

深圳期刊传媒奖最佳学术期刊
广东省技工院校优秀校刊
广东省技工院校“十大人气报刊校刊”

准印证号(粤B) L019080018
内 部 资 料 免 费 交 流



深圳工匠

S H E N Z H E N C R A F T S M A N

1 2023
总第23期

主管 深圳市人力资源和社会保障局
主办 深圳技师学院



学术顾问：刘 康 毕结礼 杨红山
赵忠良 高东春 姜大源

指导委员会：

主 任：罗德超 邓元龙

副 主 任：高祖明 冉建中 籍东晓 彭 莺

委 员：（按姓氏笔画排序）

文 平 王惊涛 王子涵

李勋贵 成亚萍 朱爱群

刘小军 张东风 张宏亮

杨广义 罗国生 赵玉林

姜琳丽 徐伟雄 郭昕文

黄 峰 傅卫民 彭旭昀

程 森 廖银萍

特约委员：王 璐 谢春红



主管单位：深圳市人力资源和社会保障局

主办单位：深圳技师学院

编辑部

执行主编：杨国兰

审读专家：古光甫 周世学

编辑：吴华英

编辑出版：《深圳工匠》编辑部

地址：深圳市龙岗区将军帽路1号

邮编：518116

电话：0755-83751262

投稿邮箱：shenzhengongjiang@163.com

印刷：深圳市粤之彩印刷有限公司

准印证号：(粤B) L019060018

出版日期：2023年3月28日

目次

2023年第1期（总第23期）

思政教育

P01 / 跨境电商专业课程教学融入思政元素的路径初探

..... 唐 艳 张东风 张梦雅



P06 / 技工院校专业课程挖掘思政元素教学研究——以短视频运营课程为例

..... 张明明

教学研究

P11 / R语言生物数据分析课程开发与实施

..... 于江林 官昭瑛 周理华 吕 乐

P23 / “大数据分析”技能人才培养的研究分析

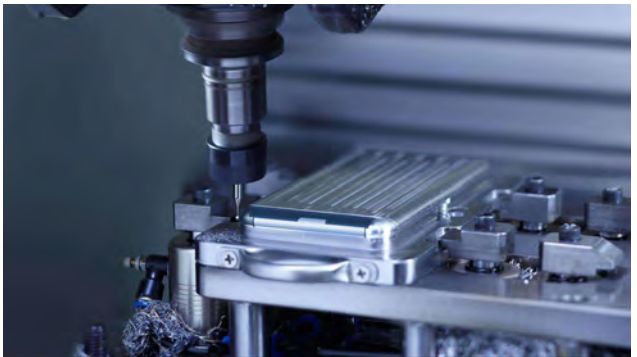
..... 赵艳云

P30 / 关于精品课课程设计的研究——以《交互设计》课程
设计为例

..... 胡丽娟

P38 / 浅谈《机械零件机床加工》课程的开发与实施

..... 王伟东



P44 / 企业技能人才群体成长规律探讨

..... 吕利平

应用技术

P51 / 深圳梧桐山风景林景观评价研究

..... 袁 玲 傅卫民 王伟湘 许建新

P57 / 激光多层熔覆技术研究的瞻望

..... 孙智娟 谭 威 邵 火

P62 / 珐琅工艺在现代首饰设计中的应用探索

..... 傅 曦



双创教育

P67 / 创新创业教育在普通高等院校开展和实施的探索

..... 余姝侨 陈巧红

职教视点

P73 / 技工院校在构建技能社会中如何凸显其地位和作用

..... 王 华

CONTENTS

2023 No.1(Issue No.23)

■ Ideological and Political Education

Exploring the Path of Integrating Ideological and Political Elements into the Teaching of Cross-Border E-commerce Courses

Tang Yan, Zhang Dongfeng, Zhang Mengya (01)

Research on the Teaching of Exploring Ideological and Political Elements in Professional Courses of Technical Colleges and Universities

Zhang Mingming (06)

■ Teaching & Research

The Development and Implementation of R Programming Language Biological Data Analysis Course

Yu Jianglin, Guan Zhaoying, Zhou Lihua , Lv Le (11)

Research and Analysis on the Cultivation of Skilled Talents in “Big Data Analysis”

Zhao Yanyun (23)

Research on the Design of Elite Courses

Hu Lijuan (30)

The Course of “Machine Tool Processing of Mechanical Parts”

Wang Weidong (38)

Discussion on the Growth Law of Skilled Talents in Enterprises

Lv Liping (44)

■ Craftsmen Technology

Study on Landscape Evaluation of Wutong Mountain Scenic Forest in Shenzhen

Yuan Ling, Fu Weimin, Wang Weixiang, Xu Jianxin (51)

Prospects for Research on Laser Multilayer Cladding Technology

Sun Zhijuan, Tan Wei, Shao Huo (57)

The Application of Enamel Technology in Modern Jewelry Design

Fu Xi (62)

■ Innovation and Entrepreneurship Education

Exploration on the Implementation of Innovation and Entrepreneurship Education in Regular Higher Education Institutions

Yu Shuqiao, Chen Qiaohong (67)

■ Vocational Education Forum

How Do Technical Institutes Highlight Their Position and Function In the Construction of Skill Society

Wang Hua (73)

跨境电商专业课程教学融入思政元素的路径初探

唐 艳 张东风 张梦雅

【摘 要】本文以《跨境电子商务实务》课程教学为例，在课程教学设计与组织中，结合思政教学需求融入思政元素，并探讨融入思政元素的路径，以此提升跨境电子商务专业课程思政的育人实效。

【关键词】跨境电商专业；课程教学；思政元素

引言

当前，全国各高等职业院校积极响应习近平总书记提出的“高校立身之本在于立德树人”，以及教育部印发的《高等教育课程思政建设指导纲要》的指示，全面推进课程思政教学改革。以往职业院校的思政教学主要集中在传统的思政类课堂，受到专业限制和教学环境的影响，学生往往在思政类课堂上收获甚少。将“思政教育元素”融入到专业教学中来，强调以专业课程为载体，将“立德树人”贯穿于整个教学设计和教学过程中，是课程思政建设的重要目标。

跨境电子商务行业在逆势中承担着打造中国新的外贸经济增长点的重任。在2019年，教育部增补了跨境电子商务专业（本科专业代码：120803T、高职专业代码：530702；中职专业代码：122200）。根据教育部印发的《高等教育课程思政建设指导纲要》，跨境电商专业课堂理应成为课程思政教学改革的主战场和主赛道。改革

跨境电商专业现有课程内容体系，在跨境电商课程教学中融入新的课程思政教育元素，打造高素质、高层次的复合型跨境电商专业人才满足跨境电商行业企业的需求，势在必行。

下面以跨境电子商务专业核心课程《跨境电子商务实务》为例，围绕课程思政教学目标，探讨在跨境电商专业课程教学设计与实施中融入思政元素的路径。

一、融入课程思政元素的必要性

《跨境电子商务实务》是跨境电子商务专业的核心课程之一，本课程结合跨境电商最新发展动态和职业标准，按照职业领域典型工作任务，从应用的角度全面系统地介绍跨境电商业务领域的专业知识和操作技能，培养学生通晓跨境电子商务专业知识与操作技能，具备较强跨境商务沟通能力和业务操作能力。

作者简介：唐艳，深圳技师学院商贸学院教师，高级讲师，高级经济师，研究方向为跨境电商；
张东风，深圳技师学院马克思主义学院院长，高级讲师，研究方向为思想政治教育；
张梦雅，深圳技师学院商贸学院教师，助理讲师，研究方向为跨境电商。

课题来源：校级课题（项目编号2111017）职业院校跨境电商专业实施课程思政的实践研究——以跨境电商专业《跨境电子商务实务》课程为例

该课程在教学实践中引入主流跨境电商平台，课程教学内容对接跨境电商平台业务流程。通过本课程专业知识学习和技能实操，学生在熟悉跨境电商平台规则的基础上，熟练掌握平台的店铺开设、选品、产品上架、引流、订单处理、售后服务和店铺优化等操作技能。本课程对于学生的专业知识构建、跨境电商法律法规学习以及跨境电商职业伦理道德的塑造起着重要作用，深入挖掘该课程所蕴含的思政元素，将爱党爱国、社会主义核心价值观、遵纪守法、诚实守信等先进的思想政治理念融合进跨境电商运营实践中，对照教学目标，在各学习模块和环节的课堂教学中对学生开展“润物细无声”的思想政治教育，有利于学生树立坚定的理想信念，在将来从事跨境电商活动时遵纪守法、诚信经营，以国家和人民利益为重，通过合法合规的跨境电商经营来促进自身职业发展和行业发展，为国家社会主义经济建设贡献力量。

二、课程思政教学设计总思路

《跨境电子商务实务》课程在进行思政建设时要立足跨境电商行业发展所涉及的法律法规要求，保有跨境电商专业特色和优势，将课程思政元素与专业课程教学有机融合。

一方面专业教师作为课程思政教学的主力军，要加强对课程思政的认识和深度挖掘，立足于学生的心理特点、认知规律和未来职业发展需求，厘清思考教学任务的设计思路，创新教学方式、方法，整合教学资源，提高课程思政育人能力，实现专业知识与理想信念、品德修为、文化自信等的内在融合。

另一方面职业院校跨境电商专业的课程思政教学，可以以专业教师为中心，建立课程思政教学研究小组，通过政治意识形态认知培训、思政课程教学经验研讨、现场教学观摩相结合的方式，帮助专业教师挖掘所课程思政元素，提升思

政教学方案设计、课程思政教学过程设计及课程思政育人的能力。

最后，要建立课程思政考核评价与反馈机制，从教学目标、教学内容、教学组织过程、学生学习效果等方面建立以学生为主体的课程思政评价体系，从课前、课中、课后多角度评价，从知识能力、职业素养、专业能力三维度评价，将过程性评价和结果性评价相结合，同时引入学生小组互评方式，关注学生的参与度和获得感，同时建立评价反馈机制，有效帮助专业教师改进课程思政育人方法，提升课程思政育人效果。

三、课程思政教学目标设计

在进行《跨境电子商务实务》课程思政建设时，首先要对跨境电商专业人才的培养目标进行更加清晰地确定，《跨境电子商务实务》的课程目标的描述有这三个方面的要求。

（一）知识目标要求

按照跨境电商业务开展流程，跨境电商从业人员首先需要具备开店、选品、产品上架、视觉设计、产品营销推广、物流、数据分析、客户服务等平台运营方面的专业知识；其次，跨境电商从业人员需要掌握亚马逊、速卖通等主流跨境电商平台的特点、平台规则和政策；最后，跨境电商从业人员还需要掌握产品市场所在国家或地区的语言文化、消费习惯和消费特点等常识，为本地化经营打下基础。

（二）技能目标要求

作为跨境电商从业人员，首先要具备熟练的计算机应用能力和平台操作能力；其次，跨境电商从业人员往往承担着店铺运营的职责，因此，还要注重对学生网络营销能力的培养；最后，由于跨境电商国际物流环节和流程漫长复杂，物流选择方式多样，收费标准不一，作为跨

跨境电商从业人员还需要具备物流及供应链的管理能力。

（三）思政素养目标要求

除了专业知识和技能培养目标，跨境电商从业人员肩负着贸易强国的重大使命，并且在世界经济舞台上代表着国家的形象。在提炼思政素养目标时，要将社会主义核心价值观、政治意识形态认同、家国情怀、前瞻视野、创新意识、法治精神和工匠精神等融入进来，同时在课堂教学中，教导学生热爱祖国，遵守国家法律和制度，认同祖国文化，在与国外客户交流时不卑不亢，树立大国自信意识；鼓励学生自主创业，培养学生创新创业精神；最后以身作则，注重在跨境电商业务环节全过程培养学生精益求精地工匠精神。

四、课程思政教学内容设计

《跨境电子商务实务》是依照跨境电商业务开展流程设置课程内容与课程结构。在不同业务环节根据思政目标，对相关教学内容和教学活动进行分析，提炼出可以融入教学活动的思政元素，并结合授课对象特点，综合采用案例分析法、情境创设法、归纳法、等多样化的教学方法，将思政教育要点有机地融合至课堂教学中。课程教学的重点是帮助学生深刻理解“中国制造”出口流程和平台运营规则，将来在全球贸易环境中能够熟练处理跨境电商出口业务，实现“中国制造”货通全球，提升我国在世界的经济贸易地位，进而维护国家和人民的利益。

为了进行《跨境电子商务实务》课程思政的教学设计，重点挖掘跟本门课程6个章节内容型相关的典型案例，围绕教学目标提炼出相应的思政元素，具体如表1所示。

表1 《跨境电商实务》课程思政要素融入与目标转化

课程内容模块	思政映射与融入点	教学方法	思政教学目标转化
模块一 跨境电商基本认知	根据《国务院办公厅关于促进跨境电子商务健康快速发展的指导意见》权威文件，结合专业就业方向、课程教学目标和具体章节内容，让学生了解学习本课程的原因及必要性	头脑风暴、小组讨论、案例分析法	通过“中国品牌出海”案例和“2017-2021中国进出口总额及增速”数据，介绍跨境电商行业的发展趋势，让学生了解为什么要学习跨境电商，正确认知跨境电商行业发展，进一步了解中国在国际贸易中的地位和现状，培养职业荣誉感和责任心
模块一 跨境店铺注册与认证	目的市场国家法律法规；依法纳税、商标、知识产权意识；成本意识和风险意识	案例分析法、讨论法、讲授法	将辩证唯物主义、事物发展规律、矛盾论等基本观点贯穿于课程教授内容中，使学生能够熟练运用理论解决实际问题，培养学生严于律己遵守规则的意识、尊重不同国家之间的文化差异、在国际交往中保持民族和文化自信
模块二 跨境选品与定价	民族品牌发展意识；跨境电商企业运营过程中面临的成本意识和风险意识；诚信经营、产品质量	案例分析法、任务驱动法、小组合作法、查找资料、专题讨论	在案例中总结知识产权对于企业发展的利弊之处，引导学生对与知识产权相关的法律法规进行梳理，培养学生依法纳税、尊重商标、知识产权等法律意识；培养学生前瞻和风险意识、注重产品质量、诚信经营的职业道德
模块三 店铺商品刊登与发布	精益求精的工匠精神；吃苦耐劳、爱岗敬业、开拓创新；“木桶原理”的引用	案例分析法、任务驱动法、小组合作法	通过完成商品刊登和发布操作，向学生强调努力学习技能的重要性，培养学生的互联网思维和创新思维；培养学生的审美意识；培养学生精益求精的工匠精神，以及爱岗敬业、吃苦耐劳、敢于开拓创新的职业精神

模块四 商品订单处理与发货	海关法律法规；灰色清关的危害；物流成本意识	案例分析法、讲授法、专题讨论	通过完成订单处理和发货操作，强调提升自我的重要性，培养学生合法合规通关意识和成本意识；培养学生遵纪守法、诚实守信的职业道德
模块五 店铺商品引流和转化	企业家精神和中国梦；坚定的政治立场；爱国爱党教育；民族品牌自信；开拓创新	任务驱动法、讲授法、讨论法	将企业家精神培养与中国梦的理想信念、社会主义核心价值观结合起来，让学生具备“中国制造”的自信，培养学生集体主义和团队协作精神；培养学生精益求精的工匠精神；培养学生开拓创新意识
模块六 店铺维护与优化	社会主义核心价值观；跨境电商从业人员职业道德；中华民族传统美德	案例分析法、任务驱动法、反面示例法	引导学生从“客户需求”“客户痛点”出发，培养学生的客户服务意识，能够在实际业务中正确处理跨境客户关系，培养学生爱岗敬业，诚实守信、吃苦耐劳的职业道德和客户服务意识

五、课程思政的教学实施建议

《跨境电子商务实务》课程在教学实施中，建议专业教师要根据当前课程思政规格的要求，抓住德育教育切入点，深入研究所授课程的专业特点和德育内涵，将知识传授、能力培养和育人目标有机结合起来，开展课程思政的实施，才能全方位提升学生综合素养。

（一）结合行业动态和课程体系，深挖课程思政资源

课程思政不能仅仅针对课程内容“泛泛而谈”。专业教师应当结合行业动态、专业课程体系，认真梳理课程的知识框架，围绕课程思政育人目标，基于专业和课程特色，提炼出跟课程讲授内容相融合的思政元素^[1]。例如，在《跨境电

子商务实务》的教学中，可以通过跨境电商实际案例将育人价值植入课堂教学中，引导学生科学理性地看待跨境电商产业发展，强化学生对社会主义核心价值观的理解和认识；思政元素也可以与学生未来在跨境电商行业就业的岗位要求相结合，帮助他们树立正确的意识形态和社会责任意识，充分了解跨境外贸环境、跨境法律法规和国家进出口贸易政策；还可以将思政元素跟当下的时事热点和生活现实相结合，提炼出思政元素案例，让学生在真实案例中感受思政教育的重要性和必要性，培养学生的社会责任意识，自觉遵守跨境贸易法律法规，维护国家利益，为服务国家和地方的经济建设做出自己应有的贡献。

（二）优化课程思政展现的教学方法

思政元素的提炼和梳理，要“润物细无声”。思政元素融入课程教学的主要目的是提升专业教师的育人水平，在提炼思政元素时不能勉强或胡乱“联系”，不可生搬硬套，应当以学生能接受的方式将育人目标自然融入到专业课程教学中。基于教学设计思路，组织教学过程：课前，专业教师可预先将蕴含课程思政元素的内容以任务导向、问题讨论、案例分析等形式传递给学生预先思考，学生通过利用碎片化时间进行自主探究学习，培养学生独立思考的能力和学习的主动性；课中，专业教师可以创新教学手段，丰富教学工具，通过翻转课堂、情境创设式、案例式、讨论式等混合式教学方法，引导学生主动参与课堂互动，通过师生互动、生生互动，将思政育人目标植入于教学过程于无形；课后，建立思政学习效果评价机制和反馈机制，倾听学生的建议，通过在线学习平台、微信、QQ等现代信息技术手段随时关注学生思想动态并根据学生的反馈及时做出后续教学调整，适应互联网背景下学生的思维模式和学习习惯，把课程思政融入社交媒体与日常生活。

六、总结

由于工作的特殊性，跨境电商行业从业人员直接面向国际市场，树立正确的政治意识形态尤为重要。跨境电商专业的课程思政教学，要将课程思政元素融入学习中，引导学生树立正确的世界观、人生观和价值观，提高思想道德修养，增强社会责任感。同时，作为课程思政的组织者和参与者，专业任课教师要从专业课程内容和授课对象特点出发，深入挖掘课程大纲中的思政教育

德元素，将“思政教育元素”融入到专业教学中来，强调以专业课程为载体将思想政治教育融入教育和实践的各个环节中，让所有的教育环节和教学活动都能体现“立德树人”的作用。

参考文献：

- [1] 刘晓平，唐微，梁燕红.跨境电商实务课程思政教学实践探索[J]. 营销与人才培养. 2021(8).153-154.

Exploring the Path of Integrating Ideological and Political Elements into the Teaching of Cross-Border E-Commerce Courses

Tang Yan, Zhang Dongfeng, Zhang Mengya

Abstract: This article takes the teaching of the course “Cross border E-commerce Practice” as an example. In the design and organization of the course teaching, ideological and political elements are integrated into the needs of ideological and political education, and the path to integrate ideological and political elements is explored to enhance the educational effectiveness of ideological and political education in cross-border e-commerce professional courses.

Key words: Cross border e-commerce major; Ideological and political elements

技工院校专业课程挖掘思政元素教学研究

——以短视频运营课程为例

张明明

【摘要】课程思政是学校教育落实立德树人根本任务的重要途径，也是教师在教学工作中需要承担的重要使命和责任。探索在技工院校的专业课程中挖掘思政元素，帮助学生在专业技能的学习过程中能够树立正确的世界观、人生观、价值观。本文以短视频运营课程为例，探讨在专业课程中进行思政教育的实施策略，为其它专业课程的思政教育课程改革提供参考建议。

【关键词】思政教育；短视频运营；技工院校；课程改革

引言

2016年12月，习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上的讲话中提到：“要用好课堂教学这个主渠道，思想政治理论课要坚持在改进中加强，提升思想政治教育亲和力和针对性，满足学生成长发展需求和期待，其他各门课都要守好一段渠、种好责任田，使各类课程与思想政治理论课同向同行，形成协同效应。”对于技工院校的学生而言，思政教育不应该是一门独立的课程，而是将思想政治教育融入到学校的每一门课程中，充分挖掘专业课程中思政的隐形元素，发挥思政育人作用。课程思政是立德树人的重要方法，也是培养学生树立正确的人生观，培养良好的行为习惯，拥有高尚的人格的重要途径。

一、技工院校思政教育的现状

目前，技工院校的思政教育还处于起步阶段，思政教育的形式和方法还在摸索过程中，没有完善的实施方案。学生的思政教育出现了与专

业课程相脱离和生搬硬套的现象，根据调查造成当前这种情况的原因有以下几个方面：

（一）思政教育资源匮乏

以往的惯性思维认为技工院校是以培养技能为首要任务，忽视了思政教育的重要性。造成了思政教育资源存在严重不足，在教学过程中无从下手，或者生搬硬套，与课程专业知识脱节，难以满足当前学生思政教育的教学需求。^[1]具体表现如下：

1.投入不足

思政教育需要大量的人力、物力和财力投入，但是在一些地方和学校，这些资源的投入仍然不足。

2.教师素质不高

思政教育需要具备较高的思想政治素养和教育教学能力的专业教师，但是目前一些地方和学校的思政教育教师素质参差不齐。

3. 课程设置不合理

一些学校和地区的思政教育课程设置过于陈旧, 缺乏针对性和实用性, 难以满足学生的需求。

4. 教学方法落后

一些学校和地区的思政教育教学方法落后, 缺乏创新性和互动性, 难以激发学生的学习兴趣 and 积极性。

(二) 思政教育内容单一

受当前技工院校的课程设置和教学模式的影响, 思政教育内容往往局限在基本的思想道德素质教育和国家法律法规知识普及方面, 缺乏深入和全面的思想政治教育内容。这使得学生对思政教育存在偏见, 学生的思想意识和道德观念难以得到有效的培养和提升。主要体现在以下几个方面:

1. 教学内容过于理论化

一些学校和地区的思政教育教学内容过于理论化, 缺乏实践性和可操作性, 难以让学生真正理解和掌握思政教育。

2. 教学内容过于陈旧

一些学校和地区的思政教育教学内容过于陈旧, 缺乏更新和完善, 难以满足学生的需求和社会的发展。

3. 教学内容过于片面

一些学校和地区的思政教育教学内容过于片面, 只注重某些方面的教育, 而忽略了其他重要的方面, 难以全面培养学生的思想政治素质。

4. 教学内容与现实脱节

一些学校和地区的思政教育教学内容与现实脱节, 难以引导学生正确看待和处理社会现实问题。

5. 教学内容缺乏趣味性

一些学校和地区的思政教育教学内容缺乏趣味性, 难以激发学生的兴趣和积极性, 影响教学

效果。

(三) 课程思政手段和方式单一

受技工院校生源的影响, 在校的大部分学生自律性差, 缺乏自主学习意识, 没有良好的学习和生活习惯, 学生对于思政教育不能形成积极主动的学习态度。对于传统照本宣科的教学方式缺乏耐心, 强行灌输会适得其反。^[2]

(四) 学生思想观念多元化

我们正处于信息化快速发展的时代, 受自媒体、新媒体等平台的影响, 社会多元化的思想观念和文化价值观念正在不断涌现, 学生的价值观念和思想观念也越来越多元化。在这种背景下, 以往的思政资源和教学方式难以满足学生发展的需要, 学生的思想教育成效面临巨大挑战。

二、技工院校课程专业课程挖掘思政元素的对策和方法

针对当前技工院校的思政教育出现的问题, 我们应该把握课程思政的本质是立德树人, 理念是协同育人, 结构是立体多元、方法是显隐结合、思维是科学创新的基本原则。结合技工院校教育的实际情况制定对策和方法。

我们应该加强学校思政教育的顶层设计, 增加教育投入, 提升教师的思政力量。立足于专业性, 挖掘思政元素。并遵循当代学生的身心发展规律, 利用新媒体教学手段激发学生学习积极性, 形成“价值塑造、知识传授、能力培养”三位一体的育人体系。^[3]

(一) 立足技工院校的专业特性, 挖掘思政元素

技工院校学生的思政教育不能生搬硬套, 要结合自身专业课程的特性, 深挖专业课程内容与思政教育内在联系, 将思政元素和课程内容有机

结合起来,做到一门课程多重收获。以专业课程做为思政教育的载体,提升了思政课程的趣味性,同时也缓解了专业课程的枯燥无味的情况,提升了教学效率,真正做到立德树人。

以短视频运营课程为例,当今社会已经全面进入数字化时代,短视频平台已经成为青年人交流、学习、消遣的重要平台之一。与传统的文字、图片媒体相比,短视频具有内容生动、语言直观、传达效果良好等优点,成为当代学生获取信息、表达观点的重要方式。我们可以借助短视频这个平台开展思政教育的内容,改善传统教育形式存在的枯燥、缺乏吸引力等问题,激发学生对思政教育的兴趣和参与度。将传统的思政教育与新兴的媒介形式进行结合,能够为思政教育注入新的活力和创造力,提高学生参与思政教育的积极性。具体方式如下:

1.在课程内容中挖掘思政元素

思政教育既要加强显性教育又要做好隐性教育,努力做到显性教育与隐性教育相统一。以短视频运营的课程为例,显性教育是通过课程内容加强思政教育,比如通过课程内容“短视频的运营方向”,要求学生选择正能量、积极向上的内容作为运营方向,如弘扬社会文明行为、红色文化、民族优良文化、伟人事迹、精神文明建设、青年的社会责任、弘扬大国工匠等内容,通过长期地制作视频、运营短视频加深对思政教育内容的理解,耳濡目染接受正能量的熏陶。同时发挥课程隐形教育的作用,通过实训环境的装扮、教学活动的开展和实训过程中学生团队之间分工合作塑造人际关系等方面潜移默化地影响学生的价值观,从而达到立德树人的教育目标。

2.在课程的考核评价中严把思政关

在课程考核时把思政标准作为课程评价的底线。对于偏离社会主义核心价值观的内容进行一票否决。即使运营的数据优秀也不能通过课程考核。严禁视频内容出现违反社会文明建设、打擦

边球、低俗色情、违法违规以及对未成年人造成不良引导的内容。

(二) 在专业课程中挖掘思政素材,整合课程思政资源

教学资源是促进教学目标达成的重要保障。在教学过程中,要以专业课程内容为依托,挖掘教学资源的思政素材,既能满足培养学生技能的要求,又促进了学生思想政治的健康成长。

例如在《短视频运营》课程的内容设计上坚守思政原则,教学案例选取中选择积极向上,传递正能量的短视频做为案例。在教学过程中坚守思政原则,短视频运营过程中要脚踏实地创作内容,循序渐进地积累粉丝。课程考核中拒绝投机取巧、虚构噱头、博眼球等形式吸引观众。坚持原创设计,禁止违规搬运其它创作者的视频内容,禁止通过违规炒作视频数据达到考核要求。

通过专业课程开展思政教育,将专业课程与思政教育融合起来,避免了思政教育内容单一、形式化。更有利于学生吸收思政教育内容。

(三) 丰富思政教学手段,促进学生的学习积极性

根据技工院校的学生特征可以看出,技工院校的大部分学生自律性差,没有良好的学习习惯,学生对传统的思政理论教学缺乏耐心。但他们思维灵活、对新事物感兴趣,接受新思想的能力比较强。我们可以根据当代学生的心理特征针对性开发教学手段,激发学生的学习兴趣,具体如下:

1.充分利用新媒介创新教学方式

学生对短视频等新媒体形式感兴趣,接受度高。通过《短视频运营》的教学任务创作短视频内容,比如分析当前社会热点、对社会公德心不足的现象进行批判,从而引发学生和观众的共情。学生通过创作、运营短视频内容,与读者留

言、互动,通过社会的监督加深对思政的理解,形成积极向上的价值观。^[4]

2.开展小组合作教学方式,增强团队意识

短视频运营是一门综合性技能的课程,课程内容涉及到视频内容的选题、文案创作、视频剪辑、运营推广等岗位。在教学实施过程中通过小组合作的形式进行教学组织。学生可根据团队成员的兴趣及特长进行岗位分工,组内学生合作、交流,培养学生的团队合作和沟通能力。提高课程的教学效率,提升学生的团队意识,增强沟通能力从而实现思政教育的隐形教育。

3.开展思政教育主题的短视频创意竞赛

通过技能竞赛的形式激发学生的学习热情,提高他们的学习主动性,加强他们的实践能力和创新能力,从而更好地促进学生全面发展和提高教育质量的目的。以赛促学可以培养学生的操作能力和解决问题的能力。比如开展以思政教育为主题的短视频创意大赛,提升学生的思想道德素质,加强思政教育。激发学生参与思政活动的热情和积极性,通过比赛可以让学生更深入地了解思政的理论知识,帮助学生树立正确的人生观、价值观和世界观,提高他们的社会责任感和文化自信心。

三、小结

受在校学生的心理特征影响,技工院校学生的思政教育不能照本宣科,要积极寻找与专业课程的融合点,以最小的成本做到德技双修。短视频运营课程是一门普通的专业课程,和其他课程一样都是学生技能培养载体,我们要挖掘专业课程中的思政元素,整合思政教学资源,利用新媒体优化教学方式,促进学生学习思政的积极性。教师从教学内容、教学组织形式和评价方式严把思政关,利用专业课程不断地渗透思政教育,潜移默化熏陶学生,一定能实现立德树人的教学目标。

参考文献

- [1] 潘燕玲.技工院校课程思政探索与实践——以电梯工程技术专业为例[J].中国电梯,2022,33(22):70-71
- [2] 夏莹.融入思政元素的技工院校专业课程教学研究——以电路基础课程为例[J].职业,2020(15):87
- [3] 陈建生.技工院校课程思政建设存在的问题与对策[J].职业,2021(20):17-19
- [4] 张佳琳,韩悦.短视频对大学生思想政治教育的影响及对策研究[J].教书育人(高教论坛),2023(09):53-54

Research on the Teaching of Exploring Ideological and Political Elements in Professional Courses of Technical Colleges and Universities

—— Taking Short Video Operations Course as an Example

Zhang Mingming

Abstract: The course of ideological and political education is an important way for schools to implement the fundamental task of cultivating students' morality and is also an important mission and responsibility that teachers need to undertake in their teaching work. Exploring the integration of ideological and political elements into vocational courses in technical colleges can help students establish correct worldviews, outlooks on life, and values while learning professional skills. This article takes the example of a short video operation course to discuss the implementation strategies of ideological and political education in professional courses, providing reference suggestions for the reform of ideological and political education courses in other professional courses.

