

简明施工手册

(第三版)

江正荣 朱国梁 编著

中国建筑工业出版社

简明施工手册

(第三版)

江正荣 朱国梁 编著

中国建筑工业出版社

本书主要介绍建筑施工工艺方法、操作要点、保证质量的措施及防治质量通病的方法；常用建筑材料的规格、性能、配制方法；常用机具的型号、规格性能等。全书内容包括：土方、爆破、地基与基础、墙体和脚手架、钢筋混凝土和预应力混凝土、吊装、钢结构、木结构、防水、防腐蚀、地面、装饰等工程以及冬期施工共十三章。

第三版与第二版相比，增加了近年应用日益广泛、有发展前途的实用新技术、新工艺、新材料、新设备，如深井降水、回灌技术；堆载预压地基、喷粉桩地基、土工织物加固地基；土层锚杆、地下连续墙逆作法施工工艺；特殊地基的处理；钢筋冷轧扭、钢筋气压焊；大体积混凝土裂缝控制技术；聚合物混凝土、补偿收缩混凝土、特种工艺混凝土；无粘结预应力筋法；合成高分子防水涂料加衬玻璃布防水；铝合金和玻璃幕墙外饰面等等；删去了一些内容较陈旧、应用较少的施工技术，如矿渣垫层、灰浆碎砖三合土、拱壳砖屋面等等；对保留的内容，亦作了适当补充。在内容范围上，增加了钢结构、木结构两章以及脚手架，比第二版有所扩大。第二版中有关计算的内容，因在《简明施工计算手册》中已有详尽论述，本次修订均已删去。在编写格式上采取全部表格化，使之更加简明扼要，一目了然。

本书内容简明、系统、实用。可供建筑施工企业技术人员使用，也可供设计人员和大专院校土建专业师生参考。

* * *

责任编辑 林婉华

第三版前言

本手册第二版出版以来，又已十度春秋，两版先后印刷十一次，累计印数达 42.96 万册，受到广大读者的爱护和欢迎。本手册第二版曾荣获 1986 年度“全国科学技术优秀畅销书奖”、“金钥匙纪念奖”和 1987 年度“全国优秀畅销书奖”，不少读者对本手册提出了许多宝贵的建设性意见，在此谨向广大读者表示衷心地感谢和诚挚地敬意。

我国现代化建设事业正处在蓬勃发展时期，建筑施工技术发展迅速，各种施工新技术、新材料、新工艺、新机具设备和技术管理的应用和创新，使得建筑施工技术有了很大地进步和提高；同时为适应新的形势需要，设计规范、施工验收规范、标准、定额等均已重新修订并颁布执行。在此新情况下，二版本有的内容已不能满足当前施工技术发展的需要，为此我们对本手册又进行一次全面修订，以期为推动建筑业的技术进步、振兴和发展，竭尽一点绵力。

这次修订主要删去一些内容较陈旧、应用较少的施工技术，如矿渣垫层、灰浆碎砖三合土、钢板桩、拱壳砖屋面、无砂混凝土墙、双钢筋、电热张拉法、装配式墙板结构的吊装、涂塑彩色水泥面层、钢屑水泥面层、铸铁板面层等等。增加了一些近年来应用日广、有发展前途的实用新技术、新工艺、新材料、新机具设备和快速的施工经验。主要有深井降水、半深井降水、回灌技术；堆载预压地基、振冲法、喷粉桩地基、土工织物加固地基、硅化和加气硅化地基；土层锚杆技术、地下连续墙逆作法施工工艺；特殊地基的处理、树根桩；钢筋冷轧扭、钢筋气压焊、电阻压力焊；大体积混凝土裂缝控制技术；聚合物混凝土、补偿收缩混凝土、流态混凝土、水下不分散混凝土、特种工艺混凝土；无粘法预应力

筋法；合成高分子防水涂料加衬玻璃布防水、建筑拒水粉屋面防水、钢纤维混凝土屋面防水、波形薄钢板、彩色保温压型钢板屋面；涂布、仿缸砖、仿木、木质、地毯、碎拼大理石地面面层；隔墙和顶棚、艺术装饰混凝土、铝合金和玻璃幕墙外饰面；门窗和玻璃工程；混凝土远红外线法养护；屋面防水工程冬期施工等等。对保留的带普遍、典型意义的原有的内容亦作了适当补充。在内容和范围上比第二版有所扩大，增加了钢结构、木结构二章以及脚手架等方面的内容，使整个册子配套、全面、完整、充实。第二版各章中有关计算部分，因在它的姐妹篇“简明施工计算手册”中大多已有所反映和更详尽的论述并附有计算实例，这次修订均已删去，应用时可参阅“简明施工计算手册”中有关章节。

