

给水排水工程实践教学指南丛书



# 给水排水工程 专业生产实习

吕 广 主编    袁一星 刘俊良 主审



化学工业出版社  
环境科学与工程出版中心

给水排水工程实践教学指南丛书

# 给水排水工程专业生产实习

吕 广 主编

袁一星 刘俊良 主审



化学工业出版社  
环境科学与工程出版中心

· 北京 ·

(京)新登字 039 号

**图书在版编目(CIP)数据**

给水排水工程专业生产实习/吕广主编. —北京: 化学工业出版社, 2004. 4  
(给水排水工程实践教学指南丛书/刘俊良主编)  
ISBN 7-5025-5451-3

I. 给… II. 吕… III. ①给水工程: 市政工程-高等学校-教学参考资料②排水工程: 市政工程-高等学校-教学参考资料 IV. TU991

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 028516 号

---

给水排水工程实践教学指南丛书

**给水排水工程专业生产实习**

吕 广 主 编

袁一星 刘俊良 主审

责任编辑: 管德存 董琳 徐娟

责任校对: 洪雅姝

封面设计: 蒋艳君

\*

化学工业出版社 出版发行  
环境科学与工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

[http:// www. cip. com. cn](http://www.cip.com.cn)

\*

新华书店北京发行所经销

北京云浩印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 787mm×1092mm 1/16 印张 14 $\frac{3}{4}$  字数 320 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5451-3/X·444

定 价: 34.00 元

---

**版权所有 违者必究**

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

## 《给水排水工程实践教学指南丛书》编写人员

丛书主编 刘俊良

丛书主审 袁一星 杨 开

### 《给水排水工程专业生产实习》

吕 广 主编 袁一星 刘俊良 主审

### 《给水排水工程专业工艺设计》

南国英 张志刚 主编 刘俊良 主审

### 《给水排水工程专业课程设计》

张志刚 主编 杨 开 刘俊良 主审

### 《给水排水工程水处理实验技术》

李桂柱 主编 马 放 南国英 主审

### 《给水排水工程技术经济实例分析与应用》

刘俊良 石心刚 主编 张国兴 主审

### 《市政工程施工项目与设施管理》

刘俊良 主编 吕 广 师涌江 主审

### 《土建工程基础》

张 飘 编 闫 波 主审

## 出版者的话

给水排水工程专业培养适应我国社会主义现代化建设需要，德智体全面发展，基础扎实、知识面宽、素质高、有创新意识，能在水的开采、加工、运输、回收和可持续利用这一社会循环中，从事水工艺与工程的规划、设计、管理、教育和科研开发等方面工作的高级工程技术人员。

给水排水工程专业学生在比较系统地学习必需的数学、物理和化学等自然科学知识的基础上，通过本专业基本训练，掌握水资源利用与维护、水处理工程学、给水排水管道工程等专业理论；水的开采、加工、输送、回收与再用等工程规划与设计方法；获得水工程的项目管理、施工组织、设备运输等方面的基本能力，具有初步的科学实验、研究与开发能力。

随着我国经济建设的高速发展，城市化水平的逐步提高，给水排水事业作为城市重要的公用设施之一，发展迅速，从而对给水排水工程建设提出了新的要求，对工程设计、施工等提出了许多新的课题。因此，实践教学环节在给水排水工程专业教学中占有十分重要的地位，涉及大部分课程的实验教学、课程设计、测量实习、认识实习、生产实习和毕业实习，以及毕业设计等。

