

砌体工程

施工现场

细节详解

QITI GONGCHENG
SHIGONG XIANGCHANG
XIJIE XIANGJIE

黄梅 ● 主编



化学工业出版社

施工现场
细节详解
丛书



砌体工程

施工现场

细节详解

黄梅○主编

施工现场细节详解丛书



化学工业出版社
· 北京 ·



本书根据国家最新颁布的规范及标准编写而成,内容包括:基础知识、砖砌体工程施工、石砌体工程施工、砌块砌体及配筋砌体工程施工、地面砖与料石面层施工、砌体工程季节性施工与安全要求、砌体工程现场检测技术以及砌体结构加固施工。本书以细节的形式展示在读者面前,内容全面、条理清晰。

本书可供砌体工程施工技术人员、现场管理人员、相关专业大中专院校的师生学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

砌体工程施工现场细节详解/黄梅主编. —北京:化学工业出版社, 2013.3

(施工现场细节详解丛书)

ISBN 978-7-122-16592-3

I. ①砌… II. ①黄… III. ①砌块结构-工程施工-施工现场-施工管理 IV. ①TU754

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第031956号

责任编辑:徐娟

责任校对:宋夏

文字编辑:吴开亮

装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印装:大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张10 字数303千字

2013年10月北京第1版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:29.80元

版权所有 违者必究

前言

我国是砌体大国，一些伟大的历史建筑载入了人类的文明发展史，这是我们引以为豪的象征：例如两千多年前建造的万里长城，是世界上最伟大的砌体结构工程之一；春秋战国时期兴修的都江堰水利工程，至今仍然起灌溉的作用；1400年前用料石修建的赵县赵州桥，是当今世界上现存最早、保存完善的古代敞肩石拱桥，该桥已被美国土木工程学会选入世界第12个土木工程里程碑等。新中国成立后，我国建筑事业出现前所未有的崭新局面，进行了规模巨大的城市建设、住宅建设和公共建筑建设。与此同时，新材料、新技术不断涌现，设计、施工队伍也在不断壮大，建筑事业呈现出一派欣欣向荣的景象。

近年来，我国大力开展配筋砌体的应用研发，取得了可喜的成绩，在全国各地已建成多栋高层配筋砌体结构房屋。然而，由于砌体结构本身固有的一些特性，如大量使用地方建筑材料，其质量参差不齐；建造中主要是手工操作，工人技术水平高低不一，操作中常出现不规范的行为，从而导致建筑物出现一些质量问题，甚至是质量事故。为解决此类问题，我们组织相关专家、学者在总结实践工作经验并参考最新标准、规范的基础上，编写了本书。

本书内容包括：基础知识、砖砌体工程施工、石砌体工程施工、砌块砌体及配筋砌体工程施工、地面砖与料石面层施工、砌体工程季节性施工与安全要求、砌体工程现场检测技术以及砌体结构加固施工，以细节的形式展示在读者面前，内容全面、条理清晰。本书可供砌体工程施工技术人员、现场管理人员、相关专业大中专院校的师生学习参考。

本书由黄梅主编，参加编写的还有于建文、王志良、王宝俊、王

楚予、王楚箫、史浩江、乔陆、刘星、张钟文、张静云、杨梦乔、杨琮、周昌福、郑靖怡、贺楠、赵华宇、郭俊成、寇美玉、白雅君。

本书在编写过程中参阅和借鉴了许多优秀书籍和文献资料，并得到了有关领导和专家的帮助，在此一并致谢。限于编者水平有限，书中难免存在不妥甚至错误之处，敬请有关专家、学者和广大读者批评指正。

