

新工科背景下校企“三融合”人才培养方案的研究与实践

桂林理工大学地球科学学院 白令安 徐荣铭 康志强 杨金豹 马强分

【摘要】面对新一轮科技革命和产业变革，地学相关专业必将改变封闭的学科体系，拓展和融合专业领域，形成符合时代需求的新型工科专业。校企联合是新工科背景下人才培养的关键，只有校企联合，共同制定人才培养方案，共建实践教学基地，才能确保新工科专业改造升级的成功实施。校企联合共建实习实验场所、校内教师与企业导师、校内学习与企业实践的“三融合”人才培养模式，能够充分发挥校企联合的优势，拓展学生的实践创新能力。同时，基于“三融合”的校企联合人才培养模式理念，强化实践教学和新兴技术交叉融合，形成了集开放共享、交叉融合为一体地学相关专业人才培养方案，并制定了新工科背景下校企联合实施方案。

【Abstract】Facing the new round of scientific and technological revolution, geoscience-related majors must change the closed discipline system, expand and integrate other fields, and form new engineering majors that meet the needs of The Times. In fact, school-enterprise cooperation is the key to talent training under the background of new engineering. Only by jointly making talent training plan and building practical teaching base, can we ensure the successful implementation of the transformation and upgrading of new engineering specialty. The “three integration” talent cultivation model of school-enterprise joint construction of practice and experiment place, on-campus teachers and enterprise tutors, on-campus learning and enterprise practice can give full play to the advantages of school-enterprise joint construction and expand students’ practical and innovative ability. At the same time, based on the concept of school-enterprise joint talent training mode of “three integration”, we strengthen the cross-integration of practice teaching and emerging technologies, and build a talent training plan on open sharing and cross-integration, and make a school-enterprise joint implementation program under the new engineering.

【关键词】新工科；地学相关专业；人才培养方案；“三融合”校企联合人才培养模式；桂林理工大学

【Keywords】New engineering; Geology and related majors; Talent training plan; Industry-education integration personnel training model; Guilin University of Technology

引言

在全国高校本科教育工作会议上陈宝生部长强调，建设高等教育强国必须坚持“以本为本”，把本科教育工作放在人才培养的核心地位，放在教育教学的基本地位，放在新时代教育发展的前沿地位。改革开放以来我国高校育人成果丰硕，但必须清醒地认识到，面对新时代新形势新要求，本科教育仍存在一些突出问题，如理念相对落后，面对新一轮科技革命和产业变革，仍然因循守旧，知识体系、教育模式、育人机制、管理制度等缺乏创新，课程内容、教学方式、技术手段明显滞后于新技术新产业发展的需求，有被时代甩下的危险。其核心要义之一就是在新工科专业改造背景下，借助第四次科技革命，更新知识体系，重构本科人才培养方案，突出人才培养方案的时代特色和导向作用。

桂林理工大学地球科学学院源自1956年的桂林地质学校，历史悠久，现有资源勘查工程、勘查技术与工程、地质工程、地球化学、自然地理与资源环境以及宝石及材料工艺学等六个地学相关专业。经过六十余年的发展，地学相关专业已形成了系统的人才培养模式，但在新的时代背景下，其人才培养方案与人工智能、大数据等高新技术存在一定的脱节，不能有效满足企业的实际需求，同时忽视了学生的个性化学习要求，因此亟需重构地学

相关专业人才培养模式。

一、校企联合是重构新工科背景下人才培养的关键

尽管社会各界对新工科已经进行了近三年的探索，目前仍然没有一个精确的定义，但教育界对新工科的范畴已经基本达成了共识，即新兴高科技专业建立和传统工科专业的升级改造，强调新的知识结构和教育体系。同时，为主动应对新一轮科技革命与产业变革，支撑服务创新驱动发展、“中国制造2025”等一系列国家战略，高等教育必将改变封闭的学科体系，拓展和融合专业领域，最终形成符合时代需求的新工科专业。

在人才培养上，高校具有明显的难以克服的不足。高校教育通常注重知识体系的系统性和完整性，理论知识丰富，但实践教学资源和实践教学师资不足，主动进行不同学科交叉融合的动力不强，对新技术新方法的反应略微滞后，难以有效实现理论与实践的有机结合，导致学生毕业后不能适应企业需要，需再次学习方能进入企业的生产序列。总体上看，这些不足之处，只有通过校企联合才能有效弥补。因为企业在把握市场需求、拥有最先进的生产设备和工艺、经验丰富的技术人员以及真实的创新实践教学环境等方面，拥有无可替代的作用，这正是新工科背景下专业人才培养所亟需的。因此，只有校企联合，共同制定人才培养方案，共建实践教学基地，

