基础上开展起来的．为了发挥这些试验站的整体综合效益，遵照光召同志在1987年院工作会议报告的要求，决定将试验站进一步组织起来，建立"生态环境资源网络体系".

当前我国国民经济建设发展过程中，正面临着人口、资源、环境三大问题．随着国民经济发展和人口的不断增长，资源更感不足，环境质量也趋于恶化．我院生态试验站的建立就是为了寻求在我国各类地区实现既有经济效益又有生态效益和社会效益的资源开发与生产发展的科学途径，使有限的资源和脆弱的环境能够持久地支撑日益增长的生产与生活的需求及对环境的压力.

我院的生态环境试验观测站虽然在科研和生产上发挥了重大作用，但也存在不少问题，如综合性不强，多数还未能作到系统研究；有些站只注意了当前适用技术的推广，而忽视了深入的科学规律的研究，以致对今后的生产指导缺乏后劲；有的则片面强调观测数据而不同当地生产相结合；各站之间更缺乏统一的组织管理和共同问题的研究等等．现在提出的这个网络体系的建立就是要克服上述种种缺点，为把这项研究推向新的高度，而采取的必要措施．建成网络体系后一方面要建立数据采集系统和信息系统，采用先进的仪器设备，以统一规范、统一标准进行长期连续的观测；一方面组织有关试验站围绕资源环境中的重大问题开展网络试验研究，以便从整体上了解人类活动引起的基本过程，为建立予测模型，进行优化开发利用方案，提供科学依据.

人类活动的迅速发展，使自然环境的变化，扩展到全球的范围，生态环境资源的问题已成为国际性问题．研究全球性的研究计划已逐步开展．在60年代国际生物学研究计划(IBP)，70年代开始至今的人与生物圈研究计划(MAB)，80年代开始研究的国际地圈—生物圈研究计划(IGBP)中，观测试验研究都是极其重要的．MAB计划在全世界范围内建立了由261个定位观测试验站组成的生物圈保护网．IGBP计划在全球范围内建立17条陆地、大气和水体网观测大断面．为了开展国际的交流和参与全球性的研究计划，也有必要建立我国"生态环境资源研究网络体系".

二、主要研究目标和领域

该项目运用生态学原理和方法，研究我国可再生资源开发与环境之间出现的问题，并采取相应措施，加以调节，使之协调发展，以获取最大的经济、生态、社会效应。其主要研究目的是:

1、为全国及大区域(包括大流域)生态、环境、资源的综合开发治理的宏观战略决策，提供科学依据;

2、为我国各类型地区的生态、环境、资源的综合开发治理的区划和规划提供科学依据;

3、为我国各类型地区生态、环境、资源的综合开发治理提供相应的方法和技术措施及示范模式。

4、在积累大量科学研究资料的基础上，发展生态、环境、资源有关学科。

网络研究领域主要由两个系统组成：以重要生态过程为主要研究对象的网络研究和以环境变迁为研究内容的环境监测网络。必须有一些研究、试验和观测项目是共同感兴趣的网络研究项目，这样才能建立全局性的予测和评估的模型，例如全国环境——生产力模型，农田水份、养份平衡模型等。经研究，初步确定研究问题有:

1、生态系统的结构，演替和调整。

2、生态系统能流物质流的研究。

3、生态系统水份平衡、水质变化及其调节与利用。

4、生态系统的养份平衡，营养状况及调节与利用。

5、生态系统的系统生产力。

6、资源开发引起环境动态变化的观测与治理。

该项目是一项长期、复杂的系统工程，必须分阶段进行。

"七五"后三年(1988——1990 年)为准备阶段。

在这阶段中：一是要完成网络研究点站的选定、调整充实，使其具备开展网络研究的基本条件；制定各分支网络研究的规划、设计与实施方案；拟定统一的试验方法；选定相应的试验地(或标准地)、观测点和示范点；落实仪器设备及实验人员。

二是在已有点站多年工作的基础上，结合面的调查，拟定我国生态、环境、资源综合开发治理的战略措施，为中央和国家业务主管部门提供决策依据，为下一阶段全面开展我国主要类型地区生态、环境、资源综合开发治理试验观测网络研究提供基础资料。

三是集中我国财力建立我国大农业生态系统网络，以积累建网的经验。

四是在有条件的网站，根据已有工作的基础，开展技术开发研究，形成一定规模的经济效益。

"八五"期间争取列为国家重点项目开展系统性的网络研究。

三、主要措施与经费予算

为推进"生态环境资源网络体系"的建设和真正形成复盖全国的网络研究，根据科技改革的要求，将采取以下措施：

1、建立强有力的领导班子及科学管理体系：网络体系的最高权力机构是领导小组，由院领导亲自挂帅，各有关职能局和专家组成。建立由决策、咨询、执行、信息中心等机构组成的管理结构。引入竞争机制，网络中的观测试验站和网络研究课题均采用申请、专家评议审查、领导决策程序进行。

2、加强科技队伍的培训和优秀青年人才的选拔和培养。将有计划的举办多种形式培训活动，如多学科的研讨班、青年培训班、专题讲座。拟计划召开两个大型学术交流会议，89 年召开科学院第二次野外台站会议，以推动网络研究工作。90 年召开国际网络体系会议。

3、加强国际合作与交流，积极参加全球性的监测和研究计划。

4、树立严谨、踏实、科学的工作作风。

由于本项目涉及范围较广，延续时间较长，需要稳定的经费支持。在经费上将争取多途径的资助。一是列为院重中之重项目，依靠院拨项目经费；二是争取列为国家重点支持专项；三是争取通过国际合作得到资助；四是鼓励有条件的网站通过科技开发，形成一定的经济效益，改善研究条件。

1988——1990 年经费予算为 760——800 万元，其中用于采集系统，信息系统的建立为 600 万元；网络研究课题费 80——100 万元；人才培训、国内外学术交流、刊物出版、调研等费用 80 万元；管理费 5%。

分年度拨款计划：88 年 235 万元；89 年 250 万元；90 年 315 万元(包括已批准每年院重大项目经费 35 万元)。

附件：我国主要类型地区生态环境资源开发治理的试验观测及示范研究立项报告。

中国科学院资源环境科学局

一九八八年八月十日

我国主要类型地区生态环境资源综合开发治理的试验观测及示范研究立项报告

一、目的和意义

我国人口的迅速增长，正在为生态环境资源带来日益沉重的压力。森林过伐，使我国的森林覆盖率由原来的 12.7%降到了 11.5%（有的资料还表明目前森林覆盖率已下降到 8.9%）；草原过牧，草场退化面积已超过 30%；水体酷渔乱捕，水产品的产量急剧下降；肥沃耕地每年正以 1200 万亩的速度被侵占；沙漠化的面积正以平均每年 1600 平方公里的速度扩展；水土流失量已从建国初期的每年 30—35 亿吨增加到目前的每年 60 多亿吨，城乡污染有增无减，广大群众赖以生活的水、土、菜、粮都受到有毒物质的侵染。这些严重的生态环境资源问题已为我国农牧渔各业和国民经济的发展造成了极大的障碍。

目前世界人口已超过 50 亿，到本世纪末将达到 61 亿。预计 100 年后，世界人口将突破 100 亿，新增加的人口大部分在发展中国家。人口的迅速增长，将破坏自然资源的基础，恶化生态环境，如果不采取积极措施，预计到 2100 年，土壤退化和流失，会使亚洲、非洲和拉丁美洲的水浇地减少 65%。

目前国内对上述问题虽已有很多研究，取得不少成果。但总的看来是考察的多，定点的少；短期的多，长期的少；单科的多，综合的少；静态的多，动态的少；零星的多，系统的少。深入对我国生态环境资源进行研究将成为解决上述问题的前提。在全国不同地带、不同地区针对不同类型开展生态、环境、资源综合开发治理的试验和示范研究，是解决上述问题的前提。

从科学发展上讲，当代生态、环境、资源科学的发展，出现了明显的学科之间的交叉与联合。如在生物与环境条件的研究中有生物学、气候学、土壤学等学科的联合；在地球环境中，有生物学、物理学和地学之间的联合；在自然与人类活动的研究中，有经济学、森林学、农业科学、医学以及与人类活动有关的地学之间的联合。近年来，还出现了大气圈、水圈、岩石圈和生物圈这个大系统的大综合（如 IGBP）。此外，研究方法的发展趋势，则强调整体和综合研究，宏观与微观结合，定性与定量结合，并积极发展长期网络研究，模型或模式研究。由此可见在我国主要类型地区开展生态、环境、资源综合开发治理试验观测及示范研究也是当代科学发展所必需的。

目前生态、环境、资源问题已成为国际性问题，尤其是大气、海洋、国际河流与湖泊的污染、开发治理都超出了国界的限制。联合国秘书长佩雷斯.德奎利亚尔在今年 6 月 15 日世界环境日时发表文章指出，沙漠逐渐扩大，林区日益减少，表土层不断破坏，某些物种濒临灭绝以及大气污染等生态的破坏，正在威胁着人类生命活动体系，他呼吁通过地区和国际合作来治理全球环境。

生态、环境、资源都有明显的地区性。我国幅员广大，生态、环境、资源丰富多彩，

开发历史悠久，有不少地区，如广大湿润的亚热带和热带、干旱和半干旱、高山和高原以及受人类高度集约管理下的农耕地区和水产养殖的水域等都独具特色，对这些不同类型地区的生态、环境、资源的开发治理问题进行深入研究也将对国际生态、环境、资源的开发、治理及其相关学科的发展作出重大的贡献。

二、国内外研究概况

近年来，国内外关于生态、环境、资源的研究有较大的发展，如60年代初期开始了以研究全球主要生态系统的结构、功能、动态和生产力为主要目标的国际生物学研究计划(IBP)；70年代初期出现了以研究人类活动与自然资源相互关系为目标的人与生物圈计划(MAB)；目前以研究全球环境变化为目标的国际地圈—生物圈研究计划（IGBP）正在筹备之中，该计划准备在北美、南美、欧亚大陆、非洲和澳大利亚等地建立17条陆地、大气和水体间的观测大断面。在一个地区和一个国家也有类似的研究计划。美国和加拿大1972年开始实施的大湖国际野外年研究计划（IFYGL）。美国国家基金会长期生态学研究网络（LTER），该计划经过10年的准备，在1983年全美不同类型地区建立11个包括苔原、森林、草甸、荒漠、大河、湖泊、海岸等不同生态系统的试验观测网站。这些研究多偏重于长期积累科学资料，培养人材，揭示一些自然规律。近年来，虽也强调解决一些实际问题（如MAB），但真正解决现实生产问题的并不多；参加研究的学科虽由单科发展到多科但学科之间的有机结合还不够；试验方法仍是多种多样，并没有作到统一化、标准化和规范化。

国内关于生态、环境、资源的研究，早在建国以后就已开始。以中国科学院自然资源综合考察委员会为主的各种考察队作了大量考察工作，积累了丰富的科学资料，与此同时有关单位也开展了一些重点研究，为我国资源的合理开发利用打下了基础。70年代初期，生态环境的研究开始受到重视，先后进行了环境监测，某些环境污染指标的制定与环境质量的评价。1978年中国科学院在青海西宁召开了首次陆地生态系统科研工作会议，决定在吉林的长白山、内蒙古的锡林格勒盟、青海的海北、广东的鼎湖山分别建立森林、草原、草甸生态系统定位站，随后又建立了一些农业生态试验点站。近年国内关于生态、环境、资源定点试验进一步受到重视，不少部门都在酝酿建站，如林业部1987年科技重点项目发展规划中的森林生态系统研究方面拟于1986--1990年在各大区建立10个森林生态系统定位研究站，中国农业科学院已获得国家计委的资助，正在全国筹建9个土壤肥力长期定位观测站。据悉农业部、国家环保局计划在四川盆地筹建试验观测站。国内有关生态环境资源的长期定位研究已有迅速发展的趋势。

建国以来，由于经济和学科发展的需要，我院有关各所先后在各地建立了许多野外试验观测点站。据不完全统计，目前有关生态、环境、资源试验观测站就有50多个。这些站点都作过大量艰苦的工作，积累了不少科技资料，培养了人才，解决了一些生产和学科的问题，其中还有不少站点作出了比较突出的贡献，在国内乃至国际上都处于领先地位，受到了国际的奖励与称赞。我们的优势是：拥有一支强大的资源考察队伍和一批从事生态环境资源野外试验观测工作的站点，站点结合覆盖面较广；有一批在野外艰苦条件下长期从事实际试验观测的科技人员和管理干部，积累了丰富的经验与资料；学科较多，能开展

综合研究；我们是个学术研究机构，地位比较超脱，能客观地反映科学实际，减少部门的偏见.便于科学决策，也能少受形势变化的影响，对从事长期连续研究有较大的坚持性。

显然，中国科学院已有充分条件开展我国不同类型地区生态、环境、资源综合开发治理试验观测及示范研究。为我国国民经济建设和生态、环境、资源相关科学的发展作出新贡献。

三、研究目标与主要研究领域

本项研究运用生态学原理和方法研究我国可再生资源开发与环境保护之间出现的许多问题，并采取相应措施，加以调节，使之协调发展，以获取最大的经济、生态、社会效益；

研究目标:

1、为全国及大区域（包括大流域）生态、环境、资源的综合开发治理的宏观战略决策提供科学依据；

2、为我国主要类型地区生态、环境、资源的综合开发治理的区划提供科学依据；

3、为我国各类型地区生态、环境、资源综合开发治理提供相应的方法和技术措施及示范研究模式；

4、在累积大量科学研究资料的基础上，发展生态环境资源的有关学科；

主要研究领域:

1、研究农业、森林、草原、淡水、海洋生态系统的结构、演替与调整；

2、研究农业、森林、草原、淡水、海洋生态系统的水分平衡，水流变化及其调节与利用；

3、研究农业、森林、草原、淡水、海洋生态系统的养分平衡，营养状况及其调节与利用；

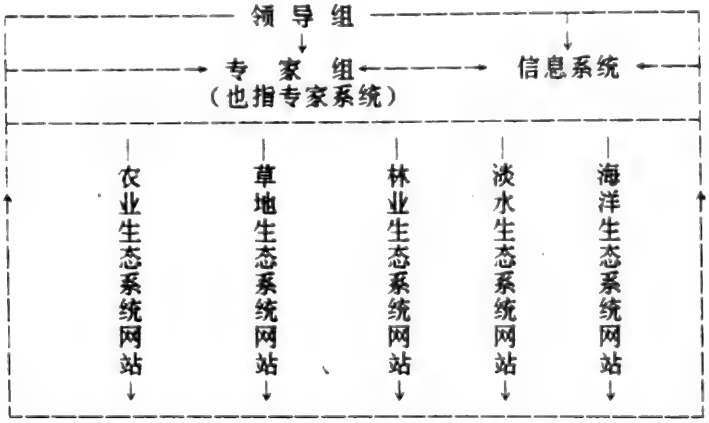
4、研究农业、森林、草原、淡水、海洋生态系统的系统生产力；

5、研究资源开发引起环境动态变化的观测与治理。

四、技术路线

生态、环境、资源虽是三个不同的学科，但又有十分密切的关系。它们共同的特点是具有整体性、区域性和变动性，研究它们的科学规律及其在生产上的应用，涉及领域较广，学科较多、延续的时间较长，仅用考察、分析和单站研究的方法已经感到不够，必须在较大区域内开展长期定位的试验观测网络研究，即把设置在不同代表地区的试验观测点在共同的研究目标之下拼结成网，（参见网络研究方框图）采用统一的规范，开展多学科的站际之间的同步试验观测。只有采取这样的研究方法，才有可能对大范围生态、环境、

资源的综合开发治理、环境变迁，以及一些重要生态过程获得全面深入的认识与了解，才有可能提出可靠的科学依据和切实可行的开发治理方案与示范模式。



生态、环境、资源网络研究方框图

试验观测网络各站点要建立野外数据采集系统，有条件的试验站或观测项目，要建立自动观测与采集系统，保证获得准确可靠的第一手资料，为本项研究工作打下坚实基础。

试验观测网络要建立信息系统，其功能是积累、存储、整理所采集的数据，达到共享互用的目的；分析处理数据，建立模型，开展模拟研究，为实际需要服务。

本项研究强调试验观测研究的同时，将贯彻以点带面，点面结合的原则，以达到将点的结果运用于面上的目的。这方面，将在若干点上开展实验遥感研究工作，揭示地面波谱所反映的地学生物学特征，为深入广泛利用大量的航空航天信息打下基础。

本项研究要充分利用科学院多学科多兵种联合作战的特点，大力开展学科之间的学术交流和综合研究，在这方面，整个课题要运用系统分析的方法，注意不同层次的系统相互之间的关系，系统与系统之间的相互关系等，提供综合研究成果。

五、基本研究课题

本研究将由 6 个基本课题（或研究方向）组成，各基本课题及其主要目标如下：

(一)、农业生态环境资源综合开发治理的试验及示范研究。

本研究的主要目标是为实现我国农业的生态化转变提供全面的研究成果，实现我国农业的生态化转变，就是通过对农业自然资源和环境的良好管理和调控，使我国农业生态系

统具有更合理的结构和布局、良好的功能、较高的资源生产率和生物生产力，良好的环境适应性等特征，从而满足日益增长的人口对农产品的需求。

(二)、草原生态环境资源综合开发治理的试验观测及示范研究

本研究的目标为：研究我国不同类型草地生态系统的结构、功能、利用、改良途径与示范区建立并综合比较、分析，为国土整治、区域开发、草地资源开发利用、草地畜牧业经济发展，畜产品生产环境监测以及生态平衡提供决策依据和科学报告，并作出示范，也为草原生态科学深入发展作出贡献。

(三)、森林生态环境资源综合开发治理的试验观测及示范研究

主要目标是，以各地区的代表性森林植被为对象，研究森林生态系统的生长发育规律、保护及经营的合理途径、营建高产优质林的理论及技术体系并提供各种经营样板，为尽快扭转我国林业的危机局面提供理论依据和示范点。

(四)、淡水生态环境资源综合开发治理的试验观测及其示范研究

本系统的主要目标为：通过对不同的地理位置，不同营养层次淡水水体生态系统的结构、功能、演替、平衡、能量传递效率的定位观测以及综合开发、治理的试验，为我国淡水资源的合理利用，渔业的布局及水体的保护提供科学依据和示范。

(五)、海洋生态环境资源综合开发治理的试验观测及示范研究

本研究的主要目标为：充分发挥各台站所在的暖温带、亚热带和热带海域的地域特点，互相密切配合，系统地进行生态环境和资源的长期定点观测，掌握特定海域生态的结构、功能和演替特点，主要种类繁殖发育、种群数量变动规律和生存发展的必要条件，为渔业合理布局决策，资源合理开发、管理、保护、增养殖、提高水域生产力和渔业产量提供科学依据和优化方案；同时提高海洋生态系统研究水平，使我院海洋生物学研究在国内保持领先地位，在国际上挤身于先进行列。

六、1988—1990 年工作任务

鉴于本项研究的长期性、基础性，以及所采取的网络化研究的复杂性，必须将本项研究分阶段进行。拟将 1988—1990 年定为本项网络研究的第一阶段，此阶段将进行如下三项工作：

(一)、完成网络研究点站的选定、调整、充实，使之具备开展网络研究的基本条件；制定各分支网络研究的规划、设计与实施方案；拟定统一试验方法；选定相应的试验地(或标准地)、观测点和示范点；落实仪器设备及实验人员。

(二)、在我院已有站点多年工作的基础上，结合面的调查，拟定我国农、林、牧、渔各业生态、环境、资源综合开发治理的阶段性战略和措施，为中央业务主管部门提供决策依据，为下一段全面开展我国主要类型地区生态、环境、资源综合开发治理试验观测网络研究提供基础资料。

(三)、在三年内开展我国主要农业地区节制能源，节省化肥、农药及灌溉用水的研究，为我国农业能源、化肥、农药、灌溉用水的合理利用提供科学依据。

(四)、在有条件的网站（如淡水和海洋试验观测站），根据已有工作的基础，开展技术开发研究，形成一定规模的经济效益。

七、主要措施

网络体系的选定和工作的开展，是一项长期的复杂的系统工程，难度很大，涉及面很广，问题也很多。需采取的主要措施:

(一)、建立领导班子及科学管理体系:

网络体系的最高权力机构是领导小组，由院领导亲自挂帅，各有关职能局和专家组成。其职责是制定规划、计划、确定重点支持的研究项目，并组织和协调。领导小组下设办公室，对项目进行组织实施，处理日常事务。

专家咨询组，对项目进行设计和评议。专家组将根据不同研究阶段，提出任务。在"七五"初期研究阶段，将建立四个专家组，即总体组、信息系统组、采集系统组、农业生态系统组。

(二)、引入竞争机制，实行科学管理

网络研究课题将通过申请，专家评议，领导小组决策的管理办法，择优支持。

网络观测体系是由若干台站组成，由于经费所限，不可能将50多个生态环境台站同时联网，只能根据实际情况，分阶段有重点的支持。88—90年计划支持10个左右台站。建立采集系统和信息系统。站的选择通过组织专家研究，将根据重点支持的领域、现有基础、所代表的地域性，在评议的基础上决定。

(三)、加强科技队伍的培训和青年人才的发现和培养

为推动项目的顺利进行，将举办多学科的研讨班，青年科学工作者培训班，专题讲座，专题学术交流会等。"七五"期间拟计划召开两个大型交流会：89年召开科学院第二次野外台站会议，90年召开国际试验站网络体系会议。重视科研信息的交流和科研成果的宣传和推广，并采取刊物、采集、展览、视听、材料多种形式以满足不同层次不同方面的需求。

(四)、加强国际合作与交流

与相应的国际组织建立联系。积极参加全球性的监测研究计划和学术交流会。将此项工作水平提到国际一流水平，广泛宣传工作成果，进一步开展工作，利用我们的优势得到各方面的支持。

(五)、树立严谨、踏实、科学的工作作风

为此建立共同遵循的管理办法、制度和守则，研究解决项目研究过程中出现的带有政策性问题。

八、经费

由于本课题涉及的范围较广，延续的时间较长，在投资强度有限的情况下，按如下原则考虑经费问题:

1、由于本项研究工作的长期性，在开始投资时，就要考虑后续投资的准备，以免工作中断，前功尽弃。

2、经费预算应考虑轻、重、缓、急不同情况，首先保证那些最急需，又有工作基础并能迅速出成果的试验观测项目。

3、除院局投资外，各子课题应根据可能条件，充分利用原有的经费渠道，争取多途径的资助。鼓励有条件的网站通过科技开发改善研究经费状况。

预算为 730--800 万元，其中用于:

1、采集信息系统的建立 550—600 万元

2、网络研究课题经费 160—170 万元

3、人才培训、国内外学术交流、刊物出版、调研等费 8 万元，管理费 5--10 万元

九、预期成果

本研究预期将提供如下五种形式的成果:

(1)、一系列我国主要类型地区生态环境综合开发治理的实体模式与模型;

(2)、一系列有关我国生态、环境、资源综合开发治理的发展战略与建议;

(3)、一系列可供国内外利用的有关生态、环境、资源综合开发治理的理论与技术经验论文及专著;

(4)、可供国内外利用的有关生态、环境成套的、科学的长期试验观测数据资料;

(5)、各种类型的科技人才（包括硕士、博士生);

(6)、各种科技开发的经济效益。

十、结论

我国主要类型地区生态、环境、资源综合开发治理的试验观测网络研究是一个多学科、跨学而时间延续较长具有深远意义的研究工作，是当今生物--地学科学联合起来从根本上研究我国生态环境、资源综合开发治理的一项重要的科研项目，它能针对我国不同地区的生态、环境、资源综合开发问题开展试验观测研究，提供示范模式、模型与相应技术体系；它能长期连续积累大量第一手科研资料，推动理论研究，带动学科的发展；它也能为我国生态、环境、资源的动态变化、优化管理和调整建设提供可靠的信息与建议。通过本研究也将培养和锻炼一大批从事生态环境资源网络研究的人才。开展网络研究的基本条件已经具备，可以着手进行。

一九八八年

本报告编写执笔人：曾昭顺、沈善敏、唐登银

院同意“我国主要类型地区生态环境资源综合开发治理的试验观测及示范研究”列为院“七五”重中之重项目的复文

院资源环境科学局:

你局提出的“我国主要类型地区生态环境资源综合开发治理的试验观测及示范研究”项目，业经院领导批示同意列为院重中之重项目。请抓紧做好以下工作:

1.提交项目及子项的可行性论证报告;

2.编制项目总合同书和子项合同书，以便核定经费。

计　划　局

一九八八年九月十六日

关于成立《资源生态环境网络研究》领导小组的通　　知

院属各有关单位、院机关各部门:

我国主要类型生态系统结构、功能与优化模式的研究、示范（简称"资源生态环境网络研究"）项目，已批准列为院重中之重．为了加强对研究工作的领导，院决定成立资源生态环境网络研究领导小组．

领导小组组长:　孙鸿烈

副组长:　沈善敏　赵剑平

成　员:　(按姓氏笔划)

马毅杰　王祖望　王明星　尹秀竹　许　玮

李文华　陈宜瑜　陈发祖　赵士洞　张新时

钱迎倩　章祥荪

领导小组的职责:

1.制订我院资源环境网络研究的发展战略、总体规划和有关方针、政策;

2.审定本项研究的可行性报告、实施计划和合同书;

3.负责本项研究的组织协调、检查督促和成果的评审．

此外，聘请下列专家担任"资源生态环境网络研究"的顾问:（按姓氏笔划）

马世骏　叶笃正　冯宗炜　陈述彭

赵其国　姜　恕　曾昭顺　黄秉维

"资源生态环境网络研究"领导小组办公室设在资源环境局，由生态环境处负责日常业务工作，张莉萍同志兼任办公室主任，田二全同志任办公室副主任，成员有曹杰（兼），方伟武（兼）．

中国科学院

一九八九年九月十九日

三、组织实施

(一) 可行性论证

关于召开“我国主要类型地区可更新资源开发与生态环境综合治理的试验观测及示范研究可行性论证报告评议会”的通知

院重中之重项目"我国主要类型地区可更新资源开发与生态环境综合治理的试验观测及示范研究"的可行性论证报告,经有关专家的共同努力,业已完成. 为了使该项目能够顺利进行,定于元月 16 日对项目可行性论证报告进行评议,特邀你单位　　同志参加评议,请准时出席.

资源环境科学局
计　划　局
一九八九年一月三日

我国主要类型地区可更新资源开发与生态环境综合治理的试验观测及示范研究可行性报告

一、目的和意义

我国人口的迅速增长，正在为生态环境资源带来日益沉重的压力。森林过伐，使我国的森林覆盖率由原来的12.7%降到了11.5%（有的资料还表明目前森林覆盖率已下降到8.9%）；草原过牧，草场退化面积已超过30%；水体酷渔乱捕，污染或富营养化，水产品的产量急剧下降；肥沃耕地每年正以1200万亩的速度被侵占；沙漠化的面积正以平均每年1600平方公里的速度扩展；水土流失量已从建国初期的每年30—35亿吨增加到目前的每年60多亿吨；城乡污染有增无减，广大群众赖以生活的水、土、菜、粮不同程度受到有毒物质污染的威胁。这些严重的生态环境资源问题已成为我国农牧渔产业和国民经济发展的极大障碍。

目前世界人口已超过50亿，到本世纪末将达到61亿。预计100年后，世界人口将突破100亿，新增加的人口大部分在发展中国家。人口的迅速增长，将进一步破坏自然资源的基础，恶化生态环境，如果不采取积极措施，预计到2100年，土壤退化和流失，会使亚洲、非洲和拉丁美洲的水浇地减少65%。因而，不同地带、不同地区针对不同类型开展可更新资源开发与生态环境治理的综合观测和示范研究，是解决上述问题的前提。

从科学发展上讲，当代生态、环境、资源科学的发展，出现了明显的学科之间的交叉与联合。如在生物与环境条件的研究中有生物学、气候学、土壤学等学科的联合；在地球环境研究中，有生物学、物理学和地学之间的联合；在自然与人类活动的研究中，有经济学、森林学、农业科学、医学以及与人类活动有关的地学之间的联合。近年来，还出现了大气圈、水圈、岩石圈和生物圈这个大系统的大综合研究（如IGBP）。此外，研究方法的发展趋势，则强调整体和综合研究，宏观与微观结合，定性与定量结合，并积极发展长期的网络研究、模型或模式研究。由此可见，在我国主要类型地区开展可更新资源开发与生态环境治理的综合试验观测及示范研究也是当代科学发展的必然结果。

生态、环境、资源问题已成为国际性问题，尤其是大气、海洋、国际河流与湖泊的污染、开发与治理都超出了国界的限制。联合国秘书长佩雷斯.德奎利亚尔在1988年6月15日世界环境日发表文章指出：沙漠逐渐扩大，林区日益减少，表土层不断破坏，某些物种濒临灭绝以及大气污染等生态的破坏，正在威胁着人类生命活动体系。他呼吁通过地区和国际合作来治理全球环境。

生态、环境、资源都有明显的地区性。我国幅员广大，生态、环境、资源丰富多彩，开发历史悠久，有不少地区，如广大湿润的亚热带和热带、干旱和半干旱、高山和高原以及受人类高度集约管理下的农耕地区和水产养殖的水域等都有独具的特色，对这些不同类型地区的生态、环境、资源的开发治理问题进行深入研究也将对国际生态、环境、资源的开发、治理及其相关学科的发展作出重大贡献。

二、国内外研究概况

近年来，国内外关于生态、环境、资源的研究有了较大的发展，如60年代初期开始了以研究全球主要生态系统的结构、功能、演替和生产力为主要目标的国际生物学研究计划（IBP）；70年代初期出现了以研究人类活动与自然资源相互关系为目标的人与生物圈计划（MAB）；以研究全球环境变化为目标的国际地圈—生物圈研究计划（IGBP）正在筹备之中，该计划准备在北美、南美、欧亚大陆、非洲和澳大利亚等地建立17条以研究陆地、大气和水体间交互影响的观测大断面。在一个地区和一个国家也有类似的研究计划。美国和加拿大于1972年开始实施的大湖国际野外年研究计划（IFYGL）。美国国家科学基金会支持的长期生态学研究网络（LTER，1983），该计划经过10年的准备在全美不同类型地区建立了11个包括苔原、森林、农田、草甸、荒漠、大河、湖泊、海岸等不同生态系统的试验观测网站。泰国、菲律宾、印度尼西亚三国获得福特基金的支持，于1982年以6个大学为基础，建立了以研究农业生态系统和自然资源为目的的东南亚农业生态系统网络（SUAN）。这些研究多偏重于长期积累科学资料，培养人材，揭示一些自然规律，近年来，虽也强调解决一些实际问题（如MAB），但真正解决现实生产问题的并不多；参加研究的学科虽由单科发展到多科，但学科之间的有机结合还不够；试验方法仍是多种多样，并没有作到统一化、标准化和规范化。

国内关于生态、环境、资源的研究，早在建国以后就已开始。以中国科学院自然资源综合考察委员会为主的各种考察队作了大量考察工作，积累了丰富的科学资料，与此同时有关单位也开展了一些重点研究，为我国资源的合理开发利用打下了基础。70年代初期，生态环境的研究开始受到重视，先后进行了环境监测，某些环境污染指标的制定与环境质量的评价。1978年中国科学院在青海西宁召开了首次陆地生态系统科研工作会议，决定在吉林的长白山、内蒙古的锡林格勒盟、青海的海北、广东的鼎湖山分别建立森林、草原、草甸生态系统定位站，随后又建立了一些农业生态试验点站。近年国内关于生态、环境、资源定点试验进一步受到重视，不少部门都在酝酿建站，如林业部1987年科技重点项目发展规划中的森林生态系统研究，拟于1986--1990年在各大区建立10个森林生态系统定位研究站，中国农业科学院已获得国家计委的资助，正在全国筹建9个土壤肥力长期定位观测站。据传农业部国家环保局计划在四川盆地筹建试验观测站。国内有关生态环境资源的长期定位研究已有迅速发展的趋势。

建国以来，由于经济和学科发展的需要，我院有关各所先后在各地建立了许多野外试验观测点站。据不完全统计，目前有关生态、环境、资源试验观测站就有50多个。这些站点都作过大量艰苦的工作，积累了不少科技资料，培养了人才，解决了一些生产和学科的问题，其中还有不少站点作出了比较突出的贡献，在国内乃至国际上都处于领先地位，受到了国际同行的赞誉。我们的优势是：拥有一批在野外艰苦条件下长期从事实际试验观测的科技人员和管理干部，积累了丰富的经验与资料；学科较多，能开展综合研究；我们是个学术研究机构，地位比较超脱，能客观地反映科学实际，减少部门的偏见，便于科学决策，也能少受形势变化的影响，对从事长期连续研究有较大的坚持性。

显然，中国科学院已具备充分条件开展我国不同类型地区可更新资源开发与生态环境

治理的综合试验观测及示范研究。

然而，我们也不能不看到，现有这些试验观测站中，有相当一部分尚未形成各具特色的系统和完整的试验观测体系。一些站的研究工作多偏重于短期性的应用研究，而资源、生态和环境领域中极为重要的长期基础性研究和基础观测工作尚未开展。特别是各站之间尚缺少密切的联系和合作。因此，有必要将全院有关资源生态环境的试验观测站进一步组织和充实，形成网络，围绕我国资源、生态和环境的重大问题，开展长期和系统的试验观测和示范研究，为我国国民经济建设和生态环境资源有关学科的发展作出更大贡献。

三、研究目标

本项研究的目标是运用生态学原理和方法研究我国可再生资源开发与环境保护之间出现的许多问题，并采取相应措施，加以调节，使之协调发展，以获取最大的经济、生态、社会效益；因而是一项具有明确应用目标的基础研究或应用研究和基础性工作密切结合的研究。

1.综合运用实验生态、系统生态和生态动力学的原理、途径和研究方法，着重研究人类经济建设和资源开发活动对重要生态过程、可更新资源、生态系统结构功能和环境变迁的影响，预测发展趋势、探索控制对策。

2.综合网络研究成果，为全国及大区域（包括大流域）可更新资源综合开发和生态环境治理的宏观决策提供科学依据，提供主要类型区农林牧渔综合发展的优化示范模式和匹配的技术成果。

3.通过台站网络系统的长期试验和系统观测，积累有关资源、生态和环境领域的试验和观测资料，为更广泛的经济建设和开发活动提供必要的长期性基础资料。

四、主要研究领域

1.我国不同类型区资源综合开发和生态环境整治建设中有关生态规划、设计和技术体系研究。着重研究土地利用的优化格局、高产稳定人工生态系统建设和相匹配的工程技术和生物技术。

2.不同类型区生态系统结构功能、能流物流、系统生产力和系统稳定性的研究。着重研究人工生态系统和受利用扰动生态系统的功能和生产力的稳定性和持续性。

3.大规模人类经济建设和开发活动对可更新资源和重要生态过程的影响、可能引起的环境变迁预测及其防治对策研究。着重研究土壤肥力平衡、水资源平衡、地气交换以及控制上述过程的环境因素和生物过程。

五、研究课题

根据本研究项目的重点研究领域和研究目标，设置五个二级研究课题，分别着重研究生态系统结构功能、示范区建设和配套技术体系；主要生态过程、能流物流和土地承载的系统网络研究；人类生产活动对生态环境和系统生产力的长期影响；系统网络研究的信息

系统和技术系统；以及为综合全部试验观测结果，对我国资源生态环境现状、发展趋势、整治对策等形成整体认识的软科学课题研究。分述如下：

Ⅰ 我国主要类型生态系统结构功能和高生产力稳定生态系统建设示范研究

(一)、研究意义和目标

农业生态系统、森林生态系统、草原生态系统和水体生态系统是我国的主要类型生态系统，我国国民经济和人民生活所需食物和纤维质等生物产品主要来自这几类生态系统，这些系统的功能也制约着我国全局性的生态环境的发展和变化。

从总体上加强对这些主要类型生态系统的研究，综合运用多方面的科技成果，针对这些生态系统的不同状况，找出相应配套的管理和调控技术措施，使尚处于良好状态的生态系统的功能和生产潜力得以维持和改善，使处于不同退化程度的生态系统得以恢复和再建，已是当务之急。

为此，本项研究提出如下研究目标：

1.运用现代生态学原理、途径和研究方法，研究我国农业生态系统、森林生态系统、草原生态系统和淡水生态系统的结构、功能及其动态，为制定改善这些系统的管理及其调控决策提供依据；

2.综合运用已有的经验和所取得的科技成果，建立不同类型生态系统优化的实体模式，为研究成果的综合运用和推广提供示范；

3.为建立高生产力稳定生态系统提供相匹配的系统管理和调控技术、手段；

4.长期积累主要生态系统结构及功能的有关实验和观测资料，为更广泛的经济建设和开发活动提供系统的基础资料。

(二)、研究内容

1.我国主要类型地区农业生态系统结构功能和高生产力稳定农业生态系统示范建设及配套技术研究

对我国主要类型地区农业生态研究网站所在地的农业生态系统结构与功能的动态进行长期网络监测研究，研究各网站所在地区农林牧渔综合发展和生态建设的战略，优选出相应的农业生态系统建设技术体系，开发和研究新的生态技术，建立高生产力稳定农业生态系统示范模式；

2.森林生态系统结构、功能及其调控的示范研究

研究森林生态系统的结构功能及其动态、森林生态系统的生物生产力及系统的调控途径，建立优化的人工林生态系统示范；

3.草原生态系统的结构功能与调控的试验示范研究

对草原生态系统的结构动态、功能过程与生产力进行长期试验研究，研究草原生态系统的调控原理及合理经营的技术措施，建立不同类型草原生态系统合理经营的示范地；

4.淡水生态系统结构、功能、演替规律的观测研究和优化调控的示范试验

研究湖泊生态系统的结构、功能及演替规律，建立系统优化调控的示范水域，对湖泊生态系统初级生产力的主要限制因子进行系统分析，建立环境—生产力模型。

II 生态系统的过程和机理、生产潜力和土地承载力的系统网络研究

(一)、意义和主要目标

当今无论发达国家或是发展中国家共同面临着的是，资源紧缺、生态环境的破坏、衰退和失调的严重问题．我国资源--生态环境目前状况如何?今后发展趋势如何?究竟拥有多大承载力?我国资源--生态环境如何稳定平衡、向有利方向发展?大至资源--生态环境发展的战略决策，小至具体的工程技术措施的依据何在?要回答这些问题，必须弄清资源--生态环境中物质能量的迁移和转化，弄清各个环节的变化速度和方向，以及它们之间的相互关联和影响．

本课题将研究水、养分、一些"温室效应"化学物质、能量在土壤——植物——大气连续体中循环、迁移和转化的过程和规律．利用定位台站网络长时间序列的试验观测结果，研究以上要素的变化和演变，它们在产量形成中的作用及其最优组合模型；研究各种人工调控措施的效应，建立在一定资源--生态环境自然条件和人口经济条件下的生产潜力模型和土地承载力模型．

本研究的长远目标是要建立光能、水份、养份和痕量气体等环境因子综合的"生物地球化学大循环"系统动力学模型，预测环境变迁及其与人类活动的相互影响．

(二)、主要研究内容

1.土壤--植物--大气系统中水循环水平衡的网络试验观测研究

研究不同类型生态系统中降水、地表水、土壤水、地下水之间的转换过程机理和模型；植物需水量和耗水量；植物水份利用率及其影响的限制因子，研究土壤--植物--大气系统水份运动的动力学数值模拟，以及区域水份状况的估算与预报；利用遥感资料进行区域水份动态监测．水资源调控管理的试验示范和计算机决策系统研究与建立．

2.土壤--植物--大气系统养份循环和平衡的网络试验观测研究

研究不同结构生态系统在不同地理条件下土壤有机质分解、积累与平衡；土壤潜在养份的转化；主要类型地区生态系统中主要营养元素的损失和调控对策；提高植物对土壤及肥料中养份利用率的技术措施；利用低空遥感技术监测土壤养份状况探索营养元素的时空变化，取得应有的资料和有价值的参数．

3.土壤--植物--大气系统中"温室效应"痕量气体的产生、输送和转化过程的研究

研究区域背景大气痕量成份浓度分布及其季节和年际变化规律；不同生态系统中痕量气体的交换通量观测；大气痕量成份产生、输送与转化机制和过程，以及人类活动对其影响；大气痕量元素变化对生态系统的影响；大气痕量成份生物地球化学循环过程的模式．

4.主要类型生态系统生产潜力与土地承载力的网络试验研究

建立主要环境要素和能流物流的动态监测网络和包括生产管理、人口、社会经济状况的数据库；研究我国主要类型地区生产潜力及主要限制因子的系统分析和建模；生产潜力开发的战略决策和预测；人口调控改造措施对生产潜力的影响；主要类型地区人口动态和土地承载力估测模型及区域开发战略对策研究．

III 人类生产活动对生态环境长期影响的网络实验和观测研究

(一)、研究意义和目标

在各类生态系统中，人类的生产活动必然会对生态系统结构和生态环境产生深远影响。尤其是人类从事生产经营所建立的人工生态系统，这一类生态系统生产力及生态环境状况的发展和变迁，几乎在很大程度上都受控于所建立的生产经营制度、所采用的技术管理措施以及可能导致环境污染的某些化学品的使用或输入。以生产经营制度为例，草场轮牧经营制度和逐水草游牧经营制度不仅对草场生产力会产生不同的影响，而且也可能导致草原生态环境的不同变迁；以生产技术措施为例，农业中长期施用化肥或农家肥、长期耕翻或免耕、长期积水灌溉或水旱交替，对土壤环境乃至大气环境可能产生明显的不同影响；而农业中农药的不适当使用和污染化学品的输入，有可能导致土壤乃至产品中污染成分的积累并通过食物链危及人类健康。

本项研究的目标便是试图通过台站网络的实验和观测研究，了解在不同地理环境条件下现行的生产经营制度、技术管理措施以及某些污染化学品的输入对生态环境可能产生的长期影响以及寻求消除或缓解其中不良影响的对策和途径：改革生产经营制度、改进技术管理措施和在技术规范指导下有限度地使用农药和某些化学品。

(二)、研究内容

本项研究的对象将包括分布在我国各类型区的农业、草原、森林及淡水养殖等在内的生态系统。具有代表性的生产经营制度、主要技术管理措施以及若干化学品在生态系统中的行为、去向和在食物链中的传输规律将是本课题的主要研究内容。

1.生产经营制度对生态环境及系统生产力长期影响的实验观测研究

开展不同结构农业经营制度在不同地理环境条件下对生态环境、土壤肥力性状及系统生产力长期影响的网络研究；森林和草场的不同经营制度对生态环境及系统生产力长期影响的实验观测研究；淡水湖泊的不同经营制度对水体生态环境及其生产力长期影响的实验研究。

2.主要生产技术措施对生态环境及系统生产力长期影响的实验观测研究

开展主要农业生产技术措施（如耕作、施肥、灌溉）对土壤环境及农田生产力影响的实验研究；主要人工林经营管理技术措施（如树种混交、连栽、轮栽轮伐、施肥速生栽培等）和草场管理技术（如火烧更新、人工补播、淤灌、施肥等），对林地和草场土壤环境及生产力影响的实验研究；主要湖泊养殖技术（如水体施肥、人工投料、网箱养殖等）对水环境及水体生态系统生产力影响的实验研究。

3.主要有机农药、有机污染物及重金属元素在不同类型地区土壤—植物系统中的积累、降解及迁移传输规律的实验研究

开展主要有机农药及有机污染物在土壤—植物系统中的积累、降解、环境容量及地理差异规律的实验研究；若干重金属元素在土壤—植物系统中的积累、迁移规律及地理差异、土壤改性对重金属元素转化、迁移规律影响的研究；若干有机农药、有机污染化学品及重金属元素在食物链中的传输规律的实验研究。

IV 生态观测分析技术系统与信息系统的设计建设

(一)、研究意义和目标

生态系统网络研究使传统的观测研究面临着下述二个主要的挑战，即将新的技术和标准规范化的手段结合到传统的观测技术中，以及引进信息系统的机制以实现信息资料的共享，来支持综合性、定量性和动态性的研究。

作为技术手段，新观念上的观测系统和信息系统是网络研究实现的实体，是研究体系的依托。缺少这二个系统或者只具有不健全、不科学的观察和信息系统，网络研究总目标的实现是不可能的。这一点已得到所有国际上类似研究系统的重视。

作为网络研究的一部分，生态观测系统和生态信息系统的现代化本身是地学界和生物学界学科现代化建设的重要部分，它必将促进生态科学研究在范畴和观念上的革命，激发新的研究方向的产生和发展。

在进行这一项目时，应始终遵循科学性和实用性的原则，具体地讲，是以"自上而下"的科学的规划同"自下而上"的试点实现相结合，以研究系统的需求来安排资金投放的优先次序，因此，本项目设计的重点放在'七五'期间，信息系统建设的重点放在规划层面上和数据源建设层面（指台站）上，观测系统的建设重点则放在历史资料的联合整理和基本测量手段的改进和规范化，力争为"八五"创造一个较好的研究环境，争取整个网络研究计划的顺利进行。

(二)、研究内容

1.生态观测分析技术系统的设计与建设

生态观测与分析技术直接关系到本课题研究的成败及成果的优劣。现有的各生态台站中，有不少台站尚缺少系统完整的生态本底资料，在实验研究中的常规观测与专项观测分析也不够统一。缺乏观测项目与方法的规范化与标准化，也缺乏对比的标准样品，所使用的测试仪器与方法往往不够统一等等，所有这些都对实验观测的结果与取得的数据的精确性有很大影响。

为了保证生态系统网络中各台站的观测数据具有可靠性、系统性、可比性和国际交流性、必须制定并遵守统一的观测数据（包括方法）规范和标准，同时，还需要建立一个稳定的技术系统以确保各台站观测仪器设备的正常运行、经常的维护以及满足某些观测、实验中特殊仪器装备的需要。

本项研究的详细内容如下:

开展网络台站的生态本底和背景值调查；收集编制生态观测数据和方法的规范与标准(包括大气、土壤、水体和植物的观测数据、方法，野外调查和工作规范以及采样规则)；部分测试技术开发与仪器的研制。

2.生态信息系统的研究与建立

以信息科学的理论、方法与技术为本项研究的运行提供信息共享和支持手段。其主要任务是数据获取、存储、处理的规范化和自动化，试验管理的模式化，分析模型的定量化以及辅助决策的科学化。

这些任务可以分成三个层次，即数据处理层、科学研究层和重大应用对策的辅助决策层。数据处理层是同观察系统的接口，主要功能为资料的获取、存档、质量控制和初步性的数据处理。科学研究层将以数据库为核心，为各学科学者分析、试验等偏重各专业内的科学研究提供方便。辅助决策层为课题 V 服务，力争建成由生态系统出发的综合性模型，回答国家和公众感兴趣和关切的问题。最后一项任务，无疑是对本网络研究的一个重大挑战，显然这是一个长期的任务。

生态信息系统的总体设计；台站信息系统设计；网络管理信息系统的开发；生态信息数据库、模型库和方法库的研制与开发；台站历史信息资源的调查应用；应用遥感技术建立生态环境的动态监测图的预研究。

V 我国主要类型地区可再生资源开发与生态环境综合治理战略研究
(软 科 学 课 题)

(一)、目的

对本课题各项试验、观测和示范研究结果进行综合分析，提出我国主要类型地区可再生资源开发和生态环境综合治理的战略。

(二)、研究内容

1.我国主要类型地区可再生资源开发与生态环境综合治理现状及发展趋势综合分析；

2.我国水资源、土地资源、气候资源、生物资源与大农业发展潜力和发展战略的综合分析。

3.我国主要类型地区可再生资源开发和生态环境综合治理的战略分析。

4.实现我国主要农区水资源平衡、土壤肥力平衡的战略对策。

六、技术路线

生态、环境、资源虽是三个不同的学科，但又有十分密切的关系。它们共同的特点是具有整体性、区域性和变动性，研究它们的科学规律及其在生产上的应用，涉及领域较广，学科较多，延续的时间较长，仅用考察、分析和单站研究的方法已经感到不够，必须在较大区域内开展长期定位的试验观测和网络研究，即把设置在不同代表地区的试验观测台站在共同的研究目标之下拼结成网，采用统一的测试规范，开展多学科和站际之间的同步试验观测。只有采取这样的研究方法，才有可能对大范围生态、环境、资源的综合开发治理，环境变迁，以及一些重要生态过程获得全面深入的研究，从而获得准确的认识与了解，才有可能提出可靠的科学依据和切实可行的开发治理方案与示范模式。

各站点要建立野外数据采集系统，有条件的试验站点，对一些项目要建立自动观测系统，保证获得准确可靠的第一手资料，为本项研究工作打下坚实基础。

试验观测网络要建立数据库和信息系统，以积累、存储和分析处理所采集的数据，为建立模型、开展模拟研究等需要服务。

根据以点带面、点面结合的原则，将在若干点上开展实验遥感研究工作，揭示地面波

谱所反映的地学生物学特征，为深入广泛利用大量的航空航天信息打下基础。

为充分利用我院多学科多兵种联合作战的特点，大力开展学科之间的学术交流和综合研究。整个课题要运用系统分析的方法，注意不同系统、不同层次相互之间的关系。

七、主要措施

该项研究工作是一项复杂的系统工程，难度大，时间长，涉及面广，需采取相应措施以保证工作的顺利进行。

(一)、建立有效的管理体系

项目的管理和组织实施工作拟由如下管理体系进行:

领导小组由院领导、院各有关职能局负责人和专家组成，其职能是确定规划、计划和重点支持的研究项目，并组织和协调。领导小组下设办公室，对项目进行组织管理，处理日常事务。

专家委员会由参与本项研究的一些专家组成。根据任务需要，下设若干专家小组。专家委员会及所属专家小组负责对项目进行设计和评议。

主持单位由几个在本项目中承担主要研究工作的研究所组成，负责组织本单位和各承担单位实施该项目。项目承担单位负责组织本单位科技人员完成所承担的研究任务。

研究工作以试验示范和观测两部分组成。二者密切相关，但在实施中又各具特点。试验示范和观测工作皆在各网站及其附近进行。

信息和技术系统将由站级或课题分系统与总系统两部分组成。

(二)、引入竞争机制，实行科学管理

研究课题将通过申请、专家评议、领导小组决策的管理办法，择优支持。

网络研究体系由我院生态环境试验台站组成，由于经费所限，不可能将所有台站同时联网，只能根据实际情况，分期分批建成网络。站的选择将根据重点支持的领域、现有基础、所代表的地域，在专家评议的基础上决定。

(三)、加强科技队伍的培训和青年人才的发现和培养

为推动项目的顺利进行，将举办多学科间研讨班；青年科学工作者培训班；专题讲座，专题学术交流会等多种方式进行。"七五"期间拟计划召开两个大型交流会，89年召开科学院第二次野外台站会议，90年召开国际试验站网络体系会议。重视科研信息的交流和科研成果的宣传和推广，并采取发行内部刊物、录象、图片、组织参观、交流成果、资料等多种形式以满足不同层次不同方面的需求。

(四)、加强国际合作与交流

与相应的国际组织建立联系。积极参加全球性的观测研究计划和学术交流，将此项工作提到国际一流水平。广泛宣传工作成果，利用我们的优势争取各方面的支持。

(五)、树立严谨、踏实的工作作风

为此建立共同遵循的管理办法、制度和守则。研究解决项目实施过程中出现的带有政策性的问题。

(六)、关于经费保证

由于本课题涉及的范围较广，延续的时间较长，在投资强度有限的情况下，按如下原则考虑经费问题:

1、由于本项研究工作的长期性，在开始投资时，就要考虑后续投资的准备，以免工作中断，前功尽弃。

2、经费预算应考虑轻、重、缓、急不同情况，首先保证那些最急需，又有工作基础并能迅速出成果的试验观测项目。

3、除院局投资外，各子课题应根据可能条件，充分利用原有的经费渠道，争取多途径的资助。

八、预期成果

(一) 1988--1990 年工作任务与研究成果

1988—1990 年定为本项研究的第一阶段，此阶段包括两部分工作：完成网络研究的组建和在原有台站工作的基础上完成一批研究成果或阶段成果。

1.台站网络研究组建

(1) 完成网络研究点站的选定、调整和充实，使之具备开展网络研究的基本条件；整理与调查各站本底资料；完成各主要试验区及示范区自然条件、社会经济条件及土地利用现状调查与详测，制定土地利用、生态环境整治及产业结构调整发展规划，形成系列图件和文字报告。

(2) 制定总体和各分支网络研究的规划、设计和实施方案；拟定统一试验和观测方法，完成技术方法规范化、标准化的编著；完成供土壤、微量气体及其它试样分析测试方法校验用的系列标准试样的配制和保存。

(3) 选定长期试验地（或标准地）、观测点和示范区，落实仪器设备配置及研究、实验、观测人员的组织和必要的培训。

2.1990 年形成一批研究成果或阶段成果

(1) 在以往研究工作的基础上，阶段完成 5--6 个具有较大示范规模、代表不同自然及社会经济条件类型的示范区建设，与相邻同类地区相比，示范区在经济效益、生态效益、社会效益等方面将显示出明显的优化结构特色并具有较高的效益。

(2) 利用台站的研究资料和研究成果，通过对我国气候资源、土地及土壤资源、水资源及植物营养资源的系统分析，完成对我国大农业发展潜力和发展战略的分析，形成系列研究报告，可供国家决策部门应用和参考。

(3) 一批反映我国代表类型区生态系统及生态环境现状的基础研究和观测研究项目如我国大气中若干微量气体浓度及地气交换过程、不同施肥制度下的土壤肥力状况及其发展趋势、代表类型生态系统的生物量及其结构功能演替、土壤--植被--大气系统水分交换以及代表类型生态系统中的物流能流研究等，将在以往研究基础上取得阶段研究成果或显著进展，并形成系统资料。

(4) 一批应用性试验研究项目如农田节水灌溉、中低产田综合改良、以节省化肥和改良土壤为目的的有机肥料应用、退化草场改良及人工草场建设、城郊湖泊富营养化治理、水土流失区及农牧交错地带的水土保持和沙漠化防治、人工用材林丰产经营管理技术、农业及城市废弃物多层次增值利用等，将在以往研究基础上取得研究成果或阶段研究成果。

(5) 直接用于网络研究和示范区研究建设服务的一批技术研究项目如若干环境要素自动观测和数据采集系统建立，信息网络系统建立，示范区土地利用、生态建设和产业结构调整及发展规划设计，观测及测试技术方法规范化、标准化编著等也将形成技术成果。

(二) 1991--1995 预期成果

1.实用性研究成果

(1) 基本建成 10--15 个代表我国主要类型区资源和生态环境综合开发整治的实体模型或示范区。

(2) 提供一批具有创新和实用意义的技术成果如农业中的节水技术、提高肥料利用率的施肥技术和土壤培肥改良技术；放牧草场的更新技术和退化草场整治技术；人工林的速生栽培技术和合理经营技术；淡水养殖业中的高产养殖技术和水环境保护管理技术等。

(3) 为我国主要类型区农林牧副渔业的经营制度的优化改革，从理论依据及实施方案两个方面提供多种优化选择。

2.战略性研究成果

(1) 提出在现行经营管理制度下我国代表类型区生态系统结构功能、系统生产力和生态环境发展或变迁趋势的予测和整治、调控对策。

(2)提供有关我国土地承载力的宏观估算和地理分区，提出有关我国大农业发展潜力及区域障碍因素的宏观分析。

(3)提出实现我国主要农区水资源平衡、土壤肥力平衡的战略对策。

(4)提供我国主要农区土壤对主要污染化学品环境容量的估测，提出有限度使用某些污

染化学品的一般原则和污染防范对策.

3.基础性研究成果

(1)完成一批用以表征我国各类生态系统基本过程，表征我国气候条件与土地生产潜力、土壤有机质分解积累、主要污染化学品环境容量等数学模型的构建.

(2)完成一批有关生态系统生态学、实验生态学和生态动力学等的基础理论研究成果，出版一系列论文、著作.

(3)完成大量有关我国资源、生态、环境等实验观测资料和监测资料的积累，建成系列数据库和信息库.

九、1988—1990 各课题经费预算

I 我国主要类型生态系统结构功能和高生产力稳定生态系统建设示范研究

经费预算：210万

II 生态系统的过程和机理、生产潜力和土地承载力的系统网络研究

经费预算：200万

III 人类生产活动对生态环境长期影响的网络实验和观测研究

经费预算：100万

IV 生态观测分析系统与信息系统的设计建设

经费预算：50万

V 我国主要类型地区可再生资源开发与生态环境综合治理战略研究（软科学课题）

经费预算：5万
项目管理费：35万
经费总预算：600万

十、结论

我国主要类型地区可更新资源开发与生态环境治理的综合试验观测网络研究是一个多学科合作、时间延续较长、具有深远意义的研究工作，是当今生物—地学科学联合起来从根本上研究我国生态环境、资源综合开发治理的一项重要的科研项目，它能针对我国不同地区的生态、环境、资源综合开发问题开展试验观测研究，提供示范模式、模型与相应技术体系；它能长期连续积累大量第一手科研资料，推动理论研究，带动学科的发展；它也能为我国生态、环境、资源的动态变化、优化管理和调整建设提供可靠的信息与建议.

通过本研究也将培养和锻炼一大批从事生态环境资源网络研究的人才。开展网络研究的基本条件已经具备，可以着手进行。

一九八九年一月十五日

报告执笔人：曾昭顺、沈善敏、闻大中、马毅杰、章祥荪、刘光崧等

农业生态、环境、资源网络研究可行性报告

沈善敏　马毅杰　闻大中①

一、背景情况

近百年来，特别是第二次世界大战以后，工业化的迅速发展使农业也经历着巨大的变革，以石油能源为基础的化肥、农药和机械设备的大量投入，成为现代农业的最突出的特点，具体体现在以丰富的土地资源和大量化石能源为基础的追求高劳动生产率的美国式石油农业和以大量投入化石能源为基础追求高土地生产率的日本式的石油农业。尽管这些农业都取得了相当的成功，但也都面临着资源、环境、生态和经济诸多问题的困扰，因而农业科学家们也在致力于改善这些石油农业，努力探讨和发展生态上更为稳定、环境上更为安全、资源利用更为合理的新型农业。

我国是世界人口最多的国家，按人口平均的许多资源的占有量都大大低于世界平均水平。我国人均耕地占有量不到世界平均的三分之一，人均水资源占有量不到世界平均的四分之一，人均45种主要矿产贮量价值仅为世界平均值的60%左右。从我国资源和社会条件看，我们既不具备追求美国式农业的条件，也不具备追求日本式石油农业的条件。显然只能通过实现我国农业的生态化转变，通过更加合理的开发利用和保护我国的自然资源和努力提高资源生产率来发展我国的农业。这也应当成为我国农业生态及相关学科研究所追求的基本目标。

我国地域辽阔，农业的自然、社会和经济条件多种多样，针对我国主要农业类型区设置相应的农业生态试验观测研究站，进行以农业生态和资源环境综合开发治理为目的的网络化试验及示范研究，将为实现上述目标提供宏观决策依据和相应的配套技术体系。为我国农业的发展作出重要贡献，同时也将使我国的农业生态及其相关学科发展到一个新的水平。

自七十年代以来，随着人们对资源、环境和生态等重大问题的日益关注，相应的科学研究工作也得到了迅速的发展。一些全球性的研究计划（如IBP、MAB、和IGBP）也相继开展，使研究工作从孤立和分散状态向有组织、有计划、协调和网络化方向发展。然而除少数单项的网络试验观测研究外，目前尚未形成具有大规模的、全面的、紧密协调配合的农业生态、环境、资源的试验观测研究。本项研究计划的实施将对国际农业生态的研究工作产生重大的影响。

五十年代和七十年代，中国科学院的许多地学和生物学科学工作者积极投身于国民经济建设中，参加各种综合考察、区域性调查规划和野外科学实验观测工作，为全国和许多区域的农业发展作出了贡献，积累了丰富的科学资料，大大地推进了我国资源、环境和生态相关学科的发展。从七十年代末，中国科学院在全国主要的农业类型区建立了一批农业生态和与农业有关的野外试验站，并在“六五”和“七五”期间积极承担了国家攻关任务，在合理开发利用和保护自然资源、发展农业生产等方面取得了一系列的成果，收到了明显的

①本报告由闻大中执笔

社会效益和生态效益，积累了大量定位实验资料，形成了一批从事农业生态定位实验研究的科技队伍，这些重要的发展为本项研究工作打下了重要的基础。

近年来，我国农业生态的研究工作受到了广泛的重视，并有了很大的发展。特别是以发展生态农业为主要内容的农业生态研究发展迅速。我国的农业部门、环保部门和一些高等院校都有一大批力量在从事这方面的研究、推广和示范工作，一些区域性和全国性的协作试验网点也相继建立，这些网点多偏重于近期的应用推广研究，尚很少进行深入的定位试验和基础性的研究工作，或缺少进行这样研究的条件。中国科学院以其现有研究基础和研究条件，在全国主要类型农业区开展农业生态和资源环境综合开发治理的试验观测及示范研究将很好地弥补我国目前农业研究的这些不足，为我国农业的发展作出应有的新贡献。

二、工作内容

(一)、研究目标

本研究的基本目标是为实现我国农业的生态化转变提供全面的研究成果。实现我国农业的生态化转变，就是通过对农业自然资源和环境的良好管理和调控，使我国农业生态系统具有更合理的结构和布局、良好的功能、较高的资源生产率和生物生产力、良好的环境适应性等特征，从而满足日益增长的人口对农产品的需求。农业的生态化转变将是农业发展中带有划时代性的变革。其意义和影响将不亚于 50 年前传统农业向现代常规农业（石油农业）的转变，需要有长期不懈的试验研究工作，才能为实现此目标提供一系列必要的策略和技术手段。仅仅靠现有的知识和技术是无法实现这一目标的。为此而进行的大量工作也将带有长期持久性和探索性，显然，本项研究的任务也将是长期和持久的。设想此研究至少需要持续长达几十年的时间，经历研究初期阶段，巩固发展阶段和持续提高阶段。

研究初期阶段的目标是在充分调查研究的基础上，搞好研究的总体规划及分支研究规划，并就其中各分支研究的近期（"八五"时期）的研究工作（包括具体的实施方案、实验设计及场地、仪器、设备、试验观测方法和人员等项前期工作）加以具体落实和进行必要的准备。此阶段将需要 2—3 年。

研究的巩固发展阶段的目标是继完成初期阶段之后，使试验观测项目相继开始实施，并在实施过程中不断对研究的组织、计划和试验观测内容进行调整充实，也不断对研究的设施的仪器、设备和人员加以调整和充实，大部分分支研究正常进行，某些应用性的阶段性成果得到初步推广和示范，取得良好的效益，此阶段至少需要 5 年的时间。

研究的持续提高阶段，将使研究按规划和设计要求充分实施，实验设施、仪器设备不断更新，阶段性成果不断取得，部分单项研究取得最终结果，并不断根据研究发展的实际和客观形势的需要开展和充实新的研究内容，不断接近网络研究的目标。

(二)、总体方案

1、确定总体方案的一些基本思想

①、为了完成总目标，本研究在强调长期和基础性试验研究的同时，将遵循应用研究

与基础研究相结合，长期研究和短期研究相结合，试验地、实验区和示范区相结合的基本原则，使研究成果尽快转化为生产力，不断地为我国农业的生态化转变作出贡献；

②、本研究拟采用网络化的研究途径，网络研究将以课题为中心开展，即根据研究总目标和阶段性目标确定研究课题，再分别根据课题确定各自所必须的分支网络结构、试验和观测方法，并以课题为单位形成各自分支网络研究成果；

③、根据气候带和干湿气候区以及全国农业区划中所划定的农业分区类型，并考虑现有农业生态及有关的野外试验站的基础，确定网络研究中的网站布局；

④、在制定各分支网络研究具体实施计划时，应本着先简单后复杂、先易后难和优先安排与当前农业生产联系最紧密或最突出的问题的原则，开展研究工作，不断总结经验，循序渐进，稳步进行；

⑤、在制定各分支网络近期试验观测计划时，应考虑首先充分发挥现有网站已有的条件（包括设施、场地、仪器、设备和人员），这样可以减轻研究开始时的一次性投资压力。研究条件应在网络研究过程中逐步加以完善。

2、基本研究课题

本研究将由如下 9 个基本课题（或研究方向）组成，其中前 3 个课题属于以发展生态农业为主要内容的应用研究，后 6 个课题则是以进行全国范围内长期对比研究或建立相应的全国模型为目的的基础性农业生态试验和观测研究。

①、为逐步实现我国农业的生态化转变而进行的阶段性区域和全国农业资源环境综合开发治理战略研究和不断地优化各类型区农业结构研究；

②、以节制化石能源消费，节省化肥、农药和灌溉用水为主要目的的全国主要农业类型区生态系统的研究；

③、以充分利用农业生态系统内部的土地资源和各种生物资源，保护农业环境和促进农产品增值为主要目的的全国主要农业类型区生态农业技术体系的研究；

④、以建立覆盖全国范围的环境——农业生产力关系模型和估算及预测土地承载力为目的的田间试验和生物及环境要素观测研究；

⑤、以有效地调控和管理农业生态系统养分和改善土壤肥力为目的而进行的全国养分循环和平衡以及土壤有机质分解——累积规律的网络实验和观测研究；

⑥、以有效地调控农业生态系统的水分和合理利用水资源为目的而进行的全国农业水分平衡及改善农业水分利用效率的网络实验和观测研究；

⑦、以合理利用工业、农副产品加工业和城市废弃物和废水资源于农业并控制其中有害物质对农业的污染为目的而进行的污染物质在农业生态系统中累积、分解和转移规律的网络实验观测研究；

⑧、以合理利用农业化学物质并控制其中有害成分对农业环境的污染为目的的农业化学物质在农业生态系统中的累积、分解和转移规律的全国网络试验和观测研究；

⑨、以全面评价全国主要农林技术措施对农业生态环境及农业生态系统生产力的长期影响为目的而进行网络实验和观测研究。

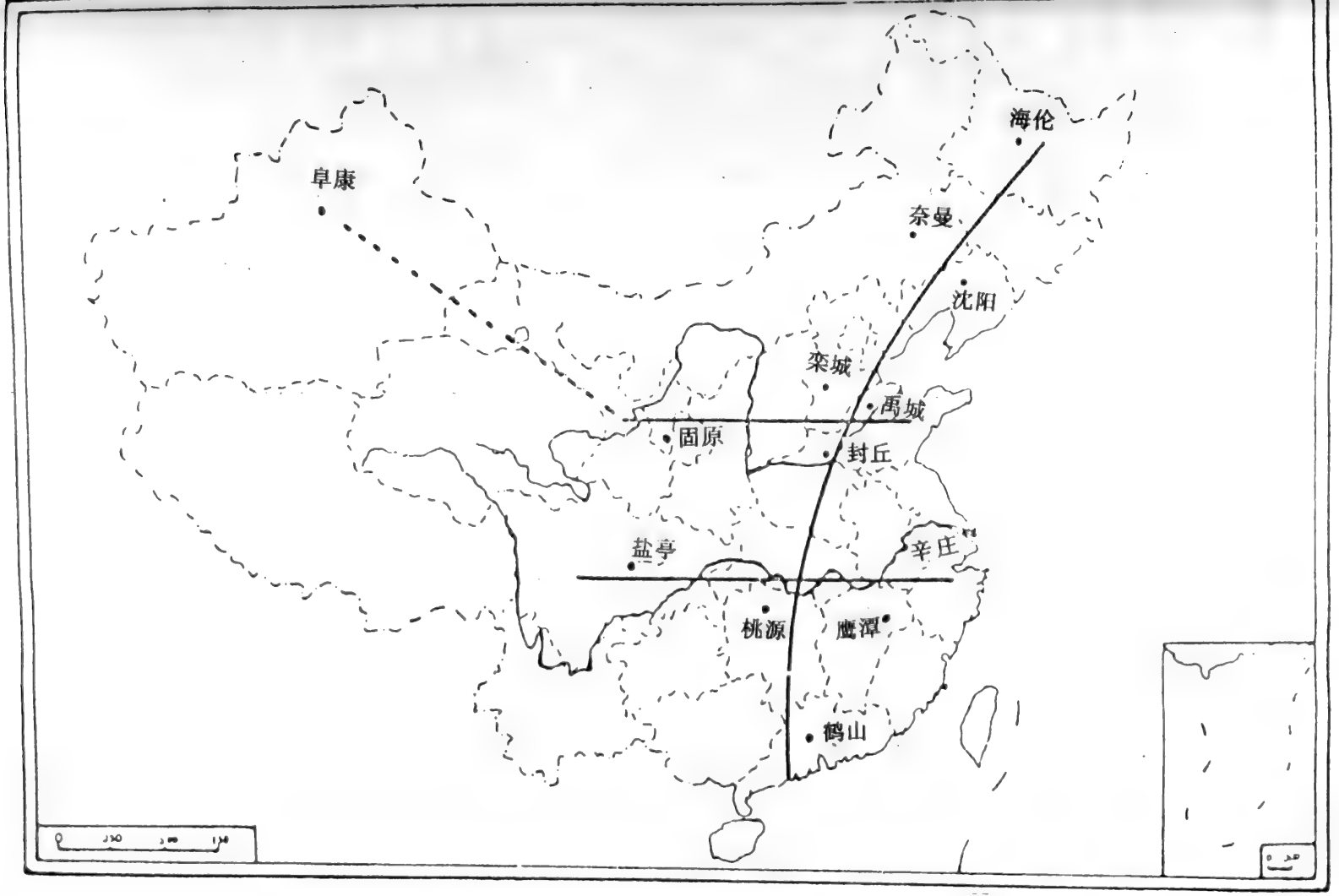
3、基本实验观测网站的布局

根据我院目前有关农业生态网站的基础和研究的基本要求，初步选择 13 个网站构成研究的网络系统。整个网络呈“≠”字的三条线，一条为北起黑龙江，南到广东的贯穿我国

南北不同热量带的纵线和两条分别贯穿暖温带（黄河流域）和亚热带（长江流域）的东西走向的横线，从而基本覆盖了我国不同自然条件的主要农业类型区。网络布局情况见表1和图1。

表1、农业生态、环境、资源网络研究的基本网站情况

网　站	地　点	所处气候区	所处农业类型区（根据全国农业区划）	网站主管单位
海伦站	黑龙江省海伦县	温带半湿润区	东北区 松嫩－三江平原农林区（Ⅰ）	黑龙江农业现代化所
沈阳城郊站	沈阳市苏家屯区	暖温带半湿润区	东北区 辽宁平原－丘陵农林业区（Ⅰ）	沈阳应用生态所
奈曼站	内蒙古奈曼旗	暖温带半干旱区	内蒙及长城沿线区－内蒙中南部牧农区（Ⅱ）	兰州沙漠所
栾城站	河北省栾城县	暖温带半湿润区	黄淮海区－太行山山麓平原农业区（Ⅲ）	石家庄农业现代化所
禹城站	山东省禹城县	暖温带半湿润区	黄淮海区－冀鲁豫低洼平原农业区（Ⅲ）	北京地理所
封丘站	河南省封丘县	暖温带半湿润区	黄淮海区－冀鲁豫低洼平原农业区（Ⅲ）	南京土壤所
固原站	宁　夏固原县	暖温带半干旱区	黄土高原区－黄土丘陵沟壑牧林农业区（Ⅳ）	西北水保所
莘庄站	江苏省常熟市	亚热带湿润区	长江中下游区－长江下游平原丘陵农畜水产区（Ⅴ）	南京土壤所
红壤站	江西省鹰潭市	亚热带湿润区	长江中下游区－江南丘陵山地农林区（Ⅴ）	南京土壤所
桃园站	湖南省桃园县	亚热带湿润区	长江中下游区－长江中游平原农业水产区（Ⅴ）	长沙农业现代化所
盐亭站	四川省盐亭县	亚热带湿润区	西南区－四川盆地农林区（Ⅵ）	成都分院土壤室
鹤山站	广东省鹤山县	南亚热带湿润区	华南区－闽南粤中农林水产区（Ⅶ）	华南植物所
阜康站	新　疆阜康县	温带干旱区	甘新区－北疆农牧林区（Ⅷ）	新疆生土所



图一、中国科学院农业生态网络研究布局

为了保证本研究工作的顺利进行，各基本网站应具备如下条件：

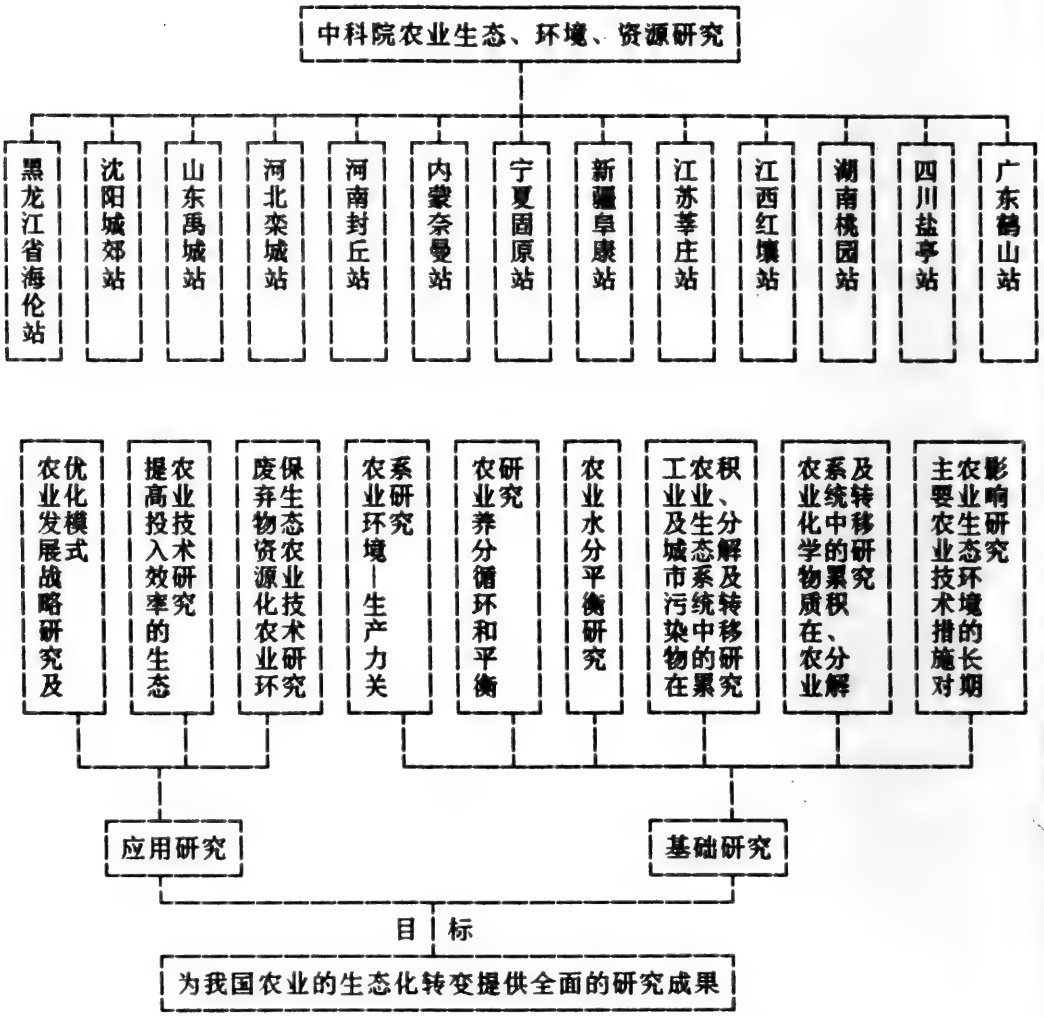
①、具有可供长期使用的农业试验观测场地，面积须在200亩左右，并有良好的农业基本建设条件；

②、具有适于进行推广和示范的实验区；

③、具有固定的实验人员和管理人员、基本实验设施和设备，以及方便的科研工作条件；

④、具有组织多学科的科技人员从事合作研究的能力。

4、农业、生态、环境、资源网络研究的总体方案可用如下框图概括



5、1988～1990年期间研究工作安排意见

①、目标：根据研究总体方案，此期间为研究初期阶段，将按总体方案所定的该阶段的目标安排研究工作。

②、主要研究内容：

Ⅰ)、我国主要类型地区农业资源综合开发和环境治理战略与措施的阶段性研究——通过对各网站所在地已有经验的调查和各网站已有研究工作的总结，提出现阶段我国主要类型地区农业资源综合开发和环境治理的战略与措施，为国家决策提供依据，为本项研究工作进一步开展提供基础材料。

Ⅱ)、分别就总体方案中所列的9个方向制订分支网络研究规划和自90年开始到"八五"期间各分支网络研究的实施方案、实验设计和观测方法，落实实验场地、仪器、设施和实验人员，初步形成我国农业生态和环境资源实验观测网络研究体系，争取在90年有部分项目的实验观测工作开始进行。

③、协作和分工：

为了便于编制各分支网络研究规划和实施方案并组织其实施，将分别确定各分支网络研究的主持单位，由各主持单位指定人员组成的专家小组负责分支网络研究的进行。

三、工作条件

(一)、据有关报表统计，目前在上述基本网站进行科研工作的人员总计达200人，大部分为高中级科技骨干，高级科技人员约60人，构成了涉及到生态、生理、土壤、地理、农业和林业科学等领域近30多个专业的综合性研究队伍。这些现有人员的绝大多数将参与本项研究工作，随着研究工作的进一步开展，将吸收更多的院内外科技人员参与此计划；

(二)、参与本研究的12个基本网站的大多数是"六五"和"七五"期间建设起来的，已投资近千万元用于这些网站的建设工作，使这些网站的绝大多数已具有进行网络研究的场地、交通生活设施和一定数量的常规分析仪器，这些为本研究提供了基本的物质保证；

(三)、绝大多数网站在"六五"和"七五"期间已承担了一系列区域性农业生态建设和农业发展有关的国家科技攻关课题、院重点课题、国家基金课题和地方有关部门下达的科研课题，其中的许多课题已取得很好的结果，获得国家、院、省各级科技成果奖。这些课题大部分与本研究内容性质相似或有紧密的联系。这些为本研究工作提供了基础性科学资料和丰富的科研实践经验；

(四)、许多网站在"六五"和"七五"期间的科研实践中已实行了以各网站主管所为主，院内有关所和院外一些科研教学单位参与的合作研究形式，有些网站还与国外科学家建立了固定的或短期的科研合作关系，许多外国科学家访问了其中的一些网站。这些都为本项研究采取更开放的形式，实行院内外、国内外科学家的广泛协作提供了经验，奠定了基础。

(五)、为了更好地适应本研究的需要,尚需对如下几点予以考虑：

1、少部分网站尚需设置可供长期性农业生态实验用的固定场地；

2、随着研究计划的逐步落实，将根据各分支网络研究的具体要求配备一些目前尚缺

少的仪器设备，但在制订最初阶段的研究实施方案时，应考虑到尽可能利用各研究所和网站现有的从事农业生态研究的常用仪器和设备，添置少量必需的配套仪器和设备，这样既可减轻开始阶段的一次性投资压力，同时也可使网络研究规模由小到大，由初级到高级稳步发展，在这一稳步发展过程中，逐步积累经验，充实仪器设备和改善实验条件；

3、参与本研究工作的科技人员从原来的单站独立的研究进入到网络研究，也意味着人员本身应从心理上、业务上和工作方式上实行重大的转变，这些都需要通过稳妥的网络研究组织、管理和实践来逐步适应。

四、经费

(一)、本研究是一项长期性的实验观测研究，应有长期而稳定的经费保证。经费的多少制约着研究的规模和程度。

(二)、经费来源以院拨款为基础。争取纳入"八五"国家攻关项目，取得资助。各分支网络研究课题根据条件可分别争取申请国家攻关经费、国家基金和其它形式的科研经费资助，以更好地改善研究条件。

(三)、在 1988—1990 年的研究初期阶段，根据本阶段研究任务，整个研究费用将需要院拨款 250 万元，其中 5%作为 1990 年前开始落实具体的各分支网络研究项目的实验费、仪器设备费和材料费等。

(四)、经费将按课题的分支网络研究项目进行分配和使用管理，即总课题主持单位按下拨经费计划将经费分配到各分支网络研究课题主持单位，再由各分支网络研究课题主持单位根据各网络承担该项分支课题的任务情况，分配到承担该项实验观测任务的各网站。

五、效益

本研究将通过网络化的试验观测，为搞好我国农业资源的综合开发和环境治理，为实现我国农业的生态化转变提供全面的研究成果。这些成果将在我国农业的发展中和农业的综合开发中发挥极为显著的生态效益、经济效益和社会效益。本研究将通过如下方式促成这些效益的发挥：

1、长期、系列和连续的我国主要类型地区农业生态和资源环境方面的实验观测资料——这些实验观测资料不仅是本研究的基础，同时可成为供更广泛的资源、环境和生态研究及国民经济建设随时加以利用的重要资料；

2、编写论文报告和出版专著——通过这些出版物将充分地反映本研究的各种成果，其中包括直接为国家和区域性农业发展和农业资源综合开发和环境治理而提供的宏观决策意见和具体的技术方法，以及推动农业生态及相关分枝学科发展的理论性研究成果；

3、建立实体模式和示范——这将为许多应用性成果的直接推广和应用提供方便；

4、1990 年前将对我国主要类型地区农业资源综合开发和环境治理的战略与措施作出阶段性的总结。

建立森林生态系统研究网络的可行性报告

赵 士 洞

一、目的意义

森林所提供的各种产品和效益，是人类赖以生存和社会得以发展的最基本的条件之一．近一百多年来，随着社会的飞速发展，森林资源随之急剧减少．由此而引起的一系列自然、经济及社会问题，早已引起了世界各国学者和政府的重视．尤其是自本世纪六十年代世界上陆续出现人口、能源、资源、环境等方面的危机以后，人们更是将如何保护和合理经营森林的问题，放在极为重要的位置．

