



四川建築職業技術學院  
Sichuan College of  
Architectural Technology

# 共建军民融合实验基地 推动科技研发反哺教学

汇报人：胡兴福 院长/教授

中国高职高专教育网



四川建筑职业技术学院  
Sichuan College of  
Architectural Technology

# 中国高职高专教育网

## 学院概况



## 学院基本情况

- 国家示范性高职院校
- 国家优质校
- “双高计划”高水平专业建设单位
- 全国文明单位
- 全国住房和城乡建设职业教育教学指导委员会副主任单位

- 60余年办学历史
- 拥有德阳、成都两个校区
- 校园占地面积2129亩，建筑面积57万m<sup>2</sup>
- 图书129.8万册
- 教学仪器设备价值2.2亿多元
- 全日制在校生1.9万人



## 科研概况

异形钢腹板钢混结合段剪力键疲劳试验

### 科研平台

- 博士后创新实践基地1个
- 省级创新基地3个
- 省级创新团队3个
- 市级科研平台2个
- 院级科研平台20个
- 四川省率先建成“省级大学科技园”的高职院校

### 研发成果

- 主持编制四川省地方标准26部
- 参与研制国家行业标准10部
- 获批省级施工工法3个
- 获省级科学技术进步奖6项
- 拥有职务专利1667件





## 合作完成十余项国内外重大课题

- “杨泗港大桥双层正交异性板钢桁加劲梁扭转性能研究”
- 港珠澳大桥正交异性桥面板疲劳性能试验研究
- “高速铁路减振降噪” 等国内外重点课题研究

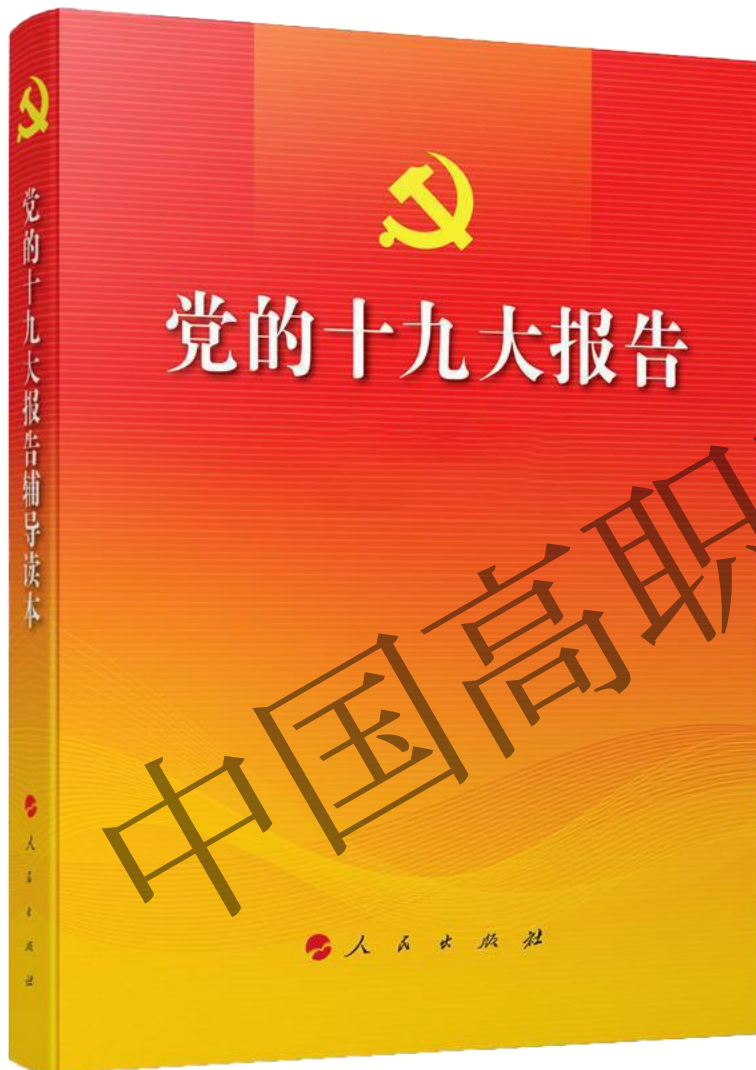




四川建筑职业技术学院  
Sichuan College of  
Architectural Technology

# 项目背景





坚持富国和强军相统一，强化统一领导、顶层设计、改革创新和重大项目落实，深化国防科技工业改革，形成军民融合深度发展格局，构建一体化的国家战略体系和能力



## 全国系统推进全面改革创新试验区（成德绵）核心区



始终坚持把全面改革创新作为“一号工程”



