

---

## 关于组织申报国家重点研发计划试点专项 2017 年度第二批项目的通知

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，“大气污染成因与控制技术研究”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〕308 号，或参见 [http://most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2016/201610/t20161009\\_128109.htm](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“数字诊疗装备研发”、“生物医用材料研发与组织器官修复替代”、“精准医学研究”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19日8:00至11月16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18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〕308号, 或参见[http://most.gov.cn/mostinfo/xinxifenlei/fgzc/gfxwj/gfxwj2016/201610/t20161009\\_128109.htm](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12日

---

# 科技部关于发布国家重点研发计划大气污染成因与控制技术研究等重点专项 2017 年度项目申报指南的通知

国科发资〔2016〕308 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“大气污染成因与控制技术研究”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。

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）不得牵头或参与申报项目（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 19 日 8:00 至 11 月 16 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](mailto:program@most.cn)。

2. 组织推荐。请各推荐单位于2016年11月18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18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）“大气污染成因与控制技术研究”试点专项：010-58884865、010-58884866；

（2）“深海关键技术与装备”重点专项：010-58884877、58884871；

（3）“水资源高效开发利用”重点专项：010-58884880、58884899；

（4）“典型脆弱生态修复与保护研究”重点专项：010-58884861、58884862；



---

(5) “深地资源勘查开采”重点专项: 010-58884886, 58884836;

(6) “绿色建筑及建筑工业化”重点专项: 010-58884828、58884827;

(7) “公共安全风险防控与应急技术装备”重点专项: 010-58884826、58884824;

(8) “海洋环境安全保障”重点专项: 010-58884875、58884871。

中国 21 世纪议程管理中心, 寄送地址: 北京市海淀区玉渊潭南路 8 号, 邮编: 100038。

(9) “数字诊疗装备研发”试点专项: 010-88225128、010-88225108;

(10) “生物医用材料研发与组织器官修复替代”重点专项: 010-88225070、88225165;

(11) “生物安全关键技术研发”重点专项: 010-88225152、88225137;

(12) “重大慢性非传染性疾病预防研究”重点专项: 010-88225169、88225156。

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。

(13) “精准医学研究”重点专项: 010-52325621;

国家卫生计生委医药卫生科技发展研究中心, 寄送地址: 北京市西城区车公庄大街 9 号院五栋大楼 A3 座 10 层, 邮编: 100044。

(14) “生殖健康及重大出生缺陷防控研究”重点专项: 010-88312253、88312280。

国家卫生计生委医药卫生科技发展研究中心, 寄送地址: 北京市西城区车公庄大街 9 号院五栋大楼 B3 座 6 层, 邮编: 100044。

---

附件:

1. “大气污染成因与控制技术研究”试点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
2. “深海关键技术与装备”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
3. “水资源高效开发利用”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
4. “典型脆弱生态修复与保护研究”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
5. “深地资源勘查开采”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
6. “绿色建筑及建筑工业化”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
7. “公共安全风险防控与应急技术装备”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
8. “海洋环境安全保障”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
9. “数字诊疗装备研发”试点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
10. “生物医用材料研发与组织器官修复替代”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）
11. “生物安全关键技术研发”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）

---

12. “重大慢性非传染性疾病预防研究”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）

13. “精准医学研究”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）

14. “生殖健康及重大出生缺陷防控研究”重点专项 2017 年度项目申报指南（指南编制专家名单、形式审查条件要求）

科技 部

2016 年 10 月 9 日签发

2016 年 10 月 12 日发布

## 附件 1

# “大气污染成因与控制技术研究”试点专项 2017 年度项目申报指南

为贯彻落实党中央《关于加快推进生态文明建设的意见》、国务院《大气污染防治行动计划》等相关部署，按照《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》要求，科技部会同环境保护部等相关部门及北京等相关地方科技主管部门，制定了国家重点研发计划《大气污染成因与控制技术研究》重点专项实施方案，组织开展监测预报预警技术、雾霾和光化学烟雾形成机制、污染源全过程控制技术、大气污染对人群健康的影响、空气质量改善管理支持技术和大气污染联防联控技术示范等 6 项重点任务科研攻关，为大气污染防治和发展节能环保产业提供科技支撑。

本专项总体目标是：深入落实《大气污染防治行动计划》和《加强大气污染防治科技工作支撑方案》，聚焦雾霾和光化学烟雾污染防治科技需求，通过“统筹监测预警、厘清污染机理、关注健康影响、研发治理技术、完善监管体系、促进成果应用”，构建我国大气污染精细认知-高效治理-科学监管的区域雾霾和光化学烟雾防治技术体系，开展重点区域大气污染联防联控技术示范，形成可考核可复制可推广的污染治理技术方案，培育和发展大气环保产业，提升环保技术市场占有率，支撑重点区域环境质量有效改善，保障国家重大活

动空气质量。

本专项以项目为单元组织申报，项目执行期 3-4 年。2016 年已部署安排 93 个项目，其中一般项目 37 个，青年项目 56 个。2017 年拟安排 34 个项目（不再安排青年项目），约占专项总任务的 30%左右，国拨经费总概算约 10 亿元。鼓励产学研用联合申报，项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。对于企业牵头的应用示范类项目，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。如指南未明确支持项目数，对于同一指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 6 个，项目参加单位总数不超过 10 个。

本专项 2017 年项目申报指南如下：

## 1. 监测预报预警技术

### 1.1 大气自由基及纳米颗粒物化学组分在线测量技术

研究内容：研发大气自由基及活性含氮化合物、纳米级颗粒物及化学组分粒径分布等现场在线测量技术与设备，实现环境大气化学反应和气粒转化过程中关键物种的高灵敏快速检测。

考核指标：1. OH、HO<sub>2</sub>（RO<sub>2</sub>）自由基检测限分别达到 0.04ppt 和 1ppt，活性含氮化合物如 NO<sub>3</sub> 自由基和 N<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 等检测限达 ppt，活性含氧化合物如甲醛和乙二醛等检测限优于 100ppt，时间分辨率均优于 60s，设备适合外场观测。2. 纳

米颗粒物数浓度谱分布检测最小粒径达到 1nm，实现 30nm 以下颗粒物重要组分如硫酸铵、有机胺等和 20nm 以下颗粒物热动力学性质的精确测定，时间分辨率均为分钟级，设备适合外场观测。

拟支持项目数：拟针对大气自由基和纳米颗粒物各部署项目 1 项。

有关说明：每份申报书只能针对大气自由基或纳米颗粒物中的一项进行申报。

### 1.2 陆地边界层大气污染垂直探测技术

研究内容：研发和集成边界层内外主要大气污染物、大气湍流及影响污染生消的关键气象参数垂直探测技术，突破垂直通量塔基观测、地基遥测、艇基探测等集成技术方法，形成基于多元数据归一的立体探测标准系统，实时探明陆地非均匀下垫面大气边界层理化结构和演化过程，并选择典型区域开展技术应用示范。

考核指标：建成陆地大气边界层理化结构的实时探测系统标准平台，时间分辨率小于 20min、空间分辨率小于 100m，形成相关技术规范。

### 1.3 多目标温室气体测量技术

研究内容：针对温室气体监测网络建设需求，研发大气背景值站及区域清洁对照站点温室气体自动监测技术与设备；针对我国温室气体减排及区域温室气体排放总量监测需求，研发温室气体排放在线监测技术与设备，研发典型生态系统温室气体通量监测技术与设备；针对碳源和碳汇监测需

求，研发卫星遥感温室气体反演算法模型，研发温室气体垂直廓线监测技术与设备，建立地面验证系统，完成典型生态系统和工业区示范应用。

考核指标：同时实现 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O 和 CO 以及二氧化碳同位素 ( $\delta^{13}\text{CO}_2$ ) 等温室气体监测，清洁本底测量指标达到 WMO 推荐设备标准并具有中国自主知识产权，污染源测量精度优于 $\pm 2\%$  (F.S.)，大气垂直总量精度优于 0.5%，满足清洁本底、污染源排放以及大气垂直总量的地基观测等温室气体观测需求，并实现产业化。

#### 1.4 全耦合多尺度空气质量预报模式系统

研究内容：研究大气污染生消过程动力学和微观形成机制新理论和新算法，研发自适应网格等耦合建模关键技术、颗粒物组份及二次污染物来源解析技术、多污染物协同同化技术、中期数值预报技术、多模式集合优化技术，形成区域空气质量精细化预报能力，支撑建成全球、全国、区域及城市大气复合污染多模式集合预报与预警综合分析平台，在重点区域实现业务化运行。

考核指标：建成全耦合多尺度变网格空气质量预报模式系统，形成相应的技术规范，重点地区空气质量 120 小时预报准确率大于 80%，4-7 天预报准确率大于 65%，7-14 天预报准确率大于 55%。

#### 1.5 突发污染事故应急预警评估技术

研究内容：研发突发大气污染事故（爆炸、火灾、泄漏、恶臭等）密集网高效监测技术、走航在线监测技术、大气湍流

扩散模拟技术、微小尺度预报预警技术、事故溯源及快速评估技术等，建立突发污染事故应急预警评估平台，开展应急预警技术的实地验证，形成突发性污染事故预警技术体系。

考核指标：形成大气污染突发事故应急监测预警评估的技术体系和技术规范，实现 1 个以上突发大气污染事故的快速捕获和应急预警评估。

## 2. 雾霾和光化学烟雾形成机制

### 2.1 区域大气氧化能力与空气质量的定量关系及调控原理

研究内容：重点研究主要代表性环境下大气氧化剂的演变特征及收支平衡，弄清大气氧化能力对臭氧和  $PM_{2.5}$  浓度长期变化趋势的影响，量化臭氧与前体物的关系及区域特征，为二次污染控制提供理论依据。

考核指标：量化大气氧化能力与空气质量水平的相互关系，提出典型区域大气污染优化调控的科学策略和技术途径。

### 2.2 影响区域排放与沉降响应的关键大气过程

研究内容：研究影响大气污染演变生态效应的关键大气过程及微观物理-化学机制，揭示污染物排放与沉降的响应关系，识别影响排放-沉降之间响应关系的关键因子，提升污染排放影响生态效应的模拟能力。

考核指标：建成大气污染物区域排放与沉降过程的量化模型和模式参数化方法。

## 3. 污染源全过程控制技术

### 3.1 燃煤电站多污染物协同控制与资源化技术及装备



研究内容：研究燃煤电站烟气污染物资源回收和协同控制技术，突破硫氮资源化等新技术，形成多种污染物全过程深度治理的新装备。在国家大气污染防治重点区域内的 300 MW 等级以上机组开展工程应用示范。

考核指标：在达到燃煤电站特别排放限值基础上，实现硫氮资源利用率 $\geq 90\%$ ，多污染物控制设备投资不大于 400 元/kW。

### 3.2 冶金行业多污染物协同控制与全过程控制耦合技术

研究内容：针对钢铁和有色金属冶炼行业，重点研究：

(1) 污染物高效协同控制技术：开发大流量低浓度氮氧化物烟气低温脱硝、高湿烟气细颗粒控制、多种重金属高效脱除等技术，突破硫/硝高效协同减排及多种重金属捕集等难题，形成成套关键技术与装备；(2) 全过程控制耦合技术：重点研究多污染物控制技术多功能耦合、源头减量-过程控制-末端治理全过程节能减排耦合等新技术，突破协同净化多功能材料与专用设备，构建源头减量与末端控制高效集成的技术路线。在国家大气污染防治重点区域内开展应用工程示范。

考核指标：建立 8 个以上示范工程，实现主要污染物排放优于最新排放标准，关键材料与技术达到规模制备与应用能力。其中，多污染物协同控制技术支撑行业主要污染物排放强度下降 40%，全过程控制耦合技术实现能源效率提高 30%以上，固废排放减少 20%，投资与运行成本较现有工艺降低 30%以上。

拟支持项目数：拟针对钢铁和有色金属冶炼行业的多污染物协同控制技术与全过程控制耦合技术各部署项目 1 项。

有关说明：钢铁和有色金属冶炼拟分别部署 2 项，每份申报书只能针对多污染物协同控制技术或全过程控制耦合技术，选择钢铁或有色金属冶炼中的一项进行申报。

### 3.3 建材行业多污染物协同控制与全过程控制耦合技术

研究内容：围绕建材行业（水泥、玻璃、陶瓷等），重点研究：（1）污染物高效控制技术：开发细颗粒物控制、高效脱硝及多种污染物协同减排等技术，突破中低温催化脱硝及超细粒子捕集等难题；（2）全过程控制耦合技术：重点研究多污染物控制技术多功能耦合、源头减量-过程控制-末端治理全过程节能减排耦合等新技术，突破协同净化多功能材料与设备，开发固体产物减量化新技术。形成高效控制成套技术装备，并在国家大气污染防治重点区域内开展深度控制技术工程示范。

考核指标：建立 6 个以上示范工程，主要污染物排放优于最新排放标准，关键材料与设备达到规模生产能力，其中高效控制技术支撑行业主要污染物排放强度下降 50%；全过程控制耦合技术实现能源效率提高 30%以上，固废排放减少 20%，投资与运行成本较现有工艺降低 30%以上。

拟支持项目数：拟针对污染物高效控制技术和全过程控制耦合技术各部署项目 1 项。

有关说明：每份申报书只能针对污染物高效控制技术或全过程控制耦合技术中的一项进行申报。

### 3.4 化工行业烟气治理多功能耦合技术

研究内容：针对化工行业，重点研究烟气中多污染物高效治理、源头减排与清洁生产、节能优化等耦合技术，突破多污染物协同净化功能材料和专用设备，开发废弃物减量化新技术，并在国家大气污染防治重点区域内开展应用工程示范。

考核指标：建立 2 个以上示范工程，关键材料与技术达到规模应用水平，污染物排放满足国家最新排放标准要求，能源效率提高 30%以上，废弃物排放减少 20%，投资与运行成本较现有工艺降低 30%以上。

### 3.5 汽油车颗粒物捕集与清洁排放集成技术

研究内容：重点研究汽油车燃油蒸发控制（ORVR）、三效催化转化（TWC）、缸内直喷汽油机颗粒物捕集（GPF）等后处理关键技术，集成车载诊断（OBD）等技术形成汽油车气态污染物与颗粒物协同控制技术系统，开展车载排放测试（PEMS）、汽油车后处理关键部件性能评价研究，在国家大气污染防治重点区域开展工程示范，实现规模化应用。

考核指标：满足国六排放标准的要求。

### 3.6 柴油车颗粒物与氮氧化物协同净化技术

研究内容：重点研究柴油车氮氧化物选择性催化还原（SCR）、柴油车颗粒物捕集及再生（DPF，CDPF）、催化氧化（DOC，POC，AOC）等后处理关键技术，集成机内净化、车载诊断（OBD）等技术形成柴油车颗粒物与氮氧化物协同净化控制技术系统，开展车载排放测试（PEMS）和柴油车

后处理关键部件性能评价研究，在国家大气污染防治重点区域开展工程示范，实现规模化应用。

考核指标：满足国六排放标准的要求。

### 3.7 工程与农用机械排放控制技术与系统

研究内容：重点研究工程、农业和小型通用机械氮氧化物选择性催化还原(SCR)、颗粒物捕集及再生(DPF, CDPF)、催化氧化(DOC, POC)、三效催化转化(TWC)等后处理关键技术，结合必要的发动机清洁燃烧技术，达到国家第四阶段排放标准，并在国家大气污染防治重点区域开展示范应用。

考核指标：满足国四阶段标准的要求。

拟支持项目数：拟针对工程机械（含小通机）和农业机械各部署项目 1 项。

有关说明：每份申报书只能针对工程机械（含小通机）或农业机械中的一项进行申报。

### 3.8 居民燃煤污染控制技术及应用示范

研究内容：研究散煤洁净化前处理技术、清洁燃烧装置与灶具等，建立居民燃煤关键大气污染物排放的检测方法及污染控制效果的综合评价方法，构建居民燃煤污染控制整体技术方案，在冬季取暖散煤燃烧污染严重区域开展应用示范，并完成经济及环境效益评价。

考核指标：在应用示范区域实现居民燃煤灶具排放的颗粒物、二氧化硫和氮氧化物的总量分别减少 40%以上。

### 3.9 油烟高效分离与烟气净化关键技术与设备

研究内容：研究餐饮、食品加工等行业污染源排放特征，研制油烟高效分离技术，开发烟气在线表征、污染物分解净化等技术与装备，支撑国家标准修订与实施，在国家大气污染防治重点区域开展示范。

考核指标：油烟分离效率>98%，烟气挥发性有机污染物(VOCs)净化效率>85%，油烟排放满足国家排放标准要求，排放设备噪声≤65dB(A)，关键材料与设备实现规模生产。

#### 4. 大气污染对人群健康的影响

##### 4.1 大气污染健康影响早期识别技术

研究内容：研发能识别大气污染早期健康影响的效应标志物，如氧化应激与系统炎症、遗传损伤、表观遗传改变、心血管和内皮功能损伤、代谢紊乱等。

考核指标：一套能用于早期识别大气污染健康效应的标志物测量技术体系及技术规范。

##### 4.2 大气污染的慢性健康风险

研究内容：依托我国既有人群研究基础，重点突破人群活动与关键大气污染物暴露评价和多中心、多健康效应的时空变化统计分析等关键技术，研究大气污染长期暴露对我国典型区域居民呼吸系统、心脑血管系统和癌症的发病率和死亡率等慢性健康影响的暴露-反应关系。

考核指标：形成研究慢性健康效应的技术方法和技术规范，建立符合国情的大气污染导致慢性健康效应暴露-反应关系。

##### 4.3 室内公共场所空气污染控制关键技术与装备

研究内容：开展室内空气典型污染物高效净化材料与关

键技术研究，重点突破超细颗粒可再生过滤介质、苯系物分解净化、臭氧和有毒有害微生物治理产业化关键技术，结合建筑新风与气流优化设计，研制满足节能与空气品质调控的净化装备。

考核指标：关键技术与材料实现产业化和规模化生产，完成 2 项以上 10 万平方米新风净化示范工程，实现长期稳定运行，主要污染物浓度低于我国最新室内空气质量标准的浓度限值，PM<sub>2.5</sub> 浓度小于 15 微克/立方米，无二次污染。

## 5. 空气质量改善管理支持技术

### 5.1 法规空气质量模型、技术规范和管理制度研究

研究内容：集成典型区域案例观测数据并组织典型观测实验，开展各尺度空气质量模型的比较研究，构建法规空气质量模型筛选与准入体系，建立污染控制方案及政策法规影响空气质量的定量评估技术方法，选择典型区域开展技术示范。

考核指标：提出我国法规空气质量模型技术规范和管理制度，建成相配套的模型准入和支撑体系。

### 5.2 移动污染源排放现场执法监管的技术方法体系研究

研究内容：面向强化污染源排放监管的需求，完善用于移动污染源现场执法监管的遥感遥测、便携检测等快捷技术方法，建立标准化、规范化的技术方法体系，并在 2 个以上重点行业示范应用。

考核指标：形成 6-8 项用于现场执法监管的方法标准、指南和规范。

### 5.3 有毒有害大气污染物环境风险管理体系研究

研究内容: 开展针对中国人群的有毒有害大气污染物风险评估, 研究提出符合我国国情的有毒有害大气污染物名录, 建立重要风险源的环境健康风险评估方法和管理技术体系。

考核指标: 建成重要风险源环境健康风险评估技术体系, 提出配套的技术规范和国家管控有毒有害大气污染物名录。

## 6. 大气污染联防联控技术示范

### 6.1 区域机动车排放综合控制和绿色交通管理技术

研究内容: 研发关键化学成分谱的机动车排放模型, 建立基于路网和交通流的排放-交通耦合的大数据分析系统, 开发动态机动车排放控制决策平台。研究面向空气质量改善目标的区域绿色交通规划与管理政策, 提出区域一体化的机动车联防联控方案, 在国家大气污染防治重点区域开展示范。

考核指标: 形成区域交通管理和机动车排放的调控决策平台, 实现时间分辨率 1 小时以内和空间分辨率 1 公里以内的机动车排放监控。

### 6.2 重点区域大气污染联防联控技术集成与应用示范

研究内容: 针对国家大气污染重点控制区(列入国务院大气污染防治行动计划), 统筹监测预警-源头治理-监督管理等技术集成应用, 建立区域大气污染联防联控机制与支撑平台, 构建解决区域大气污染问题的整体技术方案, 支撑重污染天气显著减少、PM<sub>2.5</sub>和臭氧优先达标以及重大活动保障, 对空气质量改善作出贡献。

考核指标: 建成区域空气质量立体监测预警业务化体系、重点大气污染源控制技术体系及示范工程, 提出区域大

气污染联防联控的机制体制和实施方案，并被省级政府采纳应用。

拟支持项目数：拟针对不同城市群部署项目 5 项。



**“大气污染成因与控制技术研究”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	张远航	北京大学环境科学与工程学院	教 授
2	柴发合	中国环境科学研究院	研究员
3	郝吉明	清华大学环境科学与工程研究院	教 授
4	江桂斌	中国科学院生态环境研究中心	研究员
5	苗艳青	国家卫生计生委卫生发展研究中心	研究员
6	龚山陵	中国气象科学研究院	研究员
7	阚海东	复旦大学	教 授
8	邢卫红	南京工业大学	教 授
9	王小明	国电科学技术研究院	研究员
10	王自发	中国科学院大气物理研究所	研究员
11	高 翔	浙江大学热能工程研究所	教 授

## 附件 2

# “深海关键技术与装备”重点专项 2017 年度项目申报指南

为贯彻落实国家海洋强国战略部署，按照《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》要求，科技部会同发展改革委、教育部、中科院等部门及上海市科委等省级科技主管部门，共同编制了国家重点研发计划“深海关键技术与装备”重点专项实施方案。本专项紧紧围绕海洋高新技术及产业化的需求，将重点突破全海深（最大深度 11000 米）潜水器研制，形成 1000-7000 米级潜水器作业应用能力，为走进和认识深海提供装备。研制深远海油气及水合物资源勘探开发装备，促进海洋油气工程装备产业化，推进大洋海底矿产资源勘探及试开采进程，加快“透明海洋”技术体系建设，为我国深海资源开发利用提供科技支撑。

本专项执行期从 2016 年至 2020 年，2016 年第一批重点围绕全海深（最大工作深度 11000 米）潜水器研制及深海前沿关键技术攻关，深海通用配套技术及 1000-7000 米级潜水器作业及应用能力示范，深海能源、矿产资源勘探开发共性关键技术研发及应用三个方向启动了“全海深高能量密度高安全性锌银电池研究”等 41 个项目。2017 年（第二批）拟针对以上方面继续支持 23 个项目，国拨经费概算约 4 亿元。

本专项以项目为单元组织申报，项目执行期 3-4 年。对

于企业牵头的应用示范类项目，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。如指南未明确支持项目数，对于同一指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 6 个，项目参加单位总数不超过 10 个。

本专项 2017 年（第二批）项目申报指南如下：

## 1. 全海深（最大工作深度 11000 米）潜水器研制及深海前沿关键技术攻关

### 1.1 深海装备耐压结构体及材料耐压特性及评估技术研究

研究内容：针对大型深海装备的耐压结构体，开展钛合金等材料高压蠕变特性对耐压结构的影响、耐压结构可靠性分析、疲劳寿命评估等技术研究，建立深海装备耐压结构安全性评估标准和规范体系。

考核指标：建立深海装备耐压结构安全可靠评估方法、相关标准和规范，对“蛟龙号”载人潜水器、4500 米载人潜水器和全海深载人潜水器等深海装备耐压结构体出具安全可靠评估报告。

### 1.2 全海深无人潜水器（ROV/AUV）关键技术研究

研究内容：研究全海深 ROV 非金属铠装脐带缆及万米级动力及信号传输技术并开展试验；研究全海深 AUV 双向高速水声通信定位、智能安全作业等关键技术。

考核指标：提供 ROV 系统非金属铠装脐带缆，满足不小于 30kW 的动力传输和 ROV 控制信号传输要求，最大工作深度 11000 米，通过 ROV 脐带系统力学和传输试验验证；提供适用于全海深 AUV 的双向高速水声通信样机，通过模拟压力环境试验和海上试验。

拟支持项目数：针对全海深 ROV 和全海深 AUV，拟分别支持 1 个项目。

### 1.3 长航程、智能化自治式潜水器的研制

研究内容：突破低功耗控制、高效航行推进、自主环境感知等关键技术，研制长航程、智能化自治式潜水器。

考核指标：最大工作深度超过 1000 米；单次最大航程不小于 2000 公里；空气中重量小于 200 公斤；最大航速不小于 2 节；最大任务搭载能力不小于 5 公斤；具有自主跟踪探测温跃层或其他海洋化学、生物、物理等特征的能力。通过全功能和性能海上试验。

### 1.4 多节点无人无缆潜水器组网作业技术研究及示范系统

研究内容：利用我国自主研发成功的无人无缆潜水器观测平台，构建无人无缆潜水器移动示范应用系统，实施多任务多平台协同组网观测、探测。

考核指标：建成 1 套异构多节点无人无缆平台组网观测、探测示范应用系统，平台不少于 3 类、20 台套，具备区域通信、定位覆盖；示范系统覆盖范围不小于 100 千米×100 千米，示范海区深度 100-1500 米，完成面向不少于 3 项观测、探测

任务，时间不少于 3 个月的组网协作示范应用；编制完成相关组网观测软件、技术标准。通过海上试验验证。

### 1.5 基于新原理、新技术的潜水器研发

研究内容：针对 1000-7000 米级深度科学考察、环境监测、工程实施、应急搜救等需求，开展原创性潜水器的基础理论、技术研发及样机研制。

考核指标：完成潜水器概念设计、关键技术研发及原理样机/工程样机研制，通过水池试验/海试验证。

拟支持项目数：拟支持不超过 5 个项目。

## 2. 深海通用配套技术及 1000-7000 米级潜水器作业及应用能力示范

### 2.1 深海仪器装备规范化海上试验

研究内容：针对本专项研制的大深度海洋探测仪器装备（如深海无人潜水器、滑翔机等）中期评估和海试验收的需求，组织规范化海上试验航次，研究深海装备测试技术及标准。

考核指标：在 2017-2020 年，平均每年完成不少于 30 天的有效海上试验，形成相关测试标准。

### 2.2 深海潜水器科学应用及其性能优化

研究内容：根据科学目标及应用需求进行方案设计及作业需求分析，并基于深海科学研究的应用需要，完成“蛟龙号”、“海马号”和 4500 米自主潜水器相关系统和部件的技术改进和升级，提升作业能力。

考核指标：根据科学考察、研究及应用的需要确定技术

优化和改进项目，通过不少于两个航段的海试和科学考察，对技术改进成果进行验证，科学考察、应用结果发表科研论文 10 篇以上（SCI、EI）。

拟支持项目数：针对“蛟龙号”、“海马号”和 4500 米自主潜水器，拟分别支持 1 个项目。

### 2.3 水下目标搜寻探测声纳设备研制及应用

研究内容：针对深海条件下的水下目标搜寻探测与定位问题，进行传感器技术研究，目标弱信号提取与判别技术研究，智能实时目标识别技术研究，高精度目标测向导引技术研究，搜寻引导声纳设备与深海潜水器平台适配性、噪声及电磁兼容性研究，万米级拖曳电缆长距离数据传输兼容技术研究，集成机动式存储与自动布放装置研制，深海大范围声信标高效率探测搜寻策略研究，深海潜水器声信标搜寻引导声纳设备研制，深海拖曳式声信标搜寻定位声纳设备研制，系统设备海试和应用技术研究。

考核指标：最大工作深度不小于 6000 米；在良好水文条件，针对民用航空黑匣子等设备的典型声信号，深潜器声信标引导声纳作用距离不小于 1000 米，拖曳式声信标探测声纳最大探测距离不小于 3000 米；信号搜寻探测频段：3kHz-50kHz。通过海上试验验证。

### 2.4 深水协同应急处置技术及专用工具系统研究

研究内容：针对深海特殊条件下的水下目标应急处置需求，研究深水燃油及液体危险化学品回收技术，研究对深水沉船的封堵、开孔、切割等应急处置技术。研制出适应 6000

米深水环境的封堵、开孔、切割专用工具系统。

考核指标：封堵、开孔、切割专用工具系统最大作业深度不小于 6000 米，可与 6000 米级深水 ROV 协同作业。通过海上试验验证。

### 3. 深海能源、矿产资源勘探开发共性关键技术研发及应用

#### 3.1 大直径旋转导向钻井系统装备研制与示范作业

研究内容：研制适应 12.25 英寸井眼的具备近钻头井斜及方位伽马测量和垂直造斜功能，能够在高机械钻速条件下实现稳定三维井眼轨迹控制的新一代旋转导向系统，并通过海上实际作业进行验证。

考核指标：适用于 12.25 英寸井眼；最大造斜能力不低于  $6^{\circ}/30$  米（实钻验证）；直井造斜（初始井斜角不超过  $1^{\circ}$ ）井眼轨迹的初始方位误差小于  $15^{\circ}$ ；近钻头井斜测量的测量点距钻头不超过 2 米，且旋转钻进情况下的测量误差不超过  $0.2^{\circ}$ ；近钻头方位伽玛测量的测量点距钻头不超过 4 米，测量扇区不少于 4 个；实验井实钻试验不少于 2 井次；海上示范作业不少于 8 井次，其中三维轨迹控制水平井着陆作业不少于 2 口井，最大单趟无故障工作进尺不低于 800 米，平均机械钻速不低于 20 米/小时。

#### 3.2 超深水强电复合脐带缆系统研制与示范作业

研究内容：基于水下生产系统脐带缆技术，研制 1500 米以上超深水强电复合脐带缆系统。形成超深水强电复合脐带缆轻量化设计技术，水平制造技术和综合测试平台。完成

海上试作业验证。

考核指标：一套复合脐带缆系统，设计水深不小于 1500 米，输电功率不小于 3MW，设计使用寿命不小于 15 年；产品和关键附件取得第三方认证；软件和测试平台通过第三方验证或测试；海上试作业不少于 2 次。

### 3.3 水合物成藏开发基础与勘查评价技术研究

研究内容：（1）针对南海复杂的地质过程以及多类型水合物成藏特点，开展南海天然气水合物成藏的地质过程与富集规律、开采过程沉积层骨架结构特征变化与控制因素、水合物形成分解的宏观及微观结构变化特征等研究；（2）开展水合物储层高精度三维地震勘查技术研究；（3）开展海底大深度大孔径钻机，保压取心技术，保压岩心样品原位处理、转移及岩心在线性质检测技术研究。

考核指标：（1）提交“南海多类型天然气水合物成藏原理与开采基础研究”报告，发表科研论文 10 篇以上（SCI、EI）、出版著作 2 部以上，申请技术专利、软件著作权 20 项以上，有力指导水合物勘查与开采；（2）形成高分辨率资料采集方法体系，数据采集在空间上达到  $1.6 \times 1.6$  米的面元，深度上 1.5 米主频分辨率的勘探精度；（3）海底大孔深水合物保压取心钻机适用水深不小于 2000 米，岩心直径大于 45 毫米，海底钻进不小于 200 米；水合物保压取心装置保压成功率达 60% 以上，采样过程失压率低于 10%；形成船载检测技术系统，船载岩心检测分辨率优于毫米级。所有研发技术均需通过海上试验验证。



拟支持项目数：针对上述 3 个研究内容，拟分别支持 1 个项目。

### 3.4 水合物试采、环境监测及综合评价应用示范

研究内容：搭建海试平台，对研发的勘探开发技术装备进行工程应用示范。在水合物富集区开展精细勘探，提出水合物试采的目标区，精细描述和刻画水合物储层，提高水合物储层粒度、孔隙度、渗透率及饱和度等关键参数的预测精度；依托海域水合物试采工程，开展水合物防砂、防堵及连续排采工程技术应用示范，同步开展试采区海底土力学性质、地形形变及气体泄漏等环境要素的原位多参量实时监测和多手段综合探测。

考核指标：依托海域水合物试采工程，进行水合物试采工程技术应用示范，提交海洋水合物试采目标综合评价系统 1 个，评价 1-2 个水合物试采目标靶区，精细描述水合物储层 2-3 个，实施水合物试采生产井 1 口、监测井 2 口，日产天然气 2000—10000 方，连续生产 1 周以上。研发的技术装备及工艺在全链条中应用率达到 45% 以上。通过海上试验验证。

### 3.5 水合物开发环境原位监测与探测技术

研究内容：开展水合物试采温压场、土力学性质和海底地形形变原位探测技术研究，以及基于 ROV 的水合物目标区和钻探区的原位监测精确布放技术研究，形成水合物试采区温压场、土力学性质和海底地形形变监测技术与分析方法；开发海洋水合物试采流体（气液）泄漏原位监测装置；建立

水合物沉积层甲烷泄漏监测技术，形成水合物试采环境监测、潜在风险评估和环境影响评价能力。

考核指标：原位监测装置 1 套，具备海底温压场、土力学性质、地形形变的原位监测技术，工作水深 3000 米，连续工作时间不小于 6 个月；原位海底气体泄漏探测装置 1 套，工作水深 3000 米。通过海上试验验证。

**“深海关键技术与装备”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	丁 抗	中科院深海科学与工程研究所	研究员
2	王俊利	中船重工集团公司科技部	研究员
3	任 平	上海交通大学	教 授
4	李 硕	中科院沈自所	研究员
5	陈世海	交通部上海救捞局	教授级高工
6	刘保华	国家深海基地管理中心	研究员
7	翁震平	中船重工第719研究所	研究员
8	刘六井	中船重工第719研究所	研究员
9	杨胜雄	广州海洋地质调查局	研究员
10	闫江梅	中海石油总公司	教授级高工
11	韩端锋	哈尔滨工程大学	教 授
12	潘 锋	中科院信息工程研究所	研究员
13	高宇清	中国五矿集团	教授级高工
14	宋丹戎	中国核动力研究设计院	研究员

## 附件 3

# “水资源高效开发利用”重点专项 2017 年度项目申报指南

为贯彻落实《关于加快推进生态文明建设的意见》、《关于实行最严格水资源管理制度的意见》和《水污染防治行动计划》等相关部署，科技部、环境保护部、水利部、住房城乡建设部和海洋局共同制定了《国家水安全创新工程实施方案(2015-2020年)》，统筹部署水安全科技创新工作。根据国家水安全创新工程总体安排，科技部会同有关部门及有关省（自治区、直辖市）科技主管部门制定了国家重点研发计划“水资源高效开发利用”重点专项实施方案。本专项紧密围绕水资源安全供给的科技需求，重点开展综合节水、非常规水资源开发利用、水资源优化配置、重大水利工程建设与安全运行、江河治理与水沙调控、水资源精细化管理等方面科学技术研究，促进科技成果应用，培育和发展水安全产业，形成重点区域水资源安全供给系统性技术解决方案及配套技术装备，形成 50 亿立方米的水资源当量效益，远景支撑正常年份缺水率降至 3% 以下。

2016 年 2 月，科技部发布了“水资源高效开发利用”重点专项 2016 年度项目申报指南，围绕“十三五”水资源安全保障急迫的、基础和涉及重大战略布局的重点流域水利调度、水沙调控、农业节水、工业节水和城乡水安全等研究任务，设计 19 项内容，支持 31 个项目。根据重点专项总体安排，基于本专项实施方案，2017

年将持续围绕综合节水等六大方面开展科学技术研究。

本专项以项目为单元组织申报，项目执行期 3-4 年。2017 年拟安排 31 个项目，约占专项总任务的 30%左右，国拨经费总概算约 5 亿元。鼓励产学研用联合申报，项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。对于企业牵头的应用示范类项目，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。如指南未明确支持项目数，对于同一指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 6 个，项目参加单位总数不超过 10 个。

本专项 2017 年项目申报指南如下：

## 1. 综合节水理论与关键技术设备

### 1.1 现代灌区用水调控技术与应用

研究内容：研究灌区用水多过程调控理论，研究灌区用水实时调配技术与产品，开发灌区用水测控技术与设备，构建现代灌区高效用水调控技术集成模式并示范应用。

考核指标：提出现代灌区高效用水系统解决方案与配套技术，典型示范面积 10 万亩以上，灌区水分生产效率由  $1.2\text{kg}/\text{m}^3$  提高到  $1.5\text{kg}/\text{m}^3$ ，灌溉水利用系数由 0.54 提高到 0.6 以上。

### 1.2 农田节水减排控盐技术及应用

研究内容：研究农田灌排协同排水控盐理论，研究农田水盐诊断预测及排水再利用评估技术，研发农田排水调控工程技术与产品，建立农田节水减排控盐技术集成模式并示范应用。

考核指标：提出农田节水减排控盐系统解决方案与标准体系，

建立用水总量与效率双控用水管理技术，典型示范面积 10 万亩以上，综合排水再利用率提高到 30%以上，作物增产 10%以上。

### 1.3 城镇生活用水新型实用节水技术及集成应用

研究内容：针对不同生活用水对象，系统研究城镇生活节水综合集成技术以及节水系统设计、用水终端选择、用水排水系统影响和关键技术标准（定额），研发高效、新型生活节水技术方法与设备产品，构建城镇生活综合节水技术系统并推广应用。

考核指标：研发城镇生活综合节水技术系统及成套节水技术 2 项、配套设备产品 5 台（套）、编制标准 3 项以上，示范推广建筑面积不低于 100 万  $m^2$ ，示范区生活用水总量降低 5%以上。

## 2. 非常规水资源开发利用技术与设备

### 2.1 非常规水资源开发利用评价与风险管控

研究内容：评价全国非常规水资源开发利用特征和潜力，研究常规与非常规水资源统一配置技术体系，研究我国非常规水资源开发利用的风险管控策略。

考核指标：提出供需双向协调的非常规水资源开发利用潜力评价方法与技术体系、战略布局与实施路线图；提出不同区域与常规水资源相互补充的非常规水资源利用系统性技术方案，在 3 个不同典型区域开展应用示范，提高非常规水资源利用量 10%；提出我国非常规水资源开发利用的战略布局与实施路线图。

### 2.2 河源区及干旱区降雨径流挖潜与高效利用技术

研究内容：研究降水径流资源化利用潜力分析方法，评估我国江河源头区和黄土高原区降水径流资源化利用潜力；研发降水及径流资源挖潜与高效利用技术，在江河源头区和黄土高原区等

典型地区流域开展示范应用。

考核指标：提出我国江河源头区和干旱区降水径流资源化潜力评价方法与结果，提出降水径流挖潜与高效利用的 3 种新技术，在 3 个以上典型流域开展示范应用，示范流域面积 1000 平方公里以上，增加流域可利用水资源量 10%以上。

### 2.3 节能降耗膜法海水淡化技术及应用

研究内容：研究高效膜法海水淡化节能工艺、设计与制造技术，研发预处理、能源匹配、能量回收、系统智能控制、排放与综合利用、淡化水入网等环节节能降耗技术和具有自主知识产权的核心设备，建立示范工程。

考核指标：提出节能降耗膜法海水淡化系统性技术方案，研制国产化装备，建立示范工程。示范工程累计规模  $> 20$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，单机规模  $\geq 3$  万  $\text{m}^3/\text{d}$ ，单机装置工程国产化率  $\geq 95\%$ ，药剂使用量降低 40%，制水成本和能耗同比降低 10%。

### 2.4 海水淡化新产品、新工艺和新技术研发

研究内容：研发海水淡化混合基质渗透膜、全流程药剂、能量回收等新产品；研发能量驱动耦合、冷能海水淡化、多能耦合集成等海水淡化新工艺和新技术，建立中试及示范工程。

考核指标：提出海水淡化新产品、新工艺和新技术的制造、设计和示范应用方案，完成百吨级规模及以上中试或工程化示范，性能指标和技术水平达到当前国外同类产品、工艺和技术。

拟支持项目数：针对不同技术路线的新产品、新工艺和新技术，拟支持不超过 5 个项目。

### 3. 流域水循环演变与国家水资源配置战略

#### 3.1 西北内陆区水资源安全保障技术集成与应用

研究内容：评估西北内陆区水资源安全状况与风险，研究并模拟变化环境下水循环演化过程，集成保水节水、多水源开发利用与调配、绿洲生态保护等技术，开展综合示范应用。

考核指标：提出西北内陆区水资源安全保障方案及其配套技术，建设 2 个以上集中示范区，水资源利用效率提高 30% 以上，水资源短缺压力明显缓解，支撑丝绸之路经济带水资源安全。

#### 3.2 黄河流域水量分配方案优化及综合调度关键技术

研究内容：研究流域水资源系统演变特征与成因，评价变化环境下黄河流域分水方案的适应性；研究流域水资源均衡调控技术，提出黄河流域水资源动态配置模式、方案和措施；研究梯级水库群水-沙-电-生态多维协同调度技术体系，开展示范应用。

考核指标：完善缺水流域水资源配置与调度技术体系，减少 2030 年前黄河流域缺水量 10 亿  $\text{m}^3$  以上，构建黄河流域梯级水库群多维协同调度平台，建成黄河流域水资源动态优化配置和协同调度示范基地。

#### 3.3 河湖沼系统生态需水保障技术体系及应用

研究内容：开展典型流域河湖沼系统演变机制及其生态需水规律研究，构建综合考虑水利工程建设、水动力条件、水体物理化学要素和水生生物生境的河湖沼一体化生态需水核算方法与技术体系，研发河湖沼系统生态需水调控和保障技术，并在典型流域进行示范。

考核指标：提出 5 个以上不同类型区域河湖沼系统生态需水



核算方法，研发生态需水保障技术 8-10 项，形成具有自主知识产权、适应我国特征的分区域河湖沼生态需水“诊断-核算-调控”标准化技术体系，支撑全国重要江河、湖泊、湿地生态流量（水位）的科学制定和工程调度，支撑示范区重点断面生态需水满足率提高 10%以上。

### 3.4 “水-能源-粮食”协同安全保障关键技术

研究内容：研究水-能源-粮食互动机理，开发水-能源-粮食纽带关系分析模拟模型，预测 2030 年前中国水-能源-粮食相互作用发展趋势，研判全国不同区域水-能源-粮食适配性与风险水平，研发协同安全保障技术，制定水-能源-粮食协同安全的保障策略、空间布局和调控措施。