我国是世界上少林的国家之一，现有森林面积 115 亿公顷，占国土面积的 12%．总蓄积量约为 90 亿立方米，人均占有量排在第 130 位左右．自建国以来，党和政府为发展我国的林业做了巨大的努力．但是，由于林业生产指导思想的失误，只强调为木材生产而进行掠夺式的经济法则，结果使得我国本来已经很贫乏的森林资源又遭受了严重的破坏，造成了森林复被率急剧减少，森林质量恶化的局面，林业已处于严重危机之中．同时，由于森林大面积的消失，大片国土水土流失严重、旱涝灾害频繁、沙漠化更加严重，已经造成了严重的生态灾难，直接威胁着国民经济的发展及人民生活的改善．

因此，在生态学理论的指导下，在全国不同类型地区的林区建立试验观测站，对森林生态系统进行深入的定位试验研究，并建立各主要森林生态系统的经营管理样板，以发展森林生态学并对全国的林业生产起指导与示范作用，具有极为重要的意义．

二、森林生态定位研究的国内外现状

定位研究是森林生态研究的基本手段．发达国家早在一百多年以前已经开展了这一工作，其观测和试验成果对了解森林生态系统的结构、动态及改善经营管理工作等，起到了积极的推动作用．

从六十年代初期开始的国际生物学研究计划（IBP），在历时 10 年的过程中，以定位研究为基本手段，对全球各主要生态系统的结构、功能、动态和生产力进行了研究．这一计划投入了大量的人力与物力，也获得了大量的资料，但由于没有将人在生态系统中的能动作用加以充分考虑，因此，没有找到有效地解决保护与合理开发自然资源问题的途径．

七十年代初期开展的人与生物圈计划（MAB），是一项大的国际合作与培训计划，也以定位研究为基本手段，采用多学科综合研究的途径，来研究人类活动与自然资源的消长关系，从而找到能使自然资源的保护与开发工作得以协调发展的有效途径．由于它将人作为系统内的一个因子加以考虑，在整个工作过程中始终强调科学家、政府决策人和当地居民的共同参与与合作，尤其是特别强调经营样板的作用，因此获得了极大的成功．

即将开展的国际地圈—生物圈研究计划（IGBP），更是将定位研究放到极为重要的位置．地圈—生物圈观测站（GBO）网络将是开展这一研究的主要基地．在去年国际科联（ICSU）召开的会议上，各国学者已经就该网络的定义、布设原则、站的位置、任务等一系列问题进行了探讨．

在发达国家中，美国的定位研究开展得最好．许多年来，联邦及州政府的各部门、大学和许多研究机构，都建立了许多野外试验、观测站，已形成一个可以覆盖全国，以监测自然资源与人类活动的消长关系，预测自然资源及环境变化为目的的台站网络．通过竞争，美国国家基金会又从其中选出可代表主要的自然景观、研究力量强、设备条件好的11个站，组成了长期生态研究站网（LTER），进行水文、气象、生物种群的结构、动态、生产力及经营方面的长期研究．各站的资料收集、整理和储存等都已基本上实现了计算机化，其研究成果将会对解决并预测资源、环境问题提供充分的科学依据．

我国于五十年代后期开始了森林生态系统的定位研究，我院有关单位及林业院校和科研部门现在已在主要林区建立了一批定位和半定位的野外研究站，在森林生态系统的基本特性和经营管理等方面开展了研究和示范工作．目前在我院系统中规模较大，基础较好的站有长白山、会同、鹤山、鼎湖山和西双版纳等站，从研究队伍状况、站的基本设施、试验条件及已取得的成果等方面来看，居全国领先地位．目前的问题是，由于各站没有统一的研究方向、目的和方法，因此不可能从整体上对改善我国林业生产的现状及推动一些有关基础研究工作的开展，起较为重大的作用．

综合国内外在森林生态系统定位研究方面的状况，可以看出有以下的发展趋势：

1、愈来愈重视定位研究；

2、站的功能愈来愈完善．即逐渐从功能单一的站变成具有多种功能的综合站；

3、由各站单独进行研究到建成网络，其任务也由解决地方性的问题逐渐过渡到力图解决国家性的以至于全球性的问题．

三、网络的目标和任务

长期主要目标，是以各地区的代表性森林植被为对象，研究森林生态系统的生长发育规律，保护及经营的合理途径，营建高产、优质林分的理论及技术体系，并提供各种经营样板，为尽快扭转我国林业的危机局面提供理论依据和示范点．

根据以上目标，该网络的主要任务是：

1、以森林生态学的基本理论为出发点，研究合理经营、恢复并扩大森林资源的有效途径与技术体系，并建立各种示范样板；

2、研究森林生态系统的结构、功能、动态及生产力，为合理经营现有森林及营造高产、优质的人工林提供科学依据；

3、监测各种自然因素及人为活动对森林资源和环境的影响，为了解过去及预测未来资源和环境的变化，合理利用各种自然资源，改善人类的生存环境提供全面的科学依据．

主要的研究内容应包括：

1、应用生态学原理，进行合理经营现有森林的研究

内容包括：采伐方式、采伐强度及采伐过程中保护林木和幼树的技术等的研究．

2、在宜林荒山迅速恢复森林植被的途径与技术的研究

内容包括：划分立地条件类型、选择优良的造林树种、确定林分的合理结构、育苗和造林技术及可能采取的各种高度集约化的经营措施等。

3、建立多效益优化林分结构的研究

为解决当前林业所面临的危机，必须建造多效益的林分，并建立综合经营的示范样板。内容包括：在林下种植药用及其他经济植物，林下饲养珍贵动物，利用林间草地发展牧业，发展养蜂及渔业，在防护林中发展饲料树种，在工业污染区开展林业生态工程的具体措施等，都是急待研究的课题。

4、森林生态系统结构、功能、动态及生产力的研究

对森林生态系统的结构、功能、动态及生产力的研究，应是各站长期性试验、观测工作的主要内容。

森林的结构、功能、动态及生产力是极其复杂的问题，各站应根据当地林业生产中的主要问题、研究力量及已有的基础等条件，选择其中的一些，有重点地进行研究，当前应着重对森林的水文和气象功能、养分循环进行深入的研究。

系统生态及遥感、计算机技术等新学科、新技术的运用，对上述研究具有十分重要的意义。只有将它们加以运用，才能够在较短时间内了解森林的过去并预测未来的变化。

5、监测环境因子的变化，研究人类活动与自然资源消长间相互关系的研究

进入网络的各站，都应是以完成林业方面的任务为主，兼具环境和生物监测功能，为解决环境问题及研究全球变化提供资料的综合站。各站应当通过仪器监测、树木年轮研究、社会经济调查、及遥感等手段，开展对大气、水、土壤等环境因子的监测，再通过数学手段及计算机技术，重建过去，预测未来，为解决全球性的环境问题提供依据。

6、位于自然保护区中的研究站，应开展对保护区经营管理工作的研究

建立森林自然保护区，是保护物种及生态环境多样性的重要措施。但是，如何合理地经营保护区，使其在保护、研究、教育、旅游几个方面的作用都得以充分发挥的问题，却远远没有解决。

凡是设在保护内的各站，都应开展这些方面的研究。比如：保护区的数量、布局、最适面积、规划设计等。在当前，特别要研究如何根据生物圈保护区的定义及功能，完善各保护区的问题，尤其是：

1）如何将经营思想由静态保护转变为动态经营？

2）如何在过渡区内建立经营样板？

3）如何使政府决策人和当地群众能与学者一起来研究保护区所面临的问题？

上述问题的解决，将对我国保护区事业及整个林业的发展起重要的推动作用。

四、网络中各站的布局

考虑网络中各站布局的原则：

1、我国地域辽阔，地跨数个气候带和植被带。由于气候、土壤及人类活动等条件的影响，我国的森林现在主要分布在东部。因此，网络中各站的布局，首先必须考虑到这一特点，即包括沿我国东部分布着的下列气候带及其地带性的森林类型：

1）寒温带针叶林带；

2）温带针阔叶混交林带；

3）亚热带常绿阔叶林带；

4）热带季雨林带。

2、我国华北地区，西北部的阿尔泰山、天山和祁连山，中部的秦岭山地及西南部的横断山地都分布着一些特殊的森林类型，有着极其重要的意义。理想的网络也应包括设在这些地方的若干站。

3、各个定位研究站的研究对象，应是该地带性的森林植被，同时，也应包括当地主要的次生林和人工林生态系统。

入选站应具备的条件：

1、代表了地带性的森林植被类型；

2、有较强的研究力量；

3、有较好的研究设施；

4、有可供长期使用的试验地；

5、交通较为方便。

依据以上原则，入选站的条件以及目前有限的财力和物力，我们初步选定以下站组成网络：

1、长白山站——以阔叶红松林及其次生林为主要研究对象；

2、会同站——以人工杉木林为主要研究对象；

3、鼎湖山站——以原始的南亚热带常绿阔叶林为研究对象；

4、小良站——以热带人工植被为主要研究对象；

5、西双版纳站——以热带季雨林区的天然和人工植被为研究对象。

以上五个站可以大体上覆盖了对我国林业生产有重要影响的森林类型。待财力和物力允许后，站的数目可再增多。

五、各站应具备的条件

为了完成该网络的任务，各站应逐步具有以下条件：

1、有较强的学术带头人；

2、具有包括林业、土壤、微生物、植物生理、气象、水文、森林动物、森林昆虫、森林病理及系统分析等学科的多学科综合研究队伍；

3、具有各种类型的永久性和临时性的标准地和试验地；

4、具有原始林经营、次生林改造和荒山荒地造林的示范性样板；

5、具有土壤分析、昆虫、病理、微生物、测树等试验室、气象站、水文试验场和实验室，还应配备微机，用于数据的采集、储存和整理及工作站的管理等。

六、建成网络的步骤

考虑到各站的现状距网络的要求尚有很大的差距，所以建成网络的步骤应是“七五”准备，力争“八五”投入运转。

在准备阶段，应完成以下任务：

1、确定网络的方向、任务及建立的方法。

2、确定入选站，做好各站的发展规划并确定具体的研究项目。

在确定各站的规划及任务时，应特别注意处理好长期研究与短期研究，基础研究与应用和开发工作，网络共同的任务与各站特有的项目间的关系，分期分批地实施整个计划。

3、各站建立标准地、试验地及样板，添置必要的仪器和设备。

4、为保证该项工作的实施，应由资环局领导和各站的负责人组成专家小组，以协调各项工作的开展。

七、经费预算

根据上述各站应具备的基本条件和各站目前的状况，各站除目前已有的行政管理费外，平均而言，每年尚需 20 万元经费，共 120 万元，大体分解如下：

用　　途	金　额	%
研究课题经费	70	58
国内学术活动及出版费	12	10
国际学术交流	10	8
仪器购置及维修	28	24

八、预期成果和效益

本网络将通过各项研究内容的试验、观测和研究，以理论成果和示范样板形式反映本研究的效益：

1. 提供一批关于我国主要森林生态系统的结构、功能、生产力和效益的研究报告，这对发展林业科学和林业生产都有重要的意义；

2. 提出站所在地区的林业发展战略，提供造林和营林的示范样板及与其配套的技术措施，这对解决我国林业所面临的问题具有重要意义；

3. 积累大量的关于各地森林资源和环境变化的数据，这对重建森林资源和环境变化的历史，预测其演变的趋势并制定相应的对策有重要意义。

草地生态、环境、资源网络研究可行性报告

陈 佐 忠

一、背景情况

1、项目背景

草地，包括温带草原、高寒草甸和南方草丛，是在特定气候环境条件下形成的生态系统，同时也是宝贵的农牧业可更新资源。我国草地面积 60 亿亩，占国土面积的 40%以上，在区域经济开发，资源合理利用，畜产品生产、边疆建设以及生态环境保护等方面有重要意义，草地生态系统的研究，既是基本规律的探索，更具有明显的生产意义，因之兼有基础与应用研究两重性质。

中国科学院五、六十年代以来，先后就全国，特别是边疆地区进行了自然条件和自然资源的综合考察，在此基础上，1976 年以后，先后在不同地区建立了草地生态系统定位站。多年来，他们结合草地生产力的提高，草地畜牧业经济的发展进行了以草地生态系统结构功能与生产力提高途径为中心的多学科长期性定位研究。通过研究，不仅为阐明草地生态系统基本规律积累了宝贵资料，而且为区域畜牧业发展，资源利用与保护以及生态系统等方面提供了科学依据。

另一方面，目前各定位站研究工作尚处于研究自成体系、方法也欠一致的分散状态。这样的状态，在生态学发展，系统论、网络理论，电子计算机和遥感监测等新观点新技术日新月异的今天，显然是不能再继续存在下去了。必须有机地组织起来，形成整体的网络系统，才能充分发挥其功能。从点到面，扩及全国，从个别生态系统扩及更广泛的类型组合，才能指望这个网络系统研究对资源利用，生态环境保护以及农牧业发展等重大问题提出可靠科学数据，作出应有的贡献。为此，从现有草地生态系统定位站为基础提出建立网络的规划意见如下，希望能够成为中国科学院的重大项目之一，得到重视与支持。

2、学科背景

生态学是研究生物有机体与环境之间相互关系的一门综合性很强的学科，目前，它的发展以生态系统研究和系统生态学分支学科的建立为主要标志。

草地生态系统研究在理论上将阐明草地生态系统中植被、家畜、草地动物和土壤微生物之间，以及与环境之间的相互关系和能量转换、物质循环功能过程的动态规律。在此基础上，掌握对草地生态系统结构、功能，特别是生产力进行估测和调控的原理，为草地生态学和草地生态系统生产力提高作出贡献。过去，我国草地生态学研究多系地区性、区系、类型、地理分布与资源的路线式调查，研究层次与学科较为单纯，又缺乏相应的规划与草地畜牧业的紧密结合。70 年代以来，草地生态系统研究得到了显著发展，多学科综合研究台站相继建立，群落种群结构、生产力，能流与物质流功能过程的基础研究蓬勃发

展，系统的基础资料已有十年左右的积累。部门的、系统模型已经和正在相继建立，此外，通过人工草地和草地生态工程模式的建立，家畜——草地放牧系统以及鼠害生态防治等实验研究，草地生态系统研究日益深入生产实践，吸引着各方面的关注。

3、国家需要

重新认识"草"的价值，充分发挥草地的第二性生产在我国食物结构改革中的作用，加强草地资源的利用、保护与改良，维护草地生态系统的平衡，这些，国家的迫切需要，正清楚的摆在草地生态学工作者的面前。

众所周知，我国人民食物蛋白质供应不足，质量较差，动物蛋白质仅占蛋白质供给量的11.4%，而世界平均为36%，所以从动物蛋白的供应水平上看，我国人民目前膳食结构的营养水平，在世界上处于低水平之列。而近几年我国经济发展很快，生产力水平和人民生活水平的提高也较快，但食物结构的改善，营养水平的提高却不多，营养水平的提高不能和经济水平提高同步。所以中央认为调整国民的食物结构是我们的一项基本国策。由于我国人多地少，到本世纪末，粮食生产也只能维持在人均400公斤左右，仍然是八十年代初的水平。重新认识草地的价值，充分利用和发挥我国辽阔的草地所能提供的动物性食物在对十亿人口食物结构改善方面所能起到的作用。目前，我国自然草地的生产力还相当低，据1985年统计，每公顷草地平均产肉2.25公斤，奶2.25公斤，绵羊毛0.04公斤，这仅相当于美国的1／27，新西兰1／82。如果每公顷草地产肉提高1公斤，就是说相当于每亩草地产肉0.5市斤的话，则全国草地可产肉约50亿公斤，这是一个相当可观的数字，但是我国草地又面临着许多严峻的问题。

我国草地面积辽阔，北方自然草原的面积为3.04亿公顷，加上南方草丛的面积，约4亿公顷，占全国国土总面积的1／3以上。如此辽阔的草地一方面生产力很低，一方面又面临着退化、沙化与碱化的严重问题，据统计，我国草地现有沙化面积约1700万公顷，碱化面积约300万公顷，而退化草场约6700万公顷，三者合计达9700万公顷。占整个自然草地的40%左右，正因为如此，畜草矛盾十分尖锐，畜牧业长期徘徊不前，1985年与历史较好水平1965年相比，新疆每年递增0.40%，内蒙古却下降3.0%，而且由于牧草的匮乏与灾害的影响，三十多年来，全国牲畜死亡量几乎与商品量相等。不仅如此，食物链关系受到严重干扰和破坏，有些草原动物，特别是某些鼠类与蝗虫有发生蔓延趋势，甚至在个别年代和地区形成灾害。目前，我国草原鼠害的面积达到1500万公顷，由此每年牧草的损失达到50多亿公斤，青海平均每公顷有高原鼠26只，高原鼠兔有74.6只，与畜牧争草，从而严重影响畜牧业的发展，草场退化，草原有害动物的发生，使草原生态系统正陷入恶性的倒行演替动态之中。正因为如此，进行草原生态系统网络的研究，以便为我国草原地区的治理、开发、利用与保护和宏观决策是十分重要的。

4、国外研究概况水平

针对当今世界人口、粮食、资源、环境等重大问题的日益尖锐，世界各国都在社会发展、工业建设、生态系统调节控制等方面寻求对策。自六十年代后期，由于国际生物学计划（IBP）和"人与生物圈"（MAB）等国际间研究计划的推动，草原科学研究朝着综合、多学科的生态系统的方向发展。特别是人与生物圈的第三项计划即人类活动和土地利

用实践对放牧地一稀疏草原、草原（从温带到干旱区）冻原的影响，提出了科学的计划、内容与途径。目前参与这一研究的二十二个国家，在全世界不同类型草地上建立了52个定位站，开展了较系统的研究。而生物学、地学的进展，特别是遥感和计算机等新技术的应用，为多学科、多层次的生态系统的综合研究，奠定了起飞的基础。国际上，特别是美国、澳大利亚、苏联等拥有广大草地的国家，自六十年代中期IBP以来，有长期的综合研究，进入七十年代，转为MAB研究。鉴于过牧引起的草场退化和农垦沙化等人为活动的压力日益加剧，干旱和半干旱边缘地区放牧，土地合理利用的研究列为重中之重的项目，有些国家，已经或正在建立生态系统水平的数学模型，预测草地生态系统结构和功能的动态变化，为国民经济有关重大问题提供决策。也有的国家侧重人工草地建立，草地的监测与管理，提高畜牧业生产和经营水平以及干旱半干旱地区复垦等应用方面的工作，作出了卓有成效的贡献。

与国外相比，我国在理论实际结合的战略与广度上并无逊色，但在仪器设备、系统分析、综合研究、组织体系以及资金工作条件等方面限于经济发展的水平存在着较大差距。

5、国内同行水平与我们的优势与特色

目前，我国草地生态系统研究由农业生产部门、高等院校和中国科学院系统等部门分别自成系统进行工作，系统之间在研究计划和方法上缺乏统一布署和协调。生产部门的特点在于，国家任务和经费较多，草地畜牧业生产实际工作较多，国家教委所属的院、校系统，他们一般在其所在地区结合教学进行草原科学研究，有明显的地区特点和时间特点。中国科学院有关研究所，自五十年代起，对我国各地自然资源综合考察，特别是草原区综合考察，其中包括气候、土壤、植物与植被、家畜与野生动物等调查方面，做了大量基础工作，积累了极其丰富的资料，自七十年代起，根据国外生态学发展的动向，与生态系统研究取得的进展，结合我国的情况，又率先提出了建立定位站开展草原生态系统研究的意见。1976年在青海海北建立了高寒草甸生态系统定位站。1978年科学院召开了陆地生态系统科研工作会议，1979年在锡林郭勒草原建立了温带草原生态系统定位站。在此前后，建立有新疆巴音布鲁克山地草原试验站、乌兰嗷都风沙干旱草地试验站，以及四川巫溪亚热带草地试验区。此外，中国科学院一些科学研究工作者还分别与一些高等院校、农牧渔业部系统某些科研机构合作，参加不同类型与地区的草地科学研究，至此中国科学院已经形成了在我国主要类型草原都有从事长期定位研究的站与点。近十年来，不仅进行综合的多学科的定位研究，积累了十分丰富的资料，同时又面向国民经济建设，解决了或正在解决一些生产实际问题，为草地畜牧业与草原科学的发展作出自己的贡献。

中国科学院草地科学研究下述的特点是比较清楚的：

1、不同定位站都具有较好的地区代表性，如锡林郭勒草原定位站不仅在我国温带草原区具有较强的典型代表性，而且在整个欧亚大陆草原地带也具有一定代表性，海北高寒草甸定位站对于我国青藏高原东北部的高寒草甸也具有一定代表性。

2、基础研究工作比较扎实，不同定位站生态系统的长期定位研究工作，基础研究工作都比较扎实，如对草原生态系统的土壤、植物、植被、动物等草原生态系统各主要成分背景资料的综合调查研究，以及其他各项研究工作也都能够系统而缜密的进行。

3、不同学科不同层次相结合的综合的研究。各定位站的研究工作都在不同程度上拥

有从生产者、消费者、分解者到无机环境的全部主要环节的研究，从生态地理到种群以至个体生理生态不同层次的结合。

4、整体思想以及综合研究的思想比较明确。有的站已建立了亚系统水平的模型。

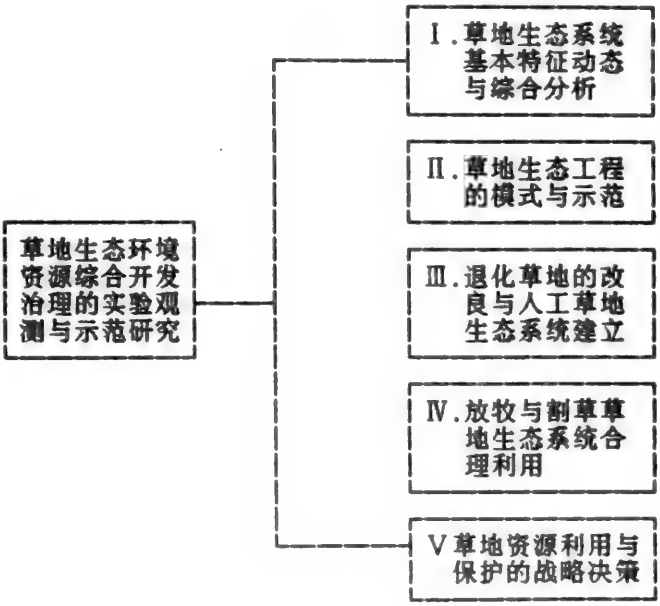
二、工作内容

1、总目标

根据我国科学技术界面临的形势，以及国家对科学技术提出的要求和中国科学院草地生态系统研究的特点与基础，从而确定草地生态系统网络研究的总目标为：研究我国不同类型草地生态系统的结构、功能、利用、改良途径与示范区建立并综合比较、分析，为国土整治、区域开发、草地资源开发利用、草地畜牧业经济发展、畜产品生产环境监测以及生态平衡提供决策依据和科学报告，并作出示范，也为草原生态科学深入发展作出贡献。

2、主要研究内容

草地生态系统网络研究的主要研究内容可概括如下：



3、1988—1990 年目标

(1) 完成院草地生态系统研究台站的调查、调整，充实及网络研究的规划与设计。出版背景资料与生产力研究论文集，完成录象片。

(2) 对我国草地畜牧业发展的现状、问题、发展战略提出初步报告。

(3) 建立一定面积的的退化草地改良，人工草地，鼠害防治等试验示范区。

4、1990—1995 年目标

(1) 扩大试验示范并进行推广。

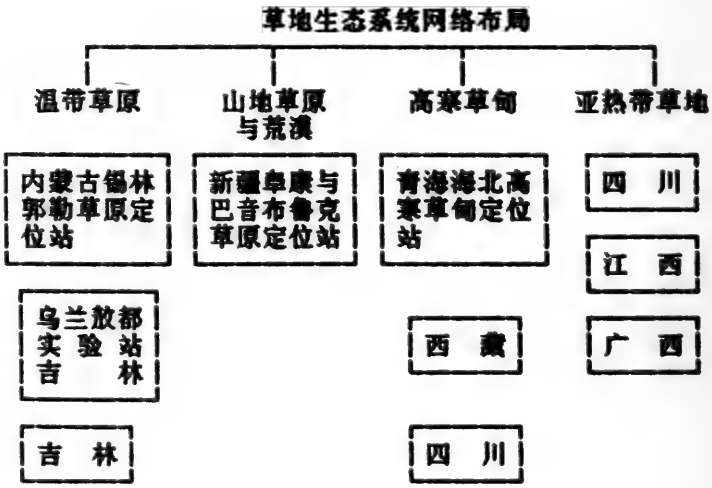
(2) 草地生产力与草地畜牧业经济发展优化模式的建立。

(3) 数据库的建立。

(4) 某些测试技术的自动化。

4、布局

中国科学院草地生态系统的网络布局如下图所示，图中实线是已有定位站，虚线则是根据研究需要，在可能条件下逐步建立的定位站。



三、工作条件

1、参加本项研究的科技人员 50 多人，其中研究员 5 人，副研究员 33 人。

2、项目负责人 陈佐忠 男 51 岁 中国科学院植物研究所副研究员

王祖望 男 53 岁 中国科学院西北高原生物所研究员

姜 恕 男 63 岁 中国科学院植物研究所研究员

3、已有工作基础

1)学科基础

生态学是研究生物与环境相互关系的一门古老的学科，近几年来，在解决环境、人口、资源、生态等重大问题中，生态学起了重大作用，也得到了很大的发展。中国科学院有许多研究所从事生态学的研究，在面向实际，发展生态学理论方面都取得了很大成绩，目前已是全国生态学研究的最主要的力量与基地。

2)取得的成果与成果获奖情况

建立在不同类型草原上的中国科学院草原生态的定位研究，经过十多年的努力，已取得了一批有意义的成果，如：a)各定位站所在地的背景资料的调查；b)初级生产力的测定及其与环境条件关系的研究；c)植物群落结构动态特征以及植物种群的分布格局；d)鼠类、蝗虫的群落特征及生态学研究；e)微生物区系、类群、生物量与酶活性的研究；f)土壤养分、水分动态等；g)植物一土壤系统的物质循环与能流也做了一些工作。

在结合生产，解决草地畜牧业发展面临的一些重大实际问题方面也做了一些工作：如锡林格勒草原定位站退化草场的演替与综合改良；人工草地的建立；打草场的合理利用；优良牧草与经济植物的引种与示范；鼠害防治的生态对策等方面，青海高寒草甸定位站引种了七十多种牧草，通过试验确定了垂穗披碱草最适合当地种植；在鼠害防治基础上探讨了灭鼠后数量恢复的规律以及进行施肥、灌水、灭杂、补播试验以求提高草场生产力和绵羊种群结构调查，从而提出最优化种群的建议。他们通过不同放牧强度的试验，提出了高寒草甸草场的优化放牧方案和专家决策系统，建立3万亩天鼠及草原恢复的示范区。新疆巴音布鲁克草原试验站从事的亚高山草原改良和建立人工草场的研究，建立人工草地3000亩，比天然草场提高产量14倍，进行4000亩草场改良试验，提高产量3—5倍。乌兰敖都风沙综合治理，从绿色生物工程植被建设入手，取得很好成绩，已成为当地草原建设的样板。四川巫溪县亚热带人工草地试验区的生物围拦放牧试验也取得一定效果。

内蒙古草原定位站的《草原生态系统研究》第一集获院科技进步二等奖；新疆巴音不鲁克草原定位站的亚高山草原改良与建立人工草场综合技术的研究获自治区科学大会奖，院重要科研成果二等奖，乌兰敖都风沙治理获院科技进步二等奖，国家三等奖。青海高寒草甸生态系统论文集(1)获青海科技进步奖三等奖。小型兽类能量代谢研究获院重要科技能成果三等奖。

3)设备

从目前情况看，各草地定位站已具有一定数量的从事草地生态定位研究的仪器设备，但为了从事草地生态系统网络研究的需要，需增添的关键设备是：微机、气象与农田小气候自动观测与处理系统。土壤性质和土壤水分、温度等自动观测与处理系统，以及牧草营养成分自动分析测定装置、植物光合与蒸腾同时测定的装置等。

4)实验室情况与改建扩建要求与方案

为了进行全国草地生态网络研究的需要。对已建立的几个草地生态定位站的实验室与试验场地要进行必要的充实。另外从全国范围看，需要建立一些副点，如温带草原需在吉林（草甸草原）、内蒙古西部（荒漠草原），高寒草甸需在西藏、四川，亚热带草地需在江西、广西建点。这要逐步创造条件，促使实现。

5)国内外合作研究

已建立的几个草原定位站大都是国内合作研究的基地，如内蒙古草原定位站是由植物

所牵头，而由植物所、动物所、内蒙古大学共同主持，有7个研究单位参加。青海高寒草甸定位站由西北高原生物所领导，北京师范大学、华东师范大学等单位参加合作研究。

在国外合作与交流方面，也取得一定进展，内蒙古草原定位站除与法国、日本、瑞典有短期合作研究外，与澳大利亚、美国的合作研究也正在落实中。建站近十年，来站参观访问的外宾50人次左右。青海高寒草甸定位站与美国、日本、澳大利亚的合作研究也取得一定进展，到站参观访问的外宾30余人次。

我国的草地由于其特殊的位置与条件引起国内外同行们的强烈兴趣，希望与我们建立不同形式的合作研究与交流。特别是MAB等国际间研究计划的开展，就有可能进一步发展与促进这种合作与交流。在这一合作研究与交流中，引进一些先进技术与设备特别值得重视。

四、经费

1988—1990年共需150万元，其中用于：

1、仪器装备等50万元

2、数据库资料处理有关仪器与设备40万元

3、出版、会议及其它正常经营60万元

五、效益

1、在我国温带草原、山地草原、高寒草甸、亚热带草地等草地类型地区建立退化草地改良，人工草地，牧草引种试验地，鼠害综合防治试验地，沙地改良等试验示范地数万亩。

2、积累各类草地生态系统多年研究观测基本资料。

3、出版草地生态系统研究的论文与报告。

六、结论

综上所述可知，这是一项有重大意义的应用基础研究，又是一项与我国国民经济发展关系紧密的重大课题，同时我院在客观条件、学科积累、人才配套等方面已具备了较好的条件，着手实施是可行的。

一九八八年六月

水体生态、环境、资源网络研究可行性报告

黄祥飞

一、背景情况

1.科学意义

淡水水体具有广泛的地理分布和多种不同的规模。这些水体不仅是人类生活与工农业生产用水的主要来源，而且在航运、发电、渔业等方面占有重要的地位。同时，这些水体作为水圈的组成部分，对调节全球气候、维持自然环境的稳定性起着重要作用。就湖泊来说，全国面积达 73300 平方公里，储水量 7390 亿立方米。可是长期以来，我国对这类水体的研究比较落后，系统的资料很少，当然更无研究网络的尝试。

由于对淡水生态系统基本特点掌握得不够，未能根据生态学的原理提出各类水体的合理开发利用和保护措施，当水体的生态平衡被破坏时，又无法及时提出有效的治理方案，特别是 70 年代以来，由于工农业的发展，大量工业废水、生活污水排入水体，使环境日益变坏，城市郊区湖泊的富养化就是最明显的实例。杭州西湖、武汉东湖、南京玄武湖，昆明滇池等著名风景湖泊，在夏秋季节，蓝藻，水草大量孳生，水质混浊发臭，极大地影响景观，降低了旅游价值，对人民的生活和健康带来了严重的影响。目前各方面都关心湖泊的合理开发、利用以及富营型湖泊的治理问题，但由于对水体营养系列演替规律缺乏充分的认识，目前对这类问题的有效解决仍然束手无策。即使象蓝藻"水草"时而大量出现，时而突然消失这样一个明显的生态现象尚无一个富有说服力的解释。开展淡水生态系统的观测网络研究则是解决此类问题的最好途径。

因此，本课题的意义在于通过对不同地理位置，不同营养层次淡水生态系统结构、功能的长期监测、研究，阐明其物质和能量流动，演替和平衡的规律，以及人类经济活动的影响等，为加强淡水水体的水质管理，防治水体富营养化保持其生态平衡，以及合理开发、利用淡水生物资源提供科学依据。

2.国内外研究现状和水平

当今，在人类经济活动的影响下，地球环境日益恶化，各国都十分重视生态学的研究，甚至被认为人类已进入生态学时代。个体—种群—群落—生态系统研究已成为现代生物学研究的主要发展趋势之一。同时，对以往的应用生态学也有所批评，主要认为方法古老，课题孤立，分散，而且没有将生态因素同社会因素和经济因素结合起来。因此，国内外生态学家研究重点已转向整个生态系统结构、功能的研究，并用数学模型反映出系统中各主要因素的地位和作用，以实现对生物资源的合理开发利用和生态系统的优化管理。

当前，国际上和我国都把包括地圈，水圈，生物圈在内的全球生态系统的变化作为重要研究课题．其中，世界大湖环境的变化具有指示意义和影响水资源和水产资源的重要意义．在北美和苏联广泛开展这方面的研究．1972年，美国和加拿大开始实施"大湖国际野外年（IFGYGL）"研究计划，曾组织600余名科学家，耗资数百万美元．在湖泊物理学，湖泊富营养化，湖水污染和浮游植物动力学模型，综合水质一生态学模型和生态学模型等方面的研究．是当前淡水生态系统领域中国际先进水平的代表．七十年代中期以来的模型则多着重解决富营养化问题．为一些模型可预报"水华"出现的时间和范围，或预报营养物负荷减轻后水体恢复的速度．苏联和东欧国家对一些湖泊，如达尔奈湖、德里维亚塔湖、梅捷尔湖等也进行了深入的研究，获得了众多的科研成果，推动了淡水生态学的发展．尤其值得一提的是，利用大面积资源进行渔业综合开发研究，已引起国外科学家的普遍重视．从50年代起，苏联就进行各类湖泊生物生产力的研究，同时，辅以多种增殖措施，取得了明显的经济效益．目前把发展中小型湖泊养殖、资源增殖作为基本方针，同时重视混养技术的应用，并向建立商品鱼基地发展．西欧工业发达国家，除游钓外；也开始注意利用网箱强化养殖开发湖泊渔业．北美苏必利尔湖、密执尔湖、休伦湖、伊利湖、安大略湖近几年也开始放养．南美的巴西、秘鲁、智利等国以放养杂食性、植食性鱼类为首．日本，菲律宾在湖泊中进行网围养鱼作为主要开发方式．

国内，南京地理与湖泊研究所和日本、西德国家开展合同，在太湖建立了四个对比观测点，对太湖的水文、物理特性和生态环境进行了研究．取得了太湖水环境和流域水量调蓄及沉积的研究成果．这对太湖流域的区域治理、水量调蓄、资源保护与利用，起到了指导性的意义．东太湖水体农业试验站旨在恢复和发展水生植物，探索以湖养湖，种养结合，以种促养大水面利用途径，近几年来在浮毯式漂浮植物消浪带的试验研究、大水面网围养鱼等均获得了科技成果奖．鉴于太湖及其流域在国民经济中所占的比重和所处的战略地位．目前环绕太湖已先后建立了四个野外站，形成了贯穿全湖和天目山山地的复合野外生态系统站网，通过长期收集、积累资料，逐步开展以湖泊生态学、湖泊物理学、湖泊沉积学为主要内容，以太湖流域水资源治理和合理开发、利用为主要目标的综合研究．

水生生物研究所东湖生态系统实验站，以武汉东湖为基地．在过去长期工作的基础上，从1979年起，从生态系统的角度，对东湖的形成及底质类型，主要营养物质氮、磷的收支、积累，水生植物的群落生态和初级生产力，水生无脊椎动物的种群生态和次级生产力，鲢鳙在系统环境中的作用以及有机碎屑在系统中的功能进行系统的深入的研究，获得了大量的第一手资料，累计发表论文60余篇，并研制出浮游植物和磷的数学模型，代表了我国当前的先进水平，其中有关浮游植物的群落生态和水生无脊椎动物的种群生态的研究各具特色，已接近国际先进水平．可是，对当代淡水生态学的最新发展，用系统分析法建立数学模型与国际先进水平相比，仍然有较大的差距．

国内同行竞争激烈．环境保护研究所．环境监测站纷纷成立，它们遍及全国，显然目前技术力量薄弱，设备较差，图书资料不足，但得到各方支持．正在崛起．由环科院主持的全国水体富营养化研究协作组，在昆明滇池、南京玄武湖、杭州西湖等地设站布点进行了系统研究．但是，我院如能把淡水系统野外台站联网成系，则可在技术力量、图书资料占优势的情况下，充分发挥总体优势．东湖生态系统实验站和太湖科学研究站得天独厚，由于地理位置有利，长期以来就进行了系统的研究，即使十年动乱也未中辍，我们完全可

以在我国这一领域内处于领先地位。

二、工作内容、任务和预期目标

本系统研究的总目标是：通过对不同地理位置，不同营养层次淡水水体生态系统的结构、功能、演替、平衡，能量传递效率的定位观测以及综合开发、治理的试验，为我国淡水资源的合理利用，渔业的布局及水体的保护提供科学依据和示范。

(一) 1990 年前主要工作内容

1.湖泊热力、动力性质的数学模拟，湖泊水一气相互作用，能量交换及对气候影响的研究。

我国是一个多湖泊国家，湖泊总面积占全国国土的 8%，水体及其界面发生的各种物理、化学、热力和动力过程不仅影响着湖水污染物质的迁移、转化、演变；也影响着水生生物发育、生长和行为。同时水一气间的水汽能量交换和相互作用对于其周围地区的气候有着重要的作用，搞清它们的变化规律将为研究生态环境控制和工农业发展的合理布局提供重要的科学依据。

2.湖泊生态系统营养系列演替规律和生态对策的研究

近代不少学者仍致力于湖泊营养类型划分的研究，他们一般以水体中营养物质的含量，水生生物群落结构的特点为主要依据，把湖泊划分为贫营养一富营养系列。但更多的研究者则重视营养系列演替规律和最佳管理对策的探讨。这是当今淡水生态学中一个十分活跃的研究领域。许多科学家从种落、群落和系统的不同层次进行深入的研究，并予以数学化。我国湖泊的总面积 11135 万亩，其中可养殖水面 2800 万亩，许多湖泊兼有旅游等多种功能，因此面临既要发展渔业，又要保护环境急待解决的问题。许多湖泊，特别是草型湖，仍然停留在原始的开发阶段，带有很大的盲目性、急需用生态学的理论加以指导。

3.东湖浮游生物和鲢鳙生长的数学模型

武汉东湖是一个典型的藻型湖泊，浮游生物数量丰富，生产力很高，鱼产量达 50 公斤／亩，鳙鲢是该湖的主养品种占鱼产量的 90%左右。鲢鳙以浮游生物为食，因此后者数量的丰歉直接影响前者的产量，如能把两者的关系予以模型化，这将为预报水体产鱼潜力和合理放养提供更为确切的科学根据。

4.东湖富营养化生物防治技术的研究

武汉东湖是国内外闻名的游览胜地，由于人类经济活动的影响，近二十年来富营养化日益严重，水质混浊发臭，致使人民的生活受到严重的威胁，淡水生物资源遭到极大的破坏，治理东湖刻不容缓。本研究拟通过引种和恢复水生维管束植物的试验，为富营养化水体生物防治技术提供优化方案，使这颗江城名珠，在截污工程完成后，早日生辉。在国民经济中发挥更大的作用。

5.人类的经济活动对太湖水质的影响、水质模型及防治技术研究.

太湖地处长江下游是我国重要的经济发展区。目前太湖流域3100万人口中约有1000多万人直接以太湖作为饮用水源；同时太湖还为沿湖城乡工业、农业、航运、旅游等提供多种功能。可是近年来工农业生产的不合理布局和大量的工业废水、生活污水倾注入太湖，使水质迅速恶化，水产资源破坏，旅游价值下降。本研究通过对太湖水质的连续动态监测，模型化，并深入研究水质污染的形成机制，污染物质的迁移、转化规律，以及由人类经济活动引起的自然生态变化途径，并通过生物净化等污染控制试验提出行之有效的水质管理模型和防治技术方案。

6.太湖生态渔业模式及水产资源的适度规模开发研究

太湖水面广阔，水生生物资源丰富，具有发展渔业的广阔前景。本课题是在已有的太湖水体农业试验站和水产开发实验站的基础上，探索不同生态渔业试验模式和推广价值，最终提出进行规模开发长江中下游淡水湖泊水产资源的示范方案。

（二）1991—1995年主要研究内容（与八·五衔接问题）

以我国干旱、半干旱、湿润、半湿润地区，云贵高原等不同深度和营养水平的湖泊、水库、沼泽进行对比定位观测研究，探讨不同淡水水体生态系统结构、功能及生物生产力的特点，物质循环和能量传递，生态环境的演变规律，为我国国土整治，资源开发，保护提供科学依据和示范。

三、工作条件

1.参加本子系统的科技人员约40人.

学术顾问：刘建康、屠清瑛

课题组长：黄祥飞、蔡启铭

高级科技人员及中级骨干名单：朱季文、区裕雄、毛锐、黄猗平、颜京松、顾丁锡、高礼存、梁海棠、濮培民、孙顺才、陈伟民、陈少莲、蒋一圭、吴清江、陈本德、刘伙泉、阮景荣、林婉莲、崔奕波。

课题负责人黄祥飞系水生生物研究所水生态学研究室副主任、副研究员。1962年毕业于南京大学生物学系，同年被录取为王家楫教授研究生，攻读浮游动物专业，长期从事浮游动物生态和湖泊生态的研究。从1973年起担任课题组副组长、组长，1986年担任研究室副主任兼站长，已发表论文20余篇，具有较扎实的基础和专业知识和一定的管理水平。

课题负责人蔡启铭系南京地理与湖泊研究所副研究员。1960年毕业于北京大学并留校任教从事大气物理学的教学和研究。1971—1987年在中国科学院兰州大气物理所从事气象、大气辐射、云物理和大气探测等方面的研究，历任课题组长、室主任、副所长等职。1980—1982年在美国犹太大学作为访问学者在美工作二年。现任南京地理与湖泊研

究所太湖站站长，从事湖泊环境水文气象方面研究，具有较扎实的数理基础和从事探测技术研究的能力。

2.已有工作基础

中国科学院水生生物研究所，1954 年从上海迁来武汉，就是为了面向淡水水体，迁来之前就已对湖北、安徽、江苏等省六百多个湖泊进行了湖泊调查，为湖泊的合理开发利用提供了科学依据。1955 年又在湖北省梁子湖设立工作站进行了鱼类生态调查，取得了大量一手资料。1972 年进行东湖渔业增产试验和水体生物生产力的研究。获得科学大会奖和院科学技术改进奖。80 年代开始对东湖生态系统的结构、功能和生物生产力进行系统而深入的研究。因此东湖是目前国内研究时间最长，所获资料最为系统的唯一水体。与此同时，水生所对湖北、安徽、广东、广西的湖泊、水库进行了生产性能的普查。长期以来，水生生物研究所对长江及其流域鱼类和水生生物资源进行了实地考察，为开发利用淡水水体生物生产力奠定了坚实的基础。

1979 年东湖生态系统实验站列为院重点课题后，在院的大力支持下，目前已有价值 2.7 万美元水下辐射仪一台（全国唯一的一台），IBM 计算机、微量热量计、752 分光光度计、荧光光度计各一台，以及显微镜、解剖镜多台。为了深入认识生物与环境之间的相互关系。人们越来越多地把生物体置于一个环境受控制的条件下来研究，并从单因子研究推广到复合因子的研究，并辅以遥控、遥测。因此必须花费大笔资金设置不同的受控装置并配备遥控、遥测系统。

1987 年院投资 30 万元把现有的东湖生态系统试验站进行扩建，目前工程进展顺利，预计七月底新试验站可投入使用。

南京地理与湖泊研究所自建所时起，就对全国各个湖区的主要湖泊进行了综合考察，并对太湖及其流域进行了大量研究工作。采用新技术量算了 2600 多个大小湖泊，实测 166 个主要湖泊。基本摸清了我国主要湖泊水资源、滩地资源、盐湖资源、水生生物资源等的数量、分布特点和时空变化规律，目前已发表专著多部，论文数百篇，并在院部的大力支持下，先后环绕太湖建立了四个野外站，形成了横穿太湖的十字型野外台站网，计划以太湖科学实验站为中心，会同东部的东山站，西部的宜兴站和南部天目山站，组成一个以沿湖地区的山地、丘陵、水库及中小湖群水陆复合生态系统，长期积累收集太湖及其流域资源环境和社会经济的系统资料，从而了解、掌握物资代谢、交换、传输和迁移的规律，进行数值模拟，建立预测模型和规划模型，使大水面综合规划达到定量化、参数化。

目前已有的主要实验设备有：

1)多套可用作梯度观测的风、湿、压、降水（自动记录）测量系统（常规）。

2)多光谱大气辐射仪。

3)气象遥测自动记录系统。

4)可移动小型雷达（彩色显示，有电脑）。

5)数字式红外测温仪。

6)MDCB 脉冲式电接湖水测波仪和三点波浪自记仪。

7)ANDRA 海流自动记录分析系统。

8)国外合作情况

武汉东湖与日本京都大学、西德马普学会建立联系；

江苏太湖已与日本、奥地利等国家建立协作关系。

四、经费

“七·五”期间总经费120万元。

1988：50万元

1989：40万元

1990：30万元

目前太湖站和东湖站在筹建或扩建中，请求院在仪器配备方面给予支持。当前生态学研究中广泛使用遥控、遥测和受控生态装置，作为一个台站应该及早配备。

五、效益

1.对东湖、太湖长期、系统的观测资料，不仅可供我国国土整治、资源开发提供科学依据；而且可纳入“网络信息系统”中，成为可供更广泛的资源、环境服务。

2.撰写论文报告和出版专著，为发展具有我国特色的淡水生态学理论作贡献。

3.建立实体模式和示范—这将为许多应用性成果直接推广和应用提供样版。

观测试验站网络技术系统研究可行性报告

技术组

网络技术系统是以网络研究中台站的观测技术为中心，运用自动观测与人工观测、分析的方法，标准化、规范化、格式化地采集台站及试验过程中的水、土、气、生物为重点的环境及生态数据信息，并满足研究及信息系统的技术要求．同时，技术系统必须完成台站观测设施的维修、及更新，以保证实现长期、稳定、可靠地运行。

一、技术系统的主要内容

1. 观测规范的确定及建立

2. 通用型数据采集仪器

自动化的数据采集，有利于减少人为观测误差，提高数据的可比性．这类仪器的主要应用已经成熟的传感器．

①通用多要素数据采集仪．此仪器目前以台站背景参量的自动测量为主要目标．各网络台站均配置一台或数台．其主要技术指标如下：

a. 观测项目：空气温度、空气湿度、气压、风向、风速、降雨、水分蒸发、地下水位、地温、日照时数等，可扩展．

b. 测量量类型及精度：模拟量（0.1%），频率量（1×10），数字量．

c. 微处理机化，有人机对话、手动测量、仪器自检、断电保护功能．

d. 能较长期记录贮存（记录容量 32KBate）数据，有音频输出和软盘输出方式，可用录音机或软盘驱动器作为海量存储器．提供有线或无线信道接口．

e. 积木式结构方式，硬件及软件的柔软性好．

f. 可交直流供电．工作温度-25℃—+50℃．

②通用单要素数据采集仪．此仪器亦是微机化的仪器，其主要特征是小型、轻便、坚固耐用，主要用于生态试验中的单项测量记录，便于在植物丛中使用，与传感器接口方便．

3. 试验观测仪器

此类仪器是根据试验研究的要求而研制的仪器，具体项目及数据密度、测量精度等与研究专题协商确定．

4. 实验分析仪器

此类仪器以目前不能进行现场自动观测的项目为主，例如土壤理化分析、水化学分析、养分分析、有机物分析等．除台站使用的常规仪器外，还应当有微量元素及有机分析

的精密仪器。

5. 生态观测方法研究

生态过程错综复杂，有关信息定量获取非常困难，尤其是在实验现场情况更为复杂，苦难也更多，解决这一问题，宜采用研究与技术相结合的方式进行生态观测方法研究。

①引进国外新型传感器，例如离子传感器、生物传感器等，判断其实际应用范围，掌握其正确使用方法，确有实效者，将其推广引用使其国产化。

②开展以新型测量原理为基础的观测方法研究，例如植物生长状态的测量。

③实验室仪器野外现场化和台站分析仪器的技术改造，目前是简化操作，减少人为误差，提高分析效益。

6. 台站微型机及其信息系统

各台站应用同类中高档微型计算机，以此完成建立台站信息系统。除根据台站自身的需要而进行的信息处理，完成台站数据的输入外，还应根据网络信息交流的要求编报符合规定的上报文件（软盘方式）。

7. 标定及维修仪器设备

按照观测规范要求，定期进行传感器标定及观测设施的维修。

二、近三年主要任务

1. 土壤、大气、水及生物观测规范的制定及其一级标样的建立。

2. 通用型数据采集仪器在现有各所成功经验之上完成设计、研制、定型。其中通用多要素数据采集仪完成10套，并投放到台站正式运行。单要素数据采集仪视需而定。

3. 充分了解国内外现状及科研需要，编辑"生态观测技术方法"，作为人员培训的基本教材。

4. 有重点地进行1—2项有苗头的新技术、新方法研究。具体项目待定，预计在第二年开始。

5. 台站微型计算机选型及人员培训。

三、生态环境网络技术系统管理

生态环境网络技术系统（下简称技术系统）是网络系统中最基本的技术保证，为此，特提出如下建议，以实现技术系统的建立及长期稳定运行。

1. 技术系统的任务

技术系统的任务就是保证网络研究的有效进行。技术系统以见实效为首要目标，而不以高技术为第一目标。要求作到应用现代技术方法，标准化、长期稳定地采集网络台站的生态环境数据，有助于分析各要素的变化过程，为生态网络研究尽可能提供的技术服务。

2. 技术系统的组织领导

在资环局下设网络技术领导小组，负责技术系统的实施。建议该小组由领导与专家3—5人组成。以技术投资的5%左右的经费作为小组工作经费。小组在网络专题及局机关领导下工作，并用合同方式承担下达的任务。其任务为:

①了解掌握网络研究对技术系统的要求及对技术实施后的意见；了解国内外相关研究技术动态；由各专题组设置的技术联络员，负责与小组的联系。

②审定网络技术项目及经费预算。

③审（制）定及修改观测技术规范。

④检察、监督技术项目的执行。

3. 签订合同原则

经技术领导小组确定的技术项目，应当是成熟或基本成熟的技术，下达技术项目均应按合同方式进行，院内外单位均可参加。需开展新技术开发研究，一般以委托方式进行。合同书中必须明确下列条文:

①技术指标与完成时间表，以及最短正常运行时间。

②经费预算遵照第三会计法。实行一揽子包干，包括预演费、维修费、人员代培费、标定费等，一揽子包干。

③有担保单位及担保人。非不可抗因素造成的延误，要由承担单位或担保单位赔偿，赔偿办法应在合同书中明确写出。

专家评委会对《资源生态环境网络研究》可行性报告的评议意见

1989年1月16日，计划局和资源环境局联合开了院重中之重项目"我国主要类型地区可更新资源开发和生态环境综合治理的试验观测和示范研究"总项和子项可行性评议会。

会议聘请16名专家组成评议委员会。评议委员名单和专家会议的名单附后。会议由主任委员陈述彭教授与副主任委员姜恕教授主持。在听取了沈善敏、闻大中、陈发祖、张新时等专家介绍了项目和子项目的论证报告后，评议委员就项目的目的和意义、目标、内容、技术路线、预期成果、经费安排等进行了评议。评议的意见综述如下：

一、"我国主要类型地区可更新资源开发和生态环境综合治理的试验观测和示范研究"是以中国科学院设在全国主要类型地区的野外试验观测站为基础，针对我国资源和生态环境的重大问题，组织多学科联合进行的一项系统的网络试验观测和示范研究工作。本课题着重研究人类生产活动对我国主要类型生态系统的结构功能和生产力，主要生态过程，可更新资源和环境变化的影响，预测发展趋势，探索调控对策，提供生态建设优化模式和示范，具有长期、宏观和动态的特点，是一项非常重要的基础工作，这项研究工作的开展，对于我国的国土整治、可更新资源开发和生态环境的综合治理，将具有重要的理论和实践意义，而且有明确的生产应用目的。此项研究既能为探求不同类型地区的生态系统基本规律积累宝贵第一手资料，又能为农、林、牧、渔等可更新资源开发利用提供不同模式和示范，在理论和生产上都有着重要意义。

二、鉴于此项研究涉及学科多、地区广、时间长、难度大。对整体项目落实和进一步完善，提出下列意见：

1.此项研究应强调其基础性、长期性、综合性和应用性。基础研究与应用研究，密切结合。重视获取长期定位试验观测第一手资料。所取得观测数据应具有准确性、可比性和系统性。仪器设备的建立和使用以及观测方法要标准化、规范化；

2.制定长期的、全面的不同类型地区生态系统定位站网络系统的整体规划。在现有台站基础上，通过逐步开展生态区划工作，使台站布局更加合理，以提高其代表性，分期分批分层次的逐步扩展研究网络；

3.加强观测试验站网络系统的开放性，强调不同学科、部门课题之间横向联系与协作。逐步实现观测分析、数字模型、室内遥感处理等方法和技术以发挥长期定位试验观测结果的作用。在示范工作中，争取农林等有关部门的协作与支持，以便于推广，获得更大的社会、经济和生态效益。同时，要加强国际合作与交流；

4.项目的研究目标应进一步明确。突出有限的目标，研究的范围要紧紧围绕着生态系统结构功能生产力与可更新资源的开发和环境治理，而不是把整体生态学和环境问题包罗无遗。加强网络信息和技术系统工作；

5.要建立强有力的领导班子和有效的管理运行体制，这是完成项目总目标的组织保证，注意研究政策性的问题，以利于推动此项研究的工作，长期稳定的运行。

评 委 名 单

姓 名	性别	单 位	称 职
陈述彭	男	地理所	研究员
姜 恕	男	植物所	研究员
孙鸿烈	男	中国科学院	研究员
黄秉维	男	地理所	研究员
侯学煜	男	植物所	研究员
马世骏	男	生态环境中心	研究员
曾庆存	男	大气物理所	研究员
竺 玄	男	中国科学院	高 工
郑哲敏	男	力学所	研究员
郭 方	男	环委会	研究员
吴国雄	男	大气物理所	研究员
吕达仁	男	大气物理所	研究员
符淙斌	男	大气物理所	研究员
陈宜瑜	男	武汉水生所	副 研
江文华	女	应用数学所	高 工
陈沣勤	男	资环局	副 研

（二）实施准备

关于生态环境网络研究有关事项的通知

各有关单位:

我国主要类型生态系统结构、功能与优化模式的研究、示范（简称“资源生态环境网络研究”）项目，是以中国科学院设在全国主要类型地区的野外观测试验站为基础，针对我国资源、生态、环境的重大问题，组织多学科联合进行的一项系统的网络试验观测和示范研究。主要目的在于为我国主要类型地区可更新资源的合理开发和生态环境综合治理提供典型样板。该项目经过两年的调研、考察和组织专家进行多次论证。一九八八年九月批准了立项报告，一九八九年二月院长办公会议听取了项目的可行性报告（见附件），并批准列为院重中之重项目。

该项目是开展资源、生态、环境网络研究的项目，涉及学科多、地区广、时间长，必须围绕总体目标，在统一思想指导下，采用标准化、规范化的方法，分阶段有计划逐步进行。一九八九～一九九O年为第一阶段，此阶段的主要任务是：在以往研究试验工作基础上完善示范研究，在经济效益和生态效益方面达到新水平。与此同时制订总体研究规划、计划和实施方案；拟定统一的试验和观测方法，完成技术方法规范化、标准化的编著；对参加网络研究的部分试验站进行调整和充实，使之具备开展网络研究的基本条件；调查和整理各站的本底资料，完成试验示范区的现状调查与发展规划；落实仪器的配置及人员的组成和培训；完成网络的技术系统和信息系统的设计工作等。

为完成这一阶段的任务，请有关单位密切配合，认真填报下述表格:

一、试验站基本情况调查表。为了进一步摸清各试验站的情况，并建立台站管理信息库，我们制订了《中国科学院野外观测试验站基本情况调查表》（见附件）。要求各有关所组织本所生态环境野外观测试验站，按调查表的各项要求实事求是逐项填写。

二、课题申请书。生态环境网络研究项目是一项很复杂的系统工程，我们将采用上下结合的方法，根据项目的总体目标、研究内容和预期成果，一方面由专家组进行课题的设计，制订项目各级课题的实施计划；另一方面由各试验站根据《项目指南》进行课题申请。为此，请各有关所认真组织有关研究人员和试验站填报好《我国主要类型生态系统结构、功能与优化模式的研究、示范》项目课题申请书。

上述情况调查表和课题申请书，请于六月二十日前（以邮截为准）报院资源环境局。

附件:

1.我国主要类型生态系统结构、功能与优化模式的研究、示范可行性报告;

2.我国主要类型生态系统结构、功能与优化模式的研究示范项目课题指南;

3.我国主要类型生态系统结构、功能与优化模式的研究示范项目课题申请书;

4.中国科学院野外观测试验站基本情况调查表.

中国科学院

一九八九年五月三日

《资源生态环境网络研究》项目可行性报告（略）

《资源生态环境网络研究》项目指南

二级课题	三级课题	研究内容
01 我国主要类型生态系统结构功能和高生产力稳定生态系统建设示范研究	01-01 我国主要类型地区农业生态系统结构功能和高生产力稳定生态系统示范及配套技术研究	•我国主要类型地区农业生态研究站所在地的农业生态系统结构与功能的动态长期网络监测研究•各站所在地区农林牧渔综合发展和生态建设战略研究•生态建设技术体系，新的生态技术的研究与开发•高生产力稳定农业生态系统示范模式建设.
	01-02 森林生态系统结构功能及其调控的示范研究	•森林生态系统结构功能及其动态监测•森林生态系统生物生产力及系统的调控途径•优化人工森林生态系统示范.
	01-03 草原生态系统的结构功能与调控的试验示范研究	•草原生态系统的结构功能与生产力的长期试验研究•草原生态系统调控原理及合理经营技术措施•不同类型草原生态系统合理经营的示范区建设.
	01-04 水体生态系统结构功能演替规律的观测研究	•湖泊生态系统的结构功能及演替规律•湖泊生态系统初级生产力的主要限制因子系统分析•湖泊生态系统环境—生产力模型及优化示范区建立.
02 生态系统的过程和机理生产潜力和土地承载力的系统网络研究	02-01 土壤--植物--大气系统中水循环水平衡的网络试验观测研究	•主要类型生态系统中降水地表水土壤水植物水地下水之间的转换过程机理和模型•植物的需水量和耗水量与水分利用率的研究•土壤植物大气系统水分运动的动力学模型建立及区域水分状况的估算与利用•水资源调控管理的试验示范和计算决策系统研究与建立 •利用遥感资料进行区域水分动态监测.
	02-02 土壤--植物--大气系统中养分循环和平衡的网络系统观测和研究	•主要类型生态系统不同地理条件下土壤有机质分解积累与平衡研究•土壤潜在养分的转化分析研究•主要营养元素的损失调控对策及提高植物对土壤及肥料中养分利用率的技术措施•利用低空遥感技术监测土壤养分状况，探索营养元素的时空变化，取得有价值的参数.
	02-03 土壤--植物--大气系统中"温室效应"痕量气体的产生输送和转化过程的研究	•区域背景大气痕量成分浓度分布及其季节和年际变化规律研究•主要生态系统中痕量气体地—气交换通量的观测•大气痕量成分产生输送转化机制的过程，以及人类活动对其影响的研究•大气痕量元素变化对生态系统的影响•大气痕量成分生物地球化学循环过程的模式研究.
	02-04 主要类型生态系统生产潜力与土地承载能力的网络试验研究	•建立主要环境要素和能流物流动态监测数据库•我国主要类型地区生产潜力及主要限制因子的系统分析和建模•生产潜力开发的战略决策与预测•人工调控改造措施对系统生产潜力的影响•人口动态和土地承载力估测模型及区域开发战略对策研究.

二级课题	三级课题	研究内容
03 人类生产活动对生态环境长期影响的网络实验和观测研究	03-01 生产经营制度对生态环境及系统生产力长期影响的实验观测研究 03-02 主要生产技术措施对生态环境及系统生产力长期影响的实验观测研究 03-03 主要有机农药有机污染物及重金属元素在不同类型地区土壤—植物系统中的积累降解及迁移传输规律的实验研究	• 不同结构农业经营制度在不同地理环境条件下对生态环境土壤肥力状况及系统生产力长期影响的网络研究 • 森林草场和水体生态系统不同经营制度对生态环境系统生产力长期影响的实验观测研究 • 淡水湖泊生态系统不同经营制度对水生生态环境及其生产力长期影响的实验研究. • 主要农业生产技术对土壤环境及农田生产力影响的实验研究 • 主要人工林经营管理技术草场管理技术措施对林地和草场土壤环境及生产力长期影响的实验研究 • 主要湖泊养殖技术对水环境及水生生态系统生产力影响的实验研究. • 主要有机农药有机污染物在土壤—植物系统中的积累降解环境质量及地理差异规律的实验研究 • 若干重金属元素在土壤—植物系统中的积累迁移规律及地理差异，土壤改性及重金属元素转化迁移规律影响的研究 • 若干有机农药有机污染化学品及重金属元素在食物链中的传输规律的实验研究.
04 生态观测技术系统与信息系统的设计与建设	04-01 生态观测分析技术系统的设计与建设 04-02 生态信息系统的研究与建立	• 网络台站的生态本底和背景值调查 • 收集编制数据和方法的规范与标准 • 部分测试技术开发与仪器研制. • 生态信息系统的总体设计 • 台站信息系统设计 • 网络管理信息系统的开发 • 生态信息数据库模型库和方法库的开发 • 台站历史信息资源的调查及应用 • 应用遥感技术建立生态环境动态监测图的预研究.
05 我国主要类型生态地区可再生资源开发与生态环境综合治理战略研究（软科学课题）		

《资源生态环境网络研究》

项　目　申　请　书

课题名称:
申 请 者:
工作台站:
通讯地址:
电　　话:
电报挂号:
申请日期:

中国科学院资源环境科学局

一九八九年制

表一填写要求

一、简表内容将输入电子计算机，必须逐项认真填写，采用国家公布的标准简化汉

二、凡选择性栏目，将相应提示符 A、B 等之一填入该栏的右下角。

三、部分栏目填写要求：

课题名称	应确切反映研究内容，最多不超过25个汉字（包括标点符号）。
所属学科	如属交叉学科可添两个，以先填为主学科。
申请金额	以万元为单位，用阿拉伯数字表示，主意小数点。
起止年月	起始时间从申请的次年一月算起。
申请者姓名	如多于四个汉字，填写四个字。
民族代码	按申请项目分类目录所附"民族代码"填写，不得空白。
专业技术职务	按申请项目分类目录所附"专业技术职务代码"填写，不得空白。
专业或特长	指长期从事研究的专业，最多不得超过8个汉字。
工作台站名称	按单位公章填写全称。例如"中国科学院西安光学精密机械研究所"，不能填"中科院西安光机所"或"西安光机所"。
合作单位数	指研究项目组成员所在单位数，包括主持单位，以阿拉伯数字表示。
项目组主要成员	指每年参加研究工作四个月以上、在项目组内起主要作用的人员，包括申请者，最多录 10 名。

表二填写说明

一、仪器设备费：指资助项目专用仪器设备的购置费和运杂、包装、安装费，自置仪器设备的材料、配件和外协加工费。大型仪器设备应充分利用本单位、本地区现有条件。交通运输设备、声像录放设备、复制打印设备等一般不得列入，如特殊需要应说明理由，经批准后方可购买。

二、实验材料费：指科研用消耗性材料、试剂、药品等购置费，标本、样品采集加工和运杂、包装费。

三、科研业务费：包括动力设备和燃烧试验所需的动力、燃料费，实验用动、植物购置和种植、养植费，计算、测试、分析费（使用本单位设备应不收或只收消耗费），本项目必需的学术会议费、业务资料费，报告、论文印刷费，科考调研费以及野外考察临时用工劳务费。

四、实验室改装费：指根据资助项目研究工作需要，改善实验室条件所进行的简单装修。不得将土建、房屋维修、实验室扩建等费用列入。

五、资助项目批准前已发生的支出，不得列入。

简　　表

表一

研究课题	名称									
	课题类别	A.基础研究　B.应用研究　C.发展工作及示范								
	所属学科	名称1				名称2				
		代码1				代码2				
	所属课题类别	A B C D E F G H I J K L M N								
	申请金额	万元			起止年月	自19　年　月至19　年　月				
申请者	姓名		性别	A. 男 B. 女	出生年月	19　年　月	民族	名称		
								代码		
	专业职务	名称		学位	A.博士 B.硕士 C.学士	专业或特长				
		代码								
工作单位	名称		所在地	省（自治区直辖市）　　市（县）						
	详细地址									
	邮政代码	隶属关系	名称							
			代码							
课题组	总人数	高级	中级	初级	辅助人员	博士后	在读博士	在读硕士	合作单位数	
课题内容关键词	1.关键词数量不多于三个；　2.关键词之间用逗号隔开									
课题组主要成员含申请者	姓名	年龄	专业技术职务	每年参加研究月数						
研究内容和意义、摘要										

注：　A:01–01 B:01–02 C:01–03 D:01–04 E:02–01 F:02–02 G:02–03
H:02–04 I:03–01 J:03–02 K:03–03 L:04–01 M:04–02 N:05

申请课题经费预算表

表二

申请资助总金额（万　元）	其中				
	年	年	年	年	年
其它经费来源及金额（万元）					

预算支出科目（按 1：科研业务费 2：实验材料费 3：台站仪器设备费 4：实验室改装费的顺序填）	金　额（万元）	计算根据及理由

研究课题组成员登记表

表三

姓名	性别	年龄	专业技术职务(职称)	专业	工作单位	在本项目中的分工	每年用于本项目工作的月数	签章

一、本研究课题的科学依据（包括科学意义和应用示范推广前景，本站在国内的典型性和代表性）国内外研究概况、水平和发展趋势，学术思想，立论根据，特色

二、研究内容和预期成果（说明课题的具体内容和重点解决的科学问题，预期成果和提供的形式，包括1989—1990年的阶段成果和1991—1995年的预期成果如系理论成果，应写明理论上解决的问题及科学价值；如应用成果或基础资料，需写明应用可能性及效益

三、拟采取的研究方法和技术路线（包括研究工作的总体安排和进度，实验方法和步骤及其可行性论证，可能遇到的问题和解决办法）

四、实现本课题预期目标已具备的条件（包括过去的研究工作基础，现有的主要仪器设备、研究技术人员及协作条件、从其他渠道已得到、已申请或拟申请的经费情况及金额等）

五、申请者和课题组主要成员业务简历（按人填写主要学历和研究工作品简历，近期发表的与本项目有关的主要论著目录和科研成果名称，并注明出处及获奖情况．如承担过科学基金资助项目，应写清楚完成情况和国内外评价、引用及应用情况）

六、申请者所在单位学术委员会审查意见（对本课题的意义、研究方案、申请者和项目组主要成员的素质与水平等签署具体意见）

主任或副主任委员（签章）　　年　月　日

七、申请者所在单位领导审查意见（签署是否同意学术委员会意见，经费预算是否合理，有无其他经费来源，能否保证研究计划实施所需的人力、物力、工作时间等基本条件的具体意见）

单位领导（签章）　　单位（公章）　　年　月　日

八、项目专家组评议意见:

专家组长签章:　　年　　月　　日

九、项目专家委员会审批意见:

签章:　　年　月　日

观测试验站基本情况调查表

基本情况调查表(一)

试验站名称:　　填表时间　　年　月　日

台站名称	中文				站址	省(市区)			县		乡			
					建站时间				电话					
	英文				隶属单位				经度			海拔		
									纬度					
站长	姓名		性别		出生年月				民族					
	职称		职务		学科专长				最后学历					
人员情况	总人数	固定	半固定	流动	其中	研究	技术	辅助	管理	研究生	高级	中级	初级	

建站以来工作基础	完成论著	合计	论文参加学术会议情况		刊物发表			专著(部)				
			国际会议	全国会议	国内科技刊物	国际学术刊物	其它					
	研究成果	合计	已评议鉴定		推广应用		获专利					
			国家级	省部级	已推广	待推广	国内专利	国际专利	申请待批和拟申请			
	获奖(项)	合计	国家级				部委(省)级		其它			
			自然科学奖	科技进步奖	发明奖	其它						

研究方向和主要任务	原建站目的		代表地区	

研究课题情况	课题总数	课题经费总数	经费来源					
			**					
设施	总建筑面积 M^2	实验室面积 M^2	生活住房		客座住房		试验地面积 M^2	土地所有权*
			M^2	人	M^2	人		
	车辆类型		车辆数		已投资总额	万	经费来源	
	仪器设备情况							

协作单位	单位名称	承担项目数	人数	其它

注:　*　有无正式合同书

　　**　按以下几种填写:　1.借用　2.租用　3.长期使用　4.合作试验

站长和主要学术负责人调查表（二）

试验站名称：　　填表时间　　年　月　日

姓名		性别		出生年月		毕业时间		专业	
职称		职务		专业特长		外语语种及水平			
主要研究领域		国内最后学历		国外最后学历		培养研究生数			
工作经历									
主要研究成果及代表性论文著作									
其它需要说明的问题									

研究成果情况调查表（三）

试验站名称：　　填表时间　　年　月　日

序号	成果名称	组织鉴定时间	获奖情况	成果材料（报告图表幻灯其它）	成果意义水平	协作单位	示范推广出版情况

台 站 人 员 调 查 表 (四)

试验站名称:　　填表时间　　年　月　日

姓名	性别	出生年月	职称	职务	专业	在本站承担的课题	原工作单位(室)	每年在站工作时间	固定半固定或流动

研究课题调查表（五）

试验站名称：　　填表时间　　年　月　日

序号	课题名称	类别	课题来源	起止时间	课题负责人职称	经费额度投资强度经费来源	参加课题人员					合作单位	国际合作获得经费额
							总数	高级	中级	初级	研究生		

土 地 状 况 调 查 表 （六）

试验站名称:　　填表时间　　年　　月　　日

土地总面积（M^2）		建筑面积	住房面积（M^2） 实验室面积（M^2）	土地所有权		有否正式合同	

概况	地貌	气候	植被	土壤	交通情况
	（注：包括地貌海拔相对高度）	（注：包括年均温、七月均温极端最高最低年降水降水月分配）	（注：包括试验站建站前植被状况目前利用状况）	（注：包括土壤类型土层厚度土壤质地）	（注：包括距离公路干线铁路公里数本站是否通汽车）

土地使用状况	试验室		试验区（场）		示范实验区		开发项目	
	名称	面积（M^2）	试验项目	面积（M^2）	示范项目	面积（M^2）	项目名称	面积（M^2）

定 位 观 测 项 目 调 查 表 (七)

试验站名称:　　填表时间　　年　月　日

观 测 项 目	观 测 点 位 置	观测年限 起止时间	观测仪器型号 生产厂性能	观测方法观测资料保存 利 用 情 况

本 底 资 料 情 况 调 查 表 （八）

试验站名称:　　填表时间　　年　月　日

类别		名称	比例尺	主要承担人姓名	完成时间	资料整编情况
图件	土壤图					
	植被图					
	水文图					
	水文地质图					
	地貌图					
	地质图					
	农业现状					
	林业现状					
	牧业现状					
	渔业现状					
	社会经济状况					
照片	卫星照片					
	航空照片					
	其它					
资料	气象					
	水文					
	地质					
	动物种群					
	植物种群					
	灾害史					
	其它					

在八、五期间你站工作有何打算？对我院野外台站工作有何建议？

关于建立“资源生态环境网络研究”项目课题专家组及有关事宜的通知

各有关单位:

“我国主要类型生态结构、功能与优化模式的研究、示范”项目（简称“生态环境网络研究”），已经院正式批准列为重中之重项目．为尽快顺利开展该项目的有关研究试验工作，我们按项目二级课题组成课题专家组，进行课题设计和制定课题的实行计划．拟邀请你单位　　同志为专家组成员．请即通知本人，并请他和有关专家组的第一负责人取得联系(见附录)，积极开展有关工作．

我们拟定于五月二十五日左右在京召开课题专家组会议，就各课题的设计和实施计划进行讨论．请各有关专家抓紧做好准备．

中国科学院资源环境局

一九八九年四月二十七日

“资源生态环境网络研究”项目课题专家组名单

课　题　名　称	专　家　组　成　员
1.我国主要类型生态系统结构功能和高生产力稳定生态系统建设示范研究	闻大中(负责人) 赵士洞(负责人) 陈佐忠 陈宜瑜 谭云峰
2.生态系统过程和机理、生产潜力和土地承载力的系统网络研究	马毅杰(负责人) 陈发祖(负责人) 王明星 陈灵芝
3.人类生产活动对生态环境长期影响的网络实验和观测研究	沈善敏(负责人) 曾江海 陈国良 石　华
4.生态观测分析技术系统与信息系统的设计建设	王良伟 刘光崧 张新时 章祥荪 梁幼林 张　晋
5.我国主要类型地区可再生资源开发与生态环境综合治理战略研究	曾昭顺

注：两个负责人中由第一负责人牵头.

