

陈尧启 陈煜 编著

主体工程施工技术 及质量通病防治



同济大学出版社

主体工程施工技术 及质量通病防治

陈尧启 陈 煜 编著



同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

主体工程施工技术及质量通病防治/陈尧启,陈煜编著.
上海:同济大学出版社,2000.1
ISBN 7-5608-2048-4

I. 主… II. ①陈… ②陈… III. ①建筑工程-工程施工-技术 ②建筑工程-工程质量-质量控制 IV. TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 64048 号

主体工程施工技术及质量通病防治

陈尧启 陈 煜 编著

同济大学出版社出版

(上海市四平路 1239 号 邮编:200092)

新华书店上海发行所发行

崇明晨光印刷厂印刷

开本:787×1092 1/16 印张:19.5 字数:490 千字

2000 年 1 月第 1 版 2000 年 1 月第 1 次印刷

印数:1—3000 定价:28.00 元

ISBN7-5608-2048-4/TU·326

前 言

主体结构工程质量在建筑工程施工中占有举足轻重的地位,是建筑物的百年大计,是实现投资效益的主要保证。近 20 年来,建筑施工队伍不断壮大,但不少中小企业、乡镇施工企业技术力量薄弱,对砖石、钢筋混凝土、模板等主体工程施工技术、质量标准及通病防治缺乏全面了解,即使大中型骨干企业,由于技术骨干流动较大,管理水平不稳定,加上科技的迅速发展,新工艺、新技术、新材料的运用,在施工技术和管理上已显得严重不足。为确保主体结构工程能严格按现行的国家《建筑工程质量检验评定标准》GBJ 301—88(以下简称《标准》)进行组织施工,帮助施工企业、建设单位管理人员提高技术水平和管理水平,特编写本书。

笔者在编写本书过程中,重点汲取、提炼了上海市建工集团、住总集团及部分省(市)国家一级企业创优质主体结构施工的技术经验,结合某些典型的施工实例,参照国家《标准》,重点介绍砌体、钢筋混凝土、钢结构、模板工程等主体结构施工技术、操作方法、质量通病防治等,有较强的专业性、针对性、实用性。可帮助施工技术人员、管理人员熟悉、掌握有关国家技术标准及规范,正确组织施工,防治质量通病。

本书在编写过程中得到了上海市建工集团、住总集团及部分省(市)国家一级企业有关同志的协助。特此,谨向支持、帮助、指导编写本书的领导 and 同仁们表示感谢。

编 者

1998 年 11 月

目 录

前言

第一章 砌体工程	(1)
第一节 概述	(1)
第二节 砌砖、砌块工程	(1)
第三节 砌筑砂浆	(5)
第四节 砖砌体的施工技术与质量要求	(10)
第五节 砌块砌体施工技术与质量要求	(18)
第六节 砖、砌块、砌体工程各类核验项目	(19)
第七节 砌体工程核验新标准	(20)
第二章 钢筋工程	(34)
第一节 概述	(34)
第二节 钢筋的品种、规格、性能	(34)
第三节 钢筋的检验	(38)
第四节 配筋构造	(40)
第五节 板的构造	(43)
第六节 梁的构造	(46)
第七节 柱的构造	(49)
第八节 基础构造	(50)
第九节 预埋件和吊环构造	(52)
第十节 钢筋配料	(55)
第十一节 钢筋代换	(60)
第十二节 钢筋加工	(62)
第十三节 钢筋的绑扎与安装	(91)
第十四节 钢筋车间的工艺布置	(94)
第十五节 钢筋混凝土工程评定新标准	(96)
第十六节 钢结构工程检验新标准	(117)
第三章 混凝土工程	(151)
第一节 概述	(151)
第二节 普通混凝土的组成材料及其要求	(151)
第三节 普通混凝土的主要技术性质	(153)
第四节 普通混凝土的配合比设计	(157)
第五节 钢筋混凝土的施工方法	(160)
第六节 防水混凝土的选料及施工要求	(163)
第七节 预应力混凝土的施工方法	(164)
第八节 混凝土质量检验和常见通病防治	(167)

