

企业参与高等职业教育人才培养年度报告 (2023)

企业名称：中公高科（霸州）养护科技产业有限公司

院校名称：北京北方正软件职业技术学院

2023年12月

目 录

一、企业概况	1
(一) 企业介绍	1
(二) 核心能力	1
二、企业参与办学总体情况	2
(一) 企业调研	2
(二) 校企合作	3
(三) 企业入校	4
三、企业资源投入	4
四、企业参与教育教学改革	5
(一) 完善培养体系	5
(二) 校企共建机制	5
(三) 师资培训	6
(四) 实训基地建设	7
五、学校助推企业发展	7
(一) 课程体系建设	7
(二) 课堂教学改革	8
(三) 订单式培养	11
(四) 成果展示	12
六、问题与展望	13
(一) 存在的问题	13
(二) 展望未来	13

一、企业概况

（一）企业介绍

中公高科（霸州）养护科技产业有限公司，成立于 2007 年，业务覆盖全国 31 个省市，核心专利数量超过 100 项，道路养护大数据里程超过 350 万。

公司专业从事公路养护技术研发、推广和应用，致力于为公路养护行业提供公路科学养护成套技术与服务，为“公路与桥梁高效养护及安全耐久国家工程研究中心”的共建单位。公司重点围绕“路况快速检测、诊断分析决策、养护工程设计、工程技术服务、公路资产管理、养护政策研究”六大领域，开展关键技术、高端装备、大型软件的开发、验证及产业化示范，深入开展养护管理政策及技术政策研究。公司组建了以众多知名专家为学术带头人的科研团队，博士及硕士超过员工总数的 44%，拥有一大批具有重大市场价值的自主创新成果。

（二）核心能力

1、高端人才队伍

中公高科（霸州）养护科技产业有限公司拥有一支以众多国内外知名专家为学术带头人的团队，现有员工 184 人（不含下属公司），其中：具有硕士及以上学位的 75 人，占 42%；具有高级以上职称的 25 人，占 14%，具有中级以上职称的 24 人，占 13%。团队及个人多次获得国家、行业技术奖项，主持或参与了多部国家标准、行业规范的制定工作，是行业认可的路况快速检测技术、公路养护管理专业方面的学科带头人，部分人员享受国务院政府特殊津贴待遇。

公司内高级管理及核心技术人员，多次获得国家、行业技术奖项，主持或参与了多部国家标准、行业规范的制定工作，是行业认可的路况快速检测技术、公路养护管理专业方面的学科带头人。他们结合发达国家经验在国内最早倡导了公路养护科学决策的理念，并成为智能养护领域技术发展的先行者和引领者。

2、研发验证条件

中公高科/养护国家中心研发基地建筑面积 6712 m²，拥有一大批高端、完善的试验验证中试设施。正在筹建的养护国家中心霸州产业示范基地总建筑面积 89239 m²。

3、科技创新成果

公司在路况快速检测、公路资产管理、路面养护材料等领域拥有大量具有市场价值的自主创新成果，成果涉及一百多项自主知识产权，包括发明专利、软件著作权、商标权等。

4、标准规范编制

天道酬勤，业道酬精，商道酬信。中公高科大量科技成果获得行业认可，不仅转移转化为现实生产力，形成的技术标准规范也有效带动了行业进步与产业发展，对我国公路资产保值增值起到有力的推动作用。

公路养护行业多领域标准规范编制：多功能路况快速检测设备---GB/T 26764-2011、路面管理系统技术要求---GB/T 32233-2015、公路技术状况评定标准---JTG H20-2007 和公路养护安全作业规程---JTG H30-2015 等等。

5、企业资质证书

企业资质证书系统且全面，包括高新技术企业证书、中关村高新技术企业、信用等级AA证书、CICS、CMA证书、环境管理体系证书、质量管理体系证书和职业健康安全管理体系证书等。