才能确保新工科专业改造升级的成功实施。

地球科学学院资源勘查工程专业自 2014 年入选教育部“卓越工程师”计划以来，已与省内外十余家企业签署了联合育人协议，共享共建实践教学基地，共同制定“卓越工程师”和“新工科”实践教学实施方案，取得了良好的效果。通过一系列的合作机制，校企双方建立了有效的沟通协调机制，这为地学相关专业顺利开展新工科改造创造了关键条件。

二、“三融合”的校企联合人才培养模式是重构人才培养方案的基础

人才培养是高校育人工作的重中之重，其中人才培养模式则是最根本的指导思想和出发点，必须立足于新工科专业建设的要求。地球科学学院在长期的教学实践工作中，逐渐建立了“三融合”的校企联合人才培养模式。其基本内容是：以学生为主，牢固树立本科教学和能力提升的主线（一条线），以创新意识和价值培养为基础（两个基本点），坚持走校企联合共建实习实验场所相融合、校内教师与企业导师相融合、校内学习与企业实践相融合的道路（三融合），充分发挥校企联合的优势，拓展学生的实践创新能力，实现德智体美劳全面发展。“三融合”校企联合人才培养模式的要点如下。

1. 校企联合共建实习实验场所相融合

一是继续推进理论知识和实验室、实验实训中心等实践技能相融合；二是加强与省内外企事业单位和高校共建实践教育基地，例如，与广西地质矿产开发局和广西地质学会共建灌阳地质填图实践教育基地；与广东海洋大学、南华大学等 4 家高校共享，增强基地建设交流等；与桂林市人民政府共建地质博物馆等。

2. 校内教师与企业导师相融合

以广西地质环境监测总站、广西遥感中心等 14 家校企联合共建的“卓越工程师”和“新工科”实践教学基地为依托，打造校企联合的实践教学团队。实行双导师制，一方面聘请校外工程技术人员担任企业导师，弥补工程实践师资不足的问题；另一方面派遣青年教师赴相关企业事业单位挂职锻炼，增强实践教学能力。同时，由校企双导师共同指导课程设计、毕业设计等。

3. 校内学习与企业实践相融合。校内理论学习与校外企业实践相结合，构建“学中做、做中学”的实践教学模式。大二学生完成地学相关的基本知识学习后，开展为期三周的新工科顶岗实习，拓展交叉知识领域，在实践中加深理论知识学习。

“三融合”的校企联合人才培养模式突出了企业在人才培养体系中的重要地位，体现了多方位立体育人的理念，对地学相关专业人才培养方案的制定奠定了坚实基础。

三、创新课程体系是重构地学相关专业人才培养方案的核心

基于“三融合”的校企联合人才培养模式，重构地学相关人才培养方案，突出协同育人的理念，强化实践教学，对原有课程体系进行了重大调整，增设大数据、人工智能及新技术等交叉融合课程，聘请企业工程技术人员担任主讲教师，形成了集开放共享、交叉融合为一体人才培养方案。

课程体系调整是人才培养方案修改的核心和焦点。在保证基本理论体系完整的情况下，根据“重基础、宽口径、模块化”、交叉融合和强化实践教学的理念，将课程体系划分为通识课、学科（专业）基础课、专业核心课、专业选修课、通识选修课、集中性实践课、课程实践（实验、上机）等七部分（表 1），同时结合“以献身地质事业为荣、以找矿立功为荣、以艰苦奋斗为荣”的地质“三光荣”精神，要求课程建设不忘立德树人初心，牢记为党育人、为国育才使命，将社会主义的世界观、人生观、价值观以及正确的立场、观点融入到课程教学体系中，探索专业思政的实践途径。为此本专业充分利用全国党建工作样板支部的平台优势，集思广益，共同挖掘思政要素，将课程思政内容融入教学体系，并把《基础地质学》等核心专业课程中的思政资源划分为辩证唯物主义世界观、认识论、实践论，追求真理、善于思考、勇于探索的精神，保护环境、建设生态文明，增强制度、自信文化自信，培养爱国主义、维护国家权益、集体主义以及工匠精神等，实现了创新课程体系服务社会主义建设的核心价值。

表 1 修订后的课程体系

课程性质	课程类别	比例
必修课	通识课	67.22%
	学科（专业）基础课	
	专业核心课	
选修课	专业选修课	13.33%
	通识选修课	
合计		80.56%
实践课	集中性实践课	35.14%
	课程实践（实验、上机）	

