

高等学校“十三五”规划教材

河北省高等教育教学改革研究与实践项目（2017GJJG052）资助

给排水科学与工程专业 实习导读

张立勇	主 编	
张铁坚	张小燕	副主编
	刘俊良	主 审

GEIPAISHUI KEXUE YU GONGCHENG ZHUANYE
SHIXI DAODU

非外借



化学工业出版社

高等学校“十三五”规划教材

河北省高等教育教学改革研究与实践项目(2017GJJG052)资助

给排水科学与工程专业 实习导读

张立勇 主 编
张铁坚 张小燕 副主编
刘俊良 主 审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书按照当前专业评估认证和专业规范要求,介绍了以学校为主导的给排水科学与工程专业认识及生产实习环节需要掌握的知识要点。全书共分为5篇,内容主要包括:给排水科学与工程专业的实习目的和意义、实习要素组织及基础知识概述,认识、施工及运管生产实习组织与实施,实习成果整理与专业实习创新专题等。

本书不仅可供给排水领域内的科研人员、技术人员和管理人员参考,还可供高等学校给排水科学与工程、市政工程等专业的师生参阅。

图书在版编目(CIP)数据

给排水科学与工程专业实习导读/张立勇主编. —北京:化学工业出版社, 2019.1

ISBN 978-7-122-33184-7

I. ①给… II. ①张… III. ①给排水系统-实习-高等学校-教学参考资料 IV. ①TU991-45

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第236468号

责任编辑:卢萌萌 刘兴春

责任校对:杜杏然

装帧设计:王晓宇

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:三河市延风印装有限公司

710mm×1000mm 1/16 印张13½ 字数202千字 2019年2月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888

售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:58.00元

版权所有 违者必究

给水排水工程是城乡基础设施的重要组成部分，是维持社会正常运行、人民健康生活、生态环境友好的不可或缺的物质支撑。伴随党领导人民开启全面建设社会主义现代化国家新征程，人们对饮用水安全和水环境美好的需求日益增长，都对城乡给水排水工程系统的健康发展提出了更高的要求。

给排水科学与工程专业实习是穿插在理论、实验、设计等教学环节过程中的一个实践性教学环节。不同的实习环节，或者可以使学生对本专业有一个感性认识和系统判断，或者可以使学生综合运用和深化所学的理论知识，或者可以使将所学知识较系统、完整地应用于实际。总的来说，就是通过这个环节培养学生全面观察、独立分析和动手解决实际问题的能力，使其受到工程师的基本训练。

为了配合给排水科学与工程专业学生实习教学，编者在总结多年教学和工程实践经验的基础上，按照本专业教学质量国家标准和专业认证的有关要求，按照一般学习规律和教学安排，阐述了专业实习所涉及的理论知识、应掌握的专业技能、要达到的基本素质，同时按照城乡社会水循环过程及其主要节点，插入了大量工程图片或实际案例，以便读者能够直观了解和直接参照。

