

## 2019 年大型电气传动系统与装备技术国家重点实验室

### 开放基金课题申请指南

大型电气传动系统与装备技术国家重点实验室依托天水电气传动研究所有限责任公司建设,是国内电气传动系统行业唯一一家获得批准建设的企业国家重点实验室。实验室主要专注于石油钻探、粒子加速器等领域,着重研究以具有高电压、大电流、极高可靠性、超长连续工作时间等特点的专用大容量电力电子变流器为核心的大型电气传动系统与装备技术,解决现存的技术难题,创建国际一流的科技创新基地,开展基础理论研究和重大装备应用研究,引领和带动行业技术进步。

本着“开放、流动、联合、竞争”的建设方针,坚持求是、创新、交流和开放的原则,实验室面向国内外开放,诚挚邀请国内外相关领域的研究人员申请开放课题。

#### 一、2019 年度资助计划和资助领域

为了进一步贯彻“鼓励创新与开拓,支持理论深度、有新思路的基础理论研究”的方针,实验室重点资助符合实验室研究方向、创新性强的基础研究或应用基础研究课题,尤其鼓励课题申请者与实验室各学术研究梯队紧密合作共同开展前瞻性基础研究。

##### (一) 资助计划

本年度每项课题研究资助期限为 1~2 年,资助额度由本实验室对开放课题评审后确定。

课题资助类型及资助金额等级划分具体参见表 1-1。

表 1-1 开放基金课题项目资助等级对照表

序号	资助类型	资助金额（万元）	研究期限（年）	备注
1	A类	30-60	2	2019年1月1日至 2020年12月31日
2	B类	5-10	2	2019年1月1日至 2020年12月31日
3	C类	3-5	2	2019年1月1日至 2020年12月31日

## （二）资助领域

### 1. 电气传动系统与装备技术基础理论研究

（1）电气传动系统控制理论与控制策略

（2）系统可靠性理论

① 研究功率电路模块化设计可靠性技术；

② 研究软件设计中的功能安全模型；

③ 装置可靠性研究。

### 2. 大型电气传动电力电子共性技术研究

（1）基于 IGBT/IGCT 等电力电子器件的功率单元智能驱动技术

（2）大型电气传动功率回路拓扑研究

（3）碳化硅等新型器件应用研究

① 宽禁带电力电子器件的模型研究；

② 研究大容量碳化硅电力电子器件及模块在大功率电气传动系统和特种电源系统中驱动、保护以及和其它元器件的互动问题；研究基于新型功率变换器的功率密度及效率优化方法；研究高频、高压、大电流条件下的吸收电路以及电磁兼容问题；研究杂散电感对功率变换器工作性能及损耗的影响。

（4）中低压大容量变频技术

（5）大型电气传动系统的电能质量控制技术

- ① 混合型有源电力滤波器技术的研究；
- ② 适用于大功率电气传动设备的动态无功补偿技术研究；
- ③ 大功率电气传动设备的动态电压恢复器技术研究。

#### (6) 永磁同步电机

① 带位置传感器的高性能矢量控制方法研究，包括高倍弱磁转矩提升技术和自学习 MTPA 节能技术。

② 全速范围无位置传感器矢量控制方法研究，包括高响应的精准初始位置检测技术、高精度的低速无位置传感器降噪技术和高速区精确位置补偿技术。

③ 在线参数辨识方法研究，包括高速区高精度在线电感辨识响应提升技术和在线转动惯量辨识精度提升技术。

### 3. 石油钻机电气传动系统技术研究

#### 石油钻机一体化智能操控系统

目前石油钻机的操控系统主要有电控系统的操控（包括绞车，转盘，泥浆泵等）、顶驱操控、井口自动化机具的操控等，各个操控系统相对比较零散，独立，系统之间的连锁保护及协调运行一般由司钻判断后操作完成，系统的安全性过度依赖人工。因此，存在诸多安全隐患。开发融合电控、顶驱、井口机具等多设备的智能操控系统是解决这一问题的有效途径。要以具有高度机电一体化控制的钻机子设备为基础，根据石油钻机的操作标准、工艺、安全、环保等要求，将钻机机械部分与电气部分整体模块化设计，利用智能控制技术有序融合，使钻机具备高可靠性、高效率、高安全性、快速移动的特征。