本手册按法定计量单位、通用符号、基本术语、新颁布的设计规范、建筑工程施工及验收规范、建筑安装工程质量检验评定标准编写。

本手册一、二版均采用文字与图表相结合的方式，为使通俗易懂，简明扼要，一目了然，便于迅速查找和应用，第三版在编写格式上采取全部表格化，并附大量附图，读者可互相参照使用，对有关施工技术问题，一般查表看图即可明了和解决。

本手册在编写上注重实用，内容作到精练、系统、全面、概念清楚，并富有启发性，除介绍基本原理、工艺操作方法要点、质量要求外，在每章后面均有一节该项工程的质量通病及防治方法，读者可针对出现的质量问题，根据提出的措施方法，消除质量隐患，提高建筑工程质量水平。

建筑施工是一项复杂的系统工程，又是一门多学科、综合性的科学技术，涉及的方面和内容十分广博，与其他许多专业学科互相渗透，施工对象又多种多样，千变万化。施工工艺没有固定模式，随着施工环境和条件而经常变化，而施工技术又日新月异，层出不穷，很难以用较短的篇幅作综合全面的概括，因此本手册只是重点论述它的主要方面——施工技术。这次修订仍只侧重在一般工业和民用建筑常遇到的施工技术，有选择地扼要介绍施工

目 录

1 土 方 工 程

1.1 土的分类及性质	1
1.1.1 土的分类	1
1.1.1.1 岩石分类	1
1.1.1.2 碎石土分类	2
1.1.1.3 砂土分类	2
1.1.1.4 粘性土分类	3
1.1.1.5 人工填土分类	3
1.1.1.6 特殊土分类	3
1.1.2 土的工程分类	5
1.1.3 土的野外鉴别方法	6
1.1.3.1 碎石土、砂土野外鉴别方法	6
1.1.3.2 粘性土野外鉴别方法	8
1.1.4 土的工程性质	12
1.1.4.1 土的可松性	12
1.1.4.2 土的压缩性	13
1.1.4.3 土的休止角	14
1.2 土方施工准备工作	14
1.3 挖方	16
1.3.1 挖方要求与方法	16
1.3.1.1 场地开挖	16
1.3.1.2 基坑槽和管沟开挖	18
1.3.1.3 基坑边坡护面措施	25
1.3.2 土方机械化开挖	26
1.3.2.1 土方机械的选择	26
1.3.2.2 常用土方机械作业方法	33

1.4	填方和压实	51
1.4.1	填方要求与方法	51
1.4.1.1	土料要求	51
1.4.1.2	填方边坡	52
1.4.1.3	填方压实机具的选择	53
1.4.1.4	填方方法	58
1.4.2	填方施工压（夯）实方法要点	59
1.5	人工降低地下水位方法	62
1.5.1	明沟排水	62
1.5.2	轻型井点	66
1.5.3	喷射井点	72
1.5.4	电渗井点	73
1.5.5	管井井点	74
1.5.6	深井井点	75
1.5.7	半深井井点	77
1.5.8	井点回灌技术	78
1.6	土方工程质量通病及防治方法	80

2 爆 破 工 程

2.1	爆破基本原理及药包分类	83
2.1.1	爆破基本原理及爆破漏斗	83
2.1.2	药包的分类及使用	85
2.2	炸药、静态爆破剂种类和性能	86
2.2.1	炸药种类和性能	86
2.2.2	静态破碎剂种类和性能	91
2.3	起爆材料和起爆方法	93
2.3.1	起爆材料	93
2.3.2	起爆方法	98
2.4	成孔机具和成孔方法	104
2.5	爆破一般方法	106
2.5.1	裸露法爆破	106
2.5.2	炮孔法爆破	107

2.5.3	深孔法爆破	107
2.5.4	药壶法爆破	108
2.5.5	小洞室法爆破	110
2.6	特种爆破技术	111
2.6.1	边线控制爆破	111
2.6.1.1	预裂法爆破	111
2.6.1.2	密孔法爆破	112
2.6.1.3	护层法爆破	113
2.6.2	定向控制爆破	113
2.6.3	水压控制爆破	115
2.6.4	微差控制爆破	116
2.7	拆除控制爆破(改建爆破)技术	118
2.7.1	钢筋混凝土结构拆除控制爆破	118
2.7.2	砖混结构拆除控制爆破	122
2.7.3	烟囱拆除控制爆破	124
2.8	近人爆破技术	126
2.8.1	静态爆破	126
2.8.2	燃烧剂爆破	130
2.9	爆破工程质量通病及防治方法	132
2.10	爆破安全技术和注意事项	134