考核指标：研发具有自主知识产权的水-能源-粮食协同安全评价软件平台，评估 3 个以上典型区域水-能源-粮食协同安全风险水平，提出 3 项以上协同安全保障技术，提出国家典型重点区域保障水资源与能源优化配置与高效利用的应对措施。

### 3.5 三峡库区水循环演变机制与水安全保障技术集成及应用

研究内容：研究三峡水库运行过程中水循环演变规律及驱动因素，解析自然水循环与社会水循环二元特性，研究三峡库区健康水系统构建与管理关键技术；研究与三峡水库运行相耦合的水污染综合调控、山地城市面源污染控制与雨洪高效管理、水体生态修复、库区城市群供水保障等水安全保障关键技术，选择库区典型城市开展集成示范。

考核指标：揭示三峡库区流域水循环演变及驱动机制，形成三峡库区健康水系统构建技术与管理体系、水安全保障技术体系，

研发水安全保障关键技术 15-20 项，形成综合示范 2-3 个，为建设长江黄金水道上游生态屏障和库区可持续发展提供重要支撑。

#### 4. 重大水资源配置工程建设与安全运行

##### 4.1 复杂条件下特高土石坝建设与长期安全保障关键技术

研究内容：研究深厚覆盖层工程特性测试仪器与方法；研发深厚覆盖层处理及不良开挖料利用技术与装备；研究陡峻岸坡约束作用机制、大坝不均匀变形机制、长期变形时变特征和典型防渗体系性能演变规律；研究 300m 级特高土石坝变形性态的适应性和改善措施；研究特高土石坝长期安全分析评价理论和保障技术。

考核指标：提出准确测定 100m 级深厚砂卵石覆盖层工程特性的测试分析方法；研发深厚覆盖层处理及不良开挖料利用成套技术与装备；建立狭窄河谷、深厚覆盖层、高寒地区 200m 级以上特高土石坝长期安全性评价理论和保障技术；提出适合 300m 级特高土石坝应用的复合结构和复合材料；在 1-2 座特高土石坝中示范应用。

##### 4.2 新型胶结颗粒料坝建设关键技术

研究内容：研究胶结颗粒料的配制技术及宏细观工程力学性能；研究胶结颗粒料坝的结构形式、分析理论与设计方法；研究胶结颗粒料坝的施工工艺、关键设备和质量控制技术。

考核指标：提出 100m 级胶结颗粒料坝建设成套技术工艺，工程示范应用 2 项。

##### 4.3 300m 级特高坝抗震安全评价与控制关键技术

研究内容：研究 300m 级特高坝坝址地震动输入；研究水库地震形成机制和判别准则；完善具有自主知识产权的大坝-地基-库水

系统非线性动力耦合计算分析软件；开展高坝动力破坏机理试验研究；开展大坝全级配混凝土动态特性试验与细观数值分析；研究 300m 级特高坝损伤破坏过程与极限抗震能力；研究构建 300m 级特高坝抗震安全风险评估体系与震灾防御技术。

考核指标：研发坝址最大可信地震的仿真分析软件，计算规模达 100 亿以上自由度；提出水库诱发地震判别准则；大坝抗震分析软件满足全坝体单元尺寸 2 米以下且计算规模达千万级自由度，求解时间降低 70%以上；提出 300m 级高坝极限抗震能力的定量判别标准；工程示范应用 2 项以上。

#### 4.4 南水北调工程应急抢险和快速修复关键技术与装备研究

研究内容：针对南水北调东、中线一期工程运行风险问题，研究渠道建筑物、干渠工程、平原水库等工程险情快速评价与应急抢险和修复技术；研发渠道衬砌结构损坏、输水建筑物损毁、出险应急处理等快速修复关键技术和设备。

考核指标：形成适合于南水北调东、中线一期工程运行特点的系统性应急抢险关键技术解决方案，研制 5 台套以上快速修复设备，提高工程运行安全保证率。

#### 4.5 高寒区长距离供水工程能力提升与安全保障技术

研究内容：研究高寒区长距离输水渠道的劣化过程与灾变机理；研发渠道全断面改造、冬季供水及快速维护成套技术、装备和工法；构建高寒无人区渠道健康诊断、监测预警及安全运行定量评价体系；研究突发条件下高寒区长距离供水渠道应急调度技术。

考核指标：提出高寒区长距离供水渠道改造与维护成套技术、

装备和工法，构建高寒区渠道健康诊断及安全运行定量评价技术指标体系；完成高寒区 10km 以上渠道示范工程建设，年输水时间延长 30 天以上，输水能力提升 20%以上。

## 5. 江河治理与水沙调控

### 5.1 水库和湖泊淤积控制与功能恢复

研究内容：调查水库和湖泊淤积现状，研发水库有效库容长期保持的调控技术和淤损库容恢复技术，研究湖库泥沙资源配置理论与方法，研发湖库淤积物处理、利用技术和装置。

考核指标：建立全国不同类型区 200 座以上典型水库和湖泊淤积数据库；提出湖库库容恢复技术 2-3 项；研发淤积物处理和利用技术/装置 2-3 项；开展 2 个以上水库和 1 个以上湖泊工程示范，淤损水库的有效库容恢复 30%以上，湖泊疏浚泥沙资源化利用率达到 85%以上。

### 5.2 洞庭湖与鄱阳湖多目标调控关键技术

研究内容：研究新水沙条件下长江与两湖关系演变趋势及其对区域水安全的影响，研究两湖水资源、防洪、水生态环境、航运等多目标调控关键技术，研究洞庭湖区荆江四口分流河道与澧水尾闾综合整治关键技术和鄱阳湖赣抚尾闾综合整治关键技术，提出两湖综合治理措施。

考核指标：定量预测三峡及上游水库群运用后 30 至 50 年江湖关系变化趋势及其对水文情势的影响，定量评价两湖调控工程的水资源、防洪、水质、航运等多目标综合效应，增加两湖生态湿地面积 10%，提高两湖枯季供水能力 10%。

### 5.3 长江口水沙变化与重大工程安全

研究内容：研究长江口水沙变化趋势，入海泥沙锐减对长江口滩槽格局稳定性及其演变的影响，研发水文气象条件变化和河口人类活动对长江口深水航道、水源地、大规模围垦等重大工程安全运行和维护影响的模拟技术，提出长江口深水航道减淤和水源地保护技术措施。

考核指标：提出长江口深水航道减淤、水源地安全技术方案；预测长江口深水航道治理工程调整稳定后的回淤量，深水航道泥沙年回淤量减少 1000 万  $m^3$  以上，重要水源地供水保证率提高 2% 以上。

#### 5.4 黄河口演变与流路稳定综合治理

研究内容：研究黄河口淤积延伸、三角洲海岸侵蚀后退及近海海床演变过程，建立径流水沙变化、海洋动力耦合作用与河口海岸形态调整的定量关系，研发河口演变混合模拟和水沙通量配置技术，提出黄河口入海流路方案及相应治理措施。

考核指标：定量预测 30-50 年黄河河口海岸岸线变化，提出稳定黄河口 100 年的流路方案。

#### 5.5 淮河干流河道与洪泽湖演变及治理

研究内容：研究淮河干流与洪泽湖互馈机制、淮河干流洪水演化规律与蓄滞洪区优化调度，论证冯铁营引河和河道疏浚对降低淮干洪水水位效果与长效性，研究河湖分离方案、入海水道合理规模及提高淮河尾闾故道行洪能力的可行性，提出根治淮河干流洪涝灾害的综合措施。

考核指标：提出解决淮河“关门淹”的综合措施，蚌埠以上中小洪水水位降低 1-2m；蚌埠以下在不使用行洪区前提下百年一遇

洪水位降低 2m。

## 6. 水资源智能调度与精细化管理

### 6.1 江河湖库水文要素在线监测技术与装备

研究内容：研制大江大河流量在线监测技术与新型装备、高寒高海拔河流湖泊水文要素在线监测技术与装备、水文仪器设备检验测试装备。

考核指标：提出河流湖库水文要素在线监测系统技术方案，研发具有自主知识产权的精度不低于国际先进水平的智能监测仪器和成套装备 10 台套以上，新的仪器设备完成中试，并在示范区试验应用，水文要素监测精度不低于国际同类先进产品的监测精度或提高监测精度 10%以上。

### 6.2 国家水资源立体监测体系与遥感技术应用

研究内容：服务于国家水资源监控能力建设，研究“天-空-陆-水”一体化水资源监测格局与智能组网技术，研发基于国产卫星数据的水资源要素遥感反演技术，研究遥感与国家水资源地面监控体系数据融合技术，开发国家水资源遥感监测平台，并开展应用示范。

考核指标：提出国家水资源立体监测布局方案，形成水资源遥感监测与数据融合技术标准 3 项以上，建成可与国家水资源管理系统对接的水资源遥感平台。

### 6.3 珠江流域水资源多目标调度技术与应用

研究内容：研究珠江流域防洪、发电、供水、压咸、航运和生态等多目标综合调度需求及其协同调控机制；构建珠江流域水量、水质与河口咸潮耦合的多维多目标优化调度模型；研究流域

来水需水集合滚动预报技术，研发珠江流域骨干水利工程群实时风险调度模型及软件平台并进行示范应用。

考核指标：建立珠江流域综合调度技术体系，通过优化调度增加珠江流域控制站梧州站 90%保证率流量到  $1900\text{m}^3/\text{s}$ ，实现珠江河口区  $250\text{mg/L}$  咸潮线退回到 2003 年水平、珠江控制断面生态需水保证率达到 90%，形成珠江流域“库群-河道-河口”一体化的水量、水质与河口咸潮耦合调控应用示范。

#### 6.4 松辽流域江河湖库综合调控技术与应用

研究内容：研究保障松辽流域重点城市供水、大面积农业灌溉用水以及河流、湿地、河口等生态环境目标的区域水资源综合调度体系和江河湖库水资源联合调度技术，研制松辽流域典型区域江河湖库水资源调度示范平台。

考核指标：提交系统性技术方案，典型示范区 2 个以上，水资源综合利用率提高 5%以上，减少弃水 10%以上，增加环境生态用水 15%以上，城市供水保证率提高 5%以上，农业用水保证率提高 10%以上。

#### 6.5 特殊地貌区地下水开发利用与保护

研究内容：选取西北干旱/半干旱生态退化区、西南岩溶石漠化区、重要湿地或水文地质景观区等特殊地质地貌区，研究地下水生态功能危机形成机制、识别标志、可控性及修复技术，研发地下水资源探测监测与合理开发关键技术。

考核指标：提交不同类型地区地下水合理开发利用与保护技术方案，在典型区域开展示范，提高典型区域地下水利用效率 10%以上，应急供水能力提高 15%以上。

**“水资源高效开发利用”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 浩	中国水科院	研究员
2	张建云	南京水利科学研究院	教授级高工
3	郑兴灿	华北设计研究总院	教授级高工
4	张勇传	华中科技大学	教 授
5	贾绍凤	中科院地理所	研究员
6	李琳梅	海洋局天津海水淡化所	研究员
7	刘耀林	武汉大学	教 授
8	彭文启	中国水科院	教授级高工
9	王庆锁	农科院农业环境与可持续发展研究所	研究员



## 附件 4

# “典型脆弱生态修复与保护研究”重点专项 2017 年度项目申报指南

为贯彻落实《关于加快推进生态文明建设的意见》，按照《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》要求，科技部会同环境保护部、中国科学院、林业局等相关部门及西藏、青海等相关省级科技主管部门，制定了国家重点研发计划“典型脆弱生态恢复与保护研究”重点专项实施方案。本专项紧紧围绕“两屏三带”生态安全屏障建设科技需求，重点支持生态监测预警、荒漠化防治、水土流失治理、石漠化治理、退化草地修复、生物多样性保护等技术模式研发与典型示范，发展生态产业技术，形成典型退化生态区域生态治理、生态产业、生态富民相结合的系统性技术方案，在典型生态区开展规模化示范应用，实现生态、经济、社会等综合效益。

本专项要求以项目为单元组织申报，项目执行期 3-4 年。2016 年已经安排部署 37 个项目。2017 年拟安排 30 个项目，约占专项总任务的 30%左右，国拨经费总概算 4.9 亿元。鼓励产学研用联合申报，项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。对于企业牵头的应用示范类项目，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。如指南未明确支持项目数，对于同一

指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项，根据中期评估结果再择优继续支持。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 6 个，项目参加单位总数不超过 10 个。

本专项 2017 年项目申报指南如下：

## 1. 生态监测与评估技术

### 1.1 生态质量监测技术

研究内容：研究生物多样性、生态要素及生态功能等生态系统综合监测方法，制定国家生态质量长期生态监测的技术体系及生态系统观测研究网络的观测技术标准与规范，研发生态要素监测的信息采集-实时传输-远程监控的物联网技术，研发长期观测数据的整合技术及重要数据产品，服务国家生态质量动态监测及综合评估。

考核指标：建成生态系统网络监测的技术体系，提交国家生态综合监测标准和规范以及生态系统网络的观测技术规范，满足国家生态质量动态监测要求，在国家批准的试点区域开展示范。形成长期观测数据的整合技术及重要数据产品，被国家有关部门应用，开展业务试验运行。

### 1.2 陆地生态系统碳源汇监测技术及指标体系

研究内容：研究陆地生态系统碳源汇监测的方法、标准和规范体系，构建国家尺度及主要生态系统类型的碳循环参数体系；研究碳循环影响机理及控制实验的技术标准和办法，研发碳通量及稳定性碳同位素通量的连续观测等技术；

构建国家尺度的陆地生态系统碳源汇评估模型，明确我国陆地生态系统碳源汇格局。

考核指标：研发国家尺度陆地生态系统碳源汇监测技术，制定碳源汇监测方法、标准和规范，构建国家尺度和主要生态系统类型的碳循环基本参数体系及国家陆地生态系统碳源汇评估模型，明确固碳潜力区域，被国家有关部门采纳，为国家减缓和应对气候变化提供支撑。

## **2. 东北森林与湿地生态保护与恢复技术**

### **2.1 东北退化森林生态系统恢复与重建**

研究内容：研究东北地区森林生态系统退化机制和演变规律，探讨生态服务形成机制，评估区域森林生态系统服务能力，研发火烧迹地等退化森林生态系统恢复与重建、功能提升等关键技术，开展相应的技术示范，为区域退化生态系统改善提供科技支撑。

考核指标：阐明区域森林生态系统演变规律和生态系统服务能力，研发退化森林生态系统恢复和功能提升技术 6-8 项，形成森林生态系统功能提升技术体系，开展县域以上面积示范应用，满足区域退化森林生态系统功能提升的理论和  
技术需求。

### **2.2 东北天然次生林抚育更新技术**

研究内容：研究天然次生林更新动态规律和维持机制，研发天然次生林结构改善等人工促进抚育和更新技术及稳定维持和功能提升技术，集成森林生态系统健康保育和经营管理技术体系，开展试验示范。

考核指标：阐明天然次生林更新动态变化和维持的理论基础，提交天然次生林的抚育更新和功能提升关键技术 6-8 项，形成森林生态系统健康保育和经营管理技术体系，开展县域以上面积示范应用，满足区域天然林保护工程实施的需求。

### 2.3 东北黑土区水土流失综合治理技术

研究内容：开展黑土区土壤侵蚀机理研究，研发黑土区侵蚀退化土地生态修复、农田侵蚀沟防治以及地力快速提升等水土流失综合整治关键技术，研发黑土区集种-养-生态产品开发为一体的高效产业集成技术并进行一定规模的示范。

考核指标：完善黑土区土壤侵蚀的理论体系，提出水土流失综合整治技术 8-10 项，生态产业技术 4-6 项，开展县域以上面积示范应用，为东北黑土区土地生产力提升和粮食产能提高等重大工程提供技术支撑。

拟支持项目数：拟设立 2 个项目，分别针对坡面侵蚀和沟道侵蚀各支持 1 个项目。

有关说明：每份申报书只能针对坡面侵蚀或沟道侵蚀中的一项进行申报。

## 3. 北方风沙区沙化土地综合治理

### 3.1 西北荒漠-绿洲区稳定性维持与生态系统综合管理技术

研究内容：系统研究荒漠-绿洲的动态变化过程，揭示绿洲生态系统的维持机制，研发荒漠-绿洲区水土高效利用、地下水联合利用、荒漠植被与人工植被融合及过渡带生态保育

等关键技术体系，研发绿洲生态产业技术，构建绿洲生态安全保障体系，并进行试验示范。

考核指标：完成绿洲生态保育和治理技术 8-10 项，绿洲生态产业技术 5-7 项，构建绿洲生态保育与生态安全保障技术体系，开展县域以上面积示范应用，解决干旱区绿洲经济发展与生态安全维持的关键瓶颈问题。

### 3.2 西北干旱荒漠区煤炭基地生态安全保障技术

研究内容：研究西北干旱荒漠区煤炭资源开发对区域生态安全的影响途径和机制，研发矿区水土资源保护和利用、采矿迹地沙尘控制、植被重建等生态恢复技术和生态安全保障技术，形成采矿工程与生态修复一体化技术体系并进行一定规模的示范。

考核指标：阐明煤炭资源开发对区域生态的影响机制和程度，研发和集成矿山生态保护和修复技术 10-12 项，煤炭基地废弃迹地治理率达到 95% 以上，开展县域以上面积示范应用，保障煤炭资源开发的区域生态安全。

### 3.3 鄂尔多斯高原砒砂岩区生态综合治理技术

研究内容：开展生态系统退化与区域复合侵蚀耦合机理及区域生态承载力等研究，研发不同类型退化植被恢复重建技术、复合土壤侵蚀综合治理技术、生态恢复与资源开发的区域生态安全保障技术、区域生态产业技术等，并进行试验示范。

考核指标：阐明生态系统退化与区域复合侵蚀耦合机理，研发退化植被恢复重建技术与复合土壤侵蚀综合治理技

术等 8-10 项，区域生态衍生产业技术 5-8 项，开展县域以上面积示范应用，满足区域复合侵蚀治理和生态改善的需求。

#### 4. 黄土高原生态系统结构改善及稳定性维持技术

##### 4.1 黄土高原人工生态系统结构改善和功能提升技术

研究内容：研发和集成现有区域植被的结构调整、稳定性维持及功能提升技术、水土资源与生态系统高效耦合技术、坡面和流域尺度生态系统综合配置技术，建立区域性植被（含经济林）-土壤生态系统服务功能评价体系与提升技术标准，开展试验示范。

考核指标：形成区域人工生态系统结构调整和功能提升技术体系 3-4 项，开展县域以上面积示范应用，满足区域人工生态系统的稳定性维持及可持续发展。

##### 4.2 黄土丘陵沟壑区沟道及坡面治理工程的生态安全保障技术与示范

研究内容：研发沟道整治工程设计与施工技术和坝系资源高效利用技术，构建坡体-植被稳定性及生态灾害减缓技术，集成边坡工程-沟道整治土体稳定性调控技术，提出沟道及坡面综合整治生态安全维护技术规程，为流域综合治理工程实施及生态灾害防控提供技术支撑和试验示范。

考核指标：研发和集成沟道及坡面治理技术 8-10 项，形成坡面及沟道治理技术体系，制定相关技术规程，开展县域以上面积示范应用，支撑区域沟道治理工程的实施和生态灾害防控。

#### 5. 青藏高原生态系统功能提升与适应性管理

## 5.1 川西北和甘南退化高寒生态系统综合整治

研究内容：研究高寒湿地生态系统与草地生态系统之间的相互演变规律，评估区域水源涵养等功能变化与生态系统演变的耦合关系，研发区域退化草地、沙化土地和退化湿地生态系统群落构建、功能提升等生态系统恢复重建关键技术并进行一定规模的示范，发展符合区域特色的生态畜牧业技术和模式。

考核指标：阐明高寒湿地与草地两大生态系统间的变化及其与功能的耦合关系，形成区域退化湿地和退化草地恢复重建技术 6-8 项，生态产业模式 3-5 个，开展县域以上面积示范应用，为区域生态改善和产业发展提供科技支撑。

## 6. 长江中上游区生态保护与修复

### 6.1 西南高山亚高山退化生态系统恢复重建技术

研究内容：针对自然退化生态系统，研发森林采伐和火烧迹地恢复、区域不同退化生态系统类型重建、低效次生林群落构建、结构调整和功能提升等关键恢复技术。研发特色资源培育与开发技术，发展区域生态产业，形成区域生态保护与恢复和产业发展的技术模式。针对工程导致的退化生态系统，研发创面修复关键技术，研发生态修复关键材料、工程设计和施工技术，开发产业化装备，提升工程能力。

考核指标：针对自然退化生态系统，研发退化生态系统恢复技术 6-8 项，生物资源利用等技术 3-5 项，形成区域退化生态系统综合改善的技术和理论体系。针对工程导致的退化生态系统，形成创面修复工程设计、施工技术体系，制定

相关技术规程。分别开展县域以上面积示范应用，满足区域生态系统改善和功能提升以及区域脱贫致富的科技需求。

拟支持项目数：拟针对不同类型生态系统各部署 1 个项目，共 2 个项目。

有关说明：每份申报书只能针对自然退化的或工程导致退化的生态系统中的一类进行申报。

## 6.2 西南干旱河谷区生态综合治理及生态产业发展技术研究

研究内容：针对干旱河谷区严重缺水及长期生产活动导致的植被破坏、生态恶化以及生产力低下和农民贫困等问题，重点研发区域植被恢复和稳定技术、干旱河谷土壤质量改善技术、水土资源综合利用技术、生物资源开发和特色生态产业等精准扶贫技术并开展示范，为干旱河谷区生态安全及脱贫致富提供科技支撑。

考核指标：研发植被恢复和稳定及水土资源综合利用技术 6-8 项，生物资源利用技术 6-8 项，生态产业技术 5-6 项，开展县域以上面积示范应用，形成区域生态安全维持及支撑农民脱贫致富的生态产业技术体系。

## 6.3 西南高山峡谷区生物多样性保护与恢复技术

研究内容：研究区域生物多样性格局形成和维持机制，研发高山峡谷区重要和濒危物种保护和退化栖息地恢复、生物多样性综合保育与恢复等技术体系并开展一定规模的试验示范。

考核指标：形成区域生物多样性保护与恢复技术和理论体系，研发物种保育技术 3-5 项，退化栖息地恢复重建技术



4-6 项，开展县域以上面积示范应用，为区域生物多样性保护和维持提供技术支撑。

#### 6.4 三峡库区面源污染控制与消落带生态恢复技术与示范

研究内容：开展库区交错带生态系统的动态演替过程与机理、库区周边生态环境演变以及面源污染规律等研究；研发消落带生态恢复和土地合理利用技术、面源污染景观生态防治技术、水体富营养化消减与生物调控技术等，开展一定规模的示范。

考核指标：揭示库区消落带和周边生态系统动态演替规律和机理，研发消落带生态恢复、边坡土地综合利用、面源和水体污染控制等技术 6-8 项，形成生态恢复与安全保障等技术体系，开展县域以上面积示范应用，为库区生态环境改善提供科技支撑。

#### 6.5 南方红壤低山丘陵区水土流失综合治理

研究内容：开展区域水土流失演变规律及机理研究，揭示影响区域水土流失的关键驱动因子；研发土壤肥力提升、乡土植物培育和复合生态林业的水土流失综合生态治理、生态功能提升等技术体系与模式并进行一定规模的示范。

考核指标：揭示区域水土流失演变规律和内在机理，研发水土流失治理技术 6-8 项，形成综合治理技术体系和模式，开展县域以上面积示范应用，为区域水土流失治理提供科技支撑。

#### 6.6 南方丘陵低效人工林改造与山地屏障带生态系统服

## 务提升技术

研究内容：研究南方丘陵区人工林形成演变规律及影响因素，研发低效人工林抚育更新、群落结构优化、改良土壤、林下植被快速恢复等改造技术，研发林-果、林-茶、林-中药材、林-农副产品等区域特色生态产业技术，开展一定规模的示范，为发挥其生态屏障作用提供科技支撑。

考核指标：研发低效人工林改造和特色生态产业技术 6-8 项，形成低效人工林改造和特色生态产业技术体系。研发丘陵山地屏障带生态系统服务提升技术 4-6 项，开展县域以上面积示范应用，提升区域生态系统服务能力和农村社区发展能力。

拟支持项目数：针对低效人工林改造和特色生态产业技术、丘陵山地屏障带生态系统服务提升技术部署重点项目各 1 项。

## 7. 东部城市化地区生态安全保障及海岸带生态修复技术

### 7.1 城市化与区域生态耦合机制研究

研究内容：研究东部城市化地区生态演变规律，阐明城市化对区域生态环境的影响机理及其效应，探讨区域生态对城市发展的生态支撑作用，揭示城市化与区域生态的耦合机制，研发区域城镇化格局空间优化决策模型，构建生态安全格局，提出城市与区域生态环境一体化管理对策与优化模式。

考核指标：阐明东部城市化地区生态演变规律，揭示城市化与区域生态的耦合机制，建成东部地区城镇化与区域生

态环境要素标准化共享数据库和城镇化格局空间优化决策模式，满足东部地区城镇化发展和区域生态保护的需求。

## 7.2 人类活动对海岸带生态影响机制及综合调控研究

研究内容：重点研究沿海工业化和城市化过程等大规模高强度开发活动对海岸带生态系统影响规律及机理；研发以生境格局调整与适应、生态网络构建与优化为核心的关键生物栖息地生态重建及受损生态系统的恢复和功能提升技术，提出海岸带产业结构优化和生态系统调控的政策举措。

考核指标：阐明资源开发对海岸带区域的生态影响规律和机理，研发海岸带生态修复技术 6-8 项，开展县域以上面积示范应用，满足海岸带生态治理及综合调控的要求。

## 7.3 河口湿地生态恢复与产业化技术

研究内容：研究河口湿地在多重胁迫下的响应机理；研发退化河口湿地生态修复技术、利于水文连通及生物连通的多孔质多维度生态护岸和生境替代绿色修复材料与装备；研发特色资源开发利用和产业化技术及工艺，形成河口湿地水盐-水沙-水生态-生态产业多过程联合调控一体化修复和产业化发展技术体系并开展一定规模的示范。

考核指标：阐明河口湿地演变规律和机理，形成退化河口湿地生态修复技术体系 6-8 套，研发特色资源开发利用和产业化技术及工艺 5-7 种，并形成相关产品 5 个以上，开展县域以上面积示范应用。

拟支持项目数：针对南方和北方主要入海河口部署重点项目各 1 项。

#### 7.4 典型滨海湿地生态恢复与生态系统功能提升技术

研究内容：研究人类活动对滨海湿地的影响机制，揭示其生态功能的退化机理；研发湿地生态服务功能提升技术和生物多样性维持机制，研发湿地资源可持续利用和产业化开发技术及工艺，形成滩涂湿地生态服务-生态产业一体化综合开发利用技术体系，提出管理、保育和恢复的建议与措施等，并开展一定规模的示范。

考核指标：阐明典型滨海湿地生态系统功能退化机理、揭示其生物多样性维持机制；形成沿海滩涂生态服务功能提升技术 12-15 项，研发资源开发利用和产业化技术及工艺 10-12 种，并形成相关产品 8 个以上。研发典型滨海湿地恢复技术 8-10 项，建立 2-3 个重要滨海湿地恢复与保护示范区，形成典型滨海湿地的安全调控模式与综合管理范式。

拟支持项目数：拟针对沿海滩涂综合整治和利用技术、红树林等典型滨海湿地生态系统功能恢复技术各部署重点项目 1 项。

有关说明：沿海滩涂整治技术鼓励产学研联合申报，要求落实不少于 20% 的配套或自筹经费。

#### 7.5 海岛生态建设与生态物联网监测技术研究与综合示范

研究内容：围绕我国东南沿海海岛存在的生态安全问题，研发海岛建设与生态保护规划技术，重点关注海岛建设过程中生态保护与维护技术，研发海岛废弃物资源化技术，开发和构建海岛生态物联网监测与管理系统，开展试验示范。

考核指标：生态保护与恢复技术 4-5 项，生态物联网监测技术 2-3 项，构建海岛生态监测与管理系统，保障海岛建设与生态安全及宜居性，为海岛建设与生态安全提供科技支撑。

## 8. 国家生态安全保障技术体系

### 8.1 国家重要生态保护地生态功能协同提升与管控技术

研究内容：针对我国生态保护地（自然保护区、风景名胜区、森林公园、重要生态功能区等）类型多样、空间布局不尽合理、管理权属分散的特点，开展国家重要生态保护地空间布局规划技术研究，提出科学的规划技术体系；集成生态资源资产评估与生态补偿研究方法与成果，凝练可实现多自然保护地集中区域生态功能协同提升、区内农牧民增收的生态补偿模式，开发区内社区经济建设与自然生态保护协调发展创新技术；适应国家公园建设新趋势，研究多种类型自然保护地交叉、重叠区优化综合管理技术研究，选择国家公园体制改革试点区进行集成示范研究，为建立国家公园生态保护和管控技术、标准、规范体系和国家公园规模化建设与管理提供技术支撑。

考核指标：提出我国重要保护地空间布局规划技术和规划编制指南；集成多类型保护地区域国家公园建设生态保护与管控的技术标准、生态资源资产价值评估方法指南与生态补偿模式；在国家公园体制创新试点区域开展应用示范，形成园内社会经济和生态功能协同提升的技术与管理体系。

### 8.2 重大生态工程生态效益监测与评估

研究内容：研究建立重大生态工程生态效益综合监测评

估的指标体系和方法，系统评估三北防护林、退耕还林、北方防沙治沙和岩溶石漠化治理等重大生态工程的生态效益及其区域差异，提出重大生态工程生态效益提升的技术途径和对策。

考核指标：构建重大生态工程生态效益监测和评价的指标体系和方法，定量评价重大生态工程的生态效益，提出生态效益提升的技术途径，被国家有关部门采纳，为国家重大生态工程的布局和管理提供科学依据。

### 8.3 区域生态安全评估与预警技术

研究内容：建立不同类型区域生态承载力评价指标体系和评估模型方法，开展典型区域生态承载力与产业一致性评价技术研究；探讨区域生态安全评估指标体系与方法，研发生态安全阈值界定和承载力预测预警系统关键技术；探索生态红线保护成效评估技术。

考核指标：构建生态承载力、生态预警模型，制定生态安全评估技术体系，应用于市域以上面积，被国家有关部门或地方采用，为国家和区域生态承载力及生态安全调控预警提供科技支撑。

## 申报要求

1. 对于涉及生态产业技术的指南，原则上要求企业参加申报，发挥企业主体作用，并实现科技成果产业化。

2. 有示范要求的申报指南要依托国家重大生态工程、生态文明先行示范区、国家可持续发展实验区等开展，示范区需属于全国生态保护与建设规划重点任务区，并取得地方政府主管部门支持。

3. 鼓励各申报单位开展国际科技合作，促进技术共享转化，要求各申报单位承诺实现研究数据共享。

## “典型脆弱生态修复与保护研究”

### 重点专项 2017 年度项目申报指南编制专家名单

序号	姓名	单 位	职称/职务
1	傅伯杰	中科院生态环境研究中心	研究员
2	舒俭民	中国环科院	研究员
3	孟 平	中国林科院	研究员
4	蒋忠诚	中国地质科学院岩溶地质研究所	研究员
5	王磐岩	中国城市建设研究院有限公司	教授级高工
6	杨志峰	北京师范大学环境学院	教 授
7	沈渭寿	南京环境科学研究所	研究员
8	宁堆虎	水利部国际泥沙研究培训中心	教授级高工
9	卞正富	中国矿业大学（徐州）	教 授
10	赵新全	中科院成都生物所	研究员
11	于贵瑞	中科院地理科学与资源研究所	研究员
12	牛健植	北京林业大学水土保持学院	教 授
13	毕宝贵	国家气象中心	高 工
14	蔡运龙	北京大学城市与环境学院	教 授
15	赵景柱	中国科学院城市环境研究所	研究员
16	于贵瑞	中科院地理科学与资源研究所	研究员
17	周忠发	贵州师范大学中国南方喀斯特研究院	教 授
18	吴永贵	中节能生态技术中心	研究员



## 附件 5

# “深地资源勘查开采”重点专项 2017 年度项目申报指南

为贯彻落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》提出的资源勘探增储要求和《找矿突破战略行动纲要（2011-2020 年）》等相关部署，按照《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》要求，科技部会同国土资源部、教育部、中科院等部门和相关省（自治区、直辖市）科技主管部门制定了国家重点研发计划“深地资源勘查开采”重点专项实施方案。专项将形成 3000 米以浅矿产资源勘探成套技术能力、2000 米以浅深部矿产资源开采成套技术能力，储备一批 5000 米以深资源勘查前沿技术，油气勘查技术能力扩展到 6500-10000 米，加快“透明地球”技术体系建设，提交一批深地资源战略储备基地，支撑扩展“深地”资源空间。

本专项执行期从 2016 年至 2020 年，2016 年第一批启动 11 个项目，重点部署了克拉通破坏、大陆碰撞和陆内变形等三个成矿动力学系统、深部资源评价理论、地球化学勘查技术、深部资源开采理论和深层油气成因等基础性研究与技术研发工作。2017 年（第二批）拟支持 20 个项目，国拨经费概算约 8.25 亿元，重点针对增生造山成矿动力学系统、深部资源评价技术与建模、深部探测关键技术与装备、紧缺矿产、战略性资源的

评价勘查示范、深部矿产资源开采理论与技术与深层油气成藏评价等技术性与勘查示范为主的研究与研制工作进行部署；原则上覆盖专项实施方案任务的 1/3。

本专项以项目为单元组织申报，项目执行期 3-4 年。对于企业牵头的应用示范类项目，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。如指南未明确支持项目数，对于同一指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项。鼓励产学研用联合申报，项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 6 个，项目参加单位总数不超过 10 个。

本专项 2017 年（第二批）项目申报指南如下：

## **1. 成矿系统的深部结构与控制要素**

### **1.1 北方造山成矿系统的深部结构与成矿过程**

研究内容：重点研究北方增生和复合造山成矿系统深部结构、成矿构造背景和物质时空框架；研究成矿末端效应与典型矿集区矿体定位机制；研究造山成矿系统时空演化（综合集成）与成矿系统的理论模型。

考核指标：完成综合地球物理剖面(增生造山带 800km,复合造山带 500km)与深部过程解释；构建造山带成矿系统物质组成、成矿富集过程与成矿模型；实现 2 个重点矿集区 3000 米“透明化”；集成区域内造山成矿系统研究成果。

拟支持项目数：针对北方西部增生造山带和东部复合造山带拟分别支持 1 个项目。

## 1.2 我国大陆中生代重大事件与爆发式成矿的深部过程

研究内容：研究燕山运动构造变形及对成矿作用空间分布的控制，重点研究晚中生代燕山运动事件启动、发展及演化与爆发式成矿事件的深部地质过程。

考核指标：揭示我国大陆侏罗纪-白垩纪燕山运动发生-发展过程，爆发式成矿的深部动力学；综合我国深部探测数据和成果揭示成矿深部过程。

## 2. 深部矿产资源评价理论与预测

### 2.1 深部资源预测系统技术与示范

研究内容：研发三维实体地质建模、信息提取分析、预测评价和三维可视化的预测软件系统；提出遴选深部成矿空间矿产资源与能源勘查、开发种类的指标体系；开展深部资源预测示范。

考核指标：完成基于多指标的地质建模，建立 3000 米资源评价预测地质模型；完成先进实用的 3000-5000 米以浅的大比例尺三维可视化预测评价软件系统；在 5-8 个重点整装勘查区开展深部三维预测评价及找矿示范，圈定找矿靶区 15-20 处，各示范区科学验证钻探工作量不少于 3000 米，预测金资源量 3000 吨，锰矿石资源量 3 亿吨，铜资源量 1000 万吨。

## 3. 移动平台地球物理探测技术装备与覆盖区勘查示范

### 3.1 航空重力梯度仪研制

研究内容：研究超高灵敏度重力加速度传感器设计制造核心技术，研制实用化航空重力梯度仪工程样机；研发提高重力场测量精度的惯性稳定平台；研发针对高精度重力梯度数据处理和解释的方法及软件技术。

考核指标：完成重力梯度仪和数据处理软件，整体技术系统达到开展机载实验要求，关键测量参数技术指标达到国际先进水平；攻克微弱重力梯度信号等技术难题，关键技术达到实用，基本满足深部资源勘查需求。

### 3.2 航空重力测量技术装备研制

研究内容：研发基于惯性技术原理的高灵敏度加速度计获取等核心技术，解决提取微弱重力信号和垂线偏差分离等技术难题，研制实用化航空重力仪和相关稳定平台测量系统；研制航空矢量重力仪样机；研发相关重力数据预处理和质量评估方法技术。

考核指标：航空重力测量系统测量精度优于  $0.6\text{mGal}/100\text{s}$ ，经过规模化飞行试验验证（不少于  $1000\text{km}$ ），达到实用化程度；航空矢量重力仪测量精度垂向分量优于  $0.6\text{mGal}/200\text{s}$ ，水平分量优于  $8\text{mGal}/200\text{s}$ 。

### 3.3 航空电磁测量技术系统研制

研究内容：攻克大电流发射、高灵敏度宽频带接收、动态噪声、飞行平台改装和大吊舱制作等技术难题，研制直升机吊舱式和固定翼飞机时间域航空电磁测量技术系统，以及相应数据处理与反演成像软件。

考核指标：实用化的直升机吊舱式时间域航空电磁测量系统，接收磁场传感器谐振频率 $>50\text{kHz}$ ，接收端噪声水平 $<0.1\text{nT/s}$ ，探测深度不小于 600 米，直升机大地电磁测量技术系统的测量频率  $30\text{Hz}-1\text{kHz}$ ，噪声小于  $0.1\text{pT}/\sqrt{\text{Hz}}@75\text{Hz}$ ，探测深度达到 1000-1500 米；实用化固定翼飞机时间域航空电磁测量系统，探测深度大于 650 米，航空电磁数据处理与反演成像软件系统达到实用化水平。

拟支持项目数：针对直升机时间域、固定翼飞机时间域，拟分别支持 1 个项目。

### 3.4 航空磁场测量技术系统研制

研究内容：研制智能化无人机物探飞行平台；研究三维精确导航控制与自主避障技术；研制实用化的航磁三分量测量系统，研制航磁全张量梯度测量系统。

考核指标：实用化航磁三分量测量系统的测量精度优于  $20\text{nT}$ ；航磁全张量梯度测量系统给出工程样机，测量精度优于  $30\text{pT/m}$ ；实用化低磁、低静电航磁专用固定翼无人机，任务载荷不低于  $150\text{kg}$ ，实用升限不小于 5000 米，续航时间不小于 8 小时；实用化低磁、低静电联合探测用旋翼无人机，任务载荷不低于  $200\text{kg}$ ，留空时间大于 3 小时。

### 3.5 高分辨率航空伽玛能谱测量及机载成像光谱测量技术

研究内容：突破高分辨率伽玛射线探测和超多通道伽玛能谱信号分析核心技术；研制阵列伽玛射线探测仪和航空伽玛能谱测量系统；研发数据处理和应用技术；研制高精度成像光谱

仪；研发蚀变矿物高光谱探测与矿物定量反演技术；开展机载高光谱遥感应用示范。

考核指标：高分辨率伽玛能谱能量测量系统实用化，能量分辨率优于 4% ( $^{137}\text{Cs}$ )；高精度成像光谱仪实用化，谱段范围 0.4-2.5 $\mu\text{m}$ ，光谱分辨率 15-18nm，总视场角 $\geq 60^\circ$ ，瞬时视场角优于 0.5 mrad；蚀变矿物高光谱探测与矿物定量反演技术实用化。

### 3.6 典型覆盖区航空地球物理技术示范与处理解释软件平台开发

研究内容：选择典型覆盖区，开展综合航空地球物理方法的探测示范；开发集数据处理、解释、建模和管理于一体的航空应用软件平台。

考核指标：研制出实用化的综合航空地球物理软件平台，支持第三方插件开发，支持国内主流航空地球物理测量数据的处理和解释；完成 2~3 个典型覆盖区的综合航空地球物理方法技术应用研究，示范应用工作量不少于 20000 km。

## 4. 深部矿产资源勘查增储应用示范

### 4.1 稀土、稀有和稀散矿产资源基地深部探测技术示范

研究内容：开展稀土、稀有和稀散矿产资源综合勘查，研究其矿床模型和分布规律，实施异常验证钻探，开展找矿突破示范。

考核指标：形成 3000 米以浅“三稀”资源勘探成套技术能力，储备一批 5000 米以深资源勘查前沿技术；岩心钻探验

证工作量不少于 5000 米；新发现大型资源基地 3 个，值得综合评价的远景区 10 处。

拟支持项目数：针对稀土、稀有和稀散矿产资源，拟分别支持 1 个项目。

#### 4.2 铀、锂能源和钾盐矿产基地深部探测技术示范

研究内容：以南方热液型铀矿、锂资源和重点含钾盆地为重点，开展深部地质结构综合探测，建立三维地质模型与成矿模型，综合评价深部资源潜力，实施异常验证钻探，实现深部找矿突破。

考核指标：查明热液型铀矿成矿规律和分布规律，初步查明锂矿资源成矿规律和分布规律，建立和完善含钾盆地典型成矿模式；形成 3000 米以浅资源勘探成套技术能力，储备一批 5000 米以深资源勘查前沿技术；岩心钻探验证工作量不少于 5000 米；新发现大型资源基地 3 个，值得综合评价的远景区 10 处。

拟支持项目数：针对铀矿、锂矿和钾盐矿产，拟分别支持 1 个项目。

### 5. 深部矿产资源开采理论与技术

#### 5.1 深部金属矿安全高效开采技术

研究内容：开展深部金属矿高应力致裂破岩与控制爆破技术和深部金属矿床安全高效开采技术研究；开发深部金属矿临界浓度充填采矿技术与装备。

考核指标：1500 米以深规模化采矿示范；爆破大块产出率

控制在 5%以内，充填采场不脱水。

## 5.2 深部煤矿智能开采与控制技术

研究内容：开展千米深井煤矿长工作面安全高效智能开采技术和动载大变形围岩控制技术研究。

考核指标：提出煤矿千米深井巷道围岩大变形机理新理论，形成煤矿千米深井巷道围岩控制成套技术与装备，巷道围岩变形量较原来降低 50%；揭示出深部超长工作面岩层破坏失稳机理及应力场演化规律，形成千米深井超长工作面安全高效智能开采成套技术及围岩稳定性监测预警平台，示范工作面长度不小于 350m。

