



中国科学院
科技促进经济社会发展
“十三五”规划

中国科学院
2016年11月15日

摘要

“十三五”是我国全面建成小康社会的关键时期。党的十八大提出，要坚持走中国特色新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化道路，推进国家治理体系和治理能力现代化，全面落实经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设“五位一体”的总布局。十八届五中全会确定了“十三五”时期我国经济社会发展的指导思想、目标任务和重大举措，提出了全面建成小康社会新的目标要求：经济保持中高速增长，在提高发展平衡性、包容性、可持续性的基础上，产业迈向中高端水平。

为全面建成小康社会提供强有力的科技支撑，是时代赋予我院的历史使命。本规划在《中国科学院“率先行动”计划暨全面深化改革纲要》和《中国科学院“十三五”发展规划纲要》指导下，面向经济主战场、面向国家重大需求，结合《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，深入分析了当前经济社会发展的最迫切需求，聚焦重大科技问题，在关键或核心技术业已取得突破的基础上开展集成创新，推动科技成果转化应用，力求为经济社会可持续发展提出系统性的技术和政策解决方案，提供更多有效和中高端科技供给。

本规划遵循“有所为有所不为”的原则，围绕科技促进经济社会发展的5个重点服务领域：科技服务于农业发展方式转变、科技服务于能源结构优化、科技服务于制造业转型升级、科技服务于城镇化和人口健康、科技服务于生态文明建设，设置21个服务主题。针对有望实现创新跨越的“重大突破”，合理配置科技资源、布局科技项目，将组织若干个重大示范转化工程，通过重大技术成果的推广应用，创造出新产品、新需求、新业态，引领带动相关产业转型升级或直接产生显著经济社会效益。

本规划遵循开放联合的原则建设 6 大网络，包括：知识产权运营网络、科技服务网络、科技扶贫网络、野外台站网络、战略生物资源网络、以及特色研究所群，拓展我院科技促进经济社会发展的能力。“十三五”期间还将关注若干重点学科建设，使我院面向“主战场”的科研活动具有可持续的基础。

本规划的实施，预期将实现四大目标：（1）调动全院科技队伍中的“主力军”面向经济社会可持续发展的“主战场”，并使之成为我院科技创新活动的“主流文化”；（2）使我院结合社会资源促进科技成果转移转化、服务经济社会发展的系统研发能力得到大幅度提升，与之相关联的学科基础、创新平台和服务网络得到明显加强；（3）使我院在国家的农业发展方式转变、能源结构优化、制造业转型升级、城镇化与人口健康、生态文明建设等重大发展战略进程中，做出有显示度的科技贡献，得到社会认可，经得起历史检验；（4）使我院科技成果转移转化产生的经济社会效益明显增长，科技成果转移转化使社会企业新增销售收入超过 6000 亿元/年，院所投资企业提供就业岗位超过 15 万个，为不低于 2 万家企业提供“四技”服务。

本规划的实施将与“中国科学院促进科技成果转移转化专项行动”紧密结合，推动我院研究所建立和完善五种能力：（1）与企业 and 政府部门密切联系交流的能力；（2）主动完善自身科学与技术基础的能力；（3）从“科技”和“问题”两个维度确定具体需求的能力；（4）开展价值链上技术集成与示范的能力；（5）跨越“黑色地带”、使科技真正服务国家目标和社会公众的创新能力。

为保障规划的顺利实施，院属各单位、院机关各部门要牢固树立“创新科技，服务国家，造福人民”的科技价值观，加强组织领导，完善相关政策，加大资源投入，凝聚人才队伍，相互配合，创造条件为实现“四个率先”第一步战略目标而共同努力。

目录

一、科技促进经济社会发展的宏观分析	2
(一) “十三五”我国经济社会发展形势的基本判断	2
(二) 我国经济社会发展对科技的需求	5
二、总体思路	7
(一) 指导思想	7
(二) 基本原则	7
(三) 总体框架	9
(四) 规划目标	9
三、重点服务领域	11
(一) 科技服务于农业发展方式转变	12
(二) 科技服务于国家能源结构优化	18
(三) 科技服务于制造业转型升级	23
(四) 科技服务于城镇化和人口健康	30
(五) 科技服务于生态文明建设	36
四、创新平台与服务网络	43
(一) 加强知识产权运营网络建设	43
(二) 加强科技服务网络建设	47
(三) 加强科技扶贫网络建设	50
(四) 加强野外台站网络建设	54
(五) 加强战略生物资源网络建设	58
(六) 加强特色研究所群建设	61
五、保障措施	63
(一) 加强组织领导	63
(二) 推进制度改革	63

（三）整合资源投入.....	64
（四）凝聚人才队伍.....	64
（五）统筹协调配合.....	64
（六）加强科技服务的基础能力.....	65
参考资料.....	69

中国科学院科技促进经济社会发展

“十三五”规划

“十三五”（2016-2020）是我国全面建成小康社会的关键时期。党的十八大提出，坚持走中国特色新型工业化、信息化、城镇化、农业现代化道路，推进国家治理体系和治理能力现代化，全面落实经济建设、政治建设、文化建设、社会建设、生态文明建设五位一体的总体布局。十八届五中全会提出了全面建成小康社会新的目标要求：经济保持中高速增长，在提高发展平衡性、包容性、可持续性的基础上，到 2020 年国内生产总值和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番，产业迈向中高端水平。

为全面建成小康社会提供强大支撑，是时代赋予我院科技工作的历史使命。实现全面建成小康社会的宏伟目标，关键是要加快转变经济发展方式，将经济社会发展的动力从资源驱动、资本驱动转到更多依靠科技创新驱动上来，实施创新驱动发展战略，大幅度提升自主创新能力，大幅度提升科技进步对经济增长的贡献率，促进科技与经济社会发展的结合，将科技成果转化为现实生产力。

我院一直秉承“创新科技、服务国家、造福人民”的科技价值观，将服务创新驱动发展、建设创新型国家、全面建成小康社会作为新时期的根本任务。“十三五”时期，我院将按照“面向世界科技前沿、面向国家重大需求、面向国民经济主战场”的要求，在关键或核心技术取得突破的基础上开展集成创新，提出系统性的技术和政策解决方案，为把我国建设成为世界科技强国奠定坚实基础，为实现中华民族伟大复兴的中国梦提供有力支撑。

一、科技促进经济社会发展的宏观分析

(一)“十三五”我国经济社会发展形势的基本判断

到 2020 年，我国将全面建成小康社会。党的十八大提出了具体要求：第一，转变经济发展方式取得重大进展；第二，在发展平衡性、协调性、可持续性明显增强的基础上实现两个“倍增”，即国内生产总值和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番；第三，通过增强创新驱动发展新动力，使科技进步对经济增长的贡献率大幅上升，进入创新型国家行列；第四，通过构建现代产业发展新体系，促进工业化、信息化、城镇化、农业现代化同步发展，使工业化基本实现，信息化水平大幅提升，城镇化质量明显提高，农业现代化和社会主义新农村建设成效显著；第五，通过继续实施区域总体发展战略，充分发挥各地区比较优势，区域协调发展机制基本形成；第六，通过培育开放型经济发展新优势，使对外开放水平进一步提高，国际竞争力明显增强。

十八届五中全会提出了全面建成小康社会新的目标要求：第一，经济保持中高速增长，在提高发展平衡性、包容性、可持续性的基础上，到 2020 年国内生产总值和城乡居民人均收入比 2010 年翻一番，产业迈向中高端水平，消费对经济增长贡献明显加大，户籍人口城镇化率加快提高；第二，农业现代化取得明显进展，人民生活水平和质量普遍提高，我国现行标准下农村贫困人口实现脱贫，贫困县全部摘帽，解决区域性整体贫困；第三，国民素质和社会文明程度显著提高；第四，生态环境质量总体改善；第五，各方面制度更加成熟更加定型，国家治理体系和治理能力现代化取得重大进展。“十三五”时期是全面建成小康社会的决胜阶段。

农业发展方式转变是全面建成小康社会的基础。我国是一个农业大国，农业是国民经济与社会发展的基础，也是全面建成小康社会的薄弱环节。2014 年中央一号文件《关于全面深化农村改革加快推进农

业现代化的若干意见》要求“构建新形势下的国家粮食安全战略，把饭碗牢牢端在自己手上，实施以我为主、立足国内、确保产能、适度进口、科技支撑的国家粮食安全战略，任何时候都不能放松国内粮食生产”。2015年国务院发布的《全国农业可持续发展规划（2015-2030年）》明确提出，“加快发展资源节约型、环境友好型和生态保育型农业，切实转变农业发展方式，从依靠拼资源消耗、拼农资投入、拼生态环境的粗放经营，尽快转到注重提高质量和效益的集约经营上来”。“十三五”期间，我国农业将加快转变发展方式，从主要追求产量增长和拼资源、拼消耗的粗放经营，向数量质量效益并重、注重提高竞争力、注重可持续的集约发展转变，基本形成技术装备先进、组织方式优化、产业体系完善、供给保障有力、综合效益明显的新格局，主要农产品优势区基本实现农业现代化。

能源结构优化是全面建成小康社会的难点。能源是现代化的基础和动力，能源供应和安全事关我国现代化建设全局。我国一直是能源生产和消费大国，能源消费结构长期以煤为主，2003~2012年间，我国煤炭消费比重一直徘徊在68%~71%之间。2013年，全国能源消费总量为37.5亿吨标煤，煤炭消费占一次能源消费的比重为65.7%。“十三五”期间，中国仍将处于工业化、城镇化加快发展阶段，能源需求会继续增长。到2020年，国内一次能源生产总量将达到42亿吨标准煤，一次能源消费总量将达到48亿吨标准煤，其中煤炭消费比重控制在62%左右。节能、减排、降碳的压力，使能源结构优化调整的任务更加艰巨，将成为全面建成小康社会的一大难点。

制造业转型升级是全面建成小康社会的重点。制造业是实体经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基，体现了一个国家的生产力水平，是区别发展中国家和发达国家的重要因素。作为我国国民经济的支柱产业，制造业是我国经济增长的主导部门、城镇就业的主要

渠道和国际竞争力的集中体现。我国已经成为制造业大国，但不是制造业强国，集中表现为基础材料、基础零部件、基础工艺、基础软件领域的研发与应用能力不足，粗放式的制造过程与管理方式导致自然资源的过量消耗和污染物的过量排放，迫切需要制造业的转型升级。2015年国务院发布《中国制造2025》明确提出，“立足国情，立足现实，力争通过‘三步走’实现制造强国的战略目标”。要实现制造强国的战略目标，必须坚持问题导向，加快制造业的转型升级，全面提高发展质量和核心竞争力。

城镇化发展是全面建成小康社会的驱动力。1978~2013年，我国城镇常住人口从1.7亿增加到7.3亿，城镇化率从17.9%提升到53.7%，年均提高1.02个百分点。京津冀、长江三角洲、珠江三角洲三大城市群，以2.8%的国土面积集聚了18%的人口，创造了36%的国内生产总值，成为带动我国经济快速增长和参与国际经济合作与竞争的主要平台。《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》指出，“到2020年，我国城镇化水平和质量稳步提升，常住人口城镇化率将达到60%左右，‘两横三纵’为主体的城镇化战略格局基本形成，生态环境明显改善，空气质量逐步好转”。我国处于城镇化率30%~70%的快速发展区间，如果延续过去传统粗放的城镇化模式，会带来产业升级缓慢、资源环境恶化、社会矛盾增多等诸多风险，可能落入“中等收入陷阱”，进而影响现代化进程。我国城镇化必须进入以提升质量为主的转型发展新阶段，走新型城镇化道路。

生态文明建设是全面建成小康社会的保障。我国生态文明建设水平滞后于经济社会发展，总体上仍面临着资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化压力增大的严峻形势。2015年中共中央国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》指出了我国生态文明建设的主要目标，“到2020年，资源节约型和环境友好型社会建设取得重大进展，

主体功能区布局基本形成，经济发展质量和效益显著提高，生态文明主流价值观在全社会得到推行，生态文明建设水平与全面建成小康社会目标相适应”。全面建成小康社会不能以牺牲生态环境质量为代价，要求我们必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设融合贯穿到经济、政治、文化、社会建设的各方面和全过程，必须建立系统完整的生态文明制度体系，健全自然资源资产产权制度和用途管制制度，划定生态保护红线，实行资源有偿使用制度和生态补偿制度，改革生态环境保护管理体制，形成节约资源和保护环境的空间格局、产业结构、生产方式及生活方式，从源头上扭转生态环境恶化的趋势。

（二）我国经济社会发展对科技的需求

现代农业发展对科技的需求。2012年中央一号文件《关于加快推进农业科技创新持续增强农产品供给保障能力的若干意见》提出，“要坚持科教兴农战略，把农业科技摆上突出位置，构建适应高产、优质、高效、生态、安全农业发展要求的技术体系”。2015年中央一号文件《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》再次提出，“强化农业科技创新驱动作用，健全农业科技创新激励机制”。由于农业科技具有研发周期长的特征，农业科技体系的建设需要稳定的队伍、稳定的政策和稳定的研发经费，更需要加快构建技术集成与示范平台。对学院的农业科技工作而言，还需要建立院内外联合、多领域协同的机制。

能源结构优化对科技的需求。“十三五”期间，我国将加快构建清洁、高效、安全、可持续的现代能源体系，重点实施节约优先、立足国内、绿色低碳、创新驱动四大战略。能效低、污染重以及能源供应安全，一直是我国以煤为基础的能源结构难以攻克的难题。总体来看，在相当长时期内，我国能源以煤炭、石油、天然气并重，可再生能源、

核能和新能源补充的大格局不会改变。在此前提下，调整优化能源结构，提高化石能源使用效率，有效控制污染物排放，拓展可再生能源与新能源产生方式与应用范围，是科技界需要解决的重大任务。

制造业转型升级对科技的需求。我国制造业在全球的比例约为20%，在500余种工业品中，我国有220多种产品的产量居世界第一。2013年，我国制造业工业增加值占全国GDP的37%，为全国提供25%的就业岗位。2015年国务院发布《中国制造2025》提出，“提高国家制造创新能力，推进信息化与工业化深度融合，强化工业基础能力，统筹推进‘四基’发展，全面推行绿色制造，大力推动新一代信息通信技术产业、高档数控机床和机器人、先进轨道交通装备、节能与新能源汽车、新材料等重点领域突破发展，深入推进制造业结构调整”。中国制造业的转型发展，需要加快进入创新驱动发展的轨道，需要各方科技力量联合攻关、协同创新，以推进中国制造业向精密化、绿色化和智能化发展为主题，加强基础性布局，整体提升研发与应用能力，加强应用牵引的技术集成与应用示范。

城镇化发展对科技的需求。我国的新型城镇化道路，将重视城镇发展管理的科学化、基础设施的智能化、产业发展的现代化、公共服务的便捷化和社会治理的信息化，将城镇建设成为高密度人群宜居和发展的区域、先进生产力的源泉和创造社会财富的中心、体现人与自然和谐发展的载体，体现出便捷、智慧和创造型的特征。要实现这些目标，不但需要创新城镇管理体制机制，也亟待在城镇化宏观管理决策工具、智慧城镇建设关键技术、城镇环境监测与治理技术、城镇社区健康服务体系建设等方面加大科技研发力度。

生态文明建设对科技的需求。十八届三中全会对深化生态文明体制改革提出了明确要求，迫切需要科技提供决策依据、理论基础和技术支撑，推动经济结构优化和经济增长方式转变，实现能源与资源的

节约和高效利用，促进自然生态环境改善，保障生态系统服务功能的持续供给，促进生态伦理道德观的形成。2015年中共中央国务院《关于加快推进生态文明建设的意见》在“推动技术创新和结构调整”和“健全生态文明体系”方面提出了明确要求，“必须构建科技含量高、资源消耗低、环境污染少的产业结构，加快推动生产方式绿色化，有效降低发展的资源环境代价”；“加快建立系统完整的生态文明制度体系，健全自然资源资产产权制度和用途管制制度，严守资源生态红线”。

二、总体思路

（一）指导思想

根据国家实施创新驱动发展战略的总体要求，贯彻“三个面向、四个率先”办院方针，在《中国科学院“率先行动”计划暨全面深化改革纲要》和《中国科学院“十三五”发展规划纲要》指导下，面向经济主战场、面向国家重大需求，结合《中华人民共和国国民经济和社会发展的第十三个五年规划纲要》，以农业、能源、制造业、城镇化和生态文明建设为重点服务领域，以相关产业发展的科技需求为牵引，改革评价体系、优化资源配置，在关键或核心技术取得突破的基础上开展集成创新，推动科技成果转化应用，服务经济社会可持续发展。

