

## 附件 7:

# 国家能源应用技术研究及工程示范项目 直流电网装备用压接型 IGBT 器件研制 申报指南

## 一、指南说明

大力发展风电、太阳能等新能源，优化能源结构和配置，是缓解环境污染与能源紧张局面的重要手段。但是风电、太阳能等可再生能源具有间歇性、分散性等特点，为了满足大规模新能源接入电网的需求，迫切需要推广直流电网的建设。压接 IGBT 器件的研制是决定直流电网装备制造与性能的关键技术。

依据《国家能源科技“十二五”规划》，为切实提升我国电网对大规模可再生能源的接纳能力，实现大型城市和弱系统的电力可靠供应，特设立“直流电网装备用压接型 IGBT 器件研制”项目。围绕直流输电换流阀与直流断路器用压接 IGBT 器件展开研究，以突破关键技术，实现直流输电装备核心器件领域的重大创新。

符合申报条件的单位可申请本项目的课题，对于两个以上单位集中申报的课题，需通过专家论证确定课题的承担单位。

## 二、指南内容

### 1. 项目名称

直流电网装备用压接型 IGBT 器件研制

### 2. 项目总体目标

本项目的总体目标是：结合我国直流输电装备的发展需求，开展压接型 IGBT 器件的关键技术研究，通过芯片设计和封装技术的研究，形成相应的技术和器件批量生产能力，提高我国在直流输电

装备领域的技术水平和国际竞争力。

### 3. 项目的课题设置

本项目下设六个课题：

#### 课题 1: 直流电网装备用压接型 IGBT 器件优化研究

研究内容：

开展芯片、封装、装置电气仿真模型研究；开展柔性直流换流阀、直流断路器与大功率 IGBT 协同优化设计；开展柔性直流换流阀及直流断路器用 IGBT 芯片、封装、器件规范研究。

考核指标：

- (1) 提交柔性直流换流阀及直流断路器电气仿真模型；
- (2) 提交 IGBT 芯片、封装、器件仿真模型；
- (3) 提交 IGBT 芯片、封装、器件技术规范；

国拨经费控制额：500 万元

#### 课题 2: 低通态压降压接型 IGBT/FRD 芯片结构与工艺设计

研究内容：

开展压接 IGBT/FRD 动态、静态仿真模型研究；开展 IGBT/FRD 芯片元胞结构设计、芯片终端技术研究；开展 IGBT/FRD 芯片工艺流程设计开发；开展 IGBT/FRD 芯片厚金属电极工艺模块设计开发；开展 IGBT 芯片载流子增强技术与工艺模块设计开发；开展 FRD 局域寿命控制技术研究。

考核指标：

- (1) 提交 3300V 低通态压降压接型 IGBT 芯片样品 150 个，额定电压：3300V，额定电流：50A，通态压降： $\leq 2.6V$ ；
- (2) 提交匹配的 3300V FRD 芯片样品 75 个，额定电压：3300V，

额定电流：100A；

(3) 提交低通态压降压接型 IGBT、FRD 芯片工艺流程开发报告；

国拨经费控制额：600 万元

### **课题 3：高短路关断压接型 IGBT/FRD 芯片结构与工艺设计**

研究内容：

开展 IGBT 短路关断仿真模型研究；开展 IGBT/FRD 芯片元胞结构设计；设计开发 IGBT/FRD 芯片工艺流程；设计开发 IGBT 芯片 P+ 深阱结构与工艺模块；开展 IGBT 芯片背面集电极 P+ 掺杂浓度和软穿通缓冲层厚度、浓度优化设计。

考核指标：

(1) 提交 3300V 高短路关断压接型 IGBT 芯片样品 100 个，额定电压：3300V，额定电流：50A，最大关断电流：300A；

(2) 提交匹配的 3300V FRD 芯片样品 50 个，额定电压：3300V，额定电流：100A；

(3) 提交高短路关断压接型 IGBT、FRD 芯片工艺流程开发报告；

国拨经费控制额：1100 万元

### **课题 4：压接型 IGBT/FRD 芯片制备与测试**

研究内容：

开展 IGBT/FRD 芯片制备，改善工艺稳定性，提高芯片加工成品率；开展静、动态参数测试；研究芯片筛选技术，研究可靠性考核技术。

考核指标：

(1) 提交 3300V 低通态压降压接型 IGBT 芯片 1500 个, 额定电压: 3300V, 额定电流: 50A, 通态压降:  $\leq 2.6V$ ; 提交匹配的 3300V FRD 芯片样品 750 个, 额定电压: 3300V, 额定电流: 100A;