## 6. 超深层新层系油气资源形成理论与预测评价技术

### 6.1 超深层及中新元古界新层系油气资源形成机制、分布预测与有利区评价

研究内容：查明超深层及中新元古界油气资源类型与有利区分布、有效储层形成机制及有利区分布评价，预测中国超深层及中新元古界有效源岩层与有效储层分布。开展超深层及中新元古界油气成藏条件和保存机制研究，初步落实超深层及中新元古界油气分布基本特征，指出有利勘探方向。

考核指标：明确中新元古界微古生物类型、发育环境及有机质富集成烃模式，编制重点地区中新元古界烃源岩预测图，建立超深层和中新元古界烃源岩评价方法、技术与判别指标体系。建立中新元古界碳酸盐岩有效储层沉积模式和成岩演化模式，研发超深层及中新元古界储层表征与预测技术，预测中新



元古界有效储层有利区。初步建立中新元古界油气成藏理论框架，阐明中国超深层和中新元古界油气分布规律并预测最有利成藏区域与油气资源潜力。

**“深地资源勘查开采”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	董树文	中国地质科学院	研究员
2	吴爱祥	北京科技大学	教 授
3	赵文智	中石油勘探院	研究员
4	刘 财	吉林大学	教 授
5	周寅伦	中国地质装备总公司	教授级高工
6	周爱民	长沙矿山院	教授级高工
7	余 斌	北京矿冶研究总院	教授级高工
8	庞雄奇	中国石油大学	教 授
9	申宝宏	煤炭科学研究总院	研究员
10	葛世荣	中国矿业大学	教 授
11	延吉生	中国矿山协会	研究员
12	李月臣	北京矿产地质院	教授级高工
13	符力耘	中科院地质所	研究员
14	巩恩普	东北大学	教授级高工
15	朱炳玉	新疆科技厅 305 项目办	研究员
16	朱万成	中国岩石力学与工程学会	教 授

## 附件 6

# “绿色建筑及建筑工业化”重点专项 2017 年度项目申报指南

为全面落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》的相关任务和《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》，科技部会同教育部、工业和信息化部、住房城乡建设部、交通运输部、中国科学院等部门，组织专家制定了“绿色建筑及建筑工业化”重点专项实施方案，已列入“十三五”国家重点研发计划启动实施。

本重点专项围绕“十三五”期间绿色建筑及建筑工业化领域科技需求，聚焦基础数据系统和理论方法、规划设计方法与模式、建筑节能与室内环境保障、绿色建材、绿色高性能生态结构体系、建筑工业化、建筑信息化等 7 个重点方向，设置了相关重点任务。总体目标为：瞄准我国新型城镇化建设需求，针对我国目前建筑领域全寿命过程的节地、节能、节水、节材和环保的共性关键问题，以提升建筑能效、品质和建设效率，抓住新能源、新材料、信息化科技带来的建筑行业新一轮技术变革机遇，通过基础前沿、共性关键技术、集成示范和产业化全链条设计，加快研发绿色建筑及建筑工业化领域的下一代核心技术和产品，使我国在建筑节能、环境品质提升、工程建设效率和质量安全等关键环节的技术体系和产品装备达到国际先进水平，为我国绿色建筑及建筑工业化实现规模化、高效益和

可持续发展提供技术支撑。

本专项执行期从 2016 年至 2020 年。按照分步实施、重点突出原则，2016 年度已经在基础数据系统和理论方法等 7 个方面，针对绿色建筑后评估、建筑规划设计新方法、长江流域供暖空调系统、藏区等西部高原地区可再生能源供暖、建筑室内环境、既有公共建筑高性能改造、绿色建材、高性能结构体系研究、工业化建筑设计施工等内容安排部署 21 个项目。2017 年度，拟在规划设计方法与模式等 6 个方面，针对地域绿色建筑技术与模式、近零能耗建筑、室内空气质量控制、既有居住建筑宜居改造、固体废弃物建材资源化、工业化建筑部品与构配件、建筑工业化建造、新型建筑智能化系统等内容安排 20 项任务，国拨经费总概算约为 4.3 亿元。

本项目指南要求以项目为单元组织申报，项目执行期 3-5 年。对于企业牵头的应用示范类任务，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 2:1。对典型应用示范类项目，要充分发挥地方和市场作用，强化产学研用紧密结合的要求。每个指南方向原则上支持 1 个项目，对于同一指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项，并建立动态调整机制，根据中期评估结果再择优继续支持。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 10 个，项目参加单位总数不超过 30 个。

鼓励产学研用联合申报，项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。项目示范鼓励在国家可持续发展实验区等区域

开展。

## 1. 规划设计方法与模式

### 1.1 建筑全性能仿真平台内核开发

研究内容：研究建筑采光、空气流动、室内空气品质、热湿动态耦合传递、新型围护结构热过程与建筑能耗的逐时耦合计算；研究建筑中人员位移与动作的定量模拟模型与室内空气品质和建筑能耗的逐时耦合计算；研究机电系统和可再生能源系统能耗计算中建筑围护结构负荷计算与短时间步长自动控制系统的耦合计算；开发具有我国完全自主知识产权的建筑采光、建筑热过程、空气流动、室内空气品质、热湿动态耦合传递、新型围护结构、机电系统、可再生能源系统和建筑能耗联合仿真平台内核；开发开放式全性能仿真平台内核通用接口，实现内核与不同商业软件的集成应用。

考核指标：开发具有我国完全自主知识产权的、开源的建筑采光、建筑热过程、空气流动、室内空气品质、热湿动态耦合传递、新型围护结构、机电系统、可再生能源系统和建筑能耗联合仿真平台内核。建立我国建筑中人员位移与动作的随机定量模拟模型，建立我国围护结构热湿动态耦合传递模拟模型、新型围护结构热过程模拟模型、可再生能源系统模拟模型，并在不少于 10 个住宅和 5 个公共建筑案例中与全年实测人的行为位移与动作进行对比，统计值误差不大于 5%；仿真平台内核通过 ASHRAE-140 国际建筑能耗模拟软件对比标准的检验；对仿真平台内核在不同气候区不少于 3 座公共建筑中与全年实测能耗数据进行详细校验，统计值误差不大于 3%，瞬时值误差不大

于 15%。在不少于 3 套商业软件中实现仿真平台的集成应用。

### 1.2 地域气候适应型绿色公共建筑设计新方法 with 示范

研究内容：以全寿命周期内气候适用性优先为导向，以节能减排为目标，研究地域气候参数与公共建筑形体与空间设计的耦合关系；研究典型气候区绿色公共建筑设计新方法；研究多主体、全专业的绿色公共建筑设计协同技术平台与运行模式，建立适应地域气候的典型公共建筑绿色设计的技术体系，并进行工程示范。

考核指标：研究建立与典型气候区相适应的绿色公共建筑设计数据库和分析工具不少于 6 套；形成适应不同气候区的绿色公共建筑设计新方法和技术体系不少于 4 种；完成多主体、全专业协同配合的绿色公共建筑协同设计平台；在京津冀、长三角、珠三角等地区开展气候适应型绿色公共建筑工程示范不少于 5 项，示范工程的能耗比《民用建筑能耗标准》同气候区同类建筑能耗的目标值低 10%，可再循环材料使用率超过 10%。

有关说明：建筑设计企业牵头申报。

### 1.3 基于多元文化的西部地域绿色建筑模式与技术体系

研究内容：研究西部不同地域、不同民族传统建筑绿色营建经验的科学化与技术化方法；研究富含西部地域建筑文脉的典型传统建筑绿色性能指标优异的科学机理和营建方式，并将其转化为科学的设计方法和技术以及在现代建筑设计中的应用模式；研究适宜西部极端恶劣气候区的新型绿色建筑材料、部品、构件以及传承地域建筑文脉的空间组织方法与建构技术。开展工程应用示范。

考核指标：建立具有西部特色、基于文脉传承的地域绿色建筑技术体系和设计营建模式；编制相关设计导则和建筑图集不少于 4 套；在西北、西南等传统地域建筑文化特色鲜明的地区开展工程示范不少于 3 项，示范工程的能耗比《民用建筑能耗标准》同气候区同类建筑能耗的目标值降低 10%，可再循环材料使用率超过 10%。

#### 1.4 经济发达地区传承中华建筑文脉的绿色建筑体系

研究内容：研究经济发达地区富含地域建筑文脉的典型传统建筑在材料与构造、形体与空间等方面的绿色营造经验，将其科学化与技术化并融入现代绿色建筑的模式建构和设计方法之中；研究经济发达地区传承中华建筑文脉的新型绿色建筑材料、部品、构件、空间组织方法与营建技术体系；研究富含建筑文脉要素的绿色建筑评价指标。开展工程应用示范。

考核指标：建立经济发达地区传承建筑文脉的现代绿色建筑设计新方法、营建模式和评价指标体系；编制相关设计导则和建筑图集不少于 4 套；在长三角、珠三角和沿海经济发达地区完成富含中华文化特色的绿色建筑示范工程不少于 3 项，示范工程的能耗比《民用建筑能耗标准》同气候区同类建筑能耗的目标值降低 10%，可再循环材料使用率超过 10%。

## 2. 建筑节能与室内环境保障

### 2.1 近零能耗建筑技术体系及关键技术开发

研究内容：研究适用于我国不同气候区和不同建筑发展水平的近零能耗建筑定义及技术指标体系；研究相应技术标准和规范化的设计方法及工具，标准化施工工艺、方法及质量控制

技术；研究近零能耗建筑性能检测及评价技术；研发近零能耗建筑墙体保温系统和门窗等建筑关键部品，以及热交换、通风等关键产品；研发基于用户端需求的高能效主动式技术、精准控制和调试技术；研究可再生能源和蓄能技术在近零能耗建筑耦合应用关键技术。

考核指标：建立近零能耗建筑技术指标体系及设计、检测与评估方法；开发近零能耗建筑设计评价工具；制修订近零能耗建筑技术国家标准；研制适用于近零能耗建筑的高性能系统及产品不少于 8 项。完成严寒、寒冷、夏热冬冷地区居住建筑、公共建筑示范工程不少于 8 项，示范工程建筑面积不低于 10 万平方米，严寒、寒冷地区居住建筑实际供暖能耗比国家建筑能耗标准中目标值低 50%以上，夏热冬冷地区居住建筑全年通风供冷供暖电耗 $\leq 15\text{kWh/m}^2 \cdot \text{a}$ ，公共建筑实际能耗比国家建筑能耗标准目标值低 50%以上，并提交技术经济分析报告。申请/获得发明专利不少于 10 项。

## 2.2 建筑室内空气质量控制的基础理论和关键技术

研究内容：研究我国城市建筑室内主要污染物清单及其暴露、致病机理和健康风险；研究建筑室内不同污染物(化学污染、颗粒物、臭氧和微生物等)及其复合污染的控制机理及控制效果的科学评价方法；研究建筑室内空气质量设计、施工控制关键技术；研究建筑工程用室内空气质量监测装置应用成套技术；开发高净化效率、低运行能耗空气净化装置；建立建筑运营中空气质量、热环境、能耗协调优化控制方法及运营策略；研究我国建筑室内空气质量标准体系及工程控制关键标准和规范。



开展工程应用示范。

考核指标：制定我国建筑室内空气污染物健康风险序列谱；揭示实际建筑环境中多类型、多组分污染物高效协同控制机理，发展符合我国国情的室内空气质量控制效果科学评价方法；完成建筑室内空气质量设计、监测、控制、评价等共性关键技术不少于 6 项，申请/获得发明专利不少于 8 项；实现低阻高效空气净化产品的产业化，其 PM<sub>2.5</sub> 空气净化能效高于 8m<sup>3</sup>/(W·h)，且无二次污染，形成批量化生产能力；完善我国建筑室内空气质量标准体系，制修订我国室内空气质量工程控制关键标准不少于 5 项（送审稿/报批稿）；完成住宅、办公建筑、幼儿园、校舍等室内空气质量控制示范项目不少于 10 项（涵盖京津冀、长三角、珠三角和西部等地区），验收阶段甲醛浓度低于 0.04mg/m<sup>3</sup>，TVOC 浓度低于 0.3mg/m<sup>3</sup>，运行阶段空气质量 PM<sub>2.5</sub> 达到优级，建筑面积不少于 20 万平方米。

### 2.3 室内微生物污染源头识别监测和综合控制技术

研究内容：研究室内微生物污染来源和产生机理；建立一套适合我国国情的建筑室内微生物污染水平等级评价体系，给出适合我国国情的评价方法；开展室内微生物污染、室内颗粒物相关性研究及室内微生物污染水平预测技术；开展室内空气悬浮微生物实时采样测试技术研究，研发微生物浓度在线监测装置；研究民用建筑防潮抑菌技术；研究适用于居住建筑、公共建筑的室内微生物污染全过程控制的高能效主动式技术；研发可有效防止室内微生物的源头控制设备、自洁式动态空气净化装置等新产品设备。

考核指标：完成涵盖不同气候区总建筑面积不少于 5 万平方米的居住建筑和公共建筑室内微生物污染测试分析，建立室内微生物污染水平等级评价体系和评价方法；开发室内微生物污染预测评价工具；研制室内微生物在线实时测量装置，并完成涵盖不同气候区、不同类型建筑各不少于 10 项实际工程项目的测试验证；完成典型建筑室内微生物污染控制关键技术不少于 3 项，制修订相关国家/行业/团体标准规范不少于 2 项；研发室内微生物污染源头控制设备、自洁式动态空气净化装置等新技术、新产品或新装置不少于 3 项；申请/获得发明专利不少于 5 项；完成不同气候区不少于 5 项、总建筑面积不小于 10 万平方米的居住建筑和公共建筑示范工程。

#### 2.4 既有居住建筑宜居改造及功能提升关键技术

研究内容：研究既有居住建筑改造实施路线和标准体系；研究既有居住建筑综合防灾改造与寿命提升关键技术；研发既有居住建筑公共设施功能提升技术与重点装备；研究既有居住建筑适老化宜居改造关键技术；研究既有居住建筑低能耗改造技术；研究既有居住建筑室内外环境宜居改善技术。

考核指标：制修订标准不少于 6 部，其中国家/行业标准不少于 3 部；形成基于居住满意度的既有居住建筑养老服务设施规划、设计及改造技术，形成居住建筑公共空间与套内适老化改造技术；研发家庭用适老和宜居的智能监测及控制的集成应用系统；申请/获得适用于既有居住建筑改造的发明专利不少于 6 项；研发适用于既有居住建筑改造的工业化部品/装备不少于 3 项，建成生产线不少于 1 条；完成相关示范工程不少于 10 项

(其中综合性改造示范工程不少于 2 项), 示范面积不少于 30 万平方米, 建筑能耗达到国家建筑能耗标准中的目标值, 且获得既有建筑绿色改造认证项目不少于 6 项, 适老化改造示范项目不少于 2 项, 既有居住建筑超低能耗改造不少于 2 项, 且改造后建筑能耗比国家建筑能耗标准目标值低 30%以上。

### 3. 绿色建材

#### 3.1 高性能纤维增强复合材料与新型结构关键技术研究与应用

研究内容: 研究碳纤维、玄武岩纤维、玻璃纤维等纤维增强复合材料性能提升与建筑高效利用的结构设计理论及方法; 研究纤维增强复合材料混凝土结构性能提升关键技术及其应用技术; 研究工业标准化纤维增强复合材料管和拉挤型材等构件及其新型结构体系; 研究大拉力纤维增强复合材料索及专用锚具、连接件以及轻量化大跨结构体系; 研究复杂环境作用下纤维增强复合材料及结构综合性能评价方法。

考核指标: 建立基于纤维增强复合材料性能高效利用及结构综合性能提升设计理论与方法; 形成高性能纤维增强复合材料定型产品及其对应的新型结构体系不少于 5 种, 采用纤维增强复合材料网格、筋增强的混凝土构件形式不少于 5 种; 形成相关国家/行业/团体标准(送审稿)不少于 3 项; 建成相关示范生产线不少于 3 条, 示范工程不少于 4 项、总面积不少于 2 万平方米; 申请/获得发明专利不少于 15 项。

#### 3.2 工业及城市大宗固废制备绿色建材

研究内容: 针对城市污泥、矿化垃圾、生活垃圾焚烧灰渣、

工业废弃物等大宗固废制备建材的资源化利用，开展基本特性、热力学特征、环境影响评价体系研究；研发城市污泥、矿化垃圾、生活垃圾焚烧灰渣、工业废弃物等固体废弃物低能耗、低污染制备环境友好型建材关键技术，开发固体废弃物制备节能墙材、轻质保温绿色建材等高附加值产品及关键生产装备，研发除臭、预处理、高效均化等关键技术；建立固废制备活性粉体材料、节能墙材和轻质保温材料工业化示范生产线。

考核指标：大宗固废资源化率 95%以上；大宗工业固废资源化不少于 2 类；城市污泥（含水率不低于 80%）制备建材制品掺量不低于 40%；大宗固废掺量 50%以上的保温制品导热系数 $\leq 0.05\text{W/m}\cdot\text{K}$ ，体积吸水率 $\leq 1\%$ ，节能烧结墙体材料导热系数 $\leq 0.11\text{W/m}\cdot\text{K}$ ；污染土壤制备的轻集料非挥发性重金属固化率达到 99.9%；新建固废制备节能墙材、轻质保温制品等示范生产线不少于 4 条，工程应用不少于 10 项，面积不少于 10 万平方米；形成相关国家/行业/团体标准（送审稿）不少于 5 项；形成新技术、新装备不少于 10 项；申请/获得发明专利不少于 20 项。

有关说明：企业牵头申报。

### 3.3 建筑垃圾资源化全产业链高效利用关键技术研究与应用

研究内容：研究建筑垃圾源头减量化关键技术；研发建筑垃圾高效分选、再生骨料高品质提升的工艺、技术和装备；研发建筑垃圾再生装配式混凝土构件、高品质装饰混凝土制品、渗蓄功能材料等的制备与应用关键技术；研究渣土类等大宗建

筑垃圾资源化处置关键技术与应用。

考核指标：建筑垃圾资源化率 98%以上；实现建筑垃圾处置成套装备国产化，处置能力 $\geq 300$  吨/小时(综合产能)，连续满负荷无故障运转 168 小时以上，杂物分选率 $\geq 99\%$ ；开发建筑垃圾再生绿色建材系列产品，建筑垃圾再生混凝土制品抗压强度达到 30MPa，高品质装饰混凝土制品抗弯强度 $\geq 18$  MPa；透水制品透水系数 $\geq 0.1\text{cm/s}$ 。完成建筑垃圾分类收集技术与装备的示范应用；示范装配式建筑工程面积不少于 5 万平米，示范道路里程不少于 50 公里，渗蓄工程应用面积不少于 100 万平米。形成相关建筑垃圾源头减量化技术等国家/行业/团体标准(送审稿)、规范等不少于 6 项，建成年处置建筑垃圾百万吨以上示范生产线不少于 4 条，相关示范工程总数不少于 6 项，形成相关新技术、新装备、新工艺不少于 16 项，申请/获得发明专利不少于 20 项。

有关说明：企业牵头申报。

#### 4. 绿色高性能生态结构体系

##### 4.1 高性能组合结构体系研究与示范应用

研究内容：研发适用于工业与民用建筑、城市桥梁、地下空间等领域的新型高性能组合结构体系；研发高性能结构材料等新材料在组合结构中的应用技术；研究组合结构体系抗灾机理与设计理论和方法；研究组合结构体系全寿命设计方法及检测监测评价技术；进行新型高性能组合结构体系工程示范。

考核指标：建立高性能组合结构体系设计理论与方法；研发出不少于 5 种新型高性能组合结构体系，提出其承载能力设

计方法、耐久性评价指标和施工技术与工艺；编制完成高性能组合结构相关国家/行业/团体技术标准（送审稿）；申请/获得发明专利不少于5项；完成示范工程不少于6项，面积不少于10万平方米，有关指标达到：结构能效提高15%，建造周期降低20%，结构使用寿命延长10-20年，综合成本降低10%以上。

#### 4.2 绿色生态木竹结构体系研究与示范应用

研究内容：研发适宜于不同地域环境的低成本、低能耗和高效能绿色生态木结构与竹结构体系；研发木塑、石膏、玻璃纤维增强复合材料（GRC）、蒸压加气混凝土等轻质环保材料与木竹结构组合且集装饰、节能和防护一体化的梁、柱和墙体预制构件；研究木、竹结构体系高效连接和装配化安装技术；研究木竹材料选材、防霉、防蛀和防裂处理技术。研究绿色生态木结构与竹结构体系、关键构件及连接节点的受力机理、全寿命设计理论与设计方法；研发木、竹结构的防灾减灾技术；研究绿色生态木结构体系和竹结构体系安全性、耐久性以及舒适性检测评价技术；进行工程示范。

考核指标：建立木竹结构材料强度分级标准；提出绿色生态木竹结构体系的设计理论、设计方法及防灾减灾技术指标；提出相应的技术经济量化指标；建立绿色生态木竹结构体系安全性能、使用性能、耐久性能、舒适性性能评价体系；提出不少于5种新型绿色生态木竹结构体系，其承载能力和耐久性能提高20%以上。在不同类型地区完成低层、多层、大跨度工程示范不少于5项，面积不少于2万平方米。建设标准化木竹构件生产线不少于2条，单条生产线年产量不少于2000立方米；

编制相关国家/行业技术标准不少于 2 项（送审稿）。申请/获得发明专利不少于 5 项。

## 5. 建筑工业化

### 5.1 工业化建筑隔震及消能减震关键技术

研究内容：研发适用于工业化建筑特点的新型建筑隔震装置；研究与预制混凝土柱、预制剪力墙相配套的隔震支座新型连接节点及其设计技术；研究工业化建筑隔震结构优化设计理论；研究工业化建筑的隔震装置施工安装关键技术。研发适用于预制装配式框架结构与钢结构的新消能减震装置、制造工艺及其设计方法；研究与装配式结构相配套的消能减震新型节点及其连接关键技术；研究基于性能的工业化建筑消能减震结构优化设计理论；研究工业化建筑消能减震结构施工安装关键技术。

考核指标：完成不少于 2 种工业化建筑隔震装置，给出相应的装配式建筑与隔震装置节点连接工艺，提出隔震装置安装工法；隔震后结构抗震性能至少提高 1 度；编制设计技术指南，制修订国家/行业/团体技术标准（送审稿）；在地震设防烈度 8 度区完成示范工程不少于 2 项。针对预制装配式框架结构与钢结构，完成不少于 2 种工业化建筑消能减震装置，给出相应的消能减震装置节点连接工艺，提出消能减震装置安装工法，消能减震结构抗罕遇地震能力提高 50%；编制设计技术指南，制修订国家/行业/团体技术标准（送审稿）；在地震设防烈度 8 度区完成示范工程不少于 2 项。

### 5.2 工业化建筑部品与构配件制造关键技术及示范

研究内容：研究建筑部品、构配件与主体结构及建筑装饰、设备模数化协调及标准化接口技术；研究工业化建筑部品模块化、系列化、标准化制造技术；开发满足工业化建筑装配需求的标准化部品和构配件体系及部品库，构建完整的工业化建筑高性能部品与构配件技术体系。研究用于复杂造型混凝土建筑部品与装饰构配件的柔性制造技术；研究开发基于机器人焊接和在线质量监测的智能化钢结构构件制造技术。

考核指标：建立工业化建筑标准化部品和构配件体系及部品库，完成相应成套技术体系和技术标准体系；建设智能化钢结构构件制造示范生产线不少于 2 条，单条示范生产线年产量达到 2 万吨以上；建筑部品部件柔性生产示范线不少于 2 条；建立工业化部品生产基地不少于 2 个，年生产能力不少于 100 万平方米。申请/获得发明专利不少于 8 项，制修订相关国家/行业/团体标准（送审稿）不少于 2 项。

有关说明：企业牵头申报。

### 5.3 钢结构建筑产业化关键技术及示范

研究内容：研究和优化新型装配式多高层钢结构住宅体系建筑、模块化钢结构体系建筑、装配式板柱钢结构体系建筑、快速装配钢结构体系建筑等，以及相对应的高效装配化连接技术；开发不同气候区域轻质节能环保、便于与钢结构可靠连接的建筑围护体系及其产业化应用技术；开发适应于建筑钢结构防火防腐一体化要求的防护新技术与产品；研发建筑、结构、设备和装修一体化钢结构建筑集成建造技术；开展设计、加工、装配一体化的工业化钢结构建筑工程示范。



考核指标：开发出适应典型区域的工业化钢结构体系建筑不少于 4 套，形成产业化成套集成技术和技术标准；开展典型区域的工业化钢结构建筑工程示范不少于 10 项，示范工程总建筑面积不少于 30 万平方米；建立钢结构工业化示范园区不少于 6 个，建设不少于 10 个年产量 10 万平方米建筑面积以上的钢结构及其围护体系产业化生产线；钢结构防火防腐一体化性能指标达到耐火极限 2 小时以上，防腐年限 25 年以上；申请/获得发明专利不少于 15 项，制修订国家/行业/团体技术标准不少于 10 项、工法不少于 10 项。

有关说明：企业牵头申报。

#### 5.4 施工现场构件高效吊装安装关键技术与装备

研究内容：研发适合工业化建筑施工构件吊装的构件自动取放、吊运安全路径自动规划、构件空中自动调姿与寻位安装、构件竖缝浇筑施工的关键技术与装备，研发施工现场多功能可调式、具有校正功能的临时定位支架；研发基于信息化、模块化设计的满足工业化建筑外立面施工作业用多功能自动升降作业平台技术与装备。

考核指标：完成具有自主知识产权的具备构件自动取放、调姿与寻位安装、构件竖缝浇筑施工功能的工业化建筑施工用的高效吊装综合装备，施工速度提高 15%，形成相应的吊装施工工法；研发出具有自主知识产权的模块化升降作业平台设备，额定载重量不小于 5000kg；制修订相应的国家/行业/团体技术标准（送审稿），申报/获得发明专利不少于 5 项，完成工程示范应用不少于 2 项。

有关说明：企业牵头申报。

## 5.5 预制混凝土构件工业化生产关键技术及装备

研究内容：研发预制混凝土墙板构件钢筋骨架自动组合成型技术与设备；研发适合于预制混凝土外墙板构件的钢筋开口网片柔性焊接技术与设备；研究混凝土构件的可扩展组合式长线台座法生产技术及装备；研究应用低水灰比拌合料、尺寸形位准确的大型预制构件的复合振动密实成型技术及尺寸形位误差控制工艺，研发混凝土预制构件台振系统与模振系统的成型技术及设备，研发复杂预制构件混凝土数字化智能精确布料技术及设备。

考核指标：建成墙板关键钢筋骨架自动组合成型生产线；建成钢筋开口网片柔性焊接生产线；建成预制混凝土构件长线台座法生产系统，提高模具拼装效率 50%以上；建成平模振动成型系统、成组立模成型系统、混凝土自动布料系统各不少于 1 套；形成预制混凝土构件新技术应用示范生产基地不少于 1 个，每个示范生产基地预制构件年产量达 1 万立方米以上；申请/获得发明专利不少于 6 项。

有关说明：企业牵头申报。

## 6. 建筑信息化

### 6.1 新型建筑智能化系统平台技术

研究内容：从物联网的概念出发，研究“扁平化、无中心”的新型智能建筑监控管理平台。研究可大幅降低组网与调试成本的具有灵活性、可扩展性和可重构性的新型建筑智能化系统架构；研究各种建筑空间和机电设备系统的运行数据通用描述

模型，给出标准化数据描述方法，实现各种智能设备、控制与分析算法、数据库和人—机接口等智能设备之间的互联互通；开发即插即用的新型建筑智能化系统的软硬件设备；研发面向机电设备系统工程师的控制策略描述语言及其开发环境；研究开发多种可搭载在新型建筑智能化系统上的智能机电设备以及服务于不同建筑节能运行管理等功能的控制与管理应用软件；研究监测室内人员分布状况与移动状态的方法。

考核指标：建立建筑空间及机电设备等建筑控制基本单元的标准化运行参数数据集，形成相关标准，实现各类智能设备的互联互通；开发一套新型的建筑智能化系统，规模应不小于5000个智能节点（每个节点是一个空间单元或机房机电设备），该系统可以并行处理不少于1000项节能、舒适、安防等建筑控制管理功能；研发面向机电工程师的开发算法环境并在10家以上建筑设计院应用；开发不少于30种智能机电设备、不少于20种应用软件，都无需二次配置，以“直接下载、直接运行”的方式应用于新系统，每种智能机电和软件分别在不少于5个示范工程应用；提出室内人员分布状况和流动状况监测方法，平均误差小于10%；以上研究成果全部拥有自主知识产权；完成不少于5个、总面积不少于10万平方米的新型智能化系统综合应用示范，每个示范工程连接运行不少于30项智能设备或软件，经过至少半年的运行测试，得到全面的使用分析报告。

## 6.2 基于全过程的大数据绿色建筑管理技术

研究内容：针对目前各大城市已建成的公共建筑能耗监测平台，建立建筑及其机电系统的标准化描述方法，融合不同功

能系统信息，研究建筑与机电系统信息标准化集成，为各类新型建筑智能化系统的应用需求提供开放的数据平台基础；研究建筑运行实测海量数据的安全保障技术，数据故障的诊断与修复方法及保障数据质量的管理机制，以保证实时数据的可靠性和质量；研究建筑运行实测海量数据建模质量评价技术和优化机制，以确保实时数据管理技术的建筑节能目标；建立建筑机电设备系统能耗和室内、外环境实时监测平台，建立大数据模型实时预测建筑能耗变化，并结合实测能耗基于数据挖掘技术对建筑用能状况进行诊断；研究基于实时运行数据和建筑实际使用需求的建筑优化运行管理策略及方法。建立基于数据挖掘技术的建筑能效评价体系，实现对不同气候区域，不同功能、规模等建筑的能耗统一评价。

考核指标：提出建筑本体信息、各用能系统及机电设备信息的科学分类与标准化描述方法；建立标准云端数据库，完成基于标准化描述方法的大型公共建筑实时数据接入，接入建筑数量不少于 100 栋，总面积不少于 500 万平方米；提出建筑运行数据故障的自动检测和自动修复方法；建立各类公共建筑统一规范的能耗数据模型，并应用于实际项目的能耗监测管理平台；基于数据挖掘技术建立各类建筑的能耗评价体系；利用大数据分析各类公共建筑的用能规律与主要影响因素，提出基于大数据的建筑能耗评价分析方法、控制策略优化技术；建立基于大数据分析技术的公共建筑节能示范平台以示范应用上述全部研究成果，所连接建筑不少于 200 栋，面积不少于 1000 万平方米。

**“绿色建筑及建筑工业化”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	江 亿	清华大学	教 授
2	刘加平	西安建筑科技大学	教 授
3	岳清瑞	中冶建筑研究总院有限公司	教授级高工
4	林海燕	中国建筑科学研究院	研究员
5	郅 晓	中国建筑材料集团有限公司	教授级高工
6	吴智深	东南大学	教 授
7	江 燕	上海市建筑科学研究院（集团）有限公司	教授级高工
8	赵基达	中国建筑科学研究院	研究员
9	陈运法	中国科学院过程工程研究所	研究员
10	吴月华	中国建筑一局（集团）有限公司	教授级高工
11	陈家珑	中国城市环境卫生协会	教 授
12	尹 波	中国建筑科学研究院	研究员

## 附件 7

# “公共安全风险防控与应急技术装备” 重点专项 2017 年度项目申报指南

为全面落实《国家中长期科学和技术发展规划纲要（2006-2020 年）》的相关任务和《国务院关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》，科技部会同公安部、国家安全生产监督管理总局等 12 个部门，组织专家制定了国家重点研发计划“公共安全风险防控与应急技术装备”重点专项实施方案，列为 2016 年启动的重点专项之一并正式进入实施阶段。

本重点专项面向公共安全保障的国家重大战略需求，重点围绕公共安全共性基础科学问题、国家公共安全综合保障、社会安全监测预警与控制、生产安全保障与重大事故防控、国家重大基础设施安全保障、城镇公共安全风险防控与治理、综合应急技术装备等重点方向不同重点任务的关键科技瓶颈问题，开展基础理论研究、技术攻关、装备研制和应用示范，旨在大力提升我国公共安全预防准备、监测预警、态势研判、救援处置、综合保障等关键技术水平，为健全我国公共安全体系、全面提升我国公共安全保障能力提供有力的科技支撑。

本专项执行期从 2016 年至 2020 年。按照分步实施、重点突出原则，2016 年度已在共性基础科学问题、社会安全治

安防控、城市火灾防治、司法鉴定、毒品查缉和吸毒管控、煤矿灾害预警与处置、化工园区事故防控、油气及危化品储运设施安全、应急技术装备等方面安排部署 32 个项目。2017 年度国拨经费总概算约为 11.9 亿元，拟在重大综合灾害耦合、社会安全治安防控、犯罪侦查与防范打击、煤矿灾害防控、危化品及工贸企业生产事故防控、工程施工安全、国家物资储备库等重大基础设施安全、现场应急保障救援装备等方面安排 39 项任务，重点加强立体化治安防控以及依靠智能化手段提高主动防控和应急救援能力等方面的研究，39 项任务中的 2 项任务拟定向择优（指南另发）。

本项目指南要求以项目为单元组织申报，项目执行期 3-4 年。对于企业牵头申报或典型应用示范类项目，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 2:1。每个指南方向原则上支持 1 个项目，对于同一指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项，并建立动态调整机制，根据中期评估结果再择优继续支持。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 10 个，项目参加单位总数不超过 30 个。

鼓励产学研用联合申报，项目承担单位有义务推动研究成果的转化应用。项目示范鼓励在国家可持续发展实验区等区域开展。

## 1. 国家公共安全综合保障

### 1.1 重大综合灾害耦合实验和模拟技术与设备

研究内容：研究多灾种及其耦合作用的实验技术和多尺度大型实验装置，研究灾害环境下的人员行为、灾害动力学演化与应对的大规模快速数值模拟技术及仿真系统；研究包括现场机器人和大型实验装置在内的多类型大数据融合分析与虚实结合的动态交互技术，研究基于实验-数据-仿真综合的重大灾害情景推演与集成分析技术，研发情景推演与综合分析平台。

考核指标：实验装置为公共安全提供模拟环境，可实现三种以上灾害及其耦合作用，最大风速 $\geq 70\text{m/s}$ ，高低温范围 $-40^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$ ，最大雨强和雪强 $\geq 150\text{mm/h}$ ，震动台尺寸 $\geq 3.5\text{m} \times 3.5\text{m}$ ，火灾热释放速率 $\geq 2.5\text{MW}$ ；数值模拟系统具备复杂建筑结构、火灾和危化品泄漏等典型灾害演化过程、人员与交通行为规律、及其交互影响的大规模快速计算和仿真能力；情景推演平台可实现与现场机器人、实验、仿真、数据系统的交互集成。制修订行业技术标准（送审稿）不少于 10 项，申请发明专利和软件著作权不少于 20 项。

## 2. 社会安全监测预警与控制

### 2.1 监管场所智能监控、预警防控关键技术研发与示范

研究内容：研究重点在押人员生理数据、行为、监管改造等综合信息实时采集技术；研究在押人员异常行为风险评估及心理变化趋势预测智能研判模型；研究监所内无线信号屏蔽侦测技术；研究监所周界防范与管控技术；研发监所内



移动警务监管智能技术与装备；研究监所智能巡检值勤技术；研发在押人员外出智能管控技术与装备；研究基于狱内侦察的监所视频浓缩技术；研究袭警、冲监、闹监、越狱、脱管等突发案件的智能侦查预警技术。

考核指标：在押人员生理特征监测准确率不低于 90%，典型异常行为分类准确率不低于 95%，行为分析相关理论模型和策略不少于 5 项；智能预警技术漏报率、误报率低于 5%；无线信号屏蔽侦测技术支持多制式、多频段；在 3 个以上省份的 12 个以上典型监所(涵盖高度、中度、低度戒备等级)开展应用示范，制修订相关行业技术标准（送审稿）、技术规范不少于 8 项，申请发明专利不少于 5 项。

## 2.2 犯罪嫌疑人特征精细刻画与精准识别关键技术

研究内容：研究案事件嫌疑人生物特征及相关医学症候关联分子标记检验推断关键技术；研究体液斑痕中内、外源性特征成分高灵敏度检验技术；研究基于视频的动态生物特征识别与目标对象鉴定技术；研究指掌纹、足迹、人脸、虹膜、声纹等多生物特征综合应用技术；研制快速、便携、高通量法医 DNA 检测设备与试剂耗材；基于以上技术的集成应用，研发犯罪嫌疑人特征精细刻画与精准识别应用系统。

考核指标：特征刻画准确度>80%，年龄误差<4 岁，一体化个体识别基因座数目大于 90；人体组织属性准确判定不少于 5 类，检验斑痕特征成分不少于 50 种，最小斑痕体积 10uL，灵敏度 10ng/mL；形成不少于 3 款检测设备与配套试剂耗材，快速法医 DNA 检验时间小于 1.5h，建立年检验量>100 万人

份的高通量法医 DNA 检验线；基于 100 万库容量的生物特征综合应用系统，比中率>95%；基于视频的人脸属性识别精度大于 95%；虹膜识别距离>50cm，识别拒真率<0.1%且认假率<0.0001%。制修订相关行业技术标准（送审稿）不少于 4 项，申请发明专利不少于 4 项。

### 2.3 毒品犯罪处置与戒毒康复技术装备研究

研究内容：研制寄递物品、行李及人体藏毒的快速查缉装备；研究中远距离侦察制毒加工厂的技术与装备；研究缉毒动物训练理论与技术；研究疑难样品和复杂体系中毒品的快速定性、定量检测新技术；研究毒品和新精神活性物质代谢组学与成瘾性判定技术；研究戒毒康复药物及心理干预技术；研究社区戒毒、社区康复的技术体系；研究毒情评估和绩效考评体系。

考核指标：研制至少 1 台快速扫描查毒装备，检测时间小于 10 秒，对于海洛因、甲基苯丙胺和氯胺酮的漏检率低于 10%；研制至少 1 台侦察半径不小于 500 米的冰毒等新型毒品加工窝点的车载侦察设备；形成至少 1 种缉毒动物训练新方法；形成至少 2 种毒品检测新方法；利用代谢组学、神经生物学方法发现特异性生物标记物，并开发吸毒筛查鉴定技术；建立合成大麻素类、卡西酮类和苯乙胺类物质的成瘾性判定动物模型及成瘾性鉴定技术，建立神经毒性评判标准；研发至少 1 种戒毒候选药物；形成至少 2 种戒毒康复心理干预新方法，干预成功率大于 60%；建立一套毒情评估和绩效考评体系；制修订相关行业标准（送审稿）不少于 3 项；

申请国家发明专利不少于 5 项,获得软件著作权不少于 3 项。

#### 2.4 社会安全信息服务和大数据应用关键技术研究

研究内容: 研究公安机关及社会有关公共安全信息资源的采集、汇聚关键技术,研究分布式架构下多类型数据的智能存储、语义检索、按需服务、漫游计算和标准化整合方法;研究基于内容保护的公共安全信息资源对外共享关键技术;研发面向立体化治安防控的大数据分析预测模型,研究监测预警和智慧警务高效协同技术;研究针对特定场所、特定目标和公共安全事件的信息动态获取、综合集成研判和可视化分析技术,研究安全危机主动预防和快速处置方法;基于国产云计算平台研发社会安全大数据应用和公共信息资源服务技术。

考核指标: 平台系统架构支持 **PB** 级数据存储,信息整合不少于千亿条有效数据;数据加载、抽取速度不少于每秒 10 万条记录;对于百亿级数据规模下针对特定场所和特定目标的数据检索,检索时间不大于 2 秒;实现面向视频图像等多类型公共安全数据的内容脱敏和对外共享;提出不少于 50 种针对各类犯罪行为的监测预警模型;社会安全大数据公共服务系统与 5 个以上行业部门对接,提供 10 种以上社会公共服务,成果在公安部及 3 个省级公安机关的云计算平台上开展典型应用示范。制修订相关行业技术标准(送审稿)不少于 6 项,申请发明专利不少于 2 项,获得软件著作权不少于 15 项。

## 2.5 案事件现场勘验与目标关联分析关键技术

研究内容：研究案事件现场主客体、媒介环境、时空等全要素信息演化规律与快速采集、研判技术；研究现场四维重建与信息融合技术；研究基于地质学、地球化学、植物学、孢粉学的区域环境推断与物证溯源技术；研究爆炸、纵火现场残留物和产物的综合检验鉴定技术；研究现场电子设备检验鉴定技术；研制各类物证的现场快速发现与临场检验装备；研发法庭科学地理信息标记系统；基于以上技术的集成应用，研发现场勘验数据可视化展示与目标关联分析研判系统。

考核指标：建立的现场勘验技术可用于4类典型现场，整体勘验时间缩短20%以上；物证区域环境推断与溯源准确度大于85%；法庭科学地理信息标记系统的空间分辨率达2km×2km；形成国产化、便携式现场物证快速发现提取与临场检验设备不少于3台套，检验时间小于30分钟；形成现场勘验数据可视化展示与目标关联分析研判系统1套。制修订相关行业技术标准（送审稿）不少于5项。

## 2.6 道路交通安全主动防控技术及系统集成

研究内容：研究驾驶人的驾驶操作状态与车辆行驶行为的交互影响机理；研究行驶车辆安全性网络诊断、车辆安全隐患在线预警等关键技术；研究客运车辆重大交通事故下的应急逃生、自主救援等关键技术；研究道路交通行为立体化监测、不良交通违法行为取证服务等关键技术；研究道路交通安全风险评估与短临预测预警、行驶车辆安全风险主动干预等关

键技术；研制高可信智慧安全驾驶、客运车辆一体化应急救援及交通安全信息化执法等装备；集成开发具有车辆安全性诊断、自主报警定位及交通行为特征谱等功能的道路交通安全主动防控系统。