二、企业参与办学总体情况

（一）企业调研

2022年底，中公高科养护科技产业有限公司副总经理张菁红来到我院进行校企合作研讨交流，交流中提到企业急需智能化图像数据标注师和智能图像识别工程师，我认为企业的需求非常契合大数据技术和软件技术专业。

为了深入了解企业，在2023年5月，我院在彭晓东院长的带领下，组织专业负责人和部分学生，一起到中公高科养护科技产业有限公司（河北霸州基地）进行实地考察和调研，与企业的领导和专家进行沟通交流，了解到了图像数据的来源、存储和处理过程，通过工程



图 1-1 企业调研

车对道路数据进行采集，并提到了工程车司机也是一个工作岗位，可以提供给喜欢到祖国各地观光的学生就业机会，当然，必要的考核还是要通过的。

校企双方达成一致：促成企业订单班，推进课程体系建设、师资团队培养、科研平台及

环境建设，建立校内企业工作室以及实习与就业等各项培养措施，为大数据产业提供急需的技术人才。



图 1-2 企业调研

（二）校企合作

2023 年，为深化校企合作，推动产教融合，共同培养高质量高水平的大数据技术和软件技术技能型人才，中公高科（霸州）养护科技产业有限公司与北京北大方正软件职业技术学院签署了人才订单式培养协议。学院以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，主动服务国家战略和首都“四个中心”建设，坚持产教融合、校企合作，走内涵发展道路，以立德树人为根本任务，以提升人才培养质量为核心，扎实推进各项建设任务。



图 2 学生签订三方协议

（三）企业入校

从2022年10月开始，中公高科（霸州）养护科技产业有限公司就与我院进行了接触，之后数次来到我院进行了宣讲，并计划在校内建立工学结合的实习实训室，派遣企业的资深技术人员对学生进行培训，通过考核后就可以开展有偿的工作，达到“半工半学，工学结合”的教学、实习、就业新模式。

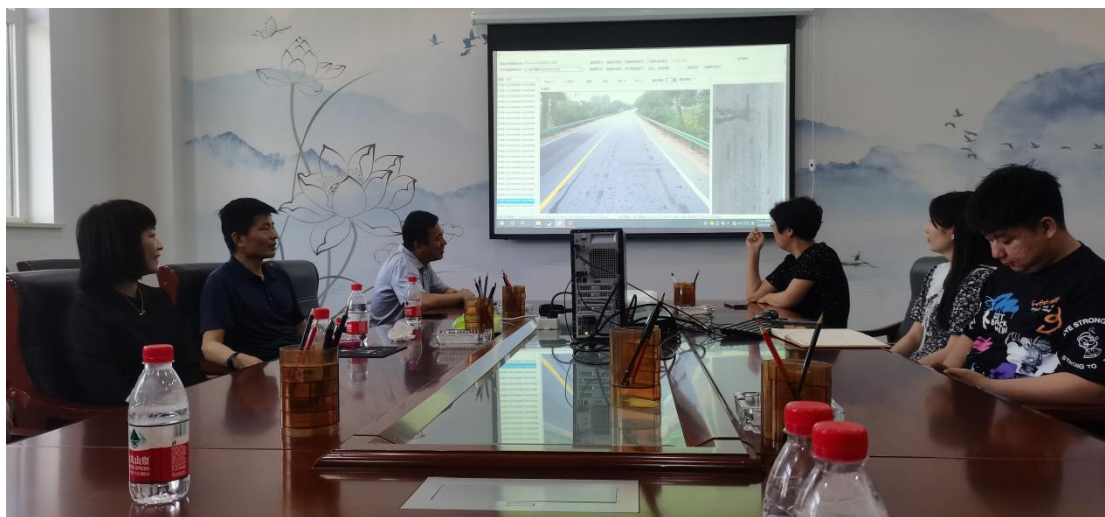


图3 企业入校研讨

企业派遣资深的专家来校进行教学，开展教学的过程中，聚焦于“实践出真知实施”，先实践，后理论，先感性，后理性，采用“有奖问答的形式”，激发学生的兴趣，让学生动起来。实践中先感性看效果，再按分解任务，带着学生逐步完成，有计划有步骤地推进项目的实现。

