

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2025.01.012

欢迎按以下格式引用:宋腾蛟,常虹,张丽. 高等教育新形势下地质工程专业课程体系优化重构思路探索[J]. 高等建筑教育,2025,34(1):95-101.

高等教育新形势下地质工程专业课程体系优化重构思路探索

宋腾蛟,常虹,张丽

(吉林建筑大学 测绘与勘查工程学院,吉林 长春 130118)

摘要:当前,我国高等教育改革不断深化,出台了一系列相关政策文件,对课程体系提出了新要求。在这种形势下,分析了地质工程专业课程体系中存在的问题:(1)专业课程思政建设不完善;(2)课程衔接不合理;(3)课程体系缺乏灵活性。确立了地质工程专业课程体系优化设计的原则:(1)遵循地质工程专业课程体系基本框架;(2)推进课程思政和“专创融合”;(3)以学生全面发展为根本目标,注重学生能力和素质培养。提出了地质工程专业课程体系优化设计的基本思路:(1)“宽口径、厚基础”,夯实学生的理论基础,关注学生的实践应用能力和创新创业能力;(2)结合学校办学特色,符合专业人才培养目标,满足区域经济发展需求,面向行业实际需求;(3)“以人为本,以能为本”,满足学生自身成长需求,紧跟专业科学技术研究前沿。

关键词:高等教育;地质工程;课程体系

中图分类号:G642.3

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2025)01-0095-07

一、新形势下高等工程教育的发展趋势

国务院于2015年5月印发《中国制造2025》,目的在于提升自主创新能力和产业技术水平,实现制造业的转型升级和跨越发展。此外,我国不断推进科教兴国战略、人才强国战略、创新驱动发展战略,在“双一流”建设、“新工科”建设等背景下,高等工程教育面临新的挑战。如何完善人才培养质量标准,深化人才培养方案改革;构建协同育人新机制,转变科技人才培养模式;如何加强“双师双能型”教师队伍建设,提高教师教书育人能力;如何保障专业建设质量、动态调整专业结构、优化区域专业布局;如何提升学生实践能力和创新能力等,已成为当前高等工程教育改革研究的热点问题。从本科教育角度出发,课程教学体系的改革极为关键,是提升人才培养质量的重要途径。

修回日期:2022-05-08

基金项目:吉林省高教科研课题“高等教育新形势下地方高校工科专业课程体系优化与改革思路探索——以吉林建筑大学地质工程专业为例”(JGJX2019C32);吉林建筑大学大学生创新创业教育研究专项研究课题“地方高校转型发展与创新教育导向背景下地质工程专业实践教学体系的构建研究”(XCC1818)

作者简介:宋腾蛟(1988—),男,吉林建筑大学测绘与勘查工程学院副教授,博士,主要从事地质工程研究,(E-mail)songtengjiao@126.com。

二、地质工程专业特点与人才需求

地质工程是地质学与工程学相互渗透、交叉形成的边缘学科,主要解决水利工程、建筑工程、隧道工程、边坡工程、海洋工程、环境保护,以及地下空间开发利用等领域中的地质问题^[1],旨在培养能够在建设项目中胜任勘察、设计、施工、管理等工作的应用型、复合型人才。地质工程专业具有很强的应用性,要求毕业生具备坚实的学科知识、突出的实践能力与创新能力、良好的综合素养^[2]。目前,我国超过50所高校开设了地质工程专业。高校的培养方案和课程体系设置各具特色:地质类院校具备丰富的地质实习基地和基础地质理论教学资源,地质学理论基础扎实;面向水利、交通、建筑等具体行业领域的高校,重点培养学生解决特定领域地质工程问题的能力,教学体系偏重工程技术。

三、现行课程体系存在的问题

课程体系是教学内容最直接的载体,决定着培养人才的知识结构和能力素质^[3]。教育部发布的《关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见》多次提及课程体系建设^[4]。不同类型高校基于社会实际需求和自身办学条件,确立了各具办学特色的课程体系。但是,随着科技进步和经济社会发展,地质工程专业现行课程体系暴露出种种问题。

(一) 专业课程思政建设不完善,地质工程伦理教学内容缺失

高校肩负着人才培养和社会服务的重要使命,高校思想政治工作,事关“办什么样的大学”“怎样办大学”的根本问题^[5]。新形势下,仅依靠思政课程对学生进行政治教育和道德引领是远远不够的,应考虑在专业课程中加入思政元素,强化地质工程伦理教育,提升学生职业归属感和社会责任感。