考核指标：建立覆盖不同道路类型和驾驶人群体、车辆类型的人一车状态对应参数的数据库；构建通行车辆安全性诊断与测试平台，实现车辆安全隐患的在线预警；重大交通事故下客运车辆自主报警定位时间不大于1秒；不良交通违法行为取证有效率达到95%以上；车辆重大交通安全隐患预警时间不大于5秒；道路交通安全主动防控系统在5个以上省域内应用示范，示范车辆交通事故同比下降50%以上；制修订相关行业技术标准（送审稿）不少于4项，申请发明专利不少于4项。

## 2.7 职务犯罪智能评估、预防关键技术研究

研究内容：研究基于多源信息的职务犯罪社会关系网络分析技术，犯罪社会关系链及目标对象识别模型；研究海量多样反腐案例的特征发现和分析方法，多维多模腐败案件发展态势预测及模拟推演；研究反腐舆情动态智能抓取、自动甄别评估技术，多源异构举报线索研判和辅助决策；研发基于行贿档案信息的反腐防控决策模型，构建行贿档案综合管理与评估系统；建立反腐案件综合研判的示范工程。

考核指标：建立职务犯罪领域的自动发现、评估、预警模型不少于5个，原型实验系统不少于10个并开展应用示范；制修订国家/行业技术标准（送审稿）、技术规范不少于

3 项，申请发明专利不少于 10 项，申请软件著作权不少于 8 项；形成具有自主知识产权的职务犯罪发现与预防的关键技术、产品和数据库等不少于 10 项。

### 3. 生产安全保障与重大事故防控

#### 3.1 煤矿隐蔽致灾地质因素动态智能探测技术研究

研究内容：研究隐蔽地质异常体煤岩物性参数的地球物理响应规律及致灾机理；研发地质异常体高精度多维多分量地面电磁探测技术与装备；研发地面复杂地形地质致灾体悬空探测技术与装备；研发深部地层致灾地质体地震精细成像技术；研发煤岩含水量与火源位置探测技术与装备；研发井下小尺度地质异常体机载超前精细探测技术与装备；研发地质异常体井上下立体探测技术与装备；研究智能在线多方法数据融合处理技术与示范。

考核指标：建立隐蔽地质异常体大型物理模拟实验平台；多维多分量地面电磁仪地质异常体探测准确率不小于 75%，且误差小于 3m；悬停探测装置探测地下深度不低于 600m；地震解释精度断层断距分辨率不大于 4m、陷落柱直径分辨率不大于 10m；含水量探测误差不大于 8%，隐蔽火源定位误差不大于 15m；井下机载超前探测装置断层断距分辨率不大于 1m，陷落柱直径分辨率不大于 2m；实现 3 种以上物探方法实时解译及数据融合，应用示范矿井不少于 2 个。制修订相关行业技术标准（送审稿）不少于 4 项，申请发明专利不少于 5 项。

### 3.2 矿井突水水源快速判识与堵水关键技术研究

研究内容:研究矿井突水危险性辩识与评价技术;研发煤矿底板水害超前区域防治关键技术及装备;研发煤矿水害智能监测预警技术与装备;研发突水水源快速判别技术与装备;研发水灾导水通道综合精确定位技术及装备;研发巷道快速高效堵水截流技术及装备;研制车载移动式快速智能制浆注浆系统;研制高效高可靠性大流量排水装备;开发水灾应急决策支持专家系统及应用。

考核指标:建立突水危险性评价技术体系;井下专用钻机适应岩石抗压强度不低于 80MPa、水压不低于 6MPa;突水水源识别时间小于 1h;导水通道定位误差不大于 5m;车载移动式智能制浆注浆系统能力不小于 30m<sup>3</sup>/h;排水系统在扬程 600m 条件下排水能力不小于 500m<sup>3</sup>/h;建立水害防治示范工程 2 个,水害实时预警准确率大于 90%。制修订相关行业标准(送审稿)不少于 4 项,申请发明专利不少于 5 项。

### 3.3 煤矿深部开采煤岩动力灾害防控技术研究

研究内容:研究深部开采煤岩动力灾害孕灾条件与防控机理;研究煤岩动力灾害危险性区域快速探测与评价技术;研究深部煤岩动力灾害钻孔、切缝、压裂、注水等卸压解危技术与装备;研究大型地质构造与巨厚岩层结构矿井群煤岩动力灾害系统防控技术;研究冲击地压巷道高冲击韧性强力支护材料及技术;研究深部动静载作用下区域性卸压防突技术;研究深部矿井复合煤岩动力灾害一体化防治技术;研究深部矿井煤岩动力灾害防治技术集成及工程示范。

考核指标：工作面危险区域及等级划分准确率不低于 90%；开发出自动化钻机，一次成孔直径不小于 300mm、深度不小于 80m；高冲击韧性强力支护材料冲击吸收功不小于 140J；区域和局部防突措施消突有效性分别达到 95% 和 99% 以上，时间缩短 40% 以上；建立冲击地压、煤与瓦斯突出灾害防治示范工程不少于 2 项。制修订相关行业标准（送审稿）不少于 3 项，申请发明专利不少于 10 项。

### 3.4 煤矿智能开采安全技术与装备研发

研究内容：研发智能工作面开采条件实时预测与处置技术；研制基于地理信息系统和设备定位的智能开采控制技术和装备；研制无人工作面巡检机器人；研发工作面智能化超前支护装备及辅助作业平台；研发基于大数据的智能开采效能和安全分析决策系统；建立煤矿智能开采安全技术集成与示范。

考核指标：大面积煤壁片帮和顶板来压实时预测准确率不小于 90%；工作面地理测量系统精度达到 20mm；300m 长工作面直线度智能控制精度达到 50mm；采煤机实现智能调高，精度误差小于  $\pm 5\text{cm}$ ；智能巡检机器人对工作面直线度、采煤机摇臂状态、支架姿态、拖曳电缆状态、大块煤及片帮状况等 5 类以上参数识别相对误差小于 5%，巡检速度不小于 15m/min；超前支护装备具备状态智能感知、自稳定支护及自主导向功能，推进方向精度误差不大于 5%；智能开采分析应用决策系统降低割煤循环时间不少于 5%。建设应用示范工程 1 项，制修订相关行业标准（送审稿）不少于 4 项，



申请发明专利不少于 6 项。

### 3.5 矿山安全生产物联网关键技术与装备研发

研究内容：研究矿山“人-机-环”信息感知增强现实理论与方法；研究矿山自动能量捕获无线智能传感技术与装备；研究矿用光学等多参数传感装置；研究矿山安全生产物联网的编码标准、交互协议；研究矿山物联网融合通信网络架构及传输技术与装备；研制矿山物联网云交互技术与服务平台；研发矿山设备协同管控与在线诊断安全生产智能调度系统；研发矿山安全态势分析及预测预警系统；研发矿山特种设备全生命周期信息集成与远程诊断综合服务系统；矿山物联网技术集成与工程示范。

考核指标：建立矿山环境统一描述方法和环境安全判断准则；传感器具有故障自诊断和信息交互功能，功耗不大于 100mW（环境类传感器）和 20mW（设备状态类传感器）；建立物联网设备、软件等唯一标识体系；矿山物联网交互服务平台数据更新时间不大于 1s；实现在 20s 内将异常信息上报到控制中心；安全预警准确率达到 80% 以上；矿山特种设备远程诊断接入并发数大于 1000 路，响应时间小于 10s。建设应用示范工程 2 项，制修订相关行业标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 10 项。

### 3.6 海洋石油天然气开采事故防控技术研究及工程示范

研究内容：研究海洋（深水）油气开采重大安全事故连锁风险演化、灾变机理及应对机制；研发海洋钻井防台风安全应急技术及装备；研制井口安全监控及井喷智能预警系

统；研究海洋钻井井喷失控应急工程技术方案，研制水下应急封井装置及其配套工艺技术；研究新一代数字化、智能化海洋油气开采工艺设施安全及完整性检测、监测技术及装备；研发海洋油气开采应急高效救援平台。

考核指标：建立海洋（深水）油气开采重大事故演化致灾模型及动态耦合风险评估方法；深水钻井防台撤离时间比常规回收隔水管方案节约 50%以上，适合于 3000m 水深作业；井口安全监测智能预警系统预报时间较传统方法提前 3min；水下 3000m 应急封井器压力等级 105MPa；深水油气工艺泄漏应力波监测及智能预警系统最小可检泄漏液体不大于 40mL/s、气体不大于 25mL/s，水下便携式结构缺陷可视化智能检测设备裂纹检测灵敏度达 0.5mm；集成形成 3000m 水深以内海洋油气开采作业的安全保障技术体系，建立海洋油气开采应急高效救援平台。选择不少于 2 口油气井开展集成应用示范，制修订相关行业标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 10 项。

### 3.7 大型高尾矿库溃坝灾害防控关键技术及应用示范

研究内容：研究尾矿高应力多场耦合作用下细观结构表征和静动力；研发尾矿库溃坝大型物理模拟测试技术及装备；研发高尾矿坝深部变形三维测量、深部超静孔隙水压力监测、坝体长期大变形连续分布测量等多源信息融合的安全监控预警技术及装备；研发尾矿库排洪隧洞智能探测及排渗系统淤堵防治技术及装备；研究高尾矿坝全寿命服役期健康诊断与风险评估技术；研发尾矿库“头顶库”安全保障堆存

和筑坝工艺改造技术及装备；研发高危尾矿库隐患处理技术及装备；研发国家尾矿库灾害预警预报及应急保障技术平台。

考核指标：坝体深部变形三维测量分辨率达到 0.2mm；排洪隧洞塌落位置探测精度达到 2m；建立可重复使用的尾矿库多因素致灾大型试验场，溃坝应急位移监控设备能在 5km 以外实现位移监控，精度达 0.5mm；建立尾矿坝全寿命服役期健康诊断模型；“头顶库”筑坝工艺改造新技术能实现 74  $\mu\text{m}$  以下颗粒不超过 90% 的尾矿筑坝；全国尾矿库灾害预警预报平台覆盖全国尾矿库的 90% 以上。选择不少于 5 座高坝开展应用示范，制修订安全生产技术标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 15 项。

### 3.8 典型危险化学品爆炸机理及事故防控关键技术研究及示范

研究内容：研究多因素耦合驱动下典型易燃易爆危险品点火、起爆机理及判据，事故致灾因子及火灾动力学演化规律；研究易燃易爆危险源爆炸灾害效应时空演化规律与评估方法；研究典型点火源能量谱技术；研究易燃易爆危险源燃爆灾害全过程信息智能感知预警技术；研究易燃易爆危险源抑爆隔爆防护关键技术；研发基于实际情景动态风险分析的事故应急处置辅助决策系统；典型危险化学品储运过程火灾爆炸防控工程示范。

考核指标：揭示在静电、冲击波等多因素耦合条件下不少于 15 种典型危险化学品的点火及起爆机理；建立覆盖冲

击波等 5 类不少于 30 种点火源的点火能量谱数据库；开发灾害探测感知系统、灾情现场无人机、机器人及数据处理系统，爆炸探测时间小于 30ms；形成限定空间内爆炸抑制距离不大于 10m、爆炸抑制响应时间不大于 300ms 的结构抑爆技术及气溶胶抑爆技术及装备；应急救援辅助决策系统动态分析决策时间不大于 30min。开展不少于 2 项示范，制修订相关行业标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 5 项。

### 3.9 危险品运输过程安全保障技术研究及示范

研究内容：研究危险品道路运输事故衍生机理及安全风险防范体系；研究基于行车安全事件模型生成机理的驾驶行为安全评价及主动干预方法；研发危险品运输车辆碰撞事故主动防控技术及系统；研发危险品道路运输泄漏多功能处理技术；研发危险品运输罐车侧翻事故主动防控技术及系统；研发危险品运输车辆识别跟踪技术及系统；研发危险品运输重点区域车路协同监控预警技术及系统；研究危险品道路运输过程安全保障技术测试与评价方法。

考核指标：行车安全事件模型至少包括 8 种驾驶行为；车速小于 80km/h 及相对速度小于 40km/h 时，主动避撞的有效性不低于 85%，主动防控追尾及被追尾的预警有效性不低于 94%，防追尾和被追尾漏警率小于 1%，误动作率小于 0.5%；前方障碍物探测距离大于 150m,距离误差小于 5%，响应时间小于 0.3s，识别准确率大于 98%；车辆对侧翻危险的识别准确率大于 95%，主动防侧翻有效性不低于 85%；车辆跟

踪识别率大于 94%；重点区域（如隧道、桥梁等）异常识别率大于 90%，车辆水平定位精度优于 15m。开展不少于 2 个综合集成应用示范，制修订行业标准（送审稿）不少于 3 项，申请发明专利不少于 5 项；

### 3.10 典型重大生产安全事故人员安全保护技术与装备研发

研究内容：研究典型重大生产安全事故人员安全保护与区域一体化应急理论；研发工业园区重大事故智能防控技术及装备；研发城市轨道交通突发事件下大客流疏运监控预警技术和装备；研发水运重大事故防控技术与装备；研发复杂环境下大规模人群疏散模拟与定向式应急警报分发技术及装备；研发毒气泄漏威胁下公众应急避难技术与装备。

考核指标：工业园区危险气体大范围快速扫范围不小于 1.5km；城市轨道交通突发大客流检测预警系统客流量实时识别准确率高于 90%；内河交通安全控制系统对船舶碰撞、船 - 桥触碰的预警精度高于 90%，针对各类船舶事故能够在 1min 内提供最优应急处置方案；疏散模拟系统实现不少于 8 万人规模的快速模拟仿真，模拟时间小于 10min；手持式远程控制应急报警通知系统应急报警响应时间小于 30s；毒气防护常压避难室安全时间不小于 3h。建立应用示范工程不少于 2 项，制修订行业技术标准（送审稿）不少于 6 项，申请发明专利不少于 8 项。

### 3.11 城市地下综合管廊安全防控技术研究及示范

研究内容：研究管廊内部多灾种耦合事故致灾及演化机理、典型事故模拟仿真及推演技术；研究综合管廊全寿命周期本质安全的规划设计技术；研究入廊高危管道及附属设施安全防护技术；研究管廊本体与设备、内部及周边环境安全隐患监测预警技术及装备；研究管廊高危管道及防护系统在线检测监测技术与设备；研究管廊防护修复、应急处置技术及装备；研发城市地下综合管廊安全防控智能化平台。

考核指标：提出管廊规划可持续性评价、入廊管道规划设计技术；形成管廊本体结构与环境安全隐患监测、快速安全防护修复技术及装备，沉降监测精度不大于 0.2mm，周边环境空洞监测精度不大于 5cm；形成管廊高危管道及设施可靠性测试评价技术及装置；形成管廊高危管道管体缺陷、防护系统、泄漏检测监测技术及装备，泄漏检测精度小于 0.1L/min，轴向定位精度  $\pm 1\text{m}$ ；形成管廊事故应急处置技术及装备，应急联动响应时间小于 1min。综合应用示范不少于 3 个城市，制修订相关行业标准（送审稿）不少于 5 项；申请发明专利不少于 10 项。

### 3.12 高温熔融金属作业事故预防与控制技术研究

研究内容：研究高温熔融金属与水接触作用机理及反应特性；研究高温熔体泡沫化控制与防喷溅技术；研发高温熔融金属吊运起重机械运行监控与健康监测技术及装备；研发高温熔融金属吊运防倾翻监测与自适应控制系统；研发高温熔融金属储运容器防泄漏技术与装备；研发熔融金属专用运

输车辆安全监控预警技术及装备；研究高温熔融金属生产过程事故应急处置关键技术与装备；研发高温熔融金属事故应急救援虚拟训练交互系统；研发高温熔融金属作业安全事故综合防控与预警系统。

考核指标：建立高温熔融金属与水接触气化理论与爆炸模型；形成预处理-冶炼-精炼全流程防喷溅技术，喷溅率降低80%；高温熔融金属盛装包摆幅为 $5^{\circ} \sim 10^{\circ}$ ，摆频小于0.1Hz；储运容器防泄漏监测预警装备预警响应时间小于1s，预警准确率大于95%；虚拟训练交互系统能模拟钢水爆炸、倾翻、泄漏、喷溅等事故场景，反应时间小于1s；流淌快速耐火阻隔系统响应时间不大于10min。建立应用示范工程不少于2项，制修订国家/行业技术标准（送审稿）不少于5项，申请发明专利不少于5项。

### 3.13 矿山职业危害防治关键技术及装备研究

研究内容：研究煤体润湿及煤岩产尘机理；研究煤矿职业病危害评价技术与分级管理方法；研究矿山呼吸性粉尘在线连续监测与个体监测技术及装备；研究疏水性难注水煤层综采与综掘工作面粉尘治理关键技术及装备；研究矿山喷浆粉尘治理关键技术及装备；研究煤层硫化氢含量测定方法和高效吸收技术与装备；研究金属、非金属矿山采运过程物理化学除尘技术与装备；研发矿山职业危害预警信息数据库与第三方监测监管平台。

考核指标：建立煤矿职业病危害评价技术与分级管理方法；呼吸性粉尘浓度传感器测量误差不大于15%；除尘器呼

吸性粉尘除尘效率大于 95%；硫化氢吸收剂吸收效率不低于 85%；建立 3 个示范工程，综采工作面呼吸性粉尘降尘效率不小于 85%；综掘工作面及喷浆区域呼吸性粉尘降尘效率不小于 90%；金属、非金属矿山爆破粉尘浓度降尘效率不小于 90%。制修订行业标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 8 项。

### 3.14 交通运输基础设施施工安全关键技术与装备研究

研究内容：研究公路、水运工程施工安全事故致险机理，研究公路、水运工程施工安全技术指标体系及关键指标检测技术，研究公路、水运工程安全状态监测预警技术；研发超高大跨桥梁施工新型临时支撑与防护设施及工作平台、突发险情人员快速逃生装置；研究复杂环境下隧道工程施工安全预警技术与装备，以及突发险情人员逃生、定位救援技术及装备；研究特殊地质条件下高边坡、深基坑新型支护设施及突发险情处置修复技术；研究深水港口工程施工安全防护技术，研发通航水域水上施工监控与航行诱导系统。

考核指标：建立公路、水运工程施工安全事故致险机理，公路、水运工程施工安全关键技术指标检测技术不少于 5 项，研制公路、水运工程安全状态监测预警平台不少于 2 项，实现预警准确率不小于 85%。研制新型临时支撑与防护设施、通道及工作平台不少于 2 套，防护设施撞击承载力大于 1500N，预警、逃生与定位救援装置不少于 3 套，预警响应时间不超过 1min，遇险后人员定位救援覆盖范围大于 200m，定位响应时间小于 60s。开展公路或水运工程应用示范不少



于 5 项，制修订国家/行业标准（送审稿）不少于 6 项。

有关说明：企业牵头申报。

### 3.15 地铁与地下管廊工程施工安全保障关键技术研究

研究内容：研究地铁与地下管廊工程施工重大危险源特征、灾变机理、事故成因及安全评价体系；研发地铁工程施工多源耦合风险控制技术及装备；研发地铁工程施工人员安全行为智能分析与矫正技术及装备；研发地铁与地下管廊工程施工与环境的相互作用及其安全保障技术；研发地铁与地下管廊工程施工作业环境改善技术与装置；研发地铁与地下管廊工程施工事故应急处置与快速修复技术；建立地铁施工安全集成智能监管平台及工程示范。

考核指标：建立地铁与地下管廊工程施工安全保障技术体系；形成 1 款地铁施工质量安全检测机器人，地下复杂环境下高清检测效率不低于 10 万点/s，10m 范围内检测分辨率达到 1mm；形成地铁施工现场多源异构信号综合解析的安全风险解析仪，无线接入多源异构信号数量不少于 50 个，信号解析误差小于 2%；实现地铁施工现场 15 种以上常见不安全行为的自动侦测；形成地铁与管廊施工险情及事故快速处置工法 5 项以上；构建涵盖五方责任主体的地铁施工安全协同控制平台。在不少于 5 个城市应用示范，制修订国家/行业标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 20 项。

### 3.16 建筑工程施工风险监控技术研究

研究内容：研究建筑工程施工重大风险耦合机理与事故预测预警方法；研究建筑工程施工现场人员安全状态智能识

别与行为控制技术；研究建筑工程施工垂直运输设备安全状态监测预警及控制技术；研究建筑工程施工紧邻构筑物等环境安全状态监测预警及控制技术；开发建筑工程施工安全监控集成平台。

考核指标：形成超高层、高层建筑工程施工安全监控技术不少于 5 项。研发施工安全监控装置不少于 3 项；现场人员空间定位精度不大于 0.2m，风险识别率不小于 90%；设备监控装置应变监测精度  $2\mu\varepsilon$ ，应力监测精度 0.5MPa，变形监测精度 1mm，倾角监测精度  $0.005^\circ$ ；环境监测指标精度优于控制值的 2%。建立施工安全监控集成平台 1 项，分节点可支持不少于 2000 个监测点，分节点数量可根据需要扩展。完成超高层及高层示范工程不少于 5 项，制修订行业标准（送审稿）不少于 2 项，申请发明专利不少于 10 项，获得软件著作权不少于 4 项。

有关说明：企业牵头申报。

### 3.17 移动式承压类特种设备风险防控与治理关键技术研究

研究内容：研究移动式承压类特种设备（包括移动式压力容器和气瓶）复合材料、低温绝热系统、功能及复杂载荷下的损伤模式和风险识别技术；研究典型移动式承压设备基于失效模式的轻量化建造技术、超低温绝热技术及主动安全防护技术；研究典型移动式承压类特种设备及其安全防护系统基于风险的快速检测、在线监测与安全评价技术及装备；研究典型移动式承压类特种设备全寿命周期的动态风险评

估、监测预警、应急技术体系和平台。

考核指标：提出新技术、新工艺、新方法不少于 15 项；研发试验、检测、监测仪器设备不少于 10 台套；提交包括液化天然气应变强化真空绝热罐体、压缩氢气塑料内胆全缠绕气瓶、液氢气瓶在内至少 5 个品种的新样品，样品应取得国家认可的型式试验合格证书；形成移动式承压类特种设备型式试验、检验基地（平台）不少于 5 处。建立国家移动式压力容器动态风险监测预警平台并进行应用示范，制修订国家/行业标准（送审稿）不少于 10 项，国家特种设备安全技术规范（送审稿）不少于 2 项，申请发明专利不少于 15 项。

### 3.18 机电类特种设备风险防控与治理关键技术与装备

研究内容：研究电梯、起重机械、场（厂）内专用机动车辆等五类机电类特种设备安全保障基础理论与共性关键技术；研究典型机电类特种设备的损伤与故障模式；研发机电类特种设备重要部件不拆卸检测和安全装置可靠性测试技术及装置；研发典型机电类特种设备运行状态监测、预警、诊断和安全评价技术及装备；研究典型机电类特种设备全生命周期风险监管理论体系并研发风险防控平台。

考核指标：提出电梯、起重机械等安全指标、报废条件、检测监测、安全评价、风险评估等新技术、新方法不少于 18 项；建立故障数据库 1 个，案例不少于 500 个；研制重要安全部件的可靠性测试装置、不拆卸检测、自动扶梯群和港口起重机群的安全管理与预警等仪器或装备 7 台套，应用示范不少于 200 台套；自动扶梯典型机械故障早期识别率达到

90%以上；建立机电类特种设备风险防控平台 1 项，案例数据库不少于 50 万台。制修订国家/行业标准（送审稿）不少于 10 项，立项国际标准 1 项，形成国家特种设备安全技术规范（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 15 项。

#### 4. 国家重大基础设施安全保障

##### 4.1 国家石油及天然气储备库安全保障技术与装备研发

研究内容：研究石油和天然气等国家储备库设施致灾机理、典型灾害（火灾、自然灾害等）及多灾种耦合效应对大型石油和天然气储罐的安全影响评价技术和事故反演技术；研究液化天然气接收站及储罐基于本质安全的设计建造技术；研究原油和天然气储罐、附属管道及其它辅助设施的检验检测、安全评定、定量风险评价预警和事故应急技术与装备；开发具有安全数据集成、寿命评估、动态风险预测和应急管理等功能战略储备库管理和安全保障一体化平台，并在国家石油储备基地等开展应用示范。

考核指标：形成石油和天然气储备库设施的泄漏探测、缺陷检测与快速维修等安全保障新技术不少于 10 项；研制检测监测、事故应急等装备不少于 5 台套，包括：安全监控与应急管理系统，系统预警时间不大于 5s，系统综合误差不大于 10%；储罐罐底泄漏检测系统能探测  $\Phi 6\text{mm}$  的泄漏孔，漏点定位误差距离不大于罐底直径的 5%。建立石油和天然气国家储备库安全保障一体化平台，并在不少于 3 个国家石油储备基地应用示范；并制修订常压储罐基于风险的检验、完整性管理等国家标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利

利不少于 5 项。

#### 4.2 国家棉麻、粮食物资储备库安全保障技术与装备研发

研究内容：研究棉麻、粮食等国家物资储备库火灾等热灾害的主要形成机制与演化规律；研究典型热灾害对国家物资储备库的安全影响评价技术；研究国家物资储备库多灾害（热、霉变、虫鼠等）失效后果的耦合效应和定量风险评估方法；研究储备物资抑制自燃的关键功能材料及技术；研究国家储备库检验检测、安全监控、健康监测、评价预警和事故应急处置技术和装备；研制物资储备库的灾害风险预测、智能监控与应急管理的一体化安全保障平台，并开展应用示范。

考核指标：国家物资储备库检验检测、安全评价以及灾害防治等新技术不少于 8 项；开发安全环保型自燃抑制添加剂不少于 1 种，抑制有效率不小于 80%；早期灭火凝胶材料不少于 1 种，吸附灭火介质倍率不小于 30g/g；国家棉麻、粮食等物资储备库的全分布式安全检测、监测与监控系统 4 台套，综合误差不大于 10%；事故应急与救援系统 1 套，综合预警系统响应时间不大于 1s，联动系统响应时间不大于 60s。国家级储备库应用示范 2 个，制修订相关国家/行业标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 8 项。

#### 4.3 城市典型交通基础设施运维安全关键技术研究

研究内容：针对城市道路高饱和和流量的交通特点，研究对社会交通低影响的城市既有桥梁结构快速维修加固关键

技术和应急装置，研发桥梁上部结构快速更换成套技术及装备；研究地震高烈度区既有城市桥梁不中断交通条件下抗震性能提升关键技术及工程示范；针对城市快速路超限荷载运行风险，研究城市快速路桥梁智能安全监测与控制系统；针对典型建筑工程邻近既有城市交通设施而产生的结构安全风险，研究城市道路、桥梁及隧道结构风险监测、安全控制关键技术及工程示范；针对复杂风险环境下的既有城市隧道，研究城市隧道灾害预防保障及损伤快速定位、灾后快速诊断成套技术与装备；研发城市轨道交通安防性能提升关键技术及监管系统。

考核指标：城市道路复杂条件下桥梁更换装备，整体承重能力不小于 2000 吨，多套装备行走同步误差小于 30mm，修订行标 1 项；形成适合城市交通特点的桥梁抗震加固关键技术不少于 3 项，示范工程不少于 1 项；建立城市快速路桥梁重载监控预警系统，编制安全预警软件 1 套；建立典型建筑工程邻近既有城市道路、桥梁及隧道风险监控系統，形成多级别安全控制关键技术不少于 3 项，示范工程不少于 3 项；建立城市隧道灾害综合诊断技术与一体化快速诊断装备，形成隧道典型安全隐患远程预警系统；针对城市跨航道桥梁船舶或漂浮物撞击风险，研究城市跨航道桥梁的安全预警及防撞保护系统；建立城市跨航道桥梁安全预警系统，编制预警软件 1 套，提出至少 2 种防撞保护系统，示范项目不少于 2 个；建立城市轨道交通基于技防、物防、人防协同的综合安防智能监管系统，示范项目不少于 2 个。申报专利不少于 10

项，其中发明专利不少于 3 项。

有关说明：企业牵头申报。

## 5. 城镇公共安全风险防控与治理

### 5.1 城镇建筑结构运维安全保障关键技术

研究内容：城镇建筑结构运维安全风险识别及评估理论和方法；玻璃结构防倒塌关键理论和技术；城镇建筑围护结构防高空坠落及安全性能提升关键技术；城镇密集建筑安全绿色拆除关键技术；城镇建筑结构安全风险监测、预警、管控关键技术及应用示范。

考核指标：建立不少于 1000 个城镇建筑运维安全事件案例数据库，发展既有城镇建筑结构性能退化的预测模型，提出基于评估使用年限的可靠性评定理论和方法，并应用不少于 20 例示范工程，加固工程量降低 15%；提出玻璃结构破坏机理、仿真模拟及防控技术；提出建筑幕墙和饰面层高空坠落仿真模拟及防控技术，研发建筑幕墙面层损伤智能检测装备（精度达 0.1mm 以上）；提出城镇密集建筑安全绿色拆除优化技术，研制机电一体化逆向拆除技术装备，托举能力 30000t，完成示范工程 1 项；开发城镇建筑安全监测、预警及管控技术和信息平台（预警发布时间 5min 以内，应急响应 15min 以内），开展不少于 100 栋城镇建筑安全性实时监测预警应用。制修订相关技术标准（送审稿）不少于 3 项，申请专利不少于 10 项，其中发明专利不少于 5 项。

有关说明：企业牵头申报。

## 5.2 社区风险监测与治理关键技术研究

研究内容：研究面向社区安全、重点人群管理、物业管理等需求的社区治理现代化保障机制和立体化社区治理能力评价模型；研究社区风险治理基础数据库构建及信息采集分析技术；研究社区多层次、多要素风险监测预警及应急现场快速响应技术及设备；研究社区矫正等重点人员循证模式和行为示踪技术和装备；研发流程整合和网格融合的三维数字社区风险治理综合平台并进行应用示范。

考核指标：社区治理基础数据库包含地上和地下空间不少于 10 类数据并实现在线分析；动态采集与系统共享交换数据项大于 100 项；预警安全风险类型不少于 5 类，预警范围覆盖区域在示范社区不少于 80%；建立循证模式策略库行为示踪技术装备具备行为在线监测、人机分离报警功能，室内外定位精度 10 米以内。在不少于 10 个社区、不少于 10 万社区人群应用示范，申请发明专利不少于 3 项，出版专著不少于 2 本，申请软件著作权不少于 5 项。

## 6. 综合应急技术装备

### 6.1 融合应急通信关键技术研究与应用示范

研究内容：针对各类突发事件对应急通信的不同需求，研究涵盖天空地多种通信技术的融合应急通信总体框架；研究突发事件现场多种通信网络技术融合的应急通信标准体系；研究应急环境下多网络互通及多媒体业务融合等关键技术；研发适应能力强、集成度高的融合应急通信终端；研究多网络、多业务的融合通信调度技术及应急调度系统；开展



上述技术和系统的应用示范。

考核指标：研制涵盖多种通信方式的融合应急通信技术标准体系；研制满足现场融合互通需求，不少于4型的应急通信一体化设备；研制不少于3型应急通信融合互通设备，实现多网络互通，实现语音、数据、视频等不少于3种业务的融合；研发融合应急通信调度系统，实现跨多网络的多业务综合指挥调度功能。在不少于3个典型省份，针对不少于3种不同类型的典型环境、典型事件开展应用示范，制修订国际/国家/行业标准（送审稿）不少于5项，申请发明专利不少于5项。

有关说明：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2:1。

## 6.2 高原高寒地区灾害现场安置装备关键技术与装备研究与应用示范

研究内容：研究生存保障装备体系和配套标准；研究高原高寒地区动力增效及环境适应性关键技术；研究主食快速加工、分装及保质技术；研究临时住用房保暖、供氧及快速展开撤收技术；研究低温低浊、低温高浊水处理及防冻保暖技术；研究集储存、运输、加注功能于一体的油料储存与分发技术；研究生活垃圾、医疗垃圾及动物尸体无害化快速处置技术；研究灾害现场卫生防疫及洗消技术；开展上述技术装备的应用示范。

考核指标：建立高原高寒地区生存保障装备体系和配套标准，提出动力增效及环境适应性技术途径。研发不少于6

种方舱装备，适应环境温度 $-25^{\circ}\text{C} \sim 46^{\circ}\text{C}$ ，海拔高度不小于3000米，符合国际标准集装箱要求。主食加工方舱每小时保障500人以上；住宿方舱住用人数20人以上；供水方舱保障500人以上，符合国家生活饮用水卫生标准；供油方舱容量5000升以上，具备固定及机动加油功能；垃圾处置方舱烟气排放等符合国家标准要求；防疫洗消方舱具备环境消毒、杀虫及人装消毒灭菌等综合功能。在不少于3个国家级应急救援队伍进行应用示范，制修订国家/行业标准(送审稿)不少于4项，申请发明专利不少于10项。

有关说明：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2:1。

### 6.3 突发事件紧急医学救援保障成套化装备关键技术研究与应用示范

研究内容：研究突发事件紧急医学救援保障装备体系和标准体系；研究适合不同环境包括特殊环境不同灾情的现场和早期救治系列化、模块化、集成化的微型、高效急救器材和装备关键技术；研究适合不同复杂环境条件下伤病员成套搬运工具、后送关键技术与装备；研制背负式、组合式医疗单元及可机载投送、快速部署的机动医疗系统及配套关键急救技术与装备；研究适合不同灾情需要和任务需求的装备模块化运用方案和效能评估关键技术和系统；开展上述技术装备的应用示范。

考核指标：建立突发事件紧急医学救援保障装备体系和标准体系；研制不少于5种应急现场救治配套化、模块化急

救器材和装备；研制不少于 3 种多功能折叠式伤病员搬运工具及重量不大于 10kg 的生命支持转运装备；研制不少于 3 种背负式医疗单元，具备 5~7 名伤病员的检验与急救处置；研制帐篷式可空投医疗系统及关键急救与血/氧保障装备，门诊量不小于 200 人/24h；研制具备复杂环境适应性的医学救治车辆，手术区达到万级洁净标准。选择不少于 3 个国家救援队开展应用示范，制修订国家/行业标准（送审稿）不少于 10 项，申报发明专利不少于 7 项，获得医疗器械注册证不少于 5 个。

有关说明：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 2:1。

#### 6.4 主动防控型警用机器人关键技术研究与应用示范

研究内容：研究警用机器人移动、传感、导航、定位、协同作战等关键技术；研究用于安保、侦查、防爆、处突、救援的机器人应用技术；研发智能监控、危险评估、安防管控的安保机器人，研究面向通行人员、车辆及物品的全方位特征取证、快速锁定和分类布控技术；研发基于虚拟现实技术和全息智能控制技术的警用巡逻机器人，研究基于警务知识图谱的固定区域智能巡防技术；研发适应全地形的警用现场处置机器人，研究机器人侦查取证、防爆处突和现场救援等技术；研究各类机器人的战术响应级集成应用技术。

考核指标：形成用于安保、巡逻和现场处置的警用机器人 3 款以上；安保机器人实现对人脸、虹膜等 4 类以上个体特征的自动识别，对车辆牌照、颜色及型号进行自动识别，

并与公安机关相关特征数据库实时比对，识别及比对时间不超过 2 秒；巡逻机器人具备全向视觉观测、虚拟现实和全息智能控制功能，自主巡逻时间 2 小时以上，对重点区域的特殊警情等实现自动识别；警用现场处置机器人具备多足高通过性和双臂仿生灵巧作业功能，能替代警务人员实现排爆、取证、攻击等特殊需求；各类机器人具备短距离通讯与自组网能力，并与公安部及 3 个以上省级公安机关信息中心实现系统与数据的互联互通。制修订相关行业技术标准（送审稿）不少于 5 项，申请发明专利不少于 4 项。

有关说明：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 2:1。

#### 6.5 特种消防产品关键技术研究及应用示范

研究内容：研究森林火灾、石油化工工艺装置火灾、易燃液体流淌火灾等特种火灾扑救技术，易燃液体与气体泄漏、建筑倒塌、水域冰面救援等消防应急救援处置技术；研制适用于特种火灾扑救与特殊灾害事故处置的多功能化学侦检消防车、新型化学氧消防作业呼吸器、新型破拆工具组等消防现场侦检、应急指挥、特种防护、火灾扑救、消防破拆、应急救援、高效洗消等系列装备；开发特种灾害事故处置消防应急指挥系统、石油化工灾害事故处置辅助决策系统；研究森林灭火机动式管线系统快速展收、快速投运、自动水力布站及运行调度等关键技术；开展上述技术装备的应用示范。

考核指标：在特种火灾扑救与特殊灾害事故处置技术装

备方面全面实现国产化并达到国际先进水平,形成装备不少于 20 种; 化学侦检消防车具有快速取样、固定便携侦检、远程监控、小型快速洗消、离线多层次复合相关地理信息反馈等功能; 石油化工火灾智能处置装备具备火灾定位、智能判定及流量自动调节功能,消防炮最大流量 200L/s、射程 120 米; 机动式森林灭火远程供水系统, 输送距离不小于 10km, 输送流量 40m<sup>3</sup>/h 以上。装备类成果在不少于 20 个省的公安消防部队开展试点应用, 制修订国家/行业标准(送审稿)不少于 6 项, 申请发明专利不少于 18 项。

有关说明: 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 2:1。

#### 6.6 无人应急救援装备关键技术研究与应用示范

研究内容: 研究无人应急救援装备技术体系和标准体系; 面向灾害伤员转运与救援, 研究地面无人救援机器人伤员自主搜寻与定位、复杂环境认知与自适应运动、大负载柔性机械臂、远程诊断和急救、特种环境防护等关键技术; 研究远程空中应急无人机气动设计、导航与通信、自主起降等关键技术; 研究海上救助无人船恶劣海况适应性设计、面向多种遇险目标救助执行器设计等关键技术。

考核指标: 建立无人应急救援装备技术体系和标准体系; 研制载荷不低于150公斤的伤员抢运机器人, 具备野外自主定位与导航、伤员自主搜寻、数据通信与遥操作、双臂协调操作等功能, 并在地震、消防等救援队伍应用示范; 研制续航时间不低于 24h、载荷 10kg ~ 20kg的远程空中应急无

人机，抗风能力不小于 5 级，并在测绘、民政、能源等部门应用示范；研制能适应 5 级海况、航速不低于 10 节、航程不小于 10 海里的海上救助无人船平台，并在海上救助部门应用示范。制修订国家/行业标准（送审稿）不少于 10 项，申请发明专利不少于 10 项。

有关说明：企业牵头申报。

## “公共安全风险防控与应急技术装备”

### 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	范维澄	清华大学公共安全研究院	教授
2	林树青	中国特种设备检测研究院	研究员
3	施卫祖	国家安全监管总局规划科技司	研究员
4	申宝宏	中国煤炭科工集团	研究员
5	丁烈云	华中科技大学土木工程与力学学院	教授
6	陈惠民	公安部第一研究所	研究员
7	权养科	公安部物证鉴定中心	研究员
8	王金玉	中国标准化研究院	研究员
9	于震平	中国建筑股份有限公司	教授级高工
10	盛 谦	中国科学院武汉岩土力学研究所	研究员
11	毕连城	大连市人民检察院	高 工
12	何庆立	中国信息通信研究院	教授级高工
13	吕敬民	中国安全生产科学研究院	教授级高工
14	胡传平	公安部第三研究所	研究员
15	付 超	辽宁卓异科技集团	研究员
16	安斌峰	中国船舶信息中心	研究员
17	张世富	国家救灾应急装备工程技术研究中心	教授

18	王岚生	最高人民法院信息中心	教授级高工
19	李爱民	交通运输部路网监测与应急处置中心	研究员
20	吴新宇	中科院深圳先进技术研究院	研究员
21	韦 巍	浙江大学	教 授
22	黄 强	北京理工大学	教 授



## 附件 8

# “海洋环境安全保障”重点专项 2017 年度项目申报指南

为贯彻落实海洋强国战略部署，按照《关于深化中央财政科技计划（专项、基金等）管理改革的方案》要求，科技部会同国家海洋局、交通运输部、教育部、中国科学院等部门，共同编制了国家重点研发计划“海洋环境安全保障”重点专项实施方案。本专项紧紧围绕提升我国海洋环境安全保障能力的需求，（1）重点发展海洋监测高新技术装备并实现产业化，培育一批海洋高新技术产业创新基地，仪器装备自给能力提升到 50%以上；（2）重点发展全球 10 公里分辨率（海上丝绸之路海域 4 公里分辨率）海洋环境预报模式，提供多用户预报产品并实现业务化运行；（3）重点构建国家海洋环境安全平台技术体系，实现平台业务试运行，支撑风暴潮、浒苔、溢油等重大海洋灾害与突发环境事件的应对。

本专项执行期从 2016 年至 2020 年，2016 年第一批启动了 26 个项目，在海洋声学探测技术、海洋动力和遥感探测技术、全球海洋环境数值预报系统研发、海洋动力环境大数据分析技术、海洋动力和生态灾害控制技术、“两洋一海”海洋动力环境立体观测示范系统等研究内容进行了部署。2017 年（第二批）拟支持 19 个项目，国拨经费概算约 3.5 亿元，拟针对海气界面观测浮标与潜标国产化技术、海洋生

态传感器研发、海洋工程动力环境精细化保障与评估技术、海上搜救技术和国家海洋环境安全保障平台支撑技术等研究内容进行部署。

本专项以项目为单元组织申报，项目执行期 3-4 年。对于企业牵头的应用示范类任务，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。如指南未明确支持项目数，对于同一指南方向下采取不同技术路线的项目，可以择优同时支持 1-2 项。除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设任务（课题）数不超过 6 个，项目参加单位总数不超过 10 个。

本专项 2017 年（第二批）项目申报指南如下：

## 1. 海洋环境立体观测/监测新技术研究与核心装备国产化

### 1.1 海气界面观测浮标与锚系观测潜标国产化技术研究

研究内容：研制海气界面观测浮标，同时具有剖面测量温盐和流速参数的能力；研制具有准实时通讯、水下剖面同步测量功能的锚系观测潜标系统。

考核指标：浮标布放水深  $\geq 4000$  米，剖面测量 1000 米独立供电，在位工作时间不少于 1 年；潜标系统每天数据通讯次数不小于 1 次，同步剖面最大观测水深不小于 2000 米，同步测量采样周期不小于 1 小时，同步测量时间误差小于 60 秒。国产化率不低于 90%，通过海上试验验证。