Key words: Ideological and Political Education; Short video operation; Vocational school ; Curriculum reform;

R语言生物数据分析课程开发与实施

于江林 官昭瑛 周理华 吕 乐

【摘 要】 本文是对《R语言生物数据分析》课程开发和实施的总结。当今社会数字经济蓬勃发展，人工智能方兴未艾。数字技术也深深地渗入到生物科学。为了照顾学生成长和就业需求，我们决定在生物学院开设这门R语言课程。在确定教学目标、内容、教材等方面，我们充分考虑了课程特点以及院内其他课程资源和师资条件。在教授R语言基本语法的基础上，大量结合其他课程中的实验数据分析内容。在实施过程中，我们结合了多年教学经验和我们对教学理论、学习理论的理解，对多种教学平台：如学习通、云班课都进行了广泛应用；对分组教学和小组讨论等教学手段进行了尝试和调整，达到了非常理想的教学效果。文章最后讨论了R语言未来的教学和研究方向。

【关键词】 R；课程开发；Python；生物数据分析；化学分析

引言

《R语言生物数据分析》从酝酿到实施，历经了两个学期。这门课程从选修课到必修课，中间经过了多次调研、讨论，在实施过程中也进行了多次优化调整。学生们对这门课程的热情和创造性，都远远超出了原来的设想。很多师生之间、学生之间的互动尤其珍贵。所有这些珍贵的互动和感悟加深了我们对这门课程的理解，对教学方法和教学策略的理解，更重要的，加深了对学生学习习惯以及青少年心理等多方面的理解。本文是对这门诞生于疫情、实施于疫情期间的课程的教学反思。笔者将对课程开发背景、课程目标、内容选择、教材选择、教学方法、评价标准

和实施过程等进行总结，并展示学生的学习成果，在文章最后，我们进一步探讨这门课程的建设和发展方向。

一、课程开发背景

（一）社会背景

数字经济扑面而来，数据是当代社会最重要的资产。根据中国信息通信研究院发表的《中国数字经济发展报告（2022）》，^[1]中国数字经济在2021年达到45.5万亿元，占中国GDP比重达39.80%，是当前中国经济最大的增长极。国务

作者简介： 于江林，深圳技师学院高级技师，硕士。研究方向为化学、生物数据分析；
官昭瑛，深圳技师学院高级工程师，博士。研究方向为生物、生物数据分析；
周理华，深圳技师学院高级讲师，硕士。研究方向为药物制剂，生物数据分析；
吕乐，深圳技师学院高级工程师，博士。研究方向为药物制剂、生物数据分析。

院《“十四五”数字经济发展规划》^[2]要求加快建设信息网络基础设施,切实推动产业数字化转型、加快数字产业化,持续提升公共服务数字化水平。数字技术已经渗透到了我们学习、生活的方方面面。比如我们每天要用到的学习通,以及网课使用的腾讯课堂、腾讯会议等平台,都极大地方便了我们的教学和学习。可以说数据技术给我们的生活、学习等都带来了翻天覆地的变化。认识数据、分析数据和使用数据已成为当代青年的一项基本技能。

(二) 专业背景

在生物制药领域,生物数据分析是最热门的专业。数据分析、信息技术的重要性,已经编入了国家教材委员会编写的普通高中教材,《生物学必修2遗传与进化》^[3]。在教材86页的科学.技术.社会栏目,教材着重介绍了精准医疗,用很大篇幅强调了数据技术、数据库技术、计算机和网络技术在未来精准医疗的过程中所起到的重要作用。

数据技术对生物制药领域产生了深远影响。DeepMind公司的AlphaFold^[4, 5],利用数字技术、人工智能与机器学习,对蛋白质的三维结构进行计算、预测。这是人类在基因组项目成功之后,在蛋白质组方面的重大突破。我们学院的合作伙伴、重要的实习基地华大基因公司,也是生物大数据方面^[6]的实践者和领先者。

(三) 课程背景

基于上述原因,我校应用生物学院对生物数据分析非常重视。学院内有丰厚的数据人才储备和课程矩阵,专业课程既包含生物信息学——偏重数据库技术和英文检索能力的培养,也包含SPSS数据分析和Excel数据分析——偏重图形用户操作界面操作。

但是现有的每一门课程都面临不同程度的困

难。生物信息学的难度在于,想在短时间内提高数据库和英文能力难度很大,并且学生在很长时间看不到直观的学习成果,所以很难坚持。SPSS的缺点是,首先它一开始是为社会科学设计的统计软件,这一点从其全称 Statistical Package for the Social Sciences不难看出。虽然近些年逐渐改造为通用的数据分析软件(Statistical Product Service Solutions),但是还有深深的社会科学烙印。其次它是比较昂贵的收费软件:个人单机版4400美元,机构版过万美元,这让它的应用受到很大限制。又如,Excel虽然是一款通用软件(有丰富的统计功能),但是步骤复杂,需经过复杂的操作才可以实现某些目标,学习曲线相当陡峭,对于学生来说并不容易。

(四) 课程开发基础——R程序语言

有鉴于上述生物数据分析类课程开展的问题,当时负责教学与科研的副院长多次与作者们座谈,一起研讨市面上流行的软件、学院的师资力量、教学条件以及学生的需求。她从自己的博士求学经历和工作经验出发,指出R和Python是免费编程语言,在生物数据领域有着广泛的应用。很多看似非常困难的数据处理难题,用R和Python可以很方便地解决,因为这两种语言已经把生物领域的应用集成到一个个现成的解决方案中。同时,R和Python编程语言对逻辑思维能力的培养也非常适合我们的学生。我们的课程体系强调对现有知识体系的掌握,对流程、规范的严格要求。生物、制药领域强调知识的准确、流程的规范。但任何行业也需要通用的逻辑思考能力,也需要面临未知条件下的创造性。这是学生全面发展的需求。因此,一方面我们要培养学生的逻辑能力,另一方面我们要培养学生必要的的数据素养。R和Python这样的程序语言刚好可以做一个有力的补充。

同时,开设这门课程并不需要增加新的实训

室、仪器设备或者任何耗材。学院现有机房完全可以满足教学要求。对学生来说，一部手提电脑（并不是必需的）可以随时开始工作，没有对场地的实质要求。R和Python都是新兴的、流行的程序语言。笔者选定R，是由于它比较简单易学，对初学者比较友好，语法也没有那么严格，容错性较强。即使有些语句有语法错误，其他语句也能执行，并且（经常）也能给出错误诊断。Python对初学者没那么友好，即使一个很小的错误（一个标点符号错误），也会导致一个程序框无法运行，初学者解读难度大。最终经过多方论证和综合考虑，决定在本学院开设R语言生物数据分析选修课，每周2学时。一个学期以后，在全院召开的人才培养方案会议上，R语言又被确定为必修课，每周2学时。

二、课程目标的确立

在确定教学目标的时候，我们除了考虑了上

述因素之外，也对以下因素进行了深入思考和研讨：学生基础，学生未来的职业发展，对数字社会的适应，就业实习企事业单位对岗位技能的需求，其他课程的教学目标（SPSS，生物信息学，Excel生物数据分析等等），课时的限制，同时也借鉴了其他国内外学校对R的课程目标。

最终，我们确定了本课程的教学目标：通过本课程的学习，使学生了解R语言的基本语法，理解数据类型，掌握数据结构，懂得数据描述的方法，并且用R语言进行数据可视化。通过个人和小组项目学习，让学生掌握统计基本概念和原理，并能根据生物统计学原理正确选用统计分析模型，用基本的统计学软件（Excel和R等）进行数据的处理与分析，做出科学的结论，并在此过程中培养学生的探究精神和团队合作精神。

具体地，我们在课程目标（见表1）、教学活动（见表2）和教学评估（见表3）三个方面都作了详细要求。

表1 课程目标

No.	课程目标	权重	态度、能力和成就		
			A1	A2	A3
1	会下载和安装和更新R和RStudio的最新版本，能描述和使用R基本概念和语法	20%	✓	✓	
2	会正确选择R基本函数对生物数据进行统计和分析	30%	✓	✓	✓
3	会选用恰当的可视化技术对生物化学分析数据进行可视化	30%		✓	✓
4	展现探究精神和团队合作精神，对分析工具、过程和结果有良好的书面和口语表达能力	20%	✓	✓	

A1，学习态度：学生在课程中展现发现、探究和创造的学习态度，在课堂上积极参与老师组织的教学活动，善于提问，也积极回答老师和同学的问题。

A2，学习能力：学生在课程中学会学习，用批判性思维的能力学习和掌握新概念、新技能，能够跨学科迁移自己的学习能力并能用所学知识解决实际问题。

A3，学业成就：学生通过课程学习，在掌握基本概念和技能的基础上创造有创意的作品，以及运用所学知识灵活解决实际问题。

表2 教学活动（周学时2）

教学活动	简要描述	课程目标			
		1	2	3	4
课堂授课	R基础知识与技能与课堂讨论	✓	✓	✓	
课堂练习	R基本函数使用，简单统计和分析模型，简单可视化（小型数据，教材例题和习题等）	✓	✓	✓	
课后作业	R基本函数使用，统计和分析模型，可视化（大中型数据，教师自编习题等）	✓	✓	✓	
小组项目	综合运用所学知识处理实际问题，需要小组成员配合发挥所长，也需要学生有探究精神解决困难	✓	✓	✓	✓
考试	重点考核基本概念和语法，小部分问题要求学生有一定综合和提高的能力	✓	✓	✓	

表3 教学评估

教学活动	简要描述	课程目标				权重
		1	2	3	4	
课堂授课	学生参与讨论的次数与质量，学生在学习通讨论区的发言次数与质量	✓	✓	✓		10%
课堂练习	以客观题为主，检验学生对R知识掌握的扎实程度	✓	✓	✓		10%
课后作业	以主观题为主，检验学生对R知识灵活运用的程度，同时也检验学生的探究精神	✓	✓	✓		20%
小组项目	以主观题为主，检验学生综合运用所学R知识处理实际问题，需要小组成员配合发挥所长，也需要学生有探究精神解决困难	✓	✓	✓	✓	30%
考试	重点考核R基本概念和语法，小部分问题要求学生有一定综合和提高的能力	✓	✓	✓		30%

三、课程内容的确定和教材的选择

（一）与院内课程的对接

在化学、生物课程的实验室数据处理过程中，误差与数据处理，有限数据统计处理，方差分析（到底是哪个/哪些因素在起作用），回归分析和聚类是不可避免的。我们在求学的时候和目前教学，大多数都是采用经典方法手工计算。教材需要在附录中附上各种统计常用参数表：

如Dixon检验统计量和临界值表，标准正态分布表，t分布表，F分布表，相关系数临界值表和正交表，很多表格还分为单侧和双侧（单尾或双尾）。这些表格的阅读理解和使用都很困难。很多老师根据自己的经验顺便讲授Excel和SPSS的解决方案，给学生们减轻学业负担，同时也能很快完成数据分析任务。很自然，这些内容就成为我们R语言的主要内容。除此之外，肯定要对R的基础语法进行介绍，安排必要的课时训练学生熟悉程序语言的思维逻辑，所以我们安排了以下内容：

1.线性回归, 2.异常值检验, 3.绘图, 4.数据处理, 5.统计分析。

在课程顺序上, 我们没有从基本语法开始。我们非常欣赏RStudio首席科学家哈德利·威克姆的话: “摒弃其他R语言工具书从头到尾讲统计的陋习, 从实用的R包出发, 带你重新认识R和数据科学”^[7]。如果从枯燥的基本语法开始, 几周时间学生都看不到自己的学习成果, 并且非常容易犯错(初学程序语言都会这样), 不容易纠错, 从而导致不容易坚持。我们从最基本和最常见的线性回归和有限数据统计分析开始, 结合R的优点—可视化。简洁优美的R语言立即就吸引了学生的好奇心, 大大减轻了学生的学习负担和心理畏难情绪, 为后面的教学打下了坚实的基础。

(二) 教材的选择

我们最先选定的教材是复旦大学朱雪宁副教授编写的《统计分析(以R语言为工具)》^[8]。原因是书中的例子, 包括数据集, 例题与习题的变量、个案等都是中文, 方便同学的接受。后来的选修课实践证明这是一个错误。也许是由于校对方面的错误, 或者网络配套资源的不够完善, 这本教材很多程序语句不能运行。在第二学期必修课程, 笔者换回了经典书籍《R语言实战》^[9]。这是全球发行过百万册的经典R书籍, 也是笔者的启蒙读物。该书中所有案例程序都历经检验, 网上支持的资源也非常丰富。作者卡巴考夫的理念我非常认同: 在第一次讲解R时, 尽量使用小数据集(toy datasets), 这样读者可以通过简单的纸笔运算(甚至心算)检验与理解R的语法规则。

当然本书的缺点是数据集都是英文, 例题的背景离我们比较远。即使如此, 实践结果表明, 这是一个相对正确的选择。教材还是要选经典和成熟的教材, 方便教师的教学和学生的自主学习。

四、课程资源的开发

(一) 例题汉化、本地化

由于上述原因, 在假期中笔者花费大量时间对教材本地化和中文化。把变量名和个案名称都尽量改为学生能看懂的中文, 也加入了很多中文例题, 并编写了大量中文习题。一部分习题用于课堂练习, 熟悉语法规则; 还有一部分难度稍大的习题, 作为课后作业。

(二) 容量分析、生化检验等课程的数据处理

本学院其他课程在实验数据处理方面的问题都进行R课程改造, 让同学们学以致用。在其他课程上遇到的实验数据处理问题, 例如线性回归, 工作曲线法, t检验, Q检验, 立即用R知识处理。R课程还包括所有这些数据处理的可视化。可视化的好处是可以用更直观的方式展示数据与结果。详细内容在笔者的另一篇文章^[10]中有详细介绍, 这里不再赘述。

(三) 在线资源“云班课”和“学习通”的使用

除了教材, 所有教学资源, 包括例题, 课堂练习, 课后作业和测试题等, 笔者都整理成R Notebook和各种线上教学形式上传到“蓝墨云班课”。非常遗憾的是, 从22年8月开始, 校园网不再支持云班课, 笔者又花费很大精力把教学资源转移到“学习通”。第二个学期, 这门课程由1个班级的选修课, 改为了2个生物初起班的必修课。笔者在暑期期间也同时修订了很多内容, 增加了例题、习题, 对课程资源做了很多丰富与改进。R本身可以渲染出多种文件格式, 如ppt, word, PDF, html以及R源代码, 所以每个章节都制作了丰富的课件, 图文并茂, 既可以显示代码(例题), 也可以关闭代码(习题), 从而方便

同学们练习。

五、课程实施和学生成果

（一）实施

R第1个学期的课程大多数是在线上进行的（2022年上半年），效果并不好。虽然有个别同学兴趣盎然并扎扎实实学到了R知识，但更多同学因为没有课程氛围，教师的监督和同学的鼓励，知难而退，逐渐放弃了，有的甚至连软件都没有成功安装。第2个学期的大部分内容是在学院机房内进行的，教学效果有了明显改善。很多困难只是卡在了一个小点上，只要指出来，学生们又可以愉快地前行了。

在整个课堂和教学组织上，我们多年的经验，多种教学理念和原则，都在R课堂上得到了充分运用。比如笔者非常推崇的自我调节学习方法。一个好的教师也必须是一个好的学习者（甚至是终身学习者），他/她不但应该熟悉教学理论，更应该熟悉学习理论。其中采用的每一种理论都值得汇报出来供大家讨论，但限于篇幅，我们在这里仅汇报本刊多次报道过的分组教学方法。

分组教学方法本刊早期作者张立群老师^[11]和李慧清老师^[12]都作过详细和精彩的论述。张老师的课程《工业视觉编程》和笔者的课程类型和学生群体层次非常类似，而李老师数学课程的学生，正是我们生物学院的学生，我本学期给这个班讲授有机化学。同样的学生，相似的课程性质，让我们的教学选择不约而同。我们首先都是在班主任和学生干部的帮助下调查学生学业能力，科学分组，针对不同层次的学生制定不同的目标、评估方案和教学方案。这当然意味着除了准备课程之外，教师要花费额外的精力“准备学生”。张老师、李老师用他们生动的案例告诉我们，这样的努力是值得的。我的课堂也收到了同

样的正面效果。

我这里重点汇报一个新做法。在学习通平台上有一种教学模块“讨论”非常适合我们的分组教学活动，它的好处是多重的。学生学习R最开始的困难就是非常多的语法错误，虽然问题不大，但是如果不克服就不能进行到下一步。我在开始都是巡堂逐步纠正，但是效率比较低。后来我组织小组长帮我纠错，效率提高了很多。再后来我把典型错误发布在学习通讨论区，鼓励学生们纠错，后来也鼓励学生们直接发布问题到讨论区，好的问题和好的解答都能够赢得分数奖励。暂时落后的同学很多时候更愿意得到同伴的讲解，效率比师生互动还高；暂时领先的同学也得到了费曼学习法的好处，通过为别人纠错和讲解，对课堂知识理解得更透彻，很多答案都是他们上网搜索得来的，学习R必须学会上网搜索，这种探究精神也是我们教学目标的一部分。使用“讨论区”的总效果是，课堂效率更高了。

（二）反馈与评价

反馈与评价是教学过程中的重要环节，对学生的学习态度提升，学科知识的掌握，学习能力的提高等诸多方面都有重要影响。所以及时、客观和有弹性的评价与反馈在这门课程中至关重要。编程说到底不是一门艰深的理论知识，这方面我们的学生不擅长；编程是一门手艺，需要反复练习和工匠精神。这里还涉及另外一个问题：关于孩子的人格发展与成长，到底是家长（教师）的教育影响大，还是同伴的影响大？自从Judith R Harris^[13]在30多年前提出这个质疑以后，教育界的争论从来没有停止。笔者在教学过程中非常重视同伴影响，并在方案设计、师生互动等诸多方面都给予这个因素充分考虑。

另外，我们评价的目的是促进学习，而不是选拔。这是我们技工院校与普通中小学甚至大学的最大区别。所以课堂练习的时候鼓励学生发

问，鼓励上网搜索，也鼓励学生走下座位，去其他同学的屏幕上看一眼。很多时候看一眼就足以起到很大作用，或是启发，或是激励。我们在设置客观题（主要是选择题）的时候，允许学生多次提交答案，确保学生牢固掌握所学知识。在题目选项或题干中，给出学生可以直接运行代码，

这样他们可以在R或者RStudio中直接运行进行检验。其实这也是真实的工作场景，在现实工作中，网上资源非常丰富，同伴的支持更是不可或缺。在主观题方面，评价以正面评价为主。在参考了众多文献资料后，我们设置了主观评价标准，见表4。

表4 R语言生物数据分析主观问题评价标准表

A+ (90-100)	创造性地把所学内容应用于实际场景，解法独特，文字优美，文件字体、图片和布局美观悦目。对题目问题完全理解并正确解答，达到或超过所有要求，对所学内容熟练掌握。内容编排合理有序，符合逻辑。
A (85-89)	虽然原创性或者美观性有所欠缺，但是对题目问题完全理解并正确解答，达到所有要求，对所学内容熟练掌握。
A- (80-84)	基本对题目问题完全理解并正确解答，达到大多数要求，基本掌握所学内容。可能有些小问题没有回答，或者有些要求没有满足。虽然逻辑性不强，但内容编排基本合理有序。
B+ (76-79)	能够识别、分析和处理大部分问题，满足大部分要求，基本掌握所学内容。但不够优秀，内容编排不够美观，逻辑性不强，有一些明显的错误或缺陷。
B (70-75)	能够识别、分析和处理主要问题，满足主要要求，能够理解所学内容，但应用不够熟练，有明显错误。有些问题没有回答或者有些要求没有达到。
C+ (65-69)	能够识别、分析和处理主要问题，满足部分要求，对所学内容理解有限，应用不够熟练，有明显错误。有些主要问题没有回答或有些要求没有达到。
C (60-64)	没有充分理解题目要求，也没有展示对所学内容的理解，勉强回答了部分问题，或者回答得不够切题、准确。
D(30-59)	没有看懂题目回答问题，答非所问。
E (0-29)	没交作业，也没有合理的解释，或者有明显的抄袭痕迹。

针对主观题目我每次作业都写一个总体评价，并且把A等级的作业附上作为评价标准的解释，这样大家对标准的解读就会越来越准确，作业水平也越来越高。不管是主观题目还是客观题目，如果程序没能运行，我也鼓励学生们提交没有运行成功的代码，以及你认为可行的解决办法。在下次上课时，往往（隐去学生姓名）作为纠错练习供全班使用。典型问题还可以得到加分。

麻雀虽小五脏俱全。这门2学时的课程涉及很多教学问题不能在这里充分展开。比如分层教学的体会，费曼教学法，自我调节学习的其他方法。还有课堂到底是教师事先备课好的，

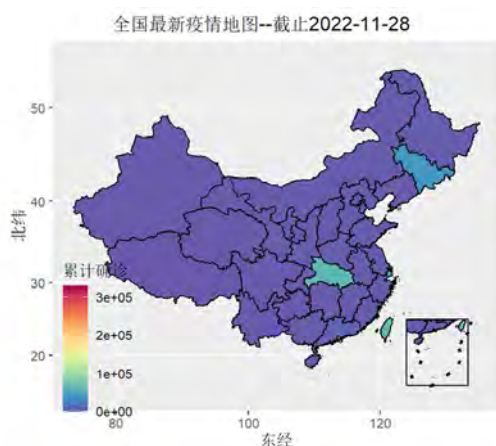
按程序执行的过程（如各种教学大赛呈现的那样），还是动态生成的，教师需要对现场情况做必要的调整，甚至是没有“脚本”的调整？教师如何抓住时机以达到更佳效果？为什么有些学生明显感受到需要帮助而仍羞于求助？不过这里先展示学生A级作品。

（三）学生成果展示

学生作品大多采用ppt形式，并且是在网上进行。从这几件有代表性的作业来看，学生掌握了基本R语法，并且可以自主拓展。

1. 新冠疫情可视化

疫情分布状态可视化，见图1和图2。



连本带息偿还15500。

方案三：等额本息，见表7

表7 等额本息

还款期数	每期本金	每期利息	贷款余额	每期还款
0	0.0000	0.0000	10000.000	0.000
1	627.4539	1000.0000	9372.546	1627.454
2	690.1993	937.2546	8682.347	1627.454
3	759.2193	868.2347	7923.127	1627.454
4	835.1412	792.3127	7087.986	1627.454
5	918.6553	708.7986	6169.331	1627.454
6	1010.5209	616.9331	5158.810	1627.454
7	1111.5729	515.8810	4047.237	1627.454
8	1222.7302	404.7237	2824.507	1627.454
9	1345.0033	282.4507	1479.504	1627.454
10	1479.5036	147.9504	0.000	1627.454
合计				16274.54

这种还款方式每次还款的总额相等，因此开始偿还的时候利息多而本金少，随着还款的进行，本金逐渐增加，利息逐渐减少，从而达到“每次还款总额相等”。

各种还款方案可视化：见图3。

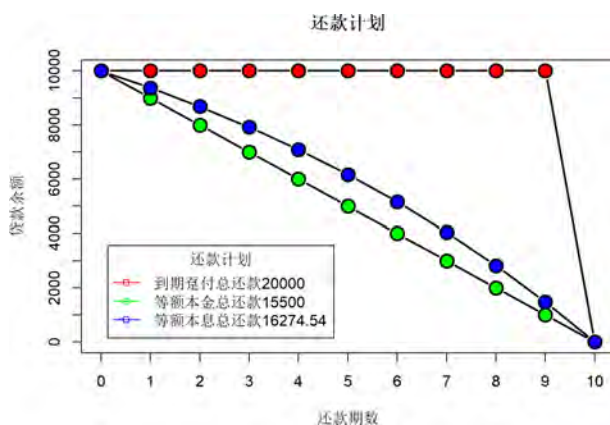


图3 各种贷款方案可视化

3. 生日悖论

假设一年中有365天，那么有多少人，他们之间有相同生日的概率，大于他们之间的生日完全不同的概率？

解：正向思维太难解，用反向思维。先设想两个人生日不在同一天的概率 p ，然后用 $1-p$ ，就得出了有相同生日的概率，然后以此类推。假如1年365天，

2个人：生日不在同一天的概率

$$p = (365-1) / 365^1$$

3个人：生日不在同一天的概率

$$p = (365-1)(365-2) / 365^2$$

...

n 个人：生日不在同一天的概率

$$p = \text{choose}(365, n) n! / 365^n$$

式中， $\text{choose}(365, n)$ 是R组合函数，表示从365中调出 n 个元素的组合数。 $n!$ 表示 n 的阶乘， 365^n 表示365的 n 次方。 $1-p$ 就是有相同生日的概率。求解 $1-p > 0.5$ 时 n 的值，就是本问题的解。

本题的答案是23！这是一个非常反直觉的结论（所以才被称为生日悖论）。在一个团体中有23个人或以上，他们有相同生日的概率就会大于没有相同生日的概率。

以上问题用R代码求解非常容易：

```
x <- c(2,5,10,15,20,23,24,25,30,35,40,50,60,70)
```

```
y = 1-factorial(x)*choose(365,x)/365^x
```

```
df <- data.frame(x, y)
```

```
names(df)[1:2] <- c('人数', '有相同生日的概率')
```

```
knitr::kable(df)
```

得到如表8（表格经过整理以节省空间）。

表8 生日悖论的概率分布

人数	有相同生日概率	人数	有相同生日概率
2	0.0027397	25	0.5686997
5	0.0271356	30	0.7063162
10	0.1169482	35	0.8143832
15	0.2529013	40	0.8912318
20	0.4114384	50	0.9703736
23	0.5072972	60	0.9941227
24	0.5383443	70	0.9991596

结果的可视化如图4所示。

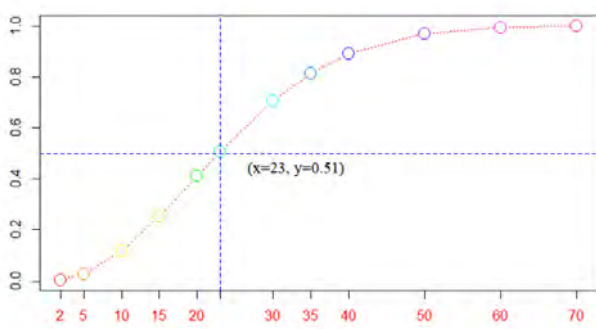


图4 生日悖论可视化

4.斐波那契数列

如果一个楼梯有20阶，每次可以爬1阶，或2阶，爬到20阶一共有多少种爬法？

方法一：迭代

```
Fibonacci <- function(n)
{ f1 <- 1; f2 <- 2
  if(n == 1|n == 2)
  { return(f2) }
  else
  { for(i in 3:n)
    { temp1 <- f2
      f2 <- f1 + f2
      f1 <- temp1 }
    return(f2)
  }
}
```

```
}
```

```
}
```

```
Fibonacci(20)
```

方法二：递归

```
Fibonacci <- function(n)
{
  if(n == 1)|n==2, {return(1)}
  else
  { return(Fibonacci(n-1) + Fibonacci(n - 2)) }
}
```

```
Fibonacci(20)
```

方法三：for循环

```
f1 <- 1
f2 <- 1
n <- 20
for(i in 3:n)
{temp1 = f2
 f2 = f1 + f2
 f1 = temp1}
f2
```

三种方法都解出 $f(20)=10946$ 。爬20阶台阶（一次1阶或2阶）一共有10946种方法。

六、结语和展望

通过附件中的几个例子可以看出，学生们对这门每周只有两学时的课程倾注了非常多的热情和精力，表现出很强的创造力。很多学生配备了电脑，主动在课下或单独或结成小组自学R。课堂上的师生互动，学生互动非常频繁和丰富多彩，给笔者实践各种教学理念，以及多角度观察学生带来很多启发。

网上的R课程非常多，其中不乏优秀大学、优秀讲师的精品课程，在我的课件中也发了很多链接给学生们。我自己就是这样学会了R和

Python。疫情对教学领域影响深远，大多数是负面的，很少有正面的影响。而对于我和这门R课程恰好就是正面影响。正是由于疫情，我才有机会获得完整的网上教学资源，完成了这门课程的学习。为什么不把如此先进的课程资源、课程标准和评价手段等都借用过来呢？为什么不自己亲自实践一下费曼学习法，在教中学，让自己的R知识更牢固呢？这门课程就是这样酝酿于疫情中，展开于疫情中。我经常就这个问题一网上优秀教学资源与我们的关系，与同事们讨论，阅读这方面的优秀文章，如李锴老师等关于线上论文的教学研究^[14]。在这种背景下我们“线下”老师的作用和定位在哪里？我们如何制造微课、制作课件、如何应对下一次“线上授课”（当然我们不希望有下一次，但是不能不做准备）。所以这不是这门课程的结束，而是更多新问题的起点。我们从此出发，需要对课程本身、对教学方法做更深入的研究与探索，让学生和自己都获得长足的发展。

参考文献：

- [1] 中国信息通信研究院.中国数字经济发展报告（2022）[R/OL].[2022.11.30].http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202207/t20220708_405627.htm. 2022.
- [2] 中华人民共和国国务院.“十四五”数字经济发展规划[EB/OL].[2022.01.12].
http://www.gov.cn/zhengce/content/2022-01/12/content_5667817.htm.
- [3] 国家教材委员会专家委员会.生物学必修2遗传与进化[M].北京：人民教育出版社. 2019.
- [4] Jumper, J., Evans, R., Pritzel, A. et al. Highly accurate protein structure prediction with AlphaFold. Nature 596, 583–589 (2021).
<https://doi.org/10.1038/s41586-021-03819-2>.
- [5] Varadi M, Anyango S, Deshpande M, Nair S, Natassia C, Yordanova G, Yuan D, Stroe O, Wood G, Laydon A, Ž ídek A, Green T, Tunyasuvunakool K, Petersen S, Jumper J, Clancy E, Green R, Vora A, Lutfi M, Figurnov M, Cowie A, Hobbs N, Kohli P, Kleywegt G, Birney E, Hassabis D, Velankar S. AlphaFold Protein Structure Database: massively expanding the structural coverage of protein-sequence space with high-accuracy models. Nucleic Acids Res. 2022 Jan 7;50(D1):D439–D444. doi: 10.1093/nar/gkab1061. PMID: 34791371; PMCID: PMC8728224.
- [6] 华大基因.公司介绍：关于我们[EB/OL].<https://www.bgi.com/about/introduce>.
- [7] 哈德利·威克姆，加勒特·格罗勒芒德著.陈光欣译.R数据科学[M].北京：人民邮电出版社. 2018.
- [8] 朱雪宁等.统计分析（以R语言为工具）[M].北京：北京大学出版社. 2021.
- [9] Robert L. Kabacoff著.王小宁，刘擷芯、黄俊文等译.R语言实战[M].北京：人民邮电出版社. 2016.
- [10] 于江林.生物数据分析的有力工具：多才多艺的R语言[J].深圳：深圳工匠. 2022(02). p32–39.
- [11] 张立群.《工业视觉编程》课程中的分层教学[J].深圳：深圳工匠. 2020(04). p27–35.
- [12] 李慧清.分层教学在技工学校数学教学中的实施方法[J].深圳：深圳工匠. 2022(01). p23–27.
- [13] Judith R. Harris. The Nurture Assumption: Why Children Turned Out the Way They Do [M]. New York: Free Press. 2009.
- [14] 李锴等.新冠疫情期间职业院校在线教学论文的调查研究[J].深圳：深圳工匠. 2022(03). p12–p19.