第四章 模板工程	(171)
第一节 概论	(171)
第二节 滑模工程	(172)
第三节 升板工程	(178)
第四节 大模板工程	(183)
第五章 基础及主体结构施工组织实例	(190)
附录一	(214)
一、上海市建设工程质量监督总站《关于上海地区保证建筑工程质量的若干规定》	(214)
二、上海市建设工程质量监督总站《关于民用建筑安装工程质量监督核验要点》	(216)
三、上海市建设工程质量监督总站《关于保证结构工程质量的若干规定》	(219)
四、上海市建设委员会《关于提高本市住宅工程质量的若干暂行规定》	(220)
五、建设部《新标准》修订组对《建筑安装工程质量检验评定新标准》有关问题的解释	(223)
六、上海市建设工程质量监督总站《关于单位工程施工技术资料管理的若干规定》	(226)
七、质量保证资料的具体要求及内容	(279)
八、上海市建设工程质量监督总站《关于上海市建筑工程质量检验标化程序》	(290)
九、各类水泥质量标准	(294)
十、混凝土、砂浆配合比及拆模规定	(297)
附录二	(301)
一、混凝土结构主要符号	(301)
二、砌体结构主要符号	(303)

第一章 砌体工程

第一节 概 述

在砌体工程中,采用的钢筋混凝土砌体结构一般用于基础及主体结构部分。任何基础及主体结构在规定时间内,在正常使用条件下,均应满足预定的功能要求。这些功能要求主要是:

(1) 安全性。建筑结构应能承受正常施工和正常使用过程中可能出现的各种力的作用(如荷载、温度变化、基础沉降等),以及应能在偶发事件(如爆炸、强烈地震等)发生时保持整体稳定性。

(2) 适用性。建筑结构在正常使用过程中,应具有良好的工作性能。例如构件应具有足够的刚度,以避免在荷载作用下产生过大的变形和振动。

(3) 耐久性。建筑结构在正常维护条件下,应能完好地使用到设计规定的年限。例如不致出现混凝土保护层剥落或裂缝过宽而使钢筋锈蚀。

结构的安全性、适用性和耐久性总称为结构的可靠性。结构的可靠性以可靠度来度量。所谓结构的可靠度,是指结构在规定的时间内(一般规定 50 年)在规定的条件下(指正常设计、正常施工和正常使用),实现预定功能的大小。

钢筋和混凝土这两种性质不同的材料有效地结合在一起、各自发挥特长,共同工作,成为建筑主体结构的重要组成部分。无论在工业和民用建筑还是其他构筑物中,采用钢筋混凝土结构是比较普遍的。由于利用了钢筋强度的抗拉能力,从而使钢筋混凝土构件获得了较高的承载性能,随着新工艺、新技术、新材料的不断发展,城市建设中高层、超高层建筑越来越多,这些高层建筑结构体系不论是框架、滑模、大模板、框架剪力墙、框架筒体,都属钢筋混凝土范畴,所以,钢筋混凝土工程在结构施工中越来越显示它的重要性。

砌体工程包括砌砖工程、砌块工程、砌石工程、新型墙体材料工程等。

第二节 砌砖、砌块工程

砌砖、砌块工程施工前应进行基槽检验,包括钎探或洛阳铲探、土质检验、轴线和标高的核对、基槽深和宽的检查检验等并做好原始记录。所有砌砖工程应做好以下几项工作:

(1) 进行砂浆配合比的设计、试配,确定砂浆配合比。

(2) 所用水泥、砖等材料必须有出厂合格证,如对材料有怀疑时,要按规定取样复验。合格材料才可以用到工程上。

(3) 为保证砌体的竖向尺寸符合设计要求,必须在砌筑前设立皮数杆。皮数杆宜立在墙的转角处、楼梯间及相距 10~15m 左右的内外墙交接处。

(4) 在砌完基础或每一楼层后,应校核砌体的轴线和标高。在允许偏差范围内,砌体轴线和标高的偏差,应在基础顶面或楼板面上加以校正。

(5) 在常温施工情况下,粘土砖要在砌筑前 1~2d 浇水浸湿,以水的浸入深度达 1cm 时最为适宜。

(6) 砂浆可用质量比或体积比。其中水泥和有机塑化剂的配料精确度应在 $\pm 2\%$ 以内;砂、石灰膏或磨细生石灰粉及粘土膏的配料精确度应在 $\pm 5\%$ 以内。

