

校企深度合作 合作共赢发展

---大疆创新科技有限公司(北方)天途航空科技发展(北京)有限公司参与高等职业
教育人才培养年度报告



按照《国家职业教育改革实施方案》提出的“促进产教融合校企‘双元’育人”、“建设多元办学格局”号召，落实教育部等九部门联合印发《职业教育提质培优行动计划（2020—2023年）》中“深化职业教育产教融合、校企合作”要求，深圳市大疆创新科技有限公司积极承担社会责任，彰显企业先锋的示范引领作用，履行行业企业支持职业教育的社会责任，与全国示范高职院校北京工业职业技术学院签署校企合作协议，开展了全方位、深层次、重实效的系列校企合作，取得了“企业和学校互动、专业与市场对接、育人为生产服务”的良好效果，为学校培养的技能人才提供了“纵向有深度，横向有宽度，发展有高度”的职业发展空间，走出一条支持高职教育发展，校企产学研用融合发展的创新之路。

一、行业先锋追求卓越

深圳市大疆创新科技有限公司是 2006 年创立的民营企业，企业员工 2800 人，是全球领先的无人飞行器控制系统及无人机解决方案的研发和生产商，客户遍布全球 100 多个国家。大疆创新在全球已提交专利申请超过 1500 件，获得专利授权 400 多件。2017 年入选《麻省理工科技评论》年度全球 50 大“最聪明公司”榜单，并入选时代影响力中国商业案例 TOP30。

公司一直坚守“激极尽志，求真品诚”的企业精神，将卓尔不群的产品之道贯穿到每一个细节，在遥感测绘、农业、消防、救援、能源、野生动物保护等多个领域，重塑了人们的生产和生活方式。

公司在无人机应用技术培训方面也卓有成效，具有丰富的教学培训资源，建设了独特的培训体系。

大疆教育

大疆致力于将前沿科技与教育结合，用有趣的方式，让更多学生和年轻人接触科技教育，激发学习的热情，在实践中成长。

从 2013 年首次举办 RoboMaster 大学生夏令营开始，历经多年的探索与沉淀，大疆逐渐形成了以机器人为核心，集产品、课程、赛事于一身的教育体系。从面向高校学生的机甲大师赛和 AI 机器人，到面向中小学群体的机甲大师 S1 教育机器人、机甲大师 EP 教育拓展套装、青少年挑战赛、高中生假期营，大疆正一步步开拓多种场景下不同年龄段的机器人教育市场，打造一条覆盖全学龄段的创新人才培养链路，让每一位青少年，都能享受系统化、

高品质的工程教育。

二、高职名校特色鲜明

北京工业职业技术学院地处北京市石景山区，是一所由北京市政府举办的普通高等职业学校，是全国首批独立设置高职院校、国家示范高职院校、全国高职校长联席会主席团单位。学校前身为创建于1956年隶属于煤炭工业部的北京煤炭工业学校，1994年开始举办高等职业教育，1999年正式改制为职业技术学院。学校现设有7个教学院（部）和继续教育学院、国际教育学院，有5个专业群，覆盖8个专业大类，27个专业，形成了面向城市建设、运行、管理、服务领域，独具特色的以工科专业为主，工、管、文、法等不同门类协调发展的专业体系。

2000年学校被教育部确定为全国首批示范性职业技术学院建设单位，2002年被确定为国家财政重点支持建设示范性院校，2003年在全国首批高职高专院校人才培养工作水平评估中被确定为全国8所优秀院校之一，2007年成为国家重点支持建设的百所“国家级示范高职院校”，2015年成为首批试点北京高端技术技能人才贯通培养项目的3所高职院校之一，2016年被教育部确定为职业教育“走出去”首批试点项目学校，2019年成为北京市“特色高水平职业院校”建设单位，2019年成功入选中国特色高水平高职学校建设单位。先后获得全国高校就业工作50强、全国教学管理50强、全国教学资源50强、亚太职业院校影响力50强等。学校全国职业院校教师教学能力大赛和学生技能大赛“双赛”成绩享誉全国。学校主要办学指标和综合办学实力位于国内同类院校前列，是全国最具影响力的高职院校之一。

