

图创革新、图育专才——“六措一体”提升 职业院校制图课教学质量的探索与实践

科学总结

目 录

1.成果背景	1
2.研究与实践的内容及其成果	1
2.1 多措并举打造创新型教学团队	1
2.1.1 更新理念，思政育人	1
2.1.2 名师引领、榜样为先，传帮带	2
2.2 校企双元合作开发职业特色系列教材	2
2.3 打造精品在线开放课程	2
2.3.1 重构设计满足不同专业需求的工程制图课程教学内容和知识点	2
2.3.2 建设“四位一体”特色教学资源	3
2.4 推进现代信息技术与传统教学深度融合的教学改革与实施	4
2.5 “考、证、赛”融通的多元化考核评价方式方法改革	5
2.6 完善“全员学习、拔尖培养、大赛磨练”螺旋上升的制图能力培养模式	7
3.成果的创新点	8
3.1 校企双元开发职业特色系列教材	8
3.1.1 教材内容的先进性	8
3.1.2 教材内容的独创性	8
3.1.3 教材形式的新颖性	9
3.2 独创优质共享在线教学资源	9
3.2.1 内容独有	9
3.2.2 视频独特	9
3.2.3 动画首创	9
3.3 深化螺旋上升的制图能力培养模式	9
4.成果的推广应用效果	10
4.1 课程建设应用成效突出	10
4.2 教材使用及应用效果明显	11
4.3 团队教师教科研能力、教学能力显著提高	12
4.4 人才培养质量显著提升	13

1.成果背景

高职院校生源较复杂，包括应往届普通高中毕业生、中职毕业生（含技工学校）、具有高中阶段学历或同等学力的退役军人、企业职工、社会人员等。因此高职院校生源多元化、学习能力差异性非常显著。职业教育教学改革的落脚点是培养适应行业企业需求的复合型、创新型、高素质技术技能人才，目的是提升学生的综合职业能力，这也是“双高计划”建设中“打造技术技能人才培养高地”的首要任务。工程制图是工科各专业必须学习的专业基础课，为专业课学习及提升人才培养质量奠定重要基础，如何针对不同生源进行分层教育，使学员达到各专业的人才培养目标，是急需解决的问题。

工程制图教学团队针对教师、教材、教法、考核评价方式、学生能力培养方式等多维度进行了改革创新研究与实践。

2.研究与实践的内容及其成果

以培养适应行业、企业需求的复合型、创新型、高素质技术技能人才为主体；多措并举打造一支创新型**教学团队**；校企双元合作开发一套具有职业特色的**系列教材**；精心建设一门**精品在线开放课**，并实施线上、线下混合式**教学模式**；探索“考、证、赛”融通的多元化**考核评价方式**；完善“全员学习、拔尖培养、大赛磨练”螺旋上升的制图**能力培养模式**，独创了“双指导、四步走”的技能竞赛的**培训方式**，取得了优异的成绩，在国内高职院校可推广，有一定的示范作用。

2.1 多措并举打造创新型教学团队

建团队、传帮带、搭平台、压担子等多措并举为教师“赋能”，建设一支政治素质过硬、业务能力精湛、育人水平高超的高素质、创新型、双师型教学团队。

2.1.1 更新理念，思政育人

面对职业教育改革的新挑战，团队教师不断学习职业教育新理念，研读职业教育改革新举措，创新课程教学新方法，开发职业特色教材，打造精品课程。为了培养高素质技术技能人才，团队教师把思政教育与知识技能传授有机融合，帮助学生

全面发展。结合课程内容讲“四史”，将革命精神、奋斗精神、工匠精神融入课堂，在学习知识的同时让学生增强政治认同、国家意识、文化自信，养成高尚的品德修养，塑造良好的职业道德。

2.1.2 名师引领、榜样为先，传帮带

为解决教师队伍结构惰化、单兵作战、成长缓慢等问题，筹建高水平的教学团队，团队负责人由全国石油化工行业教学名师、甘肃省优秀教师、校级教学名师带领，老中青搭配，抓好青年教师的培养。新教师皆硕士毕业，专业素养好、科研能力强。青年教师如何站稳讲台、把握信息技术与传统教学深度的融合、快速成长为教研骨干，是新教师发展的首要问题。依托学校的新教师导师三年培养制，做好传帮带，快速提升青年教师教学能力。团队4名导师，以身作则、言传身教影响着青年教师，倾囊相授、知无不言，让他们少走弯路快速成长、干出成绩。