本书分为5篇，从基础知识概述到工程实习环节均做了详细的介绍，特别注重从实践角度出发引导学生在实习过程中发现问题、分析问题、解决问题、持续改进等。主要内容如下。

第1章，简要叙述了给排水科学与工程专业实习地位与作用、教学目标，与理论教学的关系，对实习参与人员及场所的要求等。

第2章，系统梳理了给排水科学与工程专业基础知识，包括水循环与水污染、水源与取水工程、输配水工程、水质工程、建筑给排水工程等。

第3章，简单描述了认识实习教学目的、内容及学时安排，并对认识实习组织与管理要点提出要求。

第4章，介绍了地表水源及取水工程、地下水源及取水工程两部分内容，包括水源地选择及取水工程类别。

第5章，介绍了输水工程、配水管网工程、排水管道工程的功能、类型、布

置及附属构筑物（或附件）等相关内容。

第6章，介绍了给水处理工程和污（废）水处理工程，其中给水处理工程包括地表水处理工程和地下水处理工程，污（废）水处理工程包括城镇污水处理工程和工业废水处理工程。

第7章，介绍了建筑内部和居住小区给排水工程，包括给水系统、排水系统及消防给水系统等内容。

第8章，简单描述了施工实习教学目的、内容及学时安排，并对施工实习组织与管理要点提出要求。

第9章，介绍了土方工程的沟槽断面形式及适用条件、沟槽、基坑开挖和支撑、土方回填、地基处理等内容。

第10章，介绍了钢筋制备及安装、模板支设与拆除、混凝土的种类、组成材料、主要性能及施工方法。

第11章，介绍了室外给水管道施工铺管、安装及质量检查与验收，室外排水管道稳管、管道连接、闭水试验等内容。

第12章，介绍了室内给水管道施工主要步骤、连接方式、闭水试验及试压，室内排水管道施工及冲水试验等内容。

第13章，简述了地表水厂运管实习目的及内容，并按工艺流程介绍了混凝、沉淀、过滤、消毒、清水池、深度处理等内容。

第14章，简述了城镇污水处理厂运管实习目的及内容，并按工艺流程介绍了一级处理、二级处理、深度处理及污泥处理与处置等内容。

第15章，叙述了实习成果整理及实习报告编写要求，提出了实习成绩评定和实习教学总结要求。

第16章，结合实习提出了人居环境调查与保护、污水处理工艺调试运行、水处理厂节能降耗评估、城镇供水应急体系等创新专题内容。

总之，本书强调理论与实践相结合，论述浅显易懂，内容丰富翔实，对促进本专业学生掌握并灵活运用专业技能、提升专业素质具有一定的指导意义。本书除适用于给排水科学与工程专业外，还适合于环境工程、市政工程等相关专业学生使用，也可供上述各专业设计、施工、运行及管理人员参考。

本书由河北农业大学张立勇担任主编，由河北农业大学张铁坚、张小燕担任副主编，由河北农业大学博士生导师刘俊良教授担任主审。

参加本书的编写人员及其分工如下：第1章、第2章由刘俊良、郭华编写；

第3章由王昊编写；第4章、第13章、第16章由张立勇编写；第5章由李思敏编写；第6章由郝桂珍编写；第7章由元红英编写；第8章、第15章由石志建编写；第9章、第14章由张小燕编写；第10章由任轶蕾编写；第11章、第12章由张铁坚编写。全书最后由张立勇、张铁坚、张小燕统编定稿。

在本书的编写过程中参考和应用了大量的研究成果、政策文件、实践案例和新闻报道，由于编写体例限制没有一一在书中体现，在此深表歉意，并对其作者表示衷心感谢。

本书编写由河北省高等学校给排水科学与工程学科专业指导委员会统一布置协调，得到了河北省高等教育教学改革研究与实践项目（2017GJJG052）和河北农业大学第十批教学研究项目（2018YB09）的资助；得到了河北农业大学城乡建设学院、河北工程大学能源与环境工程学院、河北建筑工程学院能源与环境工程学院、华北理工大学建筑工程学院的大力支持，得到了化学工业出版社的鼓励和帮助，在此表示衷心感谢。

由于作者水平及时间所限，书中难免存在不足与疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2018年8月

第 1 篇	总序	1
第 1 章	给排水科学与工程专业实习概论	2
1.1	给排水科学与工程专业实习简述	2
1.1.1	专业实习地位与作用	2
1.1.2	实习环节的教学目标	3
1.1.3	实习环节与理论教学的关系	3
1.2	给排水科学与工程专业实习要求	4
1.2.1	对教师的要求	4
1.2.2	对学生的要求	4
1.2.3	对实习场所的要求	5
1.2.4	对校外指导人员的要求	5
第 2 章	给排水科学与工程专业基础知识	6
2.1	水循环与水污染	6
2.1.1	水的自然循环与社会循环	6
2.1.2	水污染成因与现状	8
2.2	水源与取水工程	9
2.2.1	水源工程	9
2.2.2	取水工程	11
2.3	输配水工程	16
2.3.1	输水工程	16
2.3.2	配水工程	16
2.3.3	泵站工程	17
2.4	水质工程	18
2.4.1	给水处理工程	18
2.4.2	污水处理工程	21
2.5	建筑给排水工程	26

2.5.1	建筑给水系统	26
2.5.2	建筑排水系统工程	33
第2篇 认识实习组织与实施		37
第3章 认识实习教学方案		38
3.1	教学目的	38
3.2	实习内容及学时安排	38
3.3	认识实习组织与管理	39
3.3.1	实习准备	39
3.3.2	实习过程管理	41
3.3.3	实习总结	43
第4章 水源与取水工程		44
4.1	地表水源及其取水工程	44
4.1.1	地表水源的选择	44
4.1.2	地表水源的取水方式	45
4.2	地下水源及其取水工程	48
4.2.1	地下水水源地的选择	48
4.2.2	地下水水源地与取水工程	50
第5章 管道工程		51
5.1	输水工程	51
5.1.1	涵洞	51
5.1.2	暗渠	53
5.1.3	明渠	54
5.1.4	管道工程	55
5.2	配水管网工程	56
5.2.1	配水管网	56
5.2.2	附属构筑物	57
5.3	排水管道工程	58
5.3.1	排水体制	58
5.3.2	排水体制选择	60
第6章 水质工程		62