“给水排水工程实践教学指南丛书”就是针对指导实践教学活动的开展而组织编写的。本套丛书具有下列特点。

(1) 系统性 紧密结合专业教学大纲，系统介绍各个实践教学环节的理论基础和实践过程。

(2) 模拟性 紧密结合课堂理论教学，取材于整个教学活动的工程实习、工程设计和实验操作。

(3) 实用性 突出工程实践经验与工程实例，力求做到操作步骤清晰、明确，理论与实践相结合。

(4) 前瞻性 在工程设计、工程实习和实验操作中，力求引用最新生产工艺、生产设备和先进的管理模式。

(5) 权威性与指导性 丛书编审人员都是各自实践教学环节的主讲专家，具有丰富的实践教学经验和工程设计经验。因此，本丛书对于给水排水专业的师生具有较高的参考价值，对其他相关专业也具有指导作用，同时可以供从事给水排水工程专业设计、施工和运行管理方面的工程技术人员参考。

化学工业出版社  
环境科学与工程出版中心  
2004.3

# 前 言

生产实习是给水排水工程、环境工程、市政工程等专业的一门重要的实践性教学环节。它是培养学生工程形象思维能力和工程实践能力的重要方法，是提高学生动手能力的重要过程，是大学教学中不可缺少的一个重要环节。

本书根据给水排水工程中经常涉及的施工内容，结合当前教学内容整合与专业发展的新动向，对不同的施工技术分章编排。各院校根据自身培养目标与方向，对不同内容可各有侧重，也可进行合理取舍与补充。本书共分六部分，主要包括总论，土方工程施工，施工排、降水，钢筋混凝土工程，室内外给排水管道施工以及常用设备的安装。各章节详细介绍了实习目的、实习方法和实习内容。

本书是作者在多年从事给水排水专业生产实习教学实践活动经验总结的基础上，根据给水排水专业本科教学基本要求编写的。适用于给水排水工程、环境工程、市政工程等专业的本、专科学生的教学用书，也可供从事以上专业及相关专业的工程技术人员参考。

本书由吕广担任主编，南国英和李树新担任副主编，哈尔滨工业大学市政环境学院袁一星教授和河北建筑工程学院刘俊良教授担任主审。参加本书编写的有邓大鹏、刘俊良、吕广、李树新、张永清、宋智慧、南国英和梁永生。

本书编写过程中始终得到河北建筑工程学院以及城市建设系领导的大力支持和帮助，得到化学工业出版社环境科学与工程出版中心的鼓励与支持。同时在编写书的过程中，参考了大量文献资料，引用了其中部分内容，在此，谨向这些文献的作者表示感谢。

由于编者水平有限，疏漏之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2004.3

## 内 容 提 要

本书是给水排水工程实践教学指南丛书之一，主要根据给水排水工程中经常涉及的施工内容，结合当前教学内容整合与专业发展的新动向，对不同的施工技术分章编排。全书主要介绍了土方工程施工，施工排、降水，钢筋混凝土工程，室内外给排水管道施工及常用设备的安装，书后还附有有关试验方法及规范。

本书实践性强，且与教学要求结合紧密，适合给排水工程、环境工程、市政工程等专业的本、专科学生进行生产实习使用，还可供从事以上专业及相关专业的工程技术人员参考。

# 目 录

总论	1
一、生产实习的目的与意义	1
二、生产实习的要求	1
三、生产实习的安排	1
四、生产实习报告的撰写	2
五、生产实习中的安全措施	2
第一章 土方工程施工	4
第一节 实习的基本要求与主要内容	4
一、实习的基本要求	4
二、实习的主要内容	4
第二节 土石方工程机具	4
一、常用土石方工程机具	4
二、常用运输机械	5
三、常用夯实机械	6
第三节 土方工程	6
一、常用沟槽断面形式及适用条件	6
二、沟槽、基坑开挖	7
第四节 沟槽及基坑支撑	13
一、支撑结构基本要求	13
二、支撑种类及其适用条件	13
三、支撑材料	14
四、支撑注意事项	14
五、拆撑注意事项	15
第五节 土方回填	15
一、土方回填前准备工作	15
二、土方回填	16
三、填土压实	17
第六节 地基处理	20
一、地基处理的目的	20
二、地基处理方法	20