(7) 普通粘土砌筑方法可分为一顺一丁、沙包式(十字式、梅花式)、三顺一丁、二平一侧、全顺、全丁等。

(8) 砖墙的接槎,砖墙的转角处和交接处应同时砌筑,对不能砌筑又必须留置的临时间断处,应砌成斜槎,斜槎长度不应小于高度的 $2/3$ 。

(9) 临时间断处如留斜槎有困难时也可以做成直槎,但应加设拉结筋,其数量为每 $1/2$ 砖厚设不少于一根直径不小于 4mm 的钢筋(一般用 6mm 钢筋);其间距沿墙高不超过 50cm,其埋入长度从墙的留槎处算起,每边均不小于 50cm,其末端尚应另加 90° 弯钩,砖墙的转角处不得留直槎。

一、砖和砌块的质量标准

目前常用的砖有:普通粘土砖(简称普通砖)、承重粘土空心砖(简称空心砖)、蒸压灰砂砖(简称灰砂砖)、粉煤灰砖等。

(1) 普通砖的标准尺寸为 $240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 53\text{mm}$ 。目前普通砖根据它的抗压强度分 #200, #150, #100, #75, #50 五种标号。各种标准和砖都有相应的抗折强度,容重一般为 $1600 \sim 1800\text{kg/m}^3$ 。吸水率在 $8\% \sim 16\%$ 之间。

(2) 空心砖最常见的尺寸为 $240\text{mm} \times 115\text{mm} \times 90\text{mm}$ (另外还有几种不同规格尺寸的空心砖),容重一般为 1400kg/m^3 左右。

普通砖和空心砖都可以用来砌承重墙。空心砖承重有一定限制,一般不超过六层。空心砖不宜用来砌基础墙,也不宜砌水池、化粪池、窖井、检查井等地下构筑物。

(3) 还有一种水平孔的空心砖,不能用来砌承重墙。强度为 $5 \sim 10\text{MPa}$ 。容重约 1100kg/m^3 (其他砖不一一介绍)。

(4) 砖的外观,要求尺寸正确,砖面平整无弯曲凹凸,无缺棱,无掉角、裂纹等。砌清水墙用的砖还要求色泽均匀。砖的内部组织应结实,不带石灰等爆裂性矿物杂质。欠火砖(色浅、敲击声哑)、酥砖及严重变形的砖均应作废品处理。

(5) 砌块的高度为 380mm,厚度为 240mm,长度有 880mm,580mm,430mm,280mm 等四种配套规格,880mm 长的砌块称为主规格砌块。砌块材料的标号有 #150 和 #200 两种。单块砌块抗压强度一般为 $3 \sim 10\text{MPa}$ 。砌块的容重约 $1300 \sim 1500\text{kg/m}^3$ 。

砌块同样要求棱角整齐,尺寸正确,不应有较多的蜂窝麻面,不应有过量未烧透的煤屑。

(6) 普通粘土砖的外观等级标准见表 1-1。

表 1-1

普通粘土砖的外观等级标准

序号	项 目	指 标 (mm)	
		一 等	二 等
1	尺寸允许偏差不大于: 长度 宽度 厚度	± 5 ± 4 ± 3	± 7 ± 5 ± 3
2	两个条面的厚度相差不大于	3	5
3	弯曲不大于	3	5
4	完整面不得少于	一条面和一顶面	一条面和一顶面
5	缺棱、掉角的三个破坏尺寸不得同时大于	20	20
6	裂纹的长度不大于: 大面上宽度方向及其延伸到条面上的长度 大面上长度方向及其延伸到顶面上的长度和条顶面上的水平 裂缝的长度	70 100	110 150
7	杂质在砖面上造成凸出高度不大于	5	5
8	混等率(指本等级中混入该等级以下各等级产品的百分数)不得 超过	10%	15%

