

21 世纪建筑工程系列规划教材

建筑施工实训指导

王 兆 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



建筑施工实训指导

主 编 王 兆
副主编 杨 锐
参 编 高跃春
主 审 王志伟

[illegible]

机械工业出版社

本书根据高等职业院校建筑工程技术专业施工实训教学大纲的基本要求,对施工实训实习中应知应会部分的内容以及现场施工技术管理中应注意的内容加以说明和图解,有目的地帮助学生将课堂教学的内容与施工现场的实践结合起来,提高学生对施工现场的感性认识,并积累现场经验。本书主要内容包括钢筋工程实训、模板工程实训、混凝土工程实训、砌体工程实训、装饰工程实训、单位工程施工组织设计及施工方案、施工实习资料的整理、实训实习文件汇编。

本书是正确、顺利完成建筑施工实训实习的学习用书,与《建筑施工技术》、《建筑施工组织与管理》教材互相配合,互相补充。

本书可用作高等职业院校建筑工程技术专业学生的施工实训实习教材,亦可作为施工技术人员培训学习的教材或参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工实训指导/王兆主编. —北京:机械工业出版社, 2006. 8

(21 世纪建筑工程系列规划教材)

ISBN 7-111-19560-4

I. 建... II. 王... III. 建筑工程—工程施工—原则—教材 IV. TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 079968 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:李俊玲 责任编辑:陈 俞 版式设计:霍永明

责任校对:刘志文 封面设计:姚 毅 责任印制:李 妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·15.75 印张·388 千字

0001—4000 册

定价:25.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)68354423

封面无防伪标均为盗版

前言

高等职业教育主要是培养技术应用专门人才,即培养学生从事生产第一线操作的职业技能。职业技能的培养既需要通过一定的理论知识体系的教学,也需要专门的实践技能课程的教学。建筑施工实训实习是建筑工程技术专业实现培养目标的重要实践性教学环节,是学生对所学的建筑施工等有关课程的内容进行深化、拓宽、综合训练的重要阶段。

建筑施工由许多工种组成,每一个工种的施工,根据施工对象的不同又可以采用不同的施工技术。“建筑施工实训实习”属于技术实践课程(结合“建筑施工技术”课程的学习),它以获得职业实践能力为出发点,旨在训练学生具备解决建筑施工技术问题以及参与现场施工管理的初步能力。

由于建筑工程技术专业施工实训实习有其自身的特点以及许多主观和客观的因素,使得施工实训实习的难度较大。施工实训指导教材是指导学生完成施工实训实习的重要学习材料,目前此类教材十分缺乏,给实训实习学生带来不少困难。特别是在今后多采取分散实习的条件下,实习学生更加需要这样的学习教材提供实习帮助,这无疑会对保障和提高实习质量起积极的作用。

本书主要根据目前高等职业学校建筑工程技术专业施工实训教学大纲的基本要求,针对施工实训实习中应知应会的内容以及现场施工技术管理具体方面应注意的内容加以说明和图解,有目的地帮助学生将课堂教学的内容与施工现场的实践结合起来,以补充教学内容,从而提高学生对施工现场的感性认识,积累现场经验,收集有关资料,提高独立完成任务的能力,顺利完成施工实训实习。

本书是正确、顺利完成建筑施工实训实习的学习用书。书中既注重技术能力的形成和技能服务,又不失以理论作支持。本书与《建筑施工技术》、《建筑施工组织与管理》教材互相配合,互相补充。

本书由王兆担任主编并统稿,杨锐担任副主编。参与本书编写的教师的分工为:第一章、第二章、第三章、第四章、第六章、第七章、第八章由徐州建筑职业技术学院王兆编写;第五章由黑龙江工程学院高跃春编写;附录由徐州建筑职业技术学院杨锐编写。全书由哈尔滨学院王志伟主审。