《资源生态环境网络研究》项目课题名称、负责人表

课题编号	课题名称	台站名称	负责人	单位
06-01	我国主要类型生态系统结构功能及优化模式示范研究		闻大中	应用生态所
06-01-01	我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究		闻大中	应用生态所
06-01-01-1	沈阳城郊农业生态系统示范研究	沈阳站	闻大中	应用生态所
06-01-01-2	中亚热带红壤低丘地区农业生态系统建设试验示范研究	鹰潭站	石　华	南京土壤所
06-01-01-3	科尔沁沙地农牧交错地区农业生态系统建设试验示范研究	奈曼站	王康富	沙漠所
06-01-01-4	华北太行山前平原区农业生态系统建设试验示范研究	栾城站	曾江海	石家庄农现所
06-01-01-5	黄土丘陵区农业高效稳定复合生态系统模式结构功能研究	固原站	陈国良	西北水保所
01-01-01-6	黑土区农业生态系统结构功能及优化模式的研究示范	海伦站	王建国	黑龙江农现所
06-01-01-7	南方红壤丘岗区农业生态系统建设试验示范研究	桃源站	谭云峰	长沙农现所
06-01-01-8	黄淮海平原洼涝盐渍区农业生态系统建设试验示范研究	封丘站	傅积平	南京土壤所
06-01-01-9	荒漠绿洲农业生态系统建设试验示范研究	阜康站	李述刚	新疆生土所
06-01-02	我国主要森林生态系统优化模式示范研究		赵士洞	应用生态所
06-01-02-1	阔叶红松林优化模式示范研究	长白山站	戴洪才	应用生态所
06-01-02-2	森林生态系统结构功能及其调控的示范研究	会同站	陈楚莹	应用生态所
06-01-02-3	鹤山亚热带丘陵人工森林生态系统优化模式示范研究	鹤山站	余作岳	华南植物所
06-01-02-4	热带人工林森林生态系统结构功能及优化模式研究示范	西双版纳	冯耀宗	昆明生态所
06-01-03	草原生态系统建设示范研究		陈佐忠	植物所
06-01-03-1	内蒙古典型草原生态系统结构功能与调控的试验示范	内蒙站	陈佐忠	植物所
06-01-03-2	高寒草甸生态系统建设示范研究	海北站	王祖望	西北高原生物所
06-01-04	水体生态系统建设示范研究		陈宜瑜	水生所
06-01-04-1	水体生态系统结构功能及优化模式研究示范	东湖站	黄祥飞	水生所
06-01-04-2	太湖生态系统的结构功能和调控的试验研究	太湖站	濮培民	地理与湖泊所
06-02	生态系统过程机理生产潜力和土地承载力的系统网络研究		马毅杰	南京土壤所
06-02-01	土壤植物大气连续体中水循环水平衡的网络试验观测研究		谢贤群	地理所
06-02-01-1	主要生态系统内水平衡水循环的网络观测试验设计和筹建	禹城站	陈发祖	地理所
06-02-01-2	蒸发蒸腾过程机理测定方法及区域蒸发蒸腾估算模式	禹城站	谢贤群	地理所
	长白山站　内蒙站　阿克苏站　力学所　等4站			

《资源生态环境网络研究》项目课题名称、负责人表

课题编号	课题名称	台站名称	负责人	单位
06-02-01-3	我国主要类型地区植物需水量与耗水量水分利用效率研究		卢振民	地理所
	禹城 封丘 鹰潭 桃源 固原 沈阳 海伦 栾城 内蒙等9站			
06-02-01-4	生态系统中五水转换规律及水份运动数学模拟	禹城站	洪嘉琏	地理所
	阿克苏 固原 力学所等3站			
06-02-01-5	利用遥感资料动态监测植被量及土壤水份	禹城站	张仁华	地理所
06-02-01-6	计划灌溉和节水管理的计算机决策系统研究	禹城站	吴 凯	地理所
	禹城 封丘 应用数学所3站			
06-02-02	土壤植物大气中养份物质循环平衡的网络系统观测和研究		马毅杰	南京土壤所
06-02-02-1	主要类型区生态系统中土壤有机质分解积累和平衡	封丘站	林心雄	南京土壤所
	封丘 沈阳 栾城 海伦 鹰潭 辛庄 阜康等7站			
06-02-02-2	主要类型区生态系统中土壤潜在养分(P.K)的转化与平衡	鹰潭站	谢建昌	南京土壤所
	鹰潭 沈阳 海伦 封丘 阜康等5站			
06-02-02-3	主要生态区农田生态系统养分循环特征和平衡	鹰潭站	鲁如坤	南京土壤所
	鹰潭 固原 海伦 桃源 禹城 封丘 阜康等7站			
06-02-02-4	农田土壤氮素肥力的培育和化肥氮的去向研究	封丘站	朱兆良	南京土壤所
	封丘 沈阳 海伦 鹰潭 辛庄 阜康等6站			
06-02-02	草原生态系统植物--土壤--大气间物质循环及应用研究	草原站	黄德华	植物所
06-02-02-6	会同森林生态系统植物-土壤-大气间物质循环及应用研究	会同站	陈楚莹	应用生态所
	会同 长白山等2站			
06-02-03	土壤植物大气系统中痕量气体的产生输送和转化过程研究		王明星	大气所
06-02-03-1	区域背景大气痕量成分浓度及其季节和年际变化规律	格尔木	杨龙元	兰州大气所
06-02-03-2	土壤--植物--大气系统中N2O的产生输送转化过程研究	栾城站	苏维翰	生态中心
06-02-03-3	稻田甲烷排放观测 桃源 辛庄 盐亭等3站		王明星	大气所
06-02-03-4	近地面大气臭氧测量方法和简便臭氧仪研制		王庚辰	大气所
06-02-03-5	痕量气体循环过程模式研究		王明星	大气所
06-02-04	主要类型生态系统生产潜力与土地承载力的网络试验研究		赵名茶	地理所
06-02-04-1	阔叶红松林生态系统热量平衡生产潜力评价	长白山站	朱庭曜	应用生态所

《资源生态环境网络研究》项目课题名称、负责人表

课题编号	课题名称	台站名称	负责人	单位
06-02-04-2	内蒙古典型草原生产潜力与土地承载力的研究	内蒙站	王义凤	植物所
06-02-04-3	我国亚热带农业生产潜力和土地承载力的研究	桃源站	李慎典	长沙农现所
06-02-04-4	半干旱黄土区生态系统生产潜力及土地承载力的研究	固原站	陈国良	西北水保所
06-02-04-5	华北平原农业生产潜力及土地承载力的研究	禹城站	李高祖	地理所
06-02-04-6	东北地区农业生产潜力及土地承载力系统分析	海伦站	朱志明	黑龙江农现所
06-02-04-7	内陆干旱生态系统生产潜力及土地承载力的实验研究	阿克苏	吴申燕	新疆地理所
06-02-04-8	荒漠绿洲生态系统生产潜力及土地承载力的网络试验研究	阜康站	程心俊	新疆生土所
06-03	人类生产活动对生态环境长期影响的网络实验和观测研究		沈善敏	应用生态所
06-03-01	不同结构农业经营制度对土壤环境等影响的网络实验研究		曾江海	石家庄农现所
06-03-01-1	森林经营制度对环境及生产力的影响的研究	会同站	张家武	应用生态所
06-03-01-2	辽河平原不同经营制度对土壤环境肥力生产力影响的研究	沈阳站	沈善敏	应用生态所
06-03-01-3	草鱼对湖泊生态环境影响的系统观测和试验研究	东湖站	沅景荣	水生所
06-03-01-4	草地不同放牧经营制度施肥对生态环境生产力影响的研究	内蒙站	陈佐忠	植物所
06-03-01-5	华北高产区生产经营制度对生态环境长期影响的试验研究	栾城站	曾江海	石家庄农现所
06-03-01-6	黑土区不同经营制度对农业生态环境肥力长期影响的研究	海伦站	刘鸿翔	黑龙江农现所
06-03-01-7	红壤区不同经营制度对稻田环境及系统生产力影响的研究	桃源站	王凯荣	长沙农现所
06-03-01-8	低产红壤区土壤肥力性状及系统生产力长期影响的研究	鹰潭站	唐永良	南土所
06-03-02	主要生产技术对生态环境及系统生产力长期影响的研究		高子勤	应用生态所
06-03-02-1	四川盆地紫色土丘陵区主要耕作措施长期定位试验研究	盐亭站	张先婉	成都分院土壤室
06-03-02-2	松辽平原草甸棕壤区不同轮作方式长期定位试验	沈阳站	高子勤	应用生态所
06-03-02-3	滇南热区旱地游耕轮歇地改革示范研究	西双版纳	汪汇海	昆明生态所
06-03-02-4	华北山前平原褐色土区主要耕作措施长期定位试验研究	栾城站	王绍仁	石家庄农现所
06-03-02-5	主要生产措施对草地生态环境生产力影响的试验研究	海北站	周兴民	西北高原生物所
06-03-02-6	主要生产措施对旱区农田生态环境及生产力影响的研究	固原站	山　仑	西北水保所
06-03-02-7	松嫩平原黑土区主要耕作措施长期定位试验研究	海伦站	迟仁立	黑龙江农现所
06-03-02-8	华中丘陵红壤区不同种植制度长期影响的研究	鹰潭站	许绣云	南京土壤所
06-03-02-9	太湖水稻土区不同种植制度长期影响的研究	辛庄站	姚贤良	南京土壤所

《资源生态环境网络研究》项目课题名称、负责人表

课题编号	课题名称	台站名称	负责人	单位
06-03-03	农药有机物重金属元素在土壤植物中积累降解迁移研究		孙铁珩	应用生态所
06-03-03-1	有机物在土壤-植物系统迁移降解及地域差异研究	沈阳站	孙铁珩	应用生态所
06-03-03-2	有机农药有机污染物及重金属元素在食物链中传输研究	沈阳站	区自清	应用生态所
06-03-03-3	重金属在草甸棕壤土壤-植物中积累降解等规律研究	沈阳站	吴燕玉	应用生态所
06-03-03-4	华北平原农牧生态系统中污染迁移和积累的研究	栾城站	王 豁	石家庄农现所
06-03-03-5	重金属元素在荒漠土壤-植物系统中的迁移规律研究	阜康站	谢玉英	新疆生土所
06-03-03-6	重金属在红壤区土壤-植物系统中迁移积累规律的研究	鹰潭站	陈怀满	南京土壤所
06-03-03-7	几种化学品在红壤地区土壤-植物系统中的降解传输研究	鹰潭站	徐瑞薇	南京土壤所
06-04	生态信息系统观测分析技术系统的规划与建设		章祥荪	应用数学所
06-04-01-1	台站本底调查		刘光崧	南京土壤所
06-04-01-2	标准化 规范化		刘光崧	南京土壤所
06-04-02-1	观测系统的设计与建设		王良玮	冰川冻土所
06-04-02-2	生态观测定位站主要分析仪器配置研究及示范		景士廉	生态中心
06-04-03	信息系统的设计与建设		章祥荪	应用数学所
06-04-03-1	信息系统总体设计规划		章祥荪	应用数学所
06-04-03-2	中心信息系统设计		张 晋	地理所
06-04-03-3	台站历史库的设计与建设		梁幼林	大气所
06-04-03-4	台站信息系统		刘光崧	南京土壤所
06-04-03-5	管理信息系统		方伟武	应用数学所
06-05	主要类型地区可再生资源开发与生态环境综合治理研究		曾昭顺	应用生态所
06-05-01	东部地区可再生资源开发与生态环境综合治理的战略研究		曾昭顺	应用生态所
06-05-02	东北平原可再生资源开发与生态环境综合治理的战略研究		王春裕	应用生态所
06-05-03	我国南方红黄壤丘陵开发与生态环境综合治理的战略研究		赵其国	南京土壤所
06-05-04	我国长江中下游开发与生态环境综合治理的战略研究		徐 琪	南京土壤所
06-05-05	我国黄淮海平原开发与生态环境综合治理的战略研究		王淫亲	南京土壤所

（三）课题实施

关于召开实施“网络研究”项目工作会议的通知

为了实施院重中之重“我国主要类型生态系统结构、功能及优化模式研究示范”的项目，拟定于7月13-15日在北京召开二级课题专家评议会议，7月15-18日进行三级课题合同草签工作。拟邀你所　　为　　，务请准时参加会议。

会议地点：京东宾馆(东直门内海运仓总参招待所)

报到时间：专家会议7月13日

三级课题合同草签会议7月15日

中国科学院资源环境科学局

一九八九年六月二十七日

“我国主要类型生态系统建设试验示范研究”课题设计和实施要点

闻大中

根据可行性报告中关于本课题的意义、目标和研究内容，现就此设计和实行要点说明如下：

一、课题的结构与组织

1、本课题中所提出的“主要类型生态系统”，其类型是以产业特征划分，在我国国民经济发展中占有非常重要地位的农业生态系统、林业生态系统、草原(含牧业)生态系统和水体(含水产业)生态系统是本课题所研究的我国主要类型生态系统。

2、本课题研究的具体对象系中科院有关野外长期定位站所在地的相应上述各类型生态系统。

3、本课题所列的主要研究内容皆以各有关野外站为中心进行。每一参与本课题研究的野外站都要结合所在地区自然和社会经济条件特点，将本课题所列全部内容加以具体落实和实施。鉴于研究内容涉及面较广，各承担本课题研究的野外站应组织较综合的研究队伍，分工合作。野外站是承担本课题的基层组织，由参与本课题的各野外站分别在各自所在地组织实施本课题所列全部内容。

二、课题研究内容实施要点

1、本课题主要研究内容可概括为：对我国主要类型生态系统的结构功能动态进行长期监测研究；研究各野外站所在地区相应类型生态系统调控管理和建设战略，研究实现生态系统调控管理和建设战略相配套的技术体系，特别注重开发和研究各类生态系统适用的生态技术，建立各类型生态系统优化示范。

上述各项研究内容相互关联，系统结构功能动态监测研究是为制订系统调控管理和建设战略提供依据，并从生态系统角度对生态系统建设示范结果作出评价；生态系统调控管理和建设战略研究是为系统建设示范提供宏观决策；相应配套技术研究是为实现建设战略和完成示范提供具体措施、途径和方法。本课题各项研究工作都围绕着生态系统建设示范这一核心，而建设示范工作则是本课题各研究综合而全面的体现，各研究内容相关，不应将其割裂。

2、鉴于各主要类型的生态系统结构功能研究涉及内容较广泛，本课题将以各野外站所在地的相应生态系统示范区的结构功能动态的长期监测为重点。各有关野外站将按本课题所制定的主要类型生态系统的结构功能动态监测规范进行监测。

3、鉴于各类型生态系统的边界是相对的，可按不同的等级尺度划分边界，在本课题

的研究中必须对系统的监测和示范区加以限定。农业生态系统监测和示范区将以显示农作物生产为主、农林牧综合发展的最基本单元的"行政村级农业生态系统"作为对象；林业和草原生态系统亦应根据示范内容和特点确定适宜的范围；水体生态系统监测和示范区以具有明显的自然或行政界限的一定面积水体为对象。

4、各野外站所在地区相应生态系统调控管理和建设战略研究，应该采用系统分析的方法，对野外站所在地示范区更大的区域(如县、区范围)相应类型生态系统为对象。战略研究要在对区域自然、社会和经济条件以及相应类型生态系统的历史和现状等的全面分析基础上进行，既要注重系统的长期发展战略研究，更要着眼于近期的阶段性战略研究。

5、与生态系统建设相配套的调控和管理技术是搞好示范区建设的基本保证。因此，一些新的调控和管理技术的开发和应用研究应是本课题的一个重点。在研究和开发新的生态系统调控和管理技术时又应以研究和开发适用于各类型生态系统建设的生态技术为重点。这里所说的生态技术是指依据某些特定的生态学原理，通过充分调动生态系统内的资源潜力、深化系统的生物过程和提高资源的利用率，进而改善系统生产力、稳定性和持续性的系统调控和管理技术。参加本课题的各野外站可根据所在地区的条件和特点，分别确定各自重点研究的具体生态技术。

6、生态系统建设示范将着眼于系统总体上的经济、生态和社会效益的提高，着眼于系统管理和调控的综合优化。生态系统建设示范工作应该针对当地的自然和社会经济条件，通过对系统结构的调整和一系列技术(特别是生态技术)的合理组装和综合运用，使系统总体功能得以明显提高。显然，在对当地生态系统建设和调控管理战略研究的基础上，运用系统工程方法搞好系统建设和调控管理的规划，是搞好系统建设示范工作的基础。

7、参加本课题研究的各野外站应以所在站为实验基地，以所在地生态系统示范区为研究对象，实行试验地和示范区相结合。鉴于示范区通常处于地方一级生产和行政单位内，因而示范工作要依靠当地领导和有关部门以及人民群众的密切配合。针对示范区生产和行政组织的具体情况，采取相适应的示范区工作方法，对于搞好系统建设示范工作是极为重要的。

三、1990 年前实施意见

1、鉴于经费和条件所限，在 1990 年前参与本课题研究的野外站亦要有所限制。根据现有野外站的基础以及其在国内布局上的地位，将选择 14–15 个野外站参加 1990 年前的本课题工作，其中农业生态系统 8–9 个站，林业生态系统 3–4 个站，草原生态系统 2 个站，水体生态系统 1–2 个站。

2、1990 年前参与本课题研究工作的野外站应按照本课题总体方案要求，搞好各自站的课题设计和实施方案，积极落实研究内容，落实实验地、示范区，开始进行研究工作。在此期间，各站应当完成所在地区生态系统建设和调控的战略研究，搞好对各站有关生态系统示范区已有示范工作的阶段总结。

3、鉴于各主要类型生态系统结构功能的动态监测工作需要按照统一规范进行，1990 年前本课题将进行各主要类型（农、林、草、水）生态系统结构功能动态监测规范的编制工作，为"八五"期间参与本课题研究的野外站开展监测工作创造条件。在本课题的统一协

调下，分别由各系统课题负责人组织编制各生态系统结构功能动态监测规范.

4、根据 1990 年前经费支持总强度，除二级和三级课题按总课题规定扣留少量统一使用费用以外，其余将分配给课题的各野外站课题组使用．开放站的经费问题将按总课题规定办.

我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究纲要

闻大中

一、目的意义

1、研究我国主要类型地区农业生态系统结构功能及其动态，为合理开发利用自然资源，综合治理生态环境和发展我国的农业提供决策依据；

2、综合运用已有经验和成果，在不同类型地区建立农林牧综合发展和生态环境同步改善的优化示范，以利于网络研究成果的更广泛地运用；

3、为农业生态系统的优化示范提供配套的技术。

二、主要研究内容

1、主要网站所在地区农业生态系统结构与功能的动态监测研究

在主要网站所在地，选择有代表性的村级行政单位所属区域作为示范区，对其边界内的农业生态系统的组成成分、各组分之间及各组分与系统外部之间的物质与能量关系，系统管理等进行长期定位监测。各网站将分别对各自的逐年监测结果在时间序列上进行分析，以研究当地农业生态系统的动态发展趋势。将各站监测结果汇总，用以研究我国主要类型地区典型村级农业生态系统的动态和发展趋势，为国家提供决策依据；

2、主要网站所在地农林牧综合发展和生态建设的战略研究

运用系统分析的方法，阶段性地对主要网站所在地区农林牧综合发展和生态建设的战略进行研究，既为当地的有关决策提供指导性建议，也为示范区建设规划提供依据；

3、主要网站所在地农业生态系统建设技术的优选及生态技术的开发和应用研究

分别根据网站所在地的条件和特点，以尽可能降低农业生态系统对外部投入的物质和辅助能量的依赖性，提高外部投入的物质和能量的效率和充分发挥系统自身的功能潜力为目标，优选出相应的系统建设技术，特别注重开发和研究适于当地的生态技术，供示范和推广。

4、主要网站所在地农业生态系统建设示范研究

运用系统工程的方法，依据网站所在地区农业发展和生态建设战略和可供选用的系统建设技术体系，建立优化方案，并在选定的示范区内加以实施，为研究成果的综合应用提供示范。

三、主要技术路线

1、本课题将以中科院有关野外长期定位站所在地相应的村级农业生态系统为对象；

2、本课题所列各项研究内容密切相关，各野外站将针对各自示范的农业生态系统的具体情况，进行从结构功能监测，战略研究配套技术到示范建设的系统研究工作；

3、各野外站应以所在站为实验基地，以所在地区村级农业生态系统为对象，实行实验地和示范区相结合；

4、运用系统和综合的观点，系统分析和系统工程的方法，指导本课题的有关研究工作；

5、鉴于所选定的示范区为村级农业生态系统，因而示范工作要依靠当地领导和有关部门及群众的密切配合，各野外站应针对当地具体情况采取相应的工作方法。

四、八五期间成果

1、提供我国主要类型地区农业生态系统近期动态的监侧结果，为国家有关决策提拱依据；

2、提出九五期间和 2000 年我国主要类型地区阶段性农业综合发展和生态建设的战略研究结果；

3、提供一批代表不同类型地区，具有明显生态、经济和社会效益的农业生态系统示范，供推广；

4、提出一批具有明显生态、经济和社会效益的生态技术供推广。

五、1989-1990 年实施意见

1、鉴于经费等因素的限制，根据我院现有农业生态网站的基础和条件，可考虑在我国主要类型地区选择 8-9 个站参与 1990 年前本课题的研究工作；

2、此期间参与本课题研究的网站，按本课题总体方案要求，搞好各站的课题设计和实验方案，落实各项实验内容，落实试验地、示范区，开始进行实验；

3、各网站应对所在地区农业生态系统进行调查研究，制订现阶段农林牧综合发展和生态建设的战略，编制示范区建设规划；

4、各网站应对已有的示范区示范工作做出总结，并对可供推广的技术成果加以总结；

5、农业生态系统结构功能监测工作在此期间作准备，待总课题中关于监测规范制订后，八五期间进行。

六、1989-1990年阶段性成果

1、提出已有农业生态系统的建设示范的阶段性总结;
2、总结一批可供推广的生态技术;
3、编制出农业生态系统示范区结构功能动态监测规范.

附:"我国主要类型地区农业生态系统结构功能动态监测规范"编制工作要点及说明

闻 大 中

一、目的意义

1、"我国主要类型地区农业生态系统结构功能动态监测"是中科院重中之重项目中06-01-01课题"我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究"的组成部分.按该课题总体方案要求,参与此课题的各野外站的相应监测工作应按统一规范进行.为此,我们将编制规范的工作纳入了该课题1990年前的工作安排中,并将作为1990年前06-01-01的课题成果之一.

2、按06-01-01课题的要求,对本课题所属农业生态野外站的村级农业生态系统示范区进行结构功能动态监测,是为了从系统上综合评价各示范区,并为进一步搞好系统建设提供依据."规范"将作为进行此工作的指南.

3、鉴于象这样在统一组织下进行的农业生态系统结构功能动态监测工作在国内尚属首次,缺少现成的经验可循,这就给"规范"的编制工作带来了较大的难度,同时也增强了编制工作的作用和意义.

二、"规范"编制方法及要求

1、由06-01-01课题统一组织本规范的编写工作,将由本课题所属野外站有关人员组成"规范"编写小组,分工协作完成.

2、"规范"编制工作应从当前各农业生态野外站示范区实际出发,同时兼顾今后研究工作发展的需要,特别应根据近期可能具备的测试及其它条件,制订当前适用的规范.随着网络研究工作的发展,条件的逐步改善和监测工作的深入,将考虑每隔一定时期对规范作一次修订.

3、鉴于农业生态系统的等级特征，不同等级的农业生态系统，须监测的要素种类、精度和监测方法亦不同。本规范将用于我国不同类型地区村级农业生态系统的监测工作，因此所包含的内容将适用于对那些反映村级农业生态系统这一尺度和等级的系统结构功能要素的监测工作。

4、对于农业生态系统结构功能特征动态的监测周期原则上以年为单位，即我们的监测工作将主要着眼于农业生态系统村级示范区结构和功能特征的年变化，以此为前提，确定各种监测要素的适宜监测频率。

5、规范中所引用到的一些基本测试方法，除特殊情况外，应以网络课题 06-04 所制订的标准和规范为准（在该标准和规范制订出来之前，本规范编写人员先自定方法，待 06-04 的标准订出之后再修订）。

6、"规范"应力求简明易懂，便于使用。所列的监测方法要实用可行，所编制的记录表格应力求设计合理，使用方便。必要时将规范中引用的某些材料以附录的形式编入。规范中引用的各种国际、国家标准必须加以注明，如从其它文献引用的方法，也必须注明引用文献。

三、编制工作进度安排

1989 年 11-12 月：制订编写提纲，组织编写人员，落实编写任务，编写人员开始查阅文献资料，作编写前的准备工作；

1990 年 6 月之前：各编写人员完成各自承担部分的初稿，各部分初稿汇总；

1990 年 10 月底之前：对初稿进行修改、统编、打印，并进一步修改定稿。

四、编写经费：

在二级课题总经费分配方案中已为"农业生态系统结构功能动态监测规范"的编制工作拨出 1.5 万元经费。该项经费将按参加编写人员承担编写任务的多少分配到各位编写人员，供调研、复印、打字、编写等费用的支出，同时予留一部分经费作为汇总、修改、打印、专家评议费用，具体分配办法待编写人员和编写任务落实之后统一协商决定。

附件："村级农业生态系统结构功能动态监测规范"编写提纲。

第一章：总则

说明编写本规范的目的意义，规范编制的基本原则和方法，本规范适用范畴，并对本规范的编制结构和逻辑进行分析论述。

第二章：村级农业生态系统基本状况的监测

编制村级农业生态系统的自然、社会和经济等基本状况的监测方法。

第三章：农田作为子系统结构功能动态监测

编制村级农业生态系统中农田作物子系统的结构组成，各组分状况，流入和流出各组分的物质和能量的流量和流向的监测方法，以及对各组分管理调控实践的记录方法。

第四章：畜牧业子系统结构功能动态监测

编制村级农业生态系统中畜牧业子系统的结构组成，各组分状况，流入和流出各组分的物质和能量的流量和流向的监测方法，以及对各组分管理调控实践的记录方法。

第五章：林果业子系统结构功能动态监测

编制村级农业生态系统中林果业子系统的结构组成，各组分状况，流入和流出各组分的物质和能量的流量和流向的监测方法，以及对各组分管理调控实践的记录方法。

第六章：农村水产养殖业子系统结构功能动态监测

编制村级农业生态系统中水产养殖业子系统的结构组成，各组分状况，流入和流出各组分的物质和能量的流量和流向的监测方法，以及对各组分管理调控实践的记录方法。

第七章：农村居民子系统结构功能动态监测

编制村级农业生态系统中居民子系统的结构，流入和流出居民子系统的物质和能量的流量和流向的监测方法。

第八章：农村农产品加工和副产物再利用子系统结构功能动态监测

编制村级农业生态系统中农副产品加工和利用（包括农业废弃物的加工和利用）子系统的结构组成，各组分状况，流入和流出各组分的物质和能量的流量和流向的监测方法，以及各组分管理实践的记录方法。

第九章：农村庭院复合系统结构功能动态监测

编制村级农业生态系统中农村庭院复合系统的结构组成，庭院复合系统结构特征，流入和流出庭院各组分的物质和能量的流量和流向的监测方法，以及农村庭院复合生态系统管理和实践的记录方法。

第十章：风沙、水土流失和土壤盐渍化等危害的监测

编制村级农业生态系统受风沙、水土流失和土壤盐渍化等危害的监测方法，以及控制风沙、水土流失和土壤盐渍化的实际措施的记录方法。

第十一章：监测工作的组织与实施

第十二章：附录

我国主要森林生态系统优化模式示范研究

赵 士 洞

一、本研究课题的目的和意义

森林所提供的木材及其他各种直接和间接的经济、社会和生态效益，是人类赖以生存和人类社会得以持续发展的基本保障之一。但是自从工业革命以来，由于人口急剧增长和工业迅猛发展，使得全世界的森林资源锐减。由此而引起的许多严重的生态灾难，已经成为当代社会最为关注的问题之一。

我国人口多，资源少，上述问题更为严重。更让人不安的是，目前情况仍在急剧恶化。预计，如不采取果断措施，到本世纪末，我国的森林复被率将由解放初期的13%降至8%，其后果是灾难性的。这一问题的解决，甚至缓解，将具有巨大的社会经济和生态效益。

中国科学院在吉林省的长白山、湖南省的会同、云南省的西双版纳和广东省的鹤山等地建有森林生态系统定位研究站，其任务在于对我国的一些主要自然和人工森林生态系统，如阔叶红松林、杉木林和热带森林生态系统的结构、功能、动态、生产力及合理经营措施进行研究和示范。通过多年的工作，这些站已经取得了很多成果，有的已被生产部门所采纳，对推动我国林业生产的发展起到相当大的作用。

当前世界林业发展的主要趋势是保护原始林，发展人工林。其内含是考虑到原始林是生物基因库，具有多种不可替代的作用，所以应尽量加以保护；考虑到我们必须满足社会对木材愈来愈大的需求，所以必须发展人工林。用各种现代化的措施，创造结构稳定、生产力高、抗逆性强的"第三森林"，是当前人工林发展的主要方向，也是解决林业问题的主要途径之一。

森林结构是森林生态系统最重要的特性之一。我们可以通过调整森林的结构，来获取高效益。这是本课题的科学依据。

长期以来，我国人民已经积累了非常丰富的林业生产经验。近几十年来，通过试验和观测，上述几个站的学者已对上述经验进行了总结和提高，再加上我国十分丰富的树种资源，我们将能建立具有我国特色的高产、稳产的森林生态系统，为各地区建立优化结构的示范样板。同时，我们将对这些优化模式的结构、功能、动态、生产力和各种效益进行深入研究，提出科学解释，为大面积推广提供科学依据。这对森林生态学的发展和林业的振兴都具有重要意义。无疑，这将是一项具有世界水平的工作。

二、研究内容和预期成果

1、研究内容:

(1) 从各站所在地区的林业发展战略优化模式的经营示范和配套的生产技术三个层次进行研究，提出该地区的林业生产发展模式;

(2) 对各优化结构林分的结构、功能、动态和生产力进行长期定位观测和研究，为创建高产、稳产的林分提供充分的科学依据。

2、预期成果:

(1) 1989-1990 年完成经营示范的前期准备工作，包括:

* 完成课题设计和实施方案;

* 完成森林生态系统结构、功能、动态和生产力长期试验、观测规范的编制工作，如水、土、气及林分特征等的调查、试验、观测规范等;

* 完成各站及林业站子系统数据库的设计工作。

(2) 1991-1995 年经营示范工作的第一阶段，包括:

* 提出各站所在地区的林业发展战略报告;

* 初步完成建立优化结构经营示范的任务;

* 提出经营优化模式的一系列配套的林业经营措施;

* 提出一系列优化结构系统的结构、功能、动态、生产力和效益等方面特征的科学论文。

三、研究方法和技术路线

1、研究方法:

本研究将在系统生态学原则指导下，采用野外调查、观测、试验相结合的方法，从事实用和理论方面的研究，以期解决生产和理论方面存在的问题，取得较好的效果。

2、技术路线:

将在系统的水平上，研究结构、能流、物流和效益，全面阐明优化模式在上述方面的优越性。在此基础上，结合所在地的社会经济条件，完成所在地林业发展战略。建立示范样板，提出与之配套的各种单项技术，并完成相应的理论研究任务。

3、总体安排和进度:

(1) 1990 年底以前完成对以往成果的调查、总结和分析工作，课题设计和实施方案的制定工作，试验方案和规程的制定工作，试验点及示范样板的选定工作以及各种试验的布置工作。

(2) 1995 年底以前完成发展战略、示范样板（第一阶段)、各种与之匹配的单项生产技术的报告及优化森林生态系统的结构、功能、动态和生产力方面的科学论文。

4、可能遇到的问题及解决办法:

(1) 该研究与以前所从事的各种研究的一个显著区别是网络研究，所以从一开始就应制定明确的目标、进度和统一的工作方法，以确保将来各站间资料可以互比、综合和分

所；

(2) 由于该研究涉及到的台站多，时间和空间尺度大，过程多，所以从总体到部分都必须运用系统分析的方法；

(3) 为确保各站及每站各部分间的协调，为此不仅要制定明确的系统目标，还要有一系列的检查制度和方法，发现问题及时纠正，以确保系统目标的实现。

四、实现本课题预期目标已具备的条件

1、该课题的主要参加者都是森林生态研究方面的学科带头人，有长期从事这一研究的经验，而且都已取得许多成果；

2、各站在森林生态的基础研究和生产经营示范方面都已有相当的积累，这给工作的开展奠定了良好的基础；

3、各站依托的所专业较多，设备较好，可给任务的完成提供保证条件；

4、各站都有一批青年科技人员，可保证工作的长期稳定；

5、多数站已有国家基金或国际合作资助的项目，从科学积累、人才、财力方面可以得到一些帮助；

6、各站都有组织综合性研究项目的经验。

“草原生态系统建设示范研究”课题设计与实施要点

陈 佐 忠

根据可行性报告及二级课题限定的本课题的目标与研究内容，现就其课题设计与实施要点说明于后。

一、课题结构与组织

1、本课题隶属于“主要类型生态系统建设示范研究”。草原生态系统系指以畜牧业生产为其特征的草原、高寒草甸、荒漠草原和草地生态系统。

2、本课题研究的具体对象系中科院所属的有关的长期定位研究站所在地的相应的上述诸类型生态系统。

3、本课题所列主要研究内容以有关野外站为中心来进行。每一参予本课题研究的野外站都要结合所在地区的具体条件与特点，将本课题所列研究内容加以具体落实和实施。鉴于研究内容涉及面较广，故承担本课题研究的野外站应组织较综合的研究队伍，分工负责，协作完成。

二、研究内容

本课题主要研究内容概括如下:

1、不同类型草原生态系统结构、功能动态的长期监测，主要包括：(1)生态系统环境因素(气侯、土壤等)动态的长期监测；(2)生态系统生产者(植物)、消费者(家畜与野生动物如蝗虫、啮齿动物等)、分解者(微生物等)的组成、结构、生物量动态的长期监测；(3)生态系统的各级生产力和系统生产力与能流过程；(4)生态系统营养物质循环；(5)生态系统水循环；(6)生态系统优化建模。

2、不同类型生态系统调控管理建设战略和相配套的技术体系研究。主要包括：(1)不同经营制度对提高系统生产力影响与草畜均衡发展试验研究；(2)不同经营管理措施对环境与生产力影响长期试验研究；(3) 生态系统调控管理系统分析与宏观决策。

3、不同类型试验示范地的建设。根据本课题研究工作的需要，可设置不同类型的试验示范地。如退化草场恢复与综合改良试验示范地；合理放牧制度试验示范地；人工与半人工草地试验示范地；牧草与经济植物生态引种试验示范地等。建立不同类型试验示范地，除可进行长期动态观测与监测外，还对于草原生态系统的调控与管理，具有示范作用。

三、实施要点

1、上述各研究内容相互关联，不应将其割裂，但不同类型试验示范地建设应为其中心。

2、草原生态系统类型多样，但定位站所代表的主要类型生态系统与能体现该类型生态系统调控管理与建设战略研究的示范地应为结构功能动态监测的重点。

3、观测项目要统一和规范化，并坚持长期积累，逐步建立规范化的数据库。

4、运用系统分析理论和方法，对试验、调查与长期观测资料进行定量分析，逐步建立具有预测功能的模型。

5、长期的动态的定位观测和大面积的调查研究要结合，并尽可能应用遥感技术和方法，以提高研究效率。

四、1989-1990年实施意见

1、确定本课题研究的野外中心站2个和面上联系点3个。野外中心站要根据总体方案的要求，完成各自站的课题设计和实施方案。并积极落实研究内容、试验地示范区，开始实验研究工作，并加强和面上联系点的信息交流，为以后的全面开展工作打下基础。

2、在"网络研究"项目的统一布署下，进行结构功能长期动态监测规范的编制工作。

3、根据投资强度，建立不同类型的试验示范地若干公顷。和有重点的完善某些重要试验示范地的条件。

4、根据"网络研究"的统一布署，完成长期动态监测所需的仪器设备的准备，制作与定货。

5、准备于1990年召开"草地生态系统生产力专题学术讨论会"，并出版论文集。

6、1989-1990年经费预算，共50万元，其中用于仪器添置共10万元，科研课题补助共15万元，试验示范地建设与完善20万元，资料与出版5万元。

水体生态系统结构、功能、演替规律的观测、研究和优化系统调控的示范试验课题设计和实施要点

黄 祥 飞

根据可行性报告中关于本课题的意义，目标和研究内容，现就其课题设计和实施要点特作如下说明:

一、课题的结构与组织

1、水体生态系统包括淡水、海洋二大系统．淡水生态系统又可分为湖泊生态系统、河流生态系统、池塘生态系统等．在七五期间根据水体生态系统的具体情况和工作基础主要进行湖泊生态系统结构、功能演替规律的观测、研究和优化系统调控的示范试验．

2、本课题研究的具体对象系中国科学院东湖生态系统试验站和太湖生态系统试验站所在的武汉东湖和无锡的太湖，并由这二个野外站组织实施．

二、课题研究内容实施要点

本课题以长江中、下游具代表性的武汉东湖、江苏太湖作为主要观测，研究水域，实施本课题的有关研究内容．

鉴于湖泊生态系统的特殊性，在结构、功能动态监测，示范区的建设有别于陆地生态系统．我们所指的示范区是以一个水域或在一个水域围隔一定的面积进行结构、功能的调控．以期达到优化．以武汉东湖为例，我们把 17000 亩的郭郑湖作为大的示范区，通过结构、功能动态监测，设计合理的鱼群密度和结构，使水体中可再生资源的供应与鱼的摄食相适应，充分发挥水体的生产潜力．同时，再在郭郑湖的湖湾部分以两面涂塑的聚丙烯织布网围隔 666 平方米，引进新的结构成分主要是大型水生植物，探讨用生态技术治理富营养型水体的可能性．

本课题的实施要点可规纳为以下几个方面:

1、采用实验生态学和系统生态学相结合，宏观和微观并举，采取点、面结合的方法以期为长江中下游浅水湖泊合理开发利用提供科学依据．

2、坚持定位观测站长期定位观测，以积累系统资料，为湖泊营养系列的演替规律，水体利用模式提供参数．

3、制定统一的监测规范进行结构、功能的动态观测使资料具可比性．

4、总结已有的长期观测资料，结合优化系统的调控试验，总结东湖富营养化成因及其匹配的生态防治技术．

三、1990年前主要科研工作及预期目标

1、东湖生态系统试验站除继续对东湖进行定期、定位观测外，扩大观测范围；并进行结构功能调控的示范试验。

太湖生态系统试验站要建立、完善对水体的物理、化学及生物学观测，并进行局部水体生物净化试验的准备工作。

2、本项课题在七五期间的预期成果为:

(1) 东湖富营养化系统分析及生态治理技术

(2) 研制出东湖最大渔产量与环境动态模型

生态系统过程和机理、生产潜力和土地承载力的系统网络研究

马毅杰

一、意义和主要目标

当今无论发达国家或是发展中国家共同面临着的，是资源紧缺、生态环境的破坏、衰退和失调的严重问题。我国资源-生态环境目前状况如何？今后发展趋势如何？究竟拥有多大承载力？我国资源-生态环境如何稳定平衡，向有利方向发展？大至资源生态环境发展的战略决策，小至具体的工程技术措施的依据何在？要回答这些问题，必须先弄清资源-生态环境中物质能量的迁移和转化，弄清各个环节的变化速度和方向，以及它们之间的相互关联和影响。

本课题将研究水、养分、一些"温室效应"化学物质、能量在土壤-植物-大气连续体中循环、迁移和转化的过程和规律。利用定位站网络长期序列的实验观测结果，研究以上要素的变化和演变，它们在产量形成中的作用及其最优组合模型；研究各种人工调控措施的效应，建立在一定资源-生态系统自然条件和人口经济条件下的生产潜力模型和土地承载力模型。

本研究的长远目标是要建立光能、水分、养分和痕量气体等环境因子综合的"生物地球化学大循环"系统动力学模型，预测环境变迁及其与人类活动的相互影响。

二、主要研究内容

(一)、土壤-植物-大气系统中水循环水平衡的网络试验观测研究

研究不同类型生态系统中降水、地表水、土壤水、地下水之间的转换过程机理和模型；植物需水量和耗水量；植物水分利用率及其影响限制因子，研究土壤-植物-大气系统中水分运动的动力学数值模拟，以及区域水分状况的估算与预报；利用遥感资料进行区域水分动态监测。水资源调控管理的试验示范和计算机决策系统建立。

(二)、土壤-植物-大气系统养分循环和平衡的网络试验观测研究

研究我国主要类型区的生态系统中土壤有机质分解、积累和平衡；土壤潜在养分的转化；主要营养元素的损失和调控对策，提高农作物对土壤以及肥料中养分利用率的技术措施；植物与土壤之间的养分循环；土壤养分物质动态的系统分析与建设。

(三)、土壤-植物-大气系统中"温室效应"痕量气体的产生、输送和转化过程的研究

研究区域背景大气痕量成分浓度分布及其季节和年际变化规律；不同生态系统中痕量气体的交换通量观测；大气痕量成分产生、输送转化机制和过程，以及人类活动对其的影响；大气痕量元素变化对生态系统的影响；大气痕量成分生物地球化学循环过程的模式。

(四)、主要类型生态系统生产潜力与土地承载力的网络试验研究

建立主要环境要素和能流物流的动态监测网络和包括生产管理、人口、社会经济状况的数据库；研究我国主要类型地区生产潜力及其主要限制因子的系统分析和建模；生产潜力开发的战略决策和预测；人口调控改造措施对生产潜力的影响；主要类型地区人口动态和土地承载力估测模型及其区域开发战略对策研究。

三、技术路线

完善和充实现有的定位和半定位台站观测网络系统,进行严格科学管理、试验田布置、试验观测和仪器做到标准化和规范化，某些项目必须建立基准站和中心实验室，保证试验观测长期稳定进行。

过程机理的研究尽可能与示范试验相结合起来,发挥它们在生产实际应用中的作用。

研究和试验观测要特别注意点和面不同空间尺度的结果，点上定位台站的研究最终落实到区域上，因此要注意应用遥感技术和方法，同时还要进行台站代表性地区社会经济条件的综合调查研究。

在长期大量观测试验基础上，建立起各种过程的数学模型，逐步运用系统分析的理论和方法，建立起综合的系统动力学模型和数值模似模式，不仅可以做到动态监测，还可以预测系统和生态环境的变迁。

四、预期成果

本项研究预期提供近期和远期的成果

(一)、1989-1990 年

1、制定试验方案、设计和实施，拟定统一试验和观测方法，完成技术方法规范和研究项目的专业队伍培训。

2、在本院生态站已有的工作成果和"七五"后两年所取得的材料基础上，初步阐明我国主要类型生态系统中不同作物需水规律和五水转变、土壤肥力状况及其发展趋势，以及以改良为目的的有机肥料施用，提高氮肥利用的途径阶段成果的总结。并提出我国主要生态系统中生产潜力研究报告。

(二)、1991-1995 年

1、通过对我国主要区域水分状况动态监测和水循环、水平衡规律的研究，提出提高水分利用效率的途径、技术措施。在此基础上建立我国主要区域节水农业模型。

2、通过对我国主要类型生态系统中土壤-植物-大气养分循环的长期试验和分析，提出我国主要农田生态系统中土壤养分循环和平衡现状(附图)及其对土壤肥力发展趋势的影响；并提出我国主要生态系统中土壤养分物质循环的系统演化模式与调控对策;对 2015 年我国磷肥和钾肥需要量及其变化作出预报预测。

3、通过对土壤-植物-大气系统中痕量气体产生、输送、排放过程的研究，提出主要生态系统中二氧化碳、甲烷、一氧化碳、氮化物、氨气的排放通量和二氧化碳的吸收排放量，阐明我国主要类型生态系统对全球大气痕量成分收支贡献，以及人为活动对其影响。

在此基础上，预测大气中二氧化碳、甲烷未来变化趋势的模型。

4、通过我国主要类型生态系统生产潜力发展主要因素的研究，提出各大区域以及全国的生产潜力图、土地承载力估测模型和区域开发的对策。

土壤-植物-大气连续体中水循环水平衡的网络试验观测研究

陈发祖　　谢贤群

一、研究意义和目标

通过定位台站试验观测，研究主要类型生态系统中土壤-植物-大气连续体中水循环水平衡过程；研究降水、地表水、土壤水、植物水、地下水之间的传输转换机制和模式，累积长期水分平衡各要素观测数据．为合理利用水资源，科学管理水资源，改善水分利用效率和降低我国农业用水比重提供措施和途径．

二、主要研究内容

06-02-01-1 主要类型生态系统水分状况及动态监测的网络观测系统的设计和筹建；

06-02-01-2 蒸发蒸腾过程机理和测定计算方法及区域蒸发蒸腾的估算模式；

06-02-01-3 植物水分利用效率，需水量和耗水量估算模式及植物水分关系的机理和实验研究，以及管理耕作措施和土壤肥力养分水平与植物水分利用关系和影响；

06-02-01-4 主要类型生态系统中五水转换规律及水分运动的动力学数字模拟，区域水分状况的估算和预报；

06-02-01-5 区域土壤和植物水分状况动态监测的遥感技术和方法；

06-02-01-6 计划灌溉和节水管理的计算机决策系统和示范试验．

三、技术路线

1.水分运动历经土壤、植物和大气三大环境环节，涉及土壤学、植物生理生态学、农学、水文学和近地层物理等多门学科，过程复杂，难度大，保证和坚持一个长期稳定的试验观测系统最为首要．

2.其次，要组织水分平衡网络研究项目的专业队伍．

3.必须要统一制定观测项目，观测规范，使用统一仪器，统一鉴定校正规范．

4.参加网络的台站应该选择具有地区和类型代表性，应具有专门技术人员和观测人员．

5.八五期间拟以农田生态为主兼顾草原生态．森林生态的水分平衡观测难度大，应缓后进行．农业生态拟包括新疆荒漠绿州，河西灌溉农田，黄土高原灌溉和雨养农田，华北平原半干旱农田，东北平原农田六个不同类型地区，草原生态系统拟定在内蒙．

6.网络台站上的试验研究，要通过点上的示范试验落实于区域应用，点和面的结合是

重要环节，为此要强调应用遥感技术方法，要开展动力过程的数值模拟研究，并同实际应用和服务紧密结合起来。

四、工作进度和预期成果

(一) 1989-1990 年

1.89 年组织好一个 5-8 人的水分网络研究的专业队伍，在统一指导下开展工作。

2.89 年完成在生态系统网络试验的总体设计，包括观测项目、仪器型号、观测规范和仪器鉴定校正规范。

3.90 年上半年组织网络水分研究现场培训和讲座。

4.89-90 年完成共 6 个网络站使用的 10 吨大型蒸渗仪设计（如能拨下经费，可及时加工制造，争取八五投入使用）。

5.对已有基础的农田生态系统，可提出不同作物的需水耗水规律和五水转换的基本研究成果。

6.在有条件的台站开始区域水分状况动态遥感监测和预报服务的设备准备和预报研究。

(二) 1991-1995 年

1.装备好 6 个网络站水分研究的全部仪器设备，并开始观测试验，基本项目包括:

净辐射平衡（净辐射平衡表）

土壤热通量（土壤热通量板）

大气热通量（包文比仪）

大气水汽通量（包文比仪）

植被冠层表面温度（红外辐射温度计）

植被叶片水汽传输的气孔阻抗（气孔阻抗计 Porometer）

土壤总蒸发（用蒸渗仪 Lysimeter 测定）

土壤各层水分含量（中子水分仪）

土壤水分的势能（张力计）

2.个别台站可提供十年以上的水分观测资料

3.提出主要农田生态系统和草原生态系统的水分利用效率的试验结果，与环境因子的关系，节水措施和途径。

4.总结农田和草原生态系统水循环水平衡的基本规律，试验方法，建立数值模拟模型和理论。

5.提出区域水分动态遥感监测方法，区域水分状况的预报和实时服务，以及水源管理的决策系统和实际示范试验，它们将在节水农业中发挥实际作用。

五、经费预算

(一) 1989-1990 年

1.网络台站状况调查
2.站上预研究
3.技术培训讲座
4.Lysimeter 设计试制
5.项目设计
6.农田作物耗水规律试验和总结
7.区域土壤水分动态遥感监测
8.项目管理
9.6 套 Lysimeter 加工制作运输

(二) 1991-1995 年

六个网络台站仪器设备，包括:
净辐射平衡表
土壤热通量板
包文比仪
红外辐射温度计
蒸渗仪 Lysimeter 测定
气孔阻抗计 Porometer
中子水分仪
张力计

附:“我国主要类型地区植物需水量、耗水量与水分利用效率研究” 1990 年实施计划

植物的需水量和耗水量是作物水分利用的关键性问题，关系到作物生产效能和资源利用效益，是国民经济建设特别是农业发展、生态环境保护的重要问题。在我国不同自然区域，植物的水分特性既有共同的规律性，又呈现着区域性差异，这些规律和差异的揭示，将为科学地利用水分资源以达到作物节水高产，提供科学依据和途径。

作物需、耗水量有多种概念和定义，根据一般观念，作物的水分利用和消耗，可以区分为生理需水和生态需水。生理需水指直接用于植物生理过程的水分，从资源利用水分耗散的角度看，则表现为生理性水分逸失或生化作用的储藏，其主要水分支出表现为气孔蒸腾。蒸腾受作物生理因素的控制和调节，随作物类型、发育期、群体结构而异。生态需水

为作物创造或适应特定生态环境所需的水分，包括必要的和不可避免的颗间土面蒸发，稻田的水面蒸发等。作物的需水量可的理解为作物本身为适应特定生态环境条件下正常生长发育所必需的水分，与蒸发无关，只与蒸腾相偶联。作物耗水量则理解为水分生理生态的总消耗和其他水分耗失。

近年国内外工作证明，作物的水分吸收与散失是一个非常复杂的动态过程，受着许多方面因素的制约。

1.土壤的性质决定着吸收、储存、转换与受水分势制约的水分流动。

2.植物群体与个体特性，包括遗传生理生态特征，群体结构特征——地上、地下部分，枝、叶、根系的空间分配特征。

3.环境物理特性，包括气候条件，特别是近地层微气象条件。

这些因素及其内在联系，对水分吸收、逸失的综合作用是很复杂的，从而决定了作物的需、耗水量的水分利用效率。

作物水分利用规律随时间变化特征在各类区域都是十分明显的，其特征对作物的产量特别有决定意义。因此，作物需水"临界期"或敏感期的确定亦是水分消耗与利用的重要问题。所谓作物水分"临界期"或"敏感期"常指作物需水量最多的时期，往往也是水对作物生长发育与产量影响最大的时期，若此期间水分不足将导致产量的大幅度下降与水分利用效率的严重降低，因此对临界期耗水量的研究具有实践意义。

一、90 年工作任务

按照 89 年本课题的设计合同书，确定 90 年的工作任务为:

1.建立基本统一的试验方案，观测项目和方法（参照会议文件），进行中子水分仪、气孔计、光合测定的培训;

2.完成本站及其所在区域的有关水分试验任务的各项调查;

3.进行本年度的田间观测试验，观测 1 或 2 种作物全生育期间耗水量、各发育期耗水量，初步确定作物水分的临界期;

4.每站提供 1-2 篇论文，总结各站多年来的成果，进行汇编;

5.对本课题工作方案进行理论概念与实践性方法的探讨，收集了解国外的关于需、耗水量、水分利用效率研究的进展，汇编于文集中交流。

本年度的工作，重点在于确定有关水分耗散的土壤因素、环境因素与作物因素的测定方法与观测结果的综合分析方法；在调查的基础上分析鉴定本地区作物的水分临界期；在各站多年工作的基础上，建立系统的实验观测分析方案，结合取得实际观测耗水资料，以便于更深入地综合分析，为建立分析模式达到应用效果奠定基础。

二、田间试验设计要求

1.其要点为: (1)确定代表性试验田和作物类型与品种，采取中等密度的群体结构和正常播种期以落实试验计划; (2)如有条件试验可以包括水分充足、不充足或适中三种类型试验，以便于确定耗水量和敏感期; (3)水分充足与不足等标准可据灌溉状况（次数或

量）或田间水分状况按农田类型、自然区域特征确定。

2.观测项目

(1)作物观测：生长发育、群体结构、产量构成；

(2)水分观测：降水量、蒸发量、蒸腾量、总蒸发量、灌溉量、土壤湿度、水分势；

(3)气象常规观测（台站原有气象观测）；

(4)农田小气候补充观测。

三、禹城站工作计划

禹城站水分试验按麦田水分充足、正常或水分不足三种处理，每种处理面积为 2-3 亩。

四、要求上报项目

1.降水量：日、旬、月、发育期、生长季和年降水量；历年平均降水量；

2.灌溉量：灌溉方法、次数与灌溉期、灌溉量；

3.蒸发量、蒸腾量、总蒸发量、渗漏量，日、旬、月、按发育期和生长季统计的总量；

4.土壤水分，用土钻与中子水分仪测定的土壤含水率；

5.水分势：用负压计测定的总水势；

6.湿度、气温与地温（0，5，10，15）日、旬、月平均、生长季和各发育期的活动积温，历年平均值；

7.辐射：总辐射，反射率，光合有效辐射；

8.作物观测项目：发育期、群体结构、生物量与产量构成；

9.田间管理：播种、耕作、灌溉施肥、病虫害治理等措施的日期及有关情况；

10.作物耗水量：根据实际测算或理论推算，比较两者分析的主要结果。

上述资料，因目前仪器等条件不足，待仪器齐备后进行培训；目前按已有条件得的资料上报，报表另附。

土壤-植物-大气系统中养分物质循环和平衡的网络系统观测和研究

马毅杰

一、研究意义和目标

养分物质（指氮、磷、钾、碳等）在土壤-植物-大气系统中合理的循环和平衡是建立有效生态系统的基础，也是培肥地力、建立高产稳产农业的基础。过去由于缺乏这类研究长期系统的工作，造成了近年来我国养分缺乏面积特别是缺钾面积迅速扩大，对国家经济和农业发展都造成了很大的被动局面。因此，本研究的基本目标是：

(1) 系统研究我国不同类型地区生态系统中养分循环和平衡基本特征；

(2) 开展预测，我国不同类型地区生态系统中土壤养分水平的发展趋势的研究；

(3) 采用调控对策；

(4) 由于土壤-植树-大气系统的物质循环，还可能对人类环境造成重大影响。如 CO_2、N_2O、CH_4、SO_2 等气体主要来自土壤因素。所以本研究也将有选择地注意研究 C、N、P、S 循环对环境的影响。

二、主要研究内容

1、 主要类型区生态系统中土壤有机质分解，积累与平衡。

2、 农田生态系统中土壤潜在养分的转化。

3、 农田生态系统中主要营养元素的损失和调控对策。

4、 农田生态系统中养分物质循环与平衡特征。

5、 森林和草原生态系统中土壤养分物质循环与平衡。

三、技术路线

1、 在东北、华北、西北、长江中下游、华中、华南六个地区选择10多个台站作为主点。

2、 在每个主点，根据需要设立必要的副点布置有关试验项目。

3、 在计划执行期间内对上述10多个台站主要生态区有步骤地进行面上调查。

4、 建议因本课题需要，建立生态系统网络调查的土壤分析中心。

5、 在10多个台站中选3-5个站建立小型排水采集器。

四、工作进度与预期成果

(一) 工作进度

1、 1989-1990

(1) 于1989年确定本课题实施方案之后，召开课题专家组和有关单位或台站人员参加的会议，重点落实方案。

(2) 1989年内举办围绕落实本课题计划的培训班。

(3) 争取在1990年前对十多个台站试验田落实，并对没有匀地的试验田从今年开始进行匀地布置，为长期试验做认真科学的准备工作。

(4) 完成各项长期定位试验和观测项目的布置，为"八、五"工作打下良好的基础。

2、 1991-1995

(1) 进行各专题的系统观测和研究。

(2) 根据需要布置补充性的短期试验（包括大田或温室）。

(3) 开展必要的室内分析。

(4) 本五年内的试验成果总结。

(二) 预期成果

1、 1989-1990年

本期间为该项研究的第一阶段。此阶段包括试验方案实施和准备及在原有台站工作基础上完成阶段成果。

(1) 制定试验方案、设计和实施，拟定统一试验和观测方法，完成技术方法规范化，完成提供土壤分析测试方法校验用的系列标准试样的配制和保存。

(2) 选定长期试验地、观测点，落实仪器设备配置及研究、实施、观测人员的组织和必要的培训。

(3) 在以往工作的基础上，提出我国主要生态系统中土壤肥力状况及其发展趋势，以及以改良土壤为目的有机肥料施用，提高氮肥利用率的途径等阶段成果总结。

2、 1991-1995年

(1) 提出我国主要类型区农田生态系统中土壤养分循环和平衡现状（附图）及其对土壤肥力发展趋势的影响。

(2) 对2015年我国磷肥和钾肥需要量及其变化作出预报预测。

(3) 提出我国主要类型区农田生态系统中提高作物对土壤及肥料利用率的技术措施。

(4) 我国主要类型区农田生态系统中土壤养分转化特征及物质循环建模。

(5) 提出我国主要类型区生态系统中土壤养分物质循环的系统演化模式与调控对策阶段性总结。

(6) 在上述工作成果基础上，编写我国主要类型区生态系统中土壤物质循环的理论性专著

不同地理条件下主要森林生态系统中土壤有机质分解、积累与平衡研究

林心雄

(一) 研究内容

1、 主要森林生态系统森林死地被物层中有机质的组成，元素积累与变化.

2、 主要森林生态系统中森林凋落物的组成、数量、营养元素含量及其动态变化.

3、 主要森林生态系统中森林凋落物的分解动态特性、分解模型及其营养元素释放.

4、 主要森林生态系统树木内部养分转移规律的研究. 在不同生长时期分析和对比老叶、新叶、凋落叶及果实的养分含量，研究树木内部养分转移规律.

5、 主要森林生态系统生物养分循环特点研究.

(1) 测定林木的生物量，年生长量及凋落物量.

(2) 分析林木各组成的养分含量及土壤中养分含量.

(3) 研究养分的吸收量、存留量和归还量.

6、在施肥条件下树木养分循环特点及其营养元素的利用率. 在瘠薄地进行森林施肥，对比施肥与不施肥林地的生物量，年生长量及凋落物量，分析林木各组成的养分含量及土壤养分含量，研究林木养分的吸收量、存留量和归还量，并计算出肥料中养分利用率.

7、主要森林生态系统地球化学养分循环特点研究. 收集和测定林地的森林上部大气降水和林内降水，0 层及 A1 层土壤淋洗液的养分含量，以及附近渠道排水的养分含量，研究该林地的大气养分输入，养分输出及植物吸收利用的养分数量.

(二) 预期成果

通过对我国不同地理条件下主要森林生态系统中土壤有机质的来源、组成、分解与积累进行系统的比较研究，从而建立土壤有机质分解、积累与平衡模型.

(三)、研究方法和技术路线

1、不同地理条件下主要森林类型选择

气 候 带	林 型	地 点
寒 温 带	云冷杉林	长白山站
温 带	阔叶红松林	长白山站
亚热带	杉木人工林	会同站

2、采用固定标准地野外调查与室内分析测定相结合的方法

(1) 死地被物层现存量采用样方法。在标准地选取15-30个样方（25×25平方厘米），全部收集样方内凋落物，并进行分级称重。把死地被物分为：凋落叶、凋落枝、凋落果和半分解物，（半分解物是指已难辨认其形状，或已成碎片状的枯落物。）同时测定水分含量，以便求其干重。

(2) 森林凋落物的测定是采用10个凋落物收集器（1m×1m×15cm）进行收集，收集器按对角线置于样地内，进行逐月收集称重。另外，在样地内另设2个5×10米样区，予先除去枯枝，每4个月收集样区中的枝条进行称重。同时取样测定水分含量，以换算其干重。

(3) 凋落物分解速率测定

a.采用凋落物袋法，凋落物袋为20×20cm的50目尼龙袋，分别装新鲜凋落的叶、枝和果，重复三次，每月取样测定，90℃烘干称重。

b.采用砂滤管法测定有机物料的分解速率及腐殖化系数（详见严旭升主编"土壤肥力研究方法"102页，科学出版社，1988）。

(4) 土壤、植物物料中C、N、P、Ca、Mg、K的测定按"森林土壤分析方法"（国家标准，1987）进行。

3、进度按排

1989-1990 落实计划和布置试验
1991-1994 开展各研究内容的研究
1995 资料总结，编写报告，提出模型

4、参加单位:

中国科学院长白山森林生态站
中国科学院会同森林生态试验站

土壤-植物-大气系统中痕量气体的产生、输送和转化过程的研究

王明星

一、研究意义和目标

近年来，大量的观测事实证明：人类活动不仅改变了当地的生态环境，而且使地球系统发生了全球尺度的变化．在10-100年时间尺度上的全球变化最明显的事例是大气痕量成分变化．这包括两个方面的变化：一是辐射活性成分（如CO_2、N_2O、CH_4等）的增加，二是氧化成分（如O_3、H_2O_2、OH等）的减少．前者将引起世界范围的地表和低层大气升温，海平面上升和降水分布改变，给人类的经济建设和生活带来重大影响；后者将引起大气自净能力的变化，造成大气环境酸化、酸沉降增加和污染物加速累积，从而对人类生存环境造成威胁．因此，研究土壤-植物-大气系统痕量成份的产生、转化、输送机制以及人类活动对这些过程的影响是具有深远意义的课题．

本课题研究目标是大气痕量成分（C、N、S的化合物及其氧化成分）的空间分布及其变化规律，定量化我国特定生态系统与大气之间痕量气体交换通量；研究各种生态系统中土壤-植物-大气痕量气体的产出、输送、转化过程；研究我国生态系统对全球大气痕量成分收支的贡献；研究大气痕量成分的地球生物化学循环过程，预测未来10-100年大气痕量成分的变化趋势；研究并预测大气痕量成分浓度变化对生态系统的影响，提出避害就利的措施或建议．

二、主要研究内容

06-02-03-1: 区域背景大气痕量成分浓度分布及其季节和年际变化规律．

06-02-03-2: 不同生态系统的土壤-植物-大气系统痕量气体产生、输送、转化机制及其过程以及人类活动对这些过程的影响．

06-02-03-3: 不同生态系统中痕量气体地气交换通量的研究．

06-02-03-4: 大气痕量气体地球生物化学循环过程模式研究．

三、技术路线

1、 选择有代表性的台站建设大气成分浓度基准站并建立中心实验室．

2、 观测人员培训和仪器准备（现有仪器的标定和消耗性元器件的更新）．

3、 确定观测方法的规范化．

四、工作进度和预期成果

(一) 工作进度

1、 1989-1990年

(1)、大气成分本底浓度基准站建设的预研究.

工作内容:

* 气象资料整编.
* 大气化学成分浓度探索性观测分析. 观测时间初步定为1989年8-9月, 分二次每次 10 天左右. 观测内容包括: 气溶胶采样 (用于元素浓度分析和离子成分分析); 气体采样 (用于痕量成分色谱分析)、大气 NO、O_3、CO_2、N_2O、SO_2 浓度连续观测.
* 观测人员培训和仪器准备 (现有仪器的标定和消耗性元器件的更新).
* 站基础设施, 在五道梁购置活动仪器房和设立临时供电系统.

(2)、过程和机制研究

工作内容:

* 土壤中CH_4 和 NO_2产生机制的研究.
* 土壤-植物-大气系统N_2O浓度测定方法.

(3)、地-气交换通量的研究

工作内容:

* CH_4排放通量观测, 2月到桃源站进行现场考察, 开始实验室和实验田建设, 8月正式观测.
* N_2O生物源排放观测实验方法的研究.
* SO_2、CO_2等大气成分浓度梯度观测方法的研究和试验以及观测技术的研究.

(4)、大气成分浓度变化对生态系统影响的研究.

(5)、大气O_3 总量和地表 O_3浓度观测实验方法的研究.

工作内容:

引进和完善光学方法连续监测地面O_3浓度, 研究适用于网站建设的简单O_3仪, 建立标定方法.

(6)、模式研究

工作内容:

* 大气CH_4各种生态源观测结果的汇总和分析.
* 大气CH_4汇总的计算.
* 大气CH_4收支平衡模式的设计.
* CO_2各类源观测结果汇总.

(7)、国际交流

内容: 本年度西德两位专家将来桃源协助安装仪器 (已列为院国际交流项目), 美国能源部计划来四川乐山进行稻田CH_4排放合作研究, 一位中国科学家去西德合作研究CH_4产生、输送、转化机制 (已由基金委支持).

21991-1995年

(1)、大气成分浓度基准站的建立。

工作内容:

* 站基础设施的建设。
* 现有仪器安装调试和试观测。
* 新购仪器选型和定货。
* 长白山、禹城、海南岛等站背景情况研究。

(2)、过程和机制研究。

作内容:

* CH_4、N_2O在土壤、植物、大气系统中产生、输送、转化过程观测实验方法的研究。
* CH_4、N_2O等产生机制。

(3)、地-气交换通量的研究。

工作内容:

* CH_4排放源，继续在桃源进行观测、在盐亭、太湖、广东（未定）设立新的观测站。
* N_2O排放源实验性观测。
* CO_2、CH_4浓度梯度观测和通量技术。

(4)、大气成分浓度变化对生态系统影响的研究。

(5)、O_3观测方法。

工作内容:

研制简单可靠的经过标定的可用于网站观测的O_3仪，开展地面O_3浓度观测。

(6)、模式研究

工作内容:

* 完成CH_4收支平衡模式、研究用模式预测CH_4未来变化。
* 设计全球C循环模式。

(7)、国际交流（未定）

(二)、1989-1990 年提交的成果

1、初步建立一个大气成分浓度基准站，四-五个大气痕量成分地表生物源观测实验站。

2、我国稻田对全球大气CH_4贡献的初步结果和CH_4收支平衡模式。

3、大气成分浓度观测方法和地-气交换通量计算方法。

4、大气CH_4、CO_2等本底浓度的一批观测资料。

5、土壤-植物-大气系统中N_2O、CH_4产生机制和观测实验方法。

6、大气成分浓度变化对生态系统影响的观测实验方法。

主要类型生态系统生产潜力与土地承载力的网络试验研究

赵名茶

一、研究意义和目标

利用网络观测的环境要素资料，建立起主要类型生态系统的生产潜力模型，以生态环境资源自然条件为基础，结合土地生产力、人均必需能量摄取值建立起主要类型生态系统代表地区的土壤承载力模型，为充分发挥生产潜力，研究主要限制因素的对策，为人口控制，生产力和人口承载力相均衡提供措施和战略决策。

二、主要研究内容

主要类型地区生态系统植物生长量、产量，环境要素，能量流和物质流的长期定位动态监测的观测系统的设计和筹建，以及包括生产管理耕作技术和植物品种，人口及农牧业生物产量在内的数据库的建立；

主要类型地区生态系统生产潜力及其限制因子的系统分析和建模；

主要类型地区生态系统生产潜力开发的战略决策，以及主要大型技术措施对生产潜力的影响；

主要类型地区人口动态和土地承载力预测模式和区域开发决策。

三、子课题设置

06--02--04--1 东北地区潜力及承载力（海伦站）

06--02--04--2 阔叶红松林热量平衡及生产潜力评价（长白山）

06--02--04--3 典型草原潜力及承载力（内蒙站）

06--02--04--4 荒漠绿洲潜力及承载力（阜康站）

06--02--04--5 内陆干旱区潜力及承载力（阿克苏站）

06--02--04--6 华北平原潜力及承载力（禹城站）

06--02--04--7 黄土丘陵区潜力及承载力（固原站）

06--02--04--8 亚热带潜力及承载力（桃源站）

四、技术路线

1、生产潜力研究和建模是建立在台站网络的试验观测基础上的，因此需要在现有有关代表主要类型台站中，扩充观测研究项目，完善和建立起完整的环境要素，以及能流物质流观测技术系统，这是首要的基本工作。

2、组织农业生产潜力，土地承载能力网络试验研究项目的专业队伍。

3、在90年统一制定观测项目，观测规范，使用统一仪器，统一鉴定校正规范，并统一各代表性地区人口、社会经济状况的研究方法，建模原则，方法及计算公式。

4、参加网络的台站应选择具有地区和类型代表性。应具有专门技术人员和观测人员。

5、在观测基础上建立网络规范化的数据库。

6、综合性是这项工作的特点，将各类型区生态站点上的试验观测与土地生产力、人口、农牧业生物学产量、人均必需能量摄取值等工作结合起来，将自然条件同经济生产条件配合起来进行研究。

7、要用系统分析理论与方法，以定量观测数据为基础建立相应的数学模型，数学模型应能反映现状及未来具有动态预测的功能。

8、拟在温带、暖温带、北亚热带、热带海域几个不同的地带择建站点，其中主要考虑选择湿润地区、半湿润地区、半干旱地区、干旱地区农业、草场、森林生态类型站。具体应包括新疆荒漠绿洲、黄土高原丘陵与塬区、华北平原、东北平原与山地，亚热带丘陵山区及内蒙草原代表性站的确定。

9、先分析各代表性生态类型，各地区的生产潜力及承载力。在此基础上建立全国生产潜力、承载力分区及全国生产潜力、承载力分布规律的模型及动态观测。

10、点面结合，将网络台站的观测试验结果与大尺度区域分析工作结合，在区域土地利用，生态环境动态变化的研究上，尽可能采用遥感技术和方法，提高研究效率。

五、工作进度和预期成果

(一) 1989--1990年

1、完成生产潜力网络研究的总体设计。

2、完成生产潜力网络研究的观测试验系统，仪器设备准备，制作与订货。

3、提出过去已有我国各主要类型生态系统生产潜力研究的成果报告或论文著作。

(二) 1991--1995年

1、完成各主要类型生态系统的环境 — 生产力建模。

2、提出各大区及全国的生产潜力图。

3、提出各主要类型生态系统生产潜力发展的主要限制因素及对策。

4、提出各大区土地承载力观测模型和区域开发对策。

5、积累数年以上的试验观测资料和可提供使用的生产潜力及环境因子数据库。

六、经费预算

1989 — 1990 年

1、网络台站状况调查

2、站上预研究

3、观测项目，方法的统一及制定

4、技术培训讲座

5、定购安装各站点统一的仪器

6、用于区域调查的经费

1991 — 1995 年

6-7 个网络台站仪器设备的装置及正常观测:

总辐射仪、光量子仪、热通量板、辐射平衡表、L1--1800 光合测定仪、Li--1600 合孔计、卫星影像图片。

人类生产活动对生态环境长期影响的网络实验和观测研究----实施方案设计要点

沈 善 敏

根据项目论证报告中有关本课题的研究目标、内容、预期成果等要求，提出以下实施要点，供以下各级课题在编制实施方案时参考。

1、研究内容边界

1） 人类生产活动，这里主要指人类对生态系统经营利用的生产活动，按其性质和形式，可区分为生产经营制度、生产技术措施和可能引入污染因素的技术管理或资源利用，如污水灌田。

生产经营制度——可代表生产活动的整体特征并可占据生产发展历史的一个阶段。

生产技术措施——为达到生产中的某一专门目的所使用的管理技术，也可能运用较长历史，但不具有表征生产方式和生产水平的历史特征。

可能引入污染因素的技术管理或资源利用——本质而言也是技术措施，但有它特殊的一面，故列入专题研究。

2） 着重在研究上述“制度”、“技术”对系统生产力发展和生态环境的中长期影响，不过分重视短期影响，不选择只能产生短期影响的“技术措施”作为研究对象。

3） 供实验研究“对象”的选择着重在代表性和普遍性，但也不排斥所在地区的台站增加一些具有地方特色的研究内容，如珠江三角洲的基塘农业，华北平原的林粮间作等。

4） 研究的目的是为了优化改革，因此供实验研究的“对象”中应包含某些“优化”的制度或技术。

2. 技术路线

研究上述问题，建议各站尽可能采用相同的技术途径和尽可能相同的技术设计，要点如下：

1） 供试“对象”的模型化或典型化．不论是“制度”还是某一类“技术措施”，都必须在设计中加以模型化，使之成为可供研究的一种固定模式，它可代表一种“典型”而排除了实践中的千变万化。

2） 长期的田间试验比较研究．只有经过长期的试验，方能观察到某些发展缓慢的生态影响，只有经过比较，方能鉴别制度与制度之间、技术与技术之间的差别．尽可能采用实地的实验研究，而不依靠室内模拟、盆栽实验等技术途径，后者可作为一种辅助，但不能替代。

3） 准确选择观测项目、观测方法和时间间隔．注意选择那些足以直接说明或综合反映生态环境和系统生产力发展变化的指标作为重点观测项目，属于“锦上添花”一类的分析观测项目尽可能省略，无意义的观测项目应绝对避免．分析测试和观测的频度绝非“越

密越好”。

4) 台站之间观测、分析方法的规范化以及尽可能采用统一的数据处理、统计和储存方法。

5) 注意长期试验的分析测试样品的保存。

3、供比较研究“对象”选择

1) 生产经营制度

农业

根据农业中养分循环结构的阶段发展，可概括我国及世界农业发展的基本历程和农业经营制度的基本类型为：移耕农业、有机农业（或传统农业）、“石油农业”、混合农业（或有机无机相结合的农业）等等。我国农业制度改革与发展的去向如何？应在研究、总结各历史阶段基本农业制度的基础上寻求适应我国国情的优化的农业经营制度。

林业

天然林经营制度：以东北林区为例，现有的基本类型是：皆伐和在择伐基础上采育兼顾伐。

人工林经营制度：以湖南杉木人工林为例，目前的主要经营制度是：杉木纯林连栽皆伐，试验改革中的制度如复合人工林、带状轮伐等。

草原放牧业

以内蒙草原为例，主要草场经营利用方式有：天然草场游牧式经营、轮牧经营、割草场，等。

淡水渔业

天然放养、集约放养（鱼种搭配、投料、供氧）、网箱养殖等。

2) 技术措施

农业

耕作——常规耕翻、少耕、免耕

施肥——长期使用化肥

轮作——有无豆科作物（包括牧草、绿肥）参加的作物轮作

灌溉——长期淹水和水旱交替

林业

林分结构——纯林、混交、复合

施肥或不施肥

草原牧业

土壤管理（如深松）、补播、割草强度、放牧强度、火烧更新等。

3) 供研究的污染成份

有机污染物（代表性、难降解、毒性较大、易于检测），如酞酸二异辛酯等三——四种，有机农药如多效唑，洗涤剂一种待定。

重金属元素

Cd、Pb、As、Cu、Zn 等五种左右。

4、观测项目与观测频度选择

一般原则已在"技术路线"中说明。对于多数田间实验，分析、观测工作可按研究目的分为以下三类:

1)实验开始前的本底分析、观测，包括如土壤、水体的若干基本性状，环境背景值等，目的是记录起始水平。

2)实验中连续进行或每年进行的分析、观测，目的是记录变化较快的生态环境指标或反应生物生长的主要参数。

3)实验中若干年进行一次的分析、观测，目的是记录变化缓慢的那些生态环境指标。

5、参加实验研究的台站

06-03-01 及 06-03-02 应有较多台站参加，以形成网络研究的格局，06-03-03 技术要求较高，只能先在少数台站开展，例如三．四个，以后逐渐增加参加台站数。

附:"不同结构农业经营制度在不同地理环境条件下对土壤环境、土壤肥力性状及系统生产力长期影响的网络实验研究"实施方案

一、田间实验

1、设计思想

我国的农业经营制度从形式上看尽管千变万化，但从农业系统的养分循环结构来看，可归类为移耕农业、有机农业(或传统农业)、"石油"农业、有机无机相结合农业等几种基本类型，它们也基本代表了数千年来我国农业发展所经历的几个不同农业制度的阶段。田间实验将采取模拟上述养分循环结构的若干个基本类型，开展长期的实地试验，观测在不同结构农业制度下生产力的发展、土壤环境和土壤肥力性状的发展变化以及养分的循环利用效率，等等。据此，探讨我国农业经营制度的优化改革。

2、.田间实验处理设计

1) 无肥区，代表移耕农业模型
2) 收获产品中养分循环再利用(简称循环)，代表有机农业模型
3) 化肥 N
4) 化肥 N+循环，代表五、六十年代过渡模型
5) 化肥 N、P
6) 化肥 N、P+循环，代表七十年代过渡模型
7) 化肥 N、P、K，代表"石油"农业模型
8) 化肥 N、P、K+循环，代表"有机无机相结合"模型
9) 化肥 N、P、K 及微肥，代表"完善的石油农业"模型
10) 化肥 NPK 及微肥+循环，代表"完善的有机无机相结合"模型

11) 化肥 P

12) 化肥 K

13) 化肥 NK

14) 化肥 PK

* 供试化肥用量(斤／亩)，(一季)，N 15–20斤，P205 4–5斤，K20 6–8斤，B 0.2 斤，Zn 0.2–0.4 斤，Mn 0.2–0.4 斤，(按 Zn，Mn 的硫酸盐用量计)
* 供试作物：水稻–小麦(鹰潭)，小麦–大豆–玉米(海伦)，大豆–玉米–高粱(沈阳)，小麦–玉米(封丘、栾城)，水稻–水稻–绿肥(桃园)，等等，根据所在地区主要轮作形式选定。
* 处理重复，三次。一季作物地区以三种作物轮作，则每种作物可代表一个重复。
* 小区面积，不宜小于100平方米，以150–200平方米为理想。
* 循环：处理区收获产品的80%经由喂饲(通常为猪)，粪尿经堆腐(掺土或常用堆腐方式)后于下一季回田。如掺土堆腐，土料比大致为 2:1，掺土取自同一处理区。秸秆不能用于喂饲者，切割后与粪尿一起堆腐。

二、试验观测

1、收获产量及收获养分量

1) 籽实产量：风干产量，测干率计算烘干产量(每季)。

2) 秸秆产量：风干产量，测干率计算烘干产量(每季)。

3) 籽实中N，P，K，及Zn，B，Mn，S含量(每年或每三年分析一次)。

4) 秸秆(混合茎、叶、穗、皮等各部位) 中N，P，K，及Zn，B，Mn，S含量(每年或每三年分析一次)。

5) 根茬产量，风干重，测干率计烘干重。

6) 根量(0–20，20–40cm二层内)，每三、五年做一次。

注：①籽实及秸秆的养分浓度受施肥所影响，计算养分收获量时必须考虑养分含量浓度。但由于进行分析工作量巨大，也可采取每三年分析一次(例如 1990，1993，1995 三次)，中间年份取内插值计算。

②根茬量及根量进行几次测定后，试建立与籽实或秸秆产量之间的比例关系，以后可根据地上部分产量推算，不必每年都测定。

③籽实、秸秆的分析样品需保存5年备用。

2、土壤采样及土壤分析项目

1) 试验开始前土壤采样及分析

试验开始的前一年于作物收获后(1989 年秋季)，对试验区多点混合取样，取样深度 0–20cm 和 20–40cm(代表耕层及亚耕层)，长期保存。分析项目：PH、机械组成、代换量、有机 N、全 P、全 K、速 P(olsen–p)，活性 P(同位素交换 P 或树脂交换 P)、速效 K(或代换 K)、缓效 K、全量 Zn，Mn，B，S、有效 Zn，Mn，B，S、土壤容重。上述项目

除土壤容重须即时完成外，其余项目可以在以后补做。关键是保存足够的土壤样品(风干土 1-2Kg)。

2) 试验期间土壤采样及土壤分析项目

①每年的土壤采样及分析项目

各处理每年各取土壤(0-20cm) 样品一个，保存期至少五年。测定项目：速磷、速钾(或代换钾)、碱解氮。

②每五年土壤采样及土壤分析项目

各处理取 0-20cm，20-40cm 土壤样品各一个(多点混合)，(风干 1-2Kg)，长期保存。分析项目与试验开始前土壤分析项目相同(按计划应于 1994 年秋季收获后采样)。

注意：本次采样的分析工作可以考虑与试验开始前的土壤样品同时分析，以利于比较。

3、产品经由喂饲．堆腐环的养分损失(如无条件可不做)

进行喂饲．堆腐循环处理时(参看田间实验处理设计)，如能对饲料(包括垫圈用料)、掺土、堆肥三者准确计量并分析其中的养分含量，便能计算出各主要养分在喂饲．堆腐循环中的损失量，从而计算出循环率。

1) 饲料中养分(N，P，K) 总量(干重×NPK 养分含量浓度)

2) 掺土中养分含量(干重×NPK 养分含量浓度)

3) 堆肥中养分含量(干重×NPK 养分含量浓度)

这一实验成败的关键是：①试验必须从混拌均匀的原料中分点取样，并再经混合取样，②分析测试的准确性，尤其是全量 K，其次是注意堆肥中NO_3-N 不能用凯氏法测出，需用水扬酸法或单独测定NO_3-N。对于碱性土壤，堆肥于分析前用 70℃烘干可能引起一部分NH_3-N 损失，烘前应用 0.2N 硫酸调酸。

《人工林经营制度对环境及生产力影响的研究》实施方案和要点

会同生态实验站

一、人工林经营制度现状

我国人工林的栽培历史约一千余年，其中以我国特有的优良速生针叶树—杉木栽培历史悠久，广大劳动人民在长期生产实践中创造了一整套独特的栽培管理制度，即：

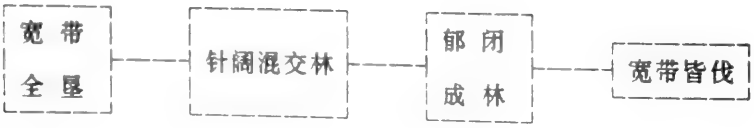
由于杉木分布广(北纬 22 度—34 度；东经 102 度—122 度)，用途多，经济价值高，因此，广大亚热带，乃至热带 80%以上的宜林地都栽植杉木，故这套培育管理制度不仅适合杉木，而且已成为亚热带、热带栽培管理人工林的制度。

但由于亚热带、热带长期使用这套栽培管理制度，已给生产和生态环境带来了明显的不良后果，如炼山、全垦整地使大量有机质损失，造成严重水土流失；大面积营造杉木纯林，以及连栽，造成地力衰退，生产力下降；加之有的地区不适当的林粮间作，加剧了水土流失；皆伐，破坏了森林环境，使生态环境更加恶化等等。

二、供试验选择的森林经营制度

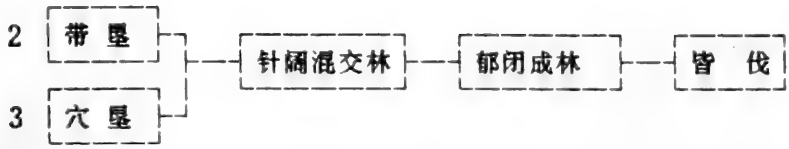
经营制度 1

坡度＞25 度



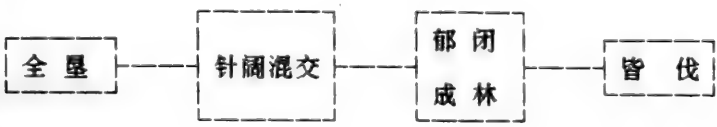
经营制度 2、3

坡度＞25 度



经营制度 4

坡度＜25 度



经营制度 5

三、试验设计

1、造林株数 240 株／亩；针阔比例 8:2

2、树种：

针叶树：杉木、马尾松等。

阔叶树：选择顶极耐阴阔叶树，如栲、樟等。

3、带垦(水平带)：带宽 1.5m，带高 0.3—0.4m

4、穴垦：穴为 0.8m * 0.3—0.4m

5、宽带(水平带)：带宽 30—50m、带高 0.3—0.4m

6、每处理＞2 亩，重复三次。

四、主要观测项目

1、各试验地林木生长量的长期观测；生长季节每月一次。

2、各试验地林分生产力测定．五年一次。

3、各试验地水土流失量的长期观测；每次雨后观测。

4、各试验地土壤养分动态的长期观测：

①、林地凋落物 1—3 年不设收集器，采用定株收集，四年后设收集器，每月收集一次。

②、凋落物每月分析一次，并按器官分析 N、P、K、Ca、Mg。

③、各试验地土壤养分测定，造林前测定一次，造林后每 3 年一次。

④、各试验地土壤物理性质测定，造林前测定一次，造林后每 5 年一次。

⑤、各试验地土壤微生物数量、种群和生化活性测定，造林前一次，造林后 3 年每年一次。

⑥、各试验地森林病虫和天敌的观测，每年 1—数次。

五、技术路线

采用多学科，以站上长期、系统观测为主，并做到：站上深入研究与面上调查相结合；野外长期观测与实验分析、模拟实验相结合。

1989 年 7 月 10 日

主要农业生产技术对土壤环境及农田生产力影响的实验研究实施方案

沈阳生态实验站

一、不同农业生态区(海伦—黑土区、沈阳—草甸棕壤区、栾城—褐土区、桃源—红、黄壤区、阜康—荒漠碱土区等)的耕作措施对土壤性质和农业生产的影响。

(一) 处理:

1.传统耕作: 机翻、铲。

2.免耕(少耕): 每三年机翻一次,施用除草剂。

3.浅耕深松: 浅耕 20 公分(旋耕犁)、深松 25—40 公分、铲、耥。

(二) 面积:

试验区: 4—5 亩(每项处理一亩)。

小区面积: 每区 100 平方米,按正交试验进行排列,三次重复。

(三) 供试作物:

小麦、玉米、大豆、高粱、水稻。

(四) 田间调查与测试项目

1.作物主要生育期生长势调查(苗期、营养生长期、生殖生长期、成熟收割期)包括出苗株数/平方米、株高、苗期干物重(地上、地下)、穗长、每穗粒数、结荚数、千粒重、百粒重等。

2.收割期观察地上部分每平方米的干物重、地下部分根系的生物量(耕层)、并描述根系分布状况。

3.田间测定: 主要生育期土壤水分、渗漏系数、温度、容重、PH、氧化还原电位、电导、土壤酶活性等。测定深度: 0—10 公分、 10—20 公分、20—40 公分。

4.气候记载: 降水量,大气温度、风速等。

5.土壤基础样分析: 土壤机械组成、土壤团聚体分析、土壤孔隙度组成、PH、有机质、腐殖质组成、交换量、代换性盐基组成、代换性酸度、水解性酸度、总盐量、全量 N、P、K、速效性 N、P、 K、磷素形态、铁素形态、微量元素 Cu、Zn、Fe、Mo、 Se 等、土壤酶活性。

6.收割后土壤分析: PH、有机质、全量 N、P、K、速效性 N、 P、K 交换量。

二、不同轮作方式对土壤性质和农业生产的影响

(一) 处理

1.轮作

①.旱田轮作：在轮作中安排一次豆科作物或豆科绿肥(紫云英、草木樨、沙打旺等)。三年或四年为一个轮作期。

②.水旱轮作：同样安排一季绿肥或豆科作物。实行三年或四年为一个轮作期。

2.连作

作物连作三年换茬一次。

3.间作(或套作)

作物与绿肥间作或复种。

(二) 供试作物、调查观测项目、试验面积等参考耕作措施。

三、不同农业生态区施肥技术对土壤性质和农业生产的影响

(一) 处理：比较以氮肥、磷肥为主的有机无机肥组合试验,目的寻求优化施肥技术

1.氮肥(尿素、碳酸铵、磷酸氨)

①.无肥区

②.氮肥：分高与中两种施用量

③.氮肥与常量磷肥配合

④.氮肥与常量磷、钾肥配合

⑤.氮肥与常量磷、钾,微量元素(硼、锌、钼、硒、硅中选三种) 组合

⑥.氮肥与有机肥(粪肥、沼气肥、生物肥、塘泥等)组合

⑦.氮肥与常量磷、钾、微量元素和有机肥的组合

⑧.氮肥与常量磷、钾,微量元素和植物茎杆还田组合(两至三种作物)

2.磷肥(过磷酸石灰、磷酸二氨)

①.无肥区

②.磷肥：分高、中两种施用量

③.磷肥与常量氮肥组合

④.磷肥与常量氮、钾肥组合

⑤.磷肥与常量氮、钾微量元素组合

⑥.磷肥与有机肥组合

⑦.磷肥与常量氮、钾、有机肥组合

⑧.磷肥与常量氮、钾、作物茎杆组合

3.钾肥(氯化钾、磷酸钾)

①.无肥区

②.钾肥：分高、中两种施用量

③.钾肥与常量氮肥组合

④.钾肥与常量磷肥组合

4.有机肥

①.无肥区

②.粪肥

③.沼气肥

④.塘泥

⑤.生物肥

⑥.作物茎杆

⑦.作物根茬

(二) 供试作物、田间调查观测项目参考耕作措施

(三) 试验面积

试验区：半亩为一区

小区：30 平方米(不少于 20 平方米),按正交试验三次重复

(四) 施肥量：斤／亩,待定.

(五) 土壤分析项目

1.按生育期测定速效 N、P、K 养分

2.收割期测定土壤酸度、有机质、全量氮、磷、钾、微量元素、铁素形态、土壤酶活性.

3.植株与籽实分析：灰分、蛋白质

4.茎杆与根茬矿化度与腐殖质化系数

四、不同农业生态区灌溉技术试验

(一) 湿地生态区灌溉技术对土壤环境及生产力的影响.

(二) 水旱生态区灌溉技术对土壤环境及生产力的影响.