2.2 校企双元合作开发职业特色系列教材

根据人才培养目标、社会与经济发展的客观变化和 demand，以行业需求、市场需求为导向，开发和编写教材，团队双师型教师和行业、企业专家共同研究高职工程制图课程教学目标，根据岗位能力需求确定教材内容、修订课程标准，分工合作编写了《工程制图》等10部教材，实现**产教融合、校企双元开发教材**。传授给学生最新的、最能满足企业需要的知识、能力和素养，进而助推学生从“就业导向”迈向“产业需求导向”。

编写教材的同时，建设精品在线开放课，形成“**纸质教材+在线开放课程**”的**新形态一体化教材**。学生在阅读纸质教材的同时可以选择访问教学平台，实现处处可学、时时可学，极大地调动了学生的学习兴趣和学习热情，显著提高学习效果。

2.3 打造精品在线开放课程

2.3.1 重构设计满足不同专业需求的工程制图课程教学内容和知识 点

根据高职生源特点及我校专业特色，将工程制图内容从知识、能力、思维三个维度出发进行优化重构。增加化工设备图、化工工艺图、焊接图、展开图，这些专业图样选学的专业群很广，尤其是我校，石油、化工是我们的特色专业，每年有 2000 多的学生学习化工制图，这些内容的增加，及大地增加了在线开放课的受众面。重构的教学内容见图 1。

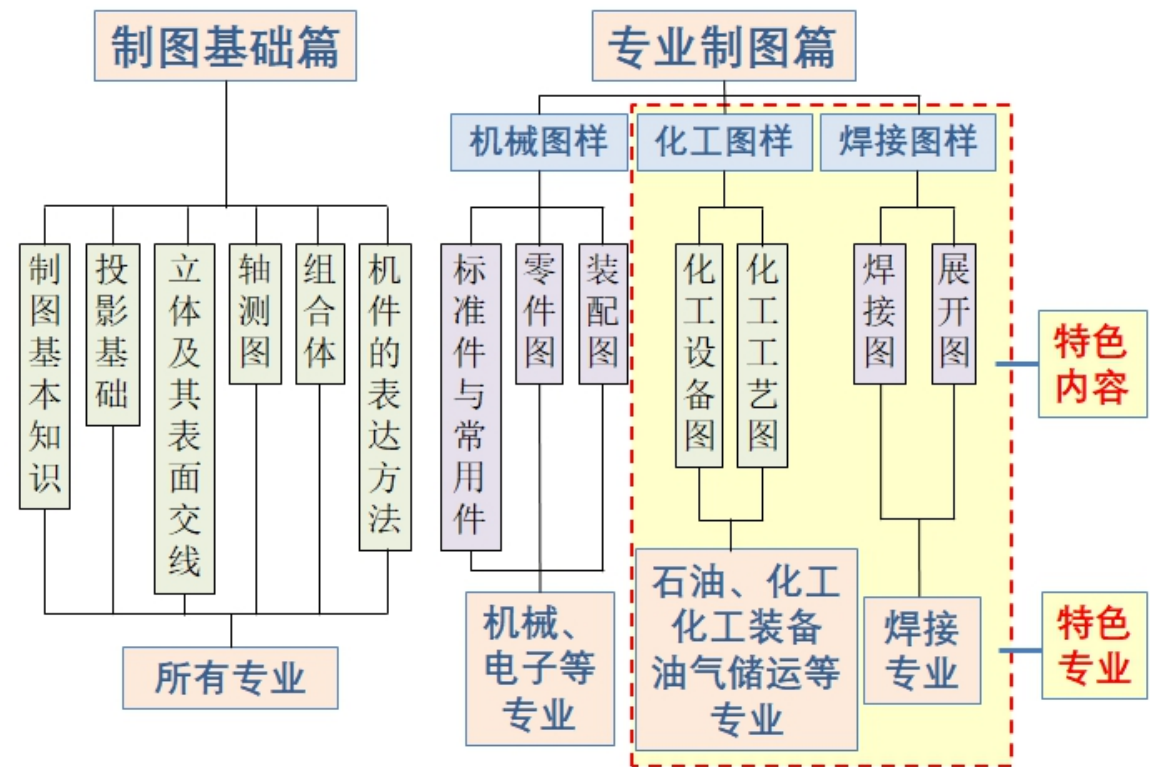


图 1 教学内容重构设计

2.3.2 建设“四位一体”特色教学资源

为了提高工程制图课程的教与学的效果，深化教学模式与方法的改革，急需高质量满足本校生源特色的教学资源。因此，团队教师积极进行教学改革，对课程的教学资源进行设计并建设，具体内容见图 2。

