

# 新工科背景下产教融合实习基地建设探索与实践

——以桂林理工大学资源勘查工程专业为例

杨金豹 康志强 白令安 王葆华

(桂林理工大学地球科学学院 广西·桂林 541006)

**摘 要** 本文提出新工科背景下产教融合实习基地的建设思路,一是增加和完善基地在学科类别上的覆盖面;二是打破实习基地有形的束缚,以工程项目合作为纽带,使实习基地随项目实施地点变化而成为无形基地;三是强调和提升基地实习内容与工程项目的融合,推动实习实训形式与方式向“产中教、产中练、产中学”转变。结合这一认识,通过分析当前实习基地存在的问题,以桂林理工大学资源勘查工程专业实习基地建设为例,就原有实习基地的升级与改造和新工科实习基地建设进行探索与实践。

**关键词** 产教融合 新工科 资源勘查工程 实习基地

中图分类号:G642

文献标识码:A

DOI:10.16400/j.cnki.kjdk.2021.19.003

## Exploration and Practice on the Construction of Industry Education Integration Practice Base under the Background of New Engineering

——Take resource exploration engineering major of Guilin University of Technology as an example

YANG Jinbao, KANG Zhiqiang, BAI Lingan, WANG Baohua

(College of Earth Sciences, Guilin University of Technology, Guilin, Guangxi 541006)

**Abstract** This paper puts forward the construction idea of the integrated practice base of production and education under the background of new engineering. First, it is to increase and improve the coverage of the base in the subject category; Second, break the physical constraints of the practice base, take the project cooperation as the link, make the internship base become an invisible base with the change of the project implementation location; Third, we should emphasize and improve the integration of the base practice content and engineering projects, and promote the transformation of the form and mode of practice training to "teaching in production, practice in production and secondary school". Based on this understanding, the paper analyzes the existing problems of the current practice base, takes the construction of the resource exploration engineering practice base of Guilin University of Technology as an example, and explores and practices the upgrading and transformation of the original practice base and the construction of the new engineering practice base.

**Keywords** integration of industry and education; new engineering; resource exploration engineering; practice base

为了适应新的科技革命与产业变革,支撑和服务创新驱动发展以及“中国制造2025”等国家战略,教育部针对我国高等院校的工科专业,于2017年2月、4月和6月分别发布了“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”等“新工科”建设计划,我国工科专业人才培养和工程教育改革进入了新阶段。<sup>[1-3]</sup>“新工科”建设要求以立德树人为根本,培养的工科专业人才应该具有工程实践、学科交叉、创新、自主学习等能力,还要具备人文素养和社会责任;同时,地方高校人才培养要对区域经济发展以及行业与产业的转型升级发挥支撑作用。<sup>[4-6]</sup>因此,如何着眼于区域经济发展,面向行业与

产业,为社会培养合适的工程技术人才来对接用人单位新需求,是各高校工科专业建设必须思考和解决的问题。实习基地作为工科专业人才培养的重要场所,在夯实学生工程实践能力,提升学生学科交叉与创新能力方面具有不可替代的作用。基于实习基地建设,进行新工科人才培养的探索与实践工作,无疑具有一定的现实意义。

因此,在现有实习基地基础上,桂林理工大学资源勘查工程专业紧紧围绕学生工程实践能力以及学科交叉能力和创新能力方面的新工科培养要求,对专业实习基地的建设进行了探索与实践。

## 1 新工科背景下实习基地建设存在的问题与建设思路

桂林理工大学资源勘查工程专业源于 1956 年建校之初设置的矿床地质专业,距今有 65 年的办学历史,是广西培养资源勘查工程专业本科人才的唯一专业点。<sup>[7]</sup>该专业在 2018 年 5 月通过教育部工程教育专业认证,并于 2019 年 12 月入选国家级一流专业建设点。资源勘查工程作为地方高校传统工科专业,在教学过程中非常注重培养学生的工程实践能力,目前拥有地质认识实习、地质填图实习、生产实习和“卓越工程师”实习等四个类别的实习基地。前三类基地主要围绕课程教学内容配套建设,实习内容以传统的基础地质和矿产地质为主,第四类基地主要是为学生提供生产一线的实践训练。