（二）基本原则

1. 坚持面向“主战场”

引导院属科研机构完整理解“三个面向”的要求，正确处理学科建设、领域布局和重点服务项目之间的关系，发挥特色研究所在服务经济社会发展主战场的骨干作用，形成全院“四类机构”各有侧重、均衡发展的新格局。通过重点服务领域的牵引，使更多的科研人员和科技管理人员走进“主战场”，了解“用户”、找准需求，打破藩篱、

消除孤岛，在科技促进经济社会发展工作中不断提高解决问题的能力，提供更多有效和中高端科技供给。

2. 坚持“有所为有所不为”

国家实施创新驱动发展战略，全社会的科技需求将会爆发性增长，科技供给不足的现象将会长期存在。我院的科技积累和现实能力肯定无法满足所有的需求，“有所为有所不为”是必然的选择。本规划不搞“面面俱到”，不搞“见者有份”；既要正视现实问题，也要尊重客观规律，在实施过程中动态调整；尊重贡献，尊重创造，成果评价不以“大小”论英雄，不以“指标”论成败，以实为先、有用为先；引导院属科研机构坚决摒弃“政绩”项目、“气泡”项目和“忽悠”项目。

3. 坚持开放联合

本规划的重点服务领域与国家部委、行业部门、地方政府及重要企业的同期规划相衔接，在院属科研机构内部、院属科研机构之间和院内外单位之间开放联合是本规划实施的必要条件。多学科交叉会聚、多单位联合协同，是当今科技活动组织管理模式变革的大趋势。鼓励院属科研机构积极探索、大胆实践，特别是通过特色研究所重点服务项目，逐渐形成在科技应用主题下集合所需各类人才的攻关模式。本规划优先考虑多个特色研究所联合或特色研究所与院内外单位联合才能够做成、做好的事情。

4. 注重科技积累、学科建设和人才培养

我院长期坚持“学科-领域-项目”有机统一，本规划引导院属科研机构注重科技积累，保持均衡发展，厚积薄发。特色研究所要巩固对学科、领域、项目进行全面梳理整顿的成果，加快推进内部调整改革，重视学科建设；要创造更好的条件，支持40岁以下青年科技人员承担更大的责任，在开放联合和竞争的环境中锻炼成长，为持续健康发展奠定知识、能力和人才的基础。

（三）总体框架

在深入分析了当前我国经济社会发展最迫切需求的基础上，紧扣“一带一路”、“京津冀”一体化、“长江经济带”和新一轮“东北振兴”等国家战略布局，结合科技创新中心和全面改革创新试验区建设等重大举措，准确把握区域经济社会发展的科技需求，围绕科技促进经济社会发展的 5 个重点服务领域：科技服务于农业发展方式转变、科技服务于能源结构优化、科技服务于制造业转型升级、科技服务于城镇化和人口健康、科技服务于生态文明建设，配置科技资源、布局科技项目，“有所为有所不为”。本规划针对有望实现创新跨越的“重大突破”组织若干重大示范转化工程，通过重大技术推广应用，创造出新产品、新需求、新业态，引领带动相关产业转型升级或直接产生显著经济社会效益。

本规划还包括 6 大网络建设：知识产权运营网络、科技服务网络、科技扶贫网络、野外台站网络、战略生物资源网络以及特色研究所群，通过开放联合，拓展我院科技促进经济社会发展的能力。此外，规划在“十三五”期间还将关注若干重点学科建设，使我院面向“主战场”的科研活动具有可持续的基础。

（四）规划目标

通过规划的实施，至 2020 年实现以下总体目标

1. 面向经济社会可持续发展的“主战场”成为我院科技创新活动的“主流文化”，调动全院科技队伍的“主力军”，形成科技促进经济社会发展的强大合力。

2. 我院结合社会资源促进科技成果转移转化、服务经济社会发展的系统研发能力得到大幅度提升，与此相关联的学科发展、创新平台和服务网络得到明显加强。

3. 我院在农业发展方式转变、能源结构优化、制造业转型升级、城镇化与人口健康、生态文明建设等国家重大发展战略进程中，做出有显示度的科技贡献，得到社会认可，经得起历史检验。

4. 我院科技成果转移转化产生的经济社会效益明显增长，科技成果转移转化使社会企业新增销售收入超过 6000 亿元/年，院所投资企业提供就业岗位超过 15 万个，为不低于 2 万家企业提供“四技”服务¹，专利实施超过 1 万件次。

本规划的实施将与“中国科学院促进科技成果转移转化专项行动”紧密结合，推动我院研究所建立和完善以下五种能力：（1）与企业 and 政府部门密切联系交流的能力；（2）主动完善自身科学与技术基础的能力；（3）从“科技”和“问题”两个维度确定具体需求的能力；（4）开展价值链上技术集成与示范的能力；（5）跨越“黑色地带”，使科技真正服务国家目标和社会公众的创新能力。

通过规划的实施，在 5 个重点服务领域实现以下目标

——农业：围绕中低产田改造与绿色丰产增效技术、化肥农药减施增效与生物防控技术、农业种质资源保护利用与良种培育技术、智慧农业技术体系与智能农机装备研发进行科技攻关，集成现代农业发展的关键技术进行区域示范，提出农业转型发展的新理念、新模式，实现稳粮增收、提质增效、加快农业发展方式转变的核心目标。

——能源：以能源优化配置与高效利用为目标，推动能源生产、输送和利用过程中节能技术，新型能源应用系统和多能源互补的分布式供能（含储能）系统、先进生物能源利用技术、智能电网等研发与应用示范，为实现能源可持续发展提供科技支撑。

¹ “四技”服务：技术开发、技术转让、技术咨询、技术服务

——制造业：以推动制造业转型升级为目标，从推进“两化”融合和智能制造两方面入手，突破一批重点领域关键核心技术，推进“四基”研发与应用的基础能力建设。以此为基础，加强以开放、协作、共享为特征的行业公共服务平台建设，开展需求牵引的技术集成与应用示范，推动制造业的数字化、网络化、智能化、绿色化发展。

——城镇化与人口健康：以人为本，重点攻克智慧低碳城镇建设、城镇环境监测与治理、城镇社区健康服务体系、城镇化宏观管理决策平台等理论与关键技术问题，为我国推进布局合理、环境友好、智慧高效的新型城镇化发展提供科技支撑。

——生态文明：围绕区域环境质量改善和生态功能提升的目标，开展全国生态环境变化监测与评价，以及“一带一路”沿线、“京津冀城市群”、“长江经济带”、国家重点生态屏障等特定区域环境综合治理和生态恢复建设，为国家生态文明建设提供科技支撑。

三、重点服务领域

“十三五”是我国全面建成小康社会的决胜阶段，也是中国科学院深入实施“率先行动”计划，基本实现“四个率先”目标的关键时期。本规划结合我院“十三五”在基础前沿交叉、先进材料、能源、生命与健康、海洋、资源生态环境、信息、光电空间等八个重大创新领域和有关重点方向的科技布局，坚持“有所为有所不为”的原则，聚焦科技促进发展领域有望实现创新跨越的“重大突破”，围绕科技服务于农业发展方式转变、科技服务于能源结构优化、科技服务于制造业转型升级、科技服务于城镇化和人口健康、科技服务于生态文明建设 5 个重点服务领域，合理配置科技资源、布局科技项目。

（一）科技服务于农业发展方式转变

1. 促进农业转型发展的技术研发与集成示范

针对我国农业转型发展中结构性调整尚未完成，粮食生产与消费结构不尽匹配，农业生产空间布局有待完善，生产系统内部各单元比例尚不协调，以及资源投入粗放等问题，为促进我国农业向规模化经营的现代农业发展，按照“稳增长、调结构、促效益”的原则，开展以核心技术研发与提质增效为目标的综合集成示范，提高农牧、水产业生产系统的资源高效利用和可持续发展能力，形成涵盖种（养）植模式、良种选育、水肥药合理使用、先进技术导入的配套技术体系与示范推广模式，为国家农业转型升级提供模版。近期重点开展以下工作：

（1）东北粮食主产区提质增效技术集成与示范。深化与黑龙江农垦集团、沈阳军区农副业基地的合作，持续推进东北粮食主产区重型机械化集约经营模式的完善，共同打造生态高值农业技术集成精准农业示范样板，形成以水稻、玉米、大豆为主体的品种改良育种体系和种植制度，自主知识产权的精准农业装备体系和以高光效生态防控为核心的农作物高效栽培体系，通过科技要素投入提升质量效益，将形成的示范样板逐步扩展到地方农业县（市），探索适用于地方农业土地流转后规模经营的农业发展模式。

（2）生态草牧业试验区建设示范。聚焦北方草地退化，生产力水平较低、生态功能发挥不够的问题，与呼伦贝尔农垦集团、内蒙、宁夏开展合作，以草地生态和生产功能的合理配置与协调为内涵，以规模化草牧业试验示范为抓手，建设集约化高效人工草地、恢复和合理化利用天然草场的试验示范，提升生产功能，发挥生态功能；开展草产品加工、草畜优良品种培育，提高草畜转化效率，探索适应草牧业发展的生产模式与技术路线，为农业供给侧改革和结构转型做出贡献。

(3) “海洋生态牧场”建设示范。针对沿海与淡水渔业生产区养殖与生态保护不协调、环境压力增大问题，通过科学投放人工设施，提供海洋生物栖息及繁殖场所，修复受损生境，形成稳定的立体混养和海洋生态牧场体系。研发海水养殖新品种与关键装备，构建预警预报等信息平台，在山东、辽宁、江苏和东南沿海海域构建健康高效、环境友好、生态和谐的海洋牧场养殖示范基地，促进海洋渔业增产、增收和环境保护的协调发展，并逐步将海洋生态牧场示范范围拓展到淡水区域。

(4) 农业转型发展宏观政策研究。针对我国粮食生产和农业管理中系统性、精准化管理工具不足，构建信息支撑平台、研发国家农业宏观管理工具，为国家及相关部门提供政策支持和技术运行平台，完善粮食生产预测技术平台。在已有工作基础上，加强数学模型预测与遥感监测信息的互补与共享，完善我国及全球粮食生产系统的预测、监测预警与公共信息服务的水平，及时评估我国及全球粮食生产能力及变化态势，快速提供我国及全球粮食生产与供应信息，形成覆盖粮食早期估产、粮价预测与调控的全链条信息服务平台，为国家粮食生产宏观管理提供高水平的科技支撑服务。开展**农业生产主产区**现代化发展模式及相关政策研究。总结东北和黄淮海等粮食主产区农业发展状况，开展上述区域农业现代化发展的情景分析与模拟，结合我院在该区域实施的技术研发与集成示范项目，开展粮食主产区生产系统各要素合理配置与高效途径研究，提出符合农业现代化要求的区域农业发展模式，向国家有关部门、省级政府提出政策建议。

2. 中低产田改造与绿色丰产增效技术集成

我国有近一半粮食和大量农产品产于 13.3 亿亩中低产田，由于耕地质量差、资源禀赋不匹配和农业基础薄弱，产能低且不稳，是保障粮食安全和农产品有效供给的短板。发挥我院在中低产田改造方面的

优势，通过研发和形成改善中低产田土壤障碍因子的关键技术，培育适宜的突破性品种，优化种植结构，选育特色经济植物和产业，挖掘中低产田增产增效潜力，将成为保障国家粮食稳定供给的“稳压器”。近期重点开展以下工作：

（1）“渤海粮仓”科技示范工程。在“十二五”基础上，进一步加强与科技部、农业部、相关省级政府的联合协同，在河北和山东省持续推进“渤海粮仓”科技示范工程，开展环渤海粮食主产区资源高效利用技术研发与集成示范。重点开展耐盐抗逆小麦玉米品种选育、玉米无隔离制种和不去雄制种技术研发，中低产田作物高效用水调控及农田节水保墒、农田多水源高效利用技术，滨海盐碱土壤改良关键技术研发，为环渤海地区 1000 万亩盐碱荒地利用和 4000 万亩中低产田改造建立规模化示范样板，达到 2020 年增产 100 亿斤、完成节水压采目标和促进相关种业发展的目标。

（2）黄淮南片中低产田改造科技示范工程。聚焦黄河以南、淮河以北集中连片分布近 6000 万亩砂浆黑土导致的中低产田，与安徽、山东等省联合合作，重点开展砂浆黑土障碍因子消除，抗赤霉病小麦、耐涝耐旱玉米和优质高产大豆新品种培育，控水灌溉和水资源集聚，绿色丰产技术集成，种植结构调整与农牧耦合等技术研发，以整县域试验示范为主，聚焦产能提升与节本增效，形成稳定高产、高效与效益提升的示范样板；同时在黄淮区域其它类型土壤开展障碍因子消减和地力提升的关键技术研发与示范。

（3）耐逆植物品种筛选及栽培技术研发示范。以耐干旱、盐碱、荒漠贫瘠等中低产田逆境因子为目标，收集鉴定适于不同逆境的先锋植物资源，研究其适应在障碍逆境下植物与环境的协同关系，研发耐逆新种质创制与品种改良技术，选育耐逆优质特色适生植物，创新中

低产田耐逆适生植物和种植与产业发展模式，与企业等合作开展规模化种植示范，形成中低产田和盐碱地改造利用的新模式。

3. 化肥农药减施增效与生物防控技术研发

我国肥药利用率略超 30%，过量和不合理用肥用药带来了农药毒性残留、病虫抗（耐）药性上升、次要害虫大发生，以及土壤板结、酸化，环境污染和生态失衡等一系列问题，需要加快改变农作物对化肥农药过分依赖的传统方式，在稳产增产前提下，研发化肥农药替代技术及相关产品，促进化学肥料高效利用、促进化学防治向绿色及生物防控转变，实现农产品产量与质量安全、农业生态环境得以保护的可持续发展是我国面临的重大需求。近期重点开展以下工作：

（1）化肥农药减量控失机理与研发产品示范。聚焦化肥农药在土壤和靶标植物体中迁移转化、残留消解与沉积流失特征，肥料与植物养分供需耦合与协同增效机制，农药及其助剂对药靶作用效率及沉积规律，研制系列新型增效复混肥料、缓/控释肥料、增效剂、微生物菌肥，新型绿色农药和助剂等新产品，与我院开展的农业转型发展区域示范相结合，以规模化应用为抓手，建立化肥农药减施的绿色丰产升级技术以及高效生物固氮新技术，研发与之配套的施肥施药装备，形成规模化示范，为保障我国农产品质量和生态安全提供科技支撑。

（2）生物防控新技术研发与示范。以危害主要粮食作物、果蔬经济作物、林草的主要病虫害为对象，研发植物、微生物、海洋生物、动物来源的新型广谱或针对性抗生素和抗菌、抗病毒制剂，研究 RNA 干扰调控等新型生物技术与产品，研发作物免疫诱导调控、天敌生态防控技术与产品，获得相关行业许可，并与工业化生产相结合形成规模化生产流程与技术标准，结合我院开展的农业转型发展区域示范进行规模化应用，为我国农作物生产“转方式、调结构”做出引领性的贡献。

4. 农业种质资源保护利用与良种培育

保护和有效利用我国广泛存在的乡土动植物品种、野生近缘种，利用基因组选择、基因编辑等先进的生物技术选育和进一步提高农业动植物经济与品质、抗逆与适应性等重要性状，获得目标性状大幅度提升的优良品种和高附加值农产品新品种，并推进高值动植物产品的推广和应用。近期重点开展以下工作：

(1) 动物种质资源利用与新品种培育。发掘我国重要畜牧水产动物特殊的种质资源，建立重要畜牧水产动物的种质资源共享平台，保护重要畜牧水产动物的种质资源，开发分子标记技术和对特殊价值种质资源的发掘，建立重要畜牧水产动物的分子设计育种技术，增强畜牧水产优良品种的遗传改良力度和创新潜力。

(2) 农作物新品种培育与育种基地网络建设。围绕产量、品质、抗病与耐逆等主要性状开展水稻、玉米、小麦、大豆、马铃薯等主要农作物种质资源收集与筛选鉴定，运用新一代基因组选育技术对主要品种进行性状遗传改良，培育农作物良种并进行示范推广。加强我院育种基地及网络建设，覆盖我国主要粮食产区，支撑我院农作物育种工作。