三、企业资源投入

在企业资源投入方面，中公高科（霸州）养护科技产业有限公司在学院新建工作室投入配套的工作电脑和专用上网卡30台套，保证学生在校期间可以开展前期的数据处理业务实训，方便学生无缝地从学校实训过渡到企业项目实战中；公司还投入了3名技术经理常驻学校，指导学生从最初的数据处理的前期标注知识、标注方法和技巧一点一点地提高，迅速提高专业技能企业派遣资深的专家来校进行教学，开展教学的过程中，聚焦于“实践出真知实施”，先实践，后理论，先感性，后理性，采用“有奖问答的形式”，激发学生的兴趣，让学生动起来。实践中先感性看效果，再按分解任务，带着学生逐步完成，有计划有步骤

地推进项目的实现。

四、企业参与教育教学改革

从 2022 年底到现在的这段日子里，中公高科（霸州）养护科技产业有限公司与北大方正软件职业技术学院秉承“优势互补、资源共享、讲求实效、互惠双赢、共同发展”的原则，在一年的合作期间，将各自的优势相结合，不断的磨合，修订不足之处，在师资建设、实训基地建设、专业建设、实习实训教学、师资培训等方面有着良好的合作，形成校企分工合作、优势资源互补、政府推进支持、共同发展的长效机制。

（一）完善培养体系

校企双方共同组织了大数据技术培养方案系列研讨会。会议旨在进一步细化学院大数据技术专业的培养方案，并就工学结合的职业培养方案进行研讨，为大数据技术专业人才的培养提供根本保障。

研讨会系列会议以网络会议和实地交流的形式展开，经过多次的研讨，完成了培养方案的初步完善，培养方案以培养企业急需的数据标注师和软件开发工程师为目标，落实“校企合作”的办学理念、突出了“工学结合”的人才培养模式，构建出“能力核心”的职业课程体系以及“理实一体化”的教学模式改革，为培养大数据技术人才创建最佳方案。

（二）校企共建机制

通过校企双方共建机制，将企业专业人才和能工巧匠作为院校的企业职业教师，主要负责真实项目的教学任务（项目教学、指导项目实践、指导顶岗实习、指导实务专题等），企业职业教师加入院校的课程组，与专任教师相互配合，在教学能力、动手能力、教研能力、科研能力、实践能力和创新能力等方面相互取长补短；通过课程建设、实训基地建设、企业服务、科技研发等项目带动所有教师的知识储备。

企业选派 1-2 名具有多年企业管理经验或者大数据技术技能经验的人员作为学校客座教授，定期为师生做专业知识和就业指导等相关讲座；企业工程师与设计师参与到学校的专业教学中，强大学校的师资队伍；教师参与到项目建设中，在项目实践中培养和提高学校专业教师的项目实践能力；将学院的优秀师资纳入学校的讲师资源库；在寒暑假期间，组织大数据技术关键技术和实训产品的培训。

（三）师资培训

制订“专业带头人、骨干教师”人才案培养计划，通过选拔、聘任具有行业影响力的专家、教授作为院校的专业带头人，选派行业企业专业人才和能工巧匠作为院校的兼职教师，学院派遣专任教师到京津冀虚拟现实协同创新研究院基地来实践，以培养“骨干教师”，加快学院双师结构专业教学团队建设，组建一支具有教学、研发和社会服务能力的双师结构合理的优秀教学团队。

1.培养专业带头人

为建立一支有一定影响力的专业带头人队伍。学院选派优秀教师到企业培训学习等方式培养校内专业带头人，使他们成为大数据技术行业专家，能解决大数据技术应用技术相关领域的技术问题，能主持教学改革、人才培养方案制定、课程体系构建、进行基于工作过程系统化的课程开发；参与教学设计与实践指导工作；组织本专业教师参与企业技术研发、产品开发，主持科研课题。

