

Design and Reform of Hydrometry Practice links for the Major of Hydrology and Water resources Engineering —A Case Study of SDUST

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

College of Earth Science and Engineering, Shandong University of Science and
Technology, Tsingtao, China

Abstract: Hydrometry Practice is an important part of undergraduate education for the majority of hydrology and water resources engineering. Bases on professional Training objective, demand of employers for graduates of this major, characteristics and conditions of Shandong University of Science and Technology, design hydrometry practice contents for student's professional literacy, including the Hydrometeorological observation, water level measurement, velocity and flow measurement, sediment particle analysis and hydrochemical analysis.

Key words: Hydrometry Practice; Problem oriented; Content design; Hydrology and Water resources engineering

Received: 2020-02-13 ; Accepted: 2020-03-26 ; Published: 2020-03-28

水文测验生产实习设计与实践

——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, 青岛

邮箱: gaozongjun@126.com

摘 要: 水文测验生产实习是水文与水资源工程专业本科生培养的重要实践环节。以专业培养目标为依据, 基于社会对该专业毕业生的需求, 结合学校办学特色和校内外人才培养基础条件, 设置水文测验生产实习的实习内容, 重点培养学生在水文气象要素观测、水位测量、流速流量测验、泥沙颗粒分析、水化学分析等方面的专业技能。

关键词: 水文测验生产实习; 问题导向; 内容设计; 水文与水资源工程

收稿日期: 2020-02-13; 录用日期: 2020-03-26; 发表日期: 2020-03-28

Copyright © 2019 by author(s) and SciScan Publishing Limited

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



1 水文测验的意义

水文学是研究地球上水的性质、分布、循环、运动变化规律及其与地理环境、人类社会之间相互关系的科学 [1]。我国的水文事业从无到有、从有到强,经历了相当曲折的发展过程,为了满足涉水工程的设计、施工、管理等方面的需要,在流域径流过程、水文信息测验、水文预报、水文计算等方面都有了长足进步 [2]。

水文测验是通过专业技术手段,获取各种水文要素信息,包括相关参数和特征数据。水文测验的目的是通过分析流域的水文特性和总结水文规律,为水文预报、水质监测、生态环境保护、水土保持、防汛抗旱、水资源管理和保护及工程项目前期规划设计、建设、运营管理等方面提供科学依据 [3]。

目前,欧美等国家的一些大学开设《物理水文学》《工程水文学》等水文类课程。国外重视实验(实践)教学环节,如美国犹他州立大学的实验教学内容充实,体系完整,实验课程达到了 50% 左右 [4]。

2 水文测验生产和教学现状

2.1 企事业单位生产现状

水文测验是国民经济和社会发展过程中不可或缺的公益性事业,为各类涉水工程提供水文方面的技术保障 [5]。随着水文测验方式方法的不断优化,水文测验兼具时效性、标准、随机以及传统的特点,基本能够适用于我国复杂的水文条件 [6]。

但是,与水文测验的重要性不相称的是,我国在水文测验工作上还存在诸多问题,如水文基础设施和监测技术手段相对落后、巡测的发展缓慢、日常生产实践与水文测验研究的结合度比较小、监测队伍人员不足,水文测验人员的专业素质需要提高、资料整合与测验工作衔接不紧密,资料整编自动化水平有待提高 [3] [7] [8]。

2.2 高等学校教学现状

水文测验、水文预报、水文水利计算是传统水文专业的核心课程[9]，水文测验是必修的实践环节，实践目标明确，针对性强，与水文生产业务关系密切，是培养学生实践能力、创新能力的重要途径，是水利类教育教学的重要内容[10][11]。

不过，受到办学理念、社会需求、学校投入、教师水平等众多因素的影响，在水文测验实习过程中还存在着一些问题，如实习方式一成不变，不具有创新性；实习内容陈旧，未考虑学科发展特点；教学方法与时代发展不相适应，教学仪器更新缓慢，考核方式不够全面；内容体系不完善，实习课时所占比重较小；缺乏野外试验场所和实习场地；供学生学习的水文年鉴资料陈旧[12][13][14][15]。

