

高职特色专业群与现代产业群 融合重构机制研究

——以天津机电职业技术学院数控专业群建设为例

吕炜帅, 朱振锋, 魏学银, 崔田雍, 王浩南

(天津机电职业技术学院, 天津 300350)

摘要: 针对区域经济发展特点, 结合当前高职院校专业建设现状, 以学生就业与企业需求为出发点, 通过调研分析, 明确市场需求与企业发展方向, 重构专业群建设思路, 深化人才培养模式改革, 构建校企共融共通的多元化数控专业群双师教学团队, 依托先进制造领域校企合作育人创新实践项目, 提出具体实施策略, 构建数控专业群发展新机制。

关键词: 专业群; 产业群; 区域经济; 创新实践

中图分类号: TG65

文献标识码: A

根据 2007—2018 年天津市国民经济和社会发展统计公报相关数据统计, 2007—2018 年地区生产总值与增长率变化如图 1 和图 2 所示。由图 1 和图 2 可见, 天津市 2007—2018 年经济总量稳健提升, 但 GDP 增长率却表现出下滑趋势。基于区域产业视域的创新研究与实践有助于推进校企合作育人新机制与产学研协同创新平台的发展^[1]。为了更好地实现数控专业群与天津区域经济发展的有效对接, 本文对我校数控专业群相关专业学生就业岗位情况以及岗位分布情况进行研究分析。

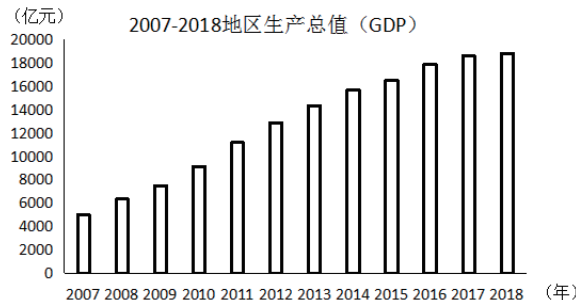


图 1 天津市 2007—2018 年地区生产总值 (GDP)

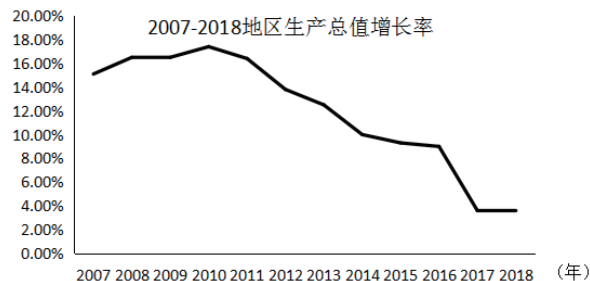


图 2 天津市 2007—2018 年地区生产总值 (GDP) 增长率

收稿日期: 2019—12—21

第一作者简介: 吕炜帅 (1985—), 男, 工程师, 硕士

基金项目: 天津机电职业技术学院课题: “高职院校先进制造技术专业群建设与产业群有效对接的策略研究——以天津机电职业技术学院为例” (项目编号: DYKT201901);

2019 年天津市高等职业技术教育研究会课题 “高职院校数控专业群对接产业群协同创新发展研究——以天津市为例” (项目编号: 2020—4071);

2018 年天津市职业院校教育教学改革开发项目: “机械设计与制造 3D 制作专业国际化专业教学标准开发” (项目编号: 2018105);

全国教育科学 “十三五” 规划 2018 年度教育部重点课题: “基于 ‘工程实践创新项目’ 的教学模式研究与实践” (DJA8035)

1 天津机电职业技术学院数控专业群建设现状

高职院校专业建设只有有效应对区域产业结构发展所需的人才需求与变化,优化专业结构,构建专业调整机制,全面提升专业服务能力才能适应经济社会的发展^[2-3]。当前天津机电职业技术学院数控专业建设存在发展滞后、提升被动、对接不适应等缺陷,具有一定程度的封闭化特征。具体表现为:

- (一) 与企业对接的体制机制尚未健全;
- (二) 专业结构特点呈现的服务区域发展能力与产业发展的节奏不匹配;
- (三) 相关专业人才数量与质量跟当前产业发展的需求依旧存在较大差距;
- (四) 缺乏系统化对接先进装备制造产业集群

群的人才培养模式;

(五) 缺乏可持续发展的工学并重且与专业群发展有效对接的教师团队发展规划;

