

建筑施工工长手册

(第二版)

纪午生 陈伟 王瑞霞 编

中国建筑工业出版社

建筑施工工长手册

(第 二 版)

纪午生 陈伟 王瑞霞 编

中国建筑工程工业出版社

本书主要介绍土建工长在施工准备阶段和施工过程中应掌握的知识和技术资料，书中并对工地常用建筑材料的性能、应用，施工质量缺陷及防治，以及工长应该了解的施工管理知识作了必要的介绍。

这次修订再版删去了原第一版中比较陈旧的技术内容，补充了不少施工中的新技术、新材料及施工管理方面的新知识；书中内容按新颁布的标准、规范和规程修订，并用法定计量单位取代了原有的习用计量单位。

本书可供土建工长阅读，施工技术人员和建筑工人也可参考。

* * *

责任编辑：袁孝敏

建筑施工工长手册

(第二版)

纪午生 陈伟 王瑞霞 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

有色曙光印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米 1/32 印张：21¹/₄ 字数：570千字

1993年7月第二版 2001年9月第二十一一次印刷

印数：502,871—504,870册 定价：27.00元

ISBN 7-112-01942-7

TU·1481 (6965)

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)

第二版前言

在施工第一线的土建工长，工作十分繁忙，他们迫切需要参考工地常用的基本技术资料。为此我们曾于1983年编写出版了《建筑施工工长手册》。近十年来，此书多次重印，久销不衰，深受读者欢迎。然而十年过去了，我国建筑施工技术有了很大发展，建筑行业的各种标准、规范和规程也有了更新，原书的技术内容某些方面已显得陈旧。为了适应新的技术发展的形势，我们对原书进行了修订。这次修订出版的第二版与原书相比有以下特点：

1. 采用法定计量单位，凡有数值的单位都用符号表示。

2. 尽量采用建筑行业新颁布的标准、规范和规程。其中水泥、钢筋、混凝土、墙体材料及某些防水、保温材料均用新的材料标准作了更新；涉及混凝土设计规范、施工验收规范及轻骨料混凝土应用技术规程的内容，均用新的规范、规程作了核对和补充。

3. 补充了一些比较实用的新材料和新技术。例如进口钢筋的规格性能，各种施工机械（包括进口吊车）的规格性能，各类建筑模板的构造，现场常用的预应力技术，防水技术，室内装饰技术以及施工管理中的企业招投标和项目管理知识，……等。

本书经修订补充后，篇幅增加近1/3，插图增补近200幅，内容比以前更丰富、适用，但由于修订时间较匆忙，加之笔者水平有限，不足之处在所难免，希望读者提出宝贵意见。

50-506

目 录

第二版前言

1. 建筑材料的性能和应用

1-1 常用建筑材料的基本性能	1
1-1-1 材料基本性质、名称及代号	1
1-1-2 几种常用材料性质比较	2
1-1-3 常用建筑材料质量	3
1-2 常用气硬性胶凝材料	5
1-2-1 石灰	5
1-2-2 建筑石膏	6
1-2-3 菱苦土	7
1-2-4 水玻璃	8
1-3 水泥	9
1-3-1 常用水泥的性能及使用范围	9
1-3-2 其他品种水泥的技术性质及用途	11
1-3-3 水泥主要掺合料	14
1-3-4 水泥运输、保管中应注意的问题	14
1-4 混凝土	16
1-4-1 普通混凝土	16
1-4-2 轻骨料混凝土	35
1-4-3 多孔混凝土	46
1-4-4 防水混凝土	47
1-4-5 耐火混凝土	49
1-4-6 水玻璃耐酸混凝土	55
1-4-7 耐腐蚀沥青混凝土	57

