

# 山西省普通高等学校高等职业教育 (专科) 专业设置申请表

学校名称 (盖章): 山西机电职业技术学院

学校主管部门: 山西省教育厅

专业名称: 通用航空器维修

专业代码: 600416

所属专业大类名称: 60 交通运输大类

所属专业类名称: 6004 航空运输类

修业年限: 3 年

申请时间: 2020 年 8 月

山西省教育厅制

# 目 录

1. 学校基本情况表.....	1
2. 申请增设专业的理由和基础.....	2
3. 申请增设专业人才培养方案.....	5
4. 专业主要带头人简介.....	13
5. 教师基本情况表.....	15
6. 主要课程开设情况表.....	16
7. 专业办学条件情况表.....	18
8. 申请增设专业建设规划.....	20
9. 申请增设专业的论证报告.....	22
附件 1：专业人才需求调研报告.....	24
附件 2：校企合作佐证资料.....	35



## 2. 申请增设专业的理由和基础

（应包括申请增设专业的主要理由，专业筹建情况，学校专业建设规划，行业、企业、就业市场调研，人才需求分析和预测等方面的主要内容，可续页）

### 1. 增设专业的主要理由

#### 1.1 对接山西省通用航空产业发展现实需求

山西省的通用航空发展有着悠久的历史，作为中国通用航空业的发源地，拥有一定的产业基础和历史文化。全省有太原武宿干线机场及长治王村机场等 6 个支线机场，有 3 个航校基地通用机场和若干直升机起降点，7 个运输机场都具备开展通用航空业务的基础设施及业务能力。有 19 家省外通用航空公司在山西省开展包括飞行培训、电力巡线、包机飞行、空中摄影、航空物探、空中广告等通用航空作业任务。省内现有太原航空仪表有限公司等 8 家航空制造企业，在研制航空仪表及相关传感器、野外隐身防护装置、无人机方面具有一定优势。省内现有大同通用航空产业园和介休青云通用航空产业基地两家产业园。

《山西省通用航空业发展规划（2018-2035 年）》清晰地勾勒出通航产业发展三个阶段的宏伟蓝图：到 2025 年，通用航空业经济规模达百亿元以上，带动经济产值实现翻番，通航业成为我省转型综改新的经济增长点；到 2030 年，通用航空业直接产值达到 200 亿元，带动总产值达到 400 亿元，培育 2-3 家产值超 50 亿元的通用航空企业，同时培养 2-3 家通航上市企业；到 2035 年，通用航空业直接产值达到 500 亿元，带动总产值达到 1200 亿元。

2020 年 5 月 13 日，山西省常委会召开扩大会议，传达学习习近平总书记视察山西重要讲话重要指示，对全省兴起学习宣传热潮、抓好贯彻落实进行研究部署。省委书记楼阳生主持会议并讲话。会议指出，我省要在新基建、新技术、新材料、新装备、新产品、新业态上不断取得突破，打造 14 个战略性新兴产业集群，心无旁骛坚定走下去，在转型发展上率先蹚出一条新路来。其中，通用航空领域提出要构建全省航空材料、通航飞机制造、机场建设、通航大数据服务、无人机货运的产业链。

#### 1.2 聚焦长治市通用航空产业发展现实需求

长治享有“中国通用航空摇篮”美誉，是中国首家通航公司成长与发展之地，也是中国民航通航飞行大队运营基地，还是中国航空运动的发祥地之一。作为山西省航空人才的摇篮，坐落在屯留区的长治航空运动学校，为全省甚至全国培养了众多的航

空人才。

长治有着山西省第二大空港城市的美誉，王村机场、屯留沙家庄通用机场，以及各县区正在建设的通用机场，为发展通用航空产业提供基础保障。全省第一个航空灭火机队落户长治，成功通航、铱格斯曼、奥科航空、中航明德、中科飞创等航空领域的企业，已经形成我市航空产业的矩阵；驻市解放军某厂是航空军械和地面装备技术保障的专业化工厂，多项产品获国家实用新型专利；海军航空大学飞机修理厂，具备多种机型大修和年产 8 万件航空零备件的能力。由于特殊的地理地貌，平面交通对于长治的森林灭火、雾霾探测、支线货运、应急救援等方面限制较大，而通用航空产业将大大弥补其中的短板。

2018 年以来，长治市委、市政府瞄准加快推动长治高质量发展目标，紧紧抓住我省作为全国通用航空示范省的机遇，将发展通用航空产业作为全市转型发展的重要抓手，加强顶层设计，加快规划编制，精准对接谈项目、积极主动谋合作，通用航空产业渐成规模，通用航空产业集群加速成型，为全市转型升级发展快速聚势赋能。

2018 年以来，屯留机场基础设施提升改造工程顺利实施，铱格斯曼飞机自动清洗机、清洗剂、防腐剂项目成功落地，丰荣航空长治通航项目顺利进行，星箭长空项目正式落地，雷森通用航空有限公司注册成立，山西金笠通用航空有限公司成立，各县区通用机场建设快马加鞭，全市推动落实通航产业项目 17 个，总投资达 81.62 亿元，与此同时，还设立长治市通用航空产业发展基金，首期发行 5000 万元。

目前，长治王村军民两用运输机场和屯留沙家庄通用机场成为长治市大力发展航空产业的坚强基础保障，成功通航、中部通航、金笠通航、雷森通航、铱格斯曼航空、奥科航空、中航明德航空和中科飞创等企业组成的产业矩阵领军全省；飞机以及车辆等野外隐身防护装置研发、无人机零部件和模块生产、无人机组装和改装、航空产品材料铝镁合金制造、航空训练器材生产修理、飞机修理和支援保障、飞机大修、部附件校修、航空零备件制作等产业链条加速成型，航空体育、航空旅游、人工影响天气、航拍航测、护林灭火、医疗救援等相关业务蓬勃开展。

随着通用航空产业的发展，对于通用航空领域的人才需求逐渐增多，而山西省开办航空运输类专业的高职院校还很少，本专业的建设面向山西聚焦长治市通用航空领域，培养适应本区域通用航空产业发展的相关人才，服务区域通用航空领域的发展，助力地方经济的发展。

## 2. 专业筹建情况

目前专业筹建正处于初步阶段，计划每年招生 40 人。前期学院机械工程系对长治市通用航空领域的发展进行了调研，对相关企业进行了走访，各方也表达了对学院开设该专业的支持，愿意校企合作开展专业人才培养。学院目前正在谋划布局通用航空领域，申请通用航空器维修专业是迈向通用航空领域的起步，学院将逐渐完善顶层设计，逐步增加经费预算，规划好该专业的建设。

## 3. 学院专业建设规划

专业建设初期，以师资队伍建设和实训场所建设、课程教学资源开发为主，一是全职引进本专业相关专职教师，聘用本专业兼职教师，以满足专业课程的正常开展。二是建设本专业人才培养所需的实践场所，在校内建设基础的实践场所，校企共建专业核心能力培养实践场所，满足学生职业技能的培养。三是教学资源建设，引进部分比较成熟的课程教学资源，同时结合地方特色，开发相关的专业课程教学资源。

## 4. 市场调研和人才需求分析

本次调研的企业主要有山西成功通用航空股份有限公司、山西金笠通用航空有限公司、雷森通用航空有限公司、山西铨格斯曼航空科技有限公司、山西奥科航空科技有限公司、中航明德航空科技有限公司、山西中科飞创科技有限公司等坐落在长治的航空公司和位于晋城市的中国航发山西航空发动机维修有限责任公司。

企业调研主要针对通用航空和航空运输岗位，航空器维修与管理岗位群，从事通用航空器维护、通用航空器部件及其附件修理、维修方案的制定与管理等岗位。

针对通用航空器维修专业，企业需要的人才要有较强的实践能力，良好的心理素质和职业道德，要有较高的政治素质，要有良好的业务素质。

通过调研西安航空职业技术学院等相关学校，发现通用航空维修专业招生情况良好，多数院校每年能招收两个班，该专业的毕业生 80%以上都能对口就业，因就业前景好、待遇相对较高较少学生选择升学继续学习。

### 3. 申请增设专业人才培养方案

(应包括培养目标、基本要求、修业年限、就业面向、主要职业能力、核心课程与实习实训、教学计划等内容, 可续页)

#### 1. 培养目标

本专业培养德、智、体、美、劳全面发展, 具有良好职业道德和人文素养, 掌握通用航空器电子系统、通用航空器结构维修、飞行原理与性能等基本知识, 具备较强的通用航空器(飞机、直升机)维修能力, 从事通用航空器维修及航材、工具、设备等管理工作的高素质技术技能人才。

#### 2. 基本要求

##### 2.1 素质要求

(1) 坚定拥护中国共产党领导和我国社会主义制度, 在习近平新时代中国特色社会主义思想指引下, 践行社会主义核心价值观, 具有深厚的爱国情感和中华民族自豪感。

(2) 崇尚宪法、遵法守纪、崇德向善、诚实守信、尊重生命、热爱劳动, 履行道德准则和行为规范, 具有社会责任感和社会参与意识。

(3) 具有质量意识、环保意识、信息素养、工匠精神、创新思维; 热爱民航事业, 弘扬和践行“忠诚担当的政治品格, 严谨科学的专业精神, 团结协作的工作作风, 敬业奉献的职业操守”当代民航精神; 具有高度的民航安全意识, 牢固树立“安全第一”的思想; 养成“实事求是, 认真负责; 严格要求, 遵章守纪; 迅速准确, 细致周到; 团结协作, 刻苦耐劳”的机务作风。

(4) 勇于奋斗、乐观向上, 具有自我管理能力、职业生涯规划的意识, 有较强的集体意识和团队合作精神。

(5) 具有健康的体魄、心理和健全的人格, 掌握基本运动知识和一两项运动技能, 养成良好的健身与卫生习惯, 良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养, 能够形成一两项艺术特长或爱好。

##### 2.2 知识要求

(1) 掌握必备的思想政治理论、科学文化基础知识和中华优秀传统文化知识。

(2) 熟悉与民航运输和飞行运行有关的国内外法律法规和标准以及环境保护、安全消防、民航安全等知识。

(3) 掌握机械制图、电工、电子技术等基本知识。

- (4) 掌握航空机械、航空材料、腐蚀与防护等维护技术基本知识。
- (5) 掌握空气动力学及飞机飞行原理。
- (6) 掌握涡轮发动机飞机机体的结构、系统组成与工作原理。
- (7) 掌握燃气涡轮发动机的结构、系统组成与工作原理。
- (8) 掌握航空安全人为因素。
- (9) 熟悉民用航空器适航与维修管理的基本知识。
- (10) 了解国内外民航行业发展新动态、新技术和新趋势。