拟支持项目数：针对浮标和潜标，拟分别支持 1 个项目。

## 1.2 海洋生态传感器研发

研究内容：研发海岛/滨海湿地重要鸟类及其环境参数实时集成在线监测技术装备；研发海洋浮游生物监测传感器；研发海水总氮总磷、总有机碳、总碱度含量等在线监测仪器。

考核指标：鸟类识别传感器可对我国 10 类以上海鸟的识别准确率达 80%，可用于海岛/滨海湿地鸟类自动监视监测；浮游生物监测传感器可对我国近海 5 类以上优势浮游生物类群准确识别率达 90%；海水总氮总磷、总有机碳、总碱度含量传感器技术指标达到国际同类仪器产品先进水平，建立产业化基地，实现批量生产及应用。通过海试验证或现场实验验证。

拟支持项目数：针对鸟类、浮游生物、总氮总磷、总有机碳、总碱度含量监测仪器，拟分别支持 1 个项目。

## 2. 海洋环境变化预测预报技术

### 2.1 “两洋一海”区域超高分辨率多圈层耦合数值预报系统研制

研究内容：研究中小尺度海气相互作用理论与方法，研究新型区域多圈层耦合模式框架及动力降尺度技术，自主研制“两洋一海”超高分辨率新型大气-陆面-海洋多圈层耦合的短期数值预报系统；自主研制区域多圈层耦合的延伸期预测系统。

考核指标：中小尺度海气相互作用理论能阐释“两洋一海”海气相互作用的关键特征；建立适用于“两洋一海”复杂地形区域的多圈层耦合数值预报系统，分量模式水平分辨

率优于 4km，实现对次网格过程的表达，短期预报时效不少于 7 天，延伸期预测时效不少于 30 天，预报和预测精度达到国际先进水平，在业务单位试运行不少于 9 个月。

拟支持项目数：针对短期预报和延伸期预测，拟分别支持 1 个项目。

## 2.2 海洋工程动力环境精细化保障与评估技术研究

研究内容：自主研制“21 世纪海上丝绸之路”沿线港口航道、海峡桥隧等若干关键节点多要素精细化数值预报模式，研发数值预报解释应用技术和保障产品；研究波流相互作用、港湾振荡、泥沙冲淤等小尺度过程的精细化预报技术，发展海洋工程安全保障和评估技术系统。

考核指标：建立海洋环境精细化预报系统，数值模式分辨率优于 1km；建立海洋工程安全评估技术系统，波流局部冲刷深度预测误差小于 15%，港湾振荡预测波高误差小于 15%，基槽与航道骤淤预测精度达到 0.1m。

## 3. 海洋环境灾害及突发环境事件预警和应急处置技术

### 3.1 主要海洋生态灾害形成机理及监测、预测、评估和防治技术研究

研究内容：研究我国近海主要海洋生态灾害发生机理和演变规律；研究海洋生态灾害监测、预测（警）和灾害风险评估技术与方法；研发针对生态灾害的快速检测、防控和应急处置技术与装备；研究生态灾害过程与近海生态环境安全的相互作用关系。

考核指标：掌握我国近海生态灾害的发生风险、演变趋

势和关键影响环境因素；建立生态灾害预警模型，实现业务化应用；研发 2-4 种可商品化的赤潮毒素与病原微生物快速检测产品；研发船舶压载水中外来生物检测与灭活装置，10 ~ 50 $\mu\text{m}$  活体浮游生物检测限优于 10 个/ml，时间不超过 30 分钟；研发核电站取水区等重要水域有害赤潮、水母的预警、防控和应急处置技术与装备，制定灾害分级预警标准。

拟支持项目数：针对有害赤潮、水母、病原微生物、外来生物，拟分别支持 1 个项目。

### 3.2 海上搜救技术研究

研究内容：研究分类失事目标入海后漂移规律及快速预报技术、海上救援气象和海况条件快速预报技术；研发北斗船载及个人无线电示位标、智能搜救系统监控、恶劣海况遇险人员搜救和撤离协同作业应急演练等应急保障技术。

考核指标：海上搜救漂移预测模型失事目标类型不少于 5 种，12 小时预测位置误差不超过 3km；北斗示位标的技术要录和频率使用符合国际标准，能够匹配国际通用的星基网络遇险搜救工作模式，实现产业化和标准化，预报模型在重点区域实现业务化和标准化运行，搜救和撤离协同作业应急系统在业务部门连续运行不少于 6 个月。

## 4. 国家海洋环境安全保障平台支撑技术

### 4.1 海洋生态环境立体观测/监测系统集成与应用示范

研究内容：开展海洋生态环境立体观测/监测系统总体设计；集成自主研发的海洋环境在线观测/监测设备和有关模式，构建海洋生态环境立体观测/监测系统，开发生态灾害防

控决策支持系统，并在示范区域开展应用。

考核指标：监测要素不少于 50 个，实时数据获取时间不超过 1 小时；主要生态灾害 24~72 小时漂移预报精度不小于 80%；决策支持系统与国家海洋环境安全保障平台对接；示范运行时间不少于 1 年。

#### 4.2 海上目标识别与监视系统集成与应用示范

研究内容：开展海上目标识别与监视系统总体设计；集成自主研发的天基、空基、船基、岸基海上目标监测识别技术装备和安全可靠的信息传输与通信技术装备，形成具有大范围早期预警和连续跟踪能力的海上目标识别与监视系统，在重点海域进行常态化应用示范。

考核指标：海上目标识别与监视系统，具备海上目标识别、侵权目标发现与跟踪产品制作功能，示范运行时间不少于 1 年。

#### 4.3 海上突发事件应急处置与搜救决策支持系统研发与应用

研究内容：针对海洋溢油、危化品及放射性物质泄漏等海上突发事件，集成海洋环境监测/预报数据，研制海上突发事件应急处置决策支持系统；针对海上失事目标，集成海上搜救监测/预报数据，研制海上搜救决策支持系统；开展业务化应用。

考核指标：海上突发事件应急处置决策支持系统和海上搜救决策支持系统具备备选方案自动生成与辅助决策分析、多协作主体任务分发等功能，与国家海上搜救信息系统对

接，在业务部门连续运行不少于 6 个月。

#### 4.4 自主海洋环境安全保障技术海上丝绸之路”沿线国家适用性研究

研究内容：在“海上丝绸之路”沿线国家，开展海洋环境立体观测/监测技术、海洋环境变化预测预报技术、海洋环境灾害及突发环境事件预警和应急处置技术的适用性研究并推广。

考核指标：在“21 世纪海上丝绸之路”沿线国家设置试验区 4-5 个；提供海洋联合观测数据共享服务。

**“海洋环境安全保障”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	张 杰	国家海洋局一所	研究员
2	关道明	国家海洋环境监测中心	教授级高工
3	吴立新	中国海洋大学	教 授
4	罗续业	国家海洋技术中心	研究员
5	张人禾	中国气象科学院	研究员
6	孙 松	中科院海洋所	研究员
7	汪东平	中国船舶重工集团第 710 研究所	研究员
8	马晓民	中国船舶重工集团第 715 研究所	研究员
9	乔 冰	交通运输部水运所	研究员
10	范维澄	清华大学	教 授
11	仇天宇	国家海洋环境预报中心	研究员



## 附件 9

# “数字诊疗装备研发”试点专项 2017 年度项目申报指南

本专项旨在抢抓健康领域新一轮科技革命的契机，以早期诊断、精确诊断、微创治疗、精准治疗为方向，以多模态分子成像、大型放疗设备等十个重大战略性产品为重点，系统加强核心部件和关键技术攻关，重点突破一批引领性前沿技术，协同推进检测技术提升、标准体系建设、应用解决方案、示范应用评价研究等工作，加快推进我国医疗器械领域创新链与产业链的整合，促进我国数字诊疗装备整体进入国际先进行列。

本专项按照全链条部署、一体化实施的原则，设置了前沿和共性技术创新、重大装备研发、应用解决方案研究、应用示范和评价研究 4 项任务，下设 51 个重点方向，2016 年已启动项目数 71 个。

结合实施方案总体安排以及 2016 年立项情况，2017 年拟部署其中的 38 个重点方向，拟启动项目数 68 个，国拨经费总概算 91750 万元，对典型应用示范类项目的中央财政资金不超过该专项中央财政资金总额 30%。其中，在前沿和共性技术方面，加强先进治疗技术、诊疗一体化技术，可靠性与工程化技术，生物学效应评估技术等部署；在重大装备研发方面，加强新型磁共振成像系统，低剂量 X-射线成像系统，新一代超声成像动

态实时系统，手术机器人等部署；在应用解决方案研究方面，将在新型诊疗技术解决方案、新型服务模式解决方案等进行部署；在应用示范和评价研究方面，加强创新诊疗装备产品评价研究。

## 1. 前沿和共性技术创新

### 1.1 先进治疗技术

#### 1.1.1 先进治疗前沿技术

研究内容：探索基于声、光、电、磁等新原理、新机制、新材料、新发现，解决临床重大需求难点问题的先进治疗技术。

考核指标：每个项目至少有 1 项先进前沿技术实现首创或达到同类技术的国际领先水平，提交证明该技术先进性和实用性的技术测试报告、查新报告、在具体产品应用的验证报告和科技成果鉴定报告；申请/获得不少于 2 项核心发明专利。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过 3 个。

有关说明：鼓励产学研医检联合申报，鼓励创新团队参与申报或与海外团队合作申报。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。

#### 1.1.2 新型放射治疗技术

研究内容：探索多种粒子束联合适形调强和生物调强新型放疗技术、新型粒子束放疗技术研究及其实现。

考核指标：每个项目至少有 1 项先进前沿技术实现首创或达到同类技术的国际领先水平，提交证明该技术先进性和实用

性的技术测试报告、查新报告、在具体产品应用的验证报告和科技成果鉴定报告；申请/获得不少于 2 项核心发明专利。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过 3 个。

有关说明：鼓励产学研医检联合申报，鼓励创新团队参与申报或与海外团队合作申报。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。

## 1.2 诊疗一体化前沿技术

### 1.2.1 微创植入和精准介入诊疗一体化前沿技术

研究内容：研究基于虚拟现实与增强现实诊断的微创植入和精准介入，解决临床重大需求难点问题的诊疗一体化前沿技术。

考核指标：每个项目至少有 1 项先进前沿技术实现首创或达到同类技术的国际领先水平，提交证明该技术先进性和实用性的技术测试报告、查新报告、在具体产品应用的验证报告和科技成果鉴定报告；申请/获得不少于 2 项核心发明专利。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过 4 个。

有关说明：鼓励产学研医检联合申报，鼓励创新团队参与申报或与海外团队合作申报。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。

### 1.2.2 精准外科诊疗一体化前沿技术

研究内容：研究基于定量医学影像诊断的精准外科手术规

划和精准实时导航，解决临床重大问题的新型诊疗一体化前沿技术。

考核指标：每个项目至少有 1 项先进前沿技术实现首创或达到同类技术的国际领先水平，提交证明该技术先进性和实用性的技术测试报告、查新报告、在具体产品应用的验证报告和科技成果鉴定报告；申请/获得不少于 2 项核心发明专利。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：鼓励产学研医检联合申报，鼓励创新团队参与申报或与海外团队合作申报。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。

### 1.3 可靠性与工程化技术

#### 1.3.1 医学影像设备可靠性与工程化技术

研究内容：围绕医学影像设备的可靠性与工程化瓶颈问题，开展核心部件的失效模式效应分析及预防措施、加速寿命试验与验证评价方法等可靠性技术研究；开展整机可靠性设计、建模、仿真和验证技术研究；建立医学影像设备及核心部件的可靠性模型库和数据库，开发相关的软件工具和专用可靠性检测装备；探索可靠性与工程化技术共享推广服务模式。

考核指标：建立核心部件失效模式库和寿命加速模型，开发 2 类以上核心部件的可靠性寿命加速试验装置，与项目起始期相比，可靠性检验效率提高 20%以上；形成整机可靠性设计与验证技术标准规范，并在 1 家以上企业验证，与项目起始期

相比，促进企业医疗装备可靠性水平提升 10%以上；建立企业的可靠性管理体系，并在 2 家以上企业推广应用，提交应用测试规范和运行报告；完成不少于 6 项标准草案或省级以上监管机构认可的可靠性评价规范及指导性原则，建立 2 类以上核心部件的可靠性测试平台；申请/获得不少于 1 项核心发明专利。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：国家认定的医学影像设备专业检测机构牵头，企业、科研院所参与联合申报，支持国家级开放共性关键技术平台建设。鼓励创新团队参与申报或与海外团队合作申报。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。

### 1.3.2 放射治疗装备可靠性与工程化技术

研究内容：围绕放射治疗装备的可靠性与工程化瓶颈问题，开展核心部件的失效模式效应分析及预防措施、加速寿命试验与验证评价方法等可靠性技术研究；开展整机可靠性设计、建模、仿真和验证技术研究；建立放射治疗装备及核心部件的可靠性模型库和数据库，开发相关的软件工具和专用可靠性检测装备；探索可靠性与工程化技术共享推广服务模式。

考核指标：建立核心部件失效模式库和寿命加速模型，开发 2 类以上核心部件的可靠性寿命加速试验装置，提高其可靠性检验效率 20%以上；形成整机可靠性设计与验证技术标准规范，并在 1 家以上企业验证，促进企业医疗装备可靠性水平提

升 10%以上；建立企业的可靠性管理体系，并在 2 家以上企业推广应用，提交应用测试规范和运行报告；完成不少于 6 项标准草案或省级以上监管机构认可的可靠性评价规范及指导性原则，建立 2 类以上核心部件的可靠性测试平台；申请/获得不少于 1 项核心发明专利。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：国家认定的放射治疗装备专业检测机构牵头，企业、科研院所参与联合申报，支持国家级开放共性关键技术平台建设。鼓励创新团队参与申报或与海外团队合作申报。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。

#### 1.4 生物学效应评估技术

##### 1.4.1 生物学效应评估技术

研究内容：针对数字诊疗装备的生物学效应评价难点问题，开展电磁场和电磁波、射线和粒子相关生物学效应评估新技术、新方法研究，建立新的生物学效应评价体系。

考核指标：建立新型数字诊疗装备相关的生物学效应评估技术的理论和方法，研发相关的测试评估装置，并提交测试规范和应用报告；申请/获得不少于 1 项核心发明专利。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：鼓励产学研医检联合申报，鼓励创新团队参与

申报或与海外团队合作申报。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。

## 2. 重大装备研发

### 2.1 新型磁共振成像系统

#### 2.1.1 高场超导磁共振成像系统

研究内容：研发高场超导磁共振成像系统；实现零液氮挥发超大孔径 / 全开放超导磁体、高性能梯度线圈、全数字化分布式光纤传导谱仪等核心部件国产化。

考核指标：整机产品获得产品注册证，完成全部核心部件研发；磁场强度大于 3T；谱仪通道数不小于 64；电子学前端数字化；实现至少 3 种新型临床应用成像序列的原始创新；支持人体各部位扫描和全身扫描；提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 10 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

#### 2.1.2 术中专用磁共振成像系统

研究内容：研发术中磁共振成像系统；实现零液氮挥发超短超导磁体、高性能梯度线圈、数字化谱仪等核心部件国产化。

研发适应手术需要并对手术起指导作用的临床应用和工作流程。

考核指标：整机产品获得产品注册证，完成全部核心部件研发；磁场强度不小于 3.0T；梯度场强不小于 80mT/m,梯度切换率不小于 200mT/m/ms；谱仪通道数不小于 32；电子学前端数字化；实现术中成像序列的原始创新，提供术前计划、手术导航、术中及术后评估等功能；实现术中磁共振工作流程和配套设备的原始创新。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 10 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

### 2.1.3 儿科专用磁共振成像系统

研究内容：研发儿科专用磁共振成像系统；实现零液氮挥发低成本超导磁体、高性能梯度线圈、数字化分布式光纤传导谱仪等核心部件国产化。

考核指标：整机产品获得产品注册证，完成全部核心部件研发；磁场强度不小于 3.0T；梯度场强不小于 80mT/m,梯度切换率不小于 200mT/m/ms；谱仪通道数不小于 32；电子学前端



数字化；实现儿科新型专用成像序列的原始创新。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.2 低剂量X-射线成像系统

### 2.2.1 低剂量数字减影血管造影（DSA）X-射线成像系统

研究内容：研发低剂量数字减影血管造影（DSA）X-射线成像系统，完成全部核心部件研发；实现实时动态高分辨数字低剂量探测器、多自由度机械臂、大容量 X 射线管、高压发生器、图像处理软件等核心部件国产化。

考核指标：整机产品获得产品注册证；支持 ECG 门控触发透视/摄影、支持头位和侧位的高 FOV 和高分辨率的锥束 CT、3D 造影、3D 减影等功能；7 轴以上多自由度机械臂，最大旋转采集速度不小于  $55^{\circ}/s$ ，旋转角度不小于  $200^{\circ}$ ；新型平板探测器探测面积不小于  $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ ，图像采集速度不低于  $60\text{f/s}$ ；小尺寸、大功率、长寿命、极低焦点外辐射 X 射线球管热容量不小于  $3.3\text{MHU}$ ；能够较国内外传统 DSA 实现降低 40%的辐射剂量。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文

件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 10 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

### 2.2.2 低剂量探测器乳腺数字X-射线成像系统

研究内容：研发具有完全自主知识产权、高技术化和高性价比特性、并可在国内产业化和普及推广的数字乳腺 X 射线成像系统，用于乳腺癌的筛查和诊断，同时也可用于其他乳腺疾病的诊断。实现低噪声、低剂量、智能化、核心部件和图像处理系统国产化，图像质量达到或超过国际一流产品，实现计算机辅助诊断功能。

考核指标：整机产品获得产品注册证，针对乳腺进行数字 X 线摄影，提供乳腺 2D 图像和含有深度信息的全乳全方位动态 3D 图像，能探测到小肿瘤和微钙化点，并能探测到微钙化点簇；具备计算机辅助诊断功能；完成全部核心部件研发；大面阵高速采集数字平板探测器，空间分辨率不小于 10 lp/mm，量子检出效率不小于 85%，实现低剂量图像处理算法，相同分辨力、信噪比和成像速度下剂量降低 40%。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；

申请/获得不少于 5 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.3 复合内窥镜成像系统

### 2.3.1 高清电子内镜

研究内容：研发高清电子内镜，实现高柔性弯曲内镜镜体、大视场角高像素 CCD/CMOS 光学探测器等核心部件国产化。

考核指标：整机产品获得产品注册证，完成全部核心部件研发；视场角不小于  $140^{\circ}$  (CCD) /  $170^{\circ}$  (CMOS)，像素不小于 40 万 (CCD) / 100 万 (CMOS)，高清图像输出 1080i HDTV 格式 (显示分辨率不小于  $1920 \times 1080$ )，帧率不小于 60 帧，常规成像分辨率不大于  $50 \mu\text{m}$ ，光学放大成像分辨率不大于  $12 \mu\text{m}$ ；提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承

担临床验证任务。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 2: 1。

### 2.3.2 高频超声内镜

研究内容: 研发高频超声内镜; 实现宽带环扫/扇扫高频超声换能器等核心部件国产化。

考核指标: 整机产品获得产品注册证, 完成全部核心部件研发; 横向分辨率不大于 1.0mm, 纵向分辨率不大于 0.5mm, 换能器频率 7.5-25MHz; 提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告; 申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限: 2017-2020 年。

拟支持项目数: 不超过 2 个。

有关说明: 企业牵头申报, 鼓励产学研医检合作, 牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力, 临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

### 2.3.3 超高分辨共聚焦荧光显微内镜

研究内容: 研发超高分辨共聚焦荧光显微内镜; 实现光纤荧光显微内窥成像探头、共聚焦荧光显微成像探头等核心部件国产化。

考核指标: 整机产品获得产品注册证, 完成全部核心部件研发; 探头直径不大于 2.8mm, 横向分辨率 1.0-2.0 $\mu\text{m}$ , 成像视场不小于 500  $\times$  500  $\mu\text{m}$ 。提供核心部件、整机的可靠性设计

和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力，临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.4 新型显微成像系统

### 2.4.1 随机光学重建/结构光照明 (STORM/SIM) 复合显微成像系统

研究内容：研发随机光学重建/结构光照明 (STORM/SIM) 复合显微成像系统，实现大数值孔径物镜、EMCCD 相机等核心部件国产化。

考核指标：整机产品获得产品注册证，完成全部核心部件研发；高速结构光照明层切显微镜 (SIM) 成像速度不低于 100 帧/秒，横向分辨率优于 90 nm (SIM)；优于 20 nm (STORM 模式)，轴向分辨率优于 80 nm；平场复消色差物镜放大倍数不低于 100 倍，数值孔径不低于 1.45；EMCCD 相机成像动态范围覆盖  $10^{-3} \sim 10^4$  lux，电子倍增增益不低于 1000 倍，信噪比不小于 70 dB。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 3 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

#### 2.4.2 双光子-受激发射损耗(STED)复合显微镜

研究内容：研发双光子-受激发射损耗(STED)复合显微镜，实现长工作距离大数值孔径物镜、可调谐飞秒激光光源、大面阵 CMOS 探测器等核心部件国产化。

考核指标：整机产品获得产品注册证，完成全部核心部件研发；成像深度不小于  $600\ \mu\text{m}$ ，横向分辨率优于  $60\text{nm}$ (STED 模式)，样本探测厚度不小于  $110\ \mu\text{m}$ ；物镜工作距离不小于  $4\text{mm}$ ，工作波段覆盖  $400\ \text{nm} \sim 1100\ \text{nm}$ ，数值孔径不小于 0.7；可调谐飞秒激光光源脉冲最大宽度不小于  $150\ \text{fs}$ ，波长范围  $700 \sim 1000\ \text{nm}$  内连续可调，平均功率不小于  $600\text{mW}$ ；大面阵 CMOS 相机感光芯片尺寸不小于  $13\ \text{mm} \times 13\ \text{mm}$ ，读出噪声不大于  $1.4\ \text{e}^-$ ，像素阵列不小于  $2048 \times 2048$ 。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 3 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单

位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.5 手术机器人

### 2.5.1 多孔腔镜手术机器人

研究内容: 研发多孔腔镜手术机器人, 完成全部核心部件研发; 实现手术机器人定位机械臂、全维微创手术器械、高清双目内窥镜、微创手术机器人腔内翻展机构等核心部件国产化。

考核指标: 整机产品获得产品注册证, 高清立体视觉内窥镜视场角不小于  $75^\circ$ , 图像畸变绝对值不大于 15%, 器械末端重复定位误差不大于 1.5mm, 移动空间不小于  $3000\text{cm}^3$ , 自转空间不小于  $300^\circ$ , 主从映射频率不小于 500Hz, 响应时间不大于 150ms, 连续安全运行时间不小于 20 小时。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告; 申请/获得不少于 10 项相关技术发明专利, 申请受理不少于 5 项专利的国际 PCT。

实施年限: 2017-2020 年。

拟支持项目数: 不超过 2 个。

有关说明: 企业牵头申报, 鼓励产学研医检合作, 牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.5.2 骨科手术机器人

研究内容：研发骨科手术机器人；实现手术机器人定位机械臂、全维微创手术器等核心部件国产化。

考核指标：完成模型骨试验、尸体试验、动物试验，临床试验，整机产品获得产品注册证，完成全部核心部件研发；工作半径不小于 700mm，机械机构重复定位误差不大于 0.2mm、综合定位误差不大于 1mm，具备术中力反馈功能。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 10 项相关技术发明专利，申请受理不少于 5 项专利的国际 PCT。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力，临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.5.3 单孔腹腔镜手术机器人

研究内容：研发单孔腹腔镜手术机器人，完成全部核心部件研发；实现手术机器人定位机械臂、全维微创手术器械、双目内窥镜、微创手术机器人腔内翻展机构等核心部件国产化。

考核指标：完成普外科和泌尿外科代表性手术的动物试验和临床试验，整机产品获得产品注册证，入腹切口总直径不超过 22mm；手术执行臂不少于 3 支；单支手术执行臂自由度数



目不少于 6 个、单支臂定位精度不大于 1.5mm、最高重复定位误差不大于 1mm、最高重复指向误差不大于 3°、选取点上的测量误差不大于 1%、单支臂力负载能力不小于 5N；系统整体自由度数目不小于 21 个；立体视觉模块双目分辨率均不小于 1280 × 720，时间分辨率不小于 24 帧。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 10 项相关技术发明专利，申请受理不少于 5 项专利的国际 PCT。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力，临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.6 医用有源植入式装置

### 2.6.1 植入式人工心脏及心室辅助装置

研究内容：研发植入式人工心脏及心室辅助装置；实现血泵流线型高性能叶轮、心脏辅助装置控制器、泵体连接件等核心部件国产化。

考核指标：整机产品获得产品注册证，完成全部核心部件研发；尺寸不大于  $\Phi 26\text{mm} \times 80\text{mm}$ 、重量不大于 150g、人工心脏扬程不小于 100mmHg、流量 4-8L/min、溶血指标不大于 0.020g/100L、功率消耗不大于 9W。提供核心部件、整机的可

靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

### 2.6.2 人工视网膜

研究内容：研发人工视网膜；实现微加工薄膜电极等核心部件国产化。

考核指标：整机产品获得产品注册证，完成至少 1 种核心器件研发；人工视网膜电极数量不小于 60 个，表面阻抗不大于 20k $\Omega$ ，人工视网膜刺激脉冲宽度 0.05-12.8ms，间距 0.2-10ms，刺激电流 0-1.28mA。提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告；申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：企业牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力,临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.7 多模态分子成像系统研发

### 2.7.1 多模态光学分子影像系统

研究内容: 研发多模态光学分子影像系统;实现新型光电器件、分子成像专用集成电路、高灵敏度荧光数据采集装置、高性能超声数据采集装置等核心部件国产化。

考核指标: 整机产品获得产品注册证, 光学术中定位精度误差不大于 1.0mm, 在体光学-超声/光声多模态影像诊断系统光学空间分辨率不大于 5mm, 超声空间分辨率不大于 0.5mm; 整机产品中全部核心部件需实现国产化;提供核心部件、整机的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告; 申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限: 2017-2020 年。

拟支持项目数: 1-2 个。

有关说明: 企业牵头申报, 鼓励产学研医检合作, 牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力, 临床机构须承担临床验证任务。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 2: 1。

## 2.8 核心部件

### 2.8.1 国产化高热容量CT球管

研究内容: 研发高热容量 CT 球管, 着重解决液态金属轴承、电磁动态聚焦、栅控飞焦点、单端高压阳极水冷等关键技术, 实现高端球管国产化。

考核指标: 获得产品注册证, 热容量不小于 8MHU, 焦点

尺寸不大于  $0.6 \times 0.7 / 1.1 \times 1.2 \text{mm}^2$ ，功率 60/100kW，支持机架转速不小于 220rpm，寿命不小于 200ksec。提供核心部件的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告，提供两种以上型号整机应用报告；申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：核心部件专业制造企业（不含整机制造企业）牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力。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。

## 2.8.2 国产化CT探测器

研究内容：研发 CT 探测器。

考核指标：获得产品注册证，探测器像素尺寸不大于 0.9 mm，几何效率不小于 70%，电子学噪声不大于 0.3 fc.。提供核心部件的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告，提供两种以上型号整机应用报告；申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：核心部件专业制造企业（不含整机制造企业）牵头申报，鼓励产学研医检合作，牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力。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。

### 2.8.3 X波段高稳定性小型化放射源模块

研究内容: 研发 X 波段高稳定性小型化放射源模块; 实现 X 波段同轴磁控管、X 波段加速管国产化。

考核指标: X 波段同轴磁控管功率不小于 1.5MW、X 波段加速管剂量率不小于 800cGy/min@1m, 加速管长度不大于 400mm。提供核心部件的可靠性设计和失效模型设计文件及相关第三方测试报告, 提供两种以上型号整机应用报告; 申请/获得不少于 1 项相关技术发明专利。

实施年限: 2017-2020 年。

拟支持项目数: 1-2 个。

有关说明: 核心部件专业制造企业(不含整机制造企业)牵头申报, 鼓励产学研医检合作, 牵头单位须具备较好的研究基础和较强的产业化能力。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. 应用解决方案研究

### 3.1 新型诊疗技术解决方案

#### 3.1.1 心脑血管疾病诊疗解决方案

研究内容: 研发基于国产数字诊疗装备产品(包括但不限于数字减影血管造影 X-射线成像系统、颈动脉超声、心电图、脑电图、监护仪等, 不含体外诊断设备)的心脑血管疾病新型诊疗技术集成解决方案, 系统加强产品集成(包括国产核心产品、配套产品、软件产品等)及不同层级医疗机构的临床应用

规范研究，强化临床应用为导向的研究。

考核指标：每个项目针对 1 个或多个病种，完成针对完整诊疗路径的创新性解决方案，该解决方案的核心装备须为具有自主知识产权的国产数字诊疗装备（已获得国家药监局注册证的医疗器械产品）；形成适用于不同层级医疗机构的产品配置方案、技术规范、临床诊疗规范及相关验证报告并完成循证评价研究；技术规范、临床诊疗规范应得到卫生机构权威部门认可，并进入临床指南申报发布流程。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：研究型医疗机构牵头，鼓励产学研医检合作，申报项目牵头单位须已安装解决方案必需的国产核心装备，具备较强的创新能力和组织能力；不同地区各级医疗机构、核心装备制造商、检验机构共同参与研究。需要单位自有货币资金、地方财政和国拨经费共同投入，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。

### 3.1.2 肿瘤微创治疗解决方案

研究内容：研发基于国产数字诊疗装备产品（包括但不限于 CT、MRI、DSA 等影像引导设备和微波消融、射频消融等微创消融设备，不含体外诊断设备）的新型肿瘤微创治疗技术集成解决方案，系统加强产品集成（包括国产核心产品、配套产品、软件产品等）及不同层级医疗机构的临床应用规范研究，强化临床应用为导向的研究。

考核指标：每个项目针对 1 个或多个病种，完成针对完整诊疗路径的创新性解决方案，该解决方案的核心装备须为具有自主知识产权的国产数字诊疗装备（已获得国家药监局注册证的医疗器械产品）；实现肿瘤消融由直径 3cm 扩展到 10cm，中晚期肿瘤完全消融率达到 90%以上，3 年生存率比传统治疗提高 10%以上，实现肿瘤精准适形消融技术，创建肿瘤消融体系，以适用于早期、中期、晚期肿瘤治疗；建立肿瘤微创治疗一体化手术室，形成适用于不同层级医疗机构的产品配置方案、技术规范、临床诊疗规范及相关验证报告并完成循证评价研究；技术规范、临床诊疗规范应得到卫生机构权威部门认可，并进入临床指南申报发布流程。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：研究型医疗机构牵头，鼓励产学研医检合作，申报项目牵头单位须安装解决方案必需的国产核心装备，具备较强的创新能力和组织能力；不同地区各级医疗机构、核心装备制造商、检验机构共同参与研究。需要单位自有货币资金、地方财政和国拨经费共同投入，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。

### 3.1.3 肿瘤精确放疗解决方案

研究内容：围绕肝癌、胰腺癌的精确诊断、精准治疗等新技术方向,研发基于国产数字诊疗装备产品(包括但不限于医用电子直线加速器、伽马刀、治疗计划系统,不含体外诊断设备)

的新型肿瘤精确放疗技术集成解决方案，与基于三能加速器、螺旋断层放疗设备、射波刀的解决方案进行比较研究，系统加强产品集成（包括国产核心产品、配套产品、软件产品等）及不同层级医疗机构的临床应用规范及质控研究，强化应用为导向的研究。

考核指标：每个项目针对肝癌、胰腺癌，完成针对完整诊疗路径的创新性解决方案，该解决方案的核心装备须为具有自主知识产权的国产数字诊疗装备（已获得国家药监局注册证的医疗器械产品）；形成基于国产设备和基于进口设备的肿瘤精确放疗解决方案对比评价报告，完成肝癌、胰腺癌精确放疗病例数 1000 例以上，其中肝癌有效率不小于 92%，早期肝癌 2 年生存率不小于 90%，不可手术的中晚期肝癌 2 年生存率不小于 50%，3 级以上放射性肝损伤不高于 3%；不可手术的局部晚期胰腺癌有效率不小于 80%，2 年生存率不小于 18%，3 级以上胃肠毒副反应不高于 10%。形成适用于不同层级医疗机构的产品配置方案、技术操作规范、临床诊疗规范、质控规范及相关验证报告并完成循证评价研究；技术操作规范、临床诊疗规范及质控规范应得到卫生机构权威部门认可，并进入临床指南申报发布流程。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：研究型医疗机构牵头，鼓励产学研医检合作，申报项目牵头单位须已安装解决方案必需的医用电子直线加



速器、伽玛刀、治疗计划系统等国产核心装备和螺旋断层放疗装备、射波刀、三能电子直线加速器等用以对比评价的进口设备，以保证新型服务模式解决方案的先进性，应具备丰富的螺旋断层放疗、射波刀及直线加速器治疗及质控经验，具备较强的创新能力和组织能力；不同地区各级医疗机构、核心装备制造商、检验机构共同参与研究。需要单位自有货币资金、地方财政和国拨经费共同投入，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。

#### 3.1.4 其它新型诊疗技术临床解决方案

研究内容：研发基于国产数字诊疗装备产品（不含体外诊断设备）的呼吸、消化、泌尿、神经、乳腺疾病等新型诊疗技术临床解决方案（除心脑血管诊断治疗、肿瘤微创治疗、肿瘤精确放疗、骨科精准治疗解决方案外），系统加强产品集成（包括国产核心产品、配套产品、软件产品等）及不同层级医疗机构的临床应用规范研究，强化应用为导向的研究。

考核指标：每个项目针对 1 个或多个病种，完成针对完整诊疗路径的创新性解决方案，该解决方案的核心装备须为具有自主知识产权的国产数字诊疗装备（已获得国家药监局注册证的医疗器械产品）；形成适用于不同层级医疗机构的产品配置方案、技术操作规范、临床诊疗规范及相关验证报告并完成循证评价研究；技术操作规范、临床诊疗规范应得到卫生机构权威部门认可，并进入临床指南申报发布流程。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过5个。

有关说明：研究型医疗机构牵头，鼓励产学研医检合作，申报项目牵头单位须已安装解决方案必需的国产核心装备，具备较强的创新能力和组织能力；不同地区各级医疗机构、核心装备制造商、检验机构共同参与研究。需要单位自有货币资金、地方财政和国拨经费共同投入，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。

### 3.2 新型服务模式解决方案

#### 3.2.1 医学影像新型服务模式解决方案

研究内容：研发医学影像新型服务模式解决方案，系统加强医学影像云服务技术应用规范、医学影像设备智能数据库研究，建设第三方影像中心。重点解决装备网络协同共享、影像大数据建模与挖掘、设备信息智能提取、数据安全、三级诊疗服务协作等问题。形成相关设备信息、人员资质、质量体系、管理体系及服务体系建设方案,促进数字诊疗装备新型服务模式发展。

考核指标：建立完整的基于大数据、云平台的医学影像新型服务模式解决方案，建立设备、院内、院间协同工作规范；建立可自动获取信息、智能提取分析数据、生成规范化报告、可持续更新的医学影像设备（包含所有医学影像设备）智能数据库，所有数据都要提供给科技部指定的第三方存储，开放共享；建立不少于2个第三方影像检查中心(必须包括但不限于DR、CT、MRI、US、胃肠造影等产品)、不少于1个第三方医

学影像自动化智能分析中心及相关服务团队，建立智能服务数据平台，响应时间不超过 24 小时；提交完整的体系文件和运行评价报告，开发具有自主知识产权的软件包并获得医疗器械注册证，具备在医院应用的条件或者已经开展应用，并在 1-2 个地区进行示范应用。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：不超过 2 个。

有关说明：第三方服务型企业牵头，鼓励产学研医合作；牵头单位必须具备良好的信息化基础设施，具备较强的创新能力、组织能力和公共服务能力；不同地区各级医疗机构、医疗器械制造商、信息技术开发商共同参与研究。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。

### 3.2.2 心脑血管疾病诊疗新型服务模式解决方案

研究内容：研发心脑血管疾病诊疗新型服务模式解决方案，系统加强基于数字减影血管造影(DSA)X-射线成像系统、颈动脉超声、心电图、脑电图、监护仪等设备(不含体外诊断设备)的心脑血管疾病诊疗云服务技术应用规范、设备智能数据库研究，建设公共平台(不含第三方检验中心)。重点解决装备网络协同共享、医疗信息大数据建模与挖掘、设备信息智能提取、数据安全、三级诊疗服务协作等问题。形成相关设备信息、人员资质、质量体系、管理体系及服务体系建设方案，促进数字诊疗装备新型服务模式发展。

考核指标：建立完整的基于大数据、云平台的心脑血管疾病诊疗新型服务模式解决方案，建立设备、院内、院间协同工作规范；建立可自动获取信息、智能提取分析数据、生成规范化报告、可持续更新的心脑血管疾病诊疗设备智能数据库，所有数据都要提供给科技部指定的第三方存储，开放共享；建立不少于1个基于新型服务模式的心脑血管疾病诊疗自动化智能分析中心及相关服务团队，建立智能服务数据平台，响应时间不超过2小时；提交完整的体系文件和运行评价报告，开发具有自主知识产权的软件包并获得医疗器械注册证，具备在医院应用的条件或者已经开展应用，并在1-2个地区进行示范应用。

实施年限：2017-2019年。

拟支持项目数：1-2个。

有关说明：第三方服务型企业牵头，鼓励产学研医合作；牵头单位必须具备良好的信息化基础设施，具备较强的创新能力、组织能力和公共服务能力；不同地区各级医疗机构、医疗器械制造商、信息技术开发商共同参与研究。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。

### 3.2.3 放射治疗新型服务模式解决方案

研究内容：研发放射治疗新型服务模式解决方案；系统加强放射治疗云服务技术应用规范、放疗设备数据库研究；建设基于云放疗计划系统（TPS）的放疗计划中心及远程治疗网络体系。重点解决装备网络协同共享、大数据挖掘与机器学习、

数据安全、三级诊疗服务协作等问题。形成相关设备信息、人员资质、质量体系、管理体系及服务体系建设方案,促进数字诊疗装备新型服务模式发展。

考核指标: 建立完整的基于大数据、云平台的放射治疗新型服务模式解决方案, 建立设备、院内、院间协同工作规范; 建立可自动获取信息、智能提取分析数据、生成规范化报告、可持续更新的放疗设备智能数据库, 所有数据都要提供给科技部指定的第三方存储, 开放共享; 建立不少于 1 个 TPS 自动化智能分析中心及相关服务团队, 建立智能服务数据平台, 响应时间不超过 24 小时; 提交完整的体系文件和运行评价报告, 开发具有自主知识产权的云放疗计划系统及其它软件包并获得医疗器械注册证, 具备在医院应用的条件或者已经开展应用, 并在 1-2 个地区进行示范应用。

实施年限: 2017-2019 年。

拟支持项目数: 不超过 2 个。

有关说明: 第三方服务型企业牵头, 鼓励产学研医合作; 牵头单位必须具备良好的信息化基础设施, 具备较强的创新能力、组织能力和公共服务能力; 不同地区各级医疗机构、医疗器械制造商、信息技术开发商共同参与研究。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. 应用示范和评价研究

##### 4.1 创新诊疗装备产品评价

#### 4.1.1 PET-CT评价

研究内容：系统开展 PET-CT 的临床效果、临床功能及适用性、可靠性、技术性能和服务体系等评价研究及培训。所评价的产品须为覆盖不同区域不同级别医疗机构、不同使用年限、不同厂家的，以国产创新产品为主，进口产品参考的代表性产品。

考核指标：系统建立科学合理的评价规范和评价体系，评价产品包含所有已安装国产 PET-CT 设备，每种产品完成不少于 5 个型号的评价,每个型号在不少于 3 家三甲医疗机构和 3 家基层医疗机构完成评价。针对 PET-CT 完成评价及培训体系文件、方法和工具的研究，形成需求分析报告、产品评价规范和产品评价报告，完成不少于 30 人次培训。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：三甲医院牵头，不同区域不同级别医疗机构、评价机构、第三方服务机构参与；牵头单位须安装国内上市的主流产品，具备较强的应用能力和组织能力,能独立进行统计评价，主要参与医疗机构须已安装至少 1 种待评价的国产数字诊疗装备。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。

#### 4.1.2 CT及低剂量X线机评价

研究内容：系统开展 CT 及低剂量 X 线机的临床效果、临床功能及适用性、可靠性、技术性能和服务体系等评价研究及

培训。所评价的产品须为覆盖不同区域不同级别医疗机构、不同使用年限、不同厂家的，以国产创新产品为主，进口产品参考的代表性产品。

考核指标：系统建立科学合理的评价规范和评价体系，评价产品包含所有主流国产设备，每种产品完成不少于 5 个型号的评价,每个型号在不少于 3 家三甲医疗机构和 3 家基层医疗机构完成评价。针对 CT 及低剂量 X 线机完成评价及培训体系文件、方法和工具的研究，形成需求分析报告、产品评价规范和产品评价报告，完成不少于 30 人次培训。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：三甲医院牵头，不同区域不同级别医疗机构、评价机构、第三方服务机构参与；牵头单位须安装国内上市的主流产品，具备较强的应用能力和组织能力,能独立进行统计评价，主要参与医疗机构须已安装至少 1 种待评价的国产数字诊疗装备。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。

#### 4.1.3 医用内窥镜评价

研究内容：系统开展医用内窥镜（不含胶囊内窥镜）的临床效果、临床功能及适用性、可靠性、技术性能和服务体系等评价研究及培训。所评价的产品须为覆盖不同区域不同级别医疗机构、不同使用年限、不同厂家的，以国产创新产品为主，进口产品参考的代表性产品。