目前,全球经济社会对矿产资源的需求量由全面高速增长转变为中低速差异增长,资源的需求结构和供应方式业发生了重要变化,资源利用的空间也不断在发生迁移。<sup>[8]</sup>这就使得传统地质工作已不再满足行业、产业的需求,在融入社会经济发展的过程中,传统地质工作内容从原来的基础地质和矿产地质转变到“大地质”方向。其中,“大地质”包括环境生态地质、灾害地质、农业地质、城市地质、旅游地质、地质遗迹保护与绿色矿山建设等方面。<sup>[9]</sup>这些转变对人才培养提出了新的要求,而现有专业实习基地在学科涵盖、实习内容和实习方式等方面存在着诸多短板与不足,不能满足“大地质”方向的人才需求。比如,在地质填图实习和生产实习过程中,地质现象的表达、记录、描绘和整理等工作还是基于传统方式,缺乏相关数字化平台的建设和工作手段的应用,地质填图工作使用的规范、标准、数字化设备和新技术<sup>[10-11]</sup>以及矿山整体信息的数字化实训中心,已落后于行业上广泛使用的相关标准,导致学生在实习过程中获得的工程实践能力完全脱离了当前行业、产业上的实际情况;实习内容陈旧,与民生、地质遗迹和绿色矿山相关的内容缺乏,此外,实习教学更多地是教师讲解学生记录,教师引导学生思考和学生自主从事相关实习工作的机会偏少,尤其是地质填图实习,这就限制了学生主动学习、自由探索和创新的能力;<sup>[12]</sup>“卓越工程师”实习基地虽然为学生提供了参与一线生产实际工作的机会,但工作还是以传统地质工作内容、方法、工具和设备为主,学生的工程实践能力和“大地质”方向的知识储备在实习过程中并没有得到明显提升。因此,目前的实习基地无法保证“新工科”和“大地质”背景下学生的工程实践能力得到进一步提升,学生学科交叉能力和创新能力的培养也难于落在实处。

针对新工科人才培养的要求,本专业提出构建产教融合实习基地的建设思路:一是顺应传统地质工作逐步向“大

地质”发展的趋势,打破原有基地单一开展基础地质和矿产地质实习的局面,进一步增加和完善基地在学科类别上的覆盖面,对原有实习基地进行升级改造,增加灾害地质、旅游地质、地质遗迹、农业地质和绿色矿山等内容;二是打破传统实习基地有形的束缚,以工程项目为纽带,与行业和企业合作,实习基地随工程项目实施地点变化,实现合作的行业和企业不变,实习基地地点不定的无形实习基地;三是突出强调和提升基地实习内容与工程项目的融合,着眼于与行业和企业长期合作,实现合作项目从“联合申请立项-合作实施项目-项目结题-立项规划-联合申请立项”的闭环,切实实现产教融合,确保学生在工程项目中培养的连续性,并推动实习实训形式与方式向“产中教、产中练、产中学”的转变。在该建设思路的指导下,对原有专业实习基地进行升级与改造,同时与行业、产业联合共建“新工科”实习基地,培养学生工程实践能力、学科交叉能力和创新能力。

## 2 产教融合实习基地建设实践

## 2.1 原有实习基地的升级与改造

## 2.1.1 地质认识实习基地

在原有实习内容的基础上,对桂林周边实习增加地质灾害、人居环境和地质遗迹保护的相关内容,尤其是崩塌地质灾害,这种灾害在广泛发育岩溶地貌的桂林地区频发,在实习过程中,强调用桂林地区已发生的、正要发生和治理的以及治理完善的灾害点介绍灾害发生的机制、施工治理的措施及其对民生的意义,同时,增加桂林南边村国际泥盆—石炭界线地质遗迹相关的实习内容。对涠洲岛实习增加地质遗迹保护和旅游地质的相关内容。内容的增加,旨在提高学生工程实践能力和学科交叉能力。

## 2.1.2 地质填图实习基地

在原有实习内容的基础上,将原来学生在野外进行 3 天自主填图的时间增加到 1 周,并进一步提高填图过程的质量要求,细化对实习过程的考核,要求学生在野外提交所有填图实习的成果。实习过程中,纳入当前行业内地质填图工作的最新方法、规范和标准;使用 Mapgis 软件、PDA 掌上电脑、遥感数据和地质调查系统(DGSS)来进一步实现数字化填图工作,此外,实习内容上,结合基地区域内土地使用和评价结果,向学生简单介绍土地质量调查的相关工作内容和方法。最终,在野外工作方法、数据记录管理、图件生成及最终数据库提交等方面实现全流程更新,让学生实习的内容完全符合当前行业和产业内的新规范,有利于为行业和产业培养工程实践能力较强的应用型技术人才。

## 2.1.3 生产实习基地

在原有实习内容的基础上,新增矿山企业新技术、新方

法、矿山信息化管理和绿色矿山建设的内容。让学生了解如何应用新技术、新方法及其相关的工程实践过程,保证矿山企业维持一定的可采资源储量,掌握目前比较成熟的矿山信息化管理软件 3DMine 的使用,并通过绿色矿山建设理念理解资源与环境可持续发展的重要性。此外,在推进桂林理工大学地质类专业实践教学系列教材出版工程中,要求各实践教材知识体系须与区域地方特色、行业和产业的典型实例相结合。目前已出版了以典型矿山为特例的《广西佛子冲铅锌矿生产实习教程》和《湖南黄沙坪铅锌矿生产实习教程》。这些升级改造举措在提高学生工程实践能力的同时,也培养了学生在生产实践、工程管理和企业运行等方面的综合分析的能力。