### **2.3 能力要求**

- (1) 具有探究学习、终身学习、分析问题和解决问题的能力。
- (2) 具有良好的语言、文字表达能力和沟通能力。
- (3) 具有较好的专业英语能力，能够进行口语和书面的表达与交流。
- (4) 具有良好的安全意识、规范意识和安全防护能力。
- (5) 具有一定的信息技术应用能力。
- (6) 能够熟练使用飞机维护手册和工卡。
- (7) 能够识读飞机机械图纸、电路图和电子线路图。
- (8) 能够对飞机机体和动力装置结构进行一般目视检查和详细目视检查。
- (9) 能够熟练使用工具和设备对典型的航空器机械部件进行拆装。
- (10) 能够依据维护操作规范对飞机机电系统进行操作、检查、测试和故障分析。
- (11) 能够依据维护操作规范对飞机动力装置进行操作、检查、测试和故障分析。

### **3. 修业年限**

基本修业年限 3 年，最长修业年限 6 年。

### **4. 就业面向**

主要面向通用航空和航空运输业，在航空器维修与管理岗位群，从事通用航空器维护、通用航空器部件及其附件修理、维修方案的制定与管理等工作。

### **5. 主要职能能力**

- (1) 具备对新知识、新技能的学习能力和创新创业能力。
- (2) 具备良好安全意识，能严格遵守适航规定、公司制度和其他安全规范。

- (3) 具备制定通用航空器维修及保障方案的能力。
- (4) 具备阅读通用航空器维护手册、工卡和相关的专业英文资料的能力。
- (5) 具备使用恰当的零件、工具航材和设施对通用航空器各系统进行维修及排除故障的能力。
- (6) 熟悉通用航空器构造和各系统工作原理，具备基本工程计算能力。

## 6. 核心课程与实习实训

### 通用航空器维修专业核心课程描述

序号	课程名称	课程描述
1	直升机结构与系统	<p><b>课程目标:</b> 主要任务是使学生初步了解直升机的结构及各系统的基本知识。通过本课程的学习，使学生熟悉直升机的结构组成，掌握直升机操作系统、液压系统、燃油系统等基本组成和工作原理。</p> <p><b>课程内容:</b> 主要内容包括直升机飞行原理、直升机操纵系统、直升机结构、直升机液压系统、直升机燃油系统、直升机电源系统、直升机通信导航系统、直升机起落架系统等主要系统，以及防冰排雨、救生设备等辅助系统的基本结构、基本工作原理等。</p>
2	直升机发动机结构与维修	<p><b>课程目标:</b> 通过本课程学习，使学生熟悉涡轴发动机的结构，能够对涡轴发动机的机械部件进行检修。</p> <p><b>课程内容:</b> 涡轴发动机的分类，涡轴发动机的结构，涡轴发动机的工作原理，进气装置、压气机、燃烧室、涡轮、排气装置的结构特点，涡轴发动机的检修流程，涡轴发动机的检修操作。</p>
3	直升机电气系统与维修	<p><b>课程目标:</b> 通过本课程学习，使学生熟悉直升机电气系统的基本组成，掌握直升机仪表电气系统的原理，掌握仪表电气系统的常见故障的排除。</p> <p><b>课程内容:</b> 直升机电气系统组成，飞行仪表、发动机仪表、其他系统仪表，仪表数据采集和控制原理，常见仪表电气故障分析与排除。</p>
4	直升机目视检查	<p><b>课程目标:</b> 通过本课程学习，使学生熟悉直升机目视检查的流程，掌握目视检查的要点，能够根据作业指导书，协作完成直升机的目视检查。</p> <p><b>课程内容:</b> 航空器目视检查国家标准，直升机目视检查流程，目视检查作业指导书，目视检查的重点和难点，典型案例分析。</p>

5	飞机结构与系统	<p><b>课程目标:</b> 主要任务是使学生初步了解飞机的结构及飞机各系统的基本知识,通过本课程的学习,使学生熟悉飞机组成、结构形式及受力特点,飞机载重与平衡的基本知识,掌握飞机飞行操纵系统、液压系统、起落架系统、座舱环境控制系统、飞机燃油系统的基本组成及工作原理;了解防冰排雨系统、飞机防火系统、飞机电子系统的基本知识。</p> <p><b>课程内容:</b> 飞机结构、载重与平衡、飞机操纵系统、飞机液压系统、飞机起落架系统、飞机座舱环境控制系统、飞机防冰排雨系统、飞机燃油系统、飞机防火系统、飞机电子系统。</p>
6	飞机发动机结构与维修	<p><b>课程目标:</b> 通过本课程的学习,使学生能够熟悉飞机发动机工作原理、结构及系统组成、常用的监测技术,能进行发动机故障分析与诊断,会进行发动机分解、检测、修理,会维修发动机典型的机械故障。</p> <p><b>课程内容:</b> 主要介绍航空发动机的基本类型、发展、基本原理、结构以及主要系统。以航空公司发动机维修人员的工作环节为主线,重点强调维修人员在实践中需要解决的问题;主要介绍航空发动机所涉及的主要监测技术,航空发动机的性能控制和可靠性控制技术,发动机故障的处理及相关的适航分析,发动机剩余寿命与调度技术,以及发动机的维修成本与送修管理。</p>
7	飞机电气系统与维修	<p><b>课程目标:</b> 通过本课程的学习,使学生掌握飞机电气元件,电机和电源的功能,结构及特性,了解典型飞机电气控制系统的组成和原理,学会运用电气理论知识分析和解决飞机电气设备维修问题的基本方法。</p> <p><b>课程内容:</b> 飞机电气元件、直流电源系统、交流电源系统、电动机、发动机起动与点火系统、飞机操纵系统电气设备、飞机防冰与防雾系统、飞机火警与烟雾探测及灭火系统、警告信号和灯光照明系统、燃油油童和流里测量系统、电源和辅助电力装置。</p>
8	飞机目视检查	<p><b>课程目标:</b> 通过本课程的学习,使学生掌握飞机内部或外部区域、安装或组件进行目视观察,寻找明显的损伤、故障或不正常的迹象。</p> <p><b>课程内容:</b> 目视检查项目、对象、目视检查对象的常见损伤迹象和形式、辅助检查手段、目视检查发现的问题处理方法。</p>

### 通用航空器维修专业主要实训环节描述

序号	实训环节	课程描述
1	通用航空器认知实训	<b>实训目标:</b> 使学生了解航空航天技术基础知识,全面理解飞机飞行原理,飞机构造组成和动力系统的组成,航空器活动的环境及导航等。

		<p><b>实训内容:</b> 航空航天发展概况、飞行环境及飞行原理、飞行器动力系统的工作原理、飞行器的构造、飞行器的机载设备、机场地面设施和保障系统。</p>
2	航空液压元器件装调实训	<p><b>实训目标:</b> 具备液压传动基础知识, 掌握液压元件的结构、原理、功用、拆装、选用及控制维护能力, 具有分析一般的液压系统回路和气动控制回路的方法, 培养设计简单的液压系统的思路, 具备熟练选用元件, 按照回路图正确组装并调试液压控制回路的技能。</p> <p><b>实训内容:</b> 齿轮泵、叶片泵、三位四通换向阀、直动式溢流阀、液压缸的拆装, 方向控制回路、压力控制回路、流量控制回路的设计与搭建, 液压缸爬行, 不动的故障诊断与排除。</p>
3	直升机发动机检修实训	<p><b>实训目标:</b> 会使用工具拆装直升机发动机, 能制定拆装工艺资料, 会正确使用工量具检测零件和机构的精度。</p> <p><b>实训内容:</b> 传动轴与附件传动箱、轴向压气机、气体发生器高压部件、涡轴和变速箱的部件分解、修理、装配, 发动机总装调试。</p>
4	直升机电气检修实训	<p><b>课程目标:</b> 会正确使用工具仪表进行接线布线, 能检查出常见的直升机仪表故障。</p> <p><b>课程内容:</b> 电表及接线工具的使用, 飞行、发动机仪表的布线接线, 传感器的安装与接线, 仪表无示数故障的排除。</p>
5	直升机目视检查实训	<p><b>课程目标:</b> 能按照直升机目视检查的流程, 对直升机进行目视检查, 正确填写作业指导书。</p> <p><b>课程内容:</b> 制定某型号直升机目视检查流程, 明确目视检查的要点, 填写目视检查作业指导书。</p>
6	飞机发动机检修实训	<p><b>实训目标:</b> 会正确使用涡轮喷气发动机常用拆装工具, 会进行发动机的总体拆装、调整和各系统主要零部件的准确拆装, 学会发动机的主要零部件的检查测量。</p> <p><b>实训内容:</b> 发动机减速器、尾喷段、涡轮、附件系统、压气机拆装与精度检测。</p>
7	飞机电气检修实训	<p><b>课程目标:</b> 能正确选用电气元件和检测接线工具, 掌握飞机电源系统、防火系统、灯光与照明系统、防冰排雨系统、氧气系统及飞机其他系统电气控制部分的组成与操作, 能进行主要电气部件和组件的分解、测试与维护。</p> <p><b>课程内容:</b> 飞机电源系统、防火系统、灯光与照明系统、防冰排雨系统、氧气系统及飞机其他系统电气控制部分电路的识读与接线, 电气系统检测与维修。</p>

8	发动机目视检查实训	<p><b>课程目标:</b> 能说出飞机发动机正常工作时的各系统的正常表现, 明确目视的项目及标准, 能找到不正常工作时的明显的损伤、故障的迹象及原因。</p> <p><b>课程内容:</b> 气道、压气机、燃烧室、涡轮和尾喷管目视检查。</p>
9	通用航空器检修综合实训	<p><b>实训目标:</b> 通过本实训, 使学生掌握飞机维护、定检所要求的程序、方法、知识和操作技能。</p> <p><b>实训内容:</b> 常用的修理工具和检测仪器的使用, 飞机飞行前、连续飞行、飞行后的机务维护, 飞机常见的五种小部件和八种大部件的拆装技术, 航空发动机的日常维护技术。</p>

## 7. 教学计划

专业教学计划表

教育模块	课程名称	总学时	理论学时	实践学时	学分	学期学时					
						1	2	3	4	5	6
公共基础课	军事理论	36	36	0	2	2					
	思想道德修养与法律基础	56	56	0	3	2	2				
	毛泽东思想与中国特色社会主义理论体系概论	72	72	0	4			2	2		
	形势与政策	24	24	0	1.5	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
	大学生安全教育	24	24	0	1.5	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
	大学生心理健康教育	24	24	0	1.5	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2	2/2
	职业指导与就业	18	10	8	1					2	
	体育与健康	112	56	56	6	2	2	2	2		
	高等数学	56	36	20	3	4					
	大学英语	56	28	28	3		4				
	中华优秀传统文化	28	20	8	1.5		2				
	信息技术	32	16	16	2		2				
	创新创业基础	18	10	8	1	2					
	机器人技术	32	16	16	2					4	
	人工智能基础	32	16	16	2					4	
公选课 3 门	54	54	0								
专业基础	民航概论	24	24	0	1.5	2					
	通用航空器仪表	48	32	16	3	4					
	航空专业英语	72	36	36	4.5			2	2	2	
	通用航空器维修基础	48	32	16	3		4				