将军民融合作为全面改革创新试验的主攻方向



提升组织力、聚合力、支撑力和牵引力



打通军民融通融合的最后一公里



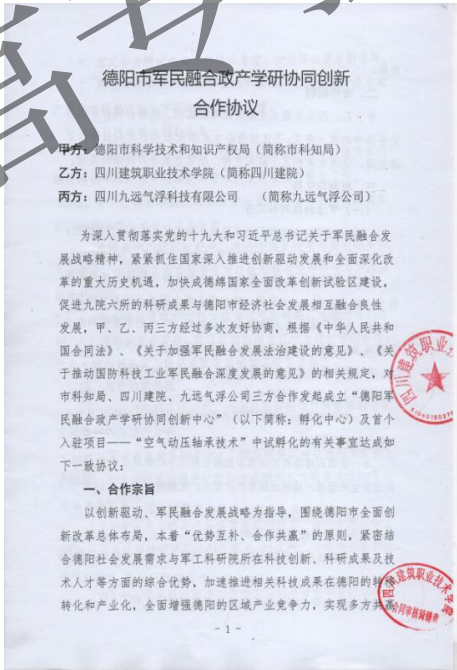
实现军民技术、产业、资源聚合发展、互动共赢







## 建立政、产、学、研协同创新和共同推动工作机制



德阳市科技局

中国工程物理研究院机械  
制造工艺研究所

四川建筑职业技术学院

德阳思远重工有限公司



四川建筑职业技术学院  
Sichuan College of  
Architectural Technology



2017年，德阳市首个入驻协同创新中心的重大军转民中试孵化项目落户四川建院大学科技园

**“空气动力学轴承技术中试及产业化工程”**



| 序号 | 专利或软件著作权名称               | 作用或用途  | 专利类型 | 专利号              | 证书号/受理号        | 备注    |
|----|--------------------------|--------|------|------------------|----------------|-------|
| 1  | 采用空气动压箔片轴承进行支撑的高速永磁电机    | 核心部件保护 | 发明专利 | 201611104761.7   | 201611104761.7 | 受理通知书 |
| 2  | 柔性动压气体止推轴承及其组装方法         | 核心部件保护 | 发明专利 | ZL201611103746.0 | 201611103746.0 | 专利证书  |
| 3  | 蜗轮增压器                    | 产品保护   | 发明专利 | ZL201611104764.0 | 201611104764.0 | 受理通知书 |
| 4  | 径向动压气体箔片轴承               | 核心部件保护 | 实用新型 | ZL201720080900.0 | 6392422        | 专利证书  |
| 5  | 动压气体止推箔片轴承               | 核心部件保护 | 实用新型 | ZL201720081137.3 | 6369635        | 专利证书  |
| 6  | 采用空气动压箔片轴承进行支撑的高速永磁电机    | 核心部件保护 | 实用新型 | ZL201621323668.0 | 6180742        | 专利证书  |
| 7  | 动压箔片轴承性能测试装置             | 制造技术保护 | 实用新型 | ZL201621322870.1 | 6215421        | 专利证书  |
| 8  | 空气静压导轨                   | 产品保护   | 实用新型 | ZL201621322836.4 | 6218024        | 专利证书  |
| 9  | 平箔热处理成型装置                | 制造技术保护 | 实用新型 | ZL201621322853.8 | 6221298        | 专利证书  |
| 10 | 柔性动压气体止推轴承               | 核心部件保护 | 实用新型 | ZL201621322869.9 | 6314094        | 专利证书  |
| 11 |                          |        |      |                  |                |       |
| 12 |                          |        |      |                  |                |       |
| 13 | 采                        |        |      |                  |                |       |
| 14 |                          |        |      |                  |                |       |
| 15 | 空                        |        |      |                  |                |       |
| 16 | 空                        |        |      |                  |                |       |
| 17 | 基                        |        |      |                  |                |       |
| 18 |                          |        |      |                  |                |       |
| 19 | 一                        |        |      |                  |                |       |
| 20 | 一种新型空气动压箔片轴承的高速气悬浮离心式鼓风机 |        | 实用新型 | ZL201821303385.9 | 8512172        | 专利证书  |
| 21 | 一种具有空气冷却效果的高速气悬浮离心式鼓风机   |        | 实用新型 | ZL201821303326.1 | 8512153        | 专利证书  |
| 22 | 一种基于空气动压轴承的高速双级离心鼓风机     |        | 实用新型 | ZL201821193072.2 | 8394235        | 专利证书  |
| 23 | 一种径向轴承波箔成型及热处理装置         |        | 实用新型 | ZL201821197623.2 | 8464275        | 专利证书  |
| 24 | 一种大承载新型止推空气动压轴承          |        | 实用新型 | ZL201821193565.6 | 8510715        | 专利证书  |
| 25 | 基于空气动压轴承的高速小型鼓风机         |        | 实用新型 | ZL201821197365.8 | 8602066        | 专利证书  |