选派中公高科（霸州）养护科技产业有限公司合作企业高级工程师作为大数据技术方向的专业带头人，对于大数据技术专业的发展和改革具有清晰的思路，掌握行业企业的最新用人需求，熟悉高职教育的特点与规律，能将企业最新技术、最新设备引入教学，使学院教学内容与企业、行业技术发展同步；企业工程师与校内专业带头人一起共同制定专业培养目标，研究人才培养模式，构建课程体系，制订课程建设标准，主持或参与优质核心课程建设，并指导校内外实训基地建设和带动教学团队的技术应用与研发。

2.培养骨干教师

到企业培训学习，培养具有行业企业相关实践经验或行业权威资格证书的骨干教师，能够参与人才培养模式和课程体系的改革，主持或参与教科研课题，具有社会服务能力，能面向行业企业开展技术服务，完成实践教学改革创新任务。

学院选派教师参与企业的实际工作和项目，可以了解行业最新的发展趋势和技术要求，掌握实际工作中所需的技能和知识，从而更好地指导学生的学习和实践。学校和企业之间的合作不仅仅是技术和知识的交流，还包括思想和理念的交流。教师和工程师可以相互学习和借鉴，提高教学水平和专业素养。教师通过参与企业的项目和研发，可以拓展自己的职业领域，提高自己的专业能力和技术水平，不断更新知识和技能，适应行业发展的变化和需求。

（四）实训基地建设

建设实训基地是校企合作中非常重要的一环，它为学生提供实践机会和职业技能培养，能够为学生提供真实的职业环境和设备，了解实际工作中的流程和技术要求，帮助学生更好地掌握实际工作中的技能和知识。同时，实训基地还可以为学生提供更加真实的实践经验，帮助他们更好地适应未来的职业要求。

建设实训基地还可以促进学校和企业之间的深度合作，通过实训基地，学校和企业可以共同制定人才培养方案，共同参与教学过程，共同评价教学效果，从而更好地实现人才培养的目标。实训基地也是企业进行技术研发和项目合作的重要平台，学校和企业可以共同开展技术研发和项目合作，实现互利共赢的目标。

在学院原有实训室的基础上进行改造、新建校内实训基地，满足高职阶段人才培养目标。通过建立实训室，建设一个教学研的统一实训平台，集教学、实训和创新功能于一体，围绕数据标注、人工智能等主题，同时兼顾当前流行技术的发展趋势，注重各种技术之间的融合与灵活应用，既可满足日常教学要求。同时注重项目实训及创新试验，各设备之间可以灵活组合。学生可以基于各种模块，按照自身的独特设计及应用，进行创新试验及其项目实训，实现大数据技术产品及行业应用的设计和打造。

通过实训基地建设，可以更好地为学生提供实践机会和职业技能培养，帮助他们更好地适应未来的职业要求。同时，实训基地还可以促进学校和企业之间的深度合作，为双方提供更多的合作机会，实现互利共赢的目标。

五、学校助推企业发展

（一）课程体系建设

大数据技术专业群依照对接国家战略、服务首都新定位、培养紧缺人才，构建大数据技术专业产业教育与培训体系的建设思路，依托北京“四个中心”功能定位及对高技术人才需求，服务北京及京津冀地区高精尖产业发展。

学院大数据技术专业从2021年开始招生，为学院第一批招生的专业，还处于蓬勃发展期，经验不足，也是在不断地吸取各方的营养。此次与中公高科（霸州）养护科技产业有限公司进行合作，共建共享的保障机制，共同开展了专业研判、模式设计、体系构建、课堂教

学、资源开发、质量监督等工作；依托专业群实训基地、生产性基地和创新孵化中心等共建共营，以赛促学，以训带练，形成产教融合型大数据技术教育生态。

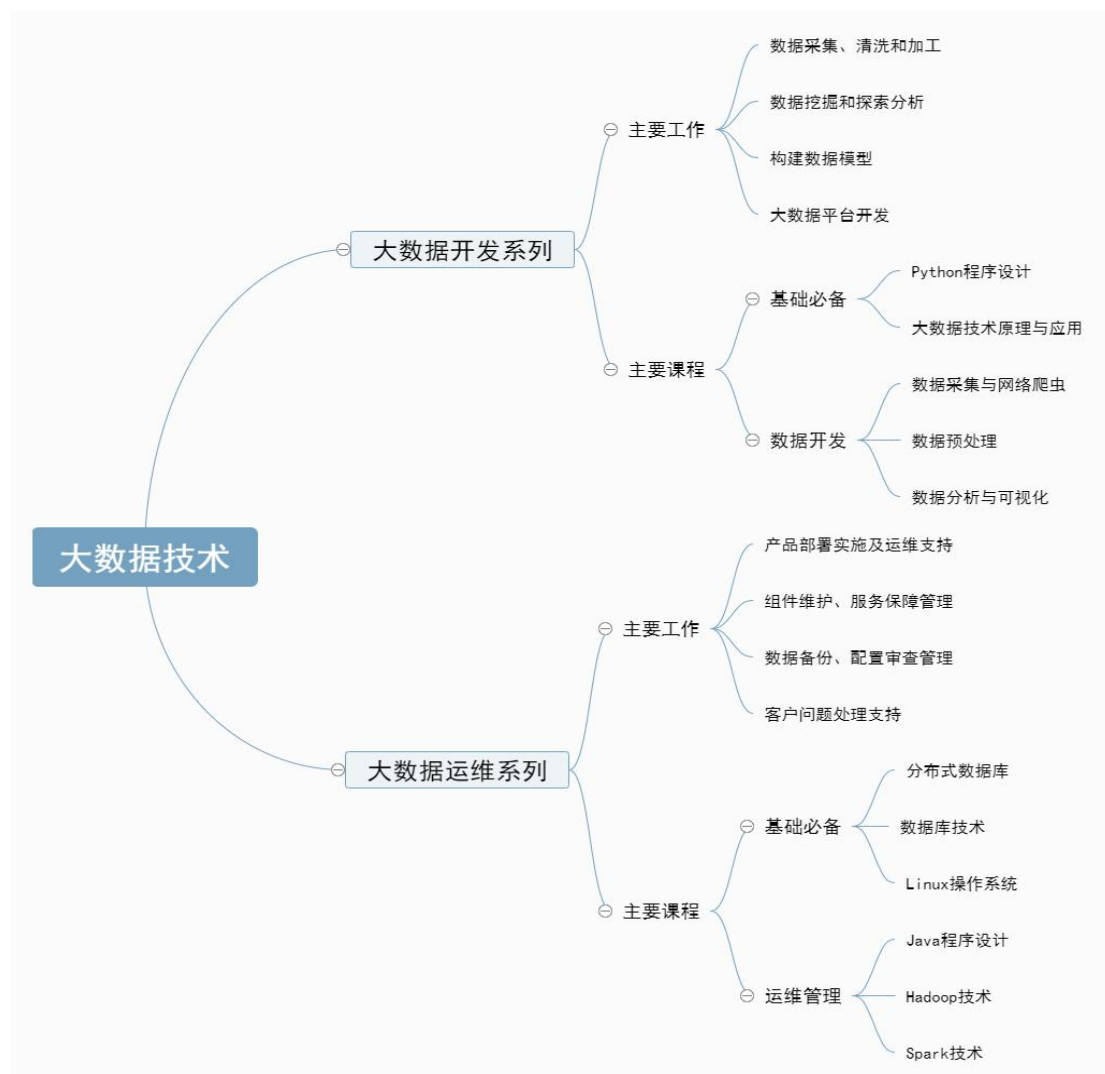


图 4 岗位到课程

鼓励学生参加专业比赛，以赛代学，以赛代练，在竞争中不断地吸收知识，夯实专业基础，增加工作经验，提升自身的综合水平。在 2022 年，我院学生参加了全国首届全国大学生大数据分析技术技能大赛荣获北京市一等奖两项，三等奖一项；2023 年，我院学生参加了第九届互联网大学生创新创业大赛，获得了北京市三等奖。

（二）课堂教学改革

深度校企合作,实施课堂教学改革，企业人员进课堂，进行联合培养。学习与工作对接，专业课对接企业的工作项目，让学生在完成任务的过程中激发起主动学习的热情。积极探索、践行“面向企业真实生产环境的任务式培养模式”（《国务院办公厅关于深化产教融合的若

干意见》)。

对接工作岗位，专业课对接实际工作岗位，学生在真实的职场环境中熏陶、实践、学习，成长为专业人才。根据学生在校内学习阶段的技术掌握情况和综合素质表现，经合作企业考核合格，由企业推荐实习岗位进行跟岗学习，并根据个人能力和实际工作情况，发放相应的实习津贴。根据实际项目需求，与学生在岗位上的能力提升情况安排后续学习内容。实习实践期间，校内指导老师实时跟进学生在岗位上的学习及工作能力提升情况，并做相应的指导和管理协调工作。实习期间，根据个人表现，企业评定等级，评定转换相应的课程成绩。

表 1 大数据技术专业的典型岗位

序号	职业岗位	工作内容	能力要求
1	大数据开发工程师	能够按照项目计划，进行模块设计、核心代码编写、并不断进行系统优化，保质保量地完成大数据平台的开发工作； 能够根据业务调研分析结果，设计并实施解决方案，能够完成对应数据仓库的建模开发工作； 能够通过数据挖掘和分析，获取有价值结论并形成有效决策依据的工作； 能够用数据分析和建模等手段为数据增长决策、运营策略和产品方向提供数据支持的工作； 能够承担实时任务需求的开发、监控并维护的工作。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟练使用 Python、Shell 和 Java 编程语言之一； 2. 具备数据库系统理论知识，掌握主流数据库管理和应用，精通 SQL； 3. 熟悉大数据相关技术：Hadoop/HBase/Hive/Kafka/Flink 等； 4. 了解统计以及数据挖掘、机器学习、人工智能技术，会使用关联分析、分类预测、聚类分析等常用分析方法； 5. 具有良好的团队合作精神，出色的沟通和理解能力，出色的技术文档写作和演讲能力； 6. 具备有很好的学习和逻辑能力，强烈的探索求知欲； 7. 具备一定的抗压能力，善于应对来自工作上的各种压力。
2	爬虫工程师	能够配合团队进行项目实施，负责产品规划、需求、设计、开发、测试等研发工作； 能够承担系统开发环境的搭建、系统框架的设计和核心代码的开发，并能能够解决开发过程中遇到技术问题的工作； 能够参与爬虫系统的架构设计和开发，能够承担网页及 APP 数据采集研发的工	<ol style="list-style-type: none"> 1. 熟练使用 Python、Shell 和 Java 编程语言； 2. 熟悉常用数据库（MySQL 等），精通 sql，能编写 sql 和性能调优； 3. 熟练应用数据分析工具，对数据敏感，能对海量数据进行挖掘分析，找出对业务有价值的数

		<p>作；</p> <p>能够参与爬虫核心算法的策略优化、设计爬虫策略及反爬规则，提升数据采集效率和稳定性的工作；</p> <p>能够根据业务需求，实现页面解析和结构化抽取，数据清洗、海量数据存储和读取的工作。</p>	<p>息；</p> <p>4. 熟悉主流的数据挖掘基本算法和数学模型（聚类、回归等），有大量数据搜集、整理分析与推断预测的能力；</p> <p>5. 具有优秀的逻辑思维能力，学习能力强，对业务有很好的理解能力；</p> <p>6. 具备良好的沟通交流、团队协作能力。</p>
3	大数据运维工程师	<p>能够负责公司大数据产品部署实施及运维支持的工作；</p> <p>能够保障应用服务的可用性保障、性能调优、日志分析与排查、权限管理与变更的工作；</p> <p>能够承担 Hadoop、Hbase 等大数据存储计算引擎相关的集群与服务保障，包括服务监控、巡检、故障应急响应、资源管控等工作；</p> <p>能够负责客户日常咨询与答疑、工单响应处理的工作。</p>	<p>1. 熟悉 Linux 操作系统，了解 Linux 各系统日志的意义，具有 shell 或 Python 脚本编写的能力；</p> <p>2. 熟悉 Oracle、Redis、MongoDB 或 MySQL 数据库，具有 Java 和 SQL 编程能力；</p> <p>3. 熟练掌握 Hadoop 生态圈的相关技术，如 flume, kafka, zookeeper, hive, spark 等；</p> <p>4. 具有良好的学习能力、沟通和协调能力，具备项目实施和管理经验；</p> <p>5. 具备一定的数据分析和逻辑思维能力；</p> <p>6. 具有主动学习和思考、良好的语言沟通表达能力和理解能力。</p>
4	数据标注工程师	<p>能够对文本、图像、视频等相关的标注拥有敏锐洞察力和判断力，根据项目标注规则和要求，在标注平台上进行地图、文本、图片、语音和视频的标注工作；</p> <p>能够与管理沟通，根据反馈进行标注调整、重新标注的工作；</p> <p>能够熟练使用电脑基本操作流程，了解互联网相关的标注，快速接受项目培训学习，完成日常办公的工作。</p>	<p>1. 能够具备 Python 自动化办公的编程能力；</p> <p>2. 按照标准要求能够准确有效的录入调研信息；</p> <p>3. 具备能够在数据处理上保证编写、排序和核实数据准确性的能力；</p> <p>4. 具有熟练使用常用办公软件的能力；</p> <p>5. 具有良好的逻辑思维能力、组织协调能力和沟通表达能力</p> <p>具有较强的责任心，工作认真细致。</p>
5	技术支持/维护工程师	<p>根据客户需求和反馈的问题，提供解决方案的工作；</p> <p>熟悉要维护的平台功能和维护方案，完成故障问题汇总的工作；</p> <p>总结平台应用问题和客户需求，反馈到平台研发部门的工作。</p>	<p>1. 具备熟练使用特定系统软件的能力；</p> <p>2. 具备解决客户提出使用过程中提出问题的能力；</p> <p>3. 具备与客户友好沟通的能力；</p> <p>4. 具备规范化错误报告文档编写的能力。</p>

强调职场文化，真实的企业文化氛围。以“企业文化育人”、“行业环境育人”为抓手，按企业文化设计实训室的风格和大数据技术行业的行业文化长廊，营造职业环境氛围。聘请大数据技术业内领军人物和技术能手参与教育教学，按照企业实际生产和业务要求进行考勤、考核；严格按照相关企业/行业管理制度进行实训实践，学生在实际工作场景中的提升专业技术能力和综合职业素养。

（三）订单式培养

大数据技术专业专业依照对接国家战略、服务首都新定位、培养紧缺人才，构建大数据技术专业产业教育与培训体系的建设思路，依托北京“四个中心”功能定位及对高技术人才需求，服务北京及京津冀地区高精尖产业发展。校企研究和制定培养目标、教学计划、教学内容和培养方式；不单在专业技能上进行联合培养，在职业素养，职业道德方面也是两手一起抓。



图 5-1 学生订单式培养

2023 年 5 月，21 级大数据技术订单班学生，按照“2+1”的人才培养模式，在学校完成专业课程的学习后将进入企业进行实训实习。在真正的工作氛围中积累工作经验，感受企业文化，不断地提高职业技能和综合素质，实现毕业与就业的无缝对接。



图 5-2 学生订单式培养

学生在企业实习实训的过程中，我院领导走访实习单位，既送达了学校对实习学生的关怀与问候，也掌握了学生们的工作现状，并进一步了解了企业的岗位需求情况，为今后深化校企合作，提升我院人才培养质量提供强有力的支撑。通过交流座谈，中公高科人事负责人张未认为，我院培养的软件技术、大数据应用技术等专业的学生们契合该公司对岗位人员的

需求，希望学校可以输送更多相关专业的人才。项目负责人肯定了学生们的表现，认为学生们角色转换快，岗位适应能力强，具有很强的团队合作精神。彭晓东院长参观学生们的工作、生活环境，并与学生亲切交流，鼓励他们要多学多干，确保实习有收获，工作有成效。

（四）成果展示

经过学院与中公高科（霸州）养护科技产业有限公司的一系列深度合作，取得了丰硕的成果。与组织了多次研讨会，专家论证会，修订了人才培养方案；与联合组织了师资培训，提升了教师的整体专业水平。通过校企联合建立的运行机制和制度，按照企业实际生产和业务要求进行考勤、考核；严格按照相关企业/行业管理制度进行实训实践。

2022 年底，由教育部高等学校统计学类教育指导委员会、教育部应用统计专业硕士专业指导委员会指导的全国大学生大数据分析技术技能大赛启动，中国大数据网和北京大数据协会共同主办，共有来自北京大学、南开大学、北京航空航天大学等全国 400 多所高校的上万名学生通过腾讯会议，“云”上竞技。大赛旨在提高大学生运用大数据分析解决实际问题的基本技能与综合能力，培养大学生数据分析能力、计算思维、创新意识和科学素养，促进提高学生综合应用能力和职业素养，提升毕业生的就业竞争力。我院电子信息学院选派的三名学生有所斩获，邱颖、刘炳麟获得一等奖，张广翔获得三等奖。



图 6-1 学生获奖证书

建设大数据产业文化育人环境，提升专业学生职业素养。为展现职工风采，丰富文体生活，保持身心健康，“凝心聚力激扬青春，驰骋绿茵舞动未来”，由中公高科分工会联合团

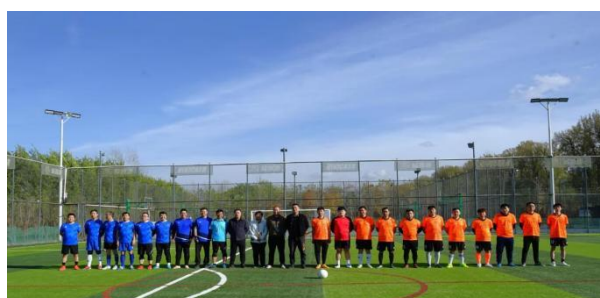


图 6-2 文娱育人活动

支部共同举办“中公杯”足球赛活动，由中公高科组建的“养护国家”队与霸州公司组建的“中公雄霸”队开展了一次足球友谊赛，旨在以球交友加强公司之间的交流与增进公司间的友谊，希望通过足球赛这一纽带将大家更紧密的联系在一起，增强集体凝聚力。

六、问题与展望

（一）存在的问题

中公高科（霸州）养护科技产业有限公司与学院合作期间，虽然在人才培养、师资队伍建设、教学资源建设等各方面取得了一定成果，但是还有需要完善的地方：

1. 企业岗位单一，还需要进一步拓展岗位类型。
2. 工作经验欠缺，进一步细化实践能力，培养发现问题和解决问题的能力。
3. 实习岗位人数不足以全面覆盖所有的学生，工种分配不均，统一培养存在困难。

（二）展望未来

1. 发挥专业设备、技术与人才优势，为大数据产业发展培养急需人才，拓展社会服务功能，面向行业企业开展技术服务，技术创新和研发，为企业职工和社会成员提供多样化继续教育。通过与企业合作，开展项目研究，为企业提供技术、生产服务，不断提高专业社会服务能力。

2. 充分发挥实训基地优势，与院校紧密合作，充分发挥实训基地的优势，学生轮换式上岗积累工作经验。

3. 校企合作密切，企业在学校设立工作站，由院校与公司共同管理，企业派驻项目经理及骨干工程师，院校方由老师及优秀学生参与，共同在工作站中完成相关项目及课题的研发与攻关。

4. 激发学生创新创业意识，促进产业孵化落地，为每位学生安排专业和职业的就业导师，一对一负责，因材施教，促进学生的实习就业，增强学生就业竞争力。