本书在编写过程中参考了不少文献资料,主要书目均列在书后参考文献中,在此谨向原著的作者们致以诚挚的谢意。

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 施工实训实习的性质、意义和特点	1
一、实训实习的性质、意义	1
二、实训实习的特点	2
第二节 施工实习的组织形式与时间安排	2
一、施工实习的组织形式	2
二、施工实习的时间安排	5
第三节 实训实习前教育	5
一、安全教育	5
二、施工企业有关安全施工的规章制度	10
第四节 实训实习的基本任务与要求	11
一、基本任务	11
二、基本要求	12
第五节 施工实训实习各阶段的主要工作	12
一、实训实习准备阶段	12
二、实训实习阶段	13
三、总结评定阶段	13
第二章 钢筋工程实训	15
第一节 钢筋工程基本知识	15
一、钢筋的材性	15
二、钢筋混凝土的保护层	16
三、钢筋的最小配筋率	16
第二节 钢筋的加工	17
一、钢筋的基本加工	17
二、钢筋的冷处理	20
三、钢筋的焊接	22
四、钢筋的机械连接	25
第三节 钢筋的绑扎与安装	28
一、钢筋绑扎与安装的基本知识与相关规定	28
二、结构钢筋的绑扎	29
三、钢筋网、钢筋骨架的安装	30
第四节 钢筋的配料计算与代换	31
一、钢筋下料长度计算	31

二、配料单与料牌	35
三、钢筋的代换计算	37
第五节 钢筋工程质量检验与评定	38
一、普通钢筋混凝土中钢筋工程的质量检验与评定	39
二、预应力钢筋混凝土中钢筋工程的质量检验与评定	42
第六节 钢筋工程的安全与技术要求	43
一、钢筋平直的安全与技术要求	43
二、钢筋切断的安全与技术要求	43
三、钢筋弯曲成型的安全与技术要求	44
四、钢筋焊接的安全与技术要求	44
五、钢筋冷拉和冷拔的安全与技术要求	44
六、钢筋运输和堆放的安全与技术要求	44
七、钢筋绑扎和安装的安全与技术要求	44
八、加工预应力钢筋的安全与技术要求	45
第七节 钢筋工程质量通病的防治与处理	45
一、加工阶段易产生的质量通病	45
二、安装阶段易产生的质量通病	46
三、焊接阶段易产生的质量通病	47
第三章 模板工程实训	52
第一节 模板的分类和技术要求	52
一、模板的分类	52
二、模板的技术要求	52
三、组合钢模板	53
四、钢框胶合板模板和钢框竹胶合板模板	57
第二节 工程结构模板的构造与安装	57
一、基础模板	58
二、柱模板	59
三、梁、楼板、墙模板	61
四、阳台、雨篷模板	64
五、楼梯模板	65
第三节 模板工程的拆除	66
一、早拆模板支撑体系	66
二、传统施工技术模板的拆除	68
第四节 模板工程的检验、质量标准和应注意的质量问题	70
一、模板工程的检验和质量标准	70
二、模板工程应注意的质量问题	71
第五节 模板工程安全注意事项	72
第四章 混凝土工程实训	73
第一节 混凝土组成材料的现场检验与贮存	73

一、水泥	73
二、砂	74
三、石子	74
四、水	75
五、掺合料(矿物质混合材料)	75
第二节 混凝土的制备	76
一、混凝土的施工配料	76
二、混凝土的搅拌	77
第三节 混凝土的运输	79
一、混凝土的运输要求	79
二、混凝土的运输工具	79
三、混凝土的运输时间	80
第四节 混凝土的浇筑与振捣成型	80
一、混凝土的浇筑	80
二、混凝土的振捣成型	85
第五节 混凝土的养护	89
一、自然养护	89
二、蒸汽养护	90
第六节 施工缝的留置与处理	90
一、施工缝的留置	90
二、施工缝的处理	92
第七节 混凝土后浇缝与构造柱的处理	93
一、混凝土后浇缝的处理	93
二、混凝土构造柱的处理	93
第八节 混凝土的质量检查	94
一、混凝土施工过程中的质量检查	94
二、混凝土养护后的质量检查	94
第九节 混凝土质量缺陷的修补	97
一、表面抹浆修补	97
二、混凝土填补	99
三、水泥灌浆与化学灌浆	99
四、结构加固法	99
第十节 混凝土常见的质量缺陷分析与处理	102
第五章 砌体工程实训	105
第一节 砌体工程的一般知识	105
一、砌体结构需用的材料	105
二、砌筑砂浆配合比的计算	108
三、砌体结构的构造	109
第二节 砌体结构施工常用工具和设备	111