(二) 课程内容不够完整,知识体系比较零散

受学时限制,部分课程教学内容不够系统。例如,构造地质学是地质工程专业中一门重要的基础理论课程,在分析岩体力学性质、岩质边坡稳定性等方面具有非常重要的意义。该课程包括“沉积岩层的原生构造及其产状”“地质构造分析的力学基础”“褶皱”“节理”“断层”“劈理及线理”等理论内容和“极射赤平投影”“节理玫瑰花图”“阅读地质图”“绘制图切地质剖面”“读断层地区地质图并求断层产状及断距”等实习内容,以吉林建筑大学为例,构造地质学课程仅40学时,无法就以上内容全面深入展开教学,这就势必导致部分内容被删减,进而影响课程结构的系统性。

(三) 教学内容重复,课程体系内部缺乏逻辑

独立开课但教学内容联系紧密的课程之间存在教学内容低层次重复的情况,相近课程的衔接关系不合理,即相同的教学内容在两门课程中均有涉及,但由于学时限制或者其他原因,两门课程都只介绍基础性知识,缺乏对如何运用这些知识解决本专业实践问题的深入讲解。例如:构造地质学课程和地貌与第四纪地质学课程均包含“新构造运动”内容;地质学基础课程和矿物岩石学课程均包含“矿物与岩石”内容;基坑工程课程和边坡工程学课程均讲解锚杆和桩的支护原理与计算过程。

此外,现行课程体系未能合理设置课程的开设时间,在教学组织与设计过程中未能理顺课程间的逻辑关系。例如,材料力学课程为构造地质学课程提供前导知识,岩土工程勘察课程对边坡工程学课程具有支撑作用,但部分院校在一学期内同时开设材料力学课程和构造地质学课程,在边坡工程学课程进行一半时,岩土工程勘察课程才开始授课,使得课程间层次关系混乱,衔接不合理。

(四) 教学内容陈旧,教学方法单一

现有课程体系的内容陈旧,缺乏有关遥感地质学、环境地质学等新理论、新技术、新方法的介绍和讲解。教学方法以理论讲授为主,缺乏现代教学理念与教学方法的运用,如混合式教学、翻转课堂等。此外,在有效利用线上优质教学资源授课方面,缺乏必要探讨和研究。随着时代和科技发展,必然会产生新兴技术,培养单位要及时回应这些新变化。

(五) 课程体系设置缺乏弹性,无法满足学生多元化发展需求

地质工程专业涉及工程地质学、岩体力学和工程设计等知识的综合和渗透。地质工程专业课程体系普遍存在必修学分过多,学生没有时间和精力按照自己的兴趣方向选择课程,选修课形同虚设的现象。现行课程体系无法有效激发学生学习兴趣和潜能,也无法有效达成学生多元化个性发展的人才培养目标。

四、课程体系优化重建原则

课程是教学的重要基础。课程建设是专业建设的重要环节,是达成专业人才培养目标的重要保证。课程体系是学生建立专业知识结构的决定性因素,直接影响学生毕业后一段时期内的能力形成与素质提升^[6]。在经济社会发展新常态下,结合新时期工程建设、防灾减灾及环境保护需求,优化重构地质工程专业原有课程体系,形成兼具科学性和时代性的课程体系,对培养符合地质类专业人才至关重要。地质工程专业课程体系优化重建时,需要仔细研读《中国教育现代化2035》《关于加强和改进新形势下高校思想政治工作的意见》等政策文件,深入分析科学技术发展和社会行业需求,结合所在学校办学特色和专业定位,针对现有专业课程体系存在的问题,确立相适应的优化重建原则。具体原则包括:(1)坚持立德树人,以德为先;(2)符合地质工程专业特点,坚持专业课程体系基本框架;(3)符合学校办学特色和专业定位;(4)满足经济社会发展需求;(5)坚持学生中心,关注学生全面、长远发展。

