

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) : 山西林业职业技术学院

学校主管部门: 山西省教育厅

专业名称: 无人机应用技术

专业代码: 460609

所属专业大类名称: 装备制造大类

所属专业类名称: 航空装备类

修业年限: 两年

申请时间: 2023 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.....	8
4.专业主要带头人简介.....	30
5.教师基本情况表.....	32
6.主要课程开设情况表.....	33
7.专业办学条件情况表.....	34
8.申请增设专业建设规划.....	37
9.申请增设专业的论证报告.....	38
附件：专业人才需求调研报告.....	40

1.学校基本情况表

学校名称	山西林业职业技术学院	学校地址	太原市滨河东路（北段）78 号
邮政编码	030009	学校网址	http://www.sxly.com.cn/
学校办学 基本类型	☒ 公办 ☐ 民办 ☒ 独立设置高职院校 ☐ 本科办高职 ☐ 成人高校		
在校高职生总数	6295	学校现有高职专业总数	48
上年招生规模	2248	专业平均年招生规模	47
现 有 专业类 名 称	4101 农业类、4102 林业类、4103 畜牧业类、4208 环境保护类、4401 建筑设计类、4405 建设工程管理类、4802 包装类、5101 电子信息类、5102 计算机类、5302 金融类、5303 财务会计类、5306 市场营销类、5307 电子商务类、5401 旅游类、6501 艺术设计类、4606 航空装备类、5602 广播影视类		
专任教师 总数（人）	255	专任教师中副教授及以上职称教师所占比例	29%
学校简介和 历史沿革 (300 字以内)	山西林业职业技术学院是山西省唯一一所生态类高等职业院校，前身为创建于 1952 年的山西林业学校，2002 年 4 月经山西省人民政府批准改制晋升为高等职业技术学院。2007 年被评为“山西省人才培养工作水平评估优秀单位”，2013 年被确定为省级示范性高等职业院校建设单位，2015 年人才培养工作水平评估被评为“A”级，2018 年被确定为省优质高等职业院校建设单位，同年，确定为教育部第三批现代学徒制试点建设单位和省教育厅现代学徒制试点建设单位，2019、2020 年先后被确定为教育部、山西省 1+X 证书制度试点院校，2021 年被确定为省级高水平高职学校和专业群建设单位。 学院设有林业类、农业类、计算机类、金融类、艺术设计类等 17 个类 48 个专业。学院师资力量雄厚，有教授 6 人，副教授 56 人，讲师 82 人，同时各专业均聘请企业技术骨干为兼职教师。学院现有 2 个中央财政支持建设的重点专业，2 个国家林业局重点专业，4 个省级示范性重点专业，3 个省级特色专业，4 个省级重点专业，1 个省级高水平重点专业，3 个国家现代学徒制试点专业，1 个省级现代学徒制试点专业。2 个中央财政支持的实训基地，1 个国家林业局示范性实训基地，3 个省级师范性实训基地，3 个省级高水平重点实训基地，4 个省级重点建设实训基地，校内外生产性实训基地 138 个。		

注：专业平均年招生规模=学校年高职招生数÷学校现有高职专业总数

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）

国家制造业高端化、智能化、绿色化的迅猛发展，要求我们必须大力精准对接新一代信息技术等战略性新兴产业的技能人才需求，引领专业建设和教学改革，全面提升高等职业教育教学质量，坚定不移地建设制造强国，推进产业发展。无人机作为航空和信息技术高度交叉融合的科技前沿，受到了各方的高度关注。随着科技发展，无人机应用范畴不断拓宽，在监测、植保、巡检等行业日渐成熟，无人机装配调试、检测维修、飞行操控等岗位的人才需求长期保持亟需趋势。山西林业职业技术学院为适应省无人机产业发展的需要，满足高职教育改革和发展的需求，结合我院实际情况及办学条件，拟在原无人机应用技术专业基础上，申请设置无人机应用技术两年制高职专业。

一、申请开设无人机应用技术专业的必要性

（一）是贯彻落实国家政策，实现可持续发展的需要

2010年11月14日，国务院、中央军委正式对外发布《关于深化我国低空空域管理改革的意见》，对深化我国低空空域管理改革作出明确部署。这意味着在低空空域范围内，轻型固定翼飞机、无人旋翼机等一些小型飞机，经主管部门审批航线，开放空域将允许民用飞行，从而推动了无人机应用行业快速发展。

2016年7月20日，国家林业和草原局公告了《关于推进中国林业物联网发展的指导意见》，要求充分应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化先进技术，提升林业管理效率和效益，形成推动林业现代化发展的强劲动力，进一步为建设生态文明和实现美丽中国目标提供强有力的支撑和保障。

2017年12月22日，工信部印发《关于促进和规范民用无人机制造业发展的指导意见》（简称《意见》），要求深入实施《中国制造2025》并提出发展目标：到2020年民用无人机产值达到600亿元，年均增速40%以上；到2025年民用无人机产值达到1800亿元，年均增速25%以上。产业规模、技术水平、企业实力持续保持国际领先势头。《意见》还明确指出：支持有条件的职业院校设立无人机相关专业，建立多层次多类型的无人机人才培养和服务体系。鼓励职业院校和企业合作，创新人才培养机制，加快培养无人机关键技术、安全管控等急需紧缺型专业人才，构建具有竞争力的高端人才队伍。

2022年1月民航局发布的《“十四五”民用航空发展规划》重点提出要大力引导无人机

创新发展，积极拓展服务领域，完善法规标准体系，创新无人机产业生态。2022年6月民航局印发《“十四五”通航发展专项规划》（以下简称《规划》），提出截至2020年，无人机经营性企业达到1.1万家，计划在2025年将无人机企业数量提升至1.8万家。相信随着无人机领域的快速发展，与之相关的无人机专业划分会越来越细，无人机行业未来可期。

（二）是建设山西生态文明，服务山西生态民生的需要

“生态兴则文明兴，生态衰则文明衰”，进入新时代，绿水青山就是金山银山成为生态文明建设核心理念，在全面建成小康社会、加速推进社会主义现代化新的历史发展阶段，林业被赋予更多的责任和使命。山西省高度重视生态建设，逐步加大对森林保护的投入力度，并应用现代化新技术和新设备进行工作。但是，目前使用的技术手段大多需要借助高空卫星，而且操作过程复杂、技术方案基础投入成本过高并难以满足实际需求。无人机作为一种新型的中低空承载设备，其所载云台的实时高清成像、红外成像快速获取系统和飞行及云台承载的便利，在对人、车无法到达地带的林业资源调查、生态环境监测、森林防火灭火、森林病虫害防治等方面具有得天独厚的优势。

工作人员可利用无人机的各种传感设备、智能终端、自动化装备等实现管理服务的智能化，确保各项林业工作信息采集迅速、传输快捷、处理精准，既解放了人力，提高了森林管护的精准度，又使森林得以更好地保护。而借助无人机的立体式、精细化森林资源管理模式，使森林生态系统保护逐步走上规范化、科学化、现代化的管理轨道，各项林业工作实现信息化、数字化、网络化、智能化管理，急需大批高素质的无人机应用技术技能人才。

（三）是满足各行业发展对无人机应用技术专门人才的需求

由于无人机具有运行成本低、无人员伤亡风险、机动性能好、可进行超视距飞行、使用方便、安全高效等特点，目前已被成功应用于个人消费、影视航拍、测绘航测、电力巡检、应急救援、物流运输、商业表演等领域，越来越多的行业部门和单位正在用无人机取代传统的工作方式。

目前，国内无人机应用领域中无人机操控手及相应的专业技术人员均由一些社会培训机构短期培训而成，不仅在数量上无法满足当前的社会需求，在人才质量上也无法满足用人单位的要求，严重制约着企业产业升级、安全作业、成本节约等方面的发展。另外，无人机产业技术升级带来了多领域、多专业技术的交叉融合以及智能化技术的广泛应用，要求职业院校培养既懂本专业知识与技能又懂智能控制技术、数据的获取与处理、工业互联网信息基本控制技术的复合型高素质技术技能人才。

综上所述，在具备条件的高职院校中开设无人机应用技术两年制高职专业，培养相关专业技术和管理人员，既是当今国家生态文明建设、科技发展和市场对高技能人才的需求，也是国家经济振兴的重要举措。

二、申请开设无人机应用技术专业的可行性

（一）学院专业发展规划为该专业开设提供了政策支持和发展要求

《山西林业职业技术学院“十四五”专业建设规划》以服务专业发展为宗旨，以促进就业为导向，主动适应国家和山西经济社会发展，特别是生态文明建设对技术技能人才的需要。以学院办学定位为总基调，以创新特色发展为目标，通过“深度融入林业产业，打造办学特色；重点建设特色专业（专业群），提升竞争优势”；同时面向现代农业、文化创意、信息技术等山西省新兴产业的发展，以现有资源为基础，调整专业结构与布局，谋求学院规模发展，最终形成以林为主，农、工、商、艺协调发展的特色专业布局。

林学系根据《学院“十四五”专业建设规划》及《林学系“十四五”建设规划》，围绕山西省林业、林业行业发展趋势，以专业与产业需求对接，服务地方经济发展和学生全面发展为目标，进行了专业设置规划：新增无人机应用技术两年制高职专业。

（二）现代林业专业群建设为该专业的开设提供了大量共享资源

近年来，在优质校建设支持下，学院不断加强专业建设，积累了丰富办学经验，实践了“校场一体，教产融合”的培养模式，取得了丰硕的办学成果。其中，现有的无人机应用技术专业为山西省“1+X”证书制度试点专业，承办山西省职业院校首届高职组无人机创新应用技能大赛；林业技术专业为国家林业和草原局重点专业、山西省职业教育重点专业、山西省示范院校重点专业、山西省教学改革示范专业，中央财政支持的职业教育重点实训基地、山西省高水平实训基地；森林草原防火技术专业人才培养模式被评为教育部高职扩招典型案例；林业信息技术应用专业为山西省职业教育品牌专业“十四五”第一批建设专业；物联网应用技术为教育部“1+X”证书制度试点专业；校内实训基地山西林业职业技术学院实验林场为山西省职业教育高水平实训基地。学院多年成功的专业建设经验及成果为新增“无人机应用技术两年制高职专业”建设、发展规划、人才培养等提供了强硬的支撑力量。

1. 优秀的师资队伍

现有无人机应用技术专业拥有一支年轻而有活力的校内外专兼职“双师型”教师团队，持有多旋翼无人机驾驶员、机长和教员执照等。现有专任教师4人，系内兼职教师13人，校内兼职教师5人，企业兼教师4人。在专任教师中取得中级以上职业资格证书20人，其

中副教授 6 人，硕士 16 人，具有企业工作经历 4 人。

专业不断强化教师队伍建设，获得山西省教学成果奖一等奖 1 项，二等奖 1 项，省级以上荣耀 8 项，全省职业技能大赛无人机驾驶裁判员 1 名，山西省模范教师 1 名，林草科技拔尖人才 1 名，首届全国林业创新创业大赛全国半决赛优秀指导教师 2 名，北方职教集团首届教学名师 1 名。4 名教师考取中国 AOPA 民用无人机驾驶员合格证，4 名教师考取无人机视距内驾驶员执照，2 名企业兼职教师考取无人机教员执照。教研室教师积极投身于科研实践，善于通过教育科学活动不断取得教育科研新知识，探索教育科学新领域。团队教师开展国家级科研项目 2 项，省厅级科研项目 6 项，取得专利 10 项。

2. 优良的实习实训条件

现有无人机应用技术专业以行业企业技术规范为标准，以学生职业能力培养为主线，按照“工学结合、教学做理实一体化”的思路组织教学及实践活动，校内建有占地 300 余平方米总投入近 200 万的无人机应用技术中心，包括应用实训区、创新教学区、组装调试区、室内飞行区四个区域，拥有先进的模拟飞行软件及模拟飞行器，配备了固定翼无人机、多旋翼无人机、大疆精灵 4、大疆御 2 等不同系列无人机以及无人机模型。主要承担了相关专业课程的理实一体化教学、综合实训和课程设计任务，全面提高了专业教学质量，为学生提供了学习、实训以及积累经验的机会。

校外建有飞行训练基地，并取得民用无人机驾驶员训练机构合格证，学院在企业挂牌“山西林业职业技术学院无人机应用技术专业实训基地”，为学生实习实训、无人机操作技能练习、“1+X”职业技能等级证书考试、专业建设可持续发展提供条件。72%的学生通过中国无人机技能等级考试中难度最高的无人机视距内驾驶员执照考试，10.3%的学生获得视距外驾驶员执照。2021 年无人机驾驶职业技能等级证书（中级）考试通过率 97%，2022 年考试取得了通过率 100%的优异成绩。

3. 深度的校企合作

多年来，现有无人机应用技术专业坚持产教融合、产学对接，委派教师及学生深入生产一线，深度了解行业发展及企业技术需求，进一步明确专业人才培养规格和规范，与山西绿亚丰润农林科技有限公司深度合作，校企共建，共同招生，共同授课，共同管理，形成了系统的人才培养机制，探索建设产业学院。通过深入校企合作，专业教师汲取企业文化，提升了理论及实践水平，学生提高了专业应用能力和综合素质。

学院教师与企业教师组队指导学生参加中国航空器拥有者及驾驶员协会“2020 年‘天

途杯’全国无人机职业技能大赛”总决赛获优秀奖；参加 2020 年一带一路暨金砖国家技能发展与技术创新大赛-无人机应用技能远程研判大赛获国内赛（高校组）三等奖；参加 2021 年三晋工匠第三届全省职业技能大赛（无人机驾驶）中荣获全省第一名、第五名；参加山西省“互联网+”大学生创新创业大赛获银奖、铜奖；2022 届毕业生闫宇楠同学成为山西百名国家励志奖学金获奖学生典型代表；参加 2022 年山西省第十六届职业院校技能大赛（无人机应用技能与创新）获学生组全省第一名、第二名，教师组全省第一名、第五名；参加 2023 年全国职业院校技能大赛（智能飞行器应用技术）获三等奖；参加 2023 年第四届全省职业技能大赛暨第二届全国技能大赛山西省选拔赛（无人机装调检修）获三等奖。通过协同校内外多方资源，切实有效地完善教学体系，发挥行业特色与优势，有效利用社会资源，共同开展社会服务工作，完成 1+X 无人机驾驶职业技能等级证书（中级）考试 72 人；完成无人机驾驶员培训及考试 55 人；完成吕梁林局无人机技能训练及考试 165 人。

（三）学院的行业背景为该专业的建设和学生就业提供了有力保障

山西林业职业技术学院原隶属山西省林业和草原局，山西省市县 129 个林业行政部门、45 个自然保护区、127 个森林公园、乡镇林业站 1251 个，以及 2500 多个林业工程公司、453 个农业合作社，有很多技术骨干为我院毕业生。无人机应用技术两年制高职专业不仅可以依托山西省林业系统单位开展大量校外实习实训，还可以聘请一些专业技术人员担任兼职指导教师。随着山西省林业产业的迅猛发展，人才短缺将会成为该产业的一个限制因素。山西省林业和草原局各下属单位一定程度上可以为本专业部分毕业生提供就业机会，搭建就业平台。