(7) 标准规格及技术要求见表 1-2。

表 1-2

普通粘土砖的标准规格及技术要求

规格 (mm × mm × mm)	各部位名称 说明	标号	抗压强度 (MPa)		抗折强度 (MPa)		外观 等级	抗 冻 性 能
			五块平均值 (不小于)	单块最小值 (不小于)	五块平均值 (不小于)	单块最小值 (不小于)		
240 × 115 × 53	大面	200	20	14	40	26	分 一 等 、 二 等	抗冻性能由冻融 试验检定, 试验后的 任何一块均符合下 列条件者为合格: 1. 单块干容重损 失 $\geq 2\%$ 。 2. 被冻裂的裂缝 长度不大于表 6-42 中二等砖的规定
	240 × 115 的面	150	15	10	31	20		
	条面	100	10	6	23	13		
	240 × 53 的面	75	75	4.5	18	11		
	顶面	50	5	3.5	16	8		
	115 × 53 的面							

(8) 承重空心砖标准规定规格及技术要求见表 1-3。

表 1-3 承重空心砖标准规定规格及技术要求

规格 (mm × mm × mm)	各部位名称 说明	标号	抗压强度(N/mm ²)		抗折强度(N/mm ²)		外观 等级	抗冻性能
			五块平均值 (不小于)	单块最小值 (不小于)	五块平均值 (不小于)	单块最小值 (不小于)		
240 × 115 × 53	大面:	200	20	14	4.0	2.6	分 一 等 、 二 等	由冻融试验后 符合下列条件者 为合格: 1. 任何一块试 样不得出现明显 的分层剥落等冻 坏现象。 2. 冻后强度不 低于设计要求
	有孔的面							
	条面:较长的 侧面或平行于弧 孔方向的面	150	15	10	3.1	2.0		
	顶面:较短的 侧面或垂直于弧 孔方向的侧面	100	10	6	2.3	1.3		
		75	7.5	4.5	1.8	1.1		

注:① 空心砖的标号不得低于*75(目前只有*200,*150两种)。

② 在出厂成品中,不允许混杂欠火砖与酥砖。

(9) 密实砌块规格尺寸的允许偏差和外观质量标准见表 1-4。

表 1-4 密实砌块规格尺寸的允许偏差和外观质量标准

序号	项 目	允许偏差(mm)和 外观质量
1	表面疏松	不允许
2	贯穿面的裂缝	不允许
3	直径大于 50mm 的灰团、空洞、爆裂和突出高度大于 20mm 的局部凸起部分	不允许
4	尺寸允许偏差 长度 宽度 厚度	+5, -10 +5, -10 ±8
5	翘曲	不大于 10
6	条面、顶面相对两棱高低差,即大小头倾斜	不大于 8
7	缺棱掉角深度	不大于 50

二、砌块的物理力学性能

1. 抗压强度

试验结果中的最小值与相邻值之差不大于 20%,一般取三个试验结果的算术平均值作为抗压强度。如其差值大于 20%,则取两个较大值的算术平均值作为抗压强度,但最小一

块强度不得低于 $\#80$,如果其中有一块低于 $\#80$,则该组试件作低于 $\#100$ 论。

2. 抗冻性能

以冻融循环15次后试样的抗压强度来评定其抗冻性。如抗压强度损失不超过25%,这时可认为抗冻性能及格。

3. 碳化稳定性

在砌块中有效氧化钙用量为15%~25%,石膏用量为2%~5%,碳化就认为稳定,碳化系数不小于0.6。

第三节 砌筑砂浆

一、砌筑砂浆的组成

砌筑砂浆是以无机胶凝材料、细骨料和水为主的几种材料组成的。有时还掺入一定量的无机塑化剂、皂化松香(微沫剂)等。这里只介绍用水泥作无机胶凝材料,用砂子作细骨料的水泥砂浆,以及掺入石灰膏作无机塑化剂的水泥混合砂浆。