The Development and Implementation of R Programming Language Biological Data Analysis Course

Yu Jianglin, Guan Zhaoying, Zhou Lihua , Lv Le

Abstract: This article is a summary of the development and implementation of the course “R Programming Language Biological Data Analysis”. In current society, the digital economy is booming, and artificial intelligence is in the ascendant. Digital technology has also deeply penetrated into biological sciences. In order to cater to students’ growth and employment needs, we have decided to offer this R language course at the School of Biology. In determining teaching objectives, content, textbooks, and other aspects, we have fully considered the characteristics of the curriculum, as well as other course resources and teacher conditions within the school. On the basis of teaching the basic grammar of R language, a large amount of Experimental Data Processing from other courses is combined into the course. In the implementation process, we have combined years of teaching experience and our understanding of teaching and learning theories to widely apply various teaching platforms, such as Xuexitong and Yunbanke; We have attempted and adjusted teaching methods such as group teaching and group discussion, achieving very ideal teaching results. The article concludes by discussing the future teaching and research directions of the R language.

Keywords: R; Course Development; Python; Biology Data Analytics; Chemistry Analytics.

“大数据分析”技能人才培养的研究分析

赵艳云

【摘要】为了更好地培养“大数据分析”技能人才，文章从技能人才培养的最新理念出发，以校企合作以及招聘网站相关真实岗位需求为依据，重点从“大数据分析”技能人才培养的课程体系建设和教学实施要点展开了研究分析，期望能为相似人才培养提供参考。

【关键词】大数据分析；技能人才培养；课程体系建设；教学实施

引言

据市场研究机构尚普咨询集团的数据，国内大数据行业市场规模逐年增长，2022年已经超过了3000亿元。^[1]与此同时，近几年大数据“人才荒”的难题一直存在。2021年11月30日，工信部发布《“十四五”大数据产业发展规划》，明确提出要加强大数据人才培养力度，规划指出要“鼓励高校优化大数据学科专业设置，深化新工科建设，加大相关专业建设力度，探索基于知识图谱的新形态数字教学资源建设。鼓励职业院校与大数据企业深化校企合作，建设实训基地，推进专业升级调整，对接产业需求，培养高素质技术技能人才……”^[2]

由此可见：建立健全多层次、多类型的大数据人才培养体系，离不开职业技能教育。那么如何才能把握机遇，培养产业需要的“大数据”高素质技能人才呢？答案是找准定位，选择适合职业院校学生层次的岗位，做针对性培养。

目前适合职业院校学生层次的大数据相关工作岗位主要有数据采集和清洗、数据分析、数据

可视化、运维、销售等。这其中“大数据分析”是职业教育“够得着”“做得好”的分支方向之一，非常适合有计算机相关专业的职业院校。但是目前财经专业偏统计型应用和商务专业偏商务应用这两种课程的相关研究探讨较多，满足上述岗位需求的计算机专业技术型技能人才尤其是“大数据分析”这个分支的探讨比较少；相关培养模式、师资建设和具体课程的探讨较多，从课程体系建设到教学实施进行研究分析的较少。

一、分析思路

关于技能人才的培养，近些年来职业教育提倡“产教融合、校企合作、工学结合、知行合一”。即在办学层面深化“产教融合、校企合作”，在教学层面落实“工学结合、知行合一”，把“职场”和“学校”“岗位”和“教学”相结合，以实际工作岗位能力需求为引领，进行课程体系开发和实践，进而培养出更有职场竞争力的技能人才。

作者简介：赵艳云，深圳技师学院高级讲师，学士，研究方向为大数据分析。

基金项目：2022年深圳技师学院教研项目“《数据分析基础》教材开发”（2212005）

所以本文也将以符合职校学生层次的“大数据分析”实际工作岗位能力需求为引领，进行课程体系开发和实践。

“数据分析”或“大数据分析”相关的招聘信息很多，但是需要结合职业技能教育的特点和层次，在“产教融合、校企合作”的基础上，先筛选出适合职业技能教育毕业生的岗位，再针对岗位实际能力需求进行课程开发和实践，这样教育出来的学生才是符合市场需求的技能人才。

二、确定匹配职业教育的“大数据分析”实际工作岗位需求

从目前市场上的人才需求观点来看，大数据分析方向的人才更多注重的是数据指标的建立、数据的统计、寻找数据之间的联系、数据的深度挖掘和机器学习，并利用探索性数据分析的方式得到更多的规律、知识，或者对未来事物预测和预判的手段。

大数据分析方向研究的主要方面包括：

- 数据库应用：关键词有RDBMS、NoSQL、MySQL、Hive、Cassandra等；
- 数据加工：关键词有ETL、Python等；
- 数据统计：关键词有统计、概率等；
- 数据分析：关键词有数据建模、数据挖掘、机器学习、回归分析、聚类、分类、协同过滤等。

其中：“数据库应用”“数据加工”是通用的技术技巧或者工具性的能力，主要是为了帮助分析师调用或提取自己需要的数据，这些技巧的学习成本相对较低，而且在工作场景中不可或缺，非常适合职校学生学习；“数据统计”“数据分析”是分析师工作的主业，要有比较好的数学素养或者思维方式，还要对相关业务知识有一定了解才能对数据分析做到融会贯通，才有可能正确地建立模型和解读数据，分析出正确、有价值的结论。^[3]这部分内容对于职校

学生有挑战，但是掌握常见分析方法、统计分析技能没有问题。

目前企业招聘和大数据相关、对数据分析技能有需求的工作岗位主要包括两种：一种是主要工作内容是数据分析，还有一种是相关岗位对数据分析技能有需求的大数据相关岗位。

结合和校企合作企业的交流结果，以及本人2023年2月在“51job”招聘平台以“大数据分析”作为关键词，“学历要求”选择“初中及以下”“高中/中技/中专”“大专”；“工作年限”选择“在校生/应届生”“1-3年”，其他不限，进行搜索的结果，结合职业教育毕业生能够胜任的工作岗位及对应的岗位职责、任职要求、薪资水平等要素，汇总、整理和数据分析相关的内容如表1所示：

表1 数据分析相关的岗位招聘信息汇总分析

职位名称	和数据分析相关的岗位职责及任职要求	薪资水平
数据分析师、数据分析师专员、数据分析助理、数据运营专员、BI数据分析师、BI大数据实习生	岗位职责： - 负责业务数据分析的需求调研和分析 - 负责数据的收集、获取 - 负责数据的清洗、整理、存储 - 负责根据需求数据的分析、挖掘 - 负责数据分析结果输出和可视化展现 任职要求： - 熟练掌握Excel等办公软件的应用 - 熟练掌握至少一种数据库软件，如Oracle、MySQL、Sql Server等，有较强的SQL代码能力，熟悉海量数据处理和性能优化 - 熟练掌握Python，熟练掌握Pandas、NumPy等第三方库的运用 - 熟练掌握报表软件Power BI、帆软、Tableau等其中一种	4千-1万

表1中的“岗位职责”的内容从1到5基本上正好覆盖了日常工作中“数据分析”常规工作的整个流程：从“确定数据分析的需求”到“数据

的收集、获取”……直至最后的“数据分析结果的输出和可视化展现”。

相应的工作岗位有的“岗位职责”较为单一，只覆盖流程中的个别环节，比如“数据管理员”主要负责数据的整理和汇总，“数据分析专员”主要负责数据的分析和挖掘——数据的清洗、整理、存储；有的则综合性较强，“岗位职责”的内容从数据的获取到数据的清洗分析，到输出报表都有要求，薪资也相应较高。

三、根据岗位需求设置课程内容

如果要在教学层面落实“工学结合、知行合一”的原则，结合表1的内容可知“大数据专业”的分支“大数据分析”技能人才培养相关课程的实践能力培养目标：“岗位职责”就是学生“学习目标”中的“能力目标”，“任职要求”中提到的各种软件就是相应的课程学习内容。具体包括以下内容：

（一）Excel或WPS等办公软件的学习

1. 课程地位

Excel的功能其实非常强大，不仅具有强大的数据处理和分析工具，也可以做出很多美观、高级的图表。2023年3月16日晚，微软正式发布由AI驱动的办公神器Microsoft 365 Copilot，能够让Word、PPT、Excel等软件的工作效率都飙升。不过虽然Copilot可以辅助提升办公效率，但是AI生成的内容非常可能出现一些错误，内容还是需要人来把关的^[4]，所以Excel等办公软件以及下面提到的其他软件的学习还是有必要、不过时的。

2. 教学建议

大部分学生在义务教育阶段已有一定的基础，但比较薄弱，建议通过任务驱动教学法，让学生在完成任务的过程掌握vlookup、sumif、len等相关函数的应用，掌握数据透视、数据可视化等数据筛选和输出的操作，能够满足一些小规模数

据分析的应用场景需求，同时作为前行课程为后面的学习打下一定的基础。

（二）MySQL等数据库软件的学习

1. 课程地位

数据库对于大数据的意义不言而喻，开设在计算机系的大数据专业一般都会开设数据库课程。

2. 教学建议

如表1中所示：经典数据库软件很多，熟练掌握至少一种即可。重点在于培养学生具有较强的SQL代码能力、熟悉海量数据处理和性能优化操作。如果能将大数据存取数据的典型应用作为教学案例，让学生在完成案例的过程中掌握数据库软件的安装配置、数据库和数据表的常用操作、Transact-SQL语言的基础运用等操作，同时培养学生的技能迁移能力，那么学生在数据分析工作中的数据库相关操作也没有问题，日后的工作中再接触类似的应用场景也将能很快上手。

（三）Python语言的学习

1. 课程地位

Python是一门语法简单但功能强大的编程语言，编程基础薄弱的学生也可以学好。Python数据分析库功能齐全，还提供了非常丰富的API和工具，让程序员可以轻松编写自己的扩展模块，第三方库功能也非常强大，可以应用于大数据的挖掘、清洗、分析和可视化。

2. 教学建议

在教授分支语句、循环语句、数组、函数等基础内容之后，通过实践案例让学生初步了解专门为爬虫而生的Scrapy库；能提供数组支持、进行矢量运算的NumPy库；提供Python的数据绘图工具、常用于二维作图的Matplotlib库、数据挖掘必备、数据处理函数很强大的Pandas库等，这些都是学习使用Python进行数据分析需要学习的内容，也是职业教育学生能够学会、学好的内容。

建议除了Python基础外,可以根据实际情况再就爬虫、数据分析、数据可视化等方向分别设置必修课或任选课。

(四) Power BI等报表软件的学习

1. 课程地位

面对大数据时代不断更新的海量数据,报表软件无需使用者具备太多的专业技术背景就能高效地进行数据的录入、分析、可视化呈现,功能非常强大。而且权限管理也非常成熟,能够满足不同用户对数据的需求,能够让用户对数据的分析更轻松更彻底,从而帮助决策者更好地做出对企业有利的决策。

2. 教学建议

国有软件帆软、水晶报表等和国外的Power BI、Tableau等报表软件,各有所长,熟练掌握一种即可。通过实际案例的学习让学生需要掌握数据连接、数据分析、可视化图表和仪表板等常用操作。

其实上面提到的4门技术课程,每一门学好、学精都能找到相关的工作。如果除了技术之外还能掌握一些数据分析方法和统计原理,掌握一门类似SPSS这样的统计软件,能够更好地胜任数据统计的工作,将会更有职场竞争力。在教学安排方面,建议学习顺序为:Excel等办公软件——MySQL等数据库软件——Python语言——Power BI等报表软件。

四、教学实施中的要点

如前所述:技能人才的培养在教学层面要落实“工学结合、知行合一”,把“职场”和“学校”“岗位”和“教学”相结合。所以教学实施的过程中要注意以下几点:

(一) 注重课程思政,落实“立德树人”

全面推进课程思政建设是落实“立德树人”

根本任务的战略举措,这要求每位教师都有全员、全过程、全方位“三全育人”的大格局,理解课程思政的内涵、将课程思政的理念全面贯彻到日常教学中,把价值观引导融入知识传授和能力培养中,帮助学生塑造正确的三观,适应新时代要求,进而培养出不但有高技能、更有高素养的技能人才,为党育人、为国育才,培养出能够担当民族复兴大任的时代新人。

教师在组织教学时,不但要让学生学习大数据分析技术、掌握相应的知识和理论,更应该培养大数据思维、了解大数据伦理、培养数据安全意识、寻找大数据行业的创业机会。

在选取Excel、MySQL、Python、Power BI等软件的教学案例时也应尽量精心选取能够展现我国改革开放40多年来的发展成就、科技创新的案例,增强学生的爱国情怀和创新意识;选取数据安全的案例增强学生的伦理道德、法律意识和安全意识;选取社会民生的案例引导学生关注数据背后的意义和价值,激发学生的社会责任感,激励学生脚踏实地,努力奋斗。

(二) 准确、合理、适度的制定教学大纲

教学大纲是课程教学的指导文件,制定课程教学大纲要结合专业人才培养的整体要求,从课程在人才培养中的地位和作用出发,准确、合理地设计课程的教学目标和教学内容。与此同时,职业教育课程的教学大纲的内容不但要充分考虑岗位需求和学生基础,还要注重知识目标和能力目标、素养目标的侧重。知识目标是为能力目标服务的,设置原则是“适度”“够用”,培养能力目标没涉及到的知识点可以不出现在大纲中或者标注“*”供选择。相比较而言,更要注重学生职业能力和职业素养的培养。

以“Python”课程为例,根据表1内容,“大数据分析”技能人才对应“岗位职责”中数据的收集、获取、清洗、整理、分析、挖掘到

分析结果的输出和可视化展现都可以使用Python实现,“任职要求”中对应的内容是“熟练掌握Python,熟练掌握Pandas、NumPy等第三方库的运用”。所以对应的教学大纲中“Python基础”“Pandas库”“NumPy库”等内容就是必须安排足够课时学习的内容,其他相关内容可以根据学生基础和学时数量标注“*”。不能也不必拘泥于知识体系的完整,同时注重编程思维的启发、编程习惯和学习能力的培养。

(三) 科学、规范地编写教学计划

教学计划对教学工作有规范性、指导性的作用。编写教学计划的教师不能只是将大纲要点直接罗列完毕,而是要高屋建瓴,有全局观,不但要将大纲中学习目标提到的内容都涵盖进去,还要根据学生的基础,根据真实的工作任务及过程,将大纲提到的学习内容从浅入深、从单一到综合地融入典型工作任务,让学生在完成项目、任务的过程中自然地学习相关的知识、掌握相应的技能,从而从宏观的课程角度实现“工学结合、知行合一”。

还是以“Python”课程为例,结合表1内容:如果学生基础允许,数据类型、表达式、字符串、元组、序列、字典等基础内容的学习建议不要单独安排在前期的理论学习中,而是首先通过类似“验证哥德巴赫猜想”这样的范例让学生理解透彻分支语句、循环语句,然后把剩余的课时分为2-3个数据分析相关、Pandas库、NumPy库应用相关的综合工作任务,把上面提到的基础内容融入到相关项目的“知识铺垫”“操作技巧”中。让学生带着解决问题的思维去思考为什么采用、如何应用相关知识,去思考某类问题如何解决、还可以如何举一反三,并在反复应用中真正理解、掌握相应的理论和实操。

(四) 课堂教学的组织和实施真正落实“工学结合、知行合一”

课堂教学是落实教学设计、实现教学目标的关键环节。为了更好地实现教学效果,教师需要营造接近企业实战的学习情境,采用项目驱动教学法或任务驱动教学法激发学生的自主学习能力,通过翻转课堂、小组合作等方式把知识点的学习和实践的尝试放到课前,把课堂的时间更多的用来确保每位学生保质保量的完成当堂实践任务的完成和总结提升,重点放在培养学生用所学技能解决实际问题的能力,使用行业常用的评价标准对学生的工作成果和工作过程进行评价。从微观的课堂教学的角度落实“工学结合、知行合一”。

以Power BI课程“销售数据分析”任务为例,结合“大数据分析”技能人才相关的“岗位职责”是“负责数据分析结果的输出和可视化展现”,可以把教学组织分以下3步:

1. 自主学习

将真实或仿真任务的发生背景和需求、需要分析处理的源数据、相关预备知识和操作示范视频分发给提前学习,同时抛出“数据分析的结果怎样才能让阅读者更易理解并做选择或决策”的问题让学生思考,培养学生的自主学习能力、合作能力。

2. 思考和实践

引导学生根据所给的资料讨论和梳理完成本次任务“销售数据分析”的工作流程、探讨存在的问题和解决方法,老师讲解、示范必要的操作之后,让学生在尝试和实践中完成任务,然后老师介绍行业标准,解答自主学习阶段抛出的问题,然后据此对实践成果进行评价。这样“工学结合”不但可以让学生提前了解行业标准,避免闭门造车,更可以培养学生思考问题、解决问题的实际能力。

3. 总结和拓展提升

先引导学生总结归纳本次“销售数据分析”任务的工作流程和方法、工作要点以及完成用到的知识、技能，再引导学生思考这些知识、技能的其他应用场景，然后老师再进一步拓展提升，同时布置拓展任务，这样“知行合一”才能有助于进一步提升学生用所学问题解决实际问题的能力。

（五）真正落实“以教师为主导，以学生为主体”

客观来说，相比学历教育的学生而言，大部分职业教育学生的理论基础、学习习惯、学习能力都较差，这是客观事实。传统的“见分数而不见人”的教育方式，也打压了学生的学习自信，抑制了学生主观能动性的发挥，缩小了学生全面发展、人格成长的空间。

与此同时，真实项目对学生的能力要求更高，所以职业教育的老师需要给学生更多的关注、引导、鼓励和支持：多关注学生的学习状态，多交流、引导学习方法，多鼓励、多肯定学生取得的每一点进步，必要时可根据学生实际情况降低要求，呵护学生的学习兴趣和信心。清晰地合理地设置学习任务的梯度、层次，同时适当提供学习资源，从而帮助学生提升学习效率和学习效果；更多地通过设置问题和作业引导学生掌握好的学习方法，而不只是口头说教指点；任务评价标准清晰、全面，反馈及时、正面，从而帮助学生改善学习习惯、提升自信；通过总结和拓展任务的设置提升学生的知识迁移能力等等。

只有真正的接受职业教育学生的现状，针对他们的情况进行教学和引导，才是真正的“以教师为主导，以学生为主体”，才能更好地激发他们的学习热情和主观能动性，培养出更多、更好的技能人才。

（六）拥抱“互联网+”，实现“智慧化教学”

当前市面上“大数据分析”的教材良莠不齐，适合职业教育学生的教材选择更少，适应性也不强，但是“互联网+”时代老师可以寻找网络资源来丰富学生的学材、满足不同层次学生的需要，更可以借鉴其他优秀教师的教学思路和方法。

“中国慕课”“网易公开课”“学习强国”等优质课程平台、“哔哩哔哩”“CSDN”“知乎”等优秀的资源分享平台上都有很多优质的、最新的学习资源，比如上面所提到的Python在“中国慕课”上有不同学习层次、不同应用方向的多门国家精品课程，其中昊天老师的“Python语言程序设计”的课程学生可以去“Python123”平台完成对应的练习题和考试，结果会在线批改、实时呈现，不但便于学生练习巩固所学知识，也减轻了教师的作业批改工作量，一举两得。学生在学习时遇到的各种各样的问题在互联网上也基本都已经问有问必答，所以教师在教学的过程中可以综合利用网上已有的教学资源，把更多的精力放在和学生的互动、个性化辅导和培养学生实际解决问题的能力上。拥抱“互联网+”，实现“智慧化教学”。

与此同时，老师的这种做法也是遇到问题主动探索、积极尝试通过互联网等各种课外资源解决问题的言传身教。这种跳出环境限制、主动寻找资源来解决问题的意识和能力，会在今后的工作中让学生更容易打开工作局面、快速提升能力，受益匪浅。

五、总结

时代和技术发展日新月异，国家的发展规划也在不断调整，本文所采用的分析思路和结果主要适用于目前的社会环境和笔者所处的工作环境，每个人才培养方向的课程体系建设和教学实

施实际上受限于多方面因素。

但不论哪个专业方向，职业教育最忌讳的就是脱离市场实际需求、闭门造车。不论哪种技能人才的培养，如果能将产业行业最新技术标准、岗位需求、发展趋势，作为人才培养的指南，并且保持动态更新，确保及时将新技术、新工艺融入课程；将企业真实工作场景和实训环境引入，作为学生的学习环境；找准定位，脚踏实地，将培养的目标定在企业最需要的地方，并切实做到“以教师为主导，以学生为主体”，必将能够为社会发展提供更多的高素质技能人才、能工巧匠、大国工匠。

参考文献：

- [1] 中国大数据行业市场规模及未来发展趋势[EB/OL].[2023-01-29] <https://baijiahao.baidu.com/s?id=1756087297654702254>
- [2] 工业和信息化部关于印发“十四五”大数据产业发展规划的通知[EB/OL].[2021-11-15] http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-11/30/content_5655089.htm
- [3] 高扬.白话大数据与机器学习 [M].北京：机械工业出版社，2016.
- [4] 昨夜微软甩出Office王炸！又是AI神器，拯救打工人[EB/OL].[2023-03-17]https://www.thepaper.cn/newsDetail_forward_22335033

Research and Analysis on the Cultivation of Skilled Talents in “Big Data Analysis”

Zhao Yanyun

Abstract: In order to better cultivate “big data analysis” skilled talents, this article starts from the latest concept of skilled talent cultivation, based on school enterprise cooperation and real job requirements related to recruitment websites. The focus is on the construction of the curriculum system and teaching implementation points for “big data analysis” skilled talent cultivation, hoping to provide reference for similar talent cultivation.

Key words: Big data analysis; Training of skilled talents; Curriculum system construction; Teaching implementation

关于精品课课程设计的研究

——以《交互设计》课程设计为例

胡丽娟

【摘要】精品课程是指教学理念先进、教学内容科学、教学方法和手段适当、教学效果显著的示范性课程。随着产业升级转型步伐加快,为经济高质量发展提供技能人才支撑,培养更多高素质技能人才,精品课课程建设要以就业为导向、以国家颁布的教学大纲、课程规范和职业标准为依据,以学生为中心,以能力为本位,按照技能人才成长规律,深入开展一体化课程设计^[1]。本文根据精品课文件要求,以交互设计课程为例,从课程地位、课程类型、教学组织形式以及课程作用几个方向进行课程设计阐述。

【关键词】精品课、交互设计、课程设计、工学一体化

《国家“十四五”文化改革发展规划》中,习近平总书记指出,谋划“十四五”时期发展,要高度重视发展文化产业。发展文化产业是满足人民多样化、高品位文化需求的重要基础,也是激发文化创造活力、推进文化强国建设的必然要求。2020年,广东省政府发布《广东省人民政府关于培育发展战略性支柱产业集群和战略性新兴产业集群的意见》(粤府函〔2020〕82号)将数字创意产业列为战略性新兴产业集群。交互设计以移动互联网为技术手段,连通数字创意产业与传统广告文化产业,是解决用户在移动互联网中获取、交换信息的关键工作。

2021年我国移动互联网产业规模达16.64万亿元,移动互联网普及率达67.0%。任何面向终端的移动设备及应用都离不开交互设计,在技术高速发展的当下,广东省交互设计人才需求约每年4000人,本课程为交互设计行业提供高质量设计

人才,满足行业需求与缺口。

一、课程地位

(一) 课程来源

2017年本专业负责牵头中华人民共和国人社部平面设计专业《国标》《课规》开发工作并通过人社部专家评审,2018年由中国劳动社会保障出版社出版并投入使用。2022年在人社部统一部署下,本团队再次牵头平面设计专业工学一体化课程标准修订工作,并于2022年8月通过人社部专家评审,后续由劳动出版社统一印刷出版并在全中国范围内推广实施。

依据人力资源社会保障局颁布的《一体化课程开发技术规程》,通过行业调研,召开实践专家访谈会,提取典型工作任务转化为一体化课程,构成了本专业中级、高级和预备技师三个层

作者简介: 胡丽娟,深圳技师学院教师,省精品课交互设计课程负责人,研究方向为交互设计、用户界面设计。

次的工学一体的课程框架。（见）图1所示



图1 工学一体的课程框架

《交互设计》课程在本校完成了5届7个班级总计283名学生的教学实践工作。在全国20余家院校使用，累计完成近2000名学生的教学工作。在世界技能大赛中国集训基地用于国家集训队训练工作，完成第43、44、45、46共4届世赛选手训练工作。

（二）课程定位

根据《国标》，本专业课程从技术角度主要分为传统纸媒设计类课程和电子屏幕类设计课程两种类型，交互设计是电子屏幕类设计中的总领性课程，为后续课程《网页前端设计》《用户界面设计》提供思维框架标准与技术实现基础。



图2 交互设计课程定位

交互设计作为高级工的专业核心课程，是实现传统纸媒设计类课程向电子屏幕类课程转折的

重要课程（见）图2所示。交互设计主要解决的是产品战略、范围、结构和框架层的问题，是逻辑性思维和商业策略的综合运用，侧重培养学生发现问题、分析问题并解决问题的能力，为后续课程提供清晰流畅的操作逻辑框架。在课程中需主动与后续《网页前端设计》《用户界面设计》课程建立联系，实现技能多元化。

本课程的先行课程有《视觉识别系统设计》等，后续课程为《网页前端设计》《用户界面设计》等。

二、课程设计

本课程从交互设计设计师典型工作任务出发，根据职业能力分析，将职业能力要求转化为课程目标，是从课程目标、课程内容、课程实施上贯彻一体化教学思路的工学结合一体化课程。

（一）课程目标

1. 以就业为导向

课程目标来自《国标》，根据专业人才培养目标，学生通过课程的学习，能够胜任移动端智能平台相关产品的交互设计工作。

2. 以培养综合职业能力为目标

根据职业能力要求，培养学生专业能力及在设计过程中自主学习、相互沟通、团队合作、勤于思考、严谨认真、专业知识表达等通用能力。

（见）图3所示



图3 交互设计综合职业能力

3. 以立德树人为目的

结合学习任务进行持续的自我探索，深度挖掘学习任务内涵，培养学生爱国爱岗、敬业自

信、关爱社会、勇于担当、具有创新理念、劳动精神及精益求精的大国工匠精神。

（二）课程内容

1.岗课融合：

以企业真实工作任务为学习载体。学习任务由《国标》参考性学习任务二次开发而来，围绕校企合作企业工作内容分析明确具体学习内容，在真实任务学中做、做中学，引用企业规章文本，工作岗位要求与企业一致，符合区域行业岗位能力的需求。