编者

2013年5月

1 基础知识	1
1.1 砌体结构的分类	1
细节 1: 按材料分类	1
细节 2: 按承重体系分类	5
细节 3: 按使用特点和工作状态分类	6
1.2 常用砌筑材料	7
细节 4: 烧结普通砖	7
细节 5: 蒸压灰砂砖	8
细节 6: 粉煤灰砖	9
细节 7: 烧结多孔砖	10
细节 8: 炉渣砖	13
细节 9: 矿渣砖	14
细节 10: 碳化灰砂砖	14
细节 11: 煤矸石砖	14
细节 12: 蒸压加气混凝土砌块	14
细节 13: 普通混凝土小型空心砌块	17
细节 14: 轻集料混凝土小型空心砌块	19
细节 15: 粉煤灰砌块	20
细节 16: 粉煤灰混凝土小型空心砌块	22
细节 17: 石膏砌块	23
细节 18: 砌筑用石材	24
细节 19: 砌筑砂浆	26

1.3 常用工具设备	30
细节 20: 砌体施工手工工具	30
细节 21: 砌体施工备料工具	33
细节 22: 施工机械设备	34
细节 23: 砌筑用脚手架	37
细节 24: 质量检测工具	42
细节 25: 施工放线工具	45
1.4 砌体工程施工要求	47
细节 26: 砌体施工基本规定	47
细节 27: 砌体施工质量控制等级	51

2 砖砌体工程施工

2.1 砌筑用砖的现场组砌	52
细节 28: 砌砖工艺流程	52
细节 29: 砖砌体的组砌要求	55
细节 30: 矩形砖柱的组砌方法	57
细节 31: 单片墙的组砌方法	60
细节 32: 空斗墙的组砌方法	62
细节 33: 砖砌体转角及交接处的组砌方法	64
细节 34: 砖垛的组砌方法	65
2.2 砖砌体的砌筑方法	67
细节 35: “三一”砌砖法	67
细节 36: “二三八一”砌筑法	69
细节 37: 瓦刀披灰法	74
细节 38: 铺灰挤砌法	74
细节 39: 坐浆砌砖法	76
2.3 砖基础砌筑	77
细节 40: 砖基础构造形式	77
细节 41: 砖基础准备工作	78
细节 42: 基础弹线	79
细节 43: 设置基础皮数杆	79

细节 44: 排砖摆底	80
细节 45: 砌筑	81
细节 46: 防潮层施工	84
细节 47: 注意事项	84
2.4 实心砖墙砌筑	85
细节 48: 实心砖墙的组砌方式和方法	85
细节 49: 找平并弹墙身线	87
细节 50: 立皮数杆并检查核对	87
细节 51: 排砖摆底	88
细节 52: 立门窗框	88
细节 53: 盘角、挂线	89
细节 54: 墙体砌筑	90
细节 55: 多孔砖墙的砌筑	93
细节 56: 构造柱边做法	95
细节 57: 窗台、拱碇、过梁砌筑	96
细节 58: 梁底和板底砖的处理	99
细节 59: 楼层砌砖	100
细节 60: 山尖、封山	101
细节 61: 挑檐	101
细节 62: 变形缝的砌筑与处理	102
细节 63: 砖墙面勾缝	103
2.5 砖柱砌筑	105
细节 64: 砖柱构造形式	105
细节 65: 砖柱砌筑要点	105
细节 66: 网状配筋砖柱砌筑	107
2.6 空斗墙砌筑	108
细节 67: 空斗墙的砌筑形式和方法	108
细节 68: 砌筑要点	108
2.7 其他砖砌体的砌筑	111
细节 69: 砖筒拱砌筑	111
细节 70: 烟囱、烟道砌筑	115
细节 71: 花饰墙砌筑	125

细节 72: 家用炉灶施工	126
细节 73: 空心填充墙的砌筑	129
细节 74: 空心砖砌体	130
2.8 砖砌体工程施工质量控制	131
细节 75: 一般规定	131
细节 76: 主控项目质量要求	133
细节 77: 一般项目质量要求	134

