



中国生态系统研究网络发展战略规划

(2008 ~ 2020 年)

中国科学院中国生态系统研究网络科学委员会

2008 年 10 月 北京

中国生态系统研究网络发展战略规划

(2008 ~ 2020 年)

中国科学院中国生态系统研究网络科学委员会

2008 年 10 月 北京

目 录

内容提要.....	1
1、引言.....	5
1.1 中国生态系统研究网络发展回顾.....	5
1.2 生态系统观测与研究的国家需求.....	11
1.3 国际长期生态观测和研究的进展与趋势.....	13
1.4 规划编制的过程和目的.....	14
2、规划原则、思路与目标.....	16
2.1 规划原则.....	16
2.2 规划思路.....	17
2.3 规划目标.....	18
3、主要任务.....	20
3.1 生态系统长期监测.....	20
3.2 生态系统研究.....	23
3.3 生态系统优化管理试验示范.....	31
3.4 能力建设.....	34
4、近期重大计划与研究项目.....	36
4.1 生态系统服务功能的时空格局变化及驱动机制研究计划.....	37
4.2 陆地生态系统碳、氮、水通量观测与研究计划.....	37
4.3 陆地生态系统与全球气候变化样带研究计划.....	38
4.4 生物多样性和生态系统功能实验与研究计划.....	38
4.5 水体富营养化与藻类水华和赤潮形成机制实验研究计划.....	39
4.6 农田生态系统结构优化与生态系统功能实验研究计划.....	39
4.7 陆地生态系统同位素实验研究计划.....	40
4.8 干旱、半干旱区陆地生态水文过程观测与研究计划.....	40
4.9 青藏高原生态系统对气候变化的响应与适应研究计划.....	41
4.10 华北平原农田生态系统水肥耦合实验与研究计划.....	41

4.11 常绿阔叶林区域天然林保育与人工林经营试验研究计划.....	42
4.12 退化生态系统恢复与优化管理研究与示范计划.....	42
4.13 农村社会经济系统实证研究与示范计划.....	43
4.14 地面与遥感综合监测与生态信息开发和集成计划.....	43
5、保障措施.....	44
5.1 加强领导，将该规划纳入中国科学院的专项规划.....	44
5.2 积极组织有关项目的立项与申请工作，拓宽资金渠道.....	44
5.3 广泛开展国际合作与交流.....	45
5.4 加强与国内相关部门的合作.....	45
5.5 完善管理机制，建立考核评估和适应性管理制度.....	46

附：《中国生态系统研究网络发展战略规划（2008～2020年）》编写人员名单

内容提要

中国生态系统研究网络（CERN）的宗旨是通过对全国各主要区域和各主要类型生态系统的长期监测与试验，结合遥感与模型模拟等方法，研究我国生态系统的结构与功能、格局与过程的变化规律，提高我国生态学及相关学科研究水平，开展生态系统优化管理研究与示范，为我国生态与环境保护、资源合理利用和可持续发展以及应对全球变化等提供长期、系统的科学数据和决策依据。

经过 20 年的建设和发展，CERN 在我国生态系统动态观测、科学研究和试验示范等方面都取得了重要进展，综合观测研究平台和服务能力得到了明显提升，联网监测体系进入了规范化的发展阶段，动态观测数据服务能力大幅度提高，服务于重大科学问题的专项观测和实验研究平台建设已部分建成，生态站的综合科研能力和水平显著提高，重要成果不断产出，试验示范发挥了巨大的社会和经济效益，多项成果获国家或省部级奖励。但是，从快速增长的科技需求和国家经济社会发展需求来看，CERN 在发展中还存在诸多急需解决的问题，主要是：缺乏全面系统的中长期发展规划指导未来发展；大型野外生态监测、控制实验平台等基础设施和监测仪器设备相对缺乏或落后，人员队伍难以满足生态网络发展的需要，不同尺度的科学研究不平衡，能力亟待提升，生态网络信息基础设施仍有待加强，区域观测和空间化数据采集和服务能力不足，难以回答区域层次的综合问题等。

当前，我国正处在发展的关键时期，在解决资源、环境、粮食、发展等一系列重大问题的国家需求方面，生态系统观测和研究具有广阔的发展前景。在积累数据资源、推动学科发展、服务生产实践、提供决策咨询和开展国际合作等方面都具有重要作用。为适应新的形势，CERN 迫切需要总结经验，面向未来，整合资源，提出前瞻性的

中长期战略规划，明确 CERN 发展的科学目标和战略布局，为 CERN 的长远发展奠定基础，为我国社会经济的可持续发展和生态环境的宏观决策提供科学依据与技术支撑。

本规划以国家和地方发展需求为导向，面向学科发展前沿，以科学目标为驱动，整合资源，发挥网络平台的优势，进行前瞻性布局。根据 CERN 承担的监测、研究与示范等三大核心任务确定发展目标。

本规划所确定的 CERN 发展的总目标是：到 2020 年，在生态学基础理论研究方面获得一系列原创性成果，在部分领域取得突破并在国际上产生重要影响；解决一批国家急需的生态建设、环境保护、农业可持续发展等方面的关键生态学问题；成为生态系统长期监测、试验研究和生态系统管理示范等领域的国家科技创新基地和亚洲长期生态学研究研究中心。

为此，本规划从 CERN 的三大核心任务和自身建设出发，分为 2008~2010 年、2011~2015 年、2016~2020 年三个发展阶段，提出了 CERN 的六大核心研究领域及其十八项重点科学问题、六个方面生态系统优化管理示范任务、十四项近期重大计划和研究项目。

本规划确定 CERN 的六大核心研究领域及其 2020 年前重点关注的科学问题是：

1. 生态系统生源要素及水循环过程
 - 陆地生态系统碳、氮、水循环及其耦合
 - 水体生态系统 N、P 循环
 - 区域碳汇功能动态与碳管理
2. 生态系统对全球气候变化的响应与适应
 - 全球气候变化主要因子对生态系统关键过程的影响
 - 生态敏感区、脆弱区和过渡区对全球气候变化的响应与适应
 - 生态系统对极端天气事件与自然灾害的响应与适应

3. 生物多样性保育与生物资源利用
 - 生物多样性变化对生态系统结构与功能的影响
 - 生物资源可持续利用的生态学基础
4. 生态系统恢复与可持续性
 - 退化生态系统结构与功能恢复的途径与机理
 - 脆弱生态区生态恢复关键技术与优化管理模式
 - 重大生态工程的效益评估方法与标准
5. 人类活动对生态系统结构与功能的影响
 - 土地利用变化对生态系统结构与功能的影响
 - 环境污染物在生态系统中的富集、迁移与转化及环境风险评估
 - 大气污染对区域生态系统的影响
 - 城市化对区域生态系统的影响
6. 生态监测、模拟与生态信息应用
 - 生态系统野外实时动态监测技术集成
 - 生态信息的质量控制方法和数据管理关键技术
 - 信息技术在生态系统研究和管理中的应用

六个方面的生态系统优化管理试验示范的任务是：

1. 退化生态系统恢复与可持续管理试验示范
2. 环境友好、资源高效利用的农业生产试验示范
3. 生态社区建设试验示范
4. 水体污染生态治理试验示范
5. 自然保护区管理技术与方法试验示范
6. 应对气候变化的生态系统适应性管理试验示范

根据六大核心研究领域及重点科学问题，结合国家与地方的近期需求，确定 2015 年前拟优先开展的十四项重大计划和研究项目：

1. 生态系统服务功能的时空格局变化及驱动机制研究计划

2. 陆地生态系统碳、氮、水通量观测与研究计划
3. 陆地生态系统与全球气候变化样带研究计划
4. 生物多样性和生态系统功能实验与研究计划
5. 水体富营养化与藻类水华和赤潮形成机制实验研究计划
6. 农田生态系统结构优化与生态系统功能实验研究计划
7. 陆地生态系统同位素实验研究计划
8. 干旱、半干旱区陆地生态水文过程观测与研究计划
9. 青藏高原生态系统对气候变化的响应与适应研究计划
10. 华北平原农田生态系统水肥耦合实验与研究计划
11. 常绿阔叶林区域天然林保育与人工林经营试验研究计划
12. 退化生态系统恢复与优化管理研究与示范计划
13. 农村社会经济系统实证研究与示范计划
14. 地面与遥感综合监测与生态信息开发和集成计划

能力建设是提高 CERN 自主创新能力和核心竞争力的关键。在本规划期内，坚持以提升综合研究能力，促进成果产出为目的，重点开展基础设施、监测能力、研究能力、信息系统、人才队伍、制度与文化建设等。

为保障规划的实施，要加强对 CERN 及规划实施的领导，将 CERN 的基础设施维护和维修、仪器设备采购和更新、实验室建设等能力建设分别列入中国科学院的基础设施、仪器维修和实验室建设等专项规划之中。积极组织有关项目的立项与申请工作，拓宽资金渠道，广泛开展国际合作与交流，加强与国内相关部门的合作，加强网络的文化建设，提高网络的凝聚力，完善管理体制，建立考核评估和适应性管理制度，保障规划的有效实施。

1、引言

中国科学院中国生态系统研究网络（CERN）始建于1988年，其宗旨是通过对全国主要区域和主要类型生态系统的长期监测与试验，结合遥感与模型模拟等方法，研究我国生态系统的结构与功能、格局与过程的变化规律，提高我国生态学及相关学科研究水平，开展生态系统优化管理示范，为我国生态与环境保护、资源合理利用和国家可持续发展以及应对全球变化等提供长期、系统的科学数据和决策依据。

CERN的组建是我国生态系统监测与研究领域一次质的飞跃，它建立了我国长期生态学试验和数据积累的基础平台，为生态系统过程的深入研究、生态系统联网研究和区域性复合生态问题研究奠定了坚实的基础。同时，它从一开始就承担着生态系统管理示范的重任，服务于生产实践。在丰富和发展生态学理论和技术，在我国的生态保护、建设和区域社会经济发展中发挥着不可替代的重要作用。

1.1 中国生态系统研究网络发展回顾

1.1.1 中国生态系统研究网络的建设历程及主要进展

经过了20年的建设历程，CERN现已发展成为一个国家和区域的重要生态系统研究网络，其发展历程大致可以划分为四个阶段：

（1）准备阶段（1988年以前）。20世纪50年代初，中国科学院开始建立资源环境科学领域的野外站，开展相关监测、试验和示范推广工作。为了加强这些野外站的综合研究能力、形成合力，1988年中国科学院决定组建中国生态系统研究网络，开始了相应的筹备工作。

（2）规划与组织建设阶段（1988~1993年）。提出了CERN的建设理念、目标、规模、战略布局和建设方案，确定了包括农田、森林、草地、荒漠、水体等典型生态系统类型的29个生态站，设计了