2.赛课融合：

以竞赛标准训练技能。本课程由世界技能大赛平面技术设计项目的信息设计模块转换而来，课程内容结合吸收了世界技能大赛平面设计技术项目中技术标准、要求及大赛评价体系。

3.课证融合：

以国家职业技能等级证要求为考核导向。国家职业标准反映了企业和用人单位的用人要求，是全国职业工种技能认定、提升的标准，也是全国职业院校制定人才培养方案的依据。课程内容结合我国广告设计师职业技能鉴定的具体要求和评价标准，培养学生的综合职业能力，为企业输送合格的人才。

本课程内容三个学习任务，16个子任务构成，总计64课时。教学设计依照职业能力测评模型可分为封闭性任务、开放性任务、设计导向性任务三个层次，技术梯次是由单页面需求到全案设计，实现由低到高、由简单到复杂的技术要求，岗位梯次由助理设计师到设计师，体现了岗位的递进性。充分考虑思政内容，通过三个学习任务将“发现本我，树立成功信念”“关注弱势群体，唤醒社会关怀”“做好自己，推动社会进步”三者联系，将思政内容融合在每一个子任务中。（见）图4所示

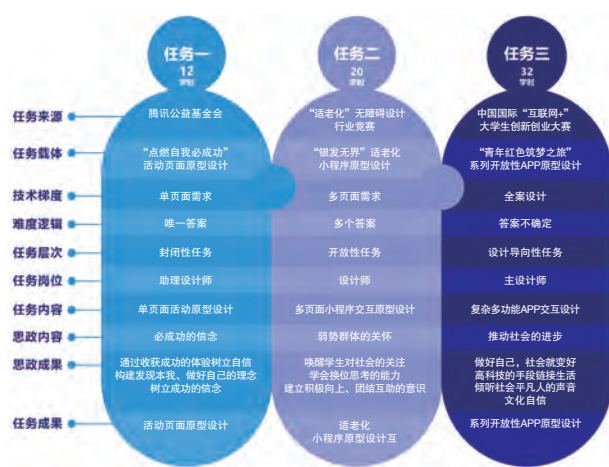


图4 《交互设计》三个学习任务关系

表1 课程内容

教学任务名称	课程内容
学习任务一 “点燃自我必成功”活动页面交互设计	【情境描述】 腾讯公益慈善基金是首家由互联网企业发起成立的公益基金会，致力于推动互联网与公益慈善事业的深度融合与发展，通过互联网尤其是移动互联网的技术和服务推动公益行业的发展。 腾讯公益慈善基金为配合国家产业转型，解决大学生就业问题，提升青年对职业的信心，计划对全国大学生发起“点燃自我必成功”的公益活动，以互联网核心能力推动当代大学生认识自我，建立信心、迎接挑战，获得成功。 【工作要求】 本次任务以策划和设计“点燃自我必成功”线上活动为主要工作对象，学生以小组为单位，从腾讯公益慈善基金领取任务，配合深圳格物互动文化传播有限公司的线下活动，分解任务并规划时间节点，针对在校大学生心理、需求、场景、习惯等信息进行调研，找到当代大学生面临的具体问题，与小组讨论完成代表性群体的用户画像，与教师沟通后最终完成活动页面的交互原型设计，达到企业提供的规范要求，过程中需主意交互规范和要求，针对作品版权、设计意识形态、价值取向进行自检，保证设计符合国家法律规定，检查无误后整理文件后交付作品。

学习任务二 “银发无界”适老化小程序交互设计 	【情境描述】 全国第七次人口普查数据显示,中国老年人口26402万人,每年平均增加800万老年人口。人口老龄化是今后较长一段时期我国的基本国情。与此同时,随着移动互联技术的快速发展,越来越多的社会服务依靠网络完成,不可避免的导致相当一部分老龄人口由于“数字鸿沟”效应无法享受科技的便利,甚至加剧了老年人与社会发展的割裂感。 由深圳市信息无障碍研究会、腾讯优图实验室、腾讯云AI联合主办的「“适老化”无障碍设计」竞赛,号召通过以小程序为平台,使用AI技术,拉近老年人与数字生活的距离,推动信息无障碍化。实现网络应用适老化改造,解决“银发族”面临的“数字鸿沟”。 【工作要求】 本次任务以“适老化”小程序设计为主要工作对象,学生以小组为单位,从官网领取任务,分解任务并规划时间节点,从“银发族”所面临的生活、医疗、陪伴等生活场景出发,针对“银发族”看不清、听不懂、说不准、做不到、记不住的特点,寻找能够让数字化、智能化服务惠及老年人群体的方案,收集市面已有产品,完成竞品分析,跟教师和其他小组沟通后最终完成“银发族”适老化小程序的交互原型设计,过程中需要按照腾讯优图实验室提供的设计规范,针对作品版权、设计意识形态、价值取向进行自检,保证设计符合国家法律规定,检查无误后整理文件,进行条理清晰的主题汇报,综合汇报的意见调整后交付作品。	【工作要求】 本次任务以中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛艺术设计类竞赛项目为主要工作对象,学生以小组为单位,从官网领取任务,依据习近平总书记给中国“互联网+”大学生创新创业大赛的重要回信精神,围绕“青年筑梦之旅”进行选题,使用设计技能推进大众创业万众创新,按照交互设计标准,完成调研报告、用户画像、竞品分析,最终完成APP软件系统的交互原型设计,达到大赛设计的要求,针对作品版权、设计意识形态、价值取向进行自检,保证设计符合国家法律规定,检查无误后整理文件,根据汇报对象的不同设计不同的提案,完成提案汇报,并最终形成可以落地转化的以创新驱动创业、以创业引领就业的课程成果。 学习任务三 “青年筑梦之旅”系列开放性APP交互设计 
学习任务三 “青年筑梦之旅”系列开放性APP交互设计	【情境描述】 中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛是由教育部主办的技能大赛,参赛院校近千家。大赛旨在深化高等教育综合改革,激发大学生的创造力,培养造就“大众创业、万众创新”的主力军;推动赛事成果转化,促进“互联网+”新业态形成,服务经济提质增效升级;以创新引领创业、创业带动就业,推动高校毕业生更高质量创业就业。	(三) 课程实施 本课程实施坚持学生为主体,为每一个子任务配套编写学材,通过巧妙设计引导性问题与启发式活动提升学生参与度,激发学习兴趣,使得学生在自我探究中以手脑结合的学习模式高效完成学习任务,并通过针对每次课程的学习重难点提出具体的化解措施,网络平台的使用,专业竞赛的参与,树立学生学习信心,达到教学效果最大化的效果。 三、课程教学组织形式 本课程教学分为课前、课中、课后三个组成部分。课中部分,根据学习任务差异以个人或小组(3~6人/组)为单位组织教学,采用班级授课、个别辅导相结合的方式,使用任务驱动法、示范法、头脑风暴法等手段进行教学,学生在规定时间内完成工作页中每一项的学习,环环相扣的高效学习。课前、课后部分教师使用微信、超星课堂、学习通等工具进行组织与检查,学生按照工作页要求自主完成任务,并上交对应学习成

果。同时，为确保教学安全，提高教学效果，教师须加强示范与指导，注重学生职业素养和规范操作的培养。

为激发学生学习兴趣，有效突破重点，内化学习习惯，化解技术难点，本课程在教学组织、教学模式、教学手段、学生主体、学业评价五个方面采取相应的教学策略。

（一）教学组织策略

集体教学：对课程难、重点使用集体教学方式，主要用于突破重难点。

小组合作：明确成员责任，主要用于完成复杂的工作任务及需要进行大量信息分析获取他人意见的教学环节。如交互设计可以模拟企业职位与职能任务分工，根据岗位划分模拟为产品经理、数据分析师、用户研究员、交互设计师、UI设计师、动效设计师等角色。

课程代表：根据每次课前的学情分析，针对本次课程要求进行课程代表制定，课程代表负责协助组织教学和小组任务分配与小组管理。

个别指导：通过每次课前的学情分析及教学实际情况，对在本次任务中出现困难的同学进行个别指导，解决实际问题，提高学生综合能力。

（二）教学模式策略

翻转课堂：课前学生在工作页的指引下自主学习，课中学生与教师合作探究完成任务，课后依据课程要求实现知识迁移，技能内化。

混合式教学：线上线下教学结合，线上采用微课、微信群、专业网站、超星课堂等教学活动，线下以学生为主体展开教学活动。

工学一体教学：理论教学与实践教学相融合，能力培养和岗位需求相对接，职业素养与行业标准相统一，思政内容与国家导向相吻合，实习实训与定岗工作学做合一。

（三）教学手段策略

1. 信息化手段：

表2 信息化资源

名称	应用环节	资源功能
超星教学云平台	课前、课中、课后学习	考勤打卡 发布课程资料 布置学习任务 查看学习资源 组织教学活动等
腾讯会议	课前、课中、课后 连线企业导师	与企业导师 进行沟通、交流
微信 微信群	课前、课后 讨论	小组讨论 班级讨论 一对一辅导
交互设计 软件	课前、课中、课后 交互设计	框架图搭建 交互原型设计 设计协同
Xmind	课前 资料收集、整理 设计方案	思维导图 头脑风暴
问卷星	课前、课后 资料收集、问卷调查	发布调查问卷 收集统计数据

2. 数字化资源：

表3 数字化资源

名称	应用环节	资源功能
课程配套微课	课前、课后 学习	有针对性学习课程知识技能点，为课中学习做准备
交互设计网站 优设网、UI中国、人人都是产品经理	课前、课中、课后 学习	自学交互设计知识 拓展行业视野 提升审美
设计规范网站 优波	课中 规范参考	交互设计规范
综合设计网站 站酷、花瓣、古田路九号	课后 学习	素材下载 获取创作灵感 提升审美
设计优秀 公众号	课后 视野拓展	拓展行业视野 提升审美
往届优秀 学生作品	课中 学习	赏析往届作品 确定可行目标

（四）学生主体策略

时间主体：在教学环节时间分配上以学生为主体，除保证学生时间在70%以上外，还通过完善的引导性问题与启发性活动保证学生时间的有效性，确保学生有思考、有行动、有效果。

活动主体：以学生为主体，通过学材工作页中引导性问题与动手实践相结合，实现手脑结合的学习模式。

评价主体：评价的主体以学生为主，在课前、课中、课后全程参与评价。并针对每一个学习任务采用世界技能大赛评价方式进行客观有效的评价。

（五）学业评价策略

使用世界技能大赛评价理念、结合企业评价规则、利用网课平台实施的评价体系。

评价项目多维度：从知识、能力、素养三个维度进行评价。

评价方式多类型：运用线上线下结合、定性定量结合、自评他评结合等多种评价方式进行评价。

评价方法多样性：采用观察法、调查法、检测法等多样评价方法。

评价时间多时段：进行多个学习任务的多时段评价。

评价主体多元化：评价主体有学生、专业教师、企业导师、客户。

评价功能多促进：促进学生思维能力、职业素养、专业技能的提升。

四、课程作用

本课程从交互设计设计师典型工作任务出发，强调学生主体，通过巧妙设计教学环节，培养自主学习能力，强调持续学习，固化学习习惯，打下扎实的素养与技能基础，保障学生职业

生涯积极顺利的发展。目前已在山东、江西、浙江、广东、河北、重庆等省市几十所本科、高职及技工类院校使用，累计培养学生近千人，获得院校师生好评。课程作用如下：

（一）技能成长：核心技能、对接岗位

本课程在课程内容的建设中，通过对行业典型工作任务的分析，提取岗位核心技能，以核心技能为出发点设计学习任务，按照由点到面，由易到难的技术逻辑制定学习内容，辅助多样的教学手段，提升教学效率，最终以胜任交互设计岗位需求为学生能力目标。保证学生能力成长符合行业需求，获得专业认可。在本课程中，学生获得国际级、国家级竞赛金牌多次，省级竞赛第一名十余次。

（二）职业发展：建立持续学习的理念，保证成功的职业生涯

本课程强调思维锻炼、知识汲取、持续学习，通过课程中的思想塑造保证学生建立持续学习的理念，保持自我提升的主观意愿，通过课程中素质养成为学生促进自我提升时的综合素质基础平台，通过课程中的能力成长为学生自我提升提供技能保障。最终引导学生获得职业成功，保障学生职业生涯积极顺利的发展。毕业学生从事交互设计岗位工作，累计创造经济效益近3千万元。

（三）促进产业：高质量人才促进产业发展

本课程来自目前互联网行业真实的项目需求，2020年我国移动互联网市场规模达16.64万亿元，互联网普及率达67.0%。交互设计是解决用户在移动互联网中获取、交换信息的关键工作，任何面向终端的移动设备及应用都离不开交互设计，在技术高速发展的当下，本课程为交互设计行业提供高质量设计人才，满足行业需

求与缺口。2015年,本课程团队完成深圳市交互设计师职业标准和题库的开发,至今为止累计完成社会化培训近千人,为深圳经济、文化建设做出重要贡献。

(四) 思想塑造:营造成功体验,点燃社会责任

本课程充分考虑思政内容,通过三个学习任务将“发现本我,树立成功信念”“关注弱势群体,唤醒社会关怀”“做好自己,推动社会进步”三者联系,将思政内容融合在每一个子任务中。在学习过程中,潜移默化的认知自己,通过收获成功的体验树立成功的信念,以自强自信的心态投入学习;通过了解社会弱势群体,建立换位思考的共情能力,唤醒学生积极向善的社会责任感与社会关怀情怀;通过倾听自己与社会的声音,点燃为助推社会进步而努力的火苗,这个目标不是使社会发生海啸,而是以最温柔的波动,推进社会变化。

(五) 素质养成:高素质复合型人才培养

本课程在教学中通过信息调查研究养成逻辑素养,通过分组工作养成团队合作素养,通过汇报提案养成沟通表达素养,通过定时任务完成时间管理素养,通过头脑风暴养成创意思维素养,

通过技术标准研究完成工作规范素养。最终以学生具备习近平和总书记倡导的劳模精神、劳动精神、工匠精神为素养养成目标。

(六) 学风传承:树立模范、建立目标

本课程在课程设计上重视建立往届生与应届生、优秀毕业生与在校生的联系,通过树立模范建立目标,邀请毕业生回课堂现身说法,营造比学赶帮超的学习氛围,通过历届学生的有机衔接将优良的学风传承发展。

总之,在精品课课程的建设中,我们要以就业为导向、以国家颁布的教学大纲、课程规范和职业标准为依据,以学生为中心,以能力为本位,按照技能人才成长规律,深入开展一体化课程设计。如此,不仅可以为产业升级转型培养更多高素质技能人才支撑,而且可以为学生在专业能力打下坚实基础,也能助力学生在未来的职场中拥有积极进取的信心和为人民服务的责任感,这也是本文研究的意义所在。

参考文献:

- [1]. 广东省人力资源和社会保障厅.关于加强我省技工院校精品课程建设的通知[Z].粤人社函〔2021〕133号,2021-06-02.

Research on the Design of Elite Courses —— Taking “Interaction Design” as an Example

Hu Lijuan

Abstract: Elite courses refer to demonstrative courses that have advanced teaching concepts, scientific teaching contents, appropriate teaching methods and means, and significant teaching effects. With the accelerating pace of industrial upgrading and transformation, providing skilled talents support for high-quality economic development, and cultivating more high-quality skilled talents, the construction of elite courses should be oriented towards employment, based on national teaching syllabus, course specification, and vocational standards, centered around students, and based on competency. In accordance with the growth laws of skilled talents, in-depth development of integrated course design is required.

Key words: Elite course, interaction design, course design, engineering-learning integration

浅谈《机械零件机床加工》课程的开发与实施

王伟东

【摘要】通过对《机械零件机床加工》课程开发与实施的分析，在符合课程性质、定位与人才培养目标的原则下，在符合深圳技师学院中德智造学院“1+3+N”课程体系的要求下，探索课程开发的流程、方法和应注意的事项，探索在新形势下如何科学地开发课程和合理地实施课程，达到机电一体化技术专业培养“技能+人文+商业+管理”新型技能人才的人才培养目标。

【关键词】课程开发；课程实施；新型技能人才培养

一、前言

职业教育必须坚持为社会主义现代化建设服务，把德育工作放在首位，全面推进素质教育^[1]。因此，职业教育必须按照市场所需、政府所指、企业所盼，以培养“技能+人文+商业+管理”的新型技能人才作为人才培养目标。

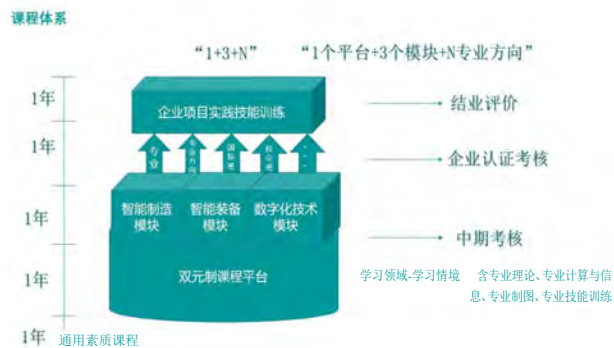


图1 深圳技师学院中德智造学院“1+3+N”课程体系

为此，深圳技师学院中德智造学院着力打造“1+3+N”课程体系（图1所示），通过大平台课程体系，培养学生具有较高的职业核心能力，并

具有良好的综合素养，对学生进行全面的素质教育。其中，《机械零件机床加工》课程是基础平台课程中的一门重要基础课程，本课程作为平台基础课，可以全面地提高学生的技能、人文、商业和管理等能力，为新型技能人才的培养打下基础。由此，保证《机械零件机床加工》课程良好的实施意义重大。《机械零件机床加工》课程作为机电一体化技术专业的必修课，由机电一体化技术专业开发和实施，现通过《机械零件机床加工》课程为例浅谈课程的开发和实施。

二、课程性质、定位与目标

机电一体化技术专业面向轨道交通、航空等城市服务型企业，在智能机电设备安装及维护领域培养德、智、体、美、劳全面发展，具备良好的职业道德和人文素养，从事智能机电设备安装、调试、故障诊断与维修及技术支持工作，掌握电工技术、机械基础、机电识图、绘图、钳工

作者简介：王伟东，深圳技师学院中德智造学院教师，工程师，高级技师，工学学士，研究方向为“双元制”教学模式下机械制造、低压电器控制和安装等。

加工及装配、电工工艺、PLC控制系统等基础知识,能进行现代化城市服务型企业内的常见智能机电设备的安装、调试、运行维护、故障诊断与维修等工作的高技能人才。

为了完成人才培养目标,人才培养方案由《机械零件的手动加工》《低压电器控制基本电路安装》《气动部件的安装与检验》《机械子系统构建》等学习领域构成。

《机械子系统构建》学习领域将要学习机械的装配知识和技能。通过阅读简单的装配图样,识读、掌握装配图中的配合、连接和传动知识。通过装配简单的机械系统,学习装配的技能。还要求学生能保证机械系统的正确安装,并能对存在的问题进行调整。《机械零件机床加工》是本学习领域的第一门课程。在本门课程的学习过程中,要带领学生学会使用普通机床生产零件,引导学生端正学习态度,培养学生良好的工作习惯,教会学生科学的学习方法,通过人文素质培养、企业运营模拟和团队合作工作等,促进学生德、智、体、美、劳全面发展,使学生具备良好的职业道德和人文素养,全面提升学生的社会能力、方法能力和专业能力等核心能力。并通过课程的开发与实施,培养具有较高综合素质的教师团队。

三、课程开发

为了良好的课程实施效果,必须紧紧围绕人才培养目标,按照人才培养方案精心准备。

(一) 科学制定教学大纲

按照经济、社会发展实际,以服务深圳社会经济为目标,参照德国《机电一体化工》教学大纲,借鉴兄弟学院的宝贵经验,结合本校多年的教学积累,按照课程标准的要求,科学地制定教学大纲。

本课程是中德智造学院的基础平台课程,

在制定大纲时,不仅需要满足本专业人才培养目标,还要满足N个不同方向学生的育人目标,将课程内容模块化,便于分层次、有针对性地开展教学。课程内容的模块化,要充分考虑课程的广度和深度,满足广度覆盖可选择、深度阶梯渐进的模块化教学需要。

(二) 科学设计学习情境

劳顿的“宏观情境分析理论”,认为学校的课程要反映社会中的文化内容。因此,学习情境最好选用企业的真实工作项目,这样就会使学习项目具有实用性、趣味性,并真实地反映社会的文化内容。斯基尔贝克的“微观情境分析模式理论”,主张依据各个学校自身的实际条件,在对本学校进行全面考量评估的基础上开发课程。因此,开发课程中,要把握好情境模式开发的“文化性”和“适应性”。例如某个项目在企业运行时,为了方便、更经济地组织生产,项目会尽量选用同一系列、同一标准、同一规格的标准件,一旦这个项目作为教学项目,上述原则就不适用了。在教学中,为了让学生尽可能多地了解元器件,学习情境要特意选用不同系列、不同标准、不同规格的零部件。以工程项目中不可缺少的标准件螺钉为例,为了保证教学中学生能多了解不同类型螺钉的使用方法、性能和特性等,在设定学习情境时,就要特意尽量设计使用更多的不同类型螺钉的学习情境,这样在学习过程中,学生就很自然地能够掌握不同螺钉的使用方法、装配要求,学会装配不同螺钉所用的工具,了解为实现螺钉装配的制造工艺等等。同时,为了满足N个不同方向学生的教学要求,学习情境也要相应地在广度和深度上进行模块化区分...为此,课程在满足学习情境“文化性”和“适应性”前提下,选择了“制作台钻”和经典机电一体化技术项目转向臂中的“制作转向臂”作为本课程的学习情境,并按照教学规律,对其进行了优化和改

进,并对其包含的教学内容进行模块化分类。

（三）精心编制、合理安排各教学内容课时

为了课程的良好实施,要遵照教学大纲、学时、场地和设备等条件,结合深圳的经济、社会发展实际,吸取了本校前期的教学经验,制定授课计划。理论类的教学在授课计划中占总学时的30%左右,理论教学的课时不仅仅包含理论知识的学习,还包含学生讨论、交流、评估和总结等学时,要充分利用讨论、交流、评估和总结等,加强学生人文、商业和管理等能力的培养,即保证了学生具有比较扎实的专业理论基础,还培养了学生的专业能力,也培养了学生的社会能力和方法能力,并全面提高了学生的综合素质。

（四）准备有效的教学方案

项目课程进行的前提必须是个体的自愿活动^[2]。理论上说,以学生为中心的教学可以达到任何一个学习目标,条件是学习者要了解达到这一目标的手段和方法,并有强烈的成就欲^[1]。因此,能否激发学生的学习动力,是教学成败的关键,关系到课程实施的效果。在教学中,要着眼于调动学生的学习动力,使用行动导向教学六步法,培养学生信息收集、计划、决策、实施、检测和评估的工作方法和工作习惯;借鉴西门子客户价值导向理念,模拟、体验企业的生产与管理,通过工作过程中不断解决问题,促进学习,提高学生人文素养、管理和商业等能力等;引导学生养成独立学习、小组学习等良好的学习、工作习惯等。

（五）编写配套的的课业文本

教师作为课程开发的主体和教学的主导,要做好学生学习的引导工作。课业文本是引导学生自主学习有效的教学资源。课业文本在课前,可以引导学生学习教材、查阅专业文献等,引起学

生思考,帮助学生进行研究式自主学习。在课程进行中,课业文本可以明确传达学习任务和工作任务,化解学习中的难点,帮助学生掌握学习重点。在课程结束后,课业文本可以帮助学生复习,加深对学习和工作的理解。对于学有余力的同学,教师还可以使用课业文本,帮助学生的学习和研究在广度和深度上进一步提高。为此,编写了与教学进程完全吻合、与教学进程完全同步的课业文本,保证了教学实施的质量。

（六）选用与人才培养目标相适应的教材

教材是体现教学内容和教学方法的知识载体,是进行教学的基本工具,是深入教学改革、提高教学质量、稳定教学秩序的基本保证^[3]。教材是将前人知识和经验的累积,是人类智慧的结晶,是学习者学习的最重要资源,因此选用合适的教材非常重要。作为中德智造学院的基础平台课程,要根据不同培养方向要求,合理选用教材,既要满足人才培养目标的要求,又要求教材编写合理、知识体系完善,还要做到易读易懂,降低学生学习的压力。

四、课程实施

课程实施是取得预期教书育人效果的关键。

（一）必须坚持思政引领

必须坚定为党育人、为国育才的教育信念,将爱国主义、工匠精神、大国工匠和世赛榜样等思政教育融入课程的实施,这是课程的实施有力保障。合理、科学地在课程实施中引入思政教育,不仅能保证教育的纯洁性,还能极大促进课程实施的效果。例如在课程实施中,通过对学生“工匠精神”的培养,学生会更自觉地投入课程的学习,学生会更积极地完成实操训练,学生会更严格地规范自己学业,学生会更坚定地克服学习中遇到的困难,这些都是圆满完成课程实施所

需要的。

（二）坚持以“学生为中心”实施课程

教师要坚持科学的教育观，牢牢把握“学生为中心”的教学理念，通过行动导向达到学生能力提高的教学目标。以行动为导向的教学方法，强调学生在“做中学”。例如为了让学生理解刀具后角的概念，教师可以利用使用大钻头扩孔钻时，提前将大钻头后角磨成零后角或负后角，学生在扩孔时会明显感觉到阻力很大，钻头参与扩孔的后角处会有明显的摩擦痕迹，学生的加工不能或很难进行下去。教师应密切观察学生，适时介入，引导学生发现问题，并积极分析问题，通过自学、小组学习等方式，引导学生学习刀具后角的知识，找到问题的关键，解决问题，并引导学生进一步学习切削刀具几何角度。

（三）“学习型”工厂为课程良好实施提供了有力的保障

“具身”认知理论，强调身体在认知过程中的关键作用及认知身体与环境交互的重要性。认为学习者想要真正掌握知识，只有通过参与生活情境中的活动才能达到。因此，在课程实施中，必须努力为学生创造更加接近实际生活的工作场景。

“学习型”工厂是产教融合的典型，是将企业的产品作为工作任务和教学对象，将教学融入生产中的一个实践过程，可以模拟公司接订单、设计、生产、销售等工作环节，全面培养学生的人文素养和管理、商业等能力等。本课程采用“工学一体”教学模式，通过“做中学”“学中做”完成知识的学习和技能的掌握，故符合教学要求的“学习型”工厂是课程良好实施的有力保障。

（四）提高学习兴趣是保证课程良好实施的重要手段

施瓦布的“实践与折中模式”课程理论，强

调课程开发终极目标是“实践兴趣”，强调学生根据自己的喜好来选择课程，强调教师与学生的相互作用，尽可能发挥师生的无限潜力。因此学习兴趣对课程良好的实施至关重要。

提高学习兴趣，可以通过改良学习情境，例如在钻台的项目中，装上一个手电钻，就可以真正达到台钻的功能，使学生对工作充满期待。提高学习兴趣，还可以从组织方法上寻求突破。

“校中厂”就是很好的教学组织形式。带领组织学生模拟企业实际运营，按照企业的运营模式组织实操（生产），学习和工作结束后，评价不仅对工作的产品进行考核，还对公司的经营进行考核，可以有效提高学生的学习兴趣。

多尔的后现代课程观，认为课程应由专家、教师、学生等各相关成员，通过相互沟通、交流、辩论来确定课程。在教学实施中，教师可以通过“专业谈话”等方式与学生互动交流、可以通过组织“专家评审”等方式实时了解课程实施情况，相互促进，彼此激发潜能，共同构建、生成并最终形成课程。

（五）培养学生的好习惯

学校的教育不仅要着眼学生在校期间的学习和练习，还必须着眼学生的长远发展。学生在学校学到系统的、基础的知识，掌握了基本的操作技能，在日后的工作中，学生必须要与时俱进，不断学习。因此，良好的学习习惯对学生的发展极其重要。老师要有意培养学生具有良好的学习习惯，例如严格要求学生在课前自学，在课后复习以及引导学生勤于思考等，都是培养学生良好学习习惯的办法。

（六）科学地使用课时，全方面提高学生的综合素养

理论知识是技能训练的基础，是技能训练的指导，技能训练是对理论知识更深刻的认识和理

解。综合本校的教学经验认为,理论课时占到总课时30%左右是合适的。理论的课时不完全是知识的学习,还包含工作过程中的信息收集、工作计划制定、决策工作计划、检测和评估工作。综合素养的培养也将占用一定的理论课时,例如遇到常用、重要的专业词汇和术语等,教师不仅要讲解其含义,还要把专业词汇和术语的英语教给学生,日积月累,学生专业英语水平会有明显的提高,从而培养学生的综合素质,提升学生的专业素养。

(七) 重视鼓励在教学中的作用

温暖比严厉更能促进学生敞开心扉,鼓励比指责更能促进学生成长。当学生从老师的言行中体会到老师的期待,学生就会自觉的认真学习,刻苦训练。老师也要适当地在课堂中引入竞争氛围,打造样板,树立榜样,这一方面激发同学的荣誉感和好胜心,同时可以培养学生敢于竞争的勇气,养成参与竞争的习惯,还可以提高学生参与竞争的能力。在课堂上,老师还要密切关注学生的成长,对学生取得的进步予以实时的奖励,增强学生的获得感和自信心。教师除了精神层面对学生的鼓励,还可以适当地使用物资奖励的方式,提高学生主动学习的能动性,促进学生的学习和成长。

五、课程评价

遵循科学性、客观性、指导性和全面性的原则,对课程进行评价。

本课程实施后,学生在技能、人文、商业和管理等方面都取得进步,学校和学院对课程的实施予以充分的肯定。教师在课程实施中,通过与学生进行专业谈话、试卷考核和学生对课程的反馈、评价等,表明课程完成了教学大纲的要求,

达到了人才培养目标的要求,在教书和育人两个方面都取得了预期的效果。

六、今后的努力方向

使用自编教材可以更好地服务教学需要,提升教学效果,提高教学质量,因此,要重视与课程配套教材的编写。

要树立全员育人、全方位育人和全过程育人的理念。按照科学化、标准化的原则安排、调整各课程教学内容。教学不仅要以培养学生具有社会能力、方法能力和专业能力等三项核心能力为目标,还要通过项目式教学、产教融合等,全面培养学生的人文、商业和管理等能力,培养学生具有良好的工作素养,成为符合社会、经济发展需要的新型高技能人才。

“学习型”工厂的建设非常重要。“学习型”工厂依托于企业的真实生产项目,模拟企业实际的运转模式,围绕三项职业核心能力,可以有效地促进教学,实现将学生培养成为一专多能、具有良好综合素质高技能人才目标。

同时,教师要不断学习课程开发理论,充分认识到教师是课程开发的主体之一,持续实践行动研究的研究方法以及反思性的探索方式,将《机械零件机械加工》课程的开发和实施做得更好,并以此为参考,促进其它课程的良好开发与实施。

参考文献

- [1] 广东省职业技术教研室.职业技能教学[M].广州:广东科技出版社,2007年6月.
- [2] 徐国庆.学科课程、任务本位课程与项目课程[J].职教论坛,2008(20):4-15.
- [3] 赵越光、王莲、王先科.试论高校自编教材的作用、问题及对策[J].莱阳农学院学报,1994(01):57-59.