<b>第二章 施工排、降水</b> .....	29
<b>第一节 实习的基本要求与主要内容</b> .....	29
一、实习的基本要求 .....	29
二、实习的主要内容 .....	29
<b>第二节 明排水</b> .....	29
一、地面截水 .....	30
二、坑内明沟排水 .....	30
三、暗沟或盲管排水 .....	30
四、集水井施工 .....	31
<b>第三节 人工降低地下水位</b> .....	31
一、轻型井点 .....	32
二、喷射井点 .....	34
三、电渗井点 .....	35
四、管井井点 .....	35
五、深井井点 .....	36
<b>第四节 大口井排、降水</b> .....	37
一、大口井排、降水系统的组成 .....	37
二、大口井施工 .....	37
<b>第五节 施工排、降水易发生的故障及防治</b> .....	38
一、井点系统运转过程中保证降水的有效措施 .....	38
二、渗、漏流 .....	38
三、漂浮 .....	39
四、沉降 .....	40
五、潜蚀流砂管涌 .....	40
<b>第三章 钢筋混凝土工程</b> .....	42
<b>第一节 实习的基本要求与主要内容</b> .....	42
一、实习的基本要求 .....	42
二、实习的主要内容 .....	42
<b>第二节 钢筋工程</b> .....	43
一、钢筋的种类 .....	43
二、钢筋的机械性能检验 .....	43
三、钢筋冷拉 .....	45
四、钢筋焊接 .....	46
五、钢筋的制备与安装 .....	54
<b>第三节 模板工程</b> .....	60
一、模板的种类及其配件 .....	60
二、模板的支设 .....	61

三、模板的拆除 .....	62
四、模板支设的要求 .....	62
第四节 混凝土工程 .....	64
一、混凝土组成材料 .....	64
二、混凝土的质量要求 .....	68
三、混凝土施工 .....	70
四、混凝土质量控制 .....	76
第五节 混凝土水下浇筑 .....	76
一、水下浇筑法 .....	77
二、水下压浆法 .....	77
第六节 混凝土冬期施工 .....	78
一、冬期施工对材料的要求 .....	78
二、混凝土施工要点 .....	78
三、混凝土的养护 .....	79
四、冬期施工混凝土质量检查 .....	79
五、负温下的冷混凝土施工 .....	81
第七节 沉井施工 .....	81
一、沉井施工方法 .....	81
二、质量检查与控制 .....	83
第八节 装配式预应力水池的施工 .....	84
一、壁板的构造与制作 .....	84
二、装配式水池的构件吊装 .....	84
三、壁板环向预加应力 .....	84
四、预应力钢筋保护层 .....	85
第九节 装配式钢筋混凝土结构吊装 .....	85
一、结构吊装主要器具 .....	85
二、结构吊装方法 .....	86
三、结构吊装的准备工作 .....	87
四、构件吊装工序 .....	87
五、柱的最后固定 .....	88
第四章 室内外给排水管道施工 .....	90
第一节 生产实习的内容 .....	90
一、室内给排水系统生产实习的内容 .....	90
二、室外给排水系统生产实习的内容 .....	92
第二节 生产实习的方法 .....	92
一、参观实习 .....	93

