
关于组织申报国家重点研发计划试点专项 2017 年度第一批项目的通知

海西院各研究所、创新平台、课题组：

根据国务院印发的《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》（国发[2014]64 号）的总体部署，按照国家重点研发计划组织管理的相关要求，“干细胞及转化研究”等 14 个重点专项 2017 年度项目申报指南予以公布，（详见附件通知，国科发资〔2016〕304 号，或参见 http://most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2016/201610/t20161009_128109.htm），并附上各重点专项的指南编制专家名单。其中“纳米科技”、“大科学装置前沿研究”等重点专项与我所研究方向密切相关，请各研究所、创新平台、课题组根据指南要求做好项目组织申报工作。现将有关事项通知如下：

一、申请资格主要要求

1、申报单位同一项目须通过单个推荐单位申报，不得多头申报和重复申报。

2、项目（含任务或课题）负责人申报项目当年不超过 60 周岁（1957 年 1 月 1 日以后出生；对于部分试点专项设立的青年项目，项目（含任务或课题）负责人申报项目当年不超过 35 周岁（1982 年 1 月 1 日以后出生）。项目或青年项目（含任务或课题）负责人均须具有高级职称或博士学位。

3、项目（含任务或课题）负责人限申报一个项目，在研项目（含任务或课题）负责人不得申报国家重点研发计划试点专项项目；项目主要参加人员的申报项目和改革前计划在研项目总数不得超过两个；计划任务书执行期（包括延期后的执行期）到 2017 年 6 月 30 日之前的在研项目（含任务或课题）不在限项范围内。

4、特邀咨评委委员不能申报项目（含任务或课题）；参与重点专项实施方案或本年度项目指南编制的专家，不能申报该重点专项项目（含任务或课题）。

5、各申报单位在正式提交项目申报书前可利用国家科技管理信息系统公共服务平台查询相关参与人员承担改革前科技计划在研项目和课题情况，避免重复申报。

6、项目的具体申报要求，详见各试点专项的申报指南。

二、申报方式

1、网上填报：按要求进行网上申报，项目预申报书、申报书具体格式在国家科技管理信息系统公共服务平台（<http://service.most.gov.cn>）相关专栏下载。**网络填报的受理时间为：2016年10月17日8:00至11月14日17:00。**

2、组织推荐：请各推荐单位参考往年推荐规模，加强对所推荐的项目申请者及其合作方的资质、科研能力的审核把关，并出具推荐函。推荐单位有（1）国务院有关部门科技主管司局（如中科院）；（2）各省、自治区、直辖市、计划单列市及新疆生产建设兵团科技主管部门（如福建省科技厅）；（3）原工业部门转制成立的行业协会；（4）纳入科技部试点范围并评估结果为A类的产业技术创新战略联盟。请各推荐单位于2016年11月16日前（以寄出时间为准），将加盖推荐单位公章的推荐函（纸质，一式2份）、推荐项目清单（纸质，一式2份）寄送科技部信息中心。推荐项目清单须通过系统直接生成打印。

3、材料报送和业务咨询：材料报送和业务咨询。**请各申报单位于2016年11月16日前（以寄出时间为准），**将加盖申报单位公章的预申报书（纸质，一式2份），寄送承担项目所属重点专项管理的专业机构。预申报书须通过系统直接生成打印。

三、申报要求:

1、请认真阅读科技部关于发布国家重点研发计划干细胞及转化研究等重点专项 2017 年度项目申报指南的通知及各重点专项的申报指南(详见附件通知, 国科发资〔2016〕304号, 或参见http://most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2016/201610/t20161009_128109.htm), 注意申报限项、申报要求、研究内容、考核指标、有关说明等;

2、请积极主动与试点专项有关优势单位(包括企业、高校、科研院所、协会等)联系, 联合合作, 协同创新, 扎实做好项目组织申报策划工作。

3、由于项目申报需要通过相关上级部门的组织推荐, 请各位及时反馈项目组织申报策划情况给科技处, 科技处将尽力做好服务协调工作, 并做好与推荐部门的联系和沟通工作。

4、科技处联系人:

朱颖:yzhu@fjirsm.ac.cn 13805052639 0591-63173805

林清华:lqh@fjirsm.ac.cn 18559936890 0591-63173805

科技处

2016年10月10日

科技部关于发布国家重点研发计划干细胞及转化研究等重点专项 2017 年度项目申报指南的通知

国科发资〔2016〕304 号

各省、自治区、直辖市及计划单列市科技厅（委、局），新疆生产建设兵团科技局，国务院各有关部门科技主管司局，各有关单位：

根据国务院印发的《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》（国发〔2014〕64 号）的总体部署，按照国家重点研发计划组织管理的相关要求，现将“干细胞及转化研究”等 14 个重点专项 2017 年度项目申报指南予以公布。请根据指南要求组织项目申报工作。有关事项通知如下。

一、项目组织申报要求及评审流程

1. 申报单位根据指南支持方向的研究内容以项目形式组织申报，项目可下设任务（或课题）。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部考核指标。项目申报单位推荐 1 名科研人员作为项目负责人，每个任务（或课题）设 1 名负责人，项目负责人可担任其中 1 个任务（或课题）负责人。

2. 项目的组织实施应整合集成全国相关领域的优势创新团队，聚焦研发问题，强化基础研究、共性关键技术研发和典型应用示范各项任务间的统筹衔接，集中力量，联合攻关。

3. 国家重点研发计划项目申报评审采取填写预申报书、正式申报书两步进行，具体工作流程如下：

——项目申报单位根据指南相关申报要求，通过国家科技管理信息系统填写并提交 3000 字左右的项目预申报书，详细说明申报项目的目标和指标，简要说明创新思路、技术路线和研究基础。项目申报单位与所有参与单位签署联合申报协议，并明确协议签署时间；项目申报单位和项目负责人签署诚信承诺书。从指南发布日到预申报书受理截止日不少于 30 天。

——各推荐单位加强对所推荐的项目申报材料审核把关，按时将推荐项目通过国家科技管理信息系统统一报送。

——专业机构在受理项目预申报后，组织形式审查，并开展首轮评审工作。首轮评审不需要项目负责人进行答辩。根据专家的评审结果，遴选出 3-4 倍于拟立项数量的申报项目，进入下一步答辩评审。对于未进入答辩评审的申报项目，及时将评审结果反馈项目申报单位和负责人。

——申报单位在接到专业机构关于进入答辩评审的通知后，通过国家科技管理信息系统填写并提交项目正式申报书。正式申报书受理时间为 30 天。

——专业机构对进入正式评审的项目申报书进行形式审查，并组织答辩评审。申报项目的负责人通过网络视频进行报告答辩。根据专家评议情况择优立项。对于支持 1-2 项的指南方向，如申报项目的评审结果前两位评价相近，且技术路线明显不同，可同时立项支持，并建立动态调整机制，结合过程管理开展中期评估，根据评估结果确定后续支持方式。

二、组织申报的推荐单位

1. 国务院有关部门科技主管司局；
2. 各省、自治区、直辖市、计划单列市及新疆生产建设兵团科技主管部门；
3. 原工业部门转制成立的行业协会；
4. 纳入科技部试点范围并评估结果为 A 类的产业技术创新战略联盟，以及纳入科技部、财政部开展的科技服务业创新发展行业试点联盟。

各推荐单位应在本单位职能和业务范围内推荐，并对所推荐项目的真实性等负责。国务院有关部门推荐与其有业务指导关系的单位，行业协会和产业技术创新战略联盟、科技服务业创新发展行业试点联盟推荐其会员

单位，省级科技主管部门推荐其行政区划内的单位。推荐单位名单在国家科技管理信息系统公共服务平台上公开发布。

三、申请资格要求

1. 牵头申报单位和参与单位应为中国大陆境内注册的科研院所、高等学校和企业等，具有独立法人资格，注册时间为 2015 年 12 月 31 日前，有较强的科技研发能力和条件，运行管理规范。政府机关不得作为申报单位进行申报。申报单位同一个项目只能通过单个推荐单位申报，不得多头申报和重复申报。

2. 项目（含任务或课题）负责人须具有高级职称或博士学位，1957 年 1 月 1 日以后出生，每年用于项目的工作时间不得少于 6 个月。

“干细胞及转化研究”、“纳米科技”、“量子调控与量子信息”、“蛋白质机器与生命过程调控”4 个重点专项中设立青年科学家项目，青年科学家项目不设课题，项目负责人及参与人员均应为 1982 年 1 月 1 日以后出生。青年科学家项目负责人须同时具有高级职称和博士学位。

3. 项目（含任务或课题）负责人原则上应为该项目（含任务或课题）主体研究思路的提出者和实际主持研究的科技人员。中央和地方各级政府的公务人员（包括行使科技计划管理职能的其他人员）不得申报项目（含任务或课题）。

4. 项目（含任务或课题）负责人限申报 1 个项目（含任务或课题）；国家重点基础研究发展计划（973 计划，含重大科学研究计划）、国家高技术研究发展计划（863 计划）、国家科技支撑计划、国家国际科技合作专项、国家重大科学仪器设备开发专项、公益性行业科研专项（以下简称“改革前计划”）以及国家科技重大专项、国家重点研发计划重点专项在研项目（含任务或课题）负责人不得牵头申报项目（含任务或课题）。国家重点研发计划重点专项的在研项目负责人（不含任务或课题负责人）也不得参与申报项目（含任务或课题）。

项目骨干的申报项目和改革前计划、国家科技重大专项、国家重点研发计划在研项目总数不得超过 2 个；改革前计划、国家科技重大专项、国家重点研发计划的在研项目（含任务或课题）负责人不得因申报国家重点研发计划重点专项项目（含任务或课题）而退出目前承担的项目（含任务或课题）。

计划任务书执行期（包括延期后的执行期）到 2017 年 6 月 30 日之前的在研项目（含任务或课题）不在限项范围内。

5. 特邀咨评委委员不能申报项目（含任务或课题）；参与重点专项实施方案或本年度项目指南编制的专家，不能申报该重点专项项目（含任务或课题）。

6. 受聘于内地单位的外籍科学家及港、澳、台地区科学家可作为重点专项的项目（含任务或课题）负责人，全职受聘人员须由内地聘用单位提供全职聘用的有效证明，非全职受聘人员须由内地聘用单位和境外单位同时提供聘用的有效证明，并随纸质项目预申报书一并报送。

7. 申报项目受理后，原则上不能更改申报单位和负责人。

8. 项目的具体申报要求，详见各重点专项的申报指南。

各申报单位在正式提交项目申报书前可利用国家科技管理信息系统公共服务平台查询相关科研人员承担改革前计划和国家科技重大专项、国家重点研发计划重点专项在研项目（含任务或课题）情况，避免重复申报。

四、具体申报方式

1. 网上填报。请各申报单位按要求通过国家科技管理信息系统公共服务平台进行网上填报。项目管理专业机构将以网上填报的申报书作为后续形式审查、项目评审的依据。预申报书格式在国家科技管理信息系统公共服务平台相关专栏下载。

项目申报单位网上填报预申报书的受理时间为：2016年10月17日8:00至11月14日17:00。申报项目通过首轮评审后，申报单位按要求填报正式申报书，并通过国家科技管理信息系统提交，具体时间和有关要求另行通知。

国家科技管理信息系统公共服务平台：<http://service.most.gov.cn>;

技术咨询电话：010—88659000（中继线）；

技术咨询邮箱：program@most.cn。

2. 组织推荐。请各推荐单位于2016年11月16日前（以寄出时间为准），将加盖推荐单位公章的推荐函（纸质，一式2份）、推荐项目清单（纸质，一式2份）寄送科技部信息中心。推荐项目清单须通过系统直接生成打印。

寄送地址：北京市海淀区木樨地茂林居18号写字楼，科技部信息中心协调处，邮编：100038。

联系电话：010—88654074。

3. 材料报送和业务咨询。请各申报单位于2016年11月16日前（以寄出时间为准），将加盖申报单位公章的预申报书（纸质，一式2份），寄送承担项目所属重点专项管理的专业机构。预申报书须通过系统直接生成打印。

各重点专项的咨询电话及寄送地址如下：

（1）“干细胞及转化研究”试点专项：010-88225198、010-88225068。

中国生物技术发展中心，寄送地址：北京市海淀区西四环中路16号院4号楼，邮编：100039。

（2）“纳米科技”重点专项：010-58881072；

-
- (3) “量子调控与量子信息”重点专项：010-58881070;
- (4) “大科学装置前沿研究”重点专项：010-58881079;
- (5) “蛋白质机器与生命过程调控”重点专项：010-58881071;
- (6) “全球变化及应对”重点专项：010-58881076。

科学技术部高技术研究发展中心，寄送地址：北京市三里河路一号 9 号楼，邮编：100044。

(7) “化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项：
010-59199379;

(8) “粮食丰产增效科技创新”重点专项：010-59199380;

(9) “农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发”重点专项：
010-59199367、59199368。

农业部科技发展中心，寄送地址：北京市朝阳区东三环南路 96 号农丰大厦，邮编：100122。

(10) “七大农作物育种”试点专项：010-68598497;

(11) “现代食品加工及粮食收储运技术与装备”重点专项：
010-68510207;

(12) “畜禽重大疫病防控与高效安全养殖综合技术研发”重点专项：
010-68598087;

(13) “林业资源培育及高效利用技术创新”重点专项：010-68598076;

(14) “智能农机装备”重点专项：010-68511832。

中国农村技术开发中心，寄送地址：北京市西城区三里河路 54 号，邮编：100045。

附件:

1. “干细胞及转化研究”试点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
2. “纳米科技”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
3. “量子调控与量子信息”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
4. “大科学装置前沿研究”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
5. “蛋白质机器与生命过程调控”重点专项 2017 年（指南编制专家名单）
6. “全球变化及应对”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
7. “化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
8. “粮食丰产增效科技创新”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
9. “农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
10. “七大农作物育种”试点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
11. “现代食品加工及粮食收储运技术与装备”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）
12. “畜禽重大疫病防控与高效安全养殖综合技术研发”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）

13. “林业资源培育及高效利用技术创新”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）

14. “智能农机装备”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单）

科技 部

2016 年 10 月 9 日签发

2016 年 10 月 10 日发布

附件 1

“干细胞及转化研究”试点专项 2017 年度项目申报指南

为提升我国干细胞研究水平并推动相关研究成果的转化应用，按照《国家中长期科技发展规划纲要（2006-2020 年）》部署，根据《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》，科技部会同教育部、卫生计生委、中国科学院、自然科学基金会及总后卫生部等部门组织专家编制了干细胞及转化研究试点专项实施方案。

干细胞及转化研究试点专项按照面向转化、夯实基础、突破瓶颈、实现引领的思路，以增强我国干细胞转化应用的核心竞争力为目标，以我国多发的神经、血液、心血管、生殖等系统和肝、肾、胰等器官的重大疾病治疗为需求牵引，面向国际干细胞研究发展前沿，聚焦干细胞及转化研究的重大基础科学问题和瓶颈性关键技术，争取在优势重点领域取得科学理论和核心技术的原创性突破，推动干细胞研究成果向临床应用的转化，整体提升我国干细胞及转化医学领域技术水平。

专项实施方案部署 8 个方面的研究任务：1. 多能干细胞建立与干性维持；2. 组织干细胞获得、功能和调控；3. 干细胞定向分化及细胞转分化；4. 干细胞移植后体内功能建立与调控；5. 基于干细胞的组织和器官功能再造；6. 干细胞资源库；7. 利用动物模型的干细胞临床前评估；8. 干细胞临床研究。

2016年，干细胞及转化研究试点专项围绕以上主要任务，共立项支持25个研究项目（其中青年科学家项目10项）。根据专项实施方案和“十三五”期间有关部署，2017年，干细胞及转化研究试点专项将围绕多能干细胞建立与干性维持，组织干细胞获得、功能和调控，干细胞定向分化及细胞转分化，干细胞移植后体内功能建立与调控，基于干细胞的组织和器官功能修复，干细胞资源库，利用动物模型的干细胞临床前评估，干细胞临床研究等方面继续部署项目，拟优先支持28个研究方向（每个方向拟支持1-2个项目），国拨总经费8.5亿元（其中，拟支持青年科学家项目不超过10个，国拨总经费不超过6000万元）。

申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进行一体化设计。鼓励围绕一个重大科学问题或重要应用目标，从基础研究到应用研究全链条组织项目。鼓励依托国家重点实验室等重要科研基地组织项目。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部考核指标。

项目执行期一般为5年。一般项目下设课题数原则上不超过4个，每个项目所含单位数控制在4个以内。

青年科学家项目可参考指南方向（标*除外）组织项目申报，但不受研究内容和考核指标限制。

1. 多能干细胞的建立与干性维持

1.1 多能性维持与胚层早期分化

研究内容：结合胚层谱系标记、功能性筛选及单细胞技术，研究人多能干细胞的多能性维持、分化早期细胞异质性及谱系分化调控。

考核指标：鉴定 5 种以上新的多能性标志分子；发现 1-3 种关于多能性建立和维持的新机制；发现 1 种以上关于分化早期异质性建立和演进机制；发现 5 种以上调控早期胚层形成的新基因并阐明机制。

1.2 干细胞命运决定的转录调控

研究内容：结合干细胞与模型动物，研究关键转录因子、辅助因子及 DNA 修饰在干细胞命运调控中的作用。

考核指标：确立不少于 3 个转录因子、5 个辅助因子及新型 DNA 修饰及其组合参与细胞命运调控的新机制；阐释至少一种谱系干细胞层级演化的特性与共性规律。

1.3 细胞编程与重编程中的表观遗传学调控

研究内容：多能干细胞自我更新、分化或重编程等过程中影响细胞命运的关键染色质结构、新型核酸修饰、非编码 RNA 或翻译后修饰等。

考核指标：以人多能干细胞为研究对象，发掘多能干细胞干性维持和命运决定过程中新的表观遗传调控因素，以这些因素如何协同调控细胞命运转变进行研究；发现不少于 3 个能提升干细胞质和量的表观遗传学新靶点分子。

1.4 细胞周期与多能性维持与分化

研究内容：干细胞细胞周期的特点及细胞周期对多能性维持、对称与不对称分裂、细胞分化及命运决定的作用。

考核指标：发现 5 种以上调控多能干细胞及谱系特异干细胞细胞周期和细胞分裂模式的关键因子；确立 1-3 个关于细胞周期影响干细胞行为、多能性维持和谱系分化的新机制；建立一套通过调控细胞周期促进干细胞自我更新、提高分化质量的新技术。

1.5 多能性退出及谱系分化的机制与应用

研究内容：结合基因编辑及标记，研究多能性退出与谱系决定的协同；神经或血液等谱系分化的规律以及谱系特异调控。

考核指标：建立多能干细胞向神经、血液等谱系分化的 2 种分子模型；阐明 2 种关于多能性退出和谱系决定的协同调控机制；建立 2 种通过定向分化高效获取功能细胞的新方法、新体系及纯化策略。

2. 组织干细胞的获得、功能和调控

2.1 再生中的干细胞命运及调控

研究内容：肝、肾或眼损伤时细胞属性转换对组织再生的作用。

考核指标：建立器官、组织损伤的 1-2 个研究模型；建立 1-2 种关于细胞体内示踪的新型技术；发现组织再生中干细胞增殖、分化、转变的 1-2 个新机理；鉴定和筛选 2 种以上新的组织干细胞调控因子并理清其特定功能；针对组织损伤诱导细

胞属性转换和细胞应答，以及细胞属性转换影响组织再生，各阐明一种以上的新作用及机理。

2.2 干细胞衰老的遗传和表观遗传调控

研究内容：干细胞衰老的分子基础、遗传和表观遗传调控及干预策略。

考核指标：揭示 3 类不同干细胞的衰老分子机理；明确 2 种以上干细胞衰老过程中的遗传学及表观遗传学调控新机制；通过筛选等策略发现 2 种以上干预干细胞衰老的新靶点。

2.3 组织干细胞谱系层级 (Reconstructing lineage hierarchies)、调控及制备

研究内容：神经，心脏，间充质或血液等某一系统中成体干细胞发育起源、分化及命运决定。

考核指标：构建不少于 3 种成体组织干细胞的谱系分化图谱；发现 3 种以上不同发育潜能组织干细胞的功能标志物；揭示不少于 2 种关于微环境调控干细胞命运决定及功能的新机制；针对人组织干细胞获取、干性维持及规模化扩增，各建立一种以上新策略及体系。

2.4 组织干细胞突变的特征和演化

研究内容：结合动物模型和临床样本研究上皮组织干细胞亚群的突变特点、异质性及组织干细胞驱动体细胞突变，生理和病理情况下体细胞突变的演化和选择。

考核指标：阐明 3 种以上组织干细胞突变成形成机制和组成特征；揭示 3 种以上组织干细胞池、增殖活力对突变成形成的作用；识别 2 种以上组织干细胞驱动的体细胞突变，明确其在干

细胞发育或异常增生中的作用；揭示 2 种以上组织干细胞突变的发生和演化规律。

2.5 微环境与干细胞的相互作用及调控机制

研究内容：心、肠、肾、胰、肺、眼或皮肤等某一成体组织微环境与干细胞的相互作用及对干细胞功能的影响。

考核指标：阐明关于组织微环境组成、结构及微环境信号及其对成体组织干细胞干性维持、组织发育等方面 2 种以上的新作用及机制；阐明在损伤、衰老以及恶性转化等病理条件下，2 种以上的微环境特征性变化；揭示 2 种以上关于微环境与干细胞相互作用影响疾病发生和损伤修复的机理。

3. 干细胞定向分化及细胞转分化

3.1 多能干细胞分化调控

研究内容：结合非人灵长类模型，研究人类多能干细胞（胚胎干细胞和诱导性多能干细胞）分化为神经或心肌等的阶段性调控机制、分子标记和功能特征。

考核指标：发现 3 种以上人类多能干细胞系统分化各阶段的关键调控因子；鉴定 3 种以上各分化阶段的标志分子及功能特征；建立 3 种以上人多能干细胞向前体细胞、功能细胞和亚类型功能细胞的高效分化体系；建立 3 种以上前体细胞或功能细胞的质控标准；验证 2 种以上人类多能干细胞分化细胞移植后的修复作用。

3.2 基于干细胞的生育力维持与重建

研究内容：生殖干细胞命运决定、微环境调控及人工配子。

考核指标：发现 3 种以上调控生殖干细胞自我更新和分化

的新因子；揭示灵长类配子发生的特点并获得人工配子；在 3 种以上模型中利用干细胞维持和重建生育力。

3.3 内源干细胞或体内原位转分化促进再生和修复

研究内容：心或神经损伤修复过程中的组织原位去分化与转分化；利用内源性干细胞及细胞转分化促进再生和修复。

考核指标：建立 2 种以上标记和评价内源性干细胞的研究体系；动态示踪 2 种以上生理和病理情况下的干细胞动员和细胞转分化；结合非人灵长类模型和人多能干细胞体外三维分化系统发现 3 种以上人器官再生和修复的机制；在 3 种以上模型中通过调控内源性干细胞或体内转分化促进再生及修复。

3.4 小分子调控细胞命运转变

研究内容：小分子化合物诱导体细胞向组织干细胞及功能细胞重编程。

考核指标：阐明 3 种以上关于小分子化合物及其组合调控细胞命运转换的表观遗传学及化学生物学机理；建立小分子诱导生成神经、血液和肝脏干细胞及组织细胞的新技术体系；建立 3 种以上利用小分子诱导体内细胞命运转化的有效策略。

4. 干细胞移植后体内功能建立与调控

4.1 基于特定细胞类型的细胞移植及治疗机理

研究内容：针对脑白质变性与损伤、眼底或神经退行性疾病等，研究特定类型细胞移植治疗某种疾病的治疗效果及机理。

考核指标：针对某一疾病所累及的细胞和微环境，阐明不少于 2 种特征性变化；结合相应疾病模型，明确胶质、神经、

基质细胞或其亚类型等对替代治疗的意义；揭示移植细胞参与结构重建和修复的 2 种以上新机理；建立能促进细胞定向富集、提高修复能力的 2 种或以上新策略。

4.2 干细胞及其分化细胞移植后的示踪及功能

研究内容：神经、血液或肺细胞移植的新型示踪技术及实时、动态功能评价体系。

考核指标：建立 3 种以上可用于示踪的多能干细胞系；开发 3 种以上示踪细胞及评价细胞功能的新技术、新材料及成像设备；实现 2 种以上的组织或器官细胞移植后的示踪观察；明确移植细胞的分布，建立 3 种以上移植细胞在体内的动态分布图；揭示 2 种以上移植细胞的作用机制；发现影响细胞移植效果的因素。

4.3 异体干细胞移植的免疫应答特征与免疫耐受诱导策略

研究内容：结合人源化动物模型等，研究神经、心或皮肤等干细胞移植治疗中免疫排斥的特征、异质性及免疫耐受策略。

考核指标：明确 3 种以上干细胞或前体细胞异体移植后免疫应答的特点；揭示 3 种以上不同类型细胞移植的异质性；建立 2 种以上通过调控免疫应答实现免疫耐受的新策略。

4.4 造血干细胞移植后免疫耐受和重建

研究内容：单倍型相合造血干细胞移植免疫耐受形成及重建的机制。

考核指标：阐明 2 种以上单倍型相合造血干细胞移植后免疫耐受机制及可干预环节；阐明 2 种以上单倍型相合移植后固

有和适应性免疫的重建规律；确定 3 种以上免疫耐受和免疫重建调控的靶细胞或靶分子；建立 2 种以上新的单倍型移植免疫耐受新方案。

5. 基于干细胞的组织和器官功能修复

5.1 复杂组织结构的形成机制

研究内容：基于微器官培养技术，研究脑、肝或牙等某一类人器官形成及功能建立的特点。

考核指标：结合发育模型和人多能干细胞定向分化，揭示 2 种以上关于功能单元和复杂结构形成并发挥功能的规律；构建 2 种以上微器官结构；发现 2 种以上人类组织特异性细胞分化、器官形成的特点及其功能意义。

5.2 基于干细胞和生物材料的功能模块

研究内容：结合干细胞、生物材料等构建肝、胰、牙或神经等某一类功能性组织模块，利用功能模块修复组织或器官。

考核指标：结合干细胞、组织工程技术及材料，针对某一器官构建 3 种以上具备关键功能的功能性组织模块；发现不少于 3 种调控功能模块形成的新机制；针对符合临床治疗要求的功能性组织模块制备，各形成一种标准化方案；结合动物模型建立评价体系和指标，评价其功能及安全性。

5.3 干细胞的体外自动化、规模化培养及扩增系统

研究内容：结合人体组织器官微环境特点，建立规模化、自动化的干细胞培养、扩增和功能细胞获取技术体系。

考核指标：遴选适合干细胞体外培养的新型材料，研发干细胞规模化制备技术，建立 3 种以上相应操作规范；分级实现

工艺放大，建立针对多能干细胞及造血、间充质及神经等干细胞等三类组织干细胞的规模化扩增系统；建立 3 种以上功能细胞获取、诱导和培养的自动化系统及技术体系。

6. 干细胞资源库*

6.1 干细胞队列研究

研究内容：依托干细胞资源库，基于 HLA 配型形成干细胞在临床前评估过程中的长期队列及实验数据库。

考核指标：建立符合中国人群遗传背景的，总样本量不少于 1000 例的规模化资源平台。针对退行性变、损伤等 2-3 类疾病，建立配型与非配型，各 2 个以上不同分化阶段细胞移植对于细胞存活、成熟、免疫、功能重建及演变路径等影响的，涵盖不少于 5 个检测阶段的长期队列。建立内、外因素影响移植干细胞功能和行为的相关样本库及数据库，实现资源共享。

7. 利用动物模型进行干细胞临床前评估*

7.1 神经疾病大动物模型及干细胞治疗评价

研究内容：结合神经疾病大动物模型，研究移植神经细胞参与神经环路重建及发挥功能的机制，开展干细胞治疗安全性和有效性评估。

考核指标：获得脑卒中、中枢神经创伤、神经退行性变等 3 类人的重大神经疾病模型；明确疾病模型的病变基础及表型特征，并对参数进行标准化。将人多能干细胞定向分化获得可移植神经细胞，建立一套干细胞脑内精准输送技术；结合干细胞标记、活体示踪、新型成像等形成标准的移植和评估方案；完成 2 种神经疾病的干细胞移植对组织、器官修复治疗的临床

前研究。

8. 干细胞临床研究*

研究内容：针对神经、血液、心脑血管或肝脏系统中某一种重大疾病，或慢性炎症类疾病，利用临床级干细胞或其分化细胞、转分化功能细胞等进行细胞治疗的临床研究。

考核指标：针对每种疾病，研制不少于 1 项干细胞产品并通过国家认可的机构认证；针对每种疾病进行系统的安全性和有效性评价，并获得可支持进入临床研究阶段的临床前研究数据；在通过伦理评价的基础上，开展示范性的干细胞临床研究，建立干细胞、前体细胞或功能细胞移植治疗重大疾病的 3 种以上标准化方案。

特别要求：干细胞临床研究必须在国家卫生计生委和食品药品监管总局公布的备案干细胞临床研究机构中开展。

8.1 神经系统某种疾病的干细胞治疗临床研究

8.2 血液系统某种疾病的干细胞治疗临床研究

8.3 心血管系统某种疾病的干细胞治疗临床研究

8.4 某种肝疾病的干细胞治疗临床研究

8.5 人间充质细胞治疗慢性炎症性疾病的临床研究

**“干细胞及转化研究”试点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单位	职称/职务
1	裴 钢	同济大学	教授
2	曹雪涛	中国医学科学院	教授
3	裴端卿	中国科学院广州生物医药与健康研究院	研究员
4	季维智	昆明理工大学	研究员
5	曾凡一	上海交通大学	研究员
6	金 亮	中国药科大学	教授
7	黄 河	浙江大学	教授
8	王佑春	中国食品药品检定研究院	研究员
9	胡宝洋	中国科学院动物研究所	研究员

附件 2

“纳米科技”重点专项 2017 年度项目申报指南

为继续保持我国在纳米科技国际竞争中的优势，并推动相关研究成果的转化应用，按照《国家中长期科技发展规划纲要（2006-2020）》部署，根据国务院《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》，科技部、教育部、中国科学院等部门组织专家编制了“纳米科技”重点专项实施方案。

“纳米科技”重点专项的总体目标是获得重大原始创新和重要应用成果，提高自主创新能力及研究成果的国际影响力，力争在若干优势领域率先取得重大突破，如纳米尺度超高分辨表征技术、新型纳米信息材料与器件、纳米能源与环境技术、纳米结构材料的工业化改性、新型纳米药物的研发与产业化等。保持我国纳米科技在国际上处于第一梯队的位置，在若干重要方向上起到引领作用；培养若干具有重要影响力的领军人才和团队；加强基础研究与应用研究的衔接，带动和支撑相关产业的发展，加快国家级纳米科技科研机构和创新链的建设，推动纳米科技产业发展，带动相关研究和应用示范基地的发展。

“纳米科技”重点专项将部署 7 个方面的研究任务：1. 纳米科学重大基础问题；2. 新型纳米制备与加工技术；3. 纳米表

征与标准；4.纳米生物医药；5.纳米信息材料与器件；6.能源纳米材料与技术；7.环境纳米材料与技术。

2016年，纳米科技重点专项围绕以上主要任务，共立项支持43个研究项目（其中青年科学家项目10项）。根据专项实施方案和“十三五”期间有关部署，2017年，纳米科技重点专项将围绕新型纳米制备与加工技术；纳米表征与标准；纳米生物医药；纳米信息材料与器件；能源纳米材料与技术；环境纳米材料与技术等方面继续部署项目，拟优先支持28个研究方向（每个方向拟支持1~2个项目），国拨总经费10.3亿元（其中，拟支持青年科学家项目不超过10个，国拨总经费不超过5000万元）。

申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进行一体化设计。鼓励围绕一个重大科学问题或重要应用目标，从基础研究到应用研究全链条组织项目。鼓励依托国家重点实验室等重要科研基地组织项目。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部考核指标。

项目执行期一般为5年。一般项目下设课题数原则上不超过4个，每个项目所含单位数控制在4个以内。

青年科学家项目可参考重要支持方向组织项目申报，但不受研究内容和考核指标限制。

1. 新型纳米结构材料与功能材料

1.1 新型纳米金属结构材料

研究内容：纳米金属结构材料结构设计、制备原理与多级构筑方法，以及力学性能、理化性能、结构稳定性和疲劳、磨损、腐蚀等使役行为。

考核指标：面向纳米金属结构材料关键科学问题及重要工业应用，实现结构特征尺寸 $<50\text{ nm}$ 的纳米金属结构材料可控制备和多级构筑技术；建立金属材料的极小尺寸（特征尺寸 $<10\text{ nm}$ ）结构-性能关系、变形与失效规律；材料屈服强度-均匀延伸率之积提高 $>30\%$ ，疲劳寿命和磨损率分别提高10倍；发展纳米金属结构材料在2~4种工业部件生产中的关键技术。

1.2 有机纳米光子学材料的可控组装与器件集成

研究内容：具有光开关、光调制、光电耦合等功能的有机晶体纳米材料的可控自组装方法；可调谐宽光谱有机微纳激光阵列等大面积光子学集成器件的加工技术。

考核指标：面向有机纳米材料在柔性光子和光电子集成器件中的应用，阐明有机纳米材料的结构与光子学功能的构效关系，激发态动力学过程对材料光子学行为的调控机制；有机纳米光电子材料的载流子迁移率 $>40\text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ ，荧光量子产率 $>50\%$ ；有机微纳激光阵列的发射波长在 $400\sim 800\text{ nm}$ 范围可调，光泵浦激光阈值 $<60\text{ nJ}/(\text{cm}^2\cdot\text{pulse})$ ；有机微纳电控光开关响应时间 $<3\text{ ns}$ ，光控开关器件增益 >10000 ；有机光子学集成器件尺寸 $>15\text{ cm}\times 15\text{ cm}$ 。

1.3 面向空间应用的纳米复合材料制备及实用化

研究内容：宏观尺度纳米组装体系—纳米复合材料的可控宏量制备方法和组装原理，界面对物质、能量传输规律的影响；宏观尺度纳米结构单元及组装体的应用及其稳定性与服役性能。

考核指标：面向纳米复合材料在空间技术领域的应用，建立功能可调的宏观尺度纳米复合材料的构筑与构效关系；制备可满足空间应用的轻质纳米复合材料，包括：宽频段吸收特性的超黑表面涂层，对太阳光的吸收大于 0.98；高灵敏度压力传感复合涂层，检测力低于 15 Pa；用于航天飞行器的高强度低密度数据电缆，质量比传统电缆减少至少 25%；用于航天飞行器隔热防火的轻质、高强材料，室温下导热系数 $<0.03 \text{ W}/(\text{m K})$ ，燃烧等级达到难燃或不燃。

1.4 高迁移率有机半导体纳米功能材料的可控制备与性能调控

研究内容：新颖共轭分子自组装基元的设计合成；有机半导体纳米结构的自组装和性能调控；高迁移率有机半导体纳米功能材料在柔性电子器件应用中的关键技术。

考核指标：建立高迁移率有机半导体纳米功能材料的设计与合成方法；发展维数可控、大面积、高有序有机半导体纳米结构的自组装方法和性能调控技术；获得空穴迁移率 $>50 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 的 p-型半导体、电子迁移率 $>15 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 的 n-型半导体、以及空穴迁移率 $>5.0 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 和电子迁移率 >5.0

$\text{cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 的双极性有机半导体纳米功能材料；实现有机半导体场效应器件集成。

2. 纳米结构的表征与检测技术

2.1 新型纳米材料高效结构优化与功能预测

研究内容：全局结构和反应路径优化搜寻以及性能评估理论和计算方法；新型纳米光催化材料、相变纳米记忆存储材料、低维自旋电子器件材料等的结构、生长机理、稳定性及物性的优化与预测。

考核指标：优化搜索周期短于1周（168小时），并行任务数超过100，1000个以上纳米体系的快速结构及相变路径预测，同期实现50个以上体系催化活性动力学高效评估；筛选预测3种以上新型可见光光解水、低碳能源转化催化材料的结构，生长机理和稳定性；预测2种以上新型相变纳米记忆存储材料、低维自旋电子器件材料的稳定结构及生长机理。

2.2 单分子器件的原位高灵敏测量技术

研究内容：高精度、高稳定性、高度集成的单分子异质结构筑方法，单分子尺度的新奇物理化学现象及其调控规律。

考核指标：实现单分子异质结的可控精准构造，单分子水平光学、电学、磁学等性质的高灵敏检测，并将测量灵敏度推进到单电子、单光子极限水平，实现纳秒级时间分辨率，实现信噪比大于1000的整流/开关比，实现1000个单分子器件集成阵列的演示；与基于第一性原理的理论新方法结合，

实现电学、光学、磁学等外场对单分子新奇效应的调控，建立器件中分子物性的综合测量技术。

2.3 纳米基元结构及其基本物理相互作用的高分辨表征与谱学表征技术

研究内容：高空间分辨和时间分辨的力学、电学和光学测量技术，原子和分子尺度上纳米结构基元的几何和电子结构、原子和分子间基本物理相互作用及过程。

考核指标：在单键水平测量原子、离子、分子间（弱）相互作用，达到原子尺度、空间取向分辨、小于 10 皮牛力的测量精度，揭示组装体系中分子间作用力的特征及本质；确定纳米基元结构中点缺陷的原子配位、构型以及电子态特征，实现原位飞秒时间分辨的谱学测量、原子结构分辨的电学表征；亚分子尺度的稳态和激发态探测，实现分子内电荷、自旋的轨道分布成像；揭示单原子催化反应中分子化学键演化的基元步骤。

3. 纳米医学诊疗新方法 with 纳米药物研制

3.1 病原体的纳米检测及体外诊断新方法

研究内容：荧光纳米材料的制备及性能调控；荧光纳米材料标记检测技术和方法；病原体（如流感病毒等）快速检测及感染机制。

考核指标：1~2 种用于病原体快速检测的荧光纳米材料的规模化（克级）制备方法，实现材料化学组成、尺寸、结构和性质（荧光性质、表界面性质、能量转移和跃迁等）的精准调控；复杂生物样品中 1~2 种特定病原体检测技术，检

测灵敏度达到单个病原体颗粒水平；1~2种病原体感染机制研究的动态示踪方法；2~3种经CFDA批准的使用纳米材料标记的临床检测试剂和试剂盒。

3.2 纳米技术在恶性肿瘤等重大疾病临床诊疗中的应用

研究内容：临床应用的术中分子影像技术，针对胃癌或乳腺癌或肝癌的诊断和手术治疗的纳米材料、分子影像技术与装备。

考核指标：建立符合生物安全性的无机纳米材料标记的快速检测技术和方法，针对胃癌或乳腺癌或肝癌，实现高灵敏、高组织穿透的原位检测和实时示踪，灵敏度达到单分子或单细胞水平；发展1~2种安全有效的近红外发光纳米材料和相应的分子影像检测技术与装备，满足临床分子影像与手术导航的要求；实现纳米技术在人体分子影像与临床应用的突破。

3.3 恶性肿瘤早期诊断的体外检测用纳米材料、器件及技术

研究内容：针对恶性肿瘤（如肺癌、胰腺癌、肝癌、胃癌等）早期检测的、可部分替代活检的临床血液与体液等纳米检测技术和方法。

考核指标：待测物中痕量的特定细胞（包括循环肿瘤细胞、细胞团等）、外泌小体、蛋白质、核酸等的检测灵敏度达到单细胞或单分子水平；发展1~2种痕量细胞定量纳米分离检测新技术，满足重大疾病早期检测与术后监测、恶性肿

瘤转移机制研究等的需求;研制 3~5 种采用纳米材料或器件、经 CFDA 批准的临床用检测试剂和试剂盒。

3.4 抗肿瘤新型纳米药物及制备关键科学问题

研究内容: 针对乳腺癌等肿瘤的纳米药物抗肿瘤转移和耐药理论; 抗肿瘤纳米药物的规模化制备、在线质量控制、制备过程的自动化与智能化控制等关键技术。

考核指标: 建立自动化与智能化控制的抗癌纳米药物规模化制备技术发展原创性抗乳腺癌等药物的纳米输送技术, 揭示纳米药物抗肿瘤转移和耐药的作用原理与分子机制; 研发 3 种以上注射级纳米材料获得生产许可, 采用纳米技术提高 10 个抗癌候选药物的成药性, 3~4 种具有抗肿瘤转移或耐药功效的纳米新药获得 CFDA 临床试验许可。

3.5 纳米材料类酶效应及其在血液系统疾病临床诊疗中的应用

研究内容: 纳米酶设计与构建及其生物效应与原理, 细胞内氧化—还原微环境检测与调控, 血液系统中以新型多肽、抗体、适配体等为基础的纳米生物诊疗技术和纳米类酶诊疗技术。

考核指标: 系统阐明纳米酶生物效应; 建立纳米酶检测相关技术标准; 与纳米生物传感和造血组织成像等技术相结合, 揭示 1~2 种造血系统重大疾病的致病及耐药机制; 获得 2~3 种经 CFDA 批准, 可投入临床应用的纳米酶检测试剂盒, 1~2 种纳米诊疗技术进入临床前实验。

3.6 纳米技术对肿瘤微环境调控及新型纳米药物

研究内容：针对肝癌、胰腺癌等危害性较高、微环境作用明确的恶性肿瘤，研究纳米技术在肿瘤微环境调控，改善肿瘤恶性表型和提高疗效等方面的机制，以及新型纳米药物和药物载体材料。

考核指标：运用生物分子或高生物相容性分子精准自组装、靶向识别等技术，发展新型纳米药物和药物载体，提出和完善 3~种基于肿瘤微环境调控的纳米技术抗肿瘤新策略，发展 2~4 种解析纳米药物在细胞和活体的吸收、转运、代谢机制和安全性评价的创新方法，获得 2~3 种基于肿瘤微环境调控、肿瘤综合治疗的新药临床批件或新药证书。

4. 高性能纳米光电器件

4.1 表面等离子激元高效光—热转换机理及原型器件

研究内容：表面等离子激元纳米结构中光致热载流子产生、调控机理及其在光-热、光-电、热-光、热-电转换中的应用；纳米结构光致热载流子增强效应及其相关光电信息器件原理；利用光致热载流子原理的中红外光源和探测器件原型。

考核指标：阐明表面等离子激元光致热载流子产生及调控过程的机理，建立和发展热载流子提高光—热、光—电、热—光、热—电转换效率的新方法和新技术；获得超宽谱（400nm~20 μ m）吸收且平均效率高于 95%的纳米结构光吸收器，获得品质因子高于 100、输出功率调控范围大于 10 dB、热辐射能量利用效率突破传统黑体辐射效率的中红外