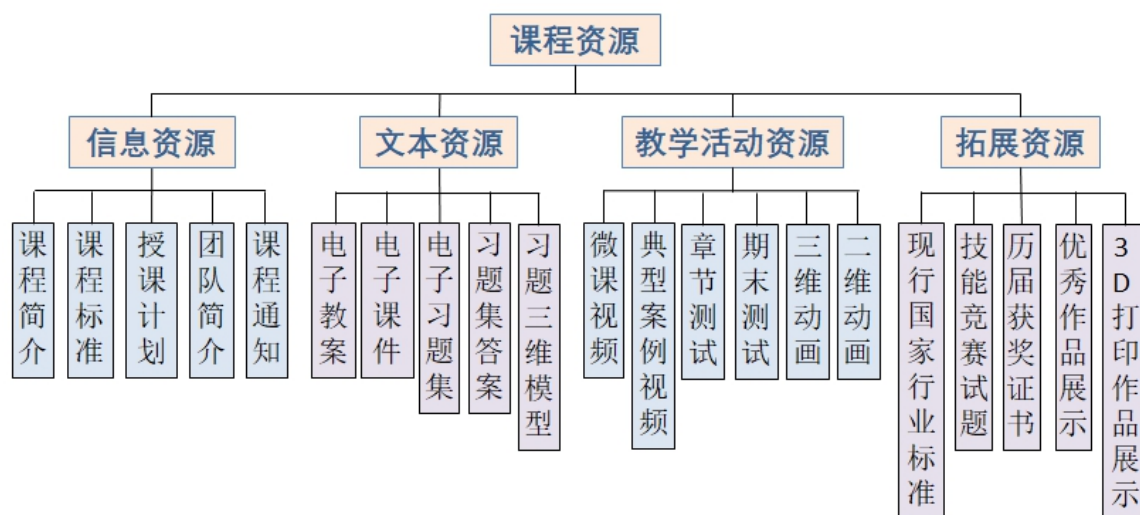


图2 课程资源建设内容

2.4 推进现代信息技术与传统教学深度融合的教学改革与实施

完善的课程教学资源，需配套合理有效的教学方法予以实施。团队教师快速适应现代信息技术与教育教学的融合，结合我校生源特点、各专业教学内容及教学目标，实施“线上+线下混合模式”翻转课堂，把职业特色教材、立体化教学资源、在线开放课程与教学活动深度融合，线上学生自主学习、线下拔高学习，提高教学质量。另一方面，利用“软件绘图+徒手绘图”提升学生空间思维能力；利用“虚拟模型+实物”激发学生学习制图的兴趣。通过丰富的教学手段达到提升学生专业绘图识图能力的目标，实现“图育专才”。

