

206

体系建筑施工技术丛书

多层框架结构建筑施工 与组织管理

王 赫 主 编

陈晓荣 副主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

多层框架结构建筑施工与组织管理/王赫主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2002
(体系建筑施工技术丛书)
ISBN 7-112-05075-8

I. 多... II. 王... III. ①多层结构: 框架结构: 钢筋混凝土结构-建筑工程-工程施工②多层结构: 框架结构: 钢筋混凝土结构-建筑工程-施工管理 IV. TU755

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 026747 号

体系建筑施工技术丛书 多层框架结构建筑施工与组织管理

王 赫 主 编

陈晓荣 副主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新 华 书 店 经 销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 15¼ 字数: 408 千字

2002 年 8 月第一版 2002 年 8 月第一次印刷

印数: 1—2,500 册 定价: 23.00 元

ISBN 7-112-05075-8

TU · 4516 (10602)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书系统阐述多层框架建筑从施工准备到组织施工、交工验收的施工和管理全过程。其中重点介绍多层框架建筑结构工程施工,包括全现浇框架、全装配框架、部分装配和现浇框架以及预应力框架等多种类型的框架结构施工;此外还介绍了框架填充墙、地下防水、屋面防水和楼地面防水等施工技术。本书的后半部分用较大篇幅介绍多层框架结构施工组织设计编制、施工现场管理和交工验收工作。全书以我国最新法规和技术标准为依据,以最常用的施工技术和知识为基本内容,同时结合建筑业10项新技术和施工管理方面的一些新规定,组成一本较新的多层框架结构建筑施工和管理的专著。本书既可供初入门者自学,又可供在职人员继续教育学习用。

本书的主要读者是建筑施工技术和管理人员,也适合建设单位和监理单位的技术或管理人员使用,还可供大专院校有关专业的师生参考。

* * *

责任编辑 周世明

前 言

框架结构是国内外工业建筑、公共建筑和各类民用建筑广泛采用的结构体系。在多层房屋中，框架结构应用的广泛性仅次于砖混结构。目前我国多层框架的主要结构材料是钢筋混凝土。虽然钢筋混凝土结构具有结构性能优良、使用维修费低等显著优点，但是其施工技术和现场组织管理工作，比砖混结构建筑施工要复杂得多。而且因为模板、钢筋和混凝土工程技术发展较快，技术更新换代的新产品不断涌现，新的技术标准和规范规程陆续颁发实施。因此，对相当多的施工人员而言，真正掌握多层框架建筑施工和组织管理，还需付出更大的努力。为此，编写一本以现行规范为依据、以常用施工技术为主、同时适当介绍一些新材料、新技术的多层框架建筑施工和组织管理的专著，是十分必要的。

进入 21 世纪以来，我国的设计、施工规范又一次作了更新。目前一些主要的施工质量验收规范已基本出齐，诸如：《建筑工程施工质量验收统一标准》（GB 50300—2001）、《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB 50202—2002）、《砌体工程施工质量验收规范》（GB 50203—2002）、《混凝土结构工程施工质量验收规范》（GB 50204—2002）、《地下防水工程质量验收规范》（GB 50208—2002）、《屋面工程质量验收规范》（GB 50207—2002）等。最新的这套施工规范，按照“验评分离，强化验收，完善手段，过程控制”的方针，对建筑施工提出了一些新的规定和要求。为了认真贯彻新的国家标准、规范，编写一本以新规范体系为指针的多层框架建筑施工专著更加显得十分重要和迫切。

多层框架体系建筑的种类较多，常见的有全现浇或全装配框

架、部分现浇与部分预制装配组合的框架以及部分预应力框架等。为了掌握这类建筑的施工与管理知识,必须首先熟悉现浇钢筋混凝土框架结构施工的常用机具、模板、钢筋、混凝土等工程技术,这是本书重点阐述的主要内容。此外,本书还简要介绍装配式框架常见构造类型、构件制作与安装等施工技术,以及预应力框架结构施工技术要点。多层框架建筑的墙体工程一般均为填充墙(非承重墙),本书以最新的《砌体工程施工质量验收规范》为依据,较详尽地介绍了这类施工技术。屋面防水工程材料新品种、施工新技术层出不穷,20世纪用得最多的沥青卷材防水正在逐步淘汰,因此,本书用较大篇幅介绍高分子卷材和高聚物改性沥青卷材等施工技术。针对卫生间地面渗漏这个质量通病,还专列一节介绍了卫生间地面防水技术。