学校以立德树人为根本任务，遵循“以人为本，因材施教”教育理念，秉承“厚德博学，善技创新”办学传统，坚持校企互动、产教对接、学做合一，促进开放融合，推动学校内涵、特色、差异化高质量发展。

学校围绕首都城市战略定位，主动服务国家和北京重大发展战略，面向首都城市建设、运行、管理、服务领域，坚持“高端化、精品化、信息化、国际化”，深化产教融合，推进城教融合，完善育训融合，培养复合型国际化高素质技术技能人才，提升服务社会的贡献力和职业教育的国际影响力，努力把学校建设成为特色鲜明世界一流的高等职业学院。

三、聚焦全产业链，打造服务首都智慧城市空间信息资源建设

在工程师学院校企管理委员会和专业指导委员会共同指导下，在学校牵头组建的北京城

市建设与管理职教集团协助下，聚焦智慧城市空间信息资源建设，依托深圳市大疆创新科技有限公司在智慧城市空间信息资源建设领域的领先地位，纳入慧飞无人机应用技术培训中心、北方天途航空技术发展（北京）有限公司、北京天弘基业科技有限公司，北京合众思壮科技股份有限公司、南方测绘科技股份有限公司、北京帝测科技股份发展有限公司等系统集成服务企业，北京市自来水集团有限公司、北京市燃气集团有限责任公司、北京勘察设计研究院、智慧城市空间信息资源建设应用企业，联合北京测绘院、中国测绘科学研究院等智慧空间信息科研机构，搭建智慧空间信息应用技术产业链校企合作平台，支撑人才培养、技术服务和社会培训等。



图 1 智慧空间信息应用技术产业链校企合作平台

平台各方围绕首都四个中心战略定位，致力于建成服务国际宜居城市的智慧空间信息应用人才培养基地，技术服务和成果转化中心，社会培训基地和智慧城市空间信息应用技术信息资源平台，服务企业、辐射行业，成为国内卓越的智慧城市空间信息应用工程师摇篮。

四、创新人才培养模式，打造智慧空间信息技术应用人才培养高地

（一）创新“三元合一的学徒制管理体系”人才培养模式

1. 建立校企联合招生、联合培养、一体化育人的长效机制，形成“政府、企业、学校”三元合一的学徒制管理体系。以企业用人需求与岗位资格标准为导向，以学生（学徒）技能培养为核心，以学校、企业的深度参与和教师、师傅的共同指导为支撑，发挥学校和大疆公

司的技术资源优势，提高人才培养质量。

2. 创新了“八学段，工学交替”的教学组织形式。校内完成基础理论和基本技能的学习，实践性教学环节放在企业生产项目上完成，实现理论—实践—理论—实践的学做交替循环模式，充分发挥企业的主体作用。

3. 构建“学训一体项目教学→校内强化实训→工程实践→顶岗实习”四层次逐步趋近职业岗位的职业能力培养体系。把 AOPA 无人机驾驶证、无人机操控师职业资格证书、摄影测量员证鉴定标准融入教学内容实现教学标准与职业标准的对接。

4. 建立校企互聘共用的双师机制。学校教师、企业技术人员，共同制定实践项目的完成计划，确定考核方式，共同参与企业技术创新，校企双向兼职。

5. 发挥大疆公司的创新优势，融入“激极尽志，求真品诚”的企业精神，培养学生的创新创业能力和工匠精神；利用大疆公司的海外学习资源和工程案例，借鉴国际标准，培养学生的国际视野。



图2 “三元合一、八学段，工学交替、学训一体、校企互聘、企业精神”人才培养模式

(二) 构建“专业发展基础+空间信息应用技术+工程实践训练”课程体系

1. 培养目标：能从事无人机航测、数据处理及应用的高端技术技能人才。

2. 课程体系：包括《无人机技术概论》等专业基础课程、《无人机航测数据处理》等专业课程、《无人机操控》等实训课程及《航拍与影视制作技术》等拓展课程。

3. 培养过程：第一学年在完成基础课程基础上，完成《无人机构造与原理》等课程及岗位学徒课程，第二学年，递进到无人机测绘数据采集阶段，开设《无人机操控应用基础》、《数字摄影测量》等课程和岗位学徒课程；第三学年，提升到地信空间信息处理、分析及与其他专题信息融合，开设《GIS 原理与应用》等专业课程及岗位综合实践课程。学生每学期都有 5 周以上的时间参加岗位实践。

