

|                |     |      |
|----------------|-----|------|
| 学科<br>代码与名称    | 460 | 机械工程 |
| 学科评审组<br>代码与名称 | 100 | 机械   |

# 江苏省高等学校科学技术研究成果奖 科技进步奖

## 推 荐 书

项 目 名 称： 双层异步径向挤压制管关键技术及其可重构成套化装备研发

第一完成单位： 南京工程学院

通 信 地 址： 江苏南京江宁区弘景大道 1 号南京工程学院

电 话： 13776607528

邮 政 编 码： 211167

推 荐 时 间： 2016 年 4 月 20 日

# 江苏省高等学校科学技术研究成果奖科技进步奖 推荐书

( 2016 年度)

## 一、项目基本情况

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |                                                                                                                           |             |               |     |             |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|-----|-------------|--|
| 学科评审组:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | 机 械                                                                                                                       |             |               |     |             |  |
| 项目<br>名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 中文名 | 双层异步径向挤压制管关键技术及其可重构成套化装备研发                                                                                                |             |               |     |             |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 英文名 | key technology research and the reconfigurable equipment development of double layer asynchronous radial extrusion system |             |               |     |             |  |
| 主要完成人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 冯勇, 张杰, 吕云嵩, 曹锦江, 贾丙辉                                                                                                     |             |               |     |             |  |
| 主要完成单位                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | 南京工程学院, 江苏华光双顺机械制造有限公司                                                                                                    |             |               |     |             |  |
| 主 题 词                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     | 混凝土排水管, 径向挤压, 可重构, 双激振, 成套化, 双层异步                                                                                         |             |               |     |             |  |
| 学科分类<br>名称                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1   | 机械制造及其自动化                                                                                                                 |             |               | 代码  | 080201      |  |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2   |                                                                                                                           |             |               | 代码  |             |  |
| 所属国民经济行业                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     | 制造业                                                                                                                       |             |               |     |             |  |
| 所属科学技术领域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     | 生产工艺与装备、通用机械和新型机械                                                                                                         |             |               |     |             |  |
| 任务来源                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     | <p>C.省、市、自治区计划: 指国家计划以外, 由省、市、自治区或通过有关厅局下达的任务;</p> <p>E.企业: 指由企业自行出资进行的研究开发项目。</p>                                        |             |               |     |             |  |
| 具体计划、基金的名称和编号: (限 300 字)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |     |                                                                                                                           |             |               |     |             |  |
| <p>1) C.省计划: 2015 年江苏省科技成果转化专项资金项目(BA2015148), 《双激振变幅径向挤压制管工艺关键技术及其智能可重构成套装备研发与产业化》。</p> <p>2) C.省计划: 2015 年江苏省前瞻性联合研究项目(BY2015009-01), 《立式径向挤压制管成形关键技术及其工艺优化研究》。</p> <p>3) C.市计划: 2014 年扬州市重大科技成果转化项目(YZ2014006), 《双激振变幅径向挤压制管工艺关键技术研究及其智能可重构成套装备》。</p> <p>4) E.企业: 2013 年产学研技术开发项目, 《HGJY1203 型立式径向挤压制管机的研发与开发》。</p> <p>5) E.企业: 2015 年产学研技术开发项目, 《径向挤压制管核心技术及其成套化装备研发》。</p> |     |                                                                                                                           |             |               |     |             |  |
| 授权发明专利 (项)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |     | 5 项                                                                                                                       |             | 授权的其他知识产权 (项) |     | 5 项         |  |
| 项目起止时间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     | 起始:                                                                                                                       | 2011 年 01 月 |               | 完成: | 2015 年 04 月 |  |

## 二、项目简介

### 一、主要技术内容

本项目属于水泥制品工业生产工艺与装备领域。

立式径向挤压制管工艺是生产钢筋混凝土排水管的工艺之一，在生产  $\Phi 1200\text{mm}$  以下小口径钢筋混凝土排水管时，在生产效率、生产噪音、节能降耗等方面明显占优，并很快在许多国家推广应用。为满足我国市政工程及乡镇城市化改造建设的跃进式发展需要，项目组在跟踪和分析国外先进工艺和设备基础上，研究了双激振变幅振动成形机理、双向旋压成形工艺、多工位协同可重构系统设计及自动化控制工艺等关键技术；研发了多工位自动化径向挤压机、自动供料滚焊机是关键设备；构建了集制品制造、储运和生产管理等环节协调配合的总线控制系统。所研制的径向挤压工艺制管成套设备，填补了国内众多相关技术和产品空白，制品的各项技术指标高于《GB11836-2009》标准要求。