二、动手操作实习 .....	94
三、现场讲解 .....	94
四、安全思想教育 .....	94
五、做好实习日记和实习报告 .....	94
<b>第三节 建筑给排水施工技术概要 .....</b>	<b>94</b>
一、引入管穿过砖墙、混凝土基础 .....	94
二、穿墙及楼板套管的设置及处理 .....	95
三、试压系统及水压试验 .....	95
四、管材、管件、配件的连接及连接方法 .....	96
五、支架的制作安装 .....	97
六、灌水试验 .....	98
<b>第四节 室外给排水施工技术概要 .....</b>	<b>98</b>
一、铺管 .....	98
二、普通给水铸铁管的安装 .....	99
三、钢管的连接 .....	109
四、石棉水泥给水管道安装 .....	114
五、管道水压试验 .....	119
六、预应力钢筋混凝土管安装 .....	119
七、室外给水管道水压试验和冲水消毒 .....	123
八、室外排水管道施工 .....	126
<b>第五章 常用设备的安装 .....</b>	<b>142</b>
<b>第一节 水泵安装实习的主要内容与方法 .....</b>	<b>142</b>
一、实习的主要内容 .....	142
二、实习的方法 .....	143
<b>第二节 水泵安装技术概要 .....</b>	<b>143</b>
一、水泵设置要点 .....	143
二、水泵机组的布置 .....	144
三、水泵机组的安装 .....	144
四、水泵进、出口管道及附属设备安装 .....	154
五、水泵运转调试及故障原因分析 .....	157
六、水泵隔振及其安装 .....	160
<b>附录 .....</b>	<b>165</b>
附录一 特殊部位的构造做法 .....	165
附录二 管道水压试验及冲洗消毒 .....	172
附录三 室内排水、雨水管道灌水试验 .....	177

附录四	室外非金属排污管道渗水量试验·····	179
附录五	室内给排水系统管道通水试验·····	180
附录六	《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB 50204—2002) 摘要 ·····	182
附录七	《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268—97) 摘要 ·····	196
<b>参考文献</b>	·····	<b>221</b>

# 总 论

## 一、生产实习的目的与意义

生产实习是一个重要的实践性教学环节。学生学完《给水排水工程施工》课程后，结合课堂所学知识，通过生产实习将理论与生产实践相联系，增长实践知识，培养学生的工程意识和创新意识，开阔眼界，进一步培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力，并为后续专业课的学习打下基础。同时，通过生产实习培养学生的群众观点、劳动观点和艰苦奋斗的作风。总之，生产实习对巩固深化学生的专业知识，做到理论联系实际，培养学生的综合素质具有重要的意义。

## 二、生产实习的要求

要求学生通过生产实习，掌握与施工现场有关的施工技术，了解各种施工机械的性能、用途以及施工机械的配套要求，了解最新的施工技术及动态；学生以见习技术员的身份参加实际工作，如担任施工员、质检员、预算员、材料员等，了解技术员的工作职责以及应具备的知识结构和基本素质；了解施工规范及质量检验方法和检验标准。

## 三、生产实习的安排

首先，结合生产实习内容和要求选择合适的施工单位。实习前要与施工单位联系，提出实习要求，结合工地实际制定实习计划，包括实习内容、讲课、参观、时间安排等。充分利用工程所在城市参观有关工程。

生产实习应遵循由浅入深的原则。整个实习时间一般为4周，实习过程可分为三个阶段。

第一阶段，主要是对施工现场进行参观、听报告。一般安排3天时间。本阶段的主要任务是了解整个工程的概况，如工程的水处理工艺及各构筑物的作用、工地施工平面布置、施工组织管理机构、职能分工等。

第二阶段，要深入到施工队实习，参加施工队的有关技术和管理工作。一般安排3周以上时间。本阶段的主要任务是详细了解本队的工作任务，认真阅读图纸，了解构筑物的结构构造；了解施工组织设计及其现场实施情况，了解各种施工方法、设备、施工质量要求、质量控制措施和质量检查及验收方法、质量标准、造价控制措施、冬雨季施工措施等（详见各章实习要求及内容）。

这一阶段，学生要花大量时间看施工图，与施工现场实际相联系，熟悉有关施工规范和施工操作规程，并联系本工地的施工情况，了解实际施工的技术经济效果如何。学生一定要充分利用施工现场的有利条件，学习书本上学不到的实践知识，尤其是各种施工机械设备的技术性能、适用条件，施工质量检查及验收方法、验收标准。学生还应