三、人才需求分析和预测

（1）无人机行业是高科技产业、朝阳产业、专业人才需求量大。我省引进相关产业后，需要大量经学校系统培养的专业人才。在我院开设无人机应用技术两年制高职专业将为我省生态文明建设和经济发展培养专门人才。

（2）现有无人机行业的大中型企事业单位法律意识强、管理比较规范。目前，从事无人机行业工作的人员，年龄平均在 30 岁左右，起薪不低于 4000 元，缴纳五险一金，大大高于同龄其他工种的工作人员。因此，无人机应用技术两年制高职专业毕业生的就业环境好、工资待遇较高。

（3）专业技术强、动手能力强的毕业生受到普遍欢迎，特别欢迎具有高职毕业证书和中级以上的低空无人机操作职业资格等级证书的人才。

（4）无人机行业的企事业单位现急需一线高素质技术技能人才。在对高职毕业生能力要求中，90%以上的企事业单位最看重学生的岗位操作能力，其次是工作态度。这说明企事业单位不仅需要大批生产一线操作人员，也需要一些既有技术又有沟通和管理的全能型人才，以满足生产与管理的要求，企事业单位对高职生在职业道德、人文修养等方面也提出了更高的期望。

（5）企业对校企合作共同培养无人机应用技术两年制高职专业学生表现出很大兴趣。通过本次调研，更多的企业表达出合作意向，他们希望企业人才培养工作可以与学校合作完成，使人才培养的目标和方法更有针对性，培养的人才更能适应岗位要求，到企业上岗后能够快速胜任工作。

综上所述，我院设置无人机应用技术两年制高职专业不仅十分必要，而且非常迫切。我院教学资源丰富、师资力量雄厚、实验实训条件成熟、教学理念先进，加之学校在财力、物力等多方面的大力支持，相信经过认真筹备和积极建设，无人机应用技术两年制高职专业一定能办出质量、办出特色，申报成功后，我们会继续做好巩固和提高专业教学水平，不断凝练和保持办学特色，为社会各部门输送具有高素质、职业能力强、职业素养高的合格人才，为国家和社会的发展做出新的贡献。

3.申请增设专业人才培养方案

一、专业名称及代码

专业名称：无人机应用技术

专业代码：460609

二、教育类型及学历层次

高等职业教育；专科

三、招生对象与学制

职高、中专、技校毕业生或具有同等学历的其他社会人员；学制二年

四、职业面向

本专业职业面向如下表所示。

本专业职业面向

所属专业大类 （代码）	所属专业类 （代码）	对应行业 （代码）	主要职业类别 （代码）	主要岗位群或 技术领域举例	职业资格证书或技 能等级证书举例
装备制造大 类 (46)	航空装备类 (4606)	航空运输 业 (56)	民航通用航空工程技 术人员 (2-02-16-03)； 无人 机 测 绘 操 控 员 (4-08-03-07)； 民用航空器机械维护 员 (6-31-02-02)	无人机应用； 无人机维护	1+X 无人机驾驶职 业技能等级证书； 无人机摄影测量职 业技能等级证书； 民用无人机驾驶员 执照

五、专业培养目标

本专业培养理想信念坚定，德、智、体、美、劳全面发展，具有一定的科学文化水平，良好的人文素质、职业道德和创新意识，精益求精的工匠精神，较强的就业能力和可持续发展的能力，掌握本专业知识和技术技能，面向航空运输业的民航通用航空工程技术人员、无人机测绘操控员、民用航空器机械维护员等职业群，能够从事无人机应用、无人机维护等工作的高素质技术技能人才。

六、培养规格

本专业毕业生应在素质、知识和能力等方面达到以下要求：

（一）素质

（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导下，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、安全意识、信息素养、工匠精神、创新思维。

(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 1~2 项运动技能, 养成良好的健身与卫生习惯, 以及良好的行为习惯。

(6) 具有一定的审美和人文素养, 能够形成 1~2 项艺术特长或爱好。

(二) 知识

(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) 熟悉与本专业相关的法律法规以及环境保护、安全消防等知识。

(3) 掌握一定的计算机编程、机械制图的基本知识与方法。

(4) 掌握无人机原理、结构、系统的基本知识与方法。

(5) 掌握空气动力学、飞行原理、航空气象学的基础理论与基本知识。

(6) 掌握无人机构造与组装、维护与维修、遥感遥控的基础理论与基本知识。

(7) 掌握森林资源调查、保护与管理的基础理论与基本知识。

(8) 掌握无人机飞行技术的基本知识与方法。

(9) 熟悉相关无人机应用与发展的新知识、新技术。

(10) 了解无人机在测绘、航拍、植保、火灾防控、资源调查等行业中的应用技术。

(11) 掌握考取“1+X”职业技能等级证书要求的基本知识。

(三) 能力

(1) 具有探索学习、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) 具有团队合作能力。

(4) 具有本专业必需的信息技术应用、维护和编程能力。

(5) 具有查阅与使用相关专业资料和相关标准的能力。

(6) 具有航空识图能力。

(7) 具有无人机仿真飞行能力, 能够在模拟飞行软件上完成旋翼飞机和固定翼飞机的起飞降落、航线飞行等操作, 能够进行无人机动力、通信、导航、控制等功能模块的仿真。

(8) 具有熟练的手动和仪表飞行操控能力, 具有熟练的无人机任务设备操作使用, 以及数据采集和传输的能力。

(9) 具有依据操作规范, 对无人机进行装配、调试、系统维护的能力。

(10) 具有使用各种维修设备和工具，对无人机进行检测、故障分析和处理的能力。

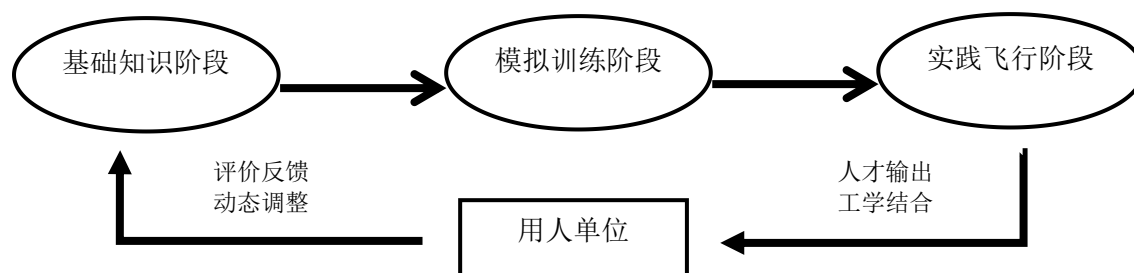
(11) 具有森林资源调查、保护与管理的能力。

(12) 具有考取“1+X”职业技能等级证书要求的基本能力。

七、人才培养模式设计

本专业采用“三段递进、双元培养、联盟式共建”的人才培养模式，即：

三段递进：指将两年培养的周期分为三个培养阶段。第一阶段为基础知识阶段，利用第 1-6 学期进行职业基础知识的学习与基本素质的培养；第二阶段为模拟训练阶段，利用第 7、8 学期进行专业知识、专业拓展知识的学习和专业技能的培养；第三阶段为实践飞行阶段，利用第 9、10 学期由合作育人企业主导在生产单位岗位实习，采用“学徒制”方式进行专业技能实操，使学生达到专业综合技能的内化和综合技能的熟练化。三个阶段的培养相辅相承，互相渗透。在整个培养周期内，按照由低级到高级，由单一到复合的规律培养学生。



双元培养：无人机应用技术人才培养目标定位在培养基层生产第一线需要的应用型专门人才，具有职业性、应用性、实践性等偏重技能、操控的特点。采用“学历提升+职业训练”的人才“双元”式培养。学历教育方面重点制定无人机应用技术开放教育专业培养方案，方案涉及的内容如下：专业计划、课程体系；编写配套的教材；建设精品资源共享课。职业训练方面包括：对“1+X”职业技能等级标准进行制定与认证；实施技能培训；对无人机应用技术专业学生进行职业生涯规划，个人发展引导。通过人才“双元”培养解决无人机应用技术高技能人才培养、技能鉴定和职业教育中的理论和实际问题。

联盟式共建：无人机应用技术人才“联盟式”培养旨在整合高校、产业、企业及培训机构等多方资源，推动无人机应用技术高校、培养机构与企业之间的交流与合作，为提供各层次的无人机应用技术人才，实现人才培养资源广泛共享，让每一位无人机应用技术人才都有机会享有最好的培养与实践机会，建立高校、政府、行业、企业、投资机构之间的共商、共建、共享机制，交流与合作渠道，解决无人机应用产业发展和人才培养之间的问题，推进无人机应用产业快速和可持续发展，引导和支持校企合作培养无人机应用技术产业急需紧缺人才，聚集各领域的资源力量，实现无人机应用技术人才培养模式的创新。

八、职业能力分析及学习领域构建

无人机应用技术两年制高职专业职业岗位与工作任务分析表

工作过程 (项目)	岗位(群)	岗位主要职责	典型工作任务	主要职业能力	学习领域
控制点布测	测量员	负责布测控制点	布测控制点	1. 合理规划像控点的数量、经度和地点 2. 布设像控点	《无人机测绘与数据处理》
数据采集与整理	地勤	负责地面站的操控	地面站的架设、调试与航线规划	1. 掌握无人机地面站的架设、调试	《C 语言程序设计》 《无人机操控技术》
				2. 配合操控手做好航拍航测数据检测与处理	
				3. 掌握无人机自驾仪软件的操作	
				4. 掌握场地勘测、根据天气、飞行场地环境进行无人机飞行路径的规划等技能	
	低空无人机操控手	负责无人机飞行设备操控	固定翼、旋翼无人机飞行操控	1. 掌握固定翼无人机无线遥控飞行技术	《无人机飞行原理》 《无人机操控技术》
				2. 掌握多旋翼无人机无线遥控飞行技术	
				3. 熟练掌握遥控器参数设置与调试能力	
				4. 掌握自驾仪软件的操控能力	
	维修员	负责无人机日常保养和维修常见机械故障	无人机维护与维修	5. 掌握自驾仪系统的操作	《无人机系统导论》 《AutoCAD 制图》 《无人机组装与调试》
				1. 熟练掌握各种无人机的组装工艺、调试、维护维修 2. 掌握发动机结构、拆装与维修 3. 掌握接收机、电调、舵机与机翼之间的连接与调试、故障判断与处理等	
数据处理	数据处理员	负责无人机飞行数据处理	无人机航拍航测数据检测与处理	1. 掌握无人机飞行数据处理 2. 掌握航拍航测数据检测与处理	《无人机测绘与数据处理》
地图绘制	绘图员	负责绘制地图	绘制专题图	1. 属性库设计与建立 2. 空间数据集成、查询与更新 3. 能撰写需求分析报告	《地理信息系统技术应用》

九、课程设置及要求

本专业的课程主要包括公共基础课程、专业（技能）课程和实践性教学环节。

（一）公共基础课程

根据国家有关文件明确规定，高等职业学校应当将思想政治理论课、体育、军事课、心理健康教育等课程列为公共基础必修课程，并将马克思主义理论类课程、党史国史、中华优秀传统文化、职业发展与就业指导、创新创业教育、信息技术、语文、数学、外语、健康教育、美育课程、职业素养等列为必修课或限定选修课。公共基础课是本专业学生均需学习的有关基础理论、基本知识和基本素养的课程，通过学习本专业公共基础必修课或选修课程掌握基础的文化知识，一方面为学生继续学习创造条件；另一方面通过学习培养良好的职业道德素养、身体素质、心理素质、礼仪修养素质等，为培养公民基本素养打好基础。

公共基础课一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	参考学时
1	思想道德修养与法律基础	本课程以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，针对大学生成长过程中面临的思想道德和法律问题，开展马克思主义的世界观、人生观、价值观、道德观、法治观教育，引导大学生提高思想道德素质和法治素养，成长为自觉担当民族复兴大任的时代新人。	54
2	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	本课程集中阐述马克思主义中国化理论成果的主要内容、精神实质、历史地位和指导意义及习近平新时代中国特色社会主义思想的主要内容和历史地位，充分反映建设社会主义现代化强国的战略部署，旨在使大学生透彻地理解中国共产党在新时代坚持的基本理论、基本路线、基本方略，树立中国共产党领导下的新时代中国特色社会主义的坚定信念；提升运用马克思主义立场、观点和方法认识问题、分析问题和解决问题的能力。	36
3	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	习近平新时代中国特色社会主义思想，是新时代中国共产党的思想旗帜，是国家政治生活和社会生活的根本指针，是当代中国马克思主义、21世纪马克思主义，为实现中华民族伟大复兴提供了行动指南，为推动构建人类命运共同体贡献了智慧方案。“习近平新时代中国特色社会主义思想概论”课程全面介绍与阐释了习近平新时代中国特色社会主义思想的时代背景、核心要义、精神实质、科学内涵、历史地位和实践要求，引导学生全面深入地理解习近平新时代中国特色社会主义思想的理论体系、内在逻辑、精神实质和重大意义，理解其蕴含和体现的马克思主义基本立场、观点和方法，增进对其科学性系统性的把握，提高学习和运用的自觉性，增强建设社会主义现代化强国和实现中华民族伟大复兴中国梦的使命感。	54
4	形势与政策	本课程着重进行我国改革开放和社会主义现代化建设的形势、任务和发展成就、党和国家重大方针政策和重大改革措施、当前国际形势与国际关系的状况和我国的对外政策、世界重大事件及我国政府的原则立场教育，并针对学生关注的热点问题和思想特点，帮助学生认清国内外形势，教育和引导学生全面准确地理解党的路线、方针和政策，培养学生掌握正确分析形势和理解政策的能力。	32
5	中共党史	“新青年·学党史”青年纽扣课堂是南京大学倾力打造的党史	13