考核指标：系统建立科学合理的评价规范和评价体系，评价产品包含所有主流国产设备，每种产品完成不少于 5 个型号的评价,每个型号在不少于 3 家三甲医疗机构和 3 家基层医疗机构完成评价。针对医用内窥镜完成评价及培训体系文件、方法和工具的研究，形成需求分析报告、产品评价规范和产品评价报告，完成不少于 30 人次培训。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：三甲医院牵头，不同区域不同级别医疗机构、评价机构、第三方服务机构参与；牵头单位须安装国内上市的主流产品，具备较强的应用能力和组织能力,能独立进行统计评价，主要参与医疗机构须已安装至少 1 种待评价的国产数字诊疗装备。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。

#### 4.1.4 立体定向放疗设备评价

研究内容：系统开展伽玛刀等立体定向放疗设备（不含基于 C 型臂电子加速器的 X 刀）的临床效果、临床功能及适用性、可靠性、技术性能和服务体系等评价研究及培训。所评价的产品须为覆盖不同区域不同级别医疗机构、不同使用年限、不同厂家的，以国产伽玛刀为主，射波刀参考的代表性产品。

考核指标：系统建立科学合理的评价规范和评价体系，评价产品包含所有主流国产设备，每种产品完成不少于 5 个型号的评价,每个型号在不少于 3 家三甲医疗机构和 3 家基层医疗机



构完成评价。针对立体定向放疗设备完成评价及培训体系文件、方法和工具的研究，形成需求分析报告、产品评价规范和产品评价报告，完成不少于 30 人次培训。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：三甲医院牵头，不同区域不同级别医疗机构、评价机构、第三方服务机构参与；牵头单位须已安装国产影像引导伽玛刀和射波刀，具备较强的应用能力和组织能力，能独立进行统计评价，主要参与医疗机构须已安装至少 1 种待评价的国产立体定向放疗装备。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。

#### 4.1.5 医用超声成像系统评价

研究内容：系统开展医用超声成像系统的临床效果、临床功能及适宜性、可靠性、技术性能和售后服务体系等评价研究及执机人员培训。所评价的产品须为覆盖不同区域不同级别医疗机构、不同使用年限、不同厂家的，以近 5 年替代进口的国产创新产品为主，进口产品参考的代表性产品。

考核指标：系统建立科学合理的评价规范和评价体系，评价产品包含所有主流国产设备，每种产品完成不少于 5 个型号的评价，每个型号在不少于 3 家三甲医疗机构和 5 家基层医疗机构（其中县级 3 家、乡镇或社区级 2 家）完成评价。针对每 1 种评价产品完成评价及培训体系文件、方法和工具的研究，形成需求分析报告、产品评价规范和产品评价报告，采用国家卫

计委规定的培训教材，完成不少于 100 人次培训。

实施年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 个。

有关说明：三甲医院牵头，不同区域不同级别医疗机构、评价机构、第三方服务机构参与；牵头单位须安装国内上市的主流产品，具备较强的应用能力和组织能力,能独立进行统计评价，主要参与医疗机构须已安装至少 2 台待评价的国产超声仪器，每台仪器检查不少于 1000 人次，并有文字和影像记录。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。

## 申报要求

1. 本专项所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设课题不超过5个，课题之间内容不交叉、技术不重复，“1.前沿和共性技术创新”类项目的参加单位总数不超过5家，其它每个项目的参加单位总数不超过10家。

2. 项目申报单位上传的附件包括合作协议、自有资金证明和承诺书以及其他需要上传的材料。

3. 对于拟支持项目数为1-2个的指南方向，原则上该方向只立1个项目，仅在申报项目评审结果相近、技术路线明显不同的情况下，可同时支持2个项目，并建立动态调整机制，根据中期评估结果再择优继续支持。

**“数字诊疗装备研发”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	俞梦孙	空军航空医学研究所	研究员
2	李秀清	中国物理学会	研究员
3	王卫东	解放军总医院医学工程中心	研究员
4	杨昭鹏	中国食品药品鉴定研究院	研究员
5	董 放	食品药品监管总局药品评价中心	研究员
6	刘晓燕	食品药品监管总局医疗器械技术审评中心	研究员
7	伍瑞昌	军事医学科学院卫生装备研究所	研究员
8	董秀珍	第四军医大学生物医学工程学院	教 授
9	池 慧	中国医学科学院	研究员
10	蔡 葵	北京医院	主任医师
11	欧阳劲松	机械工业仪器仪表综合技术经济研究所	教授级高工
12	王晓庆	中关村医疗器械产业技术创新联盟	正高工
13	孙京昇	北京市医疗器械检验所	正高工
14	樊瑜波	北航生物与医学工程学院	教 授
15	唐玉国	中国科学院苏州生物医学工程技术研究所	研究员

## 附件 10

# “生物医用材料研发与组织器官修复替代”

## 重点专项 2017 年度项目申报指南

“生物医用材料研发与组织器官修复替代”重点专项旨在面向国家保障全民基本医疗保健和转变发展方式对生物医用材料的重大战略需求，把握生物医用材料科学与产业发展趋势和前沿，抢抓生物医用材料革命性变革的重大机遇，充分利用我国生物医用材料科学与工程研究方面的基础和优势，以新型生物医用材料和植入器械、高值医用耗材为重点，构建我国新一代生物医用材料产业体系，引领生物医用材料产业技术进步，培育一批具有国际竞争力的高集中度多元化生产的龙头企业以及创新团队，为我国生物医用材料产业跻身国际先进行列奠定科学与技术基础。

本专项按照多学科结合、全链条部署、一体化实施的原则，围绕项目的总体目标，部署前沿科学及基础创新、关键核心技术、产品开发、典型示范等 4 大研究开发任务，涉及前沿科学及基础创新、关键核心技术、产品开发、典型示范、医用级原材料的研发与标准研究及产业化、标准和规范研究、临床及临床转化研究、青年科学家项目 8 项重点任务。2016 年，专项首批立项项目涉及前沿科学及基础创新、关键核心技术、产品开发、标准和规范研究 4 项重点任务中的“材料诱导组织形成的机制和工程技术基础”、“个性化植、介

入器械的快速成型及生物 3D 打印技术”、“高值骨科材料及骨修复替代器械”、“系列化标准以及生产质量管理规范”等 17 个重点方向，已启动项目数 32 项。

结合实施方案总体安排以及 2016 年立项情况，2017 年拟进一步强化科学基础，深入研究细胞微环境的形成、表征及其与材料相互作用机理的认识；突破纳米生物材料制备及软纳米技术等一批关键核心技术；以介入治疗人工晶状体、功能性辅料为重点，研发一批新型介/植入器械以及医用高端耗材；研究新一代生物材料生产技术对原材料的特殊要求，制定量大面广的医用级基础原材料的产品标准；加强新一代生物材料与植入器械的临床及临床转化研究；培育一体化全创新链的专项实施示范典型或示范性产业集群或基地等，以引领生物材料行业的发展。拟部署 6 项重点任务中“影响细胞、组织再生的三维微环境”、“纳米生物材料制备技术”、“医用高分子高值耗材”、“医用级原材料的研发与标准研究及产业化”、“新一代生物材料与植入器械的临床及临床转化研究”、“典型示范工程”等 17 个重点方向，拟立项 17-33 个项目，拟部署项目的国拨经费总概算为 28750 万元。

## 1. 前沿科学及基础创新

### 1.1 影响细胞、组织再生的三维微环境

研究内容：研究生物材料与组织细胞相互作用的机制，探索可诱导特定组织细胞再生的三维微环境的形成与表征，探讨通过材料学和生物力学因素模拟细胞所处的生物微环境的可行性，研究微环境对组织再生的细胞和分子机制。

考核指标：提供三维微环境研究平台与技术方法，揭示影响硬、软组织（各 1-2 种）再生的细胞微环境的形成及其表征；阐明微环境因素（材料组成、结构、三维拓扑、降解、液流、应力及生物环境（生物信号分子）等）影响细胞行为及组织再生的定性、定量或半定量关系，及其细胞和分子生物学机制，为不同组织诱导性材料或组织工程支架设计提出共性原理和依据；依据研究结果设计和仿生构建 2-3 种用于硬、软组织再生的生物材料并进行动物体内外试验验证；在国际一流期刊发表原创性论文不少于 20 篇，获得国际和国内发明专利不少于 8 项（其中国际专利不少于 2 项）；完成相关研究专著 1-2 部。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

有关说明：鼓励学科交叉联合申报,并且鼓励海外团队参与合作研究。

## 2. 关键核心技术

### 2.1 个性化植、介入器械的快速成型及生物 3D 打印技术

#### 2.1.1 个性化植、介入器械的生物3D打印技术

研究内容：体外含细胞的植、介入活体器械仿生结构的 3D 打印构建，包括：适用于生物 3D 打印的“生物墨水”（含细胞原材料）的制备及其与打印技术的集成；组织细胞微环境设计及基质的三维仿生构建；多细胞预血管化组织结构与器官的 3D 打印；个性化三维仿生结构的成型工艺和设备以及

计算机建模及打印软件。3D打印器械进入临床前试验或临床试验。

考核指标：研发用于硬、软组织生物3D打印的“生物墨水”（原材料、含供打印细胞或细胞团），5种以上含细胞仿生结构的计算机建模和3D打印软件，以及2-3种生物3D打印设备样机并通过国家鉴定；构建2-3种个性化生物3D打印的组织工程化制品及1-2种多细胞复杂组织或器官，其中组织工程化制品完成第三方检测和动物实验，多细胞复杂组织或器官可进行体内或体外功能性短期试验；单细胞打印：细胞墨水打印速度 $\geq 0.015\text{ml/s}$ ，细胞数量 $\geq 10000$ 个/s，细胞层间距 $\leq 0.2\text{mm}$ ，打印后60天细胞存活率 $>90\%$ 并维持一定的细胞功能；核心技术申报国内外发明专利不少于8项。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

有关说明：高校、医学单位、企业联合申报，且其他经费(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2:1。

## 2.2 可降解及智能生物材料和植入器械制备技术

### 2.2.1 环境响应医用水凝胶的设计和制备技术

研究内容：环境响应医用水凝胶的分子设计、制备及改性的工程化技术，包括用于创面封闭、细胞、药物、蛋白等控释的水凝胶载体的创新性构建与制备，实现凝胶材料的可吸收、生物相容、原位成型与组织整合；基于聚氨基酸、多糖、多肽、蛋白等可注射高分子水凝胶的制备及引入抗菌性



阳离子、抗菌性药物等的工程化技术研发，研究水凝胶的功能与临床适用性，验证临床有效性和安全性。

考核指标：突破聚氨基酸、多糖等 2-3 类环境响应医用高分子水凝胶分子设计和工程化制备技术，建立水凝胶产品中试生产线并通过 GMP 体系认证，研发上述新产品，不少于 2 种取得或申报 CFDA 产品注册证；研发 2-3 种水凝胶控释载体及组织工程化制品支架，并进入临床试验；制备 3 种以上抗菌性水凝胶敷料、可注射多糖高分子水凝胶及硬脑膜修复等材料，其中不少于 2 种取得或申报 CFDA 产品注册证，投入批量生产，核心技术申报发明专利不少于 6 项。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

有关说明：要求产、学、研、医联合申报，且其他经费(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 2:1。

## 2.3 天然生物材料和组织免疫原性消除技术

### 2.3.1 医用胶原、丝素蛋白及其复合材料等的低免疫原性、无病毒、无热源及高稳定性制备技术

研究内容：研发低免疫原性、高纯度、高稳定性、无菌、无热源、无病毒污染的动物源胶原蛋白、丝素蛋白及其复合材料制备核心技术、设备及检验方法；探索建立胶原蛋白等天然高分子材料的规模化制备技术；开发适用于多种组织再生的复合支架材料产品。

考核指标：建立保证医用胶原蛋白、丝素蛋白及其复合

材料产品质量的中试生产线并通过 GMP 认证和验收鉴定；研发和优化上述产品的工程化制备技术，每类不少于 1 种获得 CFDA 产品注册证；产品技术要求：胶原产品质量符合 CFDA 和美国 FDA 认可指南要求；丝素蛋白杂质含量 $\leq 0.1\%$ ，分子量 $\geq 100\text{KPa}$ ，符合 ISO10993 生物学相容性系列标准要求。制备适用于皮肤、骨骼、软骨、肌腱、角膜、血管等组织再生的复合支架产品，其力学强度、降解速率、免疫原性等性能达到临床应用及 CFDA 认可要求。核心技术获得国际和国内发明专利不少于 6 项（国际专利不少于 2 项）；在国际一流临床研究相关杂志发表文章 5 篇以上。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

有关说明：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 2:1。

### 2.3.2 人源化异种组织转基因技术

研究内容：建立和培育用于组织器官移植的无内源性反转录病毒感染风险的基因改造猪种系；建立和完善改造猪关键移植排斥基因的分子遗传学技术和克隆技术，包括根据移植组织器官的类型和应用目标，对猪细胞或组织进行特定基因的编辑、敲除并转入人源抗排斥基因；研发可供临床组织器官移植的异种胰岛、心脏、肾脏及肝脏，进行非人类灵长类大动物试验。

考核指标：至少 2 种人源化异种组织或器官进入大动物或非人类的灵长类大动物试验；申报核心发明专利不少于 4

项，发表高质量论文不少于 20 篇。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

有关说明：产、学、研、医联合申报，且其他经费(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 2:1。

## 2.4 纳米生物材料制备技术

### 2.4.1 无机非金属纳米微粒合成及纳米生物陶瓷制备的工程化技术

研究内容：以突破纳米粉体团聚为重点，研发形态、结构、尺度及其分布可控的纳米粉体及多孔微球制备的工程化技术；可抑制晶粒长大、降解可控且强度足够的纳米生物陶瓷烧结，以及溶胶-凝胶法等纳米生物陶瓷的低温制备技术和设备。

考核指标：合成 3-4 种用于纳米生物材料制备及药控载体的磷酸钙、硅酸盐、氧化硅等纳米粉体，并取得或申报 CFDA 产品注册证；提供磷酸钙等 2-3 种纳米生物陶瓷产品，其中 2 种取得 CFDA 产品注册证或进入临床试验；1-2 种纳米生物陶瓷烧结的微波炉及其他烧结设备定型，并通过验收、鉴定；核心技术申报发明专利不少于 6 项。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

有关说明：产、学、研、医联合申报，且其他经费(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 2:1。

### 3. 产品开发

#### 3.1 组织诱导性生物材料及植入器械

##### 3.1.1 软骨、骨一体化诱导性支架材料

研究内容：可诱导关节软骨、类天然软骨-骨界面基质再生的一体化软骨支架材料，突破可维持再生软骨的软骨表型又可与骨紧密结合的软骨，软骨-骨界面一体化的设计及制备的关键技术；进行材料安全性以及软骨修复重建的有效性评价，开展临床试验；建立中试生产线和质量保证体系。

考核指标：提出软骨和软骨-骨界面再生的一体化支架设计原理，制备出软骨、软骨-骨界面基质一体化支架。产品技术要求：临床前（含动物）试验：支架植入3个月左右可诱导关节软骨形成并维持其表型；可诱导软骨下损坏的骨重建；界面层可实现与软骨和骨的无缝、无纤维结缔组织层的连续结合。临床试验：影像试验证明：支架植入后3-6个月，损坏的关节软骨已再生；与软骨下的骨实现了连续的紧密结合。不少于1个产品取得或申报CFDA产品注册证，核心技术申获发明专利不少于4项。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

有关说明：要求企业牵头申报，产、学、研、医联合申报,且其他经费(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3:1。

### 3.1.2 中枢神经再生材料和植入器械

研究内容：深化生物材料诱导成年中枢神经系统再生的细胞和分子机制研究，研究材料对中枢神经系统损伤后内源性神经发生微环境的影响；开展修复灵长类长距离（ $\geq 2$ 厘米）脊髓损伤研究，揭示并阐明材料对中枢神经系统再生的诱导作用及其机制，形成相应理论体系。开展针对临床转化应用基础研究，为建立早期诊断标准提供依据，开展临床试验研究，进行安全性有效性评价，建立中试生产线，建立相关产品标准。

考核指标：开展陈旧性瘢痕等脊髓损伤临床试验研究不少于50例，不少于1个产品取得或申报CFDA产品注册证；建立脑脊液或外周血液诊断脊髓损伤/再生和功能恢复过程中基因表达谱的诊断标准；研制用于脊髓损伤瘢痕边界定位诊断软件；申请国际和国内核心发明专利不少于8项（国际专利2-3项），其中获得授权不少于5项；在国际一流期刊发表论文不少于20篇。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

有关说明：要求企业牵头申报，产、学、研、医联合申报,且其他经费(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2:1。

## 3.2 组织工程化产品

### 3.2.1 骨、软骨、小口径血管等人体结构组织工程化技术

研究内容：基于机体结构类组织功能、空间结构等解剖学基础的模拟及装配分析；研发用于多细胞共培养的多功能支架材料；建立体外多细胞共培养的活体器械制备体系；完善体内外验证和评估；开展结构类组织的临床应用及产业转化。

考核指标：完成三种以上结构类组织（骨、软骨、小口径血管等）的组织工程化产品和工程化制备技术研发，至少三种产品或技术申报CFDA产品注册证或获得临床试验许可；核心技术申报国内外发明专利不少于6项（国际专利不少于2项），授权2-3项。

支持年限：2017-2020年

支持项目数：1-2项

有关说明：要求企业牵头申报，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3:1。

### 3.3 心脑血管植、介入材料和器械

#### 3.3.1 新型心脏组织修复材料和植入器械

研究内容：针对中国病人瓣膜钙化程度及二瓣化畸形比例高的特点，研发符合中国老年性主动脉瓣膜狭窄和关闭不全的介入治疗生物瓣膜，包括预装式介入瓣膜；突破防止瓣膜周漏的设计和技术，开发手术器械减小输送系统尺寸等；研究制定产品标准，进行动物和临床及临床应用技术研究。

考核指标：控制介入治疗生物瓣膜中重度瓣周漏比例在5%以内，研制出16F及以下的瓣膜系统，抗钙化效果比传统

戊二醛处理提高 30%以上，研究制定产品标准，完成临床前和临床试验，申报核心发明专利不少于 5 项，申报 CFDA 生产注册证 2 项以上。

支持年限：2017-2020 年

支持项目数：1-2 项

有关说明：要求企业牵头申报，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3:1。

### 3.4 口腔植入材料及器械

#### 3.4.1 高值牙科修复材料

研究内容：研发防龋粘接材料及牙色牙体修复材料、牙周缺损骨再生材料、新型透明牙套隐形矫治器材料、低收缩性、高耐磨光固化充填树脂、新型根管充填材料等。开展体外实验、动物实验及临床试验，进行组织修复及功能重建的有效性评价。

考核指标：粘接材料及牙色牙体修复材料具有氟缓释能力，总氟释放  $\geq 25 \mu\text{g}/\text{cm}^3$ ，或具有靶向抗菌防龋能力，获得 CFDA 产品注册证；牙周缺损骨再生材料能修复  $3\text{mm} \times 5\text{mm} \times 7\text{mm}$ （长宽深）牙周骨缺损，完成临床验证，获得 CFDA 产品注册证；新型透明牙套隐形矫治器材料弹性模量  $\geq 1800 \text{MPa}$ ，拉伸屈服强度  $\geq 50 \text{MPa}$ ，屈服应变率  $\geq 5\%$ ，抗撕裂性  $\geq 40 \text{N}/\text{mm}$ ，完成临床试验，获得 CFDA 产品注册证；新型生物活性根管充填材料申报 CFDA 产品注册证。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

有关说明：要求企业牵头申报，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 3:1。

### 3.5 血液净化材料和体外循环系统或人工器官

#### 3.5.1 全血灌流高性能吸附剂及装置

研究内容：针对临床重症肝衰、脓毒血症、重度中毒等患者，研发高选择性全血灌流吸附剂及灌流装置。

考核指标：研发 2-3 个国际先进或领先的全血灌流吸附剂及装置，取得 CFDA 产品注册证。1) 高胆红素血症治疗吸附剂及装置：胆红素清除率  $\geq 85\%$  ( $\geq 0.4\text{mg/ml}$ )，胆汁酸清除率  $\geq 90\%$  ( $\geq 0.25\text{mg/ml}$ )，与国际市售先进产品相比，同等条件下，胆红素清除率高 5%左右，胆汁酸清除率高 10%左右；2) 脓毒血症用纳米复合吸附剂及装置：与国外同类产品对比，同等条件下 IL-1、IL-6、IL-8、IL-10 的清除率在 70-85%之间，TNF- $\alpha$  清除率  $> 75\%$ ；3) 高选择性  $\beta 2$ -微球蛋白吸附剂及装置：在国际市售产品同等条件下，对血液中  $\beta 2$ -微球蛋白的清除率  $\geq 85\%$  ( $1.5\text{mg/ml}$ )，对胱抑素 C 和甲状旁腺素的清除率也均  $\geq 85\%$ ，对白蛋白的清除率  $< 10\%$ ，优于国外的  $\beta 2$ -微球蛋白专用吸附剂产品。三种产品溶血率  $\leq 2\%$ ，血小板降低  $\leq 15\%$ ，不影响血液电解质平衡。核心专利申获国内外发明专利不少于 6 项；取得 CFDA 产品注册证 2-3 个。

支持年限：2017-2020 年



拟支持项目数：1-2 项

有关说明：要求企业牵头申报，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 3:1。

### 3.6 医用高分子高值耗材

#### 3.6.1 人工晶状体等高端眼科植入材料

研究内容：研发人工晶状体的单体合成、高分子聚合及改性技术，研发具有高级屈光性能的人工晶状体等眼科材料及植/介入手术配套器械和系统，开展临床试验；建立基于中国人眼部生物学参数的大数据平台（库），为人工晶状体等的精准设计提供基础数据；研发可集聚和诱导内源性干细胞定向分化、再生或修复晶状体、视网膜、眼睑、结膜等眼组织缺损或相关疾病的生物材料，完成材料生物安全性和功能重建有效性评价。

考核指标：1-2 个人工晶状体及其配套植入系统产品获得 CFDA 注册证，材料、光学设计和制造工艺国产化并具有自主知识产权；其它 1-2 个用于治疗白内障、青光眼等眼科疾病治疗的产品进入临床试验；建立符合 GMP 要求的生产线并通过认证；建立用于人工晶状体精准设计的大数据平台（库）；核心技术申报发明专利不少于 6 项。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

有关说明：要求企业牵头申报，产、学、研、医结合，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 3:1。

### 3.6.2 功能性敷料、组织补片等新型高值耗材

研究内容：研发止血、抗菌、促愈合、减轻瘢痕等功能性敷料，以及用于人体软组织修复的新型组织补片。突破赋予材料生物活性、克服异物反应，降低动物源补片抗原性和免疫应答、显著提高强度等材料设计和制备关键技术问题，研发其批量化稳定生产技术。

考核指标：不少于 3 个产品获得 CFDA 产品注册证。功能敷料的主要治疗功能来自材料本身，功能性敷料、组织补片产品具有促进组织再生能力和抗感染性能，产品综合性能不低于市场同类进口产品。产品技术要求：适用于妇科盆底和用于泌尿生殖系统等的新一代组织补片；生物力学适配性优于现存疝补片（GB/T19976-2005），植入后补片暴露和侵蚀率 < 8%-15%；可抑制或延缓钙盐和结石形成；管腔组织补片：植入后补片暴露和侵蚀率 < 8%-15%，应变值 > 30%，可抑制或延缓钙盐、结石形成和细菌生长等；生物补片：植入后不发生明显的免疫反应。核心技术获得国际和国内发明专利不少于 4 项（国际专利不少于 1 项）。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

有关说明：要求企业牵头申报，产、学、研、医联合申报，且其他经费(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 3:1。

## 4. 医用级原材料的研发与标准研究及产业化

4.1 抗辐射和无毒的聚烯烃、聚酯等医用高分子原材料的标准和产业化

研究内容：（1）研究和开发不含增塑剂（又名塑化剂）的医用苯乙烯类热塑性弹性体，包括苯乙烯-乙烯-丁二烯共聚物(SEBS)、苯乙烯-乙烯-异戊二烯共聚物(SEIS)和苯乙烯-乙烯-丙烯共聚物(SEPS)等。

（2）研发医用级聚己内酯及其共聚物，以及具有自主知识产权的己内酯单体的连续化绿色安全制备及其共聚物的仿生催化聚合技术等符合现代环保要求的产业化生产技术，规模化生产可生物降解高分子材料及其单体。

考核指标：（1）研发有知识产权的苯乙烯类热塑性弹性体催化剂制备、树脂合成、加氢和后处理等系列专利技术，并开发相应的工程化技术，形成5万吨的苯乙烯类热塑性弹性体专用料生产基地，用于血液和药物储存和输注器械规模化生产应用。主要技术要求：无有害物质析出；溶血率不大于5.0%；细胞毒性不大于2级；氧气透过量 $\leq 1200 \text{ cm}^3/(\text{m}^2 \cdot 24\text{h} \cdot 0.1\text{MPa})$ ；热合强度：不小于20 N/15mm；透光率 $\geq 75\%$ ；化学和其它生物学性能指标满足相关国家和行业标准的要求。获得发明专利5-7项，CFDA产品注册证2-4项。

（2）研发的己内酯等单体实现连续化安全制备，纯度达到99.9%以上、不含金属残留；聚己内酯等聚合材料的分子量分布系数小于1.2、不含金属残留、其他杂质残留低于医用级标准；聚合催化体系不含任何金属元素；形成单体万

吨/年、 聚 合 材 料 千 吨 / 年 符 合 医 用 级 产 品 生 产 质 量 管 理 规 范 要 求 的 批 量 生 产 能 力 ； 申 获 CFDA 产 品 注 册 证 2 项 ， 核 心 技 术 获 得 国 际 和 国 内 发 明 专 利 不 少 于 10 项 （ 国 际 专 利 不 少 于 3 项 ） 。

支持年限： 2017-2020 年

拟支持项目数： 1-2 项

有关说明： 以企业为主体， 产、 学、 研联合申报,且其他经费(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 4:1。

## 5. 临床及临床转化研究

### 5.1 新一代生物材料与植入器械的临床及临床转化研究

研究内容： 针对不同类型的新一代组织器官修复和替代材料和个性化植入器械产品， 提出植入器械的设计和要求， 建立临床试验评价及术后跟踪统计分析的模型和方法， 制定和实施植入手术方案， 建立临床手术规范， 提供文本和音像示范资料。 重点进行下述 3 类产品临床及临床转化研究： 1. 组织诱导性生物材料和植入器械； 2. 含活体细胞的组织工程化及 3D 打印产品； 3. 介入治疗产品。

考核指标： 建立上述 3 类产品等临床试验评价及术后跟踪分析模型的原则性要求； 实施并完成临床试验， 形成相关产品的临床手术技术方案， 提供示范性手术规范和视频资料。

支持年限： 2017-2020 年

支持项目数： 1-2 项

有关说明：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。

## 6. 典型示范工程

### 6.1 培育专项实施的示范典型

研究内容：借鉴国际发展经验，探索具有我国特色的，以创新驱动为核心，产、学、研、医、金（融）结合，全创新链一体化发展生物材料科学技术创新与产业化发展的新模式，重点推进：国际领先和系统配套的生物材料科技创新产业化平台的构建；以及生物材料临床及应用研究、转化和推广平台的构建等，加速创新生物医用材料技术转化，创新型生物医用材料企业培育及创新团队和中青年创新人才培养，形成以生物材料关键技术和产品创新及其发展机制创新为内核的专项实施示范典型，为我国生物材料产业的跨越式发展并赶超国际先进水平发挥示范和引领作用。

考核指标：1) 建成以国家级和部省级生物材料研发机构为核心的开放性国际领先生物材料科技创新平台，该平台包括国际互认的生物材料检验评价中心，CFDA 认可的临床试验中心，以及海外联合研发团队；2) 依托创新平台，研发 10-20 项新一代生物材料和植入器械及其工程化技术，并转移技术孵化 15 家以上新型生物材料企业，参与国际市场竞争，新建的企业集群于 2020 年实现年销售额 60 余亿元；3) 建成以国内中心医院为核心的临床转化和技术推广平台及临床评价平台，解决产品临床转化及市场出口问题；4) 建立不少于 5 支创新团队，构建产、学、研、医、金（融）

相结合的创新模式，探索体制和机制创新，引领产业集聚，为新一代生物材料科学和产业的发展闯出新模式、发挥示范作用。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1 项

有关说明：用于示范典型项目的中央财政资金不超过本专项中央财政资金总额的 30%。项目由省级科技主管部门组织推荐（各推荐不超过 1 个项目），与省级地方政府共建，且其他经费(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 8:1，优先支持地方财政投入比例高的项目。吸引海外团队、企业或专家共建。

## 申报要求

1. 原则上要求针对相应项目的研究内容进行整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设课题不超过4个，每个项目参加单位总数不超过6家。

2. 申报单位须提交补充协议。申报单位和个人必须签署具有法律约束力的协议，承诺各领域项目产生的所有科学数据无条件、按期递交到科技部指定的平台，在专项约定的条件下对专项各承担单位，乃至今后面向所有的科技工作者和公众开放共享。如不签署数据递交协议，则不具备承担专项项目的资格；签署数据递交协议后而不在商定的；期限内未履行数据递交责任的，则由专项责令整改；拒绝整改者，则由专项追回项目资金，并予以通报。本专项研究如涉及人类遗传资源采集、收集、买卖、出口、出境等须遵照《人类遗传资源管理暂行办法》相关规定执行。如涉及实验动物和动物实验，要遵守国家实验动物管理的法律、法规、技术标准及有关规定，使用合格实验动物，在合格设施内进行动物实验，保证实验过程合法，实验结果真实、有效，并通过实验动物福利和伦理审查。涉及人的伦理审查工作，均要按照相关规定执行。

3. 对于拟支持项目数为1-2项的指南方向，原则上该方向只立1个项目。在同一研究方向下，当申报项目评审结果相近、技术路线明显不同的情况下，可同时支持2个项目，并建立动态调整机制，根据中期评估结果再择优继续支持。

**“生物医用材料研发与组织器官修复替代”  
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	张兴栋	四川大学生物材料工程研究中心	教 授
2	杨小牛	中科院长春应用化学研究所	研究员
3	戴建武	中科院遗传与发育生物学研究所	研究员
4	冯晓明	中国食品药品检定研究院	研究员
5	李静莉	中国食品药品检定研究院	主任药师
6	欧阳宏伟	浙江大学基础医学院	教 授
7	卢士璧	解放军总医院骨科研究所	教 授
8	胡泽斌	中国食品药品检定研究院医疗器械检定所	副研究员
9	樊瑜波	北京航空航天大学生物与医学工程学院/ 国家康复辅具研究中心	教 授
10	奚廷斐	北京大学前沿交叉学科研究院	教 授
11	张西正	军事医学科学院	研究员
12	裴国献	第四军医大学	教 授



## “生物安全关键技术研发” 重点专项 2017 年度项目申报指南

本专项重点针对人与动植物等新发突发传染病疫情、生物技术谬用、外来生物入侵、实验室生物安全，以及人类遗传资源和特殊生物资源流失等国家生物安全关键领域，开展科技攻关，实现基础研究、共性关键技术与重大产品研发、典型应用示范的突破，推动我国生物安全科技支撑能力达到国际先进水平。

按照全链条部署和一体化实施的原则，本专项设置基础研究、共性关键技术及重大产品研发、典型应用示范三项任务。2017 年拟启动 7 个研究方向，国拨经费总概算数约为 1.85 亿元，具体指南如下：

### 1. 基础研究

#### 1.1 生境脆弱性及调控研究

研究内容：开展气候变化、入侵种种群形成与扩张、入侵种生态适应性与进化、生物入侵对自然与农林生态系统结构与功能的影响研究，及自然与农林水生态系统对重要外在干扰因素的适应性和可塑性研究，阐明其响应和防御机制，探索建立生境调控技术。

考核指标：明确生态系统可塑性响应和抵御的决定因素，并阐明其作用机制；针对脆弱生境中至少 5 种爆发性入

侵生物，建立监测、早期发现及应急防控技术，建立 3 种以上的环境友好型生境调控技术。

## 1.2 重要疫源微生物组学研究

研究内容：针对重要疫源动物、媒介生物和人体样本，分析多种来源样本的微生物组，揭示特定微环境下其微生物组的结构、功能特征及其生物安全意义。

考核指标：针对国内常见的 20 种以上宿主动物和媒介生物（每种不少于 100 份样本）及 3~5 种已知人类重症感染（每种 200 例以上）等微环境样本，完成非培养依赖的微生物组分析；阐明其微生物组的组成特征及其与致病性、耐药性和适应性等重要生物性状的关系。

## 2. 共性关键技术及重大产品研发

### 2.1 生物危害模拟仿真和风险评估关键技术研究

研究内容：围绕人口稠密地区生物危害风险，开展生物危害早期征兆识别、危害模型演算、模拟仿真、危害评估和干预措施综合优化等关键技术研究。

考核指标：建立生物危害发生发展模拟、干预措施推演等 5 种以上算法模型；建成囊括 2 万条以上数据条目，涵盖人口、医疗、环境等 10 种要素以上的生物危害风险评估和应急处置基础数据库；建成集情景模拟、危害评估、能力测算、干预措施推演于一体的生物危害风险评估软件系统，建立我国生物危害防御能力基础指标体系。

### 2.2 重要病原体的现场快速多模态谱学识别与新型灭活技术

研究内容：开展重要病原体的光谱特性、现场采集与快速识别研究，阐明电磁、光热、光电等结合多功能高分子和纳米材料对病原体灭杀的毒性机理，建立重要病原体的光谱数据库，构建电磁、分子结构与抗病原体性能的构效关系，研制现场快速识别的便携式设备、无人机搭载检测仪的原理性样机，并研制电磁灭活原理性样机，开展光热、光电灭杀的多功能高分子和纳米材料合成及材料自净化技术研究。

考核指标：突破重要病原体的现场光谱快速识别和电磁灭活等关键技术，完成主要重要病原体的特异性识别数据库一套、抗病原体的灭杀构效关系库一套及其配套分析软件的构建，并获得便携式精确识别设备、无人机搭载检测仪、电磁灭活装置原理性样机各一台，以及合成一个结合电磁灭活的多功能小型分子库。

### 2.3 重大动物源性病原体传入风险评估和预警技术研究

研究内容：围绕对动物和人类健康具有重要威胁的跨境传入动物源性病原体，开展传入风险评估、早期预警、追踪监测技术与产品研究。

考核指标：建立基于全球疫情数据、畜牧业生产数据、气象数据和地理数据等数据平台的重大动物源性病原体跨境传播风险评估与监测预警系统；针对至少 4 种病原体，研究跨境传入、大区域扩散与流行的风险评估技术与流行病学模型，完成中长期流行性评估报告；建立不少于 4 种重大病原体的现场快速检测和实验室鉴定技术，形成国家或行业标准，起草不少于 4 套的防治技术规范 and 应急预案体系。

## 2.4 重大/新发农业入侵生物风险评估及防控关键技术研究

研究内容：研究重大/新发农业入侵生物大区域快速播散特征及途径，阐明其对我国粮食安全与生态安全的危害机制，系统评估其扩散潜能、经济与生态风险，建立重大/新发农业入侵生物大数据早期预警、快速检测、远程监控及综合治理的全程防控技术体系。

考核指标：建立我国周边重要地域/国家的大区域跨境传播农业入侵生物信息库，囊括不少于 1000 种入侵生物；针对不少于 50 种农业重要跨境入侵物种（含新发入侵物种），建立基于远程图像识别和 DNA 指纹图谱分析等快速检测鉴定技术；针对不少于 6 种重大/新发农业入侵生物，明确其跨境传播扩散方式与途径，建立风险评估模型与技术标准，揭示其传入、扩散与成灾的机制与规律；基于其入侵过程中的生物生态学等特征与差异，建立不少于 6 种重大/新发农业入侵物种跨境传播的早期预警、快速检测、远程监测、联防联控的全程防控技术体系。

## 2.5 特殊生物资源监测与溯源技术研究

研究内容：开展特殊生物资源原产地鉴别和溯源技术研究，针对典型的重要生物遗传资源，建立凭证来源信息数据库；研发非接触式人类遗传资源样本识别技术与装置；发展重要生物资源跨境综合查验技术。

考核指标：针对不少于 50 种特殊生物资源，建立流失风险评估、分子鉴定、高通量检测、远程图像识别、跟踪监

测、口岸查验等关键技术；建立配套的特殊生物遗传资源原产地分布数据库、图文信息数据库和跨境监测数据库等；研制 3 套以上装置样机，制订不少于 8 项行业标准。

## 申报要求

2017 年拟优先支持 7 个研究方向，每个研究方向支持 1-2 个项目。在同一指南方向下，如有采取不同技术路线、评审结果相近的申报项目，可以同时支持 2 项，并建立动态调整机制，根据中期评估结果再择优继续支持。

1. 针对指南支持的研究方向，要求相关单位跨部门、跨学科进行优势整合，以项目的形式整体申报，须覆盖全部考核指标。项目应根据考核指标提出明确、可考核的预期目标。项目执行期一般为 3 年。

2. 项目下设课题数不超过 5 个，参加单位总数不超过 10 个，每个课题设 1 名负责人，且每个项目至少有 1 个课题由 35 岁以下（1982 年 1 月 1 日以后出生）青年科学家担任课题负责人。项目参加人员不超过 50 人，其中，主要学术骨干不超过 20 人。

3. 开展高等级病原微生物实验活动，必须符合国家病原微生物实验室有关要求，并具备从事相关研究的经验和保障条件。

**“生物安全关键技术研发”重点专项  
2017年项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单位	职称/职务
1	徐建国	中国疾病预防控制中心传染病预防控制所	研究员
2	曹务春	军事医学科学院微生物流行病学研究所	研究员
3	张卫文	天津大学	教授
4	林拥军	华中农业大学	教授
5	袁正宏	复旦大学	教授
6	王亚东	哈尔滨工业大学	教授
7	徐海根	环境保护部南京环境科学研究所	研究员
8	万方浩	中国农业科学院植物保护研究所	研究员
9	吴东来	中国农业科学院哈尔滨兽医研究所	研究员
10	王健伟	中国医学科学院病原生物学研究所	研究员
11	严进	中国检验检疫科学研究院植物检疫研究所	研究员
12	陈新文	中国科学院武汉病毒研究所	研究员
13	刘文军	中国科学院微生物研究所	研究员

序号	姓名	单位	职称/职务
14	张河战	中国食品药品检定研究院	研究员
15	张星耀	中国林业科学研究院新技术研究所	研究员
16	卢孟柱	中国林业科学研究院	研究员



## “重大慢性非传染性疾病防控研究” 重点专项 2017 年度项目申报指南

本专项聚焦心脑血管疾病、恶性肿瘤、慢性阻塞性肺疾病（慢阻肺）、糖尿病和神经精神疾病等重大慢病，各病种联动推进，突出解决重大慢病防控中的瓶颈问题，重点突破一批重大慢病防治关键技术，搭建重大慢病研究公共平台，建立健全重大慢病研究体系和创新网络，为加快重大慢病防控技术突破、控制医疗费用增长、促进技术合理规范应用、降低医疗和社会负担、遏制重大慢病发病率、死亡率居高不下的局面提供积极有效的科技支撑。

按照突出重点，分步实施的原则，2016 年部署了心脑血管疾病防控技术研究、恶性肿瘤防控技术研究、慢阻肺防控技术研究、糖尿病防控技术研究、神经精神疾病防控技术研究及国际合作研究等六大方向，启动了 38 个三级指南方向，共立项 73 项，国拨总经费为 5.83 亿元。

结合实施方案总体安排以及 2016 年立项情况，2017 年指南在心脑血管疾病、恶性肿瘤、慢阻肺、糖尿病、神经精神疾病防控技术研究及国际合作研究六大方向继续部署三级指南方向 34 个左右。专项实施期 4 年，2017-2020 年，国拨经费总概算约 4.9 亿元。

## 1. 心脑血管疾病防控技术研究

### 1.1 心脑血管病病因、发病机制及干预技术与策略研究

#### 1.1.1 动脉粥样硬化和心力衰竭阻断的关键基础研究

研究内容：针对心脑血管病发生发展的重要环节动脉粥样硬化和心力衰竭发生发展的动态演变过程，研究其可逆的关键干预靶点，并评价针对性干预措施的应用效果。针对动脉粥样硬化及其重要基础脂代谢异常，研究调控机制，深入研究临床表现及其相关的分子机制。针对心血管疾病终末阶段的心力衰竭，明确心力衰竭发展各阶段的病理特征，转录特征以及蛋白表达特征。深入研究临床表现及其相关的分子机制。

考核指标：获得完善的中国人脂代谢异常、动脉粥样硬化和心力衰竭的临床表型，在脂代谢异常、动脉粥样硬化和心力衰竭的分子机制方面取得突破性进展；明确脂代谢异常、动脉粥样硬化、心力衰竭发生发展过程中的可干预靶点；申请/获得不少于 2 项发明专利；在国内外专业期刊发表高质量学术论文不少于 10 篇。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 1.1.2 急性脑缺血损伤机制与保护研究

研究内容：开展急性脑缺血损伤后神经保护性药物的作用机制及远期疗效研究，筛选出能改善神经结构和功能、临床患者有潜在获益可能的神经保护性药物；开展所筛选药物的临床转化研究。并将现有临床使用神经保护剂的疗效再验

证，通过科学系统评价验证神经保护性药物临床推广应用的可行性。

考核指标：确立一套神经保护剂治疗脑缺血损伤近远期效果的行为学、影像学和组织学评价系统；明确急性脑缺血损伤神经保护性药物的新作用靶点不少于2个，筛选出不少于1种非人灵长类脑缺血动物模型有效、临床可能获益的潜在神经保护性药物；确立目前临床常用神经保护剂有效性评价的可靠新指标不少于2个，为临床推广提供科学依据。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

## 1.2 心脑血管病人群预防控制技术与策略研究

### 1.2.1 社区高血压综合管理适宜技术研究

研究内容：兼顾不同地域和经济发展水平，在全国选择有代表性的地区，选取社区，借助移动医疗和互联网等新技术手段，开发适合我国国情的安全、低价、高效的高血压患者综合管理适宜技术，评价高血压患者管理效果，并在全国不同地域和经济发展水平的不少于5个地区进行示范、推广。建立基于高血压管理适宜技术的应用示范推广平台，拓展、推广管理模式及治疗方案，评价平台对改善医务人员和社区居民高血压防治知识的知信行，以及高血压治疗率和控制率的作用。