(六) 缺乏与企业人才需求和技术服务需求对接的产学研合作机制。

2 数控类专业群与产业群协同发展调研分析

通过实际调查方式,以自行编制网络问卷、进驻院校与企业考查以及与相关行业和企业部门负责人访谈形式,调研数控专业对接服务的情况,找准专业建设服务产业发展中存在的问题,并研究应对策略。

2.1 建立与天津关键区域产业群有效对接、具有先进制造技术特征的数控专业群建设机制

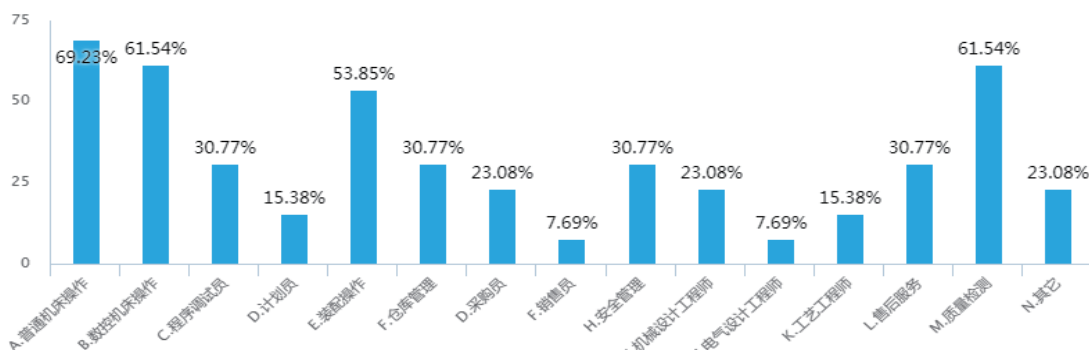


图3 数控专业群学生就业岗位情况

随机抽取调查我校数控等相关专业学生就业岗位方向,涉及在校生和毕业生264人,结果如图3、图4所示。由图3可见,普通机床操作、

数控机床操作、质量检测、装配制作相关专业是数控专业群学生就业的主要岗位方向。因此相关岗位所需的专业技能应成为数控专业群重点研究的方向。

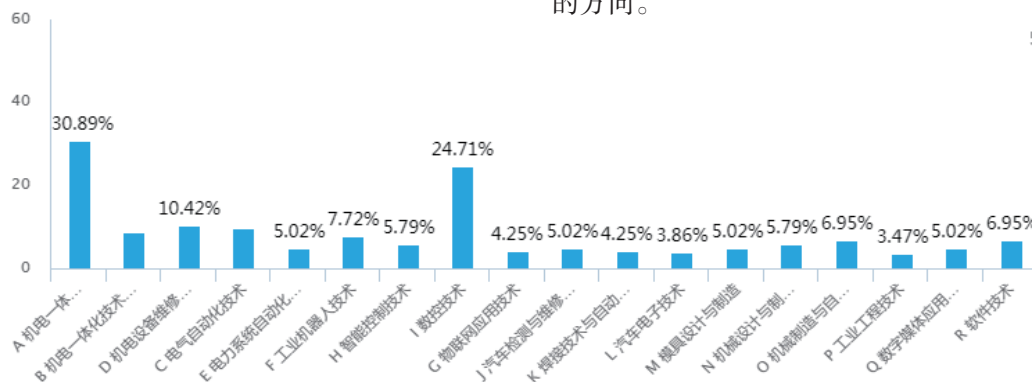


图4 数控技术专业群中相同岗位工作学生所学专业情况的分布

由图4可见,数控技术、机电一体化(数控机床方向)、机电设备维修与管理以及电气自动化技术成为相同工作岗位下的专业群。据此数据参考,数控专业群建设过程中,相关专业的建设

与融合将成为关键所在。

因此,基于天津经济发展特点,随着产业的智能化制造技术的应用和发展,专业群建设中要凸显多学科的融合应用,通过多学科融合应用有

利于为地方产业群培养高级应用型、技能型人才。具体实施方法为:

2.1.1 建立资源共享机制,优化专业群结构布局,形成梯度服务型专业群的建设与发展机制。打造数控特色品牌专业群,主要体现在定位明确、培养模式有特色、培养方案切实可行、有较强社会适应性且就业前景良好,从而逐步形成能满足区域经济发展需求的专业链和专业群,更好地服务社会。应以“数控技术”为数控专业群核心专业,以“机电一体化技术(数控机床方向)”、“机电设备维修与管理”作为第一梯队数控专业群专业;以工业机器人技术、电气自动化技术、机械设计与制造、模具设计与制造、机械设计与制造(3D制作方向)、焊接技术与自动化专业为第二梯队数控专业群专业;以智能控制技术、物联网应用技术、工业工程技术、物流管理、电子商务、计算机信息管理、数字媒体应用技术、软件技术、大数据技术与应用专业为第三梯队数控专业群专业。数控专业群建设发展过程中,应以数控技术为核心专业,以第一梯队专业为关键服务专业,在课程设置与人才培养中重点融合;