一九八九年七月

《主要有机农药有机污染物及重金属元素在不同类型地区土壤--植物系统中的积累、降解及迁移、传输规律研究》实施方案

孙铁珩

一、本项研究课题的科学依据

为满足人类生活水平提高的需要，随着工农业生产的不断发展和科学技术的日新月异，人类正大量地从自然界提取分散于矿石之中的重金属、正以前所未有的高速度合成自然界没有的或含量极微的有机化学物质。然后，人类在其特定的历史条件下又不可完全避免地以废水、废气、废渣的形式或作为除草剂、杀虫剂等将这些物质排放到自然界。这些有机化学合成物和重金属，有的对生物具有急性毒害作用，有的对生物有"三致"效应，有的具有长期有效性，有的则是自然界难以同化的，对全球环境构成了严重威胁，尤其是土壤--植物系统。

针对有机化学物品(有机农药及有机污染物)和重金属所带来的环境问题，许多先进国家加强了对有毒化学品的评价与管理，对它们在土壤--植物系统中的积累、降解及迁移、传输规律开展了长期、系统的实验研究。而我国至今尚无一套有关危害化学物品毒性鉴定与管理的法规，也没有一个实验站可对有毒有害物质在环境中的行为及危害开展长期、系统的定位研究，更谈不上在广阔的地域上开展网络式的系统研究。中国科学院正在筹建的台站网络系统，为开展本研究项目提供了可能。因此，开展本项研究不仅是非常必要的，也是完全可能的。本项研究总的设想是有东北、江南、华北和西北不同站点开展网络系统、长期、定位的联合研究，探索主要有机农药有机污染物及重金属元素在土壤—植物系统中的积累、转化、降解和迁移规律、净化功能、环境容量及其生态学效应，为在我国全面开展污染防治、进行污染物危害风险评价及管理、保护生态环境、保护人类健康，提供科学依据。

二、研究内容与方法、技术路线及预期成果

(一)、研究内容

本课题将开展以下四个方面的研究内容:

①有机污染物在土壤--植物系统中迁移、降解及地理差异规律研究;

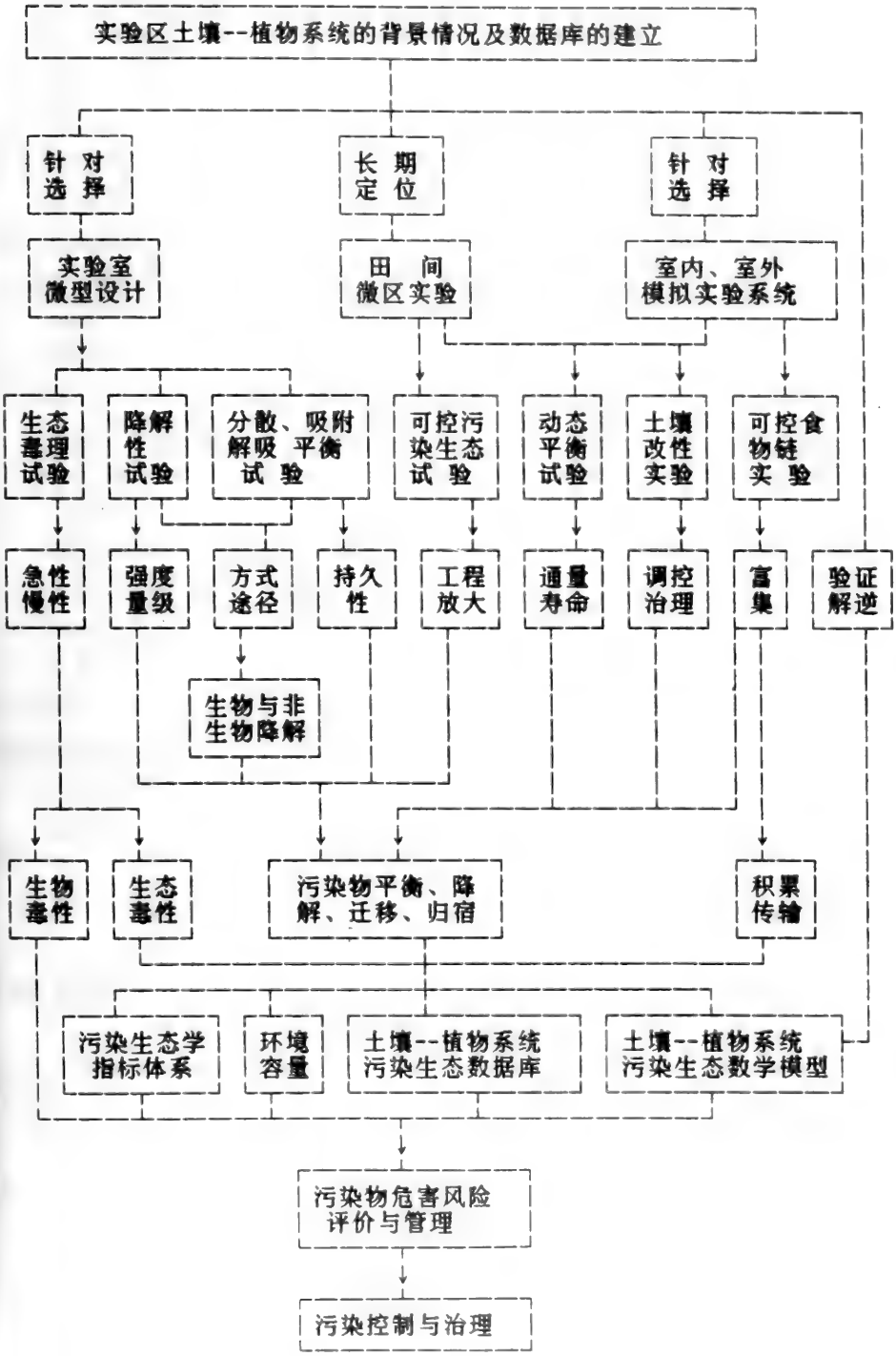
②若干重金属元素在土壤--植物系统中积累、迁移及地理差异规律研究;

③土壤改性对重金属污染土地中元素转化迁移规律影响的研究;

④若干有机农药、有机污染物及重金属元素在食物链中传输规律的实验研究。

(二)、实验方法与技术路线

06-03-03 课题技术路线及豫期成果框图



本项研究拟采用实验生态学的方法与技术，通过实验室微型实验、室内和室外模拟实验以及田间微区实验，开展长期、定位研究，观测若干种无机污染物和有机污染物在土壤—植物系统中的积累、降解及迁移、传输规律。本项研究所采用的技术路线及预期成果如框图所示。

三、实施方案要点

(一) 供试污染物及形态

无机污染物：镉(CdCl)、铅(PbCl)、铜(CuCl)、汞(HgCl)、砷(Na HAsO)等5种，以固定含量比例制成混合供试溶液；

有机污染物：Bap、2.4—二硝基甲苯、邻苯二甲酸二丁酸、杀虫剂一种(待定，拟选增效速灭杀丁)、除草剂丁草胺(水田)及阿托拉津(旱地)、洗涤剂LAS等7种，分别按水田和旱地选择其中6种。

(二) 供试食物链

拟建立下列食物链：

①土壤→作物(稻谷、玉米或大豆)→鸡、鸡粪→鱼；

②土壤→牧草→兔；

③稻草或污泥→蚯蚓→鸡；

④土壤→粮食→鱼；

⑤土壤→稻草→食用菌。

(三) 供试作物和植物

水稻(连作)、旱作(玉米、大豆轮作)、三种多年生植物(杨树、落叶松、多年生牧草)。

四、实验设计

(一) 实验技术路线原则

1、以田间微区实验为主，获取基本数据。有针对性地选择一些有关实验室微型实验及室内外模拟实验作为补充手段，获取田间微区实验无法取得的某些参数。

2、田间微区实验要进行长期、定期、定位、系统的观测和分析，保证实验数据的系统性、连续性、完整性和可靠性。实验室微型实验及室内外模拟实验仅根据需要不定期进行。

3、实验方案和设计典型化，即实验设计要尽可能模拟或接近实际污染过程，以确保实验数据有足够的代表性。

(二) 实验设计

1、有机污染物及农药实验

①供试污染物的剂量和等级

作物试验设空白、低剂量和高剂量三个污染等级，其中高剂量的浓度为低剂量的 5 倍。

林草试验设空白和高剂量两个等级。

②供试污染物品的投配方式和时间、频率

每年春天(一年生作物于播种之前)地表喷施于实验微区，施后灌溉(模拟污灌的过程进行灌溉)。直接喷施或配制成溶液后喷施。

③田间有机污染净化试验场

整个试验场占地 6.8 亩，分为三个试区，共设 47 个微区和小区，不设重复。

a、水稻小区：面积 0.4 亩

微区面积：4×2＝8 平方米

微区数：有机污染物 6 种×剂量 2+空白 1＝13 个

b、旱作试验：面积 0.4 亩，大豆、玉米轮作

微区面积：4×2＝8 平方米

微区数：有机污染物 6 种×剂量 2+空白 1＝13 个

c、林草试验：面积 6 亩，杨树、落叶松及多年生牧草一种

小区面积：13.5×12＝162 平方米

小区数：有机污染物 6 种×剂量 1×植物 3 种+空白 3＝21 个

每小区树数：幼树 40 株(1.5×2m)；中龄树 20 株(3×2m)；大龄树 10 株(3×4m)。

④测定项目

污染物指标：土壤和植物中供试有机污染物的本体及其降解产物。

生态及环境指标：植物生长量及生物学质量，土壤动物的种类、数量及机体内污染物累积量，土壤微生物种群、生长量及生态毒理，土壤酶活性及生化作用强度，树木年轮污染物含量，等等。

⑤观测频率

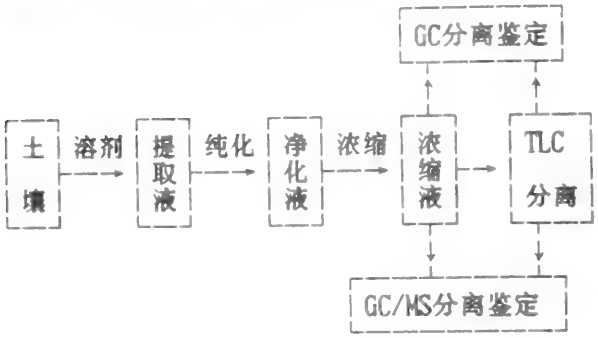
供试有机污染物本体的测定：每年春天地表喷施供试有机污染物溶液并灌一定水量后，测定一次作为初始值，秋后测定一次作为试验后变化值。当然，在开展本实验前需做一次背景本底值的测定。

供试有机污染物的降解产物的测定：每五年测一次。同样要背景本底值的测定。

⑥测定方法

供试有机污染物本体残留量的测定：

供试有机污染物在土壤中降解产物的分离与鉴定：



具体方法由参加台站共商统一。

2、无机污染物实验

①供试污染物的剂量和等级

作物试验设空白、低剂量混合液和高剂量混合液三个污染等级，其中高剂量的浓度为低剂量的三倍。林草试验设空白和高剂量两个等级。

②供试混合溶液的投配方式和时间、频率

每年春天(一年生作物于播种之前)将混合溶液喷施于实验微区，施后灌水，此后模拟污灌进行灌溉。

③田间无机元素平衡试验场

土壤改良措施设不改良、施石灰、施酸和施有机肥料(仅于作物区)等4种。

a、水稻小区：面积0.4亩

微区面积：4×2＝8平方米

微区数：污染物混合液1×剂量3×作物1×改良措施4＝12个

b、旱作试验：面积0.4亩

微区面积：4×2＝8平方米

微区数：污染物混合液1×剂量3×作物(玉米与大豆轮作)1×改良措施4＝12个

c、林草试验：面积5亩

小区面积：13.5×12＝162平方米

小区数：污染物混合液1种×剂量2×植物3种×改良措施3＝18个

每小区树数：幼树40株(1.5×2m)；中龄树20株(3×2m)；大龄树10株(3×4m)。

整个无机污染物田间实验区共占地5.8亩，分为三个试区，微区和小区共42个，无

重复.

④测定项目

污染物指标：总量及各种已知的结合形态(详见测定方法).

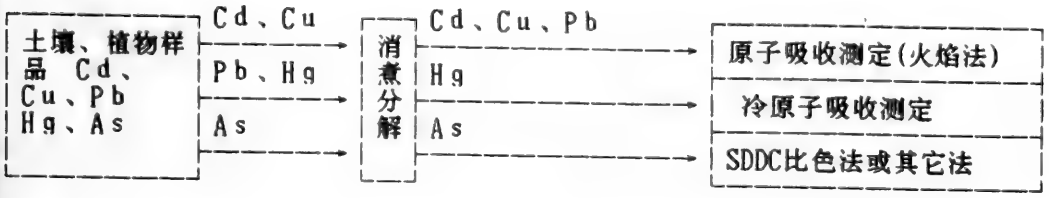
生态及环境指标：植物生长量及生物学品质，土壤动物的种类、数量及机体内污染物累积量，土壤微生物种群、生长量及生态毒理，土壤酶活性及生化作用强度，树木年轮污染物含量，等等.

⑤观测频率

实验开展前，测定背景本底值(包括总量和各种形态)．每年春天地表喷施供试混合溶液并灌一定水量后，测定一次作为初始值，秋后测定一次作为试验后变化值.

每年测一次总量和有效态含量，每五年测一次各种形态的供试元素.

⑥测定方法

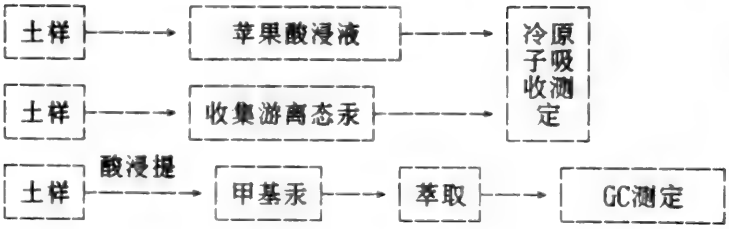


a、全量的测定:

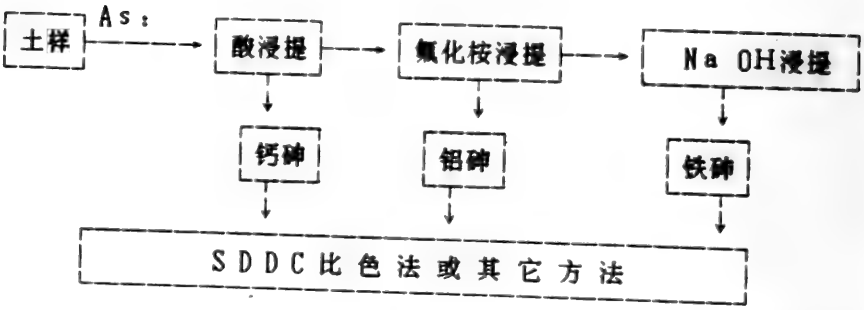
有效态的测定：

b、各种结合态供试元素的测定

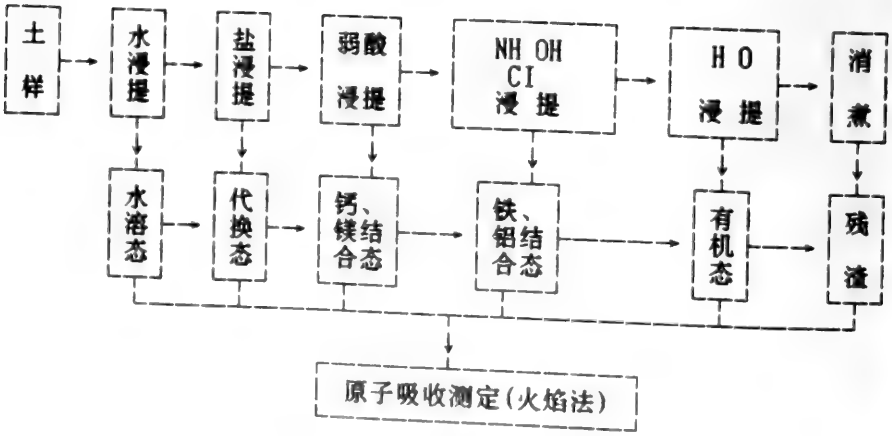
Hg：



As：



Cd、Cu、Pb：



具体方法由参加台站共商统一。

3、有机、无机污染成分渗漏实验

建立一个供观测和研究有机、无机成分渗漏的实验场，目的用于观测上述实验中有机、无机污染成分的动态平衡(包括：渗漏及其对地下水的影响、土体的吸附净化功能等)。渗漏实验场占地 0.3 亩，设置渗漏装置（直径 1.0—1.5m × 1.0—1.5m 钢桶或水泥桶）24 个。廊道式结构，廊道两侧各 12 个渗漏装置。渗漏装置实验安排如下：

①供试作物：水稻、旱作(大豆、玉米轮作)、多年生牧草。

②有机成分试验：土壤 1 种 × 有机污染物混合液 3 种 × 作物 3 种+空白 3 = 12 个渗漏装置。

③无机成分试验：土壤 4 种(不改良、施酸、施石灰、施有机肥) × 无机污染物混合液 1 种 × 作物 3 种+空白 3 = 15 个装置。

有机与无机实验共用空白，故实际总数为 24 个渗漏装置。

测试项目：有机污染物的本体和降解产物;无机污染物的总量及各种结合态。

测试频率：与上述有机、无机污染物实验一致，每年投加污染物一次，测定一次。

4、食物链实验

取上述实验所收获的稻谷、玉米或大豆作为饲养动物的饲料。采用定期饲养、阶段宰杀测定的方法。鸡和鱼以 1 年为周期，兔以两年为周期，均是每半年宰杀测定一次。一个周期的实验设计如下表:

宰杀时间 食物数 链 (月)	0 (本底)	6	12	18	24	饲养动物总数
土壤→稻谷→鸡、鸡粪→鱼	鸡— 2 鱼 5	鸡2 鱼5	鸡2 鱼5			鸡 6 鱼15
土壤→玉米或大豆→鸡	鸡 0 (共用)	鸡2	鸡2			鸡 4
稻草或污泥→蚯蚓→鸡	鸡 0 (共用)	鸡2	鸡2			鸡 4
土 壤→粮 食→鱼	鱼 0 (共用)	鱼5	鱼5			鱼10
土 壤→牧 草→兔	兔 2	兔2	兔2	兔2	兔2	兔10

食物链稻草→食用菌：每年培养一次，测定一次。
分析测定的器官和组织：鸡和兔测肉和肝脏;鱼测肉和内脏;蚯蚓测整个机体。
分析测定项目：供试有机污染物的本体和供试无机污染元素的总量。

五、进度安排

(一)、有机污染物及重金属实验：

1989 年：课题论证分解、实验场地、模拟实验装置设计与施工建设;
1990 年：布置实验，取得本底资料，调试、试运行试验;
1991—1995 年：开展系统的试验网络观测研究。

(二)、食物链实验

1989 年：课题论证分解、饲养场地和装置设计与施工建设;
1990 年：饲料的生产和准备;
1991—1995 年：进入实质性试验阶段。

六、建议参加台站

有机污染物实验：沈阳站、鹰潭站等。
无机污染物实验：沈阳站、红壤站、栾城站、新疆站等。
各参加台站应对本实验要点提出补充和修改意见，以便统一方案和测定项目及方法。

生态观测分析技术系统与信息系统的设计及建设

章祥荪

一、研究意义和目标

生态系统网络研究使传统的研究工作面临着下述二个主要的挑战，即将新的技术和标准规范化的手段结合到传统的观测技术中，以及引进信息系统的机制以实现信息资源的共享，来支持综合性、定量性和动态性的研究。

作为技术手段，新观念上的观测系统和信息系统是网络研究中重要的实体组成，是研究体系的依托，它们在整个科学研究过程中的地位如图 1 所示。观测系统从生态系统中取得数据，由信息系统来负责存储和初步加工（质量控制等）后，提供给研究体系。研究体系同信息系统有交互关系，研究人员利用信息系统中的模型和方法来深化研究。研究体系综合运用研究成果，通过治理和示范来达到研究的归宿，即使生态系统平衡地发展。

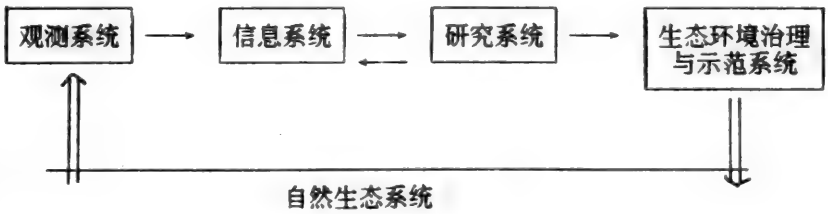


图 1. 生态系统研究中的实体关系示意

因此，在整个生态系统的研究过程中，缺少了观测及信息系统的现代化，就势必影响到网络研究总目标的实现，这一点已得到国际上所有类似系统的重视，也就是说观测系统和信息系统的研究意义是显然的。

本研究课题的最终目标是建成现代化的观测系统与信息系统，发挥其在图 1 所示的研究过程中的作用。但在"七五"期间，本项目研究的目标为：

1.完成这二个系统的自上而下的规划和设计，切实反映系统目前的信息需求并制订出切实可行的八五建设计划。

2.基本完成数据源建设层面上的准备工作，为八五期间的实体系统建立打下基础。

二、研究内容（三级课题的立项）

在以上研究目标的指引下，有下面四项研究任务：

.观测系统设计与技术准备

.信息系统规划与设计

.信息系统数据准备

.信息系统应用

这四项任务在研究过程示意图中的布局见图 2，可以看到这些研究内容复盖了全部主要的实体和联接环节。

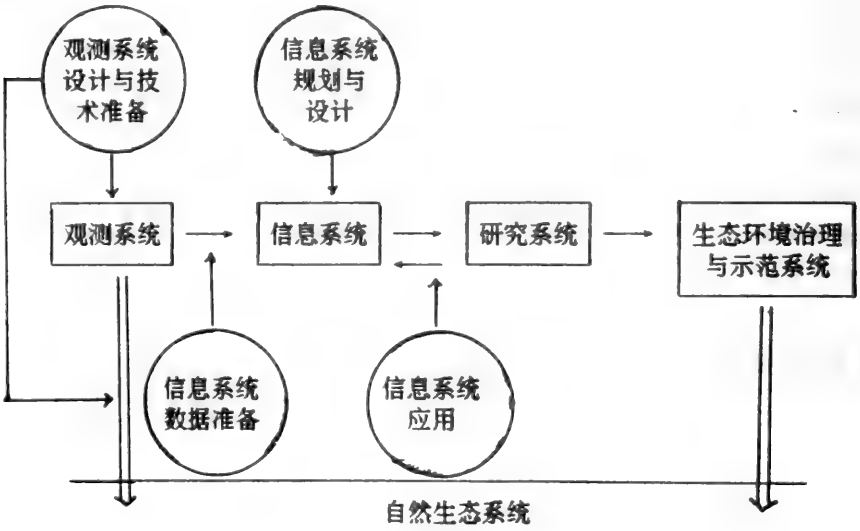


图 2.主要研究内容的设置示意图

为了要把这四部分内容分解成三级课题，我们对观测系统和信息系统作进一步的说明，建立起初步的概念模式。观测系统的模式为：

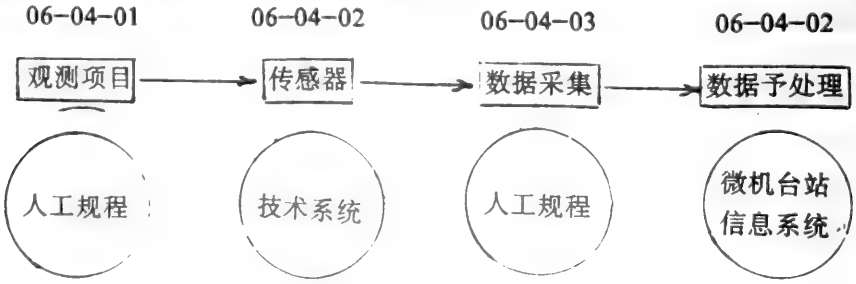


图 3. 观测系统的概念模式

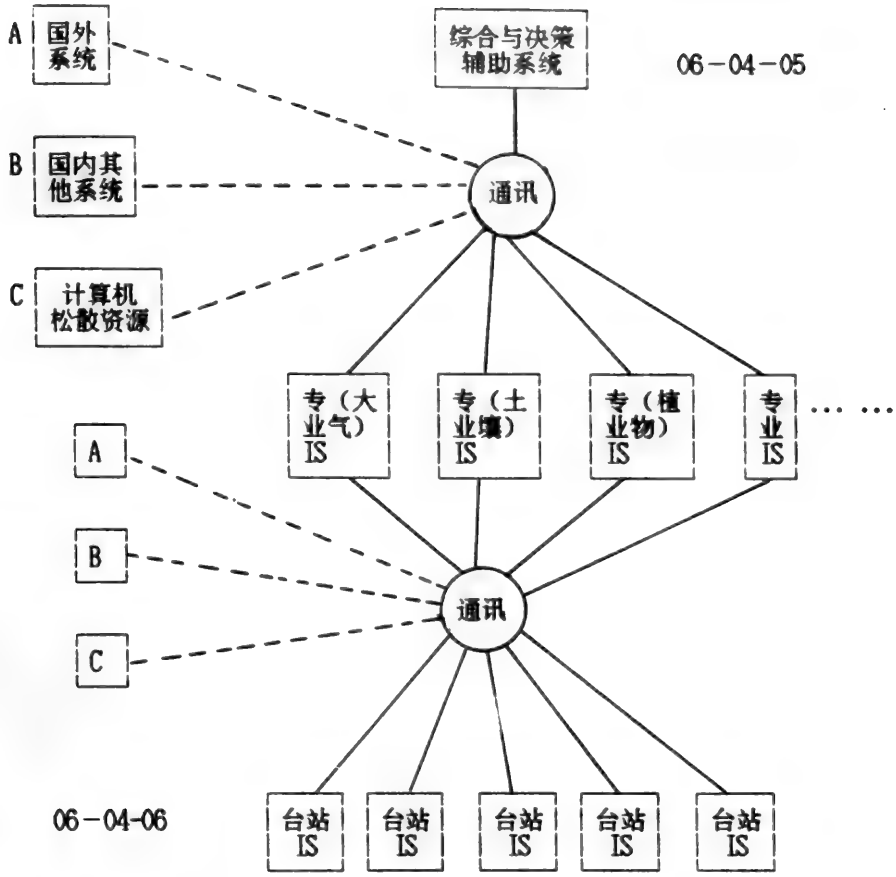


图 4.信息系统的初步概念模式

根据四项研究内容以及图 3，4 所建立的模式，我们确定了以下的三级课题.

06-04-01 台站观测项目的设计（本项目要制定系统长期的观测规划及具体观测项目的设计）

06-04-02 观测标准与规范设计（包括仪器规范，测量方法规范及数据格式和精度规范等）

06-04-03 观测系统的技术准备（仪器的标定及部分测试设备的研制）

(以上三个项目在概念模式中的位置见图 3)

06-04-04 信息系统的总体设计（信息需求调查，系统的总体概念设计、逻辑设计与通信系统设计，八五开发规划，IRM 计划）

06-04-05 综合系统的设计（在总体设计的指导下完成综合系统的目标，功能的逻辑设计和系统的物理设计，特别是模型库和方法库的设计）

06-04-06 台站信息系统的设计（确定台站数据的予处理功能和存储功能，完成各类台站的配置计划）

06-04-07 历史资料整理（对台站已有的历史数据的登录，整理及规范化，并录入计算机）

(以上四项在模式中的位置见图 4)

06-04-08 信息系统应用

06-04-09 信息系统应用

06-04-10 信息系统应用

为了使本二级课题内各三级课题能协调工作，必须注意到这些三级课题之间的内在联系，图 5 揭示了这些关系并提示项目进行的时间关系。其中用双线框出的为三级课题，用单线框出的框全部组成 06-04-04，即信息系统的总体设计活动。

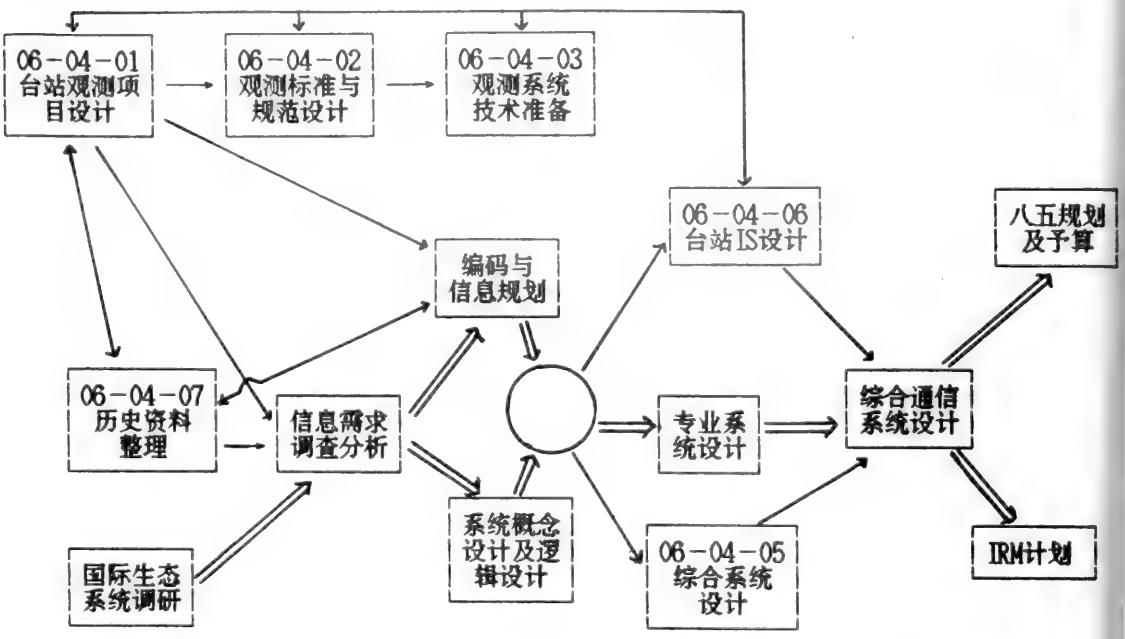


图 5.各三级课题的关系示意图

三、技术路线，同 06 项目

四、提交成果，见各三级课题报告

我国主要类型地区可再生资源开发与生态环境综合治理战略研究课题实施计划

曾昭顺

1.本课题系"我国主要类型地区生态系统结构、功能及优化模式研究示范(06)"项目的一个组成部分，原设计的目的是运用设置在我国主要类型地区生态试验、观测、示范站的数据资料，对我国主要类型地区可再生资源的开发和生态环境的综合治理进行综合评价和预测。

2.由于各生态试验、观测、示范站的工作正处在计划实施阶段，目前尚未取得系统的数据。本课题拟于 1989--1990 两年间先选择我国东部农业地区，包括南方红黄壤丘陵;长江中下游平原，黄淮海平原、东北平原等地区，利用我院各生态站过去在这些地区有关资源生态环境多年研究的成果与经验(包括点和面上的工作)，并参考其它有关资料，开展可再生资源开发与生态环境综合治理的战略研究，作为本课题的准备。

3.由于上列各地区都是我国最重要的农业地区，资源生态环境的战略研究，当以服务于农业(农、林、牧、付、渔)为重点。主要研究内容：①水、土、气、生物资源和社会经济技术条件的现状，主要优势与生产潜力;②目前资源开发利用和生态环境治理上所存在的主要问题;③资源开发与生态环境综合治理的战略分析及提高生产力的主要途径和措施。由于各地区的开发历史和特点不同，可以有所侧重。例如南方红黄壤丘陵地区可以运用混林农业(Agro forestry)的原理，侧重于农、林、牧、付、渔的综合发展;长江中下游地区可以侧重于农村经济发达以后，资源开发与生态环境治理的方向与措施;黄淮海平原地区可侧重于"四水"(降水、地面水、地下水、土壤水)综合开发与平衡;④东北平原地区可侧重于资源的深度开发和生产潜力的充分发挥，为国家提供更多的商品粮。

4.本课题拟分解为以下五个三级课题:

① 南方红黄壤丘陵地区可再生资源开发和生态环境综合治理的战略研究，课题负责人：赵其国、石华

② 长江中下游地区可再生资源开发和生态环境综合治理的战略研究，课题负责人：徐琪、陆彦椿

③ 黄淮海平原地区可再生资源开发和生态环境综合治理的战略研究，课题负责人：王遵亲

④ 东北平原地区可再生资源开发和生态环境综合治理的战略研究，课题负责人：王春裕、曾昭顺

⑤ 我国东部农业地区可再生资源开发和生态环境综合治理的战略研究，课题负责人：曾昭顺、徐琪

5.1989 . 1990 年预期成果是把上列各地区资源开发和生态环境综合治理的战略研究成果汇集成册，以供各方参考。

6.经费予算

①课题费	5万元	②会议和调研费	1.5万元
③资料出版费	3.5万元	合　　计	10万元

四、“七五”执行情况

关于“七五”院06项目检查验收工作安排的通知

“七五”期间院重中之重项目“我国主要类型生态系统结构、功能与优化模式的研究示范”(编号06)，在各有关研究所和试验站领导和各课题负责人以及广大科技人员的支持下，经过一年多的努力，各项观测试验研究工作的实施进展都比较好，有的站在过去已有试验示范基础上，按网络要求进一步完善，取得了可喜的进展和阶段成果。按院(90)科发计字(080)号文“关于对'七五'院重大项目和院重中之重项目验收工作安排的通知”(见附件)规定，凡列入“中国科学院重大科研项目计划”的重大项目和重中之重项目以及课题，均按合同要求进行验收。经与计划局商定，于一九九一年三月上旬在北京召开06项目课题验收会议。

为搞好这次项目课题的检查验收，务请一、二、三、四级课题和网络试验站负责人抓紧做好准备。项目检查验收工作具体安排如下:

1. 各级课题负责人按“通知”要求，提供课题的总结报告(附件一)、课题财务决算表(附件二)，二、三级课题负责人还需提交重大成果简介(附件三)。四级课题负责人务必将材料在十二月二十日前寄到三级课题负责人处，三级课题负责人将材料在一九九一年一月十日前报到二级课题负责人处，以上材料同时抄报网络办一份;

2. 已取得的阶段成果可按附件3重大成果简介填写，内容要求见附件3;

3. 项目检查交流会拟于一九九一年二月中旬召开，参加人员包括项目领导小组成员、二、三级课题负责人及各有关站站长;

4. 项目检查交流会议与项目验收会议具体事宜另行通知。

此件发送项目领导小组、项目顾问小组、院有关局、项目一.二.三级课题负责人、参加网络课题的生态站站长及各有关研究所。

附件:

1. 总结报告
2. 财务决算表
3. 重大成果简介

中国科学院资源环境科学局

一九九零年十一月二十二日

关于召开“七五”院06项目检查验收会议的通知

根据院(90)科发计字0830号《关于对“七五”院重大项目和院重中之重项目验收工作安排的通知》，以及(90)资字113号《关于“七五”院06项目检查验收工作的安排》，经与计划局商定，于三月十九日至二十日在北京召开“我国主要类型生态系统结构、功能与优化模式的研究示范”(编号06)项目及课题的检查验收会议，聘请十二位专家组成项目验收组(见附件)，请项目和二级课题负责人准备好有关材料(包括幻灯、图片等)。项目和课题总结报告、财务决算表以及阶段成果简介等打印70分带到会。

验收会后安排两天(二十一日至二十二日)讨论该项“八五”计划可行性论证报告(讨论稿)，为争取该项研究能继续列为院“八五”院重大项目做好准备。

出席和参加上述会议的除验收组和项目、课题负责人外，还有项目领导小组成员、顾问、三级课题负责人和网络站站长以及院领导和计划局等有关同志。

请你单位通知　　同志届时出席会议。

报到时间：一九九一年三月十八日

会议时间：一九九一年三月十九日至三月二十二日

会议地点：盛唐饭店

中国科学院资源环境科学局

一九九一年二月十一日

验收组成员名单

组　长：张新时

副组长：冯宗伟

成　员：孙鸿烈　叶笃正　黄秉维　陈述彭
孙　枢　赵其国　钱迎倩　许　玮
张莉萍

《我国主要类型生态系统结构功能及优化模式研究示范》1989—1990总结报告

项目编号：06

一、项目概况

考虑到我国人口迅速增长对食物需求的压力日益沉重，以及由于人口增长、经济发展导致的资源破坏和环境恶化已引起全国上下的深切关注和忧虑，1987年在孙鸿烈副院长的创议和直接领导下，由院计划局、资环局、生物局组织一批专家，经过两年时间的调研和准备，编写了本项目建议书和可行性论证报告，1989年1月通过专家论证，5月经院长办公会议批准确立为"七五"院重中之重项目，编号06．7月课题专家组审议通过一批课题申请并讨论通过二、三级课题计划实施方案和经费分配方案，9月完成各级课题合同书签订，11月院经费下拨，06项目遂起步实施。

06项目是一项具有明确应用目标和内涵的生态学基础研究计划，它的目标是发展我国区域开发治理中与大农业持续发展、生态系统管理及生态环境发展预测和治理保护等有关的理论和实践．但目标并非局限于研究和解决各个代表区域生态系统管理中各自存在的问题，同时也试图寻求研究和解决带有全局性问题的途径和方法．因此，在确定本项目研究内容和技术路线方面，不仅重视各代表类型生态系统的研究和优化示范模式建设，也重视重要生态过程及其调控措施的网络研究，重视人类生产活动长期影响及其调控的联网研究．

06项目实施计划的基本研究实体是分布在我国各主要类型区的野外试验站，它们是我院自五、六十年代以来陆续建成的一批主要从事生物学及地学研究的野外试验研究基地，它们的研究对象包括了我国最基本的生态系统：农业生态系统、森林生态系统、草地牧业生态系统、淡水湖泊生态系统以及海洋生态系统．长期的研究和实践，使试验站的科技人员具备丰富的理论知识和实践经验，不少试验站已为我国农、林、牧、渔业发展和生态环境治理作出卓越贡献．1989-1990期间承担和参加本项目各级课题研究的计有本院22个研究所、21个实验站、670名科技人员，其中副研级以上科技人员约260人．

06项目下设5个二级课题、14个三级专题和78项四级子专题．5个课题分别是：

06-01 我国主要类型生态系统结构功能和高生产力稳定生态系统建设示范研究

06-02 生态系统的过程和机理、生产潜力和土地承载力网络研究

06-03 人类生产活动对生态环境长期影响的网络试验和观测研究

06-04 生态观测分析技术系统和信息系统设计建设

06-05 我国主要类型地区可再生资源开发、生态环境治理和大农业发展战略综合研究（软课题）

1989-1990院拨06项目经费总额540万元。

二、1989-1990研究计划执行情况

从1989年9月至1990年底，06项目计划的实施时间为1年零4个月．主要完成试验和观测研究实施方案设计;联网试验的设计、试验场地准备、试验观测设施建立;试验和示范区本底调查、试验和观测技术方法统一规范制定;信息系统设计及相应的物质条件准备等，在此基础上开展各级课题的试验和观测研究．一部分已有较好工作基础和多年研究资料积累的试验站则在以往工作基础上利用一年多时间的充实和深化，形成一批阶段性研究成果，现将主要工作分述如下:

1、完成了生态示范网络的组建及试验研究．选定了以往工作的基础好的17个试验站所在地区具有代表性的生态系统示范区，开展了示范区优化研究和规划建设．17个示范区总面积102,200亩,其中属于农业为主的示范区9个，示范面积70,000亩；林业示范区4个，示范面积3200亩；草地示范区2个，面积16400亩；湖泊淡水养殖和水环境管理示范区2个，面积17000亩．

一年多以来，各示范区已普遍开展的主要研究工作:优化示范模式规范制定及规划建设，具有生态特色的各种技术措施的试验和推广、系统结构功能动态观测研究和技术规范编制等．一批原有较好工作基础的示范区经过一年多的深化加工，已完成全面的阶段成果总结，其中农业生态系统示范区5个，它们是：海伦站的百发村示范区、栾城站的聂家村示范区、封丘站的小集村示范区、桃源站的观山村红壤丘岗示范区、固源站的黄土丘陵示范区．森林生态系统示范模式4个，它们是：长白山站的阔叶红松林采育择伐示范、会同站的杉木、火力楠混交林示范、鹤山站的人工林生态系统优化示范、西双版纳站的胶茶、果茶人工群落示范．草地生态系统示范模式2个：内蒙站的退化草场综合改良示范和海北站的高寒草甸鼠害防治示范．湖泊生态系统示范模式1个：东湖站的东湖富营养化生态防治技术示范．

以上12个示范区为同类地区的农、林、牧、渔业发展和资源、环境管理起到了示范作用，也为"八五"期间的深入研究打下良好基础．

为了正确记录各示范区在起步阶段土壤和水体的肥力本底和环境本底，1990年完成了16个示范区、平均每个示范区100个样点、总计1448个土壤样品的肥力分析测定，和11个站区的150余个水样、100多个沉积样品中14种微量元素含量的测定以及某些水化学性质的现场测定．

2、初步完成了生态过程及人类生产活动长期影响的多站联网试验研究的组建，包括参加站网的选定，各主要生态过程研究网络如水分循环、养分循环、痕量气体循环、土地承载力、人类生产活动长期影响等同步试验观测的设计与建立等，并从1990年开始的部分网络试验和观测项目投入正式运行．

参加主要生态过程和人类生产活动长期影响网络研究计划的共有16个试验站，计划组成11个主题的跨区域联网研究，其中1990年已部分或全部实施运行的有7个主题:

(1) 作物需水规律和耗水量观测研究网络，9个站参加，1990年有7个站正式运行

(2) 土壤有机质分解、积累与平衡实验研究网络，7个站参加，5个站已运行．

(3) 土壤潜在养分释放与养分库动态试验研究网络，6个站参加，3个站已运行．

(4) 稻田甲烷排放观测研究网络，3个站参加，2个站已运行。

(5) 土地承载力研究和辐射分光光谱观测网络，8个试验站参加，已全部投入运行

(6) 农业经营制度对生态环境和系统生产力长期影响试验研究网络，5个站参加，3个站已运行。

(7) 不同耕作技术对土壤环境和土地生产力长期影响试验研究网络，5个站参加，2个站已运行。

已参加网络试验和观测研究计划，但未能在1990年度投入正式运行的试验站，大都是因为尚未能完成试验开始前必要条件的准备，例如试验区的匀地试验等，一俟准备工作完成，便可投入正式运行。其他几项联网研究主题如农田生态系统养分循环平衡、有机污染物及重金属元素分解、积累和迁移规律、作物不同轮作形式等，因大部分站尚未完成试验准备，未能在1990年度正式开展试验研究，但准备工作正加紧进行中。

重要生态过程和人类生产活动长期影响联网研究是一项试验性及观测的系统性极强的研究工作，需要在事先进行许多复杂和艰巨的准备，包括实验设施、观测仪器、必要的预备试验等等。在过去一年多时间里，为开展主要生态过程和生产活动长期影响网络研究，各网络站共修建了田间实验小区743个，围隔微区650个，渗漏装置68个；建立田间系统观测装置约三十套，并进行了大量的室内外预备性试验。

生态过程和生产活动长期影响的网络研究中，一部分站原有试验观测基础较好，或一些项目已持续进行多年的试验、观测如作物耗水规律、土地承载力、稻田甲烷排放、黑土区几种基本农业制度长期比较研究等，可望在以往工作基础上形成阶段成果，有的已编成论文集。

3、开展了以建立"模式"为主要目的的生态技术和生态工程的试验工作，推广了适用技术，产生了明显的经济、生态、社会效益。如提高作物氮肥利用率的氮肥施用技术(海伦、沈阳、阜康、封丘、固原、鹰潭等站)、旱地免耕少耕技术（盐亭站）、提高农田复种指数产品多样化的作物间套技术（海伦、封丘等站）、节水灌溉和复盖节水技术（禹城、封丘、栾城等站）、北方稻-萍-鱼技术和庭院立体生态工程技术（沈阳站）、红壤岗丘地林、果、药复合结构生产技术（桃源）、水土保持和沙化防治生态工程技术（固原、奈曼站）、热带亚热带复合经济林和用材林丰产栽培技术（西双版纳、会同站）、亚热带荒坡复合人工林生态技术（鹤山站）、退化草地改良和草地鼠害综合防治技术（内蒙站、海伦站）、湖泊富营养化生态防治技术（东湖站）等，这一类应用技术试验总数约五十个，其中一些试验研究如提高氮肥利用率的施肥技术、旱地免耕技术、节水灌溉技术、退化草场改良和草场鼠害防治技术等已连续进行多年，可形成研究成果或阶段研究成果。

4、作为生态研究站网重要技术支撑和信息交流支撑系统，在过去一年中进行了大量调研活动和编辑、设计研究。技术组在广泛查阅、收集各种国际、国家、部级检测标准以及部分高校、科研单位检测方法的基础上，征集了有关专家及本项目课题组的意见，经过一年多的努力，完成了实验室测试、野外观测技术以及数据采集管理等技术规范选编和制定的初稿，总字数在百万字以上。信息组经过一年多的广泛调研和设计研究，已初步完成10余万字的站网信息系统总体设计报告，拟定了野外站基本观测指标体系，完成了一个供试用的台站信息系统设计"样板"。

台站网络技术系统和信息系统研究设计中所取得的重要进展，将为"八五"期间06项

目全面实现网络研究中的规范化和标准化，全面实现数据、信息现代化管理和共享打下良好基础。

5、根据以往各野外站取得的研究成果和长期积累的研究观测资料以及在多年研究实践中对区域农、林、牧、渔综合发展战略所形成的认识，提出的部分咨询报告,重点是对我国东半部农区的发展历程和未来的发展战略开展综合分析研究，研究区域包括松辽平原、黄淮海平原、长江下游三角州和红壤丘陵等主要区域。

6、完成了"八五"期间<<中国生态研究网络>>大中型基建项目的可行报告及立项建议书，在学术思想上、标准规范上及人才队伍上为"站网"建设奠定了基础。

根据以上六个方面主要工作的进展和完成情况，可以认为06项目已较好地完成并超额完成了1989-1990期间的合同研究计划，达到了预定的目标。1989-1990是06项目计划实施的初创时期，对于项目中的大多数试验和观测研究工作来说，均处于起步阶段，因此，工作的主体方面还谈不上形成研究成果或达到规模的社会、经济和生态效益。但参与06项目的许多试验站的部分研究工作是在以往研究的基础上延续下来的，有着较丰富的研究积累，加之在过去一年中一些课题的研究进展较快，因此，在"七五"结束之时也确实形成一批研究成果或阶段研究成果。主要有:

(1) 在示范区成网研究方面，17个示范区中有10-12个示范区研究在以往工作的基础上取得了较好进展，较全面地完成了研究总结报告，可形成阶段研究成果。

(2) 在生态过程研究和生产活动长期影响网络研究方面，作物耗水规律、土地承载力、稻田甲烷排放、我国黑土区主要农业制度模型长期试验比较研究等，或是通过多站联网，或是经过多年试验观测，已取得一批较完整的试验、观测结果并已形成论文汇编或研究总结报告，可以认为已达到阶段研究成果。

(3) 在应用技术研究方面，提高稻田氮肥利用率、旱地聚土免耕技术、退化草场改良、草原鼠害防治、人工经济及用材林的丰产栽培技术等，即将或已经形成研究成果或阶段研究成果。

(4)《生态网络研究分析观测技术及数据管理规范手册》(暂定名) 初稿 (100万字) 和《生态研究网络信息系统总体规划》初稿 (10余万字)，也可认为已达到阶段成果水平。

此外，各站还有一些单项研究也在过去工作基础上接近或达到阶段研究成果水平，详见附件。

三、1989–1990 06 项目经费使用情况

1、1989–1990 项目经费分配和支出情况见表

单位:万元

课题编号	分配额	支出额
06–01	150	129.2
06–02	160	180.1
06–03	110	90.4
06–04	60	56.9
06–05	10	5.2
机动管理费	50	40.0
合　　计	540	501.8

2、经费平衡情况

①、06 项目 1989–1990 年经费收支基本平衡．少量经费结余的原因主要是下拨经费晚，1989 年 11 月下拨经费到财务决算时间仅一年一个月，且部分试验项目处于准备阶段，样品的分析工作也还未全部完成．印刷、出版费用还未如数支出．如全部按计划实施，经费不敷开支．

②、各课题及专题的经费平衡状况彼此很不相同，有些课题已严重超支，主要是由于为田间试验、观测修建的各种装置和设施化费巨大．

四、组织管理经验

06 项目是一项规模庞大，需要严密组织的研究计划．就生态学联网研究而言，不论国内还是国外，尚无先例可供凭借，因此，在组织本项目的研究计划同时，就项目管理模式和组织实施要点进行了研究，并建立管理数据库以加强项目的科学管理．在项目计划的实施中也形成一些值得进一步深讨的经验．

1、有限目标限定下设置课题和分解研究内容是组织庞大研究计划并有可能取得成功的首要条件．出于迁就各自的兴趣爱好和简单地从学科角度追求某种完整，可导致计划内容无节制地外延膨胀，以致失去计划本身应有的特色和难以将研究工作的重点集中在少数有限目标之中．可以相信，能否严格地为一项研究计划划定“边界”对事后计划能否成功至关紧要．由于种种原因，06 项目在这一点上至今不能认为已经做到尽善尽美．

2、根据计划目标选定或制定一组技术路线，同样是实现计划目标的重要保证．所谓一组技术路线，是指计划中的不同课题或专题欲达到不同研究目的需要采取不同的技术路线．就本计划项目一级的技术路线而言，双向层次的多学科综合研究和多站联网研究是本项目技术路线中的灵魂所在．多学科综合研究主要体现于 06–01 课题，即生态系统优化

模式或优化示范区规划建设。一个优化模式或优化示范区的设计能否取得成功并达到预期经济、社会、生态效益目标，需要多学科通力合用，而一个成功的示范模式或示范区，便可以为引导所在区域农林牧渔业发展的示范样板。多站联网研究主要体现于 06-02 主要生态过程联网研究和 06-03 生产活动长期影响联网研究。因为只有通过跨区域的联网研究才有可能揭示某些生态过程和人类生产活动影响在跨区域范围内的不同表现和地理分异规律，才有可能建立某些过程和影响的全国模型，从而有可能"回答"带有全局或全国性的科学问题。

充分发挥双向结构功能的关键则是尽可能使每一个试验站的每一个试验观测项目，成为这一双向结构的结点，即其研究资料和结果应尽可能做到同时服务于"块块"（综合）和"条条"（联网）的需要。

五、存在问题

06 项目通过一年有余的实施，总的情况是良好的，但也存在一些问题：主要是：

(1) 部分课题经逐级分解研究内容显得分散，研究目标不够集中，也造成每项研究内容的经费匹配强度下降。生态过程和长期影响联网研究的试验站布局似乎也略嫌分散。

(2) 不同生态系统的研究内容、技术路线以及研究目标可以在符合项目总体目标的前提下各有所区别或侧重，目前此点体现还不够。

(3) 经费投资强度略显薄弱，"八五"期望有所增长。

主管业务单位：资源环境科学局
项目负责人：沈善敏

项目参加单位和试验站
沈阳应用生态所（沈阳站、长白山站、会同站）
南京土壤所（鹰潭站、封丘站、常熟站）
地理所（禹城站）
植物所（内蒙站）
大气物理所
应用数学所
兰州冰川冻土所
生态环境中心
地球物理所
黑龙江农业现代化所（海伦站）
石家庄农业现代化所（栾城站）
长沙农业现代化所（桃源站）
西北水保所（固原站）

西北高原生物所（海北站）
兰州沙漠所（奈曼站）
华南植物所（鹤山站）
昆明生态所（西双版纳站）
南京地理与湖泊所（太湖站）
武汉水生所（东湖站）
新疆生物土壤沙漠所（阜康站）
新疆地理所（阿克苏站）
成都分院土壤室（盐亭站）

1991 年 2 月

《我国主要类型生态系统建设试验示范研究》总结报告

课题编号：06—01

“我国主要类型生态系统建设试验示范研究”是中国科学院重中之重项目“我国主要类型生态系统结构、功能及优化模式示范研究”的一个二级课题。本研究是以中国科学院分布在全国不同类型地区有关生态方面的一些野外长期定位研究试验站为基地，针对各站所在地区主要类型生态系统的实际，开展生态系统建设方面的试验示范研究。这是一项较长期的、具有明确应用目标的资源与环境方面的综合性研究课题。

本课题由四个三级课题组成：

06—01—01：　我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究；

06—01—02：我国主要森林生态系统优化模式示范研究；

06—01—03：草地生态系统结构、功能与调控试验示范研究；

06—01—04：水体生态系统结构、功能及优化模式示范研究。

参加本课题1989—1990年研究工作的野外站共17个，其中06—01—01课题有9个农业生态方面的野外站参加，即海伦站、沈阳站、栾城站、封丘站、红壤站、桃园站、奈曼站、固原站和阜康站；06—01—02课题有4个森林生态方面的野外站参加，即长白山站、会同站、西双版纳站和鹤山站；06—01—03课题有2个草地生态方面的野外站参加，即内蒙站和海北站；06—01—04课题有2个湖泊生态方面的野外站参加，即东湖站和太湖站。各野外站建立本课题的四级课题，对各自选定的特定生态系统进行本课题研究要求的各项研究。

由于06项目任务落实较晚，本课题计划实际执行时间仅是1989年下半年和1990年，但在参加本课题的各站共同努力下，仍使课题研究工作按予定计划进行，并取得了较大的进展，圆满完成了予定的研究任务。现根据各三级课题总结，将计划执行情况报告如下。

一、计划完成情况

本课题是运用现代生态学原理、途径和方法，研究我国不同类型农业生态系统、森林生态系统、草地生态系统和淡水湖泊生态系统的结构和功能，建立各类型系统优化的示范模式，提出相匹配的系统管理和调控技术手段。为了完成和实现这一较长期的研究目标，本课题在1990年前将在分属农、林、草、水四类系统的上述17个野外站落实课题组织、任务、人员、示范区、示范地和实验地，开始进行试验示范工作，完成各野外站示范实体的规划，完成农、林、草、水四类生态系统结构功能动态监测规范的编写，完成部分野外站已有的生态系统建设试验示范研究的阶段总结，为八五期间开展进一步的试验示范研究打下良好基础。由于农、林、草、水四类生态系统情况各异，各类型生态系统三级课题从这一总目标和进度要求出发，具体制订了各自的研究计划，在此将分别介绍其计划执行情

况。

(一) .我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究

该三级课题是以我国主要类型地区农业生态方面的野外定位试验站附近的村级农业生态系统为试验示范对象，对选定的村级农业生态系统结构功能动态进行监测，研究各站示范村级农业生态系统所在地区农林牧综合发展和生态建设的战略，重点研究和开发各类适用的生态技术和生态工程，为不断改善村级农业生态系统的生产力和增强其持续性作出示范。两年来，该三级课题按予定计划进行了如下工作。

1. 课题的组织实施和试验示范条件的落实

1989 年，该三级课题制订了"我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究课题设计和实施要求"，明确了课题的研究目标、内容及各站相应的四级课题内容、要求及近期工作要求等。以此为基础，分属 9 个农业生态站的四级课题分别作出了具体的实施方案，并落实了各自的试验计划和人员，设立了各自的村级农业生态系统试验示范区和示范实验地，为今后的研究工作打下了基础。据初步统计，该课题所设立的 9 个村级示范区总面积近 7 万亩，已建立的各种示范实验地共约 900 亩。

2. 完成了五个村级农业生态系统已有试验示范工作的阶段总结

在参加该课题的野外站中，有些站在"六五"或"七五"期间通过承担不同的课题任务进行了与村级农业生态系统建设试验示范研究相类似的工作，并且取得了很好的成效。为了从这些已有的工作中吸取经验，该课题以海伦站、栾城站、封丘站、桃园站和固原站为重点，组织其相应四级课题人员对各自站"六五"和"七五"期间已有的村级农业生态系统试验示范方面的工作进行了阶段性总结。上述各站相应四级课题组组织了相当的力量来完成此项任务。经过一年多的努力，圆满完成了予定的总结任务，分别编写出研究总结报告。1990 年 9 月份，院台站网络办公室会同 06 项目有关课题负责人和专家，对这五个站相应四级课题的已有村级农业生态系统试验示范阶段总结工作进行了现场检查验收，五个站的阶段总结都通过了验收。从阶段总结结果看，这五个站已有的村级农业生态系统试验示范工作各具特色。由于本项阶段总结工作是对上述各站"六五"至"七五"期间所进行的与村级农业生态系统试验示范有关工作的总结，因而在很大程度上取决于过去已有工作情况。而过去已有工作又是在网络课题之前以不同名目、不同任务要求和不同侧重点的各种其它课题形式进行的，因而使各站总结对象的基础条件有很大差异，如封丘站和固原站的示范区工作在"六五"期间就已分别列入国家攻关和院重点项目中，"七五"期间又都被列入国家区域综合治理的攻关项目中，在人力、物力、财力和工作年限上都很有基础；海伦站和桃园站在"六五"期间接受了院下达的生态农业课题，对选定的示范村进行了许多试验示范工作，亦取得了满意的成果；栾城站多年来将其附近的聂家村作为各项农业科技成果的推广和示范场所，因而也对该农业生态系统的试验示范工作取得了一定的经验。通过对已有村级农业生态系统试验示范工作阶段总结可以看出，在我国主要类型地区的典型农村中，从农业生态系统角度进行试验示范研究，对于更加有效地开发利用各种农业资源、保护和改善农业生态环境、促进农林牧全面发展具有重要意义，也将为进一步搞好我国农业的综合

开发工作做出重要贡献．实践表明，利用系统分析和系统工程的方法搞好试验示范对象所在区域的农业发展和生态建设的战略，促进村级农业生态系统示范区结构的优化，是搞好村级农业生态系统试验示范工作的基础；而努力研究和开发对特定的示范区建设起关键作用的生态技术和生态工程，并将其在示范区内加以成功地运用，则是搞好示范工作的保证．尽管这些已有示范工作的总结尚属阶段性的，但却为该课题今后更好地进行试验示范工作提供了丰富的经验．

3. 编制了"村级农业生态系统结构功能动态监测规范"（初稿）

对试验示范的村级农业生态系统结构功能动态进行监测，可为评价试验示范工作的效果和制订进一步的试验示范工作策略和途径提供科学依据．为此，编制村级农业生态系统结构功能动态监测规范的工作成为 1989—1990 年期间的一项重要工作．在该课题的统一组织下，首先制订了规范编制方案和编写提纲，组织了包括沈阳站、栾城站、桃园站、固原站、奈曼站和阜康站参与示范课题的有关人员共 13 人，分工负责按提纲要求写出了各章草稿，最后经汇总、修改和统编，形成了初稿，供"八五"期间各示范区试用．与此同时，一些站的相应四级课题（如封丘站、奈曼站、固原站和阜康站）已根据实际情况和条件，开始进行了某些因子的监测工作．

4. 各站所在地区农业综合发展和生态建设战略及示范村系统结构优化研究工作全面展开

这项工作是搞好试验示范的基础性工作．各站相应四级课题分别对示范村及所在地区自然、社会和经济条件及资源利用状况进行了调查分析，在此基础上，探讨了示范村所在地区的农业综合发展和生态建设的战略和示范村系统结构的优化方案．其中有些早已开展试验示范工作的站（如海伦站、栾城站、封丘站、桃园站和固原站）对已有的战略和优化研究结果作了进一步的补充和完善，新建示范区的站（沈阳站、红壤站、奈曼站和阜康站）全面开展了这项研究工作，其中沈阳站和奈曼站还利用系统动力学方法进行了动态仿真分析，为战略决策的制订提供了更可靠的依据．

5. 开展一系列以建立"模式"为主要目标的生态技术和生态工程方面的试验研究工作

针对特定的村级农业生态系统示范区的资源和社会经济条件，以及发展战略设想，研究一些关键性的生态技术和发展生态工程模式，是该课题的研究重点．两年来所属各站相应四级课题就此进行了积极的工作，有了良好的开端．海伦站针对东北黑土地区的实际，开始了玉米间种草木樨养牛肥田模式和春小麦复种饲料作物发展畜牧业模式的试验研究工作；沈阳站开展了以发展北方单季稻地区水田稻—萍—渔相结合的生态工程模式和沈阳远郊平原地区种养加相结合立体庭院生态工程模式的研究，并已着手在站内建立农村家庭田园生态实验区；栾城站重点研究以培肥地力和节水为目的的桔杆还田覆盖系列配套技术及发展农区饲料作物引种栽培及喂饲的试验研究，以有效利用资源为目的的小麦复种玉米亩产超吨粮和夏播棉技术的实验研究；封丘站开展了马铃薯—甘薯、小麦—甘薯间套作试验，以发展沼气为中心的有机废弃物综合利用研究，潘店试区农林业结构优化研究，以及农作物节水肥栽培技术研究等；红壤站开展了水稻—水稻—绿肥、水稻—水稻—大麦、水稻—水稻—油菜、花生—水稻—饲料等形式的农田复种和轮作结构模式的研究，以及生态

猕猴桃园和生态桔园的建设研究；桃园站开展了以食物链为主体的油菜综合利用和系列产品开发研究、丘岗地林果药复层结构研究和水稻高产栽培生态技术研究等；奈曼站开展了沙漠化土地利用结构调整研究，小麦套种玉米研究，粮草间作研究，以及人工种草和种植绿肥等试验研究；固原站开展了农牧结合生态技术研究和水土保持生态工程研究；阜康站开展了利用耐盐植物提高盐碱土生产力的研究，草田轮作试验研究，以及提高干旱区渔塘生产力研究等。

上述各项生态技术和生态工程方面的研究，有些已取得了可喜的成果，有些还仅仅是开始，但为八五期间的试验示范工作打下了良好的基础。随着工作的逐步深入和成果的推广，这些研究结果必将逐步在村级农业生态系统示范中发挥重要作用，产生明显的经济、生态和社会效益。

6. 推广各种适用技术，协助当地搞好示范区的农业发展

普及各种适用技术，协助当地搞好示范区的农业生产，也是该课题工作的一个方面，是提高示范区总体效益、实现总体战略思想和优化方案所不可缺少的一环。所属各站相应四级课题对此都给予了相当的重视，并进行了大量的工作。海伦站在1989年选定的胜利村示范区建立了100亩良种繁育田，进行了玉米、大豆、水稻的高产栽培示范；沈阳站在十里河示范区推广长效化肥、细绿萍培养及作饲料，优良庭院葡萄品种和家庭用沼气池等；栾城站在栾城县推广玉米和小麦结杆还田技术面积达30万亩，推广夏播棉技术1500亩，取得了很好的经济、生态和社会效益；封丘站在七五期间分别建立了改土培肥示范区、盐碱地综合治理示范区、背河洼地改造示范区、洼涝淤土地适应种植示范区和沙地综合开发利用示范区，总面积达32万亩，同时在选定的小集村示范区推广沼气发酵技术，并带动食用菌生产，推广节水灌溉和合理施肥技术，引进选育和推广农作物优良品种等；红壤站示范和推广水稻"干沟"施肥技术、专用微肥施用技术和除草型复（混）肥施用技术，同时为100多户农民提供优良桔苗4000多株发展庭院经济；桃园站在官山村示范区进行了总面积达600亩的水稻高产栽培示范，建立稻一稻一肥和稻一稻一油轮作示范田60亩，引种赤桉、翅荚木、湿地松及一些固氮树种和牧草，建立了以当地资源为基础的饲料加工厂，在全村农户中进行了以林果为主的家庭田园建设规划；奈曼站协助尧勒甸子村示范区搞好农田灌溉机电井配套，扩大水浇地面积300多亩，建果园100亩，增加细粮作物面积165亩，发展经济作物125亩；固原站使上黄村示范区农业生态系统优化结构进一步完善并趋于稳定，修水平梯田940亩，建成了喷灌和省水抽灌地600亩，引进优良作物品种，扩大模式化栽培面积，推广地膜复盖，将1200亩沙打旺草地空带间种为禾草，调整畜群结构等；阜康站也在示范区阜康222团奶牛场进行了各种农牧业技术示范工作。这些推广和示范工作受到当地的热烈欢迎和好评，有力地推动了村级示范区的发展和生态建设。

（二）. 我国主要森林生态系统优化模式示范研究

该课题主要研究内容包括：建立温带、亚热带和热带森林生态系统优化模式示范样板（包括研究所在地区的林业发展战略，建立相当规模的优化模式经营示范样板和与之配套的一系列经营措施）；研究各优化模式的结构（水平和垂直结构）、功能（水循环、碳、氮

循环、光能利用及生物间的相互关系)、演替和生产力（包括生物和经济生产力）特性，为推广该样板提供充分的科学依据．1990 年的课题工作目标是全面展开建立经营示范和试验研究工作和试验观测工作，包括开始建立试验示范区、选定标准地、完成监测规范的编制及对以往经营示范工作进行阶段总结等．两年来，该三级课题按予定计划进行了如下工作．

1. 所属各站相应四级课题都已完成了建立示范、试验区的工作，并已开始部分观测和试验工作．共建立了各类试验示范地 3200 亩．

(1) 长白山站

设置了采伐强度分别为 30%、40%和 60%的择伐试验地，总面积共 330 亩．采伐作业于 1990 年 11 月进行．采伐前完成了试验地的林木、植被、更新等本底调查，并设置了观测样方．

(2) 会同站

i) 1990 年春在该站试验林场营造示范林共 100 亩，其中包括杉木×油桐（木本经济作物)、杉木×玉米（农作物)、杉木×豆科牧草和杉木×禾本科牧草共四个模式的阶段性复合人工林，以及杉木×刺桐（落叶阔叶树)、杉木×樟树（常绿阔叶树)、杉木×红栲(常绿阔叶树)、杉木×桤木（非豆科固氮树种）共四个模式的长期性复合人工林．

ii) 完成了神冲乡办林场的高效益林措施示范林的采伐和整地工作．示范林面积为 100 亩，将于 1991 年春造林，树种配置包括：板栗纯林、杉木×刺楸、杉木×樟木、杉木×红栲、杉木×桤木、杉木纯林．

(3) 鹤山站

该站于 1986 年设置了总面积约 2000 亩的试验示范区，共分如下 8 个集水区模式：林、果、苗集水区，林、果、草鱼集水区，豆科阔叶混交林集水区，非豆科阔叶混交林集水区，桉树混交林集水区，针阔叶混交林集水区，针叶混交林集水区和丘陵荒坡对照集水区．从 1986 年起开展了各区的对比观测研究，其中包括植物的生长量和生物量观测，亚热带丘陵人工林群落学分析，几个集水区的土壤渗透和地表迳流的观测，水分动态观测与水化学成分分析和小气候对比观测，土壤本底、土壤微生物和土壤动物的调查，凋落物及分解速率的观测，豆科植物固氮活性的观测以及大气痕量气体方面的有关观测．该站试验示范中的较好模式已在当地推广了 6 万亩．

(4) 西双版纳站

完成了 670 亩试验林的整地和栽植工作．试验林的树种配置形式包括橡胶×茶叶、橡胶×芒果×咖啡、橡胶×咖啡×桔子、橡胶×可可、橡胶×油梨、柚子×咖啡×桔子、山桂花×珍贵用材树种×红花红木（色素植物)．与此同时，已开始在造林地上进行动植物区系小气候、养分和水分的观测工作．

2. 完成了“森林生态系统结构功能动态监测规范”（初稿）的编写工作．

其中包括气象、水文、土壤微生物、树木生理、林业和土壤等方面的专业调查、观测和分析工作的规程和规范．

3. 对所属各站已有的优化模式示范工作进行了阶段性的总结。

其中包括长白山站对阔叶红松林择伐研究的总结，会同站对杉木火力楠混交人工林示范总结，鹤山站对几年亚热带人工林建设示范的总结，以及西双版纳站对热带胶茶人工植物群落示范的总结。

(三)．草地生态系统结构、功能与调控试验示范研究

该三级课题主要研究内容包括：对不同类型草地生态系统结构功能动态进行长期监测；研究不同类型草地生态系统调控管理建设战略和相配套的技术体系；建设不同类型的试验示范地（包括退化草地恢复与综合改良试验示范地、合理放牧制度试验示范地、鼠害综合治理试验示范地等）。1989—1990 年主要任务是建立多类型试验示范地，编写草地生态系统结构功能动态监测规范（初稿）并开始进行观测和研究工作。

1. 试验示范地的建立

到 1990 年为止，参与该课题的内蒙站和海北站共建立各类试验示范地 16430 亩，其中包括：合理放牧制度试验示范地 675 亩，退化草地改良与合理利用试验示范地 910 亩，鼠害综合防治试验示范地 13494 亩，人工草地建立与合理利用试验示范地 1260 亩，合理割草制度试验示范地 90 亩。

2. 草地资源利用、保护与提高生产力途径的研究

(1) 关于合理放牧制度的研究：近两年海北站围绕高寒草甸放牧系统的计算机模拟和建立放牧管理专家决策系统进行了研究，并建有放牧试验地 300 亩。内蒙站在 1989 年建立了 375 亩的放牧围栏试验地，1990 年已正式投入试验，试验地设计了 5 个放牧梯度轮牧和一个固定放牧试验，同时组织了土壤物理、化学、植物、家畜等不同专业的研究人员对不同处理进行同时同一地点的样品采集，以研究不同放牧强度、制度对土壤—家畜—植物系统的影响。

(2) 关于退化草地改良和合理利用研究：海北站在草地退化最严重的地区围拦 500 亩，选择耐寒的披碱草、羊茅、早熟禾等优良牧草品种，进行补播和施肥等处理，效果显著，生产力提高 2—3 倍以上；内蒙站自 1982 年就在退化严重的冷蒿草场围栏 400 亩，采用耕翻、补播自然恢复等不同处理，也获得很高效益。

(3) 关于鼠害综合防治技术研究：海北站已进行了万亩草场鼠害的综合防治，同时围栏 3000 亩，经过治理，使草场生产力提高 3—5 倍；内蒙站与当地结合，围栏 500 亩，运用生态学原理采取综合防治，亦收到很好效果。

(4) 关于优质牧草与经济植物引种及人工草地建立：内蒙站在锡林河河滩草甸，选择了地势平坦管理方便的地段，新建了 360 亩围栏样地，以进行优良牧草和经济植物引种和人工草地建立的研究工作。

3. 草地生态系统结构与功能过程研究

(1) 草地生态系统环境因素研究：内蒙和海北两站都长期坚持气象常规观测，并准备

将资料整编成册。海北站还对高寒灌丛和高寒草甸进行了群落小气候观测，测定辐射、大气温度、冠层温度、叶面温度等；内蒙站还增加了辐射观测项目。内蒙站连续 11 年测定土壤水分，养分的动态变化，结果将汇编成册。

(2) 草地生态系统生产者亚系统的研究：内蒙站已连续 11 年对羊草草原和大针茅草原在自然条件下植物群落种类组成、密度、高度等结构特征进行长期动态监测，还连续多年对植物群落地上部分不同种群生物量和地下不同层次生物量动态和生物生产力动态进行监测。内蒙和海北两站都进行了植物和植物种群或群落光合生态的研究，海北站还进行了主要植物种群对极端环境因子适应机理的研究，得出许多有意义的结果。

(3) 草地生态系统消费者亚系统和分解者亚系统的研究：海北站以藏系绵羊为对象，研究其热交换机理，并对高原鼠生理生态适应性和营养生态学等问题进行研究；内蒙站则以内蒙古细毛羊为对象研究其在不同放牧强度、放牧制度下对土壤—植物—家畜系统的影响，并研究草原鼠类群落的动态及主要鼠种的生态等。内蒙站还研究了草原蝗虫群落组成、演替、种群数量变动规律及人类活动影响等问题。

对于分解者亚系统，海北站近两年着重研究氮磷微生物的生态功能，内蒙站则主要研究草原腐解微生物与牧草主要营养元素转化的关系。

4. 编制了“草地生态系统结构功能动态监测规范”（初稿）

5. 对已有示范工作进行了阶级性总结

其中内蒙站重点总结了“退化草地的综合改良及其示范”，海北站重点总结了“高寒草甸鼠害防治及其示范”。

（四）. 水体生态系统结构、功能及优化模式示范研究

该三级课题是以长江中下游具代表性的武汉东湖和无锡太湖作为主要研究水域，开展有关湖泊生态系统结构功能的动态监测，城郊湖泊富营养化成因及其生态防治技术的研究、环境生产力模型的研究以及优化系统调控的示范研究。该课题 1990 年前的阶段目标是①加紧太湖站的建设，使其在“八五”期间能开展生态系统结构功能的动态监测和优化系统的调控实验；②研制出一套湖泊大气气象要素梯度观测系统；③总结出城郊湖泊富营养化成因及其配套的生态防治技术；④撰写出淡水生态系统结构功能动态监测规范。两年来，该三级课题按予定的计划进行了如下几方面的工作。

1. 示范区的建立

东湖站以面积为 17000 亩的郭郑湖作为大的示范区，设置合理的鱼群结构和密度，使水体中的可再生资源的供应与水体中鱼的摄食相适应，实现因饵放鱼，使其成为一个稳定的高生产力的受控生态系统。与此同时建立了一个面积为一亩的示范试验水面，用以引进沉水植物和挺水植物，并观测其净化富营养水体的效果。首先引进菹草、伊乐藻、黄丝草等不同习性的沉水植物。1989 年撒下的菹草殖芽和 1990 年春直接栽入的菹草植株生长良好。1989 年春季移栽的挺水植物观赏莲在夏秋季节均开花，1990 年莲的分布面积达 2000 平方米，使东湖 20 年不见的荷花又重新在示范区内开放。

2. 改善湖泊水质的生态技术研究

1990 年 2 月起，东湖站测定了示范区内沉水植物净化富营养型水体的效果。研究表明，引进或恢复沉水植物是一项有效的防治湖泊富营养化的生态技术。东湖站还从养鱼与水质的关系的研究中发现，东湖兰藻"水华"的消失是与水体中鲢、鳙大量摄食有关。因此可以认为，大量投放鲢、鳙亦是一项防治水体出现兰藻"水华"的生态技术。

3. 湖泊生态系统结构功能的动态监测

东湖站自 1989 年以来按计划对东湖生态系统进行结构功能动态监测，内容包括水域的自然地理、湖水的理化性质，主要生物类群的密度和生物量，浮游植物的初级生产力以及渔获物分析，同时对东湖主要污水口的污水量及主要营养物质含量进行测定。

太湖站完成了 19 个近地面边界层气象要素和 2 个水下光辐射量测量的自动观测记录系统，完成了计算机读取和处理上述磁带记录专用接口的硬件和软件。基本完成了水化学、生物实验室的建设及仪器的购置，予计 1991 年可开展对太湖的动态监测。

4. 编制"湖泊生态系统结构功能动态监测规范"

于 1990 年 5 月在武昌召开了编写会议，9 月初完成初稿，此后又经过了进一步加工修改，目前已完成初稿的编写和打印。

二、研究成果

本课题按予定计划，主要完成了如下两方面的成果:

(一) . 我国主要类型生态系统结构功能动态监测规范

根据本课题所属四个三级课题的实际需要，组织编写了各主类型生态系统结构功能动态监测规范（初稿或讨论稿）。各类系统的规范分别由各三级课题组织编写，最后编出了如下监测规范:

"村级农业生态系统结构功能动态监测规范"

"森林生态系统结构功能动态监测规范"

"草地生态系统结构功能动态监测规范"

"湖泊生态系统结构功能动态监测规范"

以上"规范"将经过进一步讨论、修改或试行，在"八五"及以后网络课题的生态系统试验示范研究中将得到应用。

(二) . 我国主要类型生态系统建设试验示范阶段总结

为了进一步推动我国主要类型生态系统建设试验示范工作，并为本课题今后的研究提供经验，在 1989—1990 年间参加本课题的部分野外站对其已有的系统试验示范方面的工作进行阶段性总结。按计划完成的总结包括:

1. 农业生态系统

①松嫩平原百发村农业生态系统建设试验示范研究阶段总结（海伦站）；
②太行山前平原聂家村农业生态系统建设试验示范研究阶段总结（栾城站）；
③黄淮海平原封丘试区农业生态系统建设试验示范研究阶段总结（封丘站）；
④南方红壤丘岗区农业生态系统建设试验示范研究阶段总结（桃园站）；
⑤黄土丘陵区农林牧复合生态系统建设试验示范研究阶段总结（固原站）。

2. 森林生态系统

①阔叶红松林采育择伐研究工作总结（长白山站）；
②杉木火力楠混交林研究示范工作总结（会同站）；
③南亚热带丘陵人工森林生态系统优化示范总结（鹤山站）；
④茶胶人工群落研究示范工作总结（西双版纳站）；

3. 草地生态系统

①退化草地的综合改良及其示范（内蒙站）；
②高寒草甸鼠害防治及其示范（海北站）。

4. 湖泊生态系统

①武汉东湖富营养化系统分析及生态防治技术（东湖站）。
此外，本课题所属一些站相应子专题还完成了一些单项成果。

三、考核目标达到情况

综上所述，本课题在 1989—1990 年间达到了如下目标：

1. 设立了总面积达10万亩的各类型示范区，示范地和实验地，对其进行了规划，制订了试验示范方案，并开始了试验示范工作，为八五期间本课题的深入开展打下了基础；
2. 结合课题研究的需要，编写出了农、林、草、水几类生态系统结构功能动态监测的相应规范，为八五期间本课题开展相应的监测工作创造了条件；
3. 对包括农、林、草、水几类生态系统共12个站已有的试验示范工作进行了总结，为本课题今后的试验示范研究提供了可以借鉴的经验；
4. 本课题所属各站相应子专题都全面开始进行以建立“模式”实现系统优化调控为目标的各种生态技术、生态工程及其它调控管理技术的试验研究，使整个试验示范工作有了良好的开端；
5. 本课题所属各站相应子专题都注意作好与当地生产部门的合作，并注重推广各种农林牧渔生产的先进技术，促进示范成果的推广和运用。

据此，本课题圆满完成了本阶段的各项任务，并达到了予期的目标。

四、经费使用情况

1989—1990 年院拨课题经费:	150.0 万元
两年支出总经费:	129.2 万元
其中: 仪器设备费:	16.9 万元
材 料 费:	22.0 万元
业 务 费:	60.5 万元
图书资料费:	5.0 万元
管 理 费:	18.7 万元
外 事 费:	1.1 万元
维 修 费:	5.0 万元
预留 1991 年初使用经费:	20.8 万元

五、组织管理经验

1. 本课题涉及的面广、站多，各类型生态系统及其所属各站都有其各自的特点，作为网络研究，既要强调各站相应子专题在课题的设计思想上，任务的基本目标上和基本技术路线上的相似性，更要强调各站相应子课题应根据其各自条件和特点，因地制宜地考虑其具体的研究内容，使本课题既有网络的特点，又有各站相应子课题的“块块”特征。
2. 组织多学科人员分工合作，是本课题所属各站相应子专题的的共同的作法，这将保证综合性较强的课题整体研究目标的实现;
3. 加强与当地生产部门的协作，尽可能依靠地方力量，努力发挥我们的科技优势，是加快试验示范工作进程的一条基本经验;
4. 在经费较紧张的情况下，加强经费的使用管理是本课题所属各站子专题都很重视的问题。多数站相应子专题采取了经费集中管理，合理分配和限额使用的办法，使经费得到更有效地利用。

六、存在问题及其它

1. 由于各类生态系统试验示范研究涉及的面广、问题复杂，经费需要量较大。目前经费严重不足是本课题各站相应子专题普遍反映的问题。从 89—90 年经费使用情况可见，在满足科技人员差旅费为主的业务费之外，其它费用就显得很紧

张了．开放站还反映分配的网络示范课题经费较少．

2. 在经费较少的情况下，各站相应子专题应尽可能在满足总课题要求的前提下，将研究内容适当集中，突出重点、避免人力、财力和物力的分散，这应是八五期间认真考虑的问题．

课题负责人：闻大中

主持单位：沈阳应用生态所

参加单位：植物所、武汉水生所、黑龙江农业现代化所、石家庄农业现代化所、南京土壤所、长沙农业现代化所、兰州沙漠所、西北水保所、新疆生土所、昆明生态所、华南植物所、西北高原生物所、南京地理与湖泊所．

1991 年 3 月

《我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究》总结报告

专题编号：06-01-01

一、"七五"计划执行情况总结

"我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究"是以中科院现有主要的农业生态方面的长期定位站为基地，选择定位站附近的一个行政村级农业生态系统为对象，开展以搞好系统建设、提高系统的经济、生态和社会效益为目标的试验示范研究。"七五"期间本专题包括9个四级专题，即参与本专题研究的9个农业生态站示范区专题分别为本课题的四级子专题。这些站分别是：东北松嫩平原地区的海伦站（黑龙江农业现代化所）、东北松辽平原城市群郊区的沈阳站（沈阳应用生态所）、太行山山前平原的栾城站（石家庄农业现代化所）、黄淮海平原的封丘站（南京土壤所）、南方红壤地区的红壤站（南京土壤所）、长江中游丘岗地区的桃园站（长沙农业现代化所）、黄土丘陵区的固原站（西北水保所）、科尔沁沙地的奈曼站（兰洲沙漠所）和新疆荒漠绿洲的阜康站（新疆生土所）。

虽然此项目任务落实较晚，专题计划实际执行时间仅是1989年下半年和1990年。但在参加专课题的各站共同努力下，仍使课题研究工作取得了较大的进展，圆满完成了预定的研究任务。现将计划执行情况总结如下。

1.计划完成情况

两年来按预定计划完成如下工作：

(1) .课题的组织和实施条件的落实

本专题与06项目多数专题一样，系长期性和网络性的研究专题。因此在一开始时按专题总体方案要求组织各站相应四级子专题加以具体落实，是一项必不可少的工作。1989年专课题就制定了"我国主要类型地区农业生态系统建设试验示范研究"的设计和实施要点，其中明确了专题的研究目的、内容及各站所属四级子专题的内容、要求及近期研究工作要点等。以此为基础，9个四级子专题作出了课题实施方案，并落实了当前应立即开展的实验内容和参加人员，选定了示范区和示范地，为八五期间研究工作的开展打下了基础。据初步统计，本课题所属9个村级示范区总面积近7000亩，已建立各种实验地共900亩。

(2) .示范村所在地区的农业综合发展和生态建设的战略和规划工作全面开展

这项工作是搞好示范工作的基础性工作。各四级子专题分别对示范村所在地区的自然、社会经济条件和资源状况进行了调查分析，在大量调查研究的基础上探讨了示范村所在地区的农业发展和生态建设的战略和示范村建设的初步规划。其中，有些早已开展试验示范工作的站（如海伦、栾城、封丘、桃园、固原等站）对已有的战略和规划研究进行了

进一步的总结和完善；新建示范区的站（如沈阳、红壤、奈曼、阜康站）则认真进行了这项工作。其中，沈阳站和奈曼站还采用了系统分析方法，用系统动力学方法进行了动态仿真分析，为农业生态系统建设战略决策的制定提供了更可靠的依据，并已完成了研究报告的编写工作。

(3) .完成了村级农业生态系统结构功能动态监测规范的编写工作

村级农业生态系统示范工作的一项重要内容是要对示范村农业生态系统结构功能的动态进行监测。通过这些监测结果，可不断探讨示范村的系统结构与功能的特征及其改善策略，为村级农业生态系统建设提供科学依据。在 89-90 年期间，监测工作的重点是编制"我国村级农业生态系统结构功能动态监测规范"，使本专题所属各村级示范区农业生态系统结构功能的动态监测规范化。在本专题的统一组织下，首先制订了规范编制方案，并进行了明确的分工。组织了括沈阳站、栾城站、桃园站、固原站、奈曼站和阜康站参与示范课题的共 13 人，分工负责按编制方案要求写出了规范的初稿，最后课题组将初稿汇总、修改、统编。整个规范包括：总则，村级农业生态系统基本情况监测，农田作物子系统、畜牧业子系统、林果业子系统、农村居民子系统、农产品加工和付产物利用子系统及农村庭院复合系统的结构功能动态监测，以及风沙、水土流失和土壤盐渍化等的监测。我们期望该规范经过讨论和进一步修改，能在八五期间村级农业生态系统结构功能动态监测工作中试行。与此同时，一些站已开始根据本站实际情况和条件开始进行了某些方面或因子的监测工作，如封丘站、奈曼站、固原站和阜康站等都已开展了部分项目的监测工作。

(4) .完成了五个村级农业生态系统已有试验示范工作的总结

在本专题所包括的野外站中，有些站在六五或七五期间就在不同的课题任务中进行了与村级农业生态系统试验示范研究相类似的工作，并且取得了一定的成果。为了从这些已有的工作中吸取经验以进一步搞好本专题的试验示范研究，本专题以海伦站、栾城站、封丘站、桃园站和固原站为重点，组织其相应子专题人员对各自站六五和七五期间已有的村级农业生态系统试验示范工作进行阶段性总结。上述各站相应子专题组对此项工作很重视，组织了相当的力量来完成此项任务。经过一年多的努力，圆满完成了预定的总结任务，编写出了总结报告。1990 年 9 月份，院网络课题办公室会同 06 项目有关课题负责人和专家，对这五个站相应子专题的村级农业生态系统已有示范工作的阶段总结进行了现场检查验收，五个站的阶段总结都通过了验收。

从阶段总结结果看，这五个站已有的村级农业生态系统试验示范工作各具特色。由于本次阶段总结工作是对上述各站六五-七五期间所进行的与村级农业生态系统示范有关的工作总结，因而此类总结在很大程度上取决于过去已有的工作情况。而过去已有工作又是在网络课题之前以不同名目、不同任务要求和不同侧重点的课题形式进行的，因而使各站总结对象的基础条件有很大差异。如封丘站和固原站的示范区在六五期间已分别列入院重点和国家攻关项目中，七五期间又都被列入国家攻关的"综合治理实验区"的组成部分，在人力、物力、财力和工作年限上都很有基础；海伦站和桃园站在六五期间接受了院下达的"生态农业课题"，对选定的示范村进行的许多工作亦取得了满意的成果；栾城站近年来将聂家村作为科技成果的推广和示范场所，因而对该村农业生态系统的试验示范工作取得了

一定的经验。

通过对已有村级农业生态系统试验示范工作总结可以看出：从农业生态系统角度以生态经济和生态工程原理为指导，在我国不同类型地区典型农村进行试验示范，对于更有效地开发利用各种农业资源、保护和改善农业生产环境、促进农林牧全面发展具有重要意义，也将为进一步搞好我国农业综合开发做出重要贡献。实践表明，利用系统分析和系统工程的方法，搞好试验示范对象所在区域的农业发展与生态建设的战略和村级农业生态系统示范区的规划是搞好农业生态系统建设示范工作的基础；而努力研究和开发对特定的示范区建设起关键作用的生态技术和生态工程，并将其在示范区内加以成功地运用则是搞好示范工作的保证。尽管这些已有示范工作的总结尚属阶段性的，但这些总结都为我们专题今后更好地搞好试验示范工作提供了宝贵的经验。

(5) .开展了一系列以建立"模式"为主要目标的生态技术和生态工程方面的试验研究工作

针对特定的村级农业生态系统的资源和社会经济条件以及技术的可能性，研究和开发某些生态技术并加以组合或相互配合，建立起对改善系统结构和功能起主要作用的生态工程模式，是专课题的重点研究工作，也是农业生态系统建设试验示范的关键。因此，各站所属相应子专题就此进行了积极的工作，并取得了可喜的进展。

海伦站针对东北黑土地区农业的实际情况，开始试验"玉米间种草木樨-养牛-肥田"模式和"麦后复种饲料-发展畜牧业"模式的试验研究工作。

沈阳站开展了以发展北方单季稻地区"水田稻-萍-渔生态工程"模式和沈阳远郊平原地区种养加相结合立体庭院生态工程模式的研究，并设立了家庭田园生态实验区。

栾城站重点研究了以培肥地力和节水为目的的秸杆还田覆盖系列配套技术，以发展农区畜牧业饲料作物引种栽培及喂饲试验研究；以有效利用资源为目的的小麦复种玉米年产超吨粮和夏播棉花实验研究。

封丘站开展了马铃薯-甘薯、小麦-甘薯间套作试验，以发展沼气为中心的有机废弃物综合利用研究，试区农林业优化结构研究等。

红壤站结合当地实际，开展了水稻-水稻-大麦、水稻-水稻-油菜和花生-水稻-饲料等形式的农田复种轮作结构模式的研究以及生态猕猴桃园和生态桔园的建设研究。

桃园站开展了以食物链为主体的油菜综合利用和系列产品开发研究，丘岗地林果药复层结构研究和水稻高产栽培生态技术研究等。

奈曼站开展了沙漠化土地利用结构调整研究，小麦套种玉米和粮草间作研究以及人工种草、种植绿肥等试验研究。

固原站开展了农牧结合生态技术研究和水土保持生态工程研究。

阜康站开展了利用耐盐植物提高盐碱土生产力的研究，草田轮作试验研究以及提高干旱区渔塘生产力的研究等。

上述各项生态技术和生态工程方面的研究，有些还仅仅是开始，但为八五期间的示范工作打下了良好的基础。随着工作的逐步深入，这些研究的成功和推广必将逐步在农业生态系统建设示范中发挥更加重要的作用，产生明显的经济、生态和社会效益。

(6) .推广各种适用的农业技术，协助当地搞好示范区的农业建设

普及各种适用技术，协助当地搞好示范区的农业建设也是本专题工作的一个重要任务，是提高示范区的结构功能、实现总体战略目标和系统优化方案所不可缺少的一环。各站相应子专题对此都给与了相当的重视，并在89-90年间进行了大量的工作。

海伦站于89年在选定的胜利村示范区建立了100亩良种繁育田，进行了玉米、大豆、水稻的高产栽培示范。

沈阳站在示范区推广长效化肥，推广绿萍作饲料，推广优良庭院葡萄品种和家庭沼气池等。

栾城站在栾城县范围推广玉米和小麦秸杆还田技术，推广面积近30万亩；在全县推广夏播棉技术面积达1500亩，取得了明显的经济、生态和社会效益。

封丘站在七五期间分别建立了改土培肥示范区、盐碱地综合治理示范区、背河洼地改造示范区、洼涝淤土地适应种植示范区和沙地综合开发利用示范区，总面积达32万亩。同时在选定的示范村中推广应用沼气发酵带动食用菌生产，促进了农村经济发展，并推广节水灌溉技术和合理施肥技术，选育、引进和推广农作物新品种等。

红壤站示范和推广水稻"干沟"施肥技术、专用微肥施用技术和除草型复(混)肥施用技术，为100多户农家提供优良桔苗4000多株，发展庭院经济。桃园站在示范村中进行了面积达600亩的水稻高产栽培示范，推行了稻--稻--肥和稻—稻—油轮作示范60亩；引种赤桉、翅荚木、湿地松及一些固氮树种和牧草，建立了以当地资源为基础的饲料加工厂，在全村农户中进行了以林果为主的家庭田园建设规划。

奈曼站协助示范村搞好机电井的配套，扩大水浇地面积300多亩，建果园100亩，增加细粮作物种植面积165亩，发展经济作物125亩。

固原站使示范村上黄村农业生态优化结构进一步完善并趋于稳定。修水平梯田940亩，建成了喷灌和省水抽灌地600亩，引进优良作物品种，扩大模式化栽培面积，推广地膜覆盖，封育草场，将1200亩沙打旺草地空带间种为禾草，调整畜群结构等。

阜康站也对示范区阜康222团奶牛场进行了多种农牧业技术示范工作，这些推广示范工作受到当地欢迎和好评，加速了示范区的经济发展和生态建设。

2.取得的成果及水平

本课题在89-90年取得如下成果或阶段成果:

(1) .我国农业地区村级农业生态系统结构功能动态监测规范（讨论试行稿）.