		教育在线课程是南京大学献礼中国共产党成立 100 周年的创新之作。课程取习近平总书记“引导青年扣好人生第一粒扣子”的寓意，立足青年视角，挖掘党史中的相关素材，采用短视频呈现形式带领青年人学习中国共产党的创建历史以及中国共产党人的奋斗历史，以教育青年知史爱党、知史爱国，引导青年更加坚定共产主义的理想信念，坚定拥护中国共产党的领导。	
6	新中国史	本课程以中国特色社会主义的真基、开创、坚持和发展为主线，全方位、多层次的展现了新中国发展的光辉历程。课程突出思想性、政治性和理论性特点，注重体现社会风貌和人民生活的变化，努力引导学生坚定不移听党话、跟党走，在全面建设社会主义现代化国家伟大实践中建功立业。	13
7	改革开放史	本课程详细描绘了党作出改革开放重大战略抉择的历史背景、决策部署和接续发展，讲述了从 1978 年中共十一届三中全会后，中国共产党领导人民推进改革开放和社会主义现代化建设的伟大历程。课程从历史方位、思想转变、经济成就、将改革推向深入、世界范围的影响等维度进行深度讲解，全方位展示改革开放伟大成就，总结中国改革开放取得成功的宝贵经验，深刻阐释改革开放是决定当代中国命运的关键一招，是走向现代化强国的必然选择，引导学生坚定“四个自信”，牢固树立使命担当意识，自觉投身于中国特色社会主义的伟大事业中。	12
8	社会主义发展史	本课程运用马克思主义的基本立场、观点、方法对社会主义发展史进行深度分析，重点讲述当代中国把科学社会主义基本原理同本国具体实际、历史文化传统、时代要求紧密结合起来辉煌历史进程，着力讲述社会主义、共产主义与百年求索、百年奋斗的内在关系，揭示出深刻道理：中国共产党为什么“能”，中国特色社会主义为什么“好”，归根到底是因为马克思主义“行”。	12
9	高职语文	本课程主要教学内容为日常文书、事务文书、经济文书及党政公文中的 12 个通用文书及 1 个专业文书，重点学习上述文种的适用范围、文书格式、写作方法与技巧，要求学生系统地掌握应用文写作理论知识，熟悉应用文书的性质、特点和格式规范，能够根据具体情况撰写出合格的应用文书，有效解决实际问题。	48
10	高等数学	本课程的主要教学内容为一元函数微积分学的基本概念、基本理论、基本运算和分析方法，为学习计算机、经济学等课程和以后扩大数学知识面打好基础。同时培养学生的抽象思维、逻辑推理、空间想象、分析解决实际问题的能力，掌握学习方法，培养自学能力。	48
11	高职英语	本课程的主要使学生掌握一定的英语基础知识和技能，具有一定的听、说、读、写、译的能力，从而能借助词典阅读和翻译有关英语业务资料，在涉外交际和业务活动中进行简单的口头和书面交流，并为今后进一步提高英语的交际能力打下基础。	48
12	体育	本课程教学使学生掌握 1-2 项基本技能和保健方法，具备多项体育项目的赏析能力，养成终身锻炼的习惯。改善学生心理状态，建立良好的人际关系，体现出良好的体育道德、强烈的竞争和创新意识、高尚的团队精神。本课程不仅培养了技能型人才，还培养了身心健康和具有赏析多个体育项目能力的复合型人才。	72
13	信息技术	本课程主要教学内容为计算机的基本操作和应用、文字处理软件、电子表格软件、演示文稿软件的基本知识和应用，旨在培养学生利用计算机查找数据、处理数据的能力，培养学生使用办公软件处理日常生活工作中碰到的事务，为以后能掌握计算机基本操作技能，为学好本专业后续课程打下坚实的基础。	60
14	职业发展与就业指导	本课程主要教学内容为职业生涯规划与指导、职业素养训练与指导、求职技能训练与指导、就业权益保护与指导，旨在	38

		激发大学生职业生涯发展的自主意识和创新创业意识,树立正确的就业创业观,促使大学生理性地规划自身未来的发展,并在学习过程中自觉地提高就业能力、创新创业能力和生涯管理能力。	
15	心理健康教育	本课程主要讲述心理学基本知识、学院心理健康教育教学工作体系及各类形式多样的心理健康教育活动、学生心理健康教育与咨询中心及各系学管人员如何开展心理咨询与心理干预等工作的基本情况,使学生对心理健康教育工作有一定的了解与认识,帮助学生掌握心理健康知识,解决身心发展过程中的心理问题,增强心理保健意识和心理调适能力。	36
16	入学教育及军事训练	本课程主要教学内容为军事理论、战略战术和军事技术,了解政治经济状况、军事思想、军队编制、武器装备和作战特点等,演练诸军种、兵种作战的组织指挥和协同动作,培养军人坚强的体魄,严格的组织纪律性和英勇顽强的战斗作风,以提升学生国防意识和军事素养为重点,为实施军民融合发展战略和建设国防后备力量服务。	48
17	安全教育	本课程主要教学内容为公共安全、消防安全、人身安全、财产安全、食品安全、交通安全、教学实习实践安全、网络信息安全、国家安全与政治稳定、自然灾害及事故防范、社会兼职与就业安全、特殊安全常识等与学生切身利益相关的多个方面,旨在培养学生的社会安全感,使其逐步形成安全意识,掌握必要的安全知识和技能,能有效应对工作、学习、生活中的各类突发事件,预防和减少安全事故给自身和社会造成的伤害和损失。	16
18	劳动教育	本课程围绕立德树人根本任务,树立学生正确的劳动观点,使他们懂得劳动的伟大意义,进一步养成良好的劳动习惯,培养学生热爱劳动、尊重劳动的情感,强化劳动光荣的意识。	24
19	创新创业教育	本课程主要教学内容为创业的概念、要素及特征,开展创业活动的基本知识,掌握商业模式开发的过程、设计策略及技巧,创业计划书撰写和模拟实践活动开展等,旨在鼓励学生体验创业准备的各个环节,培养学生的各项创新创业素质,使学生具备必要的创业能力。	21
20	军事教育理论	本课程主要教学内容为中国国防、军事思想、战略环境、军事高技术、信息化战争等,通过课堂教学,使大学生掌握基本军事理论,增强国防观念和国家安全意识,强化爱国主义、集体主义观念,加强组织纪律性,促进大学生综合素质的提高。	36
21	大学美育	该课程是面向全院学生开设的一门公共必修课。在一年级第一学期开设线上网络授课,一年级第二学期开设本校原创线上美育特色主题专项课程。第一学期的线上网络授课内容,主要讲授美育相关基础知识,让学生初步建立对美的认识,通过对中外艺术经典作品的赏析,通过“美的印象”“美的视窗”“美的知识”“美的欣赏”和“美的体验”五个板块,达到优化学生性情、完善学生人格和培养学生审美能力的目的,从而提高学生的审美和人文素养。第二学期的原创线上美育特色主题专项课程以专题课的形式开展,以创新能力培育为重点,以优秀传统文化传承和艺术经典教育为主要内容,通过高雅艺术普及、职业公关礼仪、山西民歌赏析、古诗词鉴赏等特色美育专项课程体验,对专项领域的美和内涵有更深刻的了解,更好的贴近学生专业实际,充分感受传统文化美的内涵,从而达到“艺术基础知识基础技能+艺术审美体验+艺术专项特长”的培养模式,使学生综合素养得到提升。	32

(二) 专业(技能)课程

专业(技能)课包括专业基础课、专业核心课和专业选修课。

专业(技能)课程是支撑学生达到本专业培养目标,掌握相应专业领域素质、知识和能力

的课程。课程设置要与专业培养目标相适应，课程内容要紧密联系行业和企业实际和社会实践，突出应用性和实践性，注重学生职业能力和职业精神的培养。课程设置及教学内容主要应国家专业目录、专业教学标准相关文件规定，强化对培养目标与人才规格的支撑，融入有关国家教学标准要求，融入行业企业最新技术技能，注重与职业面向、职业能力要求以及岗位工作任务的对接。按照相应职业岗位（群）的能力要求，确定专业基础课程和专业核心课程，并明确教学内容及要求。

专业基础课程一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	AutoCAD 制图	本课程主要讲授 AutoCAD 软件在机械制图方面的知识，使学生熟练掌握软件操作的方法和技巧，熟悉图纸的制图规范、图纸的打印输出、图纸的识图判读，具备一定的制图、识图、绘图能力和空间想象能力。	48
2	无人机组装与调试	本课程主要学习无人机结构与系统、无人机装调工具材料与操作安全、无人机装配工艺、无人机的组装、无人机的调试、无人机的维护与维修等方面的内容。使学生了解无人机组装基础知识及构件的功能，掌握机架、动力系统、调速系统、飞控、通信、记载设备等安装连接的步骤，熟练使用组装无人机所需要的常用工具，对组装完的无人机进行调试、维护、维修等。	48
3	C 语言程序设计	本课程系统学习 C 程序设计语言的基本知识和基本语法，熟练掌握 C 语言的函数、数组、指针、结构体、链表等数据结构的基本算法。较好地训练学生解决问题的逻辑思维能力以及编程思路 and 技巧，使学生具有较强的利用 C 语言编写软件的能力，为培养学生有较强软件开发能力打下良好基础。	56
4	无人机操控技术	本课程主要培养学生对无人机操控形成初步的认识和条件反射，理解遥控器结构及工作原理，了解遥控设备的初步设定和调试，了解遥控器使用的基本技能。在模拟器技能操控练习的基础上，在集训基地分期分批的实行真机操控，比较真实飞行与模拟飞行的差异，锻炼学生在各种天气条件下对无人机的操控能力，以及各种情况下的应急反应能力。	56

专业核心课程一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	无人机系统导论	本课程以无人机系统自主能力的发展趋势为引领，概述了无人机的历史、现状和未来，分析了无人机系统的各个组成单元以及使用中面临的适航认证等问题，旨在引导学生了解无人机，学习无人机的分类与任务、飞行器设计、飞行器载荷、数据链与通信子系统、发射与回收的方法等相关知识，为学生引导无人机知识体系的学习方向。	48
2	无人机测绘与数据处理	本课程与摄影测量、数字化制图、3S 技术等多门课程紧密联系，是一门理论性、实践性和创新性较强的专业课程，主要实现根据摄影测量相关技术理论，操控无人机自动按航测飞行要求拍摄采集照片，制作满足测绘精度要求的影像、数字高程模型、三维、数字线化图及通用的空中全景图，创新无人机测绘行业应用。重	48

		点培养学生实践能力,使学生掌握无人机飞行技巧,掌握利用无人机进行航测数据采集和产品生产。	
3	无人机飞行原理	本课程从无人机空气动力学基本知识、无人机飞行原理与翼型特性、无人机飞行稳定性和操纵性、无人机的飞行性能分析等方面,帮助学生全面了解无人机空气动力学与飞行原理知识。	56
4	地理信息系统技术应用	本课程以实际工作(过程)任务为载体,确定了课程的四个学习项目: ArcGIS Desktop 应用基础、空间数据采集与编辑、专题地图制图、空间数据空间分析。每一个项目下面对应着具体的学习任务。每个学习任务都是根据工作过程和教学的实际情况而开设,通过项目教学法,让学生掌握地理信息系统相关知识和技能的同时养成学生良好的职业素养,锻炼学生解决问题和分析问题的综合能力。	56

专业选修课程一览表

序号	课程名称	主要教学内容和要求	学时
1	航空气象与飞行环境	本课程结合飞行的需要,全面、系统地讲述了航空气象学方面的基本知识和基础理论,分析了大气环境和重要天气过程对飞行的影响,以及国际航空气象服务等航空气象内容。本课程的特点是紧密结合现代科技,概念性强,与飞行实际联系紧密。通过课程的学习,对学生充分运用气象条件、避开不利天气、提高飞行效益有重要作用。	30
2	VR 技术	本课程立足于虚拟现实的特性,从技术和应用两个方向全面系统地讲述虚拟现实的基础理论和实践技能,包括对虚拟现实最新硬件设备和高级软件技术的讲解,以及虚拟现实传统应用和最新应用的介绍。通过学习使学生了解并掌握虚拟现实的基本概念和术语系统组成及应用领域,了解虚拟现实的计算机体系结构输入输出设备以及有关的人的因素;结合上机实验了解虚拟现实的建模技术,掌握应用系统开发的基本技能。	
3	Photoshop 软件制图	本课程将计算机辅助设计 Photoshop 制图的基本知识、基本技能循序渐进地融入项目之中,并通过工作任务的完成全面而合理的覆盖课程,通过学习使学生掌握 Photoshop 绘图的基本工具及快捷键,熟练应用材质与组件能进行彩平面和效果图的后期处理。	30
4	3D 打印技术	本课程本着满足学生个性化发展的需要,融合专业办学理念和传统文化,旨在通过学生对 3D 打印技术的学习与实践,在发挥想象的过程中体验创意的神奇与伟大快速,提高学生的空间思维能力和创造力,提高学生参与社会实践活动的积极性与协调能力,同时也初步体会 3D 制造技术将给社会带来的社会伦理困境。	
5	无人机植保应用技术	本课程主要讲述了无人机分类、农药基础、农药实施规范、病虫害防治、植保机系统构成等方面的内容。使学生能够熟练使用农业植保机进行手动作业和全自主作业。	30
6	无人机火灾防控应用技术	本课程主要讲述了无人机分类、森林火灾基础、消防无人机系统构成等方面的内容。使学生能够熟练使用消防无人机进行手动作业和全自主作业。	

(三) 实践性教学环节

1. 认知实习

认知实习是本专业人才培养方案的重要组成部分，是本专业基础知识学习和专业核心知识学习之间的连接和实践环节。

认知实习内容与要求一览表

项目	认知实习的内容	认知实习的要求	课时
认知实习	1.工作岗位的一般要求； 2.工作环境的基本条件； 3.目前在岗位工作的人们对职业岗位的认识和理解； 4.企业或公司对员工的基本要求。	认知实习是对书本知识的巩固加深。需要到工作岗位的环境去参观，去了解今后将要工作（实习）的环境，增加对将要从事的职业岗位的初级认识，只有学生积极参加认知实习，对未来工作岗位、工作内容有了初步的认识，才能有针对性的继续学习。	1 周

2. 综合实训

学生在无人机应用技术中心和飞行实训基地分别进行《无人机倾斜影像数据采集及三维模型》、《无人机技术综合实训》综合实训，学生参与无人机应用项目过程，全面了解和掌握无人机飞行前准备、飞行实施、飞行后处理等过程及相关规程，熟练掌握项目实施中的安全操作规程，同时考取“1+X”职业技能等级证书等。

综合实训内容与要求一览表

项目	综合实训的内容	综合实训的要求	课时
无人机倾斜影像数据采集及三维模型	项目 1：小班区划	本课程主要在校外和校内实训基地进行，校外进行无人机倾斜影像数据采集，校内进行无人机倾斜影像数据处理。实习指导教师和实验室管理教师共同对学生进行全面的指导，实训日志的收发和检查，学生日常安全及上岗的核查，最后综合实训成绩的评定和汇总等工作。通过对本专业基本技能课程和核心课程技能项目进行综合训练，培养学生热爱劳动、遵守纪律的品德，培养专业素养和精益求精的工作作风。	2 周
	项目 2：像控点及检查点布设		
	项目 3：无人机航测		
	项目 4：无人机原始数据处理		
	项目 5：无人机倾斜影像数据处理		
无人机技术综合实训	项目 1：飞行前准备	本课程主要在校外实训基地进行。校外企业教师负责流程、专业知识讲解、安全宣传，校内实习指导教师和实验室管理教师共同对学生进行全面的指导，实训日志的收发和检查，学生日常安全及上岗的核查，最后综合实训成绩的评定和汇总等工作。通过对本专业基本技能课程和核心课程技能项目进行综合训练，学生考取“1+X”职业技能等级证书等，培养学生热爱劳动、遵守纪律的品德，培养专业素养和精益求精的工作作风。	2 周
	项目 2：飞行实施		
	项目 3：飞行后处理		

