



蘇州百年職業學院
Suzhou Centennial College

CENTENNIAL
COLLEGE

宜科（天津）电子有限公司
企业参与高等职业教育人才培养年度报告
（2022）
苏州百年职业学院工学院

苏州百年职业学院
2021年11月25日

目 录

一、企业概况.....	1
1.1 企业简介.....	1
1.2 发展历程.....	4
二、参与办学.....	5
2.1 参与办学形式.....	5
2.2 生源分析.....	9
2.3 取得成效.....	9
三、资源投入.....	10
3.1 经费投入.....	10
3.2 人力资源投入.....	11
3.3 物力投入.....	13
四、参与教学.....	17
4.1 构建完善的高技能人才培养体系.....	17
4.2 校企合作提升培训能力.....	22
4.3 课程设置.....	24
(1) 工业网络与数据采集项目.....	24
(2) 电气控制技术项目.....	27
(3) 电工基础与电气控制项目.....	30
(4) 综合项目实训.....	32
4.4 学生培养.....	33
4.5 师资队伍.....	34

五、助推企业发展.....	34
5.1 企业研发能力	34
5.2 效益提高	35
六、保障体系.....	41
6.1 院校治理	41
6.2 政策保障	42
6.3 责任年报	43
七、问题与展望.....	44
7.1 存在的问题.....	44
7.2 改进思考	45

宜科（天津）电子有限公司 企业参与高等职业教育人才培养年度报告 （2022） 苏州百年职业学院工学院

一、企业概况

1.1 企业简介

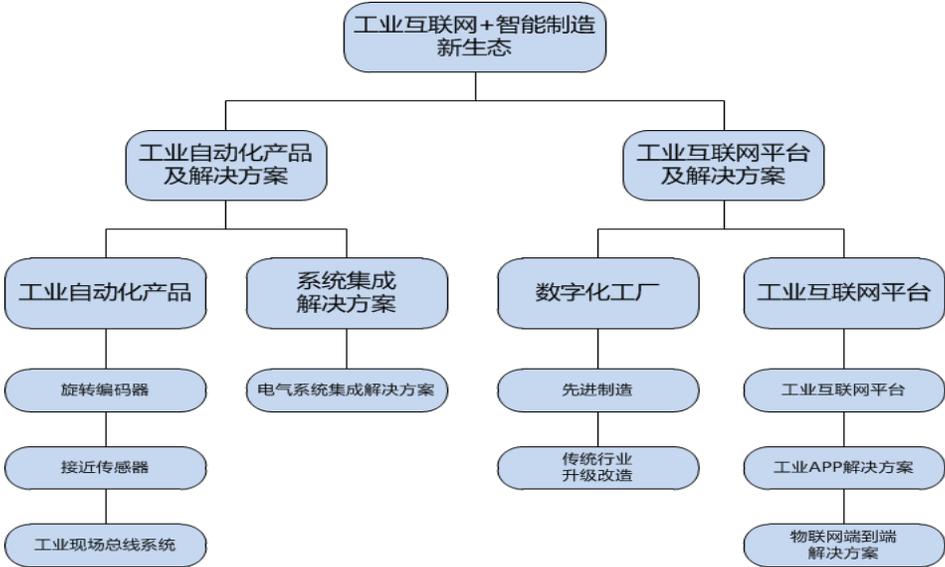
宜科（天津）电子有限公司（以下简称“宜科电子”）成立于2003年，是工业自动化、智能制造和工业互联网产品与服务提供商。销售网络覆盖全国，主要业务领域为汽车整车、汽车零部件、工程机械、机器人、食品制药、印刷包装、纺织机械、电子信息等。



图 1 宜科电子外景

宜科电子拥有国家级高新技术企业、国家级博士后科研工作站、天津市科技领军培育企业、天津市企业技术中心、天津市工业互联信息物理系统工程技术中心、天津市小巨人领军企业、天津市国际科技合作基地、中国机电一体化技术应用协会副理事长单位、天津市自动化与信息化技术创新战略联盟理事长单位、天津市产教融合型企业、天津市高技能人才培训基地、“海河工匠”企业培训基地等资质。

宜科电子为智慧工厂的整体规划实施提供自系统层、控制层、网络层到执行层自上而下的全系列服务，产品及解决方案涵盖但不局限于云平台、MES 制造执行系统、工业现场总线、工业以太网、工业无线通讯、物联网网关芯片、机器人及智能设备组成的自动化生产线、自动化电气控制系统集成、智能物流仓储系统、IoT



集成开发解决方案及服务、工业技术软件化移动端解决方案、IoT Hub 工业互联网赋能平台服务等，全方位帮助企业实现智能制造。

图 2 宜科电子主营业务

工业自动化领域 国内领军企业。最有影响的自动化产品国产品牌之一；最早将 OT 与 IT 融合的最早厂商之一；销售网络覆盖全国；提供从自动化产品研发生产、自动化产线集成到自动化和信息化系统集成解决方案的全价值链服务，业务涵盖汽车、汽车零部件、工程机械、机器人、食品制药、印刷包装、纺织机械、电子信息等行业和领域。2017 年入选工信部《服务型制造示范项目》2018 年入选工信部《智能制造系统解决方案供应商》名录；2019 年入选工信部《工业强基工程重点产品、工艺应用计划传感器一条龙》名录；2020 年入选国家专精特新“小巨人”企业名单。

工业互联网领域 国内最早的践行者之一。国内最早推出工业互联网平台和工业 APP 开发工具的企业之一；能够提供工业互联网平台四层架构全系列服务，包括宜科云工业互联网平台服务、数字化工厂升级改造服务、IoT 端到端解决方案及服务、工业技术软件化移动端解决方案等；2018 年入选工信部《工业互联网 APP 优秀解决方案》名录；2019 年入选工业互联网产业联盟《工业互联网优秀应用案例》；2020 年入选工信部特色专业型工业互联网平台名单；牵

头中标工信部《工业互联网创新发展工程--工业互联网平台企业安全综合防护系统项目》。

教育领域 提出“工业互联网实践教学生态系统”，在全国 10 多所高校开展校企合作专业共建，推进校园工业互联网建设和工业互联网教材开发。2019 年被认定为天津市高技能人才培训基地；2019 年入选首批“全国职业教育教师企业实践基地”；2020 年入选天津市职业院校教师素质提高计划国家级培训项目承担机构。

1.2 发展历程

2003 年：公司成立，专注工业自动化行业 15 年。

2008 年：迁入西青经济开发区新占地面积: 33,000 m²，开始系统集成业务。

2010 年：获得高新技术企业，天津市先进外商投资企业奖，荣获中国工控网评选的“2010 年度样板工程奖”。

2012 年：成为中国机械 500 强企业，中国机械品牌 100 强，荣获“系统集成服务优秀品牌奖”和“自动化服务优秀案例奖”。

2013 年：获“中国汽车制造业优秀装备供应商”荣誉称号，“一汽大众成都三厂 EMS 工程项目”获得第十一届自动化年度“样板工程奖”。

2017 年：入选工信部“首批智能制造系统解决方案供应商推荐目录”，是天津市唯一一家入选该目录的企业，设计并建成智能制造示范平台。

2018 年：入选工信部“首批智能制造系统解决方案供应商推荐目录”，是天津市唯一一家入选该目录的企业。

二、参与办学

2.1 参与办学形式

宜科电子有限公司作为最有影响的自动化产品国产品牌之一，积极投身于中国的教育事业，将企业的高新技术全面融合到院校的教学当中，围绕智能制造技术、工业互联网平台应用、工业 APP 开发与应用 3 大特色专业为主，展开了以培训模式、课程设置、教材开发、师资建设、培训装备和能力评价等为内容的高技能人才培训体系建设，采用校企合作、专业共建、实训基地、教师培训、社会培训、人才创业平台等方式整合企业资源和高校资源，为学生和企业在职人员提供更加专业和完善的智能制造教育培训一站式服务。