毋庸置疑，水文测验生产实习的教学质量的提升必须适应内外部诉求的变化[16][17]。

3 水文测验生产实习设计与实践

3.1 专业概况

山东科技大学水文与水资源工程专业于2003年开始招生，立足山东、面向全国培养水文与水资源方面的专业技术人才，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[18]。

据《水文与水资源工程专业培养方案》（2017版），本专业培养德智体全面发展，具有高尚的职业道德和社会责任感，掌握坚实的数学、力学及地质学等理论基础和水文、水文地质、工程地质、环境地质方面的专业知识，具备水资源规划、水环境保护、矿井水灾害防治等工程问题分析研究及评价能力，能在地质、水利、国土、交通、城建、能源、环保等部门从事与本专业有关的勘测、评价、规划、设计、预测预报、管理等方面的科学研究与工程技术工作，具有一定国际视野和较强适应能力的应用型创新人才（见表1和表2）。

表 1 专业培养方案学分构成

Table 1 Credit composition of professional training program

课程类别	课程类型	学分数	学时数（或周数）	占总学分比例（%）
通识教育课	通识必修课	51	974 学时	30.00
	通识选修课	12	192 学时	7.06
专业核心课	专业基础课	23	480 学时	13.53
	专业课	17	338 学时	10.00
专业拓展课		16	256 学时	9.41
课程合计		119	2240 学时	70.00
实践环节	独立设课实验	2	32 学时	1.18
	非独立课内实验	5	98 学时	2.94
	实习、课程设计等	30	30 周	17.65
	毕业设计（论文）	12	12 周	7.06
	创新创业实践	2		1.18
实践环节合计		51	130 学时 +42 周	30.00
创新创业教育	创新创业课程	2	含在通识选修课内	1.18
	创新创业实践	2	含在实践环节内	1.18
创新创业教育合计		4		2.36
理论课程中的选修课学分比例		23.53%		

表 2 专业主要课程设计及实习设置

Table 2 Major courses design and practice setting

	课程设计	实习
地表水文类	水力学课程设计	水文测验生产实习
地下水文类	综合水文地质测绘课程设计、专门水文地质学课程设计	综合水文地质测绘实习
专业综合类	水灾害防治课程设计、毕业设计（论文）	水环境调查与评价生产实习、水文与环境物探教学实习、专业教学实习、毕业实习

其中，水文测验生产实习安排于 3-3 学期（小学期），实习时间 2 周，2 学分。实习内容覆盖气象气候学、水文学原理、工程水文学、水环境化学、水利工程概论等前导课程。

3.2 实习目的

水文测验生产实习是水文与水资源工程专业学生大学学习阶段重要的实践性教学环节。通过实习，使学生了解水文监测工作单位的工作性质、工作流程、工作内容，从而进一步加强对所学基本理论知识的理解，起到检验自己所掌握

的专业知识的目的。同时还可以起到开拓学生的视野,加强学生参与社会、理论与实践相结合的能力,以增强对社会主义现代化建设的责任感、使命感,进一步巩固专业思想。

3.3 实习内容及安排

(1) 赴青岛市水文局、大沽河南村水文站参观实习单位的建设及工作状态;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,具体内容包括:

①水文气象要素观测(大沽河南村水文站):掌握降水、温度、湿度、蒸发等水文气象要素的观测设备,了解观测仪器的结构、原理及操作过程。

②水利工程设施参观:参观产芝水库(大二型)、大沽河堤防工程,了解工程结构、水文调度的原理和措施。

③水位测量(校内砚湖、胶南隐珠河):了解地表水的形成及变化规律,水位测量在实际生活中的应用;熟练掌握水位测量的原理和基本方法;分析水位动态变化规律及影响因素;为流量测验打下基础。

④流速、流量测验(胶南隐珠河):了解流速仪的主要构造与工作原理;掌握流速仪的使用方法;掌握流量测量原理;掌握流量计算方法。

⑤泥沙颗粒分析(校内实验室):测定粒径小于等于20 mm,大于0.075 mm泥沙的粒径分析原理与方法,掌握资料整编方法及相应要求。

⑥水化学分析(校内实验室):通过物理、化学方法对水质进行分析,掌握仪器操作流程及注意事项,提高学生实际操作的能力,了解不同类型水样化学特征的差异。

4 建议和探讨

经过不断地建设和发展,我校水文测验生产实习逐步完善和提高,已经形

成了稳定的指导教师队伍和校内外实践场所,对学生专业知识的巩固、专业技能的提高具有很好的促进作用,学生的能力和水平得到了诸如河海大学、武汉大学等硕士研究生培养单位和水文局、水利局等用人单位的认可。