一、材料拌制机械	111
二、垂直和水平运输机具	112
三、砌体常用机具和设备使用安全要求	114
四、砌筑常用工具和质量检测工具	115
第三节 砌体工程常用脚手架搭设	116
一、脚手架的分类	116
二、脚手架搭设的基本要求	116
三、砌体结构常用的脚手架	116
四、脚手架的使用可靠性要求	118
五、保证脚手架施工安全可靠性的措施	118
第四节 砖砌体的砌筑	118
一、砖砌体施工的一般规定	118
二、砖砌体的组砌	121
三、砖砌构件的砌筑施工	124
四、砌砖施工安全要求	132
第五节 砖砌体质量检验	133
一、砖砌体质量检验控制要点	133
二、砖砌体质量检验项目	133
三、砌筑砂浆施工质量验收规定	136
四、砖砌体工程施工质量验收规定	137
五、构造柱等配筋砌体验收规定	138
六、冬期施工砌体验收规定	138
第六节 砌块工程	138
一、砌块施工	138
二、芯柱施工	141
三、砌块施工质量注意事宜	142
四、砌块施工安全要求	143
五、砌块工程施工检验	143
六、砌块工程施工验收规定	144
第七节 砌石工程	145
一、材料要求	145
二、砌筑方法	145
三、施工操作要点	147
四、施工质量基本要求	147
五、施工安全要求	147
六、质量验收	148
第八节 砌体工程常见的质量通病与预控对策	150
一、砖砌体常见质量通病与预控对策	150
二、砌块常见质量通病与预控对策	151

三、毛石砌体常见质量通病与预控对策	152
四、砌体工程验收	153
第六章 装饰工程实训	155
第一节 抹灰工程	155
一、一般抹灰	156
二、装饰抹灰	157
三、抹灰工程的允许偏差	158
第二节 饰面工程	159
一、饰面砖镶贴	159
二、金属饰面板施工	161
第三节 裱糊工程	164
第四节 吊顶和隔墙工程	166
一、吊顶工程	166
二、隔墙工程	169
第五节 涂料工程	171
第七章 单位工程施工组织设计及施工方案	174
第一节 单位工程施工组织设计概述	174
一、施工组织设计的作用	174
二、单位工程施工组织设计的编制程序和依据	174
三、单位工程施工组织设计的主要内容	175
四、施工组织设计的贯彻、检查和调整	176
第二节 施工方案的编制	177
一、什么是施工方案	177
二、施工方案的主要内容	177
三、施工方案的编制依据	180
四、施工方案的编制要求	180
五、施工方案的编制步骤	181
第三节 基础工程施工方案实例(大体积混凝土浇筑方案)	181
一、工程概况	181
二、施工方案	181
第四节 多层混合结构住宅施工方案实例	184
一、工程概况	184
二、施工方案	185
第五节 框架—剪力墙结构房屋施工方案实例	188
一、工程概况	188
二、施工方案	189
第八章 施工实习资料的整理	195
第一节 实习日记	195
一、实习日记的要求及主要内容	195

二、实习日记示例	195
第二节 实习总结报告	199
一、实习总结报告的要求及主要内容	199
二、实习总结报告示例	200
第三节 对新技术、新结构、新工艺、新材料的调研报告	208
一、基本要求	208
二、主要内容	208
三、调研报告示例	209
四、建筑施工的新技术政策	212
第四节 施工技术总结	215
一、施工技术总结的内容	216
二、施工技术总结的构成与格式	216
三、施工技术总结示例	216
第五节 质量事故调查报告	218
一、质量事故调查的内容	218
二、质量事故调查报告的内容	220
三、质量事故调查报告示例	220
第六节 索赔报告	222
一、索赔报告的基本要求	222
二、索赔报告的格式和内容	222
附录 实训实习文件汇编	224
附录 A 建筑施工工艺实训教学基本要求	224
附录 B 实习任务书	225
附录 C 实习指导书	227
附录 D 主要工种工艺操作规程及质量评定标准	230
附录 E 施工工艺实习应知应会提纲	233
附录 F 实习、实训主任工作职责	237
附录 G 实习指导教师职责	237
附录 H 施工实习工艺操作考核标准及方法	238
附录 I 施工实习笔试模拟试题	239
参考文献	241