注意搜集资料，如工程的施工组织设计、各种工程施工质量验收规范、工地的施工作业计划、劳动力计划、材料计划、施工机械设备计划、预算资料，以便更深入地了解学习。

生产实习中，学生要主动地与工程技术人员和工人师傅接触，放下架子，甘当小学生。参加一些工艺劳动，学习工程技术人员和工人师傅丰富的实践经验和艰苦奋斗、对工作一丝不苟、认真负责的精神，并把自己所学的知识运用到实践中，做一些实际工作，锻炼自己的能力。

第三阶段为总结提高阶段，一般安排4天时间，主要是对前一阶段所学知识、参加工作的体会进行总结。可采用“官教兵，兵教官，兵教兵”的方法进行经验交流，达到取长补短、共同提高的目的。同时对前一段实习过程中存在的问题进行分析，提出解决的办法，写出生产实习报告。

实习结束时要与工地领导、工程技术人员、工人师傅告别。对工程技术人员给予的支持、帮助表示衷心的感谢，借用工地的图纸资料、用具、工具等要完整地归还。

为了弥补实习工地不足，应安排参观已建成的污水处理厂或给水厂或其他有关工程。对实习内容，有些需要通过听报告、参观了解，有些需要通过在工地认真观察、勤学好问来了解和掌握，有些需要结合工作，认真看施工图和有关资料，在实际工作中学习。

#### **四、生产实习报告的撰写**

生产实习报告一般分为开头、中间和结尾三部分。开头部分写整个工程的概况，中间部分重点写自己掌握得比较深的内容或写指导教师布置的专题，如污水厂或给水厂混凝土工程所用模板型式、各种结构型式模板支撑方法，并绘出草图，分析其特点和使用效果，对存在的问题提出的解决办法。结尾部分主要写自己的实习收获，包括业务和思想两个方面，实习报告不少于3000字。

实习报告要在工地写，实习结束交，这样在写作过程中，一些不清楚的问题还可以到工地了解或向有关人员请教。

#### **五、生产实习中的安全措施**

在整个实习期间要把实习安全放在第一位，实行安全责任制。带队老师对安全要全面负责，配合工地安全部门对学生进行安全教育，学生班干部负责了解各小组的安全情况，并及时向带队教师汇报实习安全状况，各小组应设专人负责本小组的安全管理。每天上工地前，检查安全防护是否落实，是否有违章现象。坚持每天进行安全教育，发现苗头及时处理。尤其是实习的第二阶段，学生容易出现松懈思想。为此，要加强安全教育，防止任何事故发生。

(1) 在实习中树立安全第一的思想。由于同学首次到工地，缺乏经验，容易引起事故，所以在进工地前要认真听取工地负责人的安全报告，自觉遵守操作规程。不随意触摸施工现场的电线和用电设备，以防触电；不踩已拆下的模板和支撑材料以防扎脚；杜绝在高空和危险地段说笑打闹，以防高空坠落和其他事故发生。另外，还要注意交通

安全。

(2) 讲究卫生，保持身体健康，保证实习顺利进行。

(3) 搞好团结，师生间、同学间要互相关心、互相爱护、互相帮助；大力提倡学雷锋、做好事、搞好群众关系，主动为施工单位减轻负担，为实习队分忧解难；自觉服从实习队和工地有关负责人的领导。

总之，学生要充分利用施工现场，学习书本上学不到的实践知识，巩固所学的理论知识，齐心协力，圆满完成实习任务，在思想上、业务上取得双丰收。

# 第一章

## 土方工程施工

### 第一节 实习的基本要求与主要内容

#### 一、实习的基本要求

掌握土方工程施工方法，熟悉土方工程施工的质量要求，了解土方工程机械性能及配套要求。

#### 二、实习的主要内容

- (1) 构筑物或管道土方工程的挖、运、填方案。
- (2) 土方开挖前的准备工作，土方挖、运、填的基本要求，弃土场的规划。
- (3) 土方工程机械类型，技术性能，适用条件及配套要求。
- (4) 土方填筑的质量要求，验收标准，质检方法及设备。土方回填注意事项，如基坑或沟槽回填材料，回填压实制度。
- (5) 沟槽支撑材料，支撑方法，支撑的适用条件，支撑的施工方法及施工机械设备，支撑的拆除方法及安全注意事项。
- (6) 地基处理方法，所用材料，地基处理机械的种类，技术性能，适用条件，地基处理质量检验方法及质量标准。