3 地基与基础工程

3.1	土的基本物理性质	140
3.1.1	土的基本物理性质指标	140
3.1.2	土的力学性质指标	141
3.2	地基加固技术	143
3.2.1	灰土地基	143
3.2.2	砂、砂石及碎石垫层	145
3.2.3	强夯法	150
3.2.4	灰土挤密桩	157
3.2.5	砂桩、砂井	159
3.2.6	堆载预压	163

3.2.7	振冲法	165
3.2.8	深层搅拌法	168
3.2.9	高压喷射注浆法	172
3.2.10	喷粉桩	177
3.2.11	土工织物	180
3.2.12	硅化和加气硅化法	182
3.2.13	碱液加固法	187
3.3	局部地基的处理	189
3.3.1	局部特殊地基的处理	189
3.3.2	异常地基的处理	194
3.4	特殊地基的处理	202
3.4.1	古河道、湖泊、冲沟、落水洞及窑洞的处理	202
3.4.2	岩石与岩溶地基的处理	204
3.5	土层锚杆施工技术	210
3.6	地下连续墙施工技术	214
3.6.1	地下连续墙施工工艺方法	214
3.6.2	逆作法施工	226
3.7	桩基础	228
3.7.1	打(沉)桩机械设备的选择	228
3.7.2	打(沉)桩方法的选择	232
3.7.3	钢筋混凝土预制桩	241
3.7.3.1	桩的制作、起吊、运输和堆放	241
3.7.3.2	打(沉)桩方法	244
3.7.4	混凝土及钢筋混凝土灌注桩	248
3.7.4.1	泥浆护壁成孔灌注桩	248
3.7.4.2	干作业成孔灌注桩	256
3.7.4.3	套管成孔灌注桩	260
3.7.4.4	爆扩成孔灌注桩	263
3.7.4.5	挖孔灌注桩	266
3.7.4.6	树根桩	272
3.7.5	桩基工程质量通病及防治方法	274
3.7.5.1	预制桩沉桩质量通病及防治方法	274

3.7.5.2	泥浆护壁成孔灌注桩质量通病及防治方法	277
3.7.5.3	干作业成孔灌注桩质量通病及防治方法	279
3.7.5.4	套管成孔灌注桩质量通病及防治方法	280
3.7.5.5	爆扩成孔灌注桩质量通病及防治方法	283

4 墙体和脚手工程

4.1	砖墙	286
4.1.1	实心墙	286
4.1.2	砖柱、砖垛	292
4.1.3	空斗砖墙	294
4.1.4	空心砖墙	296
4.2	石墙	297
4.3	土墙	300
4.3.1	土筑墙	300
4.3.2	土坯墙	301
4.4	砌块墙	302
4.4.1	中型砌块墙	302
4.4.2	小型砌块墙	310
4.5	筒拱	311
4.6	砖薄壳	312
4.7	砖烟囱	315
4.8	墙体工程质量通病及防治方法	319
4.9	常用脚手架	324
4.9.1	外脚手架及搭设方法	324
4.9.2	脚手板	329
4.9.3	里脚手架及搭设方法	331
4.9.4	悬吊式脚手架	333
4.9.5	脚手工程安全技术要求	336

5 钢筋混凝土和预应力混凝土工程

5.1	模板工程	337
-----	------	-----

5.1.1	模板的种类	337
5.1.1.1	现浇整体式模板	337
5.1.1.2	工具式模板	340
5.1.2	支模方法	353
5.1.2.1	现浇整体式结构模板支设方法	353
5.1.2.2	现场预制构件支模方法	366
5.1.3	特种模板构造和支模方法	379
5.1.3.1	大模板	379
5.1.3.2	台模板	382
5.1.3.3	液压滑动模板	383
5.1.3.4	移动式模板	392
5.1.3.5	水平拉（滑动）模板	396
5.1.4	设备基础地脚螺栓的埋设方法	398
5.1.4.1	预留孔洞埋设地脚螺栓方法	398
5.1.4.2	固定架（钢筋骨架）固定地脚螺栓方法	400
5.1.4.3	后钻孔树脂砂浆（膨胀砂浆）粘结地脚螺栓方法	403
5.1.4.4	活螺栓固定方法	405
5.1.4.5	地脚螺栓偏差的处理	407
5.1.5	预埋铁件的固定方法	410
5.1.6	模板隔离剂	414
5.1.7	模板的拆除	417
5.1.7.1	拆模强度要求	417
5.1.7.2	拆模注意事项	418
5.2	钢筋工程	419
5.2.1	钢筋的品种和性能	419
5.2.1.1	钢筋的品种分类	419
5.2.1.2	钢筋的力学性能	421
5.2.1.3	钢筋的化学成分	425
5.2.2	钢筋的检验与保管	426
5.2.3	钢筋的配料	428
5.2.3.1	钢筋构造的一般规定	428
5.2.3.2	钢筋配料及注意事项	435