合作培养模式如下：

1. 标准实习

即体验式实训，采用跟标准实训一样的“项目驱动、企业管理”的模式，让学员体验企业工作环境、积累项目经验、提升团队协作意识，顺利进入工业互联网和智能制造行业工作。

实习周期：1 周、2 周、3 周、4 周 或根据学校情况定制。

实习课程：包括宜科电子所有实训课程，共 3 大类，10 多个技术方向课程。实习课程亦可根据学校情况定制。

2. 标准实训

实训包括四大模块，即基础理论阶段、实践操作阶段、企业项目实战、职业素养，其中职业素养和教学思政贯穿在实训的各个环节中。

实训周期：16~18 周

实训课程：包括宜科电子所有实训课程，共 3 大类，10 多个技术方向课程。

3. 企业定制

企业定制是宜科电子与企业的重要人才战略合作项目之一，分为 2 种形式：名企定制班、企业联合定制班。

名企定制班：宜科电子根据用人企业不同的用人标准与培养需求，量身定制专业的培训方案，帮助用人企业提升员工职场胜任力，降低用人成本与风险。主要在以下几个专业：机电一体化技术、智能控制技术、工业互联网技术、工业互联网应用、云计算技术应用、大数据技术等专业。

企业联合定制班：即企业付费实训是宜科电子近年推出的培训新模式。该种模式在培训课程、培训周期、培训费用等都与标准实训相同，唯一不同的是费用方式和就业约定等。

4. 专业共建

宜科电子面向全国统招院校采取专业共建、院校定制、校外/校内实习实训基地等方式进行全面合作，合作项目适用于宜科电子的全线产品。同时，宜科电子投入资金、课程体系、实训体系、就业服务等教育资源，与院校在专业改革/筹建、课程改革、师资培养、实习实训、学员就业等环节进行合作，合作的模式及合作内容可以依据学校的具体需求来调整，提供针对性强、个性化的教育方案。

目前宜科电子在天津、辽宁、江苏、江西、湖南、重庆、安徽、河南、河北等省市 30 多所高校开展实习实训基地建设。2020 年以来，宜科电子先后与苏州百年职业学院、重庆电信职业学院、重庆工业职业技术学院和金山职业技术学院等 5 所高职院校签署了校企合作协议。目前，宜科电子累计与国内 10 余所高校和职业院校签署了校企合作、共建专业协议。

2020 年与苏州百年职业学院开展在智能控制技术、云计算技术应用、大数据技术、软件技术采取了校企双方联合开展高技能人才培养模式，人才培养方案由双方根据人才培养要求共同制定，采取 231 教学模式：前 2 个学期主要由百年学院进行公共基础课、部分专业基础课程的学习，中 3 学期由宜科电子完成职业素质课程、专业实训课程和项目实训课程的学习，后 1 学期为毕业设计和毕业实习。

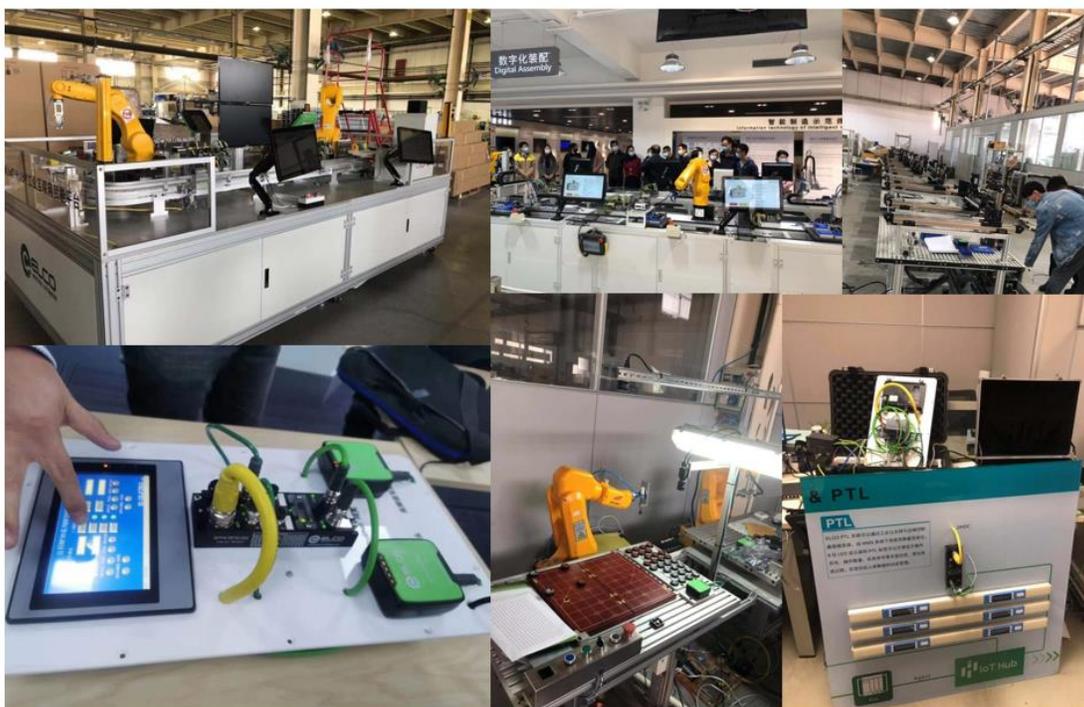


图 3 实训场景

2.2 生源分析

加入到宜科电子培训的学生遍布包括江苏、江西、河南、安徽、湖南、湖北、黑龙江、福建、山东、广西、河北在内的大江南北，主要为本科院校学生和高职院校学生。

2020年苏州百年职业学院工学院智能控制技术专业、云计算技术与应用、大数据技术与应用、软件技术4个专业的学生参加了宜科电子4个技术方向的实训。

2.3 取得成效

宜科电子在高技能人才培养基地建设方面：以智能制造技术、工业互联网平台应用、工业APP开发与应用等3个相关重点专业的建设为抓手，开展了以高技能人才培养为导向，以校企合作为基础，以学员为中心，以工作任务为载体，以能力为本位，以岗位需要和职业标准为依据，将理论教学、技能操作、教育思政融合贯通，开展“校企合作、产教结合”的新型培养模式；探索构建以岗位应用需求为导向的新型课程体系；着力提高师资的专业教学能力和专业实践能力，建设“双师型”队伍；对各专业培训装备逐步完善，科学管理；积极探索高技能人才培养的基本规律和科学方法，为区域经济和社会发展服务奠定了基础。

截止到目前，面向中职、高职和应用本科类院校教师、学生的培训人次达千人，面向企业内部员工的培训也近千人次。同时建立了培训质量社会评价机制和调查问卷，学员对宜科电子组织培训和企业教师的教学能力评价普遍较高。通过校企合作、共建专业的在校大学生人数达 800 人左右。涉及智能制造、工业互联网群的 10 多个专业。

