

国家高技术研究发展计划（863 计划）
先进能源技术领域能源高效转换高压大容量新型功率器件
研发与应用主题项目申请指南

在阅读本申请指南之前，请先认真阅读《国家高技术研究发展计划（863 计划）申请须知》（详见科学技术部网站国家科技计划项目申报中心的 863 计划栏目），了解申请程序、申请资格条件等共性要求。

一、指南说明

863 计划“能源高效转换高压大容量新型功率器件研发与应用”主题项目是依据《国家中长期科学和技术发展规划纲要(2006-2020 年)》的任务要求设置的。

电力电子技术是能源与电能变换领域的核心技术，能源高效转换高压大容量新型功率器件是其中的关键元件和基础，由器件组成的电力电子装置是实现工业级能源与电能变换目标的最终手段。通过本项目的实施，将突破能源变换、应用中电力电子技术的基础性和战略性的技术瓶颈，更好地应对国内外同类技术产品的市场竞争，为能源及电力电子产业的可持续发展提供技术和装备支撑。

本项目主要任务是解决碳化硅电力电子器件和超大容量电力电子变换装置中的技术瓶颈，建立相关测试方法和平台，开展应用示范。

要求在碳化硅电力电子器件、测试平台、超大容量电力电子装备等方面具有研发基础和优势的单位，自行组成项目申报团队

(原则上一个单位只能参加一个申请团队), 并提出项目牵头申请单位和申请负责人, 由项目牵头申请单位具体负责项目申请。针对项目整体申报。

项目申请要提出项目分解(包括任务分解及经费分解)方案, 提出项目课题安排及承担单位建议, 并填写课题申请书(项目拟分解的课题数最多不超过4个)。

二、指南内容

1、项目名称

能源高效转换高压大容量新型功率器件研发与应用

2、总体目标

以提高集成创新能力和形成战略产品原型及技术系统为目标, 攻克碳化硅电力电子器件的关键技术, 建立相关检测方法和平台, 突破超大容量电力电子装置的瓶颈技术, 实现在新能源变换、节能及特殊环境下的示范应用。

3、主要研究内容

(1) 高压大容量碳化硅电力电子器件的设计、优化和建模以及碳化硅材料外延技术;

(2) 碳化硅电力电子器件关键制造工艺以及模块化、封装和测试技术;

(3) 碳化硅和 IGBT 器件的串、并联技术;

(4) 碳化硅和 IGBT 器件及模块的测试平台;

(5) 高压大功率器件及超大容量电力电子变换系统的结构优化与电路参数设计、集成模块化技术;

(6) 超大容量电力电子变换装置中基于 VME 总线的高精

度、高性能、全数字多任务实时控制系统；

(7) 10kV/20MVA 超大容量电力电子变换装备和 10kV/3MVA 新型电力电子集成模块化变流装置及其示范应用。

4、主要考核指标

(1) 碳化硅电力电子器件：使用自主外延技术，其中二极管最高反向阻断能力不低于 4500V，最高正向导通电流不少于 100A，开关频率不少于 100kHz；晶体管最高正向阻断能力不低于 4500V，最高正向导通电流不少于 50A，开关频率不少于 100kHz；通过以下可靠性试验：高温（200℃）反偏、温度循环、功率循环、温度和湿度试验；完成产品定型；

(2) 碳化硅及硅 IGBT 多芯片串联功率模块：在静态参数测试温度 25℃、动态参数测试温度 125℃、额定电流的测试条件下，正向阻断电压不低于 10000V，电流不低于 200A，开通和关断时间为 400~1000ns；

(3) 碳化硅器件和 IGBT 器件及模块的测试平台：建立 IGBT 和碳化硅器件的公共核心测试平台，形成 6500V、800A、300℃的全套测试能力，并实现可靠性和失效机理的检测；

(4) 超大容量电力电子变换器全数字控制系统：调速误差小于 0.01%，电流动态响应小于 10ms，速度动态响应小于 100ms；

(5) 基于 IGCT 功率器件电力电子变换装备容量 10kV/20MVA、IGBT 非 H 桥级联模块化的多电平结构电力电子变流装备容量 10kV/3MVA，开展示范应用。达到频率分辨率 0.01Hz，额定效率大于 97%，功率因数大于 0.95。

5、项目支持年限

项目支持年限为 3 年，实施时间为 2011 年 1 月至 2013 年

12月。

6、项目拟支持的国拨经费控制额 8000 万元，自筹经费不低于 16000 万元。

三、注意事项

1、要求项目牵头单位具有相应的研究和技术基础，申报时需提供工程落实和配套资金有效书面证明文件。

2、受理时间：项目申请受理截止日期为 2010 年 12 月 8 日 17 时。

3、申报要求：通过国家科技计划项目申报中心统一申报。

4、咨询联系人及联系电话、电子邮件。

联系人：陈硕翼：010-68354207, chenshuoyi@htrdc.com

曲轶龙：010-68338997, quyl@htrdc.com

863 计划先进能源技术领域办公室

2010 年 10 月 20 日