(3~12 μm) 纳米结构窄带热辐射器；利用表面等离子激元光致热载流子突破传统半导体探测器光子能量探测极限，拓展到中红外波段；研制光致热载流子中红外光源和探测原型器件。

4.2 高时空分辨生物信息微纳电极阵列及光电系统集成

研究内容：采用新结构和新材料的高灵敏高速生物信息微纳电极阵列及其光电系统集成，生理活性分子的高灵敏高选择性传感器。

考核指标：面向神经系统重大疾病检测诊疗与调控干预、高时空分辨活体分析等应用，建立纳米颗粒和高分子纳米功能薄膜修饰的微纳电极阵列检测方法、基于光开关纳米组装体技术的对特定细胞精准靶向的光调控干预方法；实现化学信号/电生理信号活体同步实时记录；从组织切片到活体细胞生理、化学定量检测与调控干预的关键技术，检测分辨率达到单细胞水平，时间分辨率达 0.03 ms；发病机制应用研究以及定位诊断、手术规划临床前试验，获得 2 种以上可经 CFDA 批准的微纳电极阵列和微纳电极阵列检测系统。

4.3 X 射线衍射光谱与成像纳米器件及集成

研究内容：面向高能光谱与成像的应用需求，研究光谱分光调控和成像相位分布的物理机制，设计与研制高分辨 X 射线涡旋成像与光谱分辨的纳米器件；研究 X 射线辐射引起的器件失效机理及加固方法，发展应用于 X 射线衍射光谱与成像系统的新型纳米器件。

考核指标：X 射线衍射纳米器件的线密度大于 6000 线/mm、结构高宽比大于 300，应用能量范围 100eV-12 keV，编制微纳结构检测国家标准 1-2 项。实时衍射成像分辨率优于 30 nm，实现可控的涡旋嬗变；一级光谱色分辨率大于 20000 且高次谐波小于 0.5%。实现在同步辐射、激光聚变等领域的创新应用。

4.4 高密度交叉阵列结构的新型存储器件与集成

研究内容：高性能纳米选通器件新材料和新结构相关的物理问题，与选通管兼容的存储结构设计与研发；与标准 CMOS 工艺兼容的关键集成技术；新一代嵌入式存储芯片。

考核指标：面向交叉阵列结构存储器的嵌入式应用，实现纳米选通器件单元尺寸小于 $0.036 \mu\text{m}^2$ ，驱动电流大于 400 μA ，漏电流小于 50 pA，疲劳特性大于 10^9 ，研制存储容量为 128 Mb 的高密度存储芯片，并在物联网以及移动通信上实现示范应用。

4.5 纳米逻辑运算器件

研究内容：兼容 CMOS 技术的非易失逻辑新材料、纳米结构和集成方法；非易失逻辑器件性能调控方法与非易失性布尔逻辑运算原理，及相应的信息处理应用。

考核指标：面向存储与计算融合的新型计算架构，研制与 CMOS 兼容的小尺寸 ($\leq 100 \text{ nm}$)、高速 ($\leq 100 \text{ ns}$)、低功耗 ($\leq 1 \text{ pJ}$) 非易失逻辑器件；完成 16 种基本布尔逻辑运算与逻辑级联；实现非易失逻辑器件和 CMOS 电路混合集成的

模拟计算加速原型芯片，其中非易失逻辑器件集成规模大于4K。

4.6 低维异质结构的磁性和输运性质调控及其微纳器件

研究内容：少层二维电子材料和少层磁性材料的制备，及在原子、分子层次的堆垛组装；自旋量子效应下的低维磁性异质结构的设计合成；强磁场下磁性低维异质纳米结构的表面磁性结构以及动力学行为；电子—声子相互作用，自旋—轨道耦合效应在磁性低维异质纳米结构中的作用；具有磁性低维异质纳米结构的微纳器件制备及其磁性和输运性质，磁性调控的高迁移率器件与多功能材料的关键技术。

考核目标：发展磁性低维异质纳米结构可控制备技术，提出异质表界面构筑的新规律；实现 2—8 层二维材料的精确堆垛，堆垛角度分辨率 ≤ 5 度，位移精度 ≤ 2 微米，制成磁性多功能异质纳米结构材料；实现低于 $10^{15}\sim 10^{16}/\text{cm}^3$ 的载流子浓度、高于 $6\times 10^3 \text{ cm}^2/(\text{V}\cdot\text{s})$ 的迁移率的表面电输运性质；阐明门电压调控电子迁移率、弹道输运行为、界面折射率等物理性质；分形量子霍尔效应等物理现象下的新奇特性；磁性低维异质纳米结构在高迁移率器件与应用的关键技术。

4.7 微纳结构硅基混合集成宽带高速光访存芯片

研究内容：硅基混合微纳结构中光子与电子的相互作用，高增益激光阵列、超高带宽硅基调制/复用新器件、波长相关和低损耗 AWG 路由器、高响应度高速硅基探测器阵列及其集成技术。

考核指标：围绕未来高密度光集成技术需求，实现信息光电子技术与 CMOS 技术的高度兼容，支持 DWDM 光互连的硅基 III-V 激光器及 16 阵列、硅基 100 Gbps 高阶调制 / 复用及阵列、硅基 32 路波导阵列 AWG 复用 / 解复用 / 循环寻址核心器件，突破大数据信息访存墙，实现单路 100 Gbps 的硅基光收发能力、1.6 Tbps 的硅基波分复用集成光引擎、达到 51.2 Tbps 的数据吞吐量。

5. 能源转换与存储纳米材料与技术

5.1 化学能源转换的关键纳米材料与器件

研究内容：基于碳基催化剂的化学能转换为电能的纳米功能材料设计、宏量可控制备、表界面可控功能化及器件。

考核指标：阐明高效碳基纳米催化材料的转换过程、反应动力学、转换速率与稳定性演变规律，以碳基纳米催化剂组装的化学能源转换器件的功率密度 $\geq 1 \text{ W/cm}^2$ ，耐久性 ≥ 1000 小时，能量转换效率 $\geq 50\%$ 。

5.2 高效有机纳米薄膜光伏材料和大面积器件制备

研究内容：有机太阳能电池中的关键材料制备；功能层中的纳米结构表面/界面特性调控；高性能有机纳米薄膜太阳能电池制造技术。

考核指标：发展新型高效率有机光伏材料体系；建立电池多功能层纳米结构与光电特性的控制方法；系统阐明有机纳米薄膜太阳能电池的工作机理；提高新型有机纳米薄膜太阳能电池光伏效率和稳定性，面积大于 4 平方毫米的实验室电池效率 15%或世界最高水平；面积大于 25 平方厘米的小

型组件效率达到实验室电池效率之 80%；封装池稳定性达 3 年以上；典型器件实现应用示范。

5.3 新型化学能源存储的纳米材料及新体系

研究内容：高能量密度化学能源存储器件的纳米电极材料的构筑、材料结构与电池性能之间的本征关系，实时监测与原位表征技术，能量密度、循环寿命、安全性协同提升策略。

考核指标：提升新型储能电池的综合性能，发展具有应用价值的高比容量新型纳米电极材料，新型电池能量密度 $\geq 500 \text{ Wh/kg}$ ，循环寿命 ≥ 300 次。

5.4 高附加值精细化工产品的多相纳米催化材料与工程化

研究内容：纳米催化活性中心结构与碳—氧键高效构建与重组之间的构效关系和反应机理，纳米催化剂规模化制备技术。

考核指标：突破碳—氧键高效构建与重组制高附加值精细化工产品的多相纳米催化剂的基础理论和技术瓶颈，研发纳米催化剂规模化制备共性技术及多相催化绿色生产工艺，形成基础研究、技术开发、生产示范的全链条技术解决方案。创制 5~8 种新多相纳米催化剂，建立 4~6 种国内紧缺、附加值高的精细化工产品如乙二醇、甲基丙烯酸甲酯、二羟基丙酮等的工业示范装置。

5.5 仿生能量转换的纳米材料及器件

研究内容：仿生纳米孔道结构的能量转换机制，纳米孔道的结构、组成等对能源转换效率的影响，一体化能源转换器件的集成与封装，人工光合作用及盐差发电等领域的应用示范。

考核指标：揭示生物离子通道高效能量转换的机制；研发适应不同应用需求的纳米结构基元，如纳米级光催化剂及纳米孔道结构膜材料（功率密度 $\geq 5 \text{ W/m}^2$ ）；纳米孔道膜材料能量转换体系及器件的表征新方法，表征能量转换过程中离子传输的动态过程；纳米孔道结构一体化的能量转换器件；小型人工光合作用器件和大型盐差发电的产业示范。

6. 环境纳米材料与治理技术

6.1 用于土壤有机污染阻控与高效修复的纳米材料与 技术

研究内容：用于农田土壤有机污染阻控和有机污染场地土壤高效修复的纳米材料与技术。

考核指标：围绕农田土壤有机污染阻控和有机污染地土壤高效修复示范应用的关键科学问题，研发吸附、固定及消除土壤中典型有机污染物以阻控农作物吸收积累的新型实用功能纳米材料，揭示污染物在土壤—农作物系统中迁移积累的界面过程及阻控机制；发展降解去除场地土壤中有机污染物的新型实用功能纳米材料和一体化修复技术；阐明功能纳米材料在土壤中的迁移转化过程与生物生态效应。

6.2 用于典型污染物检测的纳米材料与 技术

研究内容：用于环境中痕量持久性有毒污染物检测及毒性甄别的纳米材料与技术；用于高危险有机化学品检测的功能化纳米材料与超高灵敏传感技术。

考核指标：围绕典型污染物检测示范应用的关键科学问题，发展环境中痕量持久性有毒污染物的被动采样、分离富集、现场检测及毒性甄别的纳米技术与装置，检测下限低于 1 ppb，研发用于水体痕量持久性有毒污染物高通量筛查的纳米材料与技术，研发可快速、同时检测痕量重金属和有机污染物的集成式纳米器件；研发用于高危险有机化学品的超高灵敏度与选择性的原位、快速纳米检测技术，阐明不同目标物与纳米材料的相互作用原理及检测机制；完成上述纳米材料及器件的批量生产，实现真实环境下目标污染物检测的示范应用。

6.3 水中污染物深度处理的纳米材料与技术

研究内容：农村饮用水中微量有毒污染物深度处理的纳米材料与技术

考核指标：围绕农村饮用水中污染物深度处理示范应用的关键科学问题，研发用于农村饮用水中微量有毒污染物高效吸附与氧化还原消除的纳米材料与技术；阐明目标污染物与纳米材料表/界面的相互作用机理及反应机制，揭示纳米材料的构-效关系原理；形成 2 项以上的实用化技术及农村饮用水深度净化综合处理方案，并实现典型地区农村饮用水净化示范应用，出水水质达到国家《生活饮用水卫生标准》的各项指标。

7. 纳米科技重大问题

目前已在纳米科学前沿取得国际公认的重大创新突破，通过从基础研究到应用研究的全链条一体化设计，经过3—5年研究，有望在纳米科技重要应用领域培育形成颠覆性技术的重大问题。

**“纳米科技”重点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	白春礼	中国科学院	研究员
2	朱 星	北京大学	教 授
3	许宁生	复旦大学	教 授
4	王 琛	国家纳米科学中心	研究员
5	祝世宁	南京大学	教 授
6	赵进才	中国科学院化学研究所	研究员
7	罗 毅	中国科学技术大学	教 授
8	陈建峰	北京化工大学	教 授
9	刘 明	中国科学院微电子研究所	研究员
10	庞代文	武汉大学	教 授
11	顾 宁	东南大学	教 授
12	卢 磊	中国科学院金属研究所	研究员

附件 3

“量子调控与量子信息”重点专项

2017 年度项目申报指南

“量子调控与量子信息”重点专项的总体目标是瞄准我国未来信息技术和社会发展的重大需求，围绕量子调控与量子信息领域的重大科学问题和瓶颈技术，开展基础性、战略性和前瞻性探索研究和关键技术攻关，产生一批原创性的具有重要意义和重要国际影响的研究成果，并在若干方面将研究成果转化为可预期的具有市场价值的产品，为我国在未来的国际战略竞争中抢占核心技术的制高点打下坚实基础。

本专项鼓励和倡导原始创新，并积极推动应用研究，力争在新原理原型器件等方面取得突破，向功能化集成和实用化方向推进。量子调控研究的目标是认识和了解量子世界的基本现象和规律，通过开发新材料、构筑新结构、发现新物态以及施加外场等手段对量子过程进行调控和开发，在关联电子体系、小量子体系、人工带隙体系等重要研究方向上建立突破经典调控极限的全新量子调控技术。量子信息研究的目标是在量子通信的核心技术、材料、器件、工艺等方面突破一系列关键瓶颈，初步具备构建空地一体广域量子通信网络的能力，实现量子相干和量子纠缠的长时间保持和高精度操纵，实现可扩展的量子信息处理，并应用于大尺度的量子计算和量子模拟以及量子精密测量。

“量子调控与量子信息”重点专项将部署 6 个方面的研究任务：1.关联电子体系；2.小量子体系；3.人工带隙体系；4.量子通信；5.量子计算与模拟；6.量子精密测量。

2016 年，量子调控与量子信息重点专项围绕以上主要任务，共立项支持 28 个研究项目（其中青年科学家项目 6 项）。根据专项实施方案和“十三五”期间有关部署，2017 年，量子调控与量子信息重点专项将围绕关联电子体系、小量子体系、人工带隙体系、量子通信、量子计算与模拟以及量子精密测量等方面继续部署项目，拟优先支持 18 个研究方向（每个方向拟支持 1-2 个项目），国拨总经费 10 亿元（其中，拟支持青年科学家项目不超过 10 个，国拨总经费不超过 5000 万元）。

申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进行一体化设计。鼓励围绕一个重大科学问题或重要应用目标，从基础研究到应用研究全链条组织项目。鼓励依托国家重点实验室等重要科研基地组织项目。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部考核指标。

项目执行期一般为 5 年。一般项目下设课题数原则上不超过 4 个，每个项目所含单位数控制在 4 个以内。

青年科学家项目可参考重要支持方向组织项目申报，但不受研究内容和考核指标限制。

1. 关联电子体系

1.1 关联量子体系的新效应及调控

研究内容：强关联量子效应及其物理机理和外场调控，包括：铜氧化物及铁基高温超导，强自旋轨道耦合体系及表面等低维强关联体系中的量子衍生现象。

考核指标：建立基于重正化群思想的多体量子计算方法，发展能达到 5GPa 高压 9T 磁场的比热测量、能达到 16T 磁场的红外光学和 NMR 测量、及其它关联量子态的表征和多场调控技术，发现一类新的具有奇特量子效应的超导、强自旋轨道耦合或表面关联电子材料，揭示关联电子体系中多自由度竞争和量子相变的普适规律及其微观机理。

1.2 新型二维层状非常规超导体

研究内容：具有二维层状结构的新型非常规超导体及其反常物性和调控机理。

考核指标：设计和构筑具有二维层状结构单元和由不同二维层状结构单元复合构成的（不同于 CuO_2 和 FeAs/Se 结构单元）新型非常规超导材料体系，探索拓扑超导体；利用多种量子调控技术获得液氮温区的高温超导电性；揭示其电子结构、普遍存在的反常物性及其机理，以及在磁场、压力、载流子和维度等多参量调控下的物理相图及其量子相变。发展固体离子技术调控载流子方法，从而发现新型二维层状超导体家族。

1.3 重费米子体系

研究内容：重费米子体系中的衍生量子态及其调控。

考核指标：发现一类具有奇异量子性质的新型重费米子材料体系，揭示重费米子态的形成和演化规律以及重费米子超导的序参量及其配对机制；利用高压、磁场、维度等多种调控手段，揭示不同类型量子临界点的多样性和普适性，以及中心对称破缺、自旋轨道耦合对关联电子态的影响。

2. 小量子体系

2.1 拓扑磁性结构及其异质结的输运和器件

研究内容：拓扑磁性斯格明子的物理特性及调控，磁性分子、团簇对拓扑材料的物性调控。

考核指标：发现若干室温稳定的磁性斯格明子等拓扑磁结构；基于磁性分子和团簇构筑新型拓扑磁性异质结；建立拓扑磁性结构的表征技术；阐明强磁场条件下拓扑磁结构的自旋动力学和输运规律；构筑 3-5 种基于拓扑磁结构的低能耗存储与逻辑器件原型。

2.2 拓扑复合小量子体系中的自旋、电荷调控

研究内容：二维 InAs/GaSb 拓扑量子材料的生长，拓扑边态的螺旋 Luttinger 液体性质，以及基于拓扑材料的各种复合小量子体系的新奇量子自旋和电荷现象。

考核目标：制备高迁移率的 InAs/GaSb 拓扑量子材料；揭示拓扑边态的螺旋 Luttinger 液体的特性；构筑基于拓扑材料的各种复合小量子体系，揭示其电荷和自旋量子输运规律；构筑拓扑-超导耦合小体系，设计并构筑基于拓扑小体系的新型量子器件。

2.3 新型低维极性异质结构

研究内容：新型低维极性材料异质结构的制备、调控和新原理器件。

考核指标：制备高质量新型低维极性材料体系及其异质结构，建立局域的精确定位表征技术；揭示界面极化场和量子尺寸效应的竞争机制及其对量子态的影响，理论设计极性界面在主流半导体系统实现拓扑半金属相与拓扑绝缘体相。研究金属等离激元与半导体激子强耦合体系超快共振能量转移与宏观量子效应；建立涵盖经典到量子过渡区间的等离激元全量子理论模型，分别利用等离激元与激子的 Fano 效应和 Rabi 共振实现强耦合体系的荧光增强(30 倍左右)。利用等离激元的量子效应实现对光电流和光催化等纳米尺度能量转移的有效增强。制备基于新型低维极性材料及其异质结构的原型器件。

2.4 局域外场下的小量子体系

研究内容：纳腔等离激元的量子特征及表征方法，对小量子体系的电子态、自旋态和光子态的有效调控。

研究指标：建立系统描述局域等离激元量子特性的多尺度理论方法和相应的计算程序包；揭示局域等离激元场对单一或多个耦合的分子、电子、声子、自旋等小量子体系量子态的调控规律；建立基于局域场非线性电子散射新概念的超敏复合谱学实验平台；制备新型磷光和二维材料点缺陷单光子光源。

2.5 复杂氧化物的异质界面

研究内容: 基于复杂氧化物的高质量异质界面的设计和制备, 界面微观结构和动力学特性对电子态的影响, 以及宏观物性的调控机理。

考核指标: 实现几种复杂功能材料薄膜外延生长的精确控制, 获得原子级明锐的异质界面; 建立动量分辨的高精度电子与声子测量方法, 揭示界面原子尺度晶格结构和电子-声子耦合调控电子态的一般规律; 在高达 $1 \times 10^{15}/\text{cm}^2$ 的范围调控界面电子浓度, 并进一步实现对二维电子体系自旋、轨道等有序态的控制。

3. 人工带隙体系

3.1 人工微结构中的量子、类量子效应及功能集成光子芯片

研究内容: 人工微结构中的新量子及类量子效应, 光子态的按需产生及调控, 以及功能集成的光子芯片的研制。

考核指标: 建立模块化、易集成、可扩展、低噪声的非经典光子态及多量子比特制备平台; 基于人工微纳结构实现光子的频率、位相、自旋和轨道角动量等的多维度调控; 揭示特征光子态、声子态与人工微结构相互作用导致的量子、类量子效应; 实现量子光隔离器、量子光开关、量子传感器、片上光子存储器等量子信息处理单元器件和类量子信息处理器件; 研制出有源光量子芯片(能集光子、纠缠光子产生、调制等 3 项或以上功能), 关键指标: 中心波长可调范围超过

200 nm, 单光子产率不低于 $107 \text{ Hz nm}^{-1}\text{mW}^{-1}$, 偏振纠缠源的产率不低于 $105 \text{ Hz nm}^{-1}\text{mW}^{-1}$, 偏振纠缠度大于 96%。

3.2 特殊空间结构光场和光量子态

研究内容: 特殊空间结构光场和光量子态的产生, 与微结构相互作用导致的新效应及其调控, 以及远超衍射极限的远场聚焦、光自旋-轨道耦合、非线性效应等。

考核指标: 建立具有拓扑和分形等结构的特殊空间结构光场和光量子态的制备与调控的原理和关键技术; 揭示特殊空间结构光场与物质和微纳结构相互作用的规律; 揭示新颖的传输动力学、远超衍射极限的远场聚焦、光自旋-轨道耦合、非线性和量子效应等及其基本物理规律; 实现突破远场衍射极限的远场聚焦乃至成像; 实现自由空间中, 大于 100 米的远程自聚焦乃至定位; 研制相关的原理器件。

4. 量子通信

4.1 天地一体化广域量子通信网络技术

研究内容: 系统性发展城域测量器件无关量子密钥分发组网技术、满足城际远距离量子中继需求的冷原子量子存储技术、基于卫星平台的全天时广域自由空间量子通信技术, 探索地面城域网络、城际量子中继和广域自由空间信道之间的互连互通, 初步具备构建天地一体化广域量子通信网络的能力。

考核指标: 实现多节点、百公里成码率大于 1kbps、最远光纤密钥分发距离可达 400 公里的测量器件无关量子密钥分发网络; 实现可确定性产生纠缠、可支持城际量子中继距

离大于 500 公里的冷原子量子存储器；研制全天时诱骗态量子通信星载光源和地面站平台，实现安全距离可穿透大气层等效厚度 (>20 公里水平大气) 的全天时自由空间量子通信。

4.2 高性能单光子探测 (SPD) 技术

研究内容：针对远距离城际量子密钥分发和城域高速量子密钥分发等不同应用需求，发展具有自主知识产权的 InGaAs/InP 雪崩二极管、SNSPD、TES、参量上转换等高性能 SPD 器件及其相关技术。

考核指标：InGaAs/InP 雪崩二极管 SPD：1550nm 工作波长，探测效率 $\geq 20\%$ 、暗计数 $\leq 2000\text{cps}$ 、重复频率 $\geq 1\text{GHz}$ ；低暗计数高探测效率 SNSPD 器件：1550nm 工作波长，探测效率 $\geq 90\%$ 、暗计数 $\leq 100\text{cps}$ ；高速度高探测效率 SNSPD 器件：1550nm 工作波长，探测效率 $\geq 90\%$ 、重复频率 $\geq 300\text{MHz}$ ；光子数可分辨 TES 器件：探测效率 $\geq 90\%$ 、暗计数 $\leq 100\text{cps}$ 、光子数分辨能力 ≥ 10 个；TES SQUID 读出电路：串联阵列放大器中 SQUID 数量 ≥ 10 、放大电路电流噪声水平优于 $10\text{pA/Hz}^{1/2}$ ；参量上转换单光子探测器：1550nm 工作波长，探测效率 $\geq 50\%$ 、暗计数 $\leq 1000\text{cps}$ 。

4.3 固态量子存储器

研究内容：面向长程量子纠缠分发的需求，研制基于固态介质的单光子量子存储器。。

考核指标：优化稀土掺杂晶体等固态介质的样品设计、工作环境及控制方法，提升固态量子存储器的光子存储寿命到 5ms，且效率超过 20%；实现存储器在时间、频率及空间

三个自由度并行复用，且复用模式数超过 12 个；制备两个空间分离的固态量子存储器之间的纠缠态，完成基于固态量子存储的量子中继节点功能演示；研制面向量子加密 U 盘的超长寿命量子存储器，自旋态相干寿命超过 10 小时。

5. 量子计算与模拟

5.1 基于光晶格超冷量子气体的量子模拟

研究内容：在超冷原子、极性分子气体中利用光晶格技术实验研究多体强关联系统的奇异量子相和相变临界行为。

考核指标：在超冷碱金属气体中利用 Feshbach 共振调节相互作用，发展亚微米成像及操控技术，结合光晶格动态操控，实现奇异量子相并探测相变临界行为；在超冷碱土金属气体中发展相干精密调控技术（光谱相干时间 10~20 秒，空间分辨率 1~2 微米），制备具有高对称性的新型量子多体系统，并精确探测与调控其中的强关联效应；利用不同构型的光晶格发展探测光晶格量子磁性和拓扑参数（陈数、贝利曲率等）的技术，探测其中的量子相变和临界行为；制备双组分原子的 Feshbach 分子和基态极性分子气体，并利用光晶格操控其中长程偶极相互作用并探测其诱导的奇异量子行为。

5.2 具有量子纠错和存储功能的多超导量子比特集成系统

研究内容：设计制备网格状排布的超导量子比特芯片，实现量子纠错以及量子纠错保护的量子存储，进行量子编程，演示关键量子算法。

考核指标：设计制备并测试立体封装的超导量子芯片，实现量子比特网格格点间的近邻耦合，集成比特数目超过 $5*5$ 个；能够对量子芯片的全面高相干性长时序测控，在完成连续50次以上随机的各种量子门运算后，量子信息的保真度高于80%；获得读取时间在100纳秒量级的高效单发量子非破坏性读出以及存储时间 >200 微秒的量子存储；实现量子芯片的量子编程、量子纠错码，演示高度可扩展的关键量子算法。

5.3 金刚石自旋量子计算

研究内容：基于金刚石自旋的量子计算与量子模拟。

考核指标：在金刚石芯片上相干操控6-12个固体自旋量子比特，实现5-10个固体自旋比特的量子纠缠和量子并行算法；验证量子指数加速，实现对拓扑材料的量子模拟；将量子纠缠在常温固体中的相干存贮时间提高到10毫秒以上；实现金刚石芯片上自旋量子比特的集成加工工艺，制造可扩展的固体自旋量子比特阵列；实现金刚石芯片量子比特与光子之间、不同金刚石芯片之间的量子耦合，奠定规模化固体量子计算的基础。

6. 量子精密测量

6.1 高精度原子光钟

研究内容：基于囚禁离子和冷原子的高精度原子光钟、光钟比对及应用。

考核指标：解决影响光频测量灵敏度和系统误差的关键物理和技术问题，在实验室环境中实现2~3种稳定度或不

确定度进入 10^{-18} 量级的囚禁离子（如 Ca^+ 、 Al^+ 等）和光晶格原子（如 Yb 等）光钟；发展高精度光频率传递与比对技术，实现同一实验室不同种光钟、不同实验室同种光钟和不同实验室中两种或两种以上光钟之间光频率比值的精确测量，频率比值测量精度不低于 10^{-17} 量级；发展可集成、小型化、可靠的光钟部件，实现一种精度和重复性不低于 10^{-17} 量级的可搬运光钟。

6.2 基于少体量子关联态的精密测量

研究内容：可控少体量子关联态的制备、表征及在突破标准量子极限精密测量中的应用。

考核指标：发展基于少体量子关联态的精密测量新方法和新技术，制备光子、原子、离子或声子等系统的少体（粒子数 $N \sim 10$ ）量子关联态，利用该量子态实现量子增强的精密测量，以突破被测物理量的标准量子极限（ $N^{-1/2}$ ）。

**“量子调控与量子信息”重点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单位	职称/职务
1	王玉鹏	中国科学院物理研究所	研究员
2	潘建伟	中国科学技术大学	教授
3	资剑	复旦大学	教授
4	薛其坤	清华大学	教授
5	邢定钰	南京大学	教授
6	王慧田	南开大学	教授
7	李树深	中国科学院半导体研究所	研究员
8	詹明生	中国科学院武汉物理与数学研究所	研究员
9	张富春	浙江大学	教授

“大科学装置前沿研究”重点专项

2017 年度项目申报指南

大科学装置为探索未知世界、发现自然规律、实现技术变革提供极限研究手段，是科学突破的重要保障。设立“大科学装置前沿研究”重点专项的目的是支持广大科研人员依托大科学装置开展科学前沿研究。为充分发挥我国大科学装置的优势，促进重大成果产出，科技部会同教育部、中国科学院等部门组织专家编制了大科学装置前沿研究重点专项实施方案。

大科学装置前沿研究重点专项主要支持基于我国在物质结构研究领域具有国际竞争力的两类大科学装置的前沿研究，一是粒子物理、核物理、聚变物理和天文学等领域的专用大科学装置，支持开展探索物质世界的结构及其相互作用规律等的重大前沿研究；二是为多学科交叉前沿的物质结构研究提供先进研究手段的平台型装置，如先进光源、先进中子源、强磁场装置、强激光装置、大型风洞等，支持先进实验技术和实验方法的研究和实现，提升其对相关领域前沿研究的支撑能力。

专项实施方案部署 14 个方面的研究任务：1. 强相互作用性质研究及奇异粒子的寻找；2. Higgs 粒子的特性研究和超出标准模型新物理寻找；3. 中微子属性和宇宙线本质的研究；4. 暗物质直接探测；5. 新一代粒子加速器和探测器关

键技术和方法的预先研究；6. 原子核结构和性质以及高电荷态离子非平衡动力学研究；7. 受控磁约束核聚变稳态燃烧；8. 星系组分、结构和物质循环的光学-红外观测研究；9. 脉冲星、中性氢和恒星形成研究；10. 复杂体系的多自由度及多尺度综合研究；11. 高温高压高密度极端物理研究；12. 复杂湍流机理研究；13. 多学科应用平台型装置上先进实验技术和实验方法研究；14. 下一代先进光源核心关键技术预研究。

2016年，大科学装置前沿研究重点专项围绕以上14个方面研究任务，共立项支持了20个研究项目。根据专项实施方案和“十三五”期间有关部署，2017年将围绕粒子物理等领域的专用大科学装置和多学科平台型大科学装置继续部署项目，拟优先支持19个研究方向（每个方向拟支持1-2个项目），国拨总经费4.7亿元。

按照《国务院关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》（国发[2014]70号）精神，鼓励高校、科研院所、企业、社会研发组织等社会用户利用开放的大科学装置开展科学研究，要求每个项目的参加人员65%以上是所依托大科学装置管理单位以外的人员。

申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进行一体化设计。鼓励围绕一个重大科学问题或重要应用目标，从基础研究到应用研究全链条组织项目。鼓励依托国家重点实验室等重要科研基地组织项目。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部考核指标。

项目执行期一般为 5 年。一般项目下设课题数原则上不超过 4 个，每个项目所含单位数控制在 6 个以内。本专项不设青年科学家项目。

1. Higgs 粒子的特性研究和超出标准模型新物理寻找

1.1 CMS 实验 Run-2 数据的物理研究

研究内容：利用 CMS 实验获取的 Run-2 数据进行物理分析研究，研究希格斯粒子的性质；寻找超越标准模型的新物理现象。

考核指标：测量希格斯粒子的质量，精度比 Run-1 结果提高 20%，测量希格斯到 4 轻子截面的精度提高 1 倍，观测 ttH 过程显示度达到 5 倍标准差，检验希格斯与 top 夸克的耦合是否与标准模型相符合。寻找 ZZ 和 WW 新的共振态，如果没有找到新粒子，则新粒子产生截面的上限有显著下降，在 1TeV，窄宽度假设下，新粒子产生截面的上限下降 1 倍。观测标准模型稀有过程电弱规范玻色子加光子加喷注末态的显示度达到 5 倍标准差，检验其产生截面是否与标准模型预言相符合。

1.2 Atlas 实验 Run-2 数据物理分析

研究内容：利用 ATLAS 实验获取的 Run-2 数据进行物理分析研究，测量希格斯粒子的性质，寻找超出标准模型的新物理现象。

考核指标：对希格斯粒子性质的测量，统计误差为主的情况下的测量精度比 Run-1 数据提高 2-3 倍，系统误差为主的测量着重研究改进系统误差的方法；首次确定希格斯粒子的费米子衰变模式并测量其耦合性质；首次在 LHC 13TeV 能区对标准模型过程进行精确检验，特别是完成 WW 和 ZZ 散射过程的寻找和测量研究；对 SUSY、 W'/Z' 等超出标准模

型新粒子的寻找，实验排除灵敏度比 Run-1 数据显著提高或者观测到这些新粒子的产生迹象。

1.3 LHCb 实验数据分析

研究内容：利用 LHCb 的实验数据，寻找和研究重味强子的稀有衰变过程间接寻找超出粒子物理标准模型的新物理。

考核指标：寻找含有双重味夸克重子，大幅度提高实验灵敏度；利用 RUNII 数据研究五夸克态性质，确认其量子数；完成 2 项 B 介子稀有衰变过程寻找，对稀有衰变过程分支比的探测灵敏度好于 1.0^{-7} 。

2. 暗物质直接探测

2.1 利用高纯锗在低质量区直接探测暗物质

研究内容：依托锦屏地下实验室和 CDEX-10 公斤高纯锗探测器，优化探测器性能，提升探测器灵敏度，在低质量区（小于 10GeV）进行暗物质直接探测，针对百公斤-吨级规模的探测器开展关键技术研究。

考核指标：高纯锗探测器在低质量区（小于 10GeV）暗物质探测灵敏度达到 10^{-43}cm^2 量级的国际前沿水平；掌握实现百公斤-吨级规模高纯锗阵列探测器的关键技术。

3. 原子核结构和性质以及高电荷态离子非平衡动力学研究

3.1 高电荷态离子非平衡动力学时空演化研究

研究内容：依托兰州重离子加速器装置（HIRFL）研究极端环境下高电荷态离子的高精度谱学、碰撞反应动力学和强耦合等离子体中的非平衡演化过程。

考核指标：完善 HIRFL 高电荷态离子物理实验平台，使离子束能量从 keV 覆盖至 GeV，建立和发展高电荷态离子谱学和动力学实验研究的新方法和新技术，实现双电子共振复合谱精度好于 10 meV、反应谱仪动量分辨好于 0.1 a.u.，高精度测量高电荷态离子的精细谱学，研究高电荷态离子-原子碰撞的电荷转移、碰撞激发和电离等物理机制，理解强库仑场中多体、多中心、多通道的高电荷态离子碰撞动力学，探索强耦合等离子体中高电荷态离子的非平衡演化过程。

3.2 离子与原子分子电荷交换过程中的光谱实验和理论研究

研究内容：依托兰州重离子加速器装置（HIRFL）重离子实验平台，针对天文和聚变过程中关键的离子-原子分子电荷交换过程，精密测量碰撞过程中的发射光谱，高精度计算离子的电子结构，为聚变等离子体物理提供实验室参数，探索天体物理中太阳风粒子诱发彗星/行星大气辐射性质。

考核指标：完善 HIRFL 上离子-原子分子碰撞电荷交换光谱实验平台，建立一套实验测量、数据分析和理论计算模拟的标准研究流程，针对天体物理中太阳风问题和聚变等离子体物理研究中关键的离子-原子分子电荷交换过程，精密测量碰撞过程中的发射光谱、反应通道和截面，波段覆盖从可见光到软 X-射线，发展高精密原子结构计算方法，计算电荷交换过程涉及的离子的能级结构和跃迁几率，为聚变等离子体物理研究提供关键的原子分子参数，研究天体物理中太阳风粒子诱发彗星/行星大气辐射性质。

4. 受控磁约束核聚变稳态燃烧

4.1 长脉冲、高功率运行模式下钨偏滤器基础物理研究

研究内容：未来聚变反应堆稳态运行模式相关高功率钨偏滤器条件下的基础物理问题。

考核指标：明确钨偏滤器条件下基础物理过程及边界磁拓扑结构改变对偏滤器性能的影响；建立与高性能芯部等离子体兼容的先进偏滤器优化机制；在国际上率先实现长脉冲 10 MW/m^2 高热负荷条件下钨偏滤器热流分布的主动调控。

5. 脉冲星、中性氢和恒星形成研究

5.1 基于 FAST 的脉冲星和中性氢研究及引力波探测

研究内容：依托大射电望远镜 FAST 的脉冲星搜寻、发现，建设 FAST 计时观测能力以及中性氢观测、分析等关键科学问题研究。

考核指标：建成 FAST 分布式天文数据存储处理系统和开放数据库；实现国内射电望远镜发现脉冲星零的突破，发现、研究对引力波、快速射电暴等前沿、热点研究领域具有重要价值的脉冲星及其他射电源；显著提升现有 HI 星系样本库；发现新羟基超脉泽星系，争取在重要参数（例如红移等）上取得世界领先；开展谱线巡天，获取 FAST 波段频谱覆盖最全，灵敏度最高的，通道数领先的光谱数据，寻找对天体化学和天体生命学有重要意义的谱线。

5.2 恒星形成与星际介质研究

研究内容：利用国内外先进亚毫米和红外望远镜观测设备，开展从河内单个恒星到高红移星系各个不同层次上的恒星形成与星际介质研究。

考核指标：获取世界上最大的银河系中性氢和羟基等谱线的类星体前景吸收线样本，为构建星际介质演化模型提供关键测量；发展脉泽三角视差和中性氢窄线自吸收等自主创新的观测技术方法，系统测量恒星形成及星际介质的基本物理参数；获得分子云形成时标、大质量恒星形成区物理化学状态、银河系气体结构、不同星系环境下的恒星形成率以及活动星系核与恒星形成之间的关联等关键信息；建立较完整的宇宙中恒星形成物理图像——即从银河系单个恒星到高红移星系中整体恒星形成规律。

6. 复杂体系的多自由度及多尺度综合研究

6.1 先进能源材料和器件及化石能源绿色利用的原位研究

研究内容：先进能源材料和化石能源绿色利用研究的实验方法；新型能源材料和器件及核能材料的表界面及其动态行为，效率、损伤等使役行为的构效关系；化石能源能量转化机制。

考核指标：依托先进光源红外光谱技术，建立复杂化学环境条件下表界面构效关系的原位研究平台，探索提高能源材料和电池效力和效率的新机制；集成先进光源质谱联用技术，发展高灵敏度的原位、联用表征新方法，实时探测研究燃烧过程关键中间产物；依托先进光源建立强辐射等环境下核能材料结构和表界面动态观测平台，了解结构、表界面与使役行为的关联和动态理解损伤机制；建立相关的模型及计算方法，深入理解表界面构效关系和能量转化的物理机制，为上述实验研究提供理论指导。

6.2 基于大科学装置联通的先进高通量表征技术研究

研究内容：依托同步辐射、强磁场、等离子、中子源等装置的先进高通量结构与物性表征技术及功能材料材料基因组学研究。

考核指标：基于先进光源软 X-射线波段的电子结构探测技术（ARPES）、结合磁场温度场等物理条件，创建具有高通量能力的电子结构表征平台；基于先进光源红外波段的谱学技术，建立多方法联通的功能材料高分辨原位实时高通量表征平台；基于电子迁移与先进光源红外和太赫兹长波波谱的独特物理关系，建立功能材料高通量高分辨物性表征新理论与新方法；以电子结构、电子运动与功能材料物性的关联为基础，发展依托先进光源高分辨率多尺度物性成像的高通量表征技术，丰富功能材料材料基因组学研究。

6.3 复杂流体中新型材料的合成反应过程实时跟踪研究

研究内容：复杂流体体系研究的同步辐射原位跟踪技术的研发和实现。

考核指标：实现基于同步辐射光源的复杂流体原位实验表征技术，发展复杂流体体系原位反应过程中原子尺度和纳米尺度等结构信息的原位同步辐射 X 射线吸收、小角 X 射线散射、X 射线衍射等表征方法，为原位跟踪复杂流体体系中的分子聚集行为、聚集体结构变化、以及反应过程提供基于同步辐射光源的研究支撑手段。

6.4 复杂流体体系中的分子聚集行为及其功能调控研究

研究内容：复杂流体体系中的分子聚集行为及聚集体结构与功能调控。

考核指标：研究由超临界流体、离子液体等功能流体组成的复杂体系中的分子聚集行为、聚集体结构和性质随不同因素的变化规律和机理，探索聚集体对化学反应和材料合成的调控功能，揭示聚集体结构与性能之间的内在联系，发展利用复杂功能流体中分子聚集行为调控化学反应性质、可控合成功能材料的新方法和新途径。

7. 高温高压高密度极端物理研究

7.1 高温高压高密度物质的压缩性质、不透明度和输运系数研究

研究内容：高温高压高密度物质的状态方程、不透明度和输运系数。

考核指标：依托神光系列装置，建立实验方法和技术，获得温稠密物质的电导、热导及带电粒子在温稠密物质中能量损失的实验与理论结果，获得温稠密物质 X 光辐射吸收与发射光谱特性；提出静-动加载相结合的材料性质研究方法和技术，建立激光驱动物质压缩性质绝对测量方法和技术。

7.2 高精度时间、空间和能谱分辨的等离子体诊断技术研究

研究内容：高精度时间、空间和能谱分辨的等离子体动态诊断技术。

考核指标：建立超高分辨等离子体 X 射线光谱测量系统；给出高时空分辨的软 X 光谱定量诊断谱仪设计方案，完成关键单元技术演示和验证；初步建立超快动态荧光成像技术；完成五倍频汤姆逊散射新型光学系统的设计和初步应用验证。

8. 多学科应用平台型装置上先进实验技术和实验方法研究

8.1 X 射线原位实验技术研究和环境建设

研究内容：真实样品环境条件及原位条件下的 X 射线原位实验技术。

考核指标：建立样品环境，提供温度、压力、气氛、拉伸、电场、磁场等多种实验测试条件，适用固态、液态、气态，薄膜或纤维等多种样品形态，满足材料合成、化学反应、外场作用等过程等中动态测试的需求。实现外场条件下的同步辐射 X 射线衍射、散射、吸收等实验技术，满足原子近邻结构、长程有序结构、电子结构、界面与表面、纳米或微米尺度结构等不同尺度结构研究的需求。发展在同步辐射光束线直接和原位研究工程大试样的实验技术和环境。

8.2 极端条件下的自旋相关量子物态研究

研究内容：在强磁场和极低温极端条件下产生的自旋相关物质态结构、行为，以及电、热输运及电子能谱。

考核指标：发现在强磁场和极低温下与自旋态构形相关的非常规量子霍尔态；在原子尺度上操控低维量子系统的单自旋量子态，并实现集体自旋激发态探测、揭示量子相位效应在新奇非共线自旋空间结构中的作用机理；揭示强磁场和低温环境下低维量子系统中的电子自旋、声子参与的输运过程。

8.3 极端条件下二维量子受限系统及功能器件研究

研究内容：研究强磁场极端条件下新型二维半导体材料的量子输运特性、低维受限量子结构的能带和电学特性，制

备不同二维半导体材料形成的范德华异质结功能器件。

考核指标：实现新型二维半导体材料的载流子浓度的栅压控制，发现其在强磁场下新的量子输运现象并阐释其物理机制；可控制备新型二维半导体材料在尺寸、形状、间距、晶向等变量上的量子受限系统，实现能带调制，揭示强磁场对量子受限系统电学特性的影响；设计出新型二维材料范德华异质结，揭示强磁场下新的量子效应，制备新的原型器件。