4.考核：企业师傅和学校教师共同进行过程考核。

以服务北京社会经济发展和产业转型升级需求，面向行业企业应用实际，立足学生职业发展要求，通过校企合作、产教融合，校企双方共同归纳分析无人机测绘领域岗位任务，明确完成岗位任务所需的知识、技能和素质要求，构建无人机测绘平台课程+无人机测绘应用模块+岗位学徒实践相结合，体现无人机应用技术特色的专业课程体系。

发挥大疆创新公司在航拍、电力巡检、测绘、植保、安防等五大领域中无人机应用的技术特长以及教学资源优势。学校教师和企业技术人员共同开发《无人机技术基础》、《无人机组装与调试》、《无人机操控》等专业平台课程，融入行业标准和实际工程案例开发《无人机后处理技术》、《三维建模》、《无人机航拍技术》、《无人机安防技术》、《无人机植保技术》、《无人机巡检技术》模块课程，共同制定课程标准和教学实施方案。

根据教学需求，融入新技术，学校与大疆创新公司针对以上五个领域共同开发教材、线上线下课程、模拟训练系统、组装与维护手册、户外训练教程等教学资源。开发基本训练+专题操作模块的综合教学系统，建设教学资源平台，满足专业人才培养和专题培训的需求。

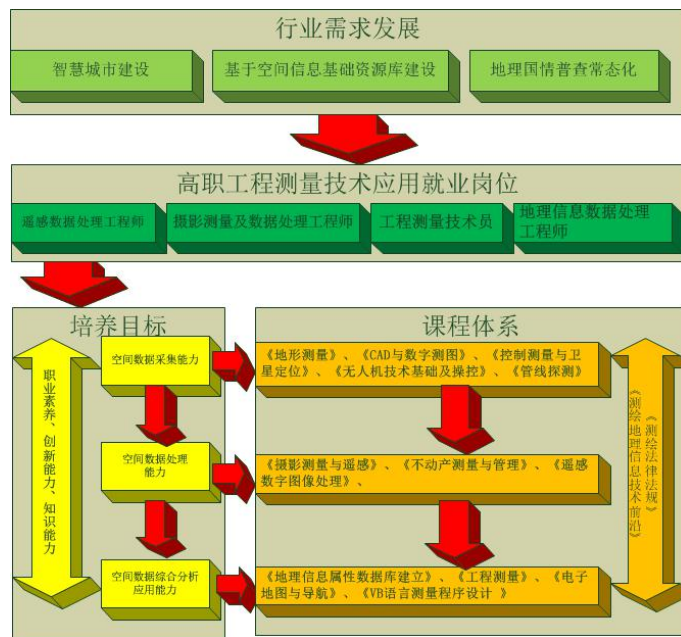


图 3 基于城市管理与社会发展的课程体系

建立校企德育工作的合作机制，将大疆创新公司的“激极尽志，求真品诚”企业精神，融入到学生的思想品质教育，把思政课程贯穿教育教学全过程，培养学生正确的价值观和良好的职业素养，让工匠精神刻在学生心中，创新意识融入学生血液。

校企共同设计了“八学段，工学交替”的教学组织形式，实现人才培养进程与企业生产合拍，由专职老师负责校内基础理论的讲授和基本技能的教学，企业兼职教师结合企业生产

项目完成实践性教学环节，通过理论—实践—理论—实践的学做交替循环模式，学生在真岗环境下完成岗位实践，不仅有利于企业深度参与教学全过程，充分发挥企业的主体作用，而且在双导师指导下，学生的无人机技术应用能力、工程实践能力、职业发展能力、创新能力和工匠精神得到全面培养。

(三) 颠覆式课程改革建设实现“三有”课堂

1. 利用企业工程资源优势，转化工程项目为教学资源。基于企业真实生产过程或生产案例，将研究成果转化为教学资源，完成课程建设方案、课程标准的开发。发挥企业的工程资源优势，依托学校良好的教学条件，把企业工程项目引入教学。