第一章 概 述

第一节 施工实训实习的性质、意义和特点

一、实训实习的性质、意义

实训就是在实习中加强岗位职业能力、提高专业素质的培训，它是学生对所学的建筑施工等相关课程的内容进行深化、拓宽、综合训练的重要阶段。

实习，就是在实践中学习，它是一个获取知识、培养能力的过程。建筑施工实习是指建筑工程技术和相关专业的专业实习。建筑工地是一个大课堂，工地的建筑物、施工机具、建筑材料、施工技术、施工组织与管理方法等就是学习内容，工地上的工人及技术人员的一举一动、一言一行就是学习的榜样。只有善于观察、勤于动脑、勇于实践，才能学到在课堂上学不到的知识和获得自身的技术应用能力。同时，今天的实习工地就是明天的工作场所，应抓住这良好的实践机会，树立向实践学习的观念，争取更多的收获。

从实习开始就要把实习与就业挂钩，要充分认识到社会人才市场的竞争是激烈而残酷的，要从理论到实践去充实完善自己。建筑行业是一个重视经验的行业，因此应有意识地进行实践积累，确立能够充分发挥自己才能的职业目标，作好职业基本定位，把社会需求与个人才能、爱好等进行有机的结合，在实习中培养自己的择业竞争能力，把今天的实习作为明天上岗的准备。

施工实训实习是建筑工程技术专业实现培养目标的重要实践性教学环节，随着建筑工程技术的发展和高等职业教育教学内容、教学方法改革的深入，建筑工程技术专业的教育必须更好地培养工程应用型的高素质人才。这些未来的工程师应该有较强的社会、政治、经济的综合判断能力和不断吸取新的科学成就、处理各种复杂问题的应变和创新能力。智能化建筑是 21 世纪建筑的主流，它汇集了高科技领域的众多学科知识，建筑工程师在开发和利用新型建筑的同时，还必须对人类未来的生存环境负责，在工作中树立超前的创新意识，这就对建筑工程师的素质和能力提出了更高的要求。这些素质和能力的培养和提高仅依靠课堂教学是难以奏效的，必须通过包括施工实训实习在内的各种实践性教学环节，让学生置身于工程实践之中，才有可能取得更好的效果。因此，高等职业学校通过工程实践培养学生综合运用各学科知识的能力就显得尤为重要。

施工实训实习无疑是建筑工程技术专业学生完成教学计划，使其知识、能力、素质得到提高，达到培养目标的关键性实践性教学环节，它为后续的课程教学奠定必要的基础。通过施工实训实习这一实践性教学环节，学生得到了一个深入实践、了解社会的机会。学生将会接触到各种人和事，以锻炼他们对社会的适应性、能动性以及对是非的辨别能力；有利于学生将书本上所学的理论知识和生产实际相结合，并拓宽视野；学习施工现场生产与管理知识，可提高学生综合分析解决问题、组织管理和社交的能力；还可以引导学生从工程设计和施工管理的不同角度去认识建筑施工，进行符合实际、便于施工的

设计和精心组织、整体优化的管理,了解工程设计和施工管理在实际工程实施过程中的重要性,培养学生求真务实的工作作风,增强其事业心和责任感,使其在培养独立工作能力方面上一个台阶。

总之,施工实训实习对学生的思想品德、工作态度及作风、综合素质与工程实践能力培养等诸方面都会有很大影响,对于提高学生全面素质具有重要意义。

二、实训实习的特点

由于建筑工程技术专业施工实训实习有其自身的特点,因此比其他一些专业生产实习的难度要大,其特点主要体现在以下几方面:

1) 由于建筑施工本身具有流动性强、建筑物形体庞大、施工周期长、受外界因素影响大等特点,因此一般不可能在固定厂房、车间内有规律地完成一些工种操作。施工实训实习条件、内容及效果的好坏在很大程度上受施工现场具体情况的影响,如施工项目的建筑类型、结构特点、现场条件、工程进度、施工单位的技术管理水平、气候与环境等。