6.1 给水处理工程	62
6.1.1 地表水厂	62
6.1.2 地下水厂	65
6.2 污(废)水处理工程	66
6.2.1 城镇污水处理厂	66
6.2.2 工业废水处理站	75
第7章 建筑给排水工程	81
7.1 建筑内部给排水系统	81
7.1.1 建筑给水系统	81
7.1.2 建筑排水系统	82
7.1.3 建筑消防给水系统	83
7.2 居住小区给排水工程	84
7.2.1 居住小区给水工程	84
7.2.2 居住小区排水工程	85
7.2.3 居住小区排水管道布置与敷设	85
第3篇 施工生产实习组织与实施	87
第8章 施工生产实习教学方案	88
8.1 教学目的	88
8.2 实习内容及学时安排	88
8.3 施工实习组织与管理	89
8.3.1 实习准备	89
8.3.2 实习过程管理	89
8.3.3 实习总结	92
第9章 土方工程	93
9.1 沟槽断面形式及适用条件	93
9.2 沟槽、基坑开挖	94
9.3 沟槽、基坑支撑	98
9.4 土方回填	101
9.5 地基处理	103
第10章 钢筋、混凝土工程	105

10.1	钢筋工程	106
10.1.1	概述	106
10.1.2	钢筋的制备	107
10.1.3	钢筋的安装	112
10.2	模板工程	114
10.2.1	概述	114
10.2.2	模板的支设与要求	115
10.2.3	模板的拆除	116
10.3	混凝土工程	118
10.3.1	混凝土的种类	118
10.3.2	混凝土的组成材料	119
10.3.3	混凝土的主要性能	122
10.3.4	现浇混凝土工程施工	124
10.3.5	水下灌溉混凝土施工	133
10.3.6	混凝土冬季施工	136
第 11 章	室外管道施工	138
11.1	室外给水管道施工	138
11.1.1	铺管	138
11.1.2	管材及管道接口	139
11.1.3	管道质量检查与验收	140
11.2	室外排水管道施工	142
11.2.1	稳管	142
11.2.2	管材及接口	143
11.2.3	排水管道闭水试验	143
第 12 章	室内管道施工	145
12.1	室内给水管道施工	145
12.1.1	主要步骤及要求	145
12.1.2	管道连接方式及要求	146
12.1.3	管道闭水试验及试压	148
12.2	室内排水管道施工	148
12.2.1	排出管施工	148

12. 2. 2	立管施工	149
12. 2. 3	横支管安装	150
12. 2. 4	管道冲水试验	150
第 4 篇 运管生产实习组织与实施		151
第 13 章 地表水厂运管实习		152
13. 1	实习目的及内容	152
13. 1. 1	实习目的	152
13. 1. 2	实习内容	152
13. 2	混凝	153
13. 2. 1	概述	153
13. 2. 2	混凝机理	153
13. 2. 3	混凝剂及其选用	154
13. 2. 4	反应池设计	156
13. 3	沉淀	159
13. 3. 1	概述	159
13. 3. 2	沉淀池设计	160
13. 4	过滤	163
13. 4. 1	概述	163
13. 4. 2	滤池滤料	164
13. 4. 3	滤池设计	164
13. 5	消毒	171
13. 5. 1	概述	171
13. 5. 2	消毒剂投加	172
13. 6	清水池	174
13. 6. 1	概述	174
13. 6. 2	清水池设计	174
13. 7	深度处理	175
13. 7. 1	颗粒活性炭工艺	175
13. 7. 2	膜工艺	176
第 14 章 城镇污水处理厂运管实习		178

14.1 实习目的及内容	178
14.1.1 实习目的	178
14.1.2 实习内容	178
14.2 一级处理	179
14.2.1 格栅	179
14.2.2 沉砂池	179
14.2.3 沉淀池	180
14.3 二级处理	181
14.3.1 A ² /O 工艺	181
14.3.2 氧化沟工艺	182
14.3.3 SBR 工艺	183
14.4 深度处理	184
14.5 污泥处理与处置	184
14.5.1 污泥处理	185
14.5.2 污泥处置	187
14.5.3 污泥处理处置新工艺	189

第 5 篇 成果整理与创新 193

第 15 章 实习成果整理	194
15.1 实习成果整理与考核	194
15.1.1 成果整理要求	194
15.1.2 实习报告编写要求	194
15.2 实习考核	195
15.2.1 成绩评定	195
15.2.2 教学总结	195
第 16 章 专业实习创新专题	196
16.1 人居环境调查与保护	196
16.1.1 调研选题及主要内容	196
16.1.2 调研活动组织	197
16.1.3 成果形式	197
16.2 污水处理工艺调试运行	197