2. 多种教学方法有机结合，驱动理论与实践相统一。采用项目教学、任务驱动等多种教学方法，实现学习环境与工程环境、学习过程与作业流程、考核标准与作业标准相统一。

3. 充分发挥信息化手段，实现线上线下混合式教学。发挥本专业资源建设基础优势，利用 11 门专业核心课程的 O2O 课程资源，实现线上线下混合式教学，采用虚拟仿真实训，将复杂无人机测绘原理及实践过程直观化。激发学生的学习兴趣和积极性，借助信息化手段完善评价考核机制，实行全过程学业评价。

构建适合现代学徒制人才培养模式的教学考核评价和过程考核评价体系，对课堂教学实施过程中的各个项目进行细化考核、评价。从对学生理论知识的掌握情况、学生职业素养、学生的能力培养和成长三个方面出发，进行学生自评互评、企业师傅评价、专业教师评价，过程贯穿课前、课中、课后三个阶段。通过教学管理、教学内容企业满意度、教师教学实施满意度、学生学习效果满意度等方面的评估和考核，实时进行教学质量监控。

(四) 共建“智慧城市空间信息应用中心”资源共享

利用大疆创新公司等行业企业在技术、项目、管理和培训等方面的资源优势，以及学校在师资、人员、软硬件设备方面的平台优势，共同在倾斜摄影测量、激光雷达技术应用等领域开展校内学生的教学，承担企业员工的职业技术培训，承接社会行业人员的专题培训。

由大疆创新公司提供专业培训人员，开展专业飞行模拟训练、户外实操训练、技能场景等方面的校内技术培训，学校提供线上线下课程资源及相关的软件硬件设备和实训场地，专任教师完成理论教学，联合其他相关行业企业共同开展无人机航测相关专业技术研究工作。

各合作方签订知识产权合作协议，最终研发成果的知识产权归“无人机航测应用研发中心”所有，各参建单位可以在协议许可的有限应用范围内，开展技术成果的推广转化工作。

学校负责完成无人机倾斜摄影测量、无人机测绘数据分析与建模、4D 产品的建设等专业课程的建设，企业为学员提供飞行模拟训练、户外实操训练等，完成无人机巡线、无人机

安防、无人机植保等专题模块的教学。校企双方通过互聘机制，共享师资。

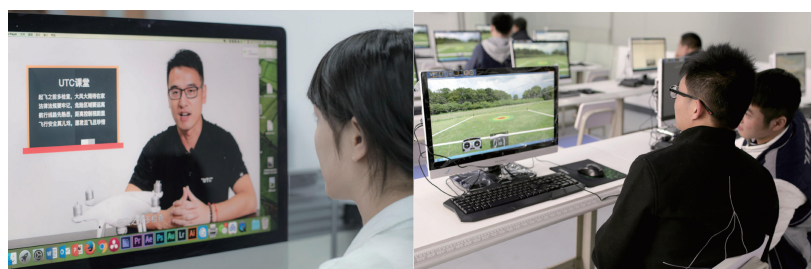


图 4 校企共建网络教学师资、实训室教学师资

专业实习实训基地有无人机模拟飞行实训室、无人机数据处理中心、非量测相机检校场、数字摄影测量实训室、无人机实训基地、无人机飞行实训基地。

专业提供校内外教学与实训场地，大疆提供配套建设；教学设备方面大疆根据院校情况进行推荐，教学训练机、小型无人机、专业型无人机；教学模拟器项目院校投入 50%，大疆投入 50%。

资源实行校企共建，校方主导管理模式。

共享机制：在教学优先前提下，可完成校内学生培养、社会培训、大疆员工培训、教师技术服务，大疆承接的生产项目。



图 5 智慧城市空间信息管理应用中心实训基地

建立大疆无人机测绘工程师学院生产性实训基地，充分利用既有行业资源，在测绘地理信息数据采集、智慧城市基础数据搭建、无人机生产性飞控等行业应用开展股份制机制建设，以工程师学院为平台，多公司股份制参与建设与生产，在满足人才培养的同时，为行业提供