生态站 - 分中心 - 综合中心的机构框架，向国家计委和世界银行申报了项目，并获得批准，为 CERN 的后续建设和发展奠定了基础。

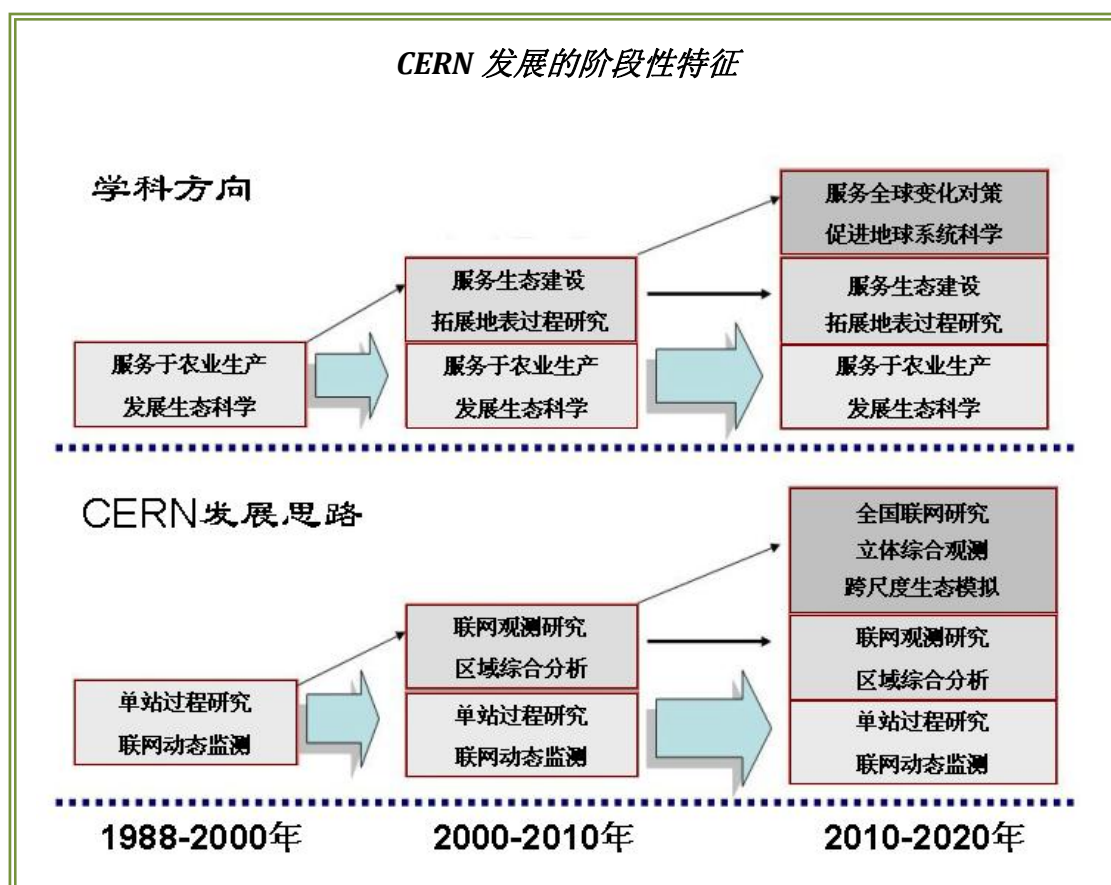
(3) 首期工程建设与运行阶段 (1993 ~ 1999 年)。这一阶段是 CERN 一期能力建设阶段。在中国科学院“八五”大中型建设项目“中国科学院生态网络系统工程”和世界银行贷款“中国环境技术援助项目”的共同支持下，CERN 重点建设了 29 个生态站、5 个学科分中心和 1 个综合研究中心，确立了生态系统监测、研究和示范为 CERN 的三大核心任务，开展了基础设施建设、研究和监测设备配置，以及信息系统建设等，形成了监测、研究和示范的基本条件和能力，并根据“边建设、边运行”的指导原则，开展了一系列卓有成效的监测、研究和示范工作。1993 年，CERN 成为国际长期生态学研究网络 (ILTER) 的主要发起成员之一。

(4) 二期工程建设与创新跨越阶段 (1999 年以后)。从 1999 年开始，在管理体制上，中国科学院成立了 CERN 领导小组、科学指导委员会和科学委员会等管理机构。2000 年后，CERN 进入二期建设阶段，加强了基础设施建设和仪器设备更新。自 2007 年起，重点加强了 9 个生态站的区域研究能力提升建设。目前，生态站的总数已增加到 40 个，区域代表性和生态系统代表性进一步提高，各站的工作和生活条件也得到了较大的改善。在 CERN 平台上，建立了中国陆地生态系统通量观测研究网络，发展和完善了农田养分循环与 N、P、K 平衡实验平台，以及生物多样性大样方监测体系。

2005 年，在科技部启动的生态与环境国家野外科学观测研究站建设工作中，首批 33 个 CERN 生态站入选国家生态与环境野外科学观测研究站，目前 CERN 已有 36 个生态站入选国家站。

管理和运行机制进一步完善，各类指标体系、野外观测规范、数据管理与共享、考核与质量评估等方面相继出台或修订了相关的《条

例》或《办法》，CERN 的运行步入统一领导和制度化、规范化、标准化管理阶段。



CERN 经过 20 年的持续稳定发展，在我国生态系统动态观测、科学研究和试验示范等方面都取得了重要进展，奠定了在国家生态系统观测研究网络体系中的骨干地位，具备了承担国家重大研究任务的能力，突出成就体现在以下几个方面：

(1) 基础设施、观测研究平台和服务能力得到了明显提升

CERN 现已成为生态系统动态监测、科学研究、技术示范以及科技咨询和科普教育为一体的国家科技平台。一大批科学家和研究人员以 CERN 为基础平台从事研究工作，承担国家与地方的重大科研任务，使 CERN 成为国家科技创新体系和基础支撑体系的重要组成部分。CERN 综合研究中心逐步发展成为各方力量联合支持、多方位综合服务和生态系统综合研究的机构。

(2) 监测体系进入规范化的发展阶段，动态观测数据服务能力大幅度提高

在生态系统水分环境监测、土壤环境监测、大气环境监测、生物监测和水体环境监测等方面相继出台了一系列观测指标体系和技术规范，对国家生态环境的监测能力不断增强，建立了生态站数据管理系统和综合中心信息共享平台，加强了动态观测数据的质量控制、集成分析和信息系统建设，并组织开发了大量区域性生态数据库，数据质量显著提高，数据服务的质量和水平不断提高。

(3) 服务于重大科学问题的专项观测和实验研究平台建设开始起步

在各类研究项目以及专项建设计划的支持下，以 CERN 为基础平台的专项观测和实验研究平台逐步建立和完善，特别是成功建立了中国陆地生态系统通量观测研究网络（ChinaFLUX）、中国区域大气本底和质量监测平台；发展了中国陆地生态系统样带综合观测和实验研究平台（ChinaETT）、中国农田生态系统养分平衡和循环的联网实验研究平台等。

(4) 生态站的综合科研能力和水平显著提高，重要成果不断产出

在生态系统结构与功能、格局与过程的基础生态学问题研究方面取得重要进展，联网综合研究优势逐渐展现，科研竞争力显著增强。特别是得到了各类国家级大型研究项目的支持，实现了经费来源的多元化，且前期投资已进入科技成果回报的高产期，一大批重大科技成果正在孕育之中。

(5) 试验示范发挥了巨大的社会和经济效益，多项成果获国家或省部级奖励

在脆弱生态区恢复重建、高效种植模式、节水灌溉与优化施肥、精准信息农业、畜牧业高效发展、海水养殖育种与育苗、有机废弃物

资源化、新品种引进等方面进行了卓有成效的优化模式示范推广工作，为我国生态环境建设和地方经济发展提供了有力的科技支撑和示范样板。CERN 有多项成果得到国家科技进步二等奖、自然科学二等奖和其他省部级二等奖以上的科技奖项。

(6) 人才引进与培养取得了重要进展，中青年科学家茁壮成长
以 CERN 为基地，生态站/中心吸引和培养了一批中青年杰出人才，从国内外引进 20 多位中青年科学家入选中国科学院“百人计划”，有 9 位科学家成为国家杰出青年基金获得者，大批中青年科研骨干茁壮成长，顺利实现人才的代际转移，为 CERN 的长期稳定发展奠定了坚实的人才基础。CERN 为我国培养了上千名博士后、博士生和硕士生，是我国青年科技人才培养和成长的重要基地。

1.1.2 中国生态系统研究网络存在的主要问题

尽管 CERN 在过去 20 年中取得了长足进步，但也存在着许多明显的问题，主要表现在：

(1) 缺乏科学、权威和可操作的中长期发展规划

在前期建设规划的指导下，CERN 的基础能力建设得到了很大的提升，具备了较好的核心竞争力和创新能力，但是一直缺乏科学、权威和可操作性的中长期发展规划。现阶段迫切需要前瞻性地提出 CERN 的重大发展方向，特别是在监测和科学研究方面的整体战略布局，明确今后一段时间内的发展目标和主要任务，从而更充分地整合资源，有效地引导 CERN 今后的长远发展。

(2) 基础设施和监测仪器设备相对落后

CERN 经历了一、二期建设和多年的运行，已具备独立观测水、土、气、生等各项指标的能力，但伴随经济高速发展不断出现新的生态与环境问题，新理念、新技术、新方法也不断涌现，试验规模的不断扩大，观测项目的有所增加，以及仪器设备的老化等各种原因，在试验场、实验楼等基础设施建设，以及监测仪器设备的配置和更新等

方面仍需要加强,相关的管理理念有待改进,管理体制机制需要理顺,以更好地满足监测和科学研究的需要。

(3) 长期野外试验及联网、区域性综合研究不足

长期的野外生态学试验研究仍然缺乏,水平有待提高。大多数站没有布设长期野外或田间试验,少数站布设的长期野外试验,其规模和设计水平不能满足科学研究的需要。由于缺少长期试验数据积累,很难对人类活动的长远影响做出准确的判断和预测。

生态系统多学科综合联网研究缺乏长远的战略构思,大部分生态站还是以站内的观测研究为主,对所在区域的生态问题和区域经济研究不够,网络的优势没有得到充分发挥。多学科交叉的区域性问题综合研究计划缺乏,区域综合评估能力不足,难以回答区域层次的问题。与国际间的联合和合作,解决洲际或更大尺度区域性综合科学问题的研究更加匮乏,难以产出具有重大影响的科学成果和高水平的学术论文。

(4) 生态网络信息基础设施不足

在生态站数据采集和传输能力上,传感器网络技术的应用还处于起步阶段。现有的数据管理水平制约着数据资源的质量和共享。数据产品开发和共享服务的数据信息系统有待开发,网络层次的模型数据融合能力有待提高,科技活动信息化的应用还处于探索阶段,整个网络尚未形成完整的生态信息学研究团队。因此,加强信息管理系统建设,提高数据、分析工具和模型的综合服务能力,建立高效的科技活动信息化平台是当前 CERN 面临一项紧迫任务。

(5) 人员队伍建设有待加强

研究人员队伍结构不合理,各站研究人员的配备带有所属专业研究所的特征,在地学与生物学交叉领域的研究力量非常薄弱,缺少强有力的学科带头人和复合型研究人才,限制了生态网络的综合研究水平。多数生态站的技术支撑队伍没有完全到位,监测人员不能满足工

作需要，考核评价体系尚不完善，影响着人员的积极性和稳定性。示范人员队伍不稳定，影响生态系统优化管理示范活动的效果。人员培训、客座研究人员引进与研究生教育尚不规范，也影响到生态站的长远发展。

1.2 生态系统观测与研究的国家需求

当前，我国正处在落实科学发展观的关键时期，面临着资源、环境、粮食、发展等方面的一系列重大问题。党的十七大明确提出全面建设小康社会，要“建设生态文明，基本形成节约能源、资源和保护生态环境的产业结构、增长方式、消费模式”。这一建设和发展理念提出了经济、社会和生态和谐发展的需求，而对生态系统及其变化的认识和理解是保护生态环境、实现和谐发展的基础。在合理布局生态站的基础上，开展对生态环境长期定位观测和研究，可以认识和预测区域范围内的生态现象及其变化趋势，并在评估和解决复杂环境问题上有着不可替代的重要作用。