### 4. 矿井提升机电气传动系统技术

(1) 研究矿井提升机电气传动系统的多样化拓扑结构；研究具有矿山

专用工艺模块的大功率变流装置，包括多电平（中性点箝位）、MMC 混合级联、高压级联等拓扑结构；

（2）研究在复杂多变的工矿条件（如电网不稳定、负载不平衡、多粉尘、潮湿等）下，矿井提升机电气传动系统的可靠性、安全性；

（3）研究以智能化矿井提升机电气传动系统为核心的数字化智慧（无人化、网络化、远程化、自动化等）矿山，研究智能化、数字化、网络化的集中操控系统，实现矿井提升机的自动运行、诊断、远程控制，以及井下设备的全自动化；

（4）研究矿井提升机专用四象限变频器生产工艺技术。

## **5. 粒子加速器特种电源技术**

（1）高精度加速器特种电源技术（10V-6kV/100A-10kA）

研究加速器电源功率变换器的电路拓扑及控制策略；研究矢量控制技术应用于粒子加速器电源的关键技术；研究电源输出低纹波技术；研究多电源协同工作、输出电流高精度的控制技术。

（2）高精度电流检测技术

双极零磁通高精度电流传感器(DCCT)技术的研究

电流检测技术是粒子加速器特种电源的核心技术，DCCT 作为电源闭环控制的反馈元件，其性能指标直接决定了电源最终精密度指标的极限值，如分辨率、线性度、温度系数等。研究采用基于二次谐波检测的零磁通电流传感器技术及精密测量电路设计技术。

（3）高精度特种电源数字控制技术

研究电源数字控制算法的多样性、鲁棒性；高速、高精度、低噪声 ADC 技术，实现 24 位高精度 A/D、D/A 快速响应；研究自适应控制、重复控制、谐波注入等多种先进控制策略，实现输出电流高性能指标。

#### （4）高精度特种电源关键工艺及检测技术

研究工艺结构、功率模块布局、散热方式、电磁干扰等因素对特种电源性能指标的影响；研究高精度电源稳定度、跟踪精度和重复性等指标的高精度、高灵敏度的测量技术及数据采集分析。

#### （5）重离子和质子治癌医疗电源技术研究

针对目前世界上两大主流治癌医疗装置质子治癌和碳离子治癌的临床应用，研究适合该装置的加速器特种电源技术，研究加速器医疗电源装置的系统化、标准化、产品化；研究医疗电源数字控制器的通用化，控制方案的多样化，研究电源输出低纹波、快速响应技术，实现输出电流高性能指标。

## 二、实施原则

开放课题申请内容不得与受资助的其他国家或省部级基金（国家科技重大专项国家重点基础研究发展计划（973计划）、国家高技术研究发展计划（863计划）、国家科技支撑计划、政策引导计划和重大科技创新基地建设等其他专项项目重复。

## 三、申报要求及注意事项

### （一）申请人条件

开放基金课题申请人应当具备以下条件：

1. 在与本实验室研究方向的相关领域取得一定的科研成果，所申请的课题已具备相应的前期研究工作基础；
2. 原则上课题申请人应具有高级专业技术职称或具有博士学位；
3. 申请人不具有高级专业技术职务或博士学位的，需有两名具有高级专业技术职务的同行专家书面推荐；
4. 申请人申报的课题须经所在单位同意并签章；

5. 正在攻读研究生学位的人员不得作为申请人申请；

6. 已获得本实验室开放基金课题的资助者再次申请，申请者所承担的项目须已结题并通过验收。

## （二）申请注意事项

1. 本开放基金课题申报书报送日期为 2019 年 5 月 15 日至 2019 年 6 月 15 日。

2. 本开放基金面向全国，欢迎符合条件的科学技术人员按照本项目指南范围和要求提出申请。

### 3. 申请书的撰写与提交

（1）申请人在填写申请书之前，应当认真阅读本项目指南，不符合项目指南和相关要求的项目申请不予受理。

（2）申请人按照提纲要求撰写申请书。

（3）申请人完成申请书撰写后，应当同时提交电子版 word 文件和纸质版文件。

#### （4）提交时间

电子版 word 文件（以“依托单位名称+申请人姓名+课题名称”）发送至国重实验室电子信箱：skl.ledset2015@vip.163.com（请在主题栏注明依托单位名称和申请人姓名），时间期限：2019 年 7 月 10 日—2019 年 8 月 25 日；纸质版文件申请人签字，所在单位签字盖章后的原件（一式四份）应在 2019 年 8 月 25 日前寄出（以寄出时的收寄邮戳为准）。两个版本均到达方视为申请有效。

