

北京土木建筑学会 主编

建筑工程施工技术人员
实用手册丛书

建筑工程 施工技术手册

A Practical Handbook for Architectural
Engineering Construction Technician

3大特点
内容新
内容全
技术先进实用

建筑工程施工技术人员实用手册丛书

建筑工程施工技术手册

北京土木建筑学会 主编

华中科技大学出版社

中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

建筑工程施工技术手册/北京土木建筑学会 主编

—武汉:华中科技大学出版社,2008.9

(建筑工程施工技术人员实用手册丛书)

ISBN 978-7-5609-4864-5

I. 建… II. 北… III. 建筑工程—工程施工—技术手册

IV. TU7-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 135644 号

建筑工程施工技术手册

北京土木建筑学会 主编

责任编辑:吴亚兰

封面设计:张璐

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)武昌喻家山

邮 编:430074

发行电话:(022)60266190 60266199(兼传真)

网 址:www.hustpas.com

印 刷:河北迁安万隆印刷有限责任公司

开本:787mm×1092mm 1/32

印张:29.125 字数:654千字

版次:2008年9月第1版

印次:2008年9月第1次印刷

ISBN 978-7-5609-4864-5/TU·411

定价:55.00元

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

前 言

随着我国改革开放事业的不断深化,经济、建设事业的不断发展,建筑施工技术日新月异。“四新”技术(新材料、新技术、新设备、新工艺)在建筑工程中得到了很好的推广和应用,从而又带动了其他各项建筑技术的迅速发展。同时,随着人们物质文化生活水平的不断提高,人们对居住建筑装饰和使用功能要求也越来越高,更多的新型、环保的装饰材料也广泛地应用于现代建筑,也在很大程度上带动了整个建筑科学技术的进步和发展。

建筑技术发展和“四新”技术的广泛应用,对新时期建筑工程施工技术人员提出了新的要求,同时也对建筑工程施工质量的控制与保证、确保建筑施工技术人员的职业健康安全和建筑业安全生产等提出了更新的、更高的、更具体的要求。

北京土木建筑学会组织有关专家和经验丰富的一线工程技术人员,在遵循《建筑工程施工质量验收统一标准》(GB 50300—2001)系列施工质量验收规范及国家、地方最新的标准规范对建筑工程施工技术、质量验收要求上,总结最新的和成熟的建筑工程施工技术,结合国家相关部门对建筑安全生产、职业健康安全和环境保护的要求,根据住房和城乡建设部与劳动和社会劳动保障部对建筑工程专业技术人员执业资格及职业技能标准的具体要求,在满足建筑工程施工技术人员的实际工作需要的基础上,编制了这套《建筑工程施工技术人员实用手册丛书》。

本套丛书共分为 3 个分册:《建筑工程施工技术手册》、《安装工程施工技术手册》、《建筑施工安全技术手册》,内容

涵盖了建筑工程各分项工程的施工技术、“四新”技术要点和质量验收要求。

本书内容主要包括砌体工程施工技术,钢筋工程施工技术,混凝土工程施工技术,脚手架与模板工程施工技术,防水工程施工技术;建筑装饰装修工程施工技术。

丛书结合了国家及建筑行业最新颁布实施的质量验收规范和相关技术标准、操作技术规程、职业健康与安全要求等,力求做到技术内容最新,文字通俗易懂、深入浅出,并辅以大量插图、表格和生动语言描述,能满足不同文化层次的建筑工程技术人员需要。

需要说明的是,为了方便读者携带和使用,受篇幅限制,部分不常用的施工技术内容未能收入本丛书,望读者谅解。同时限于编者水平,本丛书难免有疏漏和错误之处,欢迎广大读者批评指正,以便本丛书再版时修订。

编 者

2008年8月于北京

目 录

第 1 章 砌体工程施工技术

1.1 砌体工程材料	1
1.1.1 砌体工程用砖	1
1.1.2 砌体工程用小型砌块	16
1.1.3 砌筑工程用石材	26
1.1.4 砌筑砂浆	28
1.2 砖、石基础工程砌筑施工	33
1.2.1 砖基础砌筑施工	33
1.2.2 毛石基础砌筑	37
1.3 砖、砌块砌体工程施工	40
1.3.1 砌块和配筋砌块墙体工程施工	40
1.3.2 空心砖墙砌筑工艺	58
1.3.3 砖及砌块砌体工程质量要求	62
1.3.4 应注意的质量问题与预防措施	63
1.4 石砌体工程施工	66
1.4.1 石砌体的组砌形式	66
1.4.2 石砌体工程质量要求	69
1.4.3 应预防的质量问题	70
1.4.4 安全注意事项	72
1.5 砌体工程的季节性施工	73
1.5.1 冬期施工	73
1.5.2 雨期及高温、台风条件下的施工	80