3. 岗位实习

岗位实习是本专业学生职业技能和职业岗位工作能力培养的重要实践教学环节。学生岗位实习安排在第 9、10 学期，要求学生需要进行必要的技能训练和企业岗位课程学习。保证实习岗位与其所学专业面向的岗位群基本一致，在确保学生实习总量的前提下，可根据实际需要，

通过校企合作，实行工学交替，多学期、分阶段安排学生实习。

岗位实习内容与要求一览表

项目	岗位实习的内容	岗位实习的要求	课时
岗位实习	1.了解实习单位概况（企业文化、企业管理制度、企业生产设备，软件应用等）； 2.了解企业工作岗位设置；了解企业工作岗位工作职责；了解工作岗位工作规程。 3.参与企业涉及的工程项目，学习掌握一线先进的无人机应用技术技能。	严格执行学校岗位实习管理制度；在校企双方协商的基础上由学校制订实习计划；学校、实习企业和学生本人或家长应当签订书面协议；学校和实习企业应当加强对实习生的劳动安全教育，学校应为实习学生购买意外伤害保险等相关保险；实习企业要为学生实习提供必要的实习条件和安全健康的实习环境；学校和实习企业应当建立严格的实习生考勤制度，由实习企业按照员工管理要求记录到岗情况；学校要充分运用现代信息技术手段，适时做好实习过程记录。岗位实习信息平台应记录实习生每日考勤、工作岗位、工作内容、教师指导等事项；岗位实习结束时，学生应提交岗位实习总结，企业指导教师和实习企业应出具岗位实习鉴定表，对学生实习情况进行综合评定。实习管理部门应及时收集、整理和评阅学生实习记录、企业实习鉴定表和学生实习总结。	41 周

十、教学进程总体安排

无人机应用技术专业教学进程总体安排（高职二年制）

培养目标	学习领域		课程代码	课程名称	学分	总学时数	每学期课程周学时					备注
							学期	七	八	九	十	
							总周数 数理实 教学周数	16	19	25	19	
高技能培养目标（约 70%）	基本技能学习领域	理实一体课程（认知实习）（560 学时）	A109102	无人机系统导论	3	48	12	4				
			A109103	AutoCAD 制图	3	48	12	4				
			A109110	无人机组装与调试	3	48	12	4				
			A109113	无人机测绘与数据处理	3	48	12	4				
			A109104	无人机飞行原理	3	56	14		4			
			A109109	C 语言程序设计	3	56	14		4			
			A109106	无人机操控技术	3	56	14		4			
			A109112	地理信息系统技术应用	3	56	14		4			

高 素 质 培 养 目 标 （ 约 30%）			A109202	无人机倾斜影像数据采集及三维模型	2	48	2周	2周				
			A109203	无人机技术综合实训	2	48	2周		2周			
			A101301	职业技能等级评价	1	24	1周			1周		
			A101401	毕业设计（论文）答辩	1	24	1周				1周	
			A101601	岗位实习	41	1008				23周	19周	
	岗位 实习 领域 （约 1008 学时）											
	技能培养课时小计				71	1568						
	基本 素质 学习 领域	公共 课（约 753 学时）	A000101	思想道德与法治	3	54		2*	2			
			A000102	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	2	36			2*			
			A000119	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	3	54		4*				
			A000103	形势与政策	1	32		√	√	√	√	每学期 8学时
			A000120	中共党史	1	13		√	√	√	√	网络课 程
			A000121	新中国史	1	13						
			A000122	改革开放史	1	12						
			A000123	社会主义发展史	1	12						
			A000104	高职语文	3	48		4				分专业 在一、 二学期 开设
			A000105	高等数学	3	48			4			按专业 所需开 设
			A000107	高职英语	2	48		4				
			A000108	体育	3	72		2	2			
			A000111	信息技术	3	60			6*			分专业 在一、

											二学期 开设	
		A000112	职业发展与就 业指导	2	38		2	2	2	2	第1~3 学期， 每学期 12学 时，第4 学期2 学时	
		A000113	心理健康教育	2	36		2		2		第1学 期28学 时网络 课程， 第3学 期8学 时专题 辅导4 次	
		A000114	入学教育及军 事训练	2	48	2周	2周					
		A000115	安全教育	1	16		√	√	√	√	每学期 4学时， 网络课 程	
		A000116	劳动教育	1	24	1周		1周				
		A000117	创新创业教育	1	21						第三学 期周五 下午和 周六日	
		A000118	军事教育理论	2	36		2				6学时 在军训 期间	
		A000124	大学美育	3	32		√				网络课 程，大 学一年 级 开 设。	
	素质拓展学习领域	专业 素质 拓展 课程 （90 学时）	A109701	航空气象与飞 行环境	1	30		2			至少选 3门（设 置为2 选1）	
			A109702	VR 技术	1	30						
			A109703	Photoshop 软件 制图	1	30		2				
			A109704	3D 打印技术	1	30						
A109705			无人机植保应	1	30				2			

				用技术							
			A109706	无人机火灾防 控应用技术	1	30					
		人文 素质 拓展 课程 （200 学时）	A000827	森林动物鉴赏 与保护	1	20		2			
			A000866	环境监测							
				欧美电影文化							
			A000805	健康教育	1	20			2		
			A000818	环保与生活							
				世界著名博物 馆艺术经典							
			A000825	情绪管理	1	20				2	至少选 4 门（3 学分）， 80 学时
			A000897	艺术与审美							
				公共关系与人 际交往能力							
				走进航空航天	1	20					2
				关爱生命-急救 与自救技能							
				中国历史地理							
			A000821	礼仪规范	1	20					2
			摄影基础								
			孙子兵法中的 思维智慧								
素质培养课时小计					54	1043					
专业总课时合计					125	2611					
注：教学总周数不包含课程考核周数，综合实训周学时按 24 计，*为院考试标志。											

注：教学总周数不包含课程考核周数，综合实训周学时按 24 计，*为院考试标志。

十一、教学组织与管理

(一) 理实一体化课程教学组织与要求

1. 依据岗位工作任务与职业技能要求确定教学内容

无人机应用技术两年制高职专业课程教学遵循“以工作过程为导向”的指导思想，依据无人机工作岗位、“1+X”职业技能对知识与能力的要求确定学习领域与课程教学内容，做到“校企一体化和理实一体化”。使教学内容工作化，工作过程任务化，实践教学全程化，教学环境职业化。在教学设计中，以工作过程为主线，以无人机应用核心技术技能为重点展开教学，实现“核心技术一体化”。

2. 根据无人机应用过程的特点安排课程与教学内容

以无人机应用过程为主线，兼顾学生认知的先后顺序由基础到专业、由单一到综合安排课程，使各门课程教学内容的衔接更加顺畅与合理。另外，无人机行业应用生产具有明显的季节性，因此教学安排要尽量与生产季节相结合，使教学活动能与生产作业同步进行。

3.教学内容要与行业发展相结合

随着现代信息技术的飞速发展，新观点、新技术、新任务不断出现，要根据无人机行业的发展不断调整教学内容，无人机应用技术行业需要什么，我们就要讲什么。

（二）综合实训教学组织与要求

无人机应用技术两年制高职专业综合实训教学安排在第7和第8学期，为期4周，依托校内与校外实训基地，主要以生产项目的设计与实施的方式，在专业教师和实训基地兼职教师、专业技术人员的共同指导下，通过“做中学”，进一步强化学生的实践技能，提高学生独立分析和解决问题的能力，并通过实训中学生存在的问题，针对性地调整教学内容和方法。

（三）岗位实习教学组织与要求

学生岗位实习安排在第9、10学期，共分三个阶段进行：

第一阶段：准备阶段。在第8学期末，制定毕业生岗位实习方案；联系并落实实习岗位，与企业签订岗位实习合作协议；召开岗位实习动员大会，宣讲实习管理制度，岗位实习内容和安排，进行思想政治教育和职业道德教育；与学生签订岗位实习协议书，发放岗位实习考核登记表和岗位实习回执单，安排指导老师等。

第二阶段：实习阶段。学生进入岗位实习单位进行岗位实习。在学生岗位实习过程中，采用以岗位实习单位管理为主，学校管理为辅的教学模式。校内安排专任教师指导，通过电话、QQ、微信、蘑菇丁或不定期到实习岗位检查、指导，考核学生岗位实习；聘请企业专门的兼职教师共同对学生进行技能培训和职业能力培养；实习过程中学生定期向校内外指导教师提交“岗位实习记录”和工作汇报。学生在岗位实习时，完成毕业论文（设计）选题并收集有关信息资料，撰写毕业论文（设计）。

第三阶段：总结阶段。实习结束后，学生返校上交毕业生岗位实习考核登记表与毕业生岗位实习回执单。进行毕业论文答辩，并召开岗位实习总结会，交流岗位实习的经验和教训，并通过与岗位实习单位的座谈活动，了解企业对毕业生的需求及满意度情况，及时调整人才培养方案及教学内容。

十二、教学条件保障

（一）师资队伍

1. 队伍结构

学生数与本专业专任教师数不高于25:1，双师素质教师占专业教师比例一般不低于60%，专任教师队伍要考虑职称、年龄，形成合理的梯队结构。

2. 专任教师

专任教师要具有高校教师资格；有理想信念、有道德情操、有扎实学识、有仁爱之心；具有航空类相关专业本科及以上学历；具有扎实的本专业相关理论功底和实践能力；具有较强信息化教学能力，能够开展课程教学改革和科学研究；有 5 年累计不少于 6 个月的企业实践经历。

3. 专业带头人

专业带头人原则上应具有副高及以上职称，能够较好的把握国内外行业、专业发展，能广泛联系行业企业，了解行业企业对本专业人才需求的实际，教学设计、专业研究能力强，组织开展教科研工作能力强，在本区域或本领域具有一定的专业影响力。

4. 兼职教师

兼职教师主要从无人机制造、研发与行业应用领域相关行业企业聘任，具备良好的思想政治素质，职业道德和工匠精神，具有扎实的专业知识和丰富的实际工作经验，具有中级及以上相关专业职称，能承担专业课程教学、实习实训指导和学生职业发展规划指导等教学任务。

（二）教学设施

教学设施主要包括能够满足正常的课程教学、实习实训所需的专业教室、校内实训室和校外实训基地等。

1. 专业教室基本条件

专业教室一般配备黑（白）板、多媒体计算机、投影设备、音响设备，互联网接入或 Wi-Fi 环境，并实施网络安全防护措施；安装应急照明装置并保持良好状态，符合紧急疏散要求，标识明显，保持逃生通道畅通无阻。

2. 校内实训室基本要求

（1）无人机模拟仿真实训室。

无人机模拟仿真实训室应配备服务器、投影设备、白板、计算机保证上课学生 1 人/台，Wi-Fi 环境，无人机遥控指令操作终端，飞行仿真工作站，飞行半物理仿真设备，模拟飞行实训平台等；支持空气动力学与飞行原理、无人机仿真技术等课程的教学与实训。

（2）无人机制作实训室。

无人机制作实训室应配备服务器、投影设备、白板、计算机，Wi-Fi 环境，无人机制作加工设备（工具），多功能制作台，部附件检测及测试设备，3D 打印机等，支持无人机机构与系统、无人机维护技术等课程的教学与实训。

（3）无人机装调实训室。

无人机装调实训室应配备服务器、投影设备、白板、计算机，Wi-Fi 环境，固定翼无人机，旋翼机（直升机），常见任务载荷设备，系统检测与维修设备，数据处理设备等；支持无人机结构与系统、无人机维护技术、无人机操控技术及任务设备等课程的教学与实训。

（4）无人机飞行实训室（场）。

无人机飞行实训室（场），应配备服务器、投影设备、白板、计算机，Wi-Fi 环境，电（油）无人机，增程系统，图传系统，监控系统等；支持无人机通信与导航、无人机操控技术及任务设备、无人机行业应用等课程的教学与实训。

3. 校外实训基地基本要求

校外实训基地基本要求为：具有稳定的校外实训基地；能够开展无人机应用技术专业相关实训，实训设施齐备，实训岗位、实训指导教师确定，实训管理及实施规章制度齐全。

4. 学生实习基地基本要求

学生实习基地基本要求为：具有稳定的校外实习基地；能提供无人机应用，无人机维护等相关实习岗位，能涵盖当前相关产业发展的主流技术，可容纳一定规模的学生实习；能够配备相应数量的指导教师对学生实习进行指导和管理；有保证实习生日常工作学习生活的规章制度，有安全、保险保障。

5. 支持信息化教学方面的基本要求

支持信息化教学方面的基本要求为：具有可利用的数字化教学资源库、文献资料、常见问题解答等信息化条件；鼓励教师开发并利用信息化教学资源、教学平台，创新教学方法，引导学生利用信息化教学条件自主学习，提升教学效果。

（三）教学资源

教学资源主要包括能够满足学生专业学习、教师专业教学研究和教学实施所需的教材、图书文献及数字教学资源等。

1. 教材选用基本要求

按照国家规定选用优质教材，禁止不合格的教材进入课堂。学校应建立专业教师、行业专家和教研人员等参与的教材选用机构，完善教材选用制度，经过规范程序择优选用教材。

2. 图书文献配备基本要求

图书文献配备能满足人才培养、专业建设、教科研等工作的需要，方便师生查询、借阅。专业类图书文献主要包括：无人机行业政策法规、有关职业标准，有关无人机的实务案例类图书以及两种以上无人机专业学术期刊。

3. 数字教学资源配置基本要求

建设、配备与本专业有关的音视频素材、教学课件、数字化教学案例库、虚拟仿真软件、数字教学等专业教学资源库，应种类丰富、形式多样、使用便捷、动态更新，能满足教学要求。

（四）教学方法

1. 教学方法建议

在教学过程中，采用案例教学法、任务驱动法、合作探究法等教学方法，充分体现“做中教，做中学”的理实一体教学特色。实施的学习方法有小组合作、活动教学和发现学习，充分的发挥了教师的主导地位和学生的主体地位。

加强实践教学的改革，针对无人机行业的特殊性，使实习实训与生产紧密结合，把生产任务作为实习项目，按照无人机应用的技术要求进行检查验收考核。专业主干课程至少要安排 1 项以上生产任务作为实训项目的实习。

积极开展第二课堂，在学生中成立无人机项目兴趣小组，利用第二课堂组织和引导学生进行科学研究、社会调查和实践，锻炼学生的综合能力。

2. 教学手段建议

充分利用现代多媒体教学工具，突出教师示范作用，通过把多媒体教学或实物演示与现场操作指导等直观教学手段结合，提升教学效果。

充分利用校内外实训基地，采用现场教学手段进行实践教学，由实习基地或企业的专业技术人员和教师共同对学生的实习实训进行指导，使学生在学的同时，加深对无人机应用技术专业特点的了解，提高学生学习的主动性。

