

建筑工长技能培训系列

砌筑

工长技能图解

李 鹏 ● 主编

QIZHU
GONGZHANG JINENG TUJIE

化学工业出版社

建筑工长技能培训系列

砌筑

工长技能图解

李 鹏 主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书的主要内容包括常用砌筑材料与工具、砖砌体施工操作方法、砌筑工程、施工现场管理等,通过图解的形式生动形象地表现出来。本书文字简洁,图文并茂,内容实用,富于操作性和参考性,是砌筑工长学习操作技能、提高管理水平、掌握相关知识的好帮手。

图书在版编目(CIP)数据

砌筑工长技能图解/李鹏主编. —北京:化学工业出版社, 2012.11

(建筑工长技能培训系列)

ISBN 978-7-122-15502-3

I. ①砌… II. ①李… III. ①砌筑-图解 IV. ①TU754.1-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第237763号

责任编辑:徐娟

文字编辑:李瑾

责任校对:陈静

装帧设计:关飞

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:三河市延风印装厂

850mm×1168mm 1/32 印张5 字数138千字

2013年3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:18.00元

版权所有 违者必究

编写人员名单

主 编：李 鹏

参编人员：董 雪 李秀峰 殷鸿涛 袁宣朗

冯建江 杨清旺 鲁宗岳 李久大

陈凤春 李 鹏

前言

随着建筑业的飞速发展，新技术、新材料、新工艺不断地涌现出来，建筑业整体水平的提高在推动建筑业持续发展中，必然会促进砌筑工长的素质、操作能力与水平的全面提升，由于砌筑工长工作繁忙，学习时间有限，为便于其学习，我们策划了本书，旨在帮助砌筑工长用较短的时间掌握所需技能。

本书采用图解的形式，图文并茂、通俗易懂，便于理解、适宜执行，可操作性及实用性强，可供砌筑工长和施工现场管理人员以及相关行业从业者学习参考。

因编者的经验及学识有限，加之建筑行业发展迅速，尽管编者尽心尽力、反复推敲核实，但书中疏漏之处仍在所难免，敬请广大读者提出宝贵意见，以便进一步修改和完善。

编者

2012年9月

目 录

1 常用砌筑材料与工具	1
1.1 常用砌筑材料	1
1.1.1 砌体结构用砖	1
1.1.2 砌体工程用小型砌块	10
1.1.3 砌体结构用石	22
1.1.4 砌筑砂浆	25
1.2 常用砌筑施工工具	28
1.2.1 砌体施工工具	28
1.2.2 常用砌体结构施工机械	32
1.2.3 砌筑用脚手架	36
2 砖砌体施工操作方法	45
2.1 一般要求	45
2.2 砖砌体组砌法	48
2.3 砖砌体的砌筑方法	57
2.3.1 “三一”砌砖法	57
2.3.2 “二三八一”砌砖法	62
2.3.3 摊尺铺灰法	69
2.3.4 满刀灰刮浆法	70
2.3.5 铺浆挤砌法	72
3 砌筑工程	76
3.1 实心砖墙砌筑	76
3.2 多孔砖墙砌筑	81

3.3	空心砖墙砌筑	83
3.4	空斗墙砌筑	84
3.5	矩形砖柱砌筑	87
3.6	砖垛砌筑	92
3.7	混凝土小型空心砌块砌筑	96
3.7.1	混凝土小型空心砌块砌体构造	96
3.7.2	混凝土小型空心砌块砌体施工	100
3.8	毛石基础砌筑	106
3.9	毛石墙砌筑	110
3.10	料石墙砌筑	116
3.11	其他砌体的砌筑	118
3.11.1	砖过梁施工	118
3.11.2	砖筒拱施工	120
3.11.3	山尖、封山施工	121
3.11.4	花饰墙施工	122
3.11.5	圆柱砌筑	125
4	施工现场管理	126
4.1	施工现场安全管理	126
4.1.1	施工方案	126
4.1.2	安全基本知识	127
4.1.3	安全操作基本知识	130
4.1.4	砌筑工与其他工种的配合	139
4.1.5	砌筑工健康保护	140
4.1.6	个人劳动保护安全设施	141
4.1.7	安全色和安全标志	145
4.2	文明施工	148
	参考文献	154