四川环跃气浮科技有限公司  
Sichuan Huanyue Qitu Technology Co., Ltd.

### 近两年文章

| 序号 | 标题                                                                                                | 杂志                                                              | 备注                                  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1  | The numerical study of static and dynamic characteristics of multi-layer protuberant foil bearing | Journal Of Advanced Mechanical Design Systems And Manufacturing | 2015, 9 (5), (SCI: 000368247500005) |
| 2  | Static characteristics of six pads multi-layer protuberant foil thrust                            | Journal of Proc IMechE Part J: J Engineering                    | SCI源刊 DOI: 10.1177/1350650115669329 |



项目技术聚焦于高速、超高速气动涡轮机械产品的革命性更新换代  
包含3项发明专利、22项实用新型专利





## 空气动压箔片轴承(FAB)技术

源于军工技术，用于解决美国军用飞机环控系统的可靠性低与寿命不足的关键问题。以弹性箔片作为轴承工作面并提供结构阻尼，以环境空气作为润滑剂，不但具有低摩擦、长寿命、环境友好的特点，而且还拥有承载力大、阻尼性好、高速稳定性强、加工制造成本低巨大优势。



|               | 极限转速 | 稳定性 | 发热 | 承载力 | 污染 | 制造成本 | 维护成本 | 损耗 |
|---------------|------|-----|----|-----|----|------|------|----|
| 空气动压箔片轴承(FAB) | 高    | 好   | 小  | 小   | 无  | 低    | 低    | 低  |
| 油润滑轴承         | 高    | 好   | 大  | 大   | 有  | 高    | 高    | 高  |
| 静压气体轴承        | 高    | 一般  | 小  | 小   | 无  | 高    | 低    | 一般 |
| 滚珠轴承          | 低    | 一般  | 大  | 大   | 有  | 高    | 高    | 低  |
| 磁悬浮轴承         | 高    | 好   | 小  | 大   | 无  | 高    | 低    | 一般 |