（五）学习评价

1.理实一体化课程考核办法

理实一体化课程考核采用过程评价与结果评价相结合的方法，考试成绩的比例是：过程评价占 40%，结果评价占 60%。

过程评价的组成：综合能力 20%，（包括实验实训时的动手能力、分析和解决问题的能力、以及与同学之间团结协作和组织协调的能力等。）学习态度 5%，出勤 5%，作业 5%、实验（实训）报告 5%。

结果评价以教师考核为主。期末考核的具体形式因课程而异，可采用闭卷、开卷、口试、专业技能测试等方式或几种方式综合运用的考核方法。

2.校内综合实训课程考核办法

（1）实训课程考核主要方式及考核比例构成

采用过程评价和结果评价相结合的方法，过程评价占 70%，结果评价占 30%。

（2）过程评价内容与方法

过程考核评价内容为职业素质、生产流程的掌握程度、产品质量、分析解决问题的能力、与同学之间团结协作和组织协调能力等综合能力。

过程评价包括考勤分（10%）和过程评价分（60%）。过程评价分的组成：教师评价占 30%、学生自我评价占 10%、小组评价占 20%。

（3）结果评价内容与方法

结果评价包括：实习实训报告占 10%，设计、作品或成果占 20%。

3. 岗位实习考核办法

校外岗位实习考核实行以企业为主、学校为辅的校企双方考核制度。岗位实习成绩总分为 100 分，由实习报告评价、实习过程评价和实习单位评价三部分组成，分别占总成绩的 20%、30%和 50%。实习报告和实习过程评价由校内指导教师评定，实习单位评价由企业兼职指导教师评定。岗位实习总成绩不合格者，不能取得毕业资格。

4. 技能鉴定

（1）本专业融入“1+X”证书内容，实现“课证融通”，对毕业生开展职业技能水平评价，达到相应标准，满足以下条件，准予毕业。

（2）“1+X”证书制度试点的专业领域，须获得相应的职业资格证书；对“1+X”证书制度试点尚未覆盖的专业领域，须获得《国家职业资格目录》范围内的其他职业资格证书。

（3）获得二级乙等及以上的《普通话水平测试等级证书》。

（4）达到专业技能考核标准或技能鉴定站其他要求。

5. 毕业论文（设计）答辩

依据《山西林业职业技术学院毕业论文（设计）要求》。

十三、质量保障

（一）质量管理

1. 学院、各系应建立专业建设和教学质量诊断与改进机制，健全专业教学质量监控管理制度，完善课堂教学、教学评价、实习实训、毕业设计以及专业调研、人才培养方案更新、资源建设等方面质量标准建设，通过教学实施、过程监控、质量评价和持续改进，达成人才培养规格。

2.学院、各系应完善教学管理机制，加强日常教学组织运行与管理，定期开展课程建设水平和教学质量诊断与改进，建立健全巡课、听课、评教、评学等制度，建立与企业联动的实践教学环节督导制度，严明教学纪律，强化教学组织功能，定期开展公开课、示范课等教研活动。

3.学院、各系应建立毕业生跟踪反馈机制及社会评价机制，并对生源情况、在校生学业水平、毕业生就业情况等进行分析，定期评价人才培养质量和培养目标达成情况。

4.专业教研组织应充分利用评价分析结果有效改进专业教学，持续提高人才培养质量。

（二）教学制度

良好的人才培养方案需要教学制度作为保障，制度订得要合理、可行、便于操作，为此我院制订了一系列教学制度来保证教学正常运行。

教学制度一览表

序号	项目	文件名称	负责部门
1	教学管理	山西林业职业技术学院教学管理工作规定（晋林院[2017]29号）	教务工作部
2		山西林业职业技术学院教师教学工作规范（修订）（晋林院[2017]32号）	教务工作部
3		山西林业职业技术学院教学工作例会制度（修订）（晋林院[2017]27号）	教务工作部
4		山西林业职业技术学院外聘(兼职)教师管理办法（修订）（晋林院[2017]31号）	教务工作部
5		山西林业职业技术学院教师（实验员）工作量计算办法（试行）（晋林院[2017]145号）	教务工作部
6		山西林业职业技术学院学生学籍管理规定（修订）（晋林院[2017]120号）	教务工作部
7		山西林业职业技术学院“2+0.5+0.5”人才培养模式管理办法（试行）（晋林院[2017]84号）	教务工作部
8		山西林业职业技术学院教研室主任选聘及考核办法（试行）（晋林院[2015]69号）	教务工作部
9		山西林业职业技术学院教学档案管理办法（修订）（晋林院[2017]28号）	教务工作部
10		山西林业职业技术学院教师培训管理办法	教务工作部
11		山西林业职业技术学院教师指导毕业生论文（设计）工作量管理办法	教务工作部
12		山西林业职业技术学院教学指导委员会章程（试行）（晋林院[2017]38号）	教务工作部
13		山西林业职业技术学院课程考核管理办法（试行）（晋林院[2019]23号）	教务工作部
14		山西林业职业技术学院教学计划管理条例	教务工作部
15		山西林业职业技术学院教学事故认定和处理办法	教务工作部
16		山西林业职业技术学院教学指导委员会工作条例	教务工作部
17		山西林业职业技术学院教研室工作条例	教务工作部
18		山西林业职业技术学院课程教学大纲管理办法	教务工作部
19		山西林业职业技术学院课程重修规定	教务工作部
20		山西林业职业技术学院排调停课管理规定	教务工作部
21		山西林业职业技术学院试卷分析要求及试卷分析说明	教务工作部
22		山西林业职业技术学院毕业论文(设计)要求	教务工作部
23		山西林业职业技术学院选修课管理办法	教务工作部
24		山西林业职业技术学院阅卷规范	教务工作部
25		山西林业职业技术学院专业建设指导委员会章程	教务工作部
26		山西林业职业技术学院毕业生择业及派遣暂行规定	招生就业工作部
27		山西林业职业技术学院体育工作实施细则	基础教学部

28		山西林业职业技术学院学生劳动教育管理办法（试行）（晋林院[2015]98号）	学生工作部
29		山西林业职业技术学院学生违纪处理实施细则（试行）（晋林院[2017]91号）	学生工作部
30		山西林业职业技术学院学生综合素质评价方案	学生工作部
31		山西林业职业技术学院办公用计算机使用和维修办法（试行）	电教网络中心
32		山西林业职业技术学院电教器材管理及使用办法（试行）	电教网络中心
33		山西林业职业技术学院多媒体教室管理及使用办法	电教网络中心
34		山西林业职业技术学院计算机机房安全保护管理制度	电教网络中心
35		山西林业职业技术学院计算机网络安全事故处理措施	电教网络中心
36		山西林业职业技术学院居民户接入校园宽带网管理办法（试行）	电教网络中心
37		山西林业职业技术学院网络安全漏洞检测和系统升级管理制度	电教网络中心
38		山西林业职业技术学院网络违法案件报告和协助查处制度	电教网络中心
39		山西林业职业技术学院网站管理条例	电教网络中心
40		山西林业职业技术学院校园计算机网络安全管理制度	电教网络中心
41		山西林业职业技术学院图书馆规章制度	图书馆
42	教 学 建 设 与 改 革	山西林业学院教材建设与管理暂行办法	教务工作部
43		山西林业职业技术学院 2006--2010 教材建设规划	教务工作部
44		山西林业职业技术学院关于加强高职高专专业教学改革试点工作的意见	教务工作部
45		山西林业职业技术学院精品课程建设实施方案	教务工作部
46		山西林业职业技术学院精品课程建设与评估方案	教务工作部
47		山西林业职业技术学院专业带头人、骨干教师及教学能手选拔方案	教务工作部
48		山西林业职业技术学院专业建设管理暂行规定	教务工作部
49	实 践 教 学	山西林业职业技术学院计算机机房管理办法（晋林院[2012]76号）	实验实训中心
50		山西林业职业技术学院实验员管理办法（晋林院[2018]45号）	实验实训中心
51		山西林业职业技术学院学生实习管理规定（试行）（晋林院[2019]25号）	教务工作部
52		山西林业职业技术学院产学研合作教育委员会	教务工作部
53		山西林业职业技术学院产学研结合的实施意见	教务工作部
54		山西林业职业技术学院实践教学体系的实施方案	教务工作部
55		山西林业职业技术学院实习安全工作条例	教务工作部
56		山西林业职业技术学院实训室建设规划	教务工作部
57		山西林业职业技术学院校外实训基地管理办法	教务工作部
58		山西林业职业技术学院校外实训基地建设规划	教务工作部
59		山西林业职业技术学院教学仪器设备管理办法（晋林院[2017]12号）	实验实训中心
60		山西林业职业技术学院实训管理员工作规范	实验实训中心
61		山西林业职业技术学院实训指导教师工作规范	实验实训中心
62		山西林业职业技术学院实验楼日常管理制度（试行）	实验实训中心
63		山西林业职业技术学院实验室工作规程（晋林院[2017]13号）	实验实训中心
64		山西林业职业技术学院实验室剧毒品管理制度	实验实训中心
65		山西林业职业技术学院实验室库房管理制度	实验实训中心
66		山西林业职业技术学院实验室消防安全工作制度	实验实训中心
67		山西林业职业技术学院职业技能鉴定工作管理若干规定（试行）	实验实训中心
68	教 学 研 究	山西林业职业技术学院高等职业教育研究会章程（晋林院[2016]12号）	科研教改中心
69		山西林业职业技术学院关于加强科技创新工作的实施意见	科研教改中心
70		山西林业职业技术学院开展学术活动的管理办法	科研教改中心
71		山西林业职业技术学院科研教改工作量的计算办法	科研教改中心
72		山西林业职业技术学院科研教改基金管理条例	科研教改中心
73		山西林业职业技术学院科研教改奖励办法	科研教改中心
74		山西林业职业技术学院科研教改奖励办法	科研教改中心
75		山西林业职业技术学院科研教改项目管理办法	科研教改中心

76		山西林业职业技术学院科研教改项目实施院、系（部）分级管理办法	科研教改中心
77		山西林业职业技术学院学术委员会章程（晋林院[2016]13号）	科研教改中心
78	教 学 质 量 管 理	山西林业职业技术学院教学督导管理办法（试行）（修订）（晋林院[2017]85号）	教务工作部
79		山西林业职业技术学院教师教学质量评估方案	教务工作部
80		山西林业职业技术学院教师考核奖励办法（试行）	教务工作部
81		山西林业职业技术学院教学督查工作实施办法	教务工作部
82		山西林业职业技术学院教学督导委员会章程	教务工作部
83		山西林业职业技术学院教学质量监控与评价体系	教务工作部
84		山西林业职业技术学院校级优秀毕业论文(设计)评选办法	教务工作部

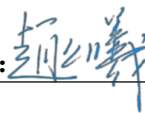
十四、毕业要求

本专业毕业生要求毕业时所应具有素质、知识、能力达成度检验的标准。应征入伍退役复学后的在校生（含新生）的成绩认定、学分获得参照《山西林业职业技术学院学籍管理规定》。

学生毕业要求一览表

项目	毕业条件具体说明
课程考查考试	所设课程均达 60 分以上
综合实训	60 分以上
岗位实习	60 分以上
毕业设计	60 分以上
学生操行鉴定	各学年考核合格以上
专业技能证书（X 职业资格证书）	1.普通话水平测试等级证书（二级乙等及以上） 2.民用无人机驾驶员合格证/执照 3.1+X 无人机驾驶职业技能等级证书（中级） 4.1+X 无人机摄影测量职业技能等级证书（中级） 5.校、行、企共同制定专业考核标准
学分	125

4.专业主要带头人简介

姓名	王世昌	性别	男	专业技术职务	副教授	学历	研究生
		出生年月	1969.4	行政职务	院长	双师素质情况	是
学历、学位获得时间、毕业学校、专业		1991 年 7 月，毕业于山西农业大学，林学专业 2006 年 7 月，北京林业大学农业推广硕士					
主要从事工作与研究方向		森林调查、生态环境					
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） 3 部。							
获教学科研成果奖共 2 项；其中：国家级 0 项，省部级 2 项。							
目前承担教学科研项目共 3 项；其中：国家级项目 1 项，省部级项目 2 项。							
近三年拥有教学科研经费共 60 万元，年均 20 万元。							
近三年授课（理论教学）共 630 学时；指导毕业设计共 42 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	全国职业教育先进个人	国家级 教育部 2014				一
	2	山西省高等学校教学改革项目	省级 教育厅 2013				一
	3						
	4						
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	右玉县林地变更	林业厅	2016	42 万		
	2	偏关县退耕还林设计	林业厅	2017	25 万		
	3						
	4						
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	森林调查技术	林业技术	92	120	核心	第三学期
	2	森林防火	林业技术	82	60	核心	第五学期
	3						
	4						
教学管理部门审核意见		同 意 申 报 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	冯建成	性别	男	专业技术职务	正高	学历	大学
		出生年月	1963.02	行政职务	副院长	双师素质情况	是
学历、学位获得时间、毕业学校、专业		1984 年 7 月 山西农业大学 林学专业					
主要从事工作与研究方向		林业调查规划					
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 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 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 学时；指导毕业设计共 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						
	2						
	3						
	4						
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	山西省林地变更调查		2016-2017	300 万元	负责人	
	2	山西省生态红线划定		2017-2018	30 万元	负责人	
	3	大清河生态恢复规划		2017	1 万元	负责人	
	4	山西森林质量精准提升		2017-2018	25 万元	负责人	
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						
	2						
	3						
	4						
教学管理部门审核意见		同 意 申 报 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	专业技术职务	毕业学校、专业、学历、学位情况	双师素质情况	现从事专业	专职兼职
1	王世昌	男	54	副教授	北京林业大学 农业推广 硕士研究生	是	森林调查技术	
2	冯建成	男	60	正高	山西农业大学 林学 学士本科	是	林业调查规划	兼职
3	余波	男	47	副教授	山西农业大学 林学 硕士研究生	是	森林调查技术 环境监测技术	
4	李云平	男	58	教授	山西农业大学 林学 硕士研究生	是	森林资源经营管理 林业 3S 技术	
5	廉梅霞	女	44	副教授	山西农业大学 森林保护 硕士研究生	是	农林有害生物防控技术	
6	范晓龙	男	45	副教授	福建农林科技大学 林学 硕士研究生	是	林业 3S 技术	
7	张引	男	54	副教授	北京林业大学 森林资源管理 本科	是	森林调查技术 无人机应用技术	
8	马国强	男	42	副教授	山西农业大学 园林 硕士研究生	是	森林调查技术	
9	李晓迪	女	33	讲师	福建农林大学 土壤学 硕士研究生	是	林业 3S 技术 无人机应用技术	
10	常若莹	女	28	助教	西北师范大学 地理学（地图与地理信息系统） 硕士研究生	否	无人机植保应用技术	
11	马汉清	男	34	助教	中北大学 信息对抗技术 本科	否	C 语言程序设计	
12	赵毅	男	34	讲师	中国矿业大学（北京） 测绘工程 硕士研究生	是	无人机测绘与数据处理	
13	张钧超							兼职
14	郝鑫							兼职
15	李一博							兼职