5.2.4	钢筋冷加工	439
5.2.4.1	钢筋冷拉	439
5.2.4.2	钢筋冷拔	442
5.2.4.3	钢筋冷轧扭	446
5.2.5	钢筋加工	449
5.2.6	钢筋焊接	453
5.2.6.1	闪光对焊	453
5.2.6.2	气压焊	457
5.2.6.3	电渣压力焊	459
5.2.6.4	电弧焊	461
5.2.6.5	电阻点焊	465
5.2.7	钢筋绑扎与安装	468
5.3	混凝土工程	470
5.3.1	混凝土的组成材料	470
5.3.1.1	水泥	470
5.3.1.2	砂	476
5.3.1.3	石子	477
5.3.1.4	水	479
5.3.1.5	常用外加剂	480
5.3.2	混凝土的拌制	485
5.3.3	混凝土的运输	490
5.3.4	混凝土的浇筑	495
5.3.4.1	混凝土的浇筑方法	495
5.3.4.2	施工缝的留设与处理	503
5.3.4.3	振捣机具设备及操作要点	509
5.3.5	大体积混凝土裂缝控制措施	513
5.3.6	混凝土的养护	515
5.3.6.1	自然养护	515
5.3.6.2	蒸汽养护	518
5.3.6.3	太阳能养护方法	520
5.3.6.4	养护剂养护	522
5.3.7	混凝土工程质量通病及防治方法	524
5.4	特种混凝土	528

5.4.1	防水混凝土	528
5.4.2	耐热（火）混凝土	535
5.4.3	抗冻混凝土	537
5.4.4	耐低温混凝土	538
5.4.5	耐酸混凝土	540
5.4.6	耐碱混凝土	540
5.4.7	聚合物混凝土	542
5.4.8	耐油混凝土	545
5.4.9	防辐射混凝土	547
5.4.10	不发火花混凝土	550
5.4.11	钢屑混凝土	551
5.4.12	钢纤维混凝土	552
5.4.13	补偿收缩混凝土	553
5.4.14	蛭石混凝土	555
5.4.15	大孔混凝土	556
5.4.16	轻骨料混凝土	558
5.4.17	流态混凝土	560
5.4.18	水下不分散混凝土	561
5.4.19	特种工艺混凝土	562
5.4.19.1	裹砂混凝土	562
5.4.19.2	磁化水混凝土	563
5.4.19.3	真空混凝土	564
5.4.19.4	喷射混凝土	566
5.4.19.5	泵送混凝土	568
5.4.19.6	碾压混凝土	569
5.4.19.7	压浆混凝土	570
5.5	预应力混凝土工程	574
5.5.1	张拉设备与工具	574
5.5.2	锚具与夹具	579
5.5.3	预应力筋制作	584
5.5.4	先张法	587
5.5.4.1	工艺流程	587
5.5.4.2	台座型式及构造	588

5.5.4.3 工艺方法要点	592
5.5.5 后张法	599
5.5.5.1 工艺流程	599
5.5.5.2 构件（块体）制作	600
5.5.5.3 工艺方法要点	603
5.5.6 无粘结预应力法	606
5.5.6.1 工艺流程	606
5.5.6.2 工艺方法要点	608
5.5.7 预应力混凝土工程质量通病及防治方法	611

6 吊 装 工 程

6.1 索具设备	616
6.1.1 绳索	616
6.1.2 吊具	628
6.1.2.1 吊钩、吊环	628
6.1.2.2 吊索	631
6.1.2.3 横吊梁（铁扁担）	634
6.1.2.4 滑车、滑车组	637
6.1.2.5 倒链 千斤顶	640
6.1.2.6 绞磨、卷扬机	642
6.1.2.7 地锚	645
6.2 起重设备	650
6.2.1 履带式起重机	650
6.2.2 汽车式起重机	652
6.2.3 轮胎式起重机	654
6.2.4 塔式起重机	656
6.2.5 起重桅杆	658
6.2.5.1 独脚桅杆	658
6.2.5.2 人字桅杆	665
6.2.5.3 悬臂式桅杆	667
6.2.5.4 回转式桅杆	668
6.2.5.5 台灵桅杆	671