8.4 中子散射关键技术及前沿应用研究

研究内容：根据散裂中子源、绵阳研究堆和 CARR 堆中子科学平台建设、能力提升以及前沿研究和应用需要，实现关键技术自主创新，提升关键部件国产化，在前沿科学和重要应用中发挥中子科学平台独特作用。

考核指标：自主研发先进的二维高分辨替代 ^3He 的大面积中子探测器及其电子学、准直单色聚焦中子光学器件等中子散射科学平台关键部件；发展先进的自旋回波、能量分辨中子成像、全散射等实验方法和实验技术；根据中子散射自身特点与优势，结合国家相关领域的需求，开展若干前沿领域应用研究。

**“大科学装置前沿研究”重点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	陈和生	中国科学院高能物理研究所	研究员
2	薛随建	中国科学院国家天文台	研究员
3	康克军	清华大学	教授
4	姚凯伦	华中科技大学	教授
5	赵红卫	中国科学院近代物理研究所	研究员
6	朱少平	中国工程物理研究院	研究员
7	陆亚林	中国科学技术大学	教授
8	景益鹏	上海交通大学	教授

附件 5

“蛋白质机器与生命过程调控”重点专项

2017 年度项目申报指南

蛋白质机器,是指由大量蛋白质和生物分子形成的高维度的、复杂的超级功能复合体(如核糖体、剪切体等),此外也包括蛋白质与蛋白质或其他分子形成的低维度复合物,以及具有特定生物学功能的蛋白质分子(如酶、抗体、受体、动力蛋白等)。对蛋白质机器复杂的结构和功能、调控网络、以及动态变化规律的深入认识,是揭示生命现象本质、了解自然和人类自身的核心基础生物学问题之一,也是涉及国家生物安全、粮食安全、医药卫生、农业和绿色产业发展等的重大战略需求。

为提升我国蛋白质研究水平并推动应用转化,按照《国家中长期科技发展规划纲要(2006-2020年)》的部署,根据《国务院关于深化中央财政科技计划(专项、基金等)管理改革的方案》,科技部、教育部、中国科学院等部门组织专家编制了“蛋白质机器与生命过程调控”重点专项实施方案。专项围绕我国经济与社会发展的重大战略需求和重大科技问题,发挥蛋白质科学研究设施等国家大科学装置的支撑优势,以重大基础科学问题为导向,以重大技术方法创新为支撑,以重大应用基础研究为出口,开展战略性、基础性、前瞻性研究,增强我国蛋白质机器研究的核心竞争力,产出一批国际领先、具有长远影响的标志性工作,实现重点领域对国际前沿的引领,在原创性基

础和理论研究中取得突破，为人口健康、医药与生物技术、现代农业、环境生态与能源、国家安全等领域中重大科学问题的解决和关键技术的发展，提供基础理论引导和技术方法支撑。

2016 年，蛋白质机制与生命过程调控重点专项针对重大基础科学问题、重大技术方法和重大应用基础研究三个专题部署研究任务，共立项支持了 33 个研究项目（其中青年科学家项目 10 项）。根据专项实施方案和国际蛋白质机器研究的最新进展，2017 年将继续围绕经济与社会发展的重大战略需求和重大科技问题，结合国际蛋白质研究的前沿发展趋势，在重要细胞器及生物膜相关蛋白质机器等重大基础科学问题研究领域，高分辨率冷冻电镜、磁共振技术等重大技术方法研究领域，以及肿瘤、免疫类等疾病防治等重大应用基础研究领域部署研究任务，拟优先支持 26 个研究方向（每个方向拟支持 1-2 个项目），国拨总经费 7.8 亿元（其中，拟支持青年科学家项目不超过 8 个，任务总经费不超过 4000 万元）。

申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进行一体化设计。鼓励围绕一个重大科学问题或重要应用目标，从基础研究到应用研究全链条组织项目。鼓励依托国家重点实验室等重要科研基地组织项目。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部考核指标。

项目执行期一般为 5 年。一般项目下设课题数原则上不超过 4 个，每个项目所含单位数控制在 4 个以内。

青年科学家项目可参考重要支持方向（标*除外）组织项目申报，但不受研究内容和考核指标限制。

1. 重大基础科学问题研究

1.1 细胞自噬中的蛋白质机器

研究内容：发现细胞自噬相关的新型蛋白质机器，研究其动态变化、结构、调控与发挥功能的分子机制。

考核指标：发现 5-10 种在细胞自噬过程中发挥核心功能、且结构或功能尚不清晰的新型蛋白质机器，揭示其结构、功能、组装模式及调控机制，阐明其在细胞稳态维持、代谢调控和细胞器质量控制等细胞生物学过程中的作用。

1.2 细胞运动中的蛋白质机器

研究目标：发现细胞运动相关的新型蛋白质机器，研究其动态变化、结构、调控与发挥功能的分子机制。

考核指标：发现 5-10 种在细胞运动相关过程中发挥核心功能、且结构或功能尚不清晰的新型蛋白质机器，解析其三维结构和动态调控机制，阐明其在细胞运动、物质运输等过程中的作用。

1.3 调控细胞命运抉择的染色体蛋白质机器

研究内容：发现与着丝粒或端粒的组装和功能调控相关的新型蛋白质机器，研究其结构、组装和功能的分子机制，发展对其进行示踪和功能调控的新手段。

考核指标：发现 1-2 种与着丝粒或端粒的组装和功能调控相关的新型蛋白质机器；针对 5-10 种参与着丝粒或端粒组装与功能调控、且结构或功能尚不清晰的新型蛋白质机器，阐明其对细胞命运抉择的调控机制；发展研究着丝粒动态组装的单

分子标记及高分辨成像方法；发掘 5-10 种能够矫正着丝粒组装动态特征变化异常的先导化合物。

1.4 植物光合作用相关的特殊蛋白质机器

研究内容: 解析与植物细胞光合作用相关蛋白质机器的精确三维结构, 研究植物光合作用的分子机制。

考核指标: 针对参与植物叶绿体光合作用的 4-6 个核心蛋白质机器开展研究, 解析其原子分辨率的三维结构, 阐明植物光合作用、能量转化的核心分子机制, 发现 3-5 种模拟或干预植物光合作用的人工物质。

1.5 光信号参与高等植物生长发育调控的蛋白质机器

研究内容: 研究高等植物光信号转导通路的蛋白质机器调控网络, 发现光信号与植物内源激素及其他环境信号的关键信号整合蛋白, 揭示光信号介导季节变化调控植物生长发育的蛋白, 研究其功能与调控机制。

考核指标: 建立植物光受体调控植物光形态建成的遗传调控网络, 揭示光调控植物生长发育核心过程的分子机制; 发现 8-10 个高等植物光信号转导通路的未知蛋白与核酸因子, 解析其功能与分子机制; 鉴定光信号与植物内源激素的关键信号整合蛋白 5-7 个, 揭示光信号与植物激素信号途径的互作机制, 揭示光信号介导季节变化调控植物生长发育的分子机制。

1.6 遗传信息稳定性维持相关蛋白质机器

研究内容: 发现与细胞 DNA 损伤应答相关的新型蛋白质机器, 研究其结构、动态变化、调控与发挥功能的分子机制, 研究其与人类疾病的关系。

考核指标: 发现 5-10 种在 DNA 损伤应答过程中发挥核心功能、且结构或功能尚不清晰的新型蛋白质机器, 揭示相关蛋白质机器的结构, 组装及调控机制, 阐明其在细胞稳态维持、代谢调控等疾病相关细胞过程中的作用。

1.7 蛋白质稳态调控相关过程的蛋白质机器

研究内容: 发现与蛋白质稳态调控相关过程的新型蛋白质机器, 研究其结构、动态变化、调控与发挥功能的分子机制, 研究胁迫条件下或翻译后修饰途径中蛋白质稳态控制的分子机制。

考核指标: 发现 20-30 种蛋白质稳态调控相关途径中关键的新型蛋白质机器, 揭示其结构、功能、组装及其动态调控的分子机制, 阐明氧化应激或热激等胁迫条件下的蛋白质应答、稳态维持和质量控制等过程中关键蛋白质机器的功能机制; 或针对 5-10 种蛋白质稳态调控相关的蛋白质机器, 揭示重要蛋白质翻译后修饰途径调控蛋白质稳态的分子机制, 阐明蛋白质的质量控制和逃逸的分子机理。

1.8 细胞发育、自我更新、定向分化与重编程等相关的蛋白质机器

研究内容: 发现与染色质或表观遗传相关的新蛋白质机器和信号蛋白, 研究其结构、动态调控与发挥功能的分子机制, 研究其调控细胞基本生命活动或表观遗传的分子机制。

考核指标: 发现 5-10 种细胞内染色质水平重要调控蛋白 (组蛋白伴侣和染色质重塑因子) 和信号蛋白, 阐明其对细胞基本生命活动和机体发育的功能; 或针对 5-10 种与表观遗传

修饰相关的新型蛋白质机器，阐明其在细胞定向分化与重编程中建立与维持的规律。

1.9 染色质结构及功能动态调控的蛋白质机器

研究内容：发现与染色质、异染色质的形成与功能相关的新型蛋白质机器，研究其结构、组装及功能动态调控的分子机制。

考核指标：发现 1-2 种与染色质、异染色质的形成与功能相关的新型蛋白质机器；针对 5-10 种与染色质形成与功能相关的新型蛋白质机器，阐明染色质装配与动态调控；解析染色质高级结构及其调控机理；揭示异染色质与基因沉默的结构基础，以及对细胞功能的调控。

1.10 控制哺乳动物重要生命过程的 RNA-蛋白质复合机器

研究内容：发现与重要生命过程相关的新型 RNA-蛋白质复合机器，研究非编码 RNA-蛋白质复合机器的生成、调控机理及生物学功能。

考核指标：发现 3-5 种控制哺乳动物重要生命过程的新型 RNA-蛋白质复合机器，解析其结构与发挥功能的分子机制，揭示其在基因转录及转录后加工中的作用及在重要生命过程中的调控机制。

1.11 控制重要组织器官的系统发育与重塑的蛋白质机器

研究内容：发现决定外周组织的发育、分化等相关的蛋白质机器，研究其组成、结构和功能调控的分子机制，研究其与重大疾病的关系，发展新型调控手段。

考核指标：针对骨骼、血液和肝脏、肌肉等，聚焦其中一种，发现 5-10 种与外周组织的发育、分化、重塑及器官大小调控等生理过程中相关蛋白质机器，阐明其组成、结构与功能，解析在组织病理变化中相关蛋白质机器的结构和功能改变与发病机制的关联，发现 10-20 种针对蛋白质机器功能异常相关疾病的先导化合物。

2. 重大技术方法研究*

2.1 超大蛋白质机器的结构生物学研究

研究内容：发展超大蛋白质机器的样品制备、结构解析等结构生物学研究相关的新技术和新方法，并针对具有重大生物学意义、极大研究难度、结构未知的超大蛋白质机器开展研究。

考核指标：在线粒体、核糖体、核糖体组装复合体等 8-10 种具有重大基础生理功能的超大蛋白质机器或亚细胞器中，聚焦其中一类，发展综合利用冷冻电镜、蛋白质晶体学等多种生物物理技术的整合型技术手段，阐明细胞能量传递或蛋白质翻译等核心生命过程的分子机制。

2.2 高分辨率冷冻电镜在结构生物学中应用

研究内容：建立完整的冷冻电镜研究技术平台，发展单颗粒分析等前沿技术，并依托建立的平台和利用新方法，开展对重要蛋白质机器的结构生物学研究。

考核指标：建立高通量冷冻电镜单颗粒分析技术，普遍实现蛋白质机器的原子分辨率结构解析；建立蛋白质机器在细胞原位的完整冷冻电镜结构分析技术，实现好于 8 埃的细胞原位结构解析分辨率；针对结构生物学的具体应用需求，探索时间

分辨率电镜技术和冷冻电镜技术的有效结合方式,实现蛋白质机器的高时空分辨率的结构解析。

2.3 膜蛋白结构研究的新方法及应用

研究内容:发展膜蛋白的表达、纯化及结构研究的新技术和新方法,并利用新方法,对具有重大生理功能的膜蛋白质机器开展结构生物学研究。

考核指标:发展、优化 3-5 种膜蛋白结构研究的技术方法,将膜蛋白表达、纯化、及结构研究的效率提高 5%-10%;选择 10-15 种信号传导、或能量物质运输、或其他具有重要生物学功能、且结构长期未得到解析的膜蛋白为实例,实现对 10-15 种与重要生理、病理过程相关的膜蛋白的结构解析和功能阐释。

2.4 蛋白质晶体学新技术和新方法

研究内容:发展依托于同步辐射光源的蛋白质晶体学新技术和新方法,建立完整的同步辐射光源晶体学研究平台,研究自由电子激光等关键技术。

考核指标:依托蛋白质科学研究设施,构建综合性、前沿性结构生物学新技术和新方法研究平台;发展 5-10 种与第三代同步辐射光源相关的结构生物学新技术和新方法,发展自由电子激光作为新一代的实验用 X 射线源发展的串列晶体学研究。

2.5 新一代蛋白质组学分析技术研究

研究内容:研究高精度、定量蛋白质组学的新型分析技术,研究蛋白质组学的高覆盖技术。

考核指标: 发展和优化 1-2 种正在翻译的蛋白质种类以及蛋白质可变剪切的鉴定技术; 发展和优化 1-2 种可一步富集重要 sub-proteome 的亲和技术; 发展和建立 1-2 种单个纯化蛋白的全序列测序覆盖技术和蛋白质组整体覆盖或高覆盖技术; 发展 5-10 种定量蛋白质组学研究所需的细胞、组织和整体动物标记技术。

2.6 高维度蛋白质组学研究

研究内容: 研究蛋白质翻译后修饰分析、高纬度蛋白质组作用网络分析等高维度蛋白质组学研究的新技术和新方法。

考核指标: 发展 3-5 种蛋白翻译后修饰鉴定技术, 实现常规翻译后修饰的深度覆盖, 开发新型翻译后修饰的规模化鉴定方法; 建立 1-2 种复杂蛋白质组高维度相互关系的模式网络; 阐明 3-5 种代谢通路、信号转导和翻译后修饰的调控等重要途径、特定类型细胞、人体重要器官以及重要农作物、重要工业微生物性状改变等过程中的蛋白质相互作用网络和翻译后修饰的动态变化规律。

2.7 化学生物学在蛋白质机器标记和功能调控中的应用

研究内容: 研究能够普遍应用于蛋白质研究的生物正交反应等化学生物学新方法, 发展利用新型化学探针, 对重要蛋白质机器的功能调控进行研究和干预的新手段。

考核指标: 发展生物相容、正交反应的设计、开发与应用, 实现对 80% 以上的蛋白质进行特异性标记的能力; 针对重大疾病相关的关键蛋白机器, 开展外源性化学小分子探针发现技术, 阐明可逆与不可逆小分子探针发现规律, 发展 20-30 种外

源性小分子探针，实现功能调控；阐明蛋白质机器对小分子探针的应答机制，在分子水平上精准预测应答方式。

2.8 超高时空分辨、高灵敏度的生物成像技术

研究内容: 研究超高时空分辨、高灵敏度的生物成像技术，研究提高其时空分辨率、动态信息记录、样品制备、数据计算等相关的新技术和新方法，并对重要蛋白质机器开展研究。

考核指标: 发展 1-2 种超高时空分辨的蛋白质定位与动态成像技术，在目前国际先进水平的基础上，将同类技术的分辨率、速度、灵敏度和时空分辨率提高 20%；利用光电交叉技术和冷冻电镜三维断层重构等手段，自主搭建检测平台，实现对蛋白质机器三维动态信息的记录；发展 2-3 种新型样品制备手段和计算方法等，实现在体断层成像的数据收集速度、分辨率等关键技术指标提升 10%；利用新技术，对 10-20 种蛋白质机器开展研究，阐明其功能的三维动态机制。

2.9 细胞中蛋白质机器结构和互作的原位分析新技术与新方法

研究内容: 研究在活细胞中研究蛋白质机器的原位磁共振分析技术，重点研究提高蛋白质标记效率、提升检测灵敏度等相关的新技术和新方法，并对蛋白质翻译、修饰等相关的重要蛋白质机器开展研究。

考核指标: 发展细胞内重要蛋白质的高效和特异性标记方法，在现有基础上提高标记效率 20%；发展高分辨率及高灵敏的结构、互作的高特异性检测方法，在现有基础上提高灵敏度 20%；发展检测活细胞内蛋白质翻译后修饰及其诱导的构

象转化和功能变化的新方法,并成功应用于揭示活细胞中重要蛋白质机器功能的结构、互作和调控的分子机制。

2.10 重要生理、病理过程中蛋白质机器的功能和调控网络的系统生物学研究

研究内容:发展系统生物学相关的新理论和新型实验,研究重大蛋白质机器的动态示踪、信号作用网络、动态临界过程等。

考核指标:发展5-10种新型系统生物学研究方法,对重要生理过程中蛋白质的功能和动态变化进行实时跟踪;分析重要的信号转导网络的结构和功能;对蛋白质修饰、表观遗传等进行系统分析,阐明生物动态临界过程的理论和分子机制;发展蛋白质相互作用网络、功能调控网络等的拓扑结构和动力学过程的实验手段和理论计算手段。

3. 重大应用基础研究*

3.1 重大疾病发生发展过程中蛋白质机器的功能机制

研究内容:针对血管疾病或肿瘤,聚焦其中一种,发现与疾病发生发展相关的新型蛋白质机器,研究其功能机制、作用网络和与疾病的关系,发展针对疾病的新型干预手段。

考核指标:发现5-10种与疾病发生、发展密切相关的新型蛋白质机器,阐明疾病发生、发展过程密切相关的蛋白质机器的组成、功能、结构、作用网络和调控机制;发现10-20种针对蛋白质机器的先导化合物,为开发新型药物提供基础。

3.2 重大脑疾病发生发展过程中蛋白质机器的功能机制

研究内容: 针对常见重大精神或神经疾病, 聚焦其中一种, 发现与疾病发生发展相关的新型蛋白质机器, 研究其功能机制、作用网络和与疾病的关系, 发展针对疾病的新型干预手段。

考核指标: 针对常见重大精神或神经疾病, 聚焦其中一种, 发现 5-10 种与疾病发生、发展密切相关的新型蛋白质机器, 阐明疾病发生、发展过程密切相关的蛋白质机器的组成、功能、结构、作用和调控机制; 构建与该疾病相关的模式生物脑蛋白质分子网络图谱, 揭示脑疾病新的发病机制; 发现 10-20 种针对相关蛋白质机器的先导化合物, 为开发新型药物提供基础。

3.3 免疫反应过程中蛋白质机器的功能机制

研究内容: 发现免疫细胞的受体、配体和调控因子, 研究免疫应答、炎癌转化、肿瘤治疗等过程中的免疫调控机制和作用网络, 研究针对免疫相关疾病的新型干预手段。

考核指标: 发现 10-15 种在重要疾病过程中免疫细胞各种受体、配体分子与调控因子, 在抗原免疫应答过程的效应蛋白网络、免疫效应蛋白和病毒蛋白相互作用的网络、免疫受体识别自身和非自身模式分子的机制和相关疾病、炎症因子在肿瘤微环境中的效应机制和调控网络、以及肿瘤化疗抵抗过程中免疫负调控分子网络等科学问题中, 重点选择一种开展研究, 阐明相关免疫反应过程的分子机制, 发展新的免疫干预策略。

3.4 病原体感染与致病过程中蛋白质机器的功能机制

研究内容: 针对具有重大临床意义的病原体, 发现与病原体感染与致病密切相关的新型蛋白质机器, 研究其结构、功能

和致病的分子机制，研究与传染病相关的新型干预手段。

考核指标：聚焦 2-3 种重要临床病原体（病原菌或病毒），发现 5-10 种与病原体感染、复制、致病、耐药等相关的新型蛋白质机器，研究其组成模式、功能机制和调控网络，发现 20-30 种新型抑制剂，发展针对传染性疾病的干预手段。

3.5 基于蛋白质机器的创新药物研究

研究内容：围绕恶性肿瘤、心脑血管疾病、代谢性疾病、神经退行性疾病、自身免疫性疾病、遗传性疾病和传染性疾病等，选择其中一种或几种重大疾病，发展基于蛋白质机器的创新药物研究新方法，发现新型靶点蛋白和先导化合物。

考核指标：针对选定的重大疾病，发展化学生物学、结构导向药物设计等新型靶点和先导化合物发现的技术手段，发现 50 种左右的先导化合物。

**“蛋白质机器与生命过程调控”重点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单位	职称/职务
1	饶子和	清华大学	教授
2	张学敏	中国人民解放军军事医学科学院	研究员
3	刘买利	中国科学院武汉物理与数学研究所	研究员
4	张辰宇	南京大学	教授
5	屈良鹄	中山大学	教授
6	高友鹤	北京师范大学	教授
7	雷鸣	中国科学院上海生命科学研究院	研究员
8	朱冰	中国科学院生物物理研究所	研究员
9	周丛照	中国科学技术大学	教授

附件 6

“全球变化及应对”重点专项

2017 年度项目申报指南

全球变化是指由自然和人文因素引起的、地表环境及地球系统功能全球尺度的变化。全球变化已经并将持续影响着人类的生存和发展，并成为当今世界各国和社会各界关注的重大政治、经济和外交问题。妥善应对全球变化，离不开科学研究的支撑。为大幅度提升我国全球变化研究领域观测、分析、模拟能力，取得国际学术界公认的重大成果，为国家参与全球气候治理及国际气候谈判提供科学支撑，按照《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020）》和《国家应对气候变化规划（2014-2020 年）》部署，根据国务院《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》，科技部、教育部、中科院、气象局、海洋局、环保部等部门组织专家编制了“全球变化及应对”重点专项实施方案。

“全球变化及应对”重点专项的总体目标是：发挥优势，突出重点，整合资源，在全球变化领域若干关键科学问题上取得一批原创性的成果，增强多学科交叉研究能力，提升我国全球变化研究的竞争力和国际地位，为维护国家权益、实现可持续发展提供科学支撑。重点关注以下关键科学和技术问题：全球变化关键过程、机制和趋势的精确刻画和模拟，全球变化影响、风险、减缓和适应、数据产品及大数据集成分析技术体系研发，具有自主知识产权的地球系统模式研

制，国家、区域应对全球变化和实现可持续发展的途径。

专项实施方案部署 5 方面的研究任务：1.全球变化综合观测、数据同化与大数据平台建设及应用；2.全球变化事实、关键过程和动力学机制研究；3.地球系统模式研发、预测和预估；4.全球变化影响与风险评估；5.减缓和适应全球变化与可持续转型研究。

2016 年，全球变化及应对重点专项围绕以上 5 方面主要任务，共立项支持了 29 个研究项目。根据专项实施方案和“十三五”期间有关部署，2017 年，全球变化及应对重点专项将围绕全球变化关键过程、机制和趋势；全球变化影响、风险、减缓和适应、数据产品及大数据集成分析；地球系统模式研制；国家、区域应对全球变化和可持续发展途径等方面继续部署项目，拟优先支持 25 个研究方向（每个方向拟支持 1~2 个项目），国拨总经费 5.2 亿元。

申报单位根据指南支持方向，面向解决重大科学问题和突破关键技术进行一体化设计。鼓励围绕一个重大科学问题或重要应用目标，从基础研究到应用研究全链条组织项目。鼓励依托国家重点实验室等重要科研基地组织项目。项目应整体申报，须覆盖相应指南方向的全部考核指标。

项目执行期一般为 5 年。一般项目下设课题数原则上不超过 4 个，每个项目所含单位数控制在 6 个以内。本专项不设青年科学家项目。

1. 全球变化综合观测、数据同化与大数据平台建设及应用

1.1 全球生态系统碳循环关键参数立体观测与反演

研究内容：陆地生态系统碳循环基本参数（叶面积指数、叶绿素、叶片最大羧化率、生物量、植被初级生产力、生态系统生产力、土壤碳库等）的立体观测及反演，基于机理过程的碳循环基本参数观测与反演模型，基于高频荧光监测、激光雷达与卫星遥感的生态系统光合与呼吸观测与反演模型，海洋碳循环基本参数（叶绿素浓度、初级生产力、细菌、碱度、盐度、pH 值等）立体观测及其提取技术。

考核指标：建立基于立体观测的陆地碳循环基本参数反演算法、模型与软件系统，研制出具有自主知识产权的全球陆地碳循环遥感参数（叶面积指数、最大羧化率、集聚指数、叶绿素、光能利用率、荧光强度、森林树高、植被覆盖度、生物量、植被初级生产力、生态系统生产力等）和海洋遥感参数（叶绿素浓度、初级生产力等）的长时间序列数据产品（至少一半产品做到时间跨度 1981-2019 年，时间分辨率为 8 天，空间分辨率为 500-5000 米；其它数据产品空间分辨率优于 5 千米），为全球碳源汇精准估算提供方法和数据支撑。以上算法、模型和数据产品公开发表或在线免费共享。

1.2 冰冻圈和极地环境变化关键参数观测与反演

研究内容：冰冻圈和极地环境变化关键参数动态监测技术研发，冰冻圈和极地定位观测、综合考察与遥感等多源数据融合、校准技术研究，冻土、大陆冰盖、极地海冰及其反照率变化等关键参数的反演方法和数据产品研发。

考核指标：建立时间跨度不低于 20 年的全球冻土、大陆冰盖分布和覆盖度/率，极地海冰及其反照率变化等数据产品（冻土、海冰、季节性积雪、冰川分布及冰盖物质平衡和冰冻圈反照率数据空间分辨率为 1-5 千米；全球冰川编目的空间分辨率 1-5 千米；季节性积雪和冰冻圈反照率的时间分辨率为 10 天，其它为 1-5 年），为开展全球变化机理、影响和模拟研究提供数据支撑，为开展极地研究及海洋航道设计提供基础数据。所有数据公开发表或在线免费共享。

1.3 近海和深海环境变化关键参数观测与反演

研究内容：近海和深海卫星遥感、定位观测及专业浮标等多源数据融合、校准技术研究，海温（海表、中深层）、盐度、海平面、洋流、海-气通量、海洋酸化、微型生物及近海水质变化等关键参数反演算法及数据产品提取。

考核指标：建立近海和深海环境变化三维动态监测及关键参数反演算法及数据产品提取技术体系，研制出近海和深海环境变化关键参数（海温、盐度、海平面、洋流、海-气通量、海洋酸化、微型生物及近海水质变化）三维数据产品。其中海温、盐度、海气通量等数据产品的时间跨度为 1980-2019 年，空间分辨率为 0.5° ，时间分辨率为月，分层多于 30 层；海平面、海洋酸化、微型生物及近海水质变化等数据产品的时间分辨率为年，空间分辨率为 0.1° ，时间跨度为 10 年，分层多于 30 层，为开展全球变化机理、影响和模拟研究提供数据支撑。所有数据公开发表或在线免费共享。

1.4 北半球千年尺度气候高分辨率数据集研制及可靠性研究

研究内容：气候代用指标物理意义研究，卫星遥感、代用资料、模式资料与器测数据融合、校准技术研发，过去 2000 年北半球地表温度、降水以及土地利用、冰雪、海平面、动植物分布等地表环境要素变化数据集研制，各类数据可靠性分析与不确定性评估。

考核指标：阐明气候变化代用指标物理意义，建立过去 2000 年北半球温度(分辨率为 10 年)和降水(干湿)(分辨率为 10-30 年)变化数据集，过去 2000 年北半球冰雪、海平面变化(分辨率为 30-100 年)数据集，过去千年北半球土地利用(时间分辨率为 50-200 年，空间分辨率 100×100 千米)数据集，过去千年北半球动植物分布变化(时间分辨率为 100-200 年，空间分辨率 100×100 千米)数据集，并评估以上资料的可靠性和不确定性，为开展全球变化机理、影响和模拟研究提供数据支撑。所有资料须公开发表或在线免费共享。

1.5 卫星资料的质量控制与同化技术研发

研究内容：卫星观测异常和卫星参数异常的识别，卫星数据的质量控制及观测误差估计，风云卫星直接辐射和高光谱卫星垂直探测直接辐射亮温同化算子精度技术研发，陆地上空卫星资料的有效同化，卫星资料准确性和精度对全球再分析资料的准确性和全球气候变化估算的影响研究。

考核指标：建成卫星数据质量控制和实时同化方案，定量评估卫星资料对全球再分析资料的准确性和全球气候变

化估算的影响，卫星资料占同化资料的比例较“十二五”末提高 30% 以上。

2. 全球变化事实、关键过程和动力学机制研究

2.1 全新世季风气候系统变异性与亚洲干旱驱动机制研究

研究内容：全新世亚洲高分辨率气候变化信号捕捉，亚洲干旱区气候变化时空特征与季风气候系统变化过程研究，季风气候系统变异性及亚洲干旱驱动机制分析与模拟研究。

考核指标：建立全新世亚洲地区（分辨率为年-30 年）、干旱与季风尾间区（分辨率为年-10 年）气候变化序列，揭示季风气候系统变异性与亚洲干旱驱动机制。为深入认识全球增暖背景及诊断气候系统模式提供科学基础。

2.2 东亚地区云对地球辐射收支和降水变化的影响研究

研究内容：东亚地区云与降水变化的关系研究，云对辐射收支变化的影响和作用分析，云反馈机制及其认识的不确定性评估。

考核指标：建立东亚地区云对地球辐射收支和温度影响的定量关系，揭示云的反馈机制及其气候敏感性。为诊断气候系统模式、预估全球增暖情景提供科学基础。

2.3 陆表关键要素对全球变化响应及区域空间效应研究

研究内容：陆表关键要素（气候、水文、覆被、经济、人口等）变化过程、模态、特征及趋势分析，自然和人文要素相互作用机理及其空间分异规律研究，关键要素对全球变

化响应机制及陆表系统转折点预估，全球增暖对区域空间质量的影响评估。

考核指标：揭示陆表关键要素变化的时空特征和相互作用的物理机制，检测全球增暖背景下中国陆表系统格局的转折点，定量评估全球增暖背景下区域空间质量的变化。形成空间分辨率优于 1 千米的陆表系统关键要素及变化、陆表系统格局及转变和区域空间质量响应等系列图集。

2.4 气候-陆面-水文过程及极端水文事件风险研究

研究内容：自然和人为强迫下全球气候系统能量与水循环时空分异特征与数据同化研究，全球气候-陆面-水文过程多尺度相互作用机理分析，全球海-陆-气-冰水循环耦合模式研制与模拟，全球增暖背景下极端水文事件的变化归因及预测与适应研究。

考核指标：编制不同时期全球气候系统能量与水循环图，揭示全球气候-陆面-水文过程多尺度相互作用机理，建立全球海-陆-气-冰水循环耦合模式与数据同化系统，检测归因全球增暖背景下极端水文事件的变化并提出预测与适应方法。

2.5 全球增暖 1.5°C 东亚气候系统变化情景预估研究

研究内容：全球增暖 1.5°C 对我国碳排放目标的影响，热带海温和东亚周边海洋动力和海气耦合过程对全球增暖 1.5°C 的响应分析，全球增暖 1.5°C 东亚环流、季风系统变化过程和特征及其对东亚气候系统的影响研究，东亚地区降

水、温度变化和极端气候事件发生的位置、强度、频次预测及其不确定性评估。

考核指标：阐明全球增暖 1.5°C 对我国碳排放目标的影响，热带和东亚海边海温变化机理及其对东亚气候的影响、检测东亚季风系统的响应，预估增暖 1.5°C 背景下东亚地区降水、气温以及极端气候事件变化情景，提出降低东亚地区情景预测不确定性的科学方法和技术手段。

3. 地球系统模式研发、预测和预估

3.1 地球系统模式及高分辨率气候系统模式中新型网格系统研发

研究内容：新一代地球系统模式的网格系统的研制，地球系统模式全球与区域的嵌套和特定区域的局部加密技术研发，高分辨率情形气候系统模式的整体稳定性和并行可扩展性研究。

考核指标：能够提高特定区域的模拟精度、实现复杂地形区域局部加密和自嵌套的新型地球系统模式网格系统，应用于水平分辨率为 5-25 千米或更高分辨率的大气模式能缓解极区的计算不稳定性问题。海洋模式能减小在非海洋区域不必要的计算量，实现 10 万核以上规模的高效并行计算。成果须开源共享并至少成功应用于两个我国自主研发的模式。

3.2 高分辨率大气环流模式中重要物理过程参数化方案研发

研究内容：高分辨率大气模式物理参数化方案研发（更合理考虑环境湿度的积云夹卷、中尺度对流组织现象、对流的随机性以及对流云微物理过程的积云对流参数化），深浅对流和边界层湍流的一体化参数化方法设计，考虑次网格过程（如边界层湍流、深浅对流及重力波等）的云宏观及微物理过程和云量方案，以及包括气溶胶的微观物理过程的参数化方案研发。

考核指标：成果须提升高分辨率大气模式，并使得模式在海洋低云、降水强度分布、ENSO 主要特征、季节内振荡、东亚季风、温带和热带气旋等方面的模拟能力，使之处于世界先进行列。研发的方案须开源共享并参与我国自主模式比较计划。

3.3 高分辨率海洋模式关键物理过程参数化方案的研发

研究内容：高分辨率海洋模式关键物理过程参数化方案的系统性研发和评估。包括中尺度涡致混合的参数化和次中尺度涡、锋面过程的参数化，沿等密度面和跨等密度面的混合过程及大洋内部内波破碎过程参数化，潮致混合过程参数化（包括海底陡峭地形处内潮破碎过程参数化以及近海潮流致底摩擦过程参数化），背风波与地形相互作用过程的参数化，以及中、小尺度海气耦合过程参数化等，通过上述物理参数化方案减小海洋模式和耦合模式对平均气候态和气候变率的模拟偏差。

考核指标：建立新关键物理过程参数化方案须适用于1/20度及更高水平分辨率的全球-区域一体化海洋模式。新的参数化方案能明显提升海洋模式和耦合模式对中纬度海气相互作用和年际-年代际气候变率的模拟能力，使之处于世界先进行列。研发的方案须开源共享并参与我国自主模式比较计划。

3.4 高分辨率海洋模式同化系统研发

研究内容：基于全球高分辨海洋观测资料（包括浮潜标、Glider、XBT、船舶报、海面温度和高度计海面高度异常等资料）和区域海洋观测资料（包括验潮站、近海浮潜标和地波雷达等资料），研制高分辨率全球-区域一体化海洋模式多尺度同化及参数估计系统。

考核指标：建立的全球高分辨的多尺度海洋资料同化系统，须用于耦合模式季节内到年代际尺度气候预测的初始化，从而提高MJO、ENSO、PDO等不同尺度气候变率预测水平，并具备在不同时空尺度上对模拟过程及关键参数进行约束的能力。研发的系统须开源共享并参与我国自主模式比较计划。

3.5 高分辨率全球陆面过程模式研发

研究内容：包含人类活动和生态系统过程的高分辨率陆面过程模式的研制。包括陆面水体(湖泊、水库、江河等)、地下水、河川径流和洪泛等水文过程，植被生理与生态过程，碳、氮、磷为主的多种营养元素的循环过程，全球植被动力学过程等，以及人类活动对陆面过程的扰动(大气污染、能源

使用与温室气体排放、人口与经济发展等)过程描述, 植被-环境相互作用、河口-陆架海-大气多界面碳氮循环的动力学过程描述, 和全球分辨率为 1 千米的与陆面模式相匹配的陆面基础数据集及尺度转换方法研究。

考核指标: 建立的高分辨率陆面过程模式须耦合包含人类活动和生态系统过程, 可适应不同分辨率(1-100 千米)应用, 并建成陆地表层格局变化综合模拟与预估平台。研发的模式能够与气候/地球系统模式耦合, 须开源共享并参与我国自主模式比较计划。

3.6 全球土地利用变化模式研发及应用

研究内容: 高精度全球土地利用变化模拟技术的研发, 土地利用对生态环境变化、健康影响评估模型, 城市增长边界、基本农田、生态控制性空间优化及耦合的“三规合一”模型, 大数据支持下城市群精细化模拟模型, 以及人类活动(如农田开垦与耕种/灌溉、放牧、森林经营等)和环境灾害(如火、病虫害等)扰动过程模型的开发。

考核指标: 研制出耦合人类活动和气候变化的全球高分辨率土地利用变化模拟软件及当前至 2100 年全球多类土地变化模拟产品及环境生态要素演变预测数据集(全球分辨率 1 千米, 中国分辨率 30 米), “三规合一”软件, 耦合土地利用变化、生态环境变化和人类健康评估的软件, 人为和自然环境扰动过程模拟软件。研发的模式能够与高分辨率全球陆面过程模式耦合, 须开源共享并参与我国自主模式比较计划。

3.7 地球系统模式公共软件平台研发

研究内容：包括试验场景系统、集成耦合系统、诊断评估系统和分析优化系统的地球系统模式公共软件平台的研制。其中试验场景系统为模式研制和应用提供有针对性的试验场景和试验测试集，集成耦合系统基于自主研发的三维耦合器，耦合和集成不同分量模式形成多类试验模式，诊断评估系统建立标准化的模式诊断方法，综合各类诊断程序，对模式模拟结果进行量化和全面的诊断评估，分析优化系统以敏感性分析和所设定的模式模拟指标为基础，调优模式物理过程参数。

考核指标：建立一套面向地球系统模式开发和应用的国产自主公共软件平台，支持不少于 20 个地球系统模式分量耦合，支持单柱模式、分量模式和耦合模式等灵活试验方式，研制出一个集参数筛选、模式运行、参数寻优的全过程参数自动优化系统。研发的软件平台须开源共享。

3.8 地球系统模式评估与比较

研究内容：经过系统性数据质量评估和数据融合的全球变化观测数据的收集整理及数据对照集的建设，能够模拟观测变量并提供传感器通用接口的观测模拟器的研制，不同分量地球系统模式及其耦合的评估标准（包含定性和定量的评估指标、数据要求和评估方案等）建立，模式模拟结果及其不确定性的诊断评估，分布式、可溯源、可验证、可重复的模式评估，与比较自动化流程及兼容第六次耦合模式比较计划（CMIP6）输出数据规范的模式评估与比较系统的研发。

考核指标：研制出完整覆盖地球系统模式中各分量模式和它们间的热量、质量和通量交换的关键观测参量数据对照集，能够允许多模式间以一致的方式评估观测以及模式间比较的观测模拟器，对应地球系统模式的各分量模式及其耦合的模式评估指标体系。支持诊断评估和不确定性量化分析的模式评估和比较系统至少部署在国内外 3 个节点上，并在 CMIP6 等国内外模式比较计划中发挥核心作用，支撑我国自主模式比较计划。

4. 全球变化影响与风险评估

4.1 全球变化对生态系统服务的影响研究

研究内容：全球变化情景下主要生态系统的变化评价，气候变化对生态系统生产力、水源涵养、土壤保持、关键生境等生态系统服务的影响机制和效应分析，面向全球变化的生态系统综合评估与管理对策研究。

考核指标：建立适应气候变化的生态系统服务评估方法，定量评估过去 30 年及未来 100 年全球及中国区域不同气候变化情景下对生态系统生产力、水源涵养、土壤保持功能影响，揭示全球变化对生态系统调节服务的影响和生态系统对全球变暖的适应机制。形成全球变化对生态系统生产力、水源涵养、土壤保持功能影响的空间分布及幅度图集，时间分辨率为年，全球空间分辨率优于 10 千米，中国区域空间分辨率优于 1 千米。

4.2 全球变化对生态脆弱区资源环境承载力的影响研究

研究内容：生态脆弱区（干旱荒漠区、高寒区、农牧交错带、石漠化地区等）关键资源环境要素时空变化过程和特征分析，脆弱区陆表关键要素对全球变化响应机理研究，气候变化及人类活动对生态脆弱区资源环境承载力的影响评估，全球增暖 1.5°C 生态脆弱区资源环境系统发生转折阈值研究。

考核指标：揭示中国区域不同生态脆弱区水分、温度、植被等关键控制性资源环境要素变化特征及其对全球变化的响应机理，建立全球变化背景下生态脆弱区资源环境承载力评估指标体系和软件平台，预估全球增暖 1.5°C 生态脆弱区资源环境系统发生转折的阈值。编制出脆弱区的资源环境承载力以及全球变化背景下脆弱性的分布图，空间分辨率优于 1 千米。（生态脆弱区包括林草交错带生态脆弱区、农牧交错带生态脆弱区、干旱半干旱生态脆弱区、黄土高原生态脆弱区、青藏高原生态脆弱区、西南岩溶山地石漠化生态脆弱区等典型生态脆弱区）

4.3 海岸带和沿海地区全球变化综合风险研究

研究内容：台风和风暴潮等极端气候事件、滨海城市洪涝灾害的风险评估技术研发，海平面变化及极端气候事件对海岸带和沿海地区的生态系统、渔业资源、港口建设和社会经济发展的影响分析，海岸带和沿海地区全球变化综合风险评估研究。

考核指标：建立中国区域台风和风暴潮等极端气候事件风险评估技术、滨海城市洪涝灾害风险评估技术及海岸带和沿海地区全球变化综合风险评估平台；评估海岸带和沿海地区全球变化综合风险，生成未来 50–100 年全球变化情境下，空间分辨率优于 1 千米的中国海岸带及沿海地区的致灾因子分布图、承灾体脆弱性分布图及综合风险图。

4.4 全球变化对区域水土资源与环境质量的影响研究

研究内容：水土界面物质、能量迁移传输和相互作用过程、规律分析，区域水土资源空间网络系统变化特征和驱动机制研究，气候变化对区域水土资源和环境质量的影响评价，全球增暖 1.5°C 区域水土资源优化配置模式设计。

考核指标：揭示水土界面物质/能量流的关系和机理，阐明区域水土资源空间网络系统变化特征和驱动机制，建立气候变化对水土环境质量影响的评估方法和指标体系，评估气候变化对中国重点区域（流域）水土资源和环境质量的影响，形成重点区域空间分辨率优 5 千米的影响分布图，提出全球增暖 1.5°C 区域水土资源优化配置模式。

4.5 全球变化对生物多样性影响研究

研究内容：北半球木本植物大尺度分布格局及其形成过程和变化动态研究，东亚温带和亚热带森林群落的结构和物种多样性及其对全球变化的响应分析，全球变化背景下中国木本植物及其生态信息大数据分析，全球增暖条件下中国珍稀和濒危物种分布的变化趋势模拟研究。

考核指标：揭示北半球木本植物地理分布格局的成因及其响应全球变化的机理，阐明东亚森林物种多样性格局形成的关键因子和维持机制，建立中国重要木本植物及其生态信息大数据分析体系，预估全球增暖条件下(1.5°C 或 2°C)中国珍稀和濒危物种分布的变化趋势。