(2) .我国几个主要类型地区农业生态系统建设示范阶段总结.

其中包括:

松嫩平原百发村农业生态系统建设试验示范研究阶段总结（海伦站）
太行山山前平原聂家村农业生态系统建设试验示范研究阶段总结（栾城站）
黄淮海平原封丘试区农业生态系统建设试验示范研究阶段总结（封丘站）
南方红壤丘岗区农业生态系统建设试验示范研究阶段总结（桃园站）
黄土丘陵区农林牧复合生态系统建设试验示范研究阶段总结（固原站）

以上是按合同书要求按期取得的成果，此外在各站示范区有关工作中还取得一些单项阶段成果。

3.考核目标达到情况

综上所述，本专题在89-90年间达到了如下目标:

(1) .编写了"我国农业地区村级农业生态系统结构功能动态监测规范"（讨论试行稿)，为八五期间进行的监测工作提供了规范。

(2) .完成了各站示范区所在区域农业发展和生态建设战略研究，并对示范区进行了相应的规划，为下一步的示范工作打下了基础。

(3) .选定了9个村级农业生态系统建设长期示范区，建立了各类示范实验地及某些实验设施，为今后的示范工作创造了条件。

(4) .开展了以建立"模式"为主要目标的一系列生态技术和生态工程方面的研究，使试验示范工作的"硬件"研究有了良好开端。

(5) .对五个不同类型地区已有试验示范工作进行了阶段总结，为今后的试验示范工作提供了丰富经验。

(6) .推广各种适用的农业技术，协助当地搞好示范区的农业建设，不断促进示范区建设的经济、生态和社会效益的提高。

据此，本课题圆满完成了本阶段的各项任务，并达到了预定目标。

4.直接或间接效益

从本专题对五个不同类型地区村级农业生态系统试验示范研究阶段总结中可见，村级农业生态系统试验示范工作具有明显的直接和间接的经济、生态和社会效益，对于一个地区的农业发展和生态建设具有重要意义。

海伦站示范区百发村十年来粮食单产水平提高了77%，人均收入增加了4，6倍；示范经验和其中的各项成果在黑龙江省许多地方推广。栾城站秸秆还田成果已推广28万亩，增产效果达9-16%。封丘站建立的五个不同生态类型示范区，推动了全县农业的发展，近几年全县粮食总产每年以2000万斤的速度递增。桃园站在示范村的高产水稻栽培示范最高亩产达997.5公斤，平均增产24-59%，人均收入亦有明显的增加。固原站上黄示范区粮食单产比示范前提高3.9倍，人均收入提高了15.5倍，试区生态环境亦得到了改善。奈曼站结合有关课题所进行的示范工作，使尧勒甸子村粮食单产增加21%，果树增产25%，示范工作直接经济效益达610万元。

本专题89-90年各项任务和目标的圆满完成，将为八五的示范工作打下良好基础，同时也为获得更大的经济、生态和社会效益奠定了坚实的基础。

二、经费使用情况

本专题院拨经费总计84.30万元，89年和90年各拨款一半。本专题原经费分配计划为:

海伦、栾城、桃园、固原四站示范经费各为9.6万元；沈阳、红壤、奈曼、阜康四站

示范经费各为 9.1 万元，封丘站示范经费为 6.0 万元，监测规范编制费为 1.5 万元，专题统一使用经费为 2.0 万元。

根据各站相应子专题上报的财务决算表，本专题经费使用情况如下：

仪器设备费	9.46 万元
材　料　费	12.28 万元
业　务　费	33.87 万元
图　书　费	2.80 万元
管　理　费	10.43 万元
外　事　费	0.61 万元
维　修　费	2 .80 万元
合　　计	72.25 万元
尚余经费	12.05 万元

从经费使用情况看，业务费支出占总支出的 47%，其中主要是用于科技人员差旅费支出；其次是材料费（占总支出的 17%）和管理费（占总支出的 14%）。

本课题到 90 年结束尚余 12 万元经费，这并非是经费充足没有用完，而是因为有几个站精打细算，预留了一点供 91 年上半年八五经费没有下达前维持实验工作的一点费用。

三、组织管理经验

1.村级农业生态系统试验示范研究是一项综合性较强、地域特点较明显的研究。作为网络研究，我们既强调各示范区在课题的设计思想、任务基本目标和技术路线上的相似性和一致性，更强调应根据各示范区所处的自然和社会经济条件，因地制宜地考虑各示范区的具体研究内容，使本专题既有网络上的特点又有各示范子专题"块块"的特征。

2.组织多学科人员分工合作是本专题所属各示范区共同的作法，以保证这一综合性较强的整体研究目标的实现。

3.加强与当地干部和群众的协作，依靠地方力量，发挥科技人员的科技优势是加快示范区建设的一条基本经验。

4.加强与各所属子专题的联系，不断交流情况，特别是与各子专题负责人在专题的学术思想和技术路线上的相互交流和相互了解，对于保证专题总任务和总目标的完成是极为重要的。

5.在经费紧张的情况下，加强经费的使用管理是各子专题都很重视的问题。各示范区子专题多数采用了经费集中管理、合理分配和限额使用的办法，使经费得到更有效的利用。

四、存在的问题及其它

1.经费不足是各子专题普遍反映的问题，从 89—90 经费使用情况可见，在满足科技人员差旅费为主的业务费之外，其它费用就显得很紧张，开放站反映分配的网络课题经费较少；

2.在经费较少的情况下，各示范区子专题应将研究任务适当集中以做到重点深入。目前有的示范区仍显得战线过长，使人力和财力不易集中，工作不易深入，应在八五期间进一步加以解决。

专题负责人：闻大中

1991 年 1 月

《我国主要森林生态系统优化模式示范研究》
总 结 报 告

专题编号：06-01-02

一、1990年原定的任务

1. 开始建立示范、试验区的工作；
2. 选定标准地，全面开展观测、实验工作；
3. 与技术组合作，完成各专业的调查、测试工作规程和规范的制定工作；
4. 与信息组合作，完成各站建立信息系统的工作；
5. 各站提供一份以往优化模式经营示范工作的阶段总结报告。

二、任务完成情况

1. 长白山、会同、鹤山、西双版纳站都已完成了示范、试验区工作，并已部分地开始观测、试验工作。

1）.长白山站

设置了22公顷，采伐强度分别为30%、40%和60%的择伐试验地。采伐作业于1990年11月进行。采伐前，于9月份完成了林木、植被、更新等本底调查，并设置了观测样方。

2）.会同站

a、于1990年春季在会同站试验林场营造了6.7公顷的示范林，树种配置为：

①阶段性复合人工林，共分四个模式：

杉木×油桐（木本经济作物）

杉木×玉米（农作物）

杉木×豆科牧草

杉木×禾本科牧草

②长期性复合人工林，共分四个模式：

杉木×刺楸（落叶阔叶树）

杉木×樟树（常绿阔叶树）

杉木×红栲（常绿阔叶树）

杉木×桤木（非豆科固氮树种）

b、完成了设置在神冲乡办林场的高效益营林措施示范林的采伐和整地工作。该示范

地面积为 6.7 公顷，将于今年春天造林，树种配置为:

板栗纯林

杉木×刺楸

杉木×樟木

杉木×红栲

杉木×桤木

杉木纯林

3）.鹤山站

该站于 1986 年设置了以下 8 个试验示范区:

a、农林立体生态试验示范区

Ⅰ1 林、果、苗集水区

Ⅰ2 林、果、草、鱼集水区

b、人工森林生态试验示范区

Ⅱ3 豆科阔叶混交林集水区

Ⅱ4 非豆科阔叶混交林集水区

Ⅱ5 桉树混交林集水区

Ⅱ6 针、阔叶混交林集水区

Ⅱ7 针叶混交林集水区

Ⅱ8 丘陵荒坡对照集水区

并从 1986 年起，已在各示范区开展了对比观测，其内容为:

a、植物引种和群落配置研究

① 继续进行豆科阔叶混交林、非豆科阔叶混交林、桉树混交林、针阔叶混交林和针叶混交林五个集水区的苗木补植和抚育管理工作。

② 继续进行主要建群植物的生长量、生物量观测。

③ 开展了亚热带丘陵人工林群落学分析。

b、水循环水平衡研究

① 开展了林果苗、豆科阔叶混交林、丘陵荒坡三个集水区的地表迳流和土壤渗透的观测。

② 开展了林果苗、林果草鱼、豆科阔叶混交林、针叶混交林、丘陵荒坡五个集水区的土壤水分动态观测。

③ 继续进行豆科阔叶混交林、非豆科阔叶混交林、针叶混交林三个集水区的水化学成分的分析。

④ 继续进行林果苗、林果草鱼两个集水区的小气候对比观测研究。

c、土壤有机质的积累与平衡研究

① 正在进行土壤本底调查和采样分析。

② 已完成土壤微生物的本底调查。

③ 已完成土壤动物的本底调查。

④ 进行凋落物量及其分解速率的观测。

d、大气痕量气体的产生、输送和转化机理研究：这项工作已开展了人工林主要建群植物的光合、呼吸和蒸腾作用的观测，每月进行一次。

以上模式已在站的周围推广了6万亩。

1990年的工作是继续进行上述观测工作。

4）.西双版纳

完成了44.7公顷（包括于1989年完成的18公顷）的试验林的整地、栽值工作。试验地的树种配置为下列7种：

橡胶×茶叶

橡胶×芒果×咖啡

橡胶×咖啡×桔子

橡胶×可可

橡胶×油梨

柚子×咖啡×桔子

山桂花×珍贵用材树×红花红木（色素植物）

同时，已开始在造林地上进行动、植物区系、小气候、养分、水分的观测工作。

2、完成了气象、水文、土壤微生物、树木生理、林业、土壤专业调查、观测和分析工作的规程和规范（初稿）。

3、各站以往优化模式示范工作的总结报告。

三、经费使用情况

1989—1990年院拨经费为31.50万元，分配如下：

长白山站:	5.6万
会同站：	9.2万
鹤山站：	4.5万
西双版纳:	9.2万
规程、规范编制费:	1.5万
课题管理费:	1.5万

以上经费都已用完。

四、存在问题

1、由于06项目信息组的工作进程推迟，所以各站建立信息系统的工作尚未完成；

2、经费严重不足，长白山站从林业部争取到15万经费（共3年，每年5万），西双版纳贷款50万，鹤山站从鹤山县争取到每年5万元的经费做为补充。

专题负责人：赵士洞

一九九一年一月

《草地生态系统结构、功能与调控试验示范研究》
总 结 报 告

专题编号：06-01-03

一、"七.五"计划执行情况

本课题系院重中之重项目"资源生态环境网络研究"中三级专题，由内蒙古草原生态系统定位研究站和海北高寒草甸生态定位站共同承担."七.五"期间，在项目领导小组及网络办公室领导下，在专题组全体成员共同努力下，按合同要求已圆满完成任务．具体进展情况汇报如下：

1.草地生态系统结构与功能过程研究

1.1 草地生态系统环境因素研究

1.1.1 常规气象因子观测

两站根据网络项目要求，都长期坚持气象常规观测，并都将根据台站历史资料整编要求编印成册，供研究者使用．

海北站还对高寒灌丛和高寒草甸进行了群落小气候观测，测定辐射、大气温度、冠层温度、叶面温度等．内蒙站根据生产课题项目研究工作的需要，在常规气象观测中，增加了辐射观测项目．

1.1.2 土壤诸因子测定

内蒙站自 1979 年以来，连续 11 年测定土壤水分、养分的动态变化．1989—1990 年根据网络项目要求，对采样地点、时间、深度等进行了统一的规定．规定要求，为了研究羊草草原、大针茅草原自然条件与放牧条件下的动态变化，以及退化草地围栏休牧样地内外，不同放牧强度下土壤水分、养分、有机质及其组成、土壤微形态等方面的变化，各研究项目需在 10 个取样点在规定时间进行样品采集和测定，并将于年底汇编成册．

1.2 草地生态系统生产者亚系统的研究

1.2.1 草地植物群落结构变化的长期动态监测，内蒙站已连续 11 年对羊草草原和大针茅草原在自然条件下植物群落种类组成、密度、高度等结构特征进行长期动态监测，积累了丰富资料．

1.2.2 草地植物群落生物量动态变化长期动态监测．内蒙站除连续多年进行植物群落地上部分不同种群生物量（绿色部分与立枯）与地下部分不同层次生物量进行动态监测外，近两年还对生物生产力动态变化进行了测定．同时采集了样品，进行热值的测定，以期进行草地生态系统能流过程的研究。

1.2.3 植物和植物群落光合生态的研究．为了使植物群落的物质生产这一研究工作得以深入，两站都进行了植物和植物种群或群落光合生态的研究．海北站还进行了主要植物种群对极端环境因子适应机理的研究，得出许多有意义的结果。

1.3 草地生态系统消费者亚系统的研究

两站都以绵羊和啮齿动物为对象进行研究。但海北站以藏系绵羊为对象，研究其热交换机理。而啮齿动物主要是研究高原鼢鼠生理生态适应性和营养生态学等问题。内蒙站则以内蒙古细毛羊为对象研究其在不同放牧强度、放牧制度下对土壤—植物—家畜系统的影响。在啮齿动物研究中，则重点研究草原鼠类群落的动态及主要鼠种的生态等特征。

除上述两项外，内蒙站还研究了草原蝗虫群落组成及其演替规律与人类活动影响的相互关系和蝗虫种群数量变动规律等问题。

1.4 草地生态系统分解者亚系统研究

这两年海北站着重研究氮磷微生物的生态功能。而内蒙站则主要研究草原腐解微生物与牧草主要营养元素转化的关系。

2.草地资源利用、保护与提高生产力途径的研究

2.1 合理放牧制度的研究

两站都围绕建立合理放牧制度进行试验研究。在这方面，海北站开展较早，基础较好、资料较为丰富，近两年围绕高寒草甸放牧系统的计算机模拟和放牧管理专家决策系统进行研究，并建有放牧试验地 20ha。内蒙站在去年建立的 25ha 放牧围栏试验地内，1990 年正式投入试验。设计 5 个放牧梯度轮牧和 1 个固定放牧试验。同时组织了土壤物理、化学、植物、家畜不同专业的研究人员对不同处理同时同一地点进行样品采集，从而保证资料系统性，以研究不同放牧强度、制度对土壤—家畜—植物系统的影响。

2.2 退化草地改良和合理利用研究

草地退化是全国草地资源利用和草地畜牧业生产发展的一个严重问题，如何治理退化草地，提高其生产力是我们两个站都十分关注的问题。海北站在退化最严重的地区围栏 33.3 ha，选择耐寒的披碱草、老芒麦、羊茅、早熟禾等优良牧草品种，进行补播和施肥等处理，效果显著，生产力提高 2—3 倍以上。内蒙站自 1982 年就在退化严重的冷蒿草场，围栏 27 ha，采用耕翻，补播自然恢复等不同处理，也获得很高效益。

2.3 鼠害综合防治技术研究

草原鼠害是草地畜牧业又一严重问题，两站都十分重视这一应用性极强的研究。海北站治理 666.6 ha 同时围栏 200 ha，经过治理，草场生产力提高 3—5 倍。内蒙站与当地结合，围栏 33 ha，依照生态学原理，采取综合防治，收到很好效果。

2.4 优质牧草与经济植物引种及人工草地建立

内蒙站在锡林河河滩草甸，选择了地势平坦、离站较近、管理方便的地段，今年新建了 24 ha 围栏样地，以进行优良牧草和经济植物引种和人工草地建立研究工作。

3. 试验示范地的建立

根据合同规定，在"七.五"期间，两站共建各类试验示范地 1000ha。据 1990 年统计，两站共建各类试验地面积如下：

1）.合理放牧制度试验示范地 45 ha

2）.退化草地改良与合理利用试验示范地 60.7 ha

3）.鼠害综合防治试验示范地 899.6 ha

4）.人工草地建立与合理利用试验示范地 84 ha

5）.合理割草制度试验示范地 6 ha

上述 5 类试验示范地共 1095.3 ha

4. 取得成果数及水平

1989—1990 年两站共有 5 项成果通过评审，其中有 2 项成果获奖。具体项目如下：

1）.内蒙古锡林河流域栗钙土的动态特征，中科院 1989 年自然科学二等奖，内蒙站。

2）.高原鼢鼠行为学和提高防治水平的研究，中科院 1989 年科技进步三等奖，海北站。

3）.羊草草原群落种群结构特征，1959 年内蒙古自治区科委重要成果，内蒙站。

4）.内蒙古锡林河流域草原土壤微生物的研究。1989 年内蒙古自治区科委重要成果，内蒙站。

5）.锡林河流域土壤氮素生理群的研究，1989 年内蒙古自治区科委重要成果，内蒙站。

5."七.五"期间，两站发表了近百篇学术论文和三部专著。

二、经费使用情况

1989—1990 年，院拨给两站该专题共 13.50 万元，实际支出 26.7 万元，不足部分由两站自筹。对网络课题经费两站本着专款专用，统筹安排、重点支持的原则，从而保证计划完成，使专项经费发挥较高效益。

三、组织管理经验

本课题是资源生态环境网络项目的一个三级专题，其主要内容由两部分构成，即生态系统结构功能过程和调控试验示范研究。前者属应用基础内容，后者属应用部分。前者较软较虚，后者较硬较实。生态系统结构功能过程涉及面较宽，包含了定位站研究的大量内容。这些构成该课题的重要特点。管理工作不得不考虑这些特点。

重视应用基础研究的同时，加强应用研究是我们从事这一专题管理工作，首先要考虑

的问题．当然二者有紧密联系，因为应用基础研究是应用研究的依据，而应用研究又为应用基础研究提供实践和检验真伪的机会和场所．但是二者又十分不同，不可代替．基于这一认识，我们两个站"七.五"期间不仅在应用基础研究方面有较大进展，发表了133篇的学术论文．而且在应用研究方面做了不少工作，为推动草地畜牧业生产起了较好的示范作用，这在前面有所介绍，这也是该专题重要组成部分．

第二草地方面的应用研究，如人工草地建立，退化草地改良等都是硬任务，具体而实在，因生长季短，故时间性强，而我们的经费拨款又都较晚．另外，这些工作一般动用劳力较多，投入较多，耗资较大，又不大引起人们的关注．基于这些特点，在经费、人力等方面必须能做到统筹兼顾，如果卡得很死，势必影响试验示范地的建立．

第三，这一专题应用性很强，而且需要土地、劳力等较多，必需得到所在地生产部门的支持，要与他们紧密结合，才能收到较好效果，在生产上也才能发挥较好作用．两站都十分注意与地方生产部门的密切配合与协作．内蒙站放牧制度试验与牧场结合，牧场派出高级畜牧师和助手共同参加工作，使试验得以顺利进行．内蒙站在人工草地建立方面做了大量工作，有许多成功的技术需要推广，但没有经费和场地，他们与草原站结合，草原投资200万元，在内蒙古东三盟八旗县市推广40万亩．如果单靠内蒙站本身是很难做到这一点的．

四、存在问题

1.经费不足和拨款较晚是我们感到最为头疼的问题．作为应用成果的鉴定都需要一定面积，都强调经济效益，而这没有投入是很难办到的．"又要马儿跑，又要马儿不吃草"，使我们左右为难．有许多事情不是我们办不到或者不愿办，而是实在"无能为力"．这在一定程度上影响这一工作的积极性．

2.这一专题所包括两部分内容，特别是其应用基础部分与06—02课题有交叉和一定的重复，这在制定"八.五"规划时希望予以考虑．

专题负责人：陈佐忠

《水体生态系统结构、功能及优化模式研究示范》
总 结 报 告

专题编号：06-01-04

一、"七.五"计划执行情况总结

1.概述计划完成情况

按计划本专题主要研究内容有：以长江中、下游具代表性的无锡太湖，武汉东湖作为主要研究水域，开展有关湖泊生态系统结构，功能的动态监测；城郊湖泊富营养化成因及其生物防治技术的研究；环境生产力模型的研究以及优化系统调控的示范试验。

本专题1990年前的阶段目标是：

(1)加紧太湖站的建设，使"八五"期间能开展生态系统结构、功能的动态监测和优化系统的调控试验；

(2)研制出一套湖面大气气象要素梯度观测系统；

(3)总结出城郊湖泊富营养化成因及其匹配的生态防治技术；

(4)撰写出淡水生态系统结构，功能动态监测规范。

本本题自1989年以来，按计划对东湖生态系统进行结构，功能动态监测。内容有水域的自然地理，湖水的理化性质，主要生物类群的密度，生物量，浮游植物的初级生产力以及渔获物分析。同时对东湖主要流水口的流水量及主要营养物质含量进行测定；对沉积物中营养物含量及释放速率进行了模拟试验。设置受控生态系统深入研究了养鱼与水质的关系。

太湖生态系统试验站完成了19个近地面边界层气象要素和2个水下光辐射量自动观测记录系统，完成了计算机读取和处理上述磁带记录专用接口硬件和软件。基本完成了水化学，生物试验室的建设及仪器的购置，预计1991年可开展对太湖的动态监测。

东湖生态系统试验站以17000亩（11.33KM^2）的郭郑湖作为大的示范区，设置合理的鱼群结构，密度，使水中的可再生资源的供应与水体中鱼的摄食相适应，实现因饵放鱼，使东湖成为一个稳定的高生产力的受控生态系统。同时建立一个面积为667M^2的小的示范区引进新的结构成分主要是沉水植物和挺水植物并观测净化富营养型水体的效果。首先引进菹草，伊乐藻，黄丝草等不同习性的沉水植物。1989年撒下的菹草殖芽和1990年春直接栽入的菹草植株生长良好。1990年6月菹草的分布面积达整个围隔水域的30%以上，生物量为9.6Kg／M^2，殖芽达873个／M^2，植株密度为320株／M^2。从小的示范区结构、功能调控结果表明，只要东湖严格控制草鱼的放养量，恢复水生植被是可能的。挺水植物生长茂盛，1989年春季移植的观赏莲在夏、秋季节均开花结果。特别是1990年夏、秋季节，莲的分布面积达2000M^2，东湖20多年不见的荷花在我们示范区内鲜花盛开，争奇斗艳，为东湖增添了美丽的夏季景色，吸引了不少游客。

沉水植物净化富营养型水体效果十分明显。1990年2月起，测定了示范区内、外溶解性营养盐类，浮游生物的含量等，结果表明，示范区内PO_4-P为0.0—0.1mg／l，TP

为 0.1—0.16mg／l，TN 为 1.1—6.6mg／l，NH_3-N 为 0.1—0.4mg／l，均较周围水域低。示范区内水的透明度高，净化效果明显。

从示范区内结构，功能的调控试验表明，引进或恢复沉水植物是一项有效的湖泊富营养化生态防治技术。

养鱼与水质关系十分密切。室内外反复试验表明：东湖蓝藻"水华"的消失是与水体中鲢、鳙大量摄食有关。因此可以认为大量投放鲢鳙亦是一项防治水体出现蓝藻"水华"的生物防治技术。当然，有关这个问题的内部机制有待进一步深入研究。

《湖泊生态系统结构、功能动态监测规范》于 1990 年 5 月在武昌召开了编写会议，9 月已完成初稿。目前正进一步加工并打印后发给有关专家、领导审阅。

2.取得的成果数及水平

太湖生态系统试验站已研制出一套湖面大气气象要素梯度观测系统，实现了自动采集数据，实现了 17 个气象要素和 2 个水下光辐射量的自动观测记录系统。

东湖生态系统试验站在已有研究工作基础上，加以补充，并结合优化系统的示范试验结果，已总结出武汉东湖富营养化成因及其匹配的生态防治技术。其成果名称为：武汉东湖富营养化系统分析及生态防治技术（待鉴定）。

本成果主要内容有：

(1)武汉东湖氮、磷的主要来源及支出；

(2)武汉东湖营养状况的聚类分析；

(3)武汉东湖沉积物中主要营养物含量及释放速率；

(4)养鱼对东湖生态系统的影响；

(5)用浮游植物群落生态评价东湖营养状况；

(6)鲢、鳙对浮游动物的影响；

(7)武汉东湖磷和浮游植物动态模型；

(8)武汉东湖浮游生物和鲢、鳙生长模型；

(9)武汉东湖最大渔产量模型；

(10)人类影响下湖泊水生植被演替趋势；

(11)武汉东湖水生植物演替规律及重建技术；

(12)武汉东湖富营养化生态防治技术方案。

本成果预计可达到国内领先水平。

3.考核目标达到情况

从计划执行情况来看，本项课题已基本完成考核目标，其中有关环境生产力模型，由于东湖渔产量的数据 1991 年 3 月才能最后确定，以及 1990 年 12 月采集的数据尚未统计出来，因此估计要到 1991 年上半年才能完成。

二、经费使用情况

本课题总经费 15.9 万元．其中东湖生态系统试验站 9.6 万元，太湖生态系统试验站 4.8 万元．另外 1.5 万元是撰写“规范”的专项费用．经费 1990 年 11 月已全部到位．根据精打细算的原则，到 1990 年底大约已支出全部经费的 70%左右，另 30%准备 1991 年使用．具体财务决算要到本月 20 日才有结果．有待以后报告．

三、组织管理经验

和生产单位搞好关系，取得他们的支持、理解是课题成败的关键．目前养殖场属企业管理，凡事要进行成本核算，因此占一点水面也要作多次反复交涉．在我们进行示范试验过程中，我们一而再，再而三介绍我们工作的意义，最后理解了我们的工作，从抵制态度转而支持我们进行优化模式示范试验．

四、存在问题及其它

在院“06”项目“八五”计划调整意见中提到森林、草地以及水体生态系统的研究内容，技术路线乃至研究目标应与农业生态系统有所侧重，目前似乎过于划一．从本专题的实施过程中看这种意见是很正确的．这是因为水体生态系统有很大的特殊性，空气的密度比水低，因而水生生物的支持能力亦低．陆生植物在建立生态系统结构的作用上比水生植物重要．同时水体生态系统不但范围广阔，且具多种功能，其结构成分不易受人们控制，凡此种种，所以建立优化示范模式难度较大，成本亦较高，均属一次性消费．因此希望加强对水体生态系统试验的投资强度．

专题负责人：黄祥飞

一九九一年一月十日

《生态系统的过程和机理、生产潜力和土地承载力的系统网络研究》总结报告

课题编号：06-02

一、研究目标、课题设置和主要研究内容

本课题的研究目标是通过台站网络试验观测，研究水、养分、一些与"温室效果"有关的气体和化学物质，以及能量在土壤-植物-大气系统中的循环、迁移和转化的过程和规律，以及这些要素的变化和演变及在产量形成中的作用，最优组合模型，研究各种人工调控措施和效应，建立在一定资源、生态、环境自然条件和人口经济条件下的生产潜力和土地承载力模型。

专题及主要研究内容：

(一)、土壤—植物—大气系统中水循环水平衡的网络试验观测研究
(专题编号 06—02—01)

研究不同类型生态系统中大气降水、地表水、土壤水、地下水之间的转换过程机理和模型，植物需水量和耗水量，植物水份利用率及其影响限制因子。研究土壤—植物—大气系统水份运动的动力学数值模拟，以及区域水份状况的估算与预报，利用遥感资料进行区域水份动态监测。水资源调控管理的试验示范和计算机决策系统研制与建立。

(二)、土壤—植物—大气系统养份循环和平衡的网络试验观测研究
(专题编号 06—02—02)

研究我国主要类型区生态系统中土壤有机质分解、积累与平衡，土壤潜在养分释放与养分动态平衡，农田生态系统中土壤氮素和化肥氮去向，农田生态系统中养分循环特征与平衡，森林和草原生态系统中养分循环与平衡。

(三)、土壤—植物—大气系统中"温室效应"痕量气体的产生、输送和转化过程的研究（专题编号 06—02—03)

研究区域背景大气痕量成份浓度分布及其季节和年际变化规律，不同生态系统中痕量气体的交换通量观测，大气痕量成份产生、输送和转化机制和过程，以及人类活动对其影响，大气痕量元素变化对生态系统的影响，大气痕量成份生物地球化学循环过程的模式。

(四)、主要类型生态系统生产潜力与土地承载力的网络试验研究
(专题编号 06——02—04)

建立主要环境要素和能流物流的动态监测网络和包括生产管理、人口、社会经济状况的数据库，研究我国主要类型地区生产潜力及主要限制因子的系统分析和建模，生产潜力开发的战略决策和预测，人口调控改造措施对生产潜力的影响，主要类型地区人口动态和土地承载估测模型及区域开发战略对策研究。

二、课题执行情况和工作进展

本课题的实际执行时间不到两年，在此期间，所属的四个专题根据合同要求，作了大量的具体工作，较好地完成了规定的任务，并取得可喜的进展。

（一）制定试验总体设计、统一方法观测、建立并形成台站生态系统研究试验网络

本课题于八九年下半年各专题以自然区划为指导，根据科学院现有生态站的基础，选定台站开始建网。经过两年的工作，已建立了围绕本课题目标的台站试验网络，参加联网的台站有海伦、沈阳、封丘、禹城、栾城、固原、阜康、常熟、鹰潭、桃源、长白山、会同、阿克苏、洪河沼泽站、内蒙古草原站等 15 个台站，分别代表我国大部分类型区（见表 1）。

表一、各台站一览表

站名	所属自然区		生态类型
海伦站	中温带湿润地区	2A2	农田
沈阳站	中温带亚湿润地区	2B2	农田
禹城站	南温带亚湿润地区	3B1	农田
封丘站	南温带亚湿润地区	3B2	农田
栾城站	南温带亚湿润地区	3B1	农田
固原站	中温带亚干旱地区	2C2	农田
阜康站	中温带干旱地区	3D1	农田
常熟站	北亚热带湿润地区	4A1	农田
鹰潭站	中亚热带湿润地区	5A1	农田
桃源站	中亚热带湿润地区	5A1	农田
长白山站	中温带湿润地区	2A2	农田
洪河沼泽站	中温带湿润地区	2A2	农田
会同站	中亚热带湿润地区	5A1	森林
内蒙站	中温带亚干旱地区	2C2	草原
阿克苏站	南温带干旱地区	3D1	荒漠

各台站分别按课题统一目标、要求、方法进行网络系统研究。参加本课题的科技人员有 156 人，高级研究人员有 63 人，已形成一支庞大的战斗在 15 个台站网络科技队伍。

本课题根据合同要求和年度计划，制定试验总体设计，包括试验布置、观测项目、仪

器手段和观测、分析规范等，各专题于89年及时召开课题计划落实会议，还举办了中子水分仪探测、土壤和植物测定、分光辐射观测培训班，统一了测定方法，观测时间，仪器安装规模，观测程序等，并进行了现场操作示范。本课题为交流各台站工作进展情况和国内外进展信息，各专题于89年和90年均召开了学术交流和工作检查会议，及时总结经验，解决工作中出现的问题，使试验工作顺利开展。

(二)、各课题按计划要求完成了田间试验布置和观测项目、总结报告

1、土壤—植物—大气系统中水循环水平衡的网络试验观测研究

(06—02—01)

本专题有10个台站参加作物耗水需水规律研究，经过一年多的试验，各站均获得大量数据并进行了总结。禹城站与封丘站在比较严格的条件下，取得的产量与耗水量田间试验关系数据表明，水分利用率相对最高是适量灌溉和雨养。在节水试验和计算机决策研究中提出了不同灌溉方式的节水效益、低定额灌溉定额、节水技术措施，并探索了节水决策信息系统WEDLS的总体设计。该系统包括基本数据库、模型和决策库，在此基础上实现对灌溉方式、方法策略的自动控制及预测。

关于SPAC系统中五水转换规律研究，建立了两个农田生态系统水循环模型：1）农田生态系统水热循环数值模拟；2）农田生态系统水分迁移和数值模拟，编写出版"作物与水分关系研究"专著（约40万字）。禹城站自1986—1990年运用Lyslmetes（自动称重土壤蒸发渗透仪）作了小麦、玉米、棉花、大豆等作物的各生育期的蒸发耗水量测量。

2、土壤—植物—大气系统中养分循环和平衡的网络系统观测研究

(06—02—02)

本专题的农田生态系统养分循环的田间试验布置按计划完成，大部分田间试验小区的质量和田间管理水平都比较高。本专题田间试验处理36个，小区总数635个，其中设有永久水泥田埂小区数202个。海伦、沈阳、固原站不仅完成了P、K潜在养分试验布置，还取得甜菜、玉米、小麦等作物产量结果并进行了总结。

承担主要类型区农田生态系统中土壤氮素肥力培育和化肥氮的去向研究的有海伦、沈阳、阜康、封丘、鹰谭和常熟等6个站，各站按计划完成。各站取得初步结果汇总为：(1) 基肥无水层混施或犁沟条施，以及与"以水带氮"的追肥技术组合而成的配套施用法，能显著地降低施肥后田面水溶存的氮量和氮肥损失；（2）除土壤基础肥力很高或施氮量过高者外，改进施用法的增产效果都显著优于习惯施用法，在作基肥时，改进法的氮肥利用率平均达到42.5%和48.8%。比习惯法平均高15.6%和24.6%（绝对值），每公斤氮平均多增产7.2公斤，每亩增产11%；（3）在基、追肥的配施施用时，改进法1和改进法2比习惯法的氮肥利用率平均高11.7%和18.5%，达到40.3%和39.0%，每公斤氮平均多增产稻谷4.5公斤，每亩增产9.8%；（4）控制施肥量在最高经济施肥量以下，是改进法表现出显著增产作用的关键之一。该课题在河南封丘县、原阳县推广33余万亩，取得显著的经济效益。明年计划推广70余万亩，累计百余万亩，作为"八五"期间的重要成果上报。该课题统一对六个站（鹰谭、海伦、固原、封丘、阜康、禹城）试验地原始土壤进行基本农田化学性质的分析。收集了部分台站所在地的基本情况（土壤、农业生产、气候条件等）。完成"土壤和植物测定方法"和"田间试验技术"的编写，并刊印成册。

承担森林生态系统中养分循环与平衡研究的有长白山森林生态定位站和会同森林生态试验站。两站分别选择寒温带红松云冷杉林，温带红松阔叶林以及亚热带人工林作为永久固定标准试验地，完成了试验地内仪器的安装，土壤基本养分（N、P、K、Ca、Mg、有机质）分析，森林生态的月动态变化，凋落物各组分（枝、叶、皮、花、果等）月动态变化，通过大气降水输入森林生态系统中养分（N、P、K、Ca、Mg）的动态变化，以及通过地表迳流森林生态系统中输出的养分（N、P、K、Ca、Mg）的月变化等，并写出部分论文报告。

承担草原生态系统中养分循环与平衡研究的内蒙古草原生态定位站，两年间在完成试验设计和编写实施方案基础上，完成了田间试验布置，并开始观测、试验、采样、分析，写出部分论文报告。在野外工作中，主要测定羊草和大针茅草原在自然与放牧条件下，地上、地下生物量季节动态、年动态、凋落物量的季节动态、年动态、干湿沉降量收集以及N肥生态效应研究等。还进行了不同放牧强度和制度的植物—土壤系统物质循环影响研究。

3、土壤—植物—大气系统中痕量气体的产生、输送和转化过程的研究

(06—02—03)

大气成分本底浓度监测，自1989年在对我国西北边远地区的地理、气候状况进行分析的基础上，对几个备选地点的气候状况进行了统计分析，选定五道梁地区作为基准站首选地点。1989年8月、9月进行了综合性选址预研究现场观测，在五道梁地区几个不同点上进行大气CO_2，CO，NOx，SO_2现场观测，并进行了气体和气溶胶采样。此后在实验室分析了气体样品的CH_4，N_2O，NOx浓度和气溶胶中元素浓度，烟雾浓度和总质量浓度。1990年对所获资料进行了专题分析和系统综合分析，最后写出了总结报告，结论是五道梁的大气质量比其它几个待选地点好。N_2O，CH_4和气溶胶中污染成分的浓度都非常接近美国MaunaLoa本底站的观测值。是建设大陆本底站的较理想地点。基准站建设是一件大事，我们为国家高层领导最后决策提供了可靠的科学依据。

稻田CH_4排放通量的网络研究，1988年利用中美合作关系，在乐山地区进行了稻田CH_4排放的系统观测，在稻田CH_4排放与土壤理化特性，水稻生长情况和气候条件的关系等方面取得了有重要科学意义的资料。为进一步确证这些发现，并取得稻田CH_4排放年际变化的资料，我们于89、90两年继续在乐山进行系统观测，已经取得了三年观测资料，现正对资料进行系统分析，可望在1991年上半年写出报告。与此同时，我们还在努力创造条件，争取1991年起在院网络站的四川盐亭站进行定点观测研究。中德合作在杭州进行稻田CH_4排放观测的连续自动采样分析系统于1990年6月移到湖南桃源站。由于台站上基本设施和条件所限直到8月才开始正式投入观测，已取得一些关于CH_4排放和土壤中氧化的实验资料，并且考验了野外实验设施，培训了人员，为"八五"系统观测实验打下了基础。

1989—1990年我们利用中德合作中德方提供的部分仪器零件配件根据我国具体条件研制了一套八通道自动采样分析系统，已于90年11月在常熟辛庄农业生态站安装调试完毕，通过了初步实验。辛庄站实验田已按实验目的进行了田间基础设施的建设，将于1991年正式开展稻田CH_4排放通量及其与土壤理化特性和大气环境条件关系的系统观测实验。并将研究不同施肥措施（有机肥、化肥、沼气池残渣等）对稻田CH_4排放的调控

作用。92 年将进行不同灌溉制度对稻田　　排放的调控作用的实验研究。

土壤—植物—大气系统氧化亚氮通量的观测研究，89—90 年度自行设计加工的聚四氟乙稀采样箱，摸索了用电子捕获气相色谱仪测定低浓度 N_2O 的方法，在栾城农业生态站初步进行了箱法测土壤 N_2O 排放的实际观测实验，取得了一些数据，积累了工作经验，为"八五"期间正式观测打下了基础。近地面大气 O_3 浓度及输送通量的观测研究由于经费不足"七五"期间只进行了下列工作:

(1) 对测量近地面大气 O_3 浓度的各种方法进行了对比分析;

(2) 调研近地面 O_3 输送通量观测实验方法;

(3) 建立 O_3 测量仪器标定设备，购置标准测量仪器;

(4) 建立地表 O_3 观测规范。

4、主要类型生态系统生产潜力与土地承载力的网络试验研究（06—02—04）

本专题主要工作有:

(1) 为各站购置了分光谱辐射仪共 24 件，计三种型号及微伏表八个，并配备了全套辅助设备（如档罩等）进行了统一严格的仪器灵敏度检验，校正。

(2) 统一观测时间，每小时一次，观测项目包括红外，紫外，可见光辐射，散射，反射等九项。

(3) 各不同生态系统下垫面（草场，林地，水稻田，荒漠绿洲，小麦，玉米）的反射分光谱观测。

(4) 不同地形（黄土丘陵区，荒漠盐碱化地段，平原农田，亚热带丘陵区，山区水田，森林地）对辐射分光谱影响的研究。

(5) 为分光谱观测制定了统一的计算表格（计两万张），组成两个软件包及计算机输入及软件程序 30 几个。

(6) 现八站已获得 28.5 组观测计算数据，均已经汇入网络系统，共有 9736K（10 兆）字节的数据输入。

(7) 分光谱辐射日过程、年过程线及全国分光谱辐射各项分布图的计算机绘图程序已建成，正在进行图集的绘制工作。

完成了生产潜力及承载力计算机网络系统设计及实施，我们充分利用现代化计算分析手段，已编制并已投入使用的计算机软件包两个，自己设计的软件 30 个，已形成太阳发光辐射观测计算机软件网，90 年各站资料已汇入网络，绘图软件已基本完成，可以自动查阅，自动绘制各项日、月、年过程线图。正在进行编制的软件程序包括各站所代表地区生产潜力及承载力模型库，及全国辐射、生产潜力、承载力分布图。各主要影响因素的数据库及制图。完成"生产潜力与土地承载力网络试验研究"论文集。

三、阶段成果

1、稻田节氮新技术的阶段成果：如果通过鉴定后，明年推广"稻田节氮新技术"100 万亩，预期经济效益 1400 万元以上;

2、完成"作物与水份关系研究"文集一本（约 40 万字），"SPAC 系统田间试验观测技术"（手册）一本;

3、正在出版"生产潜力与土地承载力网络试验研究"综合性成果一本。书中黄秉维先生写了具有指导意义的两部分，提出了生产潜力的概念，方法，理论及手段。孙鸿烈副院长为本书做了序。本书不仅具有先进的理论，大量第一手台站实测资料，还有可靠的研究方法及手段的介绍。并且有区域资源、生产潜力、承载力的分析，限制性因素的研究。在国内是第一本，在网络课题中也是第一本综合性成果。具有国内先进水平，出版后再组织鉴定。

4、完成"土壤和植物测定方法"和"田间试验技术"的编写，并刊印成册；

四、经费使用情况

表一、财物决算表

收入		支出	
来源	金额（万元）	项目	金额（万元）
国家拨款	160.00	田间设施材料费	138.60
院拨款		仪器设备费	25.60
贷款		管理费	16.20
国际资助		业务费	10.70
单位自筹			
其它			
合计	160.00	合计	191.10

五、组织管理经验

1、以自然区划为指导，选定台站建网；

2、以资源生态环境网络研究为目标，各专题分工明确；

3、制定总体实验设计，统一试区方案、观测、分析项目和方法，统一观测仪器、观测时间等；

4、定期举办围绕本课题落实的技术培训班，学术交流会和工作检查会，总结经验，及时解决工作中所出现的问题，有利于试验顺利开展；

5、注意培养和提高中青年科技人员，在理论方法，参考文献、计算机软件等方面提供条件；

6、各台站所属单位领导的大力支持，各台站和课题科技人员的团结协作是较好完成任务的保证。

六、存在的问题及建议

1、四个专题共同反映存在的问题是经费不足妨碍了田间基本建设，仪器的增添、维

修等而影响研究工作。

2、各生态站基础不同，有的站基础较差，人员不稳，因此使各站之间研究工作不平衡，因而可能影响联网研究的质量。

3、由于站隶属各研究所，课题的管理有时较难，应解决课题管理中的制度化，系统化的问题。

4、一致认为，长期定位网络研究是一项非常重要的工作，上级领导非常重视，但更需要长期、稳定地支持这项研究，不能半途而废。

5、建议华南片（如广东省）应选一个本院台站参加本课题研究，代表北热带地区。

课题负责人：马毅杰

一九九一年三月

主持单位：中国科学院南京土壤研究所
中国科学院地理研究所
中国科学院大气物理研究所

参加单位：海伦农业生态试验站、沈阳城郊生态试验站
封丘农业生态试验站、禹城综合试验站
栾城农业生态试验站、阜康荒漠生态试验站
固原农业生态试验站、常熟农业生态试验站
鹰潭红壤生态试验站、桃园农业生态试验站
长白山森林生态定位站、会同森林生态试验站
内蒙草原定位站、阿克苏试验站、洪河沼泽站等

《土壤——植物——大气连续体中水循环水平衡的网络试验观测研究》总结报告

专题编号：06——02——01

一、研究内容和目标

本专题的研究目标就是要通过定位台站的网络试验观测，研究主要类型生态系统中土壤——植物——大气连续体的水循环水分平衡过程，研究大气降水、地表水、植物水、地下水之间的传偷转换机制和模式，积累长期水分平衡，水分转换的各要素观测数据，为合理利用水资源。科学管理水资源，提高作物水分利用效率，为建立我国主要类型生态系统的优化模式服务。本专题的主要研究内容为：

1. 主要类型生态系统水分状况及动态监测系统的设计和筹建。

2. 蒸发蒸滕过程机理和测定、计算方法及区域蒸发蒸滕的估算模式。

3. 作物水分利用效率、需水量和耗水量估算模式及植物水分关系的机理和实验研究以及耕作管理措施和土壤肥力、养分水平与植物水分利用关系影响研究。

4. 主要类型生态系统中五水转换规律及水分运动的动力学数字模拟，区域水分状况的估算和预报。

5. 区域土壤和植物水分状况动态监测的遥感技术和方法。

6. 计划灌溉和节水管理的计算机决策系统和示范试验。

为了实现上述研究内容，本专题设置了相应的6个四级专题组，并选择了代表我国主要类型生态地区12个农业生态试验站和2个研究所参加本子专题研究。

我们要求在完成本专题后能完成一批高水平的论文和专著，能使参加本课题的网络台站装备起一整套新型的仪器设备，使它们在水平衡水循环研究方面的测试手段在国内处于领先地位。

二、1990年的工作进展

根据与二级课题签定的合同以及90年3月北京会议上制定的工作计划，06-02-01课题组1990年完成以下具体工作：

1. 根据合同要求及90年计划，在1990年要完成生态系统水分循环网络实验的总体设计，包括观测项目，仪器手段和观测规范等。

本专题于1990年3月初在北京召开了实施90年的观测工作计划讨论会，会上逐项、逐条讨论和统一了观测项目，观测时间及方法，制定了统一的报表形式和90年工作计划，并且3月份前组织了有关专家编写了"SPAC系统水平衡水循环研究田间实验观测技术"一书，作为各网络台站的观测参考用书。

2. 根据合同和90年计划，对已有基础的农业生态站提出，近年来所研究的不同作物的耗水需水规律和五水转换的基本规律的研究成果和资料，交有关课题组汇编出版。

该项工作已责成第三子专题组负责，组织和搜集了参加该专题的十个网络站的30篇

论文报告，汇编成一本专著性文集，取名为“作物与水分关系研究，第一集”全书约30万字，交中国科学技术出版社出版。本书的编辑小组成员为于沪宁、袁小良、颜春起和谢贤群。

3. 根据合同规定和90年计划，定于90年中期举办网络水分研究现场讲座。本专题已于11月初在禹城试验站举办了中子水分仪培训班，由中国原子能研究院和禹城站的专家讲授中子水分仪探测土壤水分的原理，中子水分仪构造原理、使用方法、维护维修技术、标定方法及观测资料计算整理等，参加培训班的有海伦站、沈阳站、阜康站、阿克苏站、桃源站、栾城站、长白山站、鹤山站和洪河站、禹城站等的研究技术人员共30余名，学习后并把新试制的6台中子水分仪分别发到有关台站。

三、今后工作安排

制定1990-1995年的工作计划，主要设想是：

1. 继续进行各子专题组已布置的观测试验，本专题实际上在90年开始工作，由于我们的专题是一项关于生态过程机理的基础性研究工作，需要较长时间的观测资料积累及深入试验研究过程，仅一年观测是完不成预定目标的。此外由于各台站起点不一，仪器设备、技术手段也参差不齐，90年期间在仪器设备上并未统一形成网络。因此必须要在91年以后，甚至更长的时间如“八五”期间，逐步深入。

2. 在总结工作基础上对本专题原设计中不足之处进行充实和修改，并根据06项目领导的意见，详细讨论和制定“八五”期间本专题的题目设计。

3. 考虑在已出版第一本文集的基础上综合各台站的研究成果再组织第二本文集的出版及编写“作物与水分关系”专著。

4. 考虑在编写“农田水分能量实验观测技术”这本小册子的基础上，组织各台站有关专家讨论、编写正式出版的观测技术手册。

四、存在问题

1. 从所了解的90年工作开展情况来看，本专题设计中有的题目太分散，使综合集中较困难，因而使本专题的综合研究不够。

2. 1990年工作由于本专题负责人的水平及能力和其它客观原因，观测工作起步较晚，再加上个别台站所在地区今年夏季涝灾严重使夏季的试验受到很大的影响，如禹城站今夏因洪涝影响，夏季试验几乎停顿，因而90年的工作质量不高。

3. 各台站由于原有的基础及方向任务不同，因而技术手段，科研人员的素质水平也不一样，90年仓促上阵，强求统一成网，结果变成了低标准的统一。尽管课题组一再强调和要求各站发挥自己的特长，鼓励所谓“自选动作”，但总的来看，今年工作主要精力花在田间工程上，试验观测做得不够细，影响了质量。

专题负责人：谢贤群

一九九一年三月

《土壤——植物——大气中养分循环和平衡的网络系统观测和研究》总结报告

专题编号：06-02-02

一、目的和意义

养分循环是农田、草原和森林三大生态系统赖以存在的物质基础．没有循环，物质储存再多也将很快枯竭．因此，探索充分发挥三大生态系统中养分循环功能及防止退化的途径，并进一步建立优化模式，以满足我国人口日益增长的需要，是我国当前十分紧迫和极为现实的重大任务．

我国具有世界上少见的高度集约化的农田生态系统和相对粗放的草原和森林生态系统．但是，三大生态系统中养分循环的特征、机理及与循环因素之间的定量化关系等重大问题，尚有待于从理论上加以阐明．研究表明，养分循环受生物、气候和人类活动的巨大影响，表现出明显的地域性．因此，采用跨越不同气候带的网络式研究方法，定位、系统地研究其动态变化规律，将可能大大丰富世界生态研究的知识宝库．

本研究也有重要的应用前景．从农业发展战略看，依靠大量能源和化肥投入的现代农业，既不符合我国国力和资源实际，也不符合人类对环境质量的要求．因此，必须探索建立一种"能源（这里指化学肥料）低投入，产品高产出"的新型农业模式，这是各国科学家都在为之而奋斗的目标，通常认为，"加大、加速养分的再循环"是实现上述目标的最主要的可能途径，这既是我国农业的优良传统，也可能是具有特色的我国未来农、牧业应有的基本特征．

从近期看，养分循环和平衡不仅直接影响人类环境（包括大气层），而且是决定土壤养分水平发展趋向的根本因素，忽视这类研究就不可能对我国土壤肥力发展趋向有所预见．这方面的教训是深刻的．七十年代，由于未重视钾素养分的再循环，致使我国缺钾土壤面积迅速扩大（短短十年，增加缺钾土壤5亿亩），加上我国又缺乏钾肥资源，从而给国家财力和农业生产造成很大的被动．开展网络式农田、草原、森林养分循环和平衡研究，有利于预测我国土壤养分水平动态变化的基本趋向，可为国家决策提供科学依据．

二、国内外研究概况

长期定位研究在国外已有140年以上的历史．国际上第一个长期定位试验研究站是1843年在英国的洛桑建立的．据不完全统计，目前国际上约有20-30个长期试验（超过50年）研究站，这些试验的某些重大结论，已成为现代农业的理论基础．遗憾的是，上述宝贵的长期试验大都没有形成网络，也很少系统地涉及养分循环和平衡研究．

五十年代初，中国科学院土壤研究所在江西建立了我国第一个定位试验基地，但在1958年因故被迫终止，以后又陆续布置过一些试验，都因各种原因而未能继续下去．七十年代后期，该所在湖南、广西、江西等地相继布置了一些长期定位试验，至今已有十余

年的历史，与此同时，全国各省大都布置了长期肥料试验，八十年代部分省区连成网络，取得了不少有价值的结果。由于这些试验大多以有效施肥为基本目标，因此较少涉及养分循环和平衡问题。但是，这些研究结果为进一步开展养分循环研究奠定了良好基础。

七十年代以来，生态学概念为广大学者所接受，国内外都开展了不少关于养分循环和平衡的研究。如瑞典在八十年代初开展了相当规模的农田养分循环研究，只是内容仅限于氮素平衡。国内也有不少单位开展了此项工作，因为是各单位独立进行的，难以达到系统性和网络性，而且容易产生资料分散、方法各异、可比性差的弊病。

因此，就国内外现有研究来看，真正用网络的方式、同时跨越几个生态气候带来研究农田、森林和草原养分循环及其动态平衡的工作尚属少见。

三、主要研究内容

06-02-02-1 主要类型区生态系统中土壤有机质分解、积累与平衡；

06-02-02-2 主要类型区生态系统中土壤潜在养分的释放与养分库动态平衡研究；

06-02-02-3 农田土壤氮素肥力的培育和化肥氮的去向和调控研究；

06-02-02-4 主要类型区生态系统养分循环特征及其与环境因素的关系；

06-02-02-5 森林和草原生态系统中养分循环与平衡研究。

承担本项课题的有海伦、沈阳、封丘、禹城、栾城、固原、阜康、常熟、鹰潭、桃源、长白山、会同、内蒙古草原站等 13 个生态站。

四、"七.五"科研计划执行情况

1.主要类型生态系中土壤有机质分解、积累与平衡研究

承担这项子专题的有海伦、沈阳、栾城、阜康、封丘、常熟和鹰潭等 7 个站，按计划全部完成主要研究内容的有五个站。阜康站因季节影响，试验小区建成后尚未布置田间试验，栾城站建成的小区面积太小，需另选地按要求重新修建。从已完成小区建设的几个站来看，大部分田间试验小区都设有固定田埂，试验布置的质量和田间管理水平都比较高。尚未修建固定田埂的两个站也要求补做，以保证长期试验的严密性。至此，该项课题各项研究内容已转入正常管理和观测。

2.主要类型区生态系统中土壤潜在养分（P、K）的释放与养分库动态平衡研究

承担这项子专题的有海伦、沈阳、阜康、固原、封丘和鹰潭等 6 个站，其中海伦、沈阳、固原三个台站完成试验布置，获得甜菜、玉米、小麦各一季作物产量结果，并进行了总结。阜康、鹰潭已分别做好 20 个小区的永久性田埂试验田，并进行匀地试验。封丘站购置了土地，计划 91 年布置试验。

3.主要类型区农田生态系统中土壤氮素肥力培育和化肥氮的去向研究

承担这项子专题的有海伦、沈阳、阜康、封丘、常熟和鹰潭等 6 个站，各站按计划完

成。各站取得初步结果汇总为:

(1) 基肥无水层混施或犁沟条施，以及与"以水带氮"的追肥技术组合而成的配套施用法，能显著地降低施肥后田面水中溶存的氮量和氮肥损失。

(2) 除土壤基础肥力很高或施氮量过高者外，改进施用法的增产效果都显著优于习惯施用法。在作基肥时，改进法的氮肥利用率平均达到 42.5%和 48.8%，比习惯法平均高 15.6%和 24.6%（绝对值)；每公斤氮平均多增产 8.8 公斤，每亩增产 11%。

(3) 在基、追肥的配施施用时，改进法 1 和改进法 2 比习惯法的氮肥利用率平均高 10.6%和 18.5%，达到 40.3%和 39.0%；每公斤氮平均多增产稻谷 4.5 公斤，每亩增产 9.8%。

(4) 控制施肥量于最高经济施肥量以下，是改进法表现出显著增产作用的关键之一。

4.我国主要类型区农田生态系统中养分循环特征和平衡

承担本子专题的有海伦、禹城、封丘、阜康、固原、鹰潭、桃源等 7 个站，其中海伦、封丘两个站开始进行了第一季试验，禹城、鹰潭、桃源、阜康、固原选定了试验地，并进行了匀地试验，其中禹城、鹰潭、桃源、阜康、封丘都做了永久性田埂的田间设施，海伦和固原因冬天寒冷暂未设置永久性田埂。

该子专题统一对 6 个站（鹰潭、海伦、固原、封丘、阜康、禹城）试验地原始土壤进行了基本农田化学性质的分析。收集了部分台站所在地的基本情况（土壤、农业生产、气候条件等）。

5.森林和草原生态系统中养分循环与平衡研究

1) 森林生态系统中养分循环与平衡研究

承担子专课题的有长白山森林生态定位站和会同森林生态试验站。两站分别选择寒温带红松云冷杉林、温带红松阔叶林以及亚热带人工林作为永久固定标准试验地，完成了试验地内仪器的安装，土壤基本养分（N、P、K、Ca、Mg、有机质）分析，森林生态的月动态变化，凋落物各组分（枝、叶、皮、花、果等）月动态变化，通过大气降水输入森林生态系统中养分（N、P、K、Ca、Mg）的动态变化，以及通过地表迳流林木生态系统中输出的养分（N、P、K、Ca、Mg）的月变化等。

2) 草原生态系统中养分循环与平衡研究

本课题主要由内蒙古草原生态定位站承担。两年间在完成试验设计和编写实施方案基础上，完成了田间试验布置，并开始观测、试验、采样、分析，写出部分论文报告。在野外工作中，主要测定羊草和大针茅草原在自然与放牧条件下，地上、地下生物量季节动态、年动态、凋落物量的季节动态，年动态，干湿沉降量收集以及 N 肥生态效应研究等。还进行了不同放牧强度和制度的植物--土壤系统物质循环影响研究。

五、初步完成的成果

1.稻田节氮新技术的阶段成果;
2.我国主要类型区农田生态系统中土壤养分（N、P、K）的概况及对策;
3.东北长白山岳桦云冷杉林的养分分布和循环;
4.杉木人工林生态系统中营养元素的积累、分配和循环;
5.内蒙古典型草原长期施用 N 肥的生态效应。

六、存在问题和建议

1.本专题分布在各地的台站进行，课题管理如何逐步制度化、系统化是急需解决的一个重要问题。

2.大部分生态站反映，由于课题的田间试验的水泥田埂设施，费用较大，超支不少。希望这部分费用在"基建"款项支出，可大大缓解试验费用的不足。

3.长期系统的定位研究，过去我国进行不多，希望能得到长期而稳定的支持。

4.明年推广"稻田节氮新技术"成果在 70 万亩以上，可以创造经济效益 4 千万元以上，希支持推广费 12 万元。

5.愈来愈感觉到，试验研究的深入进行，除依靠大田长期试验外，必须加强室内研究，这包括温室生物试验和实验室研究。

七、经费使用情况

表一、财物决算表

收	入	支	出
来　源	金额（万元）	研　用	金额（万元）
国家拨款		田间设施材料费	59.104
院拨款	50.00	管理费	3.50
贷　款		业务费	3.60
国际资助			
单位自筹			
其　它			
合　计	50.00	合　计	66.204

表二、各子专题经费超支表

课题编号	超支金额（万元）
06-02-02-1	5.80
06-02-02-2	2.76
06-02-02-3	1.10
06-02-02-4	4.044
06-02-02-5	2.50
合　　计	16.204

八、"八.五"工作的初步设想

鉴于本专题是长期定位观测研究，应在"七.五"科研工作的基础上，以基本上维持"七.五"主要研究内容，作适当调整的原则，考虑"八.五"期间的研究计划。

1.主要研究内容

06-02-02-1 主要类型区生态系统中土壤有机质分解、积累与平衡；

06-02-02-2 主要类型区生态系统中土壤潜在养分的释放与养分库的动态平衡研究；

06-02-02-3 农田生态系统作物（植物）养分利用率、养分损失及调控技术；

06-02-02-4 主要类型区生态系统养分物质循环平衡特征及模型。

2.工作进度（1991-1995 年）

1)进行各子专题的系统观测和研究；

2)根据需要布置补充性短期试验（包括大田或温室）；

3)开展必要的室内分析；

4)本五年内的试验成果总结。

3.预期成果

1)稻田节氮新技术；

2.高产人工杉木林合理施肥新技术；

3)我国主要农田生态系统中土壤养分循环和平衡现状（附图）及土壤肥力发展趋势和对策；

4)对 2015 年我国磷肥和钾肥需要量及其变化作出预报预测；

5)我国农田生态系统中土壤有机质分解、积累及发展趋势和对策；

6)长白山森林生态系统养分物质循环特征及模型；

7)草原生态系统养分物质循环特征及模型；

8)在上述工作成果的基础上，编写《我国主要生态系统养分物质循环》专著。

专题负责人：马毅杰　鲁如坤

一九九一年三月

《土壤——植物——大气系统中痕量气体的产生、输送和转化过程的研究》总结报告

专题编号：06-02-03

一、计划执行情况

本专题总目标是研究土壤、植物、大气系统微量气体的产生、输送、转化机制，认识生态系统与大气的相互作用，认识人类活动对生态系统的影响是如何通过大气微量成分而影响大尺度生态环境的，认识人类活动通过对生态系统影响而对大气环境的影响及其对生态系统的反作用。

这一专题是当前国际上的前沿课题。是 IGBP 计划的主要内容，是非常重要的一项课题。但是，我院生态实验站在这方面基础很差，因此，我们在"七.五"期间围绕总目标，进行了有限的预研究工作。合同书规定的研究内容基本按计划完成，各子专题基本情况分述如下：

1.大气成分本底浓度监测

要研究人类活动的影响，必须知道大气在没有人为活动污染时的情况，大气成分本底浓度监测至关重要。但是，由于大气是超级流体，大气污染物可很快在全球范围内输送，大气成分本底浓度监测成了一个十分困难的研究课题。其最重要的基础工作是选择相对"洁净"的地点，建立永久性大气成分本底浓度基准站。

1989 年我们在对我国西北边远地区的地理，气候状况进行分析的基础上，对几个备选地点的气候状况进行了统计分析，选定五道梁地区作为基准站首选地点，1989 年 8，9 月进行了综合性选址预研究现场观测，在五道梁地区几个不同点上进行了大气 CO_2，CO，NO_x，SO_2 现场观测，并进行了气体和气溶胶采样，此后在实验室分析了气体样品的 CH_4，N_2O，NO_x 浓度和气溶胶中元素浓度，烟炱浓度和总质量浓度。1990 年对所获资料进行了专题分析和系统综合分析，最后写出了总结报告，结论是五道梁的大气质量比其它几个待选地点好。N_2O，CH_4 和气溶胶中污染成分的浓度都非常接近美国 Mauna Loa 本底站的观测值。是建设大陆本底站的较理想地点。

基准站建设是一件大事，我们为国家高层领导最后决策提供了可靠的科学依据。

2.稻田 CH_4 排放通量的网络研究

稻田是大气 C_{H_4} 的最重要人为来源，中国是世界稻米产量最多的国家，对中国稻田 CH_4 排放量进行实际观测，对认识全球大气 CH_4 的来源具有特别重要的意义。同时，稻田是一种受人为控制的特定生态系统，观测稻田 CH_4 的排放及其与土壤、植物和环境因子的关系，对研究地—气相互作用和生态系统还原态气体产生、输送、转化机制具有非常重要的科学价值。另一方面我们在过去几年，通过国际合作已经在这一方面取得了一些国际领先的结果，并具备了一定的工作条件。因此，我们把本专题的重点放在了生态系

统 CH_4 产生、输送、转化机制的研究上，希望通过 89，90 年的预研究，"八.五"期间在我国五大类主要水稻产区开展稻田 CH_4 产生、输送、转化机制的网络研究．根据这一目标，89，90 年两年主要进行了下列四方面工作:

2.1 四川乐山地区 CH_4 排放通量的系统观测

1988 年我们利用中美合作关系，在乐山地区进行了稻田 CH_4 排放的系统观测，在稻田 CH_4 排放与土壤理化特性，水稻生长情况和气候条件的关系等方面取得有重要科学意义的资料．为进一步确证这些发现，并取得稻田 CH_4 排放年际变化的资料，我们 89，90 两年继续在乐山进行系统观测，已经取得了三年观测资料，现正对资料进行系统分析，可望在 1991 年上半年写出报告．与此同时我们还在努力创造条件，争取 1991 年起在四川盐亭站进行定点观测研究．

2.2 湖南桃源稻田 CH_4 排放及稻田 CH_4 产生和氧化机制的观测实验研究

中德合作在杭州进行稻田 C_{H_4} 排放观测的连续自动采样分析系统于 1990 年 6 月移到湖南桃源站．由于台站上基本设施和条件所限直到 8 月才开始正式投入观测，已取得一些关于 CH_4 排放和土壤氧化的实验资料．并且考验了野外实验设施，培训了人员，为"八.五"系统观测实验打下了基础．

2.3 江苏常熟稻田 CH_4 排放观测及不同农业耕作制度对稻田 CH_4 排放通量的调控作用的实验研究

1989—1990 年我们利用中德合作中德方提供的部分仪器零配件根据我国具体条件研制了一套八通道自动采样分析系统，已于 1990 年 11 月在常熟辛庄农业生态站安装调试完毕，通过了初步实验．

辛庄站试验田已按实验目的进行了田间基础设施的建设，将于 1991 年正式开展稻田排放通量及其与土壤理化特性和大气环境条件的关系的系统观测实验．并将研究不同施肥措施（有机肥、化肥、沼气池残渣等）对稻田 CH_4 排放的调控作用．1992 年将进行不同灌溉制度对稻田 CH_4 排放的调控作用的实验研究．。

2.4 稻田 CH_4 排放的网络研究

我们前几年的实验发现，稻田 CH_4 排放除有较大的日变化和年际变化外，地区差别很大．为了对中国稻田的 CH_4 排放总量有正确的认识，除了对稻田 CH_4 排放量与环境因素的关系进行深入研究以求正确地将有限观测资料外推外，必须在主要水稻产区进行定点系统观测．因此，我们确定在中国五大水稻生产类型区开展系统观测，1989，1990 两年开展了台站调研和方法探索．根据现有条件决定"八.五"期间在五个农业站进行稻田 CH_4 排放规律观测实验，其中二个站使用自动连续采样分析设备进行稻田 CH_4 排放规律观测和 CH_4 产生、输送、转化机制的研究和调控措施的实验研究，三个站利用定期采样，气相色谱分析设备进行稻田 CH_4 排放量观测及 CH_4 排放量与土壤理化特性和气候条件的关系的研究．最后根据这些站的实验资料及 CH_4 排放与大尺度环境因子关系的研究，估计全国稻田 CH_4 总排放量．

3.土壤—植物—大气系统氧化亚氮通量的观测研究

N_2O 是一种重要的温室效应气体，近年来的观测证明大气 N_2O 每年约增长 0.3%。但是，我们对 N_2O 增加的原因尚未认识清楚。N_2O 的主要源是土壤排放，农业生产中化肥用量的增加有可能增加 N_2O 的排放。因此，实际观测农田 N_2O 的排放通量是很有意义的一项课题。

大气 N_2O 浓度很低（约 0.31 ppm），土壤 N_2O 的排放率也很低，观测实验比较困难。89—90 年度自行设计加工了聚四氟乙稀采样箱，摸索了用电子捕获气相色谱仪测定低浓度 N_2O 的方法。在栾城农业生态站初步进行了箱法测土壤 N_2O 排放的实际观测实验，取得了一些数据，积累了工作经验，为"八.五"期间正式观测打下了基础。

4.近地面大气 O_3 浓度及输送通量的观测研究

近地面大气 O_3 直接影响陆地生态系统的发展，是当前国际上的热门研究课题。本子专题的目的是给出近地面大气 O_3 浓度及其输送通量的测量方法，以便为台站提供可靠的观测系统，进而研究近地面 O_3 产生、转化过程及其对生态系统的影响。但由于经费不足，"七.五"期间只进行了下列工作:

(1)对测量近地面大气 O_3 浓度的各种方法进行了对比分析。

(2)调研近地面 O_3 输送通量观测实验方法。

(3)建立 O_3 测量仪器标定设备，购置标准测量仪器。

(4)建立地表 O_3 观测规范。

5.大气痕量气体地球生物化学循环过程数值模拟研究

正在调研、准备着手建立一维生态系统物质和能量运动的数值模式，正调研建立全球海洋碳循环模式的可能性。

二、经费使用情况

第 1 子专题　大气成分本底监测

分配经费 8 万元，院直接拨兰州高原大气所。超支较多，参加单位都借支了别的课题经费。

第 2 子专题　CH_4 产生、输送、转化机制

分配经费 12 万元，其中仪器设备费 4.7 万元

四川乐山站　　2.1 万元（1.7 万元转拨四川地理所，0.4 万元为大气所出差费用）

湖南桃源站　　2.8 万元（2.1 万元转拨长沙农业现代化所，0.2 万元仪器搬运和 0.5 万元大气所 10 人次出差费）

辛　庄　站　　1.5 万元（1.0 万元拨南京土壤所，0.5 万元大气所 8 人次出差旅费）

管　理　费　　0.6 万元

外　事　费　　0.8 万元
实验室维修费　0.6 万元
合 计 超 支　　1.1 万元

第 3 子专题　N_2O 通量观测

分配经费 5 万元，院直拨生态环境中心

其中仪器设备2.3万元
业务费　　1.4万元
外事费　　1.3万元

第 4 子专题　O_3 观测

分配经费 4 万元，已超支 2.1 万元（其中仪器设备 4.7 万元）

第 5 子课题　数值模拟

分配经费 3 万元

管理费　　0.3万元
材料费　　0.8万元
上机费　　1.4万元
资料费　　0.1万元

专题机动费 3 万元

专题负责人差旅费、会议等开支 0.8 万元、资料费 0.2 万元、管理费 0.2 万元、转第 2 子专题 1.6 万元

三、组织管理经验

资源生态环境网络研究需要研究课题负责单位（负责人与有关研究所）和有关台站紧密配合．野外台站必须有专人参加研究课题，并列入有关研究所的科研计划．

在目前条件下，野外台站的基本建设应和科研课题紧密配合，以求建设项目目的明确，技术路线可靠，见效快，科研课题能有良好的实验条件．

四、存在问题

1.有些台站基础设施（如电力、实验室等）较差，人员不稳定．
2.经费不足．

专题负责人：王明星
一九九一年一月

《主要类型生态系统生产潜力与土地承载力网络试验研究》总结报告

专题编号：06-02-04

一、本课题的理论及方法

农业生产潜力是一个有意义的课题，应在试验站进行系统研究，研究对象是植物群体及其环境，研究结果是按土地属性应得到和如何得到持久性的生产力，其中生态持续性及经济持续性都应包括在内，试验结果能在大面积推广。全部工作相当复杂。应按一定秩序，对有关因素一一分析、试验，在综合指导下分析，在分析基础上综合。

首先分出作物因素与环境因素。作物因素是农业生产的焦点，各生态因素都要经过它发生作用。它的研究层次如下：

1.作物生理因素研究，首先使用光量子需要量，温度酶活性，作物利用效率等等。

2.区分 C3 植物，C4 植物及 CAM 植物。

3.以高产品种为研究对象。

在环境因素中：

1.首先区分出可以经常起作用的因素：如 PAR，温度，水分，养分等及非经常起作用的因素：虫害，病害，风等等。

2.区分出较易改变的因素：肥力，水分供应等等及不易改变的因素：如辐射，大面积辐射，大面积温度状况等。所谓较易改变性是指在生产实践中的可改变性。

在分析基础上综合，综合最简单的方法是以限制因素规律为基础，系统地掌握各环境因素后用限制因素可将自然因素综合起来。

关于步骤和方法：用田间试验观测方法。主要观测

1.作物生产量。

2.太阳辐射，PAR(光合有效辐射)，是应先考虑的因素。

3.作物的光形态建成研究，中红外、紫外、可见光辐射均有作用。PAR 的计算是以光量子为计算单位。

在综合性成果中我们论述了光量子与总辐射，可见光辐射的换算关系。其中 PAR 的周日变化是关键因素。PAR 所能形成的产量称为光合潜力，我们首先研究光合潜力。

4.研究温度，了解温度与作物光合酶活性的关系对产量的影响。及叶温与气温的关系。这就是光温生产力。

5.水分因素对生产潜力的影响：降水，蒸发。主要研究适宜水分条件下的作物制度。及不同土壤水分条件下的作物种植制度。

二、计划完成情况

七五期间本三级课题任务完成如下:

1.建立了生产潜力及承载力台站试验网络.

经两年多酝酿，89 年 5 月开始建网，选了海伦站、长白山站、阿克苏站、桃源站、阜康站、禹诚站、内蒙草原站、固原站等八个站，包含有红松阔叶林，草原，农田，荒漠绿洲，黄土高原丘陵农田及中亚热带稻田生态系统．有 8 个四级子专题，分别研究各系统潜力与承载力．

参加本课题的科研人员 52 人，其中高级研究人员 16 人，中级研究人员 21 人．还有 20 几位参加野外观测工作的观测员，共有 70 几位成员．已形成了一支战斗在科研第一线的网络队伍．于 1989 年 8 月完成建网工作．

2.89 年 12 月在北京召开了第一次学术讨论会及 90 年工作会议.