1. 水泥

水泥一般(软练水泥)分225,275,325,425,525,625六个标号。一般砌筑砂浆强度要求并不高,所以采用中等标号的水泥也就能够满足需要。

水泥品种主要有:硅酸盐水泥,普通硅酸盐水泥,矿渣硅酸盐水泥,火山灰质硅酸盐水泥和粉煤灰硅酸盐水泥等五种。在一些特殊工程中,还要用到其他有特殊性能的水泥。

水泥仓贮应保持干燥,且不得超过出厂日期三个月。

水泥的品种、标号都不能搞错。对水泥的技术性质有怀疑时,应经试验鉴定后,方可使用。

不同品种的水泥,不得混合使用,以免引起材料性质变化或强度降低。水泥的相对密度约为3.0~3.15,平均可采取为3.1。水泥的容重因松紧不同一般在 $900 \sim 1200\text{kg/m}^3$ 之间。

2. 砂

水泥砂浆与混凝土的区别在于有没有粗骨料,所以水泥砂浆也可以认为是一种细骨料混凝土。由此可见,砂浆用砂与混凝土用砂的技术性质要求是相同的。

由于砌体工程的砂浆层一般较薄,故对砂子的最大粒径应有所限制。对于砖砌体,粒径不能大于2.5mm;对于砌块砌体粒径可稍粗。但另一方面,砂子太细,砂浆的和易性较差,水泥用量也较大,所以一般应尽可能采用中砂。

砌筑砂浆用砂应当过筛,不得含有草根等杂物。水泥砂浆和 $\#50$ 以上的水泥混合砂浆,砂的含泥量不应超过5%,标号低于 $\#50$ 的水泥混合砂浆,砂的含量不应超过10%。

砂子中不应含有过量的有害物质,如云母、硫化物、硫酸盐等。

砂子的相对密度约为2.65,容重约为 1450kg/m^3 。

砂子的颗粒级配,表示砂子大小颗粒的搭配情况,颗粒级配好,空隙小,砂浆的密实性及强度都好。

3. 石灰膏

石灰膏在水泥混合砂浆中是一种无机塑化剂,主要作用是改善砂浆的和易性。但石灰膏也有一定的粘结力,也可以作胶凝材料用。不用水泥的石灰砂浆,就用石灰膏作胶凝材

料。当然它的强度很低,1:3 石灰砂浆的 28d 抗压强度只有 0.2~0.5MPa。所以一般只用作抹灰砂浆。

砌筑砂浆用的石灰膏应充分熟化,熟化时间不得少于 7d。石灰膏应防止污染、冻结,严禁使用脱水硬化的石灰膏。

由于石灰膏的硬化需要二氧化碳,受潮后强度降低,在水中会溶解溃散。所以水泥混合砂浆(掺有石灰膏)不得用于基础等处于地下、潮湿环境中的砌体。

4. 水

拌制砌筑砂浆应用洁净的水(不应含有油脂、糖类等有害物质)。一般能饮用的水都可以用。

二、砌筑砂浆的主要技术性质

1. 强度

常用砌筑砂浆的标号有 #25, #50 #100 等三种。低标号的如 #4, #10 砂浆现已很少使用。高于 #100 的砂浆只在有特殊要求的工程中使用。

砖、砌块或其他多孔墙体材料砌筑时,砂浆中的水会被吸收一部分,称为吸水底面。由于砂浆具有保水性,即使砂浆用水量不同,保留在砂浆中的水分几乎是相同的。所以砂浆强度与水灰比关系不大。

用普通水泥配制的水泥砂浆或水泥混合砂浆,可参考下面的公式计算它的强度:

$$R_{28} = K R_c Q_c / 1000$$

式中 R_{28} ——砂浆 28d 的抗压强度(Pa);

R_c ——水泥标号(Pa);

Q_c ——每立方米砂中的水泥用量(kg);

K ——经验系数 K 值见表 1-5。

表 1-5

经验系数 K 值表

R_{28} R_c	25	50	100
225	0.795	1.000	1.250
275	0.757	0.948	1.176
325	0.729	0.912	1.120
425	0.690	0.859	1.048