4.6 湖泊生态系统长期演变机理与生态安全评估

研究内容：千年来（尤其是工业革命以来）湖泊生态系统对全球变化响应的特征、过程与规律研究，基于弹性理论的湖泊生态系统演变模型的构建，生态系统转型和突变的早期信号识别，湖泊生态服务功能和生态安全评估。

考核指标：阐明年代际尺度湖泊生态系统对气候变化响应的机理，建立典型湖泊生态系统演变与趋势预测模型,定量揭示湖泊生态系统弹性损失程度与恢复能力，提出湖泊生态安全评估方法与适应途径，生成中国典型湖泊千年以来的湖泊及生态系统服务功能的变迁图，千年尺度的时间分辨率为100年，近四十年时间时间分辨率为10年。

5. 减缓与适应全球变化与可持续转型研究

5.1 国家碳减排自主贡献盘点方案设计

研究内容：设计国家碳减排自主贡献盘点方案，评估世界主要国家碳减排自主贡献率，及这些国家减排能力和潜力、经济代价。

考核指标：建立中国版的国家碳减排自主贡献盘点方案。该方案可用来精确评估全球和 G20 等世界主要国家碳减

排力度和减排潜力，须被国家有关部门采用，并参与国际比较。

“全球变化与应对”重点专项 2017年度项目申报指南编制专家名单

序号	姓名	单位	职称/职务
1	徐冠华	科技部	研究员
2	吴国雄	中科院大气物理研究所	研究员
3	吴立新	中国海洋大学	教授
4	葛全胜	中国科学院地理科学与资源研究所	研究员
5	陈镜明	南京大学	教授
6	方精云	北京大学	研究员
7	王 斌	清华大学	教授
8	王 辉	国家海洋环境预报中心	研究员
9	翟盘茂	中国气象科学研究院	研究员
10	王力哲	中科院遥感所	研究员
11	官 鹏	清华大学	教授
12	焦念志	厦门大学	教授

附件 7

“化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项 2017 年度项目申报指南

我国化学肥料和农药过量施用严重，由此引起环境污染和农产品质量安全等重大问题。化肥和农药过量施用的主要原因：一是对不同区域不同种植体系肥料农药损失规律和高效利用机理缺乏深入的认识，制约了肥料农药限量标准的制订；二是化肥和农药的替代产品研发相对落后，施肥施药装备自主研发能力薄弱，肥料损失大，农药跑冒滴漏严重；三是针对不同种植体系肥料和农药减施增效的技术研发滞后，亟需加强技术集成，创新应用模式。因此，制定化肥农药施用限量标准，发展肥料有机替代和绿色防控技术，创制新型肥料和农药，研发大型智能精准机具，以及加强技术集成创新与应用是我国实现化肥和农药减施增效的关键。

按照 2015 年中央 1 号文件关于农业发展“转方式、调结构”的战略部署，根据《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案》精神，组织实施国家重点研发计划“化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项，旨在立足我国当前化肥农药减施增效的战略需求，按照《全国优势农产品区域布局规划》、《特色农产品区域布局规划》，聚焦主要粮食作物、大田经济作物、蔬菜、果树化肥农药减施增效的重大任务，按照“基础研究、共性关键技

术研究、技术集成创新研究与示范”全链条一体化设计，强化产学研用协同创新，解决化肥、农药减施增效的重大关键科技问题，为保障国家生态环境安全和农产品质量安全，推动农业发展“转方式、调结构”，促进农业可持续发展提供有力的科技支撑。

本专项主要通过化学肥料和农药高效利用机理与限量标准、肥料农药技术创新与装备研发、化肥农药减施增效技术集成与示范应用研究，构建化肥农药减施增效与高效利用的理论、方法和技术体系，到 2020 年，项目区氮肥利用率由 33%提高到 43%，磷肥利用率由 24%提高到 34%，化肥氮磷减施 20%；化学农药利用率由 35%提高到 45%，化学农药减施 30%；农作物平均增产 3%，实现作物生产提质、节本、增效。

本专项围绕化肥农药减施增效的理论基础、产品装备、技术研发、技术集成、示范应用等环节，对专项一体化设计，设置基础研究，重大技术、产品及装备研发，技术集成与示范三大任务。在 2016 年度首批启动 13 个项目的基础上，2017 年拟启动 21 个研究方向（每个研究方向拟支持 1-2 个项目），拟安排国拨经费 8.842 亿元。其中基础研究 6 个研究方向，重大技术、产品及装备研发 10 个研究方向，技术集成与示范 5 个研究方向。项目实施周期为 2017 年 1 月 1 日-2020 年 12 月 31 日。

1. 基础研究

1.1 肥料氮素迁移转化过程与损失阻控机制

研究内容：研究主要土壤类型和主要粮食作物、经济作物、蔬菜和果树种植体系肥料氮素的迁移转化特征、保氮原理及微生物学机制，不同类型土壤中氨挥发、径流淋溶、反硝化、厌氧氨氧化等损失过程的发生规律、主控因子与调控原理；主要粮食作物、经济作物、蔬菜和果树氮素需求规律及响应阈值；作物氮高效基因型的利用机理；挖掘作物高效利用氮素生物学潜力，提出氮肥增效调控途径。

考核指标：**【约束性指标】**建立氮肥增效调控方法 10 项，提出我国东北、华北、西北、华东、华中、西南和华南等主要农区氮肥施用限量标准草案 7 项，发表高水平论文 70 篇。

【预期性指标】 出版著作 1 部。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.2 肥料磷素转化与高效利用机理

研究内容：研究主要土壤类型和主要粮食作物、经济作物、蔬菜和果树种植体系土壤磷素固定原理、损失途径和迁移阈值，土壤无效态磷的活化机制，土壤微生物和菌根对磷肥减施增效的作用机制，作物高效利用磷素生物学潜力，建立磷肥增效调控途径。

考核指标：**【约束性指标】**建立磷肥增效调控方法 10 项，提出我国东北、华北、西北、华东、华中、西南和华南等主要农区磷肥施用限量标准草案 7 项，发表高水平论文 60 篇。

【预期性指标】 出版著作 1 部。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.3 化学农药对靶高效传递与沉积机制及调控

研究内容：研究主要粮食作物、经济作物、蔬菜和果树等靶标作物种植体系中环境因子影响农药向靶标作物与防治对象分散传递、分布沉积及飘移流失的规律；研究靶标作物界面结构特性影响农药载药微粒在靶标作物界面润湿铺展、沉积滞留及吸收传导的规律及界面现象；研究功能助剂影响农药对靶标作物与防治对象沉积及滞留效率的微观机制，建立基于不同靶标作物、施药场景与不同助剂协同作用下化学农药减施关键参数与农药流失阻控途径。

考核指标：**【约束性指标】** 提出农药减量施用调控方法 10 项，提出农药减量施用技术控制指标 10 项，功能助剂施用限量标准草案 10 项，发表高水平论文 60 篇。**【预期性指标】** 申请发明专利 5 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.4 活体生物农药增效及有害生物生态调控机制

研究内容：研究生防真菌、细菌、病毒、昆虫、螨类等生物活体农药与寄主识别信号及传递机制；研究生物活体农药主要功能基因、表达调控及生物活体农药的环境适应与宿存机制及调控途径；研究遗传、营养、环境等因素对昆虫天敌产品扩繁、复壮增效的作用机理和影响货架期的主控因

子，碳源、氮源、pH 值等因素对生防微生物遗传稳定性及产品货架期的调控原理；研究有害生物与作物识别、防御、耐受等行为信号传递途径以及环境因素对其相互识别的调控机制，研究作物生长期、作物种植方式等对有害生物种群消长的调控机制，挖掘活体生物农药高效利用潜力，提出精准高效生态调控技术。

考核指标：**【约束性指标】**提出活体生物农药施用技术 10 项、货架期调控技术 10 项，延长活体生物农药货架期 30%，制定有害生物种群生态调控技术标准草案 10 项，发表高水平论文 70 篇。**【预期性指标】**申请发明专利 5 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.5 农业生物药物分子靶标发现与绿色药物分子设计

研究内容：结合生物组学，从调控重要功能基因出发，比较研究靶标/非靶生物的功能因子，搜寻潜在靶标，揭示其分子机制，解析候选靶标结构与功能、靶标与药物的互作关系；建立从活性分子到靶标的作用模型，从生物合成导向和化学合成导向出发，形成具有关键核心技术的先导多样性衍生技术；建立多尺度、多生物靶标的综合评价体系，为药物设计创制提供理论支撑。

考核指标：**【约束性指标】**分离鉴定具有生物药物研发价值的微生物 100-120 株；解析植物害物和植物生长发育关键蛋白结构 10-20 种；发掘农药设计新靶标 5-10 种；建立活性分子到靶标的作用模型 2-3 个，建立先导多样性衍生技术

5-8 项；建立多尺度、多生物靶标的综合评价技术体系 2-3 套；发表高水平论文 60 篇。【预期性指标】申请发明专利 5 项，设计绿色农药 2-3 种。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.6 耕地地力影响农业有害生物发生的机制与调控

研究内容：研究耕地地力、种植方式、灌溉、机械化操作、有机肥施用等农耕管理模式影响主要粮食作物、经济作物、蔬菜和果树有害生物发生机制及驱动因素；研究土壤酸化、盐碱化、连作障碍、板结粘闭、耕层变浅等退化过程对有害生物发生和灾变的影响及调控机制；研究土壤 - 根系 - 有害生物协同作用机制及调控农业有害生物种群消长的原理；建立耕地质量、耕地管理模式与农业有害生物发生关系的大数据平台；提出基于耕地地力的有害生物防控新途径。

考核指标：【约束性指标】提出基于耕地地力的农业有害生物防控方法 10 项，申请发明专利 5 项，发表高水平论文 70 篇。【预期性指标】建立农业有害生物与耕地质量和耕地管理关系大数据平台 1 个。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2. 重大技术、产品及装备研发

（项目 2.1-2.10 应有企业参加，且企业须提供配套资金。）

2.1 新型缓/控释肥料与稳定肥料研制

研究内容：研发新一代绿色环保、价廉质高的包膜控释材料，新型绿色包膜工艺，规模化、连续化和自动化的包膜设备，创制高性能包膜控释肥料新产品；研制和筛选新型脲酶抑制剂和硝化抑制剂，研究抑制剂优化配伍-协同增效技术，高效稳定性尿素、稳定性大颗粒尿素生产工艺，稳定性复混肥料、掺混肥料的配套设备与抑制剂加入工艺；针对不同作物，研发基于缓释肥料和稳定性肥料的作物专用配方肥料；实现新型缓/控释和稳定性肥料肥料产业化，并规模化田间应用。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 20 件，研发新型缓/控释肥料、高效稳定性肥料及其配方肥料共 25 种，获肥料登记证 8-10 种；新型肥料推广示范 200 万亩，实现比常规化肥减量施用 10%-15%，化肥利用率提高 5-8 个百分点，农作物平均增产 3%。**【预期性指标】**发表高水平论文 15 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.2 生物炭基肥料及微生物肥料研制

研究内容：研制集根际促生、溶磷解钾、土壤改良等功能于一体的新型微生物肥料，研发含矿质养分、有机质、氨基酸及多种微生物的全元生物有机肥料产品；研究秸秆炭化材料制备及生物炭基肥料技术，研发针对不同作物与农田的有机物料腐熟/炭化与化学肥料复合的配方与生产工艺；研究固氮菌固氮基因遗传改造与利用，研究绿肥利用下减施化肥的效应。实现生物炭基肥料及新型微生物肥料与全元生物有

机肥产业化，以及基于绿肥及高效生物固氮的化肥减施技术规模化田间应用。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 20 项，研发生物炭基肥料、微生物肥料与全元生物有机肥、高效生物固氮肥料的新产品 20 种，获肥料登记证 7-9 种，建立化肥替代技术 28 项。新型肥料及替代技术推广示范 200 万亩，实现比常规化肥减少施用 10%-15%，化肥利用率提高 5-8 个百分点，农作物平均增产 3%。**【预期性指标】**发表高水平论文 15 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.3 作物免疫调控与物理防控技术及产品研发

研究内容：研发主要粮食、经济作物、蔬菜和果树作物有害生物 RNA 干扰技术，挖掘相关功能基因及产品，建立多基因聚合载体技术及转化体系；研究作物新型免疫效应子、功能性糖类、酶类、蛋白类等作物免疫诱抗剂产品、规模化生产工艺及应用技术；研究新型光源、能源、材料等物理防控技术及产品，实现规模化、标准化生产；集成作物免疫调控和物理防控技术并进行规模化田间应用。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 22 项，研发免疫调控、RNAi 干扰和物理防控新产品 20 个，其中 2-3 个产品达到农药登记标准，建立新产品规模化生产线 5-8 条；新型防控技术及产品推广示范 200 万亩，实现化学农药减量施用 15%-18%，农药利用率提高 5%-7%，农作物平均增产 3%。

【预期性指标】发表高水平论文 15 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.4 天敌昆虫防控技术及产品研发

研究内容：针对农业上重要害虫、害螨及线虫等有害生物，开展捕食性及寄生性天敌昆虫及螨类资源的挖掘、建立资源库、数字化信息库及 DNA 指纹辨识图谱库；研究天敌昆虫及螨类与作物、害虫及其它生物与非生物因子互作；研究天敌昆虫及螨类繁育、复壮、包装及贮运的关键技术、新工艺、新设备，研制天敌生产行业标准；研究天敌应用的新技术、新方法及与其它防控措施的协同控害技术，研制天敌应用技术标准。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 22 件；发掘新型天敌资源 20 种；获得 2-3 种新型天敌登记；建立天敌产品规模化生产线 10-15 条；建立天敌产业化生产基地 4-5 个；制定天敌生产、产品质量及生物防控技术标准 15 项；新型防控技术及产品推广示范 200 万亩，实现化学农药减量施用 20%-30%。**【预期性指标】**发表高水平论文 10-15 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.5 新型高效生物杀菌剂研发

研究内容：针对我国农业降本增效、生态环保需求，以我国主要植物病害为防治对象，筛选具有抗病防病功效的微生物菌株和活性代谢产物（微生物、植物源等），并以活体微生物、活性代谢产物为有效成分创制安全高效的生物杀菌

剂和植物微生物生态制剂新品种，研究产业化关键技术，建立低成本低污染制造工艺；开发生物杀菌剂新剂型和配套的综合防治新技术。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 25 件，筛选到抗病防病功效的微生物菌株 20-30 株，分离鉴定活性代谢产物 10-15 个，创制安全高效的生物杀菌剂 3-5 种，研制新制剂 15-20 个，研制新剂型和配套应用技术，建立低成本低污染制造工艺；获得农药登记证 2-3 个，生物杀菌剂产品推广示范 200 万亩，实现化学农药减量施用 18%-20%，农药利用率提高 6%-8%，农作物平均增产 3%。**【预期性指标】**发表高水平论文 20 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.6 新型高效生物杀虫剂研发

研究内容：针对我国主要植物害虫，筛选具有杀虫功效的微生物菌株和活性代谢产物（微生物、植物源等），创制安全高效、环境适应性强、持效期长的生物杀虫剂新产品；通过杀虫关键毒力基因分子定向进化和表达代谢调控网络提高杀虫效率，扩大抗虫谱；建立绿色高效的发酵、提取和制剂生产工艺，研究产业化关键技术；开发生物杀虫剂及其智能化纳米载体等新剂型和配套综合防治新技术。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 25 件，筛选到抗虫防虫功效的微生物菌株 20-30 株，分离鉴定活性代谢产物 10-15 个，创制安全高效的生物杀虫剂 3-5 种，研制新剂

型和配套应用技术，建立低成本低污染制造工艺；获得农药登记证 2-3 个；生物杀虫剂产品推广示范 200 万亩，实现化学农药减量施用 18%-20%，农药利用率提高 6%-8%，农作物平均增产 3%。**【预期性指标】**发表高水平论文 20 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.7 新型高效植物生长调节剂和生物除草剂研发

研究内容：针对我国作物生产重大需求，筛选具有调节植物生长、除草功效的生物资源和代谢产物，开展生物调节剂与除草剂的源头创新；创制抗逆增产、改善品质、省工增效等功能的调节剂新产品；针对主要杂草，创制新型广适生物除草剂新产品；建立绿色高效生产工艺等产业化关键技术；开发生物调节剂、除草剂新剂型和配套综合应用新技术。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 25 件，筛选到生物除草和植物生物调节功效的微生物菌株 20-30 株，分离鉴定活性代谢产物 10-15 个，创制安全高效的生物除草剂和生物调节剂 3-5 种，研制新剂型和配套应用技术，建立低成本低污染制造工艺；获得农药登记证 2-3 个；植物生长调节剂和生物除草剂产品推广示范 200 万亩，实现化学农药减量施用 15%-18%，农药利用率提高 5%-7%，农作物平均增产 3%。**【预期性指标】**发表高水平论文 20 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.8 天然生物农药的合成生物学与组合合成技术

研究内容：构建微生物源和植物源活性代谢物库，综合利用活性化合物资源与信息，形成高通量活性化合物挖掘技术；以提升生物合成单位、发现新活性物质为目标，以关键微生物种群为研究对象，基于绿色活性代谢物开展生物农药结构衍生优化、代谢工程设计的高产菌株构建等的合成生物学研究，以及绿色低成本制造工艺研究；以新活性分子发现为目标，开展结构修饰、多样性衍生及绿色合成，发掘新农药先导化合物。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 20 件，构建微生物源和植物源活性代谢物库 2-3 个；实现提升合成效率 50% 以上天然生物农药 3-5 个；建立高产菌株小试或中试先进绿色制造工艺 3-5 条，发掘新农药先导化合物 20-30 个；天然生物农药产品推广示范 200 万亩，实现化学农药减量施用 15%-18%，农药利用率提高 5%-7%，农作物平均增产 3%。

【预期性指标】发表高水平论文 30 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.9 养分原位监测与水肥一体化施肥技术及其装备

研究内容：以主要粮食作物、经济作物、蔬菜和果树种植体系为对象，研究基于现代信息技术的养分快速诊断、氮素实时监控及智能化原位监测技术；研究水肥一体化喷灌与微灌制度、施肥制度、肥料选择、喷灌与微灌技术；研究改进喷灌施肥装置，自动精准滴灌施肥机施肥装置、混合装置、过滤装置、EC/pH 检测监控反馈装置，探究精准灌溉施肥控

制技术；研发适于不同作物和不同生产条件的养分原位监测技术和水肥一体化技术，实现其装备规模化田间应用。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 21 件，研发养分原位监测与水肥一体化高效施肥技术 16 项，研制新型装备 8 套；新型原位监测技术和水肥一体化技术装备推广示范 200 万亩，实现水肥一体化技术比习惯施肥化肥减量施用 10%-12%，化肥利用率提高 5-6 个百分点，智能化施肥效率是人工施肥的 10 倍以上，农作物平均增产 3%。**【预期性指标】**发表高水平论文 15 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.10 种子、种苗与土壤处理技术及配套装备研发

研究内容：研发高效低风险种子种苗长效缓释处理新技术、新产品及基于专家系统的智能化种子包衣配套装备；研究火焰、微波、太阳能等新型物理土壤处理技术、生物熏蒸技术以及高效安全化学农药土壤处理新技术、新产品及智能化配套装备；制定种子、种苗和土壤处理技术操作规程及配套装备技术参数，实现种子、种苗和土壤处理技术及产品与配套装备规模化田间应用。

考核指标：**【约束性指标】**申请发明专利 18 件，研制新型种子、种苗和土壤处理技术 10-15 项，配套装备 8 套；新型环保土壤处理药剂 1-2 种；新技术及配套装备推广示范 200 万亩，实现对种传病害的防治效果高于 90%，对土传病虫害等的防治效果高于 85%，增加防治效果 20%，减少农药流失

20%，化学农药减量施用 20% 以上，农药有效利用率提高 8%，农作物平均增产 3%。【预期性指标】发表高水平论文 15 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3. 技术集成与示范

3.1 黄淮海冬小麦化肥农药减施技术集成研究与示范

研究内容：以黄淮海冬小麦分布区河北、河南、山东、安徽、北京、天津等为研究区域，基于冬小麦养分需求特性与限量标准、有害生物防治指标与化学农药限量标准，针对冬小麦种植不同耕作制度，集成配套与区域生产相适应的高效新型肥料、高效安全农药新产品、智能化化肥机械深施、水肥一体化、地面高杆喷雾、航空植保等先进专业化统防统治技术，优化与融合绿肥、畜禽粪肥利用、秸秆还田等化肥替代技术，及物理防控、生物防治等绿色防控技术，结合养分高效品种和高产栽培技术，形成黄淮海冬小麦优势产区化肥农药减施技术模式，并建立相应技术规程。通过基地示范、新型经营主体和现代职业农民培训，在黄淮海冬小麦主产区大面积推广应用。

考核指标：【约束性指标】提出黄淮海冬小麦化肥农药减施技术 8 项；集成区域性化肥农药减施综技术模式 8 个、制定配套技术规程 8 个；综合技术模式推广示范 900 万亩，示范区肥料利用率提高 8%、化肥减量 17%，化学农药利用率提高 11%、减量 30%，小麦平均增产 3%，其中化学肥料减施增产 1%，化学农药减施增产 2%。【预期性指标】综合

技术模式辐射 2100 万亩，培训农技人员 7000 人次，新型职业农民 30 万人次。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3.2 北方玉米化肥农药减施技术集成研究与示范

研究内容：以东北春玉米分布区辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古和西北玉米分布区山西、陕西、甘肃、宁夏、新疆为研究区域，基于玉米养分需求特性与限量标准、有害生物防治指标与化学农药限量标准，针对玉米种植不同耕作制度，集成配套与区域生产相适应的高效新型肥料、高效安全农药新产品、智能化化肥机械深施、水肥一体化、地面高杆喷雾、航空植保等先进专业化统防统治技术，优化与融合绿肥、畜禽粪肥利用、秸秆还田等化肥替代技术，及物理防控、生物防治等绿色防控技术，结合养分高效品种和高产栽培技术，形成北方玉米优势产区化肥农药减施技术模式，并建立相应技术规程。通过基地示范、新型经营主体和现代职业农民培训，在北方玉米主产区大面积推广应用。

考核指标：**【约束性指标】**提出北方玉米化肥农药减施技术 9 项；集成区域性化肥农药减施综技术模式 9 个、制定配套技术规程 9 个；综合技术模式推广示范 900 万亩，示范区肥料利用率提高 8%、化肥减量 17%，化学农药利用率提高 11%、减量 30%，玉米平均增产 3%，其中化学肥料减施增产 1%，化学农药减施增产 2%。**【预期性指标】**综合技术模式辐射 2100 万亩，培训农技人员 6000 人次，新型职业农

民 30 万人次。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3.3 棉花化肥农药减施技术集成研究与示范

研究内容：以新疆棉区、甘肃河西走廊、黄淮海及长江流域棉花产区为主要研究区域，基于棉花养分需求特性与限量标准、有害生物防治指标与化学农药限量标准，针对棉花种植不同耕作制度，集成配套与区域生产相适应的高效新型肥料、高效安全农药新产品、智能化化肥机械深施、水肥一体化、地面高杆喷雾、航空植保等先进专业化统防统治技术，优化与融合绿肥、畜禽粪肥利用、秸秆还田等化肥替代技术，及物理防控、生物防治等绿色防控技术，结合养分高效品种和高产栽培技术，形成我国棉花优势产区化肥农药减施技术模式，并建立相应技术规程。通过基地示范、新型经营主体和现代职业农民培训，在棉花主产区大面积推广应用。

考核指标：**【约束性指标】**提出棉花化肥农药减施技术 8 项，集成区域性化肥农药减施技术模式 8 套，形成配套技术规程 8 个；综合技术模式推广示范 1000 万亩，示范区肥料利用率提高 12%、化肥减量 25%，化学农药利用率提高 8%、减量 25%，棉花平均增产 3%，其中化学肥料减施增产 1%，化学农药减施增产 2%。**【预期性指标】**综合技术模式辐射 2000 万亩，培训农技人员 7000 人次，新型职业农民 20 万人次。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3.4 柑橘化肥农药减施技术集成研究与示范

研究内容：以长江上中游、赣南-湘南-桂北、浙南-闽西-粤东柑橘带等为研究区域，基于柑橘养分需求特性与限量标准、有害生物防治指标与化学农药限量标准，集成配套与区域生产相适应的高效新型肥料、高效安全农药新产品、智能化化肥机械深施、水肥一体化、地面高杆喷雾等先进专业化统防统治技术，优化和融合绿肥、畜禽粪肥利用、秸秆还田等化肥替代技术，及物理防控、生物防治等绿色防控技术，结合高产栽培技术，形成柑橘优势产区化肥农药减施技术模式，并建立相应技术规程。通过基地示范、新型经营主体和现代职业农民培训，在我国柑橘主产区大面积推广应用。

考核指标：**【约束性指标】**提出柑橘化肥农药减施技术 9 项，集成区域性化肥农药减施技术模式 9 套，形成配套技术规程 9 个；综合技术模式推广示范 500 万亩，示范区肥料利用率提高 13%、化肥减量 25%，化学农药利用率提高 12%、减量 35%，柑橘平均增产 3%，其中化学肥料减施增产 1%，化学农药减施增产 2%。**【预期性指标】**综合技术模式辐射 1000 万亩，培训农技人员 3500 人次，新型职业农民 15 万人次。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3.5 热带果树化肥农药减施技术集成研究与示范

研究内容：以热带水果优势产区海南、广东、广西、福

建、云南为研究区域，基于香蕉、荔枝、芒果等养分需求特性与限量标准、有害生物防治指标与化学农药限量标准，集成配套与区域生产相适应的高效新型肥料、高效安全农药新产品、智能化化肥机械深施、水肥一体化、地面高杆喷雾等先进专业化统防统治技术，优化与融合绿肥、畜禽粪肥利用、秸秆还田等化肥替代技术，及物理防控、生物防治等绿色防控技术，结合高产栽培技术，形成热带水果优势产区化肥农药减施技术模式，并建立相应技术规程。通过基地示范、新型经营主体和现代职业农民培训，在我国热带水果主产区大面积推广应用。

考核指标：**【约束性指标】**提出香蕉、荔枝、芒果等热带水果化肥农药减施技术 8 项，集成区域性化肥农药减施技术模式 8 套，形成配套技术规程 8 个；综合技术模式推广示范 400 万亩，示范区肥料利用率提高 13%、化肥减量 25%，化学农药利用率提高 12%、减量 35%，香蕉、荔枝、芒果平均增产 3%，其中化学肥料减施增产 1%，化学农药减施增产 2%。**【预期性指标】**综合技术模式辐射 800 万亩，培训农技人员 3000 人次，新型职业农民 7 万人次。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

申报要求

1. 项目下设课题数不超过 8 个，每个课题参与单位不超过 6 家（含承担单位）。

2. 重大技术、产品及装备研发任务方向应有企业参加，且企业须提供配套资金。

3. 对于由企业牵头申报的项目，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1:1，并须出具有效的经费来源证明。

4. 项目所有参加单位需提供盖章的承诺函，以此作为申报书的附件。

5. 项目参加人员 1971 年 1 月 1 日以后出生的科技人员比例原则上不低于 50%。

**“化学肥料和农药减施增效综合技术研发”试点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单 位	职称/职务
1	吴孔明	中国农业科学院	研究员
2	张佳宝	中国科学院南京土壤研究所	研究员
3	张福锁	中国农业大学	教 授
4	郑永权	中国农业科学院植物保护研究所	研究员
5	香 宝	中国环境科学研究院	研究员
6	刘宏斌	中国农业科学院农业资源与农业区划研究所	研究员
7	张贵龙	农业部环境保护科研监测所	副研究员

附件 8

“粮食丰产增效科技创新”重点专项 2017 年度项目申报指南

确保粮食安全是关系我国国民经济发展、社会稳定和国家自立的全局性重大战略问题。当前我国粮食生产面临着资源环境压力增加、肥水利用效率较低、耕地受损严重和国际竞争力不强等重大问题，需要寻出丰产增效新途径，挖掘丰产增效新潜力，破解良种良法配套、信息化精准栽培、土壤培肥耕作、灾变控制、抗低温干旱、均衡增产和节本减排等技术难题，实现提升可持续发展能力和推进现代农业发展的目标。

为有效落实十八届三中全会提出的“藏粮于地”、“藏粮于技”战略，根据《国家中长期科学与技术发展规划纲要（2006-2020 年）》、《国家粮食安全中长期规划纲要（2008-2020 年）》和《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案的通知》等精神，启动实施“粮食丰产增效科技创新”重点专项。

专项围绕粮食丰产增效可持续发展，聚焦 3 大粮食作物（水稻、小麦、玉米）、突出 3 大主产平原（东北、黄淮海、长江中下游的 13 个粮食主产省）、注重 3 大目标（丰产、增效与环境友好）、衔接 3 大层次（基础研究、共性关键技术、集成示范），实现三大粮食作物平均单产新增 5%，生

产效率提高 20%，增加效益 256 亿元以上，形成高度规模机械化、信息标准化、精准轻简化水平的生产体系。

按照粮食生产全产业链布局创新任务、一体化组织实施的思路，专项围绕总体目标，从基础研究、关键技术创新与区域技术集成示范三个层次部署重点任务。在 2016 年度首批启动 9 个项目的基础上，2017 年度拟启动 17 个研究方向（每个研究方向拟支持 1-2 个项目），拟安排国拨经费 5.64 亿元。其中基础研究 3 个研究方向，关键技术研究 14 个研究方向。项目实施周期为 2017 年 1 月 1 日-2020 年 12 月 31 日。

1. 基础研究

1.1 水稻生产系统对气候变化的响应机制及其适应性栽培途径

研究内容：针对气候变化对水稻丰产增效过程的不利影响，在长江中下游和东北、沿黄河不同生态区域，研究不同时空尺度下主要气候因子（温度、光照、降水、CO₂ 浓度等）动态变化特征及其与水稻生产系统的生产力、资源利用效率和环境代价（土壤有机碳和温室气体排放）的定量关系，并定量表征气候变化对水稻生产系统的综合影响程度；探索气候变化影响水稻产量和品质及环境效应的关键因子、主控过程及其调控机理；揭示水稻生产系统品种、栽培技术对气候变化（增温、寡照、低温等）的适应性及其生理生态机制；创新消减气候变化对水稻生产系统不利影响的关键技术，提出可持续丰产优质、低排放的栽培技术途径。

考核指标：**【约束性指标】**筛选对减缓气候变化具有补偿作用的推广品种各 3-5 个、管理技术 2 套以上；提出气候变化对水稻产量、品质、土壤地力和资源利用效率的影响评估报告 2-3 份；提出不同区域、不同水稻类型适应气候变化的新型耕作制度和栽培技术方案 2-3 份，农田温室气体排放降低 20% 以上。发表国内外有较大影响力的高水平论文 30 篇以上。**【预期性指标】**阐明气候变化对长江中下游、东北、沿黄河不同生态区域水稻产量、品质、资源利用效率、土壤地力的影响特征与机制，评估气候变化条件下水稻生产的环境代价；出版专著 1-2 部，申请专利 3-4 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.2 小麦生产系统对气候变化的响应机制及其适应性栽培途径

研究内容：针对气候变化与小麦丰产增效生产过程中的相互作用关系，重点面向黄淮海、江淮小麦产区不同生态区，研究不同时空尺度下主要气候因子（温度、光照、降水、CO₂ 浓度等）动态变化特征及其与小麦生产系统生产力、资源利用效率和环境代价的定量关系，并定量表征气候变化对小麦生产系统的综合影响程度；探索气候变化对小麦生长与发育、产量与品质及环境效应影响的关键因子、主控过程及其调控机理；揭示小麦生产系统品种、栽培技术对气候变化（增温、寡照、低温等）的适应性及其生理生态机制，创新消减气候变化对小麦生产系统不利影响的关键技术，提出可持续

丰产优质、生态安全的栽培技术途径。

考核指标：**【约束性指标】**筛选可消减气候变化不利影响的推广品种 3-5 个、管理技术 2 套以上；提出气候变化对小麦产量、品质、土壤肥力和资源利用效率的影响评估报告 2-3 份，农田温室气体排放降低 20% 以上；提出不同区域、不同类型小麦适应气候变化的耕作制度和栽培技术方案 2-3 份；发表国内外有较大影响力的高水平论文 30 篇以上。**【预期性指标】**阐明气候变化对黄淮海、江淮不同生态区域小麦产量、品质、资源利用效率、土壤地力的影响与机制，评估气候变化条件下小麦生产的环境代价，阐明小麦适应气候变化的调控机理，揭示消减气候变化不利影响的农田管理与生物学调控过程与机理。出版专著 1 部以上，申请专利 3-4 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.3 玉米生产系统对气候变化的响应机制及其适应性栽培途径

研究内容：针对气候变化对玉米生产系统的不利影响，以东北、华北玉米生态区为主，兼顾西南（南方）、西北等不同生态区域，研究不同时空尺度下主要气候因子（温度、光照、降水、CO₂ 浓度等）动态变化特征及其与玉米生产系统的生产力、资源利用效率和环境代价的定量关系，定量表征气候变化对玉米生产系统的综合影响程度；探索气候变化对玉米生长与发育、产量与品质及环境效应影响的关键因子、主控过程及其调控机理；揭示玉米生产系统品种、栽培

技术对气候变化（增温、寡照、干旱、富 CO₂）的适应特征与生理生态机制；创新消减气候变化对玉米生产系统不利影响的关键技术，提出可持续丰产增效、低排放的栽培技术途径。

考核指标：**【约束性指标】**筛选对消减气候变化具有补偿作用的推广品种各 3-5 个、管理技术 2 套以上；提出适应气候变化的可持续丰产增效、低排放的栽培技术方案 2-3 份，农田排放降低 20% 以上；提出气候变化对玉米产量、品质、土壤地力和资源利用效率的影响评估报告 2-3 份；发表国内外有较大影响力的高水平论文 30 篇以上。**【预期性指标】**定量表述东北、华北、西南和西北不同生态区域气候变化时空动态特征及其对玉米生产系统影响的综合评价标准。出版专著 1 部以上，申请专利 3-4 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2. 关键技术研究

2.1 粮食主产区主要气象灾变过程及其减灾保产调控关键技术

研究内容：针对我国粮食生产中气象灾害多发和重发的特点，以预防和减损技术创新为核心，在我国水稻、小麦、玉米主产区重点研究灾害发生规律，构建由农业气象数据库、多源遥感数据产品、区域农业生产信息系统和 GIS 组成的不同气象灾害监测预警评估信息平台；创新有效防控关键技术，构建减灾保产技术体系。

考核指标：**【约束性指标】**明确粮食主产区气象灾害发生规律，构建气象灾害监测预警技术体系 3 套以上，构建气象灾害监测预警评估信息平台 1 个以上，主要气象灾害预测准确率提高 20% 以上；构建不同作物减灾保产技术体系 6 套以上，开发减灾产品 3 个以上；减灾保产技术推广面积 500 万亩以上。**【预期性指标】**发表核心期刊以上论文 30 篇以上，其中高水平论文 8 篇；申请国家发明专利 8 件，登记国家计算机软件著作权 5 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.2 东北北部春玉米、粳稻水热优化配置丰产增效关键技术与模式构建

研究内容：针对东北北部春玉米、粳稻生产区域生态特点和生产问题，开展适应机械化的优良品种鉴选与配套栽培、土壤活化与耕作、肥料高效利用、节本环保病虫害防控、机械化栽培稳产增效栽培等关键技术研究；重点集成玉米水稻产区经济、高效、环保、绿色的施肥技术体系及环保防控体系，构建东北北部春玉米、粳稻水热优化配置丰产增效关键技术模式。

考核指标：**【约束性指标】**在东北北部建立春玉米、粳稻超高产攻关田各 50 亩、核心区各 1 万亩，玉米单产分别达到 1100 公斤/亩和 710 公斤/亩，水稻单产分别达到 800 公斤/亩和 700 公斤/亩；筛选优质、高产、抗逆春玉米新品种 3 个以上，粳稻品种 2-3 个；构建区域特色春玉米、粳稻全程机

械化丰产增效技术模式各 3-4 项；研发春玉米和粳稻丰产增效的物化产品各 3 项以上，获得专利各 3-4 件，创新节水省肥一体化技术 2-3 项，水肥利用效率分别提高 10% 以上，光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%，生产效率（节省人工）提升 20%，节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区耕地质量逐步提升，机械化、信息化水平显著提升，实现区域粮食生产对水资源过度利用的有效控制。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.3 东北中部春玉米、粳稻改土抗逆丰产增效关键技术研究与模式构建

研究内容：针对东北中部春玉米、粳稻生产区域生态特点和生产问题，重点开展春玉米和粳稻抗逆丰产、玉米群体根冠双层调控、玉米抗逆稳产、玉米秸秆全量还田培肥土壤、玉米高效施肥、粳稻病虫草害规模化（航化）一体化防控等关键技术研究，研制肥料、秸秆还田和微生物杀虫等新型技术产品；构建东北中部春玉米、粳稻改土抗逆丰产增效关键技术模式。

考核指标：【约束性指标】在东北中部建设春玉米、粳稻超高产攻关田各 50 亩，亩产分别达到 1,250 公斤以上、820 公斤；建设核心区各 1 万亩，亩产分别达到 775 公斤和 725 公斤；筛选丰产优质抗逆春玉米新品种 3 个以上，水稻 2-3 个；构建春玉米和粳稻全程机械化丰产增效技术模式各 3-4 个，

制定技术规程各 3-4 项；创新春玉米与水稻丰产增效的物化产品各 3 项以上，获得专利 3-4 件，创新节水省肥一体化技术 2-3 项，水肥利用效率分别提高 10% 以上；光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%，生产效率（节省人工）提升 20%，节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区耕地质量逐步提升，粮食品质显著改善，农业机械化与信息化水平显著提升，实现区域粮食生产对水肥资源过度利用的有效控制。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.4 东北南部春玉米、粳稻密植抗逆丰产增效关键技术研究与模式构建

研究内容：针对东北南部春玉米、粳稻生产区域生态特点和生产问题，重点开展玉米水稻氮高效资源及新品种鉴选与配套栽培、高产耕层构建及地力保育、高产群体构建及水肥一体化、节肥节药、全程机械化等关键技术研究；构建东北南部春玉米、粳稻密植抗逆丰产增效关键技术模式。

考核指标：【约束性指标】在东北南部建设春玉米、粳稻超高产攻关田各 50 亩，单产分别达到 1,250 公斤/亩、840 公斤/亩；建设春玉米、粳稻核心区各 1 万亩，单产分别达到 780 公斤/亩、680 公斤/亩；筛选玉米和水稻丰产优质抗逆新品种各 3 个以上；构建春玉米、粳稻全程机械化丰产增效技术模式各 3-4 套，并制定相应技术规程；创新玉米与粳稻丰产增效的物化产品各 3 项以上，获得专利各 4-5 件，创新节水省

肥一体化技术 2-3 项；水肥利用效率提高 10%以上，光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%，生产效率（节省人工）提升 20%，节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区耕地质量逐步提升，粮食品质显著改善，农业机械化与信息化水平显著提升，实现区域粮食生产对水肥资源过度利用的有效控制。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.5 东北西部春玉米抗逆培肥丰产增效关键技术与模式构建

研究内容：针对东北西部玉米生产区域生态特点和生产问题，重点开展不同区域早熟、抗逆、宜机收玉米品种鉴选与配套栽培、秸秆低温快速分解制剂研发、耐旱耐寒机理与调控、秸秆还田与新型耕作制度、水肥高效管理等关键技术研究；集成适应不同区域的耐旱、耐寒栽培技术体系，构建东北西部玉米抗逆培肥丰产增效技术模式。

考核指标：【约束性指标】在东北西部建设春玉米超高产攻关田 50 亩，单产达到 1,200 公斤/亩；核心区 1 万亩，单产达到 800 公斤/亩；筛选早熟、丰产、优质、适合机械化栽培的春玉米新品种 3 个以上；创新节水省肥一体化技术 2-3 项；构建春玉米全程机械化丰产增效技术模式 4-5 套，并制定相应技术规程；创新春玉米丰产增效物化产品 4-5 项，获得专利 4-5 件；水肥利用效率分别提高 10%以上，光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低

2%-5%，生产效率（节省人工）提升 20%，节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区耕地质量逐步提升，玉米品质得到显著改善，机械化、信息化水平显著提升，实现区域粮食生产对水资源过度利用的有效控制。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.6 黄淮海北部小麦-玉米周年控水节肥一体化均衡丰产增效关键技术与模式构建

研究内容：针对黄淮海北部小麦-玉米生产区域生态特点和生产问题，重点开展适应不同生态区的优良小麦玉米品种鉴定与配套栽培、超高产群个体发育规律与群体质量调控、肥水一体化运筹与协同、耕地土壤培肥、光热资源优化配置、重要病虫害发生规律及防控、全程简化高效与智能机械化等关键技术研究；集成秸秆还田条件下资源高效技术体系，构建黄淮海北部小麦-玉米周年控水节肥一体化均衡丰产增效技术模式。

考核指标：【约束性指标】在黄淮海北部建设小麦、玉米超高产攻关田各 50 亩，亩产分别达到 650 公斤、750 公斤；建设小麦、玉米核心区各 1 万亩，亩产量分别达到 600 公斤、700 公斤；筛选出节水、优质冬小麦和夏玉米品种各 2-3 个；创新小麦-玉米周年丰产农机农艺融合均衡增产技术 1-2 项，构建小麦-玉米周年丰产增效技术模式 3 套，并制定相应技术规程；研发物化产品 6 项以上，获得专利 3-4 件；创新节水省肥一体化技术 2-3 项，水肥利用效率提高 10% 以上，亩节水

150-200 立方米，光热资源利用效率提高 15%、生产效率（节省人工）提升 20%，气象灾害与病虫害损失降低 2%-5%，节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区粮食品质显著改善，农业机械化与信息化水平显著提升，实现节水压采、节肥增效、丰产提质目标，水资源过度利用得到有效控制、耕地质量逐步提升。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.7 黄淮海东部小麦-玉米周年光温水肥资源优化配置均衡丰产增效关键技术研究 with 模式构建

研究内容：针对黄淮海东部小麦-玉米生产区域生态特点和生产问题，重点开展适应不同生态区的优良冬小麦和夏玉米品种鉴选与配套栽培、丰产增效群体调控、水肥高效利用与丰产增效耕作、周年轮作条件下耕层土壤结构调控、秸秆还田土壤增碳、主要气象灾害成灾监测预警平台和麦玉抗逆减灾稳产等关键技术研究；集成秸秆还田条件下周年轻简化绿色生产技术体系，构建黄淮海东部小麦-玉米周年光温水肥资源优化配置均衡丰产增效技术模式。