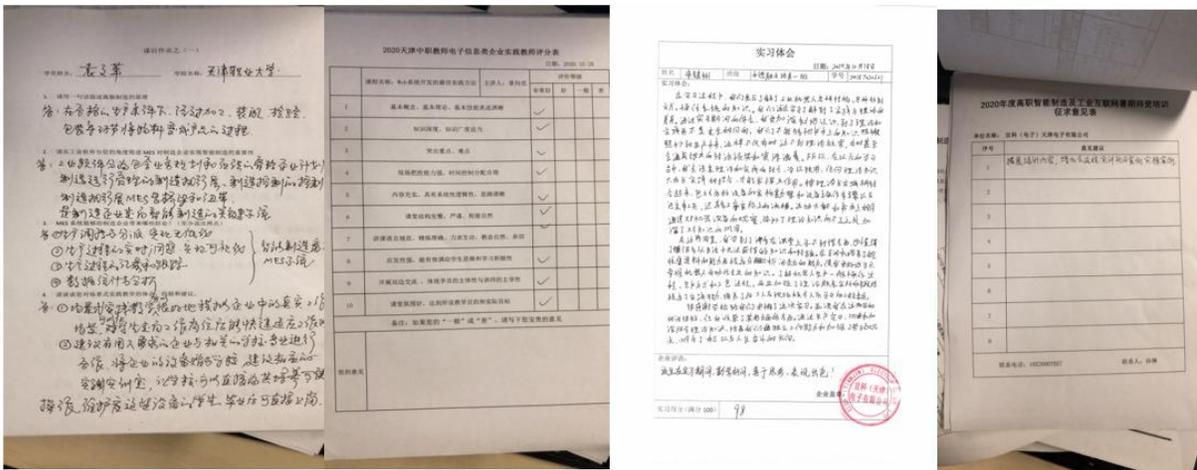


图 4 调查问卷表

三、资源投入

3.1 经费投入

宜科电子为服务于长三角区域的教育事业，特在苏州地区成立了教育总部（宜科树人（苏州）教育科技有限公司），注册资本：500 万元。

3.2 人力资源投入

2020年，宜科电子与苏州百年职业学院共同成立“校企合作、共建专业班教学指导委员会”，建立共建专业的共享教师团队，共同制（修）订专业培养方案、教学计划、理论教学大纲和实践课教学大纲、调整课程结构，适应新时代、新基建和现代制造业的要求；同时建立教学和实训实习等各个环节的教学质量评估和监控体系。在宜科电子的公司内部通过择优录取：有丰富项目实战经验、专业理论基础扎实、具有良好的语言表达能力、愿为教育事业做出贡献的部分工程师作为企业教师，充实到一线教学中。

宜科电子部分师资列表如下所示：

序号	姓名	学历	学位	技术方向	职务	职称
1	高毅	研究生	硕士	工业互联网	教学总监	高级工程师
2	倪国富	大学本科	学士	应用电子	专业主任	工程师
3	刘琢	大学本科	学士	机械设计制造及自动化	专业课老师	工程师
4	余维志	大学本科	硕士	软件工程	专业课老师	工程师
5	张敏杰	大学本科	学士	英语	教务行政秘书	
6	王华胜	大学本科	硕士	计算机	专业课老师	高级工程师
7	王莎莎	大学本科	学士	机械设计制造及自动化	专业课老师	工程师
8	刘善君	大学本科	学士	机械设计制造及自动化	项目设计师	工程师
9	王焕	大学本科	学士	测控技术仪器	项目设计师	工程师

序号	姓名	学历	学位	技术方向	职务	职称
10	吉燕燕	大学本科	学士	电气自动化	专业课老师	工程师
11	刘大成	大学本科	学士	电气自动化	专业课老师	高级工程师
12	邹玉光	大学本科	学士	电气自动化	专业课老师	工程师
13	周兴	研究生	硕士	软件工程	专业主任	高级工程师
14	王孝强	大学本科	学士	计算机科学	专业主任	工程师
15	张建臣	大学本科	学士	电气自动化	项目设计师	工程师

2020-2021 年宜科电子与百年职业学院工学院的校企合作中，实训班的师资、培训课时等情况如下表：

授课老师	实训课程	专业	培训课时	学生人数	培训时间
刘琢	电气控制技术	智控控制技术	64	53	2020.9-2020.12
刘琢	EPLAN	智控控制技术	32	53	2020.9-2020.12
刘琢	工业网络与数据采集项目	云计算技术应用/智能控制技术	48/48	42/51	2021.2-2021.6
刘琢	电工基础与电气控制项目	智能控制技术	32	51	2021.2-2021.6
刘琢	PLC 系统设计项目	智能控制技术	64	51	2021.2-2021.6
余维志	程序设计高级	大数据技术	64	49	2021.2-2021.6
余维志	程序设计基础(Java)	大数据技术	32	33	2021.2-2021.6
倪国富	MES 应用项目	云计算技术应用	16	42	2021.2-2021.6

3.3 物力投入

宜科电子以智能制造、工业互联网产业的人才需求为导向，先后在天津建立了宜科·赛达智能制造综合示范平台、在重庆建立了重庆清研理工智慧工厂设计研究院有限公司、在苏州建立了百年·宜科工业互联网实训基地。通过分布式基地建设，全面助力长三角地区、成渝成区、京津冀地区的智能制造和工业互联网人才培养。



图 5 宜科·赛达智能制造综合运营平台



图 6 重庆清研理工智慧工厂设计研究院



图 7 百年·宜科工业互联网实训基地

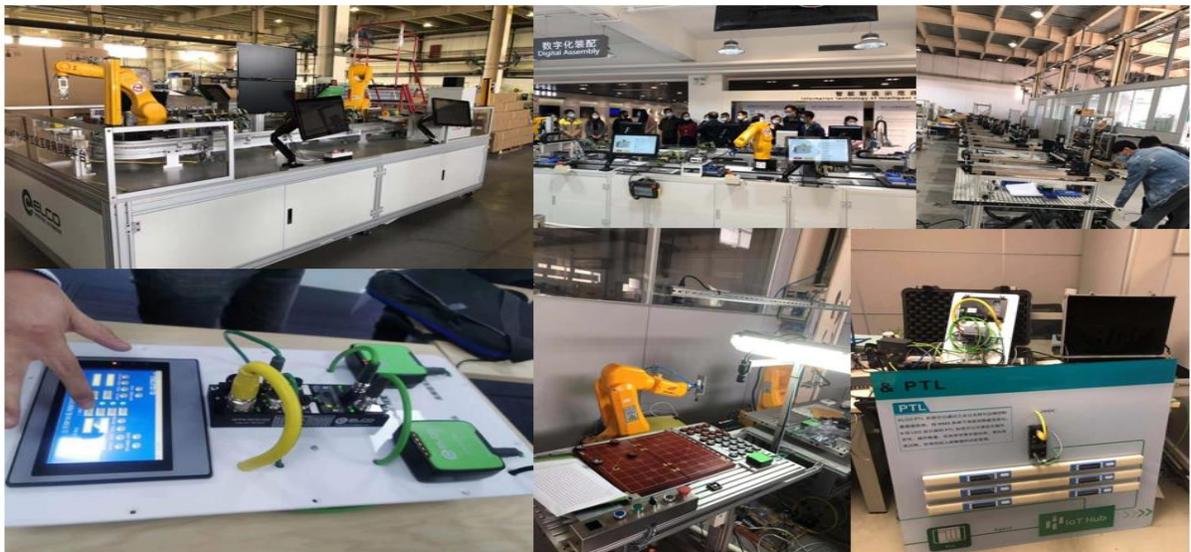


图 8 高技能人才培养基地实训室与实训设备

宜科电子拥有智能制造综合实训基地、工业互联网应用实训平台、工业 APP 开发实训系统、工业物联网开发与应用实训系统、MES 应用实训系统、PLC 开发与应用实训系统等六大类实训基地、平台、装备和软件共计 50 余套，可以满足智能制造技术、工业互联网平台应用、工业 APP 开发与应用等 3 个重点专业的培训需求。