### 第二节 土石方工程机具

#### 一、常用土石方工程机具

##### 1. 挖掘机

(1) 单斗挖掘机 单斗挖掘机是间歇性循环作业机具，效率高、适应性强，广泛应用于土方工程的开槽或坑、装车、堆料等作业。更换装置后还可进行起重、打夯、打桩等作业。

单斗挖掘机型号分类及表示方法见表 1-1。

单斗挖掘机种类很多，其中轮胎式挖掘机具有转移行走速度快、不损坏路面、机动性好等优点；履带式挖掘机对地面单位面积压力小，松软地面也可行走作业。



表 1-1 单斗挖掘机型号分类及表示方法

类 名称	组		型		特征	产 品		主要参数	
	名称	代号	名称	代号	代号	名 称	代号	名称	单位
挖掘机	单斗 挖掘机	W (挖)	履带式	—	—	履带式机械挖掘机	W	标准斗 容量	t
					D(电)	履带式电动挖掘机	WD		
					Y(液)	履带式液压挖掘机	WY		
			汽车式	Q(汽)	—	汽车式机械挖掘机	WQ		
					Y(液)	汽车式液压挖掘机	WQY		
			轮胎式	L(轮)	—	轮胎式机械挖掘机	WL		
					D(电)	轮胎式电动挖掘机	WLD		
					Y(液)	轮胎式液压挖掘机	WLY		
			步履式	B(步)	—	步履式机械挖掘机	WB		
					Y(液)	步履式液压挖掘机	WBY		

(2) 多斗挖掘机 是挖掘各种沟槽的专用机械，效率高，适用于一般土质。当地下障碍物或岩石多时不能使用。常见类型有轮斗式和链斗式两类。

### 2. 装载机

装载机是用以铲装松散物料为主的机械，如配以不同形式叉铲、升降叉、起重叉等还可进行多种作业，可以短距离铲运结合，或代替轻型推土机进行沟槽回填。

依其行走机构分为轮胎式和履带式。传动方式有液压传动和机械传动两种形式。轮胎式装载机具有行走速度快、机动性好、操作灵活、效率高、结构紧凑等优点，因此得到广泛应用。履带式装载机具有较好的通过性、稳定性和牵引功能，对地面压强低，故适用于大型水利工程、矿山或地质松软地带作业。但速度慢、机动性差，且有损路面，应用不如轮胎式装载机广泛。

### 3. 挖掘-装载机

挖掘-装载机俗称“两头忙”，为小型土方工程机械，一头装有小型液压式反铲，另一头装有装载机的铲斗，既可作反铲挖沟用，又可作小型装载机用，多用于管道维修部门。

### 4. 推土机

推土机是以拖拉机为主机，前端配以推土铲和操纵机构，用于短距推运土方、渣料、开挖基坑、平整场地等作业，还可用于碾压牵引等作业。

传动方式有机械传动、机械液压传动和全液压传动，推土铲有直铲式和角铲式。铲的切削角可调，角铲式水平方向角度也可调，可把土推向侧方。行走机构分履带式 and 轮胎式两种。轮胎式行驶速度快，灵活，但轮胎接地压强大，不适于松软地带作业。履带式接地压强小，适于各种地带。

## 二、常用运输机械

### 1. 翻斗车

翻斗车是一种在建筑施工中广泛应用的轻型短距离运输机械。利用重力自翻倾斜。结构简单、机动灵活、倾斜方便。主要用于砂石散料、灰浆、砼拌合物等的倒运，也可