1-5	建筑砂浆	60
1-5-1	砌筑砂浆	60
1-5-2	抹灰砂浆	63
1-5-3	建筑砂浆抗冻剂	65
1-5-4	防水砂浆	66
1-6	墙体材料	69
1-6-1	砌墙砖	69
1-6-2	砌块	75
1-6-3	几种轻质板材的技术性能	79
1-7	防水材料	80
1-7-1	沥青	80
1-7-2	沥青胶(玛瑙脂)	82
1-7-3	乳化沥青	86
1-7-4	油毡	87
1-7-5	建筑防水接缝材料	90
1-7-6	防水堵漏材料	94
1-7-7	防水涂料	95
1-8	保温隔热吸声材料	97
1-8-1	保温、隔热材料	97
1-8-2	吸声材料	106
1-9	装饰材料	108
1-9-1	装饰材料分类	108
1-9-2	贴面材料	108
1-9-3	涂料与粘结剂	118
1-10	玻璃	143
1-11	木材	148
1-12	钢材	155
1-12-1	建筑钢材	155
1-12-2	进口热轧变形钢筋	164
1-12-3	国产钢筋的加工	171
1-13	材料试验	173

2. 施工准备

2-1 施工阶段经常性的准备工作	185
2-2 工料概算参考资料	186
2-2-1 一般民用、工业建筑每100m ² 平均综合材料消耗量	186
2-2-2 一般民用、工业建筑耗用人工参考资料	187
2-2-3 工程量计算参考资料	190
2-2-4 材料运输及保管损耗参考定额	201
2-3 施工临时设施	202
2-3-1 暂设工程分类	202
2-3-2 行政生活福利临时设施建筑面积参考指标	203
2-3-3 仓库面积计算所需数据参考指标	204
2-3-4 现场作业棚所需面积参考指标	207
2-3-5 施工临时供水计算	207
2-3-6 施工临时供电资料	210
2-3-7 施工临时道路的布置	219
2-4 建筑施工测量	220
2-4-1 水准测量	220
2-4-2 水平角测量的方法和记录	227
2-4-3 测设圆曲线	230
2-4-4 钢尺和距离测量	231
2-4-5 建筑物主轴线的测设	233
2-4-6 施工前的建筑物放线	234
2-4-7 施工过程中的测量工作	234
2-5 施工机械的选择	241
2-5-1 起重机械	241
2-5-2 土方机械	275
2-5-3 钢筋混凝土机械	285
2-5-4 抹灰机械	293
2-5-5 木工机械	296
2-5-6 其他机械	298

3. 施工技术

3-1 地基与基础	302
3-1-1 地基土	302
3-1-2 地基挖填	304
3-1-3 刚性基础	320
3-1-4 桩基础	324
3-2 砖混结构工程	329
3-2-1 墙体	329
3-2-2 钢筋混凝土构造柱	342
3-2-3 圈梁硬架支模	343
3-2-4 预制构件安装	344
3-3 现浇及装配式框架结构工程	345
3-3-1 木模板结构用料尺寸	345
3-3-2 组合钢模板	352
3-3-3 钢筋加工与绑扎	365
3-3-4 混凝土施工缝留设的位置	373
3-3-5 装配式框架结构吊装顺序	374
3-4 单层装配式工业厂房	380
3-4-1 柱和屋架的现场预制	380
3-4-2 预应力钢筋制作与锚具、夹具	385
3-4-3 单层装配式工业厂房构件吊装	402
3-5 大模板施工	406
3-5-1 大模板的组成	406
3-5-2 大模板构造及综合分析	406
3-5-3 大模板工程的施工组织	411
3-5-4 内模外板墙板的施工	414
3-6 升板法施工	421
3-6-1 提升设备	422
3-6-2 提升环	424
3-6-3 叠板浇灌时的隔离层	426
3-6-4 确定提升程序的几项原则	426