③ 石砌体工程施工 **136**

3.1 石砌体施工工艺	136
细节 78: 一般要求	136
细节 79: 石砌体施工工艺流程	136
细节 80: 石砌体砌筑施工要点	137
细节 81: 石砌体砌筑要领	139
3.2 毛石砌体砌筑	139
细节 82: 毛石基础	139
细节 83: 毛石墙砌筑	141
3.3 料石砌体砌筑	145
细节 84: 料石基础砌筑	145
细节 85: 料石墙砌筑	146
细节 86: 石柱砌筑	149
细节 87: 石过梁砌筑	150
3.4 干砌石施工	152
细节 88: 干砌石施工方法	152
细节 89: 干砌石封边	153
细节 90: 干砌石砌筑要点	153
3.5 石坝砌筑	155
细节 91: 石坝砌筑方法	155
细节 92: 坝体特殊部位砌筑施工	158
细节 93: 坝体勾缝	161
3.6 其他砌石工程施工	162

细节 94: 毛石挡土墙砌筑	162
细节 95: 渠道干砌卵石衬砌施工	163
细节 96: 桥、涵拱圈砌筑施工	166
3.7 石砌体工程施工质量控制	167
细节 97: 一般规定	167
细节 98: 主控项目质量要求	168
细节 99: 一般项目质量要求	168

4 砌块砌体及配筋砌体工程施工 170

4.1 混凝土小型空心砌块砌筑	170
细节 100: 施工准备	170
细节 101: 砌块排列	171
细节 102: 芯柱设置	173
细节 103: 砌块砌筑	175
细节 104: 芯柱施工	178
细节 105: 施工质量控制	178
4.2 加气混凝土砌块砌筑	181
细节 106: 构造要求	181
细节 107: 砌筑准备	183
细节 108: 砌块排列	183
细节 109: 砌筑要点	184
4.3 粉煤灰砌块砌筑	185
细节 110: 砌块排列	185
细节 111: 砌块砌筑	186
4.4 配筋砌体工程施工	188
细节 112: 配筋砌体构造要求	188
细节 113: 网状配筋砌体施工	190
细节 114: 组合砌体施工	191
细节 115: 钢筋砖过梁砌筑	194
细节 116: 钢筋砖圈梁砌筑	195
细节 117: 钢筋混凝土填心墙砌筑	196

细节 118: 钢筋混凝土构造柱砌筑	197
细节 119: 施工质量控制	199

5 地面砖与料石面层施工 202

5.1 地面砖面层铺设	202
细节 120: 砖面层构造	202
细节 121: 砖面层施工要求	203
细节 122: 砖面层施工工艺	205
细节 123: 砖面层施工质量控制	211
5.2 料石面层铺设	214
细节 124: 料石面层构造	214
细节 125: 料石面层施工要求	214
细节 126: 料石面层施工工艺	217
细节 127: 料石面层施工质量控制	221

6 砌体工程季节性施工与安全要求 223

6.1 砌体工程冬期施工	223
细节 128: 材料要求	223
细节 129: 氯盐外加剂法施工	224
细节 130: 冻结法施工	226
细节 131: 暖棚法施工	227
细节 132: 冬期施工质量控制	228
6.2 砌体工程雨期施工	229
细节 133: 材料要求	229
细节 134: 雨期施工措施	230
细节 135: 安全施工措施	230
6.3 砌体工程暑期施工	231
细节 136: 暑期施工的保护措施	231
细节 137: 有台风地区的保护措施	231
6.4 砌筑工程安全要求	231

细节 138: 砌筑砂浆工程安全要求	231
细节 139: 石砌体工程安全要求	232
细节 140: 砌块砌体工程安全要求	232
细节 141: 填充墙砌体工程安全要求	233

7 砌体工程现场检测技术 234

7.1 基本规定	234
细节 142: 砌体结构的检测程序及工作内容	234
细节 143: 砌体结构检测单元、测区和测点	235
细节 144: 砌体结构检测方法分类及其选用原则	236
7.2 检测方法	239
细节 145: 砌体抗压强度检测——原位轴压法	239
细节 146: 砌体抗压强度检测——扁顶法	242
细节 147: 砌体抗压强度检测——切制抗压试件法	245
细节 148: 砌体抗剪强度检测——原位单剪法	248
细节 149: 砌体抗剪强度检测——原位双剪法	250
细节 150: 砌筑砂浆强度检测——推出法	253
细节 151: 砌筑砂浆强度检测——筒压法	256
细节 152: 砌筑砂浆强度检测——砂浆片剪切法	258
细节 153: 砌筑砂浆强度检测——砂浆回弹法	261
细节 154: 砌筑砂浆强度检测——点荷法	263
细节 155: 砌筑块体抗压强度检测——烧结砖回弹法	264
细节 156: 砌体结构强度推定	266
7.3 砌体结构构件的检测	269
细节 157: 砌筑构件的砌筑质量检测	269
细节 158: 砌筑结构构件变形检测	271
细节 159: 砌体结构建筑物沉降和倾斜观测	272
细节 160: 砌体结构缺陷检测	275