考核指标：【约束性指标】在黄淮海东部建设小麦、玉米超高产攻关田各 50 亩，亩产分别达到 650 公斤以上，900 公斤以上；建设小麦、玉米核心区各 1 万亩，平均亩产分别达到 630 公斤，玉米亩产达到 750 公斤；筛选出节水、丰产、优质、抗逆冬小麦和夏玉米新品种各 2-3 个；创新小麦-玉米周年丰产农机农艺融合均衡增产技术 1-2 项，构建小麦-玉米

周年丰产增效技术模式 2-3 套，制定相应技术规程；研发物化产品 6 项以上，获得专利 4-6 件；创新节水省肥一体化技术 2-3 项；水肥利用效率分别提高 10% 以上，光热资源利用效率提高 15%，生产效率（节省人工）提升 20%，气象灾害与病虫害损失降低 2%-5%，节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区粮食品质显著改善，农业机械化与信息化水平显著提升，本区域粮食生产水资源过度利用得到有效控制，耕地质量逐步提升，节本增效 100 元/亩。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.8 黄淮海南部小麦-玉米周年光热资源高效利用与水肥一体化均衡丰产增效关键技术与模式构建

研究内容：针对黄淮海南部小麦-玉米生产区域生态特点和生产问题，重点开展适应不同生态区的优良小麦玉米品种鉴定与配套栽培、群体调控与肥水一体化、土壤培肥与耕作、抗逆减灾稳产和绿色防控、“三化”（机械化、轻简化、智能化）生产与管理等关键技术研究；集成小麦-玉米周年肥水协同的资源高效技术体系和绿色防控技术体系，构建黄淮海南部小麦-玉米周年光热资源高效利用与水肥一体化均衡丰产增效技术模式。

考核指标：【约束性指标】在黄淮海南部建设小麦、玉米超高产攻关田各 50 亩，两熟平均亩产达到 1,550 公斤（小麦 700 公斤/亩、玉米 850 公斤/亩）；建设小麦、玉米核心区各 1 万亩，两熟平均亩产达到 1,400 公斤（小麦 650 公斤/亩、

玉米 750 公斤/亩); 筛选出节水、丰产、优质、抗逆冬小麦和夏玉米新品种各 2-3 个; 创新小麦-玉米周年丰产农机农艺融合均衡增产技术 1-2 项, 构建小麦-玉米周年丰产增效技术体系 2-3 套, 制定丰产增效技术规程 2-3 项; 研发物化产品 6 项以上, 获得专利 3-4 件, 创新节水省肥一体化技术 2-3 项, 水肥利用效率分别提高 10% 以上, 光热资源利用效率提高 15%, 气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%, 生产效率(节省人工)提升 20%, 节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区粮食品质显著改善, 机械化、信息化水平显著提升, 本区域粮食生产水资源过度利用得到有效控制, 耕地质量逐步提升。

支持年限: 2017-2020

拟支持项目数: 1-2 项

2.9 江淮东部稻-麦周年省工节本丰产增效关键技术研究

与模式构建

研究内容: 针对江淮东部水稻-小麦生产区域生态特点和生产问题, 重点开展优质高产肥水高效稻麦新品种鉴选与配套栽培、稻麦丰产提质的茬口配置、省工减肥节水、秸秆综合利用及肥水高效利用、适应新型经营主体的高效技术产品与现代装备、不同尺度稻麦生产系统的大数据平台和手机 APP 等关键技术研究; 集成适合于不同经营主体的新型稻麦生产技术体系, 构建江淮东部稻-麦周年省工节本丰产增效关键技术与模式。

考核指标: 【约束性指标】在江淮东部建设水稻、小麦

超高产攻关田各 50 亩、水稻单产达到 900 公斤/亩、小麦达到 600 公斤/亩；建设核心区各 1 万亩，水稻单产达到 720 公斤/亩、小麦达到 500 公斤/亩；筛选出稻-麦周年丰产增效优质小麦、水稻品种各 2-3 个；创新稻-麦两熟制水稻和小麦的肥料高效利用和环境友好关键技术 2-3 项，构建稻-麦周年机械化丰产增效技术模式 3 套以上，制定丰产增效技术规程 2-3 项；创新稻-麦周年光热资源优化配置和节肥节药一体化丰产技术 2-3 项，形成物化产品 3 项以上，获得专利 2-3 项；水肥利用效率分别提高 10% 以上，光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%，生产效率（节省人工）提升 20%，节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区粮食品质得到改善，机械化、信息化、标准化、轻简化水平显著提升，本区域粮食生产对水资源过度利用得到有效控制，耕地质量逐步提升。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.10 江淮中部粮食多元化两熟区周年光热资源高效利用与优化施肥节本丰产增效关键技术研究与模式构建

研究内容：针对江淮中部小麦-水稻、小麦-玉米多元化生产区域生态特点和生产问题，重点开展周年资源优化配置及其高产群体构建、不同水资源分区优化水肥交互管理模式及其节水保肥管理、有机物还田耕整地及其土壤改良培肥、主要病虫害（农业防治、生物防治、物理防治一体化）绿色防控、全程机械化与物联网精准决策服务等关键技术研

究；基于关键技术研究集成相应技术体系，构建江淮中部小麦-水稻、小麦-玉米多元化两熟区周年光热资源高效利用与优化施肥节本丰产增效关键技术研究与模式。

考核指标：**【约束性指标】**在江淮中部建设稻-麦和麦-玉两熟类型高产攻关田各 100 亩，周年亩产分别达到 1,400 公斤，建设核心区各 1 万亩，其中江淮丘陵区稻-麦两熟核心区周年亩产达到 1,290 公斤（水稻 740 公斤/亩、小麦 550 公斤/亩）；沿江平原区水稻小麦两熟周年亩产达到 1,190 公斤（水稻 740 公斤/亩、小麦 450 公斤/亩），沿淮淮北区麦-玉两熟核心区周年亩产达到 1,320 公斤（小麦 620 公斤/亩、玉米 700 公斤/亩）；筛选出周年丰产增效优质水稻、小麦、玉米品种各 2-3 个；创新稻-麦、双季稻(再生稻)、麦-玉一年两熟水稻、小麦、玉米的肥料高效利用和环境友好关键技术 2-3 项，构建稻-麦、双季稻(再生稻)、麦-玉周年丰产增效技术模式 3-4 套，并制定相应技术规程；创新稻-麦、麦-玉周年丰产增效技术 4-5 项，形成物化产品 6 项以上，获得专利 4-5 件；生产效率(节省人工)提升 20%，水肥利用效率分别提高 10% 以上，光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%，节本增效 100 元/亩。**【预期性指标】**攻关田和核心试验区粮食品质显著改善，机械化、信息化水平显著提升，本区域粮食生产水资源过度利用得到有效控制，耕地质量逐步提升。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.11 长江中下游北部单双季稻混作区周年光温高效利用与水肥精确调控节本丰产增效关键技术研究与模式构建

研究内容：针对长江中下游北部单双季稻混作区域生态特点和生产问题，重点开展“粳改粳”及水稻品种结构调整、水稻全程机械化、单双季稻混作区稻-麦与双季稻精准定量、水肥一体化管理、耕作改制与培肥土壤、种养结合、绿色环保等关键技术研究；集成资源高效利用优质稻生产技术体系，构建长江中下游北部单双季稻混作区周年光温高效利用与水肥精确调控节本丰产增效关键技术模式。

考核指标：**【约束性指标】**在长江中下游北部建设双季稻（含再生稻）超高产攻关田 50 亩，双季稻单产 1,300 公斤/亩，单季稻单产 900 公斤/亩，再生稻单产 1,000 公斤/亩；核心区 1 万亩，亩增产 8% 以上；筛选出稻-麦周年丰产增效优质水稻品种 3-4 个、小麦品种 1-2 个；创新稻-麦、双季稻两熟制水稻和小麦的肥高效利用和环境友好关键技术 2-3 项，构建稻-麦及双季稻周年机械化丰产增效技术模式 3-4 套，并制定相应技术规程 3-4 项；创新稻-麦、双季稻周年机械化丰产及节肥节药一体化丰产技术 3-4 项，形成物化产品 6 项以上，获得发明专利 3-4 件；水肥利用效率分别提高 10% 以上，光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失降低 2%-5%，生产效率（节省人工）提升 20%，节本增效 100 元/亩。**【预期性指标】**攻关田和核心试验区粮食品质得到改善，机械化、信息化、标准化、轻简化水平显著提升，本区域粮食生产对水资源过度利用得到有效控制，耕地质量逐步提

升。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.12 长江中下游南部双季稻周年水肥高效协同与灾害绿色防控丰产节本增效关键技术研究与模式构建

研究内容：针对长江中下游南部双季稻区域生态特点和生产问题，重点开展双季超级稻丰产稳产水肥高效协同利用关系及调控、单双季超级稻穗粒均衡协同机制与调控、全程机械化、水肥药一体化、病虫草害绿色防控、水稻规模化生产智能服务平台集成等关键技术研究；集成超级杂交稻丰产栽培技术体系和双季稻丰产栽培技术体系，构建长江中下游南部双季稻周年水肥高效协同与灾害绿色防控节本丰产增效关键技术模式。

考核指标：**【约束性指标】**在长江中下游南部湘中东丘岗盆地、湘北环湖平丘区和湘南丘岗山区三个双季稻生产的主要优势区域建设双季稻超高产攻关田 50 亩、亩产分别达到 1250 公斤；核心区 1 万亩，1150 公斤；筛选出双季稻节本丰产增效品种 5-6 个；创新双季稻药、肥高效利用和环境友好关键技术 3-4 项，构建稻作系统丰产增效技术模式 3-4 套，并制定相应技术规程 3-4 项；创新双季稻机械化生产及节肥省药丰产技术 3-4 项，形成物化产品 6 项以上，获得专利 4-5 件；肥料和农药利用效率提高 10% 以上，光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%，双季稻机插秧率提高 10%，节本增效 100 元/亩。**【预期性指标】**

攻关田和核心试验区粮食品质显著改善，机械化、信息化、标准化、轻简化水平显著提升，有效控制本区域粮食生产肥水资源过度利用，耕地质量逐步得到提升，生产效率（节省人工）显著提升。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.13 长江中下游东部双季稻区生产能力提升与肥药精准施用丰产增效关键技术研究及模式构建

研究内容：针对长江中下游东部双季稻区域生态特点和生产问题，重点开展红黄壤稻田生产能力提升、耕作制度与用养结合、肥水调控、主要病虫害生态调控、精准施药高效防控、双季稻农机农艺融合、促进腋芽萌发和提高成穗率等关键技术研究；基于关键技术研究集成相应技术体系，构建长江中下游东部双季稻区生产能力提升与肥药精准施用丰产增效关键技术模式。

考核指标：**【约束性指标】**在长江中下游东部建设双季稻超高产攻关田 50 亩、双季单产 1,250 公斤/亩；核心区 1 万亩、双季单产 1,100 公斤/亩。筛选出双季稻丰产增效品种各 4-6 个；创新双季稻肥高效利用和环境友好关键技术 2-3 项，集成稻作系统丰产增效技术模式 3-4 套，制定丰产增效技术规程 3-4 项；创新双季稻机械化生产及节肥节药丰产技术 3-4 项，形成物化产品 6 项以上，获得专利 4-5 件；肥料和农药利用效率分别提高 10% 以上、光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%，生产效率（节省人

工)提升20%，节本增效100元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区粮食品质显著改善，机械化、信息化、标准化、轻简化水平显著提升，有效控制本区域粮食生产肥水资源过度利用，耕地质量逐步得到提升。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2项

2.14 长江中下游西部水稻多元化种植水肥耦合与肥药精准减量丰产增效关键技术研究及模式构建

研究内容：针对长江中下游西部水稻多元化种植区域生态特点和生产问题，重点开展水稻多元化种植水肥耦合高效利用规律与协同调控、水肥药一体化精准减量提质、全程机械化及前茬机收、秸秆还田与机械化育插秧、直播水稻高产高效技术调控及农机农艺融合、丘陵旱地带状套作玉米等关键技术研究；基于关键技术研究集成相应技术体系，构建长江中下游西部水稻多元化种植水肥耦合与肥药精准减量丰产增效关键技术模式。

考核指标：【约束性指标】在长江中下游西部建设中籼稻、丘陵旱地带状套作玉米超高产攻关田各50亩，一季中稻亩产770公斤，中稻+再生稻两季亩产900公斤，玉米亩产650公斤；建设水稻核心区1万亩、丘陵旱地带状套作玉米核心区5,000亩，一季中稻亩产680公斤，中稻+再生稻亩产820公斤，玉米亩产550公斤；筛选出适合不同稻作区的水稻丰产增效品种5-6个、玉米丰产增效品种2-3个；创新不同稻作区水稻水肥高效利用和环境友好关键技术2-3项，

集成多元化种植稻作、丘陵旱地带状套作玉米丰产增效技术模式 3-4 套，制定相应技术规程；创新多元化种植水稻丰产增效及节肥节药丰产技术 3-4 项，形成物化产品 5 项以上，获得专利 4-5 件；肥料和农药利用效率提高 10%以上、光热资源利用效率提高 15%，气象灾害与病虫害损失显著降低 2%-5%，生产效率（节省人工）提升 20%，节本增效 100 元/亩。【预期性指标】攻关田和核心试验区粮食品质显著改善，机械化、信息化、标准化、轻简化水平显著提升，有效控制本区域粮食生产肥水资源过度利用，耕地质量逐步提升。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

申报要求

1. 项目下设课题数不超过 10 个，每个课题参加单位不超过 5 家（含承担单位）。
2. 对于由企业牵头申报的项目，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1:1，并须出具有效的经费来源证明。
3. 项目所有参加单位需提供盖章的承诺函，以此作为申报书的附件。

**“粮食丰产增效科技创新”重点专项2017年度
项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	赵 明	中国农业科学院作物科学研究所	研究员
2	李春喜	河南师范大学	教 授
3	姜 东	南京农业大学	教 授
4	彭少兵	华中农业大学	教 授
5	胡春胜	中科院遗传发育所农业资源研究中心	研究员
6	任 军	吉林省农业科学院	研究员
7	薛吉全	西北农林科技大学	教 授
8	王俊河	黑龙江省农业科学院齐齐哈尔分院	研究员
9	邹应斌	湖南农业大学	教 授
10	宋凤斌	中国科学院东北地理与农业生态研究所	研究员
11	毛留喜	国家气象中心农业气象中心	正研级 高工
12	王敏欣	中化化肥有限公司	高级 工程师
13	史记亚	江苏三零面粉有限公司	副总经理
14	孙 克	沈阳化工研究院有限公司农药所	教授级 高工

附件 9

“农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发” 重点专项 2017 年度项目申报指南

近年来，农业面源和重金属污染问题已成为我国广泛关注的重大农业生态环境问题，对现代农业和社会经济的可持续发展、农业生态环境安全和农产品质量安全构成了严重威胁。十多年的科学研究和大量的实践证明，由于我国农业生态环境的特殊性，照搬国外技术与理论无法切实解决我国农业领域所面临的重大环境和科学问题，难以有效地遏制农业环境污染和日趋加剧的发展态势。围绕我国农业面源污染、农田重金属污染防治的重大战略需求，实施“农业面源污染和重金属污染农田综合防治与修复”国家重点研发计划重点专项十分必要而迫切。

为贯彻十八届五中全会绿色发展理念和《国务院关于改进加强中央财政科研项目和资金管理的若干意见》（国发[2014]11 号）文件精神，落实《全国农业可持续发展规划（2015-2030）》确定的“保护耕地资源，防治耕地重金属污染”、“治理环境污染，改善农业农村环境”重点任务，聚焦我国农田农业面源和重金属污染问题，按照“基础研究、共性关键技术研究、技术集成创新研究与示范”全链条一体化设计，组织实施“农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发”重点专项。

本专项以我国农业面源污染高发区和重金属污染典型区为重点，以农田面源污染物和重金属溯源、迁移和转化机制、污染负荷及其与区域环境质量及农产品质量关系等理论创新为驱动力，突破氮磷、有毒有害化学生物、重金属、农业有机废弃物等农田污染物全方位防治与修复关键技术瓶颈，提升装备和产品的标准化、产业化水平，建设技术集成示范基地。到2020年，示范区实现氮磷和农药污染负荷降低20%以上、农药残留率降低30%以上，污染农田重金属有效性降低50%以上、农产品质量符合食品安全国家标准，农业有机废弃物无害化消纳利用率达到95%。

根据专项统一部署，依据国家重大需求、问题的突出性和紧迫性、基础和技术需求的重要性和关键性、区域分布代表性和典型性的原则。在2016年度首批启动11个项目的基础上，2017年度拟启动15个研究方向（每个研究方向拟支持1-2个项目），拟安排国拨经费2.6亿元。其中基础研究3个研究方向，关键技术9个研究方向，集成示范3个研究方向。项目实施周期为2017年1月1日-2020年12月31日。

1. 基础研究

1.1 农田氮磷径流流失污染与防控机制

研究内容：以氮磷易产生地表径流区域为对象，基于施肥、灌溉制度、气候、地形等因素，研究旱作和水田种植制度氮磷累积现状、时空分布规律与流失负荷强度；研究化肥、有机肥和有机无机肥料配施情况下，氮磷养分在土壤-作物系统转化、运移规律与主控因子；研究控水、控肥、轮作制度等对氮磷流

失削减机理与防控技术，提出农田氮磷径流流失防控途径。

考核指标：**【约束性指标】**明确旱作和水田种植制度土壤-作物-地表水系统氮磷进入、积累、富集、流失之间的定量化关系理论；确定旱作和水田氮磷流失防控关键因子；提出旱作和水田种植制度氮磷流失防控技术规则 3-4 套；编制旱作和水田种植制度农田氮磷径流流失负荷削减标准草案 3 项；发表高水平论文 30 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.2 农业废弃物资源化利用机制

研究内容：以种植、养殖业生产过程中产生的有机废弃物为对象，研究秸秆、尾菜、畜禽粪便处理过程中碳、氮、磷、硫转化损失规律及其调控途径；研究农业废弃物生物转化、稳定化、腐殖化和发芽指数的动态变化及其生物学机制；研究不同农业废弃物处理微生物菌剂复配规律及其生物转化过程中微生物种群演替特征及其与杂草种子、病原菌、病毒等生物灭活的关系；建立农业废弃物好氧生物转化过程中有机质、温度、水分、氧气、臭气动态变化的在线监测方法和数字模拟模型；提出农业废弃物腐熟度综合评价指标，建立农业废弃物稳定化、无害化的高效调控策略和资源化利用途径。

考核指标：**【约束性指标】**揭示农业废弃物微生物转化与降解过程污染物质流失机制；建立农业废弃物好氧生物转化过程时空变化规律的数字三维模型并开发出相应的模拟软件包；提出农业废弃物快速降解和无害化的调控途径及其资源化利用

的技术策略；发表高水平论文 20 篇。【预期性指标】建立秸秆、尾菜和畜禽粪便等生物转化的在线监测和数字模拟平台，获得软件著作权 2 件；编制农业废弃物稳定、无害资源化利用面源污染防控技术标准草案 2 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.3 农田地质高背景重金属污染机理研究

研究内容：选择运积型、残坡积型、次生风化富集型等地质高背景重金属污染农田，开展富含重金属硫化物矿床、磷矿、黑色岩系、基性岩体等风化成土过程中有害重金属的地球化学迁移过程及其控制因素研究，查清重金属在母质-土壤-作物体系中迁移转化过程与表生作用机理；开展不同气候带、不同地质背景成土母质风化过程中典型重金属次生富集机理及其控制因素研究，查明不同成土阶段重金属赋存状态变化趋势及制约因子；开展典型重金属元素来源、迁移途径与循环过程输送通量估算与污染历史反演研究。

考核指标：【约束性指标】明确运积型、残坡积型、次生风化富集型等不同农田地质高背景重金属富集机理；解析重金属在母质-土壤-水体-大气-作物体系中、残坡积物-冲洪积物中负荷量化关系；明确农田地质高背景来源重金属控制综合因子；编制农田地质高背景重金属富集防控技术标准草案 3 套；发表高水平论文 20 篇。【预期性指标】提出运积型、残坡积型、次生风化富集型地质高背景土壤重金属污染识别、风险评估技术体系 1 套。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2. 关键技术研究

2.1 设施农业氮磷污染负荷削减技术与产品研发

研究内容：基于作物生长特性，考虑设施农业习惯施肥种类、施肥用量、施肥方式、施肥时期及灌水量、灌水方式等因素，研发氮磷污染负荷削减物理、化学、生物和生态调控技术；研发氮磷污染负荷削减水肥优化协同调控技术和产品；研发种植制度和结构优化氮磷淋失阻控技术模式与产品。

考核指标：**【约束性指标】**研制出以菜田为主的设施农业过程定量化氮磷污染负荷削减物理、化学、生物和生态调控技术 3 项，形成技术产品 2 个；研制出氮磷污染负荷削减水肥优化协同调控技术 2 项，产品 2 个；建立设施农业氮磷污染负荷削减技术模式 2 项；获得国家发明专利 4 件，有效转化 1 件；编制设施农业氮磷负荷削减技术标准草案 3 项。技术模式在京津冀、山东、长江流域、黄土高原等主要设施农业发达区域应用，面积 2000 亩，实现氮磷污染负荷削减 20%-30%。**【预期性指标】**发表 SCI 论文 8 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.2 水土流失型氮磷面源污染阻截技术与产品研发

研究内容：研发治沟造地工程地质与土壤湿陷稳定技术与标准；研发治沟造地水利设施综合配套与水、土资源高效利用技术和标准；研发新造耕地土壤氮磷增容提质改良技术与旱地

生态农业修复技术；研发高效拦截环保材料、高效吸收去除的生物质材料；构建源头削减-生物隔离-湿地消纳相结合的高效生态拦截技术系统。

考核指标：**【约束性指标】**研制出水土流失型氮磷面源污染生态控制技术 5 项，筛选研制出生态阻控与土壤改良、调控新材料 4 种；获得国家发明专利 5 件，有效转化 1 件；治沟造地小流域面源污染全过程控制与生态农业技术体系的工程应用，面积 4000 亩，氮磷流失负荷削减 20% 以上。**【预期性指标】**编制水利设施配套、水资源高效利用、新造农田湿陷控制等技术标准草案 3 项；发表 SCI 论文 8 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.3 小麦玉米主产区氮磷淋失阻控技术与产品研发

研究内容：研发利用有机肥、生物质炭等提升作物氮磷吸收利用的碳氮磷协同调控技术；研发基于农田废弃物、畜禽养殖废弃物资源化综合利用的碳氮磷协同调控产品；研发新型增效复混肥料、稳定性肥料和微生物肥料等相关产品及其农艺阻控氮磷流失技术，建立有机-无机-生物—农艺协同阻控氮磷流失综合技术模式。

考核指标：**【约束性指标】**研制出小麦玉米农田提升作物氮磷吸收利用的碳氮磷协同调控技术 1 项，形成技术产品 2 个；研制出小麦玉米农田基于农业废弃物资源化利用的碳氮磷协同调控技术 1 项，形成技术产品 2 个；形成有机-无机-生物—农艺协同增效氮磷淋失阻控技术模式 2 项；获得国家发明专利

3 件，有效转化 1 件；在小麦玉米主要种植区应用，面积 3000 亩，实现氮磷淋失负荷下降 20%-30%，农田氮磷养分利用率提高 5-7 个百分点。【预期性指标】编制小麦玉米农田碳氮磷协同调控氮磷淋失阻控技术标准草案 2 项；发表 SCI 论文 9 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.4 农田有毒有害化学/生物污染防控技术与产品研发

研究内容：研发农田有毒有害化学/生物污染源头防控技术；研发农田有毒有害化学/生物污染生物、物理、化学综合调控防治技术；研发有毒有害化学品生物降解和病原菌失活技术；研发农田生物污染绿色防控技术。

考核指标：【约束性指标】研制出生物、物理、化学综合调控防治技术 1 项；研制出有毒有害化学品生物降解技术 1 项；研制出农田生物污染绿色防控技术 2 项；形成农田有毒有害化学污染物降解技术产品 3-4 个，农田生物污染治理技术产品 2-3 个；获得相关国家发明专利 6 件，有效转化 2 件；建设农田有毒有害化学/生物污染防控技术产品生产线 1 条，生产能力 30 吨/年；技术产品应用面积 3000 亩，实现农田有毒有害化学/生物污染物残留率降低 30% 以上，生产农产品质量符合食品安全国家标准。【预期性指标】编制农田有毒有害化学/生物污染防治技术标准草案 4 项；发表 SCI 论文 10 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.5 农业废弃物厌氧发酵及资源化成套技术与设备研发

研究内容：以推动技术的装备化、智能化和产业化为核心目标，针对畜禽粪便、秸秆、尾菜等农业废弃物，研发以厌氧发酵技术为核心的混合原料预处理技术与装备，多原料研发干法和湿法厌氧发酵技术与装备，沼气脱硫除杂技术与装备；研发沼渣制肥的一体化智能装备，智能生物除臭等污染物减排技术和装备及沼渣制肥过程中关键性指标的智能在线监测技术设备；研发沼渣沼液资源化及污染物去除关键技术和装备及高值产品；研发厌氧发酵冬季低温时正常发酵、工艺过程自动监测和智能控制、工艺设备一体化集成关键技术；建立有机废弃物厌氧消化-沼渣制肥-资源化利用的成套技术和智能装备模块化、标准化示范工程，并具备规范化、产业化制造的技术能力，实现沼液沼渣的资源化和高效循环利用。

考核指标：**【约束性指标】**研制出农业废弃物厌氧消化、智能化沼渣制肥设备，沼液处理利用设备、智能在线监测技术设备和生物除臭技术装备 5 套，筛选生物除臭菌株 5 种以上，沼渣制肥过程中挥发氨浓度降低 20% 以上；分别在南方和北方建立农业有机废弃物厌氧消化-沼渣制肥-资源化利用的成套技术和智能装备示范工程 4 个，沼液沼渣利用率达到 95% 以上，工程稳定运行 6 个月以上，并通过第三方验收；形成具备自动在线监测功能、操作简便的智能化技术装备和智能软件包等产品 6 种，通过国家相关部门认证；获得国家发明专利 8 件；建立 1 条一体化智能装备生产线，具备至少生产 20 台套/年的技术能力。**【预期性指标】**编制相关技术标准草案 2 项、设备标准 4 项、发表 SCI 论文 8 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.6 低累积作物品种筛选与超富集植物间套作修复技术研发

研究内容：以镉、砷等重金属为重点，筛选适合南方和北方地区的水稻、小麦、玉米等低积累作物品种和适合于间套作的超富集植物优良生态型，研究低积累作物品种的重金属积累特性、抗病性等抗性和遗传稳定性、实用性和生态适应性；研发重金属低积累作物和钝化调控等组合技术，优化超富集植物与低积累作物品种间套作的生态适应性和光照、水分等匹配性，并建立植物间遮光、争水、争肥等生态竞争模型；研究镉、砷等重金属超富集植物化学成分的鉴定、高效分离及其增值利用技术；研究低积累作物品种与超富集植物间套作修复效率、实用性、经济性和稳定性。

考核指标：**【约束性指标】**建立重金属低积累作物品种筛选和安全性、生态适应性评比技术方法体系 1 套；筛选出南方和北方地区主要种植作物水稻、小麦、玉米等重金属低累积作物品种 12 个；建立低积累农作物与超富集植物间作的遮光、争水、争肥等生态竞争模型，形成重金属低累积水稻、小麦、玉米等作物品种与镉、砷等重金属超富集植物间套作技术模式 5 项；获得相关国家发明专利 6 件，有效转化 2 件；在南北方等典型重金属污染区开展低累积作物品种与超富集植物间套作技术模式的试验示范，面积 200 亩以上，农产品重金属含量降低 75%，农产品质量符合食品安全国家标准。**【预期性指标】**

编制重金属低累积作物品种与超富集植物间套作技术标准草案 4 项；发表 SCI 论文 8 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.7 农田重金属污染地球化学工程修复技术研发

研究内容：研发基于地球化学原理，针对不同性质土壤、不同环境条件、不同污染重金属种类和不同污染程度的土壤修复材料、配方系列产品；研发土壤重金属吸附去除材料与使用技术；研发以地球化学工程技术为主体，辅以生物和农业工程技术，低成本、高效率、无二次污染的重金属控制和修复工艺；研究建立经济、实用的农田土壤重金属地球化学工程修复技术体系，在典型重金属污染区开展应用示范。

考核指标：**【约束性指标】**研制出基于地球化学原理的农田重金属污染土壤修复材料 10 种，研制出有效配方产品 5 项；开发出以地球化学工程技术为主体的农田土壤重金属修复技术工艺 3 项；获得相关国家发明专利 10 件，有效转化 2 件；重金属污染农田的地球化学工程控制和修复技术在中南、长三角、珠三角、西南等典型重金属污染区域应用，试验区面积不低于 1000 亩。实现重金属活性降低 50% 以上，农产品质量符合食品安全国家标准。**【预期性指标】**编制典型重金属污染农田地球化学工程修复技术标准草案 3 项；发表 SCI 论文 15 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.8 重金属污染耕地安全利用技术与产品研发

研究内容：从保障农产品质量安全和土地安全利用的角度，针对不同污染程度的耕地，研究划定重金属污染区域农产品禁产、限产、宜产的技术标准和方案；以水稻、小麦、玉米、蔬菜等作物为对象，以保障农产品质量安全为目标，研发重金属中轻度污染的栽培措施、水肥调控、活性钝化等农艺综合调控技术体系与产品；研发适于重金属重度污染土壤生长的纤维类、生物能源类等植物的筛选及其适应性和规模化替代种植技术；研发替代种植农作物的精深加工、资源化利用技术和工艺装备，秸秆等残余副产品的无害化处理、高效转化的技术和工艺装备；研究活性钝化、替代种植等污染耕地安全利用的环境风险评价与二次环境污染控制。

考核指标：**【约束性指标】**提出我国典型重金属污染农田安全利用技术方案 1 套；开发出南北方镉、砷、铅等典型重金属中轻度污染农田水稻、小麦、玉米、蔬菜等安全生产综合调控技术 2 项，形成技术产品 2 个；筛选出纤维类、生物能源类等替代植物品种 12 个；获得国家发明专利 10-20 件，有效转化 3 件；在镉、砷、铅等典型重金属不同污染程度区域开展安全利用技术和产品的示范应用，面积 1000 亩，使重金属污染耕地生产农产品质量达到食品安全国家标准要求并通过第三方检测监理；建设具有产业化示范意义的替代植物(如纤维作物等)加工生产线 1-2 条。**【预期性指标】**编制镉、砷、铅等重金属污染耕地安全利用技术标准草案 6-10 项，发表 SCI 论文 8 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.9 农业面源和重金属污染检测技术研发及标准研制

研究内容：研制 X 射线荧光、激光诱导、等离子体等重金属快速检测技术与污染筛查设备，开发适用于农田土壤砷、镉、铅等重金属的现场原位检测、且具有自动校正和空间定位功能的智能式便携土壤重金属探测仪；开发土壤重金属污染物的激光诱导击穿光谱特征分析软件，建立土壤重金属元素标准谱线库；研发土壤重金属镉、铅、砷、汞非消解检测仪器及样品前处理技术；研发氮、磷生物有效态原位提取及检测设备；研发土壤面源污染和土壤重金属长期定位监测布点方案、技术和设备，将实时污染监测技术及配套设备与智能化数据分析系统相关联，开发自动校准模块、重金属污染评价模块和净化预测模块，开发土壤面源污染和土壤重金属监测地理信息系统。

考核指标：**【约束性指标】**研制出重金属快速检测技术与污染筛查和重金属检测装备 2 套；研制出基于光学传感的土壤盐分和重金属监测技术装备 1 套；开发氮、磷生物有效态原位提取及检测设备 1 套；开发土壤重金属镉、铅、砷、汞非消解总量快速检测仪器及样品前处理设备 1 套；开发便携式土壤面源污染物动态长期定点调查仪及辅助信息系统 1 套；制定面源和重金属污染物检测、监测、提取等仪器设备使用技术标准规范 6 项；获得相关国家发明专利 8 件，至少有 2 套设备在相关企业进行有效转化。**【预期性指标】**形成农田氮、磷及重金属污染在线监测技术标准草案 1 项；发表 SCI 论文 8 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3. 集成示范应用

(研究方向 3.1-3.3 应有企业参加, 且企业须提供配套资金。)

3.1 珠三角镉砷和面源污染农田综合防治与修复技术示范

研究内容: 以存在镉、砷等重金属和面源污染的城乡一体集约化菜田和粮田为对象, 以农田氮磷径流流失污染与防控机制、农田系统重金属迁移转化和安全阈值研究为基础, 集成密闭式农业废弃物智能好氧发酵技术与装备, 水肥协同氮磷流失阻控技术, 重金属污染农田的植物萃取技术、活化淋洗-植物萃取组合技术、植物萃取重金属后的高效能源化利用与重金属分离回收、重金属阻隔技术、钝化技术和产品、低累积作物品种与超富集植物间套作技术、污染农田安全利用技术, 构建珠三角重金属污染农田和农业面源污染综合防治与修复技术模式, 形成技术规范, 并开展工程示范。

考核指标: **【约束性指标】** 形成珠三角城乡一体集约化农区典型重金属和面源污染类型综合防治与修复技术模式 3 套, 编制技术规范 3 项; 建立 1 条年生产能力达 5000 吨的重金属钝化剂生产线; 建立镉砷污染农田综合防治与修复技术集成示范区, 面积 1000 亩, 实现土壤镉、砷等重金属含量去除率达 20% 以上或活性降低 60% 以上, 农产品质量符合食品安全国家标准, 示范效果需通过第三方检测监理。**【预期性指标】** 技术辐射推广 1 万亩, 实现污染负荷削减目标; 培训技术人员 3000 人次。

支持年限: 2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3.2 黄淮海集约化养殖面源和重金属污染防治技术示范

研究内容：以农业废弃物资源化利用机制、农田和农产品重金属源解析与污染特征、农田系统重金属迁移转化和安全阈值研究为基础，集成集约化养殖粪污污染综合防治技术与装备、农业废弃物好氧发酵和厌氧消化污染控制技术与设备、密闭式农业废弃物智能好氧发酵技术与智能化全自动装备、农田有毒有害化学/生物污染防控技术与产品、农业面源和重金属污染检测和监测技术设备，制定基于土壤和水体氮、磷面源和重金属污染物控制限量标准，构建黄淮海主要类型集约化养殖面源和重金属污染综合防治技术模式，编制技术规范，在黄淮海集约化养殖区开展工程化应用。

考核指标：**【约束性指标】**形成适于黄淮海地区集约化养殖的面源和重金属污染综合防治技术模式 3 套，编制技术规范 3 项，建设、改造集约化养殖粪污处理 1 条（年产 10000 吨有机肥）生产线和农业废弃物好氧发酵/厌氧消化控制 1 条（年产 5000 吨生物有机肥）生产设备。技术应用的集约化养殖场和农业废弃物产生区污染物总量削减 80% 以上，农业废弃物利用率提高到 95%，重金属排放量削减 25%。**【预期性指标】**技术辐射推广应用于 100 个集约化养殖场，实现污染负荷削减目标；培训技术人员 3000 人次。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3.3 中南镉砷污染农田综合防治与修复技术示范

研究内容：以农田系统重金属迁移转化和修复机理等为基础，研究和优化污染农田镉砷植物萃取技术、植物阻隔技术、镉砷协同钝化技术、污染耕地安全利用技术等；攻克超富集植物大规模快速育苗技术，研发建立相应的智能化育苗生产线；研究解决工程中二次污染防治的相关技术，收获物和秸秆等废物的资源化利用及重金属有效利用技术；集成农田镉砷污染防治和修复相关技术、产品和装备，研究工程设计、工程建设、运营管理及其效益评价等技术和规范，形成具有推广价值的成套技术体系；构建中南镉砷污染农田综合防治与修复技术模式，在国务院《土壤污染防治行动计划》划定的土壤污染综合防治先行区开展工程示范。

考核指标：**【约束性指标】**形成适合中南地区的镉砷污染农田综合防治与修复技术(植物萃取、间作修复、耕地安全利用、重金属协同钝化)模式 4 套，研制出农田土壤修复收获物和秸秆等废物的资源化利用技术 1 套以上，2 项达到国际先进或领先水平，编制技术规范 3 项；建立 1 条年产 20 万株以上的镉砷超富集植物育苗生产线；建立中南镉砷等重金属污染农田综合防治与修复技术集成示范区，面积 1000 亩，土壤镉砷去除率达到每年 12%或镉砷活性降低 60%以上，农产品质量达到食品安全国家标准，示范效果需通过第三方检测监理。**【预期性指标】**技术辐射推广 1 万亩，实现重金属污染修复目标；培训技术人员 3000 人次。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

申报要求

1. 项目下设课题数不超过 5 个，每个课题参加单位不超过 5 家（含承担单位）。
2. 对于由企业牵头申报的项目，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1:1，并须出具有效的经费来源证明。
3. 项目所有参加单位需提供盖章的承诺函，以此作为申报书的附件。

“农业面源和重金属污染农田综合防治与修复技术研发”重点专项2017年度项目申报指南编制专家名单

序号	姓名	单 位	职称/职务
1	刘宝存	北京市农林科学院	研究员
2	任天志	农业部环保所	研究员
3	陈同斌	中科院地理资源所	研究员
4	单正军	环境保护部南京环科所	研究员
5	陈国光	南京地质矿产研究所	研究员
6	刘 琦	北京首农集团	高级经济师
7	楚 鸣	大连润鸣材料技术有限公司	高级工程师
8	吴金水	中国科学院亚热带农业生态研究所	研究员
9	刘晓端	国家地质实验测试中心	研究员
10	谷庆宝	中国环境科学研究院	研究员
11	黄巧云	华中农业大学	教 授
12	邹建文	南京农业大学	教 授
13	徐建明	浙江大学	教 授

附件 10

“七大农作物育种”试点专项 2017 年度项目申报指南

保障国家粮食安全和生态安全是关系我国国民经济发展和稳定的全局性重大战略问题。农作物优良品种是农业增产的核心要素，是种子产业发展的命脉。大力发展现代农作物育种技术，强化科技创新，创制重大新品种，对驱动我国农业生产方式转型发展、提升种业国际竞争力、保障粮食安全和农产品有效供给具有重大战略意义。

为深入贯彻落实《国务院关于加快推进现代农作物种业发展的意见》（国发〔2011〕8号）和《国务院办公厅关于深化种业体制改革提高创新能力的意见》（国办发〔2013〕109号），依据《国家中长期科学与技术发展规划纲要（2006-2020年）》、《国家粮食安全中长期规划纲要（2008-2020年）》和《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案的通知》（国发〔2014〕64号），启动实施水稻、玉米、小麦、大豆、棉花、油菜、蔬菜等七大农作物育种试点专项。

专项按照“加强基础研究、突破前沿技术、创制重大品种、引领现代种业”的总体思路，以七大农作物为对象，重点部署五大任务，即优异种质资源鉴定与利用、主要农作物基因组学研究、育种技术与材料创新、重大品种选育、良种繁育与种子加工。围绕种业科技创新链条系统设计并分解为

50 余个项目。在 2016 年度首批启动 21 个项目的基础上,2017 年拟启动 20 个研究方向(每个研究方向拟支持 1-2 个项目),拟安排国拨经费 5.28 亿元。其中重大品种选育 19 个研究方向,良种繁育与种子加工 1 个研究方向。项目实施周期为 2017 年 1 月 1 日-2020 年 12 月 31 日。

1. 重大品种选育

1.1 华南籼稻优质高产高效新品种培育

研究内容: 建立华南稻区感温早晚兼用型和弱感光迟熟型水稻育种技术体系; 聚合高产、优质、多抗、低碳排放、重金属低吸收、营养高效利用等优良性状, 创制育种新材料和新品系; 培育资源节约、环境友好、适于轻简栽培和全程机械化生产的新品种; 研究新品种的生产关键技术, 并示范应用。

考核指标: **【约束性指标】** 创制优异育种新材料 80 份以上, 培育适宜华南稻区种植的高产、优质、高效新品种 30 个以上, 其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 2 个以上, 比区试对照品种增产 5% 以上, 抗 3 种以上当地主要病、虫害, 品质达到国家三级以上优质米标准, 新品种示范推广 600 万亩。**【预期性指标】** 申报和获得植物新品种权 15 项以上, 制定新品种轻简栽培和全程机械化生产技术规程 8 项以上。

支持年限: 2017-2020

拟支持项目数: 1-2 项

1.2 西南水稻优质高产高效新品种培育

研究内容：构建高光效水稻育种技术体系；开展西南稻区稻种资源多样性研究，创制新种质资源；培育高光效、优质、耐高（低）温、抗稻瘟病的亚种间重穗型杂交稻；选育高产、优质、耐热、适应性广的粳稻和香型软米新品种；研究新品种的配套应用技术，并示范应用。

考核指标：**【约束性指标】**创制优异育种新材料 60 份以上，培育适宜西南稻区种植的高产、优质、高效的水稻新品种 20 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 1 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗 3 种以上当地主要病、虫害，品质达到国家三级以上优质米标准，新品种示范推广 600 万亩。**【预期性指标】**申报和获得植物新品种权 10 项以上，制定新品种配套生产技术规程 6 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.3 长江中下游籼稻优质高产高效新品种培育

研究内容：建立超高产杂交稻育种技术体系；聚合高产、优质、抗病、抗虫、节水抗旱、氮磷高效、耐高（低）温、重金属低积累等优良性状，创制育种新材料；选育抗病虫、耐热、氮磷高效、适于机械化栽培的单季杂交稻，选育生育期适宜、高产、优质、耐寒、抗病虫、重金属低积累、适应于农业转型发展需求的双季稻新品种；研究新品种的配套应用技术，并示范应用。

考核指标：**【约束性指标】**培育适宜长江中下游稻区种植的高产、优质、高效籼稻新品种 40 个以上，其中年推广

能力达到 200 万亩的重大新品种 3 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗 3 种以上当地主要病、虫害，品质达到国家三级以上优质米标准，新品种示范推广 1000 万亩。【预期性指标】申请或获得植物新品种权 25 项以上，制定新品种配套生产技术规程 10 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.4 长江中下游粳稻优质高产高效新品种培育

研究内容：建立长江中下游优质高产粳稻育种技术体系；聚合低直链淀粉、长粒、抗条纹叶枯病、黑条矮缩病、稻瘟病等优良性状，创制育种新材料；培育优质、高产、抗条纹叶枯病、苗期耐寒耐淹、抗除草剂、耐密植、抗倒伏、综合性状优良、满足稻麦两熟、适于轻简栽培和全程机械化种植的粳稻新品种；研制新品种的配套应用技术，并示范应用。