利用上式,可以计算每立方米砂中的水泥用量。

对于水泥混合砂浆,还需计算掺加石灰膏用量。公式如下:

$$D = 350 - Q_c$$

式中, D 为每立方米砂中的石灰膏用量(kg)。

用此式计算时所用的石灰膏,稠度应为 12cm。实际使用的石灰膏稠度不一定正好是

12cm,应根据表 1-6 予以调整。

表 1-6 石灰膏稠度换算表

石灰膏稠度(cm)	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3
换算关系	1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86

微沫剂掺量应事先通过试验确定,一般为水泥用量的 0.5/10000~1.0/10000(微沫剂按 100%纯度计)。

实际工作中选用砂浆配合比可参考表 1-7。

表 1-7 常用砌筑砂浆配比参考

编号	水泥 标号	砂浆 标号	稠度 (cm)	质量比及每 m ³ 质量(kg)			
				水泥	砂	石屑	石灰膏
1	325	25	8~10	1	8		1.2
				169	1350		203
2	425	25	7~9	1	4.5	4.0	1.4
				143	644	472	200
3	425	25	7~9	1	9.5		1.4
				143	1358		200
4	425	50	7~9	1	7.1		0.75
				194	1378		146
5	425	50	7~9	1	4.5	2.6	0.75
				194	876	502	146
6	325	50	8~10	1	6		0.6
				225	1350		135
7	425	75	7~9	1	6		0.4
				235	1410		94
8	325	75	8~10	1	5.2		0.36
				260	1350		91

续表

编号	水泥 标号	砂浆 标号	稠度 (cm)	质量比及每 m ³ 质量(kg)			
				水泥	砂	石屑	石灰膏
9	425	100	7~9	1	40		
				360	1440		
10	425	100	7~9	1	3.0	1.5	0.30
				290	870	435	90
11	425	100	7~9	1	4.5		0.30
				320	1350		90
12	325	100	8~10	1	3.8		
				355	1350		
13	325	100	8~10	1	3.6		0.16
				375	1350		60
14	425	50	7~9	1	7.5	0.50	0.375
				180	1350	90	68
15	425	100	7~9	1	4.5	0.40	
				290	1305	116	

无论是查资料或计算确定的砂浆配合比,均应经过实验试配进行调整。

根据规定,砂浆强度是以砂浆试块按标准条件养护 28d 的抗压强度值来确定的。砂浆试块是边长为 7.07cm 的砂浆立方体,一组试块为六块。六个试块试验结果的算术平均值就是这一组试块的抗压强度。试配砂浆的抗压强度应按设计标号提高 15%。

试模可用金属或塑料制成,将试模放在预先铺有吸水性较好的湿纸的普通砖上(砖含水率不应大于 2%,底砖每面只能使用一次),形成吸水底面。砂浆按一定的方法注入试模,做成试块后,砂浆中的一部分水被底砖吸收,依靠本身的保水性,保留一定的水分。这种试验方法是比较接近实际情况的。

2. 和易性

和易性是砂浆稠度和保水性的总称。

(1) 稠度 稠度是砂浆在自重或外力作用下流动的性能。稠度好的砌筑砂浆,能很好地铺成均匀密实的砂浆层,易于操作。

砌筑砂浆的稠度可以由施工操作经验来掌握,也可以用砂浆稠度测定仪试验确定。选用砌筑砂浆稠度可参考表 1-8。

表 1-8 各种砌体的砂浆稠度参考值

项 次	砌 体 种 类	砂 浆 稠 度(cm)
1	实心砖墙,柱	7~10
2	实心砖平拱式过梁	5~7
3	空心砖墙,柱	6~8
4	空斗墙,筒拱	5~7
5	砌块墙,柱	5~7

注:干热天气可选用较大的稠度;湿冷天气可选用较小的稠度。

(2) 保水性 保水性是指砌筑砂浆能够保持水分的能力,也指各种组成材料不易分离的性质。保水性差的砂浆在施工过程中容易泌水、分层、离析或由于水分流失而使稠度变差,不易铺成均匀的砂浆层,而且砌筑时水分容易被砖、砌块过快吸收,影响胶凝材料的正常硬化。