实训和生产服务，收益投入工程师学院建设。

基地的运行，企业负责市场的推广与无人机硬件相关技术的研发与升级，校方提供人力资源、场地与部分软硬件资源支持，负责测绘数据的深加工。

五、服务智慧空间信息行业产业，打造空间信息管理技术创新服务高地

（一）发挥技术技能积累优势，打造技术技能创新服务平台

发挥技术技能积累优势，打造技术技能创新服务平台。测绘工程技术创新服务中心以三维激光数字化扫描技术、卫星定位测量技术、无人机倾斜摄影测量技术、大数据处理技术等核心技术为基础承担空间信息智能服务的应用型技术创新课题及测绘新技术、新成果的推广应用。创新成果在北京富地勘察测绘有限公司、北京帝测科技股份有限公司等合作企业的实际生产中应用，促进企业在三维建模技术、数据提取技术等方面技术手段的革新，提高作业效率和产品精度。



图 6 产教融合基地建设 with 功能定位

共建城市空间信息工程北京市重点实验室，服务产业转型升级。以专业群的师资力量优势、实训条件优势和技术技能积累为基础，在三维激光扫描、城市快速三维建模、地下管线三维应用关键技术、倾斜摄影数据处理关键技术等领域协同创新，开展联合科技攻关和推广应用。服务北京及京津冀地区的城市建设产业向信息化、智能化方向转型升级。

在校内现有实训中心的基础上，建立“无人机航测应用研发中心”，面向企业和最终用户，承接无人机航测任务，提供给学生体验完整项目实施过程学习机会的同时，帮助企业解决生产过程中的具体问题：

一是外业数据采集阶段，发挥校方人力资源优势，完成企业航测外业任务要求；

二是内业数据处理阶段，对于硬件设备、数据加工人员方面的需求。一方面可以利用校内的硬件设备资源优势，构建云处理平台、解决海量的数据运算要求；另一方面，可以开展“定制化操作培训的常态化”等方面的课题研究，重点解决“企业在航测项目数据处理方面的技术规范和质​​量要求”的问题。

通过工程师学院平台的建设，使大疆无人机与测绘地理信息技术不断加深融合，教科研成果推动企业社会服务、技术发展。

(二) 注重标准研发，指引教育与产业发展

完成培训管理规范考核评估管理制度标准研发。包括《课程开发规范》、《设备管理制度》、《教员管理制度》、《加盟申请及管理制度》、《合作管理制度》。

建立健全质量保障体系。包括《培训质量监督》、《加盟质量监督管理》、《合作质量管控》、《学员服务质量保障》、《教员质量提升》《管理流程实施监督》。

结合无人机航测专业建设，校企联合完成相关课程教育教学标准的研发和建设。包括：《无人机技术概论》《无人机模拟训练》《无人机结构与系统》《无人机调试与操控》《无人机组装维修与保养》《无人机数字摄影测量》《无人机飞控程序开发》等的课程标准、教材开发、课程评价（质量、诊断）标准。

(三) 注重培训服务，育训并举提升社会服务能力

围绕无人机操控、航测外业数据采集、数据处理与三维建模等技术展开，以实际生产项目的各项技能要求为标准、确定人才培养目标和就业方向，组织各项培训工作。

依托我校的硬件环境和师资力量，与发证机关合作，每年定期面向社会开展针对行业资格证书的区域性培训，提升行业人员的知识和技能水平。

面向全国相关院校和专业教师，每年定期组织开展“无人机航测课程”专业培训，内容涉及：无人机航测数据采集、无人机航测数据处理技术、行业技术规范、专业课程设计和教学方法等方面的内容。

开展无人机操控、航空摄影测量、智慧城市建设、大数据处理等行业技能鉴定服务，有条件的组建职业技能鉴定站，为学生和社会人员组织考核和发证服务。

打造大疆无人机测绘工程师学院成为大疆飞行服务培训中心北京总部、全国区域中心、

区域加盟培训基地（职业院校、无人机企业、培训机构、教育机构）。

面向测绘行业，提供“无人机航测服务”、“无人机航测数据处理”等技术服务，以及面向行业从业人员、专业教师的培训服务。

在完善的机制平台下，面向京津冀一体化开展无人机专业培训，无人机驾驶员资格服务，组织开展学术沙龙、专业交流、毕业考核指导，对无人机产业进行专业人才输送。结合我校一带一路需求，开展相关无人机技术与人才支持，积极参与冬奥会场地建设技术服务。



北方天途航空科技发展（北京）有限公司