注：可续页。

6.主要课程开设情况表

序号	课程名称	课程	课程	授课教师	授课学期
		总学时	周学时		
1	无人机系统导论	48	4	郝鑫	七
2	AutoCAD 制图	48	4	范晓龙	七
3	无人机组装与调试	48	4	张钧超	七
4	无人机测绘与数据处理	48	4	张引	七
5	无人机飞行原理	56	4	郝鑫	八
6	C 语言程序设计	56	4	马汉清	八
7	无人机操控技术	56	4	张钧超	八
8	地理信息系统技术应用	56	4	李晓迪	八
9	无人机倾斜影像数据采集及三维模型	48	2 周	赵毅	七
10	无人机技术综合实训	48	2 周	李一博	八
11	航空气象与飞行环境	30	2	郝鑫	七
12	Photoshop 软件制图	30	2	廉梅霞	七
13	无人机植保应用技术	30	2	常若莹	八

7.专业办学条件情况表

专业开办经费金额（元）		117.73 万		专业开办经费来源		学校自筹经费 其他（行业、企业经费等）		
本专业专任教师人数	15	副高及以上职称人数		8	校内兼职教师数	5	校外兼职教师数	4
可用于新专业的教学图书（万册）	0.8	可用于该专业的仪器设备数		1049（台/件）		教学实验设备总价值（万元）		94.92
其它教学资源情况		1、学院建有网络机房 6 个，电脑 300 多台。 2、哈瓦 MEGA-V8 无人机 1 台、大疆 PHANTOM 4 PRO 无人机 2 台、Pix 4D 软件 1 套、Smart 3D 软件 1 套。 3、教学团队共同开发了《森林植物分类与识别》、《林业信息管理》、《林业工程标准与规程》等三本校企合作教材。 4、学院建有教学资源平台，平台根据课程特点设有基础知识、实践实训、教学课件、试题库、在线考试及在线互动，丰富了共享教学资源，便于学生掌握相关的专业知识和操作要点。						
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	植保无人机喷洒及播撒系统		大疆 T30 3WWDZ-30A		1	2021	
	2	固定翼无人机		纵横大鹏 CW-007		1	2020	
	3	测绘无人机		深圳大疆精灵 4-PRO		1	2020	
	4	哈瓦无人机		MEGA-V8		1	2017	
	5	大疆无人机		PHANTOM 4 PRO		2	2017	
	6	Pix 4D				1	2017	
	7	Smart 3D				1	2017	
	8	思行林地变更外业调查系统		V1.0		1	2014	
	9	测高测距仪		普力塞思 powerline660		6	2014	
	10	森林罗盘仪		哈光 DQL-12Z		40	2014	
	11	数据采集仪				1	2014	
	12	反光立体镜		HP-23		4	2014	
	13	电子测径仪				5	2014	
	14	望远镜		DW88M8X30		10	2014	
	15	便携式数码显微镜		艾尼提 3R-WM601WIFI		18	2013	
	16	手持显微镜外接显示设备		台电 X98 Air II		10	2013	
	17	手持显微成像装置		JVC JY-HM95		2	2013	
	18	激光测距仪		南方 TD10u		18	2013	
	19	对讲机		TYT-800		18	2013	
20	测树全站系统		南方 FSIM TTS01		6	2013		

	21	摄影全站系统	南方 FSIM PTS01	6	2013
	22	自准直光学经纬仪	博飞 TDJ2	9	2013
	23	自动安平激光扫平仪	南方 TRL122	9	2013
	24	全球定位系统	南方 S82 2013C	10	2013
	25	GPS	南方 S720	18	2013
	26	全站仪	南方 NTS-362R4	6	2013
	27	PDA 森林调查仪	TH500	15	2012
	28	侧背式烟雾机	宏大机电 6HYC-42A	6	2012
	29	测径尺		4	2012
专业 实习 实训 基地 情况	序号	实训室（基地）名称	实训课程	校内外	实习方式
	1	无人机应用技术中心	无人机组装与调试 无人机测绘与数据处理	校内	教学实训
	2	测绘理实一体化教室	森林调查技术	校内	教学实训
	3	森林调查规划设计理实一体化教室（一）	林业地理信息技术 森林资源经营管理 林业调查规划设计辅助软件	校内	教学实训
	4	森林调查规划设计理实一体化教室（二）	森林调查技术 森林资源经营管理	校内	教学实训
	5	林业工程监理理实一体化教室	林业工程监理 森林资产评估	校内	教学实训
	6	植物保护理实一体化教室	林业有害生物防控技术	校内	教学实训
	7	常规分析室（一）	森林环境	校内	教学实训
	8	生态环境理实一体化教室	森林环境	校内	教学实训
	9	森林培育理实一体化教室	森林营造技术	校内	教学实训
	10	植物生理模型室	森林植物	校内	教学实训
	11	山西绿亚丰润农林开发有限公司	园林绿化；森林管护；林业调查规划设计；无人机、多功能飞行器的技术开发、技术咨询、技术服务	校外	教学实训； 岗位实习
	12	太原中正众成地理信息科技有限公司	无人机操控、维护维修、数据处理	校外	岗位实习
	13	山西中勤测绘有限公司	测绘工程	校外	岗位实习
	14	北京北斗星地科技发展有限公司	测绘工程、无人机航测	校外	岗位实习
	15	山西省森林公安局直属东山派出所	林业行政执法	校外	岗位实习
	16	山西省黑茶山国有林管理局马坊林场	森林经营、森林经营管理、森林资源评估	校外	岗位实习
	17	太原市西山林区管护站	森林营造、森林植物、林业有害生物防治	校外	岗位实习
	18	山西森途正达林业监理工程有限公司	森林营造、林业工程监理	校外	岗位实习
	19	山西中财工程建设监理有限公司	森林营造、林业工程监理	校外	岗位实习
	20	太原市经济区逸园园林绿化工程有限公司	营造林技术	校外	岗位实习
	21	山西林生生态建设开发有限公司	营造林技术	校外	岗位实习
	22	霍州常青园林绿化有限公司	营造林技术	校外	岗位实习
	23	龙城森林公园	森林资源评估	校外	岗位实习

8.申请增设专业建设规划

申报无人机应用技术两年制高职专业是满足我国生态文明建设和经济转型发展的需要，也是我院“十四五”专业规划的需要。为了使该专业的建设、发展适应时代要求，培养符合无人机应用岗位需求的专业人才，现对专业拟定如下的专业建设规划。

一、专业建设思路

根据教育部高职教育的办学精神，结合行业企业对无人机应用技术专业人才的需求特点，无人机应用技术两年制高职专业建设将以服务于山西省及周边地区为重点，立足当地产业，以满足企业生产一线高技术高技能的无人机应用人才需求为目标，按“以行领知、工学交替融合”的理念，突出职业岗位核心能力和职业素质的“工学结合”的人才培养模式；构建以素质养成和能力培养为主线、基于工作导向、以项目课程为核心的专业课程体系和教学内容；继续完善实验实训条件、建立校企对接的实践教学环境；建设结构合理、“双师”素质过硬的教学团队；成为我省无人机应用产业生产一线的技术人才服务中心。通过建设，在课程体系构建、教学模式创新、教学质量保障等方面为省内高职院校同类专业建设发挥引领作用，为我省无人机行业提供人才及技术服务。

二、专业建设内容

（一）以行领知、工学交融，构建“工学结合”的人才培养模式

通过专业建设的实践，从理念、内涵、方法、手段等方面明确“社会需求、岗位设置、岗位任务、职业能力”的基础上，确定课程并构建课程体系和教学环节，通过行为产生感知，建立“以行领知、以知导行、知行合一”的培养思路，提升“以行领知、工学交融”的人才培养理念。

按“以行领知”的思路有效配置教学资源，灵活开展校企合作方式，加强校企合作深度，让学生“亦学亦工”，通过在真实的工作环境中学习，加强学生岗位职业能力，提高学生综合职业素养，全面推进“工学结合”的“现代学徒制”人才培养模式实践。

（二）构建工作过程导向的无人机应用技术课程体系

1. 建设专业教学资源库

按照无人机应用技术两年制高职专业人才培养模式，制订相应的专业教学标准，编制专业核心课程标准；收集整理专业课程教学资料，包括教学案例库、教学课件、试题库、教学视频材料；制定实习实训指导书、实习实训计划；搭建网络平台，将优秀教学资源上网，达到资源共享，提高教学质量和人才培养质量。

2. 建设核心课程与优质微课

课程建设是专业建设的中心任务。5年建设期内，至少建设《无人机系统导论》、《无人机电控技术》、《无人机组装与调试》、《无人机测绘与数据处理》4门核心课程，开发《无人

机应用技术》优质微课，在教学理念、教学内容、教学方法和手段、实践教学条件、考核评价等方面，实现课程与岗位接轨、学生与生产接轨。

（三）打造专兼结合、“双师”型优质教学团队

1. 专业带头人和骨干教师培养

对专业带头人和骨干教师通过安排社会需求调研、企业进修、承担社会服务外包项目方式，增加社会实践经验，以进一步提高其市场拓展能力和专业建设指导水平。

计划 5 年内每年派出一名专业教师进行专业技能培训或进修，保障培训效果，教师经过高水平系统培训可以完全胜任教学任务。

2. “双师”素质教师队伍建设

力争在 3 年内使具有“双师型”素质的教师必须具备企业岗位工作或开发实际应用项目的经历，鼓励年轻教师深入企业，与企业达成深度合作，使理论与实践相融合，每年在企业工作不少于一个月。

3. 兼职教师队伍建设

现有校内兼课教师 5 名，校外兼职教师 4 名，根据专业教学需要，逐步增加校外兼职教师数量，以具有高级职称和丰富行业从业经历、项目开发经验和一定教学能力的企业一线专家为实训实习指导教师。

（四）完善校内实习实训条件，拓展校外实习基地规模与功能

1. 校内实践教学基地建设

主要加大室内实训基地建设，本专业现有实训基地 10 个，5 年建设期内，新增 3 个校内实训基地。利用现有的实验林场，安排专业建设资金，开发适合无人机应用技术两年制高职专业的校内实训基地，使学生在理实一体化基地内完成与生产实践相一致的工作过程。

2. 校外实训基地建设

目前，我系已建立校外实训基地 68 个，5 年建设期内，新增 5 个校外实习基地。积极拓展校外实习基地的功能，除了每年组织学生和教师赴实习基地参加岗位实习之外，争取与企业签订项目开发协议，开展技术研究和应用开发。由学校提供场地和学生管理，企业提供设备、技术和师资支持，以企业为主组织学生参与实际项目的开发，加强学生在校外实习基地岗位实习的过程管理，切实在岗位实习中体现与工作过程相结合的学习模式。

9. 申请增设专业的论证报告

按照《山西省普通高等学校高等职业教育（专科）专业设置实施细则（试行）》（晋教职【2015】11号）、《山西省教育厅关于印发〈高等职业教育专业优化调整指导意见〉的通知》、《关于做好2024年拟招生高等职业教育专业（专科）申报工作的函》的要求，我院邀请冯建成等5名来自行业、企业、教育、科研和生产领域的专家，就无人机应用技术专业两年制开设进行了论证。专家组通过听取汇报、讨论等，对专业开设的必要性和可行性进行了全面的论证，形成了如下意见：

一、无人机应用技术专业（3+2）领域高素质技术技能人才的培养，适应生态文明建设、林业改革发展和山西省脱贫攻坚的需要，相关企事业单位大量缺乏此类人才，开设此专业非常必要，符合现代林业发展的要求。

二、山西林业职业技术学院依托现代林业专业群具备开设此专业所需的师资条件、实训条件和合作企业等教学资源，开设此专业可行。

三、无人机应用技术专业（3+2）培养高素质技术技能人才培养目标明确、职业针对性强、培养模式设计合理，课程体系符合林业行业、企业对岗位能力的需求，人才培养质量有保证。

四、希望继续加大课程建设力度，将无人机行业的新工艺、新技术充分融入教学，以培养合格的高素质技术技能人才。

综上所述，山西林业职业技术学院开设无人机应用技术专业（3+2）理由充分、条件完备、切实可行。

2023年7月8日

姓名	专业领域	所在单位	行政和专业职务	联系电话	签名
冯建成	林业调查规划	山西省林业调查规划院	副院长/正高	13934617978	冯建成
卫书平	林业调查	山西林业职业技术学院 实验林场	场长/工程师	13293886936	卫书平
王世昌	林业技术	山西林业职业技术学院	院长/副教授	13007096395	王世昌
范晓龙	林业3S技术	山西林业职业技术学院	教研室主任/副教授	18135104195	范晓龙
王福营	无人机航测	太原中正众成地理信息科技有限公司	副总经理/工程师	13934111299	王福营

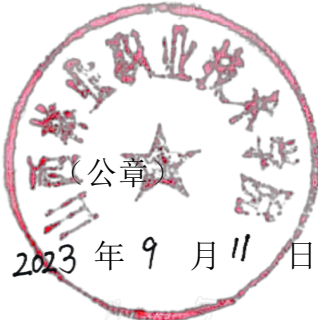
校内专业设置评议专家组织审议意见	经评议：该专业设置紧贴国家产业、行业发展规划，符合《山西省普通高等职业教育（专科）专业设置实施细则》的要求，依据学院“十四五”专业发展规划设置专业。该专业人才培养方案在科学的专业调研基础上，通过对行业、企业相关岗位任务分析，确立准确的专业定位，构建合理的课程体系，人才培养模式合理可行，学院具备开设专业所需的办学条件，学院专家组一致同意该专业申报。  （主任签字） 2023 年 9 月 11 日
学校意见	同意申报  2023 年 9 月 11 日
省级高职专业设置指导专家组织意见	专家签名： 年 月 日



图1 无人机应用技术专业专家论证会现场



图2 参加无人机应用技术专业论证会的专家

开设专业的专家建议

林学系开设无人机应用技术是山西林业应用热点, 论证调查详细可靠, 人才培养方案科学合理, 实训条件基本满足, 建议借鉴其他领域无人机应用经验和其他院校无人机应用技术专业办学经验, 结合山西实际, 创造自己的特色

姓名: 冯建成

2023年 7 月 8 日

开设专业的专家建议

1. 本专业开设能够多更好地服务山西省国土、环境和森林生态建设的需要,解决各类资源监测、管理的新技术人才。
2. 依托地理学数学方法和计算机为支撑的优势,办学条件有保障。
3. 为省人才强省战略和建设规划方案,设计国土生态规划提供技术支持。

建议①充分进行市场调研,构建符合职业本质的课程体系。

②. 加强工学结合教学条件建设。

姓名: 王世昌

2023 年 7 月 8 日

开设专业的专家建议

1. 无人机应用越来越广泛, 特别在林业调查中的应用越来越广深入, 林业院校开设无人机应用专业很有必要。
2. 林业院校有丰富经验的教师队伍, 有开展实验的实训条件, 开办无人机应用专业是可行的。
3. 林业院校和无人机应用企业有深入的合作关系, 有企业的大力支持, 无人机应用专业有广阔的前景。