以第二梯队专业为数控技术专业的服务专业,在课程设置与人才培养中应涉及;第三梯队专业为参考性内容服务数控技术专业。

2.1.2 对接产业,重构专业。以岗位需求为导向,构建专业群课程体系。树立“服务社会需求设专业、依托行业发展建专业、校企合作共赢强专业”的专业建设思路,并将专业设置重点指向天津市支柱产业群和主要优势产业群。“天津市十三五发展纲要”中提出,打造先进制造新高地,建设全国先进制造研发基地,壮大发展装备制造、新一代信息技术、航空航天、生物医药、新能源、新材料、节能环保等高端产业,加快发展机器人、3D打印设备、智能终端、新能源汽车等新兴产业。因此相关领域所涉及的专业建设应成为数控专业专业群建设的参考与方向。这也有助于使原有专业焕发新活力^[4]。

针对当前数控类相关制造专业学生就业岗位主要集中在机械加工、装配等生产一线领域,为更加准确地与企业岗位需求对接,对当前我校学生就职企业进行调研分析,结果如图5、图6所示。

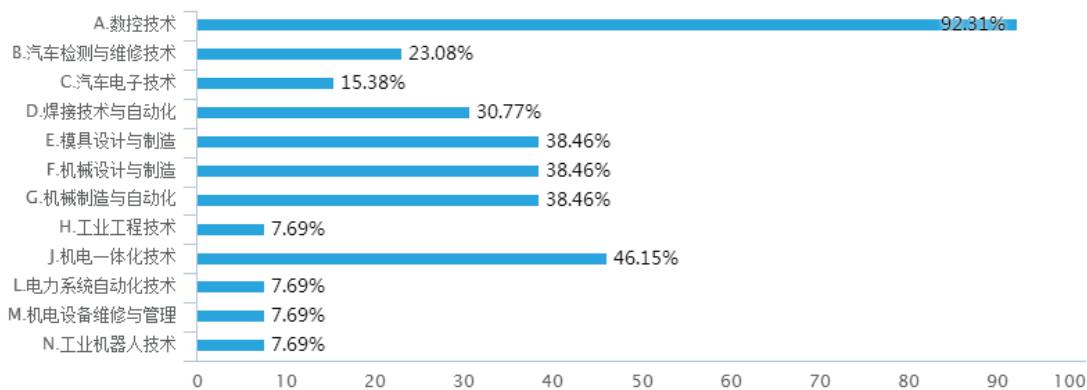


图5 企业一线机械加工部门最希望接收相关专业高职学生调研分析

由图5数据可见,数控技术、机电一体化技术、模具设计与制造、机械设计与制造、机械制

造与自动化专业是机械加工部门对现有专业的主要需求对象。

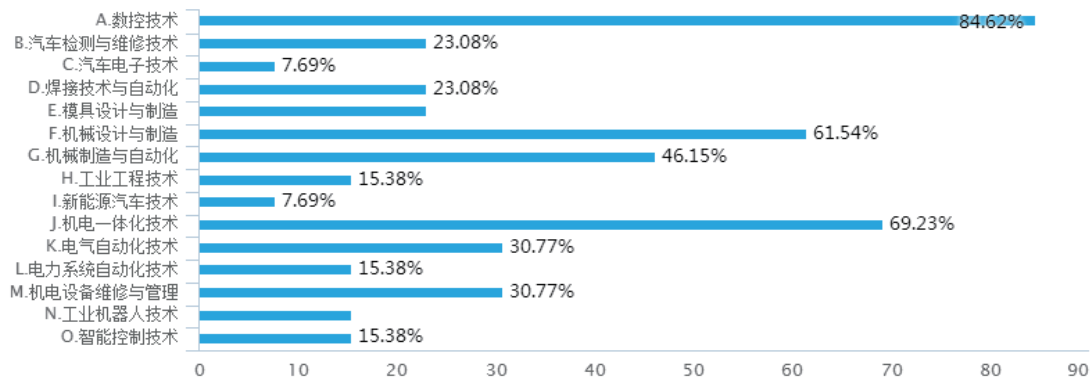


图6 企业一线装配部门最希望接收相关专业高职学生调研分析

由图 6 可见, 数控技术、机械设计与制造、机电一体化技术是当前企业一线装配部门对现有专业的主要需求对象。

由上可见, 结合企业岗位需要, 在数控专业群的发展过程中, 专业建设应重点以数控技术为核心, 以机械制造与自动化、机械设计与制造、焊接技术与自动化和模具设计与制造作为重要支撑与服务专业。在专业课程建设过程中也应考虑将此类专业相关课程实现一定程度的融合。