院资环局网络办领导，地理所领导参加了会议进行指导及帮助．

参加会议的人员共 33 人，各四级子专题负责人均参加．会上，学术报告论文共 20 篇．这是对本三级子专题的预研究成果的总结．黄秉维先生也做了报告．

3.89 年 12 月专门举办了分光辐射仪器原理、观测方法的培训班.

参加人员为各站负责仪器工作的同志．统一了观测时间，仪器安装规范，观测程序，观测项目，并进行了现场操作示范．

4.八个不同生态系统自 90 年 3 月起进行了为期近一年的辐射分光谱观测工作.

(1)为各站购置了三种型号分光谱辐射仪共 24 件，微伏表八个，并配备了全套辅助设备（如档罩等）进行了统一严格的仪器灵敏度检验，校正．

(2)统一观测时间，每小时一次．观测项目包括红外，紫外，可见光辐射，总辐射，散射，反射等九项．

(3)各不同生态系统下垫面的反射分光谱辐射观测，下垫面包括草场，林地，水稻田，荒漠绿洲，小麦，玉米．

(4)不同地形对辐射分光谱影响的研究，有黄土丘陵区，荒漠盐碱化地段，平原农田，亚热带丘陵区，山区水田，森林地．

(5)为分光谱观测制定了统一的计算表格（计两万张），组成两个软件包以及计算机输入与软件程序 60 几个．

(6)现在八个站已获得 28.5 万组观测计算数据，均已经汇入网络系统，共有 9736K(10 兆)字节的数据输入．

(7)分光谱辐射日过程、年过程线及全国分光谱辐射分布图的计算机绘图程序已建成．正在进行图集的绘制工作．

5.完成本三级课题第一本综合性成果"生产潜力与土地承载力网络试验研究".

6.完成了生产潜力及承载力计算机网络系统设计及实施，90年各站资料已汇入网络.

7.培养了一批中青年研究、技术力量.

(1)本课题75%为中青年人员，为提高他们的研究水平，召开了学术讨论会进行交流，并拟于4月份召开第二次学术讨论会．指导、帮助他们选题，介绍文献并认真修改他们的著作．给中青年发表自己成果的机会，第一本综合成果中中青年参加撰写的占了60%．生产潜力基本概念，研究方法，国内外动态已为本课题各级人员所掌握．

(2)为提高理论水平，为中青年人员购买及复印专著、文献40多份，深受他们的欢迎．

(3)为各站培养了计算机队伍及8-10名数据库录入人员．给他们讲解程序的原理及方法，并进行演示、示范．一年来在计算机基本操作，数据库语言应用，大量数据录入方面做了大量工作．计算数据200万组．保证资料入网起了关键作用．

(4)培养了一批熟练的野外观测人员，各站2—3名，他们对仪器性能，操作、观测方法都有了解，从而保证了本专题基础数据的收集及入网．

三、已取得的成果及水平

1.出版综合性成果"生产潜力与土地承载力网络试验研究"一本.

参加本书编写的有30位人员，其中高研14人，研究员5人．孙鸿烈副院长为本书写了序．黄秉维先生专为本书写了关于生产潜力研究及中国的干旱区两部分，论述了生产潜力的概念，方法，理论及手段．本书包含34篇论文，分三章，内容包括：有先进的理论，大量第一手台站实测资料，还有可靠的研究方法及手段的介绍．是把本专题八个生态站所属研究技术人员近一年的工作以网络形式构成一完整、统一的科学成果．在国内还是第一本，在网络课题中也是第一本综合性成果．具有国内先进水平，受到社会上的关注，认为科学价值高，准备增印．出版后再组织鉴定．

2.数据库软件包两个，生产潜力及分光谱辐射.

完全根据专题特点而设计的，以实测资料做参数，已在本专题内部成网使用．自己设计软件60几个，包括太阳分光谱观测计算软件；绘图软件，自动绘制各项日，月，年过程线图；生产潜力及承载力模型库；生产潜力各主要影响因素的数据库；生产潜力及承载力分布制图软件等等．

3.数据库资料多数已输入，共有200万组数据.

4.收集各站所代表区域有关生产潜力，承载力的资料.

草地、森林生态系统有关研究及区域成果二十几本，包括人口，劳力，土壤普查，农业区划，人口普查，历年作物产量，作物种植制度，气象因素，土壤水分资料，地表径流，地下水量，土地利用现状等．

5.生产潜力主要因素及限制性因素的实际观测.

如羊草草原与大针茅草原生产生物量及土壤水分的测定. 降水，日照，作物生育期观测，一年的小地貌局地光温资料及常规气象观测.

6.对社会农业生产潜力，人口承载力估算及移民问题，进行无偿咨询服务工作.

四、90年各四级课题尚未发表的成果

1.亚热带地区水稻不同排列与光能吸收率的研究.

2.黄土高原丘陵区旱作粮食生产潜力与实现途径.

(1)旱作生产潜力修订模式：在宁夏固原，黑龙江海伦，湖南双峰，陕西澄城等地推广应用，效果良好.

(2)粮食作物现实生产力研究：由低肥投入的传统品种作物亩产125Kg，良种高肥投入亩产可达200Kg，旱作粮食产量仍可大幅度提高.

(3)提高粮食产量的途径：主要限制性因子为肥力不足，采用增加肥力投入为突破口，实施良种良法的优化栽培技术.

a.提出麦谷高产栽培模式，春麦亩产194.2Kg，谷子350Kg. 已达潜力的75.3%和92.5%.

b.增加肥料投入，提高水分生产率，由原0.32Kg／亩达到0.66Kg／亩.

3.黄土高原牧草生产潜力与提高途径:

降水是主要限制牧草生产的因素，且天然牧场投入不足，而破坏性利用太强，应实行封育轮牧，补播新种，减少破坏性生产，建设人工草地，增加肥料投入等措施，提高牧草产量.

4.黄土高原土地资源人口承载量:

上黄试区系统分析，化肥投入是主要影响因素.

低投入(3KgN／亩)土地资源人口承载量54人／平方公里.

中投入(5KgN／亩)土地资源人口承载量70人／平方公里.

高投入(7KgN／亩)土地资源人口承载量86人／平方公里.

应控制人口增长为上策，大量增加化肥投入是中策，扩大耕地面积是下策.

5.典型草原的生物量与环境因素的关系.

6.内蒙古主要草原类型的生产力与气候条件的关系.

7.暖温带干旱区荒漠绿洲，农业自然灾害调查及减灾途径.

8.暖温带干旱区荒漠绿洲，观测资料数据库管理查询系统.

9.暖温带干旱区荒漠绿洲，雨害小型试验研究.

10.阿克苏地区春小麦分光辐射，辐射平衡观测及气候学分析.

11.阿克苏地区土地承载力系统动力学模型研究.

12.长白山阔叶红松林分光谱辐射特征初步分析.

13.长白山阔叶红松林辐射平衡特征的观测研究.

14.长白山各主要森林类型生态系统的辐射收支，热量状况及光温生产潜力.

15.东北黑土地区农业生态系统仿真。
16.阜康荒漠绿洲农业生产优化模式的初步研究。
17.冬小麦气孔阻力与蒸腾量对生产潜力发挥的影响。
18.全国辐射分光谱（紫外，红外，可见光）绘图软件及图集。

五、经费使用情况

1989年院拨10万元，购买仪器8套4万元，给各站经费共3.2万元，出版成果3万元，欠债2千元。

1990年院拨10万元，各站经费6万元，仪器维修费1万元，计算费用5千元，出版成果约3万元。

六、组织管理经验

1.以自然区划为指导，选定台站建立网络。

2.以网络生态研究为纲，本三级专题及各四级专题任务分工明确。

3.有统一观测仪器，观测时间及方法。

4.任务布置具体，要求明确，件件任务要有反馈，有回音。

5.抓紧各阶段中心工作：本专题自89年8月建网后，12月份召开工作会议，保证了开始观测前仪器配备及方法培训。90年5月份进行阶段检查，各四级专题进展书面报告盖章上交。8月份将程序软盘交各站输入数据并已汇总入网络。11月份提交七五工作书面总结，并报八五课题设计。

6.着重培养及提高中青年科技人员，在理论方法，参考文献，计算机软件各方面提供条件。

7.加强组织工作，加强工作质量及进度的检查。曾发给各站课题情况通报，会议简报等七期。

8.依靠网络办领导，争取支持，曾多次得到张莉萍主任的大力指导。

9.专题内部团结一致，为搞好专题研究及争取八五专题任务，大家同心协力工作，虽经费入不敷出，但任务完成得很好。

七、存在问题

1.工作任务很重很难，得到的支持强度不够。

2.经费不足，妨碍仪器的增添，维修及新项目的进行。

专题负责人：赵名茶

一九九一年三月

《人类生产活动对生态环境长期影响网络实验和观测研究》总结报告

课题编号:06-03

06--03 课题《人类生产活动对生态环境长期影响网络实验和观测研究》下设 3 个专题:

06--03--01: 生产经营制度对生态环境和系统生产力长期影响的网络实验和观测研究

06--03--02: 主要技术措施对生态环境和系统生产力长期影响的网络实验和观测研究

06--03--03: 主要有机农药、有机污染物及重金属元素在不同类型地区土壤--植物系统中的积累、降解及迁移、传输规律研究

1989 年 9 月 06--03 课题完成逐级合同签定，11 月院拨科研经费下达，因此，本课题实施时间仅为一年零四个月。

承担 06--03 课题各项实验观测研究的共 13 个实验站，包括农业生态站 8 个: 海伦、沈阳、栾城、鹰潭、桃源、盐亭、固原、阜康; 森林生态站 2 个: 会同、西双版纳; 草原生态站 2 个: 内蒙、海北; 水体生态站 1 个: 东湖站; 其中:

承担 06--03--01 专题的有: 海伦、沈阳、栾城、鹰潭、桃源、会同、内蒙、东湖等 8 个实验站。

承担 06--03--02 专题的有: 海伦、沈阳、栾城、鹰潭、盐亭、固原、海北和西双版纳等 8 个试验站。

承担 06--03--03 专题的有: 沈阳、栾城、鹰潭、桃源、阜康等 5 个试验站。参加 06--03 课题的研究人员总数约 100 人，其中 40%左右具有高级技术职称。1989-1990 两年院拨课题经费总额 110 万元。

一、1989—1990 计划执行情况

按 06 项目的总体安排，06--03 课题在 1989-1990 这一起步阶段的主要任务是作好开展网络实验、观测的实施方案和物资条件准备如实验设计、试验场地准备，实验观测设施建立、试验区本底调查、观测分析方法的统一规范等等; 在此基础上开始实验观测研究，形成跨区域的实验、观测网络; 一部分已有较好工作基础和多年资料积累的试验站则要求在以往工作基础上，利用一年时间的充实和深化，形成阶段性研究成果。现将各项任务执行情况分述如下:

1.网络实验设计和试验场地准备

按 06--03 课题对下设三个专题的要求，除森林、草地、淡水湖泊等三类生态系统因参加站少不能构成站际之间的网络研究，其研究内容和实验设计只能由各站自行选定外，

其余有关农业经营制度、技术措施和污染成分输入等对生态环境和系统生产力的长期影响研究，其实验方案必须经过统一设计，观测项目、方法和观测频度也必须经过统一选定，在此基础上由参加站分头实施，以达到联网研究目的。

1989 年 9 月，06—03—01 和 06—03—02 在栾城、06—03—03 在沈阳分别召开了工作会议，商定研究计划和各项实验的设计方案。各参加站根据商定计划和实施方案立即着手进行实验场地和设施条件准备。根据三个专题统计，自 1989 年 10 月起至 1990 年末止，全课题共开展 34 组田间（包括水体）实验，共设计、修建田间实验区 262 个，围隔实验微区 448 个，土壤渗漏装置 68 个，草地实验围栏面积 564 亩，饲养实验设施（新建）3 处，淡水模拟养殖池 1 组，以及各种辅助设施的配置如迳流观测、灌溉渠系、饲料粉碎、田间观测装置等，各专题分配如下：

专　题	实验组数站(※实验)	试验小区	围隔微区	渗漏装置	饲养设施	草地围栏(亩)	养殖池(组)
06–03–01	8	93	54	–	3	360	1
06–03–02	12	169	48	–	–	204	–
06–03–03	14	–	346	68	–	–	–
合计	34	262	448	68	3	564	1

2.预备性试验和正式试验

由于各实验项目对实验条件要求不同以及各站所进行的各项准备完成程度不同，06—03 课题计划开展的 34 组实验未能在 1990 年度全部投入正式实验运行。至 1990 年底统计：已正式投入实验运行并已取得当年实验结果的为 12 组；进行匀地试验或空运行试验的为 20 组已完成实验设计，因经费原因不能开展实验而只能列入予研究的为 2 组。各专题分布如下：

专　题	1990 年已正式试验（组）	1990 年匀地试验或空运行（组）	予研究（组）	合计
06–03–01	6	2	0	8
06–03–02	6	6	0	12
06–03–03	0	12	2	2
合　计	12	20	2	34

06–03–01 和 06–03–02 两专题的一部分实验，因承担站试验场地未经事先充分匀地试验，土壤肥力不均，因此 1990 年只得先安排匀地试验，待地力均匀程度符合试验要求后方能正式开展实验。

06—03—03 专题的所有试验均要求在围隔条件下进行，1990 年参与该专题研究的沈阳、鹰潭、栾城、阜康四站通力合作，加速建设，共完成 346 个围隔微区和 68 个渗漏装置的工程建设。按实验设计要求，所有新建成的围隔区和渗漏装置均需空运行 1–2

年，因此不可能于 1990 当年投入正式试验，目前所有围隔区均已种植供试植物，不过暂不投放供试污染化学品。但专题组于 1990 年进行了一批预备性试验，以便为正式试验开始前取得某些必要的参数与经验，予备试验包括：酞酸二异辛酯盆栽模拟试验（沈阳站），多效唑室内模拟试验（鹰潭站），Cd、pb、Cu、Zn、As5 种元素剂量等级试验（沈阳、鹰潭、栾城、阜康 4 站），土壤改良剂（石灰、褐煤、有机肥、酸）筛选盆栽试验（沈阳站）等。

列入予研究的两组试验是指有机污染物和重金属元素在食物链中的传输规律研究，1990 年已完成实验方案设计，"八五"可望正式投入实验研究。

3.实验技术规范及实验区本底样品采集与分析

06--03 课题的 3 个专题目前已初步形成各自的实验技术规范以供各参加站临时使用。06 项目的统一技术规范将由 06--04 课题组会同有关课题组商讨后统一拟定，届时将按统一技术规范在 06 项目范围内全面实施。

06--03 课题下设 3 个专题的所有实验区，均已在实验开始前完成土壤样品采集，以便进行土壤本底值和实验起始时土壤肥力水平测定之用。进行重金属污染实验的沈阳、栾城、鹰潭、阜康 4 站还进行了试验区内土壤重金属背景值调查，采样深度达 1—1.5 米。

4.两项阶段结果

盐亭站在以往六年试验研究基础上于 1990 年完成了《旱地聚土免耕耕作法》研究并通过了成果鉴定。该项研究原是该站承担的两项国家自然科学基金课题的一部分，1989 年起列入 06—03—02 专题。

海伦站经过六年的田间实验研究，于 1990 年完成了《我国黑土区不同养分循环结构农业制度比较研究》的阶段成果总结。该项实验与沈阳站合作，开始于 1985 年，是 06--03--01 专题的予备性实验之一，1989 年起正式列入 06—03—01 专题。

旱地聚土免耕法经过六年研究证明：有抗旱、保水、防蚀、改土、培肥等综合作用，且在应用中证明省投资、省人力。根据六年定位试验和在川中 11.2 万亩推广示范的结果，表明该耕作法对作物具有明显增产作用，增产幅度平均在 17%左右。成果鉴定委员会对该项研究给予很高评价，认为在土壤耕作研究领域中达到了国际先进水平。

海伦站通过六年田间试验，比较了我国几种基本农业制度模型的作物产量、土壤肥力变化、投入养分的利用效率等，获得了一批很有意义的实验结果，可以认为，在有关我国基本农业制度的中长期实验研究方面，该项试验研究处于国内领先地位。

根据 1989-1990 年期间上述四方面工作的进展和完成情况，可以认为 06-03 课题已较好地完成了该期间各项工作任务的考核目标。

二、经费使用情况

根据各子专题提供的财务决算，06-03 课题 1989-1990 收支如下：

1.经费收入

1989-1990 年度 06 项目分配院拔经费总额：110 万元。

按专题分配:

06-03-01　35 万元

06-03-02　34 万元

06-03-03　36 万元

06-03 课题机动及管理费 5 万元

2.经费支出

1989-1990 年　06-03 课题支出总额 90.4 万元.

按专题分配:

06-03-01　29.2 万元

06-03-02　15.2 万元

06-03-03　42.8 万元

06-03　3.2 万元

按支出科目:

仪器、设备费（含工程费）	43.0 万
材料费	14.2 万
业务费	25.7 万
管理费及其它	7.7 万

3.经费平衡情况

按 1989-1990 年 06-03 课题收支状况，课题尚余经费 19.6 万元，可结转用于 1991 年度开支，但 3 个专题的收支情况相差颇大，06-03-01 结余 5.8 万，06-03-02 结余 18.8 万，06-03-03 超支 6.8 万，06-03 机动费及管理费结余 1.8 万．造成经费有所结余的原因是课题中相当部分的实验项目尚未正式投人运行，许多试验尚未进行分析测试，亦即部分结余经费是暂时尚未支出而已．造成 06-03-03 专题经费严重超支的原因则是由于修建各项实验设施的工程费开支巨大所致．

三、经验与问题

1.大多数实验站对于开展大规模多站联网研究缺乏实际经验，因此，对于联网实验设计和实施方案制定进行反复多次讨论便显得格外重要和必需，但对此注意和重视还很不够．

2.计划实施前的物质条件准备时间各站均感过于仓促，以致一些实验站来不及完成田间试验开始前必要的匀地工作，许多试验因此无法立即开始．

3.用于修建田间实验设施的费用浩大，致使一些试验站感到经费吃紧，部分准备工作也因此受到影响．

4.实验及观测研究中技术规范的制定工作显然需要加速进行，否则将造成影响和损失．

课题负责人：沈善敏

主持单位：　中国科学院沈阳应用生态研究所

参加单位：　南京土壤所；石家庄农业现代化所；黑龙江农业现代化所；长沙农业现代化所；植物所；武汉水生所；西北高原生物所；西北水保所；昆明生态所；成都分院土壤室；新疆生土所.

一九九一年三月

《生产经营制度对生态环境及系统生产力长期影响的试验观测》总结报告

专题编号：06-03-01

生产经营制度是指具有生产活动整体性特征并在生产发展（或生态系统演替）中占有一定历史阶段的生产经营方式。在全国范围内有一定的代表性。

农、林、牧及水产养殖业的不同经营制度，对生态环境和系统生产力能够产生不同的影响。例如：农业上的"石油农业"和"有机农业"可产生完全不同的生态环境影响并具有不同的生产力水平；林业上的"皆伐"或"间伐"，栽植纯林或是混交林对土壤肥力和系统生产力，甚至对生态环境产生极深刻的影响；畜牧业经营制度，特别是在草原牧区，是放牧，是轮牧，草场管理是施肥还是不施肥，草地的载畜量和生产能力显然是不同的，更重要的是对草场的发展或退化产生了不同的环境影响；淡水生态系统在人为的干预下，大量繁殖草鱼，会使草型湖泊演变为藻型湖泊，进而产生富营养化，破坏了水体生态系统。这些例子都说明了不同的经营制度对生态环境和系统生产力会有不同的影响。

我国的农业经营制度处于发展变革之中，深入研究不同经营制度的生产力发展、养分利用率，以及对土壤肥力和环境的长期影响，实行经营制度的优化改革有重要的科学意义。

本专题（06—03—01）选择我国不同生物气候的五个农业生态类型区站：海伦—寒温带，沈阳—温带，栾城—暖温带，鹰潭和桃源—亚热带，一个森林生态站（会同），一个草原生态站（内蒙锡林郭勒盟草原站）和一个淡水生态站（武汉东湖站）进行农、林、牧及水产养殖不同经营制度的生态影响的长期定位试验研究。于1989年制定实施方案，完善基础试验设施（或匀地），1990年正式安排试验。有的站（如海伦站）在原有的工作基础上已取得阶段研究成果；有的站（沈阳站）已取得一年的试验结果；其余各站在调查研究、匀地试验和试验设施工程的基础上，按专题实施方案要求于1990年布置了试验。有的站（内蒙草原站，会同林业站，栾城农业生态试验站）在过去试验的基础上，就不同研究内容能够提出单项试验研究报告或论文，丰富了试验研究内容，为进一步试验研究作好理论、条件和物质准备。现将各站的工作内容分述如下。

一、生产经营制度的研究进展

（一）农业经营制度的研究进展

1.海伦站

"黑土区不同经营制度对农业生产系统的土壤肥力性状及系统生产力长期影响的实验研究"是由黑龙江农业现代化所主持，与沈阳应用生态所合作进行的。该项研究在沈善敏教授指导下，1985年安排试验，1986—1989年列入生态农业定位试验研究的子课题，1989年9月纳入院"资源、生态环境网络研究"06—03—01中的专题研究。本项研究共历时六年，截止1990年底，取得了阶段性重要进展，提交"我国黑土区不同养分循环结构

农业经营制度比较研究"的阶段总结报告，进行验收和阶段鉴定．主要结果是:

(1)移耕农业是中国农业发展史上的初级阶段，靠休闲来恢复地力，养分循环失去平衡;

(2)传统的有机农业注重有机废弃物的再循环，但这种循环只能维持较低水平的系统生产力，难于保持自然生态平衡;

(3)化肥的引入，改变了农业经营制度，产生了以化肥为主的"石油农业"，提高了系统生产力，氮肥可以改善土壤氮素质量，增加土壤碱解氮的含量，化肥磷、钾的施用，能提高土壤库速效性养分磷、钾的供应量．

(4)有机--无机相结合的农业经营制度是我国农业生产长久不衰、系统生产力提高、养分循环利用的有效途径．与移耕农业相比较，系统生产力可提高 38%；氮、磷—有机循环相结合的农业经营制度，扩大了养分循环再利用，每年通过循环的营养还田量每亩 4.5 公斤氮，1.2 公斤磷，使氮素利用率提高 28—30%，磷素利用率提高 20—22%；连续五年的试验结果表明，实施有机--无机相结合，有机物循环再利用的农田，土壤有机质、养分（氮、磷、钾）都有所增长：表 1

表 1. 不同经营制度土壤养分变化（PPM）

经营项目	项目					
	速效氮		速效磷		速效钾	
	1985	五年平均	1985	五年平均	1985	五年平均
移耕农业	234.08	232.0	25.8	17.8	190.8	172.8
有机农业	234.08	234.0	25.8	18.8	190.8	176.8
有机-无机结合	234.08	278.4	25.8	30.0	190.8	197.6
有机-无机结合养分增加		+44.3		+4.2		+6.8

(5)磷肥施用技术改进：采用"储备法"施磷，使磷肥五年总的利用率达到 14%；而平均分配施用的"补偿法"施磷的磷肥利用率为 16%．"储备法"施磷，主要是增加了土壤迟效磷库的含磷量（33.2 PPM，占残留肥料的 99.6)，速效磷库仅增加了 0.2 PPM，占残留肥料磷的 0.5%；"补偿法"施磷，也表现在提高迟效磷库的含磷量（31.0 PPM，占残留肥料磷的 92%)，而速效磷库增加 2.4 PPM，占残留肥料磷的 8%，通过五年的结果表明，每年施磷的肥料利用率高于一次性大量施磷．

(6)五年试验，设 80%产品经饲喂--堆腐后还田，堆腐的残留率 34%，利用率 66%，磷素损失 6.6%，氮的损失太大．另外，土壤磷库的增加与微量元素锌的拮抗作用，使作物显出缺锌症状，需要进一步安排锌肥试验，以补充速效锌的不足．

2.沈阳站:

经两年匀地播种布置了 12 个处理，小区面积 $162M^2$，三次重复共 36 个小区的试验，获得了第一年的试验结果．(见表 2)．

从第一年试验结果看:

(1)每公斤化肥 N 增产 10.11 公斤大豆，41.97 公斤（Ⅱ区组）和 77.31 公斤玉米（Ⅲ区组)；

(2)每公斤P_2O_5增产 34.26 公斤大豆；37.07 公斤（Ⅱ区组）和 131.17 公斤玉米（Ⅲ区组)；每公斤K_2O增产 65.13 公斤大豆，56.79 公斤（Ⅱ区组）和 176.73 公斤（Ⅲ区组）玉米.

因为是试验第一年，产品还未经饲喂、垫圈还田，有机—无机结合的循环试验将于 1991 年开始.

表 2　沈阳站不同养分循环结构长期定位试验

1990 年产量结构　(公斤／公顷)

编号	处　理	区组（大豆）		区组（玉米）		区组（玉米）	
		籽 实	秸 秆	籽 实	秸 秆	籽 实	秸秆
1	无肥区	2290.1		8558.6		7388.9	
2*	无肥区循环	2290.1		8558.6		7388.9	
3	化肥氮	2492.3		9398.1		8935.2	
4*	化肥 N+循环	2492.3		9398.1		8935.2	
5	化肥 NP	2708.4		9098.5		9163.6	
6*	化肥 NP+循环	2708.4		9098.5		9163.6	
7	化肥 NPK	2836.4		9157.4		8959.9	
8	化肥 NPK+循环	2836.4		9157.4		8959.9	
9	化肥 P 区	2632.7		8929.3		8700.6	
10	化肥 K 区	2941.4		9126.5		9151.2	
11	化肥 NK 区	2944.4		9367.3		9123.5	
12	化肥 PK 区	3253.1		9672.8		9163.6	

* 未开始循环，籽粒产量为风干重量.

3.栾城站:

1989 年秋播安排匀地试验，小区面积 200M^2共计 14 个处理 3 次重复 42 个小区，小麦收获结果各小区平均产量为 0.53 公斤／M^2，最低 0.38 公斤，最高 0.68 公斤／M^2，标准差超过 15%，因而未能安排正式试验；第二季玉米平均产量 0.484 公斤／M^2，最高 0.51 公斤，最低 0.465 公斤／M^2，标准差＜2.5%，地力趋于均匀，从 1990 年秋开始正式安排试验.

处理:

(1) 无肥区：代表移耕农业模型；

(2) 收获产品中养分循环再利用区：代表有机农业模型；

(3) 化肥N区

(4) 化肥N+循环区：代表五、六十年代过渡模型；

(5) 化肥NP+循环区：代表七十年代过渡模型；

(6) 化肥NP区：代表过渡模型；

(7) 化肥NPK区：代表"石油农业"模型；

(8) 化肥NPK+循环区：代表"有机无机相结合"模型；

(9) 化肥NPK+微肥（锌）：代表"完善的石油农业"模型；

(10) 化肥NPK+微肥（锌）+循环：代表完善的有机无机相结合模型；

(11) 化肥P区

(12) 化肥K区　　对照处理区

(13) 化肥PK区

(14) 化肥NK区

氮、磷、钾肥用量，每年施P_2O_5--5公斤／亩，每季作物施N—10公斤／亩，K2O—4公斤／亩，与网络项目06--02--02--2的有机质分解、积累与平衡的化肥试验施用量相同，便于对比分析。

另外，栾城生态试验站于1982年安排了12个处理的氮磷配比施肥试验，兼用每年秸秆还田的有机无机相结合的施肥制度，监测土壤库营养动态及氮磷肥效和磷素利用率。

每年均于玉米收获后，小麦播种前取耕层土壤，分析全磷和速效磷。全磷用H_2SO_4—HCIO4酸溶法测定，速效磷为OLSEN磷--$NaHCO_3$浸提。

结果表明：

(1)施用有机肥（或秸秆还田—代表有机物参与再循环）加上不同比例的氮磷化肥，是保持土壤营养平衡和稳定土地生产力的有效措施，氮磷配合的增产效果明显。通过Q检验，磷肥用量超过5公斤P_2O_5／亩，一年以后，各处理的增产效果、产量差异均不明显。说明在太行山前平原高产区中等以上肥力的土壤，磷肥用量以每年每亩5公斤P_2O_5为宜；

(2)P_5和P_{15}的施肥方法代表"平衡（或补偿性）施磷"和"储备性施磷"的不同对比试验。P_5为每年施用5公斤／亩，P_{15}为三年一次施用15公斤P_2O_5，和平衡施磷的三年总用量一样，从六年的结果来看，P_{15}的产量均比P_5的产量高（虽然未达到差异显著的标准）。磷肥残效迭加的效果不亚于每年的施用效果。这项试验结果打破了过去华北平原石灰性土壤一次大量施磷，易产生碳酸钙对磷素的固定，从而降低磷肥肥效的固有观念。在生产实践中，随着连续施用磷肥，以后可以每隔3—5年施用一次，不但能节省人力，也可缓和磷肥供应的紧张状况；

(3)土壤磷库动态：施用磷肥均使土壤全磷明显增加，N_0P_{10}，$N_{80}P_{10}$两个处理全磷量均提高了0.11%，$N_{18}P_{15}$与N_0P_{15}比较土壤全磷增加量分别为0.003%和0.002%，说明施氮肥增加作物生物量，返还土壤的有机残体增多（秸秆还田量）能缓和土壤磷素下降的趋势。

土壤速效磷的变化规律与全磷变化规律基本相似。然而，由于磷肥用量和分配方式不同对土壤速效磷含量变化有影响，"平衡施磷"的土壤速效磷基本平衡，而"补偿施磷"的随着一次性大量施磷土壤速效磷突然增高，以后逐渐年下降，出现波浪式起伏，但三年间的平均值与平衡施磷的速效含量相近。

4.红壤站:

鹰潭红壤生态试验站在完成小区工程的基础上进行了匀地试验，并建筑了供喂养试验用的猪舍。小区面积 $6\times5=30M^2$，用红砂岩石块砌成隔离的 24 个小区。

5.桃源站:

按照专题实施方案，南方稻田区设计十个处理:

(1) 无肥区，代表移耕农业模型;
(2) 收获产品中养分循环再利用，代表有机农业模型;
(3) 化肥氮
(4) 化肥氮+循环，代表五、六十年代过渡模型;
(5) 化肥NP: 代表七十年代开始时的农业模型;
(6) 化肥NP+循环: 代表七十年代开始时的农业模型;
(7) 化肥 NPK: 代表"石油农业"模型;
(8) 化肥 NPK+循环: 代表有机无机相结合模型;
(9) 化肥NK: 代表八十年代南方普遍采用的经营模型;
(10) 2／3化肥NP+1／3化肥K+1／2秸秆还田: 代表当前水平有机无机相结合的农业模型。

供试作物水稻--水稻—绿肥。5 月 1 日插早稻，7 月 15 日收获早稻，10 月 16 日收获晚稻。N+循环， NPK+循环，NP+循环和 NPK 四个处理的早稻产量 375.7—336.7 公斤／亩，其余处理 296.7—273.3 公斤／亩；晚稻产量 349.1—334.5 公斤／亩。11 月开始进行产品循环区的喂猪试验。各小区分别取了耕层（0—20cm）和心土（20--40cm）的基础土样，并做了土壤容重测定。

(二) 林业经营制度的研究进展

基本上按计划布置了研究内容:

(1)营造杉木连栽和轮伐轮栽林 12 亩，包括: 杉木采迹地上营栽马尾松林 4 亩；杉木采迹地上营造湿地松林 4 亩；继续栽植杉木林 4 亩；

(2)营造整地方式试验林 12 亩，包括: 马尾松全垦整地试验林 4 亩；马尾松穴垦整地试验林 4 亩；马尾松窄带梯土整地试验林 4 亩；

(3)开展了不同整地方式的地表径流测试，用铁皮圈围成 $100M^2$ 径流试验场地 3 个；观测各种整地方式试验林的水土流失量。

(4)开展炼山清理林地和不火烧清理林地对林木生长和土壤肥力影响的试验工作。

(5)完成上述各试验土壤本底采样和 NPK 全量及速效态含量和 PH 及上壤有机质测定，为今后观测土壤养分动态变化奠定了基础。

(三) 草地经营制度对生态环境及系统生产力长期影响的试验观测研究

按项目要求进行了如下试验 (1)放牧制度试验: 围栏 24 公顷，测定不同放牧强度（5 个强度等级）在轮牧条件下对草场形成，牧草生产力的影响观测。同时，对不同放牧强度

下的土壤养分，水分及微生物区系变化进行了测定；

(2)草场施肥制度试验：进行长期施用氮肥对草地生态系统生产力，植物群落结构，凋落物及土壤环境影响的观测．1990 年已定位试验七年，写出“内蒙古典型草原长期施用氮肥的生态效应——Ⅰ．对植物群落结构的影响”论文．施肥与不施肥，对植物种类组成和系统生产力有一定影响．建议该试验长期坚持下去．

(四) 淡水生态系统生产经营制度对生态环境和系统生产力长期影响的试验观测研究——草鱼对湖泊生态环境影响的系统观测和试验研究

选定三种类型的湖泊（草型、中间型和藻型湖泊），测水化学状况、生物群落和初级生产力，同时在东湖修建了具有流水装置的模拟钢筋混凝土池子（$12\times2=24M^2$）一组，在池内种植了水草（伊乐藻、轮叶黑藻和苦草）进行草鱼放养试验．

完成了三个类型湖泊（草型湖泊 6400 亩，中间型湖泊 10000 亩，藻型湖泊 17000 亩）的样品采集和检测工作，奠定了长期试验的基础．

二、经费使用情况

海伦、沈阳、会同三站经费基本上使用完了，草原站超支 2 万元，鹰潭、栾城和东湖站略有节余，桃源站节余较多．经费主要用于基础设施、样品分析和仪器设备添置，使用都比较合理．

三、“七.五”阶段成果验收及“八.五”预期成果

“七.五”阶段成果主要在海伦站及沈阳应用生态所下河套试验点多年经营制度试验阶段总结的基础上，吸收栾城站长期定位试验的一部分资料，形成书面鉴定和验收材料，通过专家通讯鉴定的方式，形成阶段成果．

关于“八.五”期间的成果，准备在三月份召开专题组会议，形成观测规范，提出阶段成果计划．初步建议：

1.汇总三年的试验结果于 94 年搞一次阶段总结和验收；

2.编辑出版经营制度试验的阶段总结报告和论文集；

3.九六年汇总五年的试验结果，提交成果鉴定报告．

专题负责人：曾江海

1990 年 12 月

《主要生产技术对生态环境及生产力长期影响试验研究》总结报告

专题编号 06—03—02

一、"七五"计划执行情况

(一)、计划完成情况

本专题是"七五"后期开始的院重中之重〈网络研究〉项目的专题之一，"七五"期间具体做了以下几项工作:

1、签订了课题合同

1989 年 9 月在栾城生态站同下属四级专题，共签订课题合同书 12 项，其中土壤耕作 5 项，作物轮作 5 项，水稻土灌溉 1 项，草原生态 1 项。有八个生态站承担了本专题工作。

2、落实了试验方案

各子专题自签订课题合同后，结合本专题研究内容，分别对各自所处的生态类型区或所能辐射的地域进行了深入的调查研究，进而补充了试验内容和修正了试验方案，使之各子专题更具有研究的深入性和对近远期农业生产的指导意义。

3、完成了田间小区的工程建设

部分子专题由于试验内容及自然条件等原因，需要工程处理。草原生态试验，已在海北生态站用铁丝网栏 68 公顷观测样地，并在其中布置了 13.6 公顷小区试验；红壤生态站承担的土壤耕作、作物轮作、水稻土灌溉三项子专题，田间小区全部进行了工程处理，用红砂石做小区田埂及田间灌溉渠道，红砂石入土深 0.85—1.1 米，小区内壁，田埂抹水泥，小区平均填土 60 厘米厚，共建小区 48 个（4 亩）；栾城站承担的作物轮作课题，铺设了灌溉主管道，安装了大功率电机和水泵。

4、完成了试验地的匀地处理

受试验条件限制及专题要求，部分专题划定试验地后需进行匀地处理，有的种了二季作物，有的种了三季作物，这些子专题有:

红壤站承担的土壤耕作、作物轮作、水稻土灌溉子专题;

固原站承担的作物轮作课题;

栾城站承担的土壤耕作、作物轮作子专题;

盐亭站承担的土壤耕作课题。

以上课题于 1991 年进入试验方案实施阶段。

5、实施了试验方案

本专题中12项四级子专题，有五项已于1990年进入了试验方案实施阶段。这些子专题有：

海伦生态站承担的土壤耕作；
沈阳生态站承担的土壤耕作；
沈阳生态站承担的作物轮作；
海北生态站承担的草地生态；
西双版纳站承担的作物轮作。

以上子专题均采集了土壤的基础样品；布置了田间小区试验；并进行了田间土壤水分、温度的定期测定以及作物生长势的观察；采集了第一年试验的土壤样品；完成了作物样品的考种，积累了基础资料。

6、召开了工作会议

本项目于1990年11月在红壤生态站召开了四级子专题负责人会议，大家汇报了自专题的进展情况、工作中存在的问题及"八五"的工作安排。就土壤样品的采集方法、土壤温度、水分的定期观测方法和仪器设备确定了统一规范。

（二）取得的成果数及水平

重大成果一项，旱地聚土免耕耕作法，由中国科学院成都分院土壤组承担，91年4月通过鉴定，认为具有国际先进水平，显居国内同类研究的领先地位。从理论和实践的结合上解决了四川省旱坡地农业发展中的一个大问题，找到了这类地区搞好生态建设，实现农业持续高产的有效途径。

二、经费使用情况

本专题"七五"期间总经费34万元，其中课题研究经费31.4万元，管理经费2.6万元，均由院直接拨至课题，详见下表。

收入		支出	
科目	金额(万元)	科目	金额(万元)
国家拨款		仪器设备费	4.80
院拨款	34.0	材料费	4.22

贷款		业务费	5.85
国际资助		图书费	
单位自筹		管理费	0.32
借款		外事费	
其他		维修费	
合　计	34.0	合　计	15.19

三、组织管理经验

1. 在课题分散，经费有限而不能经常开会的情况下，采取信函联系，及时沟通进展情况及存在问题。

2. 试验初期，一或二年召开一次会议，研究和讨论专题实施中遇到的问题。并在适当时候举行学术讨论会，进行学术交流。

四、存在问题及其它

1、个别试验专题不在相应的生态站上布置，欲同先前的工作或试验点结合，这样很难保证试验的长期性和系统性，势必会影响〈网络研究〉的性质，如何解决？如固原站和西双版纳站承担的作物轮作专题。

2、今后院里有关〈网络研究〉课题的任务（如果课题总结等），应早些时候通知到三级专题负责人，再由三级专题负责人通知所属四级只专题，这可有利于管理，亦保证了专题与子专题间的联系，还可避免个别站、所未通知到网络专题负责人而耽误材料上报现象出现。

3、希望院里尽快作出样品的统一测定规范（分析方法、仪器设备）。

专题负责人：高子勤

一九九一年一月

《主要有机农药有机污染物及重金属元素在不同类型地区土壤——植物系统中的积累、降解及迁移、传输规律研究》总结报告

专题编号：06-03-03

中国科学院网站研究专题 06—03—03，由中国科学院沈阳应用生态所负责，南京土壤研究所，石家庄农业现代化研究所，新疆生物土壤沙漠研究所和北京地理所等单位参加共同承担．1989 年 9 月在沈阳召开了第一次技术组工作会议，会议制定了预定研究成果和目标，讨论了 1989—1990 年工作安排．第二次技术交流会于 1990 年 9 月在栾城生态站召开，在这次会议上，协作组各单位汇报了网站试验工程建设情况，就国内外有关方面的研究动态进行了学术交流．并拟定了 1991—1995 年实施方案．在充分讨论的基础上还制定了六个方面的研究方法和规范．

1. 微生物研究方法规范
2. 试验区田间管理规范
3. 有机分析方法规范
4. 无机分析方法规范
5. 背景采样方法规范
6. 渗漏桶管理规范

通过这两次会议的召开，使参加这项研究的各单位及时沟通了情况，统一了步调，明确了目标．两年来，协作组的全体同志各自在所在单位的领导与支持下，共同努力，较好地完成了原定的工作计划．

现将工作进展情况，总结如下：

一、预定研究成果、目标

通过本项研究：

1989-1990 年，课题分解，试验方案规划，设计与试验；

1991-1995 年，通过网络试验，在理论与实践方面取得下列成果：

(1) 供试有机污染物降解强度，降解产物及其在土壤-植物系统中的归宿

(2) 通过不同污染物类型净化功能分析，确立其地域性差异及净化速率，提出不同土壤管理对有机污染物净化强度的调控影响；

(3) 建立有机污染物生态的指标体系．

(4) 研究土壤理化性质的改变对污染土壤重金属元素迁移、转化规律的影响．

(5) 确定不同区域土壤重金属临界含量、环境容量及其分异．

(6) 确定重金属对土壤-植物系统影响的指标体系．

通过上述研究，为在我国全面开展有机污染控制、污染物危害风险评价及管理提供科学依据．

(一) 网站试验场工程建设

石家庄、南京、沈阳和新疆四个实验站在一年的时间里，在经费不足的条件下，完成了试验基地建设。四个站共建成试验区 414 个。其中水田试验区 132 个，旱作试验区 136 个，牧草试验区 38 个，林木试验区 40 个，渗漏装置 68 个。为了保质保量按期完成试验小区的施工任务，各单位把拨款先集中使用在工程建设上，各站试验区工程建设费用见表 1

表 1 各网站试验工程建设费投资统计表

网 站 名 称	院拨款(万元)	工程建设费(万元)
石家庄栾城站	3.8	3.0
新疆阜康站	3.8	3.6
南京红壤站	9.3	11.3
沈阳生态站	19.1	16.5
总　　计	36.00	34.4

注：1990 年 9 月统计数据

从表中看出，四个站仅试验工程建设费就支付 34.4 万元，占院拨款总数的 96%。为此造成本研究专题经费短缺的困难局面。在这种情况下，有的单位拿出原课题组经费，有的向其他课题组借款，有的暂付经费。南京土壤研究所拨款 9.3 万元（其中无机 3.8 万元，有机 5.5 万元），仅工程建设费他们就支付 11.3 万元。各单位千方百计克服困难，四个站于 1990 年全部完成了试验基地建设。

各站试验区建设情况如下：

沈阳站：

旱田、水田微区面积 2×4＝8 平方米

160 个（其中有机 80 个，无机 80 个）

牧草试验区面积 6.25×12＝75 平方米

24 个（其中有机 12 个，无机 12 个）

林木（落叶松，杨树）面积 12×13.5＝162 平方米

24 个（其中有机 12 个，无机 12 个）

渗漏装置：直径 1 米，土体 1 米，反渗层 0.3 米

36 个（其中有机 12 个，无机 24 个）

南京站：

水田、旱作小区面积 2×2＝4 平方米　　32 个（其中有机 16 个，无机 16 个）

牧草试验区面积 10×10＝100 平方米　　6 个（其中有机 3 个，无机 3 个）

林木试验区面积：10×10＝100 平方米　　6 个（其中有机 3 个，无机 3 个）

渗漏装置：直径 1 米，土体 1 米　　16 个（其中有机 8 个，无机 8 个）

石家庄:

水田、旱作小区面积: 2.5×2.5=6.25 平方米　　24 个

牧草试验区面积: 4×5=20 平方米　　6 个

林木试验区面积: 12×13.5=162 平方米　　8 个

渗漏装置: 直径 1 米，土体 2 米　　8 个

新疆站:

旱作小区面积: 3×3=9 平方米　　12 个

水田小区面积: 3×3=9 平方米　　8 个

牧草试验区面积 10×7.5=75 平方米　　2 个

林木试验区面积: 10×16=160 平方米　　2 个

渗漏装置: 直径 1 米，土体 1 米　　8 个

试验基地的建成，为今后长期定位观测奠定了基础。各站试验工程建设统计见表 2

表 2 各站试验工程建设统计（个）

站 位	水稻小区	旱作小区	牧草区	林 区	渗漏装置
栾 城	12	12	6	8	8
红 壤	32	32	6	6	16
阜 康	8	12	2	2	8
沈 阳	80	80	24	24	36
合 计	132	136	38	40	68

（二）确立供试污染物类型

1.有机污染物

由于有机污染物种类繁多，毒性、稳定性及其在环境中的迁移、转化强度不同，确定具有代表性的供试有机污染物是一件十分困难的工作。目前，在调研的基础上已确定长期观测目标有机污染物的数量和种类。其中非农药型有机污染物酞酸二异辛酯，对氯硝基苯和 2.4-二硝基甲苯以及农药多效唑作为长期观测有机污染物已被确定。其他有机污染物的选择尚在讨论中，已分工一些同志到北京图书馆、化工部、辽宁省情报研究所、沈阳化工研究院进一步调查，并深入生产第一线了解生产情况，为今后的进一步深入研究奠定基础。

2.无机污染物

经商定已确立: Cd、Pb、Cu、Zn、As 五种重金属元素作为供试污染物。

投加重金属污染物类型: $CdCl_2$、$PbCa_2$、$NaHSO_4$、$CuSO_4$、$ZnSO_4$。

（三）模拟条件实验

为了配合 91 年田间实验工作的开展，四个站根据土壤类型不同，分别进行了盆栽和室内模拟实验。

1. 有机组首先集中有机污染物分析测试方法的建立.

目前，邻苯二甲酸二异辛酯和多效唑的分析方法和质控措施已由沈阳生态所和南京土壤所分别建立. 酞酸二辛异酯的第一批盆栽模拟实验已由沈阳应用生态所完成，多效唑的室内模拟实验由南京土壤研究所完成.

2. 无机组开展了网室模拟实验

(1) 剂量等级确定

1989 年——1990 年在江西、沈阳、栾城和阜康四个站进行了确定剂量等级的模拟实验，各站浓度范围见表 3

表 3 各站浓度范围

	江　西	沈　阳	栾　城	阜　康
土壤 PH	4.7	6.9	7.8–8.1	8.4
Cd	1–10	0.5–1.5	2.5–5.0	10–25
Pb	125–1000	100–300	25–750	100–500
Cu	10–100	100–200	50–500	40–200
Zn	10–100	200–400	100–1000	200–1000
As	48(8–160)	40	40	30

供试污染物浓度的确定，须待盆栽实验籽实的分析测试结果出来后再定.

(2) 改良剂的选择

沈阳站利用改良剂使土壤性质发生变化这一特点，将改良剂施入盆栽土壤中，以影响盆栽土中重金属的迁移、转化，减轻其生物毒性. 选择的改良剂有：石灰、褐煤、有机肥、施酸、灌酸.

实验结果说明投加石灰，有机肥改性效果良好，特别是在 Cd、Pb、Cu、Zn 混合污染物的土壤上，效果更明显. 作物受害症状相对减轻，籽实饱满. 而施酸、灌酸对作物生长影响较大，植株矮化，籽实不饱满，根系发育不良.

(3) 背景值调查

目前四个站均已完成供试区域内重金属土壤背景值的调查. 完成了土壤整段标本采集，深度范围 1.0–1.5 米.

(四) 田间试验工作进展

1990 年为预试验，先空转一年，因此没有添加任何污染物，只是在相应的地块上，各站根据土壤类型不同，种植了不同作物. 见表 4

表 4 各站试验区种值作物种类统计表

实验区	南京红壤站	石家庄栾城站	沈阳站	新疆阜康站
水　田	水　稻	水　稻	水　稻	水　稻
旱　作	芝麻、花生	冬小麦	玉　米	玉米、小麦
牧　草	橡　草	苜　蓿	苜　蓿	苜　蓿
针叶林	马尾松	桧　柏	落叶松	
阔叶林	泡桐苦楝	毛白杨	杨　树	沙　枣

（五）食物链传输规律研究

根据原定计划，现已完成试验方案的拟定工作。

三、经费使用情况

收　　入		支　　出	
科　　目	金额(万元)	科　　目	金额(万元)
国家拨款		仪器设备费	2.0
院 拨 款	36.0	材 料 费	30.26
贷　　款		业 务 费	7.83
国际资助		图 书 费	
单位自筹		管 理 费	2.63
借　　款	7.03	外 事 费	
其　　他		维 修 费	
合　　计	43.03	合　　计	42.76

四、存在问题

1. 由于 1989–1990 年的主要工作是试验工程建设，耗资大，而经费是分期下拨，因此各单位普遍反映，经费紧张，在一定程度上影响工作进展。

2. 有机污染试验，因污染物确定和测试分析技术装备条件限制，确立分析方法有一系列困难，因而在一定程度上影响工作进展，如有可能希望有关领导，在分析仪器方面给以资金与购置的支助与方便。

专题负责人：孙铁珩

一九九一年三月

《生态信息系统与观测分析技术系统的规划与建设》总结报告提纲

课题编号：06—04

一、研究内容及意义

(一)研究专题

06-04-01: 观测系统标准化、规范化及生态站本底调查

06-04-01-1: 网络台站的生态本底与背景值调查

06-04-01-2: 台站网络数据观测技术与分析方法的标准化与规范化

06-04-02: 生态观测分析系统的设计与建设

06-04-02-1: 台站观测分析技术系统的设计与建设

06-04-02-2: 生态观测定位站主要分析仪器配置研究

06-04-03: 信息系统的设计与建设

06-04-03-1: 生态网络信息系统的总体设计

06-04-03-2: 生态研究站信息系统设计及原型开发

06-04-03-3: 台站历史信息资源的调查及建库

06-04-03-4: 网络中心信息系统的设计

06-04-03-5: 计算机辅助生态网络管理系统研制

(二)意　　义

本课题的研究意义有以下各方面:

1. 06 项目超越了传统的单站研究概念，只有采用统一的技术规范，从一开始就树立数据可比性的概念和采取相应的技术措施，才能支持有效的网络研究，06—04 课题就是为完成这一基本要求而设立的，但应看到 06—04 的研究本身是一项艰巨的任务，由于它是同 06 项目其他研究同时展开的，因此目前难以体现在其他课题之中。06—04 课题的研究对我院生态联网研究的将来有着巨大的意义。

2. 06—04 中生态信息系统的设计服从于网络研究达到定量化、动态化的目的，是我国首次在多学科范围内组织人员进行全面设计的系统之一。系统既考虑了对 06 项目的支持，又考虑到了长期积累、存储生态、环境数据的需要，为我院生态学的综合研究打好了良好的基础。06 项目设计的生态信息系统覆盖了大、中、小三个尺度，从其结构到功能均是目前在国际上不多见的。

3. 06—04 课题中对技术系统和信息系统的研制，不仅从 06 项目本身出发，还充分考虑了八五重点建设项目“中国生态研究网络”的建设，为基建工作做了必要的准备。技术系统和信息系统的设计和开发，使我院生态研究成网有了实体性的支撑系统，进而有助于我国生态界成为一些国际重大生态研究计划（例如 IGBP）的核心成员。

4. 06—04 课题的研究，促进了不同学科中计算机应用和技术人员的横向交流，对今

后生态学研究的全面人才的培养做了准备，这一点对将来的工作有很大的帮助。

二、国内外研究现状

目前在国内外开展着一些大型的生态学研究计划和网络计划，例如 IGBP、LTER、GRID 以及 CORINE 等。这些计划大部分以研究课题导向，缺少严密的组织机构，对技术措施和环境尚未进行标准化和规范化，对数据的管理则停留在政策研究及联合编目的水平上。做得比较好的则以建立数据库为基本手段，其中 LTER 同我们的联网研究比较相近，有许多可借鉴的地方，它对参加站网研究的站的观测装置和计算机设备提出了一个标准配置计划。但 LTER 的着眼点是时间尺度，对于空间尺度缺少统一的考虑，因而不能形成一个有机的完整的信息系统。

06 项目中对技术系统和信息系统的考虑超过了以上国际项目的设计和计划水准，为我国生态学的信息系统研究提出了蓝图，但应当注意的是，设计的实现会是困难的，需上下一致的努力才能得以实现。

三、"七五"计划完成情况及成果

06—04—01—1 网络台站的生态本底与背景值调查

A 任务完成情况

1. 土壤分析方面

完成了长白山、海伦、沈阳、奈曼、阜康、海北、固原、内蒙、禹城、封丘、栾城、刘家寨、桃园、会同、西双版纳和鹤山等十六个站万亩示范区范围（有的采样区不足万亩）内的土壤全氮、全磷、全钾和土壤有机质分析数据，每个台站采样约一百个点，总计 1448 个分析样品。

2. 水分析方面

采集了西双版纳、海伦、长白山、籁家屯、阜康、栾城、禹城、内蒙、封丘、长武、固原等台站的水样。样品包括河水、湖水、地下水、泉水、沼泽水、降水等，共采集水样品种 150 个，沉积物样品一百多个。还现场测试了水化学参数 pH、溶解氧、电导以及水温、浊度等水质参数。水样分析项目包括 Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、Cr、Fe、Mn、As 等 14 个微量元素；沉积物测定了 Cu、Pb、Zn、Cd、Co、Ni、Cr、Fe、Mn、As 等 14 个微量元素，取得了 2800 个有效数据。为保证质量，30%以上的分析样品进行了平行重复测定，并以标准参考物进行了精密度及准确度控制。

3. 开展了封丘、桃园两个台站万亩示范区的水、土中有机物的初探工作。初步得出，(1)地表水中存在的主要有机物类型。(2)地下水体中存在的主要有机物类型。(3)两个地区不同水体中共同存在的有机物类型。此外，还建立了一套分析方法。

B 完成成果（部分内容的报告尚在撰写中）

1. 十六个台站的土壤全氮、全磷、全钾和有机质含量分析数据集。
2. (1)各台站水本底调研报告

(2)各台站水体本底数据表和调研台站水体本底值数据集

(3)各台站样点景观照片一套

(4)有关台站水化学分析研究的专题报告

3. "台站有机物本底值调查"研究报告

C 任务主持单位：南京土壤所

负责人：刘光崧

06—04—01—2 台站网络数据观测技术与分析方法的标准化与规范化

A 任务完成情况

1. 广泛开展了为编写"规范标准"的征稿，收集意见和调查研究工作。

例如在水化学分析方法方面，为了建立适用于本网络的水体（淡水）性状数据观测方法，课题组全面搜集了国内外的国家标准、部颁标准与地区性标准，以及公认具有标准和规范性质的方法及期刊文献资料，如美国公共卫生协会编著的"水和废水标准检验法"，国际标准化组织(ISO)中华人民共和国国家标准（方法），国家环保局编的"水和废水监测分析方法"以及"环境监测分析方法"、"地面水水质监测方法"、"生活饮用水水质检验方法"、"水质分析法"、"水和废水监测分析方法"、"地球化学样品分析"、"长江水系水环境背景值研究方法"等资料。

在土壤分析方法方面，两年来，先后收集了有关土壤理化分析方法的国家标准、部颁标准，以及有关高等院校和科研单位公认的土壤分析方法和有关的出版物。为了广泛调查了解院内有关单位所采用的方法，共向我院十七个从事与土壤学研究有关的单位，正式发函征集方法和意见，专题组还向 06–02 和 06–03 课题汇集了他们目前正在使用的方法。

2. "规范标准"的编辑工作进展及存在的问题

由于编辑工作的涉及面广，为了兼顾长远与眼前的工作需要，确定暂以信息系统设计提出的第Ⅰ套观测项目指标体系为统一规范和标准的主要对象。对该指标体系中尚未提到、但预料进一步开展生态网络研究时有可能用到的项目，也尽量一并汇集。由于"规范标准"的第一稿编写与"指标体系"的制定是同时平行进行的，所以第一稿所包含的内容以及征求意见的广泛程度还有不足之处，各篇所包含的内容以及详细的程度上也不一致，这些问题，我们将在更广泛地征集不同意见及收集方法基础上认真总结，在编写第二、三稿中予以改进。

B 完成成果

以大气所、植物所、土壤所和地理所为四个牵头单位，分别就水体、土壤、大气、植物四个学科领域来组成"规范标准"汇编，已完成第一稿的编、印工作，全稿超过一百万字。

C 主持单位：南京土壤所

负责人：刘光崧

06-04-02-1 台站观测分析技术系统的设计与建设

A 研究内容

台站观测技术规划设计及预演准备

B 任务完成情况及成果

1. 进行了台站基本技术状况调查，配合网办，采用文字、表格方式对资环局所属野外台站进行了调查，调查内容有：现有观测项目、预测点位置、观测起止时间、观测仪器及方法等，共有35个台站报来了这些本底技术情况资料。在此基础上，又调查了各专题有关台站更详尽的资料，尤其是对"八五"期间要求增添的技术装备部分。通过这些调查，基本摸清了台站技术底子及我院生态环境技术队伍状况，并筹建了台站传感器数据库。

2. 举行了测试技术演示会。1990年7月在封丘农业生态试验站举办了生态环境观测分析仪器演示会，会议由资环局、技术条件局联合召集，院属二十二个研究所推出了新近研制的七十余件适合生态环境观测的仪器仪表和传感器。除了一般性仪器演示，还组织了专题讨论、对口交流、学术报告、专家评审等活动。

通过这次演示，检阅了我院内部的技术力量，增强了信心，又发现了差距和存在的问题，专题组也由此定下了仪器配置引进的原则："资源生态环境网络研究"的仪器配置，应根据"在性能、技术指标相同的情况下，首先采用院内再院外，先国内后国外"的方针。

专题形成了以下报告：

"中国科学院生态环境观测分析仪器演示会纪要"

"赴日考察报告"

"关于生态台站网络中的观测技术设计的建议"

"关于'八五'期间开展环境生态测试技术研究的报告"

C 存在问题及对"八五"工作的建议

专题组认为网络建设应对技术工作进一步重视，领导小组要对技术工作进一步加强领导。关于"八五"期间技术研究重点，在报告"关于'八五'期间开展环境生态测试技术研究的报告"中提出了三个重点，即光合作用（呼吸）观测方法研究，图象测量应用研究，植物传感器的探索研究，这三方面分属应用、应用前期及探索研究。

D 主持单位：兰州冰川冻土研究所

负责人：王良玮

E 经费使用情况

收入		支出	
科　目	金额（万元）	科　目	金额（万元）
国家拨款		仪器设备费	
院拨款	7.0	材料费	2.3523
贷　款		业务费	1.7854
国际资助		图书费	0.897
单位自筹		管理费	
借　款		外事费	1.25
其　他		维修费	0.05
合　计	7.0	合　计	6.3347

06-04-02-2　生态观测定位站主要分析仪器配置研究

A　研究内容

主要是对化学物质分析监测仪器配置的研究，可细分为：

1. 土壤、植物、大气中有关生命元素、营养元素、微量元素分析测试仪器；

2. 有关产生温室效应、决定生物量和对生态系统有重要影响的痕量气体分析测试仪器；

3. 有关测试有机污染物、有机质分解的仪器；

4. 适合在各类生态系统中进行重金属元素分析的仪器配置；

5. 化学物质采集、预处理设备。

6. 选定一种有一定研究基础、适合野外台站进行痕量气体测试的仪器做尝试性研制，探索分析仪器台站化的经验。

B　任务完成情况及成果

1. 按课题合同书如期完成了任务，形成的主要报告如下：

(1) "中国科学院生态观测站主要分析仪器配置设计任务书"

报告详细说明了生态观测定位站基本分析项目、方法、仪器型号、价格与厂家，并对相应的仪器费和基础设施费做了估算，为"八五"基建做了准备。

(2) "生态定位站技术建设"报告

报告详细阐述了设计任务书中提出配置的仪器的理由。

(3) "生态环境分析监测仪器进展与建设"报告

对仪器的引进、开发与研制的原则进行了讨论。

2. 试制成一台便携式痕量气体分析仪，其形状与体积和一台 Brother 打印机相近，初型已在 1990 年 7 月封丘演示会上展示。

C 存在问题及对"八五"工作的建议

目前的仪器配置是按观测项目指标决定的，因此可能会随观测项目的最后确定而做相应变化．为了慎重起见，在"八五"建设中，仪器的配置应逐步分批对台站实施，便于发现问题，改进计划．

D 主持单位：生态环境研究中心

负责人：景士廉

E 经费使用情况

收入		支出	
科　目	金额（万元）	科　目	金额（万元）
国家拨款		仪器设备费	0.25
院拨款	3.0	材料费	
贷　款		业务费	0.3
国际资助		图书费	
单位自筹		管理费	
借　款		外事费	
其　他		维修费	
合　计	3.0	合　计	3.5

06-04-03-1 生态网络信息系统的总体设计

A 研究任务

1. 对信息系统要满足的信息需求做调查，确定系统的数据模式和相应的系统概念模型．

2. 完成系统的逻辑设计、物理设计，即信息交换关系、各层次信息系统的功能设计、硬件的配制以及通讯的设计．

3. 协调 06-04-01 中的其他项目，特别是台站信息系统的设计以及历史数据资料调查和建库等工作．

4. 提出今后数据管理的模式和有关政策．

B 任务完成情况

信息系统总体规划组由七个单位的成员组成：应用数学所、大气物理所、南京土壤所、沈阳应用生态所、北京植物所、北京地理所及资环局．经过两年多的工作，取得了以下成果：

1. "中国生态研究网络信息系统总体规划"

达十万余字的这一报告对生态信息系统的基本概念和结构做了探讨，并对总的信息结构做了分析；全系统涉及的数据和信息被划分成六个数据集，并对其中某几个数据集的指标体系做了讨论，支持了技术系统的规范标准化并据此作出"八五"建设的投资预算；对台站信息系统，分中心信息系统以及中心信息系统的功能做了设计，讨论了台站和分中心信息系统的硬件配置和软件环境；对 GIS 和遥感技术在这一信息系统中的地位和作用做了分析；对全系统的通讯联网做了设计；最后对数据管理和质量控制做了探讨。

这一规则将是信息系统长期建设的依据，是各个专题进行协调的基础。

2. 总体规划下还设了几个子专题和子任务，已分别完成初步设计和开发：

(1) 台站基本观测指标体系的数据库原型设计和开发；

(2) 生态站社会经济数据库的原型设计和开发；

(3) GIS 在本信息系统中的地位和应用研究；

(4) 遥感技术在本信息系统中的地位和应用研究；

(5) 大尺度指标体系的进一步研究；

(6) 信息系统的软件环境研究。

其中有些研究的报告已归到总体报告之中。

3. 对国际上的有关生态信息系统做了调查和比较，形成和发表了以下调查报告：

"CERN 信息系统总体设计的进展"；

"欧洲共同体环境信息系统概况及对 CERNIS 的启示"；

"地理信息系统与网络研究"；

"全球变化研究中的数据管理与信息系统"；

"有关气候和地圈和生物圈信息系统的若干问题"。

C 存在问题及对"八五"工作的建议

网络研究的概念是在逐步形成的，因此总体规划工作的成果还会有所改进和补充，有一些工作要进一步加强，以使规划能变成为现实，其中重要的一些工作是：

"数据的统一编码"工作，这一工作要吸收更多的专业人员来参加，要同 06-04-02 的子专题"标准化规范化"结合进行，编码工作已成为后续开发工作的关键。

"技术系统与信息系统的接口设计"也要同技术系统做联合设计，这也是"八五"基建工作迫切要求的。另外，在"八五"期间，总体规划中各个部分还要细化并继续起到协调作用。

D 主持单位：应用数学所

负责人：章祥荪

E 经费使用情况

收入		支出	
科　目	金额（万元）	科　目	金额（万元）
国家拨款		仪器设备费	4.0
院拨款	8.0	材料费	0.135
贷　款		业务费	4.12859
国际资助		图书费	
单位自筹		管理费	0.2762
借　款	1.0	外事费	0.14
其　他		维修费	
合　计	9.0	合　计	8.67979

06-04-03-2　生态研究站信息系统设计及原型开发

A　研究内容

整个网络的信息系统由三个层次的系统构成，其中生态研究站的信息系统是最重要的组成部分，也是"八五"中基建的实现部分。从信息系统的总体规划看来，台站信息系统要负责对数据集Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ的采集、存储、分析和应用，本项目要对台站信息系统进行设计并研制出一个原型系统。

B　任务完成情况

1. 根据"生态站信息系统"的任务设计，进行了适应机型的比较研究，先后试用了IBM PS2 30286、IBM PS2 70386、AST 386SX、联想 286 以及一般廉价的 PC 286。

2. 根据生态站对信息处理的实际需要，结合封丘站现有工作，初步设计和开发了一个原型系统，供进一步提意见和进行修改。

3. 制订出了"生态站信息系统"操作人员培训计划初稿。

C　存在问题及对"八五"的建议

生态站信息系统的原型设计、开发工作因为是同总体规划工作是同步进行的，因此总体规划最后提出的要求同生态站信息系统的设计会有一些出入，因此建议在"八五"期间进一步对原型进行修改。

D　主持单位：南京土壤所

负责人：刘光崧

06-04-03-3 台站历史信息资源的调查及建库

A 研究内容

调查各站的历史资料保存情况，在总体设计的基础上，提出资料的数据字典和编码；并选若干站进行历史资料的收集整理，提供各站共享的数据集以及数据目录检索系统。

B 任务完成情况及成果

1. 写出调研报告及分析报告五篇

"CLICOM 系统工程简介"

"有关鹤山和小良生态站的观测系统与数据流程及其数据管理若干问题的初步探索"

"测量有效性和测量系统整体性问题"

"生态网络历史资料整编研讨会文件汇编"

"历史资料目录系统结构功能分析"

2. 完成"历史资料目录管理系统"软件，并录入了部分台站的编目，排印了"生态网络部分台站历史资料目录简表"，发放到了各个站。

3. 完成"历史资料信息管理系统"软件，发放到部分台站作为历史资料的计算机录入工具，编写了"台站网络历史资料目录管理系统使用说明"。

C 存在问题及对"八五"工作的建议

专题组着重完成了历史资料目录系统，尚没有完成建库工作，主要原因是：

- 对生态数据尚没有统一的标准编码，因而无法建成正式的库并保证各站之间以及今后工作的完整性及连续性。
- 管理上尚缺乏有效的手段，使在改变观念的基础上，让目前分散保存在个人及课题手中的资料进入数据共享的范畴。
- 过去的绝大部分资料是笔纸记录型的，短期内难以输入计算机。

从国际上各项大型生态研究计划看来，历史数据的整理是数据管理中的一项重要工作，不搞是不行的。专题组在目前研究调查基础上，应提出对本网络历史数据整理的范围和对策，供领导小组研究，争取在"八五"中继续进行这一工作。

D 主持单位：大气物理研究所

负责人：吴津生

E 经费使用情况

收入		支出	
科　目	金额（万元）	科　目	金额（万元）
国家拨款		仪器设备费	
院拨款	5.0	材料费	0.5
贷　款		业务费	1.0
国际资助		图书费	
单位自筹		管理费	0.5
借　款		外事费	
其　他		维修费	
		子课题	3.0
合　计	5.0	合　计	5.0

06-04-03-4　网络中心信息系统设计

材料暂缺

06-04-03-5　计算机辅助生态网络管理系统研制

A　研究内容

(1) 台站管理数据库系统的调研、设计及软件研制；

(2) 课题管理数据库系统的调研、设计及部分软件研制；

(3) 基建初步设计阶段管理数据库系统的调研、设计及软件研制；

(4) 部分应用系统分析方法的调研、软件设计及与数据库接口的研究；

(5) "计算机辅助生态网络运行及基建系统"总体结构及实施策略的调研。

以上第(1)、(2)项内容属 06-04 课题的专题内容，第(3)、(4)项是主动进行的，第(5)项是对研究内容的进一步补充。

B　任务完成情况

1. 关于台站管理数据库系统已基本完成用户需求信息及数据分析、系统基本构成和基本结构设计、数据库体系设计及功能设计，在此基础上还完成了程序结构设计。程序编制方面已完成系统程序设计及菜单结构设计。

共 14 个数据库，37 张表，20 项功能，不仅可供网络管理使用，且可供资环局作一般管理时使用。

2. 关于课题管理数据库子系统，已做了用户需求分析及数据分析，完成了系统基本结构设计和"八五"合同设计、数据库体系设计及修改、功能及菜单设计、系统模块设计及程序编制。

3. 关于"八五"基建管理数据库系统，已完成计划任务书的有关信息初步设计、数据

库结构维护设计及编制程序、数据库体系的设计方案。

4. 初步进行了应用系统研制，包括：

- 台站综合评价指标体系调研；
- 综合评价方法、程序及与数据库接口研究；
- 多人评价一致性研究及程序研制。

5. 在原型开发的基础上，专题组对整个系统的结构、开发策略和程序补充进行了总体规划，以适应系统长期发展的需要，已初步进行了总体结构设计、开发策略和开发程序的研究等项目。

专题组提交了以下报告：

"网络课题管理子系统工作报告"及五个附录报告

C 存在问题及对"八五"工作的建议

由于网络的组织机构、任务、管理原则、管理过程均尚在探讨过程之中，因而系统本身含有许多不确定的因素，为此我们采用了原型开发方法，辅之以规划设计。"八五"初期要尽快完成课题、台站及基建初步设计阶段的数据库系统交付用户使用，并逐步修改。

D 主持单位：应用数学所

负责人：方伟武

E 经费使用情况

收入		支出	
科目	金额（万元）	科目	金额（万元）
国家拨款		仪器设备费	0.35
院拨款	2.0	材料费	
贷款		业务费	0.68
国际资助		图书费	0.15
单位自筹		管理费	0.2
借款		外事费	0.13
其他		维修费	0.21
合计	2.0	合计	1.72

课题负责人： 章祥荪

课题主持单位：应用数学所

参加 单位：大气所、南京土壤所、兰州冰川冻土所、生态环境中心

一九九一年

《台站网络观测、分析方法的规范化和标准化》
总 结 报 告

(台站本底调查分析.台站信息系统设计)

专题编号：06-04-01

一.计划完成与取得成果情况

(一）.“台站网络观测数据和方法规范化和标准化”课题

近两年来，我们组织大气所，植物所，土壤所和地理所四个牵头单位，分别就水体，土壤，大气，植物四个学科领域观测数据和方法的规范化、标准化，开展征集意见以及组织编写“规范标准”汇编．近期可按计划完成“规范标准”第一稿的编、印工作，全稿超过一百万字．

1.广泛开展了为编写“规范标准”的征集稿件、意见和调查研究工作

例如在水化学分析方法方面，为了建立适用于中科院台站网络系统的水体（淡水）性状数据观测方法，课题组全面搜集了国内外已经订为国家标准、部颁标准与地区性标准，和公认具有标准和规范性质的方法以及有关的期刊文献资料，如美国公共卫生协会编著的“水和废水标准检验法”、国际标准化组织“ISO”中华人民共和国国家标准（方法）、国家环保局编的“水和废水监测分析方法”以及“环境监测分析方法”、“地面水水质监测检验方法”、“生活饮用水水质检验方法”、“水质分析法”、“水和废水监测分析方法”、“地球化学样品分析”、“长江水系水环境背景值研究方法”等资料．

又如在土壤分析方法方面，两年来，先后收集了有关土壤理化分析方法的国家标准，部颁标准，以及有关高等院校和科研单位公认的土壤分析方法和有关的出版物．为了广泛调查了解院内有关单位所采用的方法，共向我院十七个从事与土壤学研究有关的单位，正式发函征集方法和意见，还汇集了“台站网络”的 02、03 两个课题组目前正在使用的方法．

2.“规范标准”的编辑、组织工作

由于“规范标准”工作涉及的范围很广，为兼顾长远与眼前工作需要，确定暂以“指标体系”所提出的项目，作为当前统一规范和标准的主要对象，对目前“指标体系”中尚未提到，但预料进一步开展生态网络研究有可能用到的项目，也尽量一并汇集．显然，由于“规范标准”第一稿的编写与“指标体系”的制定，几乎在同一时间，加之两方面工作交流不够，因而，现有第一稿所包括的内容以及征求意见的广泛程度方面，也还有漏失．如，现有的“水体”部分主要是水化学分析内容，“土壤”部分则偏重于土壤理、化分析．由于是分头编写，掌握的标准也可能不够统一，各篇在包含的内容以及详述的程度上也不一致．这

些问题，我们将在更广泛的征集、听取不同意见以及广为搜集方法的基础上认真总结，在编写第二、三稿中予以改进。

编写"规范标准"的组织工作，正如负责"大气"部分编写工作的王庚辰同志所说的那样，"规范标准"编辑工作是一项非常细致而严格的工作，它既要满足"台站网络"研究各课题所提出的共同需要，又要遵循有关国际、国家、部级已有的有关规范和条例，还要吸取网络研究课题有关专家、国内同行以及"台站"专业人员等各方面的不同意见。另外，在整编材料的繁、简等有关技术问题上，尚需从实用的角度酌情进行处理。两年来，为编写第一稿，院内二十多个单位的许多同志化费了辛勤劳动，由于今年是"七五"结束的一年，要完成交卷的任务确实很多，许多单位都是靠晚间加班来完成编写工作，据了解，有些同志为做好这项工作，近两个月来一直坚持晚上加班工作。事实上，没有这些同志们的认真工作和对科学事业的高度负责精神，是不可能在这样短的时间完成第一稿的编写任务的。

(二)."台站本底与背景值分析"课题

1.完成任务情况

(1) 土壤分析方面:

完成了长白山、海伦、沈阳、奈曼、阜康、海北、固原、内蒙、禹城、封丘、栾城、刘家寨、桃园、会同、西双版纳和鹤山等16个台站万亩示范区范围（有的采样区不足万亩）内的土壤全氮、全磷、全钾、和土壤有机质分析数据，每个台站采样约一百个点，总计1448个分析样品。

(2) 水分析方面:

采集了西双版纳、海伦、长白山、歙家屯、阜康、栾城、禹城、内蒙、封丘、长武、固原等十一个台站的水样。样品包括河水、湖水、地下水、泉水、沼泽水、降水等，总共采集水样150个，沈积物样品一百多个。还现场测试了水化学参数PH、溶解氧、电导以及水温、浊度等水质参数。水样分析项目包括Cu、Pb、Zn、Cd、Hg、Cr、Fe、Mn、As等14个微量元素，沉积物测定了Cu、Pb、Zn、Cd、Co、Ni、Cr、Fe、Mn、As等14个元素，取得了2800个有效数据。为保证分析质量，30%以上的分析样品进行了平行重复测定，并以标准参考物进行了精密度及准确度控制。

(3) 开展了封丘、桃源两个台站万亩示范区的水、土中有机物的初探工作。初步得出：a.地表水中主要存在的有机物类型。b.地下水体中主要存在的有机物类型。c.两个地区不同水体中共同存在的有机物类型。此外，还建立了一套分析方法。

2.完成成果（以下部分内容现尚在撰写报告）

(1) 16个台站的土壤全氮、全磷、全钾和有机质含量分析数据集。

(2) a,各台站水本底调研报告

b,各调研台站水体本底数据表和调研台站水体本底值数据集

c,各台站样点景观照片一套

d,有关各台站水化学分析研究的专题报告一份

(3)"台站有机物本底值调查"研究报告一篇。

(三）.“台站级信息系统设计”课题

1.根据“台站级信息系统”的任务，进行了适用机型的比较研究。

先后试用了 1).IBM PS2 30286 2).IBM PS2 70386 3).AST 386SX 4).联想 286 5).一般廉价的 PC 286。

2.关于“台站信息系统”，因各方面意见多，想法也颇不一致，鉴此，我们只好针对自己理解的“台站信息系统”的实际需要，结合封丘站现有工作，初步设计了一个供挑剔的“台站信息系统”样板，目的是想在充分听取各方面意见基础上，最后按统一的意见调整设计，拿出落实方案。

3.91 年后“台站信息系统”操作人员培训计划草案。

二.存在问题及其它

1.今年是“七五”最后的一年，承担 06-04-01 专题的主要人员，几乎都同时承担有其它重要科研任务（如国家攻关或院“七五”重点项目）。尤其年底前后，各项任务都正处于鉴定或验收的关键时刻，“台站网络”课题起步晚，研究的历程短，任务重，特别是也要求在年底前后完成总结和撰写论文，时间上有矛盾。在完成台站任务的过程中、和完成的质量上，无疑会有许多不合要求之处，再则，在工作中也有上下左右通气不够、信息交流不及时等问题。所有这些问题，相信在“八五”都将得到改进。

2.总结中经费使用的财务决算一栏，如何填写有不明确处，部分四级子专题系院直接拨款，是否也要求三级课题作为总的统一计算并填表？现在四级子专题上报的支出科目标准尚不统一。

专题负责人：刘光崧

一九九一年

《台站观测分析技术系统的设计与建设》总结报告

专题编号：06-04-02

一、总体进展情况

根据项目设计，"七五"期间的任务是：

1.台站观测技术规划设计预演准备

2.台站分析仪器设备配置设计及新技术演示

自1989年11月份以来，本专题根据"网络研究"的总体要求，进行了台站观测分析系统的设计与建设的前期工作，侧重摸清资环局、生物局现有台站的技术状况：观测分析项目、观测分析仪器设备、基本观测设施等。与此同时，配合各专题，进行台站网络观测指标体系的确定，台站基本观测系统仪器的选型及其建设基本经费的预算。本专题的进行，为台站网络建设提供了最基本的数据与资料。此外，为显示我院在生态环境观测技术方面的优势，吸引更多技术人员参于台站网络建设与研究，使台站网络研究有强有力的、稳定的技术支撑，配合资环局、技术局举办了"生态环境测试技术演示会"，为了进一步了解台站状况，本专题还组织了对典型台站的调查研究，加快了各专题观测指标体系的确定。在完成上述工作的同时，本专题人员组成也相应作了调整和充实，组织也进一步完善。为了解国外生态观测技术现状，于1990年第一委度派出了专门考查小组赴日本访问。在完成上述设计准备的基础上，完成了台站分析仪器设备配置设计。

二、台站基本技术状况调查

配合网办，主要采用文字、表格方式，对资环局、生物局所属野外台站进行调查，调查的主要内容有：观测项目、观测点位置、观测起止时间、观测仪器及方法等。一共有35个台站报来了这些本底技术情况资料。在此基础上，又调查了各专题有关台站更详尽的资料，尤其是"八五"基建增添的技术装备部份，各台站报来的要求相差很大，一方面反映了个别站就高不就低的的思想，但同时也反映了各站生态系统研究观念和技术水平的很大差异。通过对典型台站的调查，进一步证实了上述认识。凡是具有较高技术水平的台站，均拥有一定数量的技术人员，而其观测技术的效果，又与其技术人员的素质和人数密切相关。

通过对台站基本情况调查，摸清了台站基本技术情况和各台站的技术装备要求，虽然有的资料有一定"水份"，但这些资料又是目前我们所掌握的仅有的数据。另一方面，又向我们提出了更深刻的问题--网站运行的技术支撑，这可能是网站长期稳定运行的关键，需要从技术培训，技术政策等诸方面配合才能解决。

三、关于指标体系

台站网络研究的观测指标体系，经专家组审定为 42 项常规项目，主要包括水及水质、土壤本底及土壤养份等．此外，各专题研究还提出了各自的观测项目．按信息取样间隔可将基本指标体系表示为图 1:

图 1.观测间隔分类

年　　月　　日　　时

土壤要素
土壤本底：速效元素
氮、有机质

水文要素
地下水　地表水水化学常规
地下水位　土壤含水量

气象要素
云及大气过程、温、湿、风、压
降水、蒸发、辐射要素、干湿沉降

生物要素
生物量
元素特征、能量、生产量、含水量、蒸腾量、光合作用、分解量、叶面指数

| 室内分析及人工观测 | 人工观测及半自动观测 | 半自动及全自动观测 |

信息量最大的部分是气象要素和生物与大气的界面信息，对这一部分应当尽可能进行全自动的观测。

表1是日本气象厅的项目和配置仪器

观测项目	使用仪器	单位	最小位数
气压	福廷水银气压计，*振动式气压计，膜盒式自记气压计	mb	1/10
气温	*铂电阻温度计，便携通风干湿湿度计 通风干湿温度计，双金属日记温度计	C C	1/10 1/10
日最高气温	*铂电阻温度计，双套最高温度计，双金属自记温度计	C	1/10
日最低气温	*铂电阻温度计，双套最低温度计，双金属自记温度计	C	1/10
蒸气压	*露点湿度计，便携通风干湿温度计，通风干湿温度计	C	1/10
相对湿度	*露点湿度计，便携通风干湿温度计，通风干湿温度计	%	1
风向	*风车式风向风速计	16方位	
风速	*风车式风向风速计	m/s	1/10
降水量	*翻斗式雨量计，贮水式雨量计，圆筒型雨雪量计，*称重式自记雪量计	mm	1/10
积雪深度	雪尺	cm	1
降雪深度	雪板	cm	1
蒸发量	蒸发计(120cm)	mm	1/10
日照时间	*转动式日照计或暗筒式日照计	hr	1/10
总辐射量	*热电偶式总辐射计	瞬时值 kw/m	1/100
直接辐射量	*自记直接辐射计	累积值 mj/m	1/100
云量 云形 云高 可见度	肉眼观察	全天空 1/10 10形状 m 100 km 1/10	
观测时的天气现象	目视或耳听		

其中带*号为自动观测项目$

表 2 是日本一般的环境生态监测的项目简介

				可自动连续观测	监测范围	难易度
化学指标项目	环境基准项目	大气	SOx	O	宽	A
			NOx	O	宽	A
			CO	O	宽	A
			粉尘	O	宽	A
			重金属	X	窄	A
		雨水	PH	O	宽	C
			化学成份	X	宽	A
		水	COD、BOD	O	宽	B
			PH	O	宽	C
			浊度	O	宽	C
			重金属等	X	宽	A
	湖、沼等	水	营养盐份	O	宽	A
生物指标项目	环境基准项目	水	一般细菌	X	宽	B
			大肠杆菌	X	宽	C
	生物指数	大气	牵牛花	X	宽	B
			桂花、苜蓿	X	宽	C
			苔藓	X	宽	C
		雨水		X	宽	C
		水	水生植物	X	窄	C
			附属生物	X	窄	B
			浮游生物	X	窄	B
			水底生物	X	宽	B
			水生昆虫	X	宽	C
			鱼类	X	宽	B