五、课程体系优化重构思路探索

科学的课程体系和先进的教学内容是提高人才培养质量的重要保证,不仅能为学生提供专业所必需的知识结构,而且能满足学生自身发展的需要^[7-8]。

(一) 推进“三全育人”,强化课程思政建设

高等学校肩负着“为党育人、为国育才”的使命。为推进“三全育人”,推动习近平新时代中国特色社会主义思想进教材、进课堂、进头脑,在遵循教育规律、思想政治工作规律、学生成长规律的基础上^[9],根据地质工程专业人才培养特点和专业能力素质要求,搭建了“思政课程-课程思政-三全育人”平台,将思政教育元素合理地安排专业课程中,通过介绍我国近年来在地质工程领域取得的显著成就,激发学生的民族自豪感和专业认同感,鼓励学生以老一辈地质工作者为榜样,努力成为具有家国情怀、具备工程思维和创新意识的社会主义建设者和接班人。例如,在岩体力学课程和边坡工程学课程中,引入世界第二大水电站——白鹤滩水电站,以及世界第七、中国第四大水电站——乌东德水电站的建设案例,讲解工程所应用的相关知识,包括坝基、输水隧洞岩体力学性质、库岸边坡稳定性等。同时,加强地质工程伦理教育,借助地质工程案例,探讨有关技术伦理问题、利益伦理问题、安全伦理问题和环境伦理问题等^[10],教育学生要坚持职业操守和道德底线,强化法律和规则意识,提升学生的担当意识和社会责任感。

(二) 实施“以学为中心”的教学理念,打造高效集约型课程模式

地质工程专业与土木建筑、水利水电、能源矿产等行业联系十分紧密,学生可以在各相关行业内胜任技术和管理工作岗位。各行业具有不同的特点,在设置专业课程体系时,应充分考虑地质工程问题的差异性。笔者设计并发放了地质工程专业课程体系整合优化调查问卷,征集同行学者和行业专家对专业课程体系设置的意见,得出主要基础课程和专业核心课程在现行课程体系中的权重环形图和雷达图,如图1所示。