姓名: 王军

2023年 7 月 8 日

开设专业的专家建议

一、无人机应用技术（3+2）专业适应我省生态文明建设、林业改革发展需求。

二、目前相关行业缺乏此类人才，市场需求较大。

三、学院依托现代林业专业群，具备开设此专业所需条件，开设此专业可行。

四、人才培养方案中课程设置建议加入林业类相关课程。

同意申报。

姓名：范晓龙

2023年 7 月 8 日

开设专业的专家建议

- 一、在人工智能技术飞速发展的形势下，培养具有现代教育理念的，能够适应经济发展和改革发展的需求。
- 二、是本专业课程设置及课程内容符合社会、发展需求，能够培养社会需求，培养模式合理。
- 三、将课程所授技术充分融入教学，培养高素质技术技能人才。

同意申报。

姓名：王福强

2023年7月8日

山西林业职业技术学院
申请增设无人机应用技术专业
人才需求调研报告

山西林业职业技术学院 林学系

二〇二三年八月

为全面落实高职院校“以服务为宗旨，以就业为导向，培养生产、建设、管理、服务第一线的高素质、高技能的应用型专门人才”的办学定位思想，我院充分挖掘我省无人机方面现有资源优势，并进行了较长时间的前期准备，对我院开设无人机应用技术专业的市场人才需求进行了针对性的调研，现将调研结果做一下分析：

一、行业背景分析

无人驾驶飞机简称“无人机”（Unmanned Aerial Vehicle, UAV），是指利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机。由于无人机具有运行成本低、无人员伤亡风险、机动性能好、可进行超视距飞行、使用方便、安全高效等特点，越来越多的行业部门和单位正在用无人机取代传统的工作方式。

（一）无人机行业发展现状及趋势

1. 国外无人机行业发展现状及趋势

无人机诞生于军事领域。英、美等国家首先开始研发无人机，并在第一次和第二次世界大战中服役。世界上首架无人机于 1916 年成功试飞，这打开了无人机发展的大门，而且随着时间推移，无人机的功能不断发生变化。在 20 世纪 40 年代无人机主要作为军事演习中的靶机使用，用以检验防空武器作战性能，训练防空火力准确性。1970 年之前，由于技术原因，无人机并未取得卓越的成效。随着控制科学和人工智能的发展，高新技术为无人机注入了新的生机。1960~1990 年，美国和以色列军队开始了更多的无人机研究，并在越南战争、海湾战争和科索沃战争中成功执行了侦查、雷达干扰、武器定位等多种军事任务，在黎巴嫩战争中以色列首次让无人机承担战斗任务，这也令军用无人机有了新的功能和战场定位。至今无人机都受到英、美、日、韩、澳大利亚、印度和新加坡等国军方青睐。

相比军用无人机近百年的发展历史，民用无人机在各领域的全面应用只有 10 余年时间。1980 年开始，在军用无人机快速发展的基础上，人们开始尝试将无人机应用于民用领域。1983 年，日本雅马哈公司采用摩托车发动机，开发了一种用于喷洒农药的无人直升机。2003 年起，日本岐阜工业协会先后开发了 4 代无人机产品，主要应用于森林防火、地震灾害评估等领域。2004 年，美国边境巡逻队使用无人机巡逻亚利桑那州/墨西哥边境。2004 年，英国利用无人机察看和记录哥特式教堂的污垢玻璃窗。2014 年，阿联酋国家研究项目以迪拜为例，探讨了无人机在智慧城市中的应用，包括环境灾害监控、交通管理和污染监控等。2015 年，美国密歇根理工大学和密歇根运输署完成了一项无人机应用评估项目，应用光学、激光雷达和热感应无人机等 5 种无人机对水坝、桥梁、泵站进行检测，对交通流和交通资产进行

评估。近年来，世界诸多知名机构公司纷纷加入无人机发展阵营：NASA 开发无人机低空交通管理系统；亚马逊 Prime Air 人机物流计划已进入第 9 代研发；Google 收购 Titan Aerospace 太阳能动力无人机，提供低成本互联网接入；英特尔投资三家无人机公司 Airware、PrecisionHawk、Yuneec；Matternet 建造无人机网络向全球偏远地区运送食品和医疗用品；索尼研发 Aerosense 无人机，提供无人机飞行和视觉数据云处理服务；诺基亚研发专用无人机，用于通信设备和移动基站检测。

2. 国内无人机行业发展现状及趋势

我国在无人机项目上起步较晚，但近几年来发展迅速，涌现出多个型号的军用无人机，与世界顶尖水平的差距正在拉近。例如，我国自主研发的“翼龙”无人机，外形和尺寸与美国“捕食者”无人机相似，部分性能指标达到“捕食者”水平，还有部分性能仍需改进。据媒体报道，我国军用无人机还外销沙特等多个国家，并得到用户的高度认可，这也表明国际社会对我国无人机发展水平的认可。

民用无人机发展始于 20 世纪 80 年代，以军用无人机在战争中成功使用和展现出的特点为开端，无人机开始在民用领域崭露头角。我国民用无人机发展经历了四个阶段。第一阶段：我国于 1980 年研制了国内第一架民用无人机 D-4，主要用于矿产资源探测和航空测绘；第二阶段：90 年代起我国民营企业开始无人机研发，研制出一些低端产品，不具有进入市场和量产的能力；第三阶段：2007 年起我国开始大力发展民用无人机，众多军工企业和民营企业开启无人机项目并取得了一些成果，长航时民用无人机“黔中 1 号”成功首飞是成果的代表之一；第四阶段：无人机进入我国大众视野，大疆等品牌的消费级无人机发展迅速，多种型号的消费级无人机可用于航拍，影视拍摄和娱乐。

（二）无人机的行业应用

1. 在军用领域的应用

无人机在现代战争中将继续扮演重要角色。如，反恐任务中最令人头疼的是就城市巷战，陌生街道、环伺的建筑物内的“冷枪”随时可能夺人性命。为此，美国国防高级研究计划局开发了“轻量快速自主”(FLA)无人机，这种智能自主无人机只有昆虫般大小，在不依赖 GPS 的协助以及与外界人工操控与通讯设备联系的情况下，能够以 20m/s 的飞行速度通过一个洞口并在复杂的室内自由穿梭，可对建筑物内的楼梯、走廊，以及障碍物进行全方位搜索。

2. 在民用领域的应用

（1）影像制作

时至今日，数以百计的电影作品和数千小时的电视剧都采用了无人机的航拍镜头。美国

政府部门在 2014 年 9 月向六家电影和电视剧制作公司颁发授权，正式允许这些公司在拍摄影视作品时使用无人机。在中国以大疆传媒创始人、前旅游卫视节目制作人乔岩为代表的影视人都将无人机航拍作为他们拍摄创新的突破口。广电行业以《爸爸去哪儿》、《奔跑吧兄弟》、《花儿与少年》为代表的一系列热播真人秀节目都大量采用了无人机航拍素材。除此之外，体育赛事和大型会展活动的现场直播也逐步引入无人机航拍视角。可以说，无人机与影像行业的结合是最能体现两者商业增值属性的强强联合，影像内容的载入令无人机真正从航模升格为飞行器，成为商业价值的有效载体。

（2）灾难救援

在抗震救援中，专业的救援用无人机充分发挥了长距长时续航、复杂地形适应性、高清航拍以及通讯信号中继的优势，在最快的时间内，利用机载的高清摄像头拍摄了地震灾区的受灾实时画面，为受灾现场进行 3D 地形建模，并通过无线数据传输连同灾区的天气、温湿度、气压等重要信息传回救灾指挥系统，为之后紧锣密鼓的救援行动提供了坚实的数据信息保障。2008 年汶川地震的重大灾害中，无人机不仅能够给灾区输送物资、对灾情进行及时的监测而且对灾后的大部分重新修整等方面都得到了很好的应用。

（3）城市秩序

无人机在空中不受地域限制，观察高度可随意控制，相当于在城市三维空域安置一个可移动高清摄像机，监控区域也是传统固定设备不可比拟的。城市交通领域，机场、港口码头、大型体育场馆以及广场、商圈等公共秩序敏感区域，无人机航拍的应用灵活多样。对于区域内任何突发状况，公共服务部门均可第一时间将无人机飞抵事发地，近距离、多角度、高清晰地还原事件真相，便于后续处理应对。无人机在我国警务活动中的应用最早可追溯到 2008 年奥运会，北京和青岛警方率先购置了数套无人机系统用于大型赛事安保维稳工作。2015 年 4 月，济南市市中区交警大队正式启用警用无人机航拍早高峰拥堵状况。

（4）电力巡检

装配有高清数码摄像机和照相机以及 GPS 定位系统的无人机，可沿电网进行定位自主巡航，实时传送拍摄影像，监控人员可在电脑上同步收看与操控，提高了电力线路巡检的工作效率、应急抢险水平和供电可靠率。而在山洪暴发、地震灾害等紧急情况下，无人机可对线路的潜在危险，诸如塔基陷落等问题进行勘测与紧急排查，丝毫不受路面状况影响，既免去攀爬杆塔之苦，又能勘测到人眼的视觉死角，对于迅速恢复供电很有帮助。

（5）快递服务

无人机可实现货物的配送，只需将收件人的 GPS 地址录入系统，无人机即可起飞前往。

无人机运输物资的好处不仅仅在于成本低，而且可以精确入户，免去快递人员搜寻用户具体住址所花费的时间。无人机还可利用 GPS 和视频等方式对住址进行定位，即便是在建筑密集的高层楼宇，让无人机从窗户进入用户家中也不是问题。美国的亚马逊，中国的顺丰、京东等物流公司都在测试这项业务。美国达美乐披萨店已在英国成功空运了首个披萨外卖。德国 DHL 公司就使用无人机向人烟稀少的小岛运送药品、紧缺商品等急用物资。

（6）社交娱乐

无人机航拍结合丰富的社交娱乐软件、航拍视频创作分享网站以及机内预装的众多自定义飞行模式，为人们的互联网社交、休闲娱乐、旅游出行和艺术创作带来了耳目一新的崭新领域。现有的一些无人机产品结合手机 APP、VR 虚拟现实设备推出了无人机竞速游戏，并且引入积分大赛制。便携型全景摄像机的普及也让无人机可以观察到更为宽广的视野，在攀岩、滑雪、速降、滑翔机、越野竞速等极限运动中带来远超普通视野的广阔影像，让每一个观众都能以第一人称全景感受极限运动本身的劲爆视角。

3.在生态文明建设中的应用

（1）无人机环境保护

无人机环境保护工作有：①环境监测：观测空气、土壤、植被和水质状况，也可以实时快速跟踪和监测突发环境污染事件的发展；②环境执法：环监部门利用搭载了采集与分析设备的无人机在特定区域巡航，监测企业工厂的废气与废水排放，寻找污染源；③环境治理：利用携带了催化剂和气象探测设的无人机在空中进行喷撒，在一定区域内消除雾霾。

（2）无人机植保

植保无人机主要应用于农林植保、施肥、播种、农林灾害监测预警、产量评估、农林信息遥感等领域，对于环境保护、粮食增产、防治病虫害、农林业信息化等方面有重大意义。1951 年 5 月首次使用无人机是在广州进行了 41 架次灭蚊蝇作业，在国内的农林业方面的航空建设迈出了重要一步。2009 年农业部使用军机所研制的遥控低空遥感直升机在农田喷洒方面试验成功。2010 年吉林省梨树县使用农田作业无人机给大规模农田进行玉米植株喷药，解决了农民给作物喷药难、农民对药量把握不准确的难题。

（3）无人机森林消防

林用消防无人机技术的应用解决了传统的地面巡护方式无法顾及的森林偏远地区，在林火早期发生阶段及时发现火情，准确获取火情信息，遏制其蔓延，有利的辅助弥补了现有林业监测技术的不足，广泛应用于森林火灾的预防、监测、扑救、灾后评估等工作。2006 年 10 月，加州美国航空航天局（NASA）和美国林业局利用“牵牛星（Altair）”无人机在森林

大火上空航行了两次，并且使用 NASA 艾姆斯研究中心提供的红外扫描仪—机载红外灾害评估系统（AIRDAS）发现了主要的火灾点，火灾图像每隔 30 分钟即时向地面中心传输，让消防人员更好的掌控局势。2017 年 5 月 10 日，国产“彩虹-4”无人机在黑龙江省漠河多次执行森林防火演示任务。2017 年 8 月 29 日，江西省九江市首次引入无人机在庐山上空进行森林防火巡航，努力实现森林防火由人防向技防的转变。

（4）无人机有害生物监测防治

森林病虫害往往被称之为“不冒烟的森林火灾”。目前，国内常见的森林病虫害防治手段有昆虫网诱捕、黑光灯诱杀、人工喷洒农药等方式，存在着森林面积大防治能力有限、防治速度赶不上扩散速度、化学农药对人体伤害大等弊端。无人机承载红外成像、多光谱等设备，根据地面站事先设定的飞行航线对作业区森林资源定期巡检，精确定位森林中存在的病虫害、枯死木、变色树、异常林分布等状况，并结合大数据分析、人工智能技术分析判断森林健康状况、植被受损程度等级等情况，进一步确定林地受病虫害影响范围、面积、程度等信息，为林业管理者精准、快速、及时、有效的制定森林病虫害防治措施提供及时、科学、准确的事实依据。同时，降低了林业工作者跋山涉水进行病虫害监测的体力劳动和人身危险程度。

（5）无人机野生动植物监测

在野生动植物资源监测方面，无人机应用其特有的高时效性，可以第一时间获取野生动植物资源变化数据。应用无人机技术可以完成对野生动植物种群散布、生长状况的监测，减少原始人工巡查对其形成的扰动，大大降低监测巡护的人工和经济本钱。

（6）无人机森林资源调查

森林资源调查的技术办法经历了航空相片调查办法、抽样调查和计算机遥感技术调查等阶段，这些办法都离不开任务人员到实地调查，尤其是在大规模林区，则需要破费大量人力物力。无人机技术具备机动、灵活、迅速等特点，可快速到达森林资源调查作业区域，并且受地形、天气环境影响较小，可实时获取森林资源的高清航拍数据，基本上可以承担起森林资源调查中的样地调查任务。无人机遥感技术可以通过航拍获取的高分辨率正射影像进行校正判读，调查人员无需过多的户外作业，即可获取地类、林种、面积、优势树种等准确的林分因子信息，有效的降低了调查人员劳动强度，提高了调查准确率和工作效率。

（7）无人机造林面积核查

造林面积的准确核查关系着对营造林工程质量和效益的准确评价，为林业管理部门管理、决策营造林工程部署提供着重要依据。无人机能够实现中低空飞行、高清正射影像获取

的优势，为湿地、荒漠化、沙化水、土流失严重地区营造林面积核查工作提供了新的技术手段。通过无人机低空飞行的高清正射影像，结合计算机数据分析技术，精确的计算出作业区造林面积、造林株数、成活率、保存率等信息，为核查作业区造林成果情况提供了真实、精确的信息依据，用来作为林业管理成本计算及造林规划的重要依据，而且通过正射影像还能准确的定位到需要补植的位置，为补植补造提供了便利。