应用前景广泛：石油化工、生物医药、环保产业、农业食品、钢铁等行业的鼓风机、压缩机、涡轮机、制冷机及机舱环控系统 etc 均可应用。

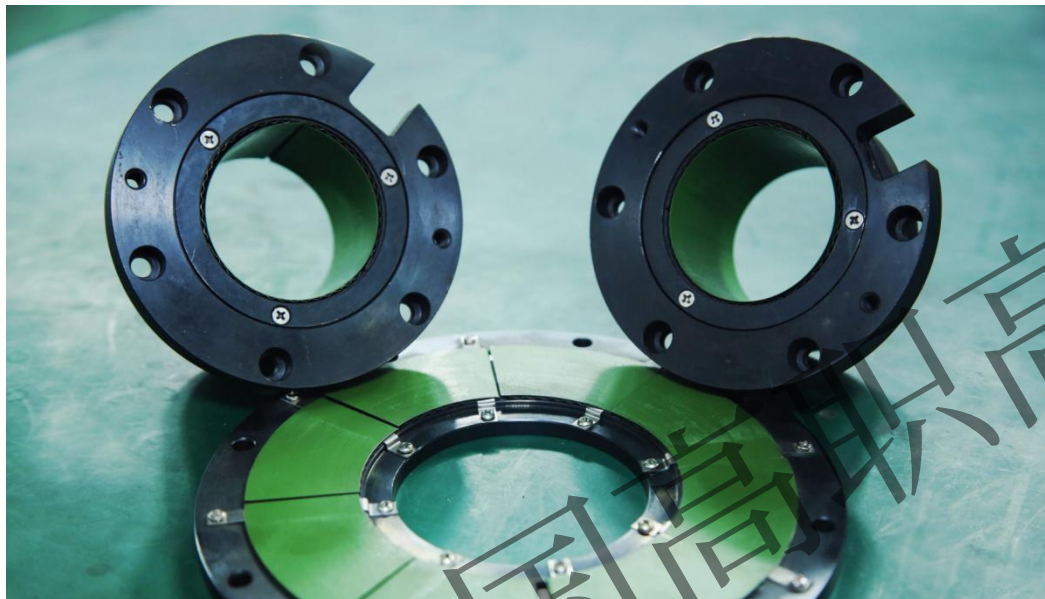
### 主要应用领域



● 民用领域（石油化工、冶金、矿山、纺织、能源、航空、建筑、节能环保等）市场广阔、应用前景巨大

● 国外同类产品价格昂贵、核心技术受制约

● 革命性的进步、填补市场空白



2019年，样机已在实验室成功完成各项性能指标测试，在多家污水处理厂的风机上进行小批量工程试运用



## 预期取得成效：

- 近期将在污水处理厂进行设备性能测试
- 计划在3年内完成10种以上新产品的开发
- 2020年将陆续推出转化成果进入应用领域并逐步实现销售
- 未来3年初步实现1亿以上的销售收入





四川建筑职业技术学院  
Sichuan College of  
Architectural Technology

# 经验做法

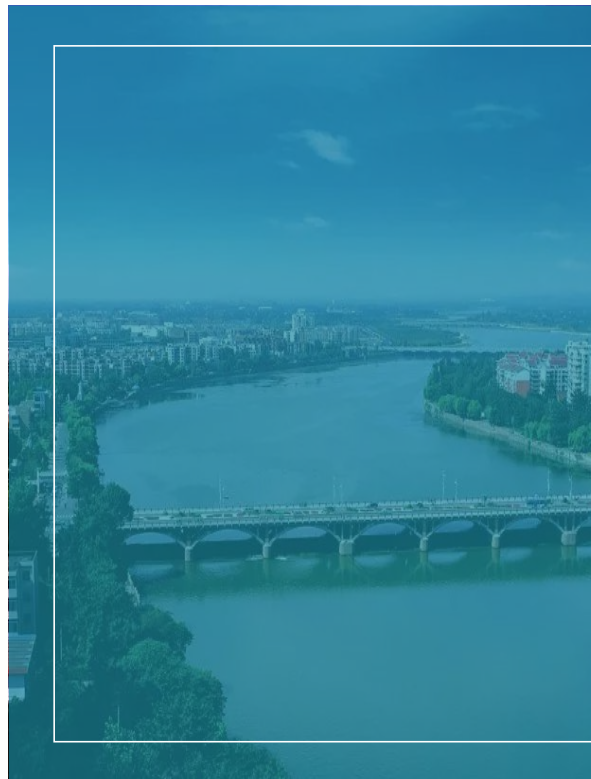
中国高职高专教育网



## 遇到的难题

### NO.1 选择项目难

- 学校大学科技园为西部地区高职类首家省级大学科技园，充分利用互联网、大数据、人工智能等新技术，提升服务效率，建立了“众创—孵化—加速”机制
- 地处国家全面改革创新试验区，引入契合地方特色的优质项目仍存在较大难度





## 遇到的难题

### NO.2 资金跟进难

- 入孵项目从专利走向产品需要持续不断的投入，包括研发资金、人力资源成本等
- 国家和地方对于项目孵化阶段资金支持政策较少，除常规开支外，学校需设专项经费开展项目孵化服务







## 遇到的难题

### NO.3 人才培养难

- 军民融合项目属高精尖科技研发项目，需要一只强大的技术团队做支撑
- 高校具备一定的人才优势，但技术专家各有分工
- 有针对性的培养一支符合要求的人才队伍，并开展“军转民”项目研发存在较大困难





## 遇到的难题

### NO.4 场地划拨难

- 研发项目对场地面积要求较高，且需解决研发人员食宿问题
- 学校在项目研发场地划拨，员工食宿安排、设备安保、产品宣传与推广等方面存在困难





## 解决的方法

### NO.1 政府搭台

- 德阳市政府围绕重大高端装备制造产业转型升级及军民融合产业发展，针对辖区企业生产经营中的关键、共性技术，组织开展了企业、高校、科研院所对接活动，提供政策支持，为项目入孵我校科技园搭建了平台







