

## 附件 5:

# 国家能源应用技术研究及工程示范项目 燃机高温叶片铸造母合金制备关键技术研究及应用示范 申报指南

## 一、指南说明

燃气轮机是我国能源动力重要装备之一。近年来我国燃气轮机产业取得了长足进步，在整机及部分部件制造工艺方面取得突破，但高温热部件技术制造方面基础较弱，母合金制备、高温叶片铸造、叶片涂层等关键技术水平低，高温部件产品基本依赖进口。为解决高温热端部件的瓶颈制约，需要在高温叶片母合金制备工艺技术上实现根本性突破，开发具有自主知识产权的高温母合金制备工艺、标准和规范，实现技术自主化和产品产业化。

依据《国家能源科技“十二五”规划》，为推进我国燃气轮机技术进步，特设立“燃机高温叶片铸造母合金制备关键技术研究及应用示范”项目。围绕开发具有自主知识产权的燃气轮机高温叶片铸造母合金制备技术开展研究，掌握制备工艺、标准和规范，形成燃气轮机高温叶片铸造母合金独立自主供应和产业发展能力。

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，将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

燃机高温叶片铸造母合金制备关键技术研究及应用示范

### 2. 项目总体目标

本项目的总体目标是：通过借鉴吸收国际先进的母合金制备技术，紧密结合叶片铸造产业发展和燃气轮机整机产品研发、应

用和运行保障的需求，筹建燃气轮机高温叶片铸造母合金制备研究中心，培养一支在高温叶片铸造母合金制备领域的高水平人才队伍，掌握和拥有母合金制备的关键核心技术和自主知识产权，达到本领域的国际先进水平，为我国燃气轮机热端部件产业提供科技支撑和技术服务，促进我国燃气轮机产业的持续健康发展。

### 3. 项目的课题设置

本项目下设四个课题：

#### 课题 1: 在役燃气轮机高温叶片母合金及返回料重熔制备技术开发及应用

研究内容：

(1) 替代国际先进轻、重型燃气轮机用等轴母合金制备技术

通过热端部件冶金性能和机械性能比较，掌握铸造母合金的制备技术，形成一套可供燃气轮机安全使用的高温叶片铸造母合金使用规范和标准，提高热端部件的可靠性和降低成本。

(2) 返回料重熔冶炼技术研究

在燃气轮机热端部件铸造中，等轴合金返回料与新料按照一定比例重熔后返回使用。通过不同比例重熔研究，以及使用返回料铸件的性能研究，确定返回料使用比例和返回次数。

考核指标：

(1) 通过和国际先进燃机热端部件的主要性能参数的对比分析，完全替代国际高温铸造等轴母合金。

(2) 母合金返回料在国内重熔使用，并对每一个应用确定返回料使用比例。

(3) 建立国内燃机用高温铸造等轴母合金制备技术标准和规范。

国拨经费控制额：2000 万元

## 课题 2:F 级燃气轮机用单晶铸造母合金制备技术开发与工程应用

研究内容:

(1) 开发适合 F 级重型燃机使用条件的单晶铸造母合金  
开发具有国内自主知识产权的单晶铸造母合金制备工艺和技术, 并对该母合金铸造产品进行性能测试, 给出与国际 F 级燃机单晶叶片的性能对比分析报告。

(2) 开展单晶母合金铸造叶片挂片实验, 得到自主开发单晶母合金铸造叶片性能数据, 形成 F 级重型燃气轮机高温热端部件的生产能力。

考核指标:

(1) 建立国内燃机用高温铸造单晶母合金制备技术标准和规范。

(2) 建立原辅材料供应技术规范和检测方法。

(3) 完成 F 级重型燃气轮机单晶叶片试制及挂片试验, 给出试验报告。

国拨经费控制额: 2000 万元

## 课题 3:G 级、H 级燃气轮机单晶高温母合金制备工艺开发

研究内容:

(1) 开发下一代 G 级、H 级燃气轮机高温热端部件用铸造母合金。

瞄准国际先进高温铸造母合金铸造技术, 探索稀有元素铼 (Re) 等合金元素以及 C、B、Hf 等微量元素对合金性能的影响。

(2) 对新研制母合金进行铸造工艺可行性研究

对新研制母合金铸件的性能进行测试, 得到单晶铸造工艺及性能参数指标。

(3) 开展痕量杂质元素影响和控制研究, 并建立相应的检

测方法。

考核指标:

- (1) 建立新一代母合金的制备技术标准和规范。
- (2) 得到铸件性能参数指标供设计单位参考使用。

国拨经费控制额: 3000 万元

#### 课题 4: 燃气轮机高温叶片母合金制备技术应用示范

研究内容:

- (1) 在役重型燃气轮机高温叶片应用示范。

使用国产制备母合金进行重型燃气轮机铸造高温叶片生产,并在运行保障过程中进行应用示范,获取运行数据。

- (2) 在役轻型燃气轮机高温叶片应用示范。

使用国产制备母合金进行轻型燃气轮机铸造高温叶片生产,并在运行保障过程中进行应用示范,获取运行数据。

- (3) 在国产化整机中进行自制母合金铸造叶片应用示范。

考核指标:

- (1) 国产母合金铸造高温叶片的燃气轮机运行寿命等参数。
- (2) 国产母合金铸造高温叶片的燃气轮机使用性能分析比较报告。

国拨经费控制额: 3000 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。

### 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