多层框架结构建筑的施工是多工种、平行流水、立体交叉的,为了确保工程质量、工期和经济效益,认真做好各项施工组织管理工作十分重要。因此,本书较详尽地介绍了多层框架建筑施工的准备工作、施工组织设计的编制与实施、建设现场管理、工程验收以及竣工结算和回访保修等内容。为了避免本书篇幅过大,对于最基本的一些施工技术,如砌砖、抹灰等,未作系统阐述,需要了解这方面知识的读者,请参阅本丛书中的《混合结构建筑施工与组织管理》有关内容。

本书由王赫主编,陈晓荣副主编。各章的编写负责人如下:绪论——王赫;1~5——陈晓荣;6——李延和、胡小林;7——王赫、葛建平;8——李雪超;9——钱春芳、高杭鸣;10——王赫、顾学华;11——王富裕。参加本书编写的还有:夏永锋、杨放、成军、赵斌、赵秋南、张庆云和施海彬等同志。编写过程中,得到了许多施工单位的支持与帮助,还参阅了大量的有关文献资料,在本书出版之际,特向有关单位和同行们致以深切的谢意。限于作者水平,书中难免有不足之处和缺点,敬请读者批评指正。

目 录

绪论

1 施工准备	12
1.1 原始资料的调查与分析	12
1.1.1 自然条件调查与分析	13
1.1.2 技术经济条件调查与分析	13
1.1.3 地方政府有关工程建设管理的政策与法规的调查与分析	13
1.2 施工图的学习与会审	14
1.2.1 施工图纸学习	14
1.2.2 施工图纸会审	15
1.3 编制技术经济文件	15
1.3.1 施工组织设计的编制	15
1.3.2 施工图预算的编制	17
1.3.3 施工预算的编制	18
1.4 料具准备	19
1.4.1 建筑材料的准备	19
1.4.2 构配件的准备	19
1.4.3 建筑安装机具的准备	20
1.4.4 脚手架及施工周转材料的准备	20
1.5 劳动组织准备	21
1.5.1 建立工程项目经理部	21
1.5.2 组建精干的施工队组	22
1.5.3 向各施工队组进行技术交底	22
1.5.4 建立、健全各项管理制度	22
1.6 施工现场准备	23

1.6.1	建筑物定位测量	23
1.6.2	现场“三通一平”与排水（污）	24
1.6.3	搭设临时设施	26
1.6.4	组织施工机具进场	26
1.6.5	做好建筑材料、构配件以及脚手架和周转材料的进场和储 存堆放	26
1.6.6	做好建筑材料的质量试验	26
1.6.7	做好季节性施工的准备	27
1.7	开工申请报告	28
2	土方与基础工程	29
2.1	常用施工机具	29
2.1.1	土方开挖与回填夯实机具	29
2.1.2	施工排水机具	35
2.1.3	钢筋及混凝土施工机具	37
2.2	基坑（槽）开挖	49
2.2.1	施工准备	49
2.2.2	开挖方法与机械选用	50
2.2.3	局部地基处理	55
2.2.4	验槽	56
2.3	换土地基施工	57
2.3.1	施工准备	57
2.3.2	换土垫层的施工方法	58
2.3.3	质量检查与验收	59
2.4	施工排水和人工降低地下水	60
2.4.1	集水井抽水排水	60
2.4.2	井点降水	61
2.5	混凝土基础的施工准备	64
2.5.1	基础垫层施工	64
2.5.2	基础抄平放线	65
2.6	混凝土基础模板工程	65
2.6.1	原槽浇筑方法	65

2.6.2	现浇柱基础模板	65
2.6.3	杯口基础模板	66
2.6.4	模板的质量标准与检查验收	67
2.7	钢筋工程	67
2.7.1	钢筋的制作	67
2.7.2	钢筋的绑扎与安装	82
2.7.3	钢筋工程的隐蔽验收	83
2.8	基础混凝土施工	85
2.8.1	混凝土的制备	86
2.8.2	基础混凝土浇筑	105
2.9	回填土工程	107
2.9.1	回填土料的质量要求	107
2.9.2	土方回填施工	107
2.9.3	回填土施工质量控制	108
3	现浇框架结构施工	109
3.1	常用施工机具	109
3.1.1	垂直运输机械	109
3.1.2	水平运输机械	110
3.1.3	钢筋加工机械	110
3.1.4	混凝土施工机械	110
3.1.5	脚手架	110
3.2	模板工程	118
3.2.1	模板的种类	118
3.2.2	最常用的两种模板体系	119
3.2.3	现浇框架结构模板构造及施工要点	123
3.2.4	模板系统的设计	134
3.2.5	模板的质量要求与检查验收	138
3.3	钢筋工程	139
3.3.1	钢筋的制作	139
3.3.2	钢筋的现场焊接施工	140
3.3.3	钢筋接头的机械连接	149