Development and Implementation of the Course of “Machine Tool Processing of Mechanical Parts”

Wang Weidong

Abstract: Through the analysis of the development and implementation of the course "Mechanical Parts and Machine Tool Processing", in accordance with the principles of course nature, positioning, and talent cultivation goals, and in accordance with the requirements of the "1+3+N" course system of the School of Sino-German Intelligent Manufacturing at Shenzhen Institute of Technology, this article explores the process, methods, and precautions of course development, and explores how to scientifically develop and reasonably implement courses in the new situation, To achieve the talent cultivation goal of cultivating new skilled talents with "skills+humanities+business+management" in the field of mechatronics integration technology.

Key Words: Course development; Curriculum implementation; Training of New Skilled Talents

企业技能人才群体成长规律探讨

吕利平

【摘要】企业技术工人队伍是支撑中国制造、中国创造的重要力量。在以中国式现代化推进中华民族伟大复兴的关键时期，探讨企业生产一线技术工人如何成长为高技能人才、能工巧匠、大国工匠，对于国家实施科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动战略具有重大意义。经深入研究，将企业技能人才群体成长规律初步归纳为事业锻造、尊重激励、平台搭建、培训开发、大师引领、人和凝聚等六大基本规律。

【关键词】企业；技能人才；群体；成长规律

现代社会技能人才主要以群体方式存在，主要分布在生产制造型企业及服务型企业。社会群体是由个体所组成，技能人才群体与技能人才个体具有不同的成长规律，成长现象更加复杂。技能人才群体研究可以有国家层面、城市层面、企业层面，本文的技能人才群体定位于企业技能人才群体。通常企业中的人群，可以分为三种：一是技能人才群体，二是技术人才群体，三是经营管理人员群体。三种人才队伍协调平衡共同完成企业的生产经营任务。技术工人队伍是实体经济立国的核心力量，明确企业技术工人队伍建设的方向和重点，就需要明晰企业技能人才群体的成长规律。这里主要探讨技能人才群体的成长规律，与“技能形成体系”研究的角度有所不同。经深入研究，将当代企业技术工人群体成才规律，初步归纳为事业锻造、民主激励、平台搭建、培训开发、大师引领、人和凝聚等六大基本规律。

一、事业锻造群体成才律

随着社会分工的进一步发展，目前我国企业类型逐步细分成研发型企业、设计型企业、生产型企业、营销型企业、服务型企业等，技能人才主要分布在生产型企业与服务型企业中，其他类型企业中的技能人才占比较少，下面主要以生产型企业论述。

（一）成就事业立群体成才目标

实践出人才，是社会各领域人才成长的基本规律，无论是生产实践、科研实践等。事业是指人们为实现某一经济社会发展目标所进行的具有一定规模的系统性经常性活动。建设中国特色社会主义的伟大事业，推进制造强国、技能强国战略，需要规模宏大、结构合理、素质优良的技能人才队伍。但在目前，技能人才的总量、结构、

作者简介：吕利平，深圳技师学院规划办副教授，经济学硕士，研究方向为技工教育与技能人才研究。

素质还不能适应中国式现代化建设的需要,智能化信息化全球化急需的高层次高素质复合型技能人才仍很短缺。

有无事业及事业大小直接关系着一个群体的成长,因为人类历史证明,真正取得社会成就的群体都是最富有创造欲望与创造能力的群体。伟大的事业既是凝聚各类人才的平台也是锤炼各类人才的熔炉,没有有利于社会进步的伟大事业就不能凝聚人才,更不能锤炼人才。做好新形势下的技能人才工作,应遵循技能人才成长规律,坚持新发展理念,牢固树立以事业成就人的工作思路,搭建高起点的事业平台,以优秀的机制环境吸引和激励人才,使其才尽其用、各得其所,推进事业的健康可持续发展。我国蓬勃发展的航空航天、高铁、核电等事业,吸引了一批又一批科学家、工程师、技术工人加入其中,酒泉卫星发射中心、西昌卫星发射中心虽然地处戈壁荒漠、深山峡谷,其伟大的事业造就了我国年轻的航天高科技、高技能人才及优秀的经营管理人才队伍。

在从制造大国向制造强国迈进的过程中,提出问题和思路需要科学家、绘出蓝图与图纸需要工程师、让蓝图变为现实需要技能人才。航天运载火箭是由上万个零部件组成,需要模型设计好、图纸规划好,更需要把每一个零部件造好。如果出现发射失利还要不计其数地维修加工。如2017年,为了找到长征5号遥二火箭发射失利的原因,航天工作者检查了400多个环节,进行了1000多次试验,技术工人对零部件也就进行了1000多次的加工。高凤林等航天系统的大国工匠就是在伟大的航天事业中练就了手上的绝活。

（二）科技攻关提升群体创造力

课题攻关通常是大量新技术、新材料、新方法集中使用的场所,同时也需要多工种、多专业

人才的协同作战才能完成,因此也是培养人才群体最直接、最有效、最现实的方法。攻关项目组长的带头作用,对攻关群体起到了熏陶感染作用。多工种、多专业人才的集中劳动形成了一个攻关人才群体,在这个群体中既有协作、又有竞争,既要发挥个体优势,更要体现整体能力。同时,攻关项目一般具有时间紧、任务重的特点,既要求攻关人员尽快掌握新知识、新理论,又要发挥拼搏奉献精神,抢时间、抢速度、加班加点地尽快高质量完成任务。攻关成果的应用又满足了攻关人员的成就感,使个体才能与整体优势都能得到淋漓尽致的发挥,对促成人才群体的形成具有重要作用。

西藏军区某汽车团修理连积极培养造就高技能人才群体,注重以科研培养人才,以课题催生人才,一个课题就是一所学校,既出人才又出成果。如修理连申请《以更换发动机总成成为主的大修在西藏地区推广应用研究》的课题立项,该课题分为三部分,三个攻关小组分头攻关,“链式效应”使课题组由3人拓展为10人。不仅年年出色地完成了装备维修保障任务,还取得37项研究革新成果。

企业关注的是以人成就事业,技能人才关注的是以事业成就人,其内在规律体现在事业发展与人才发展二者的辩证统一。高技能人才、能工巧匠、大国工匠是产业工人的核心骨干,是支撑中国制造、中国创造的重要力量。

二、尊重激励群体成才律

中国特色社会主义建设进入新时代,党和国家愈加重视人民利益,中国共产党提出了以人民为中心的发展思想,把人民对美好生活的向往作为自己的奋斗目标。高技能人才的个人成长源于个人自我价值的实现,如果没有情感、责任、价值观的建立,就不能塑造优秀的高技能人才,坚持四个尊重是中国特色的激励理论^[1]。

（一）尊重是人的最强烈需求之一

尊重是人才激励机制的核心。马斯洛说“社会上所有的人都希望自己有稳定牢固的地位，希望别人的高度评价，需要自尊自重，或为他人所尊重”。尊重是对某一种客观对象的价值做肯定评价的态度和行为。新中国男女平等释放了中国妇女的无限创造力。经过市场化改革的我国企业，无论是国有还是民营企业，工人队伍的主人翁地位都有不同程度的降低，被歧视、边缘化、工作环境差、待遇低目前仍然没有明显改观。今天我国要实现高质量发展，首先需要物质产品的直接生产者得到尊重，与生产管理者、经营者、工程技术人员享有同等的地位与待遇，如此一线岗位产品生产者才有不断提升生产技能的动力和耐心，我国也才有实现从低技能平衡向高技能平衡、低端产品向高端产品提升的可能性。如何真正做到对一线产业技术工人的尊重，是社会主义企业在改革和发展中对企业经营者、管理者的一个重要挑战。

因此，企业经营管理者和工程技术人员和一线生产工人三者之间的平等关系至关重要。如一汽认为，为企业作出突出贡献的操作人员与高级管理者都是核心人才群体，这种新型劳动关系，极大地调动了一线劳动者的生产积极性和不断提升产品质量的责任感。青岛港与其他企业不同的是，在改革中高度关注普通劳动者的作用，强化一线岗位上职工的主人翁地位，全面激发一线劳动者献身港口、服务企业、创新工作的积极性和创造性。

（二）尊重产生群体成才持久动力

技能人才从事的是财富创造劳动，做出的是对社会有较大贡献的劳动成果，追求的主要是对其人生价值的认同。因此，对技能、知识、劳动和成果作出客观公正的评价，得到国家社会和同

行的认同和尊重，这对于人才来说，是比任何物质报酬所起的激励作用要大得多。因此，要尊重劳动、尊重知识、尊重人才、尊重创造。企业应强化全心全意地依靠工人的思想，全面提升工人素质，激发产业技术工人的创造精神。如中国中车始终把包括技能人才在内的所有人才看作第一资源乃至唯一资源的认识高度，识才、爱才、敬才、用才，尤其重视引揽、选拔、开发、激励创新型科技人才、技能人才，营建广聚天下英才、促进人才脱颖而出的良好发展环境。正因为中车始终坚持了全心全意依靠工人阶级的理念，中车工匠们也就心无旁骛始终紧盯品质、品格、品牌，从而诞生了“千米焊缝无缺陷”“万根接线无差错”“环口焊接七步法”等奇迹与新方法。

依据心理学的科学原理，当代青年人优越的成长环境而自然形成的一些不良观念与习惯，政府及各类媒体应在全社会弘扬工匠精神、劳模精神、劳动精神，讲好工匠故事、劳模故事、劳动故事，唱响劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的时代主旋律。只有不断提升技能人才的职业荣誉感、自豪感和社会认可度，才能吸引更多年轻人，从本不适合但仍不断攀登学历阶梯的路径上退出来，坚定地走进工厂、沉在一线。

三、平台搭建群体成才律

（一）搭建职业发展通道是群体成才的关键

美国哈佛大学心理学家威廉·詹姆士研究发现，一个没有受到激励的人，仅能发挥其能力的20%至30%，而当他受到激励时，其能力可以发挥至80%。目前急需健全与完善技能人才职业发展激励机制，以引领技能人才的能力提升之路，为企业培养和储备优秀技能人才铺路架桥。

企业可以实行技能薪资分层分级制度，待遇与技能水平挂钩，开展技术工人考工晋级，积极

推行自首席技师、特级技师、高级技师、技师、高级工、中级工、初级工至学徒工的培训考评，坚持开展职业技能等级认定，认定等级与工资挂钩。2021年7月，绍兴柯桥水务集团排水有限公司焊工丁卫松获评正高级职称。打通高技能人才与专业技术人才职业发展通道，知识型创新型复合型国际化技术技能人才将会不断涌现。

企业可在技术含量较高的岗位中，实行岗位首席制度，给予一定津贴。竺士杰，宁波舟山港码头吊车司机，凭借自己的绝技绝活被企业聘任为首席技师，获得月技能津贴6000元的奖励，同时被评为高级工程师，并当选为浙江省总工会副主席。上海自贸区临港新片区有20位技能人才入选“临港工匠”，其中有6名人才落户临港，他们中有做芯片设计的研发经理、有车企的冲压设备班长、还有海洋工程的起重吊运班组长，他们的学历并不高。

技术进步带来工人和工程师之间的岗位区别愈来愈模糊，白领与蓝领的全面融合成长是大势所趋。如在智能制造工厂，产线运维需要一线技术工人能够明确工程师的技术要求，而工艺管理则要求企业工程师能够熟悉生产过程的技能操作要求。只有新一代技能、技术复合型人才，才能很好地满足现代化企业高质量产品生产的要求。

（二）搭建竞赛平台加速人才群体成长

国家正在逐步构建完善的职业技能竞赛体系，从区县、市厅、省部一直到国家级职业技能竞赛，加之世界职业技能竞赛。完善的职业技能竞赛体系既为技工院校、职业院校学生及产业技术工人提供了展示高超技能、相互切磋技艺的舞台，也对产业技术工人队伍的建设、区域经济社会发展具有重要作用，同时有利于激发全社会劳动者特别是青年劳动者走技能成才、技能报国之路，培养更多大国工匠、能工巧匠、高技能人才，为推进中国式现代化提供有力技能人才支

持。如深圳地铁、深圳水务集团等鼓励职工积极参加深圳市的技术工人比赛，制定各种优惠政策向一线工人倾斜，为他们展现自己的才能搭建平台。技能竞赛可与职业技能等级认定制度、技能薪资制度、表彰奖励制度等相关联，对一线产业技术工人积极参与技能大赛将起到很好的激励作用，为建设技能型社会塑造有利于技能人才成长的生态环境具有重要意义。

竞赛只是一种评价方式，从根本上应完善科学化、社会化、多元化的技能人才评价机制。健全技能评价体系，企业可以根据需要，根据不同类型技能人才的工作特点，实行分类技能评价。通过创新评价方式，可结合实际综合运用多种鉴定考评方式来考评。目前形成了多层次、相互衔接的职业技能评价体系，该体系包括国家职业技能标准、行业企业评价规范、专项职业能力考核规范等。

四、培训开发群体成才律

智能化、信息化、全球化时代，终身学习已成为高技能人才职业发展与人生价值实现的必由之路。建立体系健全、层次分明、内容完整的培训开发体系，来保障企业拥有一支可持续发展的技能人才梯队。

（一）需培一致提升群体成才率

受教育培训的时间长度，一般决定了企业技能人才群体才智开发与技能提升的程度。高技能人才是具有一定的知识和理论基础，掌握熟练的操作技能，具有解决实际问题能力、综合运用能力和创新能力的应用型人才。高技能人才一般都富有进取精神，对待工作认真负责，对于技能和提升有着孜孜不倦的主动性和持续性。专门研究技能形成理论的学者王星认为，智能制造时代工匠的形成，需要长时间的实践磨炼。无论是入职培训、岗位技能提升培训、转岗培训等都应遵

循培训与岗位需求相一致的原则，干什么就学什么。如三一集团建立了“532”的培训模式：即50%的时间是项目实践、挂职锻炼，30%时间用于导师辅导，20%时间用于培训。现代企业可依据各岗位任职资格标准构建分类分层的培训开发体系。

（二）学做一体加快群体成才速度

一个群体的工作能力和工作绩效取决于该群体掌握新知识新技术新思想的程度与速度。比如，革命战争年代湖南涌现了一批无产阶级革命家，该群体的快速成长就得益于培训与学习。该群体领袖毛泽东深刻认识到：“没有文化的军队是愚蠢的军队，而愚蠢的军队是不能战胜敌人的。”以学中干、干中学为基本形式，力争达到“干什么、练什么，缺什么、补什么”。

在科学昌明、文化发达的现代社会，任何人才一方面都必须重视知识和理论的接受和积累，另一方面，更要重视实践这一培养造就和锻炼人才的最好学校和根本途径。学习与实践、培养与使用，是人才资源开发紧密联系互相促进的两个方面。与实践相对应的学习主要是知识和理论的接受、探索和积累，而实践是依据一定理论指导的实现某种理念或计划的行动。前者着眼于认识世界，后者着眼于改造世界。相对于在岗在职人员来说，前者着眼于培养，后者着眼于使用；所以，学习与实践、培养与使用是意义等同的。人才素质是在认识世界和改造世界的活动中不断成长、发展和成熟的。大国工匠们都是自觉投身于火热的生产实践中，在实践中贡献才华又提升素质而成长为高素质技能人才的。中国式新型学徒制，即学校与企业深度合作推行以“招生即招工、入校即入企、校企双师联合培养”为主要内容的培训机制，加快企业青年技能人才的培养。

五、大师引领成才规律

以中国式现代化实现中华民族伟大复兴，就要深入推进产业工人队伍建设改革，发挥能工巧匠大国工匠人才骨干带头作用，团结带领广大职工为全面建设社会主义现代化国家、实现第二个百年奋斗目标建功立业。

（一）大师引领提升群体成才率

习近平总书记曾指出：“工业强国都是技师技工的大国，我们要有很强的技术工人队伍”，“作为一个制造业大国，我们的人才基础应该是技工”。在青岛港技能大师许振超的培育下，涌现了像全国优秀青年技师邵泽山、技术标兵王啸、赵显新、赵树双等一大批岗位技能高手；湖南华菱湘钢技能人才群体的成长是与艾爱国等技能大师的示范引领作用分不开的。大师对群体成长的作用体现在三个方面：一是引领作用。技能人才群体形成和发展的每个阶段都需要有技能大师的引领；二是集聚作用。大师是群体团结的旗帜和核心。中铁一局供电公司高技能人才群体之所以不断壮大，在很大程度上得益于以窦铁成为代表的大师所产生的强大凝聚力；三是激励作用。大师的工匠精神、人格魅力强烈地熏陶着他的群体，对群体成长起到重大激励作用。

（二）大师激励壮大成才群体规模

企业技能人才群体生成规律，或者说逻辑演化路径是：首先企业某一位技能人才个体因发明新产品、新材料、新工艺，或以匠心生产产品品质得到社会认可；其次，一人获得突破就会以他为圆心向外辐射，直至在全企业得到推广。应该说技能人才群体现象是个体自发和群体自觉的合力结果。在国家技能人才政策激励下，个体效应可逐步演变成群体效应，群体效应可逐步演变成整体效应。通过宣树先进典型，把先进典型个体

效应聚变为群体效应，再通过培育先进典型，把先进典型群体效应裂变为整体效应。大国工匠艾爱国就带过600多名徒弟，湘钢有80%的高级焊工都跟他学过技术。近年来，上海国际港务（集团）股份有限公司包起帆应邀先后作了近300场技术交流报告。2022年5月，成立浙江海港工匠学校，宁波舟山港北仑第三集装箱码头有限公司桥吊班大班长竺士杰担任“工匠成长营”导师，“我想成为传递工匠精神的火炬手，发挥好劳模工匠作用、带出更多优秀技术工人。”

六、人和孕育群体成才律

要让大国工匠和高技能人才的高超技艺惠及更多劳动者，在企业员工间信息无障碍流动，可促进更多员工提高技术技能水平。这里的关键是有一个和谐的团队、团结的团队、协作的团队。

（一）人和加快群体技能传播速率

人才群体的出现和形成有一定的社会历史条件：一方面它是企业发展的需要，时代发展的结果。通常在市场竞争激烈的时期，为了求得生存与发展，往往形成人才群体；另一方面它又是企业文化发展的产物，是一种文化现象，只有文化发展到一定程度才能孕育与之相应的人才群体。因此，人才群体有其一定的内涵特征：第一，人才群体是许多单个的人才组合而形成的。顾名思义，所谓群体就不是指单个人才，而是多个人才的综合体；第二，人才群体由同一时期的人才群组成；第三，人才群体由同一企业的人才组成。企业环境，一个企业的资源条件、历史文化、风俗习惯、作风性格是人才成长的重要因素，而且必然使该企业的人才形成某些共同的特点；第四，人才群体有着共同的思想和实践活动。

在一个社会群体内，群体舆论对群体成员的思想行为具有较大的影响力。加入群体的个体对

群体从心理上、感情上逐步产生认同感、从归属感，群体也会发挥集体优势，从物质、情感、观念等方面辐射和影响个体。因而一个单位里“良好的学风、关爱的友情和健康的竞争”氛围已经形成，就会成为强大改造与整合力量。

一花独放不是春，百花齐放春满园。整体大于部分之和，是希腊亚里士多德的著名论断，人才群体结构具有重要功能。马克思则进一步指出：“劳动者一个一个地发挥机械力地综合与多数劳动者同时在同一不可分的操作线上，共同劳动时发生的社会能力，在本质上是不同的。在这里，不仅协作提高了个人的生产力，并且创造了一种生产力，就其自身说，已经是一种集体力。”这种集体力，正是优化人才结构所产生群体效能的产物和馈赠品。

（二）人和提升群体技能学习质量

迈克尔·波兰尼（1966）认为隐性人力资本是技能人才的核心竞争力。于桂兰（2007）在其博士论文中提出技能型工人的隐性人力资本对于企业可持续竞争力具有重大贡献，主要表现为降低组织成员之间的信息分享与交流成本；增加非正式团队成员之间的默契和协作精神；通过知识专用性和非标准化提高工作效率^[2]。在合作学习过程中，学员之间经常要互相讲解，互相反馈，或者小组成员在一起讨论练习的方法，能够加深他们对动作的理解。合作学习中，每一个人既是学生又是先生，促使每一个人更加认真地听讲与练习。群体成员为了实现一个共同目标而互相支持产生凝聚力，该凝聚力的大小反映了群体的和谐度和关系融洽度。群体内部的人际关系直接影响着群体的成长，和谐的人际关系是群体成长的基础。优秀技能人才群体内部人际关系的一个突出特点就是见能思齐，在技能人才群体成员之间充满了敬佩之情，这也是技能人才群体成长的心理动因。

只有技能人才实现体面劳动、舒心生活，工厂车间的职业岗位才有吸引力，能够吸引更多高素质人才加入产业工人队伍，筑牢制造强国根基。这是建成技能型社会的鲜活昭示和生动体现，也是实现共同富裕的基础工程。可以说，技能人才待遇提高，既是技能型社会建设的重要标志，也是评价技能型社会建设成效的核心指标，更是技能型社会建设的必然要求。提升技能人才社会地位，重点是构建与完善技能人才制度体系。一方面，要拓宽技能人才职业发展空间，最大范围内打通高技能人才与专业技术人员职业发展通道，为地方产业发展培育更多复合型人才。另一方面，还需完善技能人才职称评审与收入稳定增长机制，建立健全社会多元主体的技能人才奖励体系，该体系以国家奖励为导向、用人单位奖励为主体、社会奖励为补充，从而让技能人才全身心地投入到企业发展与职业技能提升中，努力成为“中国智造”的基础和依托。近年来国家大力弘扬劳动光荣、技能宝贵、创造伟大的社会

风尚，加快建设国家重视技能、社会崇尚技能、人人学习技能、人人拥有技能的技能型社会，祖国大地上涌现出一大批技能英雄，“十三五”期间，全国共表彰了90名中华技能大奖获得者、近900名全国技术能手，选拔1500余名高技能人才享受国务院政府特殊津贴。据统计全国总工会与中央广播电视总台已合作选树宣传近百名大国工匠，各省（区、市）选树宣传省级工匠超5千名，地市级工匠超过2.2万名。全国已经形成一技能人才标杆群体，他们必将发挥榜样作用，引导2亿多技能劳动者，特别是青年劳动者走技能成才、技能报国之路！

参考文献

- [1]. 梁雨楷, 袁兆亿编著. 人才资源管理学[M]北京: 高等教育出版社, 2006.6:159.
- [2]. 李铁斌, 著. 高技能人才开发与管理[M]北京: 人民日报出版社, 2018.03:30.

Discussion on the Growth Law of Skilled Talents in Enterprises

Lv Liping

Abstract: The technical workforce of enterprises is an important force supporting China's manufacturing and creation. In the critical period of promoting the great rejuvenation of the Chinese nation with Chinese path to modernization, it is of great significance for the country to implement the strategy of rejuvenating the country through science and education, the strategy of strengthening the country through talents, and the innovation driven strategy to explore how the technical workers in the production line of enterprises can grow into highly skilled talents, skilled craftsmen, and big country craftsmen. After in-depth research, the growth laws of the enterprise's skilled talent group have been preliminarily summarized into six basic laws: career forging, respect and motivation, platform building, training and development, master guidance, and human cohesion.

Key Words: Enterprise; Skilled talents; Group; Growth patterns.