《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006~2020）》中将环境列为重点支持领域之一，要求实施区域环境综合治理，开展流域水环境和区域大气环境污染的综合治理、典型生态功能退化区综合整治的技术集成与示范，开发生态和环境监测与预警技术，大幅度提高改善环境质量的科技支撑能力。近年来，国家已不断加大科技发展的投资力度，全面开展国家科技创新体系的建设，为生态系统观测和研究网络带来了重要的发展机遇。

CERN 在满足国家需求上主要体现在以下几个方面：

（1）积累数据资源、建立国家野外观测平台，推动地球系统科学发展

我国自然环境复杂多样，形成了许多颇具特色的地理-生态单元（如沙漠、黄土高原、喀斯特、内陆河、农牧交错带、干旱河谷等等），它们是受自然条件约束、带有众多科学难题的地理区域，成为以研究

资源、环境、生态、灾害和人类空间行为相互作用为主要任务的地球系统科学研究的主要对象。系统开展我国不同区域、特色地理-生态单元的野外观测和研究，既是解决制约我国经济社会发展的重大资源环境问题的科技需求，也是积累国家数据资源，推动我国地球系统科学发展、科技创新的迫切需要。

(2) 提高我国生态领域的科技创新和国际竞争力，提升科学研究水平

我国是一个发展中的农业大国，在生态环境领域面临很多迫切需要解决的理论和技术问题。CERN 以提高我国生态学及相关学科研究水平为立足之本，为我国生态科学的发展提供了坚实的基础和广阔的舞台。通过中国科学院知识创新体系的实施，CERN 利用自身的基础和联网优势，本着“开放、联合、共享”的台站精神，积极开展广泛的国内外合作，参与国际重要生态学观测计划和全球性生态问题研究，对于引导和推动我国生态系统领域的科学研究、迅速提高我国长期生态学研究成果的水平、提升国家长远发展的科技实力具有重要作用。

(3) 为我国的生态保护和建设提供科学理论和关键技术

我国在生态保护和建设方面已相继开展了退耕还林、天然林保护、湿地保护、防沙治沙等多项生态建设工程，在生物多样性保护、水污染治理等方面也急需相应的技术支持。研究和提出有效的生态系统管理理论和技术，以及退化生态系统恢复的关键技术措施，协调人与自然的的关系，促进生态系统良性循环，减轻灾害的损失，为资源利用、环境保护与社会发展提供优化示范模式是 CERN 面临的一项重要而艰巨的任务。

(4) 为政府环境决策提供科技咨询

我国自然生态环境仍很脆弱，由于经济和人口的压力，自然资源的过度开发和利用，生态环境恶化的趋势还没有得到有效遏制。江河断流，湿地萎缩，植被和土地退化，海洋和淡水渔业水域污染加重，

农业面源污染严重，生态灾害频繁发生，生态系统的生产和服务功能严重退化，并逐步发展成整个区域或流域生态的结构破坏，甚至导致生态系统崩溃。在评估我国生态系统结构与功能的动态变化，评估生态系统适应性管理的生态效益方面，CERN 可以为各级政府的环境决策提供有价值的科技咨询信息。

(5) 为我国履行国际环境公约、减缓和适应全球气候变化提供科技支撑

我国是世界上最大的发展中国家，我国的环境问题受到国际社会的广泛关注。目前，我国已经签署的国际环境条约、公约和协议（不包括双边条约、协议等）已达 30 多项，内容广泛涉及应对全球气候变化、生物多样性保育、湿地保护、荒漠化防治等。全球气候变化影响的不断升温，使国际环境问题更加突出，准确地了解和预测我国生态和环境的动态变化，是我国履行国际公约和维护国家权益的基本需要，更是国家制定相关政策和对策的科学依据。

1.3 国际长期生态观测和研究的进展与趋势

当前，国际长期生态观测与研究正处在更新换代的关键时期。美国、英国、欧盟一些成员国和澳大利亚等国家和地区研究网络发展迅速，并得到政府强有力的支持，能力建设的投入不断增加。目前已有 40 个国家加入国际长期生态学研究网络（ILTER），欧盟对其成员国的长期生态站也给予了额外资助。

近期国际长期生态学取得了一些重要进展，尤其是美国长期生态学研究网络（US-LTER）和美国国家生态观测网络（NEON）值得关注。

美国长期生态学研究网络（US-LTER）通过三年多的研讨和论证，制定了未来 10 年的发展规划，并将发展服务于社会和环境的综合科学（ISSE）作为未来的核心工作，将建立超级计算机基础设施（Cyber-infrastructure）作为新的技术平台，将社会经济的观测与研究

纳入到生态站的观测与研究范畴。该计划的实施将把环境科学提升到一个新的高度，使 US-LTER 具有应对当前和未来环境问题研究所必备的集成、合作和综合研究的能力。

美国国家科学基金会 (NSF) 通过大型研究设备和设施建设的专项经费，支持美国国家生态观测网络 (NEON) 建设，拟投入 3.3 亿美元建设一个总部和 20 个核心站，形成基于无线传感器网络、对地观测和流动观测相结合的高技术研究平台。NEON 计划于 2013 年正式运行，20 个核心站的 10 米观测塔等布设到位，能收集和处理 CO₂ 通量、N₂O 和叶片湿度等生态参数。

近年来，国际长期生态学研究呈现出如下主要趋势：

(1) 区域综合研究、立体观测与大型联网观测越来越重要，高新技术在生态学领域的应用越来越广泛，特别是塔吊观测技术、传感器技术、同位素技术和计算机基础设施等。

(2) 生态系统观测与研究的领域不断拓展，社会、经济与人文要素被越来越多的网络纳入到生态观测与研究的范畴。传染病与物种入侵已进入到 NEON 的观测计划中，气候变化、土地利用和生物多样性等成为观测与研究的核心领域。除了自然生态系统以外，农田、人工林等人工生态系统也越来越受到重视。

(3) 长期生态研究网络的宣传、教育和科学普及的职能受到重视，并被作为许多网络规划的重要组成部分。

1.4 规划编制的过程和目的

在我国努力建设资源节约型、环境友好型社会的新形势下，生态系统观测与研究具有广阔的发展前景，给 CERN 带来更多的发展机遇和更大的挑战。为适应新的形势，CERN 迫切需要总结经验，面向未来，整合资源，提出前瞻性的中长期战略规划。明确 CERN 发展的科学目标和战略布局，为 CERN 的长远发展奠定基础，更好地为我国社

会经济的可持续发展和生态环境的宏观决策服务。规划编制的过程包括：

- 2006 年初，CERN 启动了 2001 ~ 2005 年生态站/中心的综合评估工作，对过去五年的工作进行了系统的总结，并提出了今后 CERN 改革与发展的思路，为制定 CERN 战略规划奠定了基础。
- 2006 年 12 月，CERN 第三届科学委员会第一次会议明确提出了编制 CERN 发展战略规划的要求。为此，CERN 科学委员会成立了成果总结和规划工作组，总体负责指导和协调 CERN 过去 20 年总结和未来发展战略规划编制的相关事宜；成立了农田、森林、草地、荒漠、水体生态系统、联网和综合研究等专题规划组。
- 2007 年 8 月，各生态站/中心完成了近年来重要进展的总结，汇编成《中国长期生态学进展》；11 月底，各站/中心完成各自的战略规划（草案）。
- 2007 年 11 ~ 12 月，各专题规划组召开了由生态站站长、首席科学家或中心主任参加的战略规划专题研讨会。12 月 15 日组织召开了 CERN 发展战略规划（2008 ~ 2020 年）编制工作会议，汇报和讨论了规划编制的初步结果，进一步明确了今后规划编制工作的要求。
- 2008 年 1 月，CERN 发展战略规划(草案)提交 2007 年度 CERN 科学委员会会议审议，CERN 领导小组、科学指导委员会和科学委员会成员对战略规划的修改和完善提出了许多意见和建议，随后，成果总结和规划工作组根据会议提出的意见和建议对战略规划进行了修改。
- 2008 年 4 月，CERN 领导小组办公室和科学委员会秘书处组织规划修订专题会议。在各专题负责人的协同努力下，对战略规

划进行了认真讨论和修改,并在郑州召开的 CERN 第十五次工作会议期间征求各生态站/中心的意见与建议。

- 2008 年 7~10 月, CERN 成果总结和规划工作组、CERN 领导小组办公室和科学委员会秘书处等认真研究和分析了生态站/中心和有关专家的意见和建议,对战略规划进行了进一步修改、定稿。

《中国生态系统研究网络发展战略规划(2008~2020 年)》旨在解决 CERN 中长期发展的重大方向问题。在兼顾全局的基础上,规划的重点是围绕 CERN 的三大核心任务和六个核心领域进行战略部署,提出 CERN 的整体发展思路、发展方向和主要科学问题,明确 CERN 的发展目标,从而形成各级管理和科研人员的共识,加强 CERN 的协同研究能力,提高 CERN 在国际生态与环境领域的影响和核心竞争能力。

本规划是落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006~2020)》和中国科学院科技创新体系建设战略布局的重要行动,也是部署院级重大项目和重点项目的重要依据,对推动整个 CERN 的管理和健康发展具有重要的指导意义。规划的制定标志 CERN 步入更加成熟的发展阶段,使 CERN 的发展建立在更加坚实和广泛共识的基础上。

2、规划原则、思路与目标

2.1 规划原则

(1) 以国家和地方发展需求为导向,面向学科发展前沿,加强能力建设,提升整体水平,增强发展后劲;

(2) 整合现有资源,坚持长期定位观测和研究,发挥网络优势,提升多学科联网综合研究能力;

(3) 坚持科学服务于社会,通过专项观测平台建设和新技术应用,为国家和区域生态安全服务;

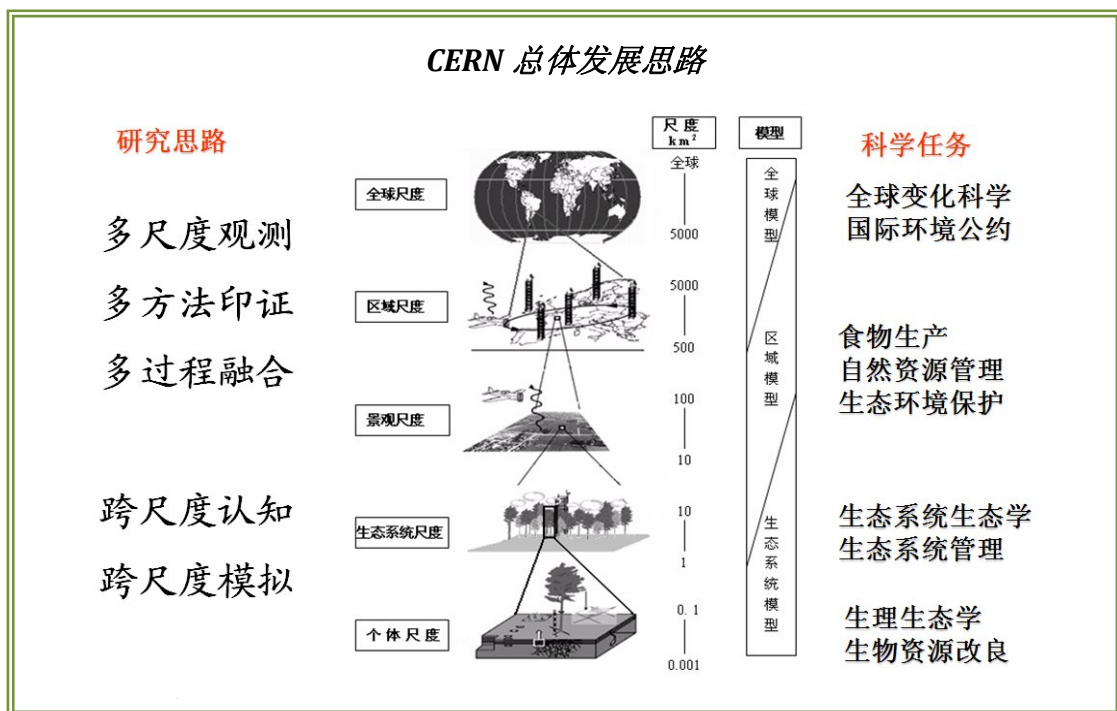
(4) 以科学目标为驱动，通过大型研究计划和项目带动网络建设，提升国际竞争力；

(5) 将规划的战略指导性和可操作性相结合，做到方向明确，重点突出。

2.2 规划思路

规划的总体思路是以生态监测数据的质量保证为根本，以各类型生态系统过程的深入研究为基础，以生态系统联网研究为重点，以控制性实验的能力建设为途径，以区域性综合研究为突破，以高水平的产出和技术示范为标志，全面提升中国生态系统研究网络（CERN）的创新能力和核心竞争力，为国家的经济发展和生态环境保护服务。