四、参与教学

4.1 构建完善的高技能人才培养体系

1. 创新人才培养模式

各重点专业均成立了由企业技术人员、专家等专职教师以及来自高职院校的兼职教师联合组成专业建设工作小组，共同制定专业教学方案，评价培训效果。3 个重点建设专业结合本行业和专业特点，形成了个性鲜明的的高技能人才培养模式：

智能制造技术专业，形成了“教学车间”工学结合为代表的培训模式。本专业培养了解智能工厂的原理、运行管理方法和相关标准，理解典型的工业软件和自动化产品，掌握自动化与信息化系统融合集成与运维技能的高技能人才。通过构建智能制造技术专业高技能人才培养体系，包括培养方案设计、教学计划制定、课程资源开发、培训装备建设、师资团队组建、评价体系建设等；形成可持续发展的校企合作机制，包括专业共建、课程共建、实训中心共

建、入企培训等；掌握天津市智能制造领域高技能人才需求，并通过培训体系和校企合作机制建设，总结本专业高技能人才培养规律，在培训内容和培训模式方面实现创新。



图 9 智能制造课程体系

工业互联网平台应用专业，形成了“应用式教学”的培训模式。本专业培养了解工业互联网技术架构、应用场景和相关标准，理解主流工业互联网平台及相关产品与服务，掌握工业互联网平台部署、应用与维护技能的高技能人才。通过构建工业互联网平台应用专业高技能人才培训体系，包括培养方案设计、教学计划制定、课程资源开发、培训装备建设、师资团队组建、评价体系建设等；形成可持续发展的校企合作机制，包括专业共建、课程共建、实训中心共建、入企培训等；掌握天津市工业互联网领域高技能人才需

求，并通过培训体系和校企合作机制建设，总结本专业高技能人才培养规律，在培训内容和培训模式方面实现创新。

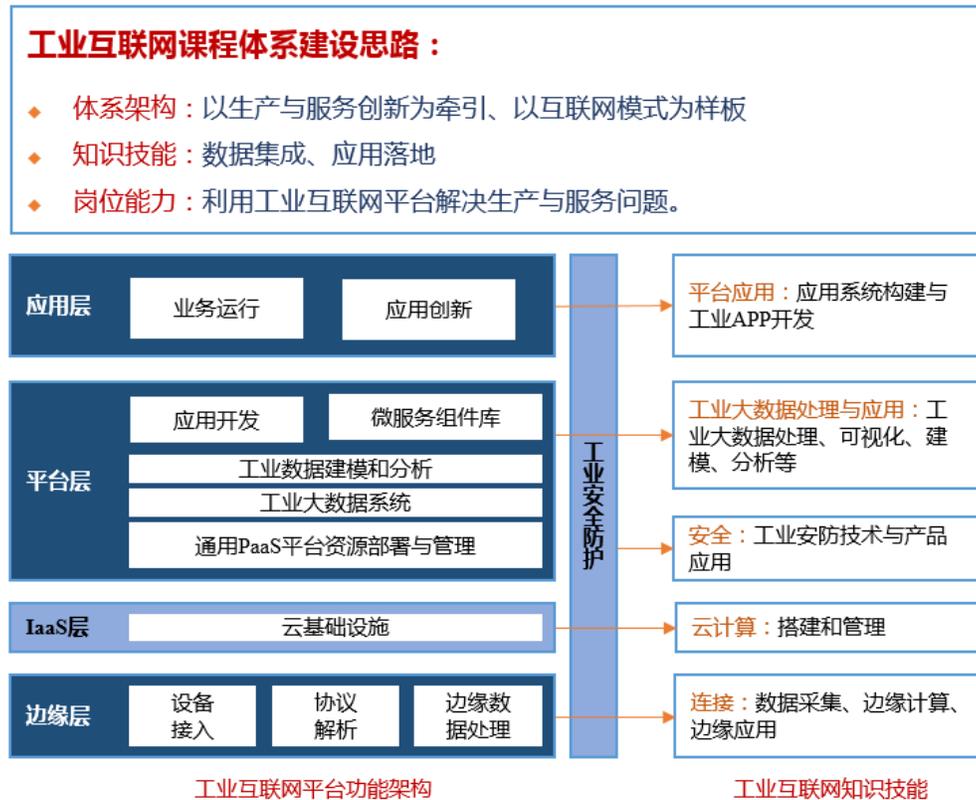


图 10 工业互联网课题体系

工业 APP 开发与应用，形成了“订单式培养”的培训模式。本专业培养了解智能工厂和数字化车间的组成和运行场景，理解主流工业互联网平台及相关产品与服务，熟练掌握工业 APP 开发工具使用、开发和运维技能相关产品与服务的高技能人才。通过构建工业 APP 开发与应用专业高技能人才培训体系，包括培养方案设计、教学计划制定、课程资源开发、培训装备建设、师资团队组

建、评价体系建设等；形成可持续发展的校企合作机制，包括课程共建、实训中心共建、入企培训等；掌握天津市工业 APP 领域高技能人才需求，并通过培训体系和校企合作机制建设，总结本专业高技能人才培养规律，在培训内容和培训模式方面实现创新。

2. 优化专业课程体系

宜科电子紧紧围绕需求应用能力关键点，建立基于应用需求的高技能项目课程体系；按照“任务驱动、教、学、做”教学模式组织教学；提出理论与实操一体化教学模式，形成一体化教学体系。

同时，在人才需求调研和岗位分析的基础上，设计教学模块，优化课程设置、更新培训内容，以确保各专业的技能要求标准、知识结构能够适应岗位最新技能要求。通过两年的建设实践，各重点专业共形成了 3 个高技能人才培训方案，3 个教学计划，1 套课程资源一体化标准，建设了 15 门精品课程。

在项目建设过程中，基于“体系完整、资源多样、项目牵引、任务驱动”的建设原则设计课程体系，培养生产一线的高技能型人才。具体做法为：一是建立以基于应用需求的高技能项目课程体系，制定新的培养方案、培训计划和培训大纲；二是理论知识以够用为度，重组、整合课程内容，删除或减弱部分理论基础课的课时和内容，加重专业和实践课程的份量；三是专业技能教学发挥现有循序渐进的优势，探讨理论与实操一体化教学模式，形成一体化教学体系。四是进一步探讨新的教学方法和教学手段。

3. 开发特色教材和教学资源

为提高培训质量和突出学校特色，采取了教师自主开发、企校联合开发等多种方式进行了教材（讲义）的开发。各专业针对企业岗位的具体要求，结合实训基地的设施条件，3个重点建设专业总共开发教材（讲义）15套。

智能制造技术专业完成了《智能制造基础》、《传感器技术与应用》、《变频器传动综合实训》、《伺服传动综合实训》、《PLC编程实践》、《MES基础与应用》、《智能制造系统集成》等7门课程讲义开发。

工业互联网平台专业完成了《工业互联网体系架构》、《工业互联网平台》、《工业互联网边缘层构建》、《工业云平台实施》、《柔性生产实训》等5门课程讲义的开发。

工业APP开发与应用专业完成了《工业APP开发》、《工业大数据应用》、《智能物流系统》等3门课程讲义的开发。以及参与出版了《工业APP开发与应用》、《工业大数据采集处理与应用》等两本教材（已签约，预计2021年出版）。