深圳梧桐山风景林景观评价研究

袁玲 傅卫民 王伟湘 许建新

【摘要】 梧桐山毛棉杜鹃风景林是深圳最有代表性的风景林类型，以它为代表进行风景林景观评价，有重要的参考价值。本文采用美景度评价法，选取梧桐山30处代表性风景林照片进行美景度赋分并标准化处理，从形貌、色彩、线性、结构四个基本构景要素，分解出13个评价指标。通过多元线性回归模型，筛选出季相色块占比（ X_4 ）、色彩斑块格局（ X_8 ）和林相整齐度（ X_2 ）三个有重要影响的因子，构建出深圳梧桐山风景林美景度评价模型： $SBE = -1.588 + 0.249 \cdot X_4 + 0.211 \cdot X_8 + 0.199 \cdot X_2$ ，从而为风景林建设与抚育工作提供指导依据。

【关键词】 风景林；景观评价；美景度（SBE）；梧桐山

景观评价是风景林经营管理中的一项重要内容，国外学者对森林景观的研究始终都围绕着用材林所作的景观质量评价，而很少从观赏的角度将林分与其他景观要素结合来进行景观美学评价。而近二十年来我国开始重视风景林的发展与建设，其它林种的林分经过抚育改造等管理措施使其迅速朝着风景林方向发展，因此，国内学者重视风景林的景观评价，尤其对季相与色彩开始有了较为深入的研究^[1-3]。

风景林的景观评价是一项综合性高、主观性强的工作，一者风景林本身的景观是多样性的，既包括风景林的自然美，如形态美、层次美、季相等，也包括风景林的人文美。二者评价者本身的审美意趣、喜恶标准不尽相同，美的评价多带有主观性，正所谓“繁花迷人眼，各花入各眼”，不同的评价者对同样的景观林也会产生不同的评价。三者风景林的评价也会受到外界因素

影响，如不同的评价时间、不同的天气状况，亦或是风景林中不同的景观建筑点缀搭配等，都会带来不同的评价结果。景观美学评价多元多维，本身也是一件偏感性的事情，为了让评价结果量化、指标化，目前国内外学者对风景林的景观美学评价做了大量研究，从不同角度提出了相关评价方法，其中美景度评价得到大家普遍接受^[4, 5]。

深圳梧桐山是深圳第一高峰，也是深圳唯一的国家级风景名胜区，山海湖一体、景城相融、纵览深港，生态资源和自然景观得天独厚。特别是以毛棉杜鹃为特色的风景林资源，吸引大量游客流连忘返，一年一度的梧桐山花会活动，为深圳人打造了一个“花海”旅游打卡圣地，已成为深圳一张靓丽的生态文化名片。因此，对深圳梧桐山风景林进行科学客观地美景度评价，从而更好地指导风景林建设，具有重要的现实意义^[6]。

作者简介：袁玲，深圳技师学院讲师，学士，研究方向为园林工程。

项目来源：深圳技师学院校级科研课题：深圳立交桥下植物选择及应用研究（2111011）（主持人：袁玲）

一、研究方法

（一）评价方法

本研究采用室内幻灯片评价方法。选择典型的风景林拍成照片并收集在一起，在室内组织评价者集中打分评价，相比现场评价法而言操作简单易行，实践证明室内幻灯片评价法与现场评价法其结果并无显著差异。

（二）评价照片筛选

选择最佳观景季节拍摄的具有代表性的梧桐山风景林景观照片30张。照片要求以鸟瞰角度展现风景林的中景或远景，画面清晰，风景林中毛棉杜鹃花色斑块与常绿树有大体可分辨的分界线，背景如蓝天白云等不超过画面比例1/3。

（三）评价者选择

评价者为仲恺农业工程学院、深圳技师学院园林专业师生，共30人。选择专业背景相近的评价者集中评价能够有效减少结果偏差，保证数据一致性。

（四）评价步骤

1. 利用PPT软件将选好的30张照片制作成幻灯片，照片随机排序，标注好编号。

2. 先快速播放一遍幻灯片，以便让评价者对将要评判的照片有整体认识。评价者凭第一直观印象打分，评分采用5分制，有利于评价者较为准确的赋分。评价者根据自己的喜欢程度进行打分，评分规则见表1。

表1 评分规则

喜欢程度	很喜欢	喜欢	一般	不喜欢	很不喜欢
评分	2	1	0	-1	-2

3. 逐张播放幻灯片，每张照片停留时间约8秒，评价者按照片编号记录下对每张照片的反

应值。

4.回收评价反应表，对其进行检查和整理。

（五）美景度值标准化处理

因审美标准、喜恶程度等因人而异，评价结果不能直接用于研究，需要进行标准化处理，计算公式如下：

$$Z_{ij} = (R_{ij} - R_i) / S_i$$

式中： Z_{ij} 指第*i*个评价者对第*j*张照片的标准化得分值；

R_{ij} 指第*i*个评价者对第*j*张照片的评分值；

R_i 指第*i*个评价者对所有照片评分值的平均值；

S_i 指第*i*个评价者对所有照片评分值的标准差。

接下来将每张照片的30个评价者的标准化得分值取平均值，从而得出各照片的美景度标准化*Z*值^[7]。

二、结果与分析

（一）美景度值

经过标准化处理，30张梧桐山风景林照片样本的美景度*Z*值（表2）。

表2 梧桐山风景林照片样本的美景度标准化*Z*值

图片号	标准化 <i>Z</i> 值	图片号	标准化 <i>Z</i> 值	图片号	标准化 <i>Z</i> 值
图片1	0.240030371	图片11	-0.172633657	图片21	-0.448003143
图片2	0.690941171	图片12	-1.106588743	图片22	-0.753104771
图片3	0.6738074	图片13	-0.131447771	图片23	-0.703408829
图片4	-0.419108229	图片14	-0.860347286	图片24	-0.472135343
图片5	0.524766714	图片15	0.132528286	图片25	0.560463743
图片6	0.373257086	图片16	-0.725419343	图片26	-0.933635743
图片7	0.385184571	图片17	-0.166890486	图片27	1.021489229
图片8	-0.182745543	图片18	0.554925286	图片28	0.326024829
图片9	0.753370943	图片19	-0.2451286	图片29	0.155279
图片10	0.621703886	图片20	-0.858219571	图片30	0.9650448



图1 美景度值排第1的梧桐山风景林照片

(二) 构景要素分解

参照相关文献，将风景林的基本构景要素分为4个：形貌、色彩、线性和结构，进一步分解筛选出13个评价指标，分别为：树种组成（ X_1 ）、林相整齐度（ X_2 ）、植物配置样式（ X_3 ）、季相色块占比（ X_4 ）、花色丰富度（ X_5 ）、叶色丰富度（ X_6 ）、色泽明度（ X_7 ）、色彩斑块格局（ X_8 ）、林冠轮廓线（ X_9 ）、斑块边界线（ X_{10} ）、郁闭度（ X_{11} ）、林龄（ X_{12} ）、群落层次结构（ X_{13} ）。根据各个指标特性，设置赋分规则见表3。

表3 风景林构景要素分解表

基本 构景 要素	评价指标	类目			
		1	2	3	4
形貌	树种组成（ X_1 ）	1种	2种	3-5种	>5种
	林相整齐度（ X_2 ）	杂乱	一般	较整齐	整齐
	植物配置样式（ X_3 ）	规则	偏规则	偏自然	自然

色彩	季相色块占比（ X_4 ）	<0.2	0.2-0.5	0.5-0.8	>0.8
	花色丰富度（ X_5 ）	0-1种	2种	3-5种	>5种
	叶色丰富度（ X_6 ）	1种	2种	3-5种	>5种
	色泽明度（ X_7 ）	黯淡	一般	较鲜艳	鲜艳
	色彩斑块格局（ X_8 ）	分散	较分散	较聚集	聚集
线性	林冠轮廓线（ X_9 ）	无起伏	起伏平缓	中度起伏	高低错落
	斑块边界线（ X_{10} ）	直线	折线	曲线	自然随机
结构	郁闭度（ X_{11} ）	疏林	低度郁闭	中度郁闭	密林
	林龄（ X_{12} ）	幼龄林	中龄林	近熟林	成熟林
	群落层次结构（ X_{13} ）	几乎没有	不太明显	较明显	明显

其中，树种组成（ X_1 ）：风景林树种的种类数；

林相整齐度（ X_2 ）：人眼观察风景林群落的整齐程度；

植物配置样式（ X_3 ）：按照一定的植物种类和方式进行的配置样式；

季相色块占比（ X_4 ）：指除去天空等背景因素外色叶和开花植物在画面上的占比，亦可理解为“图”与“底”的比例关系；

花色丰富度（ X_5 ）：风景林群落中花朵色彩数量的多少；

叶色丰富度（ X_6 ）：风景林群落中叶片色彩数量的多少；

色泽明度（ X_7 ）：色彩明度是指色彩的明亮程度，开花或色叶植物由于其反射光量的区别而产生颜色的明暗强弱变化；

色彩斑块格局（ X_8 ）：指色叶和开花植物形成的组团、斑块在空间上的分布排列特征；

林冠轮廓线（ X_9 ）：指风景林的树冠与天空或其他背景在立面上的交界线；

斑块边界线（ X_{10} ）：是指风景林中色叶和开花植物群落树冠边缘线在平面上的投影；

郁闭度（ X_{11} ）：指的是风景林中乔灌木树冠投影面积与林地面积的占比；可以分为四级：疏林（郁闭度<0.2）、低度郁闭（ $0.2\leq$ 郁闭度

<0.4)、中度郁闭(0.4≤郁闭度<0.7)、密林(郁闭度≥0.7)；

林龄(x_{12})：天然林指的是林分的平均年龄，人工林有造林历史记载可以准确查明，通常可以分为幼龄林、中龄林、近熟林、成熟林、过熟林五个龄组；

群落层次结构(x_{13})：风景林植物群落在立面上分化的层次、构造^[8-10]。

(三) 构景要素赋分

对30张梧桐山风景林照片的13个景观美学评价指标分别评分，评分结果见表4。

表4 梧桐山风景林照片样本的景观美学评分表

	树种组成 x_1	林相整齐度 x_2	植物配置样式 x_3	季相色块占比 x_4	花色丰富度 x_5	叶色丰富度 x_6	色泽明度 x_7	色彩斑块格局 x_8	林冠轮廓线 x_9	斑块边界线 x_{10}	郁闭度 x_{11}	林龄 x_{12}	群落层次结构 x_{13}
图片1	3	3	4	2	2	2	4	2	2	4	4	4	2
图片2	2	3	2	3	2	1	3	3	3	4	4	4	4
图片3	3	3	4	2	2	1	3	4	3	4	3	3	2
图片4	3	1	4	2	2	3	2	2	2	4	4	4	3
图片5	2	2	4	3	3	2	3	4	4	4	3	4	4
图片6	3	2	4	3	2	2	2	2	2	4	4	4	2
图片7	2	4	3	4	3	2	3	4	4	4	3	3	3
图片8	3	3	4	2	4	3	1	2	3	4	4	4	2
图片9	2	4	4	3	2	3	4	3	4	4	4	4	3
图片10	4	4	3	3	2	3	3	3	4	4	3	2	3
图片11	3	2	4	2	2	3	2	3	4	4	2	2	2
图片12	2	1	2	1	2	1	2	2	2	4	4	3	3
图片13	2	2	3	2	1	1	3	2	2	3	4	4	2
图片14	3	2	4	1	2	2	1	2	2	4	2	2	1
图片15	2	3	4	2	1	2	3	2	2	4	4	4	3

图片16	2	1	4	1	1	1	1	2	3	4	4	4	2
图片17	3	2	3	3	3	3	2	1	2	4	4	3	3
图片18	2	3	4	4	1	2	4	3	2	3	3	3	2
图片19	2	1	2	2	1	1	1	3	3	4	4	4	1
图片20	3	1	2	1	2	2	3	1	2	4	3	2	2
图片21	3	1	4	2	2	2	3	2	3	4	3	3	2
图片22	3	2	4	2	1	3	2	1	2	4	4	4	2
图片23	3	2	4	2	2	3	2	2	4	4	3	3	1
图片24	2	1	3	1	1	2	2	2	4	4	4	4	2
图片25	3	1	3	1	2	2	1	1	2	4	4	3	2
图片26	3	4	4	4	3	3	4	4	2	4	4	3	4
图片27	3	3	2	3	2	2	2	3	4	3	4	4	3
图片28	3	3	4	2	2	2	2	3	2	4	3	2	2
图片29	2	3	4	4	1	1	3	4	2	4	4	4	2
图片30	3	3	4	3	2	2	3	3	2	4	4	4	3

(四) 美景度模型建立

将30个风景林照片样本中的1~25号用于构建模型，将编号为1~25号风景林照片的标准化z值作为因变量，13个评价指标赋分值作为自变量，构建模型。通过多元线性回归模型，采用逐步回归方法，通过表5可以看出，经过3步筛选出季相色块占比(x_4)，色彩斑块格局(x_8)，林相整齐度(x_2)三个有重要影响的因子构建出模型。

表5 模型汇总表

模型	R	R 方	调整 R 方	标准估计的误差	更改统计量				
					R 方更改	F 更改	df1	df2	Sig. F 更改
1	0.799 ^a	0.638	0.622	0.36247758095	0.638	40.503	1	23	0.000
2	0.864 ^b	0.746	0.723	0.31022834856	0.108	9.400	1	22	0.006
3	0.897 ^c	0.805	0.777	0.27824233599	0.059	6.349	1	21	0.020

a. 预测变量: (常量), 季相色块占比 (x_4)。
b. 预测变量: (常量), 季相色块占比 (x_4), 色彩斑块格局 (x_8)。
c. 预测变量: (常量), 季相色块占比 (x_4), 色彩斑块格局 (x_8), 林相整齐度 (x_2)。
d. 因变量: SBE

表6 模型系数

模型		非标准化系数		标准系数	t	Sig.	相关性			共线性统计量	
		B	标准误差	试用版			零阶	偏	部分	容差	VIF
1	(常量)	-1.262	.192		-6.566	.000					
	季相色块占比 (X ₄)	.524	.082	.799	6.364	.000	.799	.799	.799	1.000	1.000
2	(常量)	-1.553	.190		-8.177	.000					
	季相色块占比 (X ₄)	.381	.085	.580	4.503	.000	.799	.693	.484	.695	1.440
	色彩斑块格局 (X ₈)	.259	.084	.395	3.066	.006	.716	.547	.329	.695	1.440
3	(常量)	-1.588	.171		-9.294	.000					
	季相色块占比 (X ₄)	.249	.092	.380	2.706	.013	.799	.508	.261	.471	2.122
	色彩斑块格局 (X ₈)	.211	.078	.323	2.710	.013	.716	.509	.261	.654	1.528
	林相整齐度 (X ₂)	.199	.079	.347	2.520	.020	.781	.482	.243	.489	2.044

a. 因变量: SBE

由表6我们可以得出美景度模型为:

SBE=-1.588+0.249*X₄+0.211*X₈+0.199*X₂

(五) 数学模型检验

利用模型计算检验组景观的预测值，将26~30号的5个样本用于检验模型的准确性。偏差率=|模型验证得分-标准化z值|/标准化z值，结果如表7。

表7 模型验证表

图片	标准化Z值	模型验证得分	偏差率
26	-0.93364	-0.929	0.50%
27	1.021489	1.048	2.60%
28	0.326025	0.389	19.32%
29	0.155279	0.14	9.84%
30	0.965045	0.849	12.0%

三、讨论与结论

(一) 讨论

通过对深圳梧桐山风景林美景度模型检验发现，偏差率最小的仅为0.5%，偏差率最大的为

19.32%。由此可见，模型验证得分与标准化z值基本吻合，模型有效。从风景林的构景要素而言，形貌、色彩、线性、结构四个要素当中色彩对于观赏者的评价起着关键作用，其次是形貌，而线性、结构两个要素对观赏者的评价影响较小，这也说明观赏者更多关注的是风景林的外在特征，而不会像风景林抚育的专业人士一样去深究内部结构。从景观美学评价指标而言，在13个指标中，季相色块占比（x₄）权重最大，为0.249；色彩斑块格局（x₈）次之，为0.211；而色彩构景要素下另外3个指标：花色丰富度（x₅）、叶色丰富度（x₆）、色泽明度（x₇）对评价结果也起着重要作用，但在美景度模型中并没有这3个变量，经过数据分析，它们与色彩斑块格局（x₈）存在相关性，而被列为引起多重共线性的变量，在采用逐步回归分析法中被筛选并剔除。林相整齐度（x₂）的权重为0.199，这体现了观赏者也关注风景林群落的整齐程度，它与植物配置样式（x₃）、林冠轮廓线（x₉）、斑块分界线（x₁₀）存在相关性。林缘线流畅优美、林冠线错落有致、配置样式自然有序能够让观赏者赏心悦目。而树种组成（x₁）、郁闭度（x₁₁）、林龄（x₁₂）、群落层次结构（x₁₃）这四个指标权重较低，这反映观赏者不太关注风景林树种的数量、年龄、层次结构等因子。

(二) 结论

通过美景度模型发现，季相色块占比、色彩斑块格局、林相整齐度这3个因素对风景林的景观评价有重要影响作用，可为风景林建设及抚育工作提供指导依据。在风景林建设中，不仅要加大开花植物、色叶植物的占比，在数量、面积上要形成规模，丰富林相色彩，还要合理进行种植布局，集中区域布置，不能见缝插针、散点布置，在植物品种选择上要保证林相整齐度，切忌杂乱无章。

参考文献

- [1] 翟明普, 张荣, 阎海平. 风景评价在风景林建设中应用研究进展[J]. 世界林业研究, 2003, 16(6): 16-19.
- [2] 贾娜, 史久西, 秦一心, 等. 森林色彩景观格局指数与色彩属性指标对观赏效应的影响[J]. 林业科学, 2021, 57(2): 12-21.
- [3] 王贤广, 王峥嵘, 何小勇, 等. 浙西南秋季林相美景度及其最优颜色构成模式研究[J]. 南京林业大学学报(自然科学版), 2019, 43(1): 118-126.
- [4] 杨鹏, 薛立, 陈红跃. 森林景观评价方法[J]. 广东园林, 2003(1): 24-27.
- [5] 吴文, 吴德零, 李月辉. 美景度评价在森林景观美学评估中的应用[J]. 北方园艺, 2018(9): 121-126.
- [6] 时波, 王定跃, 陈世清, 等. 深圳市梧桐山毛棉杜鹃风景林景观质量评价[J]. 亚热带植物科学, 2018, 47(4): 357-362.
- [7] 于守超, 崔心泽, 张惠梓, 等. 公园美景度评价模型研究——以聊城市姜堤乐园为例[J]. 山东建筑大学学报, 2012, (004): 412~415.
- [8] 陈勇, 孙冰, 罗永兴. 深圳城市森林林外近景观美景度评价[J]. 中国城市林业, 2022, (5): 23-28.
- [9] 陈勇, 孙冰, 廖绍波等. 深圳市城市森林林内景观的美景度评价[J]. 林业科学, 2014, (8): 39-44.
- [10] 陈鑫峰, 贾黎明. 京西山区森林林内景观评价研究[J]. 林业科学, 2003, 39(4): 59-66.

Study on Landscape Evaluation of Wutong Mountain Scenic Forest in Shenzhen

Yuan Ling, Fu Weimin, Wang Weixiang, Xu Jianxin

Abstract: Wutong Mountain Rhododendron moulmianense Scenic Forest is the most representative type of scenic forest in Shenzhen. It has important reference value to evaluate the landscape of scenic forest on its behalf. In this paper, the scenic beauty evaluation method was used to select 30 representative scenic forest photos of wutong Mountain for scenic beauty rating and standardized processing. From the four basic landscape elements of morphology, color, linearity and structure, 13 evaluation indicators were decomposed. Through multiple linear regression model, three important factors were screened out, namely, seasonal color patch proportion (X_4), color patch pattern (X_8) and forest appearance uniformity (X_2), and a beauty evaluation model of wutong Mountain scenic forest in Shenzhen was constructed: $SBE = -1.588 + 0.249 * X_4 + 0.211 * X_8 + 0.199 * X_2$, providing guidance for the construction and tending of scenic forests.

Key Words: Scenic Forest; Landscape Evaluation; Scenic Beauty Estimation(SBE); Wutong Mountain

激光多层熔覆技术研究的瞻望

孙智娟 谭 威 邵 火

【摘 要】激光熔覆技术是一种先进的表面改性技术，在该技术的发展初期，由于激光能够熔合大部分金属材料，使得该技术得以迅速发展。随着工程应用需求的不断深入，单层激光熔覆已经无法满足高盐、高温、高腐蚀等恶劣环境的服役要求。因此，激光多层熔覆技术应运而生。本文综述了激光多层熔覆的最新进展，并对其未来发展做了预测。

【关键词】激光熔覆；表面改性；多层熔覆；复合涂层

引言

20世纪70年代，随着大功率激光器的成功开发与应用，激光熔覆技术得到了快速发展。作为一种新型的表面改性技术，激光熔覆技术在工程领域具有很高的应用价值^[1-3]。激光熔覆技术具有诸多的优点，如稀释率低、热影响区小、无污染、与金属材料的相容性高等，是表面改性技术的后起之秀。通过在金属表面制备新的熔覆涂层，不仅使得基体材料的表面具有激光熔覆涂层的物理、化学性质，还可以显著地改善基体表面的耐热、耐磨、耐蚀、抗疲劳和抗高温氧化等综合性能。既节约了制造成本，又减少了贵金属的消耗，还达到表面改性或修复的目的，有效延长了金属的使用寿命。与堆焊、电镀、喷涂、气相沉积及其环氧树脂涂层相比，激光熔覆具有组织致密、结合强度高、较低稀释度、适合熔覆材料多、冶金结合程度高等优点^[4, 5]。以往对激光熔覆的研究，大多注重于单道熔覆层的性能和工艺，对激光多层熔覆的研究却较少，主要原因在

于激光熔覆发展的时间较短，部分领域还未涉及。随着激光熔覆技术在工业化生产中的应用，单道熔覆层只能满足部分的需求，而多层大厚度熔覆层却能够沿袭单道熔覆的优点。激光多层熔覆技术作为一个新的方向，是制备功能梯度材料及修复再制造的关键^[6]，因此激光多层熔覆能够在激光单层熔覆基础上，克服单层激光熔覆已存在的困难，深化激光熔覆的使用范围。

一、激光多层熔覆的基本概念

激光熔覆在金粉末熔化的同时基体会产生微熔，在凝固过程中合金粉末与基体会牢固地结合成熔覆合金层。正常情况下，熔覆层能够与基体材料实现冶金结合。根据经验及具体试验要求，涂层与基体材料的结合程度可以用稀释率来衡量。即结合区的高度与总体激光熔覆的高度的比值。一般情况，稀释率在7%-15%之间较为适宜^[7]。激光熔覆是非平衡熔化和凝固过程，伴随着复杂的物理、化学和冶金效应^[8]。在给定激光加工工艺参数的条件下，激光熔覆单层粉末材料

作者简介：孙智娟，深圳技师学院高级讲师，深圳大学研究生兼职导师，技师，工学硕士，研究方向为激光技术及智能光电技术应用。

只能得到一定的厚度^[9]。严格的来说, 单层激光熔覆只能实现一个目标, 而多层激光熔覆可以实现熔覆材料的多重组合。因此, 通常采用多次激光熔覆来增加激光熔覆层的厚度或制备具有一定阶梯功能的新材料。

二、激光多层熔覆的组织性能与结构研究

在激光熔覆多层材料方面, 已经有了较多的研究工作, 其中, 熔覆层的组织性能、结构等常规研究较多。顾振杰等^[10]采用高功率半导体激光器在45钢圆棒表面制备了镍、钴等熔覆材料, 在316L基体材料表面制备激光多层熔覆层。利用SEM、XRD等对熔覆层的微观组织及物相进行表征, 并测试涂层试样的硬度与耐磨性能。结果表明, 熔覆层组织均匀、无明显热裂纹和气孔、晶粒细小, 致密, 与基体成冶金结合良好; 尽管没有对稀释率进行定量计算, 但从截面电镜图可知, 结合情况还是较为理想。激光多层熔覆时, 熔覆层经多层重叠扫描, 重复融化凝固造成层与层结合区存在白色的带状区, 且带状区较为明显, 这个带状的层内组织能够很好的说明, 在该处存在分层现象。分层现象也正好证明了激光多层熔覆的优点所在。

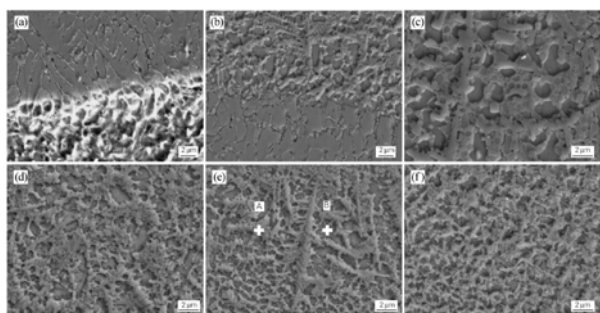


图1 试验Ni基涂层的显微形貌

- (a) Ni20Cr与基体交界; (b) Ni60A与Ni20Cr交界;
(c) Ni60A1 层底部; (d) Ni60A1层顶部;
(e) Ni60A2层中部; (f) Ni60A2层顶部^[11]。

重庆理工大学的沈大臣等^[11]使用型号为JJM-1GXY-800B的脉冲Nd: YAG激光器, 以120mm/min的扫描速度, 在Cr12MoV模具钢表面激光熔覆了Ni60A和Ni20Cr多层Ni基合金耐磨涂层, 熔覆涂层较为平整, 无裂纹和气孔。在组织结构分析和性能检测方面, 使用XRD、SEM及EDS分析了涂层的物相和显微组织。在硬度检测方面, 运用显微维氏硬度计来进行检测, 而耐磨性方面, 则利用高速往复摩擦磨损试验机。结果表明, 采用铬镍合金作为第一层, 即打底层的多层Ni基合金涂层, 实现了较为理想的冶金结合, 并且涂层也较为光滑、平整, 无缺陷。因为Ni20Cr与基体材料有着很好的相容性。XRD分析显示, 涂层表面物相主要为FeNi3、BNi3、Cr3C2以及Ni-Cr-Fe, 这些化合物多数为硬质合金, 也因此可以提高激光多层熔覆的硬度; 涂层底部至表面的组织为胞状树枝晶、柱状树枝晶、择优生长树枝晶以及等轴树枝晶, 枝晶特性如图1所示。晶型的改变与凝固速度、熔覆材料等密切相关。

辽宁工业大学的张德强等^[12]在Q235钢表面, 利用IPG光纤激光器YLR-3000 激光加工系统进行激光多层熔覆实验。该加工系统中激光器的最大输出功率为3000W。使用的熔覆粉末主要为Fe基合金粉末。实验结果显示, 粉末熔化良好, 基体与熔覆层之间, 以及熔覆层与熔覆层之间的冶金结合性较好, 没有出现明显的热裂纹和气孔。显微组织结构分析结果表明, 熔覆层的显微组织更为均匀、细小, 如图2所示。而硬度、耐磨性等也明显优于基体。

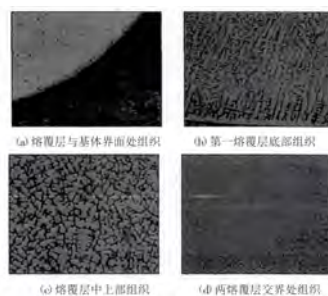


图2 多层熔覆时各熔覆层的显微组织形态^[12]

三、激光多层熔覆的残余应力研究

除了常规的显微组织分析外,激光多层熔覆的残余应力研究也是一个重点及热点问题。哈尔滨工业大学的傅卫等^[13]利用激光多层熔覆的方面在Q235中碳钢表面做了熔覆,且为多道激光熔覆。残余应力的检测方法有多种,本文使用最具代表性的盲孔法测试残余应力。结果表明,采用分区熔覆且每个区域各熔覆层垂直交叉堆焊的熔覆工艺路径,熔覆层残余应力会达到更低水平。残余应力分析如图3所示。

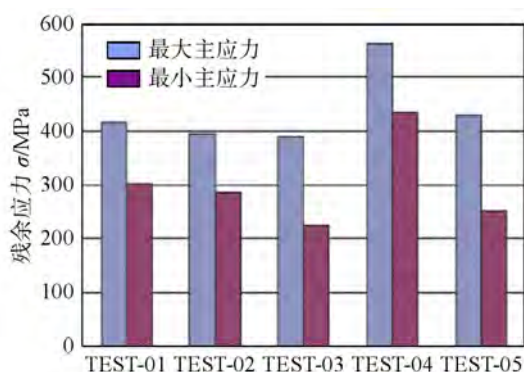


图3 不同熔覆路径下激光熔覆涂层的残余应力^[13]

白成杰^[14]采用钼粉末在Q345中碳钢基体材料上,进行多层多道激光熔覆实验,研究了不同工艺参数对熔覆层残余应力分布及组织性能的影响。结果表明,当激光功率为1.8kW、扫描速度为0.02m/s时,熔覆层平均压应力最大,值为437.29MPa,热影响区平均拉应力最小,值为248.18MPa,基体和熔覆层以及层与层之间结合良好,组织致密无缺陷,细晶强化作用明显,熔覆层硬度较大。

四、激光多层熔覆的数值模拟

孙越等^[15]基于ANSYS生死单元技术,建立了三维有限元分析模型,通过模拟获得多层激光熔覆温度场的分布规律,同时分析预热温度对激光熔覆热循环的影响。研究结果表明,热源平行移

动,节点会加热变快,相反,降温趋缓;垂直方向上,热源移动的节点如果距离熔覆层较近,则加热速度以及冷却速度便会越大。y方向的结合处节点的温度梯度大于x方向的结合处节点的温度梯度;热输入保持不变时,随着预热温度的升高,加热速度变化较小,峰值温度升高,相变温度以上停留时间变长,但高温停留时间变化不大;王蕾等^[16]在分析熔覆层整体硬度与层间停光时间和激光熔覆层数关系的基础上,建立最高熔覆区域硬度条件下最佳层间停光时间与熔覆层数的数学模型。综合考虑最佳层间停光时间和激光逐层扫描路径,制定熔覆头空行程移动路径挑选规则,建立多区域多层激光熔覆路径规划模型。提出一种改进蚁群算法对模型寻优求解,采用多层整数编码方式,克服不同区域不同熔覆层编码混乱的问题;同时,论文提出路径选择策略,外加引入激励函数,来避免算法在运算初期出现局部最优现象,模拟效果较好。

五、多层激光熔覆技术研究展望

激光多层熔覆技术具有较大的技术优势。基于激光多层熔覆研究工作的现状,未来一段时间内,激光多层熔覆工作的研究重点将主要在以下几个方面:

(一) 模拟激光多层熔覆过程温度场和熔凝等规律,并建立模型。

温度场对打底层,以及待熔覆层都有很重要的影响,是残余应力、稀释率等重要物理参数的主要来源之一。

(二) 实时监测激光多层熔覆过程中的关键因素。

影响激光熔覆层性能的主要因素有:金属对激光吸收率;熔覆材料的特征、表面状态;稀释率;激光熔覆工艺等。实时监测一般需要非常专

业的仪器,如超高速摄像机等,对实验平台有较高的要求。

(三) 优化激光多层熔覆的工艺,从而获得无缺陷、高质量的熔覆层。

经过几十年的发展,激光熔覆技术已从实验室进入实际工业应用,并已广泛应用于冶金工业、煤炭工业、石油化工、交通运输、机械制造、模具工业、五金工具等行业。获得无缺陷、高质量的熔覆层正是大力研发激光多层熔覆工艺的意义所在。

(四) 研制高功率短波长激光器,尤其是大功率半导体激光器和光纤激光器,及其配套软件。

光纤激光器和半导体激光器的区别就是他们发射激光的介质材料不同。光纤激光器使用的增益介质是光纤,半导体激光器使用的增益介质是半导体材料,一般是砷化镓,铟镓中等。同理,固体激光器的增益介质一般是晶体或者玻璃,陶瓷等。气体的就是使用氢氟气,二氧化碳等。半导体激光器的发光机理是粒子在导带和价带之间跃迁产生光子,因为是半导体,所以使用电激励即可,是直接的电光转换。而光纤不能够直接实现电光转换,需要用光来泵浦增益介质,一般用激光二极管泵浦,它实现的是光光转换。随着对新材料和新制造技术内涵的认识,全世界半导体激光器和光纤激光器的研究正在加速。

(五) 全面开发专用于多层熔覆材料的激光多层熔覆系统。

到目前为止,实验室及市场上很少有专用的激光多层熔覆设备。用得最大的设备依旧是传统的激光熔覆设备,它在传统激光熔覆设备的基础上,逐层进行激光熔覆。如何实现真正意义上的激光多层熔覆尚待研究。

(六) 加强对激光多层熔覆技术的工程应用研究。

通过对激光多层熔覆技术的工程应用研究,将对智能绿色制造体系及修复再制造提供重要技术支持。随着激光熔覆技术越来越广泛的工程应用,对可持续发展将具有重要意义。

参考文献:

- [1] 赵晖,孙旭,杜春燕,等.TC4合金表面激光熔覆材料研究进展[J].沈阳理工大学学报,2022,41(01):31-37.
- [2] 周丹,郭计山,熊大辉,等.TiC含量对激光熔覆铁基涂层特性的影响[J].应用激光,2021,41(06):1189-1195.
- [3] 吴晗,舒林森.激光功率对MoS₂+FeCrNiSi复合涂层组织与性能的影响[J].材料热处理学报,2021,42(12):134-141.
- [4] 开佳伟,尹莉,胡肇炜,等.激光熔覆Mo₂NiB₂熔覆层温度场与应力场仿真研究[J].陶瓷学报,2021,42(06):1064-1071.
- [5] 姚建华.激光表面改性技术及其应用[M].北京:国防工业出版社,北京,2011.
- [6] 王港,刘秀波,刘一帆,等.304不锈钢激光熔覆CoTi₃SiC₂自润滑复合涂层微观组织与摩擦学性能[J].材料工程,2021,49(11):105-115.
- [7] 李嘉宁.激光熔覆技术及应用[M].化学工业出版社,2016年.
- [8] 陈泽民,廖丕博,曾凯.WC/Co单层与多层过渡熔覆层激光熔覆的热应力有限元分析[J].昆明理工大学学报,2007,3(2):17-20.
- [9] 胡国国,马继宇,康进武,等.激光多层熔覆成形温度场数值模拟和工艺优化[J].金属铸锻焊技术,2009,38(7):136-139.
- [10] 顾振杰,王春霞,雷剑波等.激光熔覆层熔覆组织与性能研究[J].应用激光,2017,37(02):181-186.
- [11] 沈大臣,叶宏,汪砚青等.Cr₁₂MoV钢表面激光熔覆多层Ni基合金涂层的组织及性能[J].金属热处理,2020,45(12):169-174.
- [12] 张德强,牛兴林,李金华等.Q235多层激光熔覆实验研究[J].机械设计与制造,2016(04):80-82.
- [13] 傅卫,方洪渊,白新波等.工艺路径对多层多道激光熔覆参与应力的影响[J].焊接学报,2019,40(06):29-33.
- [14] 白成杰.多层多道激光熔覆残余应力演变规律研究[D].徐州:中国矿业大学,2021.
- [15] 孙越,张兆林,刘欣,等.激光熔覆多层涂层温度场的数值模拟[J].电焊机,2021,51(5):61-65.
- [16] 王蕾,周楚建,张泽琳等.考虑层间停光的废旧机械零件多区域多层激光熔覆路径规划[J].机械工程学院,2021,57(15):211-221.