为此，本规划从 CERN 的三大核心任务和能力建设出发，分析国际生态学发展的主要趋势，提出了 CERN 联网监测与综合研究的六大核心研究领域，十八项重点科学与技术问题，六个方面的生态系统优化管理示范任务，十四项近期重大计划和研究项目。



2.3 规划目标

中国生态系统研究网络（CERN）发展的总目标是：到 2020 年，在生态学基础理论研究方面获得一系列原创性成果，在部分领域取得突破并在国际上产生重要影响；解决一批国家急需的生态建设、环境保护、农业可持续发展等方面的关键生态学问题；成为生态系统长期监测、试验研究和生态系统管理示范等领域的国家科技创新基地和亚洲长期生态系统研究中心。

2.2.1 2008 ~ 2010 年

目标：以能力建设为中心，完善生态数据质量控制、管理和服务；在常规监测基础上，开展空、天、地一体化的长期综合监测；不断完善长期联网控制实验；开展跨站联网的集成性研究，并在某些领域取得重要进展和突破；依托 CERN，建设国家重点实验室和院重点实验室；全面完成中国科学院创新工程三期的既定任务。

关键指标：

- （监测）规划、设计 6 个专项观测实验平台；建成 2 套无线传感器网络和在线传输系统；完善中国碳通量观测系统；
- （实验）完善 10 项长期联网控制实验，并配套相关基础设施和仪器设备；
- （研究）完成 5 ~ 10 项具有突破性的标志成果；发布基于 CERN 的生态系统状况及其变化评估报告；
- （示范）开发 15 ~ 20 项关键技术，完善并提升 8 ~ 10 个生态系统优化管理试验示范区；
- （信息）建成生态站 - 分中心 - 综合中心三级数据质量控制体系；
- （能力）依托 CERN，积极争取高原生物适应与进化、陆地生态过程与区域生态安全、生态系统网络观测与模拟等国家重点实验室，加快布局湿地生态与环境、农业生态过程与调控、

流域生态水文、绿洲生态与荒漠环境、热带雨林生态系统研究与管理、山地生态恢复与生物资源等院重点实验室。

2.2.2 2011 ~ 2015 年

目标：建设空、天、地一体化的实时自动监测系统和数据 - 模型融合的生态基础数据平台；在长期监测的基础上，结合联网试验和专项观测所获得的大量资料，开展多尺度的专题与区域综合研究，在生态系统水、碳、氮等物质循环、生态系统对全球变化的响应与适应、综合评估和模型模拟等方面取得突破性进展；依托 CERN，建设国家重点实验室和院重点实验室，筹建亚洲区域长期生态系统研究中心。

关键指标：

- （监测）建成陆地生态系统与全球气候变化样带观测与实验平台等 3~4 个专项观测实验平台；建成 2~3 个林冠生态观测系统和 5~8 个无线传感器网络和在线传输系统；
- （实验）完善 15~20 项长期联网控制实验，并配套相关基础设施和仪器设备；
- （研究）六个核心领域和重点区域取得重要研究进展，完成 10~15 项具有突破性的标志成果；开发跨尺度模拟的新一代生态系统模拟模型；
- （示范）开发 20~30 项关键技术，建设 10~12 个生态系统优化管理试验示范区；
- （信息）建立面向服务架构的分布式数据信息系统；建成地面与遥感观测相结合的数据同化系统；
- （能力）依托 CERN，建设若干生态领域国家重点实验室和院重点实验室；完善生态站与国家（院）重点实验室体系；筹建亚洲区域长期生态系统研究中心；

- (人才)建设一支依托 CERN, 在长期生态学研究领域具有原始创新能力和国际水平的科研队伍, 包括若干学科带头人和国际知名专家。

2.2.3 2016 ~ 2020 年

目标: 全面实现空、天、地一体化的实时自动观测; 建设基于 e-science 和虚拟网络平台的科研环境, 监测与试验研究能力达到国际先进水平; 基于长期监测、联网研究和控制实验的原创性成果不断涌现, 在长期生态学研究的基础理论、技术集成和示范模式方面获得重要突破; 持续不断地为国家和地方生态建设、环境保护、可持续发展提供重要咨询和技术支撑; 建成亚洲区域长期生态系统研究中心。

3、主要任务

3.1 生态系统长期监测

监测我国主要区域和主要类型生态系统重要生态过程的变化状况, 是中国生态系统研究网络的首要任务。只有经过长期连续的动态监测, 才能捕捉到各类生态系统变化的信息。特别是在全球变化的背景下, 各类生态系统在结构与功能、能量流动和物质循环等方面的变化都必须依靠对典型生态系统的长期动态监测才能掌控。位于各典型生态区的 CERN 生态站, 首先应该是一个长期定位监测站。由于生态学过程的复杂性, 生态系统在不同的时间尺度上会表现出不同的特征。已有的研究表明, 几十年研究得出的结论可能与短期研究的结论完全不同。因此, 对于已经建立起来的监测指标体系和监测计划一定要长期坚持, 100 年不动摇。

通过 20 年的建设, CERN 在生物、土壤、水分、大气和水体的监测方面已经建立了比较完善的指标体系, 2007 年制定并出版了《生态系统大气环境观测规范》、《陆地生态系统水环境观测规范》、《陆地生态系统生物观测规范》和《水域生态系统观测规范》。其中,

水分因子监测指标: 包括土壤含水量、地下水位、地表水水质、

地下水水质、雨水水质、生态系统蒸散量、水面蒸发量等；主要监测仪器有水面蒸发自动监测系统、中子土壤水分测定仪、TDR、质谱仪等。

土壤因子监测指标：包括土壤有机质、氮、磷、土壤物理结构、土壤微量元素、土壤重金属等；主要分析仪器有常规理化分析仪器、原子吸收分光光度计等。

大气因子监测指标：包括风向、风速、温度、湿度、大气压、土壤湿度、降水、辐射、日照时数等；观测设施包括气象综合观测场、气象辐射自动观测系统、小气候观测系统等。

生物因子监测指标：包括植被类型、生境、植物群落、凋落物、叶面积、生物量、土壤微生物等；监测样地包括站区主观测场、辅助观测场等。

水体因子监测指标：包括水文、微生物、浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型水生植物、鱼类、初级生产力、水理化因子，底质分析等；监测设施包括监测船、定点监测与采样线等。

监测数据的质量是监测工作的生命。根据监测与研究工作需要和监测技术更新，应适时增加和调整部分监测指标，如增加全国层面的气溶胶、同位素等指标。各生态站的观测项目、指标体系、观测仪器等均应该有明确的规范，确保生态站的生物、土壤、水分、大气和水体监测数据的质量。同时，上述监测数据要与地理数据和社会经济数据相匹配。在此基础上，各生态站通过长期的常规监测，对于所代表的典型生态系统应该逐步确定具有指示性的敏感性指标，从而为开展生态系统相关过程的研究提供研究重点和突破口。

监测与研究的紧密结合也是今后 CERN 以及各生态站需要加强的工作。以生态学过程为主要内容的监测工作是深入开展各项研究工作的基础，不同时间和空间尺度上的监测数据可以验证研究工作得出的结论或科学推测。在全球变化的背景下，关键生态学过程对生态系

统结构和功能的蝴蝶效应，特别是人类活动与生态系统结构、功能和过程的关系、受损生态系统的恢复、生态系统服务功能的形成机理与维持机制等将成为今后与监测工作密切相关的主要研究领域。

各生态站在确定研究工作的方向和目标时，应该在时间和空间尺度上同时考虑研究与监测工作的结合，充分挖掘监测数据的信息内涵，从而提升监测工作的意义和研究工作的水平。同时，各生态站（或可实现区域联网的生态站群）要围绕重大科学问题或生态环境问题进行联网研究和专项监测。各个分中心应该加强本领域的数据集成，综合中心应该结合样带研究，在全国、区域或全球尺度上对数据进行进一步的挖掘和整合，力争产出一批具有国际影响力的研究成果，同时为国家的宏观决策提供坚实的科学依据。

基于常规监测基础上的空、天、地一体化的综合监测能力建设是今后 CERN 能力建设的主要任务。在长期定位常规监测的基础上，进行多尺度的立体综合观测是 CERN 亟待加强的主要领域。目前，应借鉴国际同类工作的先进经验，积极利用卫星遥感、航空航天、信息技术以及生命科学等各领域的最新成果，充分利用 CERN 站点分布的区域代表性优势，把监测工作从单一生态站点逐渐扩展到景观单元、区域、全国乃至全球尺度。在不断完善生态系统长期监测的指标、技术规范和数据共享机制的基础上，解决信息共享和数据资源管理过程中的关键技术。开发生态系统碳、氮、水循环等生态过程监测、模拟和数据集成分析的新技术和方法，发展生态信息科学理论，解决远程数据传输、集成分析关键技术，开展地面监测的网络化监测、基础空间生态信息。

监测信息的动态分析和公众服务是提升 CERN 影响力和生命力的重要措施。CERN 中心/生态站应在前期工作的基础上，提供监测信息动态分析报告，为中央政府、各级地方政府的宏观决策提供依据，

也为公众生态环境保护意识的提高提供宣传素材，为国家和地方的社会经济发展和生态环境改善服务。

3.2 生态系统研究

中国生态系统研究网络（CERN）的科学研究目标是，通过对全国不同区域和不同类型生态系统的长期观测与试验，结合室内模拟实验、遥感、模型等技术手段，采用多尺度观测、多方法印证、多过程融合、跨尺度认知和跨尺度模拟等技术途径，揭示在全球变化和人类活动共同驱动下生态系统结构与功能、过程与格局的变化规律，探讨生态系统的结构、格局和过程的调控管理途径，为我国的生物资源改良与保育、生态系统管理、粮食生产、自然资源合理利用、生态环境保护以及应对全球变化等提供可靠的动态监测数据、坚实的科学基础和适用的技术措施。当前以下列六大科技领域为核心开展综合研究。