2) 由于施工现场以露天作业为主,建筑材料多种多样,施工组织较为复杂,工作紧张,工作面有限,高空作业多,多工种交叉配合施工,因此如果有某些管理工作不到位,就容易发生安全事故。

3) 随着建筑行业体制改革的深化,施工企业普遍实行了项目承包制,项目经理部受施工工作面的限制,出于确保工程进度和质量以及工地安全和便于管理等诸多方面的考虑,担心接受学生实习会对施工带来影响,一般只同意接受少量的实习学生,这就使分散实习成为目前施工实习的主要组织形式,也给学生联系施工实习工地带来了困难。

4) 由于施工实习多采取分散实习的形式,工地技术人员工作繁忙,指导学生实习的时间和精力有限,而学校安排的指导教师同时指导分散在各地的许多实习点,实习学生得到教师的指导也是有限的,这就要求学生在施工现场必须具备自觉性和主动性,设法加强与工地技术人员和学校指导教师的联系,独立去克服施工实习中的各种困难。

第二节 施工实习的组织形式与时间安排

一、施工实习的组织形式

施工实习的组织形式主要有集中实习和分散实习两种,也可以两种形式结合使用。

(一) 集中实习

集中实习由学校集中组织实习队,委派带队教师带领学生在指定实习单位实习。实习前联系安排妥当后,由学校选派优秀指导教师带队,组织教学班集体前往实习地点,同时聘请长期从事现场技术工作的工程师作为实习指导教师,在指导实习过程中,优势互补,形成“双师”指导的教学风格。

集中实习是一种较传统的形式,其主要特点是实习工地可以保障,不会出现学生联系不到工地的情况,学校可在以往实习工作经验的基础上,采用较成熟的实习组织模式,统一安排实习指导教师,按照实习计划统一实施和检查,实习时间和基本要求容易保证,较适合于可联系到较大实习项目或有专门实习场馆、校外实习基地等情况。但集中实习不利于学生自身综合能力的培养和锻炼,同时客观上也受到一定限制。

1) 通常集中实习的时间在教学计划安排中是固定的,在此期间不一定能找到完全满足

实习大纲内容要求的实习工地，难以保证学生全部实习内容，何况实行项目承包后，对于实习工地的安排本身就比较困难。

2) 尽管一些条件好的学校可能有专门的实习场馆用于解决学生主要工种操作实习问题，但毕竟同生产实际有较大的差别，不利于学生现场经验的积累。

另外，签约的施工企业的施工地点和工程内容不断变化，实习不确定因素多，而且交通等都是需要克服的问题。

(二) 分散实习

分散实习是指由实习学生自行联系实习单位，带着学校统一开出的实习联系函，自行联系离家或离学校较近的且符合实习教学内容的施工企业和工地，找到接收单位后，带回接收回执，按时到实习地点展开实习的形式。学生实习期间要与工地的工程技术人员同上班同下班，在工程技术人员的指导下，自己独立自觉完成实习任务，教师会对各实习点进行巡视督促检查。学生应按实习计划要求完成实习任务后返回学校，交上实习日记、实习报告、实习单位对自己的实习鉴定书。教师在阅读上交的三份材料以及巡视检查后，综合判断实习质量，评定实习成绩。

自行联系实习单位，类似于日后联系就业单位，这种方式可以锻炼学生的能力，使其充分发挥自己的才干。作为学生，应不碍面子、不畏困难，主动自觉努力地去完成实习任务。分散实习形式还可以将实习时间与假期统筹使用，扩大了学生联系工地和实习内容的范围，有利于学生扩展视野，联系到满足实习大纲内容要求的工地，增强学生实习的主动性和锻炼学生的独立工作能力。虽然这种实习形式会造成实习学生过于分散而不便于教师指导和检查等问题，但这些问题可以通过加强实习管理来解决。确实无法找到接收单位的学生，应及时请老师设法帮助联系。学校应指定实习联系教师，帮助和指导学生完成实习任务。分散实习形式比较适合目前多数学校的情况。实习时，学生要自觉做到有无老师在场一个样，有人检查和没人检查一个样，真正做到自我约束、自我管理，珍惜通过自己刻苦寻找、来之不易的实习机会，不荒废大好的青春时光，使自己早日成才。