2.1.3 以群建院, 激发二级院系活力。新兴专业群的建立有助于更紧密地对接产业群和产业链^[5]。为贯彻《国家职业教育改革实施方案》, 对接“中国制造 2025”, 我校协同上海发那科、北京发那科、上海景格等企业建立了“先进制造技术基地”, 培养适应现代制造业的智造型人才。针对数控专业群的建设发展应将先进制造技术, 特别是智能制造相关课程内容与数控技术专业融合, 依托 FANUC 国际化教学标准、管理与评价体系, 不断打造智能制造相关课程资源。我校基于工业机器人技术(教育部全国职业院校装备制造类示范专业点)和数控技术(中央财政支持重点建设专业)专业基础, 通过智能自动化装备与传统数控机床的融合, 由发那科授权挂牌建立了数控认证中心和工业机器人培训中心。经考核合格的学员可获取全球唯一认证编号证书。为此, 应考虑利用此优势基础, 实现相关骨干专业

的集群与重构。如: 以数控技术、工业机器人技术、机械设计与制造(3D 制作方向)、机电一体化技术、电气自动化技术、机电设备维修与管理、物联网应用技术相关专业为依托构建智能制造学院, 引领区域新一代先进制造类应用型教育发展。



图 7 天津机电职业技术学院先进制造技术实训中心

2.2 深化人才培养模式改革, 构建“校企合作双向双主体的专业+车间”人才培养模式

校企联合培养人才是国内外高职院校专业群与企业协同创新的重要模式^[6]。为进一步了解我校数控专业群相关专业当前就业情况, 在我校学生就业企业中, 随机抽取我校顶岗实习对接企业中的 13 家开展调研。针对企业一线部门对我校毕业生在工作方面的不足调研分析情况如图 8 所示。根据分析数据可见, 技能操作能力仍是企业对学生需求的重中之重, 绘图技能、识图能力也是企业生产一线部门对学生的重要要求。根据图 8 中企业一线部门认为学校在专业建设方面的强化内容调研分析数据可见, 专业技能训练仍是企业对学校在相关领域的培训能力的重要期盼。