3.3.4	钢筋的绑扎与安装	172
3.3.5	钢筋绑扎与安装的质量检查与验收	178
3.4	混凝土工程	179
3.4.1	混凝土的制备	179
3.4.2	混凝土的运输	179
3.4.3	混凝土的浇筑成型	182
3.4.4	混凝土的养护与拆模	188
3.4.5	混凝土的质量检查与验收	190
4	装配式框架结构工程施工	197
4.1	装配式框架常见结构形式	197
4.2	构件的制作与运输	198
4.2.1	构件的现场制作	198
4.2.2	构件的运输与堆放	201
4.3	装配式框架的吊装	202
4.3.1	起重机械的选择与布置	202
4.3.2	结构安装方法与顺序	205
4.3.3	构件现场的平面布置	209
4.3.4	结构构件的吊装工艺	210
4.3.5	构件接头施工	216
4.4	装配式框架施工质量验收	223
4.4.1	混凝土构件质量验收	223
4.4.2	混凝土预制构件安装质量验收	224
5	现浇柱预制梁板框架施工	226
5.1	梁、柱节点构造型式	226
5.2	现浇柱预制梁板框架施工	226
5.2.1	起重机的选择与布置	226
5.2.2	预制构件的平面布置	227
5.2.3	现浇柱预制梁板框架施工方法	227
5.3	现浇柱预制梁板框架施工的质量要求与 检查验收	234

6 预应力框架结构	235
6.1 概述	235
6.1.1 预应力混凝土结构分类	235
6.1.2 常用预应力筋及锚具的种类	236
6.2 施工工艺	236
6.2.1 后张有粘结预应力框架梁施工工艺	236
6.2.2 预应力框架柱的施工工艺	247
6.2.3 无粘结预应力混凝土楼盖施工工艺	249
6.3 质量标准与检查验收	251
6.3.1 预应力筋	251
6.3.2 锚具、夹具、连接器	253
6.3.3 预应力施工允许偏差及检查验收	254
6.4 工程实例简介	257
6.4.1 工程概况	257
6.4.2 施工工艺流程	257
6.4.3 施工技术及质量控制措施	257
7 墙体工程	262
7.1 砌体材料	262
7.1.1 烧结砖	262
7.1.2 砌块	265
7.1.3 砌筑砂浆原材料	268
7.2 墙体工程施工准备	269
7.2.1 抄平放线	269
7.2.2 材料准备	269
7.2.3 脚手架	271
7.3 框架建筑填充墙施工的基本要求	271
7.4 多孔砖墙体	273
7.4.1 组砌形式	273
7.4.2 砌筑工艺要求	273
7.5 空心砖墙体	274

- 7.5.1 组砌形式 274
 - 7.5.2 砌筑工艺要求 274
- 7.6 加气混凝土砌块墙体 275
 - 7.6.1 组砌形式 275
 - 7.6.2 砌筑工艺要求 275
- 7.7 轻骨料混凝土空心砌块墙体 276
 - 7.7.1 组砌形式 276
 - 7.7.2 砌筑工艺要求 277
- 7.8 质量要求和检查验收 277
 - 7.8.1 质量要求 277
 - 7.8.2 墙体工程验收 279
- 8 防水工程 280
 - 8.1 地下防水工程 280
 - 8.1.1 卷材防水 280
 - 8.1.2 涂膜防水 301
 - 8.1.3 密封防水 307
 - 8.2 屋面防水工程 316
 - 8.2.1 卷材防水 317
 - 8.2.2 涂膜防水 333
 - 8.2.3 密封防水 338
 - 8.3 厕浴、厨房间楼地面防水 339
 - 8.3.1 施工条件 340
 - 8.3.2 材料与构造要求 340
 - 8.3.3 施工工艺 344
 - 8.3.4 质量要求 345
- 9 多层框架结构工程施工组织设计 347
 - 9.1 工程概况与施工特点 348
 - 9.1.1 工程性质与建筑特征 348
 - 9.1.2 建筑地区特点 349
 - 9.1.3 施工条件 349