核心领域 1：生态系统生源要素及水循环过程

以陆地生态系统碳、氮、水循环为核心，开展陆地生态系统碳、氮、水通量的联网观测和循环过程的控制实验，加强研究人类活动对生态系统碳、氮、水循环的影响，研发生态系统碳、氮、水循环过程的观测、模拟、遥感反演、同位素示踪等先进技术和方法，综合研究生态系统生命要素的生物地球化学循环的过程机理、环境和生物因素对生态系统碳、氮、水循环的控制机制。综合分析我国生态系统碳、氮、水平衡的时空格局及其对气候变化的反馈作用，进而探索对生态系统碳、氮、水循环过程进行调控和优化管理的生态学技术途径。

2020 年前，CERN 重点关注的科学问题为：

【1】陆地生态系统碳、氮、水循环及其耦合

在中国陆地生态系统 CO_2 、 N_2O 、 CH_4 、水汽和能量通量观测研究网络和陆地样带的基础上，构建覆盖全国主要生态功能区各种类型陆地生态系统（森林、草地、农田、湿地和城市）碳、氮、水通量及

其耦合循环过程的综合观测体系，通过温室气体通量观测与生态过程的野外试验，结合稳定性同位素、数值模拟与遥感等技术与方法，揭示生态系统碳、氮、水循环及其耦合关系的区域特征及生物与环境控制机制，阐明生态系统主要生源要素（C、N、P、K 等）的代谢特征、利用效率及生理生态平衡（包括分配、转化与转移）规律，研发多尺度的观测数据-模型融合系统和机理模型，建立国家层面的陆地生态系统温室气体（CO₂、N₂O、CH₄）管理的计量体系和决策支持系统，为国家履行《联合国气候变化公约》和温室气体与水资源管理提供科技支持。

【2】 水体生态系统 N、P 循环

通过 CERN 生态站的监测、观测与试验，从种群、群落、生态系统以及不同流域尺度上，揭示水体生态系统（湖泊和河流）的碳、氮、磷循环过程的机理、时空格局与动态以及环境生物学调控机制，分析气候变化与人类活动对水环境和水体物质循环的影响，为解决我国工业点源污染、农业面源污染、水体富营养化等水质问题，准确把握区域和全国尺度的水体生态系统特征以及区域社会经济可持续发展提供科学依据。

【3】 区域碳汇功能动态与碳管理

在《中国应对气候变化国家方案》和“巴厘岛路线图”中，提出了应对和适应气候变化的各种措施，如重大生态工程的实施及相关政策的制定等都有可能成为温室气体减排增汇和节能减排的主要途径。利用气候、植被、土壤、碳通量等地面和遥感观测数据以及生态系统过程、机理模型和遥感模型，定量分析典型区域或主要陆地生态系统的碳源、碳汇动态，评价中国陆地生态系统对东亚和全球碳收支的贡献。对退耕还林、退牧还草、天然林保护、防护林建设等国家重大生态恢复工程，开展碳汇功能监测与评估，为国际气候变化履约与谈判等提供科技支撑。

核心领域 2: 生态系统对全球气候变化的响应与适应

在站点、样带和区域尺度上, 研究生态系统对全球气候变化的响应和适应性及其对全球气候变化的反馈机制。重点研究全球气候变化条件下的地圈 - 生物圈 - 大气圈的相互作用、生态系统功能、过程和空间格局的变化规律及预测方法。研究典型森林、草地、农田和湿地生态系统的土壤过程对全球气候变化的响应和适应; 研究海洋生态系统在全球碳循环中的作用; 建设和发展气候变化适应性观测与研究网络, 探讨缓解和适应全球气候变化的生态系统管理的途径和方法。

2020 年前, CERN 重点关注的科学问题为:

【4】全球气候变化主要因子对生态系统关键过程的影响

以我国典型森林、草地和农田生态系统为主要研究对象, 开展环境条件控制实验 (如模拟氮沉降实验、开顶箱增温实验、自由大气 CO₂ 富集实验、人工降水实验等), 分析与气候变化有关的关键要素 (如温度升高、降水格局变化、大气二氧化碳与臭氧浓度变化及氮沉降等) 对生态系统结构与功能的影响, 阐明生态系统碳、氮、水循环过程, 特别是土壤过程以及地上与地下循环的耦合关系及其对全球变化的响应与适应机理, 为评估和预测生态系统碳、氮、水循环动态, 制定应对气候变化对策提供科学依据。

【5】生态敏感区、脆弱区和过渡区对全球气候变化的响应与适应

研究生态环境脆弱区、生态变化敏感区和生态系统过渡区的生物地球化学循环特征, 对于认识全球变化的区域响应和适应机制至关重要。以我国北方农牧交错带、东北地区森林草原过渡带、青藏高原等区域为主要研究对象, 开展气候变化与人类活动双重作用下生态系统结构、功能和过程的变化及其响应与适应机理, 为预测未来气候和土地利用变化情景下生态敏感区、脆弱区和过渡区对全球气候变化的响应与适应, 制定相应的适应策略提供科学依据。

【6】生态系统对极端天气事件与自然灾害的响应与适应

在我国，极端干旱、极端降雨、高温（热波）、沙尘暴、病虫害、暴风雪、冰冻、森林火灾等异常气候事件和自然灾害时有发生，而且影响范围广，对于生态系统的影响极大。通过立地调查、通量观测、野外生理生态试验、遥感监测和模型模拟等方法，研究与评价极端天气事件和自然灾害对陆地生态系统生物地球化学循环过程的影响以及生态系统的响应与适应规律，为探索优化生态系统管理，制定应对极端天气事件和自然灾害的有效措施与预警机制提供科学的实证依据。

核心领域 3：生物多样性保育与生物资源利用

通过大型控制实验，研究生物多样性在生态系统功能维持中的作用，探讨生物多样性的维持机理，生物多样性与生态系统结构和功能变化的关系，分析物种多样性和功能多样性与生态系统生产力、稳定性和可持续性的关系，认识生物多样性、复杂性和群落结构对生态系统功能的影响与控制机制。研究重点区域物种进化的生态机制和种质资源保育技术；研究生物资源、能源植物开发利用的技术、可持续性和生态环境影响。

2020 年前，CERN 重点关注的科学问题为：

【7】生物多样性变化对生态系统结构与功能的影响

通过 CERN 生态站的监测、观测与实验，阐明不同类型的生态系统生物多样性（物种多样性、遗传多样性和景观多样性）的时空变化与区域特征，以及生物多样性变化的驱动机制。从不同营养级水平上揭示生物多样性与生态系统生产力、稳定性以及生物地球化学循环之间的内在联系，分析全球气候变化与人类活动干扰对生物多样性（包括生物多样性丧失与外来物种入侵等）的影响，提出受威胁物种的种群复壮途径与技术，为我国的生物多样性保育和生物资源合理利用、实现人与自然和谐、保证区域生态安全提供理论和技术保障。

【8】生物资源可持续利用的生态学基础

以国家和区域尺度的森林、草地、荒漠、湖泊、湿地等生态系统为研究对象，以 CERN 的长期野外观测和实验研究的数据资源为基础，通过实验、模拟和集成性综合分析，研究生态系统的物质生产、水源涵养、气候调节、碳蓄积、土壤保持、环境净化等生态服务功能的时空格局变化及驱动机制，建立生态系统服务功能的定量评价指标和方法体系，分析与评价生态系统生物资源的合理利用与可持续性。近年来，作为减缓与适应气候变化的战略选择与途径之一的生物能源开发引起国际社会的高度重视，因此，探讨生物能源开发的可持续性与生态环境效应将成为生物资源利用研究的重要内容。

核心领域 4：生态系统恢复与可持续性

在充分认识全球和区域生态环境变化的基础上，综合评估人类活动和气候变化影响下的中国主要类型生态系统结构与功能的变化，研究关键区域的生态功能区划分和发展规划，研发我国不同区域生态系统的退化过程及其恢复机理、关键技术和示范模式。以生态系统生态学的方法为指导，制定我国退化生态系统恢复的科技行动计划、生态途径和综合技术。针对我国人口增长和经济快速发展所带来的生态压力，综合研究区域生态系统 - 社会经济系统的相互作用关系，为区域资源利用、生态与环境保护、社会与经济发展提供科学依据。

2020 年前，CERN 重点关注的科学问题为：

【9】退化生态系统结构与功能恢复的途径与机理

针对不同类型的退化与受损生态系统，试验筛选自然恢复与人工修复的可能途径与有效途径，揭示恢复与修复过程中生态系统结构与功能的演变及其发生机制，评估生态系统恢复过程中合理利用的可行性与可持续性，分析退化与受损生态系统恢复的生态环境效应及其与全球气候变化的关系，预测恢复生态系统结构和功能的未来变化趋势。

【10】脆弱生态区生态恢复关键技术与优化管理模式

脆弱生态区对于环境变化与人为扰动异常敏感，一旦退化或受损，无论自然恢复还是人工修复，都异常困难。需要在流域或区域尺度上，研究自然和社会综合作用下的生态系统退化与调控机制（包括研究水分和养分迁移、转化的发生机制与环境效应），探索脆弱生态区生态恢复的关键技术措施与高效-环境友好的优化管理模式，并分析其有效性与可持续性。

【11】重大生态工程的效益评估方法与标准

基于 CERN 的长期观测与监测数据，建立完善的指标体系与计量方法，评价造林、再造林、减少采伐、合理的森林抚育管理、退耕还林、退牧还草、恢复退化植被、免耕少耕、集约化农牧业管理、生物能源开发、新农村建设等林业、农业活动的社会、经济和生态效益，为我国制定相关政策以及生态文明建设提供技术支撑。

核心领域 5：人类活动对生态系统结构与功能的影响

探讨土地利用变化、城市化、环境污染和其他重要人类活动对生态系统的影响，分析在人类活动影响下的生态系统结构和功能变化规律及其环境效应，以及有序的人类活动和生态系统管理在生态系统功能恢复中的作用及其机制。

2020 年前，CERN 重点关注的科学问题为：

【12】土地利用变化对生态系统结构与功能的影响

土地利用方式和土地利用覆被的变化是造成全球环境变化的重要原因。通过 CERN 生态站的长期监测与观测，结合遥感技术与模型模拟，分析土地利用方式和土地利用覆被变化对生态系统结构与功能的影响，评价其对区域乃至国家尺度碳源与碳汇格局的贡献，预测未来气候变化和人类活动情景下土地利用方式和土地利用覆被的可能变化趋势，为国家应对气候变化和制定合理的土地利用战略规划提供科学依据。

【13】 环境污染物在生态系统中的富集、迁移与转化及环境风险评估

从生态系统、流域以及区域的尺度，研究环境污染物的来源（点源与面源污染）在各个系统中的富集、迁移、转化过程以及驻留时间，分析污染物对生态系统结构和功能的影响机制以及生态系统的响应与反馈，评估污染物威胁生态系统的健康、服务功能、可持续性、生物多样性和完整性的风险，为预防与治理环境污染提供科学依据。

【14】 大气污染对区域生态系统的影响

研究大气污染物以及干湿沉降，在各个系统中的富集、迁移、转化过程以及驻留时间，分析污染物对生态系统结构和功能的影响机制以及生态系统的响应与反馈，评估污染物（细颗粒物、臭氧、干湿沉降）威胁生态系统的健康、服务功能、可持续性、生物多样性和完整性的风险，为预防与治理大气环境污染提供科学依据。