第2章 钢筋工程施工技术

2.1 钢筋工程材料	83
2.1.1 钢筋的种类	83
2.1.2 钢筋技术性能	121
2.1.3 钢筋质量要求	125
2.1.4 钢筋焊接与连接材料	128
2.2 钢筋计算	141
2.2.1 钢筋长度计算	141
2.2.2 钢筋代换计算	158
2.3 钢筋加工与安装	164
2.3.1 钢筋冷加工	164
2.3.2 钢筋的弯曲成形	169
2.3.3 钢筋机械连接	176
2.3.4 钢筋焊接	195
2.3.5 钢筋绑扎与安装	215

第3章 混凝土工程施工技术

3.1 混凝土工程常用材料	242
3.1.1 水泥	242
3.1.2 骨料	246
3.1.3 水	247
3.1.4 外加剂	248
3.1.5 掺和料	256
3.2 混凝土配合比设计	259
3.2.1 概述	259
3.2.2 设计参数	260

3.2.3	计算方法	267
3.2.4	设计实例	270
3.2.5	试配与调整确定	272
3.3	混凝土的拌制	274
3.3.1	混凝土现场搅拌	274
3.3.2	混凝土拌制要点	277
3.3.3	混凝土性能试验	280
3.4	混凝土工程施工	282
3.4.1	混凝土工程施工准备	282
3.4.2	混凝土施工缝	292
3.4.3	混凝土的浇筑	303
3.4.4	混凝土的养护、拆模与验收	328
3.4.5	泵送混凝土施工	337
3.4.6	大体积混凝土的施工	354
3.4.7	清水混凝土工程施工	358
3.4.8	特殊气候下的混凝土工程施工	367
3.5	预应力混凝土施工	384
3.5.1	先张法张拉工艺	384
3.5.2	后张法预应力施工	387

第4章 脚手架与模板工程施工技术

4.1	建筑脚手架形式及构造	397
4.1.1	建筑脚手架形式	397
4.1.2	建筑脚手架构造要求	400
4.2	脚手架工程施工	413
4.2.1	扣件式钢管脚手架	413
4.2.2	碗扣式钢管脚手架	427

4.2.3	门式钢管脚手架	446
4.2.4	落地式脚手架检查与验收	453
4.2.5	脚手架安全管理	458
4.3	模板制作安装工程	462
4.3.1	定型组合钢模板安装	462
4.3.2	大模板安装	471
4.3.3	液压滑升模板施工	483
4.4	模板支撑架施工	494
4.4.1	碗扣式钢管支撑架	494
4.4.2	扣件式钢管支撑架	500
4.4.3	模板支撑架拆除	503
4.5	搭设外脚手架用料估算	505
4.5.1	扣件式钢管脚手架	505
4.5.2	扣件式组合脚手架	506
4.5.3	框式钢管脚手架	507
4.5.4	木脚手架	508
4.5.5	竹脚手架	509
4.5.6	角钢脚手架	509

第5章 防水工程施工技术

5.1	防水材料技术性能	511
5.1.1	防水卷材	511
5.1.2	防水涂料	527
5.2	防水卷材施工	535
5.2.1	沥青胶与冷底子油的配制	535
5.2.2	屋面防水卷材铺贴	539
5.2.3	地下室防水卷材铺贴	566

5.3 涂膜防水施工	576
5.3.1 涂膜防水屋面施工	576
5.3.2 地下工程涂膜防水施工	587
5.4 刚性防水层施工	590
5.4.1 刚性防水屋面施工	590
5.4.2 地下防水混凝土施工	596
5.4.3 水泥砂浆防水层施工	602

第6章 建筑装饰装修工程施工技术

6.1 抹灰工程施工技术	605
6.1.1 抹灰砂浆	605
6.1.2 一般抹灰工程	614
6.1.3 装饰抹灰工程	660
6.1.4 机械喷涂抹灰	683
6.1.5 饰面板(砖)安装工程	693
6.1.6 抹灰工程季节性施工	722
6.2 装饰木工施工技术	731
6.2.1 木门窗制作与安装	731
6.2.2 铝合金门窗制作与安装	739
6.2.3 塑料门、窗安装	743
6.2.4 木屋架制作与安装	750
6.2.5 楼梯扶手制作与安装	763
6.2.6 吊顶	767
6.2.7 地板铺设	782
6.2.8 隔墙	796
6.2.9 护墙板、门窗贴脸及筒子板施工	804
6.3 油漆工程施工技术	812