4. 强化师资团队建设

宜科电子通过采取内培外引、专兼并重、多形式培养教师的措施，加强专业教学团队建设。着力提高师资的培训教学能力和培训实践能力，努力建设“双师型”队伍。在具体做法上，一是以项目引领、任务驱动的方式，组建了智能制造技术等3个重点建设专业的

优质教学团队；二是通过到中职、高职院校开展实践交流、短期培训等方式，提升技能教学能力；三是以优胜劣汰为推动力，通过采取竞争上岗、资格筛选、考核定级的方式选拔骨干教师，淘汰部分不合格教师，并将其待遇与所定级别挂钩，促进专职教师队伍整体水平的不断高移。四是从中职、高职院校中聘请院级名师担任兼职教师，进一步改善师资队伍结构。

经过项目建设实践，企业专职教师对本专业的建设思路更为清晰，课程开发能力得到增强，一体化课程教学技巧更为娴熟。目前，一支专业结构较为合理、发展梯次较为齐全、理论和实践相结合的教学团队较为完善的师资队伍已经形成。

5. 完善能力评价体系

通过项目建设，逐步形成较为完善的高技能人才培训能力评价体系。建立过程考核和结果考核相结合的评价体系，对考核程序做出了规范，只有过程考核通过的学员才能有资格参加结果考核。

加强题库建设。题库建设是课程建设的重要组成部分，是考试管理工作规范化、标准化、科学化的基本要求，是推进教考分离，客观评价教师教学水平和学员学习效果，促进教学质量提高的重要手段，已完成 15 门课程题库建设。

4.2 校企合作提升培训能力

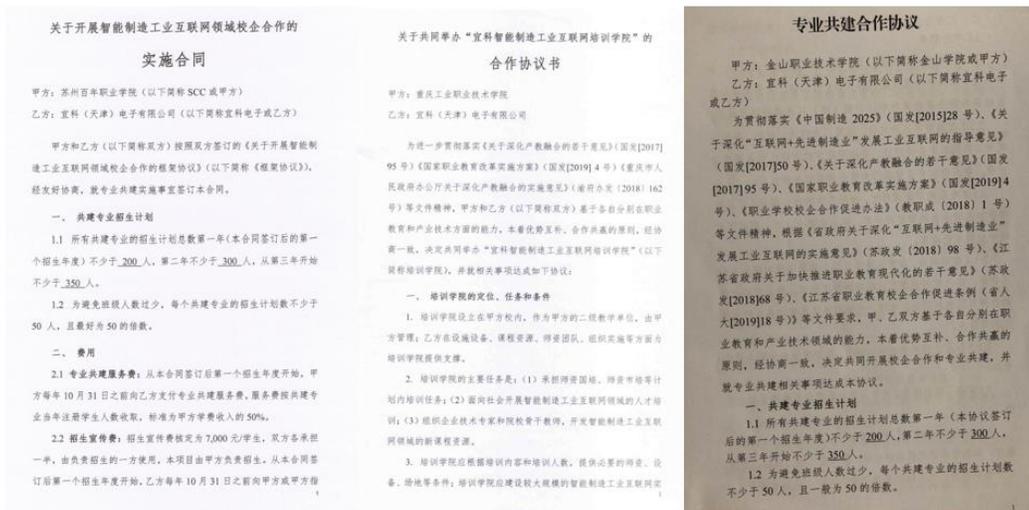
1. 建立和完善校企合作机制

本着“校企共建，互惠双赢”的原则，积极与3个重点建设专业的相关中职、高职和应用本科类院校开展全方位的合作。

2. 开展校企合作活动

一是项目建设期间，依托天津市自动化与信息化产业技术创新战略联盟成立产教融合委员会，通过聘请合作院校的有关专家为产教融合委员会委员，定期进行校企合作交流，对学员的教学内容、技能要求、教学评价等方面及时沟通，共同制定教学计划，共同开发专业课程，承担教学任务，组织教学考核。还聘请中职、高职院校30人担任兼职教师。

二是加强实训项目开发，进一步完善能力训练体系和实训管理质量保证体系。在3个重点建设专业中，按照“教、学、做”一体化教学模式和生产性实训基地的要求，在院校专家的指导下，按照“基本技能训练→专项技能训练→综合技能训练”的能力训练要求，新建和优化改造了1个智能制造综合实训室、1个工业互联网教学



平台、1 个工业 APP 开发平台和 8 个实训台。目前宜科电子与中职、高职和应用本科类院校合建的实训基地达到近 30 个。

图 11 高技能人才培训基地专业共建协议

4.3 课程设置

2020 年宜科电子为苏州百年职业学院智能控制技术专业、云计算技术应用、大数据技术、信息安全技术应用的学生提供的实训方向为工业网络与数据采集项目、电控控制技术、电工基础与电气控制项目实训及综合项目实训。

(1) 工业网络与数据采集项目

课程模块	课程内容
工业大数据采集概述	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解大数据的概念，认识工业大数据。 2. 了解工业大数据的主要来源、特点、分类以及数据的应用场景。 3. 了解工业大数据平台架构和主要技术。 4. 认识工业大数据的特征、类型及数据规模。 5. 认识工业大数据及其应用分类。 6. 了解工业企业运行流程中的工业大数据关系

工业大数据采集与部署方式	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握工业大数据采集的部署方法。 2. 知道工业大数据存储工具。 3. 知道工业大数据在生产中的常用采集场景及涉及软件。 4. 了解工厂数据管理层对数据的应用表现形式知识。
工业网络架构及通信协议规则-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. 知道工业常用总线的组网形式与应用。 2. 掌握工业总线的网络组态方法。 3. 了解西门子 Profibus、CANBUS、AS-I 等常用通信总线形式。 4. 掌握常用工业网络架构及问题排查技能。 5. 掌握常用数据通信的传输格式、参数含义与设置。
工业网络架构及通信协议规则-2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 学会常用串口 RS232、422、485 的通信原理与配置技能。 2. 学会工业以太网的通信原理与组网配置。 3. 掌握 Modbus 通信方式与数据传输格式、规则。 <p>掌握西门子 Profibus 等常用通信总线应用技能。</p>
通信现场总线技术	<ol style="list-style-type: none"> 1. 现场总线的产生及其发展。 2. 集中控制系统、分散控制系统 DCS、现场总线技术的演变过程。 3. 现场总线的定义与特点。 4. 工业中经常使用的网络通信 MPI、PPI、Profibus、工业以太网等简介。

<p>Profibus 现场总线应用简介</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PROFIBUS 网络通信概述及主要特点 2. PROFIBUS-DP 系统配置与网络组态 3. PROFIBUS-DP 网络常见通信故障的处理 4. PROFIBUS 的通信协议 5. PROFIBUS 的网络特性 6. PROFIBUS 网络连接部件 7. PROFIBUS 总线访问协议 8. PROFIBUS-DP 网络的主站与从站 9. PROFIBUS-DP 系统配置和设备类型
<p>PROFINET 现场总线应用简介</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. PROFINET 现场总线简介 2. PROFINET 现场总线应用范围 3. PROFINET 现场总线协议结构 4. PROFINET IO 简介 5. PROFINET CBA 简介
<p>西门子 TIA 软件的使用</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 软件的安装与注意事项。 2. 掌握 TIA 软件块结构程序的建立技能。 3. 会变量表的建立、编辑与监视操作。
<p>工业智能网关对本地 PLC 数据采集 1</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能够识别实训品牌 PLC 的通信接口方式与协议。 2. 学会对工业智能网关的安装配置并完成操作。 3. 学会工业智能网关通信网络的软件配置方法，及编程设备虚拟串口安装调试技能。 4. 学会工业智能网关与 PLC 的 RS232、485 串口及工业以太网通信识别配置技能。 5. 掌握通过编程 PC，利用智能网关穿透识别 PLC 方法。完成本地 PLC 通过智能网关进行数据上传下载的操作。