【15】 城市化对区域生态系统的影响

改革开放的 30 年里，随着经济的快速发展，城市化进程不断加快。城市化对区域生态系统的作用和影响也引起人们的广泛关注。通过 CERN 城市生态站的长期观测与监测，结合遥感技术，分析城市化进程中人口、资源、交通、环境和土地利用覆盖的变化，综合评价城市生态系统的结构与功能特征（人流、物流、资金流、产业链、信息流等）及其驱动机制，揭示城市生态系统的环境效应（如热岛效应、污染、生物多样性减少等）与全球变化的关系，为全球变化背景下的城市发展、城乡结合、产业合理配置与社会经济的可持续发展建言献策。

核心领域 6：生态监测、模拟与生态信息应用

研究生态系统长期监测的指标、规范和数据共享机制，解决信息共享和数据资源管理过程中的关键技术，开发生态系统变化、碳、氮和水循环过程监测的新技术和方法，生态系统模拟与数据集成分析和

尺度转换的新理论和新方法。发展生态信息科学的理论，解决生态系统监测和实验中的数据采集 - 远程传输 - 集成分析的关键技术，探讨以地面网络动态监测为基础的生态信息空间化的理论和方法，开发栅格化的基础空间生态数据库和信息系统。

2020 年前，CERN 重点关注的技术问题为：

【16】生态系统野外实时动态监测技术集成

以生态系统变化的长期定位监测与卫星遥感监测相结合，开发重点区域生态系统与环境污染时空变化实时动态监测的新技术。在 CERN 生态站点、周边地区以及区域尺度上开展卫星遥感地面参数反演，发展基于遥感数据的生态系统模型，应用生态系统等级尺度概念，建立多源、多尺度数据的融合方法。在此基础上，CERN 综合中心、分中心、相关生态站和院资源环境数据中心相联合，在已完成气象栅格数据和土地数据的基础上，利用遥感、GIS、地面观测和社会经济数据，开展生态要素的尺度转换研究，建设完成全国 10 km×10 km 生态系统基础信息栅格数据库建设，内容包括水分、土壤、大气、生物、土地以及社会经济数据。

【17】生态信息的质量控制方法和数据管理关键技术

开展 CERN 长期生态监测质量控制（QC）和质量保证（QA）的实用方法和技术研究，解决数据管理和共享服务中的关键技术问题，是保障动态观测科学性和数据有效性的根本，也是 CERN 科学数据积累和可持续发展的关键环节。根据 CERN 长期监测特点，制定 CERN 长期监测数据质量保证体系框架，完善质量保证的各个环节，建立 CERN 质量保证和质量管理的有效运行机制；针对生态站，开展 CERN 长期监测数据前端质量控制方法与关键技术研究；针对数据的检验和数据质量评估过程（分中心和综合中心层次），开展 CERN 长期监测数据后端质量控制方法研究，建立生态站 - 分中心 - 综合中心三级后端数据质量控制体系。

【18】信息技术在生态系统研究和管理中的应用

通过 CERN 信息基础设施建设，为 CERN 各成员单位、国内外科技人员和公众提供远程共享的科技活动信息化环境（e-Science），提供优质的数据、分析工具、模拟模型和综合信息服务，是 CERN 的重要任务之一，也是知识创新时代生态、环境和资源科学发展的主流方向。系统研究 CERN 信息基础设施建设的理论框架和关键技术，构建 CERN 的 e-Science 科研环境，近期重点建设生态系统动态监测的无线传感器网络和网络层面的数据模拟模型融合平台。

3.3 生态系统优化管理试验示范

生态系统优化管理试验示范是中国生态系统研究网络（CERN）生态站的三大任务之一。经过生态站的长期观测与试验研究，筛选出生态系统管理优化模式，而且这些模式是稳定的，并具有良好的生态效益与经济效益。将这些优化模式向周边地区进行示范和推广，进而指导区域乃至全国的农业发展与生态建设。在试验示范模式的筛选和提炼过程中，也要密切结合生态系统观测与研究，研究生态系统管理过程中的生态过程和机理，并根据生态站所在区域社会经济条件的变化，不断完善和改进已有的模式，研发新的关键技术措施和新的优化模式。

在规划期内，重点开展以下六个方面的试验示范工作：

试验示范 1：退化生态系统恢复与可持续管理试验示范

长江黄河中上游、黄土高原、青藏高原、荒漠及荒漠化地区、农牧交错带、岩溶地区、南方红黄壤区、东北黑土区等典型生态脆弱区已实施了大量的生态恢复工程，在完善生态系统恢复模式的同时，重点关注各种恢复模式的生态系统服务及其可持续管理途径，探索不同模式的可持续管理技术体系，并进行试验示范。在规划期内，试验示范的重点包括：①坡耕地水土流失控制和植被恢复；②高寒草地退牧还草和植被恢复；③北方草原天然封育、退牧还草与草地植被恢复；

④岩溶地区水土保持与土壤肥力维持；⑤退化湿地水循环和生境恢复；⑥坡耕地土壤退化与定向培育；⑦干旱区荒漠-绿洲过渡带经济型生态屏障建设。

试验示范 2：环境友好、资源高效利用的农业生产试验示范

选择我国华北、东北、长江上中下游、黄土高原和西北荒漠绿洲等粮食产区，面向国家粮食安全需求，综合运用 CERN 生态站在农田生态系统水分、养分、作物培育和农田面源污染减排等方面的长期科学积累，开展环境友好、资源高效利用的农业生产试验示范。在规划期内，试验示范的重点包括：①农业保护性耕作制度与农艺技术；②节水、节肥农业技术；③生态农业技术和土壤培肥技术及增产技术；④农林复合经营、农牧复合种植等技术；⑤农田可再生资源循环增效技术；⑥盐渍化土壤改良技术。

试验示范 3：生态社区建设试验示范

在 CERN 生态站所在的农区、林区和牧区等，选择有代表性的乡或村，通过与当地政府或公司合作，进行农业、林业和畜牧业发展综合技术集成等方面的试验示范，克服单项技术措施的局限性，为当地社区农、林、牧业生产结构调整和生态环境综合治理探索有效途径，促进生态社区和社会主义新农村建设。在规划期内，重点开展生态社区建设的试验示范工作，其中包括：①高寒草甸草原采取西繁东育模式，北方温带草原采取北繁南育模式，在农牧过渡带建设生态牧区；②结合生态文明村、镇、县建设，开展农业资源综合开发，提高农田生态系统生产力，促进生态农业发展和农民增产增收，建设生态农庄；③筛选萌生力强、热值大、生长快的植物，根据不同的立地条件，利用超短期轮伐和集约化经营技术与模式，发展山村农户薪炭林示范模式；④在荒漠化地区，综合运用荒漠化防治技术与措施，促进当地社区荒漠化综合治理和社会经济发展。

试验示范 4: 水体污染生态治理试验示范

水体与湿地具有净化水质的重要功能,可有效降低流域 N、P 面源污染和重金属污染负荷。针对我国主要湖泊富营养化、三峡库区等水体污染及湿地退化日趋严重的问题,运用 CERN 内陆水体生态站以及农田生态站的长期监测、试验与研究成果,开展水体污染生态治理试验与示范,其中包括:①开发农田面源污染控制和水生植被恢复的关键技术和优化模式,通过水生植被恢复等生态修复试验示范,降低农田面源污染(N、P 与农药)的排放和水体的 N、P 负荷,改善水质;②建立流域农田面源污染控制和降解的生物技术与优化管理模式;③开展自然湿地改造和人工湿地建设的试验示范,改善湖泊、河流与城市水质状况,降低水污染治理的成本。

试验示范 5: 自然保护区管理技术与方法试验示范

在长期监测与试验研究的基础上,位于各类自然保护区的 CERN 生态站可以为我国自然保护区的建设与发展提供科学依据和技术支撑,开展试验示范,其中包括:①自然保护区规划与布局、濒危和珍稀物种保护与繁育、特殊生境保护与恢复、物种多样性维持、生态系统整体性和连通性修复等;②提供自然保护区科学管理的示范样板。

试验示范 6: 应对气候变化的生态系统适应性管理试验示范

气候变化和极端天气事件对水资源、农业、林业和牧业具有重要影响,增强生态系统适应性是应对气候变化和极端天气事件的重要措施之一。应对气候变化的试验示范包括:①选择江河源头、干旱区与半干旱、高山地区等对气候变化的敏感区域,有针对性地布设生态系统适应性的观测与试验,探索生态系统适应气候变化与极端天气事件的有效模式与技术,培育对增温、干旱等具有抗性的植物,增强生态系统的适应性;②通过发展高效 C 富集森林生态系统模式和能源植物等,增加森林碳汇和减少 CO₂ 排放。

3.4 能力建设

能力建设是提高中国生态系统研究网络（CERN）自主创新能力和核心竞争力的关键。在本规划期内，坚持以提升综合研究能力，促进成果产出为目的，重点开展基础设施、监测能力、研究能力、信息系统、人才队伍、制度与文化建设等。

3.4.1 基础设施建设与维护

生态站/中心的基础设施建设与维护是 CERN 的一项长期任务。针对不同生态站在科研与生活方面所存在的问题，进一步加强站区科研楼、实验楼和生活用房的建设和维护，改善生态站内外道路条件，配备必要的交通工具和互联网等通讯设施，为在生态站工作、学习的科研人员和研究生创造良好的工作条件和生活环境。在规划期内，还应重点建设土壤与生物样品库、站区理化分析室等，支持有关生态站扩大长期观测与试验样地的规模，解决目前存在的某些样地规模过小的问题。生态站是中国科学院园区的重要组成部分，要将生态站的基础设施建设纳入中国科学院和研究所的园区建设专项计划。

3.4.2 监测与试验能力建设

根据 CERN 常规生态监测、专项观测和控制实验的要求，配备必要的仪器设备并适时更新，普遍提升长期野外观测和控制实验的能力。在满足常规监测与实验要求的基础上，在某些生态站，应尽快建设无线传感器网络和在线传输系统，提高生态站的生态监测频度和区域覆盖范围，推动流域和关键生态区域的综合观测研究体系的形成，提升区域综合监测与研究能力。积极推动大型生态系统观测与研究计划在生态站实施，近期优先建设碳、氮、水通量、生态系统与气候变化样带等若干专项联网观测和控制实验平台，提升 CERN 整体观测与实验水平。生态站/中心的仪器设备的配置和更新应纳入到中国科学院和研究所的仪器设备专项计划。

3.4.3 研究能力建设

CERN 是中国科学院承担国家科研项目和成果产出的重要平台，生态站与中心的研究能力建设对 CERN 长远发展至关重要。近期 CERN 能力建设重点是依托综合中心、分中心和生态站建设 2~3 个国家重点实验室和若干中国科学院重点实验室。推动有关生态站纳入所在省（直辖市、自治区）科技厅（局）重点实验室建设的工作。通过实验室建设，提升 CERN 的整体科研水平。CERN 的实验室建设应纳入到中国科学院实验室建设专项计划。

3.4.4 网络信息基础设施的建设

以计算机网络为基础的信息系统建设是连接生态系统监测、数据管理、数据服务与合作研究的一项基础性的技术支撑任务。在做好信息基础设施发展规划的基础上，明确重点，分步实施，逐步建立定位动态观测、样带移动观测、卫星遥感监测的立体化野外观测体系，建立多尺度同步观测数据资源融合的远程管理和数据共享系统，以及中国生态数据 - 模型融合远程共享服务平台，实现 CERN 的成员单位以及相关研究所的远程数据共享和系统模拟分析的在线服务，逐步建立大尺度合作的计算机信息基础设施。