3-6-5	操作要点	426
3-6-6	提升阶段柱的稳定措施	427
3-6-7	板的固定	428
3-6-8	升板法施工的质量验收标准	430
3-6-9	电动穿心式提升机升板实例	431
3-7	滑升模板施工	432
3-7-1	滑升模板的组成	432
3-7-2	模板系统各部件的构造	432
3-7-3	施工操作平台系统	435
3-7-4	提升系统	437
3-7-5	施工操作注意事项	441
3-7-6	部件制作允许偏差	442
3-7-7	滑模装置允许偏差	443
3-8	屋面工程	443
3-9	地下防水工程	450
3-9-1	外部卷材防水转折处做法	450
3-9-2	转角处三面角的卷材铺设方法	450
3-9-3	管道与卷材防水层连接处做法	451
3-9-4	变形缝处做法	452
3-9-5	厕所地面卷材防水做法	452
3-9-6	三元乙丙橡胶地下防水工程	453
3-9-7	聚氨酯涂膜地下防水工程	456
3-9-8	氯丁胶乳厕浴间防水	458
3-10	地面与楼面工程	460
3-11	装饰工程	472
3-11-1	抹灰工程	472
3-11-2	外墙喷、滚、刷、弹涂饰面	479
3-11-3	壁纸、玻璃纤维墙布裱糊	483
3-11-4	油漆工程	483
3-12	脚手架工程	487
3-12-1	脚手板	487
3-12-2	脚手架	489

3-12-3	砖混结构砌筑平台架	499
3-12-4	垂直运输井架	501
3-12-5	龙门架	508
3-12-6	吊盘	514
3-13	冬期施工	515
3-13-1	土方工程冬期施工	515
3-13-2	钢筋混凝土工程冬期施工	517
3-13-3	砖石砌筑工程冬期施工	527
3-13-4	装饰工程冬期施工	530
3-13-5	屋面保温、防水工程冬期施工	535
3-13-6	国内主要城市的气象资料	537

4. 施工质量缺陷及其防治

4-1	地基基础质量缺陷及其防治	539
4-1-1	土方工程常见的质量问题	539
4-1-2	普通基础常见的质量问题	540
4-1-3	基础局部质量问题处理方法	541
4-1-4	桩基础常见的质量问题	544
4-2	砌体工程常见质量缺陷及其防治	545
4-2-1	砖基础常见的质量问题及其防治	545
4-2-2	结构墙体裂缝产生原因及其防治	548
4-2-3	顶层墙身的“八”字缝和水平缝	548
4-2-4	常见的其他裂缝	549
4-2-5	砖砌清水墙常见的质量问题	552
4-2-6	毛石砌体常见的质量问题	553
4-2-7	砖混结构钢筋混凝土组合柱的质量问题	554
4-3	混凝土与钢筋混凝土的质量缺陷及其防治	555
4-3-1	裂缝	555
4-3-2	拆模后缺棱掉角	556
4-3-3	拆模后梁、板出现挠度	557
4-3-4	蜂窝、麻面、露筋	557
4-3-5	烂根	557

4-3-6	大模板工程常见的质量问题及其防治	557
4-3-7	预制钢筋混凝土结构装配过程中常见的质量问题	560
4-3-8	钢筋焊接常见质量问题	560
4-4	轻质隔墙施工质量缺陷及其防治	569
4-4-1	轻质隔墙与门口连接不牢、灰缝脱落	569
4-4-2	轻质隔墙门口上部垂直裂缝	570
4-4-3	轻质内隔墙板板缝间的开裂	570
4-4-4	石膏珍珠岩板的裂缝	571
4-4-5	纸面石膏板接缝开裂	571
4-4-6	轻质隔墙板的抹面砂浆粘结不牢,产生空鼓裂缝	571
4-5	地面工程常见质量问题及其防治	572
4-5-1	水泥地面	572
4-5-2	水磨石地面	575
4-5-3	陶瓷锦砖(马赛克)地面	576
4-6	墙面装饰工程常见质量问题及其防治	577
4-6-1	水刷石墙面	577
4-6-2	干粘石墙面	578
4-6-3	喷涂饰面	579
4-6-4	瓷砖墙面	580
4-6-5	白灰墙面	580
4-6-6	墙面刮腻子	581
4-6-7	墙面刷浆	581
4-6-8	油漆墙面	582
4-6-9	塑料纸墙面	583
4-7	木装修常见质量问题及其防治	583
4-7-1	木门窗	583
4-7-2	木地板松动出声或拱起	584
4-7-3	木吊顶表面不平,中间下垂,与抹灰墙接触处开裂	585
4-8	油漆施工常见质量问题及其防治	586
4-8-1	流坠	586
4-8-2	油漆慢干或回粘	586
4-8-3	皱纹或倒光	586