在水文测验生产实习过程中,指导教师应逐步加强以下几方面的工作,来提高实习效果:

(1) 实习动员时,指导教师应讲清楚实习的目的意义、在专业课程体系中的作用、对应的毕业要求及指标点等内容,让学生“练得明白”。

(2) 做好与前导课程任课教师的沟通与协调,指导教师应理顺课程之间的衔接,如果出现少量的内容缺失则应在实习指导书中详细补充并讲解清楚。

(3) 水文测验是专业基本技能,实习过程中只要条件允许,指导教师应统筹安排,让每一位同学把各个环节都弄懂练熟,而不是充当“旁观者”或“群众演员”。

(4) 加强实习过程考核,以指导教师为主,同时考虑实习小组成员之间的互评,提高实习成绩的合理性,强化实习效果。

基金项目

本文为山东科技大学教育教学研究“群星计划”项目(QX2018M12)、山东省研究生教育质量提升计划(SDYKC19081)成果。

参考文献

- [1] 黄锡荃,李惠明,金伯欣.水文学[M].北京:高等教育出版社,1985.
- [2] 边金鸾.水文学发展回顾及展望[D].武汉大学,2004.
- [3] 王丰玮.大连市水文测验的主要问题及其对策[J].水资源开发与管理,2018(12):40-41,32.
- [4] 韩娜娜,王仰仁,周青云,等.多元化水文测验实践教学研究与应用[J].教育教学论坛,2018(8):199-200.
- [5] 于枫.我国水文测验工作发展现状及对策探讨[J].地下水,2018,40(1):197-198.

- [6] 刘正保, 王明哲. 创新水文测验技术的实践与探讨[J]. 吉林农业, 2019(8): 58.
- [7] 方绍东, 胡学祥, 徐学飞. 云南省水文监测方式改革思路探讨[J]. 人民长江, 2019, 50(S1): 71-74.
- [8] 兰莹玢. 水文测验的常见问题与完善措施[J]. 河南水利与南水北调, 2019, 48(2): 40-41.
- [9] 芮孝芳. 水文学原理[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2004.
- [10] 王洁. 立足水文气象专业, 优化水文测验实习[J]. 文教资料, 2015(30): 156-157. <https://doi.org/10.1007/s15006-015-3123-1>
- [11] 康艳, 宋松柏, 王双银. 水文测验类实验项目教学方法改革探索[J]. 中国电力教育, 2013(31): 145-146.
- [12] 张利平, 夏军, 许建民, 等. 水文实验教学改革的研究与实践[J]. 中国电力教育, 2001(4): 44-46.
- [13] 刘贤娟. 水文测验实习教学的实践与探索[J]. 运城学院学报, 2003(5): 91-93. [https://doi.org/10.1016/S0168-3659\(03\)00455-3](https://doi.org/10.1016/S0168-3659(03)00455-3)
- [14] 黄月群, 曾鸿鹄, 李艳红. 整合水文测验实验项目提高学生的实践技能[J]. 当代教育理论与实践, 2012, 4(11): 144-145.
- [15] 余倩. 水文测验实验教学改革初探[J]. 科技创新导报, 2017, 14(7): 223-224.
- [16] 宋述芳, 张伟伟, 吕震宙. 一流本科建设下高校实践育人的定位、反思及发展[J]. 黑龙江高教研究, 2019(12): 10-13.
- [17] 孙芳, 王凯. 20世纪美国一流大学本科课程变革的“遗产”——兼论对我国“金课”建设的启示[J]. 黑龙江高教研究, 2019(10): 6-10.
- [18] 冯建国, 高宗军, 王敏, 等. 水文与水资源工程专业教学实习改革与探索——以山东科技大学为例[C]. 2019年第五届教育改革与教育管理国际学术会议(ERMM2019), 2019: 228-232.