课	通用航空器材料	24	16	8	1.5	2					
	机械制图	48	24	24	3	4					
	AutoCAD 机械绘图	24	8	16	1.5		2				
	机械设计基础	48	32	16	3	4					
	液压与气压传动	48	32	16	3		4				
	电工电子技术	48	32	16	3		4				
专业 核 心 课	直升机结构与系统	48	32	16	3			4			
	直升机发动机结 与维修	72	42	30	4.5			6			
	直升机电气系统与维 修	72	42	30	4.5			6			
	直升机目视检查	48	32	16	3			4			
	飞机结构与系统	48	36	12	3				4		
	飞机发动机结构与维 修	72	42	30	4.5				6		
	飞机电气系统与维修	72	42	30	4.5				6		
	飞机目视检查	48	32	16	3				4		
实 训 环 节	军事训练	40	0	40	2	2周					
	钳工实训	20	4	16	1	1周					
	常见电路搭接实训	20	4	16	1		1周				
	通用航空器认知实训	40	8	32	2		2周				
	航空液压元器件装调 实训	20	4	16	1		1周				
	直升机发动机检修实 训	40	8	32	2			2周			
	直升机电气检修实训	40	8	32	2			2周			
	直升机目视检查实训	40	8	32	2			2周			
	飞机发动机检修实训	40	8	32	2				2周		
	飞机电气检修实训	40	8	32	2				2周		
	飞机发动机目视检查 实训	40	8	32	2				2周		
	通用航空器检修综合 实训	80	16	64	4					4周	
专 业 拓 展 课	飞机附件检修	48	36	12	3					4	
	机型理论	48	36	12	3					4	
	人为因素与航空法规	48	36	12	3					4	
	空气动力学及飞行原 理	48	36	12	3					4	
	自动控制原理	48	36	12	3					4	

	通用航空技术手册使用	48	36	12	3					4	
毕 业 环 节	毕业设计	40	20	20	2					2周	
	顶岗与就业实习	400	20	380	20						20周
本专业课时合计		2646	1318	1328	147	394	530	430	430	400	400

专业共计 2646 课时，理论 1318 课时，实践 1328 课时，147 学分。

专业公共课程共计 682 课时，占比 25.7%；专业基础课 432 课时，占比 16.3%；专业核心课程 480 课时，占比 18.1%；专业拓展课程 192 课时，占比 7.2%；专业实训 420 课时，占比 15.8%；毕业环节 440 课时，占比 16.6%。

选修课包括两部分，其中公共基础课中，《机器人技术》和《人工智能基础》任选 1 门，公选课任选 3 门，共计 86 课时。专业拓展课中，任选 4 门，共计 192 课时。选修课合计 278 课时，占比 10.5%。

## 8. 教学方法

公共基础类课程采用以讲授法、讨论法、直观演示法为主的教学方法，专业（技能）课采用项目教学法、现场教学法为主的教学方法。项目教学法可以以学习小组为单位进行，也可以个人为单位进行，要求教师布置任务要具体，引导学生在完成任务的过程中掌握相关的知识和技能，培养学生的素质，锤炼学生的道德品质。学生在完成具体任务的过程中，培养分析问题、解决问题的能力，培养学生独立探索及合作精神。

## 9. 教学条件

(1) 配备满足教学要求的教学场所，普通教室具有多媒体教学设备、黑板等教学设备，实践教学场所布置理论教学区域，满足理实一体化教学开展。

(2) 校企共建专业实践教学场所，满足人才培养需求。

(3) 开发专业课程教学资源，开展分工协助式教学。

#### 4. 专业主要带头人简介

姓名	闫波	性别	男	专业技术职务	教授	学历	本科
		出生年月	1973-10	行政职务	系主任	双师素质情况	高级
学历、学位获得时间、毕业学校、专业		本科 1996年 太原理工大学 精密仪器					
主要从事工作与研究方向		机械 CAD/CAM、机械创新设计					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 10 篇；出版专著（译著等） 部。							
获教学科研成果奖共 项；其中：国家级 项，省部级 项。							
目前承担教学科研项目共 4 项；其中：国家级项目 项，省部级项目 2 项。							
近三年拥有教学科研经费共 万元，年均 万元。							
近三年授课（理论教学）共 364 学时；指导毕业设计共 15 人次。							
最具代表性的教学科研项目 和成果	序号	成果名称	等级及签发单位、时间			本人署名位次	
	1	智能立柱表面强化技术	横向课题（50 万元）2020 年			第 2	
	2	二维码激光打标自动生成线研发	横向课题（18.2 万元）2020 年			第 3	
	3						
最具代表性的社会服务和技术研发项目	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	国家级培训-专业带头人领军能力研修（装备制造类）	省教育厅	2020.07-2020.08	32 万	培训策划与实施	
	2	国家级培训-高职教师企业实践（装备制造类）	省教育厅	2020.07-2020.08	32 万	培训策划与实施	
	3	国家级培训-中职“双师型”教师专业技能培训（加工制造类）	省教育厅	2019.07-2019.08	28 万	培训策划与实施	
目前承担的主要教学工作	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	机械 CAD/CAM	高职	40	96	专业核心	2019-2020 年
	2						
	3						
	4						
教学管理部门审核意见		签章：					

注：需填写二至四人，每人一表。

#### 4. 专业主要带头人简介

姓名	王沁军	性别	男	专业技术职务	副教授	学历	硕士
		出生年月	1982-09	行政职务	副主任	双师素质情况	中级
学历、学位获得时间、毕业学校、专业		硕士研究生 2009年07月 南昌大学 材料加工工程					
主要从事工作与研究方向		计算机辅助设计与制造					
本人近三年的主要工作成就							
在国内外重要学术刊物上发表论文共 4 篇；出版专著（译著等） 部。							
获教学科研成果奖共 项；其中：国家级 项，省部级 项。							
目前承担教学科研项目共 2 项；其中：国家级项目 项，省部级项目 项。							
近三年拥有教学科研经费共 万元，年均 万元。							
近三年授课（理论教学）共 498 学时；指导毕业设计共 37 人次。							
最具代表性的教学科研项目和成果	序号	成果名称	等级及签发单位、时间			本人署名位次	
	1	机械制造与自动化专业荣获教育部高等职业教育创新发展行动计划骨干专业	教育部 2019年7月			集体荣誉，主要申报人	
	2	教学型桌面级 3D 打印机的设计与制造	山西机电职业技术学院 2019年5月			课题负责人	
最具代表性的社会服务和技术研发项目	序号	项目名称	项目来源	起讫时间	经费	本人承担工作	
	1	国家级培训-专业带头人领军能力研修（装备制造类）	省教育厅	2020.07-2020.08	32万	培训策划与实施	
	2	国家级培训-高职教师企业实践（装备制造类）	省教育厅	2020.07-2020.08	32万	培训策划与实施	
	3	国家级培训-中职“双师型”教师专业技能培训（加工制造类）	省教育厅	2019.07-2019.08	28万	培训策划与实施	
目前承担的主要教学工作	序号	课程名称	授课对象	人数	学时	课程性质	授课时间
	1	互换性与测量技术	高职	45	48	专业基础	2019年
	2	AutoCAD 机械绘图	高职	42	24	专业基础	2019-2020年
	3	产品制造工艺编制	高职	38	52	专业核心	2019年
教学管理部门审核意见		签章：					

注：需填写二至四人，每人一表。

### 5. 教师基本情况表

序号	姓名	性别	年龄	所学专业	学历、学位情况	职称	双师素质情况（职业资格证书及等级）	拟任课程	专职 / 兼职	现工作单位（兼职教师填写）
1	闫波	男	47	机械	本科	教授	高级双师	民航概论	专职	
2	王沁军	男	38	机械	硕士	副教授	中级双师	AutoCAD 机械绘图	专职	
3	张毅	女	48	机械	本科	副教授	中级双师	机械设计基础	专职	
4	吉丽	女	46	机械	本科	副教授	中级双师	机械制图	专职	
5	邓祎	男	57	机械	本科	副教授	中级双师	通用航空器仪表	专职	
6	程志铭	男	49	机械	本科	副教授	中级双师	机械制图	专职	
7	秦会峰	男	42	机械	硕士	副教授	中级双师	通用航空器材料	专职	
8	韩兴言	男	43	机械	硕士	副教授	中级双师	通用航空器维修基础	专职	
9	吴志光	男	39	机械	硕士	讲师	中级双师	通用航空器维修基础	专职	
10	赵小飞	男	35	机械	硕士	讲师	中级双师	通用航空器仪表	专职	
11	张方东	男	33	机械	硕士	讲师	中级双师	液压与气压传动	专职	
12	杨怀庆	男	63	机械	中专	机械师		飞机发动机结构与维修	兼职	91883 部队
13	李克俭	男	55	机械	大专	工程师		飞机电气系统与维修	兼职	91883 部队
14										
15										

注：可续页。

## 6. 主要课程开设情况表

序号	课程名称	课程总学时	课程周学时	授课教师	授课学期
1	民航概论	24	2	闫波	第 1 学期
2	通用航空器仪表	48	4	赵小飞	第 1 学期
3	航空专业英语	72	2	洪翱宙	第 3-5 学期
4	通用航空器维修基础	48	4	韩兴言	第 2 学期
5	通用航空器材料	24	2	秦会峰	第 1 学期
6	机械制图	48	4	吉丽	第 1 学期
7	AutoCAD 机械绘图	24	2	王沁军	第 2 学期
8	机械设计基础	48	4	张毅	第 1 学期
9	液压与气压传动	48	4	张方东	第 2 学期
10	电工电子技术	48	4	靳晓波	第 2 学期
11	直升机结构与系统	48	4	外聘	第 3 学期
12	直升机发动机结构与维修	72	6	外聘	第 3 学期
13	直升机电气系统与维修	72	6	外聘	第 3 学期
14	直升机目视检查	48	4	外聘	第 3 学期
15	飞机结构与系统	48	4	外聘	第 4 学期
16	飞机发动机结构与维修	72	6	外聘	第 4 学期
17	飞机电气系统与维修	72	6	外聘	第 4 学期
18	飞机目视检查	48	4	外聘	第 4 学期
19	通用航空器认知实训	40	2 周	外聘	第 2 学期
20	航空液压元器件装调实训	20	1 周	外聘	第 2 学期
21	直升机发动机检修实训	40	2 周	外聘	第 3 学期