4-8-4 咬底	586
4-9 防水工程常见质量问题及其防治	587
4-9-1 地下室漏水	587
4-9-2 立墙渗漏水	590
4-9-3 厕所、浴室、盥洗间漏水	593
4-9-4 屋面防水工程	594

5. 施工管理与安全技术要点

5-1 计划管理	598
5-1-1 招标与投标	598
5-1-2 企业等级	599
5-1-3 营业范围	600
5-1-4 基建程序	601
5-1-5 施工程序	602
5-1-6 一般民用建筑单位工程的施工顺序	602
5-1-7 计划的编制	602
5-1-8 开工和竣工	604
5-2 技术管理	605
5-2-1 施工组织设计的主要内容和编制程序	605
5-2-2 技术管理的主要工作	606
5-2-3 编制施工组织总设计的前提条件	606
5-2-4 主要技术经济指标	606
5-2-5 图纸会审流程及会审内容	609
5-2-6 技术交底制度	610
5-2-7 材料检验制度	612
5-2-8 工程档案立案的主要内容	612
5-3 工长的主要工作	614
5-3-1 准备工作	614
5-3-2 组织工作	615
5-3-3 向工人交底	615
5-3-4 操作中的具体指导和检查	616
5-3-5 做好施工日志	616

5-3-6	施工任务的下达与验收	617
5-4	安全技术要点	617
5-4-1	土方安全	617
5-4-2	爆破安全	620
5-4-3	脚手架工程	622
5-4-4	高空作业和物体打击	627
5-4-5	机械施工安全技术	628
5-4-6	防止触电事故	631
5-4-7	其他安全注意事项	633
5-4-8	工地防火	633
5-5	项目管理	635
5-5-1	概述	635
5-5-2	项目管理的组织	638
5-5-3	项目经理	640
附录		644
附录 1	法定计量单位及换算	644
附录 2	常用符号与代号	647
附录 3	常用计量单位的换算	649
附录 4	线型与图例	651
附录 5	常用几何图形计算公式	654
附录 6	常用钢材、木材计算公式	660
附录 7	各种钢材规格重量表	661
附录 8	常用非金属材料耐蚀情况	667