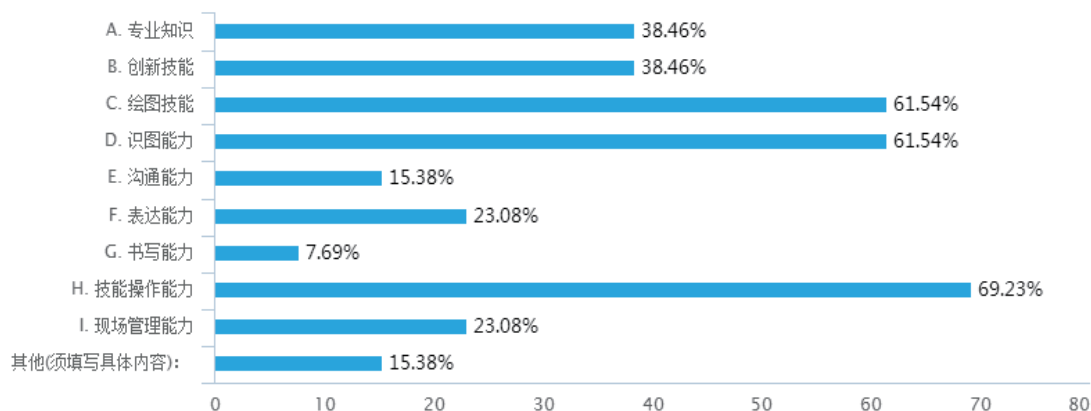


图 8 企业一线部门对我校毕业生在工作方面的不足调研分析

为进一步了解全国不同职业院校数控专业群建设情况, 以及数控专业群的人才培养模式情况,

从全国随机抽取 15 所院校中 30 位数控专业骨干教师进行调研, 具体结果如图 9 所示。

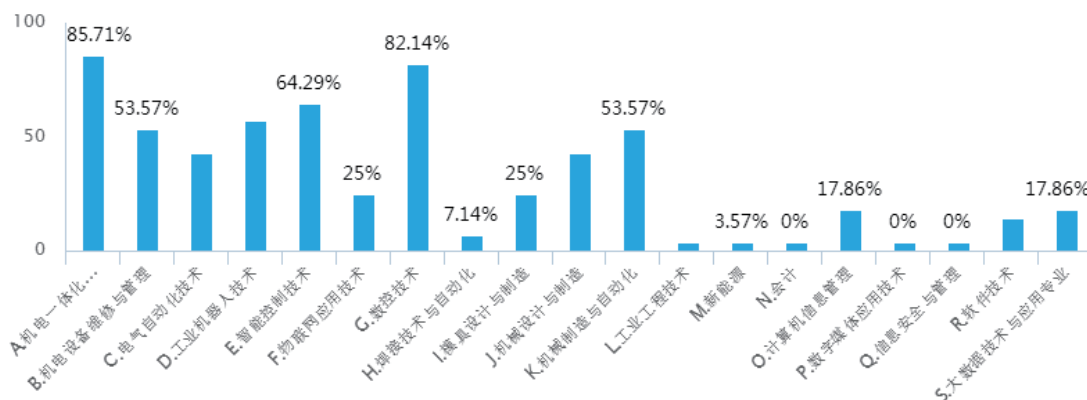


图9 数控专业群的发展应该需要的支撑专业调研分析

从图9所示,高职院校骨干教师普遍认同数控专业群中,数控技术、机电一体化技术、智能控制技术、机械制造与自动化以及机电设备维修与管理是数控专业群建设过程中的重要专业内容,因此,在专业人才的培养过程中,应作为重要参考和关注对象。

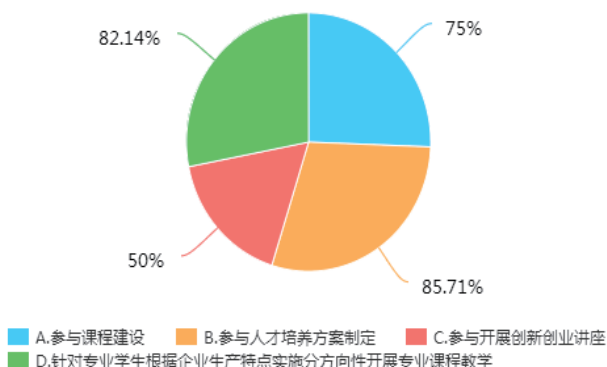


图10 “数控专业群的建设与发展”中企业应参与或承担的任务调研分析

由图10可见,校企共同制定人才培养方案、根据企业生产特点对学生实施分方向性开展专业课程教学这两个内容是专业教师对企业的期盼与要求。只有校企双方共同努力才能培养出符合市场需求和企业要求的人才。

基于对企业一线部门与国内高职院校骨干教师关于人才培养的调研分析,本文构建了“校企合作双向双主体的专业+车间”的人才培养模式,具体建议如下:

2.2.1 建立校企实训基地,提升基地的开发利用能力,拓展校企项目合作研发能力。这有利于学生有机会参与课题,便于教师开展案例教学。

2.2.2 强化并构建校企人员互聘互派机制。对于数控专业群中的实训操作课程和专业核心课

程,可开展部分内容由企业人员授课;学校教师也可将授课地点移步到企业,授课内容关联企业产品,学生以实践形式开展对企业的服务,教师以项目合作的形式参与企业,这有助于实现学校与企业更加紧密的融通。

2.2.3 定位专业方向,创新教学组织模式。以“2+1”模式开展教学。对于大三学生,专业方向开展精准定位,根据不同企业类别,将企业培训内容引入课堂与课程建设中;对于专业理论教学,利用现代信息技术,可以通过远程教学,让企业导师或教师结合现场开展远程教学服务。对于实训环节,可以建立校际专业资源共享与协同机制。由于不同院校中的校企实训基地不同,建立校际专业资源共享与协同机制可以有效实现实训专业资源交流、共享和流动,实现不同院校数控专业的互促共进,从而实现教学更加灵活,更加务实。