保水性用分层度表示。砌筑砂浆的分层度不应大于 2cm。

掺入适量的有机塑化剂能改善砌筑砂浆的和易性。但砌体抗压强度较水泥混合砂浆砌体降低 10%。在水泥石灰砂浆中掺入有机塑化剂时,石灰膏用量最多减少一半。

3. 砂浆稠度和分层度的试验设备和试验方法

(1) 仪器设备:

1) 砂浆稠度测定仪 主要构造有支架、底座、带滑杆的圆锥体重 (300 ± 2) g、刻度盘及盛砂浆的圆锥形金属筒。圆锥体的高度为 145mm,锥底直径为 75mm。圆锥形金属筒的高度为 173mm,锥底内径为 148mm。

2) 捣棒 为一直径 10mm、长 350mm 的钢筋,其一端呈半球形。

3) 砂浆搅拌锅。

4) 砂浆分层度筒 由上下两层金属圆筒及左右两根连接螺栓组成。圆筒内径为 150mm,上层(无底)高 200mm,下层(有底)高 100mm。连接时,上下层之间加设胶皮垫圈。

(2) 稠度试验方法*:

1) 将拌合好的砂浆一次注入稠度测定仪的金属筒内,砂浆表面约低于筒口 10mm 左右。

2) 将捣棒自筒边向中心插捣 25 次(前 12 次需插到筒底),然后轻轻地将筒摇动或敲击 5~6 下,使砂浆表面平整,随后将筒移至测定仪底座上。

3) 向下移动滑杆,当圆锥体尖端与砂浆表面刚接触时,用旋钮固定滑杆位置,并将指针调整在刻度盘上的零点。

* 在工地上可采用简易的试验方法:将单个圆锥体的尖端与砂浆表面相接触,然后放手让其自由地落入砂浆中,取出圆锥体用尺直接量出沉入的垂直深度,以 cm 计,即为砂浆的稠度。

4) 放松旋钮,使圆锥体自由落入砂浆中,待 10s 后,从刻度盘上读出下沉距离(以 cm 计),即为砂浆的稠度。

5) 砂浆的稠度,应取两次试验结果的算术平均值。

(3) 分层度试验方法:

1) 将拌合好的砂浆先进行稠度试验,然后将同批砂浆(或经稠度试验的砂浆重新拌合均匀),一次注满分层度筒。

2) 静置 30min 后,去掉上层 20cm 砂浆,然后取出底层 10cm 砂浆在砂浆搅拌锅内重新拌匀,再测定砂浆稠度。

3) 两次砂浆稠度的差值,即为砂浆的分层度(以 cm 计)。

4) 砂浆的分层度应取两次试验结果的算术平均值。

第四节 砖砌体的施工技术与质量要求

一、一般技术要求

1. 砌体强度

砖(或砌块)和砂浆叠成砌体,砌体的强度不等于砖(或砌块)的强度,也不等于砂浆的强度,而是砌体整体的强度。砌体强度是砌体承受外力的能力。按一定的砌筑要求,砌成一定尺寸的标准试件,在一定的养护条件下经过 28d 后试验达到破坏时的强度平均值,即为砌体强度。

砌体强度包括抗压强度、轴心抗拉强度、弯曲抗拉强度及抗剪强度四个指标。下面 2~6 点分析影响砖砌体抗压强度的一些因素。

2. 砖和砂浆的标号

砖和砂浆的标号(代表它们的抗压强度)是决定砖砌体抗压强度的基本因素。一般情况下,砖砌体的抗压强度随砖强度的提高而提高。但砂浆标高较高时,提高砂浆标号对提高砖砌体强度影响较小。从表 1-9 中可以看出砖砌体的抗压强度与砖、砂浆强度的关系。

表 1-9 砖砌体的抗压强度与砖、砂浆强度关系表

砖标号	混合砂浆标号	纯水泥砂浆标号	砂浆强度
	*100, *75, *50, *25	*100, *75, *50	0
*150	*47, *43, *38, *32	*40, *37, *32	*18
*100	*38, *35, *31, *25	*32, *30, *26	*13
*75	- *30, *27, *22	- *26, *23	*10
*50	- - *22, *18	- - *19	*7