22	直升机电气检修实训	40	2周	外聘	第3学期
23	直升机目视检查实训	40	2周	外聘	第3学期
24	飞机发动机检修实训	40	2周	外聘	第4学期
25	飞机电气检修实训	40	2周	外聘	第4学期
26	飞机发动机目视检查实训	40	2周	外聘	第4学期
27	通用航空器检修综合实训	80	4周	外聘	第5学期

## 7. 专业办学条件情况表

专业开办经费金额（元）		500 万元	专业开办经费来源		学校自筹		
本专业专任教师人数	11	副高及以上职称人数	8	校内 兼职教师 数	6	校外 兼职 教师 数	9
可用于新专业的 教学图书(万册)	0.1	可用于该专业的 仪器设备数	95 (台/件)		教学实验 设备总价 值 (万元)	460 万	
其它教学资源 情况	(1) 超星学习通线上学习平台						
主要 专业 仪器 设备 装备 情况	序号	专业仪器设备名称	型 号 规 格	台(件)	购入 时间		
	1	机械装调技术综合实训装置	THMDZT-1	8 台	2012		
	2	机械装调技术综合实训装置	THMDTK-1	2 台	2014		
	3	液压技术综合教学训练系统	LS 双泵	3 台	2018		
	4	气动技术综合教学训练系统	DS3	2 台	2018		
	5	数字示波器	UTD2025CL	10 台	2017		
	6	信号发生器	UTG9002C	9 台	2017		
	7	单相交流调压器	TDGCAP5	9 台	2017		
	8	数字电路实验箱		4 台	2014		
	9	模拟电路实验箱		4 台	2014		
	10	钳工实训台	1500*1200	10 台	2018		
专业 实习 实训 基地 情况	序号	实训基地名称	合作单位	校内/外	实训项目		
	1	直升机发动机维修实训室	91883 部队 长治航空运 动学校	校外	直升机发动 机检修实训		
	2	直升机电气维修实训室	91883 部队 长治航空运 动学校	校外	直升机电气 检修实训		
	3	直升机目视检查实训室	91883 部队 长治航空运 动学校	校外	直升机目视 检查实训		

	4	飞机发动机维修实训室	91883 部队 长治航空运 动学校	校外	飞机发动机 检修实训
	5	飞机电气维修实训室	91883 部队 长治航空运 动学校	校外	飞机电气检 修实训
	6	飞机目视检查实训室	91883 部队 长治航空运 动学校	校外	飞机目视检 查实训

## 8. 申请增设专业建设规划

### 1. 完善专业人才培养方案，构建服务区域航空产业发展的课程体系

(1) 进一步针对通用航空产业开展市场调研，确定人才需求规格，明确专业培养的具体职业面向岗位和岗位工作内容。

(2) 组织相关专家召开职业能力典型工作任务研讨会，归纳人才培养的典型工作任务。

(3) 依据典型工作任务构建专业课程学习领域，确定各课程的培养目标、教学内容、教学手段、考核标准。

(4) 召开专业人才培养方案编制研讨会，对专业人才培养方案进行完善。

### 2. 引进行业专业人才，构建专兼职队伍合理的师资结构

(1) 全职引进通用航空器维修专业或相近专业教师 3-5 名。

(2) 柔性引进通用航空器维修专业兼职教师 5-8 名。

(3) 对现有机电设备维修与管理等机械类 3-5 名专职教师进行通用航空器维修专业方面的技能培训。

(4) 聘用专业带头人，组建通用航空器维修专业教研室，创建专业教学创新团队。

(5) 对专、兼职教师进行相关培训，提升教师的专业能力和教学能力。

### 3. 校企合作，开发专业课程信息化教学资源

(1) 校内教师和企业兼职教师组建专业课程教学团队，开发专业课程教学资源，编写教案、教学 PPT、习题、考核标准等，制作课程教学微课等，利用超星学习通网络教学平台建设信息化教学资源库。

(2) 持续对课程教学资源进行更新，保证教学内容满足人才培养要求。

(3) 编写活页式、工作手册式等形式课程教材。

### 4. 寻求合作，依托社会资源构建专业完善的实践教学基地

(1) 寻求 91883 部队、长治航空运动学校、中国航发山西航空发动机维修有限责任公司等社会资源的合作，校企共建通用航空器维修专业所需的实践教学基地。

(2) 依托实践教学基地，构建理实一体化教学场所。

### 5. 开拓市场，保证招生和就业的稳定性

(1) 做好招生宣传工作，保证每年招生人数在 40 人。

(2) 落实就业渠道，保证学生高质量就业，保证本地就业 60%以上。

#### **6. 完善制度，保证专业的可持续发展**

(1) 组建专业建设指导委员会，定期开展专业诊断，及时对专业建设过程中出现的问题进行改善。

(2) 专业建设需要投入比较大的经费，学院统筹考虑专业建设经费，保证专业建设经费的投入。

## 9. 申请增设专业的论证报告

机械工程系邀请校内和行业专家组成论证小组，对拟新增通用航空器维修专业进行论证，论证小组听取了专业负责人的汇报，包括专业的可行性、必要性，特别是新增专业的人才需求情况和主动服务于山西行业发展情况，经过讨论形成以下意见：

(1) 专业申报后，结合现有市场调研分析，建议进一步深入开展企业专家访谈，明确专业人才培养定位，明确核心职业能力培养目标。

(2) 建议召开企业实践专家访谈会，提炼归纳岗位典型工作任务，以典型工作任务构建专业技术技能培养课程体系。

(3) 建议逐步完善专业人才培养方案，使人才培养满足市场需求，服务区域通用航空产业的发展。

(4) 由于申报专业与目前已有专业职业面向区别较大，建议学院统筹考虑师资队伍建设，全职引进通用航空器维修专业教师，同时聘请行业兼职技术人员担任兼职教师，聘请校企专业带头人，稳步推进专业建设。

(5) 建议学院统筹考虑专业实践基地建设，保证专业建设必要的经费投入，吸引区域行业企业参与专业建设，校企合作共建专业实践基地，以实践基地的建设带动专业快速发展。

(6) 建议分批开发专业课程教学资源，专职教师和企业兼职教师组建课程教学团队，收集岗位典型案例，编写课程教案、教学PPT课件、微课、习题库、思政案例库等教学资源，编写活页式课程教学教材，开展分工协助式教学和线上线下混合式教学。

(7) 建议学院统筹考虑对接通用航空产业，促使新增专业良性发展。

2020年08月21日

姓名	专业领域	所在单位	行政和专业职务	联系电话	签名
张峰伟	化工材料	山西教育研究中心	副主任	1373405803	张峰伟
张磊	机电一体化	山西机电职业技术学院	副教授	13835502890	张磊
李柏霖	数控技术	山西机电职业技术学院	教授	1934302669	李柏霖
赵亮	经济管理	山西机电职业技术学院	副教授	15526151124	赵亮
杨怀庆	飞机维修	91883部队	机械师	1663467983	杨怀庆

<p>校内专业设置 评议专家组织 审议意见</p>	<p>航空维修专业符合我省行业发展需求，我院具有举办该专业的条件。</p> <p>同意申报</p> <p>(主任签字) <i>张红</i></p> <p>2020年8月21日</p>
<p>学校意见</p>	<p>同意</p>  <p>(公章)</p> <p>2020年8月25日</p>
<p>省级高职专业 设置指导专家 组织意见</p>	<p>专家签名:</p> <p>年 月 日</p>

## 附件 1：专业人才需求调研报告

### 通用航空器维修专业人才需求调研报告

航空工业是国家战略性产业，是国家技术、经济、国防实力和工业化水平的重要标志，是一个国家综合实力的体现。我省通用航空领域提出要构建全省航空材料—通航飞机制造—机场建设—通航大数据服务—无人机货运的产业链。长治是“中国通用航空摇篮”，是中国首家通航公司成长与发展之地，是中国民航通航飞行大队运营基地，是中国航空运动的发祥地之一。山西机电职业技术学院拟依托此大好形势，设立通用航空器维修专业，此前进行了通用航空器维修专业人才需求调研，形成如下调研报告：

#### 一、行业背景

为了对接“中国制造 2025”战略中十大重点领域的航空航天装备技术高端产业，服务区域经济社会和通用航空产业发展，设置通用航空器维修专业。通用航空是指使用民用航空器从事公共航空运输以外的民用航空活动，包括从事工业、农业、林业、渔业和建筑业的作业飞行以及医疗卫生、抢险救灾、气象探测、海洋监测、科学实验、教育训练、文化体育等方面的飞行活动。通用航空产业的发展水平，是一个国家科学技术、经济发展、人民生活水平高低的重要标志。通用航空是 21 世纪发展最快的空域交通方式之一，未来有望取代运输航空业而成为人们常见的交通方式。

通用航空在欧美国家已经发展很成熟，美国是目前通用航空市场最大的国家，也是发展最成熟的国家。通用航空在欧美发达国家都是经历过政策扶持、技术创新、人才培养、通航文化培养等阶段的发展。目前各国通用航空市场都已经在国民经济占据了很大的比重，据美国联邦航空管理局预估，到 2018 年，具有证照的飞行员将达 755490 名，通航飞行器将达 246415 架：包括单活塞引擎飞机 148450 架、双活塞引擎飞机 16490 架、涡轮螺旋桨飞机 8120 架、涡轮喷射机 15510 架、活塞引擎直升机 2700 架、喷射引擎直升机 4510 架、实验飞机 23100 架、运动飞行器 20915 架。在其他国家，通用航空的发展亦有很长足的进步，澳洲共有通航飞机 10455 架；加拿大共有通航飞机 28737 架；巴西亦有通航飞机计 9908 架，如图 1 所示。

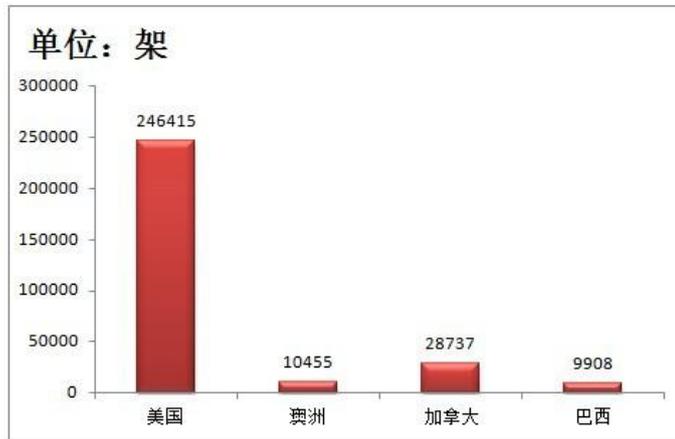


图1 至2018年国外各主要国家的通航飞机数量

随着我国空域管制的放开，通用航空迎来快速发展时期，未来将会出现爆发增长，并带动大量的投资需求。国内通用航空的应用十分广泛，在经济建设的各个环节都起着重要的作用，国家也多次出台相关政策以推动通用航空行业发展。2016年5月4日李克强总理主持国务院会议，宣布中国最后一个万亿级空白市场通用航空产业全面开放。随后，国务院办公厅2016年下发了关于发展通用航空的38号文件《关于促进通用航空业发展的指导意见》，中国通用航空产业进入快速规范发展的新阶段，各方资金热潮随之涌入中国通用航空产业。