考核指标：【约束性指标】创制优异育种新材料 80 份以上，培育适宜长江中下游稻区种植的高产、优质、高效粳稻新品种 30 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 2 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗 3 种以上当地主要病、虫害，品质达到国家三级以上优质米标准，新品种示范推广 800 万亩。【预期性指标】申请或获得植物新品种权 20 项以上；制定新品种配套生产技术规程 8 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.5 北方粳稻优质高产高效新品种培育

研究内容：利用籼粳亚种间和地理远缘杂交创造新株型，建立北方粳稻高效育种技术体系；聚合优质、多抗、耐肥、适应性广、早熟、耐寒、抗病等优良性状，创制育种新材料；选育适宜北方稻区不同积温带全程机械化栽培的早熟、耐寒、抗病常规粳稻和杂交粳稻新品种；建立与北方稻区种植制度相适应的新型应用技术体系，开展新品种的示范应用。

考核指标：**【约束性指标】**创制优异育种新材料 80 份以上，育成适宜北方稻区种植的高产、优质、高效的粳稻新品种 30 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 2 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗 2 种以上当地主要病害，主要米质指标达国标二级以上标准，抗倒性强，适于机械化收获，新品种示范推广 800 万亩。**【预期性指标】**申请或获得植物新品种权 15 项以上；制定新品种配套生产技术规程 8 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.6 黄淮冬麦区北片高产优质节水小麦新品种培育

研究内容：聚合抗白粉病、叶锈病、纹枯病、赤霉病等抗病性状，抗倒、抗寒、耐高温干热风、抗穗发芽等抗逆性状，对小麦品种的生长发育特性、群体光合性能、产量构成因素、籽粒品质特性、养分高效利用及节水特性等进行遗传

改良，创制优异育种新材料；建立小麦高效育种技术体系，培育优质、高产、多抗新品种；研制新品种的配套应用技术，并示范应用。

考核指标：【约束性指标】创制优异育种新材料 60 份以上，育成适宜冬麦区北片种植的优质、高产、高效小麦新品种 30 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 2 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗 2 种以上当地主要病害，品质达到国家优质标准，抗倒性强，新品种示范推广 600 万亩。【预期性指标】申请或获得植物新品种权 8 项以上；制定新品种配套生产技术规程 3 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.7 黄淮冬麦区南片高产优质节水小麦新品种培育

研究内容：聚合抗条锈病、白粉病、纹枯病、赤霉病等抗病性状，抗倒、抗寒、耐高温干热风、抗穗发芽等抗逆性状，创制抗性优异育种新材料；研究籽粒蛋白质特性、淀粉特性以及食品加工特性遗传改良技术，创制优质育种新材料；对小麦品种的氮、磷、钾吸收利用性能和节水特性进行遗传改良，显著提高小麦品种的水肥利用效率；建立小麦高效育种技术体系，培育优质、高产、多抗新品种；研制新品种的配套应用技术，并示范应用。

考核指标：【约束性指标】创制优异育种新材料 60 份以上，育成适宜黄淮冬麦区南片种植的优质、高产、高效小麦新品种 30 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大

新品种 2 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗 2 种以上当地主要病害，品质达到国家优质标准，抗倒性强，新品种示范推广 600 万亩。【预期性指标】申请或获得植物新品种权 8 项以上；制定新品种配套生产技术规程 3 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.8 长江中下游冬麦区高产优质抗病小麦新品种培育

研究内容：聚合抗赤霉病、白粉病、纹枯病等抗病性状，抗倒、抗寒、耐高温干热风、抗穗发芽等抗逆性状，创制抗性优异育种新材料；研究籽粒蛋白质特性、淀粉特性以及食品加工特性遗传改良技术，创制优质专用弱筋育种新材料；建立小麦抗赤霉病高效育种技术体系，培育优质、高产、多抗新品种；研制新品种的配套应用技术，并示范应用。

考核指标：【约束性指标】创制优异育种新材料 60 份以上，育成小麦新品种 30 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 2 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，赤霉病抗性达中抗水平，品质达优质中筋或弱筋小麦质量标准，新品种示范推广 800 万亩。【预期性指标】申请或获得植物新品种权 8 项以上；制定新品种配套生产技术规程 4 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.9 西南麦区优质多抗高产小麦新品种培育

研究内容：聚合抗条锈病、叶锈病、白粉病和赤霉病等

抗病性状，综合改良抗干旱、渍害、穗发芽等抗性，创制抗性优异育种新材料；研究籽粒蛋白质特性、淀粉特性以及食品加工特性遗传改良技术，创制优质育种新材料；建立小麦抗条锈病高效育种技术体系，培育优质、高产、多抗新品种；研制新品种的配套应用技术，并示范应用。

考核指标：**【约束性指标】**创制优异育种新材料 40 份以上，育成小麦新品种 20 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 1 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗条锈病、叶锈病或白粉病；品质达国家优质标准，新品种示范推广 600 万亩。**【预期性指标】**申请或获得植物新品种权 6 项以上；制定新品种配套生产技术规程 3 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.10 北部麦区优质抗旱节水高产小麦新品种培育

研究内容：聚合抗寒、抗旱节水、耐高温干热风、抗倒、抗白粉病、条锈病、纹枯病、抗穗发芽等性状，创制优异育种新材料；开展小麦品种抗旱节水特性、肥料（氮、磷、钾）吸收利用性能和品质遗传改良，建立小麦高效育种技术体系，培育优质、高产、多抗新品种；研制新品种的配套应用技术，并示范应用；研究小麦品种知识产权评价与服务机制，探索科研分工合理、产学研结合紧密、运行高效的育种发展新模式。

考核指标：**【约束性指标】**创制优异育种新材料 60 份以上；育成优质、高产、抗病、抗旱节水冬小麦新品种 20

个以上、春小麦品种 8 个以上，其中年推广能力达到 100 万亩的重大新品种 2 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗 2 种以上当地主要病害，品质达到国家优质标准，抗倒性强，新品种示范推广 600 万亩。【预期性指标】申请或获得植物新品种权 8 项以上；制定新品种配套生产技术规程 6 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.11 东华北区早熟抗逆耐密适宜机械化玉米新品种培育

研究内容：创制耐低温能力强、发芽势强、出苗整齐健壮、苗期抗旱能力强，高抗茎腐病和穗腐病、抗大斑病和灰斑病、高抗丝黑穗病和瘤黑粉病，适期早熟、籽粒脱水快、出籽率高，商品粮品质优，适宜耐密抗倒的育种新材料，选育高配合力新自交系和新杂交种；创制优质青贮、高淀粉、高油、优质蛋白育种新材料，选育新自交系和专用新品种；开展新品种的示范应用；研究玉米品种知识产权评价与服务机制，探索科研分工合理、产学研结合紧密、运行高效的育种发展新模式。

考核指标：【约束性指标】创制适宜东北和华北春玉米区应用的优异育种新材料 100 份以上，选育高配合力自交系 8 个以上，育成适合本生态区国审新品种 15 个以上，省审新品种 50 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 2 个以上；新品种比区试对照品种增产 5% 以上，抗本生

态区的主要玉米病害，籽粒脱水快，出籽率高，品质达到相应的国家优质标准，新品种示范推广 1000 万亩。【预期性指标】申请或获得植物新品种权 15 项以上；制定新品种配套生产技术规程 6 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.12 黄淮海耐密抗逆适宜机械化夏玉米新品种培育

研究内容：创制花期协调、不秃尖、不露顶，耐高温和寡照多雨，适宜耐密、高抗倒伏/倒折，高抗茎腐病和穗腐病、耐粗缩病，适期早熟、籽粒脱水快、出籽率高、商品粮品质优的育种新材料，选育高配合力新自交系和新杂交种；创制优质青贮、鲜食、高油、优质蛋白育种新材料，选育新自交系和专用新品种；开展新品种的示范应用。

考核指标：【约束性指标】创制优异育种新材料 100 份以上，创制高配合力自交系 8 个以上；育成适合本生态区、适宜机械化的国审新品种 15 个以上，省审新品种 40 个以上，其中年推广能力达到 200 万亩的重大新品种 2 个以上；新品种比区试对照品种增产 5% 以上，抗本生态区的主要玉米病害，籽粒脱水快，出籽率高，品质达到相应的国家优质标准；新品种示范推广 1000 万亩。【预期性指标】申请或获得植物新品种权 10 项以上；制定新品种配套生产技术规程 6 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.13 北方大豆优质高产广适新品种培育

研究内容：优化常规与分子标记辅助选择结合的高效育种技术，开展早熟、高产、秆强耐密型，优质（蛋白质和油份含量高）高产型；耐逆（耐旱、耐低温）高产型，抗病（大豆灰斑病、花叶病毒病、疫霉根腐病、菌核病、胞囊线虫病）高产型，抗虫（食心虫、蚜虫等）高产型、适于机械精准化栽培及高附加值大豆新品种选育；进行新品种的示范与推广。

考核指标：**【约束性指标】**培育大豆新品种 40 个，其中年推广能力达到 100 万亩的重大新品种 2 个以上，产量比对照品种提高 5% 以上，抗花叶病毒病、灰斑病等主要病害；高蛋白和高油大豆的蛋白质和脂肪含量分别大于 44% 和 21.5%；高附加值加工型大豆新品种的品质达到国家优质标准或具有营养功能特性；新品种示范推广 600 万亩以上。**【预期性指标】**申报和获得植物新品种保护权 8 项以上；在主产区建立 3 个以上新品种轻简栽培和全程机械化生产百亩示范区。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.14 黄淮海大豆优质高产广适新品种培育

研究内容：研究优化生物技术与常规技术相结合的育种技术，选育高产、优质、适于麦茬免耕栽培，秆强抗倒、蛋白含量高、抗花叶病毒病的广适性大豆新品种，以及适于加工的高附加值大豆新品种；开展新品种的试验示范。

考核指标：**【约束性指标】**培育大豆新品种 20 个，其中年推广能力达到 150 万亩的重大新品种 1 个以上，产量比对照品种提高 5%以上，蛋白含量大于 45%或蛋脂总和大于 63%，抗花叶病毒病、灰斑病等主要病害，具有营养功能特性，新品种示范推广 500 万亩以上。**【预期性指标】**申报和获得植物新品种保护权 6 项以上；建立黄淮海区新品种高产栽培配套集成技术体系 1 个。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.15 南方大豆优质高产广适新品种培育

研究内容：优化生物技术与常规育种相结合的育种技术体系，选育高产、优质、耐荫、秆强、抗病虫、耐酸铝、适于间套作、养分高效利用及高附加值、菜用大豆新品种。研究新品种高产高效配套生产技术，并开展新品种的示范推广。

考核指标：**【约束性指标】**创制育种新材料 40 份以上，培育大豆新品种 20 个，其中年推广能力达到 150 万亩的重大新品种 1 个以上，产量比对照品种提高 5%以上，抗花叶病毒病、灰斑病等主要病害，蛋白质含量大于 45%或蛋脂总量高于 63%，具有功能特性，新品种示范推广 400 万亩以上。

【预期性指标】申报和获得植物新品种保护权 6 项以上；建立新品种高产高效栽培配套技术 1 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.16 西北内陆优质机采棉花新品种培育

研究内容：重点对现有棉花品种的纤维长、强、细及株型、吐絮、含絮力、抗旱性、耐盐碱性、抗枯黄萎病等重要农艺性状进行改良，建立优质高产、抗旱耐盐碱、适宜机采棉花品系的示范网点，形成规模化的品种测试网络和育种体系；研究纤维发育、株型、抗性、吐絮等的遗传特性，提高亲本配合力，创制高比强、长纤维的优质、抗逆、株型紧凑、吐絮集中的机采棉新品系，培育适于西北内陆棉区高密度种植的优质机采棉花新品种；研究建立西北内陆棉区水、肥、生长调节剂一体化的高效配套技术，开展新品种的示范应用。

考核指标：**【约束性指标】**创制纤维品质优良、株型紧凑、吐絮集中、抗逆性强、适于全程机械化生产的育种新材料 100 份，优良亲本 8 份以上；培育新品种 20 个以上，其中年推广能力达到 100 万亩的重大新品种 2 个以上，比区试对照品种增产 5% 以上，抗枯黄萎病，纤维长度达到 30mm，纤维强度达到 30cN/tex；长绒棉纤维长度达到 37mm，纤维强度达到 44cN/tex；新品种示范推广 600 万亩。**【预期性指标】**申请或获得植物新品种保护权 3 项以上；制定配套生产技术 4 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.17 长江中游油菜高产优质适宜机械化新品种培育

研究内容：创制适宜长江中游油菜两熟制主产区和三熟

制主产区的抗菌核病、含油量高、配合力强的育种新材料和优良亲本，建立长江中游油菜测试网络。选育适合两熟制区的生育期 220 天左右、单产和含油量高、抗菌核病、耐渍强、抗倒抗裂角等性状的中熟新品种，适合三熟制区的生育期 180 天左右、抗菌核病、抗冬前早花、耐寒性强、抗倒抗裂角的极早熟高产新品种。建立新品种的配套高产高效全程机械化技术，开展示范应用。

考核指标：**【约束性指标】**创制育种新材料 80 份以上，优良亲本 20 份以上，建立测试网络试验点 20 个以上；选育新品种 20 个以上，其中年推广能力达到 100 万亩的重大新品种 2 个以上，产量比对照提高 5% 以上，常规品种与对照相当，菌核病抗性较好，抗倒抗裂角，芥酸和硫苷符合审定标准，含油量分别 $\geq 43\%$ （中熟品种）和 $\geq 41\%$ （极早熟品种），新品种示范推广 600 万亩以上。**【预期性指标】**申请或获得植物新品种保护权 7 项以上；制定配套机械化高产高效生产技术规程 3 项以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.18 十字花科蔬菜优质多抗适应性强新品种培育

研究内容：培育耐未熟抽薹、品质优良、适应性强的春大白菜新品种，耐热性强、品质优良、抗病毒病及根肿病的秋大白菜品种；培育耐未熟抽薹、品质优良、抗枯萎病的春甘蓝新品种，耐热性强、耐裂球、品质优良、抗枯萎病的秋甘蓝新品种；培育耐未熟抽薹、品质优良、耐寒性强的春用

不结球白菜新品种，耐热、品质优良、抗病毒病和霜霉病的秋用不结球白菜新品种；培育耐未熟抽薹、品质优良、不易糠心的春萝卜新品种，耐热性强、品质优良、抗病毒病及根肿病的秋萝卜新品种；培育主茎实心、花蕾细匀、品质优良、适应性强、抗枯萎病的青花菜新品种；培育球型半圆形、花茎绿色、花球松散、口感细嫩、内叶覆盖花球、抗黑腐病、霜霉病及枯萎病的花椰菜新品种；培育适于高密度栽培、适应性强、品质优良的白菜、甘蓝、萝卜、青花菜、花椰菜新品种。

考核指标：**【约束性指标】**培育适合露地生产、机械化定植、适应性强的优质多抗大白菜、甘蓝、不结球白菜、萝卜、青花菜、花椰菜新品种 40 个，其中年推广能力达到 5 万亩的重大新品种 4 个以上。大白菜品种耐未熟抽薹、抗根肿病、病毒病、耐热。甘蓝品种耐裂球、耐热、抗枯萎病、中心柱长小于球高的 0.4、球叶脆嫩。不结球白菜品种耐未熟抽薹、抗病毒病和霜霉病、耐热或耐寒性强。萝卜品种耐未熟抽薹、抗根肿病和病毒病、不易糠心。青花菜品种主茎实心、耐贮运、球色绿、抗枯萎病。花椰菜品种花茎绿色、花球松散、口感细嫩、内叶覆盖花球、抗黑腐病、霜霉病。新品种的种植密度比现有主栽品种的密度提高 15% 以上，亩产量增加 5% 以上。新品种示范推广 100 万亩以上。**【预期性指标】**申请或获得新品种保护权 5 项以上；在主产区的 20 个以上测试网点进行新品种试验示范。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.19 茄科蔬菜优质多抗适应性强新品种培育

研究内容：聚合高产、耐低温弱光、耐热、耐贮运、高色素和高可溶性固形物等优异性状，以及抗叶霉病、番茄花叶病毒病、黄花曲叶病毒病、根结线虫、斑萎病、灰叶斑病等抗病基因，选育适合日光温室、塑料大棚和露地栽培的鲜食番茄品种，以及适宜机械化收获的加工番茄品种；聚合高产、优质、耐低温弱光、耐热等优异性状，以及抗烟草花叶病毒（TMV）、疮痂病、炭疽病、白粉病等抗病基因，选育适合设施和露地栽培的甜椒品种；聚合高产、耐热、高色素等优异性状，以及抗烟草花叶病毒（TMV）、疮痂病、炭疽病、疫病或青枯病等抗病基因，选育适合不同区域栽培的辣椒品种；聚合高产、优质、耐低温弱光、耐热等优异性状，以及抗枯萎病、青枯病的基因，选育适合设施和露地栽培的茄子新品种；聚合高产、抗逆、耐贮藏、高干物质、高淀粉、低还原糖等优异性状，以及抗晚疫病、疮痂病、黑痣病等抗病基因，选育适合不同产区早中晚熟配套的鲜食、加工用马铃薯品种。

考核指标：【约束性指标】育成新品种 40 个，其中年推广能力达到 5 万亩的重大新品种 4 个以上，产量比目前区试对照品种增产 5% 以上。设施栽培品种在低温弱光环境下比目前主栽品种商品果率提高 10% 以上，露地品种耐高温。番茄品种抗叶霉病、番茄花叶病毒病、根结线虫，兼抗黄曲叶病毒病或斑萎病或灰叶斑病。辣（甜）椒品种抗烟草花叶

病毒（TMV）、疮痂病、或炭疽病、或白粉病。加工辣椒品种辣椒素含量达 1000mg/kg(干重)以上。茄子品种抗枯萎病、青枯病。马铃薯中晚熟品种增产 10%以上，抗晚疫病，早熟品种增产 5%以上，出苗后 70 天以内收获。加工品种抗晚疫病，干物质含量 22%以上，或收获后还原糖含量低于 0.25%。新品种示范推广 100 万亩以上。【预期性指标】申请或获得植物新品种保护权 5 项以上；在主产区的 20 个以上测试网点进行新品种试验示范。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

二、良种繁育与种子加工

2.1 主要农作物种子分子指纹检测技术研究与应用

研究内容：发掘玉米、水稻、小麦、棉花、大豆、油菜、蔬菜等农作物品种鉴定的 SNP 等优异标记，确定符合主要农作物育成品种的身份鉴别、纯度鉴定及品种确权等需求的核心位点和扩展位点组合；建立主要农作物基于芯片、测序等高通量检测平台的准确简便、快捷高效的 DNA 指纹检测技术体系，制定相关国家或行业标准；构建统一的品种分子指纹数据库和查询平台；规模化应用于农作物品种审定、登记、保护和市场监管中测试、试验与检验等技术评价。

考核指标：【约束性指标】建立玉米、水稻、小麦、棉花、大豆、油菜和蔬菜作物品种分子指纹检测的核心位点及扩展位点 7 套以上；制定农作物分子指纹检测技术国家或行业标准 8 项以上，其中每类作物 1 项、总则 1 项；研制兼容

多作物、多标记、多平台的 DNA 指纹大数据管理系统 1 套；构建国家级标准样品 DNA 指纹库，建库总数量 ≥ 50000 个，其中玉米 ≥ 20000 ，水稻 ≥ 10000 ，小麦 ≥ 5000 ，棉花 ≥ 2000 ，大豆 ≥ 5000 ，油菜 ≥ 2000 ，蔬菜 ≥ 5000 个。【预期性指标】申请或获得发明专利 10 项以上；培训从事 DNA 指纹鉴定人员 1000 人次以上；提供分子检测技术服务 10000 份次以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

申报要求

1. 项目下设课题数不超过 6 个，每个课题参与单位不超过 5 家（含承担单位）。
2. 集成示范类项目要求高校、科研院所与企业协同联合。
3. 对于由企业牵头申报的项目，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1:1，并须出具有效的经费来源证明。
4. 项目所有参加单位需提供盖章的承诺函，以此作为申报书的附件。

**“七大农作物育种” 试点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	万建民	中国农科院作物科学所	教授
2	戴陆园	云南省农科院	研究员
3	李云海	中科院遗传发育所	研究员
4	李建生	中国农业大学	教授
5	余四斌	华中农业大学	教授
6	马殿荣	沈阳农业大学	教授
7	孙其信	西北农林科技大学	教授
8	赵团结	南京农业大学	教授
9	李文滨	东北农业大学	教授
10	宋美珍	中国农科院棉花研究所	研究员
11	吴江生	华中农业大学	教授
12	李云昌	中国农科院油料所	研究员
13	杜永臣	中国农科院蔬菜所	研究员
14	李国景	浙江农科院	研究员
15	田冰川	中国种子集团有限公司	副总
16	宋维平	北京大北农科技集团股份有限公司	副总
17	张立阳	袁隆平农业高科技股份有限公司	研究员
18	杨庆文	中国农科院作物科学所	研究员
19	龚继明	中科院上海生命科学院	研究员

“现代食品加工及粮食收储运技术与装备”

重点专项 2017 年度项目申报指南

现代食品加工制造产业是一个与“三农问题”密切关联，且与公众膳食营养及饮食安全息息相关的“民生产业”。目前，全球食品加工制造产业正在向多领域、多梯度、深层次、高技术、智能化、低能耗、全利用、高效益、可持续的方向发展。随着一大批新技术（如智能制造）的开发，新业态（如网络电商）的出现，新模式（如全产业链控制）的形成和新产业（如现代调理）的发展，现代食品加工制造产业不仅成为拉动我国国民经济发展的新兴产业，也将拓展现代农业发展的“新空间”，成为引领和带动我国现代农业发展的“新动力”。

随着我国新型工业化、信息化、城镇化和农业现代化同步推进，“方便、美味、可口、实惠、营养、安全、健康、个性化、多样性”的产品新需求，以及“智能、节能、低碳、环保、绿色、可持续”的产业新要求已成为食品产业发展的“新常态”，也对食品加工制造产业科技发展提出了新的挑战。因此，实施“现代食品加工及粮食收储运技术与装备”重点专项是对《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》的具体贯彻和落实，是支撑现代食品工业快速健康和可持续发展的重要保障，是确保国家食品品质营养与质量安

全及粮食安全的重要环节，也是保证农民增产增收和资源高效利用与农业综合效益的重要手段。

专项总体目标和任务：依据《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》的整体要求，以创新驱动发展战略为核心，紧紧围绕食品产业在新型加工与绿色制造，粮食收储运技术装备，现代食品物流的信息化、智能化与低碳化研发，全产业链品质质量过程控制开发，中华传统与民族特色食品工业化与成品化以及工程化食品加工技术装备创制等关键问题与重大科技需求，依靠科技创新，实现新知识支撑，新工艺创建，新技术突破，新装备保障，新产品创制和新格局形成。

预计到2020年，将突破制约食品制造与装备产业发展的基础共性技术60-70项，创制关键装备15-20种，新工艺和新产品50-60个，建设集成示范线20-25条，技术应用和示范企业食品加工吨产品能耗降低15%，水耗降低20%，排放减少15%，为食品产业转型升级、提质增效、营养健康提供科技支撑；在粮食储运技术方面，以减损、保质、增效、生态为原则，建立适宜我国国情、粮情和农业现代化要求的新型粮食收储模式、技术体系，创新一批粮食收购、储藏、装卸、运输作业的新技术新装备，为确保储粮安全和现代粮食收储运提供技术支撑。东北示范区粮食收储环节损失率由15%降到5%左右，玉米霉变率控制到2%以下；南方示范区稻谷绿色保鲜储存比例提高到30%，干燥能耗降低25%以上；国家储备粮库减少化学药剂使用量30%以上。整体上构

建以企业为主导产学研用协同创新机制和基地 3-5 个，培养创新人才 200-300 名，形成创新团队 10-15 个，大幅提高自主创新能力。

本专项针对“十三五”期间现代食品加工制造与装备开发产业及粮食收储运行业中迫切需要解决的技术问题，按照全链条布局、一体化实施的总体思路，对实施方案的 25 项重点任务进行重点项目分解。设置“食品加工应用基础研究”、“食品加工核心技术开发与装备创制”和“食品加工工程化技术集成应用与产业化示范”三大板块。

依据专项提出的总体目标和主要任务，2016 年度（第一批）指南已启动部署（设置）了食品加工应用基础研究 2 项，食品加工核心技术开发与装备创制 10 项，食品加工工程化技术集成应用与产业化示范 4 项，合计共已启动实施了 16 个项目，约占本专项总任务的 1/3。

2017 年度（第二批）指南依然按照全链条布局、一体化实施的总体思路，依据本专项实施方案的 25 项重点任务进行项目分解，从“应用基础研究”、“核心技术开发与装备创制”和“工程化技术集成应用与产业化示范”三方面进行总体部署，拟设置和启动实施 16 个研究方向（每个研究方向拟支持 1-2 个项目），约占本专项总任务的 1/3，国拨经费概算合计约 3.54 亿元。其中示范类项目的中央财政资金不超过专项中央财政资金总额的 30%。

2017 年启动项目设置方案

板块布局	研究方向名称
食品加工应用基础研究	1.1 食品风味特征与品质评价及加工适用性研究 1.2 食品营养及生物活性物质的健康功能作用研究 1.3 益生菌健康功能与基于肠道微生物组学的食品营养代谢机理研究
食品加工核心技术开发与装备创制	2.1 食品绿色节能制造关键技术及装备研发 2.2 特殊保障食品制造关键技术研究及新产品创制 2.3 母乳营养功能组分研究及婴幼儿特需乳制品等创制 2.4 营养专用型蛋制品绿色加工关键技术研究及开发 2.5 新型果蔬汁加工关键技术及装备研发 2.6 现代茶制品加工与贮藏品质控制关键技术及装备研发 2.7 果蔬干燥减损关键技术与装备研发 2.8 粮情监测监管云平台关键技术研究及装备研发
食品加工工程化技术集成应用与产业化示范	3.1 大宗米制品适度加工关键技术装备研发与及示范 3.2 传统杂粮加工关键新技术与装备研发及示范 3.3 西式肉制品绿色制造关键技术与装备研发及示范 3.4 果蔬产地商品化处理技术与装备研发及示范 3.5 粮食产后“全程不落地”技术模式示范工程

1. 食品加工应用基础研究

本部分属于前沿基础研究，共设置 3 个研究方向。由高等院校、科研院所牵头申报。每个项目所设置的课题数应不超过 6 个，每个课题的参加单位不超过 5 家（含承担单位）。

每个研究方向原则上只支持 1 个项目，对于采用明显不同技术路线的，可支持 2 个项目。对于支持 2 个项目的，采取中期动态调整机制。

1.1 食品风味特征与品质形成机理及加工适用性研究

研究内容：针对食品色、香、味、形等感官品质表征评价和形成机制研究严重滞后等理论问题，特别是中华传统食品风味品质特征与喜好关系等，构建具有中国特色的食品风味品质理论体系。以食品基本口味、中华特色风味以及与消费喜好之间的关系为对象，以我国传统特色主食和主要菜系分布的典型区域为重点，研究消费者口味喜好分布及其影响因素；研究中华传统特色加工食品的特征风味物质构成及风味形成机理；研究现代生物和物理技术对碳水化合物、蛋白质、脂肪等食品组分结构特性的影响及与食品色、香、味、形等感官品质及风味特征的关系；研究食用过程的感官交互作用、风味属性智能感官检测传感器响应机制；研究特色风味与品质的稳定性调控机制与方法；研究基于消费喜好和营养需求的食品风味和品质构建方法以及风味个性化设计模型与工业化生产技术标准。

考核指标：**【约束性指标】**建立中国风味地图与中国传统中式食品口味喜好基础数据库，挖掘和丰富中华特色风味，研发风味属性精确评价与风味稳定新方法 5-10 项；阐明 5-10 种食品体系主要组分的结构特性及加工过程中的变化与食品色、香、味、形等感官品质及风味特征形成之间的关系；揭示特色风味物质构成、感官特性与消费喜好之间的相

关性，建立风味与品质预测模型 3-5 套；研制智能感官分析装备/系统 3-5 套；发表论文 100 篇以上，其中 SCI 收录论文 70 篇以上。【预期性指标】申请专利 15-20 件，制定标准 10-15 项。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

1.2 食品营养及生物活性物质的健康功能作用研究

研究内容：针对我国居民营养相关慢性病高发已成为严重社会问题，老年群体营养改善需求迫切，食品营养健康机理不清和基础研究欠缺等问题。明确我国广大膳食人群的主副食营养物质组分和食材中丰富的功能因子等营养物质基础及消化吸收代谢作用机制；重点以我国大宗食品加工原料为研究对象，研究不同品种和产地食品原料中宏量营养成分多尺度结构差异以及生物活性的含量和结构差异，建立主要成分及特征组分的指纹图谱数据库，明确加工过程对食品营养品质的影响，结合大数据分析方法构建组分的结构和加工过程变化与营养品质及功能关系；重点研究典型食品加工工艺对食品营养品质影响的分子基础与调控机制，研究分析生物活性组分与活性间构效关系，利用细胞和动物实验模型，评价相关功能成分的抗氧化、抗肿瘤、降血糖和降血脂等活性，阐明活性成分的作用机理，明确食品组分对营养功能发挥的相互作用，构建相应营养物质基础参数数据库；通过组学、生化与分子生物学、细胞生物学等研究手段开展大宗食品原料营养组分解析及其转化机理研究，阐明食品活性

成分形成、转化、代谢的分子机理；研究食品加工与制造过程对食品组分结构、构成的影响，阐明其在消化、吸收及代谢过程的影响机制和营养物质的生物活性机制，系统研究食品加工过程中组分变化及相互作用对营养功能表达影响的分子机制，以及不同壁材包裹食品活性组分对其生物利用度及营养功能的影响。

考核指标：**【约束性指标】**阐明 8-10 种我国大宗食品原料的产品和产地属性；揭示 6-8 种食品原料中主要组分的构效关系，阐明食品加工与制造过程对食品营养组分消化、吸收及代谢的影响机制；建立食品原料适宜加工的分类标准；明确 30-40 种食材的主要营养功能及其生物活性物质的作用机理；明确 10-15 种主效组分与活性构效关系；建立营养数据库 1-2 个；发表论文 100 篇以上，其中 SCI 收录论文 70 篇以上。**【预期性指标】**申请专利 15-20 件。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

1.3 益生菌健康功能与基于肠道微生物组学的食品营养代谢机理研究

研究内容：针对公众对食品营养健康不断提升的巨大需求，基于我国广大公众的中华传统膳食结构基础与肠道微生物菌群的基本特点，系统研究适合于我国居民膳食特点、能够改善我国居民肠道微生态的益生菌资源，探索中华传统膳食结构下肠道微生态变化规律与公众营养代谢及健康的关系，为系统开发新型营养健康食品奠定理论基础；重点研究

益生菌资源多样性及系统建库技术，益生菌调节肠道菌群促进人体健康的生物效应和机制，食品组分及膳食模式对肠道微生物及宿主免疫及代谢疾病的影响等，为益生菌资源深度挖掘和高效利用奠定基础；围绕广大公众对不同营养干预的健康需求，应用肠道微生物宏基因组学、营养代谢组学和食材营养功能组学等组学技术和生物信息分析技术，重点开展中华传统食材基础下的肠道微生物菌群特点、微生态系统变化规律与人类营养代谢及健康关系的基础理论研究，明确膳食结构及生物活性物质对肠道菌群的影响机制及对健康的相关影响，揭示科学合理的膳食结构及靶向干预的营养健康食品调控肠道菌群的微生态变化规律与健康干预的分子机制；探讨基于人体肠道菌群微生态精准调控与靶向健康干预理论，为利用现代食品加工技术开发新型的营养健康食品 and 实现营养靶向设计奠定理论基础。

考核指标：**【约束性指标】**建立优良乳酸菌等益生菌组基因数据库，获得 10-15 个重要生产和遗传性状筛选标记；明确 3-5 个膳食结构的营养素、生物活性物质等功能因子对肠道菌群的影响规律和相关机制，明确由此产生的对不同人群的健康及相关营养代谢的组学关系；揭示 4-6 种膳食结构调控肠道菌群的微生态变化规律以及与糖、脂等营养代谢干预的关系，提出相应的营养膳食干预的有效途径；揭示 2-4 个食物营养物质、功能因子对人体肠道菌群微生态的靶向功能影响与健康干预的理论，确立营养膳食结构、肠道菌群的协同作用与健康的相互关系及其作用机制；确立 5-10 种具有

特殊营养和健康干预的功能的主效组分和 20-30 种食材；发表论文 100 篇以上，其中 SCI 论文 70 篇以上。【预期性指标】申请专利 15-20 件。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2. 食品加工核心技术开发与装备创制

本部分属于共性关键技术，共设置 8 个研究方向。由高等院校、科研院所牵头申报，或由企业牵头组成产学研团队联合申报。由企业牵头申报的项目，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1: 1。每个项目所设置的课题数应不超过 5 个，每个课题的参加单位不超过 5 家（含承担单位）。每个研究方向原则上只支持 1 个项目，对于采用明显不同技术路线的，可支持 2 个项目。对于支持 2 个项目的，采取中期动态调整机制。

2.1 食品绿色节能制造关键技术及装备开发

研究内容：针对我国食品加工产业高能耗、高水耗、高排放和低效能等突出问题，系统开发绿色低碳和高效食品加工制造关键技术与装备；系统研究节能组合干燥与耦合分离、蒸汽直接喷射加热（DSI）、低温节能浓缩、热能高效利用、高效智能杀菌、微波调质与临界萃取等绿色与节能加工新工艺与新技术；研制高效节能智能化的粉碎、干燥、分离、杀菌、冷冻、解冻、浓缩及节能降耗和综合利用的多功能组合加工新装备。

考核指标：**【约束性指标】**建立我国食品绿色节能加工研发技术体系，研发新型绿色节能加工技术 25 项；研制节能高效加工装备 20 台(套)，新型装备的生产效率提高 20%，实现食品加工主要单元操作比传统工艺技术与装备节能 10%-20%，污染物排放降低 20%以上；制定标准 5-6 项，申请专利 30-40 件。**【预期性指标】**获得专利 10-15 件，发表论文 40-50 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.2 特殊保障食品制造关键技术研究与新产品创制

研究内容：针对远洋、航空航天和应急救援等特需食品品种少，连食性和方便性差，预制化、成品化、标准化和专用型的食品保障程度低等问题，基于特种环境下特殊人群的膳食保障与营养健康需求，重点开展针对量大面广的远洋特需食品的预制化、成品化、方便型和高营养的食品加工关键技术研发以及现代供应和智能配送保障体系构建；系统研究开发远洋、航空航天和应急救援等特需食品，突破工程化加工、质量安全控制、高阻隔包装、货架期延长和智能化配送等关键技术，着重构建远洋等特殊需求下的预制化和成品化食品保障模式和供应体系；开展特需食品的风味保持和赋香增味关键技术研究，重点提高产品的连食性、方便性、专用性和轻量化，研究开发中式食品的产品配方、预制化与成品化工艺和包装杀菌等关键技术及装备，开发中式食品高效便捷的复热技术与设备；针对应急保供、救灾抢险、军供等及

时供应需要，研发快捷、营养、方便、经济的应急主食品等团餐生产和及时供应关键技术设备和新产品创制。

考核指标：**【约束性指标】**研发特需食品加工技术 20 项，开发特需食品新品种 50 种，研发应急救灾主副食 10 种以上；构建我国远洋等特需食品预制化、成品化和方便营养型食品综合保障体系和智能化配送模式与规程，以及中式航天食品工程化技术体系，形成系列产品标准、规程、技术工艺和装备标准 10-15 项；创制远洋人员、航空航天员和野外特殊人群中式食品核心加工装备 5 台（套）以上，应急主食技术装备 3-5 台（套）；申请专利 15-20 件。**【预期性指标】**在 1-2 各远洋综合保障基地和 3-5 家大型企业示范应用，进行灾害易发区域应急供应示范应用，申请专利 25-30 件，发表论文 20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.3 母乳营养功能组分研究及婴幼儿等特需乳制品创制

研究内容：以我国母乳营养组分及其功能研究为重要基础，优化孕产妇及婴幼儿等乳粉配方，系统开发适于中国母婴人群的营养和功能性乳制品，提高乳品产品附加值和竞争力；应用组学技术开展我国母乳营养功能组分的系统研究，系统探索母亲的营养摄入对母乳的营养成分等影响，进而对婴儿肠道菌群生态构建和婴儿发育健康的影响；构建我国人群当前膳食条件下基础数据库，系统开展生鲜乳中各种功能组分分离、纯化和重组等制备技术研究，开发功能蛋白类、

益生元、功能脂肪酸、乳清蛋白、酪蛋白、乳铁蛋白、水解蛋白、乳糖等功能配料和风味原料的高效制备工艺，开发功能与结构更接近母乳的新一代婴幼儿配方乳粉产品；开展酶技术、膜分离技术、浓缩技术、超滤纳滤技术、低温干燥技术等各类非热乳品加工技术在乳品加工中的应用研究，建立高品质乳品营养与功能精确调控技术及组分互作品质劣变控制技术，开发新一代乳制品加工工艺与装备；开发针对中国特定需求人群特点的功能性乳制品，以及乳基原料复配新产品；研发人乳替代脂和功能性发酵产物的加工技术与装备，开发新一代婴幼儿乳制品和乳基特殊医学用途食品。

考核指标：**【约束性指标】**建立完善母乳数据库，开发母乳化婴幼儿配方奶粉新产品 1-3 个，优化婴幼儿乳粉生产线 2-3 条；研发生鲜乳中 3 种功能性组分分离、纯化、制备技术，开发新一代婴幼儿配方乳粉功能原辅料产品 3 个；建立乳品非热加工技术中试示范线 2-3 条；形成关键技术 15-20 项，研制加工装备 3-5 种，开发新原料、新工艺和新产品 15-20 个，开发功能性乳制品和乳基特殊医学用途乳食品产品 8-10 个，建立中试示范线 2-3 条；制定成套技术规程和标准 8-10 项，申请专利 10-20 件。**【预期性指标】**获得专利 5-10 件，发表论文 20-30 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.4 营养专用型蛋制品绿色加工关键技术研究及开发

研究内容：针对我国蛋制品质量安全控制和蛋粉及液蛋产品同质化问题严重以及对新需求支撑不足等问题，突破现代蛋制品的品质质量提升与安全控制新技术，开发适合不同食品加工过程及终端消费的多元化系列新产品；研究开发鸡蛋中功效成分递送控制、功能性成分活性保护、耦合提取与亲和纯化等关键技术，开发液蛋产品保质减损与品质调控、功能性蛋清蛋白微胶囊颗粒制备、蛋白-功能性多糖共融等技术；确定品质保持技术对蛋液品质与保质期的影响和液态蛋贮藏和物流产品控制参数，突破液蛋产品保质期延长和质量安全控制新技术；在研究鸡胚蛋孵化过程等功能活性组分多肽、磷脂等变化机制基础上研制高值功能性新型蛋制品；开发针对不同区域、不同人群特殊营养需求的高值化、功能化和休闲化系列蛋制品。

考核指标：**【约束性指标】**开发 7-15 个蛋制品新产品；功能性蛋制品高效联产加工新技术 3-5 项；与传统加工方式相比，在保障液蛋产品加工品质的基础上保质期提高到 42 天以上；开发新型蛋粉加工原料 3-4 种，建成 2-4 条蛋品精深加工示范生产线，建成 3-5 个蛋品精深加工全产业链示范基地；制定技术规程和标准共计 5-10 项，申请发明专利 40-60 项，发表论文 50-80 篇，其中 SCI 和 EI 收录论文 30 篇以上；**【预期性指标】**获得专利 5-10 项，在 3-5 家大型企业示范应用。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.5 新型果蔬汁加工关键技术及装备开发

研究内容：针对我国营养型、复合型和功能型等新型果蔬汁加工技术与装备开发不足等产业发展急需解决的核心技术装备问题，系统开发营养性新型果蔬汁加工关键新技术与新工艺及关键装备；围绕我国量大面广和具有特色的果蔬原料，以营养型特色非还原复合果蔬汁等液体食品为加工对象，开展生物酶催化高效低温制汁、物料特性修饰与高效复合技术、新型杀菌与质量安全控制及鉴伪等共性关键技术研究；创制营养型、复合型和功能型果蔬汁系列新产品，建立相关技术标准；针对新型果蔬汁物理和生物加工过程中风味成分、营养成分和表观品质成分的保持与控制，研发低温加工、复合酶解、生物护色、营养功能稳态化等技术，开发新型果蔬汁的最少化加工工艺技术及全程智能化数控装备及自动化生产线关键技术。

考核指标：**【约束性指标】**开发新型果蔬汁加工关键技术 4-5 项，形成加工工艺或配套技术规程 4-5 套，开发新产品 6-8 个，开发新型果蔬汁品质保持技术 2-3 项，建立果蔬汁生产示范线 3-5 条；集成开发智能化控制系统 2 套，形成配套技术规程 2 套，实现生产全过程的智能控制，生产全过程平均能耗降低 10% 以上；制定标准 4-5 项，申请专利 15-20 件。**【预期性指标】**获得专利 10-15 件，发表论文 30-40 篇，技术在 3 家以上大型企业示范应用。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.6 现代茶制品加工与贮藏品质控制关键技术及装备开发

研究内容：研究开发我国主要茶（绿茶和红茶等）及茶制品（茶食品）标准化加工技术和装备，集成建立能涵盖我国绿茶和红茶等主要品类的标准化加工技术示范生产线；建立原料分级指标和产品质量要求、加工技术规程和生产线装配标准；研究不同贮藏条件（含水率、贮藏温度、氧气和光照）下茶制品的品质成分与主要卫生指标变化规律及品质控制技术，明确茶制品贮藏品质的化学指标和贮藏保质期；开发用于快速评价茶制品品质指标和产品等级的数字化品控技术和装备；开展茶叶提取物有害物残留脱除技术和功能成分延伸加工技术研究，开发集成茶食品绿色低碳加工技术和装备，创制新型茶食品和茶饮品等终端产品。