8 砌体结构加固施工 277

8.1	外粘或外包型钢法施工	277
细节 161:	基本规定	277
细节 162:	型钢骨架制作	277
细节 163:	界面处理	278
细节 164:	型钢骨架安装及焊接	278
细节 165:	注胶或注浆施工	279
细节 166:	施工质量控制	280
8.2	粘贴纤维复合材料加固施工	281
细节 167:	基本规定	281
细节 168:	界面处理	281
细节 169:	纤维复合材料粘贴施工	282
细节 170:	施工质量控制	283
8.3	钢丝绳网片外加聚合物砂浆面层加固施工	285
细节 171:	基本规定	285
细节 172:	界面处理	285
细节 173:	钢丝绳网片安装	285
细节 174:	聚合物砂浆面层施工	286
细节 175:	施工质量控制	287
8.4	砌体或混凝土构件外加钢筋网-砂浆面层工程	
	施工	288
细节 176:	界面处理	288
细节 177:	钢筋网安装及砂浆面层施工	289
细节 178:	施工质量控制	290
8.5	砌体柱外加预应力撑杆工程施工	291
细节 179:	基本规定	291
细节 180:	界面处理	292
细节 181:	撑杆制作	292
细节 182:	撑杆安装与张拉	294
细节 183:	施工质量控制	295
8.6	灌浆工程施工	295
细节 184:	基本规定	295
细节 185:	施工图安全复查	296

细节 186: 界面处理	297
细节 187: 灌浆施工	297
细节 188: 施工质量控制	299
参考文献	300

1

基础知识

1.1 砌体结构的分类

砌体结构是由块体和砌筑砂浆组成的墙、柱作为建筑物主要受力构件的结构。它是砖砌体、砌块砌体和石砌体结构的统称。砌体结构与混合结构是密不可分的相关结构类型。混合结构，广义地讲，是指不同材料的构件或部件混合组成的结构。通常建筑物的墙、柱、基础等竖向承重构件由砌体结构组成，而屋盖、楼盖等水平承重构件是由钢筋混凝土结构、钢结构或木结构等组成的混合结构体系。

细节1 按材料分类

根据块体材料不同，砌体结构可分为砖砌体、砌块砌体、石材砌体以及配筋砌体等。

(1) 砖砌体

在房屋建筑中，砖砌体用作内外承重墙或围护墙及隔墙。其厚度是根据承载力及高厚比的要求确定的，但是外墙厚度往往还需考虑到保暖和隔热的要求。砖砌体一般多砌成实心的，有时也可砌成空心的，砖柱则应实砌。

采用标准尺寸的烧结普通砖、黏土空心砖以及非烧结硅酸盐砖与砂浆砌筑成的砖砌体，有墙或柱。但因黏土砖浪费农田、人工以及保温效果差等原因，有些地方已经禁用。

实砌标准砖墙的厚度为 120mm（半砖）（图 1-1）、240mm（1 砖）（图 1-2）、370mm（1 $\frac{1}{2}$ 砖）（图 1-3）、490mm（2 砖）（图 1-4）、