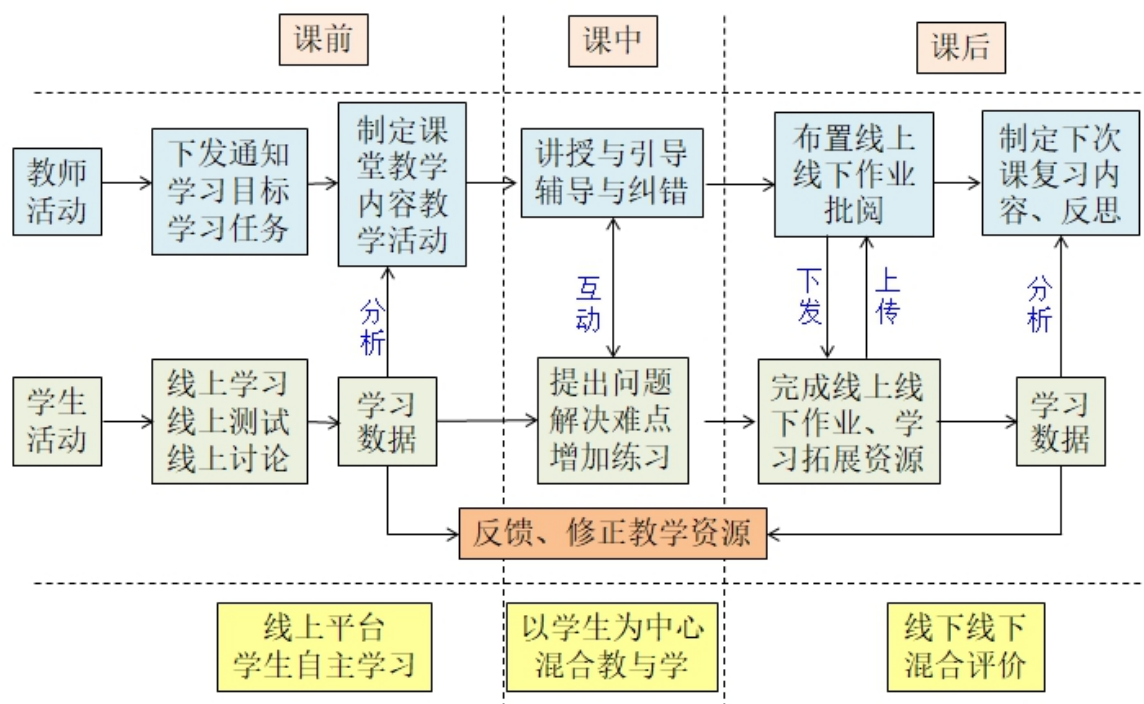


图3 线上线下教学模式设计

2.5 “考、证、赛”融通的多元化考核评价方式方法改革

2.5.1 实施“渐进式模块化在线考核”

改变“期末一考定成绩”的单一考核方式，团队负责人申报并完成了国家级子项目——《化工制图》在线题库建设项目。针对我校多种专业工程制图课程考试与评价的需求，根据制图课程的知识点建设在线题库，题库内容全面、题型客观、难易度配比合理、强化考核读图技能，适合在线解答。题库详细分析见图4。

该题库使用过程中，不同专业制图课程可选取相应的基础知识内容模块和专业制图知识模块组卷，进行分模块渐进式在线考核，这种考试模式既可以使教师及时了解教学效果，掌握学生学习情况，学生随时查看自己成绩，根据成绩调整学习计划，起到阶段性预警作用。