#### 2.1.4 “卓越工程师”实习基地

桂林理工大学资源勘查工程专业于 2011 年入选教育部“卓越工程师教育培养计划”。在该计划实施的过程中,学校分别与广西壮族自治区地质调查院、广西壮族自治区第一地质队、广西壮族自治区三一〇核地质大队、广西壮族自治区区域地质调查研究院、广西壮族自治区二七一地质队和广东有色地质勘查院等 6 家传统地勘单位共同建设了“卓越工程师”实习基地。该实习基地结合卓越计划需求,以顶岗实习为目的,统一安排学生到这 6 家单位进行卓工实习。近年来,随着地勘单位水工环领域相关工作不断增加,在顶岗实习过程中,学生不但能够了解传统地勘工作和当前地勘单位的发展状况,同时还能从事水工环相关甚至农业地质、旅游地质和地质遗迹保护的相关工作,既为学生提高自身工程实践和学科交叉能力奠定了基础,也为企业、行业的转型升级提供了人才保障。

#### 2.2 “新工科”实习基地建设

按照“新工科”人才培养要求,贯彻产教融合理念,结合当前行业向“大地质”转变的局面,桂林理工大学资源勘查工程专业从以下三方面开展了产教融合实习基地建设。

##### 2.2.1 资源、环境、灾害和土壤方面的产教融合

近年来,随着国家对矿产资源管控、生态文明建设、地质灾害防治和土壤质量保持工作的重视,产业发展和建设也出现了新常态和新模式。为了打破资源勘查工程专业缺乏对新技术与专业之间跨学科交叉融合的局面。学校在 2021 年 3 月和 2019 年 5 月分别与广西金土集团和广西壮族自治区地质环境监测总站(简称地环总站)签订了“新工科”实践教育基地协议书,学校与两家行业、企业通过实施产教融合来共建实习基地,以行业、企业进行工程项目作为媒介,为学生实习实践提供良好的平台和环境。地环总站在地质灾害预测防治、环境监测和土壤质量调查方面技术

和管理先进,在行业内具有较大影响力。广西金土集团一直专注于自然资源领域的服务与创新,主要在探矿权采矿权评估、房地产评估、矿产资源规划编制、土地规划、土地评估、固体矿产勘查、水工环地质调查、地质灾害危险性评估、测绘、不动产登记、检验检测机构计量认证、市政施工总承包等方面开展业务工作。这两个基地的建设和使用能够保证学生在实习过程中直接进入工程项目的相关工作当中,学习相关的新技术和新方法,例如在地质灾害防治中应用的大数据技术。<sup>[13]</sup>最终,学生的工程实践能力可以得到提升,学生地质、资源领域的知识和能力也与资源、环境、灾害、土壤等领域的内容实现交叉融合。

##### 2.2.2 遥感大数据应用技术方面的产教融合

随着科技的发展进步,当前社会科技越来越发达,信息流量越来越大,交流越来越密切,“云计算”和“大数据”随之应运而生。2015 年 9 月,国务院印发了《促进大数据发展行动纲要》,对大数据发展工作做了系统部署。在数据资源分析的过程中,大数据具有速度高和高精准性特点,各行各业都在开展大数据收集、处理和应用等方面的建设。在这种背景下,地球科学领域中的遥感大数据具有广阔的应用前景。<sup>[14-15]</sup>因此,结合区域行业特色,学校在 2019 年 3 月与广西壮族自治区遥感中心签订了“新工科”实践教育基地协议书。目的是让学生通过实习环节来了解学习遥感大数据、信息处理和人工智能等新兴技术在地学中的应用,例如利用非覆盖区高光谱信息进行找矿的相关工作,实现与传统地质的学科交叉融合,进而培养学生的学科交叉能力和创新能力。

##### 2.2.3 海洋地质和海洋生态环境方面的产教融合

2017 年以来,国家在海洋经济发展、海洋科技创新、海洋生态环境保护等方面都取得了丰硕成果。广西壮族自治区作为沿海地区,海洋经济、科技和生态环境保护等方面的工作都需要具备地质专业知识及能力的人才。为了使资源勘查工程专业学生具有从事海洋地质和海洋生态环境相关工作的能力,学校在 2019 年 3 月与广西壮族自治区海洋地质调查院签订了“新工科”实践教育基地协议书。该基地的签订旨在为学生提供相关的实习场所,通过从事海洋地质和海洋生态环境相关的实践工作,让学生体会和了解海洋和地质学科之间的交叉点和融合性,不仅拓展了学生的学习视野,在获得学科交叉能力的同时,还能挖掘学生的创新能力。