数据显示，我国通用飞机的数量较以往有大幅度的增长。早在2005年年底，通用航空全行业飞机数量达46种共570架，2014年通用航空全行业飞机数量达1798架。2016年民航全行业运输飞机期末在册架数2950架，比上年底增加300架；2017年中国国内民航运输机队规模增长迅速，全年引进飞机424架，其中货机17架。至2017年底，在运营机队总规模达到3261架，其中客机3118架、货机143架。随着我国机场数量的增加及航空旅客运输量的增长，预计未来5-10年，通用航空飞机数量年均增长率将达30%。如图2所示，到2022年，我国通用航空飞机数量将达到1.37万架以上。

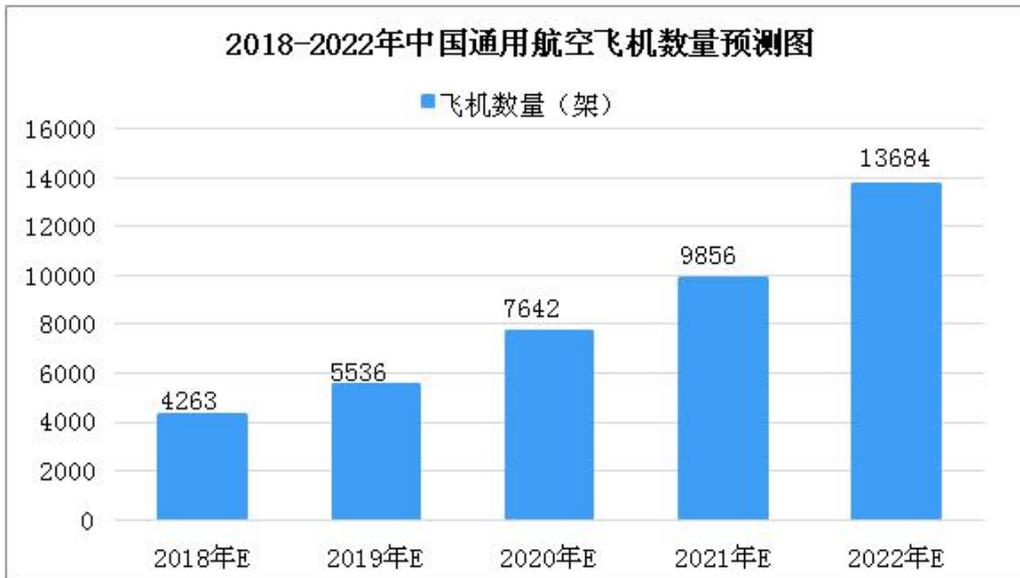


图2 中国通用航空飞机数量预测图

中国民航局早在 2009 年、2015 年、2016 年先后出台了《关于加快通用航空发展的措施》、《关于促进通航加快发展的若干意见》、《关于促进通用航空业发展的指导意见》用于指导通航发展；2017 年 2 月 17 日，中国民航局正式发布了《通用航空“十三五”发展规划》，对通用航空产业的发展提出了规划和目标，这对我国通用航空产业体量带来了极大的需求，也将对我国通用航空产业链条各个环节的产生强劲推动。根据“十三五”规划，预计到 2020 年，我国通用航空产业体量相比 2015 年增加超过一倍，其中飞行时间增加 156.7%，机队规模扩大 123.7%，通用机场数量扩增 66.7%，私人飞行驾照数量增加 105.8%。

## 二、区域发展现状

2018 年 10 月 10 日山西省人民政府下发《关于印发山西省通用航空业发展规划（2018-2035 年）的通知》[晋政发（2018）40 号]开启了山西大力发展通用航空业的新篇章。通知明确了大力发展通用航空业是国家战略性新兴产业，是集研发、制造、销售和运营服务为一体的高科技产业定位。涉及庞大的周边和地面产品集群，对一、二、三产业都有巨大的带动作用，是国民经济发展和人民生活水平提高的重要标志。为把山西建成我国“面向华北、服务全国、连接海外”的通航产业先行先试平台，助推全省产业结构调整与经济转型，按照《国务院办公厅关于促进通用航空业发展的指导意见》（国办发〔2016〕38 号）和《国务院关于支持山西省进一步深化改革促进资源型经济转型发展的意见》（国发〔2017〕42 号）精神，具体规划山西省通用航空产业发展。

## 1、山西通用航空发展现状

山西省的通用航空发展有着悠久的历史,作为中国通用航空业的发源地,拥有一定的产业基础和历史文化。机场设施方面,省内以太原武宿干线机场及长治王村机场、大同云冈机场、运城关公机场、临汾乔李机场、吕梁大武机场和忻州五台山机场 6 个支线机场,有 3 个航校基地通用机场和若干直升机起降点,7 个运输机场都具备开展通用航空业务的基础设施及业务能力。通用航空业务方面,省内 3 个航校是我省通用航空的核心力量,航空体育运动、飞行驾驶员培训、人工影响天气、航空测绘等通航业务在全国处于领先地位。省农业厅、省林业厅和省卫生计生委等与通用航空公司合作开展了空中巡逻、植保无人机喷洒农药、航空护林、航空医疗救援等业务,有 19 家省外通用航空公司在我省开展包括飞行培训、电力巡线、包机飞行、空中摄影、航空物探、空中广告等 10 余项通用航空作业任务。通航企业方面,省内以太原通用航空集团有限公司等 7 家通用航空企业。另外,有 3 家北京公司注册地非我省,但基地机场设立在山西。航空原材料方面,中科院山西煤化所具有国内领先的研发实力;太钢集团高性能 T800H 碳纤维产业化项目已投产,成为国家航天航空碳纤维主力供应商;山西三元碳素有限公司等企业正抓紧研发新一代沥青基碳纤维技术并实现产业化。航空制造方面,省内以太原航空仪表有限公司等 8 家航空制造企业,在研制航空仪表及相关传感器、野外隐身防护装置、无人机方面具有一定优势。通航产业园方面,有大同通用航空产业园和介休青云通用航空产业基地两家产业园。整体来看,山西通用航空虽然起步较早,但受种种因素影响,存在对通航产业发展认知度较低、整体规划布局相对滞后、相关配套政策不够完善等问题。突出表现在基础设施薄弱,产业发展仍处于起步阶段,产业链上、中、下游各环节发展不均衡,尤其在通用航空研发制造、基础设施建设及扶持政策等方面落后于国内其他省(区、市)。

## 2、山西省通用航空发展机遇

(1) 自然环境和区位优势。山西是典型的黄土广泛覆盖山地高原,境内大部分地区海拔在 1500 米以上,拥有良好的自然环境,适宜全年飞行,时间充裕,有利于培育通用航空应用市场。山西地处我国中部,承东启西,贯通南北,毗邻京津冀,有着独特的通用航空经济区位优势。省域通航运营网络方便与周边地区的通航网络互联互通,形成区域通航网络,并进而辐射全国,有望成为全国通航网络的

重要节点和核心区。

(2) 国家政策支持。国发〔2017〕42号文件支持山西走出一条转型升级、创新驱动发展的新路。国办发〔2016〕38号文件中规划到2020年全国通用航空业经济规模超过1万亿元，并在通用航空市场培育、加快通用机场建设、促进产业转型升级、扩大低空空域开放等方面提出了系列政策支持。

(3) 省内各级政府、各行业发展积极性高。《山西省“十三五”开放型经济发展规划》《山西省“十三五”科技创新规划》《山西省“十三五”服务业发展规划》以及各市“十三五”发展规划中都提出要推动通用航空、高端制造业和现代服务业的协同发展,完善开放口岸平台。省内各市、县(市、区)和有关部门对发展通航产业积极性很高,有超一半的县(市、区)拟建A3以上通用机场。民政、公安、农业、林业、卫生计生、旅游发展、气象、测绘等部门都对通用航空需求旺盛,并做了一定的基础工作。

(4) 国内通用航空市场需求。随着我国经济社会发展水平的不断提高及国家对低空空域管理的不断完善,以包机业务为主的短途航空运输、电商和物联网发展带来的快递运输、高效便捷的无人机货物运输等需求不断增加,航空应急救援和医疗救护市场不断扩大,环境监察、吊装作业、空中巡查等新兴通航作业日益增多,休闲娱乐飞行、航空运动消费、低空旅游等市场前景可观。同时,通航应用市场需求的增加必将带来通用航空飞行器数量的急剧增加,碳纤维、铝合金、镁合金等航空高端材料的市场需求和应用也会越来越大。

(5) 区域内的企业主要有山西成功通用航空股份有限公司、山西金笠通用航空有限公司、雷森通用航空有限公司、山西铨格斯曼航空科技有限公司、山西奥科航空科技有限公司、中航明德航空科技有限公司、山西中科飞创科技有限公司等坐落在长治的航空公司。

### 三、人才需求

“十二五”以来,我国通用航空快速发展,机队规模、企业数量等核心指标年平均增速近30%,整个行业已聚集了1700多亿元人民币规模的投资。历史上,我国通用航空规模偏小,专业技术人员储备有限。目前,国内开设通用航空专业的高校有限,年招生规模不足千人,远不能满足需要。在当前“三年翻一倍”的行业高速增长下,专业技术人才已极度缺乏。如图3所示,我国2016至2020年通

用航空人才培养量和需求量的趋势图。

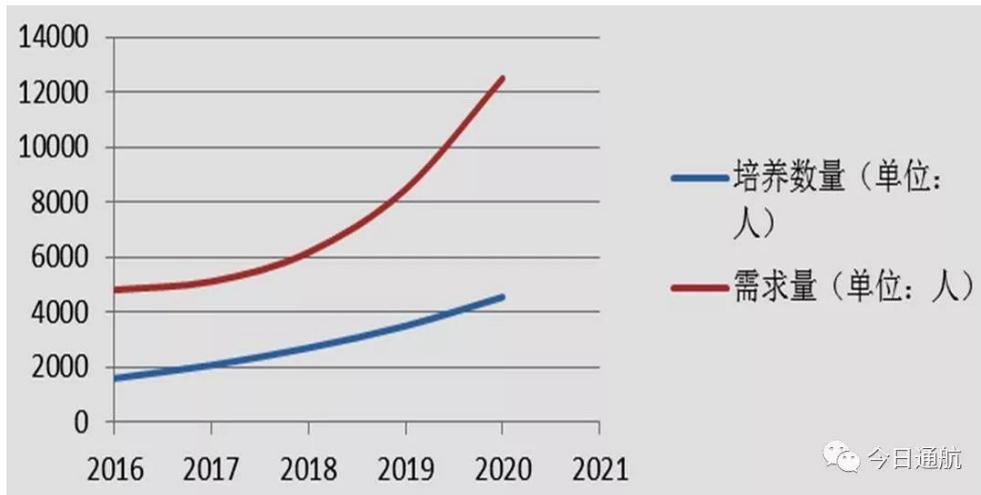


图3 2016-2020 预计培养量与需求量趋势图 (来源: 今日通航)