考核指标：建成高血压社区管理新模式；形成适合基层的抗高血压预防心脑血管疾病的治疗方案；建成高血压患者社区管理应用示范推广平台；建成有利于动态评价干预效果

的队列不少于 3 万例；在示范区使医务人员和居民高血压防治知识的知信行水平相对提高 20%，高血压的治疗率提高 15%，控制率提高 10%。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 1.2.2 心脑血管疾病高危人群综合筛查与防控及卫生经济学研究

研究内容：依托慢病防控技术优势单位，开展心脑血管疾病高危人群综合筛查与防治策略、适宜技术和卫生经济学评价研究。研发基于大数据和健康物联网的心脑血管病高危人群筛查与防治信息服务平台，开展心脑血管病综合防控示范。建立符合我国国情的心脑血管病防控体系，提高心脑血管病综合防控水平。

考核指标：研究制定心脑血管疾病高危人群综合筛查策略和方案；研究集成高危人群防控适宜技术不少于 15 项，并在 10 家医院、10 个城市社区和 10 个乡镇开展心脑血管疾病高危人群综合筛查和防控示范研究；搭建起心脑血管病高危人群筛查与防控信息服务平台，获得 100 万高危人群筛查数据；对高危人群进行干预和随访，提高心脑血管病危险因素知晓率和控制率，降低心脑血管病终点事件发生率，获得综合防治卫生经济学评价结果。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 1.3 心脑血管病早诊、早治关键技术研究

#### 1.3.1 恶性室性心律失常危险分层及早期干预研究

研究内容：针对易发致命性室性心律失常的缺血性心肌病、致心律失常性右室心肌病、扩张性心肌病、肥厚性心肌病以及 Brugada 综合征和儿茶酚胺敏感性室速/室颤等，整合心脏影像学、心脏电生理检查、器械与导管消融治疗、自主神经干预等临床诊疗信息，研究完善的治疗策略并进行长期随访。根据病种的需求结合临床资料及长期随访临床事件，寻找对恶性心律失常危险分层、早期诊断、干预策略选择及预后判断相关的信息，实现疾病分类、分型、及治疗策略的选择，为我国恶性室性心律失常患者的规范治疗提供依据。

考核指标：建成具有完整的影像、电生理检查、治疗预后等临床资料的恶性室性心律失常数据库，制定适合国人的多维度的规范化危险评估体系，确立早期诊断指标，建成新的恶性室性心律失常分类体系和相应的有效治疗策略选择体系。针对不少于 3 个病种，每个病种发现并验证新的临床或分子危险因素不少于 3 个，提出不少于 2 项适合国情的治疗规范化技术。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 1.3.2 症状性颅内外大动脉狭窄复发进展预测模型与干预策略研究

研究内容：开展颅内外大动脉狭窄结构与功能的综合评估关键技术与应用研究，探索其复发进展的预测模型；开展

颅内、外大动脉狭窄易损特征的新一代影像诊断技术研发与转化应用研究；前瞻性探索高分辨磁共振血管壁成像技术对颅内、外动脉疾病预后的预测价值；开展颅内、外大动脉狭窄患者高危易损特征的早期识别和最佳防治方案的随机对照试验研究。

考核指标：确立血管结构和功能相关因素在症状性颅内、外大动脉狭窄患者临床复发进展中的作用，获得血管结构和功能对大动脉狭窄的自然病程和治疗预后的预测价值；开发基于高场磁共振技术的颅内、外大动脉易损斑块成像方法和分析软件，申报专利不少于3项；建立颅内、外大动脉易损斑块的最佳影像学筛查路径；建立高分辨磁共振技术参数对卒中预后的预测模型；建立高分辨磁共振影像与血液标记物预警指标体系；获得基于管壁易损特征的最佳药物干预策略循证医学证据。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

1.4 重大心脑血管病急救体系、临床诊疗技术、策略及评价研究

1.4.1 急性主动脉综合征高危预警及干预研究

研究内容：针对高死亡率、高致残率的急性主动脉综合征，构建高危预警模型，指导治疗策略选择；针对累及冠脉、弓部和腹腔分支动脉以及严重合并症的复杂主动脉急症患者，对比研究多种介入微创的辅助技术、介入和外科复合技术和传统外科手术的疗效，形成并推广最优临床治疗策略和

技术组合。

考核指标：建成急性主动脉综合征高危预警模型，通过 5 家以上的大型血管外科中心的临床实践来评价其可靠性；获得 3 种以上针对复杂急性主动脉疾病患者治疗技术的评价，建立优化临床治疗策略和技术组合，为指南制定提供依据，临床应用不低于 1000 例；住院费用降低 5%、住院死亡率降低 3%，推广医院超过 20 家。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 1.4.2 复杂先天性心脏畸形诊疗技术和效果评价及推广研究

研究内容：结合多元化影像学评价手段，对常用的复杂先天性心脏畸形的外科术式和术后生活质量进行评价，包括肺动脉瓣返流和右心室功能、同期手术结合介入的复合技术对肺血管发育的促进等，从而确定其疗效并推广应用，提高复杂右心畸形治疗的整体成功率和存活率。

考核指标：形成优化的复杂心脏畸形外科术后再干预方案，建成国人复杂先心病术后右心功能评价标准；在 20 家以上医院中开展多学科结合的复杂右心畸形的复合诊疗技术；两种常见心脏畸形包括肺动脉闭锁的解剖根治率提高 15%，以及法鲁氏四联症的远期再手术率降低 20%，从而改善复杂心脏畸形患者的生存质量。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 1.4.3 国产溶栓药物治疗急性缺血性卒中安全性、有效性及卫生经济学研究

研究内容：研究并探讨扩大急性期静脉溶栓治疗获益人群策略；通过登记研究明确价格低廉的国产溶栓药物对比经典重组组织型纤溶酶原激活剂（rt-PA）在急性卒中患者应用的安全性和有效性，并开展卫生经济学评价；通过多中心随机对照试验明确新一代国产溶栓药物在急性缺血性卒中患者应用的安全性及有效性。

考核指标：获得卒中急性期静脉溶栓扩大适宜人群循证医学证据；明确国产溶栓药物在急性卒中患者中使用的适应症和禁忌症，与 rt-PA 相比在非劣效的前提下使医疗费用大幅降低；获得新一代国产溶栓药物扩大时间窗应用的循证证据。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 1.5 重大心脑血管病康复和长期管理研究

### 1.5.1 慢性心力衰竭长期管理有效性比较研究

研究内容：针对慢性心力衰竭患者难于长期管理、心力衰竭再住院率和死亡率居高不下、社会和医疗负担巨大等世界性难题，探索适合国人的慢性心力衰竭逐级防控体系；利用互联网，移动医疗和云平台等现代信息技术搭建慢性心力衰竭网络化、数字化长期随访管理平台；摸索和建立适合国人的慢性心力衰竭的分级诊疗和转诊模式；建立国人慢性心力衰竭长期管理的疗效评价和质量控制体系；探索包括药物



治疗、运动康复、心理指导、生活方式等综合、立体、全方位的管理措施，建立多途径、多角度的适合国人的慢性心力衰竭的综合治疗、管理和监测手段；开展慢性心力衰竭管理的循证研究。

考核指标：建成由三级、二级医院、社区医院以及家庭共同构成的慢性心力衰竭逐级防控体系，在全国建成慢性心力衰竭规范化诊疗示范中心不少于 30 家和与之相依托的慢性心力衰竭规范化诊疗示范社区不少于 150 家；建成全国慢性心力衰竭大数据监测、管理平台，获得不少于 2 万例慢性心衰患者 2 年的管理监测数据；形成一套适合国人的慢性心力衰竭的社区、二级医院、三级医院分级诊疗和双向转诊模式和规则；撰写一部慢性心力衰竭随访、管理和监测的中国指南；设计不少于 1 个多中心随机对照试验，进行慢性心力衰竭随访管理体系的验证，使慢性心力衰竭再住院率和死亡率相对降低不少于 10%，纳入指南或临床规范。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 1.5.2 远隔缺血预适应对慢性脑缺血损伤的保护作用及转化研究

研究内容：通过多中心大样本随机对照临床试验，明确远隔缺血预适应训练对慢性脑缺血损伤防治的安全性及有效性；通过远隔缺血适应训练防治慢性脑缺血损伤的蛋白质组学、基因组学、代谢组学及信号转导通路的研究，揭示远隔缺血适应的脑保护机制；通过远隔缺血适应防治慢性脑缺

血损伤的优效性研究，探索远隔缺血适应训练防治慢性脑缺血损伤的最佳方案；通过远隔缺血适应防治慢性脑缺血损伤的血液、行为和影像学研究，寻找可用于评价远隔缺血适应训练对慢性脑缺血损伤影响的关键血液、行为及影像标志物；通过上述相关研究获得远隔缺血适应训练的关键参数及最佳方案，进行标准化医疗器械的研发及转化研究。

考核指标：明确远隔缺血适应治疗慢性脑缺血患者的安全性、有效性、适应症和相关禁忌症；明确远隔缺血适应脑保护的主要机制；建立远隔缺血适应训练防治慢性脑缺血损伤的优化方案（包括训练的周期、强度和时长）；发现不少于3种可评价远隔缺血适应训练治疗慢性脑缺血患者疗效的血液、行为及影像标志物；建立一套完整的慢性缺血性脑血管病非药物防治新方法及实施流程，并纳入国家脑卒中防治指南。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

### 1.5.3 脑血管病康复适宜技术的研究、推广及评价

研究内容：开展基于智能康复设备、神经电生理及影像学技术的脑可塑性及脑网络重建的干预技术研究；建立覆盖全国的从三级医院、康复专科医院到社区医院及家庭的脑血管病康复管理体系，实现对患者的持续、全方位、个体化康复管理，开展与该体系配套的康复适宜设备研发和康复技术推广，并对其效果进行系统评价。

考核指标：探索不少于 2 项可行的脑可塑性及脑网络重建干预技术或手段；建成覆盖全国不同地区至少 100 家各级医院、康复机构及家庭的脑血管病患者整体康复管理体系，推广不少于 8 项科学、实用、高效的分别适用于三级医院、康复专科医院、社区及家庭的康复适宜技术，进行不少于 4 项智能化康复适宜设备的研发并实现产品转化。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 2. 恶性肿瘤防控技术研究

### 2.1 恶性肿瘤发生及复发、转移的分子基础研究

#### 2.1.1 恶性肿瘤转移及复发的分子基础研究

研究内容：针对严重危害我国人民健康的恶性肿瘤，以组学技术（基因组学、转录组学（含 RNA 可变剪接组学）、蛋白质组学、代谢组学等大数据）为基础，研究肿瘤转移不同阶段分子改变特征及其关键分子的作用及机制；研究基因组 DNA 畸变及转录异常（含 RNA 可变剪接）、蛋白修饰异常在肿瘤转移及复发过程中的作用及其机制。

考核指标：在不少于 5 个（含 5 个）在肿瘤转移或复发过程中重要驱动因子（基因、关键非编码 RNA、RNA 可变剪接模式、蛋白及其修饰等）作用机制方面取得重要突破性发现，为肿瘤转移或复发提供新的理论假说，为研发可用于肿瘤转移或复发预警和干预肿瘤转移或复发的新技术或新产品提供重要基础；在国内外专业期刊发表高质量学术论文不少于 10 篇。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 2.2 恶性肿瘤早期筛查和干预技术研究

### 2.2.1 肺癌筛查和干预技术研究

研究内容：开展基于影像学、分子标志物和流行病学等的多学科肺癌筛查和干预新技术、新方法研究；对较为成熟的筛查和干预技术，在全国选取有代表性和工作基础的省份和地区（不少于 5 个），覆盖一定规模的人群（5 万人以上），开展以人群为基础的多中心的筛查和干预随机对照试验，以评估不同高危人群界定、筛查方法及干预技术的有效性和可行性，并探讨不同组合方案和筛查模式的效果和效率。

考核指标：开发出不少于 2 项可用于肺癌早期筛查和干预的新技术；开发出至少 1 套肺癌筛查预警模型；申请专利等知识产权不少于 2 项；针对高危人群筛查以及医疗机构机会性筛查，建立不少于 2 项适合于我国的肺癌筛查和干预技术方案。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 2.2.2 大肠肿瘤筛查和干预技术研究

研究内容：针对大肠肿瘤，开展基于内镜和分子标志物等的筛查和干预的新技术、新方法研究；对较为成熟的筛查和干预技术，在全国选取至少 5 个以上有代表性和工作基础的省份和地区，覆盖一定规模（5 万以上）的人群，开展以人群为基础、多中心的筛查和干预随机对照试验，评估不同

筛查及干预技术和方法的有效性和可行性，探讨不同组合方案和筛查模式的效果和效率。

考核指标：建立至少覆盖 5 个省份或地区、5 万人以上的大肠肿瘤筛查队列；开发出不少于 2 项可用于大肠肿瘤早期筛查和干预的新技术；申请专利等知识产权不少于 2 项；针对社区高危人群以及医疗机构机会性筛查，建立不少于 2 项适合于中国人群的大肠肿瘤筛查干预技术和方案。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 2.3 恶性肿瘤临床诊疗关键技术研究

### 2.3.1 恶性肿瘤靶向治疗新技术研究

研究内容：选择工作基础较好、危害性较大的我国主要恶性肿瘤（如乳腺癌、肺癌等），在前期工作充实的基础上，利用现有小分子抑制剂、单克隆抗体，或者研发其它靶向治疗新技术，开展针对目标疾病靶向治疗的干预研究，以及多中心的验证；开展适用于靶向治疗的新型疗效评价体系的建立与优化；基于肿瘤异质性的理论，开展精准化靶向治疗相关技术和产品的研发及相关临床研究。

考核指标：针对所研究肿瘤，建立有效的靶向治疗干预新策略，完成不少于 3 项新型靶向治疗的临床前研究与早期临床研究，至少完成 1 项多中心、大样本的临床研究，基于分子水平建立一套新型靶向治疗疗效评价体系，建立不少于 5 项可指导靶向治疗的新技术，阐明至少两种靶向治疗药物的耐药机制，并提供至少 2 种克服靶向治疗耐药性的解决方

案。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 2.3.2 恶性肿瘤分子病理和分子细胞学新技术研究

研究内容：基于前期工作发现的诊疗生物标志物，开展基于肿瘤组织、体液（包括血液、尿液等）、游离肿瘤 DNA、循环肿瘤细胞等分子病理和分子细胞学技术研究并对相关诊疗及预警标志物进行验证；在对新技术进行评估的基础上，开展早期诊断、复发监测、放化疗及靶向治疗疗效评估及动态监测技术研究，产品和平台开发。

考核指标：研发出不少于 3 项基于分子病理和分子细胞学的覆盖肿瘤早期诊断、复发监测、放化疗及靶向治疗疗效评估及动态监测技术方法并开发相关产品；开发不少于 2 项具有自主知识产权的检测技术平台；发现并验证肿瘤放化疗及靶向治疗原发耐药及继发耐药预警分子标志物，实现结合病理的肿瘤精确预后分型；规范分子病理检测最优化流程及诊治，减低患者医疗负担。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 2.3.3 恶性肿瘤分子影像新技术研究

研究内容：开展多模态分子影像等关键技术研究；开展以影像学图像特征信息挖掘为主体的诊断及疗效评估的影像组学新方法的研究，采用多模态分子影像及影像组学技术，以规模化的临床样本为基础，构建并应用高灵敏度、高

特异性的多模分子影像探针，获取多源影像信息，并结合患者基因和临床指标信息，深入挖掘和筛选出与恶性肿瘤诊疗高度相关的特征集，并构建基于影像组学特征集的恶性肿瘤诊断、疗效评价和预测的方法体系。

考核指标：研发出不少于 3 个基于组织特异性的多模态分子影像成像数学模型和高维重建方法；获得不少于 5 个具有临床应用价值的分子影像探针；发现并验证与恶性肿瘤诊断、预后判断高度相关的不少于 5 个影像组学特征集，并构建基于影像组学特征集的分析系统，实现在肿瘤疗效预测及评估中的初步应用；建立不少于 3 个包括功能影像学在内的常见肿瘤疗后随诊方案。申请发明专利至少不少于 4 项。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 2.4 恶性肿瘤姑息治疗和护理关键技术研究

### 2.4.1 恶性肿瘤姑息治疗和护理关键技术研究

研究内容：围绕 2-3 种我国常见恶性肿瘤，开展基于药物、物理、心理学等手段的疼痛控制新技术和新方法研究；开展疼痛评估新方法研究；开展镇痛药物剂量调整、联合应用及交替应用的研究；开展镇痛药物主要副作用（耐受和成瘾等）预防和处理的新方法研究；开展患者营养风险因素、营养治疗技术、营养途径及其效果评估研究；开展住院肿瘤患者护理技术和延续护理模式研究。

考核指标：建立或研发不少于 2 项更加有效的恶性肿瘤疼痛控制技术和方法，建立不少于 2 项疼痛评估、镇痛药物

剂量调整、联合应用、交替应用和副作用预防处理的新方法；建立 2-3 项适用于不同类型肿瘤患者的营养风险评估指标、模型及营养指南，制定出不少于 2 项可推广的癌症患者心理干预指南；开发出不少于 2 项有效防止住院肿瘤患者血栓形成的护理技术；构建出住院化疗癌症患者延续护理模式。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 3. 慢阻肺防控技术研究

#### 3.1 慢阻肺的病因与发病机制研究

3.1.1 细菌和病毒感染对慢阻肺急性加重的影响和机制研究

研究内容：在现有研究基础上，开展慢阻肺气道微生物组学动态变化与急性加重关系研究；开展慢阻肺稳定期和急性加重期细菌 / 病毒交互作用机制研究；开展中重度慢阻肺患者下呼吸道去定植对减少急性加重的作用机制和效果研究；开展慢阻肺急性加重中西医联合抗感染作用机制和效果研究。

考核指标：明确慢阻肺下气道不少于 1 种重要细菌或病毒动态变化规律，以及细菌 / 病毒交互作用，并揭示其与急性加重的关系；研发不少于 1 项中重度慢阻肺下呼吸道去定植技术；揭示不少于 1 种慢阻肺急性加重中西医联合抗感染作用机制。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项



## 3.2 慢阻肺人群预防控制技术与策略研究

### 3.2.1 医院、社区戒烟模式及干预技术研究

研究内容：针对吸烟这一重大危险因素，在现有大型研究队列、基线数据的追访队列、社区动态跟踪队列的基础上，开展烟草依赖的基因组和表型研究，探索烟草依赖的临床分型及细化治疗方法；开展针对慢阻肺高危和疾病人群的个体化戒烟治疗研究；通过研究电子信息系统等方式建立覆盖全国的烟草依赖诊治网络，基于大数据分析，识别并干预不同细化分型的门诊和住院烟草依赖患者；建立基于医院和社区的戒烟应用示范推广平台，拓展、推广烟草依赖管理模式及治疗方案；开展基于大数据或互联网或移动医疗等新科技信息手段的烟草依赖干预技术研究和国际合作研究。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

### 3.2.2 慢阻肺高危人群筛查和社区综合防控适宜技术研究及推广

研究内容：开展慢阻肺高危人群筛查的适宜技术和慢阻肺综合防控适宜技术研究；基于现有研究基础，推广慢阻肺社区筛查和综合防控适宜技术；开展和推广基于社区或医院的慢阻肺防控策略的卫生经济评价研究。

考核指标：建立不少于 1 项符合成本效益、适合国情、易推广的慢阻肺高危人群筛查适宜技术并推广；建立不少于 1 项慢阻肺综合防控适宜技术、策略和模式，并推广应用。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

#### 4. 糖尿病及代谢疾病防控技术研究

##### 4.1 糖尿病及其并发症的诊治关键技术及长期预后研究

###### 4.1.1 1 型糖尿病优化监测与治疗方案的研究及关键新技术推广

研究内容：基于 1 型糖尿病随访队列，提出 1 型糖尿病不同阶段、不同严重程度的最优化监测新方案与治疗新方案，提高 1 型糖尿病控制率，降低 1 型糖尿病并发症新发病率。全面客观地证实优化监测新方案与优化治疗新方案的综合管理疗效及安全性，并在全国范围推广应用。

考核指标：制订 1 型糖尿病最优化监测方案并证实疗效；制定 1 型糖尿病最优化治疗方案并证实疗效；最优化监测及治疗方案临床实施应用后 1 型糖尿病控制率提高 20%，1 型糖尿病并发症新发病率降低 10%；制定并推广规范化诊疗指南与临床诊治路径不少于 5 项；申请专利不少于 3 项。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

###### 4.1.2 糖尿病合并肺部感染的早期诊断与优化治疗方案研究

研究内容：开展糖尿病合并肺部感染的早期诊断适宜技术研究，提高我国糖尿病合并肺部感染的早期诊断率与早期治疗率。开展糖尿病合并肺部感染的治疗处置适宜技术研究，并在基层医院进行推广应用，提高我国糖尿病合并肺部感染的控制率，降低死亡率。

考核指标：糖尿病合并肺部感染早期诊断与治疗处置适宜技术在临床推广应用；适宜技术应用后早期诊断率、治疗率与控制率提高 20%，死亡率降低 20%；建立规范化诊疗指南与临床诊治路径不少于 5 项；申请专利不少于 3 项。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 4.2 糖尿病防控体系与综合管理研究

### 4.2.1 2 型糖尿病多种危险因素综合管理的适宜技术建立与管理策略研究

研究内容：通过 2 型糖尿病的血糖、血压、血脂、体重等多种危险因素综合管理的全国多中心临床研究，结合多种因素达标监测、生活方式干预与临床药物治疗，建立 2 型糖尿病多种危险因素全面管理的适宜技术与管理策略，创建覆盖全国不少于 200 家医院的示范区域，完善适宜技术与管理策略评价及推广应用，切实提高糖尿病控制率，延缓糖尿病血管并发症的新发病率，降低糖尿病患者心血管死亡的发生风险。

考核指标：建立 2 型糖尿病多种危险因素综合管理的适宜技术与管理策略；创建覆盖全国不少于 200 家医院的示范区域，多种因素综合管理适宜技术与管理策略在示范区域内推广应用；制定临床路径与指南规范 5 项，申请专利 5 项；多种因素综合管理适宜技术与管理策略实施后，示范区域内糖尿病危险因素综合管理率提高 30%，糖尿病血管并发症新发病率降低 20%，糖尿病与糖尿病血管并发症控制率提高

20%。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 5. 神经精神疾病防控技术研究

5.1 神经精神疾病的人群筛查、干预适宜技术研究及推广应用

5.1.1 神经发育障碍和精神分裂症高危人群的早期诊断及预测技术研发

研究内容：针对神经发育障碍和精神分裂症高危人群，开发基于表型特征、遗传学、影像学、生理生化的早期预测预警及诊断技术，包括有预测预警价值的遗传标记物，血液和/或尿液标记物，功能磁共振多模态诊断体系。通过筛选和组合发现可用于早期预测预警和诊断的多种生物标记物，建立神经发育障碍和精神分裂症高危人群早期预测预警和诊断的综合指标体系。

考核指标：开发可用于神经发育障碍和精神分裂症高危人群早期预测预警和诊断的遗传标记物、体液标记物和功能磁共振多模态指标各不少于 5 个。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

5.1.2 抑郁障碍高危人群筛查防治适宜技术开发与应用

研究内容：针对不同抑郁障碍高危人群(如青春期、围绝经期女性、老年期人群)，开展纵向随访，在全国开展多中心临床研究，建立较大规模（约 2000 例）抑郁症及其高危人

群的队列，全面评估临床表型及神经心理特征(抑郁特征、心理复原力、社会应激等)、遗传学、影像学、生理生化等指标，综合评估抑郁症疾病早期及高危人群的自然转归，开发基于上述多维度评估指标的高危人群的筛查防治技术和模型；并将较成熟的筛查防治技术和模型，在全国选取有代表性的省份和地区，开展多中心随机对照试验，验证其有效性。

考核指标：在全国开展多中心临床研究，建立较大规模（约 2000 例）抑郁症及其高危人群的队列；建立 1 套基于多维度指标体系的抑郁症早期疾病发展与转归的预测指标体系；建立不少于 2 项的适合中国人群的抑郁障碍高危人群筛查防治适宜技术；制定临床筛查方案/路径不少于 2 项。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 5.2 神经精神疾病早期诊断和早期治疗技术研究

### 5.2.1 阿尔茨海默病（AD）痴呆前期治疗新方法和新技术研究

研究内容：针对目前AD痴呆期治疗效果欠佳的问题，基于AD的病因学和生物标记物等研究结果，针对新发现的治疗靶点，采用新的治疗策略，将治疗关口前移，利用药物（含中医药）、非药物（含针灸、康复、经颅磁刺激等）手段，针对AD痴呆前期开展大型多中心临床试验，以发现对AD痴呆前期有治疗作用并能延缓向痴呆期进展的候选药物或治疗手段。最终，制定AD痴呆前期优化治疗方案并证实疗效。

考核指标：筛选并初步验证针对AD痴呆前期不少于3种安全有效的新型治疗方法或手段。建立AD痴呆前期规范化诊疗指南与临床诊治路径不少于2项。申请发明专利不少于3项。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

### 5.2.2 帕金森病（PD）治疗新方法和新技术研究

研究内容：基于PD随访队列，根据遗传、环境等病因学研究结果，针对新发现的治疗靶点，采用新的治疗策略，利用药物（含中医药）、非药物（含针灸、康复等）手段，开展随机、多中心临床试验，筛选出针对PD症状或疾病进程有治疗作用的新型治疗方法或手段，包括抗PD药物、经颅磁刺激（TMS）、深部脑刺激（DBS）、针灸、康复锻炼等。制定不同阶段和不同严重程度PD的优化治疗方案并证实疗效，提高PD的控制率，降低并发症发生率。

考核指标：筛选并验证不少于3种对PD症状或疾病进程安全有效的新型治疗方法或手段。建立适用于PD全程的规范化诊疗指南与临床诊治路径不少于2项，并在全国示范区内进行推广。申请发明专利不少于2项。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

### 5.2.3 物质依赖早期诊断分子靶标和新技术开发

研究内容：在已有的物质依赖临床资料库、生物样本库基础上，运用临床研究和动物研究相结合的策略，研究和开

发物质依赖客观诊断的分子靶标、临床特征、复发预测的新指标和非药物干预新技术，包括有预警价值的遗传标志物，影像标志物，认知、冲动和潜伏心理渴求等变化规律的多模态体系。通过筛选和组合发现可用于客观诊断和复发预测的综合指标体系，建立物质依赖复发的非药物干预新技术体系。

考核指标：建立标准规范的较大规模（约1500例）的物质依赖队列。开发可用于物质依赖客观诊断和复发预警的遗传标志物，影像标志物，认知、冲动和潜伏心理渴求等变化规律各不少于5项。复发的非药物干预新技术不少于2项。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目数：1-2项

### 5.3 神经精神疾病康复技术和长期疾病管理研究

#### 5.3.1 基于家庭和社区的认知障碍疾病综合康复与长期管理技术研究

研究内容：本研究应当结合现代信息技术，依托互联网技术，开展基于社区和家庭的认知障碍综合康复和干预策略的研究；建立基于社区的大型认知障碍研究队列，构建包括药物（含中医药）、康复和辅具等手段在内的综合干预模式，验证能够确切改善患者认知障碍、提升日常生活质量的有效方案；形成可在社区中应用的适宜技术和规范：包括早期高危人群的预防、患者的全程治疗和康复训练等内容，形成疾病综合管理立体模式。

考核指标：完善1套基于社区的认知障碍患者在线训练

和认知康复系统；完成 1 项认知障碍患者社区综合干预和管理技术规范；建立成体系的认知障碍疾病社区管理系统；综合管理不少于 3 个 10 万人口以上的示范社区，使示范社区的认知障碍规范化干预率提升 20% 以上。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1-2 项

## 6. 国际合作研究

### 6.1 慢阻肺国际合作研究

#### 6.1.1 慢阻肺急性加重预警与预防策略的国际合作研究

研究内容：基于现有的慢阻肺队列和与国际合作基础，开展慢阻肺急性加重的危险因素和分子标志物研究；开展慢阻肺急性加重病原微生物与耐药监测；开展慢阻肺急性加重的免疫组学研究；开展慢阻肺急性加重的数据库和预警平台的建设，构建慢阻肺急性加重的国际合作的平台。

考核指标：验证 1-2 种慢阻肺急性加重的分子标志物；揭示研究期间慢阻肺急性加重微生物与耐药状况；揭示机体免疫状态在慢阻肺急性加重的作用；建立 1 个慢阻肺急性加重的数据库和数字化的预警平台，促进国际合作，形成慢阻肺急性加重的防治指南。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1 项

### 6.2 糖尿病国际合作研究

#### 6.2.2 2 型糖尿病优化降压治疗目标的国际合作研究

研究内容：依托前期开展的糖尿病领域国际合作基础与



最新临床研究实践经验，针对全球临床实践共同面对的 2 型糖尿病降压目标的难点问题，开展中国 2 型糖尿病优化降压治疗目标的研究，建立 2 型糖尿病血压控制的<sup>最佳</sup>分层目标，用以指导临床 2 型糖尿病的血压管理，以切实有效地降低糖尿病患者心血管并发症的发生风险。

考核指标：建立 2 型糖尿病降压治疗的国际临床研究协同合作平台；建立 2 型糖尿病血压控制的适宜分层目标管理方案；发布并推广适宜临床应用的 2 型糖尿病降压目标管理路径与指南规范不少于 5 项。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1 项

### 6.3 神经精神疾病的国际合作研究

#### 6.3.1 阿尔茨海默病（AD）早期针对病因治疗和预防的国际合作研究

研究内容：依托前期开展的 AD 领域国际合作研究基础，参照国际 AD 最新临床研究实践，针对全球共同面对的 AD 预防和针对病因治疗这一难点问题，充分利用中国丰富的病例病源和近年来所取得的 AD 诊治技术进步，选择合适研究人群，开展 AD 早期预防和针对病因治疗的国际合作研究，进行国际多中心临床试验，以发现对 AD 具有一定预防作用的方法或针对病因治疗药物。

考核指标：建立国际 AD 临床研究协同合作平台；发现并验证 1-2 种对 AD 具有预防作用的方法或针对病因治疗药物。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目数：1 项

## 申报要求

1. 本专项除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标。每个项目下设课题不超过 5 个，每个项目参加单位总数不超过 10 家。

2. 本专项要求申报单位和个人必须签署具有法律约束力的协议，承诺各领域项目产生的所有科学数据无条件、按期递交到科技部指定的平台，在重大慢病专项约定的条件下对重大慢病专项各个承担单位，乃至今后面向所有的科技工作者和公众开放共享。申报本专项则视为同意本条款。如不在商定的期限内履行数据递交，则由专项责令整改，拒绝整改者，则由专项追回项目资金，并予以通报。

3. 本专项研究涉及人类遗传资源采集、收集、买卖、出口、出境等须遵照《人类遗传资源管理暂行办法》相关规定执行。涉及实验动物和动物实验，要遵守国家实验动物管理的法律、法规、技术标准及有关规定，使用合格实验动物，在合格设施内进行动物实验，保证实验过程合法，实验结果真实、有效，并通过实验动物福利和伦理审查。涉及人的伦理审查工作，均要按照相关规定执行。申报本专项则视为同意本条款。

4. 对于拟支持项目数为 1-2 个的指南方向，原则上该方向只立 1 个项目，仅在申报项目评审结果相近、技术路线明显不同的情况下，可同时支持 2 个项目，并建立动态调整机制，根据中期评估结果再择优继续支持。

**“重大慢性非传染性疾病防控研究”重点专项  
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单 位	职称/职务
1	王拥军	首都医科大学附属北京天坛医院	教 授
2	孔灵芝	原卫生部疾病控制局	研究员
3	张 澍	中国医学科学院阜外心血管病医院	教 授
4	赵文华	中国疾病预防控制中心营养与食品所	教 授
5	杨新春	首都医科大学附属北京朝阳医院	教 授
6	杜 昕	安贞医院	主任医师
7	孙保存	天津市肿瘤研究所	教 授
8	曾木圣	中山大学肿瘤防治中心	研究员
9	房静远	上海交通大学	教 授
10	曾正陪	中国医学科学院北京协和医院	教 授
11	姚婉贞	北京大学第三医院	教 授
12	王 文	国家心血管病中心	教 授
13	朱以诚	中国医学科学院北京协和医院	教 授
14	武力勇	首都医科大学宣武医院	副主任医师
15	陆 林	北京大学第六医院	教 授
16	吕泽平	国家康复辅具研究中心	主任医师
17	宁 光	上海瑞金医院	教 授
18	王明荣	中国医学科学院肿瘤医院	主任医师

19	王 宇	中国疾病预防控制中心	研究员
20	赵一鸣	北京大学第三医院	教 授
21	周玉民	广州医科大学	教 授

## 附件 13

### “精准医学研究”重点专项 2017 年度项目申报指南

本专项以我国常见高发、危害重大的疾病及若干流行率相对较高的罕见病为切入点，构建百万级自然人群国家大型健康队列和重大疾病专病队列，建立多层次精准医学知识库体系和生物学大数据共享平台，突破新一代生命组学大数据分析技术和临床应用技术，建立大规模疾病预警、诊断、治疗与疗效评价的生物标志物、靶标、制剂的实验和分析技术体系，形成重大疾病的精准防诊治方案和临床决策系统，建设中国人群典型疾病精准医疗临床方案的示范、应用和推广体系，为显著提升人口健康水平、减少无效和过度医疗、避免有害医疗、遏制医疗费用支出快速增长提供科技支撑。

本专项按照全链条部署、一体化实施的原则，围绕项目的总体目标，设置了生命组学技术研发，大规模人群队列研究，精准医学大数据的资源整合、存储、利用与共享平台建设，疾病防诊治方案的精准化研究，精准医学集成应用示范体系建设等 5 个主要任务。2016 年，专项首批立项项目涉及“生命组学研究”、“大型队列建设”、“精准医学大数据”和“疾病精准防诊治方案”这 4 个重点任务，共立项 61 项，国拨总经费为 6.42 亿元。

结合实施方案总体安排以及 2016 年立项情况，2017 年将一方面重点支持为本专项的有效实施提供基础支撑、需长

期持续开展的大平台、大队列和大数据等建设任务；另一方面，优先启动平台类项目中急需的前瞻性技术研发，并在部分优势领域继续开展“从大数据获取到临床诊疗应用”的精准医学全过程研究，为中国精准医学计划长远目标的实现打下坚实基础。2017年拟启动31个项目左右，国拨经费总概算约6亿元，具体内容如下：

## 1. 新一代临床用生命组学技术的研发

1.1 新一代基因组测序技术、临床用测序设备及配套试剂的研发

1.1.1 新一代基因组测序技术、临床用测序设备及配套试剂的研发

研究内容：研发能用于临床的基因组DNA序列分析及临床用测序仪。研制第二代与第三代基因测序仪及与测序技术配套的相关试剂和数据处理软件。

考核指标：研制出具有自主知识产权的面向临床应用的第二代测序仪样机1-2种，具备可高通量读取不少于10M碱基的能力，单次测序准确度不低于85%；研制配套的国产化试剂和数据处理软件，在序列读长、测序通量和数据质量等方面具有与进口设备竞争的實力。开发完成新型临床测序仪的样机或小批量产品。研制出配套试剂和数据处理软件。申请发明专利10-20件，软件著作权10-20个。本项目研发的成果需向本专项所有项目进行技术推广。

支持年限：2017-2019年。

拟支持项目数：1-2项。

有关说明：本项目要求与企业合作，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 2: 1。

## 1.2 定量蛋白质组鉴定分析技术、临床级质谱仪和配套试剂的研发

### 1.2.1 定量蛋白质组鉴定分析技术

研究内容：研发适合临床样本的蛋白质组简便快速预处理技术和超灵敏、超快速、低成本的蛋白质组定性和定量分析技术；开发蛋白质及其变异体或修饰体的动态变化检测技术；开展人体器官构成细胞及其精细结构的蛋白质组技术在临床医学中的应用研究；开展生物大分子相互作用信号通路和网络分析技术在临床医学中的应用研究；开发具有较高通量和准确度的目标蛋白质检测技术。

考核指标：考核指标：实现 100 到 10000 个细胞以及纳克级超微量临床样本的蛋白质组学分析；实现 1 个小时内精确定量包括临床常用检测标志物在内的靶蛋白 1000 个，8 小时内鉴定、定量基因产物 10000 个以上；研发可应用于临床检测的多种蛋白质变异体、翻译后修饰、细胞及其精细结构的蛋白质组和蛋白质动态相互作用网络分析技术；实现每个临床样本预处理成本低至 200 元和蛋白质组深度覆盖成本低至 1000 元；实现临床病理切片的蛋白质定量检测。发展 5 种以上蛋白质组学新技术、1 种可用于临床样本检测的蛋白质组学检测技术，开发 1 套以上基于蛋白质组及翻译后修饰蛋白质组数据的精准诊断技术，申请 5-10 项发明专利。本项



目研发的成果需向本专项所有项目进行技术推广。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

### 1.2.2 定量蛋白质组临床级质谱仪和配套试剂的研发

研究内容：开发能够应用于临床检测的定量蛋白质组临床级质谱仪及配套的相关试剂，实现临床样本的高效检测和快速诊断。

考核指标：研制临床级质谱仪 2-3 种以及配套试剂；研制具有自主知识产权的蛋白质鉴定和定量试剂，形成初具规模的蛋白质组学试剂的产品链和产业链；申请 5-10 项发明专利；3-5 项软件著作权。本项目研发的成果需向本专项所有项目进行技术推广。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求与企业合作，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 2:1。

## 1.3 应用于临床样本检测的超灵敏、高覆盖代谢组定量分析技术研发

### 1.3.1 应用于临床样本检测的超灵敏、高覆盖代谢组定量分析技术研发

研究内容：针对临床样本检测需求，发展代谢组分析的新理论与新策略，创建超灵敏、高覆盖代谢组精密测量与定量的综合分析技术体系；研发针对细胞与组织代谢组及靶向

目标代谢组的无创原位定量分析技术；发展基于多技术优势集成化并用于完全未知代谢物绝对结构鉴定的新技术和新方法，创立标准化的高选择性超灵敏代谢物探针库并构建其综合信息库，建立多个代谢途径中所有代谢物的超灵敏同步测量技术，开发创新研究与临床应用的工具技术。

考核指标：建成针对体液与组织细胞的超灵敏、高覆盖代谢组原位定量分析综合技术体系；建成 10 类代谢物的高选择性超灵敏标准化探针库及其综合信息库，实现 5 个以上代谢途径中所有代谢物的超灵敏同步定量测量；使代谢物测量灵敏度达到飞摩尔量级、覆盖率达到 2,000 种代谢物、10 余个代谢途径，实现微量（10-50 微克）完全未知代谢物的绝对结构鉴定。发展 5 种以上代谢组学新技术；发现 10-20 种生物标志物；研制 3 种可用于临床样本检测的代谢组学检测技术以及配套试剂；申请 5-10 项发明专利。本项目研发的成果需向本专项所有项目进行技术推广。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

## 2. 大规模人群队列研究

### 2.1 百万级自然人群国家大型健康队列研究

#### 2.1.1 华东区域自然人群队列研究

研究内容：在统一标准与信息化共享的基础上，建设华东区域（包括上海、江苏、浙江、山东等地区）自然人群队列，进行长期随访。（自然人群指籍贯在该地区的人群，而非居住随机居民，其他自然人群队列研究项目使用相同定

义)

考核指标：完成 10 万人群的自然人群众队列建设，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。要求统一采用示范队列提供的技术、标准和规范。建立高效的终点事件发生追踪系统，队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理。队列资源支撑不少于 4 项国家科研项目。申请专利 3-5 项。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：入选队列的人群籍贯应在本地区。优先考虑支持已有良好工作基础的大型队列，要求具有专业的流行病学、临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。优先支持前期工作中有良好的地方政府与所在单位支撑和群众基础的队列，并在项目执行期内能持续获得地方政府和所在单位在政策、经费和人力上的支撑。本项目要求与代表性示范自然人群众队列使用统一的技术、标准、规范和数据资源共享平台。

### 2.1.2 华南区域自然人群众队列研究

研究内容：在统一标准与信息化共享的基础上，建设珠三角区域（包括广东、广西、福建、海南等地区）自然人群众队列，进行长期随访。

考核指标：完成 10 万人群的自然人群众队列建设，随访

期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。要求统一采用示范队列提供的技术、标准和规范。建立高效的终点事件发生追踪系统，队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理。队列资源支撑不少于 4 项国家科研项目。申请专利 3-5 项。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：入选队列的人群籍贯应在本地区。优先考虑支持已有良好工作基础的大型队列，要求具有专业的流行病学、临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。优先支持前期工作中有良好的地方政府与所在单位支撑和群众基础的队列，并在项目执行期内能持续获得地方政府和所在单位在政策、经费和人力上的支撑。本项目要求与代表性示范自然人群队列使用统一的技术、标准、规范和数据资源共享平台。

### 2.1.3 西北区域自然人群队列研究

研究内容：在统一标准与信息化共享的基础上，建设西北区域（包括陕西、甘肃、青海、宁夏、新疆等地区）的自然人群队列，进行长期随访。

考核指标：完成 10 万人群的自然人群队列建设，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。要求统一采用示范队列提供的技术、标准和规范。建立高效的终点事件发生追踪系

统，队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理。队列资源支撑不少于4项国家科研项目。申请专利3-5项。

支持年限：2017-2020年。

拟支持项目数：1项，项目下设课题不超过5个，项目所含单位数不超过20家。

有关说明：入选队列的人群籍贯应在本地区。优先考虑支持已有良好工作基础的大型队列，要求具有专业的流行病学、临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。优先支持前期工作中有良好的地方政府与所在单位支撑和群众基础的队列，并在项目执行期内能持续获得地方政府和所在单位在政策、经费和人力上的支撑。本项目要求与代表性示范自然人群队列使用统一的技术、标准、规范和数据资源共享平台。