工业智能网关对本地 PLC 数据采集 2	<ol style="list-style-type: none"> 1. 掌握远程编程设备的虚拟通信接口的安装与调试技能。 2. 掌握工业智能网关的软件配置操作技能。 3. 掌握以实操本地 PLC 地址组态为例，对远程编程设备网络网关地址组态的配置技能。 4. 学会运用 4G 方式远程对本地 PLC 程序上传、下载、故障识别与处理。 5. 学会运用 4G 方式远程对本地 PLC 数据读写访问，对数据的监视。 6. 学会 WIFI 方式远程对 PLC 程序上传、下载、故障识别与处理，数据读写访问，及对数据的监视。
答疑与考核	<ol style="list-style-type: none"> 1. 组织综合测验考试，并收集试卷。 2. 综合出勤状况，说明学生课堂参与不足。 3. 总结回顾课程重点章节知识。 4. 说明下学期预习内容。

(2) 电气控制技术项目

课程模块	知识点
电控基础概述与电工安全知识	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过工厂自动化视频，让学生走入工业制造，课程前导有个初步学习方向认知。 2. 电气控制系统在制造行业中应用场景，知道其是什么，起什么作用。 3. 电工安全相关知识常识，造成触电的几种方法及如何避免，电气触电急救方法，心肺复苏的抢救黄金时间及操作手法。

<p>电工工具及导线识别焊接基础知识</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 尖嘴钳、斜口钳、美工刀、剥线钳等各常用电工工具的功能作用及场景用途逐一讲解。 2. 实物展示外观功能，操作常用电工工具处理电控任务。 3. 导线的种类讲解，如何识别导线规格，及导线使用的选型能力。 4. 电烙铁的组成结构，使用用途，如何利用电烙铁进行焊接导线技能。
<p>电工常用电力测量仪表的应用与测量</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 万用表、钳形电流表与兆欧表的结构用途及工作原理知识讲解。 2. 用万用表、钳形电流表与兆欧表的档位与量测方法。 3. 接地电阻测量仪器的用途、工作原理及量测方法。 4. 功率与电能的仪表结构及测量方法。
<p>变压器及电动机的使用与检修</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 变压器的结构、工作原理及在电控系统中用途讲解。 2. 变压器的使用检修方法。 3. 电动机的工作原理、结构及在工业中的用途场景。 4. 电动机的种类、接线、控制使用与检修方法。
<p>常用低压电器的用途原理与使用</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 常用低压电器的工作原理、功能及场景用途逐一讲解。 2. 常用低压电器的识别、拆装与检修。 3. 各低压电器在电路中发挥的作用及相互控制关系。 4. 开关种类性能及在电路中作用。 5. 各接触器、断路器控制元件工作原理及应用。
<p>D 三相异步电动机的方向、顺序与双速控制及 Y 三角、能耗制动控制线路</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 三相异步电动机的方向控制原理 2. 三相异步电动机正反转控制线路的安装与调试 3. 三相异步电动机单向运行控制线路的安装与调试 4. 顺序控制线路的安装与调试 5. Y-三角降压线路的安装与调试 6. 能耗制动控制线路的安装与调试 7. 双速异步电动机控制线路的安装与调试

<p>典型机床的应用与基本线路控制原理</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 机床的应用与基本线路控制原理 2. CA6140 型车床电气控制线路的装调与检修 3. M7120 型磨床电气控制线路的装调与检修 4. Z3050 型摇臂钻床电气控制线路的检修 5. X62W 型万能铣床电气控制线路的检修 6. T68 型镗床电气控制线路的检修
<p>电气控制系统的设计与施工</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 电气控制项目的开发流程与思路。 2. 电气控制原理图的设计方法。 3. 电气控制系统的工艺设计与施工方法。
<p>普通机床控制线路项目案例</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过各普通机床的控制线路案例，使学生回顾扎实前续知识。 2. 深入熟练电控线路搭接技能。 3. 电控项目设计总体构思与各环节技能。
<p>项目实践与考核</p>	<p>项目归档、公开答辩</p>

(3) 电工基础与电气控制项目

课程模块	知识点
低压电器元件的拆解与功能量测	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对常用低压电器的工作原理、功能结构进行逐一讲解学习。 2. 开关功能结构、NO、NC 触测量测，及在电路中作用讲解。 3. 接触器功能结构、主触点、辅助触点、线圈、NO 与 NC 触测量测，及在电路中作用讲解。 4. 中间继电器的功能结构、线圈、NO、NC 触测量测，及在电路中作用讲解。 5. 热继电器的功能结构、发热元件、NO、NC 触测量测，及在电路中作用讲解。 6. 学会万用表档位的调节，利用万用表量测元件的电气功能。 7. 电烙铁的使用操作及焊接线技能。
电工工具及导线识别焊接基础知识	<ol style="list-style-type: none"> 1. 实物展示外观功能，尖嘴钳、斜口钳、美工刀、剥线钳等各常用电工工具的功能认识与使用。 2. 操作常用电工工具进行导线剥线任务。 3. 完成导线与端子的连接，导线与导线连接及绝缘胶带的包扎任务。 4. 电烙铁的组成实物认识，掌握电烙铁的握持手法，完成电烙铁焊接导线任务。

课程模块	知识点
三相异步电动机点动正转控制项目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计并读懂三相异步电动机的点动正转电气原理图。 2. 合规完成元器件在安装板上的安装与布局任务。 3. 通过识图，完成电气主动力回路的各元器件接线任务。 4. 通过识图，完成电气控制回路的各元器件接线任务。 5. 利用万用表对电路功能量测，完成电路电气功能量测调试，操控点动运行。
三相异步电动机的单向连续运转控制项目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计并读懂三相异步电动机的单向连续运转控制电气原理。 2. 合规完成元器件在安装板上的安装与布局任务。 3. 通过识图完成电气主动力回路的各元器件接线任务。 4. 通过识图，完成电气控制回路的各元器件接线任务。 5. 利用万用表对电路功能量测，完成电路电气功能量测调试，操控运行。
三相异步电动机的正反转控制项目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 设计并读懂三相异步电动机的正反转控制电气原理图。 2. 合规完成元器件在安装板上的安装与布局任务。 3. 通过识图完成电气主动力回路的各元器件接线任务。 4. 通过识图，完成电气控制回路的各元器件接线任务。

课程模块	知识点
三相异步电动机正反转与 Y/△运行控制项目	<ol style="list-style-type: none"> 1. 对搭接完成的三相异步电动机正反转控制线路进行功能与安全量测。 2. 对量测无误的三相异步电动机正反转控制线路进行操作调试，完成任务功能。 3. 掌握三相异步电动机线圈 Y 型接线方法与△接线方法及线圈与电源接线方法。 4. 设计并读懂三相异步电动机的 Y/△控制电气原理图。 5. 合规完成元器件在安装板上的安装与布局任务。
三相异步电动机 Y/△运行控制项目就业辅导	<ol style="list-style-type: none"> 1. 通过识图，完成电气主动力回路的各元器件接线任务。 2. 通过识图，完成电气控制回路的各元器件接线任务。 3. 利用万用表对电路功能量测，完成电路电气功能量测， 4. 确保功能正常。 5. 利用万用表对电路配电安全量测，确保电器配电的用电安全。 6. 量测无误的三相异步电动机 Y/△控制线路进行操控运行调试，完成任务功能。
项目总结与考核	