1

常用砌筑材料与工具

1.1 常用砌筑材料

1.1.1 砌体结构用砖

(1) 烧结普通砖

① 砖的外形为直角六面体，其公称尺寸为：长 240mm、宽 115mm、高 53mm，一般配砖尺寸为 175mm×115mm×53mm。

② 根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。强度应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 强度等级

单位：MPa

强度等级	抗压强度 平均 $f \geq$	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 $f_{\min} \geq$
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

③ 烧结普通砖强度和抗风化性能合格的砖，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。外观尺寸允许偏差见表 1-2。

表 1-2 尺寸允许偏差

单位: mm

公称 尺寸	优等品		一等品		合格品	
	样本平均 偏差	样本极差 $\leq$	样本平均 偏差	样本极差 $\leq$	样本平均 偏差	样本极差 $\leq$
240	± 2.0	6	± 2.5	7	± 3.0	8
115	± 1.5	5	± 2.0	6	± 2.5	7
53	± 1.5	4	± 1.6	5	± 2.0	6

外观质量允许偏差见表 1-3。

表 1-3 外观质量允许偏差

单位: mm

项 目	优等品	一等品	合格品
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 $\leq$ ①大面上宽度方向及其延伸至条面的长度 ②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	30 50	60 80	80 100
完整面 不得少于	2 个条面和 2 个顶面	1 个条面和 1 个顶面	—
颜色	基本一致	—	—

注: 凡有下列缺陷之一者, 不得称为完整面:

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

④ 砖的外形应该平整、方正。外观应无明显的弯曲、缺棱、掉角、裂缝等缺陷, 敲击时发出清脆的金属声, 色泽均匀一致。

⑤ 泛霜。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。

⑥ 石灰爆裂。优等品：不允许出现最大破坏尺寸大于 2mm 的爆裂区域。

一等品：最大破坏尺寸大于 2mm，且小于或等于 10mm 的爆裂区域，每组砖样不得多于 15 处；不允许出现最大破坏尺寸大于 10mm 的爆裂区域。

合格品：最大破坏尺寸大于 2mm，且小于或等于 15mm 的爆裂区域，每组砖样不得多于 15 处，其中大于 10mm 的不得多于 7 处；不允许出现最大破坏尺寸大于 15mm 的爆裂区域。

(2) 蒸压灰砂砖

① 砖的外形为直角六面体，尺寸 240mm×115mm×53mm。

② 根据抗压强度分为 MU25、MU20、MU15、MU10 四个强度等级。强度应符合表 1-4 的规定。

表 1-4 强度等级

单位：MPa

强度等级	抗压强度		抗折强度	
	平均值≥	单块值≥	平均值≥	单块值≥
MU25	25.0	20.0	5.0	4.0
MU20	20.0	16.0	4.0	3.2
MU15	15.0	12.0	3.3	2.6
MU10	10.0	8.0	2.5	2.0

③ 外观质量允许偏差应符合表 1-5 的规定。

表 1-5 外观质量允许偏差

项 目	指标/mm		
	优等品	一等品	合格品
尺寸允许偏差			
长度	±2	±2	±3
宽度	±2		
高度	±1		

续表

项 目	指标/mm		
	优等品	一等品	合格品
对应高度差 $\leq$	1	2	3
缺棱掉角的最小破坏尺寸 $\leq$	10	15	25
完整面 不少于	2 个条面和 1 个顶面或 2 个顶面和 1 个条面	1 个条面和 1 个顶面	1 个条面和 1 个顶面
裂纹长度 $\leq$			
①大面上宽度方向及其延伸到条面的长度	20	50	70
②大面上长度方向及其延伸到顶面的长度或条、顶面上水平裂纹的长度	30	70	100