近期重点加强 CERN 监测数据质量控制方法和生态站 - 分中心 - 综合中心三级数据质量控制体系建设，进行基于传感器网络的生态系统自动化监测体系研究与建设、基础数据库 - 主题数据库 - 重大科学计划项目数据库的科学数据资源体系建设等。

3.4.5 人才队伍建设

人才队伍建设是 CERN 长期稳步发展的保证，要充分利用 CERN 平台，培养和造就一批与国家需求相适应的学术带头人和跨学科、综合性人才，提高 CERN 的科研实力和竞争力。近期人才队伍建设的重点是引进中国科学院“百人计划”等国内外优秀人才，组建有实力的研究团队和创新研究群体，培养一批学术带头人和杰出青年基金获得者，逐步建立起年龄结构、学历结构和知识结构合理的人才队伍，并

有针对性地培养 35 岁以下的青年科研人员，针对不同人员的培训需求，组织有关管理和技术培训，重视研究生的教育与培养，吸引客座人员利用 CERN 平台开展研究工作。

3.4.6 机构、制度与文化建设

在 CERN 现有机构与规章制度的框架下，根据区域联网和合作研究的需要，进一步完善网络管理体系，提高管理效率，近期加强以下几项工作：

(1) 提高生态站的管理水平。每个生态站应配备一个业务副站长和行政副站长，至少配备 4 个技术支撑岗位。对 CERN 的研究人员、技术支撑人员、试验示范人员等实行分类管理，针对生态站与中心工作的特点，制订相应的绩效考核和评价体系，充分调动 CERN 人员的积极性和主动性。

(2) 克服 CERN 发展过程中的体制与机制障碍。将 CERN 的基础设施建设与维护、仪器设备配置与更新、CERN 的实验室建设等，分别纳入中国科学院园区建设、条件平台建设和实验室建设等专项计划。

(3) 支持与鼓励生态站之间的交流与合作，特别是在项目申请、成果产出与集成、国际交流等方面的合作，提升 CERN 的整体竞争力。

(4) 促进 CERN 的文化建设，建立起良好的文化环境，积极倡导奉献和服务的“生态站精神”，高效、优质、求实的“科学意识”，合作共赢的“团队作风”，通过合理的激励措施，稳定人才队伍，增强工作人员的凝聚力。

4、近期重大计划与研究项目

根据中国生态系统研究网络（CERN）的目标与任务，除了各生态站/中心生态系统常规监测、试验研究和优化管理示范活动等外，在 2015 年前，在 CERN 层面重点开展以下十四个重大计划和研究项

目，并将监测、研究、示范等有机结合，在关键区域将农田、森林、湿地、草地等不同类型的生态系统有机结合。

4.1 生态系统服务功能的时空格局变化及驱动机制研究计划

以国家和区域尺度的森林、草地、荒漠、湖泊湿地等生态系统为研究对象，以我国生态系统观测研究网络的长期野外观测和实验研究的数据资源为基础，对生态系统的生物量生产、水源涵养、气候调节、碳蓄积、保持土壤、净化环境等生态服务的时空格局变化及驱动机制开展深入的实验、模拟和集成性综合分析。

主要内容包括：①定量揭示 50 年来我国生态系统服务功能的变化过程，阐明生态服务的时间和空间变化驱动机制；②建立生态系统服务功能定量评价指标和方法体系，开展国家重大生态恢复工程、典型区域与全国的生态系统服务综合评估；③研究生态系统服务功能的尺度表征和时空变异，揭示景观格局-过程与区域生态系统服务功能的关系，开发生态系统服务功能的区域集成模型；④研究生态服务功能变化对生态安全和人类福祉的影响，提出基于生态过程机理与生态经济模型的生态补偿机制与对策。

4.2 陆地生态系统碳、氮、水通量观测与研究计划

以现有的陆地生态系统碳、氮、水通量观测与研究计划（ChinaFLUX）为基础，遴选出 35 个左右的通量观测站（包括部分生态站的一站多点观测），构建中国陆地生态系统碳、氮、水通量专项观测平台。开展生态系统碳循环、氮循环和水循环的过程机理研究，进行生态和环境变化的卫星遥感监测，并根据国家温室气体管理的需要，提供碳、氮、水通量专项科学数据支持。

主要内容包括：①补充、完善 ChinaFLUX 的野外观测设备，显著提升综合观测实力，强化 3~5 个站的综合观测能力使其达到国际同类观测站的先进水平；②研究制定 ChinaFLUX 的建设和运行的标准与规范，建立国家层次的资源共享机制。组织开展生态系统碳、氮、

水热通量的联网观测；③获取覆盖全国的 35 个生态站（约 60 个观测点，每点约 50 个观测要素）高时间分辨率原始观测数据，评估中国区域陆地碳汇碳源、氮沉降和生态耗水的时空格局。

4.3 陆地生态系统与全球气候变化样带研究计划

完善国内现有的三条陆地生态系统样带，并经其延伸到欧亚大陆，构建欧亚大陆草地和森林样带，作为生态系统对全球变化响应和适应的综合观测和实验研究平台。

主要内容包括：①整合样带上国内 20 个生态站的基础设施资源，开展动态观测、适应性实验研究（有机残体分解实验、巨型原位土块置换实验、林冠降雨控制实验、林冠氮沉降控制实验等）；②建立 10 个左右的遥感地面观测校正和地表参数测定系统，建立 3 个以塔吊冠层研究系统为核心的森林生态系统适应性研究基地和 2 个草地生态系统适应性研究基地；③组织生态系统结构与功能、格局与过程对全球变化响应和适应性的综合观测和野外实验研究，为我国制定适应全球气候变化对策提供科学依据。

4.4 生物多样性和生态系统功能实验与研究计划

生物多样性与生态系统功能的关系一直是生态学中的重要理论问题，对生态系统的科学管理与利用也具有重要的指导意义。CERN 有 40 个生态站，有丰富多样的生态系统类型，为设计生物多样性与生态系统功能关系长期实验研究提供了理想的实验平台。

主要内容包括：①在 CERN 原有长期监测样地的基础上，选择部分生态站设置生物多样性大样方，按照统一的规范对样地的生物物种组成及重要环境因子进行长期监测，服务于生物多样性与生态系统功能关系的研究；②完善 8~10 个涵盖森林、草地和湿地的生物多样性长期动态监测大样方；③建立 3~5 个生物多样性功能和生物种群相互作用、资源利用综合实验基地，逐步开展包括植物、动物和微生物三个营养级水平的生物多样性与生态系统功能关系控制实验与研究。

4.5 水体富营养化与藻类水华和赤潮形成机制实验研究计划

近年来，水体富营养化日益严重，有毒蓝藻（淡水水体）和赤潮（海洋）的频繁暴发，严重威胁到我国的水生态安全和人类健康。蓝藻和赤潮的成灾机制、预测预警及防控机制的研究是国家重大战略需求。

主要内容包括：①以湖泊生态站和海湾生态站为平台，建设大型野外生态学设施。通过实验生态学手段，研究水华和赤潮成灾机制；②结合长期生态学监测，建立空、天、地的立体监测系统，布设湖泊内源性营养负荷形成机制实验、湖泊主要生物要素的控制技术实验、湖泊生态系统修复关键技术实验和海湾生态系统动态监测系统，揭示水域生态系统主要营养物的来源与去向、水体富营养化的过程和机理；③根据监测与研究的成果，开展水体富营养化治理的生态修复试验与示范。

4.6 农田生态系统结构优化与生态系统功能实验研究计划

近年来，在农业高产高效目标的驱动下，我国农田生态系统结构趋于单一，许多农田的生态功能逐渐丧失，导致农田水土与氮磷流失、土壤碳蓄积能力下降、生物多样性丧失、食物链阻断、流行性病虫害增加、水土和养分等资源利用效率不高等问题长期难以解决。因此，以现代农业为目标，应用生态学理论，采用新的研究手段和方法，研究农田结构优化模式，以及优化结构的农田生态系统功能，对于我国优质高效健康农业的发展和可持续管理具有重要意义。

主要内容包括：①以 CERN 农田生态系统试验站的长期监测和试验为基础，结合不同区域农田生态系统结构和管理模式，全面评价近 30 年来我国农田结构、耕种方式和生态功能的变化；②在不同区域，总结和探索生态功能较好，高产高效的健康农田替代模式。针对这些模式设计长期实验，在生产力形成、水分养分循环、生物多样性、食物网结构与功能、土壤碳蓄积能力等研究领域，系统开展生态功能的

实验研究；③为我国农业高产高效、资源持续利用、健康农田构建和可持续管理提供理论指导和优化模式。

4.7 陆地生态系统同位素实验研究计划

基于 ChinaFlux 通量观测网络和 CERN 生态站选取 12 个区域的典型生态系统，建立稳定同位素观测样地，在生态站配备野外气体、植物和土壤样品的采样系统，设立若干同位素分析实验室，配备大型分析和前处理仪器，构建生态系统同位素实验平台。

主要包括：①通过对不同生态站生态系统水、碳、氮循环过程的长期联网监测，结合通量观测技术，研究生态系统水碳过程及其耦合机制；②研究植物的水分关系，尤其是缺水地区脆弱生态系统的植物水分关系和水分利用效率，示踪生态系统营养物质的转换和迁移路径，解析水文循环过程；③研究气候变化和人类活动影响下的生态系统响应和适应机制，揭示区域和全国尺度生态和环境变化规律并早期预警；④研究我国主要内陆水体与海湾生态系统食物网和营养级及其变化，精确揭示水体生态系统服务变化过程及其原因。

4.8 干旱、半干旱区陆地生态水文过程观测与研究计划

干旱、半干旱区约占我国陆地面积的二分之一。水分短缺和降水时空分布的异质性是制约这一区域生态系统功能和植被生产力的主要生态因子。以分布在干旱、半干旱区的生态站为基础，并联合区域内其他相关的非 CERN 生态站，针对不同生态系统类型，开展长期的陆地表层生态水文过程及植被生产力动态观测与研究，为这一地区水土资源的优化配置及区域可持续发展提供科学依据。

主要包括：①荒漠生态系统生态水文过程及植被生产力的联网多点观测及生态系统生产力与水分关系的研究；②草地生态系统生态水文过程及植被生产力变化的联网多点观测、生态系统主要功能组分对降水波动变化的响应与适应机理研究；③农田生态系统生态水文

过程及其变化的联网多点监测、基于流域生态水文的节水型生态农业优化管理模式研究。

4.9 青藏高原生态系统对气候变化的响应与适应研究计划

青藏高原是地球的第三极，具有非常特殊且复杂多样的地质地貌、气候、土壤和植被环境，在调节区域乃至全球气候变化中发挥着十分重要的作用。基于 CERN 现有的森林、高寒草甸与农田生态站，采用环境条件控制试验、区域样带调查与遥感技术等相结合的方法，研究气候变化（特别是温度升高）对青藏高原生态系统结构、功能和过程的影响，以及生态系统的响应与适应机理。

主要内容包括：①伴随气候变化所发生的冰川融化、雪线退缩、树线位移、湿地萎缩等现象对高原区域生态水文过程的影响；②季节性和永久冻土的冻融过程与高原生态系统地上与地下碳、氮循环过程（固定、分配与转移）耦合的相互作用机制；③高原草地生态系统生产力和碳、氮、水循环过程对温度升高与土地利用变化（特别是过度放牧）的响应与反馈机制。