人才培养是通用航空业发展的基础性前置条件。回顾美国、加拿大、巴西等通用航空发达国家的发展历程,在通用航空规模实现快速扩张前的共性特征,是经历了大规模的机场建设、深层次的空域改革和大批量的通航专业人才培养。当前,通用机场建设已经成为国家和各省市“十三五”重点工作,各地规划在2020年前新建的通用机场已超过1400个;低空空域管理改革始终是社会关注的焦点,各类试点、方案正在稳步推进。然而,通用航空专业人才培养始终不温不火,各界的关注点也仅限主要服务于121公司的民用航空器驾驶员学校。事实上,通用航空专业技术人员,除飞行人员外,还包括航务、机务、机场运行等多类人员。通用航空人才培养的市场需求大、经济效益好,是一项造福行业、服务地方、功利院校的事业。

分析目前我国通用航空专业队伍现状,估算未来人才缺口。我国通用航空专业人才缺口测算“十二五”以来,我国通用航空从业人员实现了快速增长,截止2015年,我国共有12970名通用航空从业人员,相比较2011年增长了近5倍,但仍不能满足现阶段人才需要。通用航空从业人员按所从事工作可分为专业技术人员、综合管理人员与局方监管人员,专业技术人员又可细分为飞行人员、机务人员、航务人员。目前局方通用航空监管人员约60人,飞行人员3033人,维修人员4144人,航务人员688人,综合管理人员约5000人(其中高管约1500人)。根据国务院办公厅《关于促进通用航空业发展的指导意见》、民航局《通用航空发展“十三五”规划》,到2020年我国通用航空器达到5000架以上、年飞行量200万小时以上、建成500个以上通用机场。尽管通用航空没有“人机比”硬

性要求，但企业实际运营中，各类专业技术人员与机队、飞行量及机场数量之间存在客观的比例关系，可用于计算未来人才需求。根据通用航空机队规模目标，按照通用航空器与飞行人员 1:1.5、通用航空器与维修人员 1:3 的比例测算。根据通用机场的目标，按照每个机场配备 3 名管制人员、2 名场务人员和 2 名综合管理人员的最低要求测算。按照 200 万飞行小时，预计将有超过 700 家通航企业，可按 1:5 计算高管人员需求，按 1:3 计算航务签派人员需求。计算结果如表 4 所示，到 2020 年我国通用航空将需要新增约 2.2 万名专业从业人员。

类别	规划数量	人员类型	人员比例	现有数量	新增需求
航空器	5000	飞行	01:01.5	2453	5407
		维修	1:03	4144	10856
通用机场	500	管制	1:03		1500
		场务	1:02		500
		综合管理	1:02		1000
通航企业	700	管理	1:05	1500	2000
		航务	01:00.5	688	1412
合计					21775

表 4 到 2020 年通用航空专业人才需求测算（自中国通航网）

航务、机务维修、管制、机场运行等专业的人才供给远远满足不了市场需求。目前国内仅有 11 所高职院校开设通用航空相关专业，年招生规模不足千人，远不能满足需要。2016 年底我国共有通航企业 320 家，其中有 3/4 因引进不到或培养不出持有相关飞行员执照的专业人员而影响取证工作和外场作业。已运行的 200 多家通航企业中，机务维修人员只有 40% 持有维修基础执照，而这 40% 由于待遇等各种原因，有超过 1/5 的人员已流向运输航空。对于专业技术人员，新进通航企业为确保业务开展，或为满足局方审定的最低要求，主要通过三类渠道获取：

一是高薪引进，这造成行业成熟的飞行、机务、航务等专业人才薪酬翻倍上涨，“转会费”奇高不下，推高了企业运营成本，导致行业进入一种恶性循环。

二是吸收军航转业及运输航空退休人才，这类人员年龄偏大，也缺少通用航空经验。军航、运输航空和通用航空在技术上存在一定差别，专业人员需要在实际操作中获取相关知识及经验，既影响运行效率，又加大了飞行中的安全隐患。

三是招收民航运输专业通用航空方向的大学毕业生，其培养课程大多参照运

输航空设立，通用航空的指向性不强，培养水平有限，且大学生普遍存在理论水平高、操作能力差的问题，要求的薪资待遇与通航企业的薪酬水平存在不小的差距。对于通用航空业内的管理人员，一部分来自运输航空公司，一部分来自民航其他非生产部门，还有一部分是社会资本进入后的非民航管理人员。

由于运输航空与通用航空的运行标准差别很大，用运输航空的知识和经验来保障通用航空的运营，在一定程度存在差异。非航空管理者则普遍缺乏通用航空的管理能力，由此影响了通用航空企业管理水平的提升。通用航空专业人才培养模式建议按照国办《指导意见》，第二十三条指出“强化人才培养。支持大专院校和职业学校开设通用航空类专业，鼓励社会资本投资通用航空培训机构。”因此，通用航空的专业人才培养将是未来的重点工作。通用航空专业技术人员，是典型的实践技能高于理论能力要求的岗位，用人单位更多的看重工作（见习）经验和相关执照，特别适合高职院校层次的培养。通用航空中的机务维修、制造等专业，与高职/技师学院的机加工、汽车维修等专业可共用较多的课程和实训条件。利用地方现有的工科类高职院校的基础，提前布局抢占通用航空专业人才市场。通用航空专业人才的培养要紧扣行业的特点。由于目前许多通航企业、通用机场都处于新设或新建，其对人才的需求往往是多专业、整建制的，也希望人才培养单位能够成体系的输出专业人才，通过订单式培养实现院校与企业的双赢。院校在选择开设通用航空专业时，也要充分考虑自身的基础和区域条件。根据目前行业发展态势及国家相关规划文件，预计未来通用航空专业人才需求的高峰期将出现在 2019-2021 年。

通过调研成都航空职业技术学院、西安航空职业技术学院、河南工业职业技术学院、江苏航空职业技术学院、长沙航空职业技术学院等学校，高职院校的培养定位，民用航空工程技术和民用航空器修理才是通用航空器维修高职教育毕业生的主要职业定向。通过学校调研，发现通用航空维修专业招生情况良好，多数院校每年能招收两个班，该专业的毕业生 80%以上都能对口就业，因就业前景好、待遇相对较高较少学生选择升学继续学习。

#### **四、产业调研**

##### **（一）国外市场**

美国与欧洲地区为通用航空飞行器的主要制造、销售地区。从出产地区（即生产市场）来看，北美占据全球通航飞机交付量主导地位，2017年北美地区通航飞机交付量达到1722架，占全球2324架的74%。从制造商所属国家来看，美国制造商的交付量也占到全球的6成以上。2017年美国制造商通航飞机交付量为1596架，占全球的68.67%，其中，活塞飞机交付量为786架，占全球的72.44%，涡桨飞机交付量为409架，占全球的72.65%，公务机交付量为401架，占全球的59.32%。从通航飞机制造商来看，德事隆飞机公司是交付量最多的公司，2017年共交付487架，占全球比重达21%，交付量排名第二的是西锐飞机公司，占比达16.2%，但交易额仅占1.6%。

交易额排名前二的是湾流飞机公司、庞巴迪飞机公司，分别有65.63亿美元、52.01亿美元，合计占到58.2%。

截至2017年，全球共有41万架通用飞行器，美国就有21万架，约占世界总量的52%，约占全美注册民用航空器的96%。根据美国通用航空制造协会(GAMA)2017年年度报告，2016年度通用航空产业支撑了美国2190亿美元的经济产出，占当年美国GDP的1.2%，直接和相关就业人口为110万。澳大利亚通用航空也在二战之后得到了快速发展，飞行小时数在90年代末达到169万小时。澳大利亚通用航空产业的发展也伴随着机场建设和监管体系的放松，同时通用航空的发展为其自主通用航空制造业的发展提供了坚实的市场基础。加拿大通用航空在二战之后经历了快速增长，通用飞行器数量从50年代初的2000多架增长到80年代的近30000架，年度增长率也超过8%。加拿大通用航空产业发展的驱动要素和美国相似，都伴随着政府支持、机场建设、飞行员培训和国内航空器建造能力的提升。

## （二）国内市场

### 1. 国内市场

毫无疑问，与美国一样，中国的通用航空也将会成长为万亿级，甚至十万亿级的大产业。目前而言，中国的通用航空还处于起步阶段，与美国、巴西、加拿大、澳大利亚等先行国家相去甚远。国内的通航机场与临时起降点数量只有区区400多个，通用飞行器国内在册登记数量更是不足2000架。

在通用航空方面，作为世界第二大经济体的中国，开发与开放程度远远不够。从国外发展通用航空产业的经验来看，人均 GDP 跨过 4000 美元是通用航空快速发展的市场条件。2010 年，我国人均 GDP 已是 4200 美元，到 2020 年，人均 GDP 达到 10000 美元以上，完全具备发展通航产业所需要的消费支撑条件。可以说，通用航空在国内已经到了行业爆发的临界点。据专业人士测算，通用航空在国内的蓬勃发展，其每一个相关链条都将是几百亿、上千亿，甚至数千亿元的市场。私人飞机无疑是通用航空市场最具有前景的领域。从宏观数据来看，中国已经成为全球最主要的飞机销售市场。庞巴迪公司此前预测，2011 年至 2020 年期间，交付至中国的私人飞机数量将达 960 架。2021 年至 2030 年期间，该数量将达到 1400 架。

据美国通用航空制造商协会统计，仅 2013 年前 9 个月，全球通用飞机交付数量为 1516 架，其中有近 15% 销售到中国市场。《通用航空“十三五”发展规划》指出到 2020 年，建成 500 个以上通用机场，基本覆盖地级以上城市。民航局高层透露，未来的机场建设肯定不仅于此，通用航空县县通也有望实现。全国 2800 多个县区，届时，以每个机场 1.5 亿元的投资规模计算，通用机场县县通建设将带动投资不下于 4000 亿元。另外，到 2020 年，通用航空将覆盖 50% 以上的 5A 级旅游景区。这表明，未来国内在低空旅游方面也会进一步放开。旅游交通、景区空中观光、飞行体验及衍生消费，都是低空旅游的市场。预计到 2020 年，仅低空旅游一项，将有望形成近 600 亿元的市场消费规模。