(4) 综合项目实训

产品名称	课程模块	主要课程资料
综合项目实训	项目案例-设计与页面绘制	利用 jquery、EasyUI 设计网站静态页面

	项目案例-数据库设计与持久层编写	<ol style="list-style-type: none"> 1.根据页面原型设计数据库，抽取实体类 2.封装 JDBC 代码，实现持久层编写 3.读取 properties 文件
	云服务器管理运维项目案例-主页面功能实现	<ol style="list-style-type: none"> 1.编写业务层接口 2.实现分页逻辑 3.servlet 处理用户请求 4.EasyUI 数据渲染 5.过滤器实现登录验证 6.完成项目业务需求 7.完成实战项目业务实现
	云数据库管理与数据迁移项目答辩	<ol style="list-style-type: none"> 1.项目工场提交项目文档及源码 2.录制个人视频 3.项目答辩及成绩评定

4.4 学生培养

2020 年与苏州百年职业学院的合作专业有：智能控制技术专业、云计算技术应用、大数据技术、信息安全技术应用等四个专业共计两百多人参加工业网络与数据采集项目、电控控制技术、电工基础与电气控制项目实训及综合项目实训。

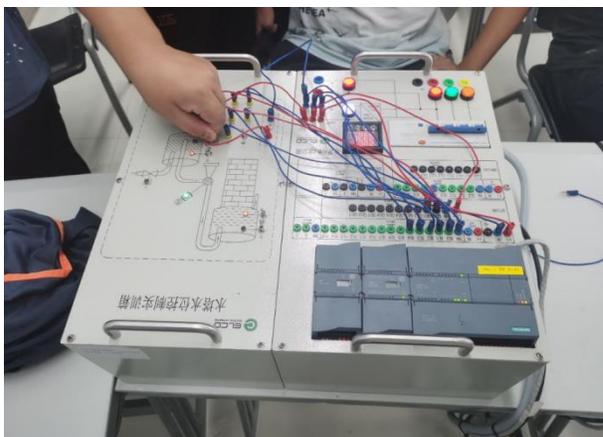


图 12 电器安装和 PLC 实训

4.5 师资队伍

宜科电子拥有 15 名专职教师和 30 名兼职教师组成的专业师资力量，为满足智能制造技术、工业互联网平台应用、工业 APP 开发与应用 3 个专业高技能人才培养要求，随着校企合作的深入开展，专业师资队伍还在不断的充实当中。

宜科电子现有专职教师和兼职教师全部拥有高级工或工程师以上技术职称。由于企业属性原因，专职教师中拥有高级实习指导教师或具有高级技师职业技能水平的教师目前还不具备，兼职教师中具备高级实习指导教师或具有高级技师职业技能水平的教师可以满足占实训教师总数达 45% 以上的要求。

五、助推企业发展

5.1 企业研发能力

宜科电子围绕智能制造技术、工业互联网平台应用、工业 APP 开发与应用 3 个专业，设计了 15 门课程，完成了课程资源开发工



作，每门课程均包含课程的讲义（教材）、课件、实训指导书等内容，构建了与培养高技能人才需求相适应的培训课程体系。

图 13 高技能人才培训基地建设特色教材和课程资源

5.2 效益提高

（一）高技能人才培训能力大幅提升

通过一年多的建设，宜科电子创新了模块式一体化教学模式，基本形成了“教学车间”、“应用式教学”、“订单式培养”等 3 个高技能人才培训模式，教学团队教学教改能力大幅提升，教学设施设备进一步完善，建立了一整套项目管理办法，积累了丰富的高技能人才培训经验，我院的办学实力和办学水平迈上了一个新的台阶。

按照“内培外引、专兼并重”的原则，项目建设以来，共培养专业学科带头人 3 人，3 个重点建设专业引进兼职教师 30 名，兼职教师人数占教学团队的 66.7%，教学水平得到了较大的提升，专业技能得到锻炼。选送 10 名教师到高等院校、合作企业进行专业技能培训，3 个重点建设专业教学团队成为素质优良、结构合理的队伍。

2019 年底以来，3 个重点建设专业开展了各类短期培训 11 期，培训规模达 447 人次。

（二）对区域内高技能人才培训的示范作用

项目建设以来，宜科电子按照天津市人社局的要求，充分发挥好“龙头”作用。

1. 成功举办了 2020 年度机械行业职业教育技能大赛——“宜科杯”工业互联网平台应用赛项。

2. 承办了 2020 年度国培高职教师电子信息类企业实践项目和 2020 年度国培中职教师加工制造类企业实践项目。

3. 2020 年 7 月获批教育部全国职业教育教师企业实践基地“产教融合”专项课题研究项目。

4. 与天津中德应用技术大学、天津职业大学、天津机电职业技术学院等 10 余所高职院校开展了校企合作。

5. 与苏州百年职业学院、重庆工业职业技术学院和金山职业技术学院等学院开展了共建专业，合作办学，较好地发挥了示范和引领作用。



图 14 2020 年度机械行业职业教育技能大赛
——“宜科杯”工业互联网平台应用赛项



图 15 高技能人才培训基地 2020 年度国培高职教师电子信息类企业实践项目

中华人民共和国教育部

教师函〔2020〕3 号

教育部关于公布首批国家级职业教育教师 教学创新团队课题研究项目的通知

各省、自治区、直辖市教育厅（教委），各计划单列市教育局，新疆生产建设兵团教育局，国家开放大学，首批国家级职业教育教师教学创新团队立项（培育）建设单位，全国重点建设职教师资培养培训基地，全国职业教育企业实践基地，有关单位：

为深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神，全面贯彻落实全国教育大会精神，按照《国家职业教育改革实施方案》工作部署，根据《全国职业院校教师教学创新团队建设方案》工作安排，我部开展首批国家级职业教育教师教学创新团队（以下简称国家级职教创新团队）课题研究项目遴选工作。现就课题立项结果公布等有关事项通知如下：

一、加强课题项目管理。课题项目分为专业领域课题和公共领域课题，按照《国家级职业教育教师教学创新团队课题研究项目管理暂行办法》（附件 1）进行管理。公共领域课题委托国家级教

序号	项目名称	项目发起单位
15	校企共建生产性实训基地的体制机制研究	中国铝业集团有限公司
16	基于计算机应用与数控加工技术的项目实践式“双师型”教师团队培养建设研究	中国科学院沈阳计算技术研究所有限公司
17	校企合作共建实训基地的体制机制研究	中国教学仪器设备有限公司
18	装配式建筑施工员职业技能等级评价标准研究	中国建材检验认证集团股份有限公司
19	基于产业园区职业教育教师企业实践基地建设研究	中国宝武钢铁集团有限公司
20	冶金行业职业教育“双师”培养企业实践活动设计研究	中国宝武钢铁集团有限公司
21	校企合作长效机制的创新与实践	中国宝武钢铁集团有限公司
22	校企合作人才培养机制的研究	浙江省建工集团有限责任公司
23	智能制造和工业互联网领域职业教育教师企业实践基地建设研究	宜科（天津）电子有限公司
24	校企深度融合助推专业人才培养	新疆众和股份有限公司
25	钳工专业职业技能等级评价标准研究	新疆众和股份有限公司
26	数字经济时代下信息通信技术企业深度参与职业教育人才培养的机制研究	新华三技术有限公司
27	新大陆基于行动导向和书证融通 1+X+Y 人才培养机制研究与应用	新大陆数字技术股份有限公司
28	民航货运员职业技能等级评价标准研究	西部机场集团有限公司
29	开展行业职业技能等级标准编制，促进职业教育人才培养产教融合	西安飞机工业（集团）有限责任公司