(3) 县域特色高值经济动植物品种示范。以县域农业经济发展为基础，选育推广高值经济作物种植和重要经济动物养殖，有选择开展种养殖结构调整优化。重点开展猕猴桃新品种选育与商业化模式推广、酿酒葡萄新品种选育与酿造技术改进、生态防控技术集成与优质蔬菜种植技术示范、重要高值经济作物新品种选育与药用功能开发、特色花卉品种选育与应用产业化推广、高品质油料产品开发等示范。

(4) 动物用新型疫苗研发与疫病防控技术。制定有效的畜牧水产动物病害控制生态学防治策略，加强建立兽医公共卫生评价体系和预警体系。聚焦现代畜牧养殖业对技术的需求，研制提升畜禽水产动物

产值、保障人类健康的适用疫苗和高效药物，开发新型疫苗及免疫增强剂的新工艺和新检测控制技术。

5. 智慧农业技术体系与智能农机装备研发

我国智慧农业装备与国外相比差距甚大，尤其是传感器与控制装置 80%核心部件依赖进口。突破传感器、自动控制、自主决策等技术瓶颈，建立我国智慧农业装备自主知识产权技术与产品体系，对推进我国农业装备产业技术创新支撑体系建设，支撑我国农业现代化发展意义重大。近期重点开展以下工作：

(1) 农业智能装备与传感器研发。针对我国农机智能装备核心技术缺失问题，依托检测技术、先进制造、机器人技术、光机电一体化等学科优势，通过技术集成交叉创新，研制土壤肥力、土壤重金属与微量元素、谷物流量等系列传感器，在全国范围内推广应用，并实现产业化。

(2) 农业生境感知技术研发。围绕我国农业生境污染中有毒重金属、农残、亚硝胺以及持久性有机污染物的检测等问题，发展基于光学、电化学和电学的微/纳传感新原理和新方法，以及细胞及模式生物的新型生态毒理感知技术，研发相应的现场快速检测设备，对农业生境的污染进行评估和控制，降低污染风险。

(3) 农业大数据收集、决策建模与系统集成示范。围绕大数据的融合、可视化、挖掘建模等开展研究，建立复杂的农业时空数据挖掘方法体系，集成农产品市场、高分遥感、农业气象、种质资源、农资经营、农业本体等数据库系统，建立大面积低成本土壤肥力分布模型，基于大数据的病虫草害自适应识别模型，高通量的育种基因、环境、表型大数据挖掘平台，建立智能农业精准控制技术体系，并结合我院农业区域技术集成开展示范，形成安全高效低成本的现代农业模式。

专栏 1：农业发展方式转变服务主题与“重大突破”	
规划重点主题	院层面“重大突破”
1. 促进农业转型发展的技术研发与集成示范	(33) 现代农业区域示范 (34) 环境友好的近海养殖技术
2. 中低产田改造与绿色丰产增效技术集成	(32) 农业转型发展示范
3. 化肥农药减施增效与生物防控技术研发	
4. 农业种质资源保护利用与良种培育	(27) 战略生物资源评价与转化利用
5. 智慧农业技术体系与智能农机装备研发	

(二) 科技服务于国家能源结构优化

6. 节能新技术的集成与示范

以节能潜力最大的工业、交通和建筑等行业为突破口，推进工业节能、交通节能、建筑节能相关技术研发与应用示范。重点开展以下工作：

(1) 面向高耗能行业开展工业节能成套技术示范与推广。选择具有典型意义的高能耗行业，从典型耗能设备和关键耗能工艺流程提效改造入手，通过改造制造流程、优化工艺技术、提高余热余能的有效利用、导入新材料、研发和推广使用高效新部件及新设备等技术途径，使企业单位产品制造能耗显著下降，实现“以点带面”的示范作用。重点开展：面向量大面广的电机系统，研发新型高效电机系统，实现示范应用，节能 20% 以上；面向 IT 行业，特别是高耗能的大型数据中心，研发新型高效直流供电系统，实现示范应用，使运行能耗降低 5% 以上，并提高供电可靠性，同时推广蒸发冷却技术在数据中心的产业化；面向高负荷的工业园区和居民小区，研发集谐波治理、无功功率与负序补偿、储能于一体的新型高效供电装置，实现示范应用，降低

配电系统能耗 5%左右，并提高供电品质；面向物流行业开发低成本节能系列冷链装备研制与示范，研制快速高效产地预冷装备、高效高质深冷速冻等装备；联合石油开采装备企业，研发基于超级电容储能的制动能耗回收装置，实现在钻井装备中的示范应用，节电 20%以上；面向冶金、化工行业，开发新型节能工艺和装备，实现余热余压回收利用，提高相应工序的整体能源利用效率；开发适合“冷-热-电”灵活调控的小型燃气轮机，实现其在分布式供能系统中的示范应用，提高能源供给的效率和灵活性；开发各种膜分离技术，实现在水处理、化工等行业的集成示范和大规模应用；开展工业企业能效监测、评估与能源高效利用服务平台及示范应用，形成工业企业能源高效利用的综合解决方案。

(2) 新型交通节能技术研发与应用示范。面向电动汽车、高铁、城市轨道交通和磁悬浮交通等交通系统的需求，从关键材料与元器件、核心控制软件，核心零部件与装置等方面进行系统布局。在电动汽车方面重点开展：纯电驱车辆高能效动力总成与集成控制系统研发与示范应用、基于新型碳化硅（SiC）器件的电动车高效驱动系统研发与示范应用、电动车无线充电技术研发与示范应用、先进热电材料器件制造及整车热电空调设计与系统集成技术；车身轻量化系列材料研发与批量化生产；在高铁和城市轨道交通方面重点开展：高铁和城市轨道交通高效牵引变流与牵引控制系统研发集成与示范应用、轨道交通车辆制动能量回收技术研发与示范应用、城市轨道交通新型移动式无线供电技术研发与应用、面向特殊路况需求的直线电机轨道交通牵引驱动系统研发与示范应用；在磁悬浮交通方面重点开展：高速磁悬浮交通用高压大功率牵引变流系统研发与工程应用、基于 VMIC²总线的

高速磁悬浮交通实时分布式牵引控制系统研发与工程应用、高速磁悬浮交通全程无机械传感器牵引控制技术研发与应用。

(3) 面向未来城镇建筑用新型节能技术推广与应用。建筑节能技术主要涉及围护结构保温隔热、空调采暖系统及其设备节能，以及可再生能源应用，特别是可再生能源建筑应用潜力巨大。推动建立建筑物智慧、低碳技术的集成、综合管理和运营能力，并在围护结构保温隔热、空调采暖系统及其设备节能，以及可再生能源应用中进行部署。重点开展：不同地域、不同资源条件下分布式光伏、光热系统关键技术研究及示范，提高太阳能发电效率，降低发电成本，通过大容量储热提高电站容量因子，实现全天连续发电，太阳能光电光热在建筑中的综合利用；突破技术集成度、核心装备水平、系统及建筑结构匹配性等，开展多能互补冷热电联供与建筑节能一体化应用示范。建筑物用低成本发泡材料和阻燃技术；发展太阳能建筑采暖技术，发展跨季储热采暖技术，开展基于大容量长周期储热技术的集中型太阳能采暖关键技术研究及示范；新型智能玻璃及其应用示范等。

7. 智能电网技术及系统研发与示范

智能电网是在传统电力系统基础上，集成新能源可再生能源、新材料、新设备和先进信息技术、控制技术、储能技术等构成的新一代电力系统，可实现电力发、输、配、用、储过程中的数字化管理、智能化决策、互动化交易。我院将推动智能电网中多能源梯级利用、大规模储能、大规模可再生能源并网消纳技术等相关技术创新，为能源结构清洁化转型和能源消费革命提供支撑。重点开展以下工作：

(1) 多能源互补的分布式供能系统。与企业合作，继续推进以保障城镇安全稳定供能为核心的多能源互补的分布式供能（冷、热、电、储）系统，以及大型风能与太阳能发电厂用各类储能系统制造技术和配套技术的研发与集成，实现更大范围内的应用示范；面向居民小区、

风电场、光伏电站、调峰电站等用能或储能需求，推广兆瓦级多能互补直流微网系统等相关示范工程。

(2) 大规模分布式储能。集成压缩空气、钠硫、液流、锂离子和固体氧化物燃料电池等技术，建立 MW/年甚至 GW/年规模的风光储新型能源应用系统示范工程和分布式储能系统；建立光伏总装机容量 100 兆瓦以上、光伏能量渗透率 60% 以上的区域分布式光伏系统示范工程；建立以可再生能源为主的省级能源系统，开展零能耗的建筑、社区、城镇相关技术示范。

(3) 面向农村、海岛等特殊地区的分布式发电供热系统。在西部省区建立光伏装机容量 1 兆瓦以上、含储电储热在内的水电/光伏/风电/空气源热泵/热风系统/相变储热/储电示范工程，可支撑 1000 户新型农村社区 80% 以上电、热需求；开展多种能源转换装置的研制与集成示范，针对海岛、工业园区、封闭式基地等构建兆瓦级区域微能源系统示范工程，实现多能源转换接入的高效耦合运行，推动新一代能源系统的应用示范与产业化应用；针对典型高寒高海拔气候供暖要求的居民对象，对多种供暖方式进行组合优化，建设满足 20 万平方米建筑面积（住宅、学校、医院、办公楼等）冬季供暖需求的供暖工程，最终形成可在整个高寒高海拔地区进行推广的太阳能集中供暖示范。

8. 新型能源系统研发与推广应用

新型能源是太阳能、风能、生物质能、波浪能等可再生能源和氢能、地热能、非常规天然气及核能等新形态能源的统称。新型能源系统是指以新型能源为中心，结合多能互补、能源综合利用及梯级利用等技术形成的分布式供能系统。随着我国经济社会的发展，我国未来能源消费将重点关注绿色环保和可持续发展，因此新型能源系统将会是我国未来能源的重点发展方向之一。根据我院相关工作基础，在未

来将重点关注太阳能、生物质能源、风能以及天然气水合物等的利用。重点开展以下工作：

(1) 高转化率新型太阳能应用系统示范和推广。多极高转化效率光伏电池、染料敏化薄膜电池、高转化率钙钛矿型固态敏化电池等新型太阳能应用系统研发，推进应用示范；依托 100 兆瓦大型并网光伏电站开展光伏组件、部件及系统的兆瓦级野外公共测试；集成太阳能集热和火力发电技术，建立 20~30 万千瓦规模太阳能与燃煤互补发电新型能源应用系统示范工程；发展集中式并网光伏/光热电站，推进热声制冷、热声发电等一系列技术产业化；建设绿色高效的现代城市能源系统，完成 IDEA³城市建筑物能源技术综合集成示范工程，与企业联合在若干城市工业区或住宅区适度推广光伏建筑一体化 BIPV⁴示范，并推进产业化进程。

(2) 新型化学电源系统及相关新材料的研发与示范推广。开发下一代化学电源系统及其相关新材料，掌握相关材料的工程化制备技术，研制新型电池（超级电容器）单体及其模组及应用系统，并在新能源汽车、通信、工业、无人机等行业开展示范应用。

(3) 非常规天然气液化装备与产业化。针对我国非常规天然气储量占比大、分散分布、单井储量小、难以管网集输的问题，突破气体前处理、混合工质冷箱换热器、低压混合制冷液化等技术，研制低成本天然气/煤层气液化装备并实现示范应用，全面提升我国在天然气液化技术领域的自主创新水平和装备制造能力。

3 IDEA: Innovation Demo-park of Eco-technology Assembly

4 BIPV: Building Integrated PV

专栏 2：能源结构优化服务主题与重大突破	
规划重点主题	院层面“重大突破”
6. 节能新技术的集成与示范	(17) 可再生能源与多能互补应用示范
7. 智能电网技术及系统研发与示范	
8. 新型能源系统研发与示范推广	

(三) 科技服务于制造业转型升级

9. 先进制造技术、工艺、装备的定制研发与应用示范

面向中小型企业制造过程，进行自动装备和自动生产线定制化研发，推动制造过程的人工替代，推进先进精密制造装备的定向研发与应用示范。重点开展以下工作：

(1) 面向劳动密集型制造业的定向研发与应用示范。选择长三角、珠三角等传统劳动密集型制造业聚集区域，面向日用品、消费类电子、冶金冶炼、汽车装配等行业领域，研发满足不同工艺流程的自动化装配线、自动化测试设备和全面质量管理体系等高效能、低成本、低功耗的技术装备与系统，并在相关行业企业进行规模化应用推广，推动劳动密集型制造的人工替代和转型发展。

(2) 精密光子制造设备与应用示范。面向我国半导体制造、微电子、航天航空、生物医疗等领域对先进光子制造的需求，突破光子加工机理、系统设计、激光光源及光学系统、集成测试、测控技术及装备智能化、工艺开发等核心关键技术，重点解决短波长 ($\leq 400\text{nm}$) 短脉冲 ($\leq 20\text{ns}$) 激光、亚微米光束控制、非接触式材料组分实时检测、纳米精度三维定位与形貌测量等难题，形成半导体晶圆、柔性电子器件、航空发动机叶片、医学植入生物可吸支架等典型光子制造设备的研发能力，开发精密光子制造设备并开展应用示范。

10. 现代信息技术与制造业的深度融合与应用示范

面向我国制造业转型升级的发展需求，针对当前制造业面临的信息化和智能化水平不足等核心关键问题，从制造管理过程的信息获取、认知、推理、决策机理出发，攻克面向复杂制造环境和制造过程的信息采集检测、传输、融合、控制、智能处理与服务等关键技术。同时，顺应国际制造业网络化和智能化的发展趋势，选择典型行业领域，重点开展面向个性化需求的规模化智能制造系统研发与示范应用，高端装备全生命周期质量监控技术体系构建与服务，“互联网+”智慧工业云研发与集成示范，以及基于虚拟现实等新一代信息技术的新型制造技术研发、系统集成与应用示范，促进新一代信息技术和制造业深度融合，提升制造业整体信息化水平。重点开展以下工作：

（1）面向高端智能制造全生命周期管理的信息传感技术研发与示范应用。面向我国高端装备智能制造全生命周期质量管理需求，以智能装备制造过程质量控制和运行过程健康状况监测等为主要内容，定制化研发与集成长度、角度、坐标等几何量传感器，以及温度、声学、振动、力学等物理量传感器，构建涵盖产品在线质量检测和装备运行状况监测的全生命周期质量监控信息服务体系，在重点行业开展示范应用，提升装备产品质量一致性、稳定性、可靠性、安全性和耐久性，提升我国装备制造业的信息化水平和整体实力。

（2）面向个性化需求的规模化智能制造系统研发与示范应用。当前，制造业尤其是离散制造业正逐步从大众化、批量化消费阶段转向小众化、个性化消费阶段。但目前的大规模、批量化制造模式无法满足这种迫切需求。通过研发快速精准建模技术和可重构模块化智能生产系统，以及云制造服务平台，构建面向个性化需求的规模化智能制造支撑技术体系和系统，并在重点行业领域开展示范应用，以探索个

性化定制产品快速、规模化生产的技术和产业新模式，推动我国制造业的数字化转型升级。

(3) 基于虚拟现实等新一代信息技术的新型制造技术研发、系统集成与应用示范。虚拟现实有望替代智能终端成为下一代新的信息技术平台，以虚拟现实为核心的虚拟制造技术将为制造业未来的发展提供新的技术支撑。通过研制面向复杂环境快速建模的多源数据采集设备和装置，研究虚拟装配与沉浸式体验技术，构建基于虚拟现实的产品设计、工艺规划、加工制造、性能分析、装配、质量检测、体验和管理控制等全流程的模拟和仿真一体化平台，推动虚拟现实等新一代信息技术在智能制造领域中的实际应用，引领制造业的创新发展。

(4) “互联网+”智慧工业云研发与集成示范。研发“互联网+”智慧工业云体系架构与标准体系，构建工业资源库（包括知识库、模型库、零件库、工艺库和标准库等）。面向重点行业“互联网+”生态需求，集成自动化与智能控制技术、工业物联网技术、信息物理系统CPS⁵技术、数据挖掘技术和云计算技术，研发能够实现对原材料与零部件、制造流程、生产工艺以及上下游管控的“数字工厂系统DPS⁶”，推动工业企业互联网化，并在企业进行集成示范，为实现产品制造过程从自动化向智能化过渡提供支撑与服务。