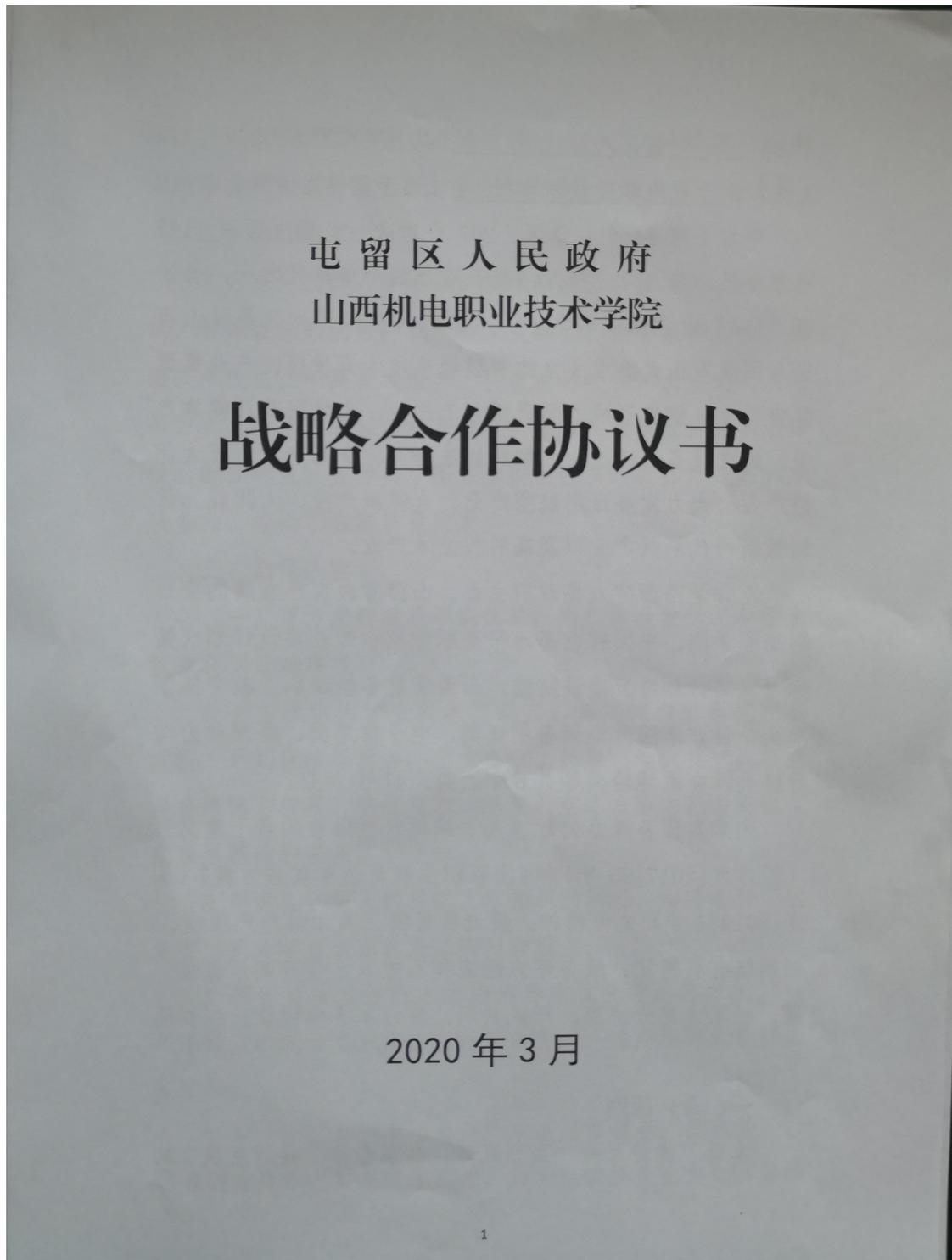
## 2. 区域市场

山西省人民政府下发《关于印发山西省通用航空业发展规划（2018-2035 年）的通知》规划指出：到 2030 年，通用航空业直接产值达到 200 亿元人民币，带动总产值达到 400 亿元人民币，培育 2-3 家产值超 50 亿元的通用航空企业，同时培养 2-3 家通航上市企业。将我省打造成面向京津冀及周边省市规模最大的支线航空、通勤客货运输和通航专业运营服务中心，华北地区最大的航空高端装备材料制造基地。开辟 10 条以上空中旅游航线，完成覆盖全省域和向外延伸的低空旅游航线网络，成为国家级全域旅游示范省。到 2035 年，通用航空业直接产值达到 500 亿元人民币，带动总产值达到 1200 亿元人民币。每个县（市）拥有通用机场或直升机机场，野外起降点覆盖全省所有旅游景区，基本实现 20 分钟航程覆盖全省

域。空中旅游、私人飞行、应急救援、医疗救护、警务巡航等通航服务能力和运营能力均达到全国先进水平。通用飞机数量达到 400 架以上,通用航空作业飞行量达 10 万小时以上/年。培育出 3 家以上产值超 100 亿元的通用航空企业,培养多家通航上市企业。将山西打造成华北地区规模最大的支线航空、通勤客货运输和通用航空运营服务基地,全国最大的通用航空工业制造基地和具有国际竞争力的通用航空产、学、研、用基地。山西区域经济发展和政策规划对通用航空市场健康快速发展起到了较大的推动作用。

附件 2：校企合作佐证资料

(1) 学院与屯留区战略合作协议



甲方： 屯留区人民政府 (以下简称甲方)

乙方： 山西机电职业技术学院 (该下简称乙方)

甲方下辖 14 个乡镇区、267 个行政村，国土面积 1142 平方公里，总人口 27 万，是长治市四个市辖区之一，长治市“1+6”上党城镇群之一。屯留经济技术开发区是经山西省人民政府正式批准成立的省级经济技术开发区，产业集聚优势明显，初步形成“现代煤化工产业、生物医药及健康产业、先进装备制造产业、智慧物流产业、食品产业”五大优势产业，大力发展通用航空产业、大健康产业、太阳能光伏制氢新一代新兴产业以及高科技技术产业。

乙方是山西省人民政府主办、山西省教育厅直属的全日制高职学院，中国特色高水平高职学校和专业建设计划（简称“双高计划”）建设院校，山西省装备制造职业教育集团牵头单位。学院开设装备制造类、电子信息类、能源动力与材料类、交通运输类等共 8 个大类，47 个专业。

为落实国务院办公厅《关于深化产教融合的若干意见》（国办发[2017]95号）和《国家职业教育改革实施方案》（国发[2019]4号）文件精神，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，服务甲方经济和乙方人才培养高质量发展，经双方充分协商，形成共识，签订本合作协议，以资遵守。

### 一、合作原则

本着“优势互补、互利双赢、加强合作、共同发展”的

原则，根据双方实际需求，通过技术支持、人才培养、合作交流等多种形式开展长期、全方位合作，实现共赢融合发展。

## 二、合作方式

乙方充分发挥人才培养、技术研发、科技攻关、技术培训、智库咨询的优势，以产教深度融合、校企紧密对接、关键技术攻关、中高贯通培养、科技成果转化、人才交流互培等方式支持甲方的经济社会发展；甲方在政策措施、基地建设、就业创业、资源共享等方面提供优质的服务和良好的发展条件，推动乙方高质量发展。

## 三、合作内容

(一) 甲方发挥政府职能优势，为乙方教学研究和学生就业提供基础环境

1. 甲方提供大学生技术技能实训基地的相应基础配套设施、后勤保障等服务，重点在矿山机电、光伏发电、机电设备维修与管理、铸造技术、通用航空等方面为乙方提供实践教学基地和学生实训平台。

2. 甲方在开展大型技能人才招聘活动中，同等条件下优先安排乙方学生到园区企业实习和就业。

3. 甲方在技术技能人才的培养上优先考虑乙方的师资与课程，积极与乙方探索实行定向委培、短期培训和技能提升培训。

4. 甲方园区各大中小微企业中高层管理者、技术骨干、优秀创业青年，定期前往乙方，为学生讲授企业文化、实操

课程、创业经历等，提升乙方学生的创业就业能力。

5. 甲方支持有需求的企业与乙方开展订单培养、现代学徒制培养。

(二) 乙方发挥专业群优势，为甲方相关产业的发展提供智力支持

1. 依托乙方专业群优势，为甲方在产业规划、企业运营、设备维护、人才培养方面提供指导支持。

2. 以乙方师资、场地为甲方提供理论和教学支持，协助甲方企业完成技术引进评估、技术改造升级。

3. 乙方通过各种形式积极参与甲方高新技术企业、重点优势企业、小微企业的技术攻关、产品开发等，为企业的发展提供全面的科技服务支撑。

4. 利用自身项目、资金优势，对口支援甲方乡镇贫困村发展扶贫产业，开展消费扶贫。

(三) 乙方发挥教育资源优势，与甲方中职学校密切办学合作，培养县域经济急需的技术技能人才

1. 乙方利用自身优质的高职办学资源、合作企业技术及项目资源、培训资源，为甲方中职学校专业教师提供项目化、模块化教学能力培训、专业技能提升等支持，并选派优秀专业教师到甲方中职学校开展短期集中的专业示范课或项目实践教学。

2. 乙方与甲方中职学校开展“三二贯通”一体化培养，选择优秀中职学生接受高职教育。乙方在每年高职教育统

招、单招、对口升学招生等考试前，为甲方中职学生提供考前辅导和报名指导，接收甲方中职学生进入乙方校区进行专业研学和专业提升。

3. 乙方根据甲方需求，联合甲方中职学校为建档立卡贫困户、返乡待业大中专院校毕业生及其他有劳动能力的待业人员进行电子商务、矿山机电、光伏材料制备技术、智能制造等技能培训，并协助推荐就业。

4. 乙方根据企业需求，联合甲方中职学校对双方在校学生或企业员工进行“定向委培”，为甲方提供“订单式”人才培养。

#### 四、合作机制

(一) 双方共同成立“政校合作”领导小组。双方联合成立合作协调领导小组，各确定一位区、校领导担任组长，甲方和乙方有关部门负责同志为成员，负责协调和组织合作具体事宜。

(二) 建立区校合作联席会议制度。合作期间，每年至少召开一次联席会议，讨论决定本年度合作计划，听取合作进展情况汇报，检查、监督合作项目的落实情况，协调处理合作过程中的重大问题。

本协议自双方正式签章之日起生效。本协议一式两份，双方各执一份，具有同等法律效力。本协议未尽事宜，双方协商解决或签署补充协议。



中源区人民政府

(盖章)