(3) 粉煤灰砖

① 砖的外形为直角六面体，尺寸 240mm×115mm×53mm。

② 根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。强度应符合表 1-6 的规定。

表 1-6 粉煤灰砖强度等级

强度级别	抗压强度/MPa		抗折强度/MPa	
	10 块平均值 $\geq$	单块值 $\geq$	10 块平均值 $\geq$	单块值 $\geq$
MU30	30.0	24.0	6.2	5.0
MU25	25.0	20.0	5.0	4.0
MU20	20.0	16.0	4.0	3.2
MU15	15.0	12.0	3.3	2.6
MU10	10.0	8.0	2.5	2.0

③ 允许偏差及外观质量应符合表 1-7 的规定。

表 1-7 允许偏差及外观质量

项 目	指标/mm		
	优等品	一等品	合格品
尺寸允许偏差			
长	±2	±3	±4
宽	±2	±3	±4
高	±1	±2	±3
对应高度差 ≤	1	2	3
每一缺棱掉角的最小破坏尺寸 ≤	10	15	25
完整面 不少于	2 个条面和 1 个顶面或 2 个顶面和 1 个条面	1 个条面和 1 个顶面	1 个条面和 1 个顶面
裂纹长度 ≤			
①大面上宽度方向的裂缝(包括延伸到条面上的长度)	30	50	70
②其他裂纹	50	70	100
层裂	不允许		

注：在条面或顶面上破坏面的 2 个尺寸同时大于 10mm 和 20mm 者为非完整面。

(4) 烧结多孔砖

烧结多孔砖是指以黏土、页岩、煤矸石、粉煤灰为主要原料，经焙烧而成的多孔砖，如图 1-1 所示。

烧结多孔砖按主要原料分为黏土多孔砖、页岩多孔砖、煤矸石多孔砖和粉煤灰多孔砖。

① 烧结多孔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：

290mm、240mm、190mm、180mm、140mm、115mm、90mm。

烧结多孔砖的孔洞尺寸应符合表 1-8 的规定。

表 1-8 烧结多孔砖孔洞尺寸

单位：mm

圆孔直径	非圆孔内切圆直径	手抓孔
≤22	≤15	(30~40)×(75~85)

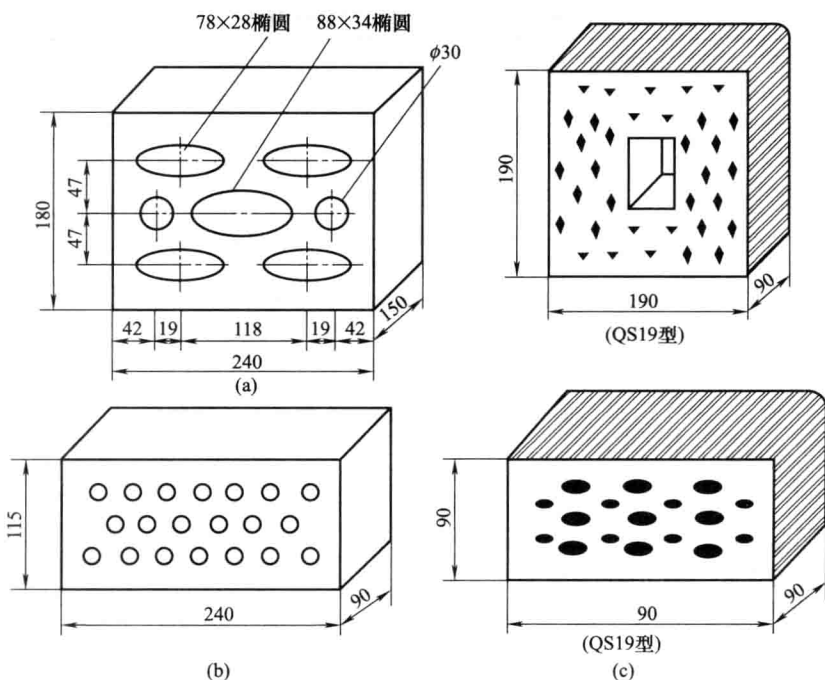


图 1-1 烧结多孔砖 (单位: mm)