11. “四基”研发与应用及其基础能力建设

我国在基础材料、基础元器件（零部件）、基础工艺、基础软件等方面严重滞后，装备制造业缺乏核心竞争力。夯实“四基”，加快产业升级、增强产业国际竞争力是当前我国工业化面临的迫切需求。重点开展以下工作：

5 CPS: Cyber-Physical System

6 DPS: Digital Plant System

(1) 基础核心材料及制造工艺。在先进金属材料方面，完成万吨/年海洋平台（装备）、装备制造及高铁用高品质钢和百（千）吨/年航空发动机、燃气轮机及超超临界发电用高温合金示范工程；建成船舶、高铁、海工用年产千吨级高强和高耐蚀系列钨铝合金产业化示范线；形成通讯、微波工程用基于稀土高频磁性材料的 30 万件/年 L~X 波段微波吸收材料和微波器件生产能力以及配电变压器、节能电机、逆变电源用高性能非晶纳米晶软磁材料批产能力。在关键无机非金属材料方面，完成 5 万片/年电力电子及半导体照明用碳化硅单晶衬底和万片/年高导热、低膨胀多孔碳化硅/铝散热基板示范工程；建成 8000-10000 片/月 CVD 大单晶金刚石生产线和配套的超精密研磨加工系统；实现 10 万件/年安检用高分辨、低余辉碘化铯闪烁晶体线列产业化示范线建设；完成 500 吨/年二氧化钒基温控节能涂料和 1000 万平方米/年的节能薄膜产业化能力。在高性能有机高分子材料方面，完成 5 万吨/年聚乳酸、6 万吨/年聚碳、3 万吨/年 CO₂ 树脂、万吨级 CO₂ 多元醇以及 2~6 万吨/年超高分子量聚烯烃与聚乙烯蜡及油示范工程；完成万吨级合成天然橡胶用异戊二烯单体的全套技术工艺包；完成千吨级高熔体强度聚丙烯及其珠粒发泡材料、千吨级聚氨酯弹性体示范线；完成环保、制药用年产万平方米级的疏水性渗透汽化分离膜及抗污染膜组件示范工程；在复合材料与表面工程方面，完成年产万件车用复合材料零部件示范工程，智能纤维铺设、智能铺带/丝机实现小批量供货，建成 10 万件/年高端及重型机械用轴承示范工程等，实现复合材料在新能源汽车、海洋和空天领域应用的示范工程。

(2) 基础化工过程提升。完成煤化工行业千万吨/年甲醇制烯烃和煤基二甲醚羰基化制乙醇、500 万吨/年甲醇制丙烯、百万吨/年甲苯甲醇烷基化制对二甲苯和煤基合成气制乙醇工业示范；完成 6~10 万立方米/小时合成气输送床制甲烷工业示范及千吨级/年天然气直接制烯烃

中试；完成 10 万吨/年轻质烷烃制烯烃技术工业应用；建立万标立方米/小时烟气硫化物超低排放及硫资源回收利用示范工程；建成电力行业千立方米/年宽温区工业烟气脱硝催化剂应用工程；完成百吨/年生物质原料转化呋喃二甲酸及其生物基聚酯、万吨/年 1,2-丙二醇等示范工程。

(3) 核心基础电子元器件研制与应用示范。在新型高功率电力电子元器件研制与应用示范方面，针对核心电力电子元器件国产化和自主化的迫切需求，实现碳化硅和氮化镓电力电子元器件产品化，重点开发面向中高压的碳化硅和氮化镓功率器件产品，并在智能电网和电动汽车等领域进行示范验证和应用推广，推进自主可控碳化硅电力电子元器件的产业化和规模化应用。针对第五代移动通信系统（5G）所面临的超大用户规模、高传输速率、有限频谱资源、无缝接入、低时延、低功耗和低成本等系列挑战，重点发展具有自主知识产权的超高速数模转换器、高频功率放大器等核心器件，协同发展高性能应用处理器和基带等关键芯片，实现 5G 关键核心技术及产业链薄弱环节的重大突破，提升我国通信产业核心竞争力。在大功率半导体激光器领域，开发新型高功率和高光束质量半导体激光器，并实现在激光加工、激光测距和激光雷达等方面的规模应用。研究高清激光显示核心器件的产品化设计及其生产技术，并实现规模化生产，推动高清系列化激光显示产品进入消费市场。在智能传感器与信息处理芯片研制方面，突破传感器的一致性、重复性、可靠性和单片集成等规模制造关键技术和多传感器信息融合处理技术，并在轨道交通、工业制造等重点领域示范应用；聚集产业价值链上下游资源，打造 MEMS⁷传感器一体化公共服务平台，形成涵盖工业设计、仿真服务、封装测试、生产制造和装备应用全生命周期的分布式服务体系，并向业界提供网络化开放式服务，推动我国智能传感器产业化进程。

7 MEMS: Micro-Electro-Mechanical System

(4) 核心关键零部件研制与应用示范。面向高端工业和服务机器人、大型工程机械装备等重点行业智能制造技术国产化和自主化的迫切需求，针对核心零部件严重依赖进口，技术创新能力薄弱、产品质量可靠性低，标准体系不健全等问题，开展精密减速器、伺服电机、驱动器、控制器，以及高性能、高可靠、智能化的功率检测和状态监控等核心基础控制部件研制，从优化设计、材料优选、加工工艺、装配技术、专用制造装备和产业化能力等多方面入手，突破严重制约系统整机发展的核心零部件关键技术，性能、精度、可靠性达到国外同类产品水平，完成典型领域综合应用解决方案，形成相应的标准和规范，并在高端制造业的重点行业领域开展规模化应用示范，提升我国核心基础零部件的配套保障和系统保障能力。

12. 先进生物制造技术在工业生产中的集成应用

推进高效、绿色、低碳、可持续先进生物制造体系的建立，是解决我国工业生产高能耗、高物耗与环境污染排放水平居高不下的有效途径。随着合成生物学的迅速发展，微生物分子育种、工业酶分子改造等技术水平不断提升，生物过程逐步应用到化工、材料、医药、食品、能源等工业制造过程，对大幅度减少污染物排放，降低生产成本，有效缓解碳排放压力起到重要作用。重点开展以下工作：

(1) 新型生物基化学品和生物基材料的关键技术研发。遴选生物技术可实现或可嵌入的精细化学品、大宗化学品、药物中间体、可降解材料等，实现基于生物质原料的酶生物催化合成、全细胞生物合成与化学转化。开发短路径、低能耗、规模化的生物基产品绿色生产工艺，提高过程的经济性，显著减低生产成本。推动生物制造全过程资源化综合利用，减少“三废”排放。

(2) 基于清洁高效工艺的大宗发酵产品及新产品的技术提升。针对主要发酵产品，研发新菌种和清洁高效生产工艺，开发新型产品，

提升发酵产业技术水平和国际竞争力。研发传统氨基酸、有机酸、维生素等产品的新型专利工业菌种，提升发酵生产水平，开发后端衍生产品延伸产业链，发展资源利用率和生产效率显著提高的技术路径。发展新型高附加值氨基酸、萜烯化合物、功能性寡糖、微生物多糖、稀少糖及糖醇类衍生物、色素等的生物制造技术，创造产业新兴增长点。

(3) 面向环保的绿色生物工艺在传统高污染化工行业的应用示范。针对化工、制药、纺织、造纸等高污染行业，进行高效酶制剂的设计、改造和应用，构建高效多酶或细胞催化体系，发展生物与化学组合催化技术，研发各类工业酶制剂的规模化制备与工程化应用体系，实现酶法工艺对化工工艺的嵌入或部分替代。

(4) 构建非粮生物质原料技术平台。发展低成本非粮生物质原料预处理技术，推进非粮生物质原料的分级利用；研发高产、低成本、高效的纤维素酶和其他半纤维素酶，探索酶的复配应用工艺，推动秸秆糖的低成本生物制造；研发木质素、糠醛等产物高效分离与转化利用技术；研发生物固定和转化甲烷、合成气、CO 和 CO₂ 等可再生碳资源的新技术、新方法，实现上述工艺的产业化示范。

(5) 开展新型生物能源储备技术研发。包括能源微藻育种、规模化培养、收集技术，开发工业废气转化利用技术，油脂提取、转酯化、生物反应器研制和应用等产业化共性关键技术及工艺研究；探索能源草、浮萍等新型纤维素、淀粉类能源植物规模化种植、采收、加工、综合利用模式；构建高效合成丁醇、高级支链醇、异戊二烯类、脂肪族等新型优质生物液体燃料的细胞工厂，建立相关产品规模制备中试系统。

专栏 3：制造业转型升级服务主题与“重大突破”	
规划重点主题	院层面“重大突破”
9. 先进制造技术、工艺、装备的定制研发与应用示范	
10. 现代信息技术与制造业的深度融合与应用示范	(51) 高效能计算与网络通信关键技术及应用
11. “四基”研发与应用及其基础能力建设	(10) 人工合成天然橡胶 (12) 新能源汽车 (54) 集成电路与核心基础器件
12. 先进生物制造技术在工业生产中的集成应用	(24) 生物合成

(四) 科技服务于城镇化和人口健康

13. 智慧、低碳城镇建设技术与示范

以应用需求为牵引，以技术创新及系统集成作为驱动，在公共安全、城市地理空间信息服务、绿色低碳节能建筑等重点领域开展公共技术研发和应用示范，旨在探索信息技术新型应用模式和信息服务模式，为物联网、移动互联网、大数据、三网融合、海云计算、遥感遥测、地理信息系统等新一代信息技术在城市重点行业的深入应用提供核心技术和平台支撑。在此基础上，选择重要经济区若干典型城市，在地方政府支持下，组织力量开展系统解决方案集成与应用示范，促进城市运行管理水平、公共服务能力和管理信息化效率的提升。重点开展以下工作：

(1) 城市地理空间信息数据库和公共信息平台建设与应用示范。建设城市地理空间信息数据库和公共信息平台，以空间信息、政府信息和公共信息为基础，以信息收取、发布、整合、处理、应用的云平台为核心，以改善政府管理和服务民生为目标，集成国家高分等遥感数据和地方政府开放数据，利用云计算、移动互联网、大数据等相关技术，实现数据共享、产业促进、改善政务、服务民生和保障系统安

全等方案和应用，推动城市规划管理、国土管理、市政管网管理、园林绿化管理和环境保护等的平台化、数字化与精准化，探索“空、天、地”一体化政府管理和民生服务的全新示范应用。

(2) 绿色低碳建筑和智慧能源系统研究与示范。在单体建筑建设生命全周期过程中，融入先进的供能与用能理念，建设集太阳能及地热利用技术、废热回收利用技术、智慧用能技术于一体的低碳建筑智慧能源系统，形成绿色低碳建筑智慧能源系统解决方案，进行实证示范。

(3) 智慧城市综合管理运营平台系统集成与示范应用。在全国范围内选取有典型示范作用的重点城市或特色区域，在地方政府支持下，与行业龙头企业合作，在政府主导、市场机制、企业运营的模式下，集成物联网与移动互联网、大数据、云计算、地理信息系统等相关技术成果，组织力量开展安全体系、大数据平台、北斗位置系统等核心技术和系统解决方案集成攻关，建立智慧城市综合管理运营平台，重点在智慧城市总体规划，以及公共安全应急管理、城市交通、工业园区与社区管理、居家养老等领域开展集成性示范应用，探索智慧城市建设进入集约化、共享化、服务化、标准化的新模式。

(4) 依托大数据的突发性公共安全事件预警与态势决策平台建设及示范应用。围绕群体性事件、人群密集公共场所、重大核心场所及周边客流监测与管理等公共安全事件风险，以大数据为基础，突破区域性目标群体客流数据实时采集、信息实时处理与融合关联分析查询、异常模式挖掘、群体性行为分析等关键技术；开展公共安全事件快速推演与仿真评估、极端事件追踪与快速评估、安全态势融合分析与决策等应用研究，构建突发性公共安全事件快速评估及预警平台、决策支持平台，在部门或行业进行示范应用，为管理部门做出快速反应提供科学依据。

14. 城市环境功能提升技术研究与应用示范

我国城市环境问题日益突出，呈现结构型、复合型等特点，需要从源头减排和末端治理两头入手加以逐步解决。开展城市空间布局和健康评估研究，研发海绵城市实施途径、城市减污增容、污水和垃圾处理监控、城市园林绿化、信息网络优化等应用技术，形成城市功能提升与环境质量改善的协同技术体系及应用模式，得到环保部、住建部、工信部、以及相关行业、企业和地方政府的认可采用。重点开展以下工作：

(1)城市环境监测平台网络建设。研发城市大气细粒子、重金属、挥发性有机化合物 VOCs⁸等单元或多元污染自动在线监测设备，水体富营养化参数异位自动监测设备，研发快速光纤、生物毒性等多类型传感器，实现城市环境质量遥感星-地协同监测及环境事件污染物的快速诊断和预警。聚焦京津冀、长三角、珠三角城镇密集地区，与环保部、住建部等部门、地方政府紧密合作，建立监测数据自动在线采集、存储、传输的标准和处理、应用的模型，逐步建设东部城市密集区环境监测网络。

(2)城市水资源高效利用技术集成与示范。快速城镇化过程中的水资源短缺矛盾凸显，“以水定人、以水定产、以水定城”成为共识。对城镇化区域水资源利用状况进行调查分析，评估区域水资源综合利用效率，研发水资源功能分区/分级分类保护/水质改善技术，提出基于水质分级和梯级利用的水资源高效配置模式，构建城镇区域水资源可持续循环利用技术体系，选择典型区域进行试验示范。

(3)城市生态系统保护与景观设计技术。分析城市生态系统及其各要素之间的关系，揭示城市生态空间结构、演变规律，评价城市生态系统健康状况，研发城市生态保护红线划定技术，制定标准规范，

8 VOCs: Volatile Organic Compounds

构建城市生态安全识别诊断技术体系。将城市生态功能与景观设计相结合，集成城市生态改善技术，发展城市生态系统景观设计与营建技术，并选择典型城市建设示范工程。

(4) 城市地下空间开发利用技术研发与示范。选择不同类型的典型城市，对城市地下空间进行三维立体地质调查和多参数填图，对地基稳定性、断裂分布、地震活动性等进行评价，集成研发城市复杂地质构造的探测与解译技术、地下工程实时远程监测技术、地下空间数字化灾变预警技术，构建城市地下空间建设与灾害防治监控预警平台，并进行应用示范。

15. 新型健康保障技术及其应用示范

新型城镇化的核心是“人”的城镇化。以人为本推进新型城镇化，关键是要提高“人”的生活质量，特别是要提高中小城市和小城镇的医疗卫生等公共服务水平，逐步解决优质公共资源短缺和不均衡问题，为人们提供安居乐业的环境。针对目前我国中小城镇健康服务业面临服务供给不充足、服务体系不完善、服务技术不全面和服务资源不均衡等问题，重点发展新型城镇社区健康服务技术、平台和体系，提高健康服务业水平、惠及民生。重点开展以下工作：

(1) 新型医疗器械的研发和应用推广。围绕重大疾病早期诊断和精准治疗的需求，开发基于无（微）创、微纳、可穿戴、信息化等关键技术的体外诊断产品，开发高性能、多功能的国产化高端医学诊疗设备和配套软件，重点推动医用重离子（质子）加速器示范装置的取证和推广应用；开发通用型、模块化的医疗器械元器件，开发低成本、高性能、普惠型医疗器械及其配套软件与试剂耗材，重点推动适于基层使用、基于国产操作系统的健康一体机等便携移动健康产品的研发和应用示范。围绕医疗重大疾病早期诊断和精确诊疗的需求，开发基于无（微）创、微纳、可穿戴等关键技术的信息体外诊断产品，开

发高性能、多功能的国产化高端医学诊疗设备和配套软件，加快国产医疗仪器设备在临床推广应用；推动新型高生物相容性医用材料的研制和产业化，开发以药械结合、分子设计学为技术特征的植入介入体设计和制作关键技术、精密加工装备和生物反应器，创制具有自主知识产权植介入医疗器械产品，加快临床应用推广。针对残疾人和退行性疾病患者的康复需求，研制确实有效的康复器械和治疗手段。