#### 2.1.4 西南区域自然人群队列研究

研究内容：在统一标准与信息化共享的基础上，建设西南区域（包括四川、贵州、云南、重庆、西藏等地区）的自然人群队列，进行长期随访。

考核指标：完成10万人群的自然人群队列建设，随访期超过4年，4年失访率不高于8%。要求统一采用示范队列提供的技术、标准和规范。建立高效的终点事件发生追踪系统，队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统

一管理。队列资源支撑不少于 4 项国家科研项目。申请专利 3-5 项。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：入选队列的人群籍贯应在本地区。优先考虑支持已有良好工作基础的大型队列，要求具有专业的流行病学、临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。优先支持前期工作中有良好的地方政府与所在单位支撑和群众基础的队列，并在项目执行期内能持续获得地方政府和所在单位在政策、经费和人力上的支撑。本项目要求与代表性示范自然人群队列使用统一的技术、标准、规范和数据资源共享平台。

#### 2.1.5 东北区域自然人群队列研究

研究内容：在统一标准与信息化共享的基础上，建设东北区域（包括辽宁、吉林、黑龙江、内蒙古等地区）的自然人群队列，进行长期随访。

考核指标：完成 10 万人群的自然人群队列建设，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。要求统一采用示范队列提供的技术、标准和规范。建立高效的终点事件发生追踪系统，队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理。队列资源支撑不少于 4 项国家科研项目。申请专利 3-5 项。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：入选队列的人群籍贯应在本地区。优先考虑支持已有良好工作基础的大型队列，要求具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。优先支持前期工作中有良好的地方政府支撑和群众基础的队列，并在项目执行期内能持续获得地方政府在政策、经费和人力上的支撑。本项目要求与代表性示范自然人群队列使用统一的技术、标准、规范和数据资源共享平台。

## 2.2 中国人群参比数据库建设与系统分析

### 2.2.1 中国人群多组学参比数据库与分析系统建设

研究内容：基于中国人群遗传结构特征，从自然人群队列中收集并整合不少于 10 万万人样本的表型组、暴露组等多组学数据，收集其中至少 1 万人的全基因组测序数据，制定数据标准体系，建立中国人群多组学参比数据库与分析体系，确立若干中国人疾病发生的环境危险因素，发展个性化健康风险评估与预测关键技术体系。

考核指标：完成 10 万人的全基因组序列及表型、暴露等多种组学数据收集与整合，其中每个个体表型测量数据不少于 1 万种，暴露因子测量数据不少于 1000 种，全基因组测序数据不少于 10 万人，建立具有安全性、高并发性、可扩展性、快速响应能力等性能的中国人群各项指标的参比数据库。建立可用于精准医疗的个性化健康风险评估与预测关

键技术体系，向本专项所有项目进行技术推广。项目所产生数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理。制定标准操作规程 10-20 项。软件著作权 10-20 项。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

## 2.3 重大疾病专病队列研究

### 2.3.1 免疫系统疾病专病队列研究

研究内容：统一标准和规范，针对免疫系统疾病整合 5 万人以上规模的大样本人群社区队列和临床队列，进行长期随访，建立样本库，整合临床诊疗信息，建立可开展预后研究的随访数据库体系。

考核指标：完成不少于 5 万人的免疫系统疾病人群社区队列和临床队列的系统整合及随访，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。完成可共享的样本库和临床诊疗信息库。建立高效的免疫系统疾病发病追踪系统。队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理，建立队列资源开放应用机制，支撑不少于 4 项国家科研项目。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持可同时支撑 2 个以上病种研究的队



列，优先支持前期已有较好研究基础、资源可整合度高，特别是已经建立了较好精细表型及相关数据的疾病队列。要求具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。本申报项目需承诺与相同病种的临床样本生命组学数据库、分子分型、临床诊疗方案精准化研究、个体化靶标发现、应用示范推广项目形成全链条创新联盟，促进资源和数据共享。

### 2.3.2 神经系统疾病专病队列研究

研究内容：统一标准和规范，针对神经系统疾病整合 5 万人以上规模的大样本人群社区队列和临床队列，进行长期随访，建立样本库，整合临床诊疗信息，建立可开展预后研究的随访数据库体系。

考核指标：完成不少于 5 万人的神经系统疾病人群社区队列和临床队列的系统整合及随访，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。完成可共享的样本库和临床诊疗信息库。建立高效的神经系统疾病发病追踪系统。队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理，建立队列资源开放应用机制，支撑不少于 4 项国家科研项目。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持可同时支撑 2 个以上病种研究的队列，优先支持前期已有较好研究基础、资源可整合度高，特

别是已经建立了较好精细表型及相关数据的疾病队列。要求具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。本申报项目需承诺与相同病种的临床样本生命组学数据库、分子分型、临床诊疗方案精准化研究、个体化靶标发现、应用示范推广项目形成全链条创新联盟，促进资源和数据共享。

### 2.3.3 精神心理疾病专病队列研究

研究内容：统一标准和规范，针对精神心理疾病，整合 5 万人以上规模的大样本人群社区队列和临床队列，进行长期随访，建立样本库，整合临床诊疗信息，建立可开展预后研究的随访数据库体系。

考核指标：完成不少于 5 万人的精神心理疾病人群社区队列和临床队列的系统整合及随访，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。完成可共享的样本库和临床诊疗信息库。建立高效的精神心理疾病发病追踪系统。队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理，建立队列资源开放应用机制，支撑不少于 4 项国家科研项目。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持可同时支撑 2 个以上病种研究的队列，优先支持前期已有较好研究基础、资源可整合度高，特别是已经建立了较好精细表型及相关数据的疾病队列。要求

具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。本申报项目需承诺与相同病种的临床样本生命组学数据库、分子分型、临床诊疗方案精准化研究、个体化靶标发现、应用示范推广项目形成全链条创新联盟，促进资源和数据共享。

#### 2.3.4 肺癌专病队列研究

研究内容：统一标准和规范，针对肺癌，整合 5 万人以上规模的大样本人群社区队列和临床队列，进行长期随访，建立样本库，整合临床诊疗信息，建立可开展预后研究的随访数据库体系。

考核指标：完成不少于 5 万人的肺癌人群社区队列和临床队列的系统整合及随访，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。完成可共享的样本库和临床诊疗信息库。建立高效的肺癌发病追踪系统。队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理，建立队列资源开放应用机制，支撑不少于 4 项国家科研项目。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持前期已有较好研究基础、资源可整合度高，特别是已经建立了较好精细表型及相关数据的疾病队列。要求具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。本申报项目需承诺

与相同病种的临床样本生命组学数据库、分子分型、临床诊疗方案精准化研究、个体化靶标发现、应用示范推广项目形成全链条创新联盟，促进资源和数据共享。

### 2.3.5 前列腺癌专病队列研究

研究内容：统一标准和规范，针对前列腺癌，整合 5 万人以上规模的大样本人群社区队列和临床队列，进行长期随访，建立样本库，整合临床诊疗信息，建立可开展预后研究的随访数据库体系。

考核指标：完成不少于 5 万人的前列腺癌人群社区队列和临床队列的系统整合及随访，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。完成可共享的样本库和临床诊疗信息库。建立高效的前列腺癌发病追踪系统。队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理，建立队列资源开放应用机制，支撑不少于 4 项国家科研项目。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持前期已有较好研究基础、资源可整合度高，特别是已经建立了较好精细表型及相关数据的疾病队列。要求具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。本申报项目需承诺与相同病种的临床样本生命组学数据库、分子分型、临床诊疗方案精准化研究、个体化靶标发现、应用示范推广项目形

成全链条创新联盟，促进资源和数据共享。

### 2.3.6 肝癌/肝病专病队列研究

研究内容：统一标准和规范，针对肝癌/肝病，整合 5 万人以上规模的大样本人群社区队列和临床队列，进行长期随访，建立样本库，整合临床诊疗信息，建立可开展预后研究的随访数据库体系。

考核指标：完成不少于 5 万人的肝癌/肝病人群社区队列和临床队列的系统整合及随访，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。完成可共享的样本库和临床诊疗信息库。建立高效的肝癌/肝病发病追踪系统。队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理，建立队列资源开放应用机制，支撑不少于 4 项国家科研项目。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持可同时支撑 2 个以上病种研究的队列，优先支持前期已有较好研究基础、资源可整合度高，特别是已经建立了较好精细表型及相关数据的疾病队列。要求具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。本申报项目需承诺与相同病种的临床样本生命组学数据库、分子分型、临床诊疗方案精准化研究、个体化靶标发现、应用示范推广项目形成全链条创新联盟，促进资源和数据共享。

### 2.3.7 结直肠癌专病队列研究

研究内容：统一标准和规范，针对结直肠癌，整合 5 万人以上规模的大样本人群社区队列和临床队列，进行长期随访，建立样本库，整合临床诊疗信息，建立可开展预后研究的随访数据库体系。

考核指标：完成不少于 5 万人的结直肠癌人群社区队列和临床队列的系统整合及随访，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。完成可共享的样本库和临床诊疗信息库。建立高效的结直肠癌发病追踪系统。队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理，建立队列资源开放应用机制，支撑不少于 4 项国家科研项目。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持前期已有较好研究基础、资源可整合度高，特别是已经建立了较好精细表型及相关数据的疾病队列。要求具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。本申报项目需承诺与相同病种的临床样本生命组学数据库、分子分型、临床诊疗方案精准化研究、个体化靶标发现、应用示范推广项目形成全链条创新联盟，促进资源和数据共享。

### 2.3.8 胃癌专病队列研究

研究内容：统一标准和规范，针对胃癌，整合 5 万人以

上规模的大样本人群社区队列和临床队列，进行长期随访，建立样本库，整合临床诊疗信息，建立可开展预后研究的随访数据库体系。

考核指标：完成不少于 5 万人的胃癌人群社区队列和临床队列的系统整合及随访，随访期超过 4 年，4 年失访率不高于 8%。完成可共享的样本库和临床诊疗信息库。建立高效的胃癌发病追踪系统。队列所建立的样本和数据必须按照专项的要求进行共享，数据必须及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理，建立队列资源开放应用机制，支撑不少于 4 项国家科研项目。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持前期已有较好研究基础、资源可整合度高，特别是已经建立了较好精细表型及相关数据的疾病队列。要求具有专业的临床表型研究队伍，专职数据与样本管理场地与工作人员队伍，且相对稳定。本申报项目需承诺与相同病种的临床样本生命组学数据库、分子分型、临床诊疗方案精准化研究、个体化靶标发现、应用示范推广项目形成全链条创新联盟，促进资源和数据共享。

### **3. 精准医学大数据的资源整合、存储、利用与共享平台建设**

#### **3.1 重大疾病临床样本生命组学数据库**

##### **3.1.1 重大疾病临床样本生命组学数据库**

研究内容：建立全国范围的重大疾病临床样本数据协作网络，系统和规模化地收集包括临床样本表型信息在内的完备的和标准化的临床样本元数据，及其相关基因组、蛋白组、代谢组等生命组学信息，促进规模化临床样本向大数据资源的转化、整合、管理与共享；在此基础上建立国家级、标准化、可共享和第三方的生物样本多层次生命组学信息库。

考核指标：建成同国际上类似数据库具有同等技术水准的国家级、标准化、第三方和可共享的生命组学和临床信息相结合的数据库和生物学大数据检索系统。采用本专项统一的数据标准和操作规范，系统收集不少于 10 种重大疾病和罕见病的基因组等生命组学数据，临床样本和对照样本数量不低于 3000 组，其中全基因组测序数据不少于 1 万人，数据和临床信息总量达到和超过 10PB 的数量级，并且必须按照专项的要求进行共享，数据及时提交本专项建立的精准医学大数据平台统一管理。获得 10 个以上重要的、具有自主知识产权的软件产品；获得 50 项以上的软件著作权。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：优先支持基于已有临床样本库基础的生命组学数据采集，可包括本专项中重大疾病专病队列人群研究所产生的数据。

#### **4. 疾病防诊治方案的精准化研究**

##### **4.1 药物个性化应用评价与临床应用研究**



#### 4.1.1 个性化药物评价体系建立

研究内容：建立个性化用药的药物疗效和安全性预测及评价体系；选取对中国人群危害大，具有中国人种特征性致病因素及发病特点，且临床靶向治疗策略匮乏或存在空白的恶性肿瘤，建立中国人群遗传背景的临床前药物研究模型与个性化药物研发的支撑体系，通过有效整合临床信息及高通量组学大数据，建立和完善能反映肿瘤病人个体化遗传特征的，包括集成细胞和来源于患者肿瘤组织的异种移植（PDX）模型的药效表型-患者临床表型数据-生命组学数据的个性化药物研发平台，并进行遗传学鉴定和药物靶点挖掘，通过规模性 PDX 模型模拟患者开展临床前期或同期小鼠替代性药物筛选试验，为中国人群精准医学和个性化药物的研发提供支撑。

考核指标：建立中国人群遗传背景的 PDX 模型不少于 2000 例，同时产生上述模型的多组学数据。基于上述模型系统，为新药研发企业提供个性化药物研发服务，鉴定可用于临床患者精准分类治疗的 2-4 个药物预测性生物标志物，开发 1 套基于生物大数据的药效、安全性评价的集成分析引擎。申请发明专利 3-5 项，申请软件著作权 3-5 项。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求优先资助已有规模性 PDX 模型构建的研究基础、可整合多中心临床研究资源、并具备较好临床转化应用的研究平台。要求与企业合作，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 2: 1。

#### 4.1.2 肿瘤药物耐药的生物标志物与治疗新靶点研发

研究内容: 针对抗肿瘤药物耐药, 深入挖掘和分析多组学数据, 识别潜在的、有临床应用价值的耐药后治疗新靶点和预测标志物, 通过整合耐药模型, 开展组学大数据分析和临床验证研究, 揭示不同肿瘤化疗药物和靶向治疗药物发生耐药的机制, 寻找耐药后的治疗新靶点, 结合耐药性相关生物标志物, 研发耐药后新药治疗疗效预测的检测方法, 通过大样本进行临床验证和评价和预后评估。

考核指标: 建立肿瘤耐药鉴定和检测技术体系, 发现 5-10 个预测药物耐药的生物标志物或治疗新靶点, 开发 3-5 种肿瘤耐药基因体外诊断试剂。申请发明专利 5-10 项。

支持年限: 2017-2019 年。

拟支持项目数: 1-2 项。

有关说明: 本项目要求与企业合作, 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 2: 1。

### 4.2 疾病诊疗规范及应用方案的精准化研究

#### 4.2.1 心脑血管疾病诊疗规范及应用方案的精准化研究

研究内容: 结合心脑血管疾病的生物标志物特征图谱, 开展疾病诊断、药物治疗、预后判断的研究, 制定疾病诊断、治疗、预后预测的新标准和新规范; 开展疾病人群预防、有效治疗方案的大规模前瞻性临床研究, 创新重大疾病精准防

诊治方案。优化心脑血管疾病的精准医疗多学科融合策略，形成高效、系统的临床应用解决方案。

考核指标：制定 2 种以上心脑血管疾病的诊断、治疗、预后预测的新标准和新规范 3-5 项；研制出可推广应用的疾病精准防诊治方案；制定符合我国国情的诊治路径或诊疗指南。探索性开展优化多学科融合策略，提升上述疾病的总体治疗效果，节约医疗资源。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求经费配套，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。病种的选取上遵循以下三个原则：一是对中国人群危害重大；二是有望实现精准医学化，即已有充分证据支持该疾病可开展精准医学研究；三是前期已有较好研究基础、资源可整合度高。

#### 4.2.2 代谢性疾病诊疗规范及应用方案的精准化研究

研究内容：结合代谢性疾病的生物标志物特征图谱，开展疾病诊断、药物治疗、预后判断的研究，制定疾病诊断、治疗、预后预测的新标准和新规范；开展疾病人群预防、有效治疗方案的大规模前瞻性临床研究，创新重大疾病精准防诊治方案。优化代谢性疾病的精准医疗多学科融合策略，形成高效、系统的临床应用解决方案。

考核指标：制定 2 种以上代谢性疾病的诊断、治疗、预后预测的新标准和新规范 3-5 项；研制出可推广应用的疾病

精准防诊治方案；制定符合我国国情的诊治路径或诊疗指南。探索性开展优化多学科融合策略，提升上述疾病的总体治疗效果，节约医疗资源。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求经费配套，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。病种的选取上遵循以下三个原则：一是对中国人群危害重大；二是有望实现精准医学化，即已有充分证据支持该疾病可开展精准医学研究；三是前期已有较好研究基础、资源可整合度高。

#### 4.2.3 免疫性疾病诊疗规范及应用方案的精准化研究

研究内容：结合免疫性疾病的生物标志物特征图谱，开展疾病诊断、药物治疗、预后判断的研究，制定疾病诊断、治疗、预后预测的新标准和新规范；开展疾病人群预防、有效治疗方案的大规模前瞻性临床研究，创新重大疾病精准防诊治方案。优化免疫性疾病的精准医疗多学科融合策略，形成高效、系统的临床应用解决方案。

考核指标：制定 2 种以上免疫性疾病的诊断、治疗、预后预测的新标准和新规范 3-5 项；研制出可推广应用的疾病精准防诊治方案；制定符合我国国情的诊治路径或诊疗指南。探索性开展优化多学科融合策略，提升上述疾病的总体治疗效果，节约医疗资源。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求经费配套，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。病种的选取上遵循以下三个原则：一是对中国人群危害重大；二是有望实现精准医学化，即已有充分证据支持该疾病可开展精准医学研究；三是前期已有较好研究基础、资源可整合度高。

#### 4.2.4 神经精神类疾病诊疗规范及应用方案的精准化研究

研究内容：结合神经精神类疾病的生物标志物特征图谱以及医学影像精准分析，开展疾病诊断、药物治疗、预后判断的研究，制定疾病诊断、治疗、预后预测的新标准和新规范；开展疾病人群预防、有效治疗方案的大规模前瞻性临床研究，创新重大疾病精准防诊治方案。优化神经精神类疾病的精准医疗多学科融合策略，形成高效、系统的临床应用解决方案。

考核指标：制定 2 种以上神经精神类疾病的诊断、治疗、预后预测的新标准和新规范 3-5 项；研制出可推广应用的疾病精准防诊治方案；建立中国人群的图谱数据库；搭建精准分析云平台；制定符合我国国情的诊治路径或诊疗指南。探索性开展优化多学科融合策略，提升上述疾病的总体治疗效果，节约医疗资源。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求经费配套，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。病种的选取上遵循以下三个原则：一是对中国人群危害重大；二是有望实现精准医学化，即已有充分证据支持该疾病可开展精准医学研究；三是前期已有较好研究基础、资源可整合度高。

### 4.3 个体化治疗靶标发现与新技术研发

#### 4.3.1 心脑血管疾病个体化治疗靶标发现与新技术研发

研究内容：针对心脑血管疾病，采用多种生命组学以及大数据分析等大科学手段，建立从基因序列改变、表观遗传修饰、基因表达谱、分子调控网络等多级水平的特征谱，找出关键驱动基因及信号通路并进行功能确证研究，最终识别出有潜在临床应用价值的、可用于疾病的预防、诊断、治疗和预后判断的药物作用靶点，并针对现有药物靶点开发新的适应症。

考核指标：开发有潜在临床应用价值的心脑血管疾病的临床防治生物标志物和药物作用靶点 10 个以上，发现个性化的组合药物靶标 5-10 个，为个体化药物研发提供理论依据。获得 5-10 个拥有自主知识产权的心脑血管疾病的生物标志物和药物作用靶点；申请发明专利 5-10 项。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求经费配套，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。

#### 4.3.2 呼吸疾病个性化治疗靶标发现与新技术研发

研究内容：针对呼吸疾病，采用多种生命组学以及大数据分析等大科学手段，建立从基因序列改变、表观遗传修饰、基因表达谱、分子调控网络等多级水平的特征谱，找出关键驱动基因及信号通路并进行功能确证研究，最终识别出有潜在临床应用价值的、可用于疾病的预防、诊断、治疗和预后判断的药物作用靶点，并针对现有药物靶点开发新的适应症，发展高通量靶标发现新技术以及微量先导化合物活性评估等新方法。

考核指标：开发有潜在临床应用价值的呼吸疾病的临床防治生物标志物和药物作用靶点 10 个以上，发现个性化的组合药物靶标 5-10 个，为个性化药物研发提供理论依据。获得 5-10 个拥有自主知识产权的呼吸疾病的生物标志物和药物作用靶点；申请发明专利 5-10 项，开发 3-5 种靶标高效评估新技术技术。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求经费配套，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。

#### 4.3.3 代谢性疾病个性化治疗靶标发现与新技术研发

研究内容：针对代谢性疾病，采用多种生命组学以及大数据分析等大科学手段，建立从基因序列改变、表观遗传修

饰、基因表达谱、分子调控网络等多级水平的特征谱，找出关键驱动基因及信号通路并进行功能确证研究，最终识别出有潜在临床应用价值的、可用于疾病的预防、诊断、治疗和预后判断的药物作用靶点，并针对现有药物靶点开发新的适应症。

考核指标：开发有潜在临床应用价值的代谢性疾病的临床防治生物标志物和药物作用靶点 10 个以上，发现个性化的组合药物靶标 5-10 个，为个体化药物研发提供理论依据。获得 5-10 个拥有自主知识产权的代谢性疾病的生物标志物和药物作用靶点；申请发明专利 5-10 项。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求经费配套，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。

#### 4.3.4 修饰型抗体与免疫细胞精准医学治疗标准研究

研究内容：针对肿瘤、心脑血管、呼吸系统疾病、代谢性疾病、免疫性疾病等重大疾病以及有良好研究基础的罕见病，制定我国修饰型抗体等大分子类药物以及修饰型免疫细胞治疗个性化治疗标准；开发制备具有精准治疗作用的新型抗体药物和修饰型免疫细胞等个性化治疗制剂。在肿瘤、心脑血管、呼吸系统疾病、代谢性疾病、免疫性疾病及罕见病等研究领域，针对临床应用价值较强的潜在药物作用靶点，开发具有精准打击能力的修饰型单克隆抗体、抗体药物偶联



物、重组细胞因子等大分子类药物，优化改进大分子药物生物体递送系统，完善修饰型抗体等大分子药物质量控制体系，建立规范的大分子药物临床前/临床评价体系和个性化临床治疗标准；针对肿瘤等重大疾病，重点开发以肿瘤浸润性淋巴细胞（TIL）、T 细胞受体（TCR）、嵌合抗原受体修饰型 T 细胞（CAR-T）和修饰性 NK 细胞为代表的能集聚瘤体组织的生物细胞免疫治疗策略，发展并优化基于细胞免疫疗法的临床应用方案以及组合治疗方案，建立修饰型免疫细胞临床应用个性化治疗标准。

考核指标：研发出服务于临床精准医疗的新型抗体药物或细胞免疫治疗策略 1-5 项，建立 5-10 种个体化治疗方案或药物制剂，建立与之配套的基因表型检测试剂/方法 10 种以上；制订我国修饰型抗体等大分子类药物以及修饰型免疫细胞治疗个性化治疗标准 3-5 项。

支持年限：2017-2019 年。

拟支持项目数：1-2 项。

有关说明：本项目要求经费配套，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。

## 5. 精准医疗集成应用示范体系建设

### 5.1 精准医疗示范体系建设与推广

#### 5.1.1 精准医疗示范体系建设与推广

项目内容：搭建行业专家主导的会诊、培训、管理、认证平台，基于精准医学远程合作基地，形成辐射全国的精准

医学联合体，开展精准医学远程医疗、移动医疗等应用示范，完成体系内的同质化，确保精准医学实施的质量，推广精准防诊治方案；建立医疗机构配备基因检测设备的技术标准，指导建立精准医学中心实验室，统一远程/移动网络平台，共享精准医学疾病管理软件。结合若干重点疾病精准医疗防诊治方案，开展疾病注册和移动随访研究，直接服务广大基层患者。

考核指标：建立覆盖国内不少于 1000 家医疗机构的精准医学远程合作示范基地，形成辐射全国的精准医学联合体；建立医疗机构配备基因检测设备的技术标准，指导建立精准医学中心实验室，统一远程/移动网络平台，共享精准医学疾病管理软件。搭建行业专家主导的会诊、培训、管理、认证平台，动态完善并推广精准防诊治方案，完成体系操作模式同质化，确保精准医学实施的质量；开展精准医学远程医疗、移动医疗及配套产业应用示范。

支持年限：2017-2020 年。

拟支持项目数：1-2 项，项目下设课题不超过 5 个，项目所含单位数不超过 20 家。

有关说明：要求承担单位已建立涵盖不少于 1000 家医疗单位的远程医疗系统，且实际运行超过 2 年。本项目要求经费配套，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。

## 5.2 精准医疗伦理、政策法规与教育科普体系构建

### 5.2.1 精准医疗伦理、政策法规体系框架研究

项目内容：参考全球范围内现有的个性化治疗和精准医学的有关政策和法规，从伦理学、法学、社会学以及人类学角度进行研究，为政府制定符合中国国情的、可行的精准医疗政策法规提供伦理、法律和社会的支持。研究的重点包括：跨系统样本和数据交换安全和共享；患者和受试者个人信息和隐私保护；基因检测临床应用和服务的操作程序、伦理与法律规范和监督；基因检测、遗传咨询，以及专家委员会建设的伦理规范和模式；精准医疗相关医疗保险精确给付的政策研究。

考核指标：建立精准医学研究与应用的伦理规范，制定患者和受试者的信息保护系统；制定精准医学相关样本、数据安全和共享的伦理规范和实施准则；制定基因检测、遗传咨询、临床和社会应用的伦理规范、市场准入、规范和监督体系的建议方案；推动基因隐私保护等规范文件的起草与形成；提出精准医疗相关医疗保险精确给付的政策建议。

支持年限：2017-2019年。

拟支持项目数：1-2项。

## 申报要求

1. 本专项除有特殊要求外，所有项目均应整体申报，须覆盖全部考核指标；除有特殊要求外，每个项目下设课题不超过3个，每个项目参加单位总数不超过6家。

2. 本专项鼓励打破具体任务间的界限，要求各主要任务、各重点方向间的协作与数据资源共享。在组织实施过程中，将按照疾病领域，建立贯穿自然人群队列研究、疾病专病队列研究，疾病分子分型、药物基因组学与个体化精准用药、疾病临床应用方案的精准化、个体化治疗靶标发现与新技术研发、示范性应用及临床示范基地建设的全链条研究体系和协同创新体系，专项所立项目研发的成果需向专项内其他项目开放使用。申请人需承诺按照专项的总体部署参与上述全链条研究体系和协同创新体系的构建，推进专项任务的整体实施，圆满完成专项目标。

3. 申报单位和个人必须签署具有法律约束力的协议，承诺本专项产生的相关队列大数据、样本信息库、临床病例信息等科学数据采用本专项统一的数据标准和操作规范，并协同共享到本专项建立的“精准医学大数据平台”，并无条件、按期递交到科技部指定的平台。递交数据的质量评估，数据安全、标准化和共享技术由本专项重点方向“精准医学大数据标准化体系与共享平台建设”提供保证。如不签署数据共享和递交协议，则不具备承担精准医学专项项目的资格；签

署数据共享和递交协议后而不在商定的期限内履行数据递交和共享责任的，则由专项责令整改；拒绝整改者，则由专项追回项目资金，并予以通报。

4. 本专项实施过程中，如涉及人类遗传资源的收集、采集、买卖、出口，需按规定申报审批。涉及实验动物和动物实验，要遵守国家实验动物管理的法律、法规、技术标准及有关规定，使用合格实验动物，在合格设施内进行动物实验，保证实验过程合法，实验结果真实、有效，并通过实验动物福利和伦理审查。涉及人的伦理审查工作，均要按照相关规定执行。申报本专项则视为同意本条款。

5. 对于拟支持项目数为 1-2 个的指南方向，原则上该方向只立 1 个项目，仅在申报项目评审结果相近、技术路线明显不同的情况下，可同时支持 2 个项目，并建立动态调整机制，根据中期评估结果再择优继续支持。

**“精准医学研究”重点专项  
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单 位	职称/职务
1	金 力	复旦大学	教 授
2	李亦学	中国科学院上海生命科学研究院	研究员
3	曾长青	中国科学院北京基因组研究所	研究员
4	徐瑞华	中山大学肿瘤医院	教 授
5	方福德	中国医学科学院基础医学研究所	研究员
6	王绿化	中国医学科学院肿瘤医院	教 授
7	徐凯峰	中国医学科学院北京协和医院	教 授
8	黄 辉	中国医学科学院北京协和医院	副研究员
9	贺福初	中央军委科学技术委员会	研究员
10	王 辰	中日友好医院	教 授
11	惠汝太	中国医学科学北京协和医学院阜外医院	教 授
12	谢晓亮	北京大学	教 授
13	张学敏	军事医学科学院毒物药物研究所	研究员
14	陈志南	第四军医大学细胞工程研究中心；国家 分子医学转化科学中心	研究员

## “生殖健康及重大出生缺陷防控研究” 重点专项 2017 年度项目申报指南

“生殖健康及重大出生缺陷防控研究”重点专项聚焦我国生殖健康领域的突出问题，重点监控生殖健康相关的疾病、出生缺陷和辅助生殖技术；开展以揭示影响人类生殖、生命早期发育、妊娠结局主要因素为目的科学研究；实现遗传缺陷性疾病筛查、阻断等一批重点技术突破；建立我国重大出生缺陷疾病防治的全链条研发体系，建立适宜中国人群且经济有效的生殖健康相关疾病预警、早期筛查、诊断、治疗的综合防治示范应用平台。争取全面提升我国生殖疾病和出生缺陷防控科技水平，为保障妇女健康生育、提高出生人口素质提供科技支撑。

本专项按照全链条部署、一体化实施的原则，围绕项目的总体目标，设置了人群和临床队列研究、重大疾病基础研究、前沿技术和产品创新、研发转化体系建立、应用示范和评价研究等 5 个方面主要任务。2016 年，专项首批立项项目涉及“建立和完善中国人群育龄人口队列和出生人口队列”、“开展生殖健康与出生缺陷相关疾病发病机制研究”和“实现出生缺陷出生前阻断的前沿技术突破，研发出生缺陷和遗传病治疗新技术新产品”这 3 个重点任务，共立项 9 项，国拨经费总计 3.6 亿元。

结合实施方案总体安排以及 2016 年立项情况，2017 年拟部署 3 个重点任务中共计 10 个研究方向，支持项目 10-20 个，拟部署项目的国拨经费总概算约为 2 亿元，其中用于典型应用示范类项目的中央财政资金不得超过该专项中央财政资金总额的 30%。在第一批启动项目基础上，本批次指南编制侧重常见生殖障碍性疾病病因学研究，加强人类早期胚胎发育分子机制研究，为临床疑难不孕症诊治、揭示出生缺陷发病机理提供依据，同时探索安全有效的生育力储备技术，探讨生殖障碍性疾病治疗的新途径；另外针对目前全面二胎生育政策实施后高龄产妇增多、出生缺陷风险上升的现状，启动出生缺陷防治关键技术和产品研发，从孕前、产前到新生儿重点实现关键技术和产品突破，提高出生缺陷防治水平。2017 年拟启动具体项目如下：

## **1. 生殖健康相关疾病临床防治研究**

### **1.1 多囊卵巢综合征病因学及临床防治研究**

研究内容：利用各种组学技术明确更多的参与多囊卵巢综合征发病的基因、分子和表观遗传修饰，构建风险预测模型，实现遗传、代谢、表观遗传变化与其发病起源、不同临床亚型及其远期并发症的对接，确定相应的治疗方案和药物靶点；进一步借助模式动物进行功能致病性研究，并探索干预措施的有效性和安全性；解析遗传与环境因素对多囊卵巢综合征疾病发生的影响。

考核指标：阐明多囊卵巢综合征不同临床亚型发病机理与起源；根据筛选的药物靶点确定 2-3 种相应的临床治疗方



案；针对我国多囊卵巢综合征疾病发病特征和影响因素，建立有效临床早期干预措施。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

### 1.2 卵巢早衰病因学及临床防治研究

研究内容：从遗传、表观遗传、基因表达调控及自身免疫、环境等多角度探讨卵巢早衰发生的分子机理，获得早期预警、诊断、评估卵巢功能低下的典型分子标志物；借助模式动物研究卵泡发生、成熟障碍及卵泡闭锁的分子机制，探寻疾病早期预防和治疗靶点；探讨临床干预治疗、恢复卵巢功能及生育力的新策略。

考核指标：明确我国育龄人群卵巢早衰疾病发生致病因素；发现 2-3 种新的卵巢早衰早期诊断分子标志物；形成有效的早期预警指标，制定适宜防治策略。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

### 1.3 子宫内膜异位症病因学及临床防治研究

研究内容：分析诱导子宫内膜异位症发生相关的遗传、表观遗传、基因表达调控、免疫、内分泌等影响因素；明确影响异位内膜恶性病变发生的风险因子，筛选预测及早期诊断分子标志物；评估内异症对生育力的影响及防治策略；探索免疫介导和免疫调节干预子宫内膜异位症、改善内膜容受性、提高临床妊娠率的新策略。

考核指标：明确子宫内膜异位症疾病发生相关影响因

素，制定临床预防措施；发现 2-3 种异位内膜恶性病变预测及早期诊断相关分子标志物；形成有效的子宫内膜异位症免疫调节治疗策略。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

## 2. 人类生殖细胞与胚胎发育相关机制研究

### 2.1 人类胚胎发育中的细胞编程与配子/胚胎源性疾病的 的发生机制

研究内容：通过建立人类胚胎早期发育遗传和表观遗传的细胞和分子调控网络，揭示胚胎发育中细胞编程与重编程异常导致胚源性和胎源性疾病的发病机制，鉴定若干可进行有效疾病预警的分子标记；探索配子/胚胎源性疾病的宫内环境因素及其分子机制。

考核指标：阐明人类早期胚胎发育中细胞编程与重编程机制；筛选 3-5 个发育阶段特异性和组织/器官特异性的关键基因/蛋白和表观遗传修饰异常，鉴定配子/胚胎源性疾病发生的发育源性。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

### 2.2 人类胚胎着床调控及相关重大妊娠疾病发生机制

研究内容：建立人类胚胎着床的体外研究体系，通过系统研究着床前胚胎发育形成功能性囊胚、子宫容受性建立、子宫内膜-蜕膜转化，揭示胚胎着床调控网络以及着床障碍导致生化妊娠和流产的分子机制；建立人类胚胎滋养层细胞

体外分化体系，研究滋养层细胞谱系分化和胎盘发育调控机制，揭示胎盘屏障的功能和母胎互作及妊娠适应性的分子基础，探讨子痫前期等重大妊娠疾病的发病机制，筛选鉴定相关重大妊娠疾病的分子标记。

考核指标：筛选 3-5 个胚胎发育重要功能分子，建立胚胎发育和植入的基因调控网络，揭示胎盘发育的分子机理，并建立基于囊胚植入能力和子宫容受性分子标记的妊娠结局评估体系；阐明胚胎植入和胎盘发育相关重大妊娠疾病的发病机理，筛选 3-5 个复发流产和子痫前期等重大妊娠疾病的分子标记，建立基于妊娠适应性调节环节探讨重大妊娠疾病的干预策略。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

### 2.3 卵母细胞体外成熟的机制与临床应用研究

研究内容：卵母细胞成熟过程中核质成熟的相互作用及外在调控机制；环境与年龄对卵母细胞成熟及质量的影响；表观遗传调控卵母细胞成熟及质量的分子途径；能量代谢调节卵母细胞成熟的机制；卵母细胞成熟过程中纺锤体组装和染色体精确分离的质量控制途径；改善卵母细胞成熟的临床策略及安全性评价。

考核指标：阐明卵母细胞体外成熟的影响因素和调控机制；建立 2 种卵母细胞成熟优化体系，实现临床应用转化，提高卵母细胞成熟率和受精率，降低因卵母细胞质量导致的流产率，改善妊娠结局。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

### 3. 出生缺陷和不孕不育防治技术及产品研发平台

#### 3.1 新生儿遗传代谢病筛查诊断集成化技术产品自主研发

研究内容：研制可一次性快速筛查多种新生儿遗传代谢病痕量小分子代谢物及基因突变检测关键技术，开发集成化、一站式检测小型设备和试剂；开发模式识别和智能分析技术，融合小分子代谢组、基因突变及临床数据，实现和验证计算机辅助诊断；开展新筛患儿早诊、早治与跟踪随访，建立覆盖全国部分区域的新生儿遗传代谢病筛查协作网络并实现互联互通和临床资源共享。

考核指标：研发 1-2 套快速筛查诊断 30 种以上新生儿先天遗传代谢病小分子代谢物和基因突变的一体化小型设备和试剂，获得产品注册证；结合人工智能和大数据研制国人适宜的分析工具，建立临床适用的计算机辅助诊断平台；搭建覆盖全国 10 个省的新生儿遗传代谢病筛查诊断协作网络，完成 80 万以上新生儿筛查，实现筛查诊断信息互联互通和临床资源共享。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

有关说明：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 1:2。

#### 3.2 小型集成化全自动孕前优生检查关键技术设备及移

## 动应用平台自主研发

研究内容：针对孕前出生缺陷一级预防，基于微型生化免疫传感器研发与智能手机相连接的高精度即时检验（POCT）关键技术及仪器试剂；研发从核酸制备、扩增、检测到数据解析全集成自动化的遗传病检测关键技术及小型仪器和试剂；开发联接社区或家庭以及区域医疗中心的POCT系统和遗传检测仪器的移动医疗物联网云平台，研究制定孕前风险人群临床干预路径方案，开展大规模应用示范。

考核指标：研发2套以上拥有自主知识产权的小型生化免疫POCT设备试剂，获得产品注册证；研发1-2套拥有自主知识产权的小型集成化遗传检测设备和试剂，获得产品注册证；开发孕前出生缺陷一级预防移动物联网云平台，建立云数据中心，制定孕前高风险人群临床干预路径方案，并实现干预路径的电子化管理，实现家庭和各级医疗机构间信息互联互通，在10个省开展示范应用。

支持年限：2017-2020年

拟支持项目：1-2项

有关说明：要求产、学、研、医联合申报，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1:2。

## 3.3 儿童重症遗传病药物治疗与细胞治疗关键技术产品开发

研究内容：针对儿童重症遗传病，构建新制剂新产品研

发关键技术平台，完成改良型新药研制，开发安全、有效、低成本的国产化重症遗传病治疗药物；利用重症遗传病诱导多能干细胞（iPSC）和基因编辑技术搭建药物筛选平台，发现或确认药物候选分子，开发自主创新品种，并利用非人灵长类动物模型验证安全性和有效性；针对干细胞移植适用的儿童重症遗传病，围绕治疗效果研究移植细胞类型、功能、数量、诱导以及移植方式，评价安全性与有效性，开展异基因干细胞移植治疗临床试验。

考核指标：针对重症遗传病改良型新药制剂获得 2-3 项临床批件、1-2 项新药证书；发现或确认 1-2 个儿童重症遗传病药物候选分子，完成临床前研究；完成 2-3 种儿童重症遗传病干细胞移植治疗的安全性和有效性标准研制，制定临床治疗方案，开展临床应用。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

有关说明：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 1:2；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。

### 3.4 人类生育力下降的机制和防护保存新策略

研究内容：探讨环境因素和医源性损伤对男性和女性性腺等生殖系统的影响及预防保护方法；探索卵泡体外重构的机制和方法；探索人类精卵、胚胎和卵巢/睾丸组织的保存方法，进一步利用保存精/卵、胚胎及组织（器官）进行移植研

究，通过与辅助生殖技术相结合，探索恢复生育力的技术手段，对其安全性进行系统评估；探索肿瘤患者生育力保护、保存策略和临床诊疗规范。

考核指标：研发 2-3 项人类精/卵、胚胎、卵巢/睾丸组织保存新技术和移植技术；建立男性、女性生育力保护与保存指南；建立卵巢/睾丸组织库，规范行业标准；建立国家级肿瘤患者生殖储备医疗网络体系。

支持年限：2017-2020 年

拟支持项目：1-2 项

## 申报要求

1. 原则上要求针对相应项目的研究内容进行整体申报。每个项目下设课题不超过4个，每个项目参加单位总数不超过8家。

2. 申报单位和个人必须签署具有法律约束力的协议，承诺各领域项目产生的所有科学数据无条件、按期递交到科技部指定的平台，在专项约定的条件下对专项各承担单位，乃至今后面向所有的科技工作者和公众开放共享。如不签署数据递交协议，则不具备承担专项项目的资格；签署数据递交协议后而不在商定的期限内履行数据递交责任的，则由专项责令整改；拒绝整改者，则由专项追回项目资金，并予以通报。

3. 本专项研究涉及人类遗传资源采集、收集、买卖、出口、出境等须遵照《人类遗传资源管理暂行办法》相关规定执行。涉及实验动物和动物实验，要遵守国家实验动物管理的法律、法规、技术标准及有关规定，使用合格实验动物，在合格设施内进行动物实验，保证实验过程合法，实验结果真实、有效，并通过实验动物福利和伦理审查。涉及人的伦理审查工作，均要按照相关规定执行。申报本专项则视为同意本条款。

4. 对于拟支持项目数为1-2项的指南方向，原则上该方向只立1个项目，仅在申报项目评审结果相近、技术路线明显不同的情况下，可同时支持2个项目，并建立动态调整机



制，根据中期评估结果再择优继续支持。

**“生殖健康及重大出生缺陷防控研究”重点专项  
2017年度项目申报指南编制专家名单**

序号	姓名	单 位	职称/职务
1	乔 杰	北京大学第三医院	教 授
2	李劲松	中国科学院上海生命科学研究院	研究员
3	凌 斌	中日友好医院妇产科	教 授
4	孙青原	中国科学院动物研究所	研究员
5	王 和	四川大学华西第二医院	教 授
6	边旭明	中国医学科学院北京协和医院	教 授
7	高华方	国家卫生计生委科学技术研究所	研究员
8	孙树汉	第二军医大学遗传研究所	教 授
9	封志纯	北京军区总医院	教 授
10	田 英	上海交通大学医学院公共卫生学院	教 授