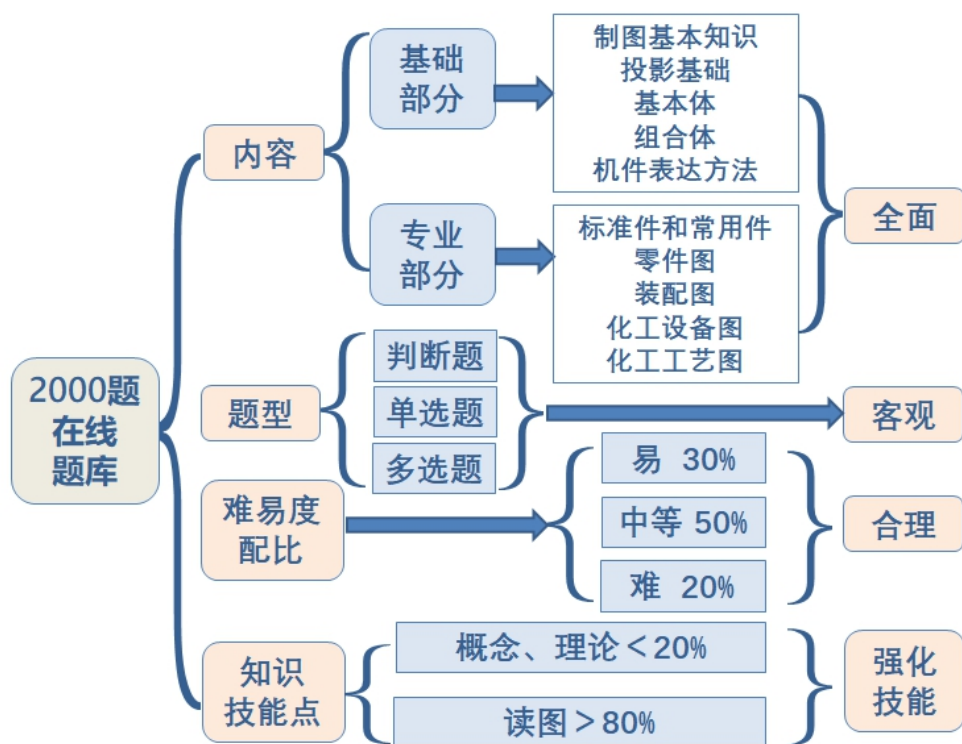


图 4 建设 2000 题在线题库

2.5.2 以证代考、以赛代考

学生在课程学习之外，可以参加“拔尖人才”培养，学习二维绘图和三维建模课程，最终考取中国图学会的“计算机绘图师”或“三维建模师”证书。依据证书等级置换工程制图课程考试成绩。“拔尖人才”培养的学生中，识图绘图能力突出者可参加技能大赛，最终取得的大赛成绩置换期末考试成绩，达到以赛促学、以赛促教的目的，实现人才培养质量的提升。

“考、证、赛”融通的多元考核评价方式，具体实施见表 1。

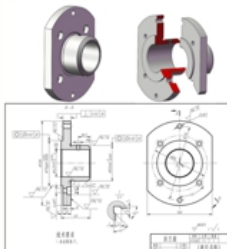
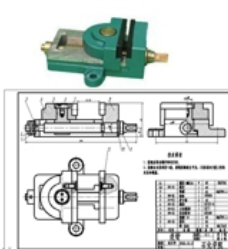
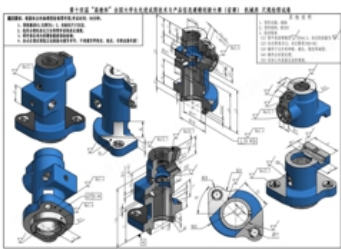
表 1 多元化考核评价方法

评价方式	评价内容		评价对象	评价组织者	具备能力
过程 + 结果	线上	学习资源、章节测试、讨论、专业、考试	全员	任课教师	尺规绘图 读图
	线下	课堂表现、作业、考试			
技能取证	计算机绘图师或三维建模师		自愿	劳动部图学会	计算机绘图
技能竞赛	尺规绘图	零件的视图表达、构型	选拔	大赛组委会	尺规绘图 计算机绘图 读图 3D打印 轻量化设计 设计能力 创新能力
	计算机绘图	二维工程图、三维建模、装配、动画			
	产品创新设计与 3D 打印	轻量化设计、3D 打印			

2.6 完善“全员学习、拔尖培养、大赛磨练”螺旋上升的制图能力培养模式

为了提高制图课程的培养质量，针对职业教育生源多样化特点，完善开发机制，注重满足分类施教、因材施教需要。实施“全员学习、拔尖培养、大赛磨练”螺旋上升的制图能力培养模式，见表 2。

表 2 学生培养模式及效果

阶段	全员学习	拔尖培养	技能竞赛
参与程度	必须	自愿	选拔
预期结果	通过学校课程考试获得学分	考取劳动部办法职业资格证书	参加省级、国家级技能大赛获奖
具备能力	简单零件、部件的绘制和识读	中等复杂程度零件、部件的绘制和识读	复杂零件、部件的绘制和识读设计能力、创新能力
绘图手段	手工绘图	计算机绘图（二维或三维）	计算机绘图（二维和三维） 3D打印
绘制阅读图样			

尤其是第三层次，全校范围内考试选拔比赛选手，备赛省级、国家级竞赛，尤其针对“高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛，此赛事为国内图学最高赛事，本科、高职同台竞技，通过大赛加快制图拔尖人才的培养，激发学生的创新意识，强化学生的动手实践能力。我们学校 2017 年第一次参加，为了弥补生源的差距，建立尺规绘图、计算机建模两个方向的“双指导教师”负责制，分“全面辅导、强基础；难点突破、补短板；专项训练、提速度；赛题预判、拔成绩”四步走的指导模式。师生共同努力取得了意想不到的好成绩，五年来一直保持这种模式，通过竞赛，提高了学生的手工绘图、计算机绘图及创新设计能力。

3.成果的创新点

3.1 校企双元开发职业特色系列教材

3.1.1 教材内容的先进性

在教材的编写过程中，广泛收集众多企业图纸，内容设计是在继承传统内容精华的基础上，突出了在生产实践中的实用性。教材根据最新的国家标准和行业标准编写，比如第二版《化工制图》中的化工设备图中标准件更新为 2018 年颁布实施的能源部标准，体现教材的先进性。