2.3 构建校企共融共通的多元化数控专业群双师教学团队

教师团队的建设是学校发展的重要驱动力,是学生能力提升的重要保障。专业团队的发展必须具有团队发展规划。这又与教师生涯规划紧密关联。而专业群的建设发展是教师生涯规划的重要影响因素。这是实现团队的可持续发展,从而造就“工学并重”专业师资团队的重要基础。构建以专业群为基础的专业师资团队既是师资团队发展的方向,也是提升专业发展的重要保障。为进一步准确了解当前数控专业群教师队伍发展情况,针对高职院校随机抽取了15所院校高职数控相关专业骨干教师进行调研分析。具体情况如下:

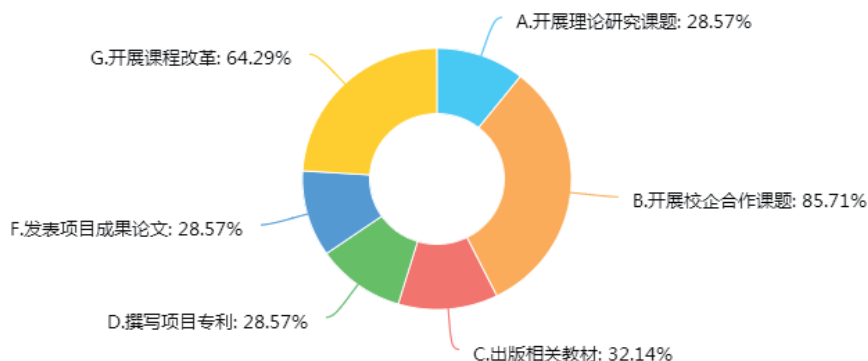


图 11 对高职教师未来“数控专业群”的建设与发展调研分析

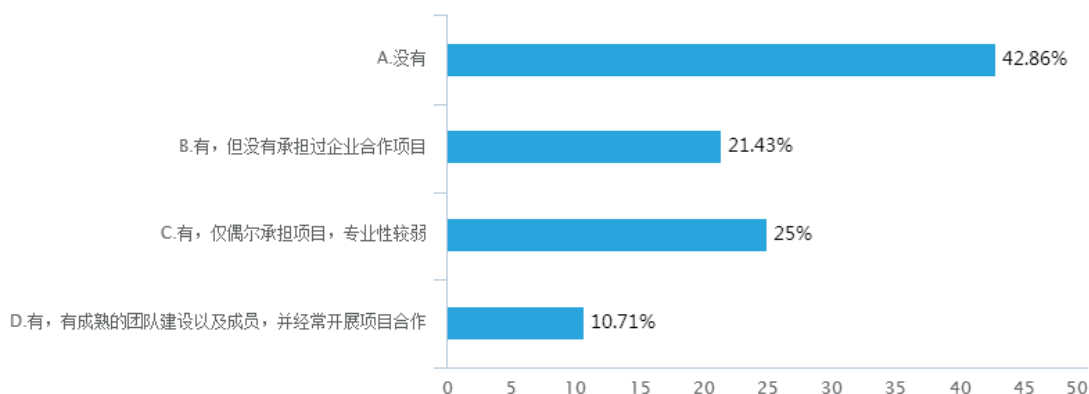


图 12 数控专业教师开展企业合作项目情况调研分析

由图 11 可见,对高职教师未来“数控专业群”的建设与发展调研分析中,多数教师愿意通过校企合作课题形式实现校企沟通与合作。这既有利于教师职称的晋升发展,也有利于企业与教学的融合,对整个专业群的建设与提升具有重要的意义,特别是由此带来的学生专业能力的提升。通过校企课题合作的开展有助于教师经验积累,将课题研究成果转化教学体验、教学心得,将最新的知识资源与行业情况,融入教学资源库,使之内容丰富化、形式多样化。这有助于营造更加实践化的教学氛围,提升对学生的教学质量。虽然骨干教师对校企合作欲望比较大,但通过图 12 可见,教师承担专业性较强的校企合作项目相对较少。数控专业群双师教学团队的构建将有效助推校企合作项目的开展与运行。

由图 13 可见,当前数控骨干教师参与的专业师资团队中,有较大比例的教师未形成专业团队开展数控专业群项目合作。已开展的团队中,

也重视与企业转聘教师的合作。而由图 14 可见,数控骨干教师参与的专业师资团队构成组合形式主要以本部教研室成员为主。数控骨干教师参与的专业师资团队定期深入企业、院校以及行业情况积极性有待于进一步提升。

为更好地促进高职院校数控专业群与产业群对接并形成良好机制,构建校企共融共通的多元化数控专业群双师教学团队应具备以下特点:

1) 多元化数控专业群双师教学团队要由校内专职教师和企业专家、专业技术人员、操作能手组成;