提交 3300V 高短路关断压接型 IGBT 芯片样品 1000 个, 额定电压: 3300V, 额定电流: 50A, 最大关断电流: 300A; 提交匹配的 3300V FRD 芯片样品 500 个, 额定电压: 3300V, 额定电流: 100A;

国拨经费控制额: 800 万元

### **课题 5: 压接型 IGBT 封装关键技术与样管试制**

研究内容:

开展各种封装结构技术路线对比分析研究; 开展低通态压降与高短路关断两种压接 IGBT 器件封装结构与材料研究; 开展两种封装设计方案多物理场仿真分析; 开展压接型 IGBT 芯片并联均流技术、压力及热均衡、失效模式等关键技术研究; 研制低通态压降与高短路关断两种压接 IGBT 器件; 制定压接型 IGBT 型式试验方法。

考核指标:

(1) 完成低通态压降与高短路关断压接 IGBT 器件封装技术规范;

(2) 研制低通态压降与高短路关断压接 IGBT 器件: 提交低通态压降压接型 IGBT 器件 5 个, 额定电压: 3300V, 额定电流: 1500A, 通态压降  $\leq 2.6V$ ; 提交高短路关断压接型 IGBT 器件 5 个, 额定电压: 3300V, 额定电流: 1000A, 最大关断电流:  $\geq 5000A$ ;

提交压接型 IGBT 器件型式试验规范;

国拨经费控制额: 1200 万元

### **课题 6: 压接型 IGBT 批量化生产**

研究内容:

开展芯片及封装组件批量化生产技术规范研究,开展单芯片子单元的自动化组装及测试,开展压接 IGBT 器件批量化生产的质量控制,批量化生产合格的直流电网装备用压接 IGBT 器件。

考核指标:

(1)提交低通态压降压接型 IGBT 器件 50 个,额定电压:3300V,额定电流:1500A,通态压降 $\leq 2.6V$ ;

(2)提交高短路关断压接型 IGBT 器件 50 个,额定电压:3300V,额定电流:1000A,最大关断电流: $\geq 5000A$ ;

国拨经费控制额:800 万元

#### 4. 项目支持年限

2015 年 1 月至 2017 年 12 月

#### 5. 其它需说明的内容。

无。

### 三、注意事项

1. 课题申报者应根据本项目申报指南编写《课题申报书》、《课题概算书》。

2. 课题必须由法人(单位)提出申请,法人是课题依托单位,且必须指定一名自然人担任课题申请负责人。每个课题申报只能有一个课题申请负责人和一个依托单位,课题的协作单位不能超过 5 家。

3. 课题申请单位应符合的基本条件:在中华人民共和国境内登记注册、过去两年内在申请和承担国家科技计划项目中没有不良信用记录的企事业单位,包括:大学、科研机构等事业法人;

中方控股的企业法人。

4. 课题负责人应符合的基本条件:

- (1) 具有中华人民共和国国籍;
- (2) 年龄在 55 岁 (含) 以下 (按指南发布之日计算);
- (3) 具有高级职称或已获得博士学位;
- (4) 每年 (含跨年度连续) 离职或出国的时间不超过 6 个月;
- (5) 过去三年内在申报和承担国家能源科技计划项目中没有不良信用记录。

5. 申请者提出的国拨经费申请不得高于项目申报指南规定的国拨经费控制额, 自筹经费与国拨经费的比例原则上应不低于 1:1, 否则不予受理。

6. 课题申报受理的截止日期为 2014 年 7 月 4 日 (星期五) 17 时。课题承担单位于截止日期前, 将打印版申报书 7 本和电子版光盘报送至国家能源局能源节约和科技装备司。

7. 咨询联系人及联系方式:

联系人: 赵志国 雷 祥

联系电话: 010-88656858 010-68505646

地址: 北京市西城区月坛南街 38 号

邮编: 100824