Prospects for Research on Laser Multilayer Cladding Technology

Sun Zhijuan, Tan Wei, Shao Huo

Abstract: Laser cladding technology is an advanced surface modification technology. At the early stage of the development of this technology, because laser can fuse most metal materials, this technology has developed rapidly. With the deepening of engineering application requirements, single-layer laser cladding has been unable to meet the service requirements of high salt, high temperature, high corrosion and other harsh environments. Therefore, laser multi-layer cladding technology came into being. In this paper, the latest progress of laser multi-layer cladding is reviewed, and its future development is predicted.

Key Words: Laser cladding; Surface modification; Multi-layer cladding; composite coating

珐琅工艺在现代首饰设计中的应用探索

傅 曦

【摘 要】珐琅工艺的应用在现代首饰设计之中十分普遍，有着与众不同的视觉感官，其自身可以绽放如晶石一样闪耀的光芒，绚丽多彩，深受珠宝设计师们的热捧。现如今，由于消费者对首饰个性化需求日益增大，而现代首饰具有材料多样性、设计新颖性的特点，得到众多消费者青睐。珐琅工艺在其工艺，构造，色彩上都有所突破，更加具有创新力，为现代首饰的设计注入的新元素，带来了新思维。珐琅因为其独特的魅力，让消费者在选择首饰时眼前一亮，它是国粹中的瑰宝，也是现代首饰中的佼佼者。本文对珐琅工艺在珠宝首饰设计中的运用优势展开剖析，对珐琅工艺在珠宝首饰设计领域中的应用展开具体探索研究。

【关键词】珐琅工艺；现代首饰设计；应用

引言

珐琅工艺历史悠久，在首饰上烧制彩色的珐琅可以追溯到古埃及时代，珐琅有很多的加工工艺类型，其工艺与首饰设计具有十分密切的关联。珐琅工艺具有色彩丰富，加工工艺灵活变通，而且材料耐久度强等几种与众不同的特性，使珐琅工艺在首饰设计上有很大的运用优势。现如今珠宝首饰市场需求逐步增加，而传统的贵金属首饰已无法让人们个性化的需求得到更大的满足，珐琅具有绚烂的色彩，其光滑度和透明度宛如宝石，因此在现代首饰设计中，很多设计者对珐琅十分青睐，珐琅工艺在首饰行业里具有较好的应用价值。

一、珐琅工艺简介

珐琅，又称作法蓝，属于一种玻璃成分的原材料，颜色丰富多彩，常粘附于金属表层，通过

高温烧制而得到色彩丰富多彩、款式美观的产品。其制作工艺起源于古埃及时代，通过数千年的发展，工艺更加完善，珐琅胎体多种多样，可以为铜、银或铝合金等。金属胎珐琅工艺依据在制作过程中具体加工工艺的差异，可分为：掐丝珐琅、鑲胎珐琅、画珐琅、透明珐琅等几种。珐琅作为首饰的原材料，具有二个关键的特点：第一，色彩独特^[1]。与金、银等贵金属材料单一的颜色所不同；珐琅材料中加入了各种不同颜色的金属氧化物，在烧制的过程中可以产生五彩缤纷的色彩，其颜色好似琉璃一般绚丽多彩，造型设计大气不乏艺术美，拥有与众不同的配戴风韵。第二，具备透明质感。烧制后珐琅有着类似宝石一样的透明层次感，细致中透着雅致，且耐热、抗腐蚀，以其具有以上特性，因而在珠宝首饰设计中得到许多设计师的热捧。

作者简介：傅曦，深圳技师学院教师，讲师，硕士研究生，研究方向为设计艺术学。

二、珐琅工艺在现代首饰设计中的应用优点

（一）自由度高

在珠宝首饰设计中，各材料、元素开放性和可控性越高，设计者作品的可发挥性越大，产品的效果更多种多样，设计理念就会越明显。目前，首饰制作工艺中的宝石镶嵌工艺与金属浇铸工艺，或多或少的都存有可发挥的局限性。其中，宝石镶嵌工艺的加工工序细致繁杂，且材料费用较高，促使设计者更多的是紧紧围绕材料的原有形状、色彩搭建设计理念，而显得被动；而金属浇铸工艺尽管具有很高的造型设计可控性，可以满足设计者灵活多变的设计需求，但色彩相对性简单，因此在色彩感染力上稍逊一筹。比较之下，珐琅工艺虽没有达到至善至美高度，但在可发挥性方面有着较理想的应用优点。一方面，珐琅在施釉中为液态（粉状的珐琅釉料掺适量的水调和成釉浆），从而为设计者的造型创意带来了更大的灵活性，最终形成“材料为设计服务”的饱和状态，使设计从处于被动中解放出来。另一方面，珐琅在色彩、肌理效果表现上有着多元性，设计者根据个性化瓷釉配制与工艺操纵，可让珐琅产生渐变色、渗入、晶裂等多种色彩与肌理效果，进而更加顺应设计者的审美观与艺术想象。

（二）经久耐用

珐琅不但美，并且还有着很强的耐久性。由于珐琅的原料为石英石、长石、硼砂和氟化物等，属于硅酸盐类物质，其强度比较高，和一些天然宝石的强度比较贴近，因此比较耐磨损。此外，在珐琅上釉填绘的时候需要被超过800℃高温延续性地数次锻烧，从而达到能够和首饰金属粘附面紧贴的效果，这也提升了其耐久性，使之更为坚固耐用^[2]。因为珐琅制品贴合工艺中选用的是液态釉料填充，这种填充方法没有缝隙，也

就不会出现缝隙内较脏且无法清洗的状况。最终，珐琅本身拥有抗腐蚀和耐热的优势，物理性质相对稳定，在通过一次次的上釉后，其中部的结构也更加牢固，在很大程度上确保了珐琅的耐久性。

（三）成本投入较为低廉

石英、硼砂等矿物质材料是珐琅的核心制作材料，运用培烧、碾磨等生产工艺，可以制作变成颜色多种多样、能够粘在金属制造表面的瓷釉。在材料成分、材料制作方式的独特条件作用下，珐琅加工工艺在运用环节中耗费的成本比较便宜。但是成本比较便宜，并不等于材料品质拙劣，将珐琅与晶石材料进行比较，其层次感一样柔和细致、光泽度依然绚丽多彩清目，材料耐用度仍然高，能够在确保首饰设计成本低廉前提下，让首饰品质做到理想化。

（四）多彩

珐琅工艺的颜色变化特别多，很多的珐琅首饰设计作品，都能够完成令人满意的颜色组成。颜色丰富在现代首饰设计里归属于其主要特点之一，由于晶石本身颜色存有很强的局限，也要利用相同或不同颜色的晶石相搭配，大部分晶石又过于珍贵，因此使现代首饰设计方案得到了一定限定。但在现代首饰中珐琅工艺能有效摆脱其限定，使现代首饰运用中的遗憾得到填补。珐琅有着丰富的颜色，其颜色变化万千，利用色浆就可以对最理想的颜色开展配制，这便与画家的调色盘一样，但凡是人眼能够觉察到的相对应颜色，就可以在珐琅工艺下根据瓷釉配制出去。

三、现代首饰的特点

（一）材料选择更加多样化

材料是首饰的媒介，传统首饰材料以贵金属

首饰为主导,以其美观大方、稀缺、性能稳定,适宜作为资本与财富的象征,适宜个人收藏和弘扬。现代首饰设计使材料的属性更为多种多样,在设计理念中,材料的属性被充分考虑到首饰形象表述中,材料在规划考虑中不被排挤或弱化^[3]。现代首饰设计中材料的研究方向还在设计理念的前提下持续拓展,不论是纯天然材料或是人工合成材料,现代首饰设计中均出现了更多设计风格,除贵金属和晶石,还可用一般金属材料、人工宝石、塑胶、瓷器、木料、皮革制品、化学纤维等材料用以首饰设计,而且以其各种各样材料的特征和艺术美,根据制作工艺,更容易全方位展现出现代首饰的设计构思。

（二）更强调设计的重要性

首饰设计有时候被归为商品设计,但是和电子产品、日用品、车子等商品对比,首饰的视觉美感远远高于其功能性。传统式珠宝之美主要表现在颜色和加工工艺层面,现代珠宝之美大量表现在设计模式上。现代首饰的设计最为明显的特点就是制作从“生产加工”到“设计”的改变,首饰制作出来的主体从“匠人”到“设计师”的改变,从为少数人制作出来的首饰服务项目到给大众进行首饰设计的改变。现代首饰设计相比传统式首饰设计更注重设计的必要性,而后续工艺原材料都是为了设计而提供服务的。设计师在设计一件作品时,首先确立设计目标,从配戴首饰的人到造型材料、珠宝的风格特征和文化底蕴等进行全方位综合性的调查。这样才能给与现代首饰适度的表述。

三、珐琅工艺在现代首饰设计中的应用探讨

（一）珐琅工艺在现代首饰色彩中的应用

色彩是现代首饰的一大设计元素,首饰的色

彩搭配若恰当,不但会增加首饰形象化主要表现里的精致感与设计感,也会对人产生一定的精神功效,引起人们对于设计主题、造型艺术情景的深层次感受。现代首饰注重混搭创作理念,形成具有冲击力的视觉美感,色彩混搭是用不同的色彩系列进行混搭,配色丰富,体现出色彩的层次性变化。珐琅工艺在色彩上具有先天优势,将珐琅工艺运用到现代首饰的色彩设计里,具备极高的可行性与实效性。一方面,珐琅工艺有悠久的历史、广为流传普遍,不同类型的文化特点与地理分区下,珐琅制品色彩与加工工艺有着非常大的差别,从古埃及时期的珐琅胸饰、拜占庭时期的珐琅权杖到欧洲文艺复兴的洛可可风格装饰品,再从日本的七宝烧与我们国家的景泰蓝,都有着富有地方特色与时代特点的色彩设计风格;另一方面,珐琅工艺发展到今天,已经历了多次工艺改进与瓷釉改进,从而慢慢构成了紧跟时期、颜色灵活多变的手艺管理体系,为设计师对色彩的准确掌控夯实了标准。这样一来,在珠宝首饰的设计实践之中,设计师可灵活运用珐琅色彩的可操控性,根据调节不同类型的烧造时长、烧造熟度、瓷釉计划方案、打磨抛光加工工艺,产出色彩丰富、色彩精确的珐琅产品,并融入现代首饰的色彩构造之中。

（二）内填珐琅和透光珐琅的晶莹剔透

珐琅经常被称为“流动的宝石”。有了珐琅的点缀,整件首饰基本不需要加入宝石的点缀,就能起到很好的设计效果。透光性珐琅是珐琅手法中最经典与夺目的一种珐琅手法,以其如彩色玻璃一样的透明层次感,也被称为空窗珐琅。烧制后的珐琅首饰作品不仅具有像宝石一样的通透与光泽,还可以达到像玻璃一样的透明度,在光线的照射下首饰作品就会呈现出五彩斑斓的光影效果。这给很多首饰设计师提供了设计创作的灵感,将珐琅瓷釉与金属胎底巧妙的融合,应用

视觉效果让其更加绮丽，这类手法在许多奢华珠宝里都有展现，以一些自然植物与动物造型首饰占多数。俄罗斯珠宝设计师Ilgiz Fazulzyanov的珐琅首饰作品主要受新艺术风格和装饰艺术风格影响，大部分作品采用花卉图案，清晰的几何形状，呈现出对称的构图，简洁的美学特色。他富有东方韵味的“Mysterious China”珠宝系列里的20件作品，创作灵感来源于荷叶、牡丹、鸳鸯、锦鲤、祥云等丰富的中国传统元素，他的作品从中国的传统文化中汲取创作灵感，将金属、珐琅、宝石等不同的材质，通过各种工艺巧妙的融合在一起。利用珐琅晶莹剔透的特性，渐变的色彩，丰富的层次感，古典优雅的造型，形成了富有中国风韵的新派珠宝。

（三）多样化的珐琅加工工艺

多样化的珐琅加工工艺在现代首饰里被探索运用。现代首饰便不再注重应用贵金属和珠宝，反而是更多的以可创造力很强的综合材料，丰富佩戴效果，使之更突出配戴者个性和创新意识。利用珐琅特有的表面光鲜色感组合也是突显其与众不同高雅特性。比如，木材以其自然天成的温暖特性，凸显出具有极强的装饰设计感：纯天然的颜色，纹路不张扬而朴素，稳重且淡雅；红、黄、橙色系给人一种温馨感，干净整洁，优雅，舒适。木料与珐琅加工工艺相结合，挑选轻快鲜艳的瓷釉颜色相结合，也是锦上添花的色彩的搭配。亦如，纺织材料质地绵软，颜色丰富，感染力与色感很强，针对不同的材料能将纺织材料分成动物纤维与纤维材料二种，这些材料延展性很强，利用染、编、缠、缝等方法来营造平面图的或者立体形状，经常会被用以现代首饰的原材料，其创造力的多样化展现是金属材料远不可及的。这类纯天然绵软具备感染力材质与金属珐琅相结合，亦柔亦坚，给人一种全新的视觉冲击力与原材料的突破感。

（四）珐琅工艺在现代首饰形态造型中的应用

造型形态是珠宝首饰中最为重要的设计元素之一，不同类型的形态能够从各个视角展现出不一样视觉美感，同时还可以吸引更多珠宝首饰发烧友。现代首饰设计创作主要使用了现代设计的符号语言，利用新的符号素材，成为首饰设计中的新的符号元素。在传统珠宝首饰设计中，设计师会通过各种元素来展开珠宝首饰形态设计。比如，设计师根据使用点、线、面等多个方面将珠宝首饰连接起来，及其累加的形式展开具体设计，促使珠宝首饰更具有丰富性与抽象化^[4]。而把珐琅工艺实践应用在现代首饰形态造型设计中，运用掐丝珐琅本身“面”的特点将首饰的形态展现出来，能使首饰更加立体，极致展现出珐琅工艺视觉美感。

（五）在品牌意识方面的应用

目前，在珠宝首饰加工制造发展中，欠缺很强烈的品牌意识，而且在珠宝首饰加工制造环节中存有单一化难题，因而就需要强化对工艺技术提升，进而建立相应的品牌意识。一类新工艺材料的应用，一般都是因为设计方案转型而推动生产工艺发展趋势。在传统艺术配饰设计环节中，一般都会以珐琅铜制镏金为主导，但这种设计千篇一律，为了能成立己的设计品牌，提升品牌创建观念，很多设计者开始在贵金属首饰中进行珐琅工艺生产加工，构成了更具有时期和个人风格的首饰，进而充分凸显出艺术特点，反映珐琅工艺饰品的艺术性^[5]。在珐琅首饰的制作中，需经过多种的生产工序，运用相对繁杂的工艺，来产生完美的珐琅首饰。这种珐琅首饰更符合消费者的心理，也可以在消费人群中建立相应品牌形象，进一步推动本身知名品牌艺术内容的发展方向。

四、结束语

随着时代的变化，珐琅工艺的技法差别也与器型、底胎材料与珐琅瓷釉相关，伴随着科技的发展、工具的使用升级，珐琅工艺也有新的转变，多种材质多种工艺的跨界融合是现在珐琅首饰创新的重要路径。现在人们佩戴首饰更多的是时尚和享受，通过首饰来突显自我个性，现在国潮风正在时下流行，将传统美学精神和当代审美追求相结合，坚持在传统中发展，在守正中创新，才有利于打造受众更广的珐琅珠宝首饰市场。

参考文献

- [1] 杨琳,韩雨蒙.珐琅工艺在现代首饰中的应用与发展[J].鞋类工艺与设计,2021(17):32-34.
- [2] 金月仙.浅谈珐琅工艺在产品设计中的创新应用[J].艺术科技,2019(13): 153-154.
- [3] 李亚光.现代首饰设计中珐琅工艺的应用及创新[J].艺术评鉴,2017(8):171-173.
- [4] 李茜.珐琅工艺在珠宝首饰设计中的应用探讨[J].艺术品鉴,2022(2):59-61.
- [5] 施蕊雨.现代珐琅技法在首饰设计教学中的启发[J].大众文艺,2021(15):187-188.

The Application of Enamel Technology in Modern Jewelry Design

Fu Xi

Abstract: Enamel craftsmanship is widely used in modern jewelry design, providing a unique visual sensation that sparkles like crystal with a dazzling array of colors, making it a popular choice among jewelry designers. With the increasing demand for personalized jewelry, modern jewelry stands out with its innovative designs and diverse materials, injecting new elements into the design with enamel craftsmanship that breaks through in its techniques, structure, and color. Enamel's unique charm makes it a favorite choice for consumers in selecting jewelry, and it is not only a treasure of national art but also a prominent player in modern jewelry. This article analyzes the advantages of using enamel craftsmanship in jewelry design and explores its specific application in the field of jewelry design.

Key words: enamel technology; Modern jewelry design; application

创新创业教育在普通高等院校开展和实施的探索

余姝侨 陈巧红

【摘要】 创新创业是各国提升经济能量的重要战略手段，也是我国持续深化改革，引领经济发展的引擎之一。在国家提出在高等院校开展创新创业教育的要求下，创新创业课程的必要性、培养的目标性和制约因素成为学者们关注的重点。本文从创新创业教育的重要性、培养目标的组成和影响培养的因素展开讨论，提出创业者可以通过培养，使其具备企业家的特征和素养，再结合影响教育体系的几个因素，包括校长和领导层的创业素养、协同合作的课程、商业活动的实践等举措，为培养高质量和数量的未来创业者的创造条件。

【关键词】 创新创业；创业素养；教育体系；影响因素；创业者

引言

在过去的十多年来，创新驱动和鼓励创业成为各发达国家和新兴经济体用以提升经济指标、提振国家经济活力的中心议题，也是教育类学者们高度关注的课题。不少研究表明，创新创业在刺激各国的经济增长，帮助国家减少贫困的发生率和提高社会福利等方面具有积极的作用^[1, 2]。我国对创新创业的倡导和支持始于2012年，迄今国务院已出台创新创业类文件超120项。2018年国家人社部提出推进技工院校学生创新创业工作的通知，出台普及创新创业教育、加强和优化创业培训、加大扶持力度等文件。创新创业理念在高校和技工院校全面开花。

在2020年举行的全国大众创业万众创新活动周上，李克强总理进一步指出，面对错综复杂的国内外形式，我国秉承持续深化改革开放，深入实施创新驱动的发展战略，广泛开展创新创业活

动，催生了量大面广的市场主体，创造了大量的就业岗位^[3]。作为国家经济发展的引擎之一，创新创业是一个国家赢得未来的基础和关键。再次为创新创业在高等教育中的实践定下基调。

在此背景下，各高等院校逐步将创新创业教育纳入学校的日常教育体系中，年复一年的进行着实践。从研究的角度论证，在学校层面开展创新创业教育是否必要？以怎样的形式开展？能获得怎样的效果？一直是学者们关注的问题。本文从创新创业教育的重要性、培养目标的组成，和影响培养的因素展开讨论，表明适合的、有针对性的创新创业教育，对成就未来越来越多的高质量创业者或企业家是有力的支持。

一、创新创业教育的重要性

成为创业者或企业家，对于无论是社会经济

还是个人成长都有不可比拟的好处,但是,大多数学校的创新创业教育对培养创业者的准备仍然薄弱,缺少相应的支撑机制。当前多数的创新创业教育是以课程的形式呈现,仍困于‘老师教、学生学’的传统教学范畴内,缺少对学生创新和创造能力激发的举措,也缺少辅助课程帮助学生获取相关的创业技能,如法律法规、经济、财务、市场甄别、营销措施等。

在我国大部分的高等院校的创新创业部门,对于创新创业教育究竟教什么,怎么教,还处于摸索阶段。这也造成学生在接受创新创业教育的课程后,并未对创新和创业产生更大的兴趣,也并未在完成学业后投入到创业活动中^[4]。近年来,在全球经济大环境普遍衰退,及国内因新冠肺炎疫情防控造成的不确定性的影响下,我国青年(16-24岁)的失业率一度攀升至20%^[5]。高失业率既是市场上缺乏合适工作机会的体现,也是毕业生对成为创业者兴趣偏低间接造成的。

传统的理念认为,创业才能是与生俱来的,或者受家庭环境熏陶产生的,因此创新创业的能力只与个人的内在因素有关^[6]。但经过近年来的不断观察和研究,学术界已经较为一致的认可,创业的意愿不仅是基于个人的内在认知或家庭熏陶;在学校的传统教学中增加创新创业的课程和活动,可以帮助学生获得创新和创业的意愿^[7],换言之,与其他学科一样,创业也是一门可以习得的技能。

创新创业教育应该是一个系统和全面的过程,它旨在培养能够通过挖掘现有资源的潜在价值,创造性的、创新性的、富有成效地、积极响应的将资源转化为商业输出的创业者。它还具备整体的属性,通过学校管理人员、教师、学生、家长及社区相关组织和人群的共同参与,将创新创业的理念规划到学校的日常教学活动中;甚至融入到所有的学科教育中,包括学科教学、教学材料的编著、群体课外活动、个人提升活动、商

业实践、当地文化传播等^[8]。经由学校内外的日常教学、活动和培训,有意识的传播和灌输创新创业的价值观,培养学生的创新能力,鼓励他们在完成学业后继续探索创业道路。

二、创业者的特性和培养方向

成为创业者或者企业家,而不是选择进入职场就业,对一个人的吸引力究竟在哪里?研究表明,具有创业激情和能力的人群或许拥有以下一些优势,例如:实现期望中的自由生活、挖掘和展示个人潜力、有机会获得商业利益的最大化、创造就业机会、在社区内起到表率作用、推动社会的变革等等^[9]。从广义上讲,成为创业者或企业家最大的优势,就是获得金钱和时间的自由,以及对自身成就的认可。

在创新创业的教育中,需要从哪方面入手去培养具备独立自主的、创新的、自我实现的企业家精神的创业人才?根据多年的研究,一些值得关注的领域浮出水面,包括但不限于:市场分析、与供应商和客户建立社交网络、应对风险的能力、敢于冒险和挑战等。这些特性有些是内在因素,即本人与生俱来拥有的、家庭环境影响的,包括五大人格特质和自我效能感等^[4];而有些是外在因素,如财务和市场分析、专业领域的能力、社交网络的建立等。总结来说,创业者或企业家需具备至少以下四种能力,才有可能将创新和创业付诸实践:

第一个必须具备的是能够识别和分析市场的需求,处理风险,理解市场特定内容、情况和需求的能力;这个能力帮助创业者梳理和发掘商业机会,这也是成为创业者的第一步。

第二是具备沟通能力,能够与潜在客户、供应商、竞争对手、服务提供商等其他商业活动中的利益相关者进行心理识别、沟通、说服和讨论的能力,从而能够更好的理解相关利益方的需求、期望、担忧和要求的能力。

第三是构建人际网络的能力,即与其他商业人士和利益相关者建立联系,以便能够相互学习、合作和开展联合活动实现共同目标的能力。创业者应该很少是性格内向的人,他们至少是愿意而且能够主动的与人建立长期交流合作关系的人。

第四是作为创业者必须具备的心理能力,即将创业的关键技能与创业世界中的基本生活结合起来,例如不断进取、不怕失败、另辟蹊径等。这些能力需要用较长的时间掌握和领悟,是终身学习的体现。不一定能在学校的创新创业教育体系中即时获得,但通过系统学习构建稳健的基底,可以为未来的建设提供保障。

这四种能力相辅相成,成为塑造企业家的基石。学校的创新创业教育应主动朝这四种能力的建立靠拢,开发相应的课程体系,有针对性的培养未来的企业家。

三、影响创业者培养的几个因素

当前我国青年人的高失业率,及各地考研火爆场面,表明大多数高等(高职及本科)教育场所内的创新创业教育机制未能激发青年人的创业热情,换言之,在参加创新创业教育后,学生的创业兴趣并没有增加。背后的具体原因可能很复杂,包括经济环境的不稳定、政策层面的不清晰等;但从学校层面来说,创新创业教育最应关注的是对创业兴趣的培养,包括创业动机、对成功的渴望、和实现愿望的动力等。而以下的几个因素可能对学校的创新创业教育产生一定的影响。

(一) 校长和学校管理层的创新创业素养

有研究认为,影响学校的创新创业教育能否有效实施的一个重要因素是学校管理层面具备相应的创新创业素养,更准确的说,校长是否具备创新创业素养^[10]。如果一个学校的校长对创新创

业教育大力支持,在他所领导的管理层提出支持创业实践的愿景,在创业教育中积极促进与社区、企业及相关管理部门建立联系,那么这个学校的创新创业教育就有可能进展的较为顺利。具备创新创业素养的校长们,能利用企业家的直觉和心态来领导学校创新创业体系的建立,充分发挥创业者精神,支持和鼓励创造创新,并尽一切努力利用学校的现有资源,为学校创新创业教育遇到的困难寻求解决之道^[10]。

其他学者也倾向于认为校长和学校管理层对学校创新创业教育有重大的影响,有些从校长的创业素养对学校商业活动发展的积极影响方面阐述,有些从具备创业素养的校长在鼓励教师、促进学校和社区之间的商业活动关系起到推动作用方面阐述^[10, 11, 12]。

(二) 创新创业的课程设定

创新创业的课程是一门包括理论和实践的,以结构化和系统化的方式进行的学习。除了结合教科书教授理论外,创新创业教育还伴随各种商业技能培训、商业认知的拓展活动等,旨在增强学生对于知识的应用能力及培养创业的价值观。

过往的研究表明,目标明确的创业教育,对学生完成学业后的创业欲望的建立有积极的影响^[12]。具体的课程包括但不限于:商业组织管理学习、领导力训练、基于当地资源的商业决策分析、商业伙伴培养、学徒训练、生产和影响技能、公共服务等^[11, 12]。创业能力的学习还包括了解创业知识、当地创业扶持政策,和社区创业潜力等。帮助学生将知识、技能和创造力融会贯通,对当地资源、资金扶持、管理理念和营销导向做分析和挖掘创业机会。

创新创业教育是两方面的努力,一方面通过各种形式和方法打破学生的固有思维,鼓励创新和冒险;另一方面是在为学生提供便利设施和资源的前提下,帮助他们建立预测和承担

失败风险的自信心，磨练屡败屡战的强大心理直至获得成功。这种心理上的培训既可以通过一个个模拟项目的实施，也可以通过前辈企业家的分享来建立。

（三）协同合作能力的培养

创新创业教育针对的不仅是个体学习者，还可以在小组中实施。在学习过程中，学生以小组的形式组织起来，分配任务，首先了解具体的市场需求，再学习获得生产相关产品/服务的技能，最后练习管理和营销这些产品/服务。学生们通过分组合作进行知识共享、创新和批判性的思考，讨论并解决与商业活动相关的问题。在模拟商业活动中发挥创造力、承担责任、实现共同目标。不少学者认为合作学习的方式可以建立团结和协作的能力，还可以培养创造性、创新性和创业激情的“企业家”性格^[12, 13]。这种学习方法在校广受欢迎，不仅提升了学生的学习兴趣，还为完成学业后真实的创业提供了同伴基础。

过往的研究认为，协同合作意味着实现团结，从而更容易培养商业技能和解决共同问题的能力^[12]。除了学生个体能力的提升，协同合作的重要性还体现在鼓励学生更加积极的参与和互动，理解人际交往的重要性，建立同伴差异的同理心。对提升学生的责任心、设立共同目标、寻找解决方案、达成共识，和建立相互依赖的情感有非常重要的推动作用。同时，协同合作的学习方式还可以帮助学生建立理性思考和分析的思维方式，更加专注解决现实的问题，而不是沉浸在自我的小世界。另外，协作学习对培养学生的创造力、创新能力、创业者性格和能力的培养，都有着正向积极的作用^[12]。