X:不能自动观测

A:必需观测仪器

B:必需观测技术

C:普通居民可能

O:可自动连续观测

四、台站分析仪器配置设计

本设计是根据"网络"的基本观测指标体系及各分中心提出的专题研究指标体系而制定。由于一些有关的具体指标尚未最后确定，所以选择的仪器类型也是初步的，但设计是根据以下原则进行的。

1、仪器配置兼顾课题与台站的长远建设；

2、以国产仪器为主，进口为辅；

3、以干法仪器为主，湿法仪器为辅；

4、以分析监测气体及难于保存的化学物质为主。

(一)、常规分析仪器配置是：

1、分光光度计	1.0万元
2、火焰光度计	0.5万元
3、原子吸收分光光度计	3.5万元
4、自动滴定仪	0.5万元
5、荧光光度计	1.4万元
6、电导仪	0.1万元

(二)、实验室基本设施 4.9 万元

在重点站还配备

1、CO2分析仪	2.0万元
2、O3分析仪	2.7万元
3、NOx分析仪	1.8万元
4、气体分析仪	1.5万元
5、大气采样器	0.2万元
6、气相色谱仪	1.8万元

若按 20 个基本站、10 个重点站计，共需 457 万元的仪器设备投资。

五、测试技术演示会及启示

经过半年的酝酿和准备，生态环境测试技术演示会于 1990 年 7 月 10 日至 14 日在封丘站举行。院属二十二个研究所推出了新近研制的七十六项仪器、传感器、工具用具等参加了演示。在演示、交流、讲座的基本上，台站观测技术专家组根据"网络"基本观测指标，对参展仪器、传感器进行了评审，筛选出四类十二项仪器和传感器，推荐给"网络"观测使用，并对各项仪器提出了改进意见。它们是：

1、数据采集及处理系统

2、分析仪器与设备：NPK 低温联合消解仪，干湿尘降采样器，水中有机物自动富集器。

3、仪器及电极：电化学复用仪及有关电极，光离化气相色谱仪。

4、观测仪器：气象参数梯度观测系统、铂电阻温度传感器、自记水位计、降雪量计、土壤水份张力计、超声流速仪。

参展仪器传感器表明，就台站、田间测量而言，目前生态环境中物理量的观测技术基本过关，化学量的测量处于起步阶段，而生物量测量没有起步。

六、经费使用情况

收入		支出	
科目	金额(万元)	科目	金额(万元)
国家拨款		仪器设备费	0.25
院拨款	10.00	仪器研制费	1.64
贷款		资料费	0.15
国际资助		业务费	2.62
单位自筹		图书费	0.90
借珍款		材料费	2.35
		维修费	0.05
其他		外事费	0.60
		咨询顾问劳务费	0.11
合计	10.00	合计	9.92

注:支出栏中,外事费计赴日考察费(约 0.6 万元)

七、"八五"技术工作建议

通过"七五"两年工作，我们已经打下了一个初步的基础，基本摸清了有关情况。"八五"网络基建迫在眼前，一些前题性的工作必须马上着手开展。

1、选择 2 个台站进行基本观测指标体系试点。利用已成熟的仪器、传感器，组成台站观测系统。为网站技术建设全面铺开做准备。

2、已有仪器、传感器的接口改造。从而使大量已有设备仪器按标准化、规范化地进行测量。

3、急需的一些具有一定基础的仪器、传感器的研制和改进，以取代高价进口仪器、传感器。例如光合作用仪、蒸发测量仪、旋转式日照计、雾水通量计、地中热流计等。

除上述网络研究急需解决的技术项目之外，我们在重点完成物理量观测技术以后，必须加强和重视生物量的测试技术工作，建议成立由生物专家与技术专家组成的生物量观测技术开发小组，选定一些具有突破性的题目，联合攻关。

资料汇编目录

1、关于生态台站网络中的观测技术设计
2、"八五"期间开展环境生态新技术研究
3、网络建设观测技术项目建议
4、演示会记要
5、赴日考察报告
6、分析仪器配置设计任务书
7、生态环境分析仪器进展与建议
8、生态定位站技术建议
9、生态定位站仪器设备一览表

专题负责人：王良玮
一九九一年

《中国生态研究网络信息系统总体规划》摘要

专题编号：06—04—03

§1　CERNIS 的总任务及基本概念结构

生态系统网络研究使传统的研究工作面临着二个主要的挑战，即将新的技术和标准规范化的手段结合到传统的观测技术中，以及引进信息系统的机制以实现数据资料的共享，来支持综合性、定量性和动态性的研究。因此信息系统是网络研究中的重要实体组成，是研究、实验体系的依托。

在实施 CERNIS 的设计和建设时，我们首先面临的不是技术上的难关，而是观念上的难关。观念上的难关不仅产生于设计人员本身，也产生于系统内外对大型网络生态信息系统的概念的误解，同时也源于目前国内已有和正在设计之中的同类信息系统的分工的模糊。为此，我们先来分析 CERNIS 的总任务以及一些基本概念，最后在本节中提出 CERNIS 的概念模式。

1.1 CERNIS 的总任务

信息系统完成的任务是将组织研究与开发的自然界与人类社会中的对象映象成信息空间中的集合，后者称为对象在信息空间中的象。反之，被研究的对象称为象源，因此应当从以下几个方面来说明一个信息系统的总任务：

- 特定的信息系统的象源的边界和主要内涵；
- 成象的目的及服务对象；
- 实现映射所要完成的任务

其中对象源的讨论特别重要，牵涉到同其他信息系统的关系。一个有意义的信息系统应当有不与其他系统完全重叠的象源，否则会造成数据采集的重复性和不一致性，甚至于系统建设的重复性。

（一）CERNIS 象源的描述

从以上观点出发，在定义 CERNIS 的总任务特别是分析其象源时，我们调查了以下几个同 CERNIS 有关的系统，来分析 CERNIS 存在的可行性。

- 世界数据中心中国中心（World Data Center D）；
- 我国全球变化观测实验和信息系统；
- 中国科学院资源环境信息系统

在国内各部门还有一些信息系统，但我们这里着重分析这三个同科学院关系紧密的系统同 CERNIS 的关系。

(1) 世界数据中心中国中心的办公机构设在我院，世界数据中心的宗旨是推进国际间科学数据的交换。

中国中心目前有九个学科部分组成，它们是：

• 海洋学
• 气象学
• 地震学
• 地质学
• 可更新资源和环境
• 天文学
• 冰川学及 Geocryology
• 地球物理
• 空间科学

从它们目前所拥有的数据的目录看来，这是一个涉及范围相当广泛，无特定目标的数据系统，从各学科研究部门、实验、试验计划以及为国民经济服务的部门的数据，只要有可能为科研和将来的发展所利用的，都可包括在内，其中同 CERN 有较密切的部门有以下几个:

• 气象学
• 可更新资源和环境
• 空间科学

它们是 CERN 获取支持性数据的重要系统．因此要明确地刻划出世界数据中心中国中心的数据象源是困难的，或者可以用上面讲到的几个学科名称来表达它的象源．

(2) 待建的全球变化观测实验和信息系统的象源可以由分析该项目的研究方向和内容来得出，该项目着重研究地球系统各组成部分（大气、海洋、岩石圈和生物圈）之间的相互作用，来认识地球系统的整体行为，目前的研究重点是:

• 我国生存环境历史演变规律和现状评价;
• 生物地球化学循环过程（陆地生态系统）与物理气候系统的相互作用;
• 气候变化对陆地生态系统结构功能变化的影响．

由于该系统以大气圈、海洋、岩石圈和生物圈的相互关系为研究重点，以生态系统结构功能的变化作为全球变化的参照和反映，因此，它在某种程度上把生态系统结构功能的研究视为"黑匣子"，只要求 CERN 提供必要的边界信息．

CERNRN 则不然，它是通过站网研究，在不同的尺度上和对不同类型的生态系统对象，通过了解生态系统结构与功能及其动态变化的机制和过程，来探索可再生资源合理经营的途径与优化模式，抑制人类生存环境的继续恶化．因此，CERN 要建立、验证生态系统结构功能的机制和模式，而全球变化项目则利用这些模式来研究生物地球化学循环过程与物理气候系统以及其他系统的关系．当然，在 CERN 的研究过程中，大气等其他系统作为生态的环境也受到相当的重视．

(3) 中国科学院资源环境信息系统是"八・五"内要建设的一个项目．该系统是地学各学科信息系统的进一步发展和联合，与 CERN 的重点不同，它的重点不在生物地球化学循环，而是更宏观的属于地球物理性态的自然环境与自然资源信息，其中主要的部分是以综考会为主建立的自然资源信息系统以及以地理所为主的自然环境信息系统．资源与环境信息系统国家重点开放实验室是这一系统的研究基地．

"资源"的概念系指为了达到各种目的而使用的手段或生产资料．它们可以是消耗性

的、再生性的或循环使用的."因此，资源的研究涉及自然界为人类所提供的一切物质与能量，且着重于分析它们的类型、质量、数量和地理分布，以及资源在人的物质循环中的规律。CERN 也关心再生性资源，但其研究重点是从可再生资源的生态系统的结构和功能机制出发的."环境是人类赖以生存和发展的各种物质和能量的综合体。……在国家资源与环境信息系统中，我们主要应该着眼于大环境，"在 CERN 中，我们也研究环境，但着重于网络中各研究课题的相应的环境，环境要素获取的目的是为了研究特定生态系统的结构和功能，因此在内涵上稍有不同。

计划中的中国科学院资源环境信息系统所设计的主要子系统有：

· 自然环境信息系统

——中国自然环境信息系统（北京地理所）；

——湖泊、沼泽信息系统（南京、长春地理所）；

——冰川、冻土信息系统（兰州冰川冻土所）；

——沙漠信息系统（兰州沙漠所）；

——滑波泥石流信息系统（成都山地所）等。

· 自然资源信息系统（综考会）

——土地资源信息系统；

——农业资源信息系统；

——工业资源信息系统；

——气候资源信息系统；

——世界自然资源信息系统；

——土壤资源信息系统；（南京土壤所）

· 基本国情信息系统（综考会）等。

显然这些信息系统是 CERN 极为重要的提供环境信息的系统，但结合前面的分析看出，CERN 同它们有不同的象源。

综上分析，CERN 的象源是地球生态系统的结构与功能，再加上必要的环境要素，CERN 同以上三个系统从象源这一概念上来说是有差异的，现在对 CERN 的象源作进一步的说明，前面说过，这是 CERN 总任务的一个重要组成。CERNIS 的信息搜集范围（即象源的边界）为：

a.反映我国主要类型地区大农业生态系统结构与功能的数据；

b.反映我国森林生态系统结构功能的数据；

c.反映我国草原生态系统结构功能的数据；

d.反映我国水体生态系统结构功能的数据；

e.反映土壤-生物-大气系统中水循环状态的数据；

f.反映土壤-生物-大气系统中养分循环状态的数据；

g.反映土壤-生物-大气系统中地-气交换规律的数据。

综上所述，CERNIS 的象源是各类生态系统的结构与功能以及与主要环境要素的关系。

(二) CERNIS 的目的及服务对象

搜集数据是为了应用，尽管对象源的分析反映了一定的应用主题，但这种反映是不够的。由于数据是分别在散布于我国广袤的土地上的几十个研究站上获取的，因而它的自然的应用体现在关于小尺度（至多是中尺度）上的涉及以上所说的数据域 a-g 的专题，这种对生态信息系统应用目标的顺乎自然的理解时常在生态学家们对 CERNIS 的理解中表现出来，从专业的和传统的研究看来，我国生态学家已经建立了诸如"土壤剖面信息系统"，"土壤分类信息系统"，"沼泽生态信息系统"以及大量本专业内和针对研究课题的数据库，似乎只要再继续努力建设各类专题性的生态信息系统以及各种数据库，将这些系统总合起来，就可以自然得到了 CERNIS。

正是这种理解上的差异造成了对 CERNIS 的误解和对设计工作的掉以轻心；也正是这种差异导致了设计工作组的困难，因为我们很难从生态学家们那里完整地得到 CERNIS 今后服务的总目标，这种总目标是具体的而不是抽象的，它并不能是各种分散的专题性的信息系统和数据库的目标的堆积，而是能反映出研究站成网以后原来的信息能完成的目标的升华和质变，这样网络建设才能成为有意义的事情，至少是就信息系统而言。

就是在这样一种思想的指导下，我们一直追寻网络研究的具体总目标，并用以来导出对信息系统的信息需求，即观测指标体系，甚至其观测的频率和综合程度。我们有时用了一些不精确的术语，例"模型"和"模式"来引导生态学家从全网的角度来提出对网络内信息的利用形式，来指导今后建库的总体结构。避免我们的数据结构采用平铺直叙的简单文件结构，或者使我们能进一步明确中心系统要引入哪些环境资料。这些我们做了，但并不成功，也许真正的困难是，目前尚在网络的设计阶段，生态学家们尚未集中其研究精力到全网性的研究。

尽管如此，我们还是要试图提出 CERNIS 的服务目标，即便只是抽象的长远目标，它们是：

1.运用系统生态及生态动力学，研究对全国范围和区域范围范畴上有意义的重要生态过程、生态系统结构功能的现状和变迁。

2.接受有关全国性或地域性的（或者在景观范畴上的）生态、环境治理决策的咨询，从生态学结构、功能的合理化来对区域的规划与管理进行辅助决策并反之研究这些决策对生态系统结构、功能的反馈影响。

3.有关生态的长期性基础资料的积累，除了传统意义上的生态信息积累以外，还要按指标的设计，对传统的生态资料加以地理学的标定，形成网络意义上的生态资料集。

4.CERNIS 应当支持目前国际上的一些重要生态环境研究计划和数据计划，例如 IGBP，，GRID 等，以自己掌握的信息资源成为这些国际计划的重要成员。

以上这些总的任务可以作进一步的分析，以得到八五期间的目标，我们将在以后逐步加以阐明。

(三) CERNIS 技术层面上的总任务

在完成由象源到信息空间的映射时，CERNIS 的任务是：

· 数据规范制定以及信息源的布局;

· 从观测系统接收数据并进行质量控制;

· 数据库的管理与维护，各级数据产品的加工;

· 信息的传输与管理;

· 生态模型及辅助决策的运行环境的建立（包括硬、软件环境，人机接口，模型库、方法库等）

· 系统外环境信息资料的收集。

1.2 CERNIS 的概念模式

由（一）、（二）、（三）所分析的总任务，可以看出 CERNIS 是个一体化的、开放型的信息系统，CERNIS 的一体化体现在:

1）CERNIS 是一个进行了总体设计的系统，这一设计是体现在:

· 明确识别出的、有组织的信息资源，在"八五"期间以三十个生态站为基本信息源，生态站信息的获取具有统一的长期的方针，对信息源的信息属性和背景材料将作统一的编目，让生态学家了解各信息源并关注它们的发展。

各个信息源的观测是在规范化、标准化的前提下进行的。包括仪器设备的型号统一、标定统一、测试方法和分析方法的统一和观测的同步，要求结果是使各站测得的数据具有可比性，这是一体化的重要属性。

· 各观测站按设计的观测指标体系进行观测，观测指标体系具有相对于网络研究目标而言的数据完备性。

2）CERNIS 的运行是有组织的和有控制的，它们不是松散的专题信息系统和计算机资源的联合，而在各部分之间按设计确定的逻辑流程来交换信息，形成完整的支持 CERN 研究目的的数据集。

3）CERNIS 的计算机资源和软件环境是统一设计和引进的，具有良好的兼容性; CERNIS 的信息资源是为网络中的成员共享的，有数据的立法和管理的细则来保证这一共享。

我们说 CERNIS 是开放性的系统，主要是指在 CERN 的研究系统中并不存在边界明确的实体，除了各生态站是网络信息系统的主要用户以外，中国科学院内进行生态研究的项目都是系统的潜在用户。用户越多，说明系统越成功，越有必要存在。那种还没有收集起数据就害怕别人使用的思想是同现代科学研究的世界观不相适应的。当然，要有合适的条例来保证不同数据使用者的优先权和合适的经济补偿。

§2　CERNIS 的总体概念结构

2.1 CERNIS 的组织结构和各部分主要职责

CERN 采用台站、分中心、总中心三个层次的组织结构，就信息系统而言，同样需要有层次性的组织结构，因为层次性的结构体现了信息在区域上的综合以及尺度上的变化，最终为网络的研究目的服务。另外，信息系统中信息质量的控制和管理，共享机制的实现也需要由层次结构来完成。因而相应于 CERN 的三个层次 SRC，NSC 和 ERS)，信

息系统的三个层次为中心信息系统(Central Information System-CIS)、分中心信息系统(Sub-Central Information System-SCIS)以及生态站信息系统(Station Information System-SIS)(见图1)

(一) SIS的任务是比较明确的，它们是网络信息系统的主要数据源和小尺度问题的研究基地，具体职责及任务是:

(1) 按标准、规范将常规观测数据和其他试验观测数据录入数据库，并对数据进行质量控制和统计分析。在SIS上的生态数据共分成三大类

• 数据集Ⅰ: 常规生态和环境数据(所有网中生态站均要观测的数据集)

• 数据集Ⅱ: 面向生态过程或不同类型生态系统的数据(不同站有不同的侧重)

• 数据集Ⅲ: 松散的生态信息，指目前尚未列入网络统一收集的信息范围内的有关在本站上进行的实验、试验和观测的生态信息。

对数据集Ⅰ、Ⅱ的定义将在第四章中讨论，对数据集Ⅲ的定义由生态站信息系统及网络管理信息系统完成。

(2) 收集生态站的本底资料和当地(指定某一研究区域)社会、经济发展统计数据资料，这些资料包括:

a. 社会环境

• 人口及分布(城镇、县人口总数，自然村密度，人口分布)

• 交通(公路与航运)

• 行政区划

• 地名(县、林、河流、湖泊、山峰的名称、坐标)

• 文化和通讯设施(学校、医院、邮电通讯网点)

b. 自然环境

• 地形图(包括海拔高程、山峰高程等资料)

• 海岸及海域基本资料

• 水系及流域内基本资料

• 基础地质资料

c. 资源及能源

• 土地资源(地貌类型、土壤类型、土地利用情况，灾害情况)

• 气候和水热资源(对区域内按某种标准的格网点记录有关辐射、日照、热量资源、降水、风能、陆地水文、地下水等历史数据)

• 生物资源(主要农作物类型分布，森林类型及面积、生产情况，草场类型、面积及载畜量，淡水养殖与渔业，病虫害，野生动、植物资源)

• 矿产资源(各类矿产资源的分类、储量、矿山、生产能力等)

• 海洋资源

(3) SIS有协助在本研究站上进行的生态项目研究的功能，这种辅助工作除了通常的统计分析和数值计算以外，还要有步骤地成为试验、示范以及地区规划的辅助决策系统。对有条件的生态站，在完成资料收集的基础上，可以开展GIS的引进和使用。

(二) SCIS建在NSC上，NSC是按以下两种范畴来划分的，一类针对生态大循环中

的不同物理系统，分成大气、土壤、水循环和生物；另一类针对不同的生态系，即农业生态系、森林生态系、草原生态系及水体生态系。在八五期间，暂以水、土、气、生为主来建立分中心，这些信息系统分中心因此要承担以下职责：

(1) 是网络数据质量控制及信息标准规范的主要研究者和执行者。

(2) 由于基本数据集Ⅰ不足于对生态系统结构功能的研究，分中心要在对特定的系统的试验设计和研究设想的基础上，补充设计需要采集的数据集Ⅰ以外的数据，形成数据集Ⅱ。这些数据只能由部分生态研究站来测定，SCIS 要实施对数据集Ⅱ的质量控制。

(3) 收集与本系统有关的大区域上的环境资料，例如对大气分中心，收集国内及某些主要区域的气象资料，或者同国内有关系统建立接口；土壤分中心要收集国内主要区域的地貌、土壤类型和土地利用情况等资料，或同有关信息系统接口；生物分中心系统要对全国的生物资源数据库接口，等等。这些数据称为数据集Ⅳ。

(4) 有比 SIS 较强的软件和硬件环境，支持研究人员开展与生态过程和系统有关的更深入的研究。

(三) 在综合研究中心（SRC）上建立的中心信息系统（CIS）是整个 CERNIS 的总部，负责整个信息系统的运行控制和协调，是信息成网的关键，进而也是研究工作成网的关键。没有这一中心信息系统，整个系统就变成网而无络，而研究工作还会停留在原来的层次上面没有什么质的变化。没有中心系统，CERNIS 就成为美国的 LTER 模式，侧重点放在时间尺度上而不是放在空间尺度上。

中心信息系统（CIS）的主要职责为：

(1) 定期收集数据集Ⅰ和数据集Ⅱ，建立这两个数据集的完整的包括各站数据的数据库。

(2) 建立为网络研究服务的比较完整的环境资料库，称为数据集Ⅳ。建立起同国内外与生态环境、资源有关的信息系统与数据库的联系。

(3) 以地域为主的生态系统功能结构研究为出发点，建立第四套数据指标体系，称为数据集Ⅳ。数据集Ⅳ的数据不再局限于生态站的实测数据，可以来自系统外或系统自身组织的调整。

(4) 建立强有力的软件环境和硬件环境，便于利用网络的信息和环境资料完成对国家和区域上的生态和环境问题的咨询和重大决策的辅助。

(5) 网络信息共享的组织者，对全网络的信息和数据管理实行指导和控制；负责整个信息系统发展的规划和实施以及人员的培养和交流。

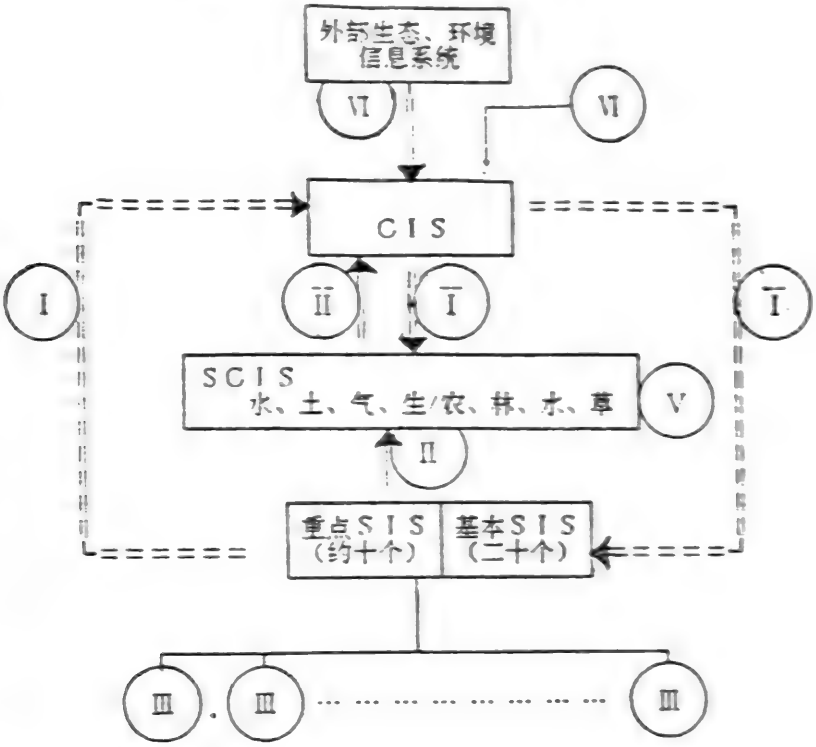
2.2 CERNIS 的信息概念结构

CERNIS 自身产生的主要信息是数据集Ⅰ及Ⅱ，另外还有伴随各种研究课题所产生的有关实验的资料（数据集Ⅲ）；数据集Ⅳ、Ⅴ、Ⅵ则是由网外来的数据或者是依赖特殊手段获取的数据。

数据集Ⅰ由网络中的十个重点站和二十个基本站共同产生，然后输送到中心信息系统（CIS）其中十个重点站还产生数据集Ⅱ（共分四个子集）分别向水、土、气、生四个分中心信息系统（SCIS）传送，同时分中心信息系统也获得由中心信息系统经加工过的第一数据集的全集，各分信息中心将加工后的第Ⅱ套数据全集传输给中心信息系统。

在中心信息系统上，重要的是把第一套和第二套数据同数据集Ⅴ和Ⅵ结合起来，形成为区域性生态研究服务的完整的数据集，这样一种信息概念结构显示在图 2.1。

图 2.1　CERNIS 的信息概念结构



图例：

＝＝＝ 信息传输方向

$\overline{\text{Ⅰ}}$，$\overline{\text{Ⅱ}}$：是Ⅰ，Ⅱ数据集的全集

§3　CERNIS 的逻辑设计和功能设计

在概念设计中，我们指出了整个 CERNIS 的层次结构、主要信息类型以及它们之间的衔接关系，这些都是面对目标的，但一个目标的实现是靠执行具体的任务来完成的，每一任务对信息有不同的要求，因此要对每一类信息的具体内容加以研究，这种研究是在逻辑意义上的设计，即暂时不考虑数据存储的具体地点和库的结构，另一方面，数据的逻辑设计又要照顾到在目标指导下的各类任务对数据需求的总和，也就是针对目标的生态、环境数据的完备性，数据逻辑设计的作用是在系统没有开发之前，预先从理论上来推敲将要收集的数据的完备性和实用性，以保证系统的开发顺利进行。

除了对数据的逻辑设计以外，还要对 CRENIS 各部分的计算机要完成的任务、即功能进行探讨，数据和功能两者配合起来，才能完成系统的任务。在本节中，我们先讨论各类信息集的设计，然后再分析中心信息系统、分中心信息系统与台站信息系统的功能，提出对硬件的要求。

3.1 CERNIS 信息指标体系的设计

第Ⅰ和Ⅱ两套信息都是从经典的生态系统研究角度提出来的，其主要的服务对象是在微观尺度上和中尺度上的生态研究，因此这二套指标体系的逻辑设计的原则是：

• 从生态系统的结构功能的研究来看数据的完备性，也就是说，所得的数据能较完整地反映一个生态系的结构，能反映能量和养分的转移的物理过程和化学过程。

• 配备标准化仪器设备的投资可能性。由于 CREN 将对数据集Ⅰ和Ⅱ的观测标准、规范、观测仪器的购置、标定乃至今后的运行维护作统一的设计和投资，因此数据集的设计受八·五和今后经费的限制。

• 目前及最近将来各生态研究站的观测水平。

关于第Ⅳ集数据集，我们先来说明其必要性。网络研究的重要目的是在对生态系统结构功能的理解的基础上对国家范围的、区域范围的重大生态、资源问题进行辅助决策。但我们必须注意到，从区域的范围来看，甚至从景观生态学的尺度观点来看，我们从全国三十多个台站收集上来的有关要素的数据是太少了，太稀疏了。由于采样点如此之少，在大区域上对数据的综合实际上是不可能的，也可以说是无用的，一般搞生态环境信息系统的工具 GIS 在这里也是无法有用武之地的。

另外一方面，也是更加重要的一方面，即使我们有了一定密度的采样点和足够的数据，刻划大尺度上系统的要素并不是小尺度上系统要素的简单综合。在这一点上，近代物理学和数学的新发展已经向我们揭示了这一规律，相信在生态学上也是如此。

在台站看来是重要的数据，从大区域看来并不重要，那么从网络看来，应该在第Ⅰ和第Ⅱ数据集上加上如何的数据集Ⅳ，才能成为名符其实的为宏观尺度服务的信息呢？

我们从信息系统设计的角度提出这个问题，希望生态学家们来认真考虑这一问题，否则，我们的逻辑设计将是不完善的。

到目前为止，对第Ⅰ、Ⅱ集数据的逻辑设计进行得较多，第Ⅲ套数据由台站信息系统及管理信息系统来讨论。对第Ⅳ集的设计正在进行之中。

(一) 第Ⅰ、Ⅱ集数据的设计

第Ⅰ集数据的指标体系反映了一个生态研究站对生态系统及环境的结构功能作研究时所要求的要素，同经典的或者说现存的观测不同的是，这种观测体现了多学科的结合，以前是分开观测、研究的一些过程现在用同一观测系统来表达出来。它们不只是简单地罗列在一起，将分析整体出发的各项精度要求和采样间隔要求，这种多变量观测的协调进行是一种质的变化。

表 3.1 是从生态数据的完整性出发提出的指标矩阵，矩阵的横轴表示生态系的结构和功能要素，矩阵的纵轴表示不同物理系统。在各种物理系统之间，列出了界面，界面要素是 IGBP 最关心的变量。

表 3.1 中所出现的观测要素主要是从生态研究站这样的尺度上提出来的，介于中尺度和小尺度之间，这个表中的观测指标系统是一种理论上的或理想上的框架，由于投资上的限制和目前观测水平的限制，我们在八五期间不可能完全实施观测指标。在八五要实施的观测指标体系显示在表 3.2 中，表 3.2 中的要素在三十个站中都要进行观测。

表 3.1　网络观测要素指标体系及其在土壤-生物-大气系统中的作用及关系示意

指标 系统	结　构	功　能		
		能　量	元素(养分)	水
大气 …… 界面	…… ……	日照时数，总辐射，紫外辐射，温度，压力，风向与风速 …… 净辐射，光合有效辐射	干湿沉降，降水酸度 …… 二氧化碳浓度，淋溶	降水，雪、霜，蒸发量 …… 截留，茎流，蒸发
生 物	主要植物，动物，微生物的群落类型和群落结构动态；主要生物种群的数量，密度，多度，优势度；物侯特征；病虫害发生状况	冠层温度，叶面温度 植物：总生物量，叶面积指数，第一性生产力，茎，果，叶花，根的生物量和能值；光合速率，呼吸速率； 动物：动物的食草量，动物的生物量和能值；微生物的生物量和能值；第二性生产力；呼吸速率；	植物：根，茎，叶，花，果的元素特征及含量与动态，营养代谢；	气孔特征，植物含水量，蒸散量，植物水分利用率，水分生理特征；
界面 …… 土 …… 壤	…… …… 土壤机械构成；土壤容重；	凋落物现存量及能值；当年凋落物量及能值； …… 土壤温度；土壤热通量；	现存凋落物的元素浓度；当年凋落物的元素浓度；凋落物分解速率； …… 全N，P，K；速效N，P，K；有机质，微量元素与速效微量元素；全量化学特征，重金属，淋溶(土壤)	渗流，凋落物含水量 …… 田间持水量，土壤含水量，水分特征曲线，凋萎含水量，水田渗透量，导水率，地表水常规，地下水常规，地下水径流，地下水流量和地下水位变化，灌溉；
界面 …… 大气	…… ……	…… ……	向大气释放的NO 等 ……	蒸发 ……

表 3.2　八·五内实施的数据集 I 指标体系在土壤-生物(植物)-大气系统中的作用及关系示意

指标 系统	结　构	功　能		
		能　量	元素(养分)	水
大气 …… 界面	…… ……	日照时数，总辐射，紫外辐射，温度，压力，风向与风速 …… 净辐射，光合有效辐射	干湿沉降，降水酸度 ……	降水，雪、霜， …… 蒸发量(1601皿池)，蒸散量
生 物	主要植物群落类型，结构和动态；主要植物种群的数量，密度，多度优势度；物侯特征；病虫害发生状况；	农作物生物量，经济产量； 第一性生产力； 草地植物地上部分收获量； 林木蓄积量，生物量； 植物样品的能值；	植株主要营养元素(N，P，K，微量元素)	植物含水量， 植物水分利用率；
界面 …… 土 …… 壤	…… …… 土壤机械构成；土壤容重；	凋落物现存量及能值；当年凋落物量及能值； …… 土壤温度；	凋落物的元素浓度，养分吸收量 …… 全N，P，K，重金属，微量元素生命元素；土壤化学特征(CEC，PH，盐分组成)	…… …… 田间持水量，土壤含水量，水分特征曲线，凋萎含水量，水田渗漏量，导水率，地表水水质常规，地下水水常规，地下水动态，透水性，灌水量
界面 ……	……	……	……	……

对于表 3.2 中的项目，有必要再加以细化，这将在标准规范项目组内进行，举例说，对于土壤方面的项目，可以进一步写成:

a.土壤本底值（一次性）

土壤大量元素:

全氮

全磷

全钾

有机碳

土壤微量元素和重金属元素:

B

Mn

Mo

Zn

Cu

Fe

土壤全量:

Ca

Mg

K

Na

Fe

Al

Si

P

Mn

Ti

土壤化学特征:

代换量

PH

盐分组成:

盐分总量

碳酸根离

子重碳酸根离子

硫酸根离子

氯离子

钠离子

钾离子

钙离子

镁离子

土壤物理性质:

土壤机械构成

容重

比重

水份特征曲线

b.土壤观测项目

有机碳

全氮

有效磷

有效钾

有效性微量元素:

B

Zn

Mo

Mn

Cu

Fe

土壤含水量

土壤混度

土壤水吸力

表 3.1 中尚有一些指标不能在八五中由三十个站共同来进行观测，也就是说在表 3.2 中这些要素不出现或虽出现类似项目但观测不完全。这使研究产生一定的困难。为了弥补这种不足，由各个网络分中心来组织有条件的站对这些项目进行观测，给以一定的投资，这就产生了第二套数据集的概念，但第二套数据集不完全是对表 3.1 的补遗，它还同大尺度上的信息有关。

到目前止，各分中心提出了以下的第二套观测指标体系：(在项目后注（*）者表示已属第 I 集数据；注以（*，△）者表示属第 I 集数据集，但观测、分析方法不同)..

A. 生物分中心

按生态系统研究的要求,设立以下测试项目,可根据不同台站级别,全部或部分进行.

1. 生产者亚系统（植物群落）

结构：群落总盖度，分层与层高度，分层盖度

种类成分，高度，盖度，多度或密度，高度，株数，分蘖数

作物品种及间套作品种，高度，株数，分蘖数

田间杂草种类，高度，数量

动态：物候期与生长节律

种类成分的季节变化
群落年动态与演替
作物轮作方式
生产力与生物量：群落各层次地上、地下部分生物量与生物总量
各种的地上地下部分生物量与总生物量
年凋落物量
净生产力与产量（农业）
木材材料（森林）
能流：群落内外总辐射与有效辐射
不同种类及其器官的热值
叶面积和叶面积指数
叶绿素含量
植物及其群落的光合速率
植物及其群落的光呼吸与暗呼吸
物流：水分
群落树冠截流量
树干径流量
地表径流量
枯枝落叶层吸水量，含水量
植物不同部位含水量
植物对水分的吸收量
水势
气孔阻力与气孔开放度
蒸腾与蒸腾速率
土壤田间贮水量
凋萎系数
土壤最大吸湿量
土壤含水量与贮水量
元素
群落各层不同元素总量
植物不同部位元素含量与总量
植物的元素年吸收量
凋落物及动物残体、排泄物元素总量
凋落物及动物残体、排泄物元素年输入量
凋落物及动物残体、排泄物分解速率与元素变化
降水与干沉降物各类元素含量与总量
冠流中各类元素含量与总量
茎流中各类元素含量与总量
径流中各类元素含量与总量

蒸腾与蒸发中各类元素含量和总量
土壤中各类元素含量和总量
施肥中各类元素含量和总量
收获物中各类元素含量和总量
次生质的积累与排放
次生质对植物种间关系的影响

2. 消费者亚系统（动物种群）

结　构：种类、栖息地、密度或数量

动　态：季节变化（产卵、孕育、成熟、死亡）
数量消长
迁移与消亡（数量）

生物量：季节个体增长量与年总增长量
净生产力与产量（有经济价值的奶、肉、皮、毛、蛋）

能　流：呼吸代谢
热值
食物热值
产出物热值（包括排泄物）

物　流：采食食物种类、数量
动物个体元素含量与总量
排泄物元素含量与总量

3. 分解者亚系统（微生物与土栖动物）

种类、分布、密度与季节动态
生物量（土栖动物）
酶类型与活性（微生物）
热值（土栖动物）
元素含量与总量（土栖动物）

*.污染包括在元素循环中测定研究。

B.土壤分中心：

1.土壤养分

全氮(*)
全磷(*)
全钾(*)
硝态氮
铵态氮

有效磷
有效钾

2.土壤微量元素和重金属元素
B(*,△)
Mn(*,△)
Mo(*,△)
Zn(*,△)
Cu(*,△)
Fe(x,△)

3. 土壤可容性盐
盐分总量 (*)
碳酸根离子 (*)
重碳酸根离子 (*)
硫酸根离子 (*)
氯离子 (*)
钠离子 (*)
钾离子 (*)
钙离子 (*)
镁离子 (*)
4. 土壤矿物全量
Ca (*)
Mg (*)
K (*)
Na (*)
Fe (*)
Al (*)
Si (*)
P (*)
Mn (*)
Ti (*)
S
5. 有机质
有机碳 (*)
6. 土壤物理化学性质
PH (*,△)
Eh
电导

代换量
交换性 K,Na,Ca,Mg

7. 土壤物理性质
土壤机械组成（*）
容重（*）
比重（*）
团粒分析
微团聚体
水份曲线（*）
田间持水量
饱和导水率
非饱和导水率
土壤破裂模数
流限
土壤水吸力
土壤含水量
土壤温度

C. 水分循环分中心
降水量（*）
灌水量
流水量
蒸发和入渗
土壤水分（*）
地下水位（*）
辐射平衡
土壤热通量
植物冠层表面温度(*)
常规水化学项目(*)

D. 大气分中心

除了常规气象要素以外，还有对大气成分及动量、能量、物质输送通量的测定；特别是对大气成分中 CH_4、N_2O、CO_2 等微量气体循环过程的有关观测项目；另外还包括大气环境要素。

以上各个分中心的第Ⅱ套指标集中反映在表 3.3 上

（二）对大尺度上的数据集Ⅳ的研究

表 3.1 和 3.2 体现了在局部地区内各种学科的统一，即不同类型观测的协调进行。但正如前面提到过的，网络的目标是逐步过渡到也能研究区域性的问题，从区域研究的角度

来讲，显然一些微观尺度上的要素不会再在模型中显现，例如叶面温度、气孔特征等．代之出现的是微观尺度上要素的综合量或者是一些新的替代变量，确定这些观测要素、或者是从计算得到的综合要素是十分重要的，没有这样一个大尺度上的指标体系，网络的研究就会失去一定的意义．

表 3.3 专业观测指标体系在土壤-生物-大气系统中的作用及关系示意

指标 系统	结　构	功　　能		
		能　　量	元素(养分)	水
大 气 界面	表面边界层 粗糙度 湍流度		CH_4、N_2O、CO_2 二氧化碳浓度，淋溶	截留，茎流，蒸发，蒸散
生 物	主要植物，动物，微生物的群落类型和群落结构动态；主要生物种群的数量，密度，多度，优势度；物候特征；	冠层温度，叶面温度 植物：总生物量，叶面积指数，第一性生产力，茎，果，叶花，根的生物量和能值；光合速率，呼吸速率； 动物：动物的食草量，动物的生物量和能值；微生物的生物量和能值；第二性生产力；呼吸速率；	植物：根，茎，叶，花，果的元素特征及含量与动态，营养代谢；	气孔特征， 蒸散量， 水分生理特征；
界 面 土 壤	团粒分析 微团聚体 土壤破裂模数	凋落物现存量及能值； 当年凋落物量及能值； 土壤热通量； 土壤温度	凋落物的元素浓度， 养分吸收量 速效N，P，K； 有机质，速效微量元素； 淋溶 硝态氮、铵态氮、有效磷、有效钾	土间持水量，土壤含水量， 饱和导水率 非饱和导水率 土壤水吸力，土壤含水量
界面 大气			向大气释放的NO等	蒸发和入渗

另外，网络研究的目标之一是同国际上的主要研究挂钩,而目前国际上已将大尺度生态环境问题提到了日程上．联合国定于 1992 年在巴西召开“联合国环境与发展大会”，要求各国首脑出席会议，商讨全球环境与发展问题的途径．

因而，无论从那一方面来讲，探讨大尺度生态环境研究的含义并确定其信息指标体系是非常重要的，对大尺度上的指标的确定主要是依据以下二方面的分析:

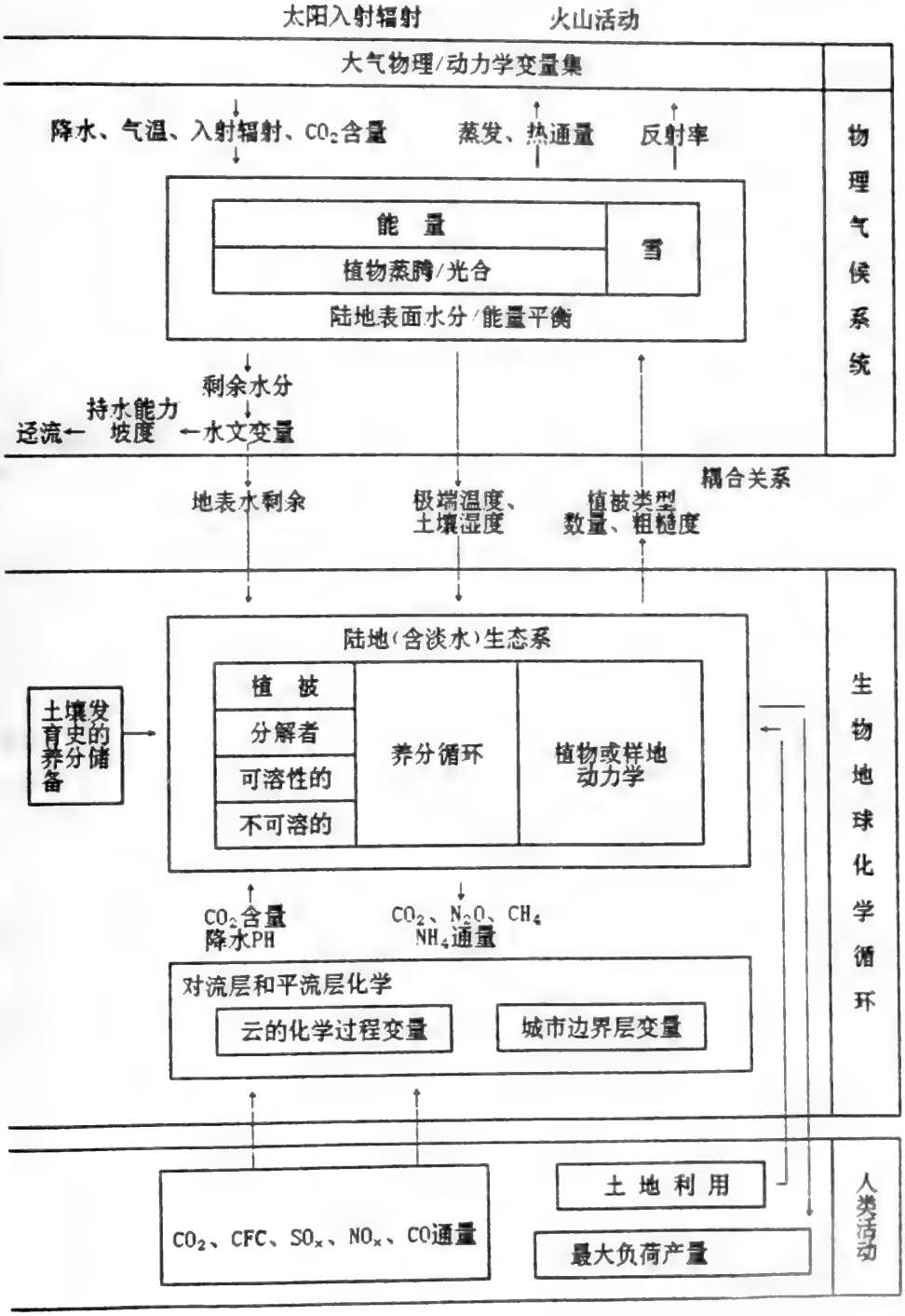
(Ⅰ)从地球系统科学的观点出发，考虑数据的完整性，将环境与生态系结合起来考虑．这样，生态环境的实质是地球流体与生物过程的相互作用，从宏观的角度来讨论这种相互作用，包括人类区域性活动的影响以及对经济持续发展的反馈作用，此时需要的要素就是大尺度上的指标体系，当然，始终不能忘却，对于 CENRIS 来讲，着重反映生态系的结构与功能．

(Ⅱ)从网络的研究目标出发，对目标进行分解，提出若干大尺度上的核心研究课题，进而明确所需的信息．

由于从第二个方面的研究目前还有困难，所以我们目前只能从第一方面出发来研究大尺度上的指标集Ⅳ．在考虑地球流体与生物过程的相互作用时，主要是考虑物理气候系统与生物地球化学循环之间的关系、以及作为这个地球系统的能量输入源——太阳入射辐射

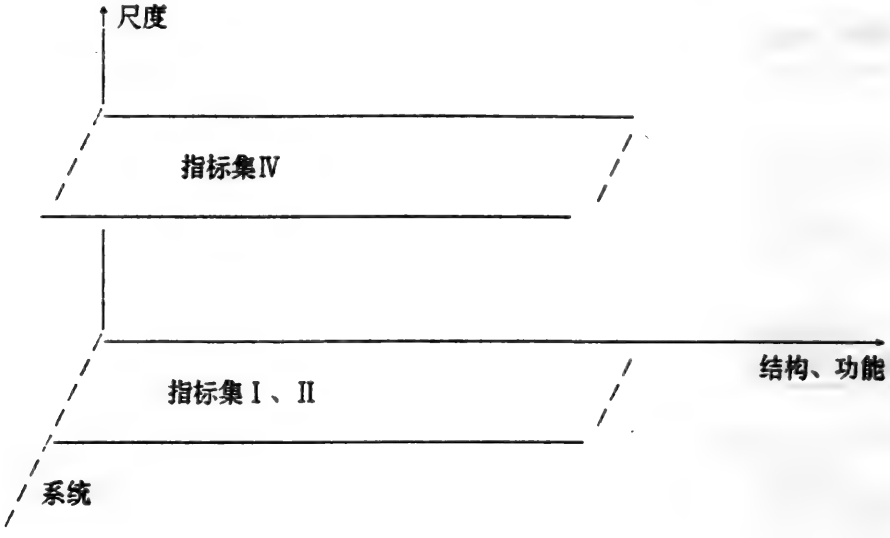
以及人类活动的影响，这样一个系统的示意如图 3.1。

图 3.1　大尺度指标框架



将图 3.1 同表 3.1–3.3 比较，可以看出也是分成气候、土壤和生物三大物理系统，在其中分别讨论同结构、功能有关的变量。换言之，可将指标集Ⅳ也写成表 3.1–3.3 同样的形式，这样指标集Ⅰ，Ⅱ，Ⅳ的关系如图 3.2 所示，可以讨论其综合关系及替代关系，图 3.2 相当于指标体系的总体结构。

图 3.2　指标体系的总体结构



具体的大尺度指标为:

(a)大气物理:

辐射（云球辐射平衡各分量）

云类型、云量、云高

(b)大气动力学:

地面气温（*）

对流层温度

平流层温度

地面气压

风向、风速（从地面开始到平流层）

对流层水汽

(c)陆表能量和水分平衡:

地面辐射温度

入射太阳辐射

雪被

雪水当量

径流量

泾流泥沙沉积总量
泾流化学成分
净光合速率（*）
植物蒸腾（*）

(d)物理气候系统与生物地球化学循环的耦合作用变量:
渗漏水分（*）
极端温度
土壤湿度（*）
植被类型、生物量和相应粗糙度（*）

(e)生物地球化学循环:
(e.1)陆地生态系
结构——植被、分解者、可溶与不可溶的元素及成分
养分循环——碳、氮、硫循环（*）
植物／样地的能流驱动物质循环过程
(e.2)土壤发育史的养分储备变化
(e.3)对流层、平流层化学——植冠层的微量气体交换过程(CO_2、CH_4、N_2O、NH_4、降水 PH)

(f)人类活动:
土地利用
最大负荷产量
污染物排放

在上面提出的指标后有（*）符号的表示与第Ⅰ、Ⅱ集中的指标是一致的，在第Ⅰ、Ⅱ集中，与大尺度指标有关的观测有:
植物光合与蒸腾
土壤化学成分
养分循环有关碳、氮、硫部分
第一生产力
有关土壤田间持水量、渗漏的观测
分解者
微量气体中的 CO_2
温度和降水
边界层湍流

对大尺度指标的分析仅是初步的，以后应结合网络的研究目标及具体中、长期课题来进一步明确大尺度指标，特别是反映生态系变化的敏感度指标，并研究其信息来源，这种信息来源无非是三个方面:

- 由指标集Ⅰ和Ⅱ结合和替代而得
- 由中心信息系统采用特殊的观测手段得到

• 由外部资源、环境信息系统中获取

（三）数据集Ⅲ的定义

每一个生态研究站都联系着一个实验地和示范区，进行着各种生态系统中过程和机制的试验，因此指导区域的资源经营的优化运行，由于这一工作涉及到生态研究站的日常工作，因此在 CERN 的设计过程中讨论得比较少，但恰恰这是一个重要的部分，特别是同 CERNIS 的设计有着重要的关系。因为 SIS 的工作重点恰恰是在这一方面，对数据集Ⅰ和Ⅱ的测量和记录毕竟是工作量不大的一部分，而对示范地，实验地的各种分析数据和图件、测量数据的收集和管理则难度要大于对数据集Ⅰ的管理。生态站的 GIS 的应用也主要集中于对数据集Ⅲ的管理和对应用、研究项目的支持。

对这部分数据管理的设计主要由 06–04 中"台站信息系统的设计"专题来完成。在实施这一部分的战略上来讲，即使大部分试验并不是由 CERN 支持的，但 CERN 通过今后对 SIS 的建设和开发，特别是对 GIS 的统一规划和建设来掌握这一部分信息资源。

（四）网络数据的时间尺度

尽管 CERN 最初考虑得最多的是空间尺度，即由台站的小尺度、示范区的中尺度到联网后区域范畴上的大尺度，这种考虑体现在我们上面讲过的关于数据集Ⅰ–Ⅳ的设计，这是 CERN 同 LTER（美国长期生态学研究计划）很不相同的一点，后者以时间尺度为侧重复。但作为一个信息系统的设计，CERNIS 一定要考虑其时间尺度。

总体规划组在设置项目时已考虑到了这一问题，因此，在 06–04 课题中有"历史数据库"这一专题。因此，"历史数据库项目"首先要分析为达到网络研究目的所要求的时间尺度并分析为达到在这种尺度上的数据收集将采取的对策，尽管我们可以预见到 CERN 所采用的时间尺度是多样化的，有些要通过大尺度时间上的资料，来追溯和确定生态系统变化和失调的历史过程；有的要通过小尺度时间上的资料来确定人类经营技术对生态系的影响。

3.2 生态研究站信息系统 (SIS)的功能设计

中国科学院共有生态站五十多个，分为农业、森林、草原、水体、生物等类型生态站。这些台站分布在全国不同区域，代表着我国主要生态系统类型。各台站的主要任务是:

从事科学观测和定位（定点）试验（实验）研究，即以大自然为实验室，坚持长期系统地观测收集和积累科学资料，并根据研究任务有侧重地开展基础研究、应用研究和发展工作。SIS 是 CERNIS 的基础层，是最基础的信息源。因此，SIS 的功能设计，将直接影响整个生态研究网络系统的建立和运转。

(一) 生态研究站的任务:

生态研究站由于建成的时间不同，地区不同，条件不同，人员素质差异很大等原因，各台站的技术力量，研究条件差距较大。且每个台站都有自己侧重的研究方向。SIS 应如

何建? 它的主要任务是什么? 现分述如下:

.生态站要按标准、规范进行生态常规数据的测量观察(即在前面所讲的数据集Ⅰ及数据集Ⅱ)并将这些数据以某种标准格式录入存储到数据库中。

.收集除常规数据集外的其他在站上获得的生态数据以及当地的某些社会经济发展统计数据(即数据集Ⅲ)。

.建立生态站的历史资料数据库。

.向综合研究中心、分中心输送数据集Ⅰ，并在分中心的指导下进行数据集Ⅱ的观测、存储和输送。

(二) SIS 的性质、设计目标:

SIS 主要任务负责收集原始数据，起到信息源的作用，但 SIS 只起到信息的管理、控制和传递作用是远远不够的，它必须能够支持研究系统的工作，要针对本台站生态区的具体情况，支持研究工作，其研究范围可以是综合性的，也可以是面向某一专题，最大限度地发挥出信息系统的作用。因此建立生态、资源、环境站网的台站信息系统是整个站网建设的基础工作，也是整个生态研究网络的重要环节。

(三) SIS 近期的工作及面临的问题:

当前，台站观测数据指标体系已经初步确定，部分台站的本底值调查数据也已产生，数据的收集、管理工作刻不容缓，因此首先建立一个根据台站性质和任务不同，有针对性的为不同台站建立不同目的专业性数据库和基本观测数据库系统。

根据目前台站的现有条件和历史情况，要在短期内一次性建成一个成熟的、功能完整的 SIS 是无法做到的。因为目前观测系统的工作还没有开展，其观测仪器、数据格式、传送方式、接口形式等标准还没有确定，SIS 与观测系统之间的接口问题就无法解决。同时，若没有具体的研究项目来提出应用要求，应用模型无法建立，SIS 的开发也就失去明确的目标，因此，SIS 的建立应有重点地、分步骤地进行。首先解决各台站共有的基本观测信息的管理。要做好这项工作也必须有一支能独立开展建设台站信息系统的技术骨干，为此必须进行人员培训。该培训工作必须立即着手进行。

(四) SIS 的功能:

从上述生态站的主要任务出发，生态站信息系统功能体现在以下几方面:

1) 完成常规观测数据的录入、维护，建立基础数据库。

这些常规观测数据是"生态站网研究"系统最基本的信息源，它必须可靠、正确，具有可比性，这不仅要求整个系统的台站要有统一的观测仪器、指标体系以及提高各台站观测人员的技术文化水平，还必须在录入数据时要有质量控制检验。如经极值检验、一致性检验、变化率检验后，数据存入数据库内。

2)对已观测、录入的数据进行基本处理。

根据分中心的要求以及台站间信息交换的要求，将其基本数据进行一些整理和分析处理，输出所需要并有统一格式的软盘或报表等，以便信息交换。

3) 由于大量的基本数据存储在生态站的数据库中，SIS 提供一些已成熟应用的统计分

析软件包如 SAS，SPSS 等进行统计分析。提供研究课题使用。

4)台站信息系统要完成台站日常事务处理工作。

. 生态台站本底资料的录入，查询

. 制图、制表等 (地籍图、地理位置图 ...)

. 课题管理

. 事务管理

5) 建立和维护历史观测数据库。历史资料对生态研究有着极其重要的作用，建立一个可使用的历史数据库是台站信息系统不可缺少的部分，不仅有录入、修改、查询功能，还需在新的一年开始时将上年数据根据历史数据库的要求归档，更新历史数据库，这可使历史数据库成为一个可使用的库。

6) 应具有图形处理功能。利用观测的大量数据，若绘制出各种图形 (如植被图、地籍管理图、地形图等) 提供给使用者应是台站信息系统的功能之一。

由于上面所说的台站情况不同，生态站信息系统所提供的图形功能也不同。在一般台站提供一般绘图软件，AUTOCAD 软件等。在重点台站提供台站可使用的 GIS.

7) SIS 提供一些公用软件包。如处理软件 (WS,PE2)等

8) 遥感数据处理: 随着"生态站研究网络"的发展,在有条件的生态站可利用遥感数据进行研究。

3.3 分中心信息系统的功能设计

分中心信息系统是网络设计中的一个重要环节，没有这样一个中间层次，由各站取得的数据就无法成为真正内在一致的和可比的数据，其可靠性也会不可信。但分中心的工作也很容易由于没有做到详尽的设计而流于形式，因此要对分中心的功能作更加深入的研究。

同台站上的信息系统相比，分中心信息系统不同之处是其人员的素质更高一些，具有对生态信息系统的研究能力，不光是操作和维护其技术设施的能力，这种研究功能集中体现在以下三个方面:

· 对本学科内的多变量协调测量的研究，由此得到观测和信息质量的标准规范。

在工作报告中分析了分中心对多变量协调测量的研究任务，这里作一些补充说明。从 § 3.1 中可以看出，网络各个站要进行观测的数据项目是多个学科的，要对这些项目进行全面的观测协调是困难的，有必要分二个阶段对观测项目作协调分析。分中心负责对本专业内的数据作协调分析的责任，并进而由几个分中心在一起完成整个观测体系的协调测量设计。这种分析设计将在目前的标准规范设计的基础上进行。其分析的几个要素是具有协调性的采样间隔，精度、抽样点以及它们对网络研究的适应能力，这种研究是非常重要的，它们决定了网络存储数据的长期有效性。

· 完成数据的建模并指导各个生态站信息系统的数据质量控制。

这同时是一个研究过程和计算机软件的开发应用过程。我们将在另文具体讨论质量控制的概念和方法。分中心的功能是对站信息系统中作质量控制的参照模型作统一的布置和修改，这种修改建立在对数据建模的基础之上。

· 对以本学科为主的生态环境、生态系统结构功能建立模型

建立模型的目的一方面是为了推动对生态系统结构功能的研究，另一方面从信息系统建立长期数据挡案的角度出发，是对数据完整性和协调性观测的基础保证，因此这种模型研究可以同具体项目中的模型研究不同，后者强调实用性而前者更强调理论性。除了信息的研究功能以外，从其职责出发还有以下一些技术功能:

• 整编数据集Ⅱ并建立库。

• 建立与本专业有关的生态环境与资源库(即数据集Ⅴ)，例如对于大气分中心，收集、整理与生态研究有关的大气科学资料，包括大气、海洋、结晶（冰雪）圈，陆地／生物圈的有关要素。对于生物分中心，应收集主要生物资源分布资料，历史演变情况等。各分中心信息系统首先要对拟建资料库作出规划，论证搜索资料的范围和作用，其次分析收集这些资料的可行途径和相应的对物理设备的要求。

• 开发为本专业适用的计算机技术，再推广到网络中各个研究信息系统。例如，对于生物分中心，已提出并正在进行研究发展生物群落数量分布和生态制图的新方法及有关计算机软件，以及生物群落的动态模型、物流、能流、生物生产力的予测模型等等，如土壤分中心已建成的土壤剖面信息系统以及土壤肥力数据库等。又如水循环分中心，要建立的"计划灌概和节水管理的计算机决策系统"等。

各分中心信息系统要对这些开发项目作出规划和设计，然后申报到中心信息系统，列入正式的计划。

• 分中心不同于站信息系统的另一重要功能是建立完好的人机接口。因为分中心有更为广泛的交叉性的研究课题，应当用生态研究人员可接受的、便于交换的标准文件格式提供所有资料，有易于使用的查询资料系统和模型系统，各分中心要对此作出具体的设计。由于以上提出的功能，各分中心信息系统应当配备比重点站更强的计算机设备和人员。目前一致认为以超型微机和工作站为好，系统有较大的数据存储量（包括脱机和在机的）和多用户的条件，在软件配置上要相对完整。

3.4 中心信息系统（CIS）的功能设计

在 2.1 中已经指出了 CIS 的职责，现对功能作一些分析，中心信息系统的功能可分成:

(1)模型研究与开发功能

由于在中心信息系统的研究功能问题上存在着争议，因此我们避开研究项目的具体组织问题，即不论是由综合研究中心自己搞研究还是委托其他单位搞研究，我们只想说明 CIS 离开了研究就没有太大的存在意义。

前面已说过，网络的形成将促进观念上的转变，这种转变可能引起生态研究上的革命，这是因为将一些生态站资料（主要是中、小测度上的资料）集合在一起，并不能解决大尺度上的生态问题。许多物理问题，包括天气气象问题，已说明在宏观尺度和微观尺度之间有着还没有被科学家们认识的许多深刻的问题。例如，混沌是许多这样的问题处于大尺度和小尺度之间的本质表现。我们网络目前面对的生态学研究，超过了景观生态学的范畴，再加上我们传统的思维是在小尺度上的生态系统概念上进行的，这样，就自然应当首

先来认真考虑哪些是大尺度上的生态问题，特别是涉及到生态系统结构、功能的问题。然后再探索大尺度之间同小尺度之间的关系，从理论上明确在各个站上进行的研究对大尺度研究的意义。

这种研究对网络的生存是致命的，但如何进行这种研究呢？模型的研究与建立是唯一的途径。生态环境的演变是一个复杂的过程，它受到人类为生存发展而作出的努力的影响，为了预测这种演变，简单地收集历史资料，利用统计模型是不够的。只有通过对影响生态环境的关键因素的确定（也就是大尺度上的指标体系），并通过这些因素作用到反映演变机理的数学动态方程上，进一步对方程的运用结果与实践进行比较，从中发现大尺度上生态现象的变化规律。这样做的结果，使我们的网络有别于别的资源环境数据库系统，使生态学家充分发挥其作用。

在自然科学史上，人们用数学方法预知了冥王星的存在；在生命科学中，有伏尔特拉的"捕食者—食饵"模型，波特对陆桥岛鸟类物种的预测模型等；在气象科学中，洛伦兹在计算机上捕捉大尺度上气象的演变，以他命名的洛伦兹方程促进了对混沌的研究。混沌本身就是规律，使不可预测性变成部分属性可预测，生态学的研究也正盼望着进展到那样的态势。这正是我们网络研究的灵魂。根据模型的性质，数学模型可以分成：

- 线性模型与非线性模型；
- 确定型模型、随机模型与浑沌模型；
- 连续模型与离散模型；
- 宏观模型与微观模型，等等；

就生态系统和环境而言，已经有了

- 种群动力学模型；
- 不同生态系统 SPAC 物流、能流模型；
- 作物生长与产量模型；
- 污染物输运、迁移与湍流扩散模型；
- 中尺度内边界层模型；
- 区域水资源、水循环模式；
- 全球大气海洋环流模式；
- 气候动力学模式；

中心信息系统应该具有收集这些模型、模式的功能，逐渐形成自己的模型库和方法库，再辅之以完善的人机接口。

通过对这些模型的考虑和新建模型的验证，将进一步提出对第Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ指标集的修改，并在比各个分中心更高的层次上、从更加综合的角度来完成对多变量协调观测的最终定义。

(2)遥感信息的获取功能

生态研究网络同遥感技术的关系可以说是双向的。首先，区域性的研究不可缺少由遥感技术和设备取得的整体信息；其次，对于目前各遥感中心积累的资料，也需要从生态系统功能结构的研究角度去深入捕捉理解其中的有效信息。

遥感信息同(1)中讲到的模型的关系是，由遥感信息所建立的图形和资料是模型运行

的历史数据，用来检验模型对历史资料的拟合性，同时又是作预测的初始条件，通过综合遥感，我们可以得到以下的一些资料图:

- 土地利用图
- 森林及草场图
- 土地资源评价图
- 草地类型图
- 土壤侵蚀图

它们是生态系统演变在各个方面表现出的结果，在此基础上可以建立起:

- 区域土地利用协调模型
- 土壤侵蚀强度聚类分析模型及侵蚀预测模型
- 森林与草场演化模型
- 初级生产力估算模型等等。

遥感的研究目前在我国已开展得相当充分，但作为 CERNIS 的中心信息系统，主要并不是去研究和开发遥感技术，而是如何利用我国已具有的遥感信息资源，其主要的任务是:

- 结合生态系统有关的模型提出使用遥感信息的方案，并提出同生态系统结构功能有关的遥感资料中的有效信息。
- 同有关技术单位一起共同研究这些有效信息的判读方法和利用方式。
- 利用 CERNIS 独有的台站信息资源来作为遥感资料的地面对比资料，以利于确立地面信息与遥感信息之间的转换参数。
- 对大区域建立起固定的生态状况观测区，推动生态学与地学的结合，建立 1:150 万尺度上的遥感生态图案，为大尺度的研究提供资料。对于分中心主持的尺度在 1:150 万以下的遥感研究进行协助。遥感分析手段基本上建在中心信息系统处，各分中心可以利用这些设备。
- 选定一些有代表类型的地区，利用 GIS 来对遥感信息作多层次的分析。相应地，中心信息系统应具有遥感图片的读入设备。

.研究遥感和地面测量的同步进行，对观测的标准、规范进行修正。

(3)GIS 的辅助功能

GIS 已成为资源、环境研究的不可缺少的工具，但 GIS 对于不同目的的系统有不同的地位和作用，CERNIS 必然要使用 GIS，但要充分讨论 GIS 在其中的作用，我们另有文章进行专门的讨论。

(4)网络数据和环境、资源资料的巨量存储功能

由于中心信息系统不仅要汇集各站和分中心的数据集Ⅰ—Ⅳ，而且要保存在大尺度研究所需的各种环境资料(数据集Ⅴ、Ⅵ)，所以要有比较大的存储和分析、处理功能。但在八五期间尚不需要也不可能完成这种功能，但作为信息系统的研究，应重视对压缩存贮空间的研究。

专题组成员：

章祥荪（组长）	应用数学所
蔡玉娣	应用数学所
欧阳定武	应用数学所
王晓东	应用数学所
林志磊	应用数学所
梁幼林	大气物理所
刘光崧	南京土壤所
苏文贵	沈阳应生所
江　洪	北京植物所
唐新桥	北京地理所
马　龙	南京土壤所
高　琼	北京植物所

一九九一年三月

《我国主要类型地区可再生资源开发与生态环境综合治理战略研究》总结报告

课题编号：06-05

一、"七五"计划执行情况

05课题系台站网络项目中宏观尺度的区域性发展战略研究，其主要内容是：1）可再生资源开发和社会经济技术条件的现状与潜力分析。2）提高区域农业生产力的途径和措施。3）区域生态环境综合治理的对策。考虑的核心是要把农业问题与人类生存环境及现代化经济发展模式结合起来。经一年多来的紧张工作，广泛调研收集资料，认真分析总结提高，本课题基本上按原定计划完成了任务，提交出以下五篇调研分析报告，总字数在五万字以上。

1.松辽平原农业资源综合开发与生态环境治理对策。

2.黄淮海平原农业资源综合开发与生态环境治理对策。

3.长江中下游平原农业资源综合开发与生态环境治理对策。

4.东南红壤丘陵区农业资源综合开发与生态环境治理对策。

5.我国东部主要农业区农业生产潜力与发展战略研究。

这些报告总结了我院有关单位在各代表类型区多年调查、观测、实验的研究成果，运用对区域农业发展过程的历史演变分析方法，地理比较法以及模型分析法，探讨区域土地利用的优化格局与中国农业的生态化方向，为国家的宏观决策提供咨询。现将这些报告的主要内容简述如后：

对松辽平原的研究报告中指出，该区土地资源丰富，生产基础雄厚，经济效果良好，粮豆产区集中、商品率高，具有很大的生产潜力、初步匡算，松辽平原的粮食增产潜力为71—127亿公斤，比现在该区提供的商品粮数量可翻一番，即达到200（170—220）亿公斤。其主要增产途径一是中、低产田改良，二是开荒，本区近期可垦的宜农荒地在3000万亩左右。影响本区农业持续发展的主要问题是投入偏低，生产结构单一，农田基本建设标准不高，使得农业生态系统的稳定性差。在诸多的增产措施中无疑仍以增施无机氮肥和推广玉米地膜覆盖最为有效，此外大力实行土壤培肥生态工程，因地制宜发展粮草间、套作，推广玉米间种草木樨（2：1）和小麦套种草木樨，在机械化收割地区广泛实行秸秆粉碎还田，对于保持与提高土壤有机质含量均有重要意义。

调整本区农业生产结构的主要环节是大力发展农区饲养业，北部平原可以发展奶牛为主，中、南部玉米带则应充分利用丰富的饲料资源，变商品粮基地为商品粮、肉双基地。此外，实行地域互补，建立西部草原畜牧业和中部玉米带农牧业之间的活体商品连续生产也是一种可行措施。恢复和稳定大豆种植面积，实现合理轮作，对于东北平原传统的农业生态技术体系中用地与养地相结合有着特殊意义。国家在安排粮食出口基地时宜统筹兼顾玉米与大豆生产两个方面，避免二者的种植面积安排过于集中，致使长期连作和重茬而造成减产。中部平原的大豆面积可通过政策调整从现在的10%逐步恢复到20%。

对于本区生态环境的治理，报告中重点提出了黑土漫岗台地的土壤侵蚀的防治，建立优质农耕地保护区；在西部平原进行林、草、田相结合的景观生态建设，实施引松济辽北水南调的跨流域引水工程等有战略意义的项目。

黄淮海平原是当前我国粮、棉增产的主战场，目标是要提供400亿公斤的商品粮和原棉。该区农业增产的基础在于灌溉，经过长期大规模的农田水利建设，以治水改土为中心，该区生产面貌已有了重大的变化，原有6000万亩盐碱地现已减少一半，土壤次生盐渍化也基本得到控制。粮食增产速度居全国领先。分析其发展过程，第一阶段主要是通过对地表水的引、蓄利用获得增产，但不适度的过量灌溉使得地下水位普遍提高，从而引起2000万亩的土壤次生盐渍化。第二阶段的农田基本建设以地下水的利用为主，大规模的井灌带来了小麦、玉米、棉花的巨大增产，使本区农业生产上升到一个新的台阶。然而这种增产的代价是以对宝贵的地下水资源的过量开采为前提的，因而也出现了难以持久的生态危机。对本区的研究报告中重点分析了这种情势，提出黄淮海平原的农业发展应以四水（大气降水、地表水、地下水和土壤水）综合开发和平衡为中心，大力发展节水农业。

关于黄淮海平原中低产区的综合治理，1990年在12个试区21.7万亩的面积上已获得650.4公斤的粮食单产水平。吨粮田的高产试验已达数千亩，采用晚播麦与夏玉米连作种植结构的吨粮田，其干物质生产量可达到农业气候生产潜力的低值（40T／ha），但关键的制约因素仍是水份的供应，因为一亩吨粮田需要的灌溉水量为一般田的3-5倍，从有限的水份供应总量的最佳使用分配着眼，我们认为虽然吨粮田的高产栽培技术措施已获成功，但大面积推广则未必可取，宜谨慎从事。

长江中下游平原以水稻生产为主，历来是我国农业的高产区，多年来已经形成了高投入、高产出，精耕细作的集约化经营方式，多熟制是其中心环节。然而复种指数的提高必须综合考虑自然条件与农业技术经济条件两方面，并非愈高愈好。七十年代太湖地区曾大面积推行过双季稻三熟制，虽然短期看获得粮食高产，但是却因淹水时间过长，耕耙次数频繁，破坏了耕层结构，造成土壤表潜作用增强，物理性质退化，综合效益降低得不偿失。因而从八十年代以后基本恢复到以稻、麦为中心加油菜、绿肥的两熟制，粮食单产长期稳定在600-700公斤以上。对本区的研究报告深入剖析了这一耕作制度的演变过程，并提出进一步发挥复合生态系统潜力，加强农业生产基地建设的措施。

由于近年来乡镇工业的迅速发展，江南水乡已面临严重的污染威胁，对农村生态环境的保护和治理已成为本区的突出问题，研究报告对此也提出了相应建议。

我国东南部以湘、赣两省为中心的广大红壤丘陵区，挟水热条件良好配合的巨大优势，具有很高的生物生产量。但是由于土壤条件较差，红壤养分贫瘠，侵蚀严重，作物单产远未达到气候生产潜力，特别是丘陵坡地的土地生产率更是偏低。但是本区具有丰富的土地资源，适合于农、林、牧、副的综合发展。生态学上的混林农业很适于在本区推广，无论是杉木速生丰产林，还是油茶、油桐经济林以及柑桔等果树，都可以和农田一起，因地制宜地组合为多种形式的土地利用优化格局，形成一种配合协调、高生产力的景观生态结构。

红壤上多年的试验研究资料表明，磷、钾肥的施用有突出的增产效果。为了实现红壤的养分平衡，必须全面增加矿质养分和有机物料的投入。对东南红壤丘陵区的研究报告中对以上两方面的问题均作了充分地阐述。

对包括以上四大区域的我国东部主要农业区农业生产潜力与发展战略的研究报告主要提出了以下论点:

1. 东部四大农业区是我国农业的主战场，担负着提供全国一半以上商品粮的任务。从土地资源和生物-气候生产潜力分析，仍具有巨大的粮食生产潜力，大约为50-100%，以黄淮海平原与东北松辽平原为最大。

2. 中、低产田的改良是增产粮食的主要有效途径。从技术经济效益分析，耕地治理试区单产平均增加一倍，投资不到开荒的40%，每亩平均投资116元，每百元投资可增产粮食120.5公斤。

3. 根据我国国情，农业发展战略的选择应是以提高资源生产率为中心的持续农业新模式，或称资源节约型的集约农业。其主要内容是：在增加对农业的物质投入同时也相应增加对农业技术投入，在高产地区适当降低农业能量投入的比重；改良品种与发展农业生态技术并重；重视土壤养分库的建立与有机物料的综合利用；加强农田基本建设，改善农业生产条件等。

4. 各地区的历史经验均表明，耕作制的演变同粮食增产有着密切的关系，调整农业结构与合理轮作的建立对于改善区域农业生态系统的结构与功能关系，提高能量转化效率和防灾抗灾的稳定性，有着不容忽视的重要意义。耕作制度的改革是一项综合性的增产措施，必然涉及土、肥、水、种、密、保、管、工等各方面，需配套进行。当前长效化肥的扩大应用与少耕、免耕相结合，北方地区的绿肥间作与机械化收割时的秸杆还田，有机肥积造的新技术与农家肥商品化等都可能开辟耕作制度改革的新方向。

5. 不同区域的资源条件不同，发挥农业生产潜力的途径也必然有所侧重。如东北平原应以增加投入与资源深度开发为主，相应地加强农田基本建设；而长江中下游平原则应是侧重于多熟制的运筹与农村生态环境的保护；黄淮海平原水分的合理利用是核心；在东南红壤丘陵区则生物措施与多种经营具有相对更突出的地位。

6. 四大农业区均具有发展饲养业的巨大潜力，特别是东北与华北平原的玉米带更具有得天独厚的条件，玉米对光能的转化率最高，饲料价值也最高。在商品粮基地实现粮食的多种转化仍然是一个诱人的远景。农区产粮、牧区产肉的传统观念应予打破，粮、肉、蛋、奶的商品基地是可能统一的。目前畜牧业的费用／产值比（47.8%）远高于种植业(27.7%)，需要考虑在政策上予以调整。这里的关键之一是要把饲料作物的种植纳入到国家计划之中，在我们的农业计划中应分出粮食作物、经济作物与饲料作物这三大块，分别有不同的价格政策和激励措施。正确的宏观指导与合理的微观经营（完善双层承包体系，适度规模经营）相结合，必将使我们的农业在未来十年中跃上新台阶。

7. 区域生态环境的综合治理既是为农业的发展，也是为改善我们的生存环境提供保障。不同区域的生态环境治理中各有其自身的突出问题，如黑土地区的土壤侵蚀，东北西部土地三化（沙化、盐碱化与草原退化）的治理，华北平原盐碱土的治理，淮北砂土的改良，红壤丘陵的水土保持，太湖地区的环境污染等。但以下几项无疑是带有共性的问题：a.防治土壤退化，b 加强水利建设，提高水、旱灾害的抗御能力。c.保护森林屏障，提高绿色覆盖。d.控制与减少耕地占用，提高土地利用水平。

二、经费使用情况

本课题总经费10万元，现已使用5.2万元，全部为业务费支出，包括调研费、资料费等，五个三级专题各为1万元。暂余4.8万元为出版费、会议费及补充调研费，拟在文稿进一步修改后召开总结鉴定会，并正式出版"我国东部代表类型区农业发展战略探讨"论文集。出版费尚感不足。

三、存在问题

本课题系宏观战略研究，其立足点是台站网络项目中其它课题研究已取得的成果，特别是01课题研究成果，以便把点（站）、片（示范区）上取得的成果和经验用于指导面(区域)，因而本课题研究的完成具有某种滞后性。而目前各课题研究同步进行，势必造成资料运用的困难，某些课题中的最新成果未能及时收集和吸收，本课题研究的高度概括性要求难以达到。为此，建议将本项目的结束时间顺延一年，增拨经费3万元，有重点地补充材料，于1992年出版正式成果。

课题负责人：曾昭顺

主持单位：　沈阳应用生态研究所
参加单位：　南京土壤研究所

一九九一年二月

06项目《我国主要类型生态系统结构功能及优化模式研究示范》检查验收结论

验收组听取了06项目计划执行情况总结报告和技术报告。全面审查了项目各课题、专题的技术材料和原始资料，一致认为：

一、06项目是以设在我国主要类型地区的野外试验站为基础，针对我国资源、生态、环境的重大问题，组织多学科联合进行的一项长期、系统综合的网络试验观测和示范研究工作。项目选题意义重大、目标明确、理论依据充分、构思严密、总体设计合理、技术路线正确、资料系统翔实、项目组织科学、经费使用基本合理，完成或超额完成了合同计划，达到了预定目标，为今后长期生态资源环境研究奠定了基础，是一个良好的开端。

二、我国主要类型地区农、林、草、水生态系统试验示范研究取得了一批阶段性成果。十二个示范区为同类地区的农、林、牧、渔业的发展和资源环境的管理可起到示范作用。重要生态过程和人类生产活动长期影响的联网研究完成了复杂艰巨的前期准备，并开展了大量室内外预备性试验，是研究工作顺利进行的重要保证，已获得的一些配套技术已开始在实践中推广应用，可望或已产生了显著的经济、生态、社会效益。

三、生态网络研究的重要支撑系统—技术系统和信息系统已初步完成总体设计。实现网络研究的规范化、标准化和野外站的基本观测指标体系设计，将为网络研究和数据信息的现代化管理和共享奠定严格科学基础，为国际合作交流开启窗口。

四、在组织实施研究计划的同时对项目的管理模式、结构和功能进行了研究，建立了管理数据库，为大中型研究项目适时高效的科学管理可提供可靠保证。

五、完成了"八五"期间"中国生态系统研究站网"大中型基建项目的可行性报告及立项建议书，在学术指导思想上、标准化和规范化以及人才队伍结构上为各网站的建设奠定了基础。

06项目的研究是一项规模庞大、复杂的系统工程，具有长期宏观和动态的特点，是一项非常重要的有明确应用目标和内含的生态学基础研究工作。该研究开展对我国的国土整治、可更新资源开发利用和自然环境的综合治理将具有重要的理论和实践意义，具有科学性、先进性和开拓性，这样的组织结构和规模属国际领先。验收组经讨论研究，一致同意通过验收，并建议"八五"继续作为院重大项目开展工作。

验收组负责人：张新时　　冯宗炜

一九九一年三月二十日

五、阶段成果

《村级农业生态系统结构功能动态监测规范(初稿)》简介

沈阳应用生态所　　闻大中

为了配合"资源生态环境网络研究"课题中 06--01---01"我国主要类型农业生态系统优化及示范"的研究工作需要，考虑到参加本项研究的各农业生态方面的野外站，多以站区附近的村级农业生态系统为对象，探讨该地农业生态系统结构与功能特征和动态变化，进而为制订优化系统的结构和调控管理的策略和途径提供依据，因而需要提供一套关于村级农业生态系统结构功能动态监测的内容和方法，以供各站参考。

农业生态系统的结构是指构成农业生态系统的组分如何通过农业管理实践而组织起来的以及这些组分在功能上是如何相关联的。农业生态系统的功能则是农业生态系统结构产生的结果，它主要以系统各组分之间以及各组分与系统外部之间的各种流(主要是物质流和能量流)来加以表现。鉴于农业生态系统有不同的等级，不同等级系统所包含的组分和边界都不相同，因此对其进行研究和监测的内容、精度和方法亦有很大差异。在我国，村级农业生态系统是较为体现农、林、牧、渔及农付产品加工等有关组分相结合的综合功能系统，其边界为一个村级行政边界内(尽管是行政边界，但在客观上也体现了一定景观区域的自然界限)，包括该村边界范围内由该村居民经营管理的农田、林地、草地、果园、家庭田园、水面、牲畜及居民本身诸组分。村级农业生态系统是本规范所适用对象，本规范亦是根据这一特定等级的农业生态系统的实际确定相应的监测内容、监测方法、监测频率和相适应的精度。

规范在编制中力求体现如下几个原则，即系统性原则，综合性原则，动态性原则，有限性原则，普遍适用性原则和易操作性原则。

根据上述诸多考虑，本规范按村级农业生态系统通常所包含的子系统（包括农田作物子系统、畜牧业子系统、林果业子系统、农村水产养殖业子系统、农村居民子系统、农村农产品加工及付产物再利用子系统）为题作为规范的各章，每章分别制订了对特定的子系统的结构特征以及反映出该子系统与其它子系统和该村级系统以外的系统相联系的物质流和能量流的各要素的监测方法。规范中还对那些有长期而严重影响村级农业生态系统的一些主要自然和人为破坏因素（主要是水土流失、风沙危害和土壤盐渍化）的监测分别作为独立的一章列入。规范最后设有附录，选择了规范中引用到的最重要的内容和资料，以方便使用。

一九九一年三月

《森林生态系统结构、功能和动态观测、研究规范（讨论稿）》简介

长白山森林生态系统站　　赵士洞

一、背　景

1. 制定"森林生态系统结构、功能和动态观测、研究规范"（以下简称"规范"）的工作，是"我国主要类型生态系统结构、功能及优化模式研究示范"项目中 01—02 专题—"我国主要森林生态系统优化经营模式的结构与功能及示范研究"的一部分；

2. 1989—1990 年间，森林生态系统的研究工作是在长白山、会同、鹤山和西双版纳四个站进行的，从 1991 年开始，随着各站条件的不断改善，该项工作将逐渐在其他站展开；

3. 根据课题的研究内容，"规范"涉及到林业、树木生理、森林水文、森林气象、森林土壤和土壤微生物六个学科，其内容包括从野外到实验室至数据处理的观测和研究工作全过程中的每一个环节；

4. 1989 年 8 月 25—26 日，在沈阳应用生态研究所召开的 01—01—02 课题协调会期间，确定了编写各学科规范的负责人为：林业——邵国凡；树木生理——杨思河；森林水文——裴铁凡；森林气象——朱迁耀；森林土壤——许广山；土壤微生物——李凤珍，同时还规定了编写工作的进程。

二、目　标

制定"规范"的目标，在于统一各站的研究方法，控制数据的质量，以便取得可靠的，具有可比性的数据，为将来建立数据模型，了解我国主要森林生态系统的特征，比较它们的异同，预测其变化动态，建立优化经营模式及提出各种科学、可行的经营措施提供可靠的基础。

三、进　展

"规范"的讨论稿已按时于 1990 年底完成，现在已寄往各站，请各位专家审查、修改。修改稿将于 6 月底寄回应用生态所，预计本年底以前可以完稿。

四、意　义

"规范"将决定工作方法和数据质量。因此，"规范"的制订，应是该专题能否顺利完成各项预定的任务，达到预期目标的关键之一，具有十分重要的意义。

一九九一年三月

《草地生态系统结构功能及试验示范与动态监测规范(初稿)》简介

内蒙古草原生态系统定位站　　陈佐忠

为了研究不同类型草地在自然条件下的动态变化过程和不同人为活动对草地影响，以期摸清草地在自然与人为影响下的动态规律，有必要在不同类型草地有代表性的地区建立长期定位试验观测站或点．在不同的站(点)选择有代表性的地段，建立永久性观测样地．为了监测草地生态系统结构的动态，揭示其功能过程，制定共同的目标，确定共同的测定项目，统一的方法，使资料具有可比性，达到资料共享，从而有利于研究的深化和规律的揭示．另一方面，为了在草地资源合理利用，草地改良科学措施制定，草地生产力提高等方面作出示范，为推广先进草地科学技术提供基地和中间性试验，也有必要在不同类型草地有代表性的地区建立长期试验示范草地，对不同试验示范基地在试验方案设计、试验地选择、管理等方面作出统一的规定．

我国的草地，按其生态类型可分为温带草原、高寒草甸、亚热带草地和沿海滩涂草地等四大主要类型．而如果细分又可分为温带草甸草原、温带典型草原、温带荒漠草原、青藏高寒草甸、亚热带草地、热带草地、沿海滩涂草地和内陆江河低地草地等．故在系统选择时，我们首先必需考虑上述不同类型，从中选出有代表性的地区．

草地生态系统的试验示范研究另外一个重要方面即研究人类活动与自然灾害对草地生态系统的影响．比如放牧制度、割草制度以及鼠害（虫害）综合防治，人工草地建立，退化草地生态系统的恢复与重建等．

根据目前实际情况，在我国每一个草地类型区都建站布点难以实现．作为先行一步建议先在温带典型草原选择羊草草原，大针茅草原作为代表，而在青藏高寒草甸，先选择嵩草草甸和金缕梅灌丛两种类型作为代表．这样对自然生态系统我们只确定4个类型，先行研究，对这4个类型进行系统观测，在统一的方法指导下开展，以进行对比研究．

草地利用最主要的方式是放牧，这在温带典型草原和青藏高寒草甸都是共同的，但是由于条件不同，生产力水平的差异，其牧畜的种类，牧畜量大小，放牧制度各不相同．而为了研究如何合理利用天然草地，放牧制度的研究必不可少．

我国草地退化十分严重，它已成为发展草地畜牧业的重要限制因子，在温带典型草原和青藏高寒草甸也同样存在这个问题，为此两地的试验示范研究项目也应考虑这一问题．

在草地退化的诸多因素中，鼠害是十分重要的，而且在高寒草甸和典型草原都同样存在，只是鼠类不同，活动方式，危害的程度也不同，治理的途径也各自有其特点．为了退化草地生态系统的恢复，在两地都有必要将鼠害综合防治作为一个重要项目．

基于上述考虑，我们建议在两地都必须设立合理放牧制度试验示范地，退化草地恢复试验示范地和鼠害综合防治试验示范地．当然对人工草地建立，合理利用的试验示范，割草制度的试验示范在有条件的任何一地，也都可以进行试验示范研究．

动态监测主要包括生态因素，植物群落结构与生物量，消费者亚系统（如鸟类、啮齿

动物、家畜等)，分解者亚系统等有关项目的监测．这些不同项目的动态监测其指标体系都有其特殊的要求，本规范中都作出了具体的规定．

一九九一年三月

《湖泊生态系统结构、功能动态监测规范初稿》简介

中国科学院 东湖生态系统试验站
太湖生态系统试验站

我国湖泊众多，从世界屋脊的青藏高原到起伏平缓的沿海地带，从巍巍的天山山地到祖国的宝岛台湾都有湖泊分布．这些水体生态系统环境条件千差万别，可再生资源丰富多彩，是一项重要的国土资源．为查明我国湖泊现状，建立结构、功能数据库，并使其数据、资料具有可靠性、可比性，以期对各类湖泊现状作出科学评价，从而提出符合我国国情的合理开发利用途径，使之获得最大的经济、生态和社会效益．

本规范根据湖泊生态系统结构、功能的基本特点，结合《资源生态环境网络研究》项目的实际情况并参照国内外最新资料编写而成．全书共分 6 章，10 余万字．

在第一章总则部分对动态监测的目的、动态监测内容和方法作了简要的阐述．第二章为"湖泊自然环境要素调查"内容，主要包括湖泊的地理要素、湖泊水量平衡调查与水文测量、湖泊气候气象观测以及湖泊的底质监测．在"水的理化性质监测"的章节中，主要参照我国权威著作《湖泊富营养化调查规范》编写而成．内容主要有采样方法及样品处理、测试项目和分析方法．第四章为"主要生物类群现存量的测定"，这是本书的重点．本章详细地阐述了湖泊生态系统中主要的初级生产者：浮游藻类和大型水生植物现存量的测定方法，同时介绍了我国湖泊中常见藻类的细胞体积．浮游动物、底栖动物是水体中重要的消费者．在本规范中特别详细介绍了浮游动物的采样方法，实验处理、计数方法，体重的测定方法，还列出了淡水常见枝角类体长与体重回归方程和淡水常见浮游轮虫的体重测定方法．

第五章介绍了功能的监测部分．浮游植物是湖泊中主要的初级生产者，通过它固定太阳能，制造供异养生物利用的有机物质．规范中介绍了目前国内常用的"黑白瓶"测氧法和国际上普遍采用、我国以后也要应用的放射性同位素 14C 法．最后一章为鱼类及其他水生经济动物调查，包括鱼类和经济水生动物．

执笔：黄祥飞

一九九一年四月

《小集村农业生态系统结构与功能初析》简介

封丘农业生态试验站　　傅积平

小集作为农业生态系统研究的优化示范村，其目的是进行以沼气为纽带的农业有机废弃物综合利用的物质循环结构研究，开辟农村新能源，以此带动种植业、养殖业和加工业的发展。

小集是封丘万亩试区内的一个自然村，农田初步实现了井、渠、沟、路、桥、林、电工程配套，旱涝、风沙、瘠薄基本得到控制和改良，目前农业生态系统结构的特征是：

1. 土地利用结构。基本用地格局为耕地占土地面积 78%，渠道、水塘占 4%，路、宅等占 18%。

2. 各亚系统结构。(1)种植业：小麦占地比例稳定在 48—50%，玉米占地逐年上升，棉花和油料作物占地比例波动大。(2)林果业；以农田林网为主，果树种在住宅四周，林木覆盖率 15%；林网树种以杨树为主，果树中以枣树最多，次为桃树。(3)畜禽养殖：牛占总量的 43.9%，驴占 24%，猪的饲养比例下降，羊、兔、禽不多。

3. 物质循环结构。建立了以沼气为纽带的"粮——猪——沼气"经营模式 12 户，"粮——猪——食用菌"模式 2 户，"粮——猪——果——沼气"模式 1 户。比例虽不大，但为新能源开发创立了良好的开端。

上述农业生态系统结构特征，体现了如下的生态功能：

1. 种植业亚系统生态功能。(1)能量循环：系统的总能量产出逐年增加，投入能的能量产投比增大，与此相适应，农作物增长率年平均递增 10.37%，辅助能的投入逐渐加强，其中有机肥最大；投能总量中有机能大于无机能。(2)矿物质养分循环：无机养分投入增长速度大于有机养分增长速度，N 素增加 1.53 倍，P 素增加 3.83 倍，K 素增加 2.79 倍，农田养分基本平衡。

2. 林业亚系统生态功能。林网对耕地光照的影响范围可达树高的 1—2 倍，随树龄增长，月均风速可减少 50%，温度下降 1-3℃，相对湿度提高 10-30%；对小麦产量的影响仅限于 2 倍树高范围内，面积约占 4%，影响范围之外有增产作用。

3. 畜禽养殖业系统生态功能。不同阶段能量产投比逐年增加，而各个种群产投比以牛、羊较大，次为马、驴；以草食性为主的牲畜能量产投比大于杂食性的畜禽；饲料的能量转化率以及组织生长效率以猪和鸡最高，而牛、马、驴的呼吸效率则较高。

小集村农业生态系统建设试验示范已取得显著的经济、社会和生态效益，与试验前的 1982 年相比，小麦单产增长 1.34 倍，总产增长 1.47 倍；畜牧业增长 42%；林业增长 5 倍；全村总收入增加 2.16 倍，人均收入增加 2.12 倍，农业生产有了很大发展。生态环境大有改善。

一九九一年三月

《松嫩平原百发村农业生态系统建设试验示范研究》简介

海伦农业生态站　　王建国

研究目标：在松嫩平原碳酸盐草甸土区建立一个全面稳定发展的农业生态系统示范模式，提出建设的科学依据和配套技术。

(一)示范区自然资源综合考察

对示范区所在地区的土壤资源，热量资源、水资源，社会资源和经济结构进行科学考察，完成"百发村土壤考察报告"，"百发村自然资源与经济结构考察报告"近十万字，为本区的建设与发展奠定了科学基础。

(二)示范区农业生态系统建设的战略研究

在考察的基础上，通过对示范区所在地，光、温、水、土资源的系统分析，提出自然资源的开发战略：

起步在限制因子，关键在水源利用；

突破在夺取积温，长远在用地养地。

通过对示范区经济结构的系统分析，提出农业生态系统发展战略：

林田渠综合治理，种养加协调发展。

(三)农业生态系统建设总体规划

在发展战略的指导下，制定本区农业生态系统建设的总目标是：

1. 林、田、渠综合治理，逐步改善生产环境；

2. 种、养、加协调发展，稳定满足社会需求。

应用系统动力学方法，对农业生态系统中的报酬递减，自我强化，自我调节和稳定增长等机理进行慎密分析，动态仿真多种发展方案，根据示范区的自然资源和所具备的资金、技术、物质等条件，制定切实可行的长远发展规划和阶段实施方案。

(四)研究提出配套技术

1. 克服土壤限制因子

(1)玉米缺锌花叶症的研究与防治；

(2)大豆黄萎病发生原因探讨与防治；

2. 水资源利用

(1)虚实并存土壤耕法建设土壤水库的研究；

(2)轻碱地水稻丰产技术的研究。

3. 夺取积温

(1)纸筒育苗移栽甜菜生育规律及高产高糖栽培技术研究；

(2)玉米育苗移栽技术的研究;

(3)寒地玉米地膜覆盖土壤生态效应及高产技术研究.