② 烧结多孔砖根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。烧结多孔砖强度等级应符合表 1-9 的规定。

表 1-9 烧结多孔砖强度等级 单位: MPa

强度等级	抗压强度 平均值 $\geq$	变异系数 ≤ 0.21	变异系数 > 0.21
		强度标准值 $\geq$	单块最小抗压强度 $\geq$
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

③ 强度和抗风化性能合格的砖, 根据尺寸偏差、外观质量、孔型及孔洞排列、泛霜、石灰爆裂分为优等品、一等品和合格品三个质量等级。

④ 烧结多孔砖尺寸允许偏差应符合表 1-10 的规定。

表 1-10 烧结多孔砖尺寸允许偏差 单位: mm

公称尺寸	优等品		一等品		合格品	
	样本平均偏差	样本极差 ≤	样本平均偏差	样本极差 ≤	样本平均偏差	样本极差 ≤
290、240	±2.0	6	±2.5	7	±3.0	8
190、180						7
175、140 115	±1.5	5	±2.0	6	±2.5	7
90	±1.5	4	±1.5	5	±2.0	6

⑤ 烧结多孔砖的外观质量应符合表 1-11 的规定。

表 1-11 烧结多孔砖外观质量 单位: mm

项 目	优等品	一等品	合格品
颜色(1个条面和1个顶面)		基本一致	—
完整面 不得少于	一致	1个条面和 1个顶面	—
缺棱掉角的三个破坏尺寸 不得同时大于	1个条面和 1个顶面		
裂纹长度 ≤	10	20	30
①大面上深入孔壁 15mm 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 15mm 以上 长度方向及其延伸到顶面的 长度	60	100	120
③条、顶面上的水平裂纹长度	80	100	120
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 20mm×30mm;

② 条面或顶面上裂纹宽度大于 1mm, 其长度超过 70mm;

③ 压陷、焦花、粘底在条面或顶上的凹陷或凸出超过 2mm, 区域尺寸同时大于 20mm×30mm。

(5) 煤渣砖

煤渣砖是指以煤渣为主要原料，掺入适量石灰、石膏，经混合、压制成型、蒸养或蒸压而成的实心煤渣砖。煤渣砖可用于工业与民用建筑的墙体和基础，但用于基础或用于易受冻融和干湿交替作用的建筑部位必须使用 MU15 级与 MU15 级以上的砖。煤渣砖不得用于长期受热 200℃ 以上，受急冷急热和有酸性介质侵蚀的建筑部位。

① 煤渣砖外形为直角六面体，公称尺寸为：长 240mm、宽 115mm、高 53mm。

② 煤渣砖的强度等级应符合表 1-12 的规定。优等品的强度等级应不低于 MU15 级，一等品的强度等级应不低于 MU10 级，合格品的强度等级应不低于 MU7.5 级。

表 1-12 煤渣砖强度等级

单位：MPa

强度等级	抗压强度		抗折强度	
	10 块平均值 ≥	单块最小值 ≥	10 块平均值 ≥	单块最小值 ≥
MU20	20.0	15.0	4.0	3.0
MU15	15.0	11.2	3.2	2.4
MU10	10.0	7.5	2.5	1.9
MU7.5	7.5	5.6	2.0	1.5

注：强度等级以蒸汽养护后 24~36h 内的强度为准。

③ 煤渣砖根据尺寸偏差、外观质量、强度等级分为优等品、一等品和合格品三个质量等级。煤渣砖的尺寸允许偏差与外观质量应符合表 1-13 的规定。

表 1-13 煤渣砖尺寸允许偏差与外观质量

单位：mm

项 目		优等品	一等品	合格品
尺寸允许偏差	长度 宽度 高度	±2	±3	±4
对应高度差 ≤		1	2	3
每一缺棱掉角的最小破坏尺寸 ≤		10	20	30

