

Reform of Practice Teaching links for the Major of Hydrology and Water Resources Engineering ——A Case Study of SDUST

Jianguo Feng*, Zongjun Gao, Min Wang, Hong Tian, Chunrong Zhang and Lu Xia

Shandong University of Science and Technology, Tsingtao, China

*Corresponding author

Keywords: Practice Teaching, Reform, Hydrology and Water resources Engineering.

Abstract. Teaching practice is an important part of undergraduate education for the major of hydrology and water resources engineering. Taking the needs of the Society for the graduates, characteristics and conditions of Shandong University of Science and Technology, adjusted teaching practice contents to cultivate student's professional literacy, professional thinking, scientific research, innovation capabilities, and ability to serve the society.

水文与水资源工程专业教学实习改革 ——以山东科技大学为例

冯建国*, 高宗军, 王敏, 田红, 张春荣, 夏璐

山东科技大学 地球科学与工程学院, 山东青岛 266590

*通讯作者

关键词: 教学实习; 改革; 水文与水资源工程

摘要: 教学实习是水文与水资源工程专业本科生培养的重要环节。以社会对该专业毕业生的需求为基本点, 结合学校办学特色和实际条件, 有针对性地调整教学实习环节和内容, 培养学生的专业素养和专业思维、科研创新能力和服务社会能力, 是山东科技大学一贯坚持的原则。

1. 引言

水文与水资源工程专业是 1998 年教育部修订本科目录时, 由原水利工程学科的水文学与水资源和原地质学科的水文地质工程地质专业的水文地质部分合并组建而成的, 专门培养地表水和地下水资源的勘探、评价、开发、管理及其工程设计、施工等方面的人才。目前, 全国开设水文与水资源工程专业的高校有 50 余所。

山东科技大学水文与水资源工程专业的办学历史, 可以追溯到 1989 年。1989 年, 经当时煤炭工业部高教司的批准, 我校开办了水文地质与工程地质专科专业, 学制 2 年, 并于当年招收了 42 名学生。但是由于种种原因, 该专业只举办了一届。创办于 1971 年的地质工程专业长期开设水文地质课程, 积累了丰富的水文地质教学经验, 相当一部分学生毕业后长期从事水文地质与工程地质工作, 为水文地质及水文与水资源工程专业的开办打下良好的基础。

水文与水资源工程专业是 2002 年申报并经批准设立, 于 2003 年开始招生。我校水文与水资源工程专业立足山东、面向全国培养水文与水资源方面的专业人才。目前已毕业培养毕业生 13 届共 800 余人, 已经形成了地下水文与地表水文并重, 兼顾工程地质与环境地质的办

学特色。

2. 实践环节设置

山东科技大学水文与水资源工程专业课程设置兼顾了地表水和地下水两个方面(表1)。水文与水资源工程专业培养方案(2014版)要求本科生毕业时必须修满总学分174,其中实践环节40学分,40周;2017版培养方案要求毕业所必须达到的总学分为170学分,其中实践环节共51学分,130学时+42周,凸显了“加强实践环节,培养创新型专业技术人才”的办学理念。水文与水资源工程专业共设置8次实习,其中有5次为野外实习(表2)。

表1 山东科技大学水文与水资源工程专业课程设置

专业 核心 课	专业 基础 课	工程力学	测量学	普通地质学	矿物学	岩石学
		水文学原理	气象气候学	构造地质学	水力学	水文地质学基础
	专业 课	地下水动力学 专门水文地质学	水文地球化学 水文与环境物探	工程地质学 水灾害防治	专业英语	工程水文学
专业 拓展 课	地热 资源 模块	地热学基础	地球化学	GIS原理与应用	地热资源勘查与评价	浅层地温能开发与利用
		干热岩概论				
	生态 环境 模块	生态地质学	遥感地质学	GIS原理与应用	环境水文地质学	水土污染与防治
		水资源开发利用与保护				
	专业 任选 课程	数学物理方程与特殊函数	地貌学及第四纪地质学	水环境化学	水利工程概论	地下水数值模拟
		岩土力学	水资源规划与管理	煤地质与勘探	水文与水资源学科前沿	水文与水资源研究方法
实践环节		普通地质学教学实习	测量学实习	水力学课程设计	构造地质学课程设计	综合水文地质测绘课程设计
		综合水文地质测绘实习	水文测验生产实习	水文与环境物探教学实习	专门水文地质学课程设计	专业教学实习
		水灾害防治课程设计	水环境调查与评价生产实习	毕业实习	毕业设计(论文)	