（8）无人机林业执法管理

很多不法分子为了实现短期的个人或部分利益，非法占用林地、乱砍滥伐林木、乱捕滥杀野生动物和违法贩卖、收购、加工、携带野生动物等，严重破坏了森林资源和生态平衡。传统的执法手段主要依靠举报、护林人员定期巡查等手段，有时通过卫星遥感查看非法征占情况，但这些手段时效性差、覆盖范围小，往往造成漏网之鱼，无法有效的打击林业违法行为。运用无人机技术联合执法，可以以其快速响应、反馈及时的航线扫描优势对所辖林区进行日常巡检，准确定位违法行为，并对违法行为分子进行定位跟踪、高空喊话、警告制止等，同时通过航拍、测量等技术模块精确获取违法行为信息，如测量盗伐林木的面积、株数等信息，为林业执法提供强有力的证据。2015年10月17日上午，延安市桥北林业局张村驿林场在使用无人机对所辖林区进行正常巡检，发现寺裕132林班内有铲车毁林占地的行为，随即利用无人机对其跟踪定位，并迅速通知林政稽查人员火速赶往现场对其制止，控制铲车驾驶人员对其进行处罚，后经测算共毁林占地0.48亩，及时、精准的制止了违法占用林地行为。

（三）新时期、新形势下，无人机行业发展趋势和发展前景

我国民用无人机迎来发展高潮，市场发展迅速，并占据一定的国外市场。从无人机发展长远态势来看，更智能、更安全、操作便捷、航程续航时间长将是无人机产品的未来发展方向。从无人机相关产业的发展来看，大数据时代下会出现利用无人机搜集数据然后将收集的数据用计算机处理等过程以专门致力于数据服务的产业；体积小、质量轻、像素高的动相机行业的竞争也会更激烈；无人机快递业务正在试验中，该技术成熟对于快递行业将会是一场深刻变革。

未来的无人机市场会细分，大体上可以分为无人机研发制造和无人机为平台或者工具的应用服务。无人机研发制造又可以分为人机电池续航、飞行控制与自动化技术、无人机安全系统建设等部分项产业。无人机应用服务则可以结合相关产业形成在市场经济条件下的独特产业优势，无人机数据服务、建筑无人机的智能应用等等，每一个板块都需要深入挖掘，无人机的未来属于那些有强硬技术和创新型的无人机生产企业，目前无人机领域的空白正是这

些企业创造价值的最佳时机。

以互联网为代表的信息化时代的到来给我们的生活带来了翻天覆地的变化，以智能无人机、智能机器人等为代表的智能化时代给我们的生活也即将提供便利。在“十四五”规划下，在创新驱动发展战略的引领下，我国无人机产业在这一新的关键时期即将迈上更高台阶。

二、专业人才需求分析

1. 人才需求调研基本思路与方法

(1) 指导思想：坚持以科学发展观为指导，充分尊重用人单位对无人机应用技术技能型人才的客观要求，以就业为导向，以能力为本位，以岗位群的需要和职业标准为依据，把握用人单位对本专业的需求，明确专业培养目标，制定无人机应用技术专业的人才培养方案。

(2) 调研方法：本次调研采用多种形式：书面问卷、个别面谈、电话访谈、文献检索、网站查阅等。与山西省林业和无人机行业的企事业单位进行了探讨和深入交流，全面把握了林业和无人机行业用人单位的人才需求及高职院校人才培养的现状和存在的问题。在此基础上确定无人机应用技术专业人才培养目标，人才培养模式和课程体系构建，制定了切实可行的人才培养方案。

(3) 调研内容：无人机应用技术专业所对应的林业和无人机行业人才结构现状、专业发展趋势、人才需求状况、岗位对从业人员知识及能力的要求、相应的职业资格、学生就业去向等。

(4) 调研对象：山西省国有林业局、林场，各市、县林业局，林业站，自然保护区、森林公园、无人机公司等。

2. 无人机应用技术专业人才需求分析

有数据显示，过去 5 年全世界对民用无人机需求量以每年两位数的速度增长。预计未来 10 年，世界民用无人机市场将进一步快速增长，市场潜力巨大。在此背景下，无人机应用技术专业人才也成为民用无人机产业发展的一大刚需。有业内机构预测，目前国内无人机应用技术专业人员需求量在 10 万人以上。经调查，山西省现应用无人机从事航测、能源资源检测、环境治理监测、火灾监测及救援指挥、公路及电力管线巡线、影视制作的单位现已达 80 余家，而通过专业培训取得无人机驾驶员资格证的专业人才数量远远满足不了市场所需，既懂飞行，又懂技术、会调试、组装、会维修维护，还懂行业应用的全面性人才更是稀缺！

调查结果显示，山西林业系统从业人员共 24500 多人（9 大林业局 7100 多人，各县市林业局 17400 人左右），其中工人 17000 多人，干部 7500 多人。从 1999 年到 2010 年，9 大林业局进人寥寥无几，2011 年到 2013 年才开始进人。从 1977 年高考开始，毕业的大学、中专

学生进入林业行业的技术人员，现在逐渐进入退休的年龄阶段，人数在逐渐减少。各大林局及市、县林业局的情况基本相似，林业系统人员缺额较大，而且学历水平低、知识结构落后、专业人才缺乏。另外，近几年每年山西林业建设的投资达 72 亿以上，山西林业也正加速实现由传统林业向智慧林业的转变，其中，无人机在林业森林病虫害监测、偷砍盗伐、非法侵占林地、森林火灾监测等方面正发挥着积极作用。而借助无人机的立体式、精细化森林资源管理模式，使森林生态系统保护逐步走上规范化、科学化、现代化的管理轨道，各项林业工作实现信息化、数字化、网络化、智能化管理，急需大批高素质的技能型无人机应用技术专业人才。

无人机应用技术专业对山西省国有林局、林场，各市、县林业局，林业站，自然保护区、森林公园、无人机公司进行了人才需求调查，并召开企事业专家研讨会。根据以上调查、统计数据和分析，可以得出如下结论：

（1）无人机行业是高科技产业、朝阳产业、专业人才需求量大。我省引进相关产业后，需要大量经学校系统培养的专业人才。在我院开设无人机应用技术专业将为我省生态文明建设和经济发展培养专门人才。

（2）现有无人机行业的大中型企事业单位法律意识强、管理比较规范。目前，从事无人机应用技术专业工作的人员，年龄平均在 30 岁左右，起薪不低于 4000 元，缴纳五险一金，大大高于同龄其他工种的工作人员。因此，无人机应用技术专业毕业生的就业环境好、工资待遇较高。

（3）专业技术强、动手能力强的毕业生受到普遍欢迎，特别欢迎具有高职毕业证书和中级以上的低空无人机操作职业资格等级证书的人才。

（4）无人机行业的企事业单位现急需一线高素质技术技能人才。在对高职毕业生能力要求中，90%以上的企事业单位最看重学生的岗位操作能力，其次是工作态度。这说明企事业单位不仅需要大批生产一线操作人员，也需要一些既有技术又有沟通和管理的全能型人才，以满足生产与管理的要求，企事业单位对高职生在职业道德、人文修养等方面也提出了更高的期望。

（5）企业对校企合作共同培养无人机应用技术专业学生表现出很大兴趣。通过本次调研，更多的企业表达出合作意向，他们希望企业人才培养工作可以与学校合作完成，使人才培养的目标和方法更有针对性，培养的人才更能适应岗位需求，到企业上岗后能够快速地胜任工作。

综上所述，在我院开设无人机应用技术专业不仅十分必要，而且非常迫切。培养相关专业技术和管理人才，既是当今国家生态文明建设、科技发展和市场对高技能人才的需求，也是国家经济振兴的重要举措。

无人机应用技术专业人才需求调查问卷汇总表

调查内容	调查结果				
您单位或个人是否购买过无人机及相关产品	多次购买过专业无人机	买过专业级无人机	只买过消费级无人机	买过遥控航模玩具	
	3 家单位	3 家单位	4 家单位	0 家单位	
您对无人机行业未来的看法	前景非常好	还不错，有发展	一般般	不太看好	
	10 家单位	0 家单位	0 家单位	0 家单位	
贵单位现有无人机应用技术人员 的数量	5 人以下	5-10 人	10-15 人	15 人以上	
	6 家单位	2 家单位	1 家单位	1 家单位	
贵单位现有无人机应用技术人 员的年龄结构	20-30 岁	31-40 岁	41-50 岁	50 岁以上	
	26 人	30 人	2 人	2 人	
贵单位现有无人机应用技术人 员的学历结构	中专以下	中专	高职	本科	研究生
	0 人	1 人	20 人	33 人	6 人
贵单位现有无人机应用技术人 员能否满足工作需要	能		否		
	1 家单位		9 家单位		
如果不能满足，贵单位还需要 多少名无人机应用技术人员	5 人以下	5-10 人	10-15 人	15 人以上	
	4 家单位	3 家单位	3 家单位	0 家单位	
贵单位对无人机应用技术人员 学历要求	高职及以上				
贵单位对无人机应用技术人员 知识结构要求是	无人机操控能力、农林专业知识				

无人机应用技术（3+2年制）专业人才需求调查问卷

您好!我们是山西林业职业技术学院林学系,首先非常感谢您的帮助和支持。
目前我省高度重视生态建设,并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术(生态方向)专业人才需求调查问卷,请您根据实际情况选择恰当的选项。感谢您的合作!

您所在单位全称(公章):

单位地址:

单位性质:

单位从事业务方向:

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品(A)

A. 多次购买过专业无人机

B. 买过专业级无人机

C. 只买过消费级无人机

D. 买过遥控航模玩具

E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法(A)

A. 前景非常好

B. 还不错,有发展

C. 一般般

D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员数量(12)名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构:

20-30岁(1)名, 31-40岁(8)名, 41-50岁(1)名, 50岁以上(2)名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构:

中专以下()名, 中专()名, 高职()名, 本科(8)名, 研究生(4)名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员(能否)满足工作需要。

七、如果不能满足,贵单位还需要(10)名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求(高职)。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是(熟悉无人机操作技能,掌握林业基本知识)。

再次感谢您的配合,谢谢!

无人机应用技术（3+2年制）专业人才需求调查问卷

您好!我们是山西林业职业技术学院林学系,首先非常感谢您的帮助和支持。
目前我省高度重视生态建设,并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术(生态方向)专业人才需求调查问卷,请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作!

您所在单位全称(公章): 太原中正众成地理信息科技有限公司

单位地址: 太原市平阳路1号金茂国际数码中心A座9层B-C室

单位性质: 有限责任公司

单位从事业务方向: 无人机及数据软件销售、无人机测绘及数据处理、无人机倾斜摄影测量及实景三维建模数据处理等相关业务

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品(A)

- A. 多次购买过专业无人机
- B. 买过专业级无人机
- C. 只买过消费级无人机
- D. 买过遥控航模玩具
- E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法(A)

- A. 前景非常好
- B. 还不错,有发展
- C. 一般般
- D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量(20)名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构:

20-30岁(8)名,31-40岁(11)名,41-50岁(1)名,50岁以上(0)名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构:

中专以下(0)名,中专(0)名,高职(9)名,本科(11)名,研究生(0)名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员(能 否)满足工作需要。

七、如果不能满足,贵单位还需要(5)名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求(高职、本科)。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是 高职或本科学历,人员有无人机应用技术、测绘地理信息及计算机相关专业背景

再次感谢您的配合,谢谢!

无人机应用技术（3+2年制）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。谢谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：山西金源祥土地规划设计有限公司

单位地址：太原市万柏林区漪汾街14号

单位性质：有限责任公司

单位从事业务方向：工程测量、地形测绘、无人机测绘及数据处理、土地规划设计、土地调查、确权等相关业务

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（B）

- A. 多次购买过专业无人机
- B. 买过专业级无人机
- C. 只买过消费级无人机
- D. 买过遥控航模玩具
- E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

- A. 前景非常好
- B. 还不错，有发展
- C. 一般般
- D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员的数量（7）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（5）名，31-40岁（2）名，41-50岁（0）名，50岁以上（0）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：

中专以下（0）名，中专（1）名，高职（1）名，本科（5）名，研究生（0）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 否）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（3）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求（高职、本科）。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是高职或本科学历，人员需要有无人机飞行应用技术、测绘地理信息及计算机相关专业背景等知识

再次感谢您的配合，谢谢！

无人机应用技术（3+2年制）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。感谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：山西通地地质工程科技有限公司

单位地址：太原市小店区平阳路13号茂大厦A座26层D户

单位性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

单位从事业务方向：土地资源、农田水利、道路城市环境治理、测绘、地理信息

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（B）

- A. 多次购买过专业无人机 B. 买过专业级无人机
C. 只买过消费级无人机 D. 买过遥控航模玩具
E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

- A. 前景非常好 B. 还不错，有发展
C. 一般般 D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员数量（3）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（2）名，31-40岁（1）名，41-50岁（ ）名，50岁以上（ ）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：

中专以下（ ）名，中专（ ）名，高职（ ）名，本科（3）名，研究生（ ）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 否）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（ ）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求 高职。

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是 高职及以上学历
地理、林业、水利、测绘、计算机及本专业。

再次感谢您的配合，谢谢！

无人机应用技术（3+2年制）专业人才需求调查问卷

您好！我们是山西林业职业技术学院林学系，首先非常感谢您的帮助和支持。目前我省高度重视生态建设，并应用无人机技术、3S技术、多功能智能终端等现代化新技术和新设备进行工作。现在我们进行无人机应用技术（生态方向）专业人才需求调查问卷，请您根据实际情况选择恰当的选项。感谢您的合作！

您所在单位全称（公章）：青岛海信网络科技股份有限公司

单位地址：青岛市高科技工业园宁夏路308号

单位性质：国有

单位从事业务方向：智能交通；轨道交通；安防系统

一、您单位或个人是否购买过无人机及相关产品（A）

- A. 多次购买过专业无人机
- B. 买过专业级无人机
- C. 只买过消费级无人机
- D. 买过遥控航模玩具
- E. 还没有买过

二、您对无人机行业未来的看法（A）

- A. 前景非常好
- B. 还不错，有发展
- C. 一般般
- D. 不太看好

三、贵单位现有无人机应用技术人员数量（8）名。

四、贵单位现有无人机应用技术人员的年龄结构：

20-30岁（6）名，31-40岁（2）名，41-50岁（ ）名，50岁以上（ ）名。

五、贵单位现有无人机应用技术人员的学历结构：研究生、本科、高职

中专以下（ ）名，中专（ ）名，高职（3）名，本科（3）名，研究生（2）名。

六、贵单位现有无人机应用技术人员（能 ☒ 否）满足工作需要。

七、如果不能满足，贵单位还需要（10）名无人机应用技术人员。

八、贵单位对无人机应用技术人员学历要求 高职及以上

九、贵单位对无人机应用技术人员知识结构要求是 无人机操控

交通法律法规 3D建模

再次感谢您的配合，谢谢！