四、校企联合培养实践

1. 联合培养的目标及要求

要求学生具备使用专业技能解决当前问题，具有学习新知识和适应新事物的能力，能够满足“大地质”发展的新需求，解决企业未来遇到交叉学科问题；此外，还要求懂得市场经济、社会发展、企业管理以及具备高水准的思想修养。

2. 联合培养的教学内容

实行校企双导师制管理，构建了“3+0.5+0.5”的校

企协同育人模式，共同制定培养方案。前三学年由校内教师授课，第七学期由学校、企业导师共同授课，第八学期到企业开展工程实践、毕业实习和毕业设计（表2、表3）。

（1）校内联合培养

①共建矿产资源经济学、工程项目管理、水文与工程地质基础和灾害地质与环境地质等课程，联合授课，以校内教师讲授为主，校外指导教师以讲座、报告等形式进行辅助教学，强化理论与实践互补。

②共建共享实验实训中心，聘请具有高校教师资历的企业一线工程技术人员为校外指导教师，参与共建、共享矿产勘查虚拟仿真实验实训中心，共同制定工程实训方案、联合培养措施以及考核机制。

（2）校外联合培养

①企业导师独立开设课程，校企联合指导新工科实习

开设地学大数据管理与应用、新兴地学信息技术和遥感大数据智能处理与分析等交叉融合课程，由企业导师独立授课。同时，深入相关企业进行为期3周的“新工科”顶岗实习，锻炼学生的工程实践能力、工程设计能力和工程创新能力。

②共同指导毕业实习和毕业设计

第八学期学生进入相关企业开展工程实践、毕业实习，同时结合企业实际，校外指导教师与校内指导教师协商确定毕业设计的选题、实施方案、设计质量等。

3. 联合培养的考核方式

联合培养效果评价由四部分组成，互联网等第三方评价（20%）、企业指导教师评价（25%）、校内指导教师教学检查（25%，包括实习抽查、企业座谈、期中检查、期末答辩等）和毕业设计成绩（30%）。

4. 实施企业

中科院情报中心、自然资源部岩溶地质研究所、广西壮族自治区海洋地质调查院、广西壮族自治区地质环境监测总站、广西壮族自治区遥感中心、贵州同微测试科技有限公司、广东有色地质勘察院等14家企事业单位。

表2 在企业开展的教学内容

实施学期	周数	教学内容	属性	备注
5学期	3周	新工科实习 工程认知与实践	必修	3学分

表3 校企联合课程

课程名称	属性	学分	学时	
			总学时	企业导师授课
地学大数据管理与应用	必修	1	16	16
新兴地学信息技术	必修	1	16	16
遥感大数据智能处理与分析	必修	1	16	16
合计		3	48	48

五、结束语

“三融合”的校企联合模式是新工科背景下人才培养的重要举措，是推动地学相关专业教学发展的重要途径，是校企利益共享的一种先进办学模式。校企协作共建共享实习基地，共同制定人才培养方案，共同指导实验实训和毕业设计，凸显了企业在人才培养体系中的重要地位，体现了多方位立体育人的理念，为培养地学相关专业高质量人才提供了有效途径。

【参考文献】

[1] 陈宝生. 坚持“以本为本” 推进“四个回归” 建设中国特色、世界水平的一流本科教育 [J]. 时事报告, 2018, 05: 18-30.

[2] 林健. 校企合作培养卓越工程师 [J]. 高等工程教育研究, 2012, 3: 7-23.

[3] 邓志辉, 赵居礼, 王津. 校企合作 工学结合 重构人才培养方案 [J]. 中国大学教学, 2010, 4: 81-83.

[4] 袁靖宇. 高校人才培养方案修订的若干问题 [J]. 中国高教研究, 2019, 2: 6-9.

[5] 朱江, 傅密. “新工科”背景下应用型本科院校人才培养模式的探索与思考 [J]. 教育观察, 2018, 007(003): P. 52-53.

[6] 张贤坤, 苏静. 新工科背景下大数据专业人才培养途径研究 [J]. 中国轻工教育, 2020, No. 111(01): 64-69.

[7] 赵聪慧. 新工科背景下产教融合育人模式研究 [D]. 西安电子科技大学, 2019.

【基金项目】广西高等教育本科教学改革工程项目：《基础地质学》“课程思政”教学模式改革与实践（2019JGA179）；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（2018JGZ122）。

【作者简介】白令安（1981—），男，汉族，河南南阳市，博士，副教授，副院长，主要从事矿床学及相关教学工作