(2) 立足社会和谐的身心健康促进服务支持系统构建。围绕严重危害城镇居民健康的新发和重大传染性疾病、慢性疾病，建立病原体的高通量、高容量筛查和诊断应急快速反应平台，研发流感、登革热、艾滋病、结核病等病原体快速诊断新技术和综合筛查新技术，储备潜在的重要输入性病原体诊断技术，开发新型疫苗和联合疫苗，重点建立并完善疫苗研发和评价技术体系。研究提升身心健康体征指标的运动干预、营养干预和心理干预的生理学机理与方法，发现多干预方法之间的交叉耦合关系，建立多途径协同干预的健康促进理论体系，探索基层与社区应用示范方案。

(3) 健康管理技术支撑体系和应用示范。针对我国城镇居民疾病谱的变化，开发健康辨识、评估、决策、干预等各类健康管理技术与产品，构建健康管理与服务平台，探索基层和社区应用示范的系统解决方案，引导疾病有效预防、干预和控制。构建智慧医疗体系，促进信息通信技术、大数据与健康医疗的结合，构建“数据、平台、应用、终端”四位一体的移动健康管理与服务示范。针对老龄化社会需求及机构养老、社区养老和居家养老等不同养老模式的特点，开发辅助老年人群生活的各类适宜技术和产品，探索应用示范方案。

(4) 营养和食品技术研发与服务。建立人群研究生物样本库，通过营养、健康等相关大数据获取，建立中国人群研究数据产生的健康/营养评估体系；开发包括功能微生物、功能因子及新型天然活性物质

等功能营养成分的健康食品或食品添加剂；针对食品加工、制备、包装、运输或存贮等环节，开发新型、准确、高效、便携的检测技术与产品，提升食品安全大型检测设备的国产化能力；建立具有食品/保健食品检验机构资质认定的食品营养和安全检测技术产品研发与公共服务平台，为社会提供服务。

16. 区域协同发展宏观决策的技术支撑

在资源环境承载能力评价的基础上，根据城镇化的不同发展阶段，提出我国具有区域特色的城镇化发展模式、合理的城镇等级规模和空间布局方案，揭示城镇化进程中人口区域流动的空间集疏过程及效应，监测城镇化发展与资源环境承载能力之间的互馈动态关系并进行预警，服务于国家发改委、住建部和地方政府，为其制定城镇化发展宏观政策、改革管理体制机制提供决策依据和数据、技术、平台支撑。重点开展以下工作：

(1) 城市群资源环境承载能力评价体系与平台建设。优化调整并确定我国城镇资源、环境、生态承载能力等构成要素；根据所处的不同发展阶段、发展环境、功能定位等条件，制定省、市、县三级空间尺度城镇资源环境承载能力评价指标体系和评价方案，建设城市群资源环境承载能力监测、评价与预警技术平台。在此基础上，研究高度城镇化地区自然要素和人文要素动态变化的整体特征，揭示资源、生态、环境与城镇化各要素之间的胁迫程度；研发城镇化与生态环境交互耦合优化调控决策支持系统方法，模拟城镇化发展的资源环境保障效应及其优化调控方案，提出基于资源与生态环境容量约束的城镇化可持续发展模式。在东部、中部、东北、西部地区分别选取典型区域（如京津冀、成渝、长江三角洲、海峡西岸等）进行应用示范。

(2) 城镇化进程中人口流动的空间集疏过程及其效应。分析影响我国城镇化进程中人口区域间流动的影响因素与作用机理，系统揭示

不同类型区域的人口空间集疏过程及区域效应，全面调查流动人口、城市政府等多元利益群体对农业转移人口市民化的区域意愿，情景化模拟未来我国人口流动的新变化、新模式，包括城-城流动人口的快速增长、二代农民工迁移行为转变等，提出分类引导、有序流动、合理布局的政策措施。

(3) 城镇宏观布局与区域协同发展战略。根据资源环境承载能力评价结果，在评价发展现状、预测未来发展趋势的基础上，确定未来我国城镇化的图景，提出不同空间尺度下适宜的城镇等级规模结构、职能结构和空间布局结构；通过分析不同等级城镇间辐射带动关系、同等级城镇间协调发展关系等，探索建立城镇-区域协同发展的模式和途径。研究东部沿海城镇向海岸推进、建设新城新区的合理性问题。

专栏 4：城镇化与人口健康服务主题与“重大突破”	
规划重点主题	院层面“重大突破”
13. 智慧、低碳城镇建设技术与示范	
14. 城市环境功能提升技术研究与应用示范	
15. 新型健康保障技术及其应用示范	(25) 健康保障技术与装备
16. 区域协同发展宏观决策的技术支撑	

(五) 科技服务于生态文明建设

17. 全国生态环境变化综合评估

在全国生态环境十年变化(2000~2010年)遥感调查与评估项目的成功经验基础上，继续与环保部合作开展全国范围内生态环境状况的定期评估，研发生态红线划定技术方法体系与规范，修订全国或重点区域生态功能区划，探索建立自然资源、生态、环境价值评估方法与

技术体系，为环保部、发改委等部门提升生态环境评估和监管能力、自然资源管理能力提供科技支撑。重点开展以下工作：

(1) 国家尺度生态环境状况评估理论与方法体系。基于生态系统格局-质量-服务功能-问题-胁迫和综合评估的框架，从科学性、可操作性、可监测性、数据可获得性等方面，优化完善国家尺度生态环境状况评估理论，构建国家尺度生态环境状况评估方法体系，提出全国生态系统评估的生态环境监测体系和社会经济统计需求，探索建立全国生态环境状况指数，编制《全国生态环境状况评估技术导则》，提升国家生态环境状况评估的质量和水平。探索自然资源、生态、环境价值核算方法与技术体系，形成核算标准与规范，建设核算系统平台，完善自然资源资产负债表编制技术，开展不同空间尺度的示范应用。

(2) 新一期全国生态环境状况评估。以高、中分辨率数据为基础，以遥感调查、地面调查、地面监测和社会经济统计为主要技术手段，基于完善后的评估框架、方法和技术体系，从国家、典型区域两个尺度，开展新一期全国生态环境状况变化调查，系统获取相应时段内全国生态环境状况变化信息，开展全国或重要区域生态红线方案确定与生态保护红线监管、全国或重点区域生态功能区划修订、全国或重点区域主体功能区范围调整等工作。

(3) 国家重点发展地区生态环境风险评估。针对长江经济带、山东半岛、海峡西岸、晋陕蒙能源基地、松嫩-三江平原农业发展区等国家重点发展地区经济发展可能面临的生态环境风险，预测和评估经济建设对区域生态系统健康、环境污染等可能造成的影响，提出区域生态安全对策，为区域产业布局、城市化格局、生态环境综合整治提供决策支持。

(4) 国家重大工程的环境、生态及社会效应综合评估。针对不同类型工程建设特点，结合其生态、环境和社会影响的途径和方式，优

化完善重大工程的环境、生态及社会效应评估方法和技术手段，选择南方喀斯特治理工程、三北防护林工程等作为案例，评估其环境、生态及社会效应，服务于相关工程综合效益的更好发挥，为后续工程建设提供科学指导。

(5) 基于 CERN⁹的生态过程与服务功能研究。CERN 是我国生态环境观测、研究和实验示范的野外基地和科技创新基地，也是我院生态环境领域科技创新的骨干力量。为支撑 CERN 的能力提升和长期发展，拟重点开展陆地生态系统碳-氮-水耦合循环与生态功能维持机制整合研究、重要区域生态系统动态变化规律的认知与趋势诊断、亚洲及全球生态系统与资源利用状态的整合分析与评估等研究，加强高技术手段在生态环境研究中的应用，开展适宜于生态野外站长期在线实时监测的新型技术设备研究等。

18. 资源环境承载力评测方法、技术研究与应用

围绕“一带一路”“京津冀”“长江经济带”等国家重大区域发展战略，开展“一带一路”沿线等重点区域资源环境承载力评测方法与技术研究，并对相应的资源环境承载力进行评测，建设全国资源环境承载力监测预警平台。重点开展以下工作：

(1) “一带一路”资源环境承载能力研究。评价沿线区域的资源环境综合承载能力，提出总体发展战略规划。针对中蒙俄、中哈俄、中巴、孟中印缅等经济走廊，在评价资源环境现状、承载能力的基础上，提出各走廊产业发展重点及重点产业园区建设方案、城市职能与分工、基础设施发展重点与布局等建议。

(2) 京津冀地区资源环境承载能力研究。开展水土资源、环境和生态等关键要素评价；结合京津冀地区人口、产业分布格局建立资源

9 CERN: Chinese Ecosystem Research Network

环境承载力多指标分区和集成评测方法；通过单项评价复合经济社会发展的资源消耗和环境效应，识别和划分资源环境承载状态类型；针对城镇化、工业化进程及产业经济协调发展格局，提出资源环境约束下的重点城市空间控制以及生产、生活功能疏解调控策略。

（3）长江经济带资源环境承载能力研究。科学评估长江经济带内九省两市面临的资源环境约束，分析新常态下长江经济带转型发展和产业集群建设的核心制约因子，建立资源环境承载能力评价指标体系。科学界定各类主体功能区、城市群区域、现代产业集群区域、生态保护与建设区域资源环境承载能力的状态和变化趋势的警界阈值，提出长江经济带综合资源环境承载能力评价方案。

（4）全国资源环境承载能力监测预警平台建设。创新资源环境监测技术与设备，集成遥感监测数据、地面监测及考察调查数据、统计数据、模型模拟数据等，建设资源环境多源数据采集网络与监测体系，建立承载能力超载成因分析及辅助决策支撑系统，为建立全国资源环境承载能力监测预警机制、制定超载区域限制性政策提供科技支撑。

19. 区域环境污染监测与综合整治

针对典型区域生态环境与经济社会发展不相适应、产业结构布局与区域环境承载能力不匹配等区域综合环境问题，突破水、土、气等单一介质、单一污染要素和单项技术研究瓶颈，从整体上系统设计和开展区域环境污染风险管控和治理，推动国家大气污染防治行动计划、水污染防治行动计划、土壤污染防治行动计划的落地实施。重点开展以下工作：

（1）区域环境污染监测。开展区域大气环境污染联网监测、土壤污染风险区划与分级分类监管信息平台建设、流域水环境容量管理 etc 研究，并推动环境污染监测技术和设备的产业化应用。

(2) 环境污染治理技术集成研究与区域示范。研究细颗粒物、挥发性有机物 (VOCs) 等大气污染物的全过程控制技术, 并在重点区域实现示范应用, 提升新技术对大气污染减排防控能力的贡献率。研究城市黑臭水体、农村分散性污水、湖泊富营养化水体、农业面源污染等水体污染综合整治技术, 在京津冀、长江三角洲等典型区域示范并推广应用。研究土壤重金属污染的治理技术与模式, 推动土壤重金属污染治理国家综合示范区建设, 根据典型地区不同的污染类型和污染强度开展“分区分类分级”示范工程建设, 在落实“土十条”过程中发挥科技引领作用。

(3) 农村环境污染整治技术研发示范。针对我国农村环境污染的严峻形势, 开展新型村镇规划设计、村镇适宜废弃物处理与利用、分散性污水处理、生态景观建设等综合治理技术体系, 配合全国土地整治规划和社会主义新农村建设工程等, 在江苏、山东等省建立村镇环境污染综合治理示范。

20. 脆弱生态系统修复技术研发与应用

针对我国西部地区、“一带一路”沿线、重大建设工程沿线或周边等生态环境脆弱区, 研发退化生态系统修复、生态衍生产业发展、自然灾害综合防治等技术集成体系, 促进生态环境保护、保障城镇和工程安全以及地方经济社会发展, 为国家生态安全屏障建设提供科技支撑。研究成果应得到环境保护部、国土资源部等部门、各级地方政府及行业/企业的认可采用。重点开展以下工作:

(1) 重点区域生态安全屏障建设技术研发。针对喀斯特地区, 重点研发水资源综合调控与高效利用、水土流失阻控与土壤肥力提升、植被复合经营与生态衍生产业培育、基于生态服务功能提升的适应性管理等技术体系与模式; 针对黄土高原地区, 重点研发雨水集蓄和利用、植被恢复空间配置与经营、水土流失综合防治等技术体系与模式;

针对北方干旱沙化地区，重点研发沙化退化草地恢复重建、沙生植物资源培育与利用、区域水土资源合理配置、荒漠植被恢复与保育等技术体系与模式；针对高寒生态脆弱区，重点研发退化草地人工改良与稳定、鼠虫害综合防治、森林可持续管护等技术体系与模式。依托国家相关生态工程进行示范性应用和推广。

(2) 重大建设工程防护体系建设技术研发与示范。针对重要交通干线、重大水利水电工程、重点城镇周边、重要水源地等生态环境保护、自然灾害防治的需求，研发受损生态系统快速重建、风沙防护与快速清除、水土资源高效保持、滑坡泥石流等地质灾害综合防治、高边坡安全防护、路基稳定性防护等技术体系并进行工程示范，为相关重大建设工程安全建设与运营、保障人民群众生命财产安全做出切实贡献。

(3) 近海、岛礁生态环境监测与保护。针对我国近海、岛礁及周边生态环境特点，重点开展受损生态系统修复技术与示范，珊瑚、红树林等关键生物及其生态系统的保护与恢复技术，构建岛礁开发建设和维护管理模式和示范样板，为近岸海域和岛礁的生态系统保护提供科技支撑。

21. 特殊资源清洁化利用关键技术研发与集成示范

目前，我国的矿产资源利用仍处于相对粗放的状态，既造成资源浪费，又导致环境污染，其中有些特色资源的开采冶炼技术在国际上也无先例可循。另一方面，科学合理的废弃物管理与资源化利用技术体系在我国尚未形成。“十三五”时期，随着资源环境诸要素约束日益紧迫，走绿色化发展道路急需科技支撑。重点开展以下工作：

(1) 特色矿产资源高效清洁利用集成技术。针对我国矿产资源在开发利用过程中面临的资源约束与环境承载力制约瓶颈，以高效清洁利用与过程污染控制为目标，从钒、钛、稀土等战略金属矿产资源切

入，重点突破钒钛磁铁矿、高铝粉煤灰、稀土及复杂金矿综合利用、镍钴资源综合利用的关键与集成技术，形成多金属战略矿产资源清洁生产集成技术和成套装备。完成 10 万吨级/年钛精矿清洁利用、20 万吨级/年难选铁矿以及稀土矿等产业化示范工程，为我国特色资源的高效综合利用提供系统技术方案，支撑我国重要的战略矿产资源开发利用的绿色产业化技术升级。

(2) 工业固体废弃物污染协同控制模式与利用技术。针对我国的资源特色与工业结构，开展工业固废产生特征、污染特性、迁移规律等研究，建立工业固废无害化处置与大规模利用的新过程和新模式。针对选矿/钢铁等过程粉尘、废渣、尾矿排放量大、战略金属含量高、综合利用率低的问题，突破尘泥分类回收、液态熔渣改质、稀贵金属高选择性提取等共性技术，形成建工建材联产等多产业固废协同利用技术体系和模式。

(3) 有机废弃物处置与资源化技术。针对农作物秸秆焚烧、养殖粪便排放、生活垃圾与食品餐厨废渣废油处置等导致环境污染的紧迫问题，开展有机固废多产业协同利用技术研究。开展农林纤维原料全成分转化先进液体燃料技术研发，并在福建、浙江、广东等地区开展农林木质纤维原料全成分转化先进液体燃料技术与示范；开展畜禽养殖粪污等农业废弃物规模化制备生物天然气技术研发，在山东、四川等养殖大省开展养殖粪污等农业废弃物制备生物天然气技术与示范；开展高效低成本成型燃料工业化生产技术、热电联供技术研发，在黑龙江、吉林、安徽及河南等地开展非粮淀粉醇烷联产技术示范。从废弃物的预处理、生物转化、热化学转化、化学品合成等多个关键环节，突破木质纤维类生物质全成分转化与利用、生物质高效发酵、水热预处理与能源化利用等共性技术。形成有机固废能源/资源/材料联产协同