9.1.4	工程的施工特点	349
9.2	施工部署	350
9.2.1	组织机构和协调管理	350
9.2.2	施工程序	352
9.2.3	工艺流程	353
9.3	施工方案	356
9.3.1	施工顺序和流水组织	356
9.3.2	机械设备的选择	358
9.3.3	主要分部、分项工程施工方法	359
9.4	施工进度计划	361
9.4.1	施工进度计划的表示形式	361
9.4.2	编制依据和步骤	363
9.4.3	施工工程项目的划分	363
9.4.4	计算工程量	364
9.4.5	计算劳动量和机械台班数量	364
9.4.6	施工进度计划的编制和调整	365
9.4.7	工程实例	366
9.5	资源需要量计划	368
9.5.1	劳动力需要量计划	368
9.5.2	主要材料需要量计划	368
9.5.3	构件、配件、半成品需要量计划	369
9.5.4	主要机械设备需要量计划	370
9.5.5	运输量计划	371
9.6	施工平面布置图	371
9.6.1	施工平面图的设计依据	371
9.6.2	设计内容和设计原则	372
9.6.3	施工平面图的设计步骤	372
9.6.4	工程实例	376
9.7	保证工程质量、安全的措施	377
9.7.1	保证工程质量的措施	377
9.7.2	保证施工安全的措施	383
9.7.3	现场文明施工	384

10 施工项目现场管理	387
10.1 基本要求与一般规定	387
10.1.1 施工许可	387
10.1.2 开工报告	387
10.1.3 现场施工应遵循的若干规定	388
10.2 施工计划管理	388
10.2.1 施工计划管理的任务与方法	388
10.2.2 施工进度计划控制	389
10.2.3 加快施工进度措施	391
10.3 施工技术管理	392
10.3.1 技术管理基础工作	392
10.3.2 技术管理日常工作	394
10.4 施工质量管理	397
10.4.1 有关法规的规定	397
10.4.2 施工质量管理基础工作	399
10.4.3 工程质量预控	402
10.5 施工安全管理	416
10.5.1 有关法规和标准规范	416
10.5.2 安全管理基础工作	418
10.5.3 安全技术措施	419
10.5.4 安全检查	424
10.6 施工现场场容管理	426
10.6.1 有关规定	426
10.6.2 施工平面管理	427
10.6.3 文明施工管理	428
10.6.4 施工现场环境管理	430
11 工程验收	431
11.1 工程质量验收	431
11.1.1 建筑工程质量验收的基本要求	431
11.1.2 建筑工程质量验收的划分	432

11.1.3	建筑工程质量验收内容	438
11.1.4	建筑工程质量验收的程序和组织	448
11.2	工程文件档案的整理和验收	449
11.2.1	工程建设相关单位的职责	449
11.2.2	工程文件的归档范围及质量要求	450
11.2.3	工程文件的归档	463
11.2.4	工程档案的验收与移交	463
11.3	竣工验收	464
11.3.1	竣工验收的条件和依据	464
11.3.2	竣工验收的组织和工作程序	464
11.3.3	工程验收与交接	465
11.4	竣工结算	466
11.4.1	竣工结算的有关规定	466
11.4.2	竣工结算书的编制方法	467
11.4.3	竣工结算审定	467
11.5	回访与保修	468
主要参考资料		471

绪 论

随着国民经济的发展，许多工业、民用和公共建筑采用了多层建筑形式。框架结构由于它能提供较大的室内空间，平面布置灵活，容易满足各种生产工艺流程的要求，以及管理方便等优点，已被广泛地应用在多层工业厂房及各类仓库中，例如电子、电器、仪表、精密机械加工、化工、轻工等工业都已建成一大批多层框架结构厂房，正在产生巨大的经济效益。这对多层框架结构在工业建筑中的发展应用，起着重要的推动和促进作用。在民用建筑和公共建筑方面，由于多层框架结构非常适用于大厅、会议室、大型开敞式办公室、阅览室、餐厅、商场、展览馆等的使用要求，故常在饭店、商场、旅馆、办公楼、医院、试验楼、教学楼、图书馆以及住宅等建筑中采用。