4.10 华北平原农田生态系统水肥耦合实验与研究计划

华北平原是我国粮食主产区，对确保我国 18 亿亩耕地和国家粮食安全至关重要。水资源缺乏和水土资源配置效率低是限制华北平原农田生产力和农业可持续发展的两个核心要素。根据该地区的特点，以农田生态系统水土资源配置为对象，开展区域遥感-地面监测-模型分析-管理决策等研究方法的探索，结合自然、经济、社会的理论和方法，综合研究人类活动干预对农田生态系统变化的影响。

主要内容包括：①以华北平原 CERN 农田生态站为核心，整合北纬 33~35°线上的农田生态系统试验点及其代表区域，建立水土资源的遥感和地面监测体系；②建设农田生态系统水土资源优化配置的大型模拟系统，准确、动态地把握华北平原的水土资源变化状况以及配置状态；③研究水土资源调控的政策与工程对农田生态系统的影响；

④建立农田生态系统区域研究的新方法，提出该地区水土资源优化配置的新模式及其作用评价，为华北平原高效农业的可持续发展和粮食稳产高产提供科学基础和技术支持。

4.11 常绿阔叶林区域天然林保育与人工林经营试验研究计划

常绿阔叶林（包括热带雨林）是热带、亚热带地区的地带性森林植被，是我国森林生态系统的主体，在减缓全球气候变化、调蓄水资源、保育生物多样性以及承接和降解环境污染物等方面起到重要作用，是我国天然林保育与人工林高效经营的重要区域。该区域是东亚季风和副热带高压影响的腹地，对全球气候变化比较敏感，由于受人为活动的强烈影响，森林生态系统曾经严重退化。近几十年来营造了大面积的人工林，而且以越来越大的比例到达成熟森林阶段。

主要内容包括：①研究人工林经营过程中保持水和碳等服务功能的科学问题与示范模式，提升退化生态系统恢复的理论与实践；②研究天然林与成熟森林的稳定性问题；③以流域为单元，研究森林、农田、湿地和城市生态系统的相互作用过程与反馈机理；④开展复合农林生态系统经营的研究与示范，包括对极端天气事件（如冰雪灾害）后的经营管理模式。

4.12 退化生态系统恢复与优化管理研究与示范计划

土地荒漠化和石漠化是西部生态脆弱区面临的最突出的生态环境问题，也是制约这一地区农牧业生产和经济社会可持续发展的瓶颈。针对西部地区主要退化生态系统类型，开展长期的生态恢复关键技术和优化管理模式研究与示范，对更好地实施国家西部大开发战略及脆弱生态系统保护与经济可持续发展具有重要的现实意义。

主要内容包括：①在退化荒漠生态系统功能恢复机理联网观测研究的基础上，提出多元化的自然修复关键技术和优化管理模式；②在退化石漠生态系统功能恢复机理进行联网观测研究的基础上，提出退化喀斯特生态系统功能恢复的关键技术和优化管理模式；③在退化高

寒草甸草地生态系统功能恢复机理联网观测研究的基础上,提出退化草地生态系统功能恢复的关键技术和优化管理模式。

4.13 农村社会经济系统实证研究与示范计划

农田生态系统是典型的人工生态系统,大都位于人口和经济密集区。农田生态系统对环境变化的响应及其与人为活动的耦合关系是一个关键科学问题。除重视引入生态学原理与方法、开展生态过程和机理的研究外,还应注重以农村(包括农田、农村居民点、农村产业点)为单元的农业生态系统结构功能的研究,这对我国新农村建设和生态系统理论发展具有重要意义。

主要包括:①以农田生态站为基地,在不同区域选择具有代表性的农村社区作为附点,结合生态站的长期试验和监测,建立生态站所在区域有关农田、农村居民、农村产业、环境的长期监测体系;②研究农业活动、农民行为、产业经营等对农业生态系统结构与功能(包括生产力、水分养分循环、碳氮过程、生物多样性等)、生态环境、农产品安全的影响,以及农业生态系统结构功能变化对农民行为、产业结构和发展模式的影响;③研究以农村社区为基本单元的农业循环模式和循环机理;④提出农业生产高产高效、生态环境健康、资源高效利用、农民行为活动科学的调控模式和技术,为新农村建设提供科技支撑。

4.14 地面与遥感综合监测与生态信息开发和集成计划

生态系统监测与试验数据、遥感 GIS 数据、统计数据等是生态系统研究的重要数据来源,多元、分布式、海量数据管理、开发与集成是 CERN 重要的科研内容和技术支撑。

主要包括:①选择部分生态站,将遥感技术应用到生态监测之中,实现区域遥感数据与地面观测数据(如 ChinaFLUX 观测等)的有效融合;②选择部分生态站,采用气象、水体和通量等要素观测的传感器和现代通讯技术,建立无线传感器网络和在线传输系统,扩

大生态系统观测的频度和空间范围，实现生态监测技术的更新换代；③研发 CERN 监测数据质量控制方法，建立生态站 - 分中心 - 综合中心三级数据质量控制体系和协同工作的分布式数据库；④建立网络层次的模型数据融合平台，实现模型与分析应用软件、试验数据、观测、遥感影像和空间数据库的集成；⑤积极推进 e-Science 在 CERN 的应用，以网络协同工作模式改善 CERN 的监测、试验与研究活动环境。

5、保障措施

5.1 加强领导，将该规划纳入中国科学院的专项规划

中国生态系统研究网络（CERN）的建设和发展是中国科学院知识创新工程的组成部分，CERN 的发展离不开中国科学院领导的支持。《中国生态系统研究网络发展战略规划（2008~2020 年）》应纳入到中国科学院相关规划之中，特别是将 CERN 的基础设施维护和维修、仪器设备采购和更新、实验室建设等能力建设分别列入中国科学院的基础设施建设、仪器维修和实验室建设等专项规划之中，将近期重大计划和研究项目列入中国科学院生态与环境基地、农业基地和高技术基地等专项计划之中，将 CERN 生态站与所在地方政府的合作纳入中国科学院院地合作的框架下，促进 CERN 发展战略规划的有效实施和 CERN 的长远发展。

5.2 积极组织有关项目的立项与申请工作，拓宽资金渠道

规划的实施，需要有充足的资金保障。除了中国科学院的资金支持外，CERN 应积极组织有关项目的立项与申请工作，拓展实施该规划的资金渠道。其中包括：争取将该规划的近期重大观测计划纳入到国家发展与改革委员会的重大科学工程和基础设施建设规划；将 CERN 监测能力建设、研究能力建设和信息系统建设纳入科技部国家生态与环境野外科学观测研究平台建设计划；依靠 CERN 的区域联网优势，有计划地组织申报 973 项目、863 项目、科技支撑计划项目、

重大与重点基金项目；支持中国科学院和国家自然科学基金委员会建立联合基金；支持申请国际组织、基金会以及国内外企业资助相关项目。

5.3 广泛开展国际合作与交流

加强生态站 - 分中心 - 综合中心等不同层次的国际合作与交流，特别是与国际长期生态研究网络（ILTER）、美国长期生态研究网络（US-LTER）、英国环境变化网络（ECN）、欧洲长期生态研究网络等之间的交流，借鉴国际长期生态监测与试验的新理论、新技术和新方法。

与蒙古国和东南亚等国外机构联合建立生态站、通量观测塔、研究中心等，组建国际合作伙伴研究团队，开展跨国联合生态监测和研究项目。吸引国际资金和技术，在生态系统监测、全球变化和生物多样性等领域开展实质性的双边或多边科技合作与交流，积极推动 CERN 参加国际重大研究计划，扩大 CERN 的国际化视野，以及组织和实施国际联合项目的的能力，提高 CERN 的国际地位与竞争力。

5.4 加强与国内相关部门的合作

在长期专项观测、大型控制实验联网研究、数据管理与共享等领域，加强与农业部、教育部、国家林业局等所属生态站的合作与交流，建立稳定的战略合作关系；在生态监测与实验的关键技术方面，加强与国内高技术研究院所的合作，通过共同研发、消化吸收和技术集成等，开展 CERN 无线传感器网络、在线传输系统、大型监测与控制实验平台等建设。面向地方科技需求，建设省级重点实验室，扩大与生态站所在地区的大学和研究机构的科技合作，积极参与中国科学院资源环境数据中心的规划、建设和电子政务项目和院信息化建设工作。充分利用各方的优势，通过有效的合作，加强 CERN 的自主创新能力，使本规划的主要任务得以顺利实施。

5.5 完善管理机制，建立考核评估和适应性管理制度

进一步理顺管理机制，在中国科学院层面，加强计划局、资环局、生物局、高技术局、院地合作局、国际合作局等部门对实施该规划的指导和支持。在研究所层面，进一步理顺 CERN 中心/生态站和重点实验室的关系，加大研究所对生态站/中心的支持力度。CERN 领导小组办公室、科学委员会秘书处和综合研究中心等应根据规划的目标和任务，就某些重大计划和研究项目等制订详细的建设计划和实施方案。在该规划实施过程中，对综合中心、分中心和各生态站进行定期考核和绩效评估，了解规划实施的进展和存在的问题，建立适应性管理机制。要充分发挥 CERN 科学委员会和各生态站学术委员会等在考核与评估中的作用，注重实效，通过规划的制定和实施切实促进 CERN 的工作。另外，要根据我国经济社会发展的需求和学科前沿的动态，适时对规划的目标、领域和重点行动，特别是长期目标和行动，进行必要的调整或补充，确保 CERN 战略规划能适应新形势与新需求。

附:

《中国生态系统研究网络发展战略规划 (2008~2020年)》编写人员名单

CERN 规划组

组 长: 陈宜瑜 院 士 国家自然科学基金委员会
副组长: 赵士洞 研究员 地理科学与资源研究所
傅伯杰 研究员 资源环境科学与技术局
韩兴国 研究员 植物研究所
张佳宝 研究员 南京土壤研究所

成 员 (以姓氏笔划为序):

于贵瑞 研究员 地理科学与资源研究所
王跃思 研究员 大气物理研究所
刘国彬 研究员 水土保持研究所
孙 松 研究员 海洋研究所
孙 波 研究员 南京土壤研究所
孙晓敏 研究员 地理科学与资源研究所
李 彦 研究员 新疆生态与地理研究所
杨林章 研究员 南京土壤研究所
周国逸 研究员 华南植物园
欧阳竹 研究员 地理科学与资源研究所
欧阳志云 研究员 生态环境研究中心
赵文智 研究员 寒区旱区环境与工程研究所
赵新全 研究员 西北高原生物研究所
谢 平 研究员 水生生物研究所
秦伯强 研究员 南京地理与湖泊研究所

曹 敏 研究员 西双版纳热带植物园
董 鸣 研究员 植物研究所
韩士杰 研究员 沈阳应用生态研究所

CERN 规划工作组

组 长：傅伯杰

成 员：赵士洞 韩兴国 于贵瑞 于秀波

CERN 规划专题工作组

农田生态系统 (组长：张佳宝)
森林生态系统 (组长：周国逸)
草地生态系统 (组长：韩兴国)
水体生态系统 (组长：谢 平)
荒漠生态系统 (组长：赵文智)
联网与综合研究 (组长：于贵瑞)

CERN 规划秘书组

冯仁国 研究员 资源环境科学与技术局
庄绪亮 副研究员 资源环境科学与技术局
于秀波 副研究员 地理科学与资源研究所
娄治平 副研究员 生命科学与生物技术局
杨 萍 副研究员 资源环境科学与技术局
汪业勛 特邀生态规划专家