(三) 集中和分散实习相结合

学校也可根据具体情况采用集中实习与分散实习相结合的形式，将每个教学班分散成若干实习小组，每个小组的人数根据现场能承受的岗位及食宿条件而定，每位指导教师负责2~3个点的实习指导工作。小组成员按照地域组合，实习单位由各小组自行联系，仍然联系离家或离学校较近的且符合实习教学内容的施工企业或工地，其他做法与前两种方式相似，即小组集中、集体分散。

还可采用部分学生分散实习，部分学生由学校集中组织实习的形式，或学生一部分时间分散实习，其他的实习时间由学校集中组织实习等形式。

为方便学生联系实习，下附有施工实习联系函与回执和实习考核表(如表1-1所示)。

施工实习联系函

×××公司_____：

兹介绍我校建筑工程技术专业学生_____等_____人前往你处联系施工实习问题，在实习中，学生将以施工技术员和项目经理助手的身份参加建筑工地现场施工和管理工作，要求学生通过亲身参加施工组织管理工作和参加一定的主要工种实际操作，以增强劳动观

念，获得施工技术与施工管理方面的生产实际知识，进一步巩固、加深所学的理论知识，扩大知识面，培养运用所学知识解决实际问题的初步能力。实习时间为_____周，具体内容详见实习大纲，望大力支持。

× × × 学院
年 月 日

.....

回 执

学生姓名		性别		班级		实 习 单 位
实习单位			企业级别			
实习工地 通信地址				邮编		
				电话		
工程概况						
指导人员			其他			

负责人签字：_____（公章）
年 月 日

表 1-1 施工实习考核表

姓 名			班 级			指导人	
工程名称		地 址				邮 编	
实习单位			企业级别			电 话	
工程概况							
学生各阶段实习情况							
周 次	实习主要内容						备 注
1							
2							
3							
4							
5							
平时考核成绩						评定教师	

3) 本企业容易发生的事故及典型事故案例的原因、后果。

2. 项目经理部(工程队)级安全教育

项目经理部(工程队)级安全教育由工程队安排进行，其重点内容包括：

- 1) 施工生产工艺、机电设施的性能及其安全防范知识与注意事项。
- 2) 本项目经理部(工程队)安全生产管理组织及人员分工情况。
- 3) 劳动保护法规、安全守则、劳动纪律。

通过项目经理部(工程队)级安全教育，使实训实习学生对作业环境、施工条件等有进一步的了解。

3. 班组长及兼职安全员对实训实习学生进行上岗安全教育

上岗安全教育的主要内容包括如下几项：

- 1) 施工作业的特点、生产任务及作业环境与内容。
- 2) 本班组的危险作业部位、作业岗位以及各岗位的注意事项。
- 3) 班组人员分工情况、相互联系方式以及各自应负的岗位责任。
- 4) 生产中常用的机具、电气设备的性能、安全防护装置的作用和维护使用常识。
- 5) 常见事故预防及发生事故后应采取的紧急措施、事故报告程序等。
- 6) 岗位操作规程、各项规章制度以及职工守则、小组公约、劳动纪律。
- 7) 作业环境卫生与文明生产。
- 8) 个人防护用品的使用和保管。

岗位教育一般可采用座谈会或个别谈话的形式，并结合现场实物进行。实训实习学生应对自己即将进入的岗位和从事的作业，在安全上有一个基本的感性认识，为进入生产岗位接受实际操作打下基础。在工地经过三级安全教育后，学生应接受各级教育单位进行的考试和考评。考试成绩和考评结果要分别记入安全教育考核卡(详见表 1-2)。对考试、考评不合格者，要重新进行安全教育和补考。

表 1-2 安全教育考核卡

实习单位	姓 名	性 别	年 龄	实习工种	下工地时间	
					年 月 日	
教育培训时间	三级安全教育			教育内容	考核成绩	学生签名
	公司	项目部	班组			

在施工实训实习中将参与或接触到一些特种工种作业的学生，还应接受特种作业人员的安全教育。

根据国家规定，电气、焊接、起重、锅炉、压力容器、车辆驾驶、爆破、瓦斯检验等几种作业为特种作业。进行这些特种作业时，潜伏着比其他作业更大的危险性和危害性，一旦