注:新砌砖墙,以砂浆强度为零来推算砌体抗压强度。

3. 砖的几何尺寸

试验证明,砌体抗压强度随着单块砖的厚度增加而提高;随着长度增加而减少。

由上面两点可知:砖的强度、外形尺寸和组成砂浆的原材料水泥、砂子、石灰膏、水、塑化剂的质量,对砌体强度都有影响。所以规定对主要材料要有出厂合格证明或其他质量保证文件,如果对原材料的质量有怀疑,应该经过试验鉴定,方能使用。

4. 砂浆稠度及灰缝饱满程度

如果砂浆的拌和方法符合要求,稠度适当,砌筑时就较易做到灰缝饱满,砌体强度就有保证。

水泥砂浆及水泥混合砂浆用机器拌和时,从投完料算起,拌和时间不得少于 1.5min,以保证拌和均匀。砂浆中掺微沫剂时,拌和时间应增加到 3~5min。拌和不均匀的砂浆,密实程度就不一致,砂浆的强度就不均匀,叠成砌体后不能均匀地传递外力。

砂浆应随拌随用,一般应在 3~4h 内用完(不是拌好砂浆后放 3~4h,是拌了就用,在 3~4h 内逐步用完)。施工气温超过 30℃ 时,应在 3h 内用完。使用过程中砂浆稠度变差,应重新拌和(可以人工拌和)。

一般混合砂浆的稠度比纯水泥砂浆好,所以用混合砂浆砌筑,其砌体强度比用纯水泥砂浆(砂浆标号相同)高 15% 左右。

规范规定:砖砌体水平灰缝饱满程度不少于 80%,竖向灰缝也要求饱满。

5. 砌体的砌筑质量

是影响砌体抗压强度的重要因素。

6. 砌体的养护

同样是影响砌体强度不可忽视的因素。

上面所述影响砖砌体强度的因素,原则上适用于其他砌体。砌体的抗拉强度、抗剪强度一般与砖(或砌块)的强度没有关系,主要与砌筑质量、砂浆密实均匀程度、强度及粘结力有关。

(1) 为了检验砌体(砂浆)强度,应按规定制备及试压砂浆试块。一般每一楼层(基础可以当作一个楼层)制作一组试块。当一楼层砂浆用量很大时,则每 250m³ 砌体,各种标号的砂浆,每台搅拌机必须制作一组试块。标号虽相同,配合比不同,也应分别制作试块。

(2) 无论是承重砌体还是非承重砌体,都应该根据设计图纸,按一定的轴线位置和标高进行施工,以满足建筑物的结构要求。《砖石工程施工验收规范 GBJ 203—83》(简称 GBJ203—83 下同)规定了砌体轴线位移、基础顶面和楼面标高的允许偏差值和检验方法。

砖砌体可采用皮数杆来控制标高。砌筑砖砌体时,应在转角处放置皮数杆,如果皮数杆间的距离超过 20m,还宜在中间增加皮数杆。砌筑时根据皮数杆拉麻线,不仅能有效地控制砌体各部分的标高,还有利于较好地掌握灰缝厚度及水平灰缝平直度。

(3) 由于砌体是由小块叠砌而成,所以对它的整体性要求较高。砌筑砌体应做到组砌合理、接槎可靠。砌体分段砌筑时,相邻工作段的高度差不得超过一个楼层的高度,也不得超过 4m。工作段之间的划分,宜在伸缩缝、沉降缝、防震缝或门窗洞口处(伸缩缝、沉降缝、防震缝的缝中不要夹有垃圾杂物)。

(4) 在几何尺寸和外观方面,砌体要求横平竖直,表面整洁。横平就是砖(或砌块)的上口平直,也就是水平灰缝的下口要求平直,灰缝厚度均匀、符合要求,门窗上的过梁(或圈梁)底要平。竖直就是垂直的墙面要保持垂直度,门窗洞侧边垂直,外墙窗口侧边从上到下全部