考核指标：**【约束性指标】**开发和集成日产量 300-1000 公斤干茶的标准化生产线 3 条，研究制定不同类型茶制品的产品质量标准 3-5 项，开发用于快速评价茶制品品质和等级的数字化品控装备 2-4 套；开发有害物残留脱除和绿色低碳加工技术 3-5 项，制定标准化加工技术规程 4-6 项；制定不同茶制品的贮藏保质期标准 3-5 项；不同类型茶制品生产线装配标准 3-4 项，开发新型茶食品和茶饮品等终端产品 5 个；申请专利 12-18 件。**【预期性指标】**构建基于外形的茶产品分类体系，建立 5-8 种茶产品的标准化加工工艺和生产线装配体系，获专利 6-8 件，发表论文 30-40 篇，获得软件著作权 10 项。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.7 果蔬干燥减损关键技术与装备研发

研究内容：高效物理场（微波、射频、红外和压差等）组合干燥技术研究和应用已成为国际果蔬干燥的热点，针对我国量大面广的果蔬干燥加工产业普遍高能耗、重污染、高成本、低品质和智能化程度低等突出问题，系统开发以太阳光能、空气能、电能和高效物理场为主要载体以及能量充分利用为特征的绿色低碳、优质高效干燥加工关键技术与装备；针对果蔬干燥过程中品质劣变与营养成分损失等问题，开展不同类型果蔬品质变化规律研究；针对果蔬干燥全过程成本高的突出问题，开发低成本的新型干燥前处理技术和干制品保质贮藏中品质调控技术及设备；针对果蔬干燥过程智能化程度落后的突出问题，研发基于含水率及品质调控的智能化干燥终点判别的实时控制技术智能化设备；针对主流果蔬干燥效率偏低的突出问题，研发新型果蔬高效物理场辅助、热风/负压高效物理场脉冲喷动组合干燥及多能互补热泵与快速冻干关键技术与装备，系统研发组合传统干燥手段的高效均匀化干燥技术。

考核指标：**【约束性指标】**研制果蔬干燥品质控制及干制品品质快速检测技术 5-10 项、装置 5-10 个；创制适合于不同果蔬产品的精准干燥技术、太阳能热泵互补干燥技术、二氧化碳冷阱捕水与能量回收一体化冻干技术、智能化均匀性干燥过程调控技术、高效物理场组合干燥和新型预后处理

品质减损技术、新型节能无污染干燥技术及均匀化高效干燥技术 12 项；研制适合于易腐果蔬产品的高效、节能、优质干燥装备 7-10 套，果蔬干燥减损程度提高 15%；制定标准 15-20 项，申请专利 30-40 件。【预期性指标】获得专利 10-15 件，发表论文 30-40 篇，在 3-5 家大型企业开展示范应用。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.8 粮情监测监管云平台关键技术研究及装备开发

研究内容：以我国主要政策性储粮为研究对象，研究解决我国仓储粮情监测和监管技术体系与云平台构建等关键技术和监测监管相关设备问题，建立全国粮情监管云平台，实现储粮安全生产风险隐患和全国粮情预警及监管服务；对粮食储藏品质、霉变进行评价，对储存成本预期价格和效益进行分析，提高储粮安全水平和提升储粮综合效益；研究开发在线监测粮食温度、虫霉、有害气体、粮食水分及仓储湿度的集成采集新型传感器及配套技术装备和智能控制系统，研发储粮粮情风险监测预测模型、应急处置技术规范；研究基于光纤、移动互联网等多检测指标新型储粮粮情传感器和基于以太网和移动互联网技术的新一代粮情监测预警系统；研发储粮安全“早知道”预警技术体系，在研究粮堆临界风险点的分布和发生规律的基础上开发全国不同区域、仓型储粮安全风险隐患检测预防技术；建立基于库存粮食识别代码标准的粮食收储数量、质量追溯体系，建立基于物联网技术的粮食质量安全信息服务平台，定向推送粮食质量安全信息和

分级分类收储建议；研发基于大数据资源池和云计算的粮食“清仓查库”反欺诈技术与应用系统，研究建立基于大数据云计算技术的国家级粮情监测预警和智能分析咨询决策系统。

考核指标：**【约束性指标】**建立全国粮食收储质量追溯及安全监测预警和粮食质量安全信息服务云平台，实现与1000个库点互联互通；研究开发新工艺及新技术10-20项，研发新设备30-50台套；通过粮情预警和监管技术应用将储粮损失损耗降低10%以上，在30-50家大型粮食仓储企业示范应用；制定标准10-20项，申请专利30-40件。**【预期性指标】**获得专利10-15件，发表论文30-40篇。

支持年限：2017年-2020年

拟支持项目数：1-2项

3. 食品加工工程化技术集成应用与产业化示范

本部分属于技术集成应用与产业化示范，共设置5个研究方向。由企业、高等院校或科研院所牵头组成产学研团队联合申报，鼓励企业牵头。其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于1:1。每个项目所设置的课题数应不超过5个，每个课题的参加单位不超过5家（含主持单位）。每个研究方向原则上只支持1个项目，对于采用明显不同技术路线的，可支持2个项目。对于支持2个项目的，采取中期动态调整机制。

3.1 大宗米制品适度加工关键技术装备研发与示范

研究内容：针对我国大宗米制品普遍存在的加工过度、技术标准体系不完善，米制品加工连续性差、自动化水平低

以及产业能耗大、效能低和产品营养损失大等突出问题，系统研发适度加工及制品营养性、关键新技术成套装备、分类评价方法，并建立示范；以大米口感好、营养全及传统米制品智能、自动化加工为核心，研究不同种类不同产地大米（粳米、籼米）适度加工关键技术，加工精度对大米营养成分、口感和储存特性的影响，建立适度加工品质评价及在线控制指标、方法体系及技术标准，开发关键检测控制仪器；研究开发全谷物糙米及米制食品的稳定化、营养保全及食用品质改良加工新技术与成套装备，研究速食糙米（粥）、糙米浓浆等传统与新兴全谷物食品加工适宜性、品质评价指标与方法体系及应用示范；研究糙米米粉（线）加工与保鲜关键技术与连续化成套装备研究开发与产业化示范；研究开发营养大米、专用米等加工关键技术和自动化、连续化生产成套设备，并进行产业化示范；开发研究稻米加工副产物的食品化利用成套新技术装备与新模式。

考核指标：**【约束性指标】**提出 2-3 项稻米适度加工技术规范及标准修订建议，建立我国粮食适度加工测控指标与方法体系；开发 4-7 项先进的适度加工适用技术与装备；研发加工关键技术 12 项以上，形成成套技术装备 7 项以上；建立稻米适度加工等的示范线 3 条以上，大米出品率提高 3-5%，稻米加工系列技术应用企业 15 家以上；探索 3-5 项稻米加工副产物的食品化高值利用技术与模式，副产物综合利用率提高 8% 以上；开发 2-3 种米制品新产品，在 1-2 家企业实施工业化示范，申报专利 20 项。**【预期性指标】**发表论

文 40 篇，在 5-10 家企业示范应用，与传统加工方式相比，减少污染排放 25% 以上，吨产品能耗和水耗分别降低 15% 和 10%。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.2 传统杂粮加工关键新技术装备研究及示范

研究内容：针对我国传统杂粮食品系统开发研究滞后，产品方便性、连食性、适口性和风味品质不足，加工过程营养损失较大等产业发展突出问题，系统开发关键新技术与新装备；研究小米、荞麦、薏苡、燕麦、青稞、杂豆等我国特色杂粮精制技术以及制粉连续化、规模化加工成套装备，进行杂粮新产品创制；研究杂粮与主粮营养复配科学基础、主食应用与功能化关键技术与示范；研究基于我国传统杂粮主食消费习惯与挤压重组等现代加工技术基础，研究开发可实现工业化、规模化生产的方便杂粮主食品加工关键技术与装备及示范；研究杂粮活性组分在加工过程中的调控与活性保持技术与应用。

考核指标：**【约束性指标】**研发杂粮加工技术 15 项，研制装备 3-5 项，开发新型杂粮食品 10-15 种；研究开发 5-10 项杂粮主食化及活性保持关键技术及技术规程；建立杂粮制粉装备，青稞面等杂粮主食速食米、速食粥和速食面等方便营养食品生产示范线 5 条以上；与传统加工方式相比，减少污染排放 25% 以上，吨产品能耗和水耗分别降低 15% 和 10%；

申请专利 30-40 件。**【预期性指标】**获得专利 10-15 件，发表论文 40-50 篇，在 5-10 家大型企业示范应用。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.3 西式肉制品绿色制造关键技术与装备开发及示范

研究内容：针对西式肉制品技术工艺及装备研究薄弱，我国大型西式肉制品加工设备主要依赖进口等问题，系统研究开发西式肉制品加工过程中品质保持新技术、新工艺与新装备，研究开发品质控制和节能减排新技术；以西式肉制品为研究对象，研究原料肉节能冻结与保鲜解冻技术、肉制品加工过程中品质保持及产品品质控制技术，研究开发低盐低脂西式肉制品加工技术，消化吸收已引进的先进大型加工设备，实现本土化技术装备开发与生产；以西式火腿、香肠、培根和萨拉米等为对象，研究肉食加工质量安全保障与自动化控制技术，研制大型数控真空斩拌、制冷滚揉、全自动定量灌装、一体化蒸煮等技术和设备，集成形成大型西式肉制品自动化加工技术和生产线并进行产业化示范。

考核指标：**【约束性指标】**提出西式肉制品自动化加工新技术和品质调控新技术 7-12 项；创制通用型肉制品工业化、智能化成套技术与装备 5-10 台（套），并在 5-10 家企业示范应用；在保持色香味的基础上，加工过程中形成的产品有害物质减少 30% 以上；实现解冻汁液损失率降低 60%，低盐肉制品食盐含量降低 25-30%；形成配套技术规程 30 个，产能提升 30% 以上；申请专利 30-40 件。**【预期性指标】**获得

专利 10-15 件，发表论文 40-50 篇；在 5-10 家大型企业示范应用，与现有加工方式相比，减少污染排放 25% 以上，吨产品能耗和水耗分别降低 15% 和 10%。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.4 果蔬产地商品化处理技术及装备研发示范

研究内容：针对果蔬原料产地贮存过程中品质劣变及腐烂变质等问题，系统开展果蔬产地商品化处理和品质控制技术装备开发研究，为提升果蔬食品保鲜保质能力提供支撑；开展果蔬品质变化规律研究，研发针对性明确、实用性、通用性强的用于色泽、硬度、糖酸比、损伤度等品质指标的智能化现场快速检验仪；针对不同流通方式的产地精准化商品化处理技术，产地精准节能气调保鲜设备的研究与开发，开发分级、筛选、清洗等前处理装备；研究开发流态式制冰机等冷加工技术与设备；系统研究开发预冷、蓄冷模式等关键技术及设备。

考核指标：**【约束性指标】**建立我国果蔬产地商品化处理和装备体系，建立果蔬产地商品化绿色减损增效示范基地 5-10 个，果蔬流通损耗减少 5%，平均能耗降低 6%-8%；研制果蔬品质快速检测技术 20 项，装置 10 个；创制适合于不同果蔬产品的预冷加工运输设备 5-8 套，开发分级、筛选、清洗等前处理装备 3-5 套；形成技术操作规程 10-20 项，制定标准 15-20 项，申请专利 30-40 件，建立示范基地 15-20

个。【预期性指标】获得专利 10-15 件，发表论文 40-50 篇，在 5-10 家大型企业示范应用。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.5 粮食产后“全程不落地”技术模式示范工程

研究内容：适应粮食规模化生产带来的粮食收储技术体系与管理模式升级的迫切需要，以稻谷、玉米、小麦三大粮种为对象，针对不同地区、不同粮食生产规模开展收获后粮食“全程不落地”机械化收储一体化运行模式研究和技术应用，减少种粮大户粮食收储损失和二次污染，把控储粮源头质量，全面提升粮食收储机械装备和检验仪器设备及质量安全保障技术水平，促进粮食收储现代化；针对我国不同区域、不同粮种、不同粮食生产规模和经营模式，集成优化研究从田间机械化收获到清理、干燥、储藏、运输至收储企业的“全程不落地”机械化收储的粮食物流起点技术和标准化装具，研究粮食物流起点的粮食品质质量数量信息感知和追溯的一体化技术，开展“全程不落地”机械化收储的配套装备研发和以粮库为“龙头”的一体化运行技术模式应用研究；研发粮食收获后从田间到粮库“全程不落地”规模化快速不落地收储、整理、智能干燥和物流配套技术、新装备，以及无污染、可重复利用、易装卸、低碳环保的定型集装包装技术和装具；开发与“全程不落地”相适应的连续化、数字化的粮食收购定等快速检验仪器设备和新陈粮鉴别技术及散装粮堆精准快速深层扦样方法和仪器，突破不完善粒图像识别等粮食主要定

等指标连续化检验等技术瓶颈；开展不同产区的稻谷、玉米、小麦，以及不同粮食生产规模和经营模式的粮食产后“全程不落地”机械化收储技术模式示范。

考核指标：**【约束性指标】**提出技术管理和经济模式 2-3 项，集成示范一体化运行新模式和技术 10-15 项，制定配套技术规程标准 10-15 项；建立以粮库为龙头的粮食产后“全程不落地”机械化收储技术模式示范点 10-15 个，辐射示范大农户 100-200 家，机械化收储运一体化示范中心 10-15 个，示范规模稻谷、玉米和小麦各 60 万吨；实现东北地区示范点粮食收储环节损失率降低到 5%左右，玉米生霉粒控制到 2%以内，提高粮食收储运效率 40%以上，干燥能耗降低 15%以上，热耗节约 40%左右；研发粮食收购现场智能快速检测系列仪器 4-5 套及精准快深层扦样器具 1-3 套，提高收购效率 50%以上，检测仪器偏差不超过 10%；申请专利 15-20 件。

【预期性指标】粮食收储每年减损 2-3 亿斤，获得专利 10-15 件，发表论文 40-50 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

**“现代食品加工及粮食收储运技术与装备”重点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单位	职称/职务
1	胡小松	中国农业大学	教授
2	曹阳	国家粮食局科学研究院	研究员
3	王硕	天津科技大学	教授
4	金征宇	江南大学	教授
5	朱明	农业部规划设计研究院	研究员
6	牛兴和	中粮营养健康研究院	教授级高工
7	黄文胜	中国检验检疫研究院	研究员
8	胡静涛	中国科学院沈阳自动化研究所	研究员
9	张卫明	南京野生植物综合利用研究院	研究员
10	周天智	中储粮湖北分公司质检中心	高工

附件 12

“畜禽重大疫病防控与高效安全养殖综合技术研发” 重点专项 2017 年度项目申报指南

畜禽养殖产业是关系国计民生的农业支柱产业。当前，我国畜禽养殖产业正面临“养殖效益低下、疫病问题突出、环境污染严重、设施设备落后”4大瓶颈问题。解决这些问题的根本出路在于大力开展畜禽疫病防控、净化与根除，推进养殖废弃物的无害化处理与资源化利用，加强养殖设施设备的自主创新与产业化。

为推进我国畜禽重大疫病防控与高效安全养殖的科技创新，驱动我国畜禽养殖产业转型升级与可持续发展，依据《国家中长期科学与技术发展规划纲要（2006-2020年）》、《国家中长期动物疫病防治规划（2012-2020年）》（国办发〔2012〕31号）和《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案的通知》（国发〔2014〕64号）等精神，启动实施“畜禽重大疫病防控与高效安全养殖综合技术研发”重点专项。

专项聚焦畜禽重大疫病防控、养殖废弃物无害化处理与资源化利用、养殖设施设备研发3大领域，贯通基础研究、共性关键技术研究、集成示范科技创新链条，进行一体化设计，突破畜禽重大疫病防控与高效安全养殖领域的重大基础理论，攻克关键核心技术，建立应用示范基地，辐射带动产

业创新能力整体提升。实现核心场与示范场在原有基础上，畜禽病死率下降 8-10%，常规污染物排放消减 60%，粪污及病死动物资源化利用率达 80%以上，“全封闭、自动化、智能化、信息化”养殖。

根据专项的统一部署，结合畜禽重大疫病与安全高效养殖科技创新链条的特点与规律。在 2016 年度首批启动 15 个项目的基础上，2017 年度拟启动 23 个研究方向（每个研究方向拟支持 1-2 个项目），拟安排国拨经费 4.3 亿元。其中基础研究 5 个研究方向，共性关键技术研究 18 个研究方向。项目实施周期为 2017 年 1 月 1 日-2020 年 12 月 31 日。

1. 基础研究

1.1 畜禽重要疫病病原学与流行病学研究

研究内容：针对严重危害我国的畜禽重要细菌性传染病、病毒性传染病，开展病原的分离鉴定，研究病原血清型和基因型、传播途径、实验动物模型及分布规律；研究畜禽重要病原的分子溯源、遗传变异、分子进化规律；构建病原学与流行病学数据库、畜禽重大疫病传播风险评估模型。

考核指标：**【约束性指标】**分离鉴定畜禽重要病原 6000 株以上，解析至少 400 株病原的基因组序列，阐明 8 种以上畜禽重大疫病的流行病学与遗传变异规律，构建病原学与流行病学数据库 3-5 个；发表高水平论文 45-50 篇。**【预期性指标】**建立畜禽重大疫病传播风险评估模型 4-5 个。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.2 畜禽重要病原菌的病原组学与网络调控研究

研究内容：针对猪链球菌、畜禽肠外致病性大肠杆菌等重要畜禽病原菌，研究其蛋白质、核酸相互作用网络；研究病原菌细胞分裂和代谢调控的分子机制；解析病原菌重要蛋白质的功能，筛选潜在药物靶标、诊断标识和疫苗候选抗原。

考核指标：**【约束性指标】**解析 20 个以上重要调控蛋白质的功能；鉴定候选药物靶标、诊断标识和疫苗候选抗原 25 个以上；发表高水平论文 45-50 篇。**【预期性指标】**绘制病原菌细胞分裂和生长代谢相关蛋白质的相互作用与调控网络，申请专利 8-10 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.3 畜禽重要胞内菌基因调控及其与宿主互作的分子机制研究

研究内容：针对动物布鲁氏菌、动物结核分支杆菌等畜禽重要胞内菌，研究病原菌的基因调控；研究胞内菌逃逸宿主免疫及感染与致病的分子机制；研究胞内菌与宿主细胞蛋白质、RNA、基因组互作及其调控网络；发掘重要分子诊断标识或药物靶标。

考核指标：**【约束性指标】**阐明 2-3 种胞内菌与宿主互作机制及其调控网络；揭示胞内菌逃逸宿主免疫识别的 1-2 种新机制；发现重要胞内菌的分子诊断标识或药物靶标 8-10 个；发表高水平论文 40-50 篇。**【预期性指标】**建立重要胞内菌自身及其与宿主互作调控网络数据库 2-3 个，申请专利

8-10 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.4 畜禽重要胞内寄生原虫的寄生与免疫机制研究

研究内容：针对严重危害畜禽养殖的重要胞内寄生原虫，研究其在宿主内的生长发育特征及与宿主互作的网络调控机制；解析寄生原虫逃避宿主免疫清除的分子机制；系统分析寄生原虫在宿主细胞内发育繁殖过程中所产生的外密体、非编码 RNA 以及调控蛋白质等与宿主互作网络及机理；发掘重要诊断标识、药物靶标及疫苗候选抗原分子。

考核指标：**【约束性指标】**阐明 2-3 个调控寄生原虫发育繁殖以及与宿主互作的核酸-蛋白网络；揭示寄生原虫逃逸宿主免疫的新机制 1-2 种；发现重要的分子诊断标识、药物靶标或疫苗候选抗原 8-10 个；发表高水平论文 40-45 篇。**【预期性指标】**建立重要寄生原虫分化发育及其与宿主互作的网络调控数据库 2-3 个，申报专利 3-5 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.5 畜禽肠道健康与消化道微生物互作机制研究

研究内容：针对畜禽肠道微生物与宿主健康、采食量、营养物质利用及繁殖的关系，研究猪禽消化道微生物早期定植及其调节肠道发育及功能的机制；幼龄反刍动物瘤胃微生物代谢与消化道稳态的互作机制与营养调控；消化道微生态平衡调控机体健康的机制；消化道微生物调节采食量及营养

物质消化、吸收、代谢和利用的机制；消化道微生物调控畜禽繁殖生理的机制；代谢程序化影响消化道微生物表观遗传的机制；益生菌和益生元影响消化道微生物功能和肠道健康的分子机制。

考核指标：**【约束性指标】**揭示主要微生物定植及其代谢产物的产生和排放规律；解析幼龄反刍动物瘤胃微生物发育与瘤胃功能的互作机制；解析消化道微生物及其代谢产物调节肠道发育与肠道健康的关键机制；阐明消化道微生物及其代谢产物调控采食量及机体养分高效利用机制及关键途径；阐明消化道微生物及其代谢产物调控机体健康和繁殖生理的机制；获得可用于调控动物代谢的微生物及其代谢产物产品 3-4 种；筛选出 6-7 种可调控消化道微生物稳态的营养物质；发表高水平论文 45-50 篇。**【预期性指标】**申请专利 8-10 件；揭示畜禽消化道健康与消化道微生物互作机制，为动物健康饲养策略制订、技术与产品开发提供理论支撑。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2. 关键技术研究

2.1 猪重要疫病免疫防控新技术研究

研究内容：针对猪的重要疫病、新发疫病及多病原混合感染，研发新型疫苗、多联多价疫苗等免疫防控新产品；研发猪用疫苗佐剂、免疫增强剂；研发细胞纯悬浮培养、细菌高密度发酵等猪用疫苗生产新工艺；研究规模化猪场科学合理的免疫程序。

考核指标：**【约束性指标】**研制猪用疫苗佐剂、免疫增强剂等产品 5 种以上；研发猪用新型疫苗、多联多价疫苗 7 种以上；研发疫苗生产关键新技术 5 种以上；获得新兽药注册证书 4-5 项；申请专利 12-15 件。**【预期性指标】**发表研究论文 25-30 篇；制定标准 4-5 项；建立规模化猪场科学免疫技术体系。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.2 鸡重要疫病免疫防控新技术研究

研究内容：针对蛋鸡、肉鸡等鸡重要疫病和新发疫病，研发鸡用新型疫苗、标记疫苗和多联多价疫苗等免疫防控产品；研发疫苗佐剂、免疫增强剂；研发细胞悬浮培养、细菌高密度发酵等鸡用疫苗生产关键新工艺；研究规模化鸡场生物安全措施及免疫预防程序。

考核指标：**【约束性指标】**研发鸡用新型疫苗、标记疫苗和多联多价疫苗 7 种以上；研发疫苗佐剂、免疫增强剂 5 种以上；研发疫苗生产关键新技术 5 种以上；获得新兽药注册证书 4-5 项；申请专利 12-15 件。**【预期性指标】**发表研究论文 25-30 篇；制定标准 4-5 项；建立规模化养鸡场科学免疫技术体系。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.3 水禽重要疫病免疫防控新技术研究

研究内容：针对鸭、鹅等水禽特有重要疫病和新发疫病，

研发水禽新型疫苗和多联多价疫苗等免疫防控产品；研发疫苗佐剂、免疫增强剂；研发细胞悬浮培养、细菌高密度发酵等水禽疫苗生产关键新工艺。

考核指标：**【约束性指标】**研发水禽用新型疫苗和多联多价疫苗 7 种以上；研发安全高效疫苗佐剂、免疫增强剂 5 种以上；研发疫苗研制及免疫防控关键新技术 5 种以上；获得新兽药注册证书 2-3 项；申请专利 12-15 件。**【预期性指标】**发表研究论文 25-30 篇，制定标准 4-5 项；建立规模化水禽场科学免疫技术体系。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.4 牛羊重要疫病免疫防控新技术研究

研究内容：针对牛羊重要疫病，研制灭活疫苗、活疫苗、基因工程疫苗及多联多价疫苗；研发牛羊新型疫苗佐剂；研发细胞纯悬浮培养、细菌高密度发酵等疫苗生产关键新工艺；研究规模化牛羊饲养科学免疫新技术。

考核指标：**【约束性指标】**研制牛羊新型疫苗 3 种以上；研发具有自主知识产权的牛羊疫苗佐剂；获得新兽药注册证书 3-4 项；申请专利 8-10 件。**【预期性指标】**发表研究论文 25-30 篇；制定标准 3-4 项；建立规模化牛场、羊场科学免疫技术体系。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.5 动物疫病生物防治性制剂研制与产业化

研究内容：针对家畜、家禽、伴侣动物重要疫病，研制新型、环保型微生态制剂；研发重组干扰素等细胞因子、生物肽、防御素、细菌素等生物治疗制剂；研发基因工程抗体等新型治疗性抗体；研发生物治疗性制剂的产业化生产关键工艺和技术。

考核指标：**【约束性指标】**研制新型微生态制剂及产品 5 种以上；研发重组干扰素等细胞因子、生物肽、防御素、细菌素等产品 6 种以上；研发基因工程抗体等 4 种以上；获得新兽药证书 1-2 项；申请专利 10-15 件；建立动物疫病生物防治性制剂研发与产业化基地。**【预期性指标】**构建微生态制剂、基因工程抗体及细胞因子等生物制剂创制技术平台；发表研究论文 25-30 篇；制定标准 3-4 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.6 动物重大疫病新概念防控产品研发

研究内容：针对动物重大疫病，利用病原基因组编辑或重组技术，研发快速诱导保护性免疫的速效疫苗；研发重大疫病广谱性中和抗体；研发新型抗体疫苗；研发高效诱导粘膜免疫的新型口服疫苗。

考核指标：**【约束性指标】**研发针对动物重大疫病的速效疫苗 2-3 种，其诱导保护性免疫速度显著高于传统疫苗；研发广谱中和抗体 2-3 种；研发新型抗体疫苗 2-3 种；研发口服疫苗 3-5 种；获得上述新概念防控产品的新兽药证书 1-2 个；申请专利 15-20 件。**【预期性指标】**建立动物重大疫病新

概念免疫产品研究平台；获得新兽药证书 2-3 个；发表研究论文 25-30 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.7 严重危害畜禽生产寄生虫病的诊断、检测与防控新技术研究

研究内容：针对球虫、肝片吸虫、捻转血矛线虫、血液原虫等严重危害畜禽生产重要寄生虫，开展病原学和流行病学研究；发掘诊断标识；研发符合现场初筛需求的快速、高通量检测技术、方法、试剂与设备；研发区分多种病原混合感染的鉴别诊断新技术；开发安全高效的畜禽寄生虫病生物防治性制剂；研究临床畜禽重要寄生虫病防控合理用药新技术。

考核指标：**【约束性指标】**发掘畜禽重要寄生虫病诊断新标识 15 个以上；建立快速、高通量检测技术和方法 10 种以上；研发未知病原检测技术 2 种以上；研制新型生物防治性制剂 5 种以上；获得新兽药注册证书 1-2 项；申请专利 12-15 件；制定畜禽规模化养殖中重要寄生虫病的合理用药规范 3-5 套。**【预期性指标】**发表研究论文 25-30 篇；制定标准 3-4 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.8 畜禽重要人兽共患寄生虫病源头防控与阻断技术研究

研究内容：针对包虫、旋毛虫、囊虫、血吸虫等重要人兽共患寄生虫，发掘、鉴定适宜于活体早期诊断的标识分子；研制适宜养殖现场活体早期诊断的快速检测技术和方法并开发新型高通量检测技术及其配套试剂与设备；研制安全高效的抗寄生虫病疫苗与生物治疗制剂；研究临床合理用药新技术。

考核指标：【约束性指标】鉴定畜禽重要人兽共患寄生虫诊断标识 15 个以上；研发活体动物人兽共患寄生虫病早期快速诊断与阻断技术 12 种以上；研制新型高通量检测技术及配套试剂与设备 2 种以上；开发新型疫苗、生物治疗制剂 4-5 种，获得新兽药注册证书 1-2 项；申请专利 12-15 件。

【预期性指标】发表研究论文 25-30 篇；制定标准 3-4 项；建立畜禽规模化养殖中重要人兽共患寄生虫病源头防控与阻断技术体系。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.9 新型动物药剂创制与产业化

研究内容：研发新型兽用原料药及制剂；研制新型兽用抗菌药、复合制剂及复方制剂；开发兽用药物新剂型；研发动物药剂生产关键新技术；研究兽药安全评价新技术、新方法；开发合理用药新技术。

考核目标：【约束性指标】研发具有自主知识产权的兽用原料药及制剂 3-4 种；兽药复合、复方新制剂 4-5 种；兽药新剂型 5-8 种；获得新兽药证书 4-5 项；申请发明专利 12-15

件；制定标准 5-6 项。【预期性指标】制定合理用药规程 3-5 个；建立兽用原料药、新制剂研发基地 2-3 个；建立新兽药药效及安全评价平台 1-2 个；发表研究论文 25-30 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.10 中兽医药现代化与绿色养殖技术研究

研究内容：针对严重危害畜禽生产的细菌性、病毒性疾病，开展基于中兽医药理论的温病、六经及脏腑辨证研究，建立基于组学等现代生物技术的中兽药辨证分型新技术和新方法；开展中兽药效应物质识别获取及药效提升关键技术研究；开展防治畜禽呼吸、消化、免疫系统疫病的现代中兽药产品创制；开展基于中兽药的绿色养殖技术集成与应用，大幅度减少化药、抗生素在饲料中的使用量。

考核指标：【约束性指标】制定畜禽主要疾病的中兽医病证辨证分型技术规程 8 项以上；创新中兽药生产关键技术 8-10 项，研发畜禽中兽药新产品 8-10 个；获得新兽药证书 6-7 个；申请专利 12-15 件；在不同区域建立猪、家禽中兽医药绿色养殖技术示范基地 15-20 个，降低发病率 5%-8%，减少饲用抗生素使用 80% 以上。【预期性指标】制定畜禽中兽医药绿色饲养和疾病防控技术规范 3-5 套；培训中兽医技术人员 500-1000 人；发表研究论文 25-30 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.11 畜禽疫病防控专用实验动物开发

研究内容：针对畜禽疫病防控科学研究对专用实验动物的特殊需求，研发 SPF 级猪、SPF 级犬等专用实验动物培育、繁殖与人工饲喂、以及鉴定新技术；制定 SPF 级猪、SPF 级犬专用实验动物标准体系（质量标准、技术标准和评价标准）；研发 SPF 级猪、SPF 级犬规模化生产关键技术与特定病原检测技术；建立 SPF 级猪、SPF 级犬核心种子群。

考核指标：**【约束性指标】**建立 SPF 级猪、SPF 级犬的生产、饲养等相关技术体系；建立 SPF 级猪、SPF 级犬的鉴定技术和标准体系；培育 2-3 个 SPF 级猪、SPF 级犬核心种子群并实现批量生产；获得新兽药注册证书 1-2 项；申请国家发明专利 12-15 件。**【预期性指标】**建立畜禽疫病防控研究所需专用实验动物开发与培育研究平台与技术体系；发表研究论文 15-20 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.12 珍稀濒危野生动物重要疫病防控与驯养繁殖技术研发

研究内容：针对大熊猫与虎等珍稀濒危野生动物，研究重要疫病病原流行病学、病原快速分离与溯源技术；研发重要疫病诊断与检测新技术；开展专用药物筛选和疫苗研发；研发大熊猫等健康饲养与高效繁殖新技术、新产品；研究圈养大熊猫遗传多样性与放归培训辅助技术。

考核指标：**【约束性指标】**构建大熊猫重要疫病的病原谱系和大熊猫遗传谱系；建立大熊猫群体生态健康指标、人

工辅助技术和放归操作规范；研发大熊猫重要疫病快速诊断技术 4-5 种；构建大熊猫与虎用药和疫苗研究平台；研发疫病防控新产品 3-4 项；研发高效繁殖与饲养新产品 2-3 种；建立综合技术示范基地 2-3 个；申请发明专利 10-12 件。【预期性指标】发表研究论文 15-20 篇；制（修）订标准 8-10 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.13 边境地区外来动物疫病阻断及防控体系研究

研究内容：针对边境地区动物及媒介生物，开展外来动物疫病监测溯源技术研究；研发阻断、防控边境地区重要外来动物疫病入侵的储备技术与产品；研究重要外来动物疫病传播扩散及后果评估模型；研究边境地区外来动物疫病防范能力评估技术；制定适合国情的外来动物疫病应急预案。

考核指标：【约束性指标】研发外来动物疫病监测、溯源新技术 8 项以上；建立外来动物疫病风险评估模型 3 种以上；制定 3 种以上重要外来动物疫病的应急预案；建立边境地区外来动物疫病防范能力评估体系；制定技术标准、规范 10-12 项。【预期性指标】发表研究论文 15-20 篇，申请自主知识产权成果 8-10 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.14 畜禽繁殖调控新技术研发

研究内容：针对我国畜禽养殖业繁殖率低、种用年限短的问题，开展猪、牛、羊等动物的同期排卵定时输精等繁殖

调控技术研发，建立简便高效的后备母猪激素药物调控程序以及妊娠诊断与分娩控制技术，全面提高母畜的繁殖效率；开发新型繁殖调控药物制剂，提升已有调控药物药效，并进行剂型配伍优化。

考核指标：**【约束性指标】**建立 3-4 项同期排卵定时输精技术；建立妊娠诊断与分娩控制技术 3-5 项；开发新型繁殖调控药物制剂 2-3 个，获得新兽药证书 2-3 个，已有药物的药效提高 5%-8%；申请专利 8-10 件。**【预期性指标】**发表研究论文 15-20 篇。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.15 畜禽现代化饲养关键技术研发

研究内容：针对我国畜禽养殖技术现代化程度较低的现状，研发畜禽标准化、规范化新型生产工艺；研发种畜禽重要经济性状精准测定和精细化饲养管理技术；研发畜禽节水、节料、节能等节本增效电子饲喂新技术；研发畜禽福利饲养参数和智能化饲养管理技术与操作规范；研发基于互联网的现代高效饲养技术。

考核指标：**【约束性指标】**研发生猪、家禽、牛、羊等不同畜禽的新型生产工艺 8 种以上；研发畜禽重要经济性状精准测定技术 3 种以上；研发不同生产阶段畜禽节水、节料、节能，环境控制等电子饲喂技术与系统 8-10 个；形成畜禽智能化、福利化、精细化饲养管理技术与操作规范 5 套以上；开发用于畜禽健康生理、舍内环境监测的应用程序（APP）

4-5 个，申请专利或软件著作权 12-15 件。**【预期性指标】**发表研究论文 15-20 篇；制定标准 3-5 项。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.16 优质饲草供给及草畜种养循环关键技术研发

研究内容：研究苜蓿、燕麦等优质饲草青贮发酵、高水分青贮、抑制梭菌发酵、低温发酵、提高有氧稳定性等关键技术和生物青贮添加剂等产品；研究苜蓿、天然牧草等干草低损耗高品质规模化生产、高水分调制等关键技术和干草防霉剂等产品；创制苜蓿、燕麦等成型发酵 TMR 产品及多元化全价草产品；研究饲草木质纤维素高效降解技术；研究单胃动物和反刍动物饲草型日粮配置与高效转化技术；研究粮草耦合改土增粮增草配套关键技术；研究林草畜禽生态种养循环模式；研究规模化人工草地种养结合循环模式。

考核指标：**【约束性指标】**研发优质饲草产品加工与提质增效技术 10-12 项；开发多元化草产品 5-6 种，加工工艺技术 5-6 项；建立种养结合循环养殖模式 3-5 套；制定优质饲草评定标准或规程 3-5 项；在北方和南方分别建立规模化饲草种植收获加工连片示范基地 5 万亩以上。**【预期性指标】**发表研究论文 20-25 篇；申请专利 10-12 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.17 畜禽群发普通病防控技术研究

研究内容：针对集约化养殖条件下，家畜围产期疾病、肢

蹄病、腹泻、呼吸系统疾病等群发普通病，研发疾病诊断、防控（治）技术与产品；研究畜禽钙、磷代谢紊乱等普通病的诊断、防控（治）技术与产品；研发畜禽主要群发普通病早期预警技术体系。

考核指标：**【约束性指标】**绘制畜禽主要普通病的区域谱；建立畜禽主要普通病快速诊断方法 10 种以上；研发防治畜禽群发普通病的功能性制剂产品 8 种以上；制定标准 3-5 个；申报专利 10-15 件。**【预期性指标】**建立 3-5 个畜禽主要群发普通病预警技术，发表研究论文 20-30 篇。

支持年限：2017-2020

资助项目数：1-2 项

2.18 烈性外来动物疫病防控技术研发

研究内容：以非洲猪瘟、蓝舌病等烈性外来动物疫病为重点，通过国际科技合作，研究病原重要蛋白的结构与功能、病原与宿主细胞相互作用机制；发掘诊断标识和疫苗候选抗原；引进畜禽疫病防控新材料、新技术、新产品；建立国际科技合作基地，联合研发检测技术、疫苗及治疗性生物制剂等防控技术与产品。

考核指标：**【约束性指标】**解析重要调控蛋白质的结构与功能 2-3 个；阐明 2-3 种病毒核酸、蛋白质与宿主互作机制及其调控网络机制；鉴定诊断标识和疫苗候选抗原 5-6 个；研制预防用疫苗和治疗性生物制剂 1-2 种。**【预期指标】**发表研究论文 20-25 篇；申请专利 8-10 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

申报要求

1. 项目下设课题数不超过 6 个，每个课题参与单位不超过 5 家（含承担单位）。

2. 集成示范类项目要求高校、科研院所与企业协同联合。

3. 对于由企业牵头申报的项目，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1:1，并须出具有效的经费来源证明。

4. 项目所有参加单位需提供盖章的承诺函，以此作为申报书的附件。

5. 如有涉及高致病性病原研究的项目，应按照国家高致病性病原管理要求，提供相应的批准文件。

6. 如有涉及实验动物使用的项目，应按照国家实验动物管理有关要求，提供实验动物使用许可证。

**“畜禽重大疫病防控与高效安全养殖综合技术研发”
重点专项2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	陈焕春	华中农业大学	教授
2	沈建忠	中国农业大学	教授
3	侯水生	中国农科院北京畜牧兽医所	研究员
4	李铁军	中国科学院亚热带农业生态研究所	研究员
5	周继勇	浙江大学	教授
6	刁其玉	中国农科院饲料所	研究员
7	林祥梅	中国检验检疫科学研究院	研究员
8	王笑梅	中国农科院哈尔滨兽医研究所	研究员
9	朱鸿飞	中国农科院北京畜牧兽医研究所	研究员
10	朱明	农业部规划设计研究院	研究员
11	刘忠宽	河北省农林科学院	研究员
12	孙皓	北京华都峪口禽业有限责任公司	研究员

“林业资源培育及高效利用技术创新” 重点专项 2017 年度项目申报指南

林业在经济社会发展和生态文明建设中具有重要地位。当前，林业资源和产业发展面临“木材安全、生态安全、绿色发展、山区经济”四个重大问题。破解上述问题关键在于加强林业资源培育及高效利用科技创新，推进种苗繁育、营造林、加工利用全产业链技术升级，提高人工林生产力和资源利用水平。

为进一步提升林业资源培育及高效利用自主创新能力，促进林业产业结构调整和转型升级，依据《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020年）》以及《国务院印发关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革方案的通知》等精神，启动实施“林业资源培育及高效利用技术创新”重点专项。

专项以速生用材、珍贵用材、工业原料等树种为对象，开展资源产量和质量形成机理研究、资源培育和利用关键技术研发、全产业链增值增效技术集成与示范，形成产业集群发展新模式，单位蓄积增加 15%，资源利用效率提高 20%，资源加工劳动生产率提高 50%。到 2020 年，为我国森林覆盖率达到 23% 以上，年增加木材蓄积量 1.42 亿 m^3 ，年新增木材供应量 9500 万 m^3 ，进口依存度降低到 45% 和林业产业

总产值达到 9 万亿元提供科技支撑。

按照全产业链布局创新任务、一体化组织实施的思路，专项围绕总体目标，从基础研究、关键技术创新与区域技术集成示范三个层次部署重点任务。在 2016 年度首批启动 9 个项目的基础上，2017 年度拟启动 13 个研究方向（每个研究方向拟支持 1-2 个项目），拟安排国拨经费 3.8 亿元。其中基础研究 2 个研究方向，关键技术研究 8 个研究方向，集成示范 3 个研究方向。项目实施周期为 2017 年 1 月 1 日-2020 年 12 月 31 日。

1. 基础研究

1.1 人工林重大灾害的成灾机理和调控机制

研究内容：针对病、虫、火等严重危害人工林的重大灾害，研究“寄主-病原/害虫-共生体-天敌”种间级联对灾害形成的作用机制，有害生物间的协同与竞争机制；解析人工林重大生物灾害扩散流行的生态适应性与分子基础，有害生物对气候变化的响应实证和机制；基于抗性资源为主的对生态系统结构和功能的调控机制，基于景观安全格局阻遏有害生物的扩散蔓延的基础理论；研究重大森林火灾燃烧扩散机理及其形成的临界气象条件与环境影响，为人工林重大灾害防控提供科学基础。

考核指标：**【约束性指标】**解析种间互作对人工林生物灾害暴发与流行的作用机制；揭示广布型病原物和害虫遗传变异规律及其环境响应的动态格局，分离、鉴定病/虫遗传变异相关的基因 10-15 个；阐明森林生态系统结构驱动有害生

物种群消长机制，揭示培育措施、植物种类配置以及微生态环境、天敌和有益微生物调控等不同经营技术控制病虫害的机制；创建生态调控生物灾害的结构功能模型和重大森林火灾及烟雾形成和扩散模型 2-3 个；发表高水平论文 50 篇以上。【预期性指标】提出有害生物在生境压力下的适应性进化机制假说。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

1.2 木材材质改良的物理与化学基础

研究内容：针对我国人工林速生材材质软、变异性大、加工性能差、改性处理难的问题，研究速生人工林木材品质性状的遗传基础、速生人工林木材细胞壁微观结构调控对木材宏观性能的影响机制、人工林木材材质改良的化学基础、木质纤维多尺度分子/纳米结构解译及调控方法、林木次生代谢产物生物合成与转化机理，阐明木材材质改良的重大科学问题，为实现人工林低质木材高效加工利用提供理论基础。

考核指标：【约束性指标】阐明速生人工林木材品质性状遗传变异规律；解析细胞壁结构、化学组分及其性能对木质材料性能的影响机制，构建基于细胞壁参数的木材微观和宏观物理力学性质预测模型；探明改性剂与细胞壁反应模式对木材功能性改良的响应机制，提出环境友好型功能改良新方法 2-3 种；阐明木质素和纤维素多尺度分子/纳米结构对木材性能的影响机制；揭示主要次生代谢产物活性物构效关系及其作用机理；发表高水平论文 50 篇以上。【预期性指标】申