6.2.5.6 桅杆使用注意事项	673
6.3 构件的运输、堆放和拼装	674
6.3.1 构件的运输	674
6.3.1.1 构件运输的准备工作	674
6.3.1.2 构件的运输方法	675
6.3.2 构件的堆放	686
6.3.3 构件的拼装	692
6.4 单层工业厂房结构的吊装方法	697
6.4.1 构件吊装的准备工作	697
6.4.2 吊装方法的选择	699
6.4.3 吊装起重机械的选择	703
6.4.4 构件的吊装	707
6.4.4.1 柱子的吊装	707
6.4.4.2 分节柱的吊装	728
6.4.4.3 吊车梁的吊装	730
6.4.4.4 托架(托梁)的吊装	735
6.4.4.5 屋盖系统的预制布置、绑扎与吊装	736
6.4.4.6 工业墙板的绑扎与吊装	750
6.4.4.7 工业管道支架的绑扎与吊装	751
6.5 多层框架结构厂房的吊装方法	754
6.6 多层民用建筑结构的吊装	760
6.7 多层建筑升板法施工	764
6.7.1 提升程序和提升设备	764
6.7.2 升板方法	766
6.8 钢结构工业与民用建筑吊装	773
6.8.1 钢结构单层工业厂房吊装	773
6.8.2 钢结构高层建筑吊装	777
6.8.3 钢结构轻型房屋吊装	783
6.9 大跨度钢网架、门式刚架、桁架的吊装	786
6.9.1 钢网架的安装	786
6.9.1.1 分件安装法	786
6.9.1.2 整体安装法	789

6.9.2	钢结构门式刚架的吊装	759
6.9.3	钢桁架的吊装	798
6.10	塔桅结构的吊装	799
6.11	吊装工程质量通病及防治方法	804
6.12	吊装工程的安全技术	808

7 钢 结 构 工 程

7.1	钢结构材料品种和选用	812
7.1.1	钢材品种和性能	812
7.1.2	钢材的选用	815
7.1.3	钢结构材料的代用	816
7.2	钢结构构件制作	818
7.2.1	零件加工	818
7.2.1.1	放样和号料	818
7.2.1.2	切割和平直	820
7.2.1.3	弯曲和边缘加工	821
7.2.1.4	制孔	822
7.2.2	组装	824
7.2.3	连接	827
7.2.3.1	焊接连接	827
7.2.3.2	高强螺栓连接	839
7.2.4	变形矫正	841
7.2.5	成品防腐	845
7.2.6	成品堆放和保管	846
7.3	钢结构安装	847
7.4	轻型钢结构	848
7.5	钢结构工程质量通病及防治方法	853

8 木 结 构

8.1	木材	859
8.1.1	树种分类	859
8.1.2	常用木材的材质、性能、用途	860

8.1.3 木材材质标准	863
8.2 木材常用胶结料与五金	867
8.2.1 木材常用胶结料	867
8.2.2 木结构常用五金	868
8.3 木材加工	871
8.3.1 原木加工锯材出材率	871
8.3.2 木材规格	872
8.4 木材的干燥	877
8.4.1 木构件及木制品含水率限值	877
8.4.2 木材制作时的预留干缩量	877
8.4.3 木材常用干燥方法	878
8.4.4 木材干燥产生缺陷的原因及防治方法	883
8.5 木材的防腐及防虫	884
8.5.1 木材防腐、防虫药剂的特性及适用范围	884
8.5.2 木材防腐、防虫药剂的处理方法	887
8.6 木材的防火与阻燃	889
8.6.1 木材防火浸渍剂与防火涂料	889
8.6.2 木材阻燃浸渍剂与阻燃涂料	890
8.7 木屋架和屋面木基层	891
8.7.1 木屋架	891
8.7.2 屋面木基层	892
8.8 木质平顶和木隔墙	894
8.8.1 板材平顶施工方法	894
8.8.2 板条平顶施工方法	899
8.8.3 板条、板材隔墙施工方法	900
8.9 细木制品施工方法	900

9 防 水 工 程

9.1 屋面防水	905
9.1.1 沥青卷材防水	905
9.1.1.1 组成材料及技术要求	905
9.1.1.2 冷底子油配合比和配制方法	908