620mm ($2\frac{1}{2}$ 砖)、740mm (3 砖) 等。

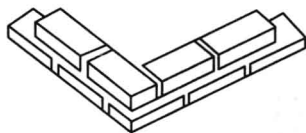


图 1-1 120 墙

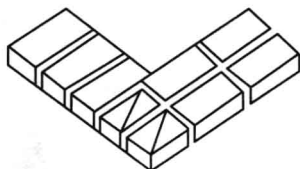


图 1-2 240 墙

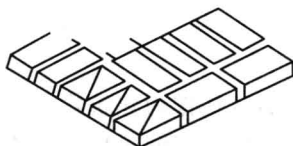


图 1-3 370 墙

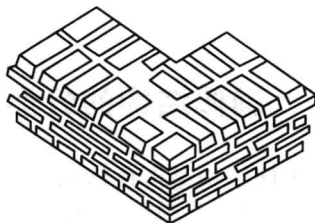
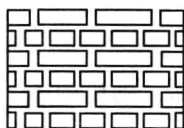
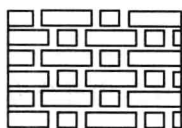


图 1-4 490 墙

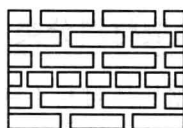
墙体砌筑方式包括：一顺一丁、梅花丁、三顺一丁等，如图 1-5 所示。砌筑的要求是铺砌均匀，灰浆饱满，上下错缝，受力均衡。



(a) 一顺一丁



(b) 梅花丁



(c) 三顺一丁

图 1-5 砖砌体的砌合方法

当砌体砌成空心时，为空斗砖砌体。这是将部分或全部砖立砌，中间留有空斗（洞）的墙砌体。目前采用的空斗墙分为一眠一斗、一眠多斗和无眠多斗几种，如图 1-6 所示，厚度一般为 240mm（图 1-7）和 300mm（图 1-8）。空斗墙较实心墙能节省砖和砂浆，可使造价降低，自重减轻，但是其整体性和抗震性能较差，也费人工。在非地震区，空斗墙可用作 1~3 层的一般民用房屋的墙体。

烧结多孔砖可砌成的墙厚为 90mm、120mm、190mm、240mm 以及 370mm。

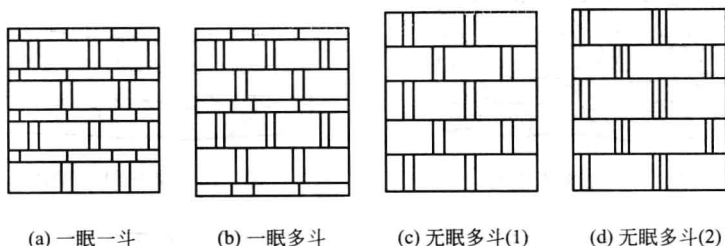


图 1-6 空斗砖砌体

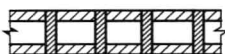


图 1-7 240mm 空斗墙

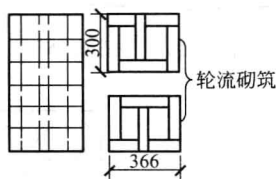


图 1-8 300mm 空斗墙

(2) 砌块砌体

砌块砌体是用中小型混凝土砌块或硅酸盐砌块与砂浆砌筑而成的砌体，可用于定型设计的民用房屋及工业厂房的墙体。目前国内使用的小型砌块高度通常为 $180 \sim 350\text{mm}$ ，称为混凝土空心小型砌块砌体；中型砌块高度通常为 $360 \sim 900\text{mm}$ ，分别有混凝土空心中型砌块砌体和硅酸盐实心中型砌块砌体。空心砌块内加设钢筋混凝土芯柱的，称为钢筋混凝土芯柱砌块砌体，可用于有抗震设防要求的多层砌体房屋或高层砌体房屋。

由于砌块砌体自重轻，保温隔热性能好，施工进度快，经济效益好，所以采用砌块建筑是墙体改革的一项重要措施。

(3) 石材砌体

采用天然料石或毛石与砂浆砌筑的砌体称为天然石材砌体。石材砌体分为料石砌体、毛石砌体和毛石混凝土砌体，如图 1-9～图 1-13 所示。天然石材具有强度高、抗冻性强和导热性好的特点，是带形基础、挡土墙以及某些墙体的理想材料。毛石墙的厚度不宜小于 350mm ，柱截面较小边长不宜小于 400mm 。当有振动荷载时，不宜采用毛石砌体。