3. 实习基地情况

对于野外实习而言,实习地点的选择至关重要^[1-2]。

当前,实习基地有以下几种类型:

1、学校自管型 指高校结合自身办学条件、地理位置等因素建立的实习基地,自己建设、自己管理、自己使用^[3]。

2、校博物馆联合型 通过依托博物馆(或专业型公园等)的优势资源,让学生以参观学习或体验的方式学习专业知识,提高学习兴趣,加深对专业的了解^[4]。

3、校校联合型 指高校联合211、985等部属重点高校或相关一流学科、一流专业高校,共建实习基地,实现资源共享^[5]。

4、校企联合型 对工科专业而言,大多数学生毕业后进入企业工作,通过校企共建实习基地,可以更好地满足企业对毕业生的专业需求^[6];或者是校企共建、企管校用的实习基地^[3]。

另外还有代表未来发展方向的国家级实习基地^[3],它面向高等教育现代化,面向国内外开放,教学基础设施齐全并有一定规模,能满足大学生野外教学实习和科学研究需要,或超级实习基地^[7]、开放式实习基地^[8]等。

表2 野外实习设置一览表

实习名称	学分	周数	开课学期	教学形式	实习区域及基地性质
普通地质学教学实习	2	2	1-2	集中	青岛周边，校博物馆联合型
综合水文地质测绘实习	6	6	3-2	集中	安徽巢湖，校校联合型
水文测验生产实习	2	2	3-3	集中	青岛周边，校企联合型
水环境调查与评价生产实习	2	2	4-1	集中	青岛周边，校企联合型
毕业实习	4	4	4-2	分散	山东省内为主，校企联合型

4. 野外实习的内容

4.1 普通地质学教学实习

- ①三大岩类（火成岩、沉积岩和变质岩）的野外识别。
- ②地质罗盘及其它地质工具的使用方法。
- ③地质构造（褶皱、断层）的识别、描述。
- ④风化作用现象的认识、描述以及原理的理解。
- ⑤地表流水作用现象的认识、描述以及原理的理解。
- ⑥浪蚀作用及海蚀地貌的认识、描述以及原理的理解。
- ⑦火山作用及地貌的认识、描述。
- ⑧混合岩化作用、动力变质作用的认识、描述。

4.2 综合水文地质测绘实习

- ①路线踏勘阶段。通过路线踏勘，熟悉实习区内的主要地层和构造、水文地质现象。
- ②实测地层剖面、绘制实测地层剖面图阶段。在踏勘的基础上，选定典型剖面，进行测量，对实测剖面数据的整理、计算，绘制规定比例尺的地层剖面图，掌握实习区主要地层的岩性及厚度，划分填图单位，为填图打下基础。
- ③野外综合水文地质填图阶段。按照规定的路线，采用穿越法辅以少量的追索进行地层界线、地质构造、水文地质现象进行调查，将所见到的上述现象进行定位并详细的描述、记录，并填绘到规定比例尺的地形底图上。
- ④室内资料整理与报告编写阶段：对野外工作取得的资料进行系统的整理、分析，编制各种成果图，按规定格式与内容编写地质—水文地质填图实习报告。

4.3 水文测验生产实习

- ①参观实习单位的建设及工作状况；参与实习单位的实际工作，了解实习单位工作性质、工作流程和工作内容。听取实习单位领导及工作人员的介绍，加深学生对水文与水资源工程专业工作的认识，了解实习单位管理工作状态。
- ②在实习单位职工和实习指导老师的指导下，进行水文测验工作。了解水文断面布设的要求；学习各种水文测验的环境条件，工作流程，测验的仪器设备及其性能，使用方法；练习现场采集水样、检测；掌握水文测量的时间、时间间隔、测量精度等。

4.4 水环境调查与评价生产实习

- ①野外作业：在教师的指导下，学生掌握野外样点布设方法和原则、样品采集保存方法和注意事项，学会现场记录、pH、TDS测试等操作技能。以小组为单位，规范合理地样品采集。
- ②样品测试分析：在实验室学会并熟练操作容量仪器、分光光度计、原子吸收仪、离子