2) 多元化数控专业群双师教学团队应参与行业性职教集团;

3) 多元化数控专业群双师教学团队应建立专业群教学资源库;

4) 学校应建设绩效评价系统对多元化数控专业群双师教学团队进行评价。

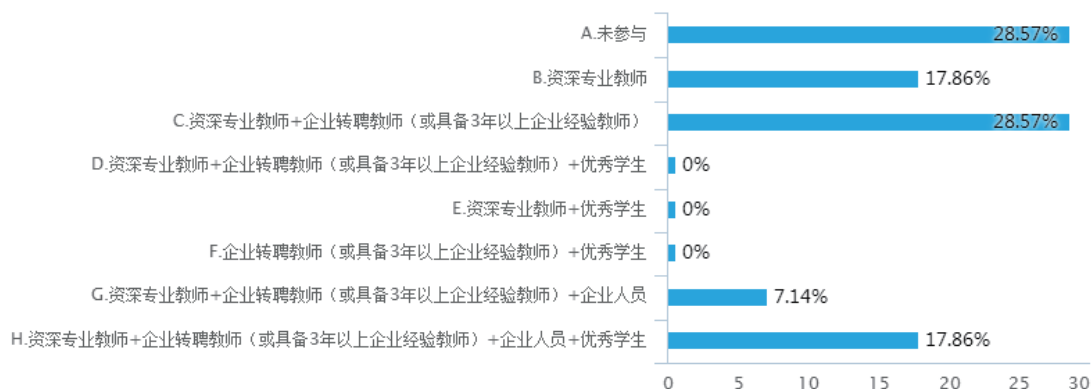


图 13 数控骨干教师参与的专业师资团队成员组成情况调研分析

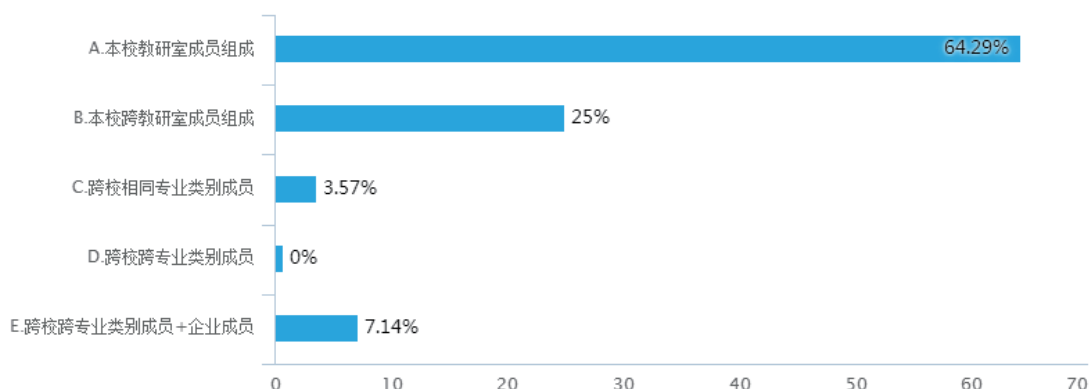


图 14 数控骨干教师参与的专业师资团队构成组合形式调研分析

2.4 依托先进制造领域校企合作育人创新实践项目，构建数控专业群发展新机制

近年来，天津机电职业技术学院成为由教育部、全国机械职业教育教学指导委员会、机械工业教育发展中心和教育部职业技术教育研究所指导，同时由北京发那科和上海发那科机器人有限公司牵头，联合多所高校成立的机械行业 FANUC 先进制造人才培养联盟理事长单位，积极参与服务国家装备制造业发展。同时也是中德智能制造教育联盟副理事长单位。校企合作战略机制为我校数控专业群的发展奠定了优良的基础。通过与发那科战略合作，引入国际化教学标准、教学管理、考试组织及成绩评价体系。通过北京发那科机电有限公司与上海发那科机器人有限公司完成对天津机电职业技术学院教师的培养和认证，使教师具备发那科 CNC 机床和发那科机器人培训能力，并由发那科授权挂牌成立数控认证中心和工业机器人培训中心，完成学生的认证培训工作。中心实行企业标准化培训与考核，对培训考核合格学员授予全球唯一认证编号的数控技术及机器人培训证书。由图 15 可见，高职