山西机电职业技术学院

(盖章)

授权代表人 (签字)

*[Handwritten signature]*

2020年3月25日

授权代表人 (签字):

*[Handwritten signature]*

2020年3月25日

## (2) 学院与长治经开区战略合作协议书

### 战略合作协议书

甲方：长治经济技术开发区（以下简称甲方）

乙方：山西机电职业技术学院（以下简称乙方）

甲方是山西省人民政府于 2017 年 8 月批准设立的省级经济技术开发区，由原长治市城南工业园区和长治县科工贸产业聚集区整合而成。总规划面积 56.4 平方公里，起步区面积 26.55 平方公里。园区区位优势明显，产业基础好，设施齐备，是全省唯一国家级军民结合型产业示范基地。现有入园企业 227 家，规模以上企业 37 家，已形成先进装备制造、LED 光伏光电、新材料等三大主导产业。2019 年完成规模以上工业总产值 116.6 亿元，税收收入 20.7 亿元。

乙方是山西省人民政府主办、山西省教育厅直属的全日制高职院校，中国特色高水平高职学校和专业建设计划（简称“双高计划”）建设院校，山西省装备制造职业教育集团牵头单位。学院开设装备制造类、电子信息类、能源动力与材料类、交通运输类等共 8 个大类，47 个专业。

双方为落实国务院办公厅《关于深化产教融合的若干意见》（国办发[2017]95 号）和《国家职业教育改革实施方案》（国发[2019]4 号）等法律法规及文件精神，促进教育链、人才链与

产业链、创新链的有机衔接，促进甲方经济和乙方人才高质量发展，经双方充分协商，形成共识，签订本合作协议，以资遵守。

### 一、合作原则

本着“优势互补、互利双赢、加强合作、共同发展”的原则，根据双方实际需求，通过技术支持、人才培养、合作交流等多种形式开展长期、全方位合作，实现共赢融合发展。

### 二、合作方式

乙方充分发挥人才培养、技术研发、科技攻关、技术培训、智库咨询的优势，以产教深度融合、校企紧密对接、关键技术攻关、中高贯通培养、科技成果转化、人才交流互培等方式支持甲方的经济社会发展；甲方在政策措施、基地建设、就业创业、资源共享等方面提供优质的服务和良好的发展条件，推动乙方高质量发展。

### 三、合作内容

（一）甲方发挥政府职能优势，为乙方教学研究和学生就业提供基础环境

1. 甲方提供大学生技术技能实训基地的相应基础配套设施、后勤保障等服务，重点在先进装备制造、光伏光电、新材料、现代服务业等方面为乙方提供实践教学基地和学生实训平台。

2. 甲方在开展大型技能人才招聘活动中，同等条件下优先安排乙方学生到开发区企业实习和就业。

3. 甲方在技术技能人才的培养上优先考虑乙方的师资与课程，积极与乙方探索实行定向委培、短期培训和技能提升培训。

4. 甲方开发区内各大中小微企业中高层管理者、技术骨干、优秀创业青年，定期前往乙方，为学生讲授企业文化、实操课程、创业经历等，提升乙方学生的创业就业能力。

5. 甲方支持有需求的企业与乙方开展订单培养、现代学徒制培养。

(二) 乙方发挥学科专业优势，为甲方相关产业的发展提供智力支持

1. 依托乙方学科专业优势，为甲方在产业规划、企业运营、设备维护、人才引进方面提供指导支持。

2. 以乙方师资、场地为甲方提供理论和教学支持，协助甲方企业完成技术引进评估、技术改造升级。

3. 乙方通过各种形式积极参与甲方高新技术企业、重点优势企业、小微企业的技术攻关、产品开发等，为企业的发展提供全面的科技服务支撑。

4. 利用自身项目、资金优势，对口支援甲方乡镇贫困村发展扶贫产业，开展消费扶贫。

(三) 乙方发挥教育资源优势，与甲方开发区内企业密切办学合作，培养区域经济急需的技术技能人才

1. 乙方利用自身优质的高职办学资源、合作企业技术及项目

资源、培训资源，为经开区企业提供项目化、模块化教学能力培训、专业技能提升等支持，并选派优秀专业教师到经开区企业开展短期集中的专业培训。

2. 乙方根据甲方需求，对返乡待业、大中专院校毕业生及其他有劳动能力的待业人员进行电子商务、矿山机电、光伏材料制备技术、智能制造等技能培训，并协助推荐就业。

3. 乙方根据经开区企业需求，对企业员工进行“定向委培”，为甲方提供“订单式”人才培养，乙方为甲方企业开设现代学徒制班级进行员工学历提升和职业技能培训。

(四) 双方共同全力支持中欧智能制造产教融合科技园项目的建设，高质量推进政、校、企三方合作，在新基建、新产品、新材料、新技术、新装备、新业态等方面取得实质性突破。把中欧智能制造产教融合科技园建设成为共享科技创新平台、共享公共实训平台、科技成果转化平台、中欧科技交流合作平台。

(五) 甲方指定在中欧智能制造产教融合科技园内由乙方和长治维特衡器有限公司共同建成的智能制造学习工厂，为开发区的高技能人才培养基地，通过政府购买服务等政策，全力支持该基地的建设。支持其建设成为国际一流水平的智能制造、工业互联网方面的国家级产教融合实训基地。

#### **四、合作机制**

(一) 双方共同成立“政校合作”领导小组。双方联合成立合

作协调领导小组，各确定一位区、校领导担任组长，甲方和乙方有关部门负责同志为成员，负责协调和组织合作具体事宜。

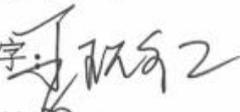
(二) 建立区校合作联席会议制度。合作期间，每年至少召开一次联席会议，讨论决定本年度合作计划，听取合作进展情况汇报，检查、监督合作项目的落实情况，协调处理合作过程中的重大问题。

### 五、其他

本协议自双方正式签章之日起生效。本协议一式四份，双方各执两份，具有同等法律效力。本协议未尽事宜，双方协商解决或签署补充协议。

长治经济技术开发区  
(盖章)

授权代表人(签字):

委托代理人签字:   
2020年7月28日

山西机电职业技术学院  
(盖章)

授权代表人(签字):

委托代理人签字:   
2020年7月28日

### (3) 校企共建“中欧智能制造产教融合科技园”合作协议书

#### 校企共建“中欧智能制造产教融合科技园”合作协议

甲方：山西机电职业技术学院（以下简称甲方）

乙方：山西长治维特衡器有限公司（以下简称乙方）

甲方创建于 1958 年，是山西省人民政府主办、山西省教育厅直属的全日制普通高职院校，是山西省首批示范性高职院校，山西省高职高专人才培养工作优秀单位，山西省职业教育先进单位，教育部确定的全国现代学徒制试点高职院校，中国特色高水平高职学校和专业建设计划（双高计划）入选建设单位。学院现有 8 大类 47 个专业，固定资产总值近 11 亿元，校内建有 8 大专业实训中心，教学仪器设备值 10943 万元，校外校企合作型“科研、实习、就业基地”300 余个。学院面向全国招生，有来自 26 个省（自治区、直辖市）11 个民族的在校专科生 7400 余人。

乙方始建于 1954 年，是一家集科研、生产、销售商用衡器、工业衡器、专用衡器及自动化控制系统的国家级高新技术企业。维特衡器是中国衡器协会副理事长单位、山西省智能制造试点企业。长期专注于散装物料称重计量、测控领域，应用“互联网+衡器”模式，为客户提供整体专业的称重计量、数据采集、分析检测和整体测控解决方案。

为充分发挥校企双方优势，发挥职业技术教育为社会、行业、企业服务的功能，为企业培养更多高素质、高技能的复合型人才，引领园区内中小微企业技术升级，同时也为学院办学提供更大空间。在平等自愿、充分酝酿的基础上，双方就共同建立校企合作关系，建立“中欧智能制造产教融合科技园”（以下简称“科技园”）事宜，经友好协商，现就科技园建设合作事项达成如下协议：

## 一、合作原则

本着“优势互补、资源共享、互惠双赢、共同发展”的原则，校企双方建立长期、紧密的合作关系，同意建立校企合作关系，甲乙双方共同建立“中欧智能制造产教融合科技园”。

## 二、合作方式及内容

经双方友好协商，合作方式及内容参照以下条款执行：

1.双方共建科技园党支部，实施产教融合党建跟进工程，立足高职教育的特色和规律，探索在校企合作、育训并举中加强党的建设。推进园区文化与产业、企业、职业、专业文化相融合，着力打造“工匠”文化、“机电”文化和“榜样”文化三位一体的园区党建文化体系。

2.根据学院双高建设规划，双方共建“科技攻关协同创新服务平台”，主要服务本地区装备制造业的中小微企业，通过机制体制建设、科研队伍建设、设备硬件建设等举措，积极组建小型研发机构，开展研发活动，完成“从无到有”的突破。力争把此平台建设成为本地区装备制造业智能制造领域的人才集散地和技术交流中心。

3.双方共建智能制造产业学院，引进 AHK 教学体系，探索多元主体办学机制，完善产业学院的组织机构和机制体制建设，进一步深化校企合作，形成可推广的产业学院标准范式。

4.双方挖掘优势资源，集聚高端人才，共同建设“机电产品设计研究中心”、“工业物联网技术研究中心”、“精密制造工程技术中心”，聚焦装备制造领域的产品设计起始端和物联网虚拟端，在“科技攻关协同创新服务平台”上进行建设，为本地区装备制造业智能制造领域的产品设计和物联网技术提供技

术支持和服务。

5.甲乙双方合作共建现代学徒制班级，园区按照两个班级的容量配备教学、实训、生活等场所设施，采取与企业生产进度相对接的人才培养新模式，实现校企双主体育人。

6.双方面向智能制造领域共同开展工业互联网、PLC控制技术、工业设计软件操作、精密制造工艺技术等培训和技术推广，甲方负责技术主导，乙方负责市场开发。

### 三、合作机制

1.双方共同成立科技园建设领导小组，企业和学院领导担任组长，甲方和乙方有关部门负责同志为成员，负责协调和组织合作具体事宜。

2.建立校企合作联席会议制度。合作期间，每季度至少召开一次联席会议，讨论决定本季度工作计划，听取合作进展情况汇报，检查、监督合作项目的落实情况，协调处理合作过程中的重大问题。

本协议自双方正式签章之日起生效。本协议一式两份，双方各执一份，具有同等法律效力。本协议未尽事宜，双方协商解决或签署补充协议。

山西机电职业技术学院

(盖章)

授权代表人(签字):

东李  
印向

年 月 日

山西长治维特衡器有限公司

(盖章)

授权代表人(签字):

赵先锋

2020年4月13日