3.1.2 教材内容的独创性

在教材的编写上，融入了编者多年积累的教学改革的实践经验和企业工作经验，将最新研究成果及时转化为教材内容，让多数人受益。教材内容编排遵循高职教学规律和学生的认知规律，本着知识传授与技术技能培养并重，适应专业建设与课程建设，力求使教材符合高等职业教育的特色。如把传统教材的形体分析法读图改为特征切割法读图，更符合高职生源读图思维。再比如第二版《化工制图》中的化工设备图纸均来自生产一线能够指导生产的专业图纸，化工工艺图中的图纸是编者按照实际化工生产装置绘制的 PID 图、设备布置图、管道布置图、管道轴测图，在所有出版的高职和本科教材中属于首创。

3.1.3 教材形式的新颖性

教材编排科学合理、梯度明晰，采用图、文、表并茂，形式新颖——以《工程制图》为例。教材新颖的编排形式，符合高职学生的认知规律，不同于传统的教材一个题目一张图的讲解，整个教材按绘图步骤用双色进行标识，一个步骤一张图，帮助读者建立空间概念从而有效地培养读者的绘图与识图的能力。教材中最具特色的绘图、读图步骤讲解以表格的形式给出，画图步骤及简单的文字说明在一起，方便阅读，体现教材的创新性。多形式增强教材的表现力和吸引力，强化了育人功能。

3.2 独创优质共享在线教学资源

3.2.1 内容独有

团队建设的《工程制图》在线开放课程内容上不同于其他制图类课程，首次加入焊接图、展开图、化工设备图、化工工艺图等专业制图内容，满足不同专业模块化学习的需求。

3.2.2 视频独特

在微课视频的录制上，首次模仿传统课堂板书的教学模式，尤其是在讲解作图方法时，不是整个图一起出现，而是按照粉笔在黑板的作图步骤一笔一笔地画出，让学生感觉像是在教室里听课，有一个消化吸收的过程，大大提高学习效果。

3.2.3 动画首创

二维动画首创模仿尺规绘图的步骤，一条线一个动画，教会学生如何画图，尤其是俯视图、左视图宽相等，动画中每个宽相等作图都用圆规量取，严格保证宽相等，直观地展示正确的作图方法，教会学生规范正确的作图，从而达到制图课程教学目标。

3.3 深化螺旋上升的制图能力培养模式

探索了“全员学习、拔尖培养、大赛磨练”螺旋上升的制图能力培养模式，独创“双指导（尺规绘图、计算机绘图两个方向）、四步走（全面辅导、强基础；难点

突破、补短板；专项训练、提速度；赛题预判、拔成绩)”的竞赛指导模式，显著提高制图课程教学质量。

4.成果的推广应用效果

4.1 课程建设应用成效突出

团队教师近五年主持完成 1 门省级精品在线开放课，主持建设 1 门校级精品在线开放课、2 门校级精品优质资源共享课。目前学校开设相应课程的班级都在选用，学生学习效果良好，优秀率大大提高。今后将大力在其他学校、企业、社会推广在线开放课程，让更多的学习者受益。部分课程使用情况见表 3 和图 5、图 6。

表 3 在线课程资源及应用统计

在线课程	应用平台	资源数量	学习人数
机械制图	超星—学习通	532	4328
工程制图	智慧树—知到	429	1665
计算机绘图	蓝墨云班课	647	246



图 5 《工程制图》在线课程应用情况



图 6 《机械制图》在线课程应用情况

4.2 教材使用及应用效果明显

团队负责人主编的《制图测绘与 CAD 实训》教材是职业教育国家规划教材，在多所高职院校推广使用，获职业与成人教育教学科研成果教材一等奖。《化工制图》，获中国石油和化学工业优秀出版物（教材奖）一等奖，经过 9 次印刷 23000 册之后今年已经再版。《工程制图》教材在部分高职院校教学使用，学生普遍反应教材内容编排合理，作图步骤双色印刷，且大多数以表格的形式出现，降低了阅读难度，提高了学习兴趣，取得了较好的学习效果。主编教材发行使用情况见图 7。