16.2.1	基本流程	197
16.2.2	日常运行	199
16.2.3	成果形式	200
16.3	水处理厂节能降耗评估	200
16.3.1	评估目的及意义	200
16.3.2	主要环节	200
16.3.3	内容及步骤	201
16.3.4	成果形式	201
16.4	城镇供水应急体系	202
16.4.1	供水应急预案编制意义	202
16.4.2	城镇供水应急预案主要内容	202
16.4.3	成果形式	203
参考文献		204

► 第1篇

总 序

第 1 章

给排水科学与工程专业实习概论

1.1 给排水科学与工程专业实习简述

1.1.1 专业实习地位与作用

专业实习是高等院校给排水科学与工程专业实践性教学环节的重要组成部分，是培养学生专业形象思维能力、工程实践能力和专业创新精神的重要途径，是提高学生动手能力的主要过程，是培养应用型人才的必要步骤和主要途径。

专业实习是大学毕业生进入专业岗位前，通过多种途径认知专业知识、技能方法及工程表现的重要过程。本专业学生可以通过该环节认识和培养本人感兴趣的具体职业领域或就业方向，熟悉将来的职业工作内容，可以将所学专业知识、理论与生产实践相联系，锻炼实践技能，培养创新和工程意识，提升学生独立发现问题、分析问题和解决问题的专业能力；专业实习还可以培养学生艰苦奋斗、团结合作的精神，有助于学生形成科学严谨与开拓创新的工作态度。总之，专业实习对巩固深化学生的专业知识，提升学生专业实践能力，培养厚基础、宽口径、强能力、有素质的高级工程技术人员具有重要意义。

1.1.2 实习环节的教学目标

给排水科学与工程专业教学实习可分为认识实习和生产实习两个主要环节，其中生产实习又分为施工生产实习和运管生产实习。各实习环节教学目标如下。

(1) 认识实习

认识实习是给排水科学与工程专业重要的实践性环节。通过认识实习能使学生了解本专业的主要教学任务、学习内容、就业方向，并直观感受给水排水等相关具体工程；通过认识实习能使学生对本专业及相关领域的社会问题有一些直接认识和直观感受，为后续理论学习预设问题，为专业理论、知识、技能的消化吸收进行铺垫。

(2) 施工生产实习

施工生产实习是生产实习的组成部分。学生通过施工生产实习能将《水工程施工》等相关课程所学专业知识与生产实践相联系，形成利用专业知识解决实际施工问题的独立工作能力，把课堂所学知识、技能在实践中检验、证明，并且掌握与给水排水工程相关的施工技术，了解各种施工机械的性能、用途及配套要求，了解最新的施工技术及发展动态。

(3) 运管生产实习

运管生产实习是生产实习的组成部分。运管生产实习能够使学生更加深入地了解 and 掌握专业知识，巩固和丰富已学过的《水质工程学》、《泵与泵站》等相关课程内容，理解工程设计程序、各阶段设计深度及要求，研学具体工程施工图纸，参与污水处理厂和水厂的日常运行管理工作，提高学生综合运用专业知识解决工程实际问题的能力。

1.1.3 实习环节与理论教学的关系

理论课程的学习可以让学生对给排水科学与工程专业有一个系统地了解，通过理论课程的学习完成本专业要求的知识储备，专业相关问题的分

析方法和能力,奠定毕业生专业理论知识、分析方法等方面的基础;实习环节可以将理论与实践相结合,使学生融入工程实践中,通过生产实习将理论与生产实践相联系,增长实践知识,培养学生工程意识和创新意识,进一步培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力,为后续教学环节和未来工作奠定基础。实习环节与理论课程相辅相成,两者缺一不可,不可偏废。

1.2 给排水科学与工程专业实习要求

1.2.1 对教师的要求

① 指导教师应掌握实习环节全部流程及节点要求,负责实习前的材料准备、场所勘察、人员联系、安全教育,实习中的学生管理、实习组织、安全检查,实习后的考核、评价、总结等工作。

② 指导教师应熟悉并向学生布置实习环节内容,深刻理解实习指导书,提前掌握实习现场情况,制订每名(或每组)学生的实习计划,落实实习安排,并将实习任务和要求传达给学生。

③ 指导教师应与实习单位联系人及指导人员提前沟通并随时保持联系,加强对实习过程监督与指导,及时帮助解决实习中存在的问题,完成实习单位为学生安排的工作任务,组织实习考核。

④ 条件允许的情况下,根据实习的时间长短,实习教师应分阶段、分时间到实习单位与实习学生和指导人员交流,掌握实习进度。对于实习学生要给予学习、生活和心理上的指导和帮助。

1.2.2 对学生的要求

(1) 严格按实习教学要求开展实习活动

实习开始前,应教育学生从思想上高度重视,从行动上积极落实各项准备工作,对实习场地有比较清晰地了解,对实习任务有明确地掌握;实习过