### 二、授权专利情况

表 1 授权专利情况

| 类别     | 序号 | 专利名称                     | 专利号               |
|--------|----|--------------------------|-------------------|
| 发明专利   | 01 | 一种预应力钢筒管模                | ZL200910033543.2  |
|        | 02 | 一种自动变径滚焊机的焊接装置           | ZL200910033542.8  |
|        | 03 | 一种混凝土排水管钢筋骨架自动变径滚焊机的托架装置 | ZL201010109174.3  |
|        | 04 | 一种制管机                    | ZL201310752269.2  |
|        | 05 | 一种液控比例阀                  | ZL 201410024997.3 |
| 实用新型专利 | 01 | 焊机用闭路循环系统                | ZL201210002885.X  |
|        | 02 | 一种基于光强调制原理的光纤温度传感器       | ZL 201420018545.0 |
|        | 03 | 焊机用送丝装置                  | ZL201210002908.7  |
|        | 04 | 钢筋混凝土管高精度钢模              | ZL201320727494.4  |
|        | 05 | 一种制管机                    | ZL201320891142.2  |

### 三、主要技术经济指标

#### 3.1 主要技术指标

(1) 所研制径向挤压制管机是成套装备的重要子系统，其最大制管直径为  $1500\text{mm}$ ，制品成形时间在  $90\text{-}180$  秒，生产效率较国产设备提高  $30\%$  左右，达到国际先进水平；配套钢模的轴向直线度为  $\pm 1\text{mm}$ ，插承口段的平面度为  $\pm 1\text{mm}$ 、同轴度为  $\pm 1\text{mm}$ ；制品的外表面无裂缝，内表面裂缝宽度不超过  $0.05\text{mm}$ ，局部凹坑深度不大于  $5\text{mm}$ ；制品端口形状及直线度高于《GB11836-2009》标准要求，成品合格率相比同类设备提高了  $30\%$ ；

(2) 所研制的自动滚焊机可以实现圆形、椭圆形、方形等异形截面钢筋笼(单筋或双筋)加工，焊接速度大于  $200$  点/分钟，焊接钢筋漏焊率低于  $1\%$ ；

(3) 综合国内市场需求与行业技术发展趋势，自主研发了将制管成形、产品储运、配套装配和生产管理等各个环节可互联重构的有机系统，各个子系统间的响应时间平均在 0.1s 左右，各环节间的衔接精度达到 3mm~5mm。

### 3.2 主要经济指标

(1) 径向挤压制管机的设备成本为国外同种规格制管机的 25%；与芯模振动成形工艺相比，制品成本降低 40%，以年产 16000 根  $\Phi 1000\text{mm} \times 3500\text{mm}$  水泥管为例，其投资利润率可提高约 400%；

(2) 所设计的可重构径向挤压成套设备实现了整体系统的数据采集、生产调度、决策指挥，提高整体生产效率 300%，工人劳动强度降低 70%，操作所需人员减少 20 人/线；车间洁净度提高 75%，粉尘噪声污染降低 60%，生产舒适度明显提升。

### 四、应用及效益情况

(1) 形成了《Q211088JLT001-2015：钢筋混凝土排水管立式径向挤压制管机》企业标准，对促进水泥制品装备行业技术发展及可持续发展有重大作用；

(2) 生产设备成功应用与“石家庄通天管业有限公司”、“山西联达管业有限公司”等国内水泥制管厂家，实现销售设备 100 多台套，产品质量赢得了客户的高度认同；

(3) 所提出的“可重构径向挤压制管成套装备”因具有高效、智能、经济等特点，进一步助推我国水泥制品工业在城市管网建设、水利部引水等重点工程中的重要作用。