1 建筑材料的性能和应用

1-1 常用建筑材料的基本性能

1-1-1 材料基本性质、名称及代号

常用建筑材料基本性质、名称及代号

表 1-1

名 称	代号	公 式	单 位	说 明
实际密度	ρ	$\rho = \frac{m}{V}$	g/cm ³ 或 kg/m ³	m —材料的质量 ^① (g或kg) V —材料在绝对密实状态下的体积, (cm ³ 或m ³)
视密度	ρ'	$\rho' = \frac{m}{V'}$	g/cm ³ 或 kg/m ³	m —干燥状态下材料的质量 (g或kg) V' —包括封闭孔隙在内的颗粒体积 (cm ³ 或m ³)
表观密度	ρ_0	$\rho_0 = \frac{m}{V_0}$	kg/m ³	m —材料的质量(kg) V_0 —材料表观体积(自然状态下的体 积) (m ³)
堆积密度	ρ_0'	$\rho_0' = \frac{m}{V_0'}$	kg/m ³	m —材料质量 (kg) V_0' —材料的堆积体积(m ³)
密实度	D	$D = \frac{V}{V_0}$	%	V —材料在绝对密实状态下的体积 (m ³) V_0 —材料表观体积(m ³)
孔隙率	P	$P = \frac{V_0 - V}{V_0}$	%	
吸水率	W_m	$W_m = \frac{m_{\text{湿}} - m_{\text{干}}}{m_{\text{干}}} \times 100\%$	%	$m_{\text{湿}}$ —材料吸水饱和后的质量(g) $m_{\text{干}}$ —材料烘干至恒重时的质量(g)
含水率	$W_{\text{含}}$	$W_{\text{含}} = \frac{m_{\text{含}} - m_{\text{干}}}{m_{\text{干}}} \times 100\%$	%	$m_{\text{含}}$ —材料含水时的质量(g) $m_{\text{干}}$ —材料干燥至恒重时的质量(g)

注：① 即材料重量，按国际制定义，应改称为质量。

续表

名 称	代号	公 式	单 位	说 明
耐水性	$K_{\text{软}}$	$K_{\text{软}} = \frac{f_{\text{湿}}}{f_{\text{干}}}$		$f_{\text{湿}}$ —材料在饱和水状态下的抗压强度(MPa) $f_{\text{干}}$ —材料在干燥状态下的抗压强度(MPa)
抗冻性	D			材料在 -15°C 以下冻结,反复冻融后质量损失 $\leq 5\%$,强度降低 $\leq 25\%$ 的冻融次数
抗渗性	S	$S = 10H - 1$		H —六个试件中三个渗水时的水压力(MPa)
导热系数	λ	$\lambda = \frac{Q \cdot a}{A \cdot Z(t_2 - t_1)}$	$\text{W/m} \cdot \text{k}$	Q —传导热量(J) a —材料厚度(m) A —传热面积(m^2) Z —传热时间(h) $t_2 - t_1$ —材料传热时两面的温度差(K)
比 热	C	$C = \frac{Q}{m(t_2 - t_1)}$	$\text{J/g} \cdot \text{k}$	Q —材料吸收或放出的热量(J) m —材料的质量(g) $t_2 - t_1$ —材料受热或冷却前后的温差(K)
抗拉、压、剪	f	$f = \frac{F}{A}$	MPa	F —材料受拉、压、剪破坏时荷载(N) A —材料受力面积(mm^2)
抗弯	f_m	$f_m = \frac{3FL}{2bh^2}$	MPa	F —受弯时破坏荷载(N) L —两支点间的距离(mm) b, h —材料截面宽、高度(mm)

1-1-2 几种常用材料性质比较

几种常用材料性质比较

表 1-2

材料名称	密 度 (g/cm^3)	表观密度或堆积密度 (kg/m^3)	抗压强度 (MPa)	导热系数 ($\text{W/m} \cdot \text{k}$)
普通粘土砖	2.5	1800~1900	7.5~20	0.81
粘土空心砖	2.5	900~1450	7.5~20	0.47
素混凝土	2.7	2200~2400	10~50	1.28~1.51

续表

材料名称	密度 (g/cm ³)	表观密度或堆积密度 (kg/m ³)	抗压强度 (MPa)	导热系数 (W/m·k)
泡沫混凝土	3.0	600~800	0.4~1.5	0.12~0.29
水 泥	3.1	1250~1450	27~71	
生石灰块		1100		
生石灰粉		1200		
花 岗 岩	2.7	2500~2700	120~250	2.91
砂 子	2.6	1400~1700		
膨胀蛭石		80~200		0.05~0.07
膨胀珍珠岩		40~130		0.03~0.05
松 木	1.55	400~700	30~45	0.17~0.35
钢 材	7.85	7850	380~450	58.15
水(4℃)	1.00	1000		0.58

1-1-3 常用建筑材料质量

1. 常用建筑材料参考质量 (表1-3)