院校数控骨干教师对“1+X”证书制度也形成共识，将行业证书制度引入教学，是今后发展的方向。

为此，依托先进制造领域校企合作育人创新实践项目，构建数控专业群发展新机制，主要措施为：

1) 依托先进制造技术实训基地，建立“高端数控机床与机器人”专业方向，把培养高水平复合型人才作为数控专业群教学改革的新需求。

2) 利用北京发那科在产业中的优势地位和核心纽带作用，汇总其上下游产业人才需求目标，开展更具针对性的数控专业群建设，共同实现校企合作人才培育新目标。

3) 毕业证书与职业资格证书对接。引入发那科认证机制，合作办学、合作培训，共同服务产业以及上下游企业需求。

4) 协同创新项目开发，促进创新成果的转移与转化。切实达到以研致用、以研促教、以研育人的目的。

5) 协同创建资源共建共享机制。双方共同制订人才培养方案与专业课程标准，开发先进制

造相关领域的典型工作任务和一体化课程资源, 将企业线上与线下资源引入课题。

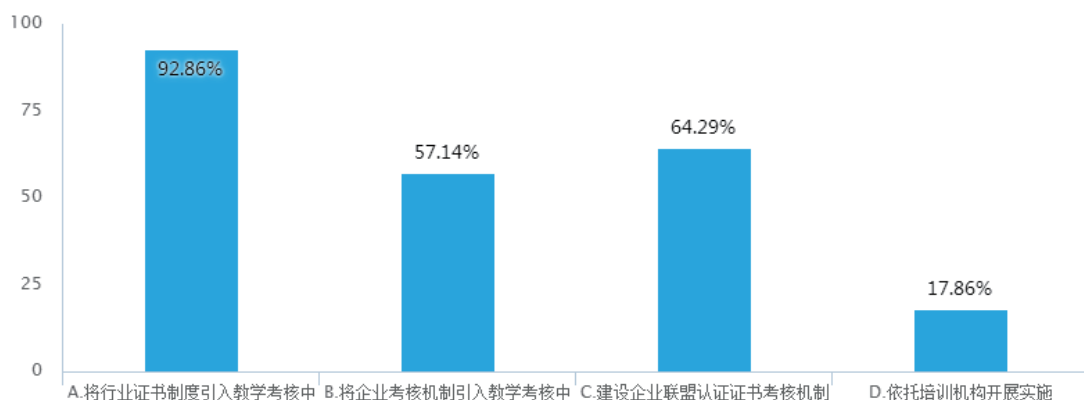


图 15 在“数控专业群建设与发展”中, 实施“1+X”证书制度可行性措施调研分析

参考文献:

- [1] 夏冬梅, 李大成. 基于区域产业视阈的高职专业协同创新发展的研究与实践 [J]. 职业教育研究, 2015, (12):66-69.
- [2] 聂强. 专业群引领下的“双高计划”学校建设策略 [J]. 教育与职业, 2019, (13):16-20.
- [3] 胡乔森. 天津市高职院校专业设置与产业结构的适应性研究 [D]. 天津职业技术师范大学, 2013:1-4.
- [4] 马华林, 张立燕. 基于产业发展理论的高职专业学院专业群发展研究 [J]. 职教通讯, 2017, (30):24-27.
- [5] 卢坤建, 周红莉, 李作为. 产业学院推进产教深度融合的实践探索——以广东轻工职业技术学院为例 [J]. 职业技术教育, 2017, 38(23):14-17.
- [6] 范晓春, 杨嘉璇. 高职院校专业群与中小企业协同创新模式案例研究 [J]. 吉林省教育学院学报, 2017, 33(05):117-121.

Research on the Integration and Reconstruction Mechanism of Higher Vocational Characteristic Specialty Group and Modern Industrial Group

——Taking the construction of NC professional group in Tianjin vocational college of mechanics and electricity as an example

LV Wei—shuai, ZHU Zhen—feng, WEI Xue—yin, CUI Tian—yong, WANG Hao—nan

(Tianjin Vocational College of Mechanics and Electricity, Tianjin 300350, China)

Abstract: According to the characteristics of regional economic development, combined with the current status of professional construction in higher vocational colleges, taking student employment and corporate needs as the starting point, through research and analysis, clarifying market needs and corporate development directions, restructuring professional group construction ideas, and deepening the reform of talent training models To build a dual-teaching teaching team of diversified CNC professional groups that integrates schools and enterprises, relying on school-enterprise cooperation in cultivating innovative practice projects in the advanced manufacturing field, propose specific implementation strategies, and build a new mechanism for the development of CNC professional groups.

Key words: professional group; industrial group; regional economy; innovative practice