（5）申请人应保证纸质申请书与电子版内容一致。

### 4. 申请书接收工作组联系方式

通讯地址：甘肃省天水(国家级)经济技术开发区甘铺工业园 22 号天

水电气传动研究所有限责任公司

邮 编：741020

收 件 人：国重建设运营办公室

联系电话：17793829910 0938-2582795

5. 有下列情况者所申请课题不予受理：

(1) 未按课题管理办法执行而被停止资助的课题承担者；

(2) 无故中断资助课题者。

#### 四、审批程序

国重实验室将本着“公平竞争、科学评审、择优支持”的评审原则，组织专家对申请项目进行评审，对确定资助的项目将在实验室网站 (<http://sklld.tedri.com>) 进行公示，然后向申请者发出正式通知，双方签署《开放基金课题项目资助合同》，未获得资助的课题不再另行通知。

审批程序如下：



#### 五、课题管理

1. 获得资助的申请者和课题参加人员在承担基金课题期间均为本实验室客座研究人员。申请者需每半年向本实验室提交工作进展情况报告，开展工作满一年，提交研究工作总结，内容包括年度进展情况报告、成果和论著的书面材料及下一阶段研究计划；此外，实验室将根据申请书中的工作计划及研究成果对项目进行阶段性考核与结题验收。

2. 对经费使用不当或进展缓慢的研究课题，将予以纠正或停止资助。资助课题结束后，应在两个月内向本实验室报送结题报告、研究成果及相关材料。

3. 承担者无故中断研究工作，应退赔已开支经费。对确因客观原因课题不能按期完成，经承担者提出申请，由本实验室学术委员会同意后，可适当延长研究期限。

## **六、经费管理**

1. 本实验室开放基金课题研究经费以最终评审确定资助额度为准。

2. 开放课题评审通过后，申请者根据要求填写实验室《经费请拨单》，实验室按照课题进展情况分批将经费划拨到申请者所在单位财务部门，由申请者按财务规定独立使用；

3. 开放课题的经费开支范围严格按照财政部、科技部《国家重点实验室专项经费管理办法》（财教[2008]531号）及实验室的有关规定执行。

## **七、结题条件和成果管理**

### **1. 结题条件及结题程序**

#### **(1) 结题时间**

开放课题资助期限结束后，应于两个月内结题；对于延期的资助项目，结题时间以实验室批准的延期时间为准。

#### **(2) 结题所需材料**

按照要求撰写结题报告，同时提交在资助项目执行期间形成的有关论文、专著、研究报告、软件、专利及获奖、成果报道等材料各2份，按照要求出具课题承担单位的财务结算报告

#### **(3) 其他**

若实验室有要求，则需要到实验室做结题/学术报告。

### **2. 成果管理**

(1) 本基金资助项目在执行期间形成的有关论文、专著、研究报告、

软件、专利及鉴定、获奖、成果报道等成果，应注明“大型电气传动系统与装备技术国家重点实验室（天水电气传动研究所有限责任公司）开放基金课题资助项目（项目批准号）”，且本实验室应当为第一资助单位。

（2）课题最终取得的研究成果应当与申请书中的所写内容保持一致，且需发表 1 篇以上（具体根据批准资助强度确定，在项目实施计划中明确）明确标注本实验室为第一完成单位的论文，论文级别不低于 EI 或中文电气类核心期刊；

（3）申请者应及时发表研究成果，在结题时课题主要研究成果应已公开发表。课题结题由实验室组织同行专家根据课题总结报告及提交的支撑材料进行评审，结论将通知申请者；

（4）凡经本实验室开放基金资助的课题，其研究成果由本实验室及研究者所在单位共享，并按照合同及《中华人民共和国知识产权法》的相关规定执行。

八、本指南最终解释权归大型电气传动系统与装备技术国家重点实验室所有。 预祝申报成功！

\*\*\*\*\*

联系人：焦军霞                      柳恒敏

联系电话：17793829910      13893819732

E - Mail: skl.ledset2015@vip.163.com

通讯地址：甘肃省天水(国家级)经济技术开发区甘铺工业园 22 号

邮政编码：741020

\*\*\*\*\*