利用技术体系，建立系列万吨级示范工程，形成资源化领域技术研发-标准研制-产业应用的推广模式。

专栏 5：生态文明建设服务主题与“重大突破”	
规划重点主题	院层面“重大突破”
17. 全国生态环境变化综合评估	(45) 全国及重点区域生态环境评估与修复
18. 资源环境承载力评测方法、技术研究与应用	
19. 区域环境污染监测与综合整治	(44) 土壤-微生物系统功能调控及土壤污染治理 (46) 典型区域水体污染综合治理技术
20. 脆弱生态系统修复技术研发与应用	(47) 重大建设工程防护
21. 特殊资源清洁化利用关键技术研发与集成示范	(40) 特色金属矿藏的高效清洁综合利用

四、创新平台与服务网络

(一) 加强知识产权运营网络建设

“十二五”期间，为深入实施“创新 2020”和院属单位“一三五”规划，我院知识产权工作在完善管理运行机制、建设专业化队伍、提高知识产权质量和加强支撑能力建设等方面取得了显著成效。“十三五”期间，我院知识产权管理工作将以深入实施“国家知识产权战略行动计划”为指引，以服务科技创新为目的，以构建知识产权运营网络手段，以完善院所单位知识产权管理制度为基础，以创新知识产权转化运用模式为重点，推进院属单位知识产权管理标准化、科学化，健全技术创新和成果转化激励机制，破除制约科技成果转移转化障碍，系统提升知识产权创造、运用、保护和管理能力。

围绕促进科技创新成果转化成为现实生产力的目标，通过试点建设全院统一的知识产权运营平台——中国科学院知识产权运营管理中心，强化知识产权管理制度建设和转移转化服务体系建设，充分发挥知识产权在科技创新中的基础保障和有效激励作用，加强专业化知识产权平台和人才队伍建设，以服务促合作，以合作促发展，实现知识产权的价值增值，服务于国民经济建设和社会可持续发展。

知识产权运营网络将重点开展以下工作：

1. 促进成果转移转化，建设中国科学院知识产权运营管理中心

(1) 形成高质量专利的集中管理机制。有选择地为研究所拟披露的发明成果提供知识产权全流程服务，优化资源配置，在一定程度上发挥市场和产业需求对专利管理的导向作用；通过完善专利设计和专利质量管理，提高专利保护力度和价值，提高成果的市场效应。

(2) 形成培育高价值专利和成果的产出机制。通过建立专利投资组合分析评估系统，使科研项目能够根据市场因素和未来潜在收益对专利进行布局，引导科研活动能够根据需求因素和未来潜在价值，优化管理、突出重点，培育更多高价值专利和成果，提高应用研究的科研产出水平。通过组织对重点培育专利的投资，强化投入，提高专利价值，引导专利成果的集成开发，实现更高价值。

(3) 形成专利转让许可的畅通渠道。建设专利扩散渠道，通过大幅度提高专利的有效扩散，提高研究所对专利中心的信任度，并提升中科院的社会影响力，促进科技人员提高专利质量的自觉性。积极参与国家知识产权局、科技部、工信部等设立的知识产权运营机构、联盟组织等，建立专利中心自身的转移渠道，包括与地方政府共建转移中心、网上交易中心、大规模专利拍卖、与行业性联盟共建转移中心等多种有效渠道。

至 2020 年，组建一只专业化的知识产权运营服务队伍，形成专业化的平台；在电子信息、生物医药、材料化工领域，形成不少于 150 项核心专利组成的若干有重要影响的专利群，对 2-3 个重要行业产生变革性影响；完成不少于 1500 项专利技术向企业转移。

2. 强化政策研究和科学管理，促进知识产权制度建设

(1) 加强政策研究和信息宣传。根据创新驱动发展战略要求，依据国家知识产权法律法规、战略政策，结合我院实际，研究出台知识产权支撑科技促进发展的相关政策措施，积极引导院属单位加强知识产权管理，提高知识产权保护能力，创造符合创新驱动发展需要的高质量核心知识产权；结合科技成果管理制度改革，推动完善院属单位知识产权运用模式和保护措施，探索形成高效、合理、通畅的科技成果转移转化机制。借助或开辟相关信息渠道，积极组织宣传知识产权和技术转移典型案例，为推动我院科技成果转化工作创造良好氛围。

(2) 加强核心知识产权创造。以院属单位贯彻科研机构知识产权管理规范为主线，建立符合市场需求的知识产权分级分类评价机制，推进符合知识产权规律的管理体系建设；结合院“率先行动”计划和战略性先导科技专项，深入推进科研项目知识产权全过程管理，开展专利申请布局与转化前景策略分析，明确专利布局的重点方向、专利转化潜力和运用前景，培育形成一批支撑产业创新发展的核心专利和专利组合。

至 2020 年，全院达到科研机构知识产权管理规范要求的院属单位超过 15 家，有效发明专利数量超过 6 万件，获得国外专利授权累计超过 1500 件，获得国家专利奖超过 50 个，知识产权自行实施、许可和转让的数量与收益比 2015 年翻一番。

3. 建好中国科学院知识产权网站（CASIP），全面提升知识产权信息服务能力

（1）充实网站信息内容，完善服务手段，进一步强化资源汇聚与集成，加强维护更新，扩展服务功能；结合特色研究所建设和科技服务网络项目部署，选择特色细分产业领域，与相关研究所共建专业领域知识服务平台，面向国民经济建设贯通创新链和产业链，为社会免费或低价提供相关知识产权基础信息和有偿专业服务。

（2）结合我院重大科技创新活动，开展专利导航信息服务，将知识产权信息服务扩展到创造、保护、运营、管理的各个环节；建设服务我院知识产权管理的信息分析与预警工作机制；研发创新辅助工具，建设供需信息关联系统、研究报告自动生成系统、产业技术动态监测系统，面向创新主体提供有针对性的服务，提高创新效率。

（3）建设知识产权运营信息服务平台。围绕知识产权创新服务链条，面向院属用户与社会用户，提供全方位、一站式的知识产权交易、展会、咨询、融资等服务，促进产学研协同创新，加快科技成果的转化应用。

至 2020 年，建成基本满足我院科技创新需求的知识产权信息服务体系，在高质量知识产权创造、知识产权有效保护、顺畅推进技术转移成果转化，高效专业知识产权管理等方面形成信息支撑能力；将 CASIP 建设成为研究所专业技术人员和管理人员爱看爱用且管用的专业平台，成为研究所与企业及市场连结的通道，成为国内著名且具有权威性的知识产权专业网站。

4. 大力推行在职培训和学历教育，建设知识产权与技术转移专业人才队伍

（1）依托我院现有的培训与教育资源，提升和深化多级培训体系内涵，扩大基础培训覆盖面，编制系列培训教材，重点提高青年员工

创造、运用、保护知识产权的意识和能力，继续推行知识产权专员考试制度，培养构建专业化知识产权骨干队伍；以中国科学院大学公共政策与管理学院为基础，推动建设知识产权专门院系，精心组织实施攻读法律（知识产权方向）专业学位，推行在读研究生知识产权专修课程。

（2）加强技术转移专业队伍建设，加大创新创业人才培养力度，营造有利于产业化人才培育、成长的良好环境，凝聚、造就一支懂科研、善管理、勇于创新创业的人才队伍。

至 2020 年，全院接受过一轮培训的员工数占员工总数的 30%；涉及知识产权业务的研究所均拥有资质的专业管理人员，业务量大的研究所设有专职管理部门，形成覆盖全院关键格点的网络式专业管理骨干队伍，总人数超过 1000 人，获得资格并实际从事知识产权管理工作的院知识产权专员数量超过 300 人。

（二）加强科技服务网络建设

实施知识创新工程以来，我院基本构建了覆盖全国的科技合作网络，建设了一批科技服务平台，选派了一批科技骨干到地方担任科技副职，与 19 家地方科学院共同组建了全国科学院联盟，有效地集聚了我院的技术、成果、项目、人才等创新资源，服务国家和地方经济社会发展。“十三五”期间，面向东、中、西地区发展的实际问题，实施内涵不同的科技合作战略，着力加强科技服务网络建设。科技服务网络（STS¹⁰）是我院面向国民经济主战场的“桥头堡”，也是我院面向区域经济社会发展的重要载体，在密切我院与地方政府、行业企业之间的科技合作，组织联合攻关、成套技术示范、产品化验证与规模产业化，开展面向社会的科技服务等方面，将发挥积极作用。

10 STS: Science and Technology Service Network

科技服务网络将重点开展以下工作：

1. 突出重大问题导向，开展科技促进发展政策研究

基于 10 年来我院构建的科技合作网络，继续深化合作内涵，创新合作模式，拓展合作领域，面向区域创新发展的重大问题，瞄准关系区域经济社会发展、关系民生、地方党委政府关注的重大问题，充分发挥我院的科技智库作用，充分发挥分院的积极性和主动性，充分发挥研究所的主体作用，与地方政府相关部门共同开展科技促进发展政策战略研究和科技合作规划制定，从经济、技术、市场等多个维度对区域战略性新兴产业与特色优势主导产业进行综合分析和发展趋势研判，凝练重大科研主题，形成战略分析报告和咨询建议，服务领导科学决策，服务区域产业发展，服务国民经济主战场。

2. 协同区域创新体系，着重推进科技服务网络平台建设

面向区域产业发展的需求，进一步集聚我院的技术成果和科技人才，提升已建科技服务平台的科技服务能力，提高平台的重大科研主题凝练能力，增强平台的统筹协调能力，强化平台的可持续发展能力，组织开展关键技术研发、技术集成创新、工程化示范，促进产品化与产业化，提升区域创新能力，服务区域转型发展，力争将平台建设成科技向产业辐射的“中继站”，引导科技创新方向的“情报台”，推进科技成果转移转化的“试验室”，创新创业人才与高技术企业的“孵化器”。同时，进一步巩固多利益主体理事会的管理模式，健全平台管理制度，探索创新体制机制，拓展创新创业能力。

3. 面向区域实际问题，构建不同内涵的科技合作布局

根据不同区域经济社会发展的现状，按照东、中、西三大板块实施内涵不同的科技合作战略布局。在东部地区，以建设 STS 区域中心为抓手，坚持地方党委政府关注的重大问题导向原则，推进区域创新体系建设，提升区域创新能力，服务区域产业发展，到 2020 年，STS

区域中心组织的科研活动全面渗透区域内的各市县，涵盖区域产业技术和社会发展主要领域，实现近、中、远纵深部署。在中部地区，面向传统产业转型和现代农业发展，促进科技成果转移转化与产业化。在西部地区，以实施各类西部科技计划为抓手，面向生态文明建设、资源综合利用和特色产业发展，开展关键技术研发、技术集成创新、工程化示范与产品化验证，推进西部地区生态、产业和民生的协调发展。

4. 深化开放交流合作，加强我院科技副职、地方政府管理骨干的培养培训

加强科技副职的选派和管理，结合我院重点工作部署，充分发挥科技副职的桥梁纽带作用，使科技副职成为推动我院科技成果转移转化与规模产业化，组织科技扶贫、科技支农、科普宣传等科技服务活动的重要力量，成为我院培养年轻科技与管理人才、向地方输送复合型管理干部的重要途径。

聚焦少数民族地区、革命老区人才紧缺制约经济社会发展的问题，依托我院教育机构，联合分院和地方政府相关部门，为新疆、西藏、青海、甘肃、宁夏、内蒙古、贵州、陕西、江西等地以及我院定点扶贫结对的环江县、水城县、澜沧县和库伦旗的地方领导干部开展培养培训工作。

5. 协同其他创新单元，持续推进全国科学院联盟建设

按照“干部先行、项目跟进，充分发挥分院和研究所积极性”的工作思路和“联合合作、优势互补、共同发展”的原则，重点支持地方科学院核心科研骨干与青年科研骨干到院属科研机构进行业务培训和博士后培养，鼓励地方科学院高级管理干部到院属科研机构交流挂职、我院高层次科技管理骨干到地方科学院交流挂职、我院科技骨干到地方科学院所属研究机构交流挂职。面向区域产业发展需求，联合

培养培训各类创新创业人才。鼓励院属科研机构开放科研设施、实验条件和文献情报资源，与地方科学院共建联合实验室、工程中心和工程实验室，共同承担项目，联合技术攻关，促进共赢发展。

（三）加强科技扶贫网络建设

消除贫困、改善民生，实现共同富裕，是社会主义制度的本质要求。党的十八大明确提出至 2020 年全面建成小康社会的战略目标。目前我国有 14 个集中连片特困地区、592 个贫困县、12.8 万个贫困村、7000 多万贫困人口，扶贫开发工作已进入艰巨的冲刺期，正在转入巩固温饱成果、提高发展能力、改善生态环境、精准扶贫脱贫的新阶段。

根据党中央、国务院《中国农村扶贫开发纲要（2011-2020 年）》以及《关于做好新一轮中央、国家机关和有关单位定点扶贫工作的通知》等战略部署和要求，目前我院科技扶贫工作范围主要有三个方面：一是重点在广西环江县、贵州水城县、云南澜沧县、内蒙古库伦旗等国定贫困县的定点扶贫工作，二是重点在西藏“一江三河”农区、新疆南疆四地州的农牧民增收致富帮扶工作，三是在原“中央苏区”、陕甘宁、左右江、大别山和川陕等革命老区内由分院和研究所承担的当地政府安排的对口扶贫任务。

“十三五”期间，将积极构建服务贫困地区发展的科技扶贫网络，按照“地方党委政府满意、合作企业满意、老百姓满意”的扶贫要求，不断完善由我院整体统筹推进、所在地相关分院协调配合、域内研究所（野外站）牵头负责、科技副职具体落实的工作组织与责任体系，充分利用全院科技和人才优势，充分发挥相关分院和研究所主体作用，充分依托相关试验台站支撑作用，充分发挥科技副职的核心骨干作用，坚持科技发展与生产需要的融合互动，坚持典型带动与整体推进相结合，坚持增产增收与生态建设相结合，联合地方政府部门，整合社会多元资源，进一步健全帮扶长效机制，深化科技扶贫内涵，增强针对

性和可持续性，重点支撑地方特色产业发展，服务美丽乡村建设，加快农牧民增收脱贫，在 2020 年全面脱贫、实现小康。

重点在以下 5 个方面开展工作：

1. 创新扶贫体制机制，发挥扶贫网络作用

根据国家扶贫新形势、新要求，将前期开展的定点扶贫、新疆和西藏等民族地区的重点扶贫和革命老区对口帮扶等工作一并考虑，构建我院科技扶贫网络，形成总体部署、统筹支持、多方协调、整体推进的工作局面。一是重点开展各扶贫点之间的技术成果交流、经验总结交流和工作信息交流，互相促进、共同发展；二是重点开展我院扶贫干部和地方干部管理知识培训，提高干部的管理知识水平；三是利用科技扶贫网络平台，使其成为开展实地国情教育、干部培养的学习或锻炼基地。

2. 重点开展县域扶贫，助推特色产业发展

根据定点贫困县经济社会实际需求，以培育县域特色产业为目标，以加快农牧民脱贫增收为核心，注重技术集成和模式创新，注重技术与经济可行性，遴选组织实施一批成熟且适用科技扶贫试验示范项目，通过“点-线-面”的拓展方式，促进当地特色产业发展、农牧民脱贫致富和生态文明建设。重点在环江开展退耕还林还草养牛小型规模化养殖基地建设示范、任豆-广豆根复合种植基地示范、养殖废弃物污染防治示范基地示范和贫困移民安置新农村示范基地建设示范等工作；在水城开展猕猴桃种植标准基地建设示范、石漠化山区集雨蓄水灌溉及特色种植试验示范等工作；在澜沧开展普洱茶品质提升与生产工艺改良技术应用示范、食用菌复合生态栽培示范推广、咖啡发酵工艺推广应用和中药材种植技术推广示范等工作；在库伦开展荞麦种植与深加工技术示范、沙地土壤改良-青贮玉米节水种植-牛养殖技术体系应用示范和水窖式光伏智能温室示范等工作。此外，针对当地科技、教育、

管理、生产和卫生等需要，为地方积极提供战略咨询、人员培训、科普教育和平台建设等科技支撑与服务。

3. 科技创新与机制创新结合，助力西部农牧民增收和经济社会发展

紧密围绕西藏、新疆、甘肃等重点地区农牧民增收、新农村建设和资源环境保护的科技需求，面向农牧民增收、经济发展、社会稳定、长治久安的大局，在总结已有先进模式基础上，以整村推进为主要模式，按照不同类别典型村特点，从新型农牧民经营组织培育、应用技术集成、关键技术人才培养、长效增收机制建立和战略发展咨询等方面，形成农牧民增收和农村经济可持续发展的有效模式与实用技术体系，为加快农牧民增收、促进区域经济社会发展提供科技有力支撑。