## 解决的方法

### NO.2 孵化服务

- **提供孵化资金支持。**从项目落地后，学校不断提供研发资金与政策扶持，划拨2000平米测试场地，提供产品加工配套、负责设备维护与安保，解决员工用餐与住宿等问题，前期折合投入已经超过200万，加快了产品研发进程





## 解决的方法

## NO.2 孵化服务

- **组织技术攻坚团队。**学校充分发挥人才优势，有针对性的筛选了7名博士、教授，全方位开展业务培训，为企业产品技术开发注入新鲜血液，提升了产品技术研发的内生动力

SICHUAN COLLEGE OF ARCHITECTURAL TECHNOLOGY SCIENCE PARK

### 军转民政产学研协同创新平台

**核心关键技术**

12项全自主知识产权（含3项发明专利）

**技术优势**

无磨擦、无油润滑、噪声低、效率高、寿命长、节能环保、成本低（比国外同类产品节约造价60%以上）

**近期目标**

拟开发10种高速离心气浮风机及衍伸产品；  
2017年研制出产品样机、2018年规模化生产，预计年产量10000台。

**团队成员**

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p><b>郭兴军</b><br/>• 武汉理工大学<br/>• 硕士/高级工程师<br/>• 机械设计</p>  |  <p><b>郭 伟</b><br/>• 四川大学<br/>• 硕士/高级工程师<br/>• 机械设计</p>        |  <p><b>郭建博</b><br/>• 西安交通大学<br/>• 博士/工程师<br/>• 理论分析、数值计算</p> |
|  <p><b>张 强</b><br/>• 清华大学<br/>• 博士/工程师<br/>• 控制技术</p>      |  <p><b>李华峰</b><br/>• 哈尔滨工业大学<br/>• 博士/工程师<br/>• 性能测试</p>       |  <p><b>陈 峰</b><br/>• 西安科技大学<br/>• 博士/工程师<br/>• 气动设计</p>      |
|  <p><b>沈鹏飞</b><br/>• 西安理工大学<br/>• 博士/讲师<br/>• 技术研发与产品</p> |  <p><b>蔡文强</b><br/>• 中国科学院金属研究所<br/>• 博士生导师<br/>• 轴承新材料研制</p> |                                                                                                                                                 |

SICHUAN COLLEGE OF ARCHITECTURAL TECHNOLOGY SCIENCE PARK



## 解决的方法

### NO.2 孵化服务

- **产品宣传与市场推广。**学校充分发挥建筑行业优势，拓展产品销售渠道，积极促成新产品在地方污水处理厂的试用与小规模生产、销售





四川建筑职业技术学院  
Sichuan College of  
Architectural Technology

中国高职高专教育网

取得成效





## 科研反哺教学

### 产教融合模式创新

- 军民融合项目在学院开展的中试及推广科技活动，校企双方全面开展了科研研发、成果孵化、平台建设、团队建设等多方面的深入合作
- 实现了两方的融合、互利、双赢的产教融合模式的创新，促进了企业的长远发展和学院教育教学品质的提升





## 科研反哺教学

### 校企合作模式创新

- 以军民融合转化项目为依托开展校企合作，通过共建军民融合重点实验室、科研团队，共同开展研发和成果转化
- 不仅强化了高校服务地方经济建设的职能，还进一步促进了学院开展人才培养与就业创业工作的创新模式探索
- 对企业而言，将高校科研团队与企业研发团队结合，实现了关键技术科技攻关能力的大力提升，对项目科技成果转化产生积极效应



## 科研反哺教学

### 教师培养模式创新

#### ■ 教师团队科研能力的快速提升

参与军民融合项目后，机电与信息工程系教师科研团队和企业技术团队联合申报省教育厅《空气动压轴承技术在高速涡轮机械上的产业化应用研发》项目成功立项并开展研究，进一步提升了教师团队的科研能力，有效地助推项目转化

#### ■ 以科研促进教研，提升了教师教学能力

机电与信息工程系教师在讲授相关课程时，把空气动压轴承项目关键技术（已申请专利）加入了课程内容，教学与先进技术紧密结合，充实了教师了课程教学素材，使学生的学习兴趣极大提高



四川建築職業技術學院  
Sichuan College of  
Architectural Technology

感谢各位专家  
请多指导

汇报人：胡兴福 院长/教授

中国高职高专教育网