(五)百发示范区农业生态系统结构与功能研究.

对示范区资源利用和产业结构进行定量分析，从能流、物流及经济效益、社会效益和生态效益五个方面，进行试点前后的详尽分析，阐明了稳定增长农业生态系统的结构与功能特点，为区域示范模式的应用推广提供科学依据.

示范区直接经济效益

试点前 1980 年同试点后 1990 年相比:

粮豆薯亩产从 125 公斤提高到 220 公斤，增长 76.0%;

粮豆薯总产从 136 万斤提高到 230 万斤，增长 69.1%;

种植业总收入从 61.3 万元增长到 162.4 万元，增长 1.6 倍;

畜牧业总收入从 6.9 万元增长到 44.3 万元，增长 5.4 倍;

工副业总收入从 2.0 万元增长到 49.5 万元，增长 23.8 倍;

农业总收入从 71.2 万元增长到 260 万元，增长 2.7 倍；人均纯收入从 181 元增加到 1018 元，增长了 4.6 倍.

一九九一年三月

《南方红壤丘岗区农业生态系统建设试验示范研究》简介

桃源农业生态系统综合观测试验站　　谭云峰

本研究是针对南方红壤丘岗与农业生态系统的优势、潜力和障碍因素与七山一水二份田土地结构及当今农村体制改革（以产承包）现状，运用现代生态系统学原理和途径、方法，以实验场自然集水区和已有多年研究基础的村与农户为农业生态系统，进行了多层次、多类型的不同结构模式建设，并对其不同结构的农业生态系统模式的生物生产力、能量、营养元素循环进行了观测，以及围绕优化模式建设开展了农业生态系统物种（品种）优良化和多样性，调整作物种植制，林果结构，潜育性土壤低产田改良，种植制节能技术，合理使用农药病虫害综合治理，种群共生的农林、林药、林茶、农牧、林果牧复层和立体多层次利用，有机物综合利用，食物链加环的生态配套技术示范研究。

通过以上研究，为合理开发利用南方红壤自然资源，综合治理生态环境和发展我国农业提供决策依据，建立起不同结构类型优化示范模式，以利于生态、环境网络研究成果更广泛地应用，并为南方红壤地区农业生态系统优化示范模式建设提供配套技术。

该研究经过几年的试验示范取得了可喜的成绩：

1）已建设了一批不同层次和多类型结构的农业生态系统模式，其中在实验场建设起以自然集水区为生态系统，按农、林果、畜牧、渔四个亚系统组配而成，具有代表南方红壤丘岗区土地结构，便于总系统、各亚系统的物流、能流与生态过程观测的复合农业生态系统模式一个；以村级为农业生态系统的农、林果、牧、渔、工副全面发展综合优化模式一个；以农户为生态系统的农林果牧渔综合型，农林牧型、林果农牧型、农商型、农工型示范监测模式23个。

2）对不同结构类型农业生态系统模式的生物生产力、能量、物流、经济流进行了观测，取得了翔实资料，为以后优化模式选择与农业生态系统结构功能动态变化监测打下了良好基础。

3）在边试验边示范推广中，除重点建设好上述不同类型结构模式外，还和桃源县政府与湖南省地区有关单位协作，采取层层布点进行示范推广模式优化和结构调整中经验与配套技术取得了显著经济、生态和社会效益，如示范村以试验示范前五年和试验示范后五年平均值进行比较，现有粮食亩产为509.6公斤，人均粮635.08公斤，人均纯收入达685.2元，较实验前分别提高了32.01%、25.3%和5.5倍。加上桃源县和省地区的示范推广应用，累计产生社会经济效益达6000多万元，在国内特别是江南各省能起到先导作用。

一九九一年三月

《广东鹤山南亚热带丘陵人工森林生态系统优化模式示范研究》简介

鹤山丘陵综合试验站　　余作岳

中国科学院鹤山丘陵综合试验站位于广东省中部的鹤山县，东经 112°54′，北纬 22°41′，属南亚热带红壤丘陵农业区。该站 1986—1988 年承担院生态农业合同项目，开展生态农业优化模式研究。1989—1990 年，承担院"七五"重中之重 06 项目的四级子专题。旨在探索退化生态系统的恢复和优化模式组建。建立一个生态、经济、社会效益持续发展的丘陵综合利用样板，研究复合生态系统的多样性与稳定性、结构与功能之间的相互关系规律，为我国热带亚热带红壤丘陵地区的资源开发利用、生态环境保护和进行现代化管理提供示范及科学依据。阶段目标是建立 2000 亩生物多样性的红壤丘陵综合利用生态模式。经五年试验，初步取得如下进展及效益。

1. 针对我国南方红壤丘陵地区绿化造林普遍存在着树种、林种单一性，大面积为纯松林，松毛虫和松突园蚧为害严重等问题，我们从国内外引种了 170 多种高等植物，建立起八个生物多样性的人工森林生态系统试验示范区，开展了阔叶林与针叶林、纯林与混交林等不同类型的生态比较研究。近期的试验结果表明，人工森林群落的生态效益，混交林优于纯林，阔叶林优于针叶林，豆科阔叶林优于非豆科阔叶林，而豆科阔叶混交林是最优化的群落类型。

2. 通过种群生态学、生理生态、生物固氮等观测研究，从引进的植物中，已筛选出抗贫瘠、光合效率高、固氮活性强的大相思(Acacia auriculaeformis)、马占相思(A.mangium)和南洋楹(Albzzia falcata)等速生豆科树种进行大面积推广，并有计划地变原纯松林为针阔叶混交林，以提高其抗逆性。到 1990 年止，以大叶相思、湿地松为主的针阔叶混交林，连片面积已达 22000 亩，成为广东省面积最大的人工混交林，对十年绿化广东，改造纯林为混交林方面，起到示范样板的作用。

3. 建立较完整的观测系统和信息系统。信息系统包括生物子系统（植物、动物和微生物）和环境子系统（气候、水文和土壤等）。保证数据全面长期积累和总体的规律分析。已撰写论文和研究报告近 30 篇。

4. 已建立的 2000 亩生物多样性的红壤丘陵综合利用生态模式，显示了较高的经济效益，其产值达 917038 元，其中林业为 456280 元，果树 32808 元，渔业为 18400 元，苗木(包括花卉）为 365200 元，其它为 44350 元。

一九九一年三月

《高原鼢鼠和高原鼠兔行为学、生态学及综合治理技术的研究》简介

海北高寒草甸生态站　　皮南林

青藏高原约有天然草地 1.4 亿公顷，是发展草地畜牧业的物质基础．该地区主要害鼠有高原鼢鼠和高原鼠兔．鼠害发生面积约 0.67 亿公顷，每年消耗鲜草 300 亿公斤．更严重的是害鼠的挖掘啃食活动导致草场退化和裸地化(俗称"黑土滩")．已知因鼠类危害而形成的黑土滩面积在青藏高原草地上达 400 万公顷．使脆弱的高寒草甸生态系统失去平衡，从根本上毁坏了草地畜牧业赖依生存的生态环境．为了探索鼠害发生规律及种群消长与草场植被演替的关系，于 1986—1989 年在海北高寒草甸生态系统试验站地区，对这两种害鼠的行为、生态学和综合防治技术进行了研究，并建立了推广示范样板区．

害鼠与草场植被间具有密切的关系．研究发现鼠类危害和过度放牧导致草场退化，退化草场又给鼠类创造了良好的繁衍环境，从而引起草场进一步退化或裸地化．为了深入揭示它们间的关系，对害鼠的行为学和生态学进行了研究．

以耳标法，长期连续地观察了标志高原鼠兔的各种行为，获得了大量信息．高原鼠兔是一种社会化程度较高的啮齿动物，以家庭为单元聚集生活，有家庭巢区和领域性．婚配制度以一夫一妻为主，年繁殖 3-5 胎次．第一胎次的繁殖强度和幼鼠存活率对翌年种群数量影响极大．

高原鼢鼠营地下生活，在封闭的地下洞道系统中，仍表现出明显的活动节律．其挖掘、采食活动有两次峰期，一次出现在 15：00—22：00 之间，另一次在 0：00—7：00 之间．冬季鼢鼠活动频次低，局限于主巢范围．鼢鼠在年内呈现出两次挖掘活动高峰期，一次在繁殖期的春季，另一次在贮粮活动期的秋季．

在春季地表刚冰冻消融，进入发情期的雄鼠率先出巢求偶，交配活动均在雄雌鼠鼠洞道交汇处进行．交配成功后，雌鼠主动堵洞分居．

鼢鼠每只每年向地表推出的干土量达一吨.掘土量夜间大于白昼，地表的鼢鼠土丘数与栖息鼢鼠数量呈显著的相关关系，故可用土丘数估测鼢鼠种群数量．

鼢鼠有侵占它鼠洞道的行为，依据这种特殊行为研制了 9MS—80 型模拟鼠洞道投饵机．从而找到了一次毒杀使害鼠种群数量降低于危害密度以下水平的有效途径．

通过进行灭鼠、补播草种、围栏育草、控制放牧强度和化学消除杂草改变害鼠栖息环境等综合治理措施，在 200 公顷示范区内仅 1989 年净增青干草 73 吨，三年净增产值可达 19 万元．

综合治理措施不仅挽回经济损失，且对恢复和保护草原生态系统，提高草地生产力，加速草地畜牧业发展具有深远的影响，其应用前景十分广阔．

一九九一年三月

《东湖生态系统结构、功能及优化模式研究示范》简介

东湖生态系统试验站　　黄祥飞

武汉东湖是长江中下游的一个浅水湖泊，面积 27.8 平方公里，是一个具纳洪、灌溉、给水、渔业、旅游和水上运动等多种用途的湖泊。水生生物研究所对东湖的研究始于 1956 年。50 年代、60 年代进行过一般的湖泊学调查；70 年代主要做渔业增产试验；80 年代开始从生态系统角度进行研究。列入院《资源生态环境网络研究》项目后，一方面对 17000 亩的郭郑湖区继续进行生态系统结构、功能动态监测和调控示范；另一方面在湖中围隔不同面积的水体进行不同的调控试验，主要目的是寻找一条符合我国国情的湖泊水体富营养化生态防治技术。

武汉东湖位于武昌东郊，由于大量工业废水、生活污水流入，水中营养盐类含量丰富，促进浮游藻类和浮游动物的大量繁殖。我们依据东湖生态系统中发生的生物学过程和对水体生物生产力的动态监测结果，采取综合措施，充分利用湖泊中可再生资源和空间生态位，从水中取出尽可能多的渔产品，又密切注意不破坏它的生态平衡，对渔业实行生态学管理。东湖的渔产量由 18.25 万公斤至 1990 年上升为 120 万公斤。若以 1973 年为鱼类结构调控的起点，在 17 年中每年平均以 11.07%的速度递增。同时，据估算进入东湖磷收入中的 11%通过渔产品移出水体，减少了东湖的磷负荷。

以沉水植物灭绝为代价的由草型湖泊演变为藻型湖泊，能否在现有的理化和生物条件下通过结构、功能的调控，重新恢复水生植被？沉水植物参与物流、能流后，通过受控与自然相结合，并获得沉水植物影响水环境的一系列参数为净化水体提供科学依据。为此在水果湖区建立一个由二面涂塑的、不透水的、面积为 667 平方米的结构、功能调控示范区。在示范区内首先引种沉水植物菹草、伊乐藻、黄丝草等不同生态习性的沉水植物，1989 年撒下的菹草殖芽和 1990 年春季直接栽入的，生长良好，菹草的分布面达到整个示范区的 90%以上，生物量在 10 公斤／平方米以上。从示范模式表明，只要东湖严格控制草鱼的投放，恢复水生植被是可能的。示范区内挺水植物生长茂盛，1989 年春季移栽的观赏莲在夏、秋季节均开花，结果，1990 年秋季面积达 2000 平方米，东湖 20 多年不见的荷花，在夏、秋争奇斗妍，为东湖增添了美丽的景色。

一九九一年四月

《生产潜力与土地承载力网络试验研究》简介

北京地理所　　赵名茶

本书是三级专题"主要类型生态系统生产潜力与土地承载力网络试验研究"的第一本综合性成果。编写本书的目的在于将本题工作人员的预研究成果及90年一年的工作成果以网络的形式构成一完整统一的科学成果，其中不仅有生产潜力的理论基础的论述，并详细介绍观测、计算方法及数据库软件包内容，此外，还对实测资料进行了介绍，为本课题"七五"工作提供了规范及理论依据。

本成果反映了我们专题的工作进展状况及"八五"工作目标。首先建成了潜力及承载力台站试验网络，其中包括红松阔叶林、草原、农田、荒漠绿洲、黄土高原丘陵农田及中亚热带稻田等八个类型生态系统；其次从学术理论、计算机软件设计及应用、生态系统辐射分光谱观测几个方面培养了一批中、青年骨干力量；第三为各站培养了一批熟练的观测人员及计算机操作员。现已形成了一支约70人的战斗在第一线的、汇入网络的科研力量。本书是在学术会议、计算机培训及一年艰苦的野外观测基础上完成的。

学部委员黄秉难先生专门为本书撰写了两部分内容，论述了生产潜力的概念、方法、理论及手段，并具体对我们三级专题进行了指导。参加编写的有八个站的30名科研人员，其中研究员5名，高级研究人员14人。全书共分三章，第一章为理论、研究方法及数据库设计，第二章为各生态类型潜力及承载力分析，第三章为生产潜力主要影响因子的研究。

书中包含各网络站自然环境条件图及各站大量实测资料的计算分析，全书39万字，北京工业大学出版社1991年1月出版，工作中得到了网络办领导的大力支持、协助及指导。

本三级专题工作抓的紧，组织成果快，因而成为网络课题的第一本正式出版的成果，本书的出版推动了我们专题的工作，一方面总结了以前的工作，一方面又提出了今后工作的规范，还从理论和技术方法上武装了本专题的成员。为此，我们的工作受到网络办、项目负责人、"七五"验收会议的肯定和好评。

一九九一年三月

《作物与水分关系》一书简介

北京地理所　　谢贤群

本书是中国科学院《资源生态环境网络研究》项目中关于水分研究内容之一部分，汇集了各站多年来在植物与水分关系研究的主要成果报告和论文。概括了近年来有关理论与实践的新进展。计有论文33篇，约50万字，图表数百幅。按其内容可分为四个部分。

第一部分为"作物耗水量与农田灌溉"，包括实验观测研究分析与宏观评述相结合的一组10篇论文。主要研究了农田灌溉与耗水量，作物需水特性与产量关系，农业措施的节水效应等。得出了主要种植作物如小麦、玉米、棉花、谷子、大豆等的耗水量、作物系数、耗水量与蒸发量以及产量之间的关系。

第二部分为"土壤农业水文特征及其调控"，计有论文8篇。研究了各类土壤的农业水文特征，包括东北黑土区、典型草原粟钙土区、华北平原区、西北干旱区和红壤丘陵区、北京平原的农业环境条件与土壤水分特征、调控措施的效应、农田土壤中水分转移规律等。这类研究为农田土壤水分调控奠定了理论基础。

第三部分是"作物水分观测与实验技术方法"，计有观测研究方法论性质的论文5篇。系统探讨了各种测定农田蒸发耗水量的方法：微气象技术中的波文比—能量平衡法、空气动力学的多层梯度法、涡度相关技术、能量平衡—空气动力学阻抗模式；水量平衡法；红外遥感模式，植物生理生态测定水分逸失法。其中还包括一些器测法和实用简易技术。提出了应用条件，达到精度和可靠性，给出了一些实验观测资料的验证。评价了各种方法优缺点和农田条件下的实用性。

第四部分为土壤—作物—大气连续系统(SPAC)动态模拟与数学模式，计有论文10篇。包括作物水分亏缺的诊断、水分散失模拟研究、植物群体水分平衡的现象模拟等，其核心部分为SPAC系统的动态模拟与实验研究，由于影响作物水分利用的因素十分复杂，单方面或单一因素的研究均不能全面地反映作物与水分的关系，近年来兴起的SPAC理论为系统地综合研究这一问题开阔了新途径。

全书融汇了农业水文学、植物生理生态学、近地层微气象学、农业科学等学科的现代理论和方法，综合反映了利用国际上先进仪器，对作物与水分进行系统观测与模拟所取得的宝贵资料，探索中国不同生态环境条件和社会经济背景下作物与水分之关系，可为农业水分的科学管理，采取适宜的农业技术措施提供理论基础，因此有明确的应用目标与实用价值。

本书对于不同生态类型广大地区的作物栽培与布局、田间管理与耕作、种植制度的水分利用，灌溉管理与耗水予测，合理利用水资源，提高水分利用效益有普遍指导意义。特别是对于水资源匮缺的华北地区、西北干旱区发展农业节水与节水农业有重要参考价值。

一九九一年三月

《SPAC 系统水平衡水循环研究田间试验观测技术》简介

北京地理所　　谢贤群　陈发祖

SPAC 系统水平衡水循环的网络试验研究的主要目标是通过定位台站网络的试验观测，研究我国主要类型生态系统中土壤——植物——大气间的水平衡、水循环过程，研究大气水、地表水、植物水、土壤水、地下水之间的转换机制和模式，积累长期水分平衡要素观测数据，为合理利用水资源，科学管理水资源，改善作物水分利用效率，研究作物产量形成与水分生理关系等目的服务。

为了实现这个研究目标，就有必要在选定的网络台站内用统一的仪器设备，采用统一的观测技术，按统一的规定进行观测试验，但鉴于目前各台站的研究方向和任务不同，仪器设备和观测方法不完全一致，而水平衡水循环的研究对象及项目又极为复杂，多样，故编印了田间水分能量观测技术。其主要内容分为田间水分试验，作物生长发育，群体结构测定方法，农田蒸发测定方法，大田水量平衡各要素观测及整理技术，红外表面温度测量仪器及方法，各种蒸发仪及水面蒸发池的使用观测技术，一些常用仪器如中子水分仪，负压计(张力计)、气孔计的使用原理及方法等，每一部分中都对其使用原理、观测方法、计算分析步骤、以及仪器维护等详细地给予描述和介绍，力求各野外台站的有关观测技术人员在实际操作和应用中能清楚无误地掌握。

这些内容都是由中国科学院地理研究所和禹城试验站的研究技术人员在长期的田间试验观测及分析研究中的经验、知识和体会的汇总，它们在一般的国家及有关部委制定的有关观测技术规范中是没有的，但又是对各农业生态试验站进行田间作物水分与能量观测所必备的，有较高的参考价值和指导意义。

一九九一年三月

《稻田节氮的水肥综合管理技术的研究》简介

南京土壤所　　朱兆良

氮肥是水稻生产中施用最普遍、施用量也最多的一种化肥。研究表明，在习惯施用方法下，其损失高达约 50%，因而严重地影响了氮肥增产效果的发挥。

稻田的氨挥发速率是田面水的氨分压和风速的函数，前者又是水中铵态氮的浓度、PH 和温度的函数。田面水中铵态氮的浓度是制约氨挥发的主要因子之一。此外，田面水中的铵还可通过其它途径而损失。因此，"力求减少施肥后溶存于田面水中的氮量"应是稻田氮肥合理施用的原则之一。据此研究提出了"无水层混施"作基肥的方法。在封丘站进行的 N-15 微区试验表明，它可比习惯的有水层混施法减少氮素损失 11-12%，此外，也可采用犁沟条施法。

在此基础上，结合中国水稻所提出的"以水带氮(尿素)"的追肥法，组成了稻田节氮的水肥综合管理技术。在封丘站进行的 N-15 微区试验表明，它比习惯法的氮肥损失低 28.9-34.8%，1990 年在我院海伦、沈阳、封丘、阜康、常熟和鹰潭等 6 个生态实验站对此又进行了验证。

在封丘站的观测表明，采用习惯法时，施碳铵后一天内田面水中铵和氨态氮的含量平均为 41mg／L，而无水层混施时则只有 22mg／L；在鹰潭站进行的观测结果与此类似，分别为 75mg／L 和 42mg／L；犁沟条施的更低至 42mg／L。海伦站用简易法估测的结果表明，无水层混施有利于降低氨挥发。田间试验结果还表明，除封丘站的高氮处理和常熟站的结果外，与习惯施用法相比，"无水层混施"、犁沟条施或深层施等基肥施用法，都明显地提高了氮肥的利用率和增产效果。每亩产量分别增加 5—16%（平均 11.0%）和 5—23%（平均 15.7%）。基肥和追肥配套的改进法-1（无水层混施作基肥，以水带氮作追肥）和改进法-2（犁沟条施或深层施作基肥，以水带氮作追肥）的氮肥利用率平均分别提高到 35%和 40%，比习惯法分别高 9%和 24%；平均增产 11.3%和 8.5%。这一配套技术已在封丘等地推广 23 万亩，节氮增产共获经济效益 8000 余万元。

这一施肥技术可在灌溉条件好的稻区推广应用。但在土壤供氮能力很高或施氮量过高时，其增产作用即不显。此外，从该技术所能达到的氮肥利用率来看，进一步减少损失以提高利用率仍是有很大潜力的。这有待进一步的研究。

一九九一年三月

《中国生态研究网络信息系统(CERNIS)总体规划》简介

应用数学所　　章祥荪

信息系统是中国生态研究网络的重要支撑系统之一，是八五重大基建项目的组成部分，由于中国生态研究网络的信息系统建设是一个系统工程，因此进行了总体规划，总体规划由应用数学所负责，组织了其他各所的专家共同进行，于九0年底完成了十万余字的总体设计报告.

总体设计报告由七章组成，第一章介绍了该信息系统的总任务及环境，指出CERNIS是一个一体化的、开放型的信息系统，系统具有明确识别出的、有组织的信息源，各观测站按设计的观测指标体系进行观测，使整个系统的数据的收集具有目的性和完备性，该章中还报告了对系统国际环境的调研情况，提出了对目前研制系统的启示．第二章是系统设计的方法论，这是对今后系统长期建设的指导．第三章开始到第五章，是设计的主要部分：按照先进行概念设计、次进行逻辑设计、最后是物理设计的层次来对系统作出规划，在第三章的概念设计中，除了设计了组织的概念层次以外，集中研究了信息的概念结构，将全系统的信息分成六个信息集，这对系统今后的开发极为重要．第四章具体化信息的概念结构，强调了信息指标体系的设计，这是设计组作了较大精力的一部分中心，信息指标体系将指导技术系统的基本建设并以它为基础来建立站上的数据库．在该章中还讨论了生态站信息系统、分中心信息系统以及中心信息系统的功能，研究了GIS在CERNIS中的地位与作用，探讨了遥感技术在将来系统发展中的地位，第五章物理设计是直接为八五基建服务的，规划组在这一章内总结了在很长时间内进行讨论的站信息系统的机型选择和档次问题，软件的本国设计问题，对设计开发的基础—数据编码问题作了原则上的讨论，强调了其重要性．编码问题也直接同技术系统负责的标准、规范问题有关.

第六章和第七章是数据管理的原则以及试点项目的进展情况报导，对于第Ⅰ套指标体系的数据，建立了数据库的原型；对于社会经济数据库，提出了初步的设计；对于台站的历史数据，系统给予了充分的重视．因为历史数据库体现了系统的时间尺度，而网络的三层次结构则体现了空间尺度，时间和空间的完备性使整个系统的数据完备性得以实现，第七章讨论了数据管理在CERRNIS中的概念，提出了一些管理原则以及机构的设置，具体到站的信息系统和分中心系统的建立，一定要对质量控制的软件实现作进一步研讨.

总体规划的许多细节尚要进一步完成，在许多方面还存在问题，在具体的建设开发中我们要对总体规划作进一步的修改和调整，但坚持按规划开发是大家都要认真看待的.

一九九一年四月二十日

《我国生态、环境测试分析方法规范标准汇编》简介

南京土壤所　　刘光崧

编写《我国生态、环境测试分析方法规范标准汇编》的主要目的是，制定统一的台站网络观测、分析方法的规范和标准，确保研究数据和信息的可靠性、可比性和国际、国内交流性，并为建立网络信息系统打下扎实的基础，有效地推动生态网络研究的顺利进行．但是，制定任何学科领域的规范标准，绝非一个课题所能胜任，为此，在广泛听取了有关专家学者的意见和分析了为什么长期来不易形成统一的学科规范标准原因的基础上，决定首先普遍搜集院内各研究单位正在使用或已经制定的有关学科的规范标准，除去重复的内容外，将全部汇编成册．目的是便于不同单位的同学科间对本学科规范标准的现状有比较详细的了解，为进一步形成共同的规范标准打下统一认识的基础．为了便于听取各种意见和补充修改，分发给有关单位和专家并听取他们的修正意见．现已完成的第一稿，限于时间仅涉及水体、土壤、大气、植物四个学科，内容主要是各学科的常规观测分析方法，包含有观测分析方法原理、适用范围、操作步骤与结果计算、方法的准确与精密度以及参考文献、方法评价、方法出处以及该方法或标准目前院内已经采用的单位等，还以较多的篇幅详细罗列了相关项目的国际与部标方法，总计约一百二十万字．“汇编”进一步的编辑内容拟包括：样品采集、试验设计、试验数据质量控制、试验数据处理及标准样品和参比样品等方面，并拟逐步增加与生态、环境、资源有关的其它学科．现有第一稿的编辑工作，是在院网络办主持下，有土壤所牵头，组织地理所、大气所、植物所等七个所的有关专家协作完成，初稿曾反复多次征集各单位有关专家的意见，因时间仓促，内容繁杂，缺点和错误在所难免，同时编辑也不够规范，均有待进一步充实完善．第一稿还根据网络专家组制定的指标体系，在广泛调研基础上初选了一批适合台站目前应用的方法，文稿中列有所选方法的方法评价、方法出处以及该方法或标准目前院内已经采用的单位，希望同行专家补充修正（所选方法在标题上均注有＊标记）．

一九九一年三月

《台站观测分析技术系统的设计与建设》简介

兰州冰川冻土所　　王良玮

根据项目设计，"七五"期间本课题的任务是：

1. 台站观测技术规化设计预演准备。

2. 台站分析仪器设备配置设计及新技术演示。

本项目在总项目负责人的指示下，"七五"期间为软课题任务，主要进行台站观测分析系统的设计与建设的前期工作：摸清现有台站的技术状态及技术要求；配合各专题，协助确定台站网络观测技术指标体系及专题指标体系；台站基本观测系统仪器的选型及其建设基本经费的预算；为促进台站观测技术系统的建设与运行，配合资环局、技术条件局举办了"生态环境测试技术演示会"；为了解国外生态环境观测技术现状，派出了考察小组赴日访问；完成了台站分析仪器设备配置设计。

在完成上述工作的同时，本课题还撰写了与此相关的论文、报告、建议等共九篇：

1. 关于生态台站网络中的观测技术设计

2. "八五"期间开展环境生态新技术研究

3. 网络建设观测技术项目建议

4. 演示会纪要

5. 赴日考察报告

6. 分析仪器配置设计任务书

7. 生态环境分析仪器进展与建议

8. 生态定位站技术建议

9. 生态定位站仪器设备一览表

"八五"期间宏大的台站建设既将开展，根据我们在"七五"期间工作的体会，认为必须解决下列关键问题，才能将台站建设搞得有效和经济。

1. 统一台站建设的基本指导思想。应当统一到使台站具备进行网络研究的基本条件上来，而不是为建设而建设。同时要明确进网台站的基本义务和责任，投入和产出要有定量指标，有奖有罚。

2. 统一观测分析技术的目标。笔者认为，在"八五"期间，只能做到环境对生态系统的作用这一步，而生态系统的反应及相互作用还不可能进行。说得更明确一些是在"八五"期间，能实现物理量的网络观测也就很不错了。

3. 切实搞好台站技术培训，目前的状况是不能胜任的，要从政策及技术两方面"双管齐下"方可奏效。

4. 台站观测分析技术要有适当超前的研究，与实验室实验相结合，争取在五年内拿出一套适于台站条件应用的生物观测技术，否则我们将在与其它部门"网络"的竞争中失败。

一九九一年三月

《生态定位站技术建设》简介

生态环境研究中心　　孙　健　秦克璇　景士廉

生态网络研究是一种新兴的研究体制和方法，冲破了传统生态学研究各单项仅在区域上进行的界限，采用大幅域、多渠道、多信息的综合研究的手段进行，可以说是生态学研究的一项巨大的系统工程。这项研究的实现，必须有强大的技术系统作为支持。本报告结合生态系统的特性，从原理上阐述了作为网点的生态定位站在技术建设上的基本任务。

在当今现代化生产方式迅速发展，人类生活节奏不断加快的时代，人与环境的关系已成了全球性的大问题。爱护自然环境，改造自然环境，合理开发利用自然资源，已经成为生态学研究的中心课题。这些问题的解决依赖于对生态系统的深入探索，换句话说就是依赖于对生态系统的多样性和稳定性、生态系统的结构与功能、生态系统的演替规律、以及生态系统对于干扰的恢复能力和自我调节能力的研究，这绝非一日可就之举，要靠人们世世代代坚持不懈的努力。

在生态系统的实验研究中，深入地测定物质流、能量流、信息流、以及它们在系统内外的传输、交换、迁移、贮存等基本性质，加上通过反馈及其它机制所产生的自我组织、自我调控等特征，是认识生态系统行为规律的基础。

根据上述的形势和任务，本报告简要地介绍了国际生态环境研究及定位站简况、我院定位站概况，并阐述了定位站联网的必要性。在报告书的第三部分提出了一个以农业、森林、草原为例的生态定位站建网的构想，在原则上明确了它们的职能和装备。

本报告书的主体是第二部分"生态定位站的基本任务和仪器配置"，着重阐述了生物圈特性向生态定位站提出的任务、污染生态学向生态定位站提出的任务以及生态定位站观测项目的综合性。在此前提之下，文中用了大量的篇幅，以图、文、表并茂的形式具体论述了生态定位站的基本观测与分析内容，并且提出了观测分析仪器配置清单。内容主要包括：气象要素观测（光辐射、温度、湿度与降水、云层、风向风速、大气压力、能见度等），水文要素观测（土壤水份动态、地表径流、地下水等），土壤要素观测（土壤颗粒度、土壤颜色、土壤水份、土壤温度、土壤酸碱度等），生物生产量观测（植物收获量、水份状况、呼吸消耗与光合同化量、初级生产量的测定等）。在生态环境要素的观测与分析一节中，具体论述了大气环境（CO_2、其它有效成份分析、污染物分析、痕量气体分析与监测等），水环境（水系底质常规、地下水质常规、地表水质常规、水生物监测等），土壤环境（土壤有机物、土壤矿物元素、土壤污染物、土壤背景值调查等）以及生物环境的观测分析等。本报告书亦可供确定生态系统观测分析指标体系时参考。

一九九一年三月

《生态环境分析仪器进展与建议》简介

生态环境研究中心　　景士廉　孙　健　秦克旋

一、生态环境分析仪器特点

进入 80 年代以来，人们除了研究常规生命元素、营养元素在生态系统中的迁移、转化规律及其生态效应外，同时开始了对生态系统、全球变化、温室效应等有巨大影响的微量元素、痕量气体的研究。因为需要分析监测的是大量基体中浓度越来越低的化学物质；生态环境物质并非是静止的，时时刻刻都在生态系统内外进行传播、交换和储存，具有很强的时间性和空间性；具有微小差别的化学物质往往具有相差悬殊的生态环境效应。因此要求与之相适应的灵敏度高、检出限低、速度快、选择性好，性能、价格比高的生态环境分析仪器。这就是生态环境分析仪器的特点和仪器研制者应致力解决的研究课题。

二、发展趋势

1. 灵敏度不断提高。主要有 4 种途径：a，新检测原理的应用，如富里埃变换、相关等技术的应用。b，提高分析光源强度。例如激光、同步辐射等。c，新技术与新颖设计。例如锁相、Boxcar 积分、光子计数、毛细管样品池设计等。d，采样富集。

2. 分析速度不断加快。分析速度的提高主要在三个方面进展。a，计算机应用。b，遥感与遥测。如激光雷达、多光谱照象与图象识别。c，新型高速检测元件研制。如使用光电二级管阵列检测器的 UV-VIS 分光光度计可以从 5ns 的速度同时采集整个紫外—可见光谱数据。

3. 选择性、识别能力不断提高。在这个方面传统的分离技术继续发展，除了 GC.HPLC.MS 外，近年来 SFC（起临界流体色谱）、HPCE（高压毛细管电泳）、是分析化学领域里的热门。另一个方向是利用生物技术研制具有高度识别能力的生物传感器，例如酶、免疫化学、微生物、细胞组织传感器等。

4. 性能、价格比提高。

三、如何发展我国生态环境分析仪器的具体建议

1.基础和应用基础理论研究

2.新技术应用

3.激光应用

4.计算机及相应软件开发

5.小型便携式生态环境分析仪器，采样器，富集器研制

6.台站分析实验室自动化

7.大中型仪器功能扩展

一九九一年三月

《我国农业的出路之一
——南方红壤丘陵的综合开发》简介

南京土壤所　　赵其国

我国南方红壤丘陵主要分布在浙、赣、湘、闽、粤、桂、琼，（以下简称东南七省区）约45万平方公里，占七省总面积的44.3%，区内暖热多雨，自然资源丰富，生物生长速度快，周期短，具有高额的生物产量潜力和良好的投资效益。

一、发展目标

充分发挥东南七省区水热条件的优势，以建设立体农业生态体系为中心，依托低山丘陵林、果、牧、渔的发展，为耕地提供良好的生态环境和雄厚的资金支持，带动丘陵地区经济的全面繁荣，逐步建立新的用材林、木本油粮作物、草食牲畜生产基地；促进生态系统的良性循环，逐步形成具有自我发展能力的，子孙后代可以永续利用的亚热带丘陵经济开发区。

建议研究课题名称：南方丘陵区经济发展潜力和优化开发模式及典型示范综合研究

研究内容包括：丘陵区的开发潜力及战略研究；不同类型区立体农业开发利用；以县为单位的经济开发模式及实施研究等。

二、阶段进展

1.“八五”期间，以湘中与赣中丘陵的低丘为重点，并在本区各省（区）分别各选一个试点县，先行规划和开发，积累经验；

2.“九五”期间，除继续完善典型县的开发模式外，同时在浙、闽、粤、桂四省（区）各选一个重点区进行综合开发，并把开发扩大到湘、赣全省的荒山荒丘；

3.“十五”期间，对浙、闽、粤、桂四省（区）进行全面开发。

在开发顺序上，先易后难；在投资方式上，国家与地方、资助与贷款相结合；在投资数量上，以前期为重点，在逐步确立和增强丘陵区自身“造血”功能后，便可减少投资。

三、预期效益

据初步测算，每个典型县的总投资额为3亿元，分“八五”、“九五”两期开发，国家只需投资第一期中的一半，约0.75亿元（其中资助和贷款各半），其余均可由地方和立体农业体系本身解决。

关于投资效益，本报告根据已有典型经验测算：按每百亩投资3万元（其中国家投资为1.5万元），开发人口10人计，5—7年后，人均纯收入可达4000元；国家每百元投资每年可获得粮食47公斤、板栗27公斤、牛肉7公斤、水产品7公斤、鲜果167公斤及木材0.13立方米，纯收入为267.0元。国家投资在开发后第七年即可全部收回（均以现行价格计算）。

一九九一年三月

六、组织管理

中国科学院野外试验观测站系统网络专家会议纪要

资源环境局和生物技术局于一九八八年二月五日—七日在北京联合召开了中国科学院野外试验观测站系统网络专家会议．会议邀请了院内生物、地学、应用数学、仪器测试等方面的 29 位专家．资环局赵剑平副局长主持了会议．资环局孙枢局长、生物局王贵海副局长、计划局刘安国副局长及资环局、生物局、计划局、技术条件局、国际合作局等有关处负责同志 16 人出席了会议．学部委员马世骏同志参加了会议，就建立生态环境野外试验观测站系统网络(以下简称为"网络")的必要性、可能性、组织领导和条件保证等方面发表了很好的意见．

二月五日全体会议由资环局副局长赵剑平同志介绍了建立"网络"的背景情况；一九八六年院工作会议以来的预研工作和建立"网络"的初步设想；资环局张莉平处长介绍了我院野外试验观测站的概况．接着请曾昭顺同志等 9 位专家就"网络"建设的总体规划和农业生态、森林生态、水体生态、草地生态、大气化学监测、土壤环境化学监测、生物环境化学、网络信息等子系统的建设进行了专题报告．技术条件局、国际合作局的有关同志在会上作了发言．

二月六日举行分组会议．与会代表就"网络"建设的必要性、可能性、"网络"的功能、总目标、结构，以及试验观测站的分类、项目实施步骤等方面进行了充分的讨论，专家和代表畅所欲言，各抒已见．经过广泛深入的讨论，在一些主要方面取得了一致意见．

二月七日上午举行全体会议，曾昭顺同志就"网络"总体规划作了总结发言，下午召开子系统的专家会议，明确进一步编写可行性报告的内容，并通过了会议纪要．

一、会议认为，建立资源生态环境野外试验站观测网络是十分必要的，当前国民经济的发展，当代科学的发展，国际合作环境及国内同行竞争形势都迫切要求在野外试验观测站的基础上，组织起来，建立"网络"体系．而且建立"网络"的时机已经成熟，基本条件已经具备．我院已建立了资源生态环境试验观测网络站、点 50 多个，其中相当一部分具有较好的工作条件和基础设施，多年来为国民经济和科学发展作出了许多重大贡献，提交了一系列的成果．我院还有一批水平较高的、有献身精神的野外试验观测科技队伍，他们长期从事资源生态环境野外试验观测研究工作，有丰富的经验，积累了大量科学数据．现在着手把单站的观测研究联网，进行系统综合研究，发挥野外站的总体优势是非常必要的．目前，我院面临的形势严峻，历史迫使我们开拓新局面，如果不能抓住时机，及早开展"网络"研究，我院在这方面的优势将会逐渐失去．因此，建议我院应当把"网络"建设列为重中之重项目来抓，优先支持．

二、会议认为"网络"的总体目标应当是研究资源开发利用和生态环境之间的相互关

系，研究人与生物圈的相互关系，观测研究资源、生态、环境的大尺度长期变化，为合理利用资源、提高生产力、保护环境进行试验、示范，为国土整治决策提供科学依据，为全球变化研究作出有中国特色的重要贡献。在充分讨论的基础上，会议原则上通过了"网络"建设总体可行性报告提纲，决定委托曾昭顺、沈善敏、唐登银三位同志根据会议讨论情况做进一步调查研究，于四月前写出可行性报告草案，发至有关专家征求意见，六月中旬完成可行性报告初稿。

三、根据总目标和我院现有试验站的工作基础，目前"网络"可包括下列六个子系统，会议还商定了编写子系统的负责人。

农业生态系统	负责人:沈善敏、马毅杰
森林生态系统	负责人:赵士洞、华南植物所定
草地生态系统	负责人:陈佐忠、王祖望、姜　恕
水体生态系统	负责人:武汉水生所定、刘瑞玉
大气化学监测系统	负责人:王明星、苏维翰
网络信息系统	负责人:地理所定、沈阳应用生态所参加

上述六个子系统的负责人应组织院内有关的专家进行调研，写出子系统可行性报告，打印50份于四月底前寄到资环局综合处。

请子系统负责人所在单位给予大力支持。

四、会议认为，建立网络是一项十分复杂的工作，难度是很大的，能否实施强有力的组织领导是成败的关键，必须非常重视。以孙鸿烈副院长为组长、由有关局组成院领导小组，下设专家组。专家组负责审查、制定规划、计划；统一标准和规范；评审、选定研究课题；评审科研成果。经院领导同意，专家组组长由曾昭顺同志担任，付组长由唐登银、王明星同志担任。

五、会议强调，"网络"一定要有科学院的特色，体现系统性、综合性、长期性，且水平要高，以适应国内竞争形势与国际合作的需要。要搞好国内协作，注意发挥院内的技术优势，在总体规划的指导下，有计划、有步骤地改造现有仪器设备。

六、广泛的国际国内合作和学术交流是建设高水平网络的重要措施，领导小组和专家组应设专人负责，在各单位已经建立的联系的基础上，有计划有组织地开展国际国内合作和学术交流。

七、网络建设应从多方面争取经费支持。"网络"已列为院重大项目，但项目的经费非常少，要支持这样大的体系是不可能的。为此，要走自我发展的道路，组织起来，形成整体优势，为国家以至全球的生态环境做贡献。目前，首先做好"网络"总体设计，六月份进行可行性论证，争取列为院重中之重项目，争取院更多的支持；第二，积极开展国际合作、交流。参加国际重大环境计划，取得国际上的支持；第三，各试验站也要走自身发展的道路，即承担基础研究，长期积累基础资料，为人类认识自然、改造自然提供有坚实基础的科学依据，同时又开展应用研究和开发研究为当地生产建设提供典型示范。

一九八八年二月七日

关于实施“资源生态环境网络研究”项目课题有关问题的通知

我国主要类型生态系统结构、功能及优化模式的研究、示范（简称“资源生态环境网络研究”）项目正式批准为院重中之重项目后，经过半年多的努力，一、二、三、四级课题已分别签订了合同．各级课题的八九年度经费也于近日下拨到有关研究所．

鉴于该项研究是一项复杂的系统工程，涉及的学科多、地区广，为了确保项目各级课题的实施，请有关课题负责人、研究所（站）按下列要求做好有关工作．

1.资源生态环境网络项目实行目标管理的办法．在项目总体目标指导下，分级制定各级课题的分目标及实施计划．各级课题负责人必须严格按照已签定的合同书的内容，认真执行并抓紧落实．

2.网络研究项目实行动态管理．根据项目合同的要求，对各级课题的进展随时进行检查和协调，以使该项目取得最大的科研效率．一九八九年，一九九零年的检查工作计划是：（1）八九年十二月下旬召开网络站站长会议，检查各站网络课题落实情况，并签定《网络站站长责任书》；（2）各级课题每半年（五月三十日，十一月三十日）填报《课题执行情况表》（另发）一式两份报送网络项目办公室和上一级课题负责人；（3）计划九零年五至七月组织专家组到各网络站进行现场检查．根据课题执行情况和检查结果对经费进行适当调整．

3.加强项目的综合研究．综合研究及其组织管理工作是网络研究项目课题出高水平成果的关键措施．该项目要注意两个方面的综合：一是研究项目课题的综合研究（条条综合）．二、三、四级课题负责人，要树立整体观念，切实加强学术领导，认真抓好课题的综合性研究，组织好课题学术交流，增进相互了解，使分散的单站研究向综合的系统的网络研究发展；二是台站的综合研究（块块综合）．项目第四级课题落实到站，站长必须对本站所承担的各网络课题做出统盘部署，并抓好各项观测试验的综合研究和成果．

4.加强经费管理．除项目各级课题的综合研究经费外，各课题经费均拨到各网络站归属的研究所．鉴于目前各站研究条件艰苦，任务又重，要求各研究所不要扣留管理费，并尽快将课题经费转拨到有关站．各网络站要按课题建账，专款专用．各站可以从课题经费中提取一定比例的管理费（具体办法另定），用于提高站的综合研究和综合管理功能．

中国科学院资源环境局

一九八九年十一月二十二日

关于召开“野外台站站长工作研讨会”的通知

随着“资源生态环境网络研究”工作的开展，各野外台站承担的网络课题业已明确．为了更好地发挥台站的综合功能，落实网络观测试验工作和进一步研讨确定01课题的实施方案，兹决定十二月十九日在京召开站长工作研讨会（会期一周），请各有关站长及01课题各级负责人参加．会议内容如下：

1.网络各站汇报落实网络课题的综合措施和管理办法（打印50份随人带来），会上进行交流评议；

2.签定站长责任书；

3.布置01课题试验示范的方法、要求；（闻大中、赵士洞、陈佐忠、陈宜瑜等四人）；

4.系统工程系列讲座；

5.修改网络课题管理条例；（张莉萍）

6.其他．

中国科学院资源环境科学局

一九八九年十一月二十日

中国科学院《资源生态环境网络研究项目》管理办法
(试　行　稿)

总　　则

第一条　《我国主要类型生态系统结构功能及优化模式的研究示范》(简称资源生态环境网络研究)项目，为院重中之重项目．项目是以中国科学院设在全国主要类型地区的野外观测试验站为基础，针对我国资源生态环境的重大问题，组织多学科综合进行的一项系统的网络观测试验和示范研究．由于项目涉及的学科多，地区广，时间长，且要求各野外试验站必须在统一思想指导下，围绕总体目标和研究内容，采用规范化，标准化的方法，开展网络观测和试验研究．为加强项目的有效管理，特制定《资源生态环境网络研究项目管理办法》(试行)．

第二条　资源生态环境网络研究的主要任务是:研究我国主要类型生态系统的结构与功能，并开展优化模式的试验示范以及资源生态环境系统变化过程的长期观测及数据积累．其主要目的在于探索生态环境的变化规律、为我国主要类型地区可更新资源的合理开发和生态环境综合治理提供示范样扳，为高层次的宏观决策提供可靠依据．

项目管理

第三条　资源生态环境网络研究是一项很复杂的系统工程，项目实行目标管理的办法，采用自上而下的原则进行总体规划设计，分级负责组织实施．

第四条　中国科学院成立资源生态环境网络研究专家领导小组，并聘请部分专家担任顾问，直接领导和指导项目研究工作的开展．

领导小组的职责是:

1. 制订我院资源生态网络研究的发展战略、总体规划和有关方针、政策;
2. 审定本项研究的可行性报告、实施计划和合同书;
3. 负责本项研究的组织协调、检查督促和成果的评审．

领导小组下设办公室(在资环局)负责项目课题的具体组织管理和日常业务工作．

第五条　为利于项目的顺利执行，由项目各二级课题的负责人和主要参加人员组成四个课题专家组，其主要任务是:①负责提出项目各二、三级课题的设计和实施计划;②代表院与三级课题签定合同;③负责三级课题的组织协调和检查督促;④完成三级课题的综合报告．

第六条　网络研究项目实行目标管理的办法．在项目总体目标指导下，分别制订各级课题的分目标及实施计划和实施方案．项目课题承担单位和负责人必须严格按照已签订的合同认真执行按期完成．

项目实施

第七条　有关研究所(站)的科技人员根据《项目指南》填报《资源环境网络研究》申请书，研究所(站)必须就申请书所填内容、设计的可行性以及经费概算的合理性等进行审核，并签署意见和盖章。

第八条　项目课题申请书，经项目办公室形式审查合格后，提请各课题专家组进行评议审选，送项目领导小组最后审定。经审定的项目课题由办公室通知申请人员填写项目课题(专题)合同书，经正式签字盖章后生效。

第九条　项目课题实行课题负责人负责制，按二、三、四级课题分别分级签订合同。二级课题合同书: 由院资环局为甲方(负责课题的组织管理)，课题负责人(主持单位)为乙方(负责课题的实施)，两方签订。

三级课题合同书:由二级课题专家组为甲方，三级课题负责人(所在单位)为乙方，院资环局为丙方(负责条件保证)三方签订。

四级课题合同书:由三级课题负责人(所在单位)为甲方，四级课题负责人(所在单位)为乙方，网络站为丙方三方签订，合同书报项目办公室备案。

第十条　各级项目课题负责人必须每半年进行一次课题执行情况的检查，并填报《课题执行情况表》报项目领导小组(办公室)，每年年底提交年度工作报告和下年度实施计划。

第十一条　项目课题结束(或阶段结束)应认真进行总结，写出研究试验报告，学术论文和工作总结等，经有关研究所和站签署意见后报项目领导小组。成果验收、鉴定，报奖等由项目办公室组织进行。

第十二条　中国科学院设在全国各主要类型地区的野外观测试验站，是进行资源生态环境网络研究项目课题的基本场所，为利于项目课题的有效管理，充分发挥站的保证监督作用和加强站本身的综合研究和综合管理功能，由项目领导小组（办公室）与参加资源生态环境网络研究的站(以下简称网络站)签订《责任协议书》。

网络站的条件和任务

第十三条　申请参加资源生态环境网络研究项目课题的网络站，必须具备以下基本条件:

1)具有明确的资源生态环境学科研究试验方向、区域类型代表性和较大的辐射面积;

2)有固定或半固定的具有较强组织管理能力的学术带头人和层次结构较合理的科技队伍;

3)具有良好的科技工作环境、观测试验示范场地和较完善的生活设施。

第十四条　网络站的主要任务是对所在地区进行长期的观测试验；积极组织好站内外科技人员进行网络项目课题的实施；负责站内各项目课题研究条件的综合协调管理；各项目课题计划进展和质量的监督检查；项目课题经费的使用以及观测资料数据的利用、积累和按规定要求上报。

第十五条　网络项目第四级课题落实到站，网络站必须对本站所承担的各项课题做出统盘部署，抓好各项观测试验的综合研究和成果，每年要将站内有关项目课题的进展情况进行汇总，书面报告院项目领导小组。

第十六条　网络站应积极创造条件对外开放，吸引国内外(特别是院内)有关资源、生态、环境、系统工程等学科专家来站开展有关生态系统网络的观测试验研究。

第十七条　网络站可以从有关项目课题中提取一定比例的管理费，但最高不得超过课题经费的 10%，所提管理费主要用于加强站的综合研究和综合管理功能。

第十八条　在网络站进行和完成的有关项目课题的资料数据、标本样品和成果等要留站归档，由研究者所在单位和站共享，共同署名发表的论文也要注明研究者所在单位和站。(注明系院资源生态环境网络研究项目)

第十九条　网络项目课题经费购置的仪器设备，课题使用后应归网络站所有，特殊情况可例外。

第二十条　网络站和研究所是一个相互依附的不可分割的整体，研究所是网络站的后方大本营，网络站要接受所属研究所的行政领导和业务监督指导，研究所应为网络站提供有关帮助和条件保证。

经费管理

第二十一条　网络研究项目课题的经费，主要来源于院拨重中之重项目经费，同时也积极争取多渠道筹集资金。项目课题经费按合同由站监督使用，按课题核算，分年度拨款。经费开支主要用于:

1)与项目直接有关的科研费用(观测，试验和示范)，包括如材料费，专用小型观测仪器设备购置费和协作加工费以及临时用工费等;

2)学术活动费，包括科学调研，成果论著，资料印刷和有关国内外学术交流，学术会议费等;

3)课题信息资料，数据收集，处理分析和专家系统费用。

第二十二条　网络项目课题经费在站财务内建立帐目，按课题核算，专款专用，各单位不得截留、挪用，若发现使用不当或挪用，院主管部门可以拒拨或停拨、课题完成后节余的经费归乙方。

成果管理

第二十三条　任务完成后，项目、课题（专题）逐级组织验收，网络办负责组织项目和二级课题成果的验收和鉴定，三、四专题成果分别由二、三级课题（专题）逐级组织验收鉴定。

第二十四条　所获成果（包括专利），由主持单位依据中国科学院成果管理办法或专利管理办法执行。

第二十五条　在课题（专题）研究过程中的所有观测试验记录、数据、报告等任务完成后，按照技术档案管理办法整理归档，不得散失，不得由个人占有。

附　　则

第二十六条　各课题主持单位（所、站），根据本办法和需要制订管理细则．信息系统、技术系统同时也制订出相应的运行管理细则．

第二十七条　本管理办法从公布之日起试行．

第二十八条　本办法由网络办解释．

一九八九年八月

资源生态环境网络研究试验站站长“责任书”

“资源生态环境网络研究”系我院重中之重项目，是一项以科学院分布在全国各主要类型区的野外观测试验站为基础的具有明确应用目标的基础研究。本项目在各站的落实与实施对提高网络站的综合研究水平和综合管理能力将起到很大推动作用。为使各网络站能按照项目课题实施要求完成各项试验研究任务。各网络站受院委托对站内各课题进行总体协调，提供研究工作和生活等保证条件，更好地起到对各网络课题的监督管理作用，特签订试验站站长责任书：

1.认真贯彻执行“中国科学院资源生态环境网络管理办法”，并结合本站实际情况制定“管理细则”。

2.认真对站内各网络课题进行协调管理，起到监督检查作用，及时处理、解决计划执行过程中出现的问题，对违背“管理办法”的人或事及时向上反映并提出处理建议。

3.认真做好站内网络课题原始观测资料、样品和标本的存储和建档工作。

4.认真做好站内网络课题经费的监督管理工作，实行课题核算，专款专用。所提管理费主要用于提高本站综合研究和综合管理水平。

5.认真组织，监督各课题负责人及时、认真地抓好阶段总结及成果上报工作，保证每年两次（五月三十日前和十一月三十日前）将课题计划执行情况及时上报院“项目办公室”。

一九八九年十二月

生态网络《台站历史资料整编》研讨会纪要

生态网络"台站历史资料整编"研讨会于1990年4月13日--17日在北京召开。与会同志共30人，代表了06--04--03专题（台站历史资料整编）所涉及的15个生态系统定位站。除06—04—03专题成员外，信息系统总体设计组的同志自始至终参加了会议并与台站同志广泛交换了意见。院资环局赵剑平副局长出席会议并讲了话。

来自各网站的科研人员首先介绍了各站在历史资料整编工作方面的进展，并围绕"台站历史整编"这一问题进行了深入、热烈的讨论，最后就这一工作涉及的几个方面取得了一致意见。本纪要是这次会议的总结。

一、台站历史资料整编与网络的"台站历史资料整编"

与会各站的代表普遍意识到了历史资料整编工作的必要性，决心在以后加强这方面的工作，将自己台站的资料进行系统整理并逐步建立或完善本站的历史资料库。各台站代表在发言中大都回顾了本站从建站以来的发展情况，认识到网络研究的信息系统建设以及台站历史资料整编工作的重要意义。

各台站同时认识到：因为各个台站有着各自深入的专业研究方向，从网络角度来将各个台站的所有观测资料全部集中起来，目前来讲绝无可能且完全没有必要。因此各台站将从数据字典／目录系统这一角度系统调查台站的观测项目。各项目调查的内容请见"生态网络台站历史资料调查表"（表一）及"台站样地调查表"（表二）。这一调查资料由06--04--03专题汇总建库并返回到各台站，这对"台站历史资料整编"具有重要意义，应成为这一工作的重点。研讨会要求调查表应在11月1日前汇总到06—04—03专题。

二、"台站历史资料整编工作"具体整编的观测项目

与会各站的代表从环境及生物这两个大的方面讨论了各台站共同或可以进行比较的且为生态网络研究所需的观测内容，又从历史资料的内容并参照信息系统总体设计组草拟的"台站观测与信息系统基本指标体系的初步方案第3稿"选定了一些观测项目。各台站代表认为：将这些历史资料集中到06--04--03专题整编并为各站共享，对每个站都是有益的，将有助于各台站历史资料库的建设或完善。具体选定的观测项目有：

1. 环境部分

a. 气象类

温度（气温，地温等）

湿度

风

降水

蒸发量
日照时数
辐射（尽可能包括各分量）

b.水文类

地下水水质常规
地表水水质常规
地表迳流
地下水位动态
土壤水分动态
水土流失
树干截流

c.土壤类

土壤常规（氮、磷、钾、微量营养元素）
土壤速效养分（速效氮、速效磷、速效钾或代换性钾等）
土壤有机质
土壤机械组成
容重、整实度
土壤团粒分析，空隙度分析
田间持水量
凋萎系数
土壤化学特性（PH，代换量、盐分）
渗漏测定

2. 生物部分

植物生长量
叶片光合速率
叶呼吸速率
叶面积指数
叶片蒸腾速率
总蒸腾量
气孔对水分扩散阻力、传导率
凋落物量
初级生产力（净生产力、总生产力）
现存生物量
某些动物的食性、食量
生物种群动态（微生物、植物、动物种类数量）
土壤动物（食性、食量、动态）
土壤微生物（真菌、细菌、放线菌）

与会代表认为各站应结合本站历史资料情况，从观测内容各台站间的可比较性出发，

按以上所列的大致范围选出自己台站应集中到 06--04--03 专题的观测项目．资料的观测时段截止到 89 年底．并且资料集中工作应于年底以前完成．

三、本底资料整编

为使以上集中整编观测资料能真正通过共享方式用于各台站今后的科研工作，与会代表一致认为有必要进行本底资料的收集工作．各台站应把本底资料复印后集中寄给 06--04--03 专题组，由专题组处理后与上述观测项目整编资料一起提供给各台站共享使用．本底资料复印及收集工作可在 11 月 1 日以前完成．

《生态环境观测分析仪器演示》的通知

院重中之重中项目“我国主要类型生态系统结构功能及优化模式研究示范”（简称：资源生态环境网络研究）业已实施。其宗旨是围绕中国资源生态环境的重大问题，运用系统工程的原理和方法，将全院生态观测试验站进一步组织、充实，逐步建成中国生态观测试验网络。

技术系统是建设该网络的支撑条件。为完成此目标，必须采用统一的方法、规范，使用现代的观测、分析技术与仪器，以确保数据的科学性、连续性、可靠性。

专家们在对技术系统设计与仪器选型充分论证的同时，注意到我院许多单位在传感器及分析仪器方面做了大量的工作，取得了可喜的成绩。为发挥我院技术队伍在台站网络技术系统建设中的积极作用，兹定于一九九零年六月下旬至七月初在河南封丘举办自行研制的“生态环境观测分析仪器演示会”，为期五天。

届时，将邀请有关领导、专家出席，并组织评议。评出的优秀仪器，将推荐给台站使用，或给予发展研制的进一步支持。有关事宜如下：

一、参展要求

1、所展仪器必须是我院所属单位自行研制的，或在已有仪器基础上做过重大改进的；

2、所展仪器必须是适合野外台站使用的小型、轻便类型；

3、所展仪器必须是技术先进，质量可靠，性能稳定，并可直接或替代同类商品化产品；

4、以技术产品的实物演示为主，亦可采用资料图表、图片、幻灯及声像技术展示；

5、每项产品随带资料 100 份。

二、参展范围

1、有关台站气象、水文、土壤及生物观测的仪器，包括传感器、数据采集系统等；

2、适合野外台站使用的有关大气、水质、土壤、生物样品的小型分析仪器、传感器、采样器，富集提取器及样品处理实验设备；

3、适合野外台站工作的小巧工具。

三、参展办法

1、凡院内从事新仪器、新设备、传感器等研制与开发的科研单位，工厂及科技实体，均可申请参加。参展单位应填写“演示项目申报表”（见附件），以便遴选参展项目；

2、演示项目申报表一式三份务于一九九零年四月十五日前寄院资环局“网络研究”办

公室。

3、申报项目经审定后于五月中旬发出通知，邀请正式参加演示产品，并告知展品送展、安装调试等具体事项。

四、人员和费用

1、参加演示单位应派出精干的讲解演示人员，具体人选待审定后另行通知；

2、演示会期间只提供食宿费用，其它费用如参展人员差旅费、仪器设备运输费等自理；

3、演示会负责河南新乡火车站或开封火车站至封丘农业生态站之间的人员接送。

五、演示会组织机构

本次演示会由院资源环境局"网络研究"办公室和我院河南封丘农业生态站具体负责并组织实施。

中国科学院资源环境科学局

一九九零年三月十九日

附：演示项目申报表，每个项目填写一式三份。

参 展 项 目 申 报 表

参展单位				负责人			
通讯地址							
邮政编码		电话		电挂			
参展项目名称				类别	A	B	C
型号规格（长×宽×高Cm）				重量（Kg）			
工作原理（概要）							
运行条件（水、气、电）							
主要性能指标及应用范围							
项目水平与国内外同类产品比较							
应用推广情况是否通过鉴定							
批量生产的估计价格							

注：A:传感器 B:仪器 C:工具　　填表日期：　年　月　日

申 定 结 果

申定意见	

中国科学院生态环境观测分析仪器演示会纪要

一、演示会概况

一九九0年七月十日至十四日，中国科学院资源环境局与技术条件局在封丘农业生态试验站联合举办了生态环境观测分析仪器演示会。院属二十二个研究所推出了新近研制的七十余台件适合生态环境观测的仪器仪表和传感器。除了一般性仪器演示，还组织了专题讨论、对口交流、学术报告、专家评审等项活动。

1.仪器演示

生态学是一门综合性学科，要求多种学科综合观测。参加这次演示会的同志大多数是从事仪器仪表研制的专业技术人员，他们长期工作在各自的专业研究所内，根据本所研究工作的特殊需要，进行本专业的仪器仪表研制工作，为促进相互交流，会议一开始就组织了生态环境观测仪器一般性演示、参观与讲解，以达到不同学科技术人员相互了解、相互学习、取长补短的目的。

2.专题讨论

近代科学技术迅速发展的动力之一是各学科相互渗透、相互促进。生态环境观测分析仪器的发展也不例外，同样依赖于邻近学科的进展，例如固体物理、微电子学、光学、光谱学、计算机科学、分析化学、生物学等。这些领域里取得的科研成果，相当大的一部分直接服务于生态环境观测分析仪器的研制。因此在一般性演示参观的基础上，会议组织了专题讨论。其方法是自由组合、自由选择所感兴趣的专题。目的在于相互启迪、开拓思路进行各学科技术领域相互渗透。例如，通过这种讨论，发现山西煤化所研制的超声测速仪的探头与日本气象学会北海道本部新近研制的激光 Doddlor 效应流速仪相比，具有小巧、灵敏、结构新颖的特点，若与山东海洋所同类仪器结合，就可以产生出新一代的流速计；环境保护领域里广泛采用的颗粒物分、切割、计数技术完全可以移植到沙漠研究工作中，会产生出一批新颖的观测仪器；封丘农业生态试验站使用的澳大利亚生产的 NH3 收集器，实际上就是一个被动式采样器，也是从其它学科现有技术中移植的。

3.对口交流

本项活动分为数据采集与处理、野外观测与分析仪器三个专业组对口交流。这项活动为参展项目筛选打下初步基础。

4.学术报告

在上述三项活动的基础上，演示会邀请有关专家进行了信息采集与处理、野外观测、生态环境分析仪器学术报告。同时还邀请有关专家作了气象要素观测、电化学传感器——离子选择电极在生态环境分析中应用的专题报告。

考虑到与会同志都是技术人员，其中不少人是首次接触"资源生态环境网络研究"项目，为使他们能在这项研究的技术支持中发挥更大的作用，会议特邀项目负责人之一的南京土壤研究所马毅杰副所长对"网络"项目的目的、意义、国内外研究概况、研究目标、主要研究领域、课题设置以及对技术系统的要求做了详细介绍。并且，在此基础上对封丘农业试验站主要研究课题、科研成果、实验设施与观测仪器进行了专业参观和考察，增强了技术人员对"网络"研究的理性与感性认识。

5.专家评审

在演示、交流、讨论的基础上，台站观测技术专家组根据"资源生态环境网络研究"观测指标体系对参展的七十六项(其中包括在山东禹城展示的禹城综合试验站六项观测仪器与设备)仪器仪表和传感器进行了评审。筛选出三类十一项仪器和传感器，推荐给"网络"观测使用，并提出了改进意见。

长春地理所、兰州冰川冻土所、大气物理所、北京地理所、南京土壤所、南京地理与湖泊研究所展出了各具特色的数据采集与处理系统，建议以长春地理所、兰州冰川冻土所、大气物理所、北京地理所等单位的数据采集系统为基础，根据"资源生态环境网络研究"观测指标体系，联合研制专用数据采集与处理系统。

(1)分析仪器与设备

样品前处理器

a.NPK 低温联合消解仪　沈阳应用生态所

b.干湿尘降采样器　生态环境研究中心

c.水中有机物自动富集器　生态环境研究中心

要求 NPK 低温联合消解仪改进设计、降低成本，单台价格不应超过 3 千元;干湿尘降采样器改进机械设计，增加可靠性;水中有机物富集器简化电路设计，增加可靠性。

(2)仪器

a.电化学复用仪及有关电极　南京土壤研究所

b.便携式光离子化气相色谱仪　生态环境研究中心

要求光离子化气相色谱仪增强光源品种和数据处理装置。

(3)观测仪器

a.气象参数梯度观测系统　大气物理所

b.铂电阻温度传感器　半导体所传感器开放实验室

c.自记水位计　兰州冰川冻土所

d.降雪量计　兰州冰川冻土所

e.数字式土壤水分张力计　成都分院土壤室

f.超声流速仪

g.超声测速仪　山西煤碳化学所

其中 f.g.两项要求与山东海洋所合作，取各家所长，研制出性能更完善的流速仪、以

待"生态环境网络研究"观测中应用．南京地理与湖泊研究所研制的 SFY-A 型音波振动式自动筛分仪，等补齐资料后再取舍．

其它仪器，可根据各专项观测需要进行选取，由水、土、气、生分中心决定．

二、成绩与差距

演示会虽然只展出了七十余项我院自行研制的生态环境观测分析仪器、仪表、设备与传感器，但却复盖了常规观测项目中相当大的一部分．有些是院级科研成果奖获奖项目．相当多的展品已推广到厂家进行商品生产．这说明我院研制的生态观测仪器无论品种还是先进性都已有一定的水平，基本反映了生态环境观测分析仪器进展的趋势．

1.计算机化

本次演示会展品的物理参数测量仪普遍采用了微电子技术、计算机技术的最新方法，实现了快速、多点、多参数、实时、原位自动测量、自动记录和数据传送与处理，满足了生态观测对时间与空间的要求．

2.灵敏与准确

演示会展出的样品前处理器与富集器是一种灵敏、准确、廉价、有效的分析手段与方法．便携式光离子化气相色谱仪是国际上刚刚出现的痕量气体分析仪器、体现了实验室仪器台站化的发展方向．

3.新型传感器研制

令人耳目一新的是展品中还有结型场效应管 PH 传感器、地中热流传感器、超声流速仪、降雪量计、恒流式应变仪等国际上新近出现的传感器与仪器．南京土壤所、成都土壤研究室的负压计在负压测量与自动给水方面有所创新并能进入自动观测系统，形成了我国自己的特色．

4.性能与价格比

参展项目具有一个共同点—立足国内，适合我国国情，具有性能价格比好的特点．在技术指标相同的前题下，其销售价只有进口同类仪器的 1／6—1／7．

通过这次生态环境观测分析仪器演示会，不难发现我院有一只活跃在环境生态学与技术科学的具有双重知识结构的技术队伍．他们多年来在经费短缺、设备落后的条件下，凭着一颗事业心、奉献着自己的聪明与才智．

但是，我们也不能不看到事物的另一面，我国生态环境观测分析仪器与世界先进水平还有不小的差距．

(1) 门类不全，水平参差不齐

众所周知"资源生态环境网络研究"要求多种观测分析仪器作为技术支持．但是这次展示会能直接与计算机联网的只有常规气象要素等物理量观测仪器、传感器，例如风速风向

计、温度计及各种波长的辐射计．分析仪器都不能与计算机联网．而生物要素观测仪器的研制近于空白．

(2) 观测技术研究工作落后

我国还没有研制出能实际使用的国外七十年代就开始普遍采用的决定植物生态系统光合效率的 CO_2 浓度梯度分布仪．还没人从事类似于 Lamen- 的取样准确、快速测定空气湿度的传感器．还没有人从事植物体内结构、生理功能，其中包括树木年轮无损观测、植物含水量、有机质传输与新陈代谢观测仪器的研制工作……．

三、路远而任重

当代科学技术发展突飞猛进日新月异．我们现在进行的不是七十年代，也不是八十年代的生态网络建设，而必须面对九十年代中国科学院生态环境网络建设．

现代生态学已对观测分析技术提出了十分艰巨、苛刻的要求，概括为以下四个方面．

1.现代系统生态学要求分析的物质往往是大量基体中浓度越来越低的有关物质．例如生态系统中与生命过程相关的微量元素、有毒有害物质以及对人类生态环境造成巨大影响的痕量气体．这些物质不再是 PPM 级而是 PPB 级，甚至是 PPT 级．因此要求技术人员能研制出适应这种水平的仪器仪表．

2.生态环境中的能量、物质量和信息量都具有很强的保留性．传统的人工观测无法满足现代生态学对时间与空间的要求，要求在尽可能短的时间里提供更多的生态信息．具体来说，各种物理参数、化学参数、生物参数测量的仪器仪表和传感器都要与计算机联网，进行实时、原位、快速测量．这是生态环境观测技术人员应解决的第二个任务．

3.随着生态环境科学的发展，发现在一定条件下相同物质的微小差别会引起生态系统剧烈变化．因此，要求生态环境观测技术人员能提供识别复杂物理量、化学量、生物量中微小差别的具有高度专一性的观测分析仪器．

4.由于我国自然资源有限、经济落后，人口众多，难以完全照搬西方发达国家使用的高、精、尖观测分析仪器．因此研制适合我国国情的性能／价格比好的小巧、实用的生态环境观测仪器是技术系统科技人员应解决的第四个任务．

会议结束时，孙鸿烈副院长做了重要讲话．要点如下：

这次生态环境观测分析仪器演示会充分显示中国科学院生态环境观测技术系统的实力．科学院确有一批高水平的技术队伍，他们具有双重知识结构，既是技术专家又是生态学家，是双重学位的科技人员．

"资源生态环境网络"研究具有综合性，既不同于农业观测站，也不同于林业观测站，而是把资源、生态、环境作为一个完整的生态系统来研究．目的在于建立指导资源、生态、环境开发与治理的理论与根据，而这些理论与根据是以严格条件控制下的观测数据为基础的，数据的获得又是建立在严格的观测技术之上的．因此"网络"投资主要用于武装台站的技术装备．

"资源生态环境网络研究"的仪器配置，在性能、技术指标相同的前题下．应采取先院内后院外，先国内后国外的方针．

台站建设不能贪大求洋、求全，脚踏实地、一步一个脚印地前进．选 2—3 个台站为试点，优选、装备成熟可靠的仪器仪表，然后逐步扩大．

生态环境技术科学的发展，坚持以任务带学科的原则．一种仪器设备被"网络"选用就是三十台，这种选用带有支持性．一院两制、技术以市场需求做发展动力的方针不变，但要给予起动费作为支持．

总之，这次生态环境观测分析仪器演示会取得了园满成功．它既显示了我院技术队伍的实力，增强了信心，又发现了差距和存在的问题，明确了任务和努力方向．