除了建立同学间的小组外，协作还表现为由当地资源或企业引领学生完成活动，与外界建立联系解决问题等。研究表明，当企业引领学生完成一些活动，如创新创业比赛、项目头脑风暴

等，学生不仅非常投入的参与，而且对活动的反馈持积极的态度^[11, 12]。学生在活动中感受到真实商业活动的价值，对他们未来寻求商业来源、解决问题都有帮助，因此，协同合作的方式对创新创业教育的学习结果有正向的影响。

（四）商业活动实践的参与

基于其特殊的属性，学校的创新创业教育不是简单的‘老师向学生传授知识’的形式，如何通过结合校外的群体，如社区、当地政府、企业、工厂、行业组织等，将商业实践以活动或项目的形式融入创业课程，是创新创业教育成败的关键。在创业教育中，这些校外相关群体的参与，除了依靠校长或学校管理层的牵线搭桥，还可以通过建立共同的未来商业目标来获得，例如利用学校的名声或资源优势共同研发产品，建立初创公司等，可以吸引更多的当地企业参与学校的创新创业课程，鼓励他们承担社会责任，一起支持学校培养未来公民的创新和创业能力。这种连接学校、企业和商业组织的实践活动，向不继续深造并对创业感兴趣的学生提供资源和协作，助力学生走向真正的创业道路。企业和行业提供的商业实践包括各种商业培训、实习机会、行业访谈、学徒岗位、行业法规的了解、资本援助、生产资料的使用、风险管理、营销技能等，也能够进一步提升学生的商业转化技能。

（五）创业素养的培养

创新创业教育培养学生的各种素养；这些素养与获得的知识和技能一起，为学生在未来从事以创造力和创新能力为支撑的创业活动提供支撑。有学者认为，素养是一个人完成工作或者任务的能力，素养的两个重要的决定因素包括知识和工作技能^[13]。还有学者认为，创业素养需要配合以下几个行为特征才能实现商业的成功。这些特性包括：自信、主动、任务/结果导向、风险承

担、领导行为、前瞻性、纪律性、合作力、良好的关系,学习新事物,拥抱新科技,积极思考,增加价值观、创造创新以做出改变、对环境敏感、不断寻求新信息等^[1, 6, 11, 12]。

创业教育利用当地资源、商业合作和其他形式,提升学生的创造力和创新能力,进而完善他们的创业知识和技能,培养创业的素养。过往的研究也表明,创新创新课程的学习对学生的创业动机和创业兴趣的培养有显著的影响;也对于学生的创造力、创新性、勤奋努力、无惧竞争等创业素养有着正向积极的影响^[11, 12]。因此,创新创业教育旨在通过培养学生的创业素养,不仅帮助他们获得未来创业的成功,从长远看还可以避免失业,降低青年人的社会失业率。

(六) 其他因素

除了上文提及的几个重要因素外,还有一些因素也对创新创业教育有影响,例如教师本身的创业素养、创业课程的教学材料等。研究发现,具备创业素养的老师更能带动创新创业课程的开展,使得课程的内容更贴近真实,他们自身的专业性也会使得学生更加信服。另一些因素,如创业课程的教科书和教学材料的重要性,则被认为不太重要^[13],有可能是因为现行的适合的教材不多,也可能是因为学生更加认可创新创业课程以实践为主,理论为辅的形式教授。

四、总结

综上所述,创新的思维和创业的能力是可以学校的创新创业教育中培养和建立的。在高等教育院校开展创新创业教育有其重要的一面。建立理论和实践为一体的课程体系是第一步;注重学校领导层和授课教师的创业素养是基础;再通过大量的、多层次、多方面的商业实践活动,及协同合作的课程模式,帮助学生获得创新创业的知识和技能,培养创业素养,最终形成一个输出

具备创新能力的创业人才的闭环,完成创新创业教育的实践。目前仍然面临的问题是,在完成创新创业教育后,如何激发学生的兴趣,将创业变成生活的基础去真正实践,学生不再期望从就业途径(政府或私营)获得工作,而是独立的、有创造力的、主动的,通过创业创造就业机会,提高全社会的经济活力,还有待进一步探索。综上所述,创新创业教育有其发展的必要性,也有其可量化操作的途径,但还需要小心谨慎的规划,与时俱进的不断调整,才能对高质量创业人才的批量产生起到积极的推动作用。

参考文献

- [1].Wardana, L.W., Narmaditya, B.S., Wibowo, A., Mahendra, A.M., Wibowo, N.A., Harwida, G., Rohman, A.N., 2020. The impact of entrepreneurship education and students' entrepreneurial mindset: the mediating role of attitude and self-efficacy [J].Heliyon 6 (9), e04922.
- [2].Sutter, C., Bruton, G.D., Chen, J., 2019. Entrepreneurship as a solution to extreme poverty: a review and future research directions [J]. J. Bus. Ventur. 34 (1), 197 - 214.
- [3].国务院办公厅关于进一步支持大学生创新创业的指导意见.国家政府网, 2021, http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2021-10/12/content_5642037.htm.
- [4].钟云华,王骄华.大学生创业意向动态变化的影响因素与作用机制——基于计划行为理论视角的定量考察[J].湖南师范大学教育科学学报, 2023,22(01): 89-99.
- [5].16至24岁城镇青年失业率19.9% 比上月上升0.6%, 光明网, 2022.8, <https://m.gmw.cn/baijia/2022-08/15/1303092454.html>
- [6].叶晓倩,欧梁羽柔,杨琳.社会认知视角下的大学生创新能力与创业意向研究[J].荆楚理工学院学报,2021,36(05):27-35.
- [7].Sari, P. Analysis of edcar dale experience and learning style diversity to choose the right media in learning, mudir, 2019. Journal of Educational Management [J], 1(1), 58 - 78.
- [8].李苗青,侯雅乔,夏凡吴双.学科综合性大学促进创新创业跨学科教学发展模式的探索[J].产业创新研究,2022,No.83(06):151-153.
- [9].Suharyadi, Nugroho, A., Purwanto, S. K., & Faturohman, M. Entrepreneurship builds successful businesses from a young age [J]. 2011, Jakarta: Salemba Empat.

[10].Sugiyar. The role of the principal in the implementation of entrepreneurship education. Journal of Culture and Religion [J], 2014, 9(1), 102–125.

[11].卓泽林,赵中建.高校全校性创业教育:美国经验与启示[J].教育发展研究,2017,37(17):46–53.

[12].李海东. 浅析美国高校创新创业课程建设[N]. 中国社会科学报,2022-12-19(007).

[13].Yohana. C. Factors Influencing the Development of Entrepreneurship Competency in Vocational High School Students: A Case Study [J], International Journal of Education and Practice, 2020, 8(4): 804–819.

Exploration on the Implementation of Innovation and Entrepreneurship Education in Regular Higher Education Institutions

Yu Shuqiao, Chen Qiaohong

Abstract: Innovation and entrepreneurship has become an important developmental strategy for countries to alleviate poverty and enhance economic energy, and also one of the engines for China to continue deepening reform and lead economic development. Under the request of the state to conduct innovation and entrepreneurship education at universities, the necessity, training objectives and constraints of innovation and entrepreneurship education have become the focus of scholars' attention. This paper discusses the importance of innovation and entrepreneurship education, the composition of training objectives and the influential factors, and proposes that entrepreneurs can be trained to possess the characteristics and competencies of entrepreneurs. In combination with several factors that influence system, including principals' entrepreneurial competencies, student learning collaboration and the participation of business and industrial sectors, shows that appropriate and targeted innovation and entrepreneurship education is essential to cultivate high-quality and quantity of future entrepreneurs.

Key words: Innovation and entrepreneurship; Entrepreneurial Competencies; Educational system; Influential factors; Entrepreneurs

技工院校在构建技能社会中如何凸显其地位和作用

王 华

【摘 要】技工院校作为我国创办最早的技能教育体系，为国家经济和社会发展培养了大量技能人才，在构建技能社会中本应成为重要的生力军，但由于行政隶属关系不同等原因，技工院校在构建技能社会中的地位和作用并未凸显。本文以深圳技师学院为例，探索技工院校怎样在构建技能社会中突破藩篱，彰显技工教育特色，带动全社会崇尚技能，在促进经济和社会发展中发挥更大的作用。

【关键词】技工院校；技能社会；地位作用

研究背景：

2021年4月全国职业教育大会提出“建设技能型社会”，并明确了两个时间点，一个是2025年，现代职业教育体系基本建成，技能型社会建设全面推进；第2个是到2035年，职业教育整体水平进入世界前列，技能型社会基本建成。技能型社会的核心内涵就是：国家重视技能、社会崇尚技能，人人学习技能，人人拥有技能。

北京大学教育学院郭建如教授在研究中认为构建技能型社会有四个重要支柱：职业教育，企业培养，市场培训，社会传播。但这里提到的职业学校教育显然并未包含技工院校，因为在现阶段中高职教育最明显的特征就是纳入高招网，在学信网能查到学籍，而技工院校并不具备这些特征。长期以来，由于技工院校隶属于人社主管部门而非教育行政主管部门，技工院校的教育属性问题和学生学历问题一直未能得到很好的解决。技工院校被排斥在高考招生系统之外，只能走自主招生之路，2019年高职院校扩招100

万，技工院校自主招生工作越显艰难，学历问题成为学生选择报读时难以逾越的门槛。由于学生毕业时只有毕业证和职业资格证，导致学生在求职、职称评审、晋升等方面受到极大的限制，例如学生面试航空公司因为无法提供全日制大专毕业证被拒之门外；学生在参加职称评审时出示学校证明或是政府等同大专文件，亦不能参评等等不一而足，甚至有学生在孩子入学时因为家长学历问题受阻。学历问题已成为技工院校毕业学生之痛，长期游离于国民教育体系之外则成为技工院校办学之痛，制约着技工院校的发展。

技工院校是在技工学校基础上发展起来的以技能教育和技能培训为主的职业类院校，主要由高级技工学校、技师学院等组成，是我国培养技术工人的主要阵地，“中国制造”名扬世界，技工院校功不可没。据人力资源和社会保障部数据显示，截止2021年，全国共有技工院校2492所，在校学生426.7万人，2021年，全国技工院校共招

作者简介：王华，深圳技师学院教师，高级讲师，深圳市人文社科技能型社会研究基地成员，研究方向为基于现代学徒制人才培养的航空服务专业岗位群顶岗实习与管理。

生167.2万人,2021年,全国技工院校面向社会开展培训600.7万人次。尽管有如此不容忽视的数据支持,仍然掩盖不了技工院校在夹缝中生存的事实,为了争得一席生存空间,纳入高职院校成为技工院校发展必经之路。以深圳技师学院为例,已为纳入高职院校经历了长达数年的材料准备以及审核等工作,目前仍在努力争取中。

深圳技师学院作为深圳技工教育的龙头学校,荣获世界技能大赛金、银、铜牌等奖项,纳入高职院校尚且道阻且艰,更何况其它技工院校。在不能全面纳入高职院校的现实面前,怎样才能让技工院校在2025年全面推进技能型社会建设时,再次成为社会形态重构、参与国家社会管理制度变革的主要且重要的基地呢?本文将从以下三个方面试做分析。

一、从政策层面实现教育多元化,技工教育与高职教育融合互通

要想真正从根本上解决技工院校游离于国民教育体系外的问题,不可能一蹴而就,应将之视为一项复杂的系统工程,从政策层面确立其在职业教育中的主体地位。

首先,国家要从办大职教的高度,成立协调机构促进融合互通。

新中国成立后,20世纪50年代一批技工学校开始建立,当时的技工学校多为“厂中校”,主要为各大工厂培养技术骨干,毕业后直接转入工作岗位,所以未考虑技校毕业学生学历问题。但在原劳动行政主管部门及现人社行政主管部门的管理下,通过开展创办合格技校,创建省级重点技校、创建部级重点技校,创建高技技校、技师学院等形式,以创建促管理,通过优胜劣汰,规范办学行为,极大地提高了技工院校整体办学水平,尤其是随着高级技工学校和技师学院的建立,技工院校已经成为我国现代职业教育不可或缺的重要力量和有益补充^[1]。借着建设技能型社

会的历史契机,必须将解决技工院校学历问题作为工作重点之一。

如果初中毕业生在高级技工学校或技师学院入读五年,高中毕业生在高技技工学校或技师学院入读三年,毕业不给发大专学历文凭;初中毕业生在高级技工学校或技师学院入读六年,高中毕业生在高级技工学校或技师学院入读四年,毕业了不给发本科学历文凭,都直接影响毕业生的身份、待遇、地位等发展权利。根据我国《宪法》第四十六条规定“中华人民共和国公民有受教育的权利和义务”。这里的“权利”应包括学习者在同等教育形式下,如技工院校同属全日制教育,学生在学校完成知识和技能的学习,接受思想政治教育,应享有获得学历凭证及其应有的公平公正的待遇。

打破学历垄断不可能在教育和人社主管部门之间通过认证完成,国家必须构建现代职业教育体系,从上至下成立超越于行政主管部门权威之上的协调机构,统筹规划技工教育和高职教育资源,建立现代职业教育招生体系,将技工院校和高职学校纳入同等招生。同时,在目前教育部推行学历证书+若干职业技能等级证书(简称1+X证书)制度基础上,也可以在技工院校推行1+X证书制度,只是对于技工院校是增加学历^[2]。

其次,加强技工院校改革发展,明确技工院校高等职业教育属性。

2003年出台的《中共中央、国务院关于进一步加强人才工作的决定》中明确要求:充分发挥高等职业院校和高级技工学校、技师学院的培训基地作用,扩大培训规模,提高培训质量。从国家层面明确了高级技工学校、技师学院在高等职业教育中的主体地位,并赋予了高技能人才培养的历史重任。2010年出台的《人力资源和社会保障部关于大力推进技工院校改革发展的意见》,进一步促进了技工院校建设的规范化和标准化。在《意见》的指导下,各省市政府先后出台了高

级技工学校评估标准、技师学院评估标准,从师资要求、实训室建设、图书馆建设、运动场地、在校学生规模、学生宿舍生均面积、校园面积等各个方面进行严格规范。同时积极争取技工院校事业单位的规格和属性^[1],以深圳技师学院为例,按照副局(厅)级配备,客观上起到了与高职院校发展相匹配的作用,从而为技工院校高标准、高起点办学奠定了基础。

在加快技工院校改革方面,国家通过出台政策将高技能人才培养列为与高层次人才培养同等重要地位,但在实际操作中,由于技工院校和高职教育办学主管部门不同,技工院校的高等职业教育主体地位一直未能得到认可,技工院校毕业生的学历问题也一直没有得到有效解决,这显然是对技工院校高等职业教育主体地位认知的缺失。为了弥补这一缺失,在技工院校就读的学生需要付出更多的时间和金钱去获取一本可能意义并不太大的学历文凭。深圳技师学院为解决学生“后顾之忧”,鼓励学生在校就读期间再交一笔学费辅修各大高校成考大专学历,学生辅修专业与在校就读专业相关或相近,大部分课程学分可互相转换,以此实现学生毕业时能获得学历证书+职业资格证书。造成如此尴尬的办学局面,是技工院校被削弱、被边缘化的现状,体系完备、设施先进的优质技工教育资源无法充分发挥作用。

第三,各级政府要将宏观政策细化,让技工院校师生享有政策规定实惠。

2009年深府办【2009】24号文规定:取得相应的职业资格证书的深圳高级技工学校毕业生在本市公务员、职员招考、工资待遇、职位晋升、考核定级及其他各项待遇与大专学历人员同等对待。人社部【2016】121号和粤发【2011】14号文规定:技工院校中级工班、高级工班、预备技师(技师)班毕业生分别按相当于中专、大专、本科学历落实相关待遇。这些政策和措施为确立技工院校在职业教育中的地位起到了

助推作用。但在实际操作层面,企业用人唯学历论仍比比皆是,更遑论落实待遇,有毕业生在工作数年后仍不能参加助理工程师评审,只能参加技术员评审。

技工院校不仅学生不能确保享受到政策实惠,在技工院校工作的教师也长期处于被歧视的地位,教师资格证书只能是“中技”系列,“高级讲师”成为职称评聘的“天花板”,近年才开始在部分技工院校试行正高级系列评聘工作,但职数极少,以深圳技师学院为例,一年仅一名正高指标。职称的“天花板”阻碍了技工院校教师申报市级以上教科研课题,长期以来,申报的教科研课题都局限于学校及中国职协、省职协等。

二、从社会层面打通上升通道,重塑对技工人才的尊重

成长、上升是一线技术工人频繁提到的关键词,同为技术工人,但技工院校毕业生与高职院校毕业生的上升通道却分属不同的通道,晋升空间相对有限。要在社会层面打通上升通道,亟需解决以下两个问题:

首先,要从横向上打通技师和工程师的互通通道。

高职院校毕业生毕业后的晋升通道是职称等级系列,技工院校毕业生的晋升通道则是职业资格系列。从理论来说,职称系列的工程师与职业资格系列的技师应享受同等待遇,得到同等的尊重。但在人们的观念里,工程师比技师地位高,待遇好,工程师是“白领”,是管理者,是干部,而技师是“蓝领”,是干活的,是工人。而社会现实也确实如此,技师和工程师之间的地位与待遇差距是比较大的,在提拔任用方面也有差距。

如果说技工院校尚处于“厂中校”,技能型人才大多是师父带徒弟,或者自学成才的情况下,技师与工程师之间有能力与水平上的差距无法打通尚可说得过去,但在现阶段技工院校已形

成管理规范、设施完备的职业教育体系，现在技工院校培养的技师与高职院校培养的工程师，在能力和水平上差距已经越来越小，很多已经没有差距。所不同的是，只是领域和岗位的不同，发挥的作用则基本相同。那么，如果仍然将技师和工程师作为两种完全分割、存在阶层差距的职业，显然不符合实际情况了，也势必成为构建技能型社会的障碍。

2019年人社部和工信部联合印发《关于深化工程技术人才职称制度改革的指导意见》，提出了健全制度体系，实现职称制度与职业资格制度有效衔接，打通高技能人才与工程技术人才职业发展通道。《意见》从提高产业工人、特别是技能人才的地位来看，做了许多新的探索，突破产业工人职业发展“天花板”。

在全面推进技能型社会建设时，应当根据两部《意见》从操作实施层面采取积极措施，有效打通技师和工程师之间的通道，让技师能够享受工程师的各种待遇，能够像工程师一样得到社会认可和尊重。

其次，要从纵向上畅通技能人才职业发展通道。

目前职业技能等级分为五级：初级工、中级工、高级工、技师、高级技师。从技能人才的职业发展来说仍有延长的空间。国务院参事室特约研究员、中国劳动学会会长杨志明建议将技能人才职业发展形成制度，将原有的五级技能等级延伸为八级，形成由学徒工、初级工、中级工、高级工、技师、高级技师、首席技师、科技技师构成的“新八级工”职业技能等级序列，并建立与之相匹配的岗位绩效工资制。

“新八级”等级序列形成技能人才的纵向职业技能等级阶梯，首席技师、科技技师为技能人才搭建了更高的发展平台和晋升空间，也将吸引更多劳动者技能就业、技能成才，让技能人才进一步得到社会的尊重和认可。

三、从办学层面多项措施并举，围绕产业转型培养高技能人才

构建技能型社会为技工教育提供了新机遇，同时也提出了更高的要求，只有契合产业转型发展需要，将高技能人才培育重点与企业发展重点结合，才能谋求更好的发展。

首先，围绕区域产业链，打造专业集群，构建专业评估制度。

区域产业链是在某个特定区域内所形成的以分工协作为基础、以产业联系为纽带、以企业为主体的链网状产业组织系统。产业链上的各产业部门主要基于一定的技术经济关联，并依据特定的逻辑关系和时空布局关系，客观形成链条式的关联形态。

产业链上的各工作岗位涵盖了多种专业人才，这些专业之间紧密相连且知识和技能交叉互补，因此技工院校在谋求发展时，必须面向区域产业链的构成和发展进行专业布点，打造专业群。围绕产业链打造专业群方式，可实现教学资源共享，增强专业建设整体水平 and 提高学生综合运用能力，从而提升技工院校的办学特色和提高技工院校的核心竞争力^[3]。

以深圳技师学院为例，在过往的教学中大多是专业学科独自划分而界域明显，学生的专项技能相对熟练，但却比较单一。为了对接深圳“粤港澳大湾区”和“社会主义先行示范区”双区规划建设，近年来主动适应深圳产业升级和创新驱动发展需求，实现专业建设和人才培养为地方经济建设服务的宗旨，开始着手打造专业集群，在有效控制专业总体规模和增量的基础上，将专业设置与专业结构调整相结合，在原专业范畴内的相近专业基础上进行调整优化，通过专业置换等方式优化专业结构和布局。

专业的动态调整及其评估是专业群建设过程中一项必不可少的工作。深圳技师学院以市场需

求为导向,构建了专业星级评估指标体系,从招生录取率、毕业生就业率、就业竞争力、可持续发展情况、专业相关度、学生满意度等不同维度对专业进行评估,作为专业动态调整的重要依据。对专业的持续动态调整及部分专业群内卫星专业的优化调整,旨在指导学校在专业群的建设上能与深圳重点发展产业实行精准对接,发挥专业群整体的集聚效应和服务功能。

其次,突出职业面向,构建创新性课程体系,服务产业发展。

技工院校在以往的办学中强调无缝对接就业岗位,突出“就业面向”。在产业不断升级与转型的发展中,技工教育与社会职业紧密相关,提供的是对真实的社会职业(群)或岗位(群)所需的共同知识、技能和能力的培养,突出“职业面向”,能更明确专业对应的职业、岗位群或技术领域^[4]。

突出职业面向,需要构建契合职业面向的创新性课程体系,其创新性主要体现在三个方面:

一是构建一体化课程体系。一体化课程体系是以校企合作为基础,以综合职业能力培养为目标,以典型工作任务为导向,以职业工作能力为核心,根据典型工作任务和工作过程设计课程体系和内容,按照工作过程的顺序和学生自主学习的要求进行教学设计并安排的教学活动。一体化课程体系实现理论教学与实践教学融通合一,能力培养与工作岗位对接合一,实习实训与顶岗工作学做合一。

二是构建智能贯通的结构化体系。智能贯通的结构化课程体系是指以课程智能化改造为基础,以精品在线课程为主渠道,建设智能化的教学平台、教学资源 and 课程标准,从横向上打通专业学习壁垒,实现跨专业学习。纵向上则着眼于岗位需求对课程进行重组重构,根据课程类型、边界、上下位联系、前后顺序和组团等关系,推动课程体系内部贯通融通的结构化改造,形成实时、

开放、动态、灵活、可重组的面向教学实施的、以教师教学创新团队为保障的专业课程谱系^[5]。

三是构建学生职业能力发展培养体系。以学生职业生涯发展能力全面提升为目标,针对生手、熟手、能手等高技能人才职业成长不同阶段,着眼全职业生涯周期,整体规划设计职业能力成长方案,为学生发展指明职业能力发展的清晰路径和场景,以及可获得的资源。

第三、围绕终身学习,健全校友技能发展支持制度,服务校友和校友企业。

校友是每所学校最宝贵的财富,也是学校前进的力量。校友技能发展支持制度是以“终身学习、积极进取、共同成长”为教育和服务理念,关注校友走出校园后的学习和工作需求,构建终身职业技能培养体系,促进广大校友终身学习和可持续发展,满足校友们不同层次的成长需求。健全校友技能发展支持制度,能有机衔接人才、技术、资金、产业,依托学校教学和实训资源优势,形成校友、学校、社会良性互动,继续服务校友和校友企业。

深圳技师学院于2023年3月启动的“校友终身学习支持计划”,包括四大模块,分别是校友鹤鸣课堂、技能学历提升计划、微共享计划、千里驹成长计划。校友终身学习支持计划是建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国战略部署的具体措施,有利于构建终身职业技能培训体系,有利于建设高素质技能人才队伍,共建技能型社会。

结束语:

技能型社会的四个主要特征是“国家重视技能,社会崇尚技能,人人学习技能,人人拥有技能”,而要做到“人人学习技能,人人拥有技能”,职业教育是基础,是重要的主体。技工院校作为发展完备的技能教育体系,承担着为经济社会发展培养高素质技能人才的重要任务,

已成为我国高技能人才培养和企业职工职业能力建设的主要渠道，将其纳入现代职业教育体系，确立其现代职业教育体系的主体地位已刻不容缓，如此方可促进技工院校步入良性发展之路，成为建设技能社会不可或缺的重要力量。

[2] 于进亮,魏光泽,技能型社会建设背景下1+X证书制度推进价值、问题及策略[J],职业技术教育,2021(31):40-45

[3] 陈英,叶继红,围绕产业链构建专业群管理体系研究[J],管理观察,2014(3):137-139

[4] 王世杰,突出“职业面向”,重在搭建厚实的课程体系[N],光明日报,2022-10-25(13)

[5] 刘兰明,职业院校专业升级数字化改造与人才培养模式的创新实践[J],中国培训2022(7):101-105

参考文献

[1] 王济刚,张德刚,试论技工院校在职业教育中的地位[J],考试周刊 2011(43):206-207

How Do Technical Institutes Highlight Their Position and Function In the Construction of Skill Society

Wang Hua

Abstract: As the earliest skills education system established in our country, technical institutes have cultivated a large number of skilled personnel for the development of our country's economy and society. It should have become the important new forces in the construction of skills society. However, due to different administrative affiliations and other reasons, technical institutes have not played a prominent role in the construction of skills society. Taking Shenzhen Institute of Technology as an example, this paper explores how technical institutes can break through barriers in building a skill society, highlight the characteristics of technical education, drive the whole society to worship skills, and play a greater role in promoting economic and social development.

Key words: Technical Institute; skill society; position and function

征稿启事

《深圳工匠》是深圳市人力资源和社会保障局主管、深圳技师学院主办的学术性出版物，旨在传播“工匠文化”，弘扬“工匠精神”，展示围绕培养工匠人才取得的学术研究和实践成果，主要栏目包括名家专稿、立德树人、职教视点、粤港澳大湾区建设、教学研究、应用技术、校企合作、国际视野等。

一、稿件要求

(一) 深圳技师学院倡导良好学风，严守学术规范。学术性稿件均接受“学术不端文献检测系统”检测，来稿必须原创真实，征引文献必须注明出处，杜绝抄袭剽窃和弄虚作假行为。如发生侵犯他人著作权行为，作者应承担全部责任并赔偿一切损失。

(二) 选题新颖，观点明确，论据充实，论证严密，语言精炼，尤为欢迎有新观点、新方法、新视角的特色稿件和专家稿件。

(三) 稿件要求5000字至10000字之间，遵守基本写作、参考文献著录规范。内容及格式不符合要求视为无效稿件。

二、来稿内容依次为

(一) 中英文题目：应简明、贴切，能概括文章主要内容，一般不超过20字。

(二) 单位，姓名及拼音(署真名)。

(三) 中英文摘要：300字以内，对全文进行准确概括，包括研究目的、方法、结论等。

(四) 中英文关键词：3—5个，应选择能反映论文主要内容的词、词组或术语。

(五) 作者简介：包括姓名、工作单位、职称、学位、研究方向。

(六) 基金或课题项目：注明基金或课题名称、项目编号、项目负责人。

(七) 正文：文中标题序号级别为：一、(一)、1、(1)。文中的表或图应有表题、图题，标明序号如表1、图1。

(八) 参考文献：参考文献按论文中引用文献出现的先后，以数字顺序编码。文献类型以单字母标识(外加方括号)，根据国家有关标准规定，如专著(普通图书)为[M]，期刊文章为[J]，标准为[S]，网上下载为[EB/OL]。D——学位论文，R——研究报告，S——标准，P——专利。

参考文献举例：

[1] 滕大春. 美国教育史[M]. 北京：人民教育出版社，1994.

[2] 陈桂生. 教育学的迷惘与迷惘的教育学[J]. 华东师范大学学报(教育科学版)，1989(3).

[3] 教育部等六部门关于印发《高职扩招专项工作实施方案》的通知(教职成〔2019〕12号)
[EB/OL].[2019-10-23] http://www.gov.cn/fuwu/2019-05/16/content_5392061.htm.

三、投稿方式

投稿采用电子邮件方式，只接受word文档格式的纯学术性论文。

投稿邮箱：shenzhengongjiang@163.com。

校外作者投稿请在文末注明作者通讯地址、电话以便联系邮寄与稿酬事宜。

四、审稿方式

执行三审三校制度，来稿三个月后未接到刊用通知，作者可自行处理。

五、版权声明

(一) 编辑部对所有投稿作者的知识产权予以尊重。稿件一经发表，编辑部同时拥有在网站等形式出版的版权。

(二) 在不影响文章主要观点表述的前提下，编辑部有权对稿件作必要的删改，或退作者补充、修改，不同意者，请在来稿中说明。

《深圳工匠》编辑部



主管单位:深圳市人力资源和社会保障局

主办单位:深圳技师学院

编辑出版:《深圳工匠》编辑部

联系电话:0755-83751262、83751265

地址:广东省深圳市龙岗区将军帽路1号深圳技师学院德馨楼311

邮政编码:518116

印刷单位:深圳市粤之彩印刷有限公司

学校网址:www.ssti.net.cn

地址:深圳市龙岗区五联社区将军帽路1号

招生热线:0755-83757355、83757696、83757353、83774512