表 1-3

名 称	表观密度 (kg/m ³)	名 称	质 量
砂子(干、粗砂)	1700	灰 板 条 (2000×45×6)mm	100根35kg
砂子(干、细砂)	1400	挂 瓦 条 (2000×20×30)mm	50根47.1kg
卵石(干)	1600~1800	人 造 板 (900×900×10)mm	每块8.43kg
粘土夹卵石(干)	1700~1800	木 丝 板	400~500kg/m ²
砂夹卵石(干)	1500~1700	刨花板	600kg/m ²
砂夹卵石(湿)	1890~1920	胶合三夹板(杨木)	1.9kg/m ²
碎 石	1400~1500	胶合三夹板(椴木)	2.2kg/m ²
毛 石	1700	胶合三夹板(水曲柳)	2.8kg/m ²
浮石(干)	600~800	胶合五夹板(椴木)	3.4kg/m ²
红 松	600	胶合五夹板(水曲柳)	3.9kg/m ²
白 松	500	胶合五夹板(杨木)	3.0kg/m ²
硬 杂 木	700	钢 材	7850kg/m ³
杉 杆	600	生 铁	6600~7400kg/m ³
铝	2700	水泥石灰焦渣砂浆	1400kg/m ³

续表

名 称	表观密度 (kg/m ³)	名 称	质 量
铝合金	2800	石灰焦渣砂浆	1300kg/m ³
铸 铁	7250	灰土(3:7)、三合土 (灰、砂、卵石)	1750kg/m ³
石膏粉	900	石灰铝末1:3	340kg/m ³
粘 土	1350~1800	水泥蛭石砂浆	500~800kg/m ³
砂土(干、松)	1220	膨胀珍珠岩砂浆	700~1500kg/m ³
生石灰粉	1200	石棉水泥浆	1900kg/m ³
生石灰块	1100	石膏砂浆	1200kg/m ³
熟石灰膏	1350	素混凝土	2200~2400kg/m ³
水泥(普通硅酸盐)	1200~1300	矿渣混凝土	2000kg/m ³
矿渣水泥	1450	焦渣混凝土	1600~1700kg/m ³
水泥砂浆	2000	铁屑混凝土	2800~6500kg/m ³
白灰水泥混合砂浆	1700	浮石混凝土	900~1400kg/m ³
		沥青混凝土	2000kg/m ³
浮石混凝土	900~1400	水泥瓦 380×235×15	3.25kg/块
无砂大孔混凝土	1600~1900	水泥脊瓦 455×165×15	4.4kg/块
水玻璃耐酸混凝土	2000~2350	小青瓦 190~175×165×8	0.375kg/块
陶粒混凝土	400~1800	小波石棉瓦 1820×720×6	22kg/块
碎砖混凝土	1850	小波石棉瓦 2800×994×8	48kg/块
加气混凝土	550~750	石棉水泥脊瓦 780×(180×2)×8	4kg/块
泡沫混凝土	400~600	聚氯乙稀板	1350~1600kg/m ³
钢丝网水泥	2500	聚苯乙烯泡沫塑料	50kg/m ³
膨胀珍珠岩混凝土	600~1200	石 棉 板	1300kg/m ³
硅酸盐砌块	1600~1700	石油沥青	900~1050kg/m ³
粉煤灰陶粒混凝土	1950	玛 瑙 脂(石油沥青)	1280kg/m ³
粘土瓦 380×240×20mm	3kg/块	煤 沥 青	1340kg/m ³
粘土脊瓦 380×240×20mm	3.5kg/块	乳化沥青	980~1050kg/m ³
煤 油	800~840	汽 油	709~788kg/m ³
柴 油	830~920	工业酒精	660kg/m ³
机 油	930~960	水(4℃时)	1000kg/m ³
纯酒精	785	海 水	1027kg/m ³
		润 滑 油	740kg/m ³