上述四大“新工科”基地投入使用后,完全实行“双导师”培养机制,双方依托行业、企业工程项目,共建以校内导师和行业、企业导师双重指导的师资队伍。行业、企业工程

技术人员在工程项目开展工作过程中作为实践环节的讲师、课程教授和校外导师,高管和高级技术人员为教师和学生开办专题讲座,丰富教师和学生的工程视野,指导学生进行职业规划,同时也为宣传行业和企业的自身形象,吸引优秀人才提供机会。学生依托行业和企业的工程项目开展实习工作,实习地点随工程项目实施地点变化,在合作行业和企业不变的同时,实习基地成为地点不定的无形实习基地。这就使得学生开展实习的灵活性更强。

另外,校企双方还共同研究制定人才培养方案,及时调整人才培养方案中的培养目标、毕业要求、教学计划与措施,在原有专业课程的基础上,重点增加“新工科”要求的交叉类课程、实践环节等,共同完成学生的培养过程,并对学生的学习效果(教学目标)进行考核和评价,最终有效培养和提升学生的工程实践能力、学科交叉能力和创新能力。在“双导师”培养过程中,实施“产学研交叉融合”的教育改革战略,保持与行业、企业长期合作的同时,实现工程项目合作的可持续闭环。这不仅有效保证了在工程项目中培养学生的连续性,在推动传统的实习教学方式向“产中教、产中练、产中学”的方式转变方面也具有积极影响。

### 3 结语

总之,随着科技的不断发展,新兴技术和产业必将带来社会的转型,对高校毕业生的专业需求也必然发生转变。在新工科背景下,桂林理工大学资源勘查工程专业始终坚持“OBE”教育理念,探索产教深度融合实习基地建设的新途径,最终来提升学生的工程实践能力,培养学生的学科交叉能力和创新能力,并产生一定的示范效应。

★基金项目:广西高等教育本科教学改革工程重点项目“新工科背景下资源勘查工程专业工程实践教学体系与实践平台建设”(编号:2018JGZ122);广西高等教育本科教学改革工程一般项目(A类)“国家一流专业建设背景下资源勘查工程专业课程教学目标达成度评价改革与实践”

### 参考文献

- [1] 胡波,冯辉,韩伟力,等.加快新工科建设,推进工程教育改革创新——“综合性高校工程教育发展战略研讨会”综述[J].复旦教育论坛,2017(2):20-27.
- [2] 朱为鸿,彭云飞.新工科背景下地方本科院校产业学院建设研究[J].高校教育管理,2018(2):30-37.
- [3] 张凤宝.新工科建设的路径与方法刍论——天津大学的探索与实践[J].中国大学教学,2017(7):8-12.
- [4] 夏庆霖,唐辉明,石万忠,等.关于地质类专业新工科建设的几点思考[J].中国地质教育,2020,29(1):40-44.
- [5] 吴爱华,侯永峰,杨秋波,等.加快发展和建设新工科主动适应和引领新经济[J].高等工程教育研究,2017(1):1-9.
- [6] 林健.面向未来的中国新工科建设[J].清华大学教育研究,2017(2):26-35.
- [7] 王葆华,康志强,冯佐海,等.资源勘查“卓越工程师”培养的若干探讨——以桂林理工大学资源勘查工程专业为例[J].高等工程教育研究,2017(4):86-89.
- [8] 康志强,王葆华,付伟,等.新工科背景下资源勘查工程专业实践教学体系的构建——以桂林理工大学为例[J].中国地质教育,2020(3):85-88.
- [9] 刘丙祥,李玉成,孙丙华,等.“大地质”背景下高校地质专业生态地质学课程教学探讨[J].生物学杂志,2017(2):124-127.
- [10] 李娜,董新丰,甘甫平,等.高光谱遥感技术在基岩区区域地质调查填图中的应用[J].地质通报,2021(01):13-21.
- [11] 杨星辰,叶梦旋,叶培盛,等.地质调查成果信息化建设方法探索——基于数字填图技术[J].地质力学学报,2020(02):263-270.
- [12] 邱亮,魏玉帅,颜丹平,等.中国地质大学和华北大学“地质填图实习”课程的对比探讨[J].西部探矿工程,2020(08):130-132,135.
- [13] 刘汉龙,马彦彬,仇文岗,等.大数据技术在地质灾害防治中的应用综述[J].防灾减灾工程学报,2021(04).https://doi.org/10.13409/j.cnki.jdpme.2021.04.002.
- [14] 王志华,杨晓梅,周成虎.面向遥感大数据的地质知识图谱构想[J].地球信息科学学报,2021(01):16-28.
- [15] 李鹏,李振,王厚杰,等.地球大数据背景下遥感地质学课程体系构建与教学内容改革探索[J].测绘与空间地理信息,2020(11):4-7.