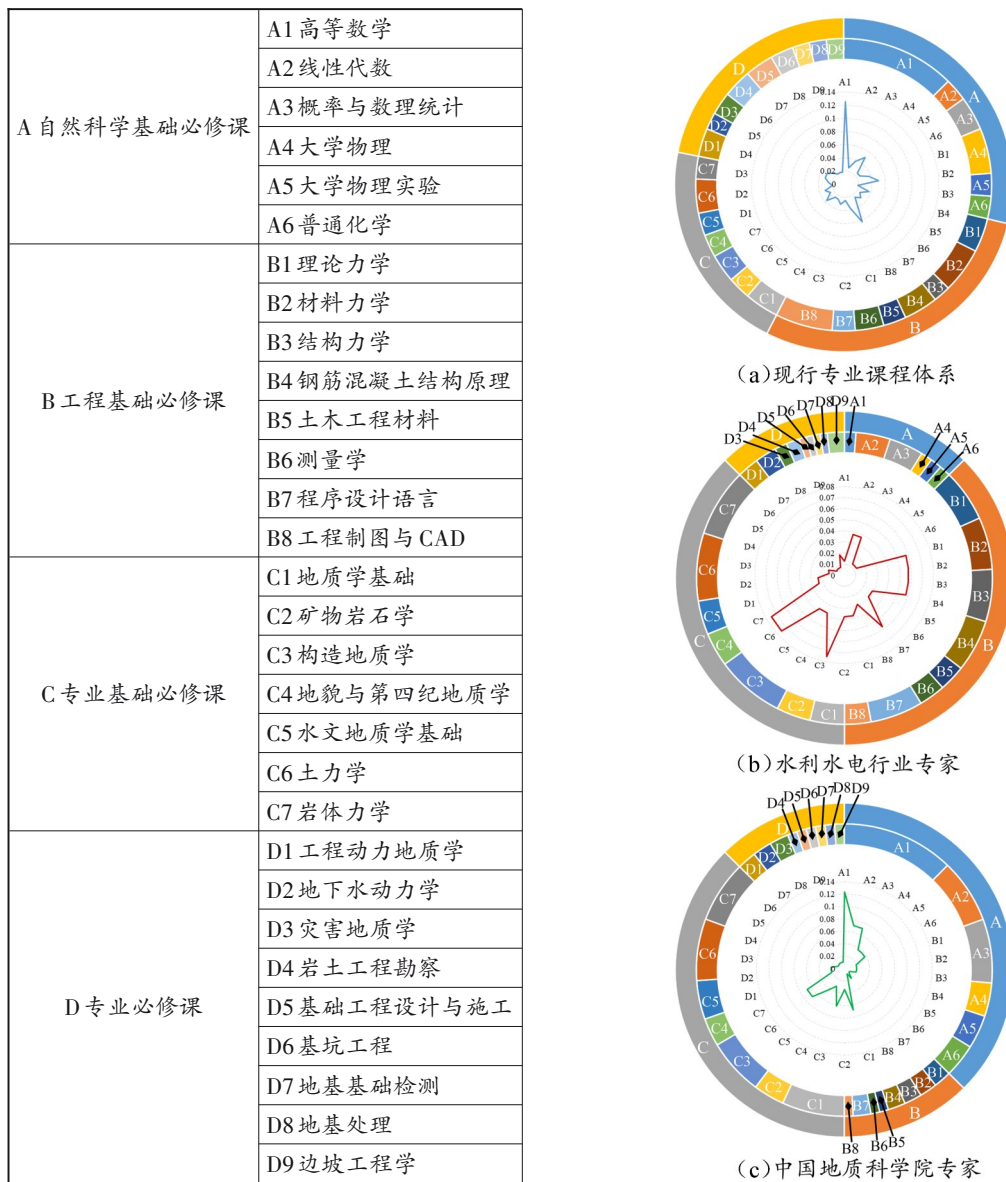


图1 专业课程体系权重对比

不同行业对专业课程知识的需求存在很大差异,自然科学基础必修课、工程基础必修课、专业基础必修课、专业必修课四个单元在现行课程体系中权重基本相同。其中,水利水电行业专家更重视工程基础必修课和专业基础必修课,中国地质科学院专家更重视自然科学基础必修课和专业基础必修课。对几位专家进行访谈可知,他们认为自然科学基础必修课、工程基础必修课和专业基础必修课理论性较强,学习难度较大,但学生在完成这三个基础类课程的学习后,将更快理解和掌握

专业必修课的知识,因此对于地质工程专业而言,不能过于强调专业必修课的重要性,忽视了基础理论课程的价值。

将教学理念从“以教为中心”转变为“以学为中心”。在梳理专业知识体系的基础上,对教学内容进行深度优化整合,突出问题导向,将“解决复杂地质工程问题的能力、实践应用能力、创新就业能力”作为学生培养目标,围绕专业课程体系的基本框架,依托教学内容内在逻辑联系,建立超越传统课程边界的课程群或教学模块,打造高效集约型课程模式,实现课程大整合、大贯通。

任何工程项目都是在特定的地质环境中建设与运营的。掌握地质学的基础知识和理论是分析和解决地质工程问题的前提,并且地质环境越复杂,对专业技术人才的地质学理论水平要求越高。无论地质工程专业面向哪个行业领域,地质学基础、矿物岩石学、构造地质学、地貌与第四纪地质学、水文地质学基础都是专业课程体系的重要组成部分,应予以足够重视。以上列举的几门课程教学目标相近、教学内容联系密切,可以整合优化为“地质学理论”课程群进行教学,在整合时删除重复内容,补充原有课程中缺失或薄弱的教学内容^[11-14]。同时,可以结合学校办学特色、发展历史、专业定位,有侧重地创建各类课程群。例如:整合优化灾害地质学等课程,创建“地质灾害评估与防治”课程群;整合优化基础工程、地基处理等课程,创建“岩土设计”课程群;整合优化岩土工程施工技术与组织、地质工程法律法规、地质工程招投标与概预算等课程,创建“工程管理”课程群;整合优化环境地质学、城市地质学、恢复生态学与生态工程等课程,创建“地质工程新领域”课程群。

此外,通过与行业企业协同共建实践类课程群,形成理论与实践并重、基础与拓展相结合,以及依次递进、有机衔接、科学合理的专业课程体系,实现人才培养与产业发展的对接,满足经济社会的需求。

(三) 课程体系知识结构与注册工程师制度相衔接

将行业标准规范融入现有课程教学内容,便于实现课程内容与职业标准的对接、人才培养与产业发展的对接。地质工程专业的重要核心课程与现行国家标准规范的对应关系,如表1所示。需要特别说明的是,在大多数高校中,现行地质工程专业课程体系普遍缺乏深入讲解黄土、膨胀土、盐渍土物理力学性质与试验测试方法等知识点的课程。同时课程较少涉及GB 50025-2018《湿陷性黄土地区建筑标准》、GB 50112-2013《膨胀土地区建筑技术规范》和GB/T 50942-2014《盐渍土地区建筑技术规范》的相关内容,而上述国家标准是注册工程师执业资格考试的重要内容,在后期专业课程体系调整时应加以补充。