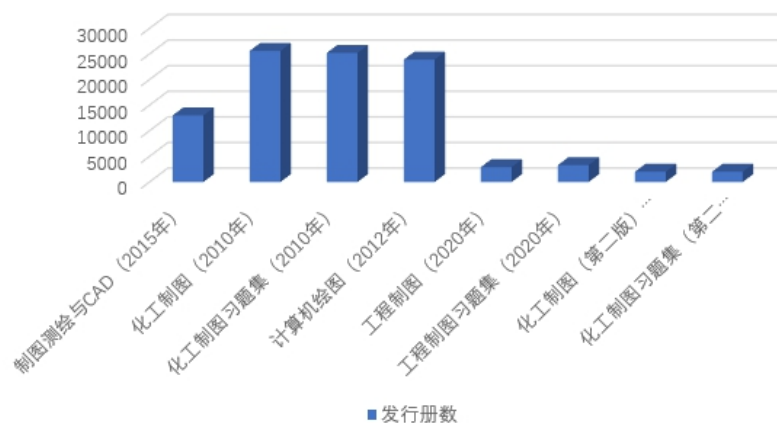


图 7 主编教材发行使用情况

主编的《化工制图》、《工程制图》等教材被西北大学、兰州交通大学、兰州理工大学、甘肃农业大学等多位老师作为教学参考用书。

4.3 团队教师教科研能力、教学能力显著提高

通过本成果建设与实施，锻炼培养了一支教育教学理念先进、实践操作能力强、教学水平高、素质过硬的双师型教师队伍。近五年，团队教师在教学、科研、指导学生技能竞赛等方面成绩斐然，在同类院校制图教育团队走在前列，取得的成绩见表 4。

表 4 近五年团队教师取得的成绩

种类	名称	数量
个人获奖	甘肃省五一劳动奖章	1人次
	甘肃省技术能手	1人次
	甘肃省园丁奖优秀教师	1人次
	校级教学名师	1人次
	校级优秀教师	7人次
教材与教 研项目	主编教材	10部
	参与省级教学成果奖	2项
	主持市厅级以上课题	5项
	参与市厅级以上课题	2项
	主持校级课题	8项
	发表相关教改论文	12篇
课程建设	主持省级精品在线开放课	1门
	主持校级精品在线开放课	1门
	主持校级精品资源共享课	2门
教学能力 、技能竞 赛	国家级三等奖	1人次
	省级一等奖	3人次
	省级二等奖	3人次
	校级一等奖	1人次
	校级二等奖	4人次
指导学生 竞赛	国家级优秀指导教师	12人次
	省级优秀指导教师	7人次

4.4 人才培养质量显著提升

4.4.1 学生绘图、读图、创新能力显著提升

通过教学改革、拔尖人才培养、各类技能竞赛的培养，学生的绘图、读图能力有了质的飞跃，通过参加各类技能竞赛，提高了学生的实践能力、设计能力和创新能力，近五年组织学生参加图学类国家级、省级竞赛获奖 60 余次，见表 5。尤其是参加“高教杯”全国大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛，最好成绩是个人全能奖在全国 551 所高校 6743 名选手中排名第三，我们的培训模式、指导方法效果令人瞩目，得到国内同行的高度认可，在全国具有示范性。

表 5 近五年学生参加技能竞赛获奖情况

获奖级别	获奖等级	团体奖数量	个人奖数量
国家级	一等奖	1	10
	二等奖	2	18
	三等奖	3	7
省级	一等奖	2	10
	二等奖	1	9
	三等奖	2	3

4.4.2 学生学习能力、自我管理能力、应职岗位能力显著提升

通过教学改革、拔尖人才培养、各类技能竞赛的培养，提高了学生自主学习能力，大一成绩不突出的学生，在大二的学习中得到专业课老师的认可，自我管理能力强，学习效果好，大二的综合排名能冲到班级前列，近五年参加过竞赛的学生有 3 位获得国家奖学金，5 位同学获得国家励志奖学金，3 位同学通过专升本考试，进入本科继续深造。参加培训的学生，增强了学生就业竞争力，就业质量较高，2017、2018 级就业的学生得到用人单位的高度认可，用人单位普遍反映我校毕业生制图功底扎实、制图应用能力强，入职即可独立完成绘图任务，适应快、后劲足。充分说明教学改革效果显著且值得推广。在全国职业院校制图课程教学起到示范和良好的辐射作用。