6.3.1	材料	812
6.3.2	基层的处理	832
6.3.3	溶剂型涂料施工	836
6.3.4	水溶性涂料施工	862
6.3.5	美术涂饰工艺	885
6.4	幕墙工程施工技术	890
6.4.1	玻璃幕墙工程施工	890
6.4.2	金属幕墙工程施工	905
6.4.3	石材幕墙工程施工	912
参考文献		920

第 1 章 砌体工程施工技术

1.1 砌体工程材料

1.1.1 砌体工程用砖

1. 烧结普通砖

(1) 等级。

1) 根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。

2) 强度、抗风化性能和放射性物质合格的砖, 根据尺寸偏差、外观质量、泛霜和石灰爆裂分为优等品(A)、一等品(B)、合格品(C)三个质量等级。

优等品适用于清水墙和装饰墙, 一等品、合格品可用于混水墙, 中等泛霜的砖不能用于潮湿部位。

(2) 规格。砖的外形为直角六面体, 其公称尺寸为: 长 240 mm、宽 115 mm、高 53 mm。配砖和装饰砖规格可根据供需双方协商确定。

(3) 尺寸偏差。尺寸允许偏差应符合表 1-1 的规定。

表 1-1

尺寸允许偏差

(单位: mm)

公称尺寸	240		115	53
优等品	平均偏差	± 2.0	± 1.5	± 1.5
	样本极差 $\leq$	8	6	4
一等品	平均偏差	± 2.5	± 2.0	± 1.6
	样本极差 $\leq$	8	6	5

续表

公称尺寸	240	115	53
合格品	平均偏差	± 3.0	± 2.5
	样本极差 $\leq$	8	7
			6

(4)外观质量。外观质量应符合表 1-2 的规定。

(5)强度。强度等级应符合表 1-3 要求。

表 1-2 外观质量 (单位:mm)

项 目		优等品	一等品	合格
两条面高度差	$\leq$	2	3	4
弯曲	$\leq$	2	3	4
杂质凸出高度	$\leq$	2	3	4
缺棱掉角的三个破坏尺寸不得同时大于		5	20	30
裂纹长度 $\leq$	大面上宽度方向及其延伸至条面的长度	30	60	80
	大面上长度方向及其延伸至顶面的长度或条顶面上水平裂纹的长度	50	80	100
完整面不得少于		两条面和 两顶面	一条面和 一顶面	—
颜色		基本一致	—	—

注:1. 为装饰而施加的色差,凹凸纹、拉毛、压花等不算作缺陷。

2. 凡有下列缺陷之一者,不得作为完整面:

- 1) 缺损在条面或顶面上造成的破坏面尺寸同时大于 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$;
- 2) 条面或顶面上裂纹宽度大于 1 mm ,其长度超过 30 mm ;
- 3) 压陷、粘底、焦花在条面或顶面上的凹陷或凸出超过 2 mm ,区域尺寸同时大于 $10\text{ mm} \times 10\text{ mm}$ 。

表 1-3

强度等级

(单位:MPa)

强度等级	抗压强度平均值 $\bar{f} \geq$	弯异系数 $\delta \leq 0.21$	弯异系数 $\delta \leq 0.21$
		强度标准值 $f_k \geq$	单块最小抗压强度值 $f_{\min} \geq$
MU30	30.0	22.0	25.0
MU25	25.0	18.0	22.0
MU20	20.0	14.0	16.0
MU15	15.0	10.0	12.0
MU10	10.0	6.5	7.5

(6) 泛霜和石灰爆裂。

1) 泛霜。每块砖样应符合下列规定。

优等品:无泛霜;

一等品:不允许出现中等泛霜;

合格品:不允许出现严重泛霜。

2) 石灰爆裂。

优等品:不允许出现最大破坏尺寸大于 2 mm 的爆裂区域。

一等品:

①最大破坏尺寸大于 2 mm 且小于等于 10 mm 的爆裂区域,每组砖样不得多于 15 处;

②不允许出现最大破坏尺寸大于 10 mm 的爆裂区域。

合格品:

①最大破坏尺寸大于 2 mm 且小于或等于 15 mm 的爆裂区域,每组砖样不得多于 15 处,其中大于 10 mm 的不得多于 7 处;

②不允许出现最大破坏尺寸大于 15 mm 的爆裂区域。

(7)组批原则及取样规定

1)每 15 万块为一验收批,不足 15 万块也按一批计。

2)每一验收批随机抽取试样一组(10 块)。

2. 烧结多孔砖

(1)规格。砖的外形为直角六面体,其长度、宽度、高度尺寸应符合下列要求:

290,240,190,180(mm);

175,140,115,90(mm)。

其他规格尺寸由供需双方协商确定。

(2)孔洞尺寸。孔洞尺寸应符合表 1-4 要求。

表 1-4

孔洞尺寸

(单位:mm)

圆孔直径	非圆孔内切圆直径	手抓孔
≤ 22	≤ 15	$(30 \sim 40) \times (75 \sim 85)$

(3)质量等级。

1)根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。

2)强度和抗风化性能合格的砖,根据尺寸偏差、外观质量孔形及孔洞排列、泛霜、石灰爆裂,分为优等品(A)、一等品(B)和合格品(C)三个质量等级。

(4)外观质量。外观质量应符合表 1-5 的要求。

(5)尺寸允许偏差。尺寸允许偏差应符合表 1-6 要求。

(6)强度等级。强度等级应符合表 1-7 的规定。

(7)孔形、孔洞率及孔洞排列。孔形、孔洞率及孔洞排列应符合表 1-8 要求。

表 1-5

外观质量

(单位:mm)

项 目		优等品	一等品	合格品
1. 颜色(一条面和一顶面)		一致	基本一致	—
2. 完整面不得少于		一条面和一顶面	一条面和一顶面	—
3. 缺棱掉角的三个破坏尺寸不得同时大于		15	20	30
4. 裂纹长度不大于	①大面上深入孔壁 15 mm 以上宽度方向及其延伸到条面的长度	60	80	100
	②大面上深入孔壁 15 mm 以上长度方向及其延到顶面的长度	60	100	120
	③条顶面上的水平裂纹	80	100	120
5. 杂质在砖面上造成的凸出高度不大于		3	4	5

注:1. 为装饰而施加的色差、凹凸纹、拉毛、压花等不算缺陷。

2. 凡有下列缺陷之一者,不能称为完整面:

1) 缺损在条面或顶面上造成的破坏面尺寸同时大于 $20\text{ mm} \times 30\text{ mm}$;

2) 条面或顶面上裂纹宽度大于 1 mm ,其长度超过 70 mm ;

3) 压陷、焦花、粘底在条面或顶面上的凹陷或凸出超过 2 mm ,区域尺寸同时大于 $20\text{ mm} \times 30\text{ mm}$ 。

表 1-6

尺寸允许偏差

(单位:mm)

尺 寸	290、240		190、180、175、 140、115	90
优等品	样本平均偏差	± 2.0	± 1.5	± 1.5
	样本极差 $\leq$	6	5	4
一等品	样本平均偏差	± 2.5	± 2.0	± 1.7
	样本极差 $\leq$	7	6	5
合格品	样本平均偏差	± 3.0	± 2.5	± 2.0
	样本极差 $\leq$	8	7	6

表 1-7

强度等级

(单位:MPa)

强度等级	抗压强度平均值 $f \geq$	变异系数 $\delta \leq 0.21$	变异系数 $\delta > 0.21$
		强度标准值 $f_k \geq$	单块最小抗压强度值 $f_{\min} \geq$
MU30	30.0	22.0	25.0
MU25	25.0	18.0	22.0
MU20	20.0	14.0	16.0
MU15	15.0	10.0	12.0
MU10	10.0	6.5	7.5

表 1-8

孔形、孔洞率及孔洞排列

产品等级	孔 形	孔洞率/(%) $\geq$	孔洞排列
优等品	矩形条孔或矩形孔	25	交错排列,有序
一等品			
合格品	矩形孔或其他孔形		—

(8)泛霜和石灰爆裂。

1)泛霜。每块砖样应符合下列规定。

优等品:无泛霜;

一等品:不允许出现中等泛霜;

合格品:不允许出现严重泛霜。

2)石灰爆裂。优等品:不允许出现最大破坏尺寸大于 2 mm 的爆裂区域。

一等品: