

水文与工程地质专业《基坑工程》工作手册式教材的开发与实践

张 晟¹ 路思明¹ 张 传¹ 刘国成²

1. 江西应用技术职业学院 江西赣州 341000

2. 江西省地质局第七地质大队 江西赣州 341000

摘 要: 职业教育和普通教育具有同等重要地位, 肩负着为国家培养高素质技术技能人才的特殊使命。本文基于水文与工程地质专业的《基坑工程》课程工作手册式教材改革, 依据现行的行业标准《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-2012), 同企业专家共同基于工作任务编写手册式教材, 主要探索了手册式教材突破了传统课程教学大纲和教材框架, 强调实际生产项目工作过程化学习; 校企“双元”合作, 共同开发教材的实施路径; 教材使用过程将校、企真正融合为一, 能真正体现“育训结合”, 在教材中充分体现知识目标、技能目标、素质目标的相互融合。

关键词: 工作手册式教材; 基坑工程; 学生主体

Development and practice of “Foundation Pit Engineering” teaching material for hydrology and Engineering geology specialty

Sheng Zhang¹, Siming Lu¹, Chuan Zhang¹, Guocheng Liu²

1. Jiangxi College of Applied Technology, Ganzhou, Jiangxi, 341000

2. The Seventh Geological Brigade of Jiangxi Bureau of Geology, Ganzhou, Jiangxi, 341000

Abstract: Vocational education and general education have the same important status and shoulder the special mission of cultivating high-quality technical and technical talents for the country. This paper, based on the reform of the “Foundation Pit Engineering” course manual textbook for hydrology and engineering geology, according to the current industry standard “Technical Regulations for Building Foundation Pit Support” (JGJ 120-2012), together with enterprise experts, the manual textbook is compiled based on the work task. They mainly explored manual-style textbooks breaking through the traditional curriculum syllabus and textbook framework, emphasizing the process learning of actual production project work and the “dual” cooperation between school and enterprise. At the same time, they jointly develop the implementation path of the textbook. In the process of using textbooks, schools and enterprises are truly integrated into one, which can truly reflect the “combination of education and training” and fully reflect the mutual integration of knowledge goals, skills goals, and quality goals in the textbooks.

Keywords: workbook teaching material; foundation engineering; student-centered

基金项目: 江西省高等学校教学改革研究省级课题 (课题编号: JXJG-20-52-7)

作者简介: 张晟 (1987.08-), 男, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 高等职业教育、地质工程。Email: 492854523@qq.com, 江西省赣州市蓉江新区文峰路9号, 341000。

引言:

2019年在《国家职业教育改革实施方案》明确在“三教”改革中,教师是根本,教材是基础,教法是途径,它们形成了一个闭环的整体^[1-2]。鼓励各高职院校建设一大批校企“双元”合作开发的国家规划教材,倡导使用新型活页式、工作手册式教材并配套开发信息化资源^[3]。近年来,国家和教育部陆续颁布的政策文件,要求各高职院校加强对高等职业教育教材的研究,开发满足新技术、新岗位的知识 and 能力需求的新教材^[4]。

1 相关研究

德国学者赫尔巴特提出教材的价值体现在其内容的充实性,学生可以从中获取足够的知识,教材的体例以专业知识点之间的逻辑关系顺序编排,重点在于学科教材建设。美国学者家杜威对于传统教材的不足之处,主张教材建设应从学习者的经验开始,以受教育者已储备的知识为基础,把需要学习的知识与之前已有的知识储备合理地建立起联结,提倡设计综合教材和活动教材^[5]。

《国家职业教育改革实施方案》提出启动高职院校“双高计划”,对于教学改革中的教材改革提出了具体要求,要求高职院校教师开发新形态教材。工作手册式教材是其中一种形式,同时具备两大特点:一方面是学生在校期间教学使用的教材,另一方面又可以成为学生毕业后从事相关工作时可以使用的工作手册。学生在校期间学习时,工作手册式教材作为学生学习之用;学生在顶岗实习和工作时,工作手册式教材与企业岗位工作结合,学生可以按照企业实际岗位要求进行实际工作,培养学生基础实用的理论基础、优秀的职业习惯和严格的职业思维,突出职业教育教材的特征^[6-7]。

2 教材编写思路

2.1 响应新时代职业教育教学政策

《基坑工程》工作手册式教材以《教育部关于职业院校专业人才培养方案制订与实施工作的指导意见》(教职成[2019]13号)为指导,以最新国家行业规范标准为依据,以课程建设为依托,全面反映新时代产教融合、校企合作和信息化教学成果,以项目为引导,理实一体。

2.2 以工作过程为主线模块化教学内容

教材选用了基坑工程不同支护类型的典型案例,以工作过程为主线,对课程内容进行模块化处理,以图表的形式,按照工作过程要求进行知识和技能编排。教材分为水平荷载计算、基坑稳定性验算、重力式水泥土墙、土钉墙设计和基坑整体设计5个模块,各模块由易到难安排相应工作任务,学生循序渐进进行学习。

2.3 校企“双元”合作开发教材

教材开发前期准备阶段进行了充分的行业企业调研,明确专业工作岗位能力要求,统计分析专业调研表,确保教材紧跟行业趋势和区域产业要求。教材在编写团队深入企业调研的基础上开发完成,许多案例都来源于企业真实业务。邀请具有多年的工程实践工作经验的企业教师参与编写教材,为教材的编写提供了大量实践案例和诸多宝贵意见,同时参阅和选用了国内外有关专家和学者在基坑支护设计方面的一些新的理念和成果。

2.4 融入课程思政元素

教材基于价值塑造、能力培养、知识传授“三位一体”的教学目标,以社会主义核心价值观为主线,以专业技能知识培养为载体,深入挖掘所蕴含的思想政治教育资源,将环保意识、安全意识、劳动教育、工匠精神、生态文明建设、人与自然和谐共生等思想政治教育元素融入教材中。

3 《基坑工程》课程工作手册式教材开发过程

3.1 课程整体框架

在充分调研的基础上,以企业岗位(群)任职要求和职业标准为教材主体内容,按照实际基坑工程项目实施的要求对课程内容进行重构、排序、优化,使课程以行动为导向、以技术技能为主体,专业理论随技能项目走,以工作过程为主线安排教学内容。将本课程分为五大模块,各个模块下的任务,有层次,有递进,项目梯度从简单到复杂,整体从基坑水平荷载计算、基坑稳定性验算、重力式挡墙、土钉墙设计、基坑整体设计进行编写。



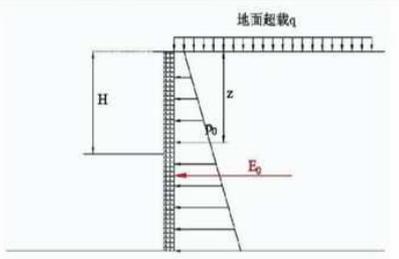
图1 课程五大模块

3.2 校企“双元”合作开发教材

邀请企业专家参与编写手册式教材，组成合理的编写人员结构，实现校企“双元”合作开发《基坑工程》工作手册式教材；依据现行的国家标准《建筑基坑支护技术规程》(JGJ 120-2012)编写，教材中尽量减少冗余和复杂知识点，将教材打造成素材集、案例集，将教材变为师生通用的辅助工具；融入与专业相关的课程思政元素；制定科学合理的课程标准和考核标准。教材整体思路上落实基坑工程项目实践技能培养，整合相关教学资源，以基坑工程实际工程项目实施过程为主线，系统安排教学过程，将课堂教学无缝对接实际岗位工作，教师角色从知识传授者到职业能力引导者。

按工作内容进行教材编排，以图表内容为主的工作手册式展示学习内容，包括工作任务、教学目标、计算简图、计算过程和案例分析等环节，形成基于工作过程为导向的编写模式。以学习项目“支护结构上的土压力”中的第一个工作任务“朗肯土压力计算”为例说明工作手册式教材的编写体例，如表1所示。

表1 基坑工程工作手册式教材编写体例

任课教师	任课班级
工作任务	授课学时
教学目标 知识目标：掌握朗肯土压力的计算方法 技能目标：运用朗肯土压力理论计算基坑支护结构上的合力 情感目标：培养学生吃苦耐劳的劳动精神和严谨细致的工作作风	
计算简图 	
工作过程	① 竖向应力标准值 $\sigma_{ak} = \sum \gamma_i z_i + \Delta\sigma_k$ 均布附加荷载作用下： $\Delta\sigma_k = q$
	② 土压力强度 $p_a = \sigma_{ak} K_a - 2c\sqrt{K_a}$
	③ 土压力系数 $K_a = \tan^2(45^\circ - \frac{\varphi}{2})$
	④ 土压力0点 $z_0 = \frac{2c - q\sqrt{K_a}}{\gamma\sqrt{K_a}}$
	⑤ 土压力合力 $E_a = \frac{1}{2}\gamma(H - z_0)^2 K_a$
	式中： c：土的黏聚力 (kPa)； φ：土的内摩擦角 (°)； q：地面均布超载 (kPa)； K _a ：计算点处土的主动土压力系数。
案例分析	有一挡土墙高 6m，墙背竖直、光滑，墙后填土表面水平，填土的物理力学指标 $C = 15kPa$ ， $\varphi = 15^\circ$ ， $r = 18kN/m^3$ 。求主动土压力并绘出主动土压力分布图。