多层建筑的结构材料可采用各类砌体、钢筋混凝土、钢材和其他材料。由于钢筋混凝土结构与砌体结构相比较具有承载力大、结构自重轻、抗震性能好、建造的工业化程度高等优点；与钢结构相比又具有造价低、材料来源广泛、耐火性好、结构刚度大、使用维修费用低等优点。因此，在我国钢筋混凝土结构是多层框架最常用的结构型式。近年来，世界各地的钢筋混凝土多层框架结构的发展很快，应用很多。

综上所述，多层钢筋混凝土框架建筑的应用前景十分广阔。掌握这类建筑的施工技术和组织管理方法，对每位施工技术或管理人员以及施工企业均是十分重要的。

1. 工程特点

多层钢筋混凝土框架结构（以下简称多层框架建筑）的类别与技术特点，主要有以下几方面。

(1) 框架类别

1) 按框架构件组成形式划分

a. 梁板式结构。这类框架由梁、板、柱三种构件连接组成。荷载由板传至梁，再由梁传给柱以及基础。这是最常见的一种框架结构。

b. 无梁结构。这类框架系由板、柱帽和柱组成。荷载由楼板经过柱帽直接传给柱及基础。这种无梁结构常用升板法施工。

2) 按框架构件制作方法划分

a. 全现浇整体式框架。框架的全部构件均在施工现场浇筑或整体。现浇整体式框架整体刚度大，抗震性能好，加之施工工艺的不断进步，这类框架的应用日益普遍。

b. 全装配整体式框架。这种框架的全部构件均采用预制安装的方法。因此，劳动条件改善，施工进度加快，建筑工业化的程度提高。全装配整体式框架常用形式有单梁短柱式和单梁长柱式两种。

(*a*) 单梁短柱式 把框架划分为单梁、单柱，接头设在梁与柱交接处。这类全装配框架具有预制构件重量轻，便于预制、运输和吊装等优点，但接头数量多，现场施工量大。

(*b*) 单梁长柱式 沿房屋高度 2~4 层设一个柱接头，将框架划分为单梁、长柱。它可以减少框架的接头数量，有助于提高房屋的总体刚度，减少现场工作量。这类框架的缺点是为满足柱的吊装强度和裂缝要求，常需要增加配筋，而且柱的运输与吊装难度较大。

全装配整体式框架接头的施工质量十分重要，它既影响框架的受力性能，又可能危及施工安全，因此接头的施工务必认真按照设计要求和有关施工规范的规定进行。

c. 部分装配整体式框架。这种框架的梁与板预制，柱现浇，并与梁一起浇筑成整体。

3) 按框架构件施加预应力划分

a. 普通钢筋混凝土框架。全部构件均不施加预应力。

b. 部分预应力现浇框架。这类框架结构的梁施加部分预应力，框架柱不施加预应力。有时为减少顶层边柱的配筋，也有局部柱施加预应力的，这类框架结构兼有全预应力混凝土结构和普通混凝土结构两者的优点，既能有效地控制使用条件下的裂缝和挠度，破坏前又有较高的延性和能量吸收能力，因此，发展前景较好。

c. 整体预应力板柱结构体系。这类框架的柱与楼板是预制的，采用整体（双向）预应力进行拼装，楼板依靠预应力产生的静摩阻力支承在柱上，而不是传统的“搁置传力”。这种结构的抗震性能良好，而且有跨度大、开间灵活等优点，因此适用性较广泛。

4) 按主要承重结构的布置方向划分

按框架在房屋内的布置方式分为横向布置、纵向布置或纵横向混合布置三种。

a. 横向框架。主要承重框架与房屋的纵向轴线垂直，它既承受垂直荷载，又承受房屋侧向水平风力。由于一般房屋纵向尺寸比横向大，因此横向框架体系有利于增加房屋刚度。这是目前应用较多的一种型式。

b. 纵向框架。主要承重框架沿建筑物纵向布置，楼板和连系梁横向布置。由于横向连系梁截面高度较小，楼层净高可以充分利用。此外，房间的使用划分也较灵活。需要注意的是这类房屋的横向刚度较差，应设置横向抗风结构。

c. 纵横双向框架。房屋的纵、横向均设置承重框架，地震区的框架建筑以及某些厂房因生产工艺需要常采用这类框架，其结构特点是纵横向均为刚接节点。

5) 按墙体结构所起作用划分

a. 全框架。房屋的全部荷载由混凝土框架承载，砌体工程或墙板仅起围护或隔断作用。全框架的整体性和延性较好，抗震性能也较好。此外施工组织管理方面，工种交叉干扰较少。

b. 内框架。房屋内部由框架承重，外围墙体和部分纵横墙