图 16 高技能人才培训基地获批教育部全国职业教育教师企业实践基地

（三）促进了高职院校课程体系建设

1. 高技能人才培训基地围绕 3 个重点专业形成了 3 个高技能人才培训方案，建设了 15 门精品课程。目前已经出版了《MES 基础与应用》教材，该教材被列入“十三五国家职业教育规划教材”。同时《工业网络与现场总线技术》、《工业 APP 开发与应用》、《工业大数据采集处理与应用》等三本教材已与出版社签约，预计 2021 年出版。

2. 围绕“MES 基础与应用”课程，2021 年 4 月，高技能人才培训基地承办了由全国机械职业教育教学指导委员会指导，机械教育发展中心主办的“全国 MES 系统应用骨干教师培训”。此次培训吸引了国内 15 所院校 23 名 MES 领域学科带头人和骨干教师参加，本次课程由高技能人才基地的两位专业带头人（同时为教材主编）彭振云和高毅主讲，在为期一周的培训中，以理论和实训相结合的方式，大幅度增加了课间交流的时间，学员普遍反馈效果好，收获大，为后期 MES 课程的开设起到非常好的促进作用，参与培训的 15 所院校全部反馈将于 2021-2022 学年开设本专业课程。



图 17 “全国 MES 系统应用骨干教师培训”教材、证书和实训场地



图 18 “全国 MES 系统应用骨干教师培训”培训现场

六、保障体系

6.1 院校治理

宜科电子在与院校的合作中，根据高级应用型软件技术人才的培养特点，为了保证教学质量，启用线上线下两条线并行机制，线上依托项目工场和在线管理平台推进辅助教学，线下制定了一系列质量体系。

1. 在线管理平台

在线管理平台是宜科电子自主研发的教学辅助系统，包括布置 & 提交作业、在线考试、答卷评阅、成绩分析、试题库、满意度调查等众多功能，帮助老师随时掌握学生学习情况，帮助学生了解自身学习现状。

2. 师资管理体系

实训师的招聘、培训、评估与考核均按照企业标准进行，以确保师资的质量。

3. 质量监控体系

为确保教学实施质量，公司从产品规划、培养方案设计、开班 & 插班、教学实施、结班、退学、就业、实习等各个环节都建立了标准的教学管理执行规范，以保障各个环节的工作落实到位。

设立专门的团队负责教学质量工作，建立了完善的教学质量监控体系（含日常巡班、听课、学生评课、教学质量反馈、教学事故

认定与处理、教学评估与激励等制度），以确保教学能保质保量地正常运转。

4. 学员管理体系

公司设立专门的团队负责学生管理工作，建立了完善的学生日常管理执行规范和学生日常管理制度（含班级建设、考勤、考核、安全管理等制度），在日常管理中要求学生以“准职业人”的身份和标准严格要求自己 and 锻炼自己，确保学生能按照培养方案顺利达成目标，成为受企业欢迎的优秀人才。

5. 就业服务体系

宜科电子具有完善的就业服务体系，就业工作由企业服务部、学生管理部来协同完成，以确保学生能顺利就业。企业服务部一直在不断地探索一些新的就业模式，如公开答辩、人才双选会都是受企业欢迎的品牌选拔模式。

6.2 政策保障

产教融合、校企合作是职业教育的基本办学模式，是办好职业教育的关键所在。为深入贯彻落实党的十九大精神，落实《国务院关于加快发展现代职业教育的决定》要求，完善职业教育和培训体系，深化产教融合、校企合作，2018年2月5日教育部会同国家发展改革委、工业和信息化部、财政部、人力资源社会保障部、国家税务总局联合制定并发布了《职业学校校企合作促进办法》（以下简称《办法》），自2018年3月1日起实施。

根据《办法》规定，今后，校企双方既可根据就业市场需求，合作设置专业、研发专业标准，也可合作制订人才培养或职工培训方案，实现人员互相兼职，相互为学生实习实训、教师实践、学生就业创业、员工培训、企业技术和产品研发、成果转移转化等提供支持；还可根据企业工作岗位需求，开展学徒制合作，联合招收学员，按照工学结合模式，实行校企双主体育人；同时鼓励以多种形式合作办学，合作研发岗位规范、质量标准等。

目前宜科电子的大学生实训业务已覆盖黑龙江、吉林、河北、山东、山西、江苏、河南、湖北、安徽、江西、福建、贵州、广西等全国大部分省份，与 10 多所院校建立了长期稳定的合作关系，合作广度和深度不断推进。

6.3 责任年报

在 2021 年度的年报中，有关职业教育的情况如下所示：

1. 校企合作

2020 年以来，针对智能制造和工业互联网的校企合作和共建专业，目前已形成以苏州为中心的长三角地区、以天津为中心的京津冀地区、以重庆为中心的成渝地区的三个教育实训基地，为三地的高技能人才的培养和地区的人才输送做出了积极贡献。在天津地区：开展合作院校有近 20 所，从事教师国培和社会专业技能培训的人次达近千人；在重庆地区，目前在产业学院就读的学生人数达 300 多人，通过重庆清研理工智能制造设计院培训的学员达 500

人；在苏州地区，通过与苏州百年职业学院进行校企合作，打造工业互联网专业群建设，在校学生达近 400 人，由行指委的主办，苏州百年职业学院和宜科电子承办的智能制造和工业互联网相关专业的教师培训达百人，参加的院校的达 30 多所。

2. 实习实训开班

2020 年，岗前教育实训部共开设 8 个实习班级，6 个实训班级，覆盖河南、山东、安徽、江苏、福建、湖北、黑龙江、江西等 10 多个省市，包含智能制造、工业互联网技术、工业 APP 应用与开发、MES 应用基础、工业传感器、PLC 与传动装置、工业机器人、工业物联网产品场景应用、精益生产等多个方向和专业的实习与实训，年培训总人数达近千人次。

七、问题与展望

7.1 存在的问题

在高技能人才培训基地项目建设过程中，主要存在如下问题：

1. 如何建立与院校的长效合作机制还需探索，人员培训规模还需进一步扩大。

2. 培训过程管理能力需要进一步加强，培训过程管理机制需要进一步完善，需要逐步推行绩效考核管理体系，提升高技能人才培训基地的管理水平。

3. 持续加强师资能力建设，部分专业的师资力量存在人员偏少，能力还有所欠缺的情况。

7.2 改进思考

针对存在的问题，将通过如下方法加以解决：

1. 扩大产出规模

在高技能人才培训基地、“海河工匠”企业培训中心和全国教师企业实践基地基础上，主动申报国培、市培、企业内部培训，从校企合作产教融合方面进行组织开展专业定制班，同时积极参与合作院校的国培班。目标超过 500 人次/年。

2. 加强培训过程资料管理

学员的报名表，考勤表，考核试卷等有关培训记录资料和其他文件、教学教材、资料由料管理人员分类存档，妥善保管。培训结束后，进行学员评价、教师评教，评教结束后，基地进行整理归档，资料与培训资料一起分类存档，改进意见作为后期整改参考，不断地完善培训机制。

3. 加强完善教师建设

目前基地三个专业共计 15 名专业教师，30 名兼职教师。接下来将会通过企业内部通过选拔筛选专业优秀且具有授课能力的专业教师，通过产教融合校企合作从合作院校中聘请符合三个专业要求的兼职教师，目标在 2-3 年内，专业教师人员超过 25 人，兼职教师超过 50 人。