(四) 打造多元化人才发展方向,弹性设置专业课程

为适应新时代对人才的多样化需求,地质工程专业设置课程体系时,可充分发挥学校特色,与其他专业合作,打造多元化人才发展方向,形成“地质工程+”的课程体系,如“地质工程+环境”“地质工程+城市地下空间”。教学主管领导、专业负责人和教学团队要深度融合,进一步制定跨学院、跨学科的个性化人才培养方案,形成复合人才培养模式。此外,无人机技术、三维激光扫描技术、GIS技术等发展迅速,应广泛将科学技术应用于地质工程领域,特别是在岩体特征分析、斜坡灾害调查等方面。高校专业课程体系还应在专业教学内容中融入行业发展最新成果,促进学生对行业前沿的了解。学生在完成专业必修课程后,可以结合自身特长和理想,选择适合自己发展方向的选修课程进行拓展学习。这不仅能够激发学生学习兴趣,提高学生自主学习能力,而且有助于建立系统的知识结构,培养学生的实践能力和创新精神,最终实现人才培养质量的提升。

(五) 制度机制建设作为保障

课程体系优化重构作为教学改革的关键环节,是一项复杂的系统工程^[15-16],应构建“顶层规划-中层设计-底层实施”的多级联动的教学组织结构,做好教学过程质量监控,定期开展课程体系设置

和课程质量评价。教学主管领导、专业负责人、基层教师各司其职。教学主管领导结合学校类型和办学优势,挖掘专业内涵,确定专业定位,凝练专业特色;专业负责人通过发放问卷、座谈等方式征求企业、行业专家意见,或邀请企业、行业专家直接参与课程体系设计研讨会,结合行业的新变化、新趋势,对教学内容进行优化整合,设计有效支撑毕业要求和培养目标的课程体系;基层教师以高阶性、创新性和挑战度为目标,以教学的直接评价数据和行业企业的间接评价数据为依据,持续改进课程质量。此外,学校管理者应充分重视“重科研、轻教学”现象,适当调整年终考核及职称评审的机制,激发基层教师投入教学改革工作积极性,保障专业课程体系改革顺利完成。

表1 地质工程专业核心课程与现行国家标准/行业规范的对应关系(部分)

核心课程	国家标准/行业规范
土力学	GB/T 50123-2019《土工试验方法标准》
岩体力学	GB/T 50218-2014《工程岩体分级标准》 GB/T 50266-2013《工程岩体试验方法标准》
基础工程学	GB 50007-2011《建筑地基基础设计规范》 JGJ 94-2008《建筑桩基技术规范》 GB 50009-2012《建筑结构荷载规范》
岩土工程勘察	GB 55017-2021《工程勘察通用规范》 GB 50021-2001《岩土工程勘察规范》 GB 50487-2008《水利水电工程地质勘察规范》 GB 50307-2012《城市轨道交通岩土工程勘察规范》
边坡工程学	GB 50330-2013《建筑边坡工程技术规范》 GB 50843-2013《建筑边坡工程鉴定与加固技术规范》
地基处理	GB 50007-2011《建筑地基基础设计规范》 JGJ 340-2015《建筑地基检测技术规范》 JGJ 79-2012《建筑地基处理技术规范》
基坑工程	JGJ 120-2012《建筑基坑支护技术规程》 GB 50497-2019《建筑基坑工程监测技术标准》
灾害地质学	GB/T 40112-2021《地质灾害危险性评估规范》

六、结语

在新一轮科技革命和产业变革进程中,高等工程教育面临新的发展机遇和挑战,新形势对科技人才的知识、能力、素质提出了更高的要求。地质工程专业人才培养单位应提高站位,拓宽视野,坚持“四个面向”,突出需求导向和问题导向,关注学生的全面发展和长期规划,实施新时期的高等教育改革。