请发明专利 10 件。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2. 关键技术研究

2.1 马尾松高效培育技术研究

研究内容：针对马尾松大径材及材脂兼用林等培育中亟待解决的问题，研究马尾松良种丰产、菌根化育苗及促生作用，提出马尾松良种轻基质容器壮苗繁育技术；研究马尾松大径材成材过程的品种、立地、密度、林龄效应，构建马尾松大径材定向培育技术；研究马尾松增脂增产保留密度、空间结构调控和施肥等措施，建立马尾松材脂兼用林多目标经营技术；研究马尾松收获方式、混交、间伐、套种与连载等地力增损效应，提出马尾松可持续经营技术，实现马尾松用材林的高效发展。

考核指标：**【约束性指标】**提出马尾松大径材和材脂兼用林培育关键技术模式 2-3 个，模式应用单位面积蓄积量提高 15% 以上；筛选优质、稳定混交模式 3-5 个；在广西、广东、福建、湖南、贵州和湖北等省区建立苗木繁育基地 500 亩以上，试验示范林 5000 亩；研制培育技术标准 4 项以上。

【预期性指标】发表论文 30 篇以上，申请发明专利 5 件以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.2 落叶松高效培育技术研究

研究内容：以定向培育速生、优质和高产落叶松纸浆材、结构材为目标，分生态区研究日本落叶松优良品系遗传、立地与密度调控技术、生长模拟及地力维护技术，构建日本落叶松定向高效配套培育技术；研究长白落叶松遗传改良、冠形管理、空间结构优化与调控、林分经营决策与培育技术，构建林分多目标经营规划模型，建立长白落叶松无节良材定向培育技术体系；研究华北落叶松遗传改良、混交机制、目标树经营管理与地力维护技术，提出华北落叶松可持续经营技术，实现落叶松人工林高产稳产。

考核指标：**【约束性指标】**提出落叶松优化栽培模式 3-5 个，单位面积蓄积量提高 15% 以上；建立精细化、定量化落叶松林分生长模型系统；构建落叶松无节良材培育技术 1 套；在辽宁、湖北、河北、黑龙江等省份建立苗木繁育基地 500 亩以上，试验示范林 5000 亩以上；研制培育技术标准 4 项以上。**【预期性指标】**发表论文 30 篇以上，申请发明专利 5 件以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.3 油松等速生用材树种高效培育技术研究

研究内容：围绕油松、湿地松、华山松、刺槐、云南松（思茅松）、樟子松、泡桐等树种的建筑材林、大径材林、脂用林培育目标，研究油松、华山松、云南松（思茅松）、樟子松等速生优质建筑材良种繁育、立地评价与地力维护、密度动态调控及目标树管理技术，研究湿地松等国外松高产

脂良种繁育、良种与立地互作效应、养分管理效应、密度动态调控机制、脂材复合目标经营技术，构建主要松类树种用材林高效培育技术；研究刺槐建筑材良种繁育、立地选择与水肥管理、密度管理与干形控制，以及复合材种目标经营技术，构建刺槐用材林高效培育技术；研究泡桐大径材良种繁育、水肥管理与立地控制、无节良材目标树管理及农林复合高效经营技术，构建泡桐高效培育技术。

考核目标：**【约束性指标】**提出油松、湿地松、华山松、刺槐、云南松（思茅松）、樟子松、泡桐等建筑材、高产脂或大径材水肥管理、优质苗木繁育技术 8 项以上，提出高效培育模式 8 个以上，单位面积蓄积量提高 15% 以上；建立苗木繁育基地 1000 亩以上，试验示范林 20000 亩以上；研制培育技术标准 5 项以上。**【预期性指标】**发表论文 30 篇以上，申请发明专利 5 件以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.4 北方主要珍贵用材树种高效培育技术研究

研究内容：重点开展红松、栎树、桦树、楸树、水曲柳、核桃楸等珍贵树种良种选育及高效培育技术研究，筛选出适合北方主要珍贵用材树种人工林生长的适生立地条件、造林密度和混交模式，攻克珍贵树种高效繁育技术瓶颈，突破精细化水肥管理、修枝促接干及近自然抚育等关键技术，构建大径级无节良材高效定向培育关键技术体系，创新北方主要珍贵用材树种高效栽培模式。

考核指标：**【约束性指标】**构建北方珍贵树种规模繁育、大径材培育等高效培育技术体系和模式 10 个，单位面积蓄积量提高 20%；改扩建珍贵树种繁育基地 2000 亩，培育良种苗木 500 万株以上；建立 10 个北方珍贵树种培育技术试验示范基地，营建高标准试验示范林 10000 亩；研制高效培育和良种快繁技术标准 10 项以上。**【预期性指标】**发表论文 30 篇以上，申请发明专利 10 件以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.5 主要工业原料林高效培育与利用技术研究

研究内容：针对银杏、杜仲、油桐、山苍子、漆树等主要工业原料林资源紧缺、综合利用不足等问题，开展叶和外种皮用银杏高效培育与综合利用关键技术研究；橡胶用和药用杜仲定向培育与高效利用关键技术研究；油桐集约高效培育与高值化加工技术研究；山苍子高效培育与多用途利用技术研究；漆树丰产经营与精细产品开发技术研究。构建工业原料林高效培育和产业化开发技术体系，促进工业原料林产业快速提升。

考核指标：**【约束性指标】**建立银杏、杜仲、油桐、山苍子、漆树等主要工业原料林树种适生立地条件评价模型与技术标准 10 个，形成良种快繁技术规程 10 个，建立高效栽培技术规程 20 个，研制产品质量标准 10 项以上，产量提高 20% 以上；工业原料林机械采收效率提高 3-5 倍，采收成本降低 50%-60%；研发杜仲橡胶、杜仲亚麻酸油、银杏黄酮、

桐油热固性单体、漆树活性物及光固化材料、山苍子精油及其衍生产品 10-15 个；建立杜仲、银杏、油桐、山苍子和漆树等主要工业原料林树种良种繁育基地 5000 亩，营建试验示范林 20000 亩。【预期性指标】发表论文 30 篇以上，申请国家专利 30 件以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.6 竹材高值化加工关键技术创新研究

研究内容：针对竹材加工效率低、剩余物增值利用不足，产品同质化严重，易降解、老化和变形等制约产业发展的难题，开发竹质工程材料连续化加工工艺和成套设备制造技术，竹基多维异型复合材料加工技术；研发竹基纳米纤维素功能材料、先进碳材料，生物燃料加工技术；研发竹源保健食品、农用化学品加工及综合配套高效使用关键技术；开发长效绿色竹材防护剂及其高效施加技术，竹装饰材功能性改良技术；显著拓展竹材及其产品应用领域，促进竹产业的转型升级。

考核指标：【约束性指标】开发竹质重组材料、竹纺织结构异型复合材料、可控释放竹材防护剂、竹纳米纤维素基先进功能材料、竹碳纳米材料、竹源生物农药等加工新技术新产品 10 个，产品附加值提高 25% 以上；研制重组竹规模化生产、竹纤维材料精细加工等新型成套装备 5 套，劳动生产率提高 30% 以上；研制竹基复合材料检测、竹产品质量等标准 6 项以上。【预期性指标】发表论文 30 篇以上，申请发

明专利 12 件以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.7 人工林资源监测关键技术研究

研究内容：针对我国人工林资源监测数据时效性差、精度低、空间难落地等特点，基于物联网、计算机、大数据、3S、网络与通信及三维可视化等现代信息技术，研究人工林生长与环境信息实时获取技术，突破物联网在人工林监测应用中的技术难题；研究区域-林分-单木多尺度遥感监测技术，开发多尺度人工林资源信息遥感提取软件系统；研究基于激光雷达数据的森林垂直结构参数提取方法，构建单木、林分参数产品生产系统；研究人工林三维可视化模拟技术，研建自主产权的人工林结构、生长、经营与高效利用三维可视化模拟系统；研究人工林智能化管理与辅助决策技术，研发人工林培育经营智能决策管理系统平台。

考核指标：**【约束性指标】**提出人工林培育过程监测的物联网应用技术体系与规范 1-2 项，开发基于云环境的人工林物联网监测系统 1 套；建立基于多源遥感手段的人工林资源多尺度、高精度、高时效监测技术体系与应用系统，监测精度平原地区 90% 以上，山区 85% 以上，系统具备亚米级到百米级空间尺度的产品生产能力；研建 20 种树木三维可视化模型，研发自主产权的人工林林分结构、生长、经营与高效利用三维可视化模拟系统；研发人工林培育经营智能决策管理系统平台；提出人工林监测新技术和新方法 5 项，建立

示范区人工林资源监测与信息化管理数据库 5 个，研发人工林监测技术集成软件 5 套；研制人工林资源监测、可视化模拟与信息化管理等标准 5 项以上。【预期性指标】发表论文 30 篇以上，申请发明专利 10 件以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

2.8 人工林剩余物资源化利用技术研究

研究内容:围绕人工林剩余物资源高效利用的关键技术环节，以人工林剩余物材料化、饲料化、基料化等多元化利用为目标，研究开发生物基热固性树脂制造、木质纤维高分子新材料制造、功能化饲料添加剂制备、高效清洁制浆与纤维素功能化材料制备、高性能活性炭制备、食用菌基料生产等关键技术，创制多元化利用新产品,实现人工林剩余物高效全质循环利用。

考核指标:【约束性指标】突破木质纤维素化学改性、连续热解及热塑成型制备高性能活性炭清洁生产、高强度与高松厚度漂白纸浆清洁生产、饲料添加剂、人工林剩余物栽培食用菌等人工林剩余物多元化利用关键技术 8-10 项，创制生物基酚醛树脂、轻质高强阻燃材料、木质纤维功能复合材料、高性能活性炭、功能性饲料添加剂等新产品 10-12 种，资源增值 30%，废弃资源全质化利用率提高 30%；建立年产 3000 吨生物基热固性树脂、1000 吨高分子新材料、1000 吨高性能活性炭、8-10 万吨高强度与高松厚度漂白纸浆清洁生产等示范生产线 4-5 条，建立食用菌人工林栽培基质示范基地 1-2

个；研制新型生物基树脂生产与应用等标准 5 项以上。【预期性指标】发表论文 30 篇以上，申请发明专利 20 件以上。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3. 技术集成与示范

（研究方向 3.1-3.3 应有企业参加，且企业须提供配套资金。）

3.1 珍贵树种定向培育和增值加工技术集成与示范

研究内容:开展柚木、楠木、降香黄檀、樟树、红锥等南方珍贵树种定向培育技术集成与示范；开展红松、栎树、桦树、楸树、水曲柳等北方珍贵树种定向培育技术集成与示范；开展珍贵树种木材家具制造技术集成与示范；开展珍贵树种地板木门增值加工技术集成与示范。提高珍贵树种定向培育以及木材综合利用率和产品附加值。

考核指标：【约束性指标】提出集成技术体系和高效培育模式 10 个，配套的产品定向增值加工技术模式 10 个，形成主要珍贵树种定向培育和增值加工技术体系。在南方地区进行柚木、楠木等高效培育示范 20 万亩以上，在北方地区进行栎树、楸树等高效培育示范 4 万亩以上，轮伐期缩短 1/3 以上，单位面积蓄积量提高 30% 以上。突破木材高效锯解、干燥、涂饰和机械加工等关键技术 5-10 项；创制低原料耗损实木等高值产品 5 个以上；在珠三角等木家具产业集聚区开展木制品高效增值加工技术示范，建立典型高效加工利用技术示范线 10 个；研制丰产增效技术标准 5 项以上。【预期性

指标】申请发明专利 20 件以上，珍贵树种木材产品增值率提高 30% 以上，辐射推广面积 300 万亩。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3.2 重点区域速丰林丰产增效技术集成与示范

研究内容：针对速丰林资源培育科技成果转化应用率低及低值化利用问题，开展杉木、马尾松、桉树、湿地松、云南松（思茅松）等南方速生材优化培育技术集成示范，以及杨树、落叶松、油松、华山松、刺槐、樟子松和泡桐等北方速生材优化栽培技术集成示范，集成造林遗传材料选择、壮苗繁育、立地选择、优化密度控制、地力维护及水肥耦合、修枝管理、农林复合等栽培技术措施；在资源利用方面，开展木材绿色防护、改性及绿色环保胶黏剂制备技术集成示范，速生丰产林木材加工剩余物高效利用技术集成示范，木质重组材料制造关键技术集成示范，提升技术成果示范辐射广度与深度，促进速丰林产业健康可持续发展。

考核指标：**【约束性指标】**在中南、华东、华南等地区集成杉木、马尾松、桉树等丰产栽培技术体系 10 个和可持续经营技术模式 5 个，在华北、东北等地区集成杨树、落叶松、泡桐等优化栽培技术体系 10 个及可持续经营模式 5 个，集成主要速生用材树种大径材培育、农林复合经营模式 10 个，示范面积 30 万亩，试验示范区单位面积蓄积量提高 15% 以上；集成速生材高效加工利用技术 15 项，示范木质材料新产品和环保胶黏剂 30 种，产品增值率 20%；在珠三角木

家具产业集聚区、长三角地板与木门产业集聚区、长江流域人造板产业集聚区，形成生产示范线 10-15 条；研制速生材制品、木质重组材料、环保人造板生产技术标准 10 项以上。

【预期性指标】申请发明专利 20 件以上，辐射推广面积 500 万亩。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

3.3 工业原料林高效培育和增值加工技术集成与示范

研究内容：围绕银杏、杜仲、油桐、山苍子、漆树等主要人工林非木质林产资源，开展全产业链增值增效技术集成与示范，重点在东部地区等银杏适宜栽培区进行高效栽培与全质化利用示范；在中部地区等杜仲适宜栽培区进行国审良种高效栽培与全质化利用示范；在南方地区等山苍子适宜栽培区开展芳香精油原料林规模化育苗、高效经营和深加工技术集成示范；在西南地区等特色资源主产区开展油桐、漆树等高效栽培与精细开发等产业升级技术示范。

考核指标：**【约束性指标】**建立规模化高效栽培与标准化栽培示范基地 8-10 个，重要工业原料林产品孵化基地 4-5 个，示范区面积 18 万亩；开发杜仲亚麻酸油、绿原酸、银杏黄酮、桐油沥青复合材料与阻燃聚氨酯泡沫、生漆功能性涂料等 6-8 种；杜仲橡胶提取纯度达到 92% 以上；杜仲亚麻酸油得率达到 95% 以上；银杏黄酮等产品得率达到 60% 以上，纯度达到 92% 以上；形成规模化栽培和资源高值利用技术 5 项以上，高产培育技术在生产上应用增产 20% 以上，新

产品增加效益 30%以上，生产过程节能 10%-15%，资源利用率提高 30%以上；研制培育技术和产品质量标准 7 项以上。

【预期性指标】建立工业原料林高效栽培辐射推广区 100 万亩，获得发明专利 10-15 件，建立银杏资源全质利用、杜仲资源高效加工、桐油制备精细化学品等示范生产线 5 条，形成 3 大类工业原料林资源全产业链增值增效技术集成集中示范区。

支持年限：2017-2020

拟支持项目数：1-2 项

申报要求

1. 项目下设课题数不超过 6 个，每个课题参加单位不超过 5 家（含承担单位）。

2. 共性关键技术类项目和集成示范类项目鼓励产学研联合申报。

3. 对于由企业牵头申报的项目，其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1:1，并须出具有效的经费来源证明。

4. 项目所有参加单位需提供盖章的承诺函，以此作为申报书的附件。

**“林业资源培育及高效利用技术创新”重点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	工作单位	职称/职务
1	储富祥	中国林业科学研究院	研究员
2	杨传平	东北林业大学	教授
3	王辉民	中国科学院地理科学与资源研究所	研究员
4	范少辉	国际竹藤中心	研究员
5	徐程杨	北京林业大学	教授
6	周捍东	南京林业大学	教授
7	盛振湘	中国福马机械集团有限公司技术中心	教授级 高工
8	王高峰	广西丰林木业集团股份有限公司	教授级 高工
9	朱教君	中国科学院沈阳应用生态研究所	研究员
10	周广胜	中国气象科学研究院	研究员

“智能农机装备”重点专项 2017 年度项目申报指南

农业是国民经济的基础，其根本出路在于机械化，农业机械化是农业现代化的重要标志，关乎“四化”同步推进全局。智能农机装备代表着农业先进生产力，是提高生产效率、转变发展方式、增强农业综合生产能力的物质基础，也是国际农业及装备产业技术竞争的焦点。当前，我国农业现代化加速发展，农村土地规模经营、农业劳动力大量转移、农业结构调整，农机装备技术供给与需求的矛盾更加凸显，农机产品技术创新促进产业升级、转变农业发展方式的任务更加迫切。实施创新驱动，加快推动智能农机装备技术与产业发展，对支撑现代农业发展，保障粮食安全、食品安全和生态安全意义重大。

坚持创新、协调、绿色、开放、共享发展理念，深入实施创新驱动发展战略，围绕提高农业产业竞争力和引领现代农业产业发展的宗旨，立足“智能、高效、环保”，瞄准“关键核心技术自主化，主导装备产品智能化，薄弱环节机械化”的目标，进行智能装备、精益制造、精细作业的产业链与基础研究、关键攻关、装备研制与示范应用创新链相结合的一体化科技创新设计，启动实施“智能农机装备”重点专项。

本专项围绕现代农业发展方式转变、提质增效对高端技术

和市场重大产品的紧迫需求，重点突破市场机制和企业无力解决的信息感知、决策智控、试验检测等基础和关键共性技术与重大产品智能化核心技术，实现自主化，破解完全依赖进口、受制于人的瓶颈；加大力度开发大型与专用拖拉机、田间作业及收获等主导产品智能技术与智能制造技术，创立自主的农业智能化装备技术体系；创制丘陵山区、设施生产及农产品产地处理等装备，支撑全程全面机械化发展。掌握 200 马力以上大型拖拉机和采棉机等高端产品和核心装置设计与制造关键技术；突破动植物对象识别与监控核心技术，田间播种施肥、植保、收获智能作业机械和养殖场挤奶机器人投入使用；大宗粮经作物生产全程机械品种齐全，国产农机产品市场占有率稳定并高于 90%，支撑主要作物耕种收综合机械化水平达到 70% 以上，为中国农机装备“走出去”提供科技支撑。突破信息感知、决策智控、试验检测、精细生产管控等应用基础及节能环保拖拉机、精量播栽、变量植保与高效收获装备等关键共性核心技术 200-300 项；创制关键共性核心技术装置与系统 60-80 项；研制大型及专用拖拉机、智能谷物联合收割机等智能化重大装备，甘蔗收获、棉花机采、橡胶割胶等薄弱环节装备，以及农产品智能化产地处理、丘陵山区优势作物生产等重大装备产品 115-165 种；建立典型示范基地 6-10 处，实现技术自主和产业应用。研制标准 150-250 项，申请专利 200-300 项，并培养创新人才 300-500 名，形成创新团队 15-20 个。构建形成关键共性技术、核心功能部件与整体试验检测开发和协同配套能力。

本专项按照应用基础技术研究、关键共性技术与重大装备

开发、典型应用示范等创新环节进行专项任务一体化部署，设置围绕农机作业信息感知与精细生产管控应用基础研究，农机装备智能化设计与验证、智能作业管理关键共性技术开发，智能农业动力机械及高效精准环保多功能农田作业、粮食与经济作物智能高效收获、设施智能化精细生产、农产品产后智能化干制与精细选别技术与重大装备研制，畜禽与水产品智能化产地处理、丘陵山区及水田机械化作业应用示范等 11 个任务方向共 47 个项目。2016 年度首批指南已发布农机作业信息感知与精细生产管控应用基础研究、智能农业动力机械研发、粮食作物高效智能收获技术装备研发、经济作物高效能收获与智能控制技术装备研发 4 个任务方向，已经支持 21 个项目。

2017 年度指南根据专项实施方案按照五年规划、分步实施的总体部署和“年度任务分解”，统筹考虑，着重强化关键共性技术研究，加快重大产品技术开发与试验考核力度，以期达到支撑后续应用示范任务的需要。按照第二批启动 1/3 的任务安排，2017 年拟部署共性技术研究任务和重大技术装备开发任务各 2 项，拟设置 17 个研究方向（每个研究方向拟支持 1-2 个项目）。项目下设课题数不超过 5 个，每个课题承担单位不超过 3 个（含主持单位）。1 个研究方向原则上只支持 1 个项目，对于采用明显不同技术路线的，可支持 2 个项目。对于支持 2 个项目的，采取中期动态调整机制。任务一：农机装备智能化设计与验证关键技术研究（共性技术研究），开展农机装备智能化设计、制造过程质量检测以及农机装备试验验证方法与技

术研究，为实现农机智能制造、提升产品质量水平奠定技术基础。任务二：农机智能作业管理关键技术研究(共性技术研究)，开展基于北斗的农机定位与导航、农机变量作业技术与装置和农机作业与运维智能管理技术系统研究，为实现精细作业和智慧生产、转变农业发展方式奠定技术基础。任务三：高效精准环保多功能农田作业装备研发(重大技术装备开发)，开展精量播种、高速栽植、多功能田间管理、农用航空、农田提质以及种子繁育等技术装备研发，为农田高效精准环保机械化生产提供装备支撑。任务四：设施智能化精细生产技术及装备研发(重大技术装备开发)，开展蔬菜、现代果园、温室、设施畜禽养殖以及设施水产养殖等智能化精细生产管理技术装备研发，为设施产业升级、产出质量与效益提升提供装备支撑。2017年度指南拟启动项目国拨经费概算合计约3.5亿元。

2017年启动项目设置方案

任务方向	研究方向名称	任务类别
1.农机装备 智能化设计 与验证关键 技术研究	1.1 农机装备智能化设计技术研究	关键共性 技术研究
	1.2 农机装备制造过程质量检测技术研究	
	1.3 农机装备试验验证方法与技术研究	
2.农机智能 作业管理关 键技术研究	2.1 基于北斗的农机定位与导航技术装置研究	
	2.2 农机变量作业技术与装置研究	
	2.3 农机作业与运维智能管理技术系统研究	
3.高效精准 环保多功能	3.1 精量播种技术装备研发	重大技术 装备开发
	3.2 高速移栽技术装备研发	

农田作业装备研发	3.3 多功能田间管理作业技术装备研发	
	3.4 农用航空作业关键技术研究及装备研发	
	3.5 农田提质工程技术与装备研发	
	3.6 种子繁育技术装备研发	
4.设施智能化精细生产技术及装备研发	4.1 蔬菜智能化精细生产技术与装备研发	
	4.2 现代果园智能化精细生产管理技术装备研发	
	4.3 温室智能化精细生产技术与装备研发	
	4.4 设施畜禽养殖智能化精细生产管理技术装备研发	
	4.5 设施水产养殖智能化精细生产管理技术装备研发	

1. 农机装备智能化设计与验证关键技术研究

本部分的研究方向 1.1-1.3 属于关键共性技术研究，由高等院校、科研院所牵头（含转制科研院所），联合行业优势企业申报。申报团队应具有相应研发基础，具备相关研究领域省部级及以上重点实验室、工程实验室等平台支撑条件；鼓励产学研联合申报以及申报单位自筹资金配套。

1.1 农机装备智能化设计技术研究

研究内容：针对我国地域差异、农作物种类和种植模式多样等农业生产条件对农机装备多功能智能化作业和定制化、多样化的用户需求，重点突破基于知识工程的拖拉机、联合收割机等典型高端复杂农机装备基础标件、核心零件、关键部件及整机数字化建模、虚拟样机动态仿真、虚拟实验验证以及关键零部件标准化、系列化、通用化设计等基础共性技术，开发基于通用设计与仿真分析软件的关键零部件全参数化驱动模型

库、设计知识库与专家系统、虚拟仿真与实验系统，构建基于 PDM/PLM 的农机装备智能化设计多功能通用基础平台，建立农机装备智能化设计技术规范和标准体系；并进行实际应用，加快提升我国农机装备研究设计水平，缩短研发周期，为农机智能制造奠定基础。

考核指标：**【约束性指标】**突破拖拉机、联合收割机等典型复杂农机及关键零部件数字化建模、动态仿真、虚拟实验等基础共性技术 8-10 项，开发包括综合知识库与专家系统、数字化模型库、虚拟仿真与实验系统等智能化设计通用基础平台，满足不少于 5 种大型复杂农机装备的设计要求。研制行业、企业技术或产品标准 4-7 项；申请发明专利\软件著作权 5-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

1.2 农机装备制造过程质量检测技术研究

研究内容：针对我国农机装备在制造过程、整机装配以及电器系统可靠性检测方法和手段缺乏影响质量的突出问题，研究拖拉机动力换挡传动系、联合收割机关键零部件可靠性、液压系统、电气系统检测技术与方法，集成构建拖拉机和联合收割机制造过程质量检测系统，搭建拖拉机与联合收割机产品制造质量数据库，建立农机产品质量检测方法和系统平台，为农机产品制造质量提升提供科技支撑。

考核指标：**【约束性指标】**突破典型农机装备整机及关键

零部件制造过程试验检测技术 7-10 项；开发拖拉机动力换挡传动系、联合收割机关键零部件与整机性能等在线试验检测系统 6-8 套；建立拖拉机与联合收割机产品制造质量数据库。拖拉机动力换挡传动系试验检测系统，具有能量回馈及负荷、功能、印痕、初始耐久与换挡等试验功能，输入功率 $\geq 250\text{KW}$ ，扭矩 $\geq 1400\text{N} \cdot \text{m}$ ；联合收割机关键零部件试验检验系统包括传动系与割台、脱粒、清选、机架等，联合收割机整机终检线系统具有制动、侧滑、割台静沉降、转向轮定位、运转振动、转速校验、排气烟度等自动检测与智能分析功能。研制行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利\软件著作权 5-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

1.3 农机装备试验验证方法与技术研究

研究内容：针对我国农机装备田间试验数据不足，试验验证手段缺乏等突出问题，研究拖拉机机组和联合收割机田间作业过程关键零部件及整机的作业载荷、工况环境、失效特征、作业质量等参数检测技术与数据分析方法，开发智能化试验验证系统，与智能化设计平台、产品质量数据库集成，构建公共数据平台。

考核指标：【约束性指标】攻克拖拉机机组和联合收割机田间试验、数据集成等基础共性技术 7-10 项；开发不同类型拖

拉机和联合收割机智能化田间试验验证系统 4-6 套，具有载荷参数、作业参数、土壤与作物信息等田间作业数据自动采集与分析功能；构建开放共享的行业公共数据平台。研制行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利\软件著作权 5-10 项。

【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2. 农机智能作业管理关键技术研究

本部分的研究方向 2.1-2.3 属于关键共性技术研究，由高等院校、科研院所牵头（含转制科研院所），联合行业优势企业申报。申报团队应具有相应研发基础，具备相关研究领域省部级及以上重点实验室、工程实验室等平台支撑条件；鼓励产学研联合申报以及申报单位自筹资金配套。

2.1 基于北斗的农机定位与导航技术装置研究

研究内容：针对土地规模化经营发展对农机提高作业质量和效率的需要，以拖拉机及联合整地、播种、插秧、灌溉、施药和收获装备为对象，研究自主作业智能化技术和 TD-LTE 在农机智能作业中的应用技术，研发适合农业复杂环境下基于北斗的多系统高精度定位、自组网络数据传输链路、机器视觉与多传感器组合导航技术系统，开发导航、控制、互联网等与农机一体化融合执行装置，并进行试验考核，提升我国农机智能化作业水平，为智慧农业奠定技术基础。

考核指标：【约束性指标】突破光机电液多源融合智能调

控策略、基于北斗的农机作业复杂工况定位与导航调控等共性技术 6-8 项；开发机电液多源融合智能调控策略与作业导航控制等新装置、新系统 8-10 项，满足耕整地、播种、插秧、灌溉、植保、收获等精准变量作业要求，导航精度厘米级。研制行业、企业技术或产品标准 5-7 项；申请发明专利 5-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.2 农机变量作业技术与装置研究

研究内容：针对现代农业精准、高效、生态的需求，研究土壤肥力和作物养分自动实时决策分析、作业对象精准定位以及光机电液多源信息采集、融合控制等技术，开发系列化多模态信息采集、数据表示及分析决策模块，面向播种、施肥、灌溉、施药等作业环节，开发标准化智能变量施用执行机构与系统装置，并进行试验考核；构建农田信息指导、作物精准定位、机器智能作业的变量作业技术体系，促进农业生产方式转变。

考核指标：【约束性指标】突破实时决策分析、多源信息采集与融合控制等共性技术 6-9 项；开发智能施用决策模块、精准定位播种及施肥、灌溉、施药变量作业执行机构等新装置、新系统 8-10 项，变量控制误差小于 5%FS。研制行业、企业技术或产品标准 5-8 项；申请发明专利 5-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

2.3 农机作业与运维智能管理技术系统研究

研究内容：面向农业生产、装备制造企业、农机专业化服务组织对农机装备高效管理的需求，开展农机智能管理技术研究，重点研发机群协同作业与远程智能调度技术及系统；开展农机远程运维管理技术研究，重点研发故障自动预警与自动诊断、智慧服务技术及系统；开展农机作业管理技术研究，重点研发作业智能决策、作业工况监控与质量控制、作业数据分析技术及系统；集成并进行试验考核，构建农机作业决策与智能管理系统，提高农机群组作业与运维管理水平，达到高效能。

考核指标：**【约束性指标】**突破协同作业、智能调度、远程运维等共性技术 6-8 项；开发远程故障自动诊断与智能决策、作业数据分析、工况监控等新装置、新系统 8-10 项，系统平台设计容量不少于 10 万台。研制行业、企业技术或产品标准 5-8 项；申请发明专利 5-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）20-25 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3. 高效精准环保多功能农田作业装备研发

本部分的研究方向 3.1-3.6 属于重大技术装备开发，为了切实加强产学研用结合，确保技术产品实现市场化、实用化，由企业、高等院校或科研院所牵头组成产学研团队联合申报，鼓励企业牵头。项目申报团队应具有相应的研发生产基础，具有

省级及以上认定的企业技术中心，或者省部级及以上重点实验室、工程实验室、工程技术（研究）中心等平台，或承担过相关领域国家科技计划项目任务。要求其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1: 1。

3.1 精量播种技术装备研发

研究内容：针对主要作物机械化精细高速播种需求，突破高速作业下的精量排种、播深精确调控、种肥同步施用等技术制约瓶颈，开展水稻、小麦、玉米、大豆、马铃薯、谷子、油菜、苜蓿种子特性与高速作业排种技术与排种器结构研究，突破高速作业的防损伤排种、种肥气流集中输送、播深一致性调控、漏播堵塞故障诊断、高速仿生减阻开沟等关键技术与系统，集成研制水稻精量直播、大豆与玉米单粒精播、小麦精量条播等智能升级的高速精量播种作业装备，集成研制马铃薯气力精播及油菜、谷子、苜蓿小粒种子等农业种植结构调整急需的精量播种设备，并进行试验考核，为主要作物主产区高效播种、节本增产提供装备技术支撑。

考核指标：**【约束性指标】**突破高速精量排种、漏播检测等关键核心技术 7-9 项；创制精量播种作业装备、新产品 4-6 种；水稻和小麦精量播种机作业速度 $\geq 10\text{km/h}$ ，玉米和大豆精量播种机作业速度 $\geq 12\text{km/h}$ ，漏播堵塞故障响应时间 $\leq 20\text{ms}$ ，报警率 $\geq 95\%$ ，诊断准确率 $\geq 98\%$ ；各行排种排肥量一致性变异系数、总排种、排肥量稳定性变异系数、粒距合格指数、重

播指数、种子破损率优于行业相关标准。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.2 高速栽植技术装备研发

研究内容：针对作物精耕细作增产对高速栽植机械的迫切需求，研究高速作业条件下的健壮苗识别、自动定量输苗、精准栽植、覆膜栽植、整机振动平衡、秧苗防损伤、智能监控等核心技术，开发穴盘精播、自动取苗与栽植装置、智能控制系统，集成研制超级杂交稻钵体苗与毯状苗高速插秧、甘蔗种苗及栽种、油菜与蔬菜等高速移栽作业装备，并进行试验考核，完善适应不同栽培种植模式和农艺要求的高效机械化栽种装备技术体系，提高生产效率、降低综合成本。

考核指标：**【约束性指标】**突破高速移栽、智能监控等关键核心技术 5-7 项，创制高速栽植装备 5 种以上。超级杂交稻穴盘精播（1-3 粒/穴）合格率 $\geq 94\%$ ；超级杂交稻钵体苗移栽机：单行移栽速率 ≥ 160 株/分钟，秧苗直立率 $\geq 85\%$ ；超级杂交稻毯状苗移栽机：单行移栽速率 ≥ 300 株/分钟，穴株（1-2 株/穴）合格率 $\geq 80\%$ ，漏插率 $\leq 5\%$ ；甘蔗种苗及栽种合格率 $\geq 95\%$ ，油菜移栽速率 ≥ 180 株/行·分钟，蔬菜单行移栽速率 ≥ 120 株/行·分钟。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.3 多功能田间管理作业技术装备研发

研究内容：针对农业生产对田间管理机械的需求，瞄准主粮作物及棉花、甘蔗等经济作物规模化生产田间管理，开发作业质量监控、苗带识别等核心技术与关键部件；优化多功能高地隙底盘技术，形成系列化产品；研制基于多功能高地隙底盘的精量施药、中耕培土、除草及精量配混施肥联合作业机具和自走式水田植保等装备，并进行试验考核，形成中耕、施肥、除草、施药等成套装备，为农业生产实现节本增效提供装备支撑。

考核指标：**【约束性指标】**突破高地隙底盘、苗带识别、精量配混等关键核心技术 6-9 项，研制地隙为 1.35m、1.70m 及 2.0m 以上高地隙静液压驱动系列底盘，具有自动防滑、轮距可调功能；研制与高地隙底盘配套的精量施药、中耕培土、除草及精量配混施肥作业机具 4 种以上；研制水田自走式植保机械 1 种；施药机械具有前进速度、喷量、压力、喷洒面积等测控功能。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.4 农用航空作业关键技术与装备研发

研究内容：发挥航空作业快速高效、适应性广的优势，以无人机飞控为主，开展机载信息探测、多源信息融合、能源载荷匹配、操控系统、自动避障、多机协同作业控制等关键技术研究，开发自主飞行控制系统，集成研制系列本体与附属作业部件一体化的高效农用航空器，并进行低空遥测、航空植保、作物育种辅助授粉等试验考核，提高我国农用航空作业水平。

考核指标：**【约束性指标】**突破农用航空作业关键核心技术 3-7 项，研制任务载荷 10-30kg 及 30kg 以上的单旋翼与多旋翼、油动与电动系列高效农用航空器 4 种，开发相应施药系统 3-5 种，续航时间不少于 30 分钟，标准气候条件下航行 1000m 轨迹误差 $\leq 20\text{cm}$ ；失控后自动返回出发点 2m 以内，具有避障功能；遍历覆盖率 $\geq 95\%$ 。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.5 农田提质工程技术与装备研发

研究内容：围绕高标准农田建设、中低产田与盐碱地改造、黑土地、污染土地、建设用地耕层土壤剥离再利用需求，研究土壤快速检测、耕层剥离、土壤残膜治理、节能深松、土壤修复等关键技术，开发激光平地、残膜清除、节能深松、暗管改碱、标准筑埂等装备，并在典型区域进行试验考核，形成农田提质成套装备，以工程化手段支撑土壤质量提升。

考核指标：**【约束性指标】**突破土壤快速检测、仿生减阻

等关键核心技术 8-10 项，研制激光平地、残膜清除、节能深松、暗管改碱、标准筑埂、土壤修复等装备 6 种。激光平地精度 $\pm 2\text{cm}$ (30m) 以内；耕层残膜清除率 70% 以上；深松深度 $\geq 40\text{cm}$ ，减阻 10% 以上；暗管改碱装备铺管开沟深度 $\geq 2\text{m}$ ，高程误差 $\pm 2\text{cm}$ (30m) 以内，具备北斗导航作业、智能调控功能。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

3.6 种子繁育技术装备研发

研究内容：针对当前规模化制种存在的种子质量偏低、制种成本高、生产效率低等问题，开发小区精量播种、去雄授粉、高净度收获、精细选别、活性和健康检测等核心技术，集成研制玉米、小麦、水稻、蔬菜等育种与制种生产成套装备，并在国家重点育种基地试验考核，形成主要粮食与蔬菜等制种成套装备，构建规模化、专业化和标准化的种子产业化工程技术装备体系，支撑现代种业发展。

考核指标：【约束性指标】突破小区种子精量播种、自净收获等机械化育种与繁育关键核心技术 6-8 项，研制玉米、小麦、水稻、蔬菜等种子精量播种、高净度收获、精细选别等装备 6-8 种，种子活性与健康检测系统 1 套。播种机、收获机清种率 100%，种子损伤率 $\leq 0.5\%$ ，收获机具有自动清洁、称重、

包装功能；种子活性与健康检测精度 $\geq 90\%$ 。制定行业、企业技术或产品标准 3-4 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

4. 设施智能化精细生产技术及装备研发

本部分的研究方向 4.1-4.5 属于重大技术装备开发，为了切实加强产学研用结合，确保技术产品的市场化、实用化，由企业、高等院校或科研院所牵头组成产学研团队联合申报，鼓励企业牵头。项目申报团队应具有相应的研发生产基础，具有省级及以上认定的企业技术中心，或者省部级及以上重点实验室、工程实验室、工程技术（研究）中心等平台，或者承担过相关领域国家科技计划项目任务。要求其他经费（包括地方财政经费、单位出资及社会渠道资金等）与中央财政经费比例不低于 1: 1。

4.1 蔬菜智能化精细生产技术与装备研发

研究内容：针对规模化蔬菜生产需要，重点突破叶类、根茎类、茄果类等蔬菜标准化育苗、苗床精整、精量播种、高速定植等机械化生产关键技术；优化蔬菜育苗精量播种、小苗高速定植、水肥精量施用系统；开发甘蓝等叶菜类、胡萝卜等根茎类收获装备，并试验考核，形成蔬菜苗床精整复式作业、露地蔬菜精量播种、联合收获等成套装备，提高蔬菜生产的机械化水平和品质。

考核指标：**【约束性指标】**突破高速定植、蔬菜收获等关

键核心技术 6-8 项，研制蔬菜精量播种、小苗定植、水肥精量施用、叶菜与根茎收获等系统与装备 5 种以上，蔬菜精量播种机适应 3-4.5kg/hm² 播量要求、行间变异系数 ≤5%、总排量变异系数 ≤4%，单行定植速率 ≥70 株/分钟、栽植合格率 ≥90%，叶菜类收获效率 ≥3 亩/小时，胡萝卜等根茎类收获效率 ≥2 亩/小时，具备主要参数实时采集、故障诊断与自动监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。

【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

4.2 现代果园智能化精细生产管理技术装备研发

研究内容：针对现代标准化果园机械化生产需求，研究现代果园机械化标准种植模式，开发集果园根系管理、果园冠层管理、花果管理及品质监测、病虫害监控与防治于一体的智能管控系统，优化对靶变量植保、切根与深位施肥、灌溉技术与装备，研制苗木嫁接、避障割草、果实套袋与采收等装备，并进行苹果、柑桔等果园生产试验考核，形成适用于标准化果园的植保、果树剪枝、疏花疏果、套袋、采收等成套作业装备，提高生产效率，降低劳动强度、减少生产综合成本，支撑现代果业发展。

考核指标：**【约束性指标】**突破智能化管控等关键核心技术 6-8 项，研制苗木嫁接、对靶变量植保、避障割草、深位施

肥和果实套袋、采收等装备 5-7 种，具备主要参数实时采集、故障诊断与自动监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

4.3 温室智能化精细生产技术与装备研发

研究内容：瞄准温室生产作业装备的紧迫需求，以蔬菜种植、食用菌培植为主要对象，研究高效节能设施、环境精细调控、作业对象目标特性识别、营养耦合供给等关键技术，优化基于蔬菜、食用菌生长特性的专用精准控制设备与智能调控系统，开发路径规划电动作业平台及配套机具、立体栽培系统、自动接菌以及自动采摘设备，并试验考核，提高精细生产管控水平，保障机械高效作业。

考核指标：【约束性指标】突破环境智能调控、智能电动作业等关键核心技术 6-8 项；研制专用精准控制设备与智能调控系统、电动作业平台及配套机具、立体栽培、自动接菌、自动采摘等温室智能化精细生产装备 6-8 种，具备主要参数实时采集、故障诊断与自动监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。【预期性指标】发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

4.4 设施畜禽养殖智能化精细生产管理技术装备研发

研究内容：针对设施畜禽养殖对品质安全、营养健康、提能增效的紧迫需求，重点突破规模化养殖设施环境、工程防疫及智能管理等关键技术，研制舍饲环境精确调控、个性化精准饲喂、健康识别和自动挤奶、防疫消毒机器人及病死畜禽全隔离无害化处理等成套装备，并进行试验考核，形成集约化智能养殖成套装备与精细管控系统，保障畜禽产品供给保障能力。

考核指标：**【约束性指标】**突破规模化舍饲环境精确调控、病死畜禽全隔离无害化处理等关键核心技术 6-8 项；研制环境精确调控、精准饲喂、健康识别、自动挤奶与防疫消毒机器人、病死畜禽全隔离无害化处理等装备 6-8 种，具备主要参数实时采集、故障诊断与自动监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

4.5 设施水产养殖智能化精细生产管理技术装备研发

研究内容：针对设施水产养殖现状，重点探讨水产动物生理生态行为与水体成分及环境的相互影响规律和自适应机理；开发水产养殖设施高效节能、水体与环境在线检控、高效智能管理等核心技术与系统，集成研制集约化水产养殖设施、水体清洁及智能化精确投饲、水产品机械化收集等装备，进行试验考核，指导水产养殖智能机械精细生产，保障水产品安全有效供给。

考核指标：**【约束性指标】**突破水产动物生理生态行为与水体成分及环境在线检控、水体清洁等关键核心技术 6-8 项；研制智能化精确投饲、水体循环清洁、水产品收集等装备 3-5 种，具备主要参数实时采集、故障诊断与远程监控功能。制定行业、企业技术或产品标准 6-8 项；申请发明专利 8-10 项。**【预期性指标】**发表学术论文（中文核心期刊及 EI、SCI 收录文章）8-10 篇。

支持年限：2017 年-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

**“智能农机装备”重点专项
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单位	职称/职务
1	方宪法	中国农业机械化科学研究院	研究员
2	张 鹏	福田雷沃国际重工股份有限公司	高 工
3	韩鲁佳	中国农业大学	教 授
4	梁 建	农业部南京农机化所	研究员
5	王儒敬	中国科学院合肥物质科学研究院	研究员
6	李文侠	中棉工业有限责任公司 (国家棉花加工工程技术研究中心)	教授级高工