在西藏“一江三河”流域，重点开展农业村型优质饲料产品生产技术推广、半农半牧村优质牧草种植技术推广、城郊村牲畜高效养殖技术推广等工作，构建农牧结合技术体系和农牧民增收模式，促进西藏农区现代畜牧业发展。配合西藏自助区，推动“西藏农区畜牧业效益倍增工程”在国家立项。

在新疆南疆地区，重点开展林果加工型村农牧民增收技术体系、林下养殖型村农牧民增收技术体系、复合经营型村农牧民增收技术体系、设施农业型村农牧民增收技术体系、循环经济型村农牧民增收技术体系、生态产业型村农牧民增收技术体系等六个典型村示范推广工作，建立新农村经济良性循环发展的组织经营创新模式，为南疆地区稳定发展提供科技支撑与服务。

在甘肃省，重点围绕生态环境保护和建设、区域资源高值综合利用等需求，结合西北生态环境资源研究院改革与建设，有效集成中科院科技力量和资源，通过共建创新载体、转化科技成果、联合技术攻关等方式，支持促进“丝绸之路经济带”甘肃段和兰白科技创新改革试

验区建设，推动新能源、新材料、智能制造、生物医药、信息技术等新兴产业集群发展和石油化工、有色冶金、装备制造、农副产品加工等传统优势产业提质增效，加强人才培养与交流合作，促进科技与经济结合，力争突破一批制约甘肃产业转型升级和经济社会发展的重大科技问题。

4. 开展多种方式帮扶，提升革命老区人民生活水平

根据原中央苏区、陕甘宁、左右江、大别山和川陕等革命老区振兴发展需要，立足老区比较优势，坚持开发式扶贫，重点围绕地方政府安排的重点帮扶任务，我院将进一步强化所在区域对口分院的组织协调作用和研究所的主体作用，特别是发挥一线对口帮扶干部的骨干带动作用，紧密结合地方政府主导力量和社会各类资源，注重有机结合和互为支撑，按照“看真贫、扶真贫、真扶贫”和精准扶贫的要求，以贫困村、户为重点对象，以农户-合作社-企业为组织方式，一是加强干部管理知识教育与培训，积极开展农民技术引导和实用技术辅导，提高地方干部管理水平，增强农民自我发展能力；二是大力协助当地培育和发展实用成熟的种植、养殖及农产品加工等特色产业，通过典型生产示范户带动周边贫困户脱贫增收；三是利用政府计划、企业和个人捐款等资源，积极帮助农民群众改善生产和生活条件，促进教育、卫生、文化等基本公共服务建设，促进当地红色文化产业和旅游业发展，切实推进重点帮扶地区特色农业发展、生态建设和环境保护，为革命老区群众脱贫致富、共奔小康做出实实在在的贡献。

5. 扎实做好“精准扶贫”第三方评估

积极争取承担国家的“精准扶贫”第三方评估任务，围绕目标任务深入调研分析国家有关部署、扶贫脱贫进展、贫困户和贫困人口状态、国家政策贯彻落实状况以及减贫目标实现中的问题等，研究完善第三方评估指标体系、评估方法与技术规程，形成第三方评估报告和

专题研究报告，提出政策建议，为针对性开展精准扶贫、补齐短板、提升脱贫成效和国家精准扶贫成效考核定量化、制度化，提供科技支撑与技术服务。

（四）加强野外台站网络建设

我院 45 个研究所先后建立了 200 余个野外台站，分布在 29 个省（市、自治区），涉及生态、环境、农业、海洋、地球物理、天文、空间、金属腐蚀等研究领域，其中国家级野外站 47 个，院级野外站 40 个。根据学科特征，我院野外站网络分为 4 个综合性观测研究网络（中国生态系统研究网络、高寒区地表过程与环境观测研究网络、日地空间环境观测研究网络、近海海洋观测研究网络）和 6 个专项观测网络（中国陆地生态系统通量观测研究网络、中国物候观测网络、区域大气本底观测研究网络、遥感试验与地面观测网络、大地测量观测网络、陆面过程观测网络）。野外台站是分布在野外的科技基础设施，是我院面向世界科技前沿，面向国家重大需求，面向国民经济主战场的重要载体，也是科学数据积累、青年人才培养、国际学术交流、科学普及和科技成果展示的重要平台，在服务国家和地方农业发展、生态建设、环境治理、资源可持续利用、灾害防治等方面发挥着重要作用。

野外台站网络将重点开展以下工作：

1. 持续推进信息化能力建设，提高数据采集、传输、共享的技术水平

在总结黑河遥感站、青海湖科研基地、藏东南站、太湖站等单个野外站信息化能力建设成功经验的基础上，利用成熟、可靠的信息技术手段，在我院野外站网络层面推进信息化能力建设，实现野外站网络的信息采集-集成管理-数据共享-系统模拟的一体化及远程在线服务，实现野外站网络的观测、研究模式的变革，提升野外站网络的科技资源共享服务能力。建设重点包括：（1）以日地空间网、近海海洋网等

作为综合性观测研究网络试点，开展综合性的野外站网络信息化能力建设。（2）以通量观测研究网、试验遥感网等作为专项网络为试点，开展专业性的野外站网络信息化能力建设。（3）继续以黑河遥感站、青海湖科研基地、藏东南站、太湖站等野外站为平台，进行信息化技术的先导性试验，以信息自动传输、无线传感器网络、信息共享和整合、科研信息化为重点，以集成数据、模型服务于科学决策分析为核心，实现“从野外观测数据自动获取到信息综合集成的重点突破、从小型局域网到综合性网络平台的重点突破、从提供简单数据服务到云计算模拟平台的重点突破”，为今后野外站网络的信息化能力提升探索经验。

2. 加强科研基地型野外站建设，提高野外站网络的科研水平

目前我院野外站学科单一，野外科研设施不多，对区域需求问题的解决能力不强。科研基地型站的建设思路是：野外站所在区域面临的重大需求→重大需求中的科学技术问题→需要建设哪些野外科研设施来解决、能解决这些科学技术问题→需要建立什么机制来保证其他研究所、其他学科的科学家可以使用这些野外科研设施。拟选取需求目标明确、基础设施完善、科研能力强、管理规范、研究所支持的封丘、栾城、太湖、三江、阜康、禹城、沙坡头、清原等 10 个左右的野外站，重点加强野外控制实验平台、野外物理模拟实验装置等建设，使之成为多所联合、多学科交叉的野外研究基地，增强野外站服务国民经济主战场的能力，以此带动野外站网络科研水平的提升。

3. 面向国民经济主战场，开展网络层面的科技问题研究

经过 20 多年的建设和运行，我院野外站网络具备开展多站联网观测、研究和示范的能力，能够回答单个野外站难以回答的不同区域、不同尺度的科技问题。重点开展以下科技问题的研究：陆地生态系统碳-氮-水耦合循环与生态功能维持机制、重要区域生态系统动态变化规

律的认知与趋势诊断、亚洲及全球生态系统与资源利用状态的整合分析与评估、粮食主产区农田地力提升技术与示范、地下水超采区农业发展和生态恢复模式研究与示范、生态脆弱区生态功能修复与民生改善技术与示范、长江中下游地区水体环境修复技术研究及示范、生态功能区关键服务功能提升技术与示范、重要生态屏障建设的生态效应评价、不同生态系统对气候变化的响应和适应研究、近海海洋生态监测和研究、电离层变化对我国交通、通讯的影响研究等。

4. 继续推进野外站联盟，探索跨部门协同创新的机制

野外站联盟建设是我院为了加强对外合作、实现协同创新、服务国家需求而采取的重要举措，已取得初步成效。重点开展：（1）共同完成野外站联盟发展战略规划，明确未来 10 年野外站发展的路线图；（2）研究各联盟内不同生态系统的野外监测技术标准和规范，制订统一的指标体系；（3）建立由数据资源点（野外站）和数据中心构成的数据共享与数据管理平台，发展云计算环境支撑下野外观测的数据共享、计算环境共享、计算资源共享；（4）在联盟规划、监测规范和标准指导下，推动多学科交叉融合，推进顶层设计下联网观测和研究，为行业的重大需求提供科技支撑。

5. 瞄准国际科学前沿，推动 China FLUX-CORE 的立项

进入 21 世纪以来，全球化的生态环境问题日益凸显，科学技术的快速发展又提出了新的挑战和机遇，生态学进入了大数据、大科学的研究时代。运用通量观测、物联网、无人机、大数据和云计算等高新技术，以中国陆地生态系统通量观测研究网络（China FLUX）为基础，推动中国生态系统碳氮水循环协同观测研究网络（China FLUX-CORE）重大科技基础设施的立项建设，获取多源、精密、实时、连续的观测和实验数据，实现由站点到区域和全国的跨尺度数据融合与预测，实

现生态系统碳氮水循环变化的定量化、可预测、可预警，提升野外科学观测和试验的整体水平，更好地服务于应对全球变化的国家战略。

6. 继续实施修购计划，推动科研样地建设，改善野外站科研设施条件

野外站是我院研究所园区的重要组成部分。据 2012 年底统计，我院野外站拥有建设用地 1.75 万亩，房屋面积 35.83 万平方米，仪器设备总价值 20.4 亿元，单台超过 50 万元的仪器为 474 台（套）。我院野外站的房屋修缮、基础设施建设、仪器设备购置和更新等已经纳入院修购计划。督促野外站按照修购计划的要求，完成修购任务，为科学研究创造良好的外部条件。

科研样地是野外站的“核心”设施，是科学研究的基础条件。由于科研样地建设既不属于仪器更新，也不属于基建修缮，难以列入财政预算科目，制约了我院野外站科研水平的提高。在稳步推进野外站科研样地建设项目试点取得成效和经验的基础上，争取将“科研样地建设项目”列入院“十三五”计划，得到稳定支持，改善野外站的科研设施条件。

7. 强化规范管理，建立健全管理体制和运行机制

在总结中国生态系统研究网络（CERN）20 多年规范管理经验的基础上，结合国家、院科技体制改革的方向，不断建立、健全、完善我院野外站网络的管理体制和运行机制。主要包括：（1）落实研究所是野外站“建设主体、责任主体、管理主体”的管理体制；（2）构建野外站网络数据的共享和服务机制，推动科学研究数据的集成和共享；（3）理顺野外站网络长期运行机制，实现经费投入的常态化及适度增长机制；（4）健全、完善网络科学委员会制度，发挥科学委员会对野外站网络的学术领导作用。坚持年度考核、五年运行成效评估等制度，完善野外站网络加入和退出等规定。

(五) 加强战略生物资源网络建设

我院战略生物资源网络包括 5 个植物园、18 个生物标本馆、11 个生物遗传资源库、17 个动物实验平台、包含 17 个院属单位的生物多样性监测网络，重点开展生物资源的针对性收集保藏与转化评价、生物多样性监测等，实现由生物资源的收集保藏向转化利用方式转变，构建生物资源转化为技术和产品的顺畅途径，支撑生命科学研究，服务生物产业发展。

战略生物资源网络将重点开展以下工作：

1. 围绕生物产业发展需求，开展生物资源利用技术研究

生物资源是重要的战略资源，实现生物资源最大程度的收集、保藏、分析、评价和利用，将极大推动我国生物产业的可持续发展。为此，将加强生物资源转化技术研究：开展对野生动植物资源的评价，挖掘野生品种中的有益基因，运用生物技术手段改良经济作物、动物品种；基于生物资源基础开发天然药物和保健食品；外来入侵生物物种监测；生物遗传资源高通量获取、鉴定与功能评价；有功能的细胞产物及生物活性化合物制备及综合评价；基因元件及功能模块研发与标准化；自主知识产权的新型实验动物模型开发；新型野生动物的实验动物化。

2. 完善国家战略生物资源保护体系，增强收集与保藏能力

集成中国科学院的植物园、标本馆、生物遗传资源库、动物实验平台等生物资源收集保藏机构，联合国内相关机构的力量，强化对野生、特殊生境等生物资源的收集和保藏，实现对本土物种的全面收集和安全保存，实现对重要战略生物资源在全球范围内的收集与保存；建设 DNA 条形码凭证标本与样品平台，长久妥善保存实物凭证；不断提高馆藏标本鉴定率，进一步推进标本信息资源的研究和利用，推进生物标本收集国际化进程；开展新型模式动物模型的研发，加强已有

特色动物模型饲养繁育，为我国动物生态学研究提供新型、特色的实验动物资源。到 2020 年，实现我国 60% 陆地国土的本土植物收集和安全保存，使本土物种的保存比例由现在的 66% 提高到 80%，珍稀濒危物种的保存比例由 34% 提高到 80%。

3. 建设完善中国生物多样性监测与研究网络

以中国科学院的野外监测样地、样带、样点建设为核心，与环境保护部合作，联合国家林业局等相关部门，建立布局合理、综合配套的生物多样性监测网络，具体构建植物多样性监测网络中心（含森林植物监测网、草原植物监测网）、动物多样性监测网络中心（含兽类监测网、鸟类监测网、两栖爬行类监测网、鱼类监测网、昆虫监测网）和微生物多样性中心（先期以土壤微生物网为主），从基因、种群、物种、群落、生态系统和景观等水平上对生物多样性进行多层次的全面监测与系统研究。结合网络建设，制定适合我国国情的生物多样性监测的长远目标和监测技术规范，建立全国生物多样性监测信息数据共享平台，定期发布生物多样性动态变化数据与生物多样性监测和评估报告。

4. 实施战略生物资源评价与转化计划，构建战略生物资源产业化服务体系

完善中国植物园联盟，建立国家标本馆体系、全国微生物和细胞资源库联盟、生物遗传资源研究网络、特色动物资源库联盟、中国大陆生物多样性监测网络及其评价体系，系统开展战略生物资源的功能评价与发掘利用研究，建设植物种质资源创新、生物遗传资源衍生库和天然植物源化合物转化与功能确证等 3 个平台，将保存的生物资源转化为高通量筛选的活性中间物质库、种质库、宏基因组库、分子评价信息库等可用资源；完善战略生物资源信息服务平台；构建将生物资源转化为技术和产品的顺畅途径，为生物产业发展提供技术和中间

材料的系统解决方案。服务国家生态文明建设和健康产业发展，构建花卉、绿化苗木培育和生态修复物种、以及中药材种质保存供应体系和重要保健产品的技术创新链。每年新品种等知识产权交易收益 4000 万元以上，支撑 30 亿元以上相关产业发展。每年向社会提供数以万计的生物资源转化产品（创新的种质、有功能的混（化）合物、生物合成元件、抗体库、可操作的基因大片段和宏基因组等），接受数以千计的分析检测、评估评价等专业技术服务，成为生物领域最重要的科技支撑平台。

5. 集聚中科院长期积累的战略生物资源，建设成为发挥不可替代作用的战略生物资源中心

战略生物资源中心将整合我国主要生物标本收藏机构的标本资源，实现标本的数字化，显著提升我国生物标本保藏的数量和质量，加快我国生物标本馆系统的规模化建设；促进国内微生物与细胞的共享利用，全面提升我国实验动物的整体品质及管理规范，开发拥有自主知识产权的新型实验动物模型，每年向全国的科研单位和研究机构提供高质量的实验动物材料和实验动物平台技术服务。建成我国战略生物资源的信息共享门户和综合服务平台，成为我国重要的战略生物资源基础数据平台和数据集成与服务平台，为生物资源保藏和研究单位提供包括保存、研究和功能评价在内的全方位的信息支撑；从而形成代表国家水平的国内外资源获取、交流与保护的统一管道，提升国家战略生物资源中心的国际地位，保障国家生物资源安全。

6. 创新科技支撑体系的运行评价机制，完善科技资源的分类配置模式

完善战略生物资源管理办法和分类评价体系，通过统一资源保藏技术、服务质量标准、统一的数据信息服务平台及创新资源共享机制，向全社会开放，共享和转化资源；创造有利于人才成长的优良环境，

吸引和稳定专业技术人才；进一步加大对战略生物资源保护和利用的投入力度，切实加强战略生物资源保护基础设施建设，完善技术手段，积极引导和鼓励金融企业和民间资本投入到战略生物资源研发与产业化中，逐步建立多层次、多渠道的投入机制；注重知识产权保护，继续加强生物资源的国际交流与合作，确定获取与惠益分享机制，保障我国生物资源发展战略的实施与应获得的合法权益。