续表

项 目	优等品	一等品	合格品
完整面 不少于	2个条面和1个顶面或2个顶面和1个条面	1个条面和1个顶面	1个条面和1个顶面
裂缝长度 $\leq$			
①大面上宽度方向及其延伸到条面的长度	30	50	70
②大面上长度方向及其延伸到顶面上的长度或条、顶面水平裂纹的长度	50	70	100
层裂	不允许	不允许	不允许

(6) 矿渣砖

矿渣砖是用水淬矿渣 90%、石灰 10%，加水 15%（按矿渣、石灰的总重量）拌匀、消解，活化后制模成型，经常压蒸汽养护而成。

- ① 规格。矿渣砖的规格为 240mm×115mm×53mm。
- ② 强度等级。可分为 MU10、MU15、MU20 三级。
- ③ 吸水率。其吸水率为 7%~9.5%。
- ④ 抗冻性。其抗冻性合格。
- ⑤ 容重。其容重为 2000~3000kg/m³。

(7) 碳化灰砂砖

用 85%~90%的石屑或砂、10%~15%的石灰，加水调拌均匀，压制成型，利用石灰窑的废气二氧化碳进行碳化而成，呈灰白色。

- ① 规格。碳化灰砂砖的规格为 240mm×115mm×53mm。
- ② 强度等级。可分为 MU7.5、MU10、MU15 三级。
- ③ 吸水率。其吸水率为 8%~8.75%。
- ④ 抗冻性。其抗冻性合格。
- ⑤ 容重。其容重为 1700~1800kg/m³。

碳化灰砂砖不得在水流冲刷及严重的化学侵蚀等处使用。

(8) 煤矸石砖（煤矸石半内燃砖）

煤矸石砖是由采煤带出的煤矸石经粉碎掺入少量黏土加水搅拌压制成型，干燥后焙烧而成。因其本身也是燃料，故焙烧时可节约煤 50%~60%。

- ① 规格。煤矸石砖的规格为 240mm×115mm×53mm。
- ② 强度等级。可分为 MU10、MU15、MU20 三级。
- ③ 吸水率。其吸水率为 6.8%~23%。
- ④ 抗冻性。其抗冻性合格。
- ⑤ 容重。其容重为 1400~1650kg/m³。

1.1.2 砌体工程用小型砌块

砌块是指砌筑用人造块材，外形多为直角六面体，也有各种异形的。砌块系列中主规格的长度、宽度或高度有一项或一项以上分别大于 365mm、240mm 或 115mm，但高度不大于长度或宽度的 6 倍、长度不超过高度的 3 倍。砌块系列中主规格高度大于 115mm，而又小于 380mm 的砌块称为小型砌块，简称小砌块。

小型砌块按其所用材料不同，有蒸压加气混凝土砌块、普通混凝土小型空心砌块、轻骨料混凝土小型空心砌块、粉煤灰砌块、粉煤灰小型空心砌块、石膏砌块等。

(1) 蒸压加气混凝土砌块

蒸压加气混凝土砌块是以水泥、矿渣、砂、石灰等为原料，加入发气剂，经搅拌、成型、高压蒸汽养护而成。

加气混凝土砌块一般规格的公称尺寸如下。

① 长度：600mm。

高度：200mm、240mm、250mm、300mm。

宽度：100mm、120mm、125mm、150mm、180mm、200mm、240mm、250mm、300mm。

如需要其他规格，可由供需双方协商解决。

② 加气混凝土砌块的强度级别有：A1.0、A2.0、A2.5、A3.5、A5.0、A7.5；干密度级别有：B03、B04、B05、B06、B07、B08 六个级别。