课程体系优化重构是专业人才培养模式改革的主要着力点,是高等工程教育改革的“深水区”。通过分析优化重建课程体系的必要性,提出了课程体系的优化重建原则,着重探讨了课程体系优化设计的基本思路和实施路径:培养单位应强化课程思政建设,落实立德树人根本任务;优化整合教学内容,打造高效集约课程模式;加强科教产学研深度融合,提升学生实践能力和创新精神;瞄准学科前沿,关注学生多元化成长需求,增强课程体系弹性,提升教师队伍科教水平。

参考文献:

- [1] 陈剑. 地质工程学的产生、发展与展望[J]. 岩石力学与工程学报, 2005, 24(1): 154-159.
- [2] 黄雨, 包扬娟, 赵宪忠, 等. 本硕博一体化地质工程专业人才培养必要性研究[J]. 高等建筑教育, 2015, 24(5): 28-31.
- [3] 史博, 许体文, 班建峰, 等. 高分子材料与工程专业课程体系持续改进探索与实践[J]. 高分子通报, 2022(1): 103-110.
- [4] 教育部. 教育部关于加快建设高水平本科教育全面提高人才培养能力的意见[J]. 中华人民共和国教育部公报, 2018(9): 18-24.
- [5] 康秀云. 习近平高校思想政治工作重要论述论纲[J]. 东北师大学报(哲学社会科学版), 2019(2): 28-34.
- [6] 张大良. 优化课程体系 加强课程建设[J]. 中国大学教学, 2018(12): 10-12, 23.
- [7] 梁军, 侯迪波, 张光新. 新工科背景下自动化专业课程教学体系的优化重构[J]. 中国大学教学, 2019(9): 15-21.
- [8] 杨印生, 王瑞, 张强. “卓越计划”2.0背景下工程交叉学科专业课程体系的构建和优化[J]. 中国大学教学, 2019(4): 50-53.
- [9] 胡涵锦. 深化“办好思想政治理论课关键在教师”理解的若干思考[J]. 思想政治教育研究, 2020, 36(1): 89-94.
- [10] 李传新, 高志前. “地质工程伦理”课程设计的几点思考[J]. 中国地质教育, 2019, 28(3): 64-67.
- [11] 张帆, 王孔伟. 地质工程专业培养方向及课程设计优化[J]. 中国地质教育, 2017, 26(2): 20-24.
- [12] 贾洪彪, 唐辉明, 隋旺华, 等. 地质工程专业的发展与本科教学质量国家标准的研制[J]. 中国大学教学, 2015(3): 40-43, 10.
- [13] 曾勇, 隋旺华, 董守华, 等. 地质工程国家级特色专业的建设与实践[J]. 中国大学教学, 2011(9): 41-43.
- [14] 王家鼎. 地质工程学科人才培养模式分析[J]. 高等理科教育, 2004(3): 29-32.
- [15] 郭瑞燕, 戴锐. 高校复合型公共课程体系的构建与优化[J]. 黑龙江高教研究, 2017, 35(4): 103-105.
- [16] 陆勇, 倪自银. 反思与重构: 地方本科高校“卓越计划”专业课程体系探索[J]. 黑龙江高教研究, 2015, 33(11): 36-39.

Exploration on the optimization and reconstruction of geological engineering curriculum system under the new situation of higher education

SONG Tengjiao, CHANG Hong, ZHANG Li

(School of Geomatics and Prospecting Engineering, Jilin Jianzhu University, Changchun 130118, P. R. China)

Abstract: At present, higher education reform in China is deepening. Many policies on higher education reform are formulated, which put forward new requirements for curriculum system. In this situation, problems existing in geological engineering curriculum system are analyzed: (1) the ideological and political construction of major courses is imperfect; (2) the cohesive relationship between courses is improper; (3) the curriculum system is lack of flexibility. The optimum design principles of geological engineering curriculum system are established as follows: (1) complying with the basic framework of geological engineering curriculum system; (2) promoting ideological and political education and integrating innovative education into professional education; (3) taking all-round development of students as the fundamental goal, paying attention to cultivation of students' ability and quality. The basic idea of optimization design of geological engineering curriculum system is put forward: (1) wide caliber and solid foundation, strengthening students' theoretical basis, and focusing on students' practical application ability and innovation ability; (2) considering school characteristics, conforming to talent development target, meeting regional economic development needs, and targeting industry requirements; (3) people oriented, ability oriented, meeting students' growth needs, and keeping up with the frontier of professional science and technology research.

Key words: higher education; geological engineering; curriculum system

(责任编辑 代小进)