色谱仪等仪器工作原理、操作方法及注意事项等。并能在实验室运用仪器进行水环境指标测试分析。

③水环境质量评价：选取合理的评价因子，对水环境进行单因子评价和综合综合。理解评价方法基本原理，初步分析水环境质量的潜在影响因素，为水环境管理、水污染防治、水资源合理利用等提出参考建议。

4.5 毕业实习

①熟悉和了解实习地区基本情况，包括邀请现场技术人员做报告，阅读有关资料，现场观察等。

②原始资料收集

水文与水资源工程专业涉及面广，目前从事的工作除了水文与水资源工程以外，还与自然地理、地质、人为影响等都十分密切，因而原始资料的收集、整理、综合研究等极为重要。

③实际操作或实验

这是毕业实习的重要环节，学生在指导教师和现场技术人员的带领和指导下，进行有关毕业实习具体内容的实习，学生要自己动手，具体实施每一步操作。实际操作或实验的具体内容和步骤可根据实习地区的具体的地理、水文、气象、地质情况及现场具体水文与环境地质问题安排。

④综合资料整理与分析环节

对收集的原始资料 and 实际操作或实验获得的所有资料进行整理，去伪存真、去粗取精，对水文、水文地质、环境地质、灾害地质现状及观测数据、动态数据等进行综合性分析与判断，提出自己的认识。

5. 实习效果

在课堂理论学习的基础上，通过实施实习实践教学环节，学生的专业技能得到了迅速提高，掌握水文信息采集与处理、水文地质勘察、水灾害评估与防治、水资源评价规划与管理、水环境评价与保护等专业知识；掌握现代相关实验设备、专业和常规计算机软件、以及互联网技术的使用方法；掌握水文水资源水环境勘测、评价、规划、设计、预测预报、管理决策的基本技能。水文与水资源工程专业毕业生考研录取率超过 40%，就业率在 95%以上。

6. 结语

水文与水资源工程属于应用型工科专业，培养的学生既要具有扎实的理论知识，又应具备较强的实际工作能力，才能满足用人单位的需求，更好地服务于经济社会。而教学实习是培养学生把所学的地质理论知识转换为实际应用的能力，实习的质量直接关系到培养的学生质量。增加实习投入、拓宽实习渠道、保障实习条件、提高实习效果，是培养合格毕业生的关键环节，也是走向国际化，实现产出式教育的必然要求。

致谢

本文为山东科技大学教育教学研究“群星计划”项目（QX2018M12）的阶段性成果之一。

References

- [1] JIANG Xin, YANG Jing-da. Discusses the Colleges extracurricular internship base the choice and the construction, World Non-ferrous Metals.12(2015) 89-90.
- [2] XIAO Chang-lai, LIANG Xiu-juan, GAO Shu-zhen, etal. Reform and Practice of Undergraduate Practice Teaching links for the Major of Groundwater Science and Engineering. Chinese Geological

Education.1(2012)28-33.

[3] YU Ji-cong, LIU Yue-xiang, LI Jie, WU Qing. Questions and Breakthrough of Construction of the Field Geological Teaching Practice Base, CHINESE GEOLOGICAL EDUCATION.22(2013) 1-5.

[4] Yang Yang. Practice of Educational practice base of museum, Journal of Higher Education.3(2019) 75-77.

[5] ZUO Qing-jun, YI Wu, LU Shu-qiang, etal. Investigation into practice base construction of geological engineering specialty in local university under the background of collaborative cooperation, JOURNAL OF ARCHITECTURAL EDUCATION IN INSTITUTIONS OF HIGHER LEARNING.25(2016) 113-116.

[6] ZHANG Guang-cheng, LI Chang-dong, CUI De-shan,etal. Teaching Mode of Establishing A College Practice Base Jointly By University And Enterprises—Taking the Major of Geology Engineering and Geotechnique Engineering as an Example, Chinese Geological Education.24(2015)69-71.

[7] Z HANG Ying-qiang. The Preliminary Idea of The Super Practical Base, Guangzhou Chemical Industry.44(2016) 218-219.

[8] WEN Feng, ZHANG Ping, YANG Liang. Exploration Research on the Construction of Practice Training Platform under the Framework of Industry University Research Cooperation, Guangzhou Chemical Industry. 44(2016) 167-180.