（六）加强特色研究所群建设

坚持特色研究所“定位导向明晰、学科特色鲜明、领域优势突出、队伍规模合理、成果产出落地”的方针，按照专业管理和领域管理相结合思路，加强 5 个领域特色研究所群建设；克服现行体制下实际存在的“所自为战、分散势薄、争饷为先、合作乏力”的弊端，有组织地对接国家、地方和行业的科技需求，有力度地实施重点服务项目，有重点地部署面向未来的知识技术基础，有节奏地推动研究所的改革与发展；既充分激发研究所的创新活力，又有效发挥全院建制化优势，做到“所为基础，举纲张目，通畅接口，放大特色、汇聚优势”，为国家经济社会发展做出经得起实践和历史考验的科技贡献。

特色研究所群将重点开展以下工作：

1. 抓制度立规范，护航研究所改革发展

“建章立制”是特色研究所建设工作能否取得明显成效的关键环节，为特色研究所的建设和发展明确管理依据。在总结整理特色研究所建设过程中的经验和不足的基础上，形成和不断完善特色研究所相关管理办法，明确特色研究所的申请、认定、培育、试点、评价、滚动、退出等机制，建立特色研究所群的联系、协调与管理机制，多所协同做大事、做难事的机制，一般与特殊相结合的定期评价与资源支持机制，规范特色研究所的管理，以实现特色研究所改革发展的总体目标。

成立特色研究所群的管理机构，保障特色研究所群的建制化运行和管理。成立特色研究所群领导小组，制定相服务领域的规划或计划，协调处理涉及多所联合协同的事务，对各类项目进行督查、指导、评价与交流。成立全院特色研究所联盟，推进各特色研究所群之间的交流、学习、联合与协同，推动特色研究所与其他四类机构的联系与合作，推进特色研究所与院外研发机构之间的交流，对 5 大服务工程的实施绩效进行督查、指导与评价。

2. 抓项目重协调，形成各领域的合力

围绕 5 大服务领域，策划、组织、积极承担面向国民经济主战场和国家重大需求的国家重大科技任务，以服务特定领域特色研究所群的成员单位为骨干力量，汇聚院内外相关领域优势力量，打破机构和区域藩篱，形成激发创新活力的研究团队。

3. 抓试点促培育，持续推动研究所分类改革

“十二五”期间，已有 14 个院直属科研机构作为特色研究所建设试点单位，形成农业、能源、制造业、城镇化与健康、生态文明 5 个特色研究所群的格局。“十三五”期间，一方面要着力抓好已经试点的特色研究所建设工作，按照《改革发展任务书》认定的方向和承诺的内容，落实改革发展举措，保障重大成果产出；另一方面要促进培育阶段的特色研究所按照建设要求不断调整和释放研究所内部发展矛盾和张力，增强内生动力，按照全院研究所分类改革的整体部署，成熟一个启动一个进入新的试点。

4. 抓骨干带队伍，夯实长远发展基础

为实现发展的目标，特色研究所必须围绕既定的服务领域，着眼未来，引导学科和研究领域调整。这需要特色研究所通过培育新生力量、引进新鲜血液来逐步完成。结合各所的改革发展举措的落实，为青年人的发展提供良好的政策和环境，培育有利于青年人发展的特色

研究所文化、建设青年人迅速成长的“绿色通道”，打破青年人成长的“天花板效应”，激发青年人的创新活力和创造热情；结合特色研究群重大项目的组织策划，有计划地支持一批中青年骨干领衔承担任务，为特色研究所的长远发展积累力量。

五、保障措施

（一）加强组织领导

面向世界科技前沿、面向国家重大需求、面向国民经济主战场，是新时期党和人民对我院的根本要求。三者是一个整体，不分主次、互为依托、相辅相成，不是“三元论”，不是三类独立活动的物理集合。在全球化的环境下，具有面向世界科技前沿的能力，才能更好地面向国家重大需求和国民经济主战场；只有面向国家重大需求和国民经济主战场，才能给科技资源禀赋不足的中国科技带来面向世界科技前沿的理性方向。院属各单位、院机关各部门，首先要发自内心地认同并牢固树立面向“主战场”的价值导向，创造良好的文化氛围，为我院科技促进经济社会发展规划的实施提供组织保障。

（二）推进制度改革

面向“主战场”的科技工作，必须紧密结合地方、行业、企业的发展需求，与传统的科研活动方式有较大差异，院属各单位、院机关各部门要根据这类科技工作的特点，制定与之相适应的考核、评估、奖励、晋升、岗位、职称、职级、薪酬、预算、财务等政策。中科院与科技部联合发布了《中国科学院关于新时期加快促进科技成果转移转化指导意见》，并设立了院级科技促进发展奖，通过“放-管-服”相结合，简化但规范对科技成果转移转化工作的管理，旨在最大限度地激励从事科技成果转移转化的科研团队。

（三）整合资源投入

面向“主战场”的科技工作，不能单纯依靠科研经费投入。尽管有“知识创新工程”以来近 20 年的积累，我院在资源保障方面还远远不能满足党和人民对我院新时期工作的新要求。“十三五”时期，除了院级财政要确保每年把 30%左右的资源投入到面向“主战场”的工作中，院属各单位、院机关各部门还要整合国家和各级地方政府、企业和民间资本、风险投资等多方面资源，并建立长效机制，多方面共同加大对促进经济社会发展的科技投入，保障本规划的顺利实施。

（四）凝聚人才队伍

面向“主战场”的科技工作，需要一定规模的高水平队伍来支撑，特别是对于从事科技转移转化的应用型、技能型、工程化人才，需要适合此类工作的人事管理和考核评价制度。一方面通过特色研究所的试点，引导一批研究所把主要力量投放到科技促进经济社会发展上，成为我院面向“主战场”的基本和骨干力量；另一方面，通过本规划的实施，有利于将游离于“四类机构”核心工作之外的研发队伍组织起来，壮大我院面向“主战场”的总体力量。

（五）统筹协调配合

面向“主战场”的科技工作，涉及院机关各部门、院属科研机构、国科控股公司及院所投资企业，已启动的“中国科学院促进科技成果转移转化专项行动”及其联席会议制度，为各部门各单位全方位协同并形成合力创造了有利条件。同时，我院还要加强与国家及各行各业“十三五”发展规划的衔接，实时掌握国家在相关领域方向上的重点部署，使本规划的实施能够得到国家有关部委、行业主管部门的大力支持。

（六）加强科技服务的基础能力

面向“主战场”的科技工作，离不开学科建设为基础。“十三五”期间，科技促进经济社会发展的相关工作将重点关注以下学科。

电气工程：强化电工学、电机学、电力电子技术、超导电工技术、高电压工程和绝缘技术、电力系统及其自动化等方向的基础和优势，提升针对重大关键技术问题的系统解决能力。同时，加强电工材料、生物电磁学、控制理论等交叉学科的发展，为电气工程学科的发展注入新的活力和生长点。

机械工程：加强工业设计、微机电系统工程、测控技术、增材制造、微型机电一体化技术等相关领域的基础理论、工艺和系统的研究与开发，加强机械工程与电子、信息和计算机等学科领域的交叉融合，重点发展数控系统、伺服电机、测量仪表等关键部件和装备，为制造业转型升级奠定科学技术和装备基础。

电子科学与技术：加强电磁场与微波技术、数字信号处理等领域的研究与工程技术研发。同时，电子学与电气工程、信息与通信工程，以及计算机科学与工程等学科（领域）之间的发展互为促进，日益融合，应加强微机电传感技术与系统、极大规模集成电路设计与装备制造等学科交叉领域的基础理论与工程技术研发。

信息与通信工程：加强 5G 等新一代通信技术、近场通讯、量子通信等领域的基础理论研究与技术开发。面向国家战略性新兴产业发展，以及农业和制造业等传统产业转型发展需求，重点发展大数据、物联网、移动互联网、下一代广播电视网 NGB¹¹，以及以 IPv6¹²为核心的下一代互联网等新一代信息技术的应用技术与复杂系统集成。

11 NGB: Next Generation Broadcasting Network

12 IPv6: Internet Protocol version 6

计算机科学与技术：加强以量子计算、人工神经网络为代表的前沿基础理论研究和应用验证，重点发展云计算、大数据、人工智能、自然语言理解、图形学与计算机视觉、新型计算机体系结构、虚拟现实与智能人机交互等应用性计算机科学的理论研究与工程技术开发。

化工工程与技术：加强非茂等新型催化剂体系与核心反应工艺、可生物降解高分子聚合技术、稀土钒钛等特色矿产资源的高效清洁分离提取、二氧化碳利用、烷烃复分解、低碳烃深加工、甲醇制含氧化学品、膜分离过程强化技术、反应-膜分离耦合以及多种分离技术集成/耦合技术等化学化工核心技术研发。

材料科学与工程：加强高品质钢、精密铸造、纳米金属及碳材料、热电、高温压电、介质陶瓷及第三代半导体衬底晶体材料、碳纤维及其复合材料、超高分子量聚乙烯等高分子及复合材料、稀土功能材料、表面工程及膜分离材料、甲烷吸附储存材料等新材料研发。

农学：加强病虫害防治、土壤与营养、遗传育种等多种技术研发与集成，将农业环境、作物、畜牧、农业工程和农业经济等多种科学充分融合。

植物学：以植物的农艺性状研究为核心，探索植物的生理、生态、分布、发生、遗传、进化的科学规律。加强植物生理学和基因组学研究，阐明植物生长的生理生化功能、植物与环境间的交互作用、功能基因在作物品种培育中的应用。

动物学：以动物遗传育种和病虫害防控为核心，探索动物的生理、生态、分布、遗传、历史的科学规律，阐明动物营养发育、病虫害互作机理、功能基因在遗传育种中的应用的的基本规律。

地理学：加强陆地表层自然与人文要素的耦合过程、区域水土资源可持续利用、海平面和海陆过渡带变化的动力学及趋势、灾害监测

预警预报的理论与方法、尺度转换方法与技术、观测数据的同化-融合和共享理论、区域可持续发展理论等研究。

生态学：加强不同类型区退化生态系统的成因及其可恢复程度、退化生态系统修复与重建的社会经济学分析、生态系统服务功能的价值化评估、城市生态系统过程与人类胁迫机制、城市代谢机制与调控技术等研究。

环境科学与工程：加强复杂环境条件下污染物的源识别和定量解析、污染物在非均相环境介质中的行为和归趋、污染物的生态毒理学和生态风险分析、新兴污染物评价与控制技术、环境过程的系统模拟与仿真技术等研究。

生物工程：研究能源微藻育种、规模化培养、油脂提取、转酯化、生物反应器研制和应用等产业化共性关键技术及工艺，开发酶蛋白技术、工业生物催化剂的高通量筛选技术、发展高效遗传操作和基因表达等技术，提高生物催化剂开发效率，打破国外技术垄断，促进工业酶在化工、造纸、纺织、制革等工业过程中的应用。

生物医学工程：加强仿生医学、再生医学、组织工程、材料学与生物技术的融合，推进与医疗器械发展和应用密切相关的支撑技术研究，发展数字化医疗、医学虚拟现实、人机交互设计、生物医用材料加工与制备、精密制造、电磁兼容、可靠性设计等共性技术。

微生物学：开发生物大分子人工合成技术、人造细胞等技术，发展计算生物学技术，提升微生物高通量筛选技术、工业微生物育种技术、工业酶分子改造水平。

生物化学与分子生物学：加强生物信息学、组学研究，大力发展基因组编辑技术、下一代测序技术、大数据整合及快速分析技术，推动先进生物技术在产品开发中的应用。发展分子分型、分子诊断、生

物芯片、纳米生物等新兴技术，加速体外诊断产品开发，促进个体化医疗发展，提高疾病预防能力。

参考资料

一、综合性文件

1. 《中国共产党第十八次全国代表大会报告》，
2012年11月8日
2. 《全国老工业基地调整改造规划（2013-2022年）》，
发改东北〔2013〕543号
3. 《科技助推西部地区转型发展行动计划（2013-2020年）》，
发改西部〔2013〕1280号
4. 《中共中央关于全面深化改革若干重大问题的决定》，
2013年11月12日，中国共产党第十八届中央委员会第三次全体会议通过
5. 《深入实施国家知识产权战略行动计划（2014-2020年）》，
国办发〔2014〕64号
6. 《中共中央国务院关于深化体制机制改革加快实施创新驱动发展战略的若干意见》，
2015年3月13日
7. 《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，
2015年3月28日，国家发展和改革委员会、外交部、商务部联合发布
8. 《中国共产党第十八届中央委员会第五次全体会议公报》，
2015年10月29日
9. 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》，
2016年3月17日

二、农业

1. 《国家粮食安全中长期规划纲要（2008-2020年）》，
国家发展和改革委员会
2. 《全国新增1000亿斤粮食生产能力规划（2009-2020年）》，
国家发展和改革委员会
3. 《中国农村扶贫开发纲要（2011-2020年）》，
中发〔2011〕10号
4. 《关于加快推进农业科技创新持续增强农产品供给保障能力的若干意见》，
2012年1月，中央一号文件
5. 《全国现代农作物种业发展规划（2012-2020年）》，
国办发〔2012〕59号
6. 《关于落实中共中央国务院关于加快发展现代农业进一步增强农村发展活力若干意见有关政策措施分工的通知》，
2013年1月，中央一号文件
7. 《国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见》，
国发〔2013〕11号
8. 《关于全面深化农村改革加快推进农业现代化的若干意见》，
2014年1月，中央一号文件
9. 《关于加大改革创新力度加快农业现代化建设的若干意见》，
2015年1月，中央一号文件
10. 《农业部关于打好农业面源污染防治攻坚战的实施意见》，
农科教发〔2015〕1号

11. 《全国农业可持续发展规划（2015-2030年）》，
农计发〔2015〕145号

三、能源

1. 《节能与新能源汽车产业发展规划（2012-2020）》，
国发〔2012〕22号
2. 《国务院关于加快发展节能环保产业的意见》，
国发〔2013〕30号
3. 《能源发展战略行动计划（2014-2020年）》，
国办发〔2014〕31号
4. 《国务院办公厅关于加快新能源汽车推广应用的指导意见》，
国办发〔2014〕35号

四、制造业

1. 《国务院关于推进物联网有序健康发展的指导意见》，
国发〔2013〕7号
2. 《国务院关于促进光伏产业健康发展的若干意见》，
国发〔2013〕24号
3. 《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》，
发改高技〔2014〕1770号
4. 《物流业发展中长期规划（2014-2020年）》，
国发〔2014〕42号
5. 《生物基材料重大创新发展工程实施方案》，
发改高技〔2014〕3055号

6. 《高性能集成电路工程实施方案》，
发改高技〔2014〕3058号
7. 《国务院关于促进云计算创新发展培育信息产业新业态的意见》，
国发〔2015〕5号
8. 《中国制造2025》，
国发〔2015〕28号
9. 《国务院关于推进国际产能和装备制造合作的指导意见》，
国发〔2015〕30号
10. 《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》，
国发〔2015〕40号

五、城镇化与人口健康

1. 《国务院关于地方改革完善食品药品监督管理体制的指导意见》，
国发〔2013〕18号
2. 《全国资源型城市可持续发展规划（2013-2020）》，
国发〔2013〕45号
3. 《国务院办公厅关于促进地理信息产业发展的意见》，
国办发〔2014〕2号
4. 《国家新型城镇化规划（2014-2020年）》，
2014年3月16日，中共中央国务院印发
5. 《国务院办公厅关于改善农村人居环境的指导意见》，
国办发〔2014〕25号
6. 《全国医疗卫生服务体系规划纲要（2015-2020年）》，
国办发〔2015〕14号

7. 《京津冀协同发展规划纲要》，
2015年4月30日，中共中央政治局审议通过
8. 《国务院关于印发全民健身计划（2016-2020年）的通知》，
国发〔2016〕37号

六、生态文明

1. 《循环经济发展战略及近期行动计划》，
国发〔2013〕5号
2. 《西部地区重点生态区综合治理规划纲要（2012-2020年）》，
发改西部〔2013〕336号
3. 《大气污染防治行动计划》，
国发〔2013〕37号
4. 《国务院关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》，
国发〔2014〕39号
5. 《水污染防治行动计划》，
国发〔2015〕17号
6. 《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》，
中发〔2015〕12号