3.3 配套开发《基坑工程》信息化资源

根据实际工作岗位需求，以实际工程案例结合设计原理开发教学资源，包括：放坡开挖、钢筋混凝土排桩、地下连续墙、水泥土实心墙、土钉墙、双排桩等支护形式的基坑工程案例；建立各种支护形式的基坑三维展示模型，形象地呈现各种支护形式结构，水平支护体系中包括锚杆、钢筋混凝土内撑和刚支撑，竖向支护体系包括立柱和斜撑，同时可以展示场地条件中的岩土体空间分布形态，让学生能够更形象具体的观察各种基坑支护模型，增强学生对抽象理论知识的理解，综合构建《基坑工程》立体化自主学习教学资源平台。

3.4 结合工程软件进行工程运用

依托理正深基坑软件，进行基坑支护单元计算和整体协同计算，使校内课程学习与实际工程项目结合。目前理正深基坑软件是国内行业使用比较广泛、被行业认可的基坑支护软件，主要包括单元计算和整体支护设计两大模块。经典单元计算方法包括全量法、增量法，模拟施工全过程计算，可指导实际施工。整体支护设计可以对基坑工程进行空间三维整体协同计算，包括各种基坑支护形式的三维模型建立，直观地展示基坑三维空间状态；在整体支护计算中，可以综合考虑各种支护结构、内撑、立柱、斜撑、锚杆及土岩体的相互作用，进行空间三维基坑构件的相互协同计算，同时可以计算施工荷载作用在内撑构件上引起的变形或者破坏；针对不同的工程地质条件，采用相应的岩土参数进行土压力和水平力的计算；针对不同的超载类型，按照规范原理要求考虑；针对各种基坑支护结构类型，对基坑的整体稳定性、抗隆起、抗滑移、抗倾覆、抗突涌等进行验算。

4 结语

《基坑工程》工作手册式教材改变了传统教材的编写体例，以实际工作过程的实施步骤进行编排，让学生掌握基坑工程的基本支护类型、设计方法以及力学知识，参照《建筑基坑支护技术规程》分析、解决基坑支护设计等问题，使学生具备基坑工程施工图和地质勘察报告识读的能力，进行支护结构计算和基坑设计的能力，运用所学知识正确编制基坑工程设计计算书的能力，能够规范要求，进行基坑工程相关施工、管理、监测等工作，具备从事本专业岗位需求的基坑工程施工技能，从而能够快速适应市场，为在新的形势下，提高学生就业率服务；培养学生应用基本原理解决工程实际中的力学问题的能力，为学习后继课程和工程设计奠定基础；全面提高学生的实践技能和综合素质，为学生毕业后能胜任工作岗位及技能证书从业资格证书的考核起着

良好的支撑作用。

参考文献:

[1]叶和平, 龙立功, 熊翌竹. “工单制”与线上线下教学模式初探——以“Linux系统安全管理”为例[J]. 教育教学论坛, 2021(45): 149-152.

[2]冯朝军. 关于新时期我国高职教育新形态教材出版的思考[J]. 出版科学, 2022, 30(02): 40-46.

[3]黄瑾媛, 刘映霞, 赵福利. 高职汽车电工与电子基础课程“三教”改革的实践与思考[J]. 汽车维修与修理, 2022(08): 37-39. DOI: 10.16613/j.cnki.1006-6489.2022.08.019.

[4]徐春英. 新型活页式教材开发建设思考与实践探索——以北京理工大学出版社的实践探索为例[J]. 中国培训, 2021, (04): 25-27.

[5]李辉. 高等农业教育教材建设效率评价及优化研究[D]. 西北农林科技大学, 2010.

[6]林素敏, 朱亮亮. 双高背景下校企合作开发工作手册式教材的研究与实践——以《汽车美容与装饰》课程为例[J]. 装备制造技术, 2021(07): 179-181+207.

[7]商俊燕. 职业院校教材改革建设的要求、问题与策略[J]. 工业技术与职业教育, 2022, 20(01): 121-124. DOI: 10.16825/j.cnki.cn13-1400/tb.2022.01.028.