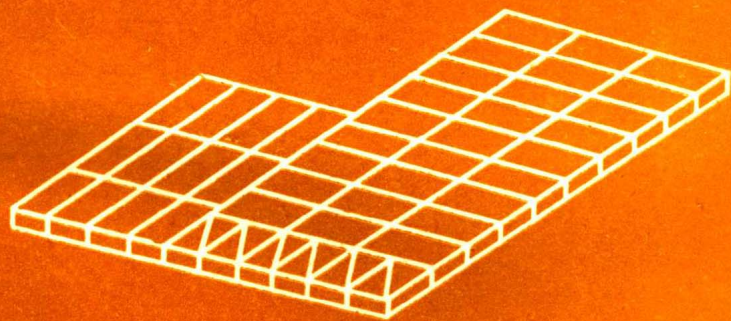


建筑中级技术工人培训自学考核丛书

砖瓦工考核应知

张述勇 冯小川 张述宁 编



北京工业大学出版社

砖瓦工考核应知

张述勇 冯小川 张述宁 编



北京工业大学出版社

内 容 提 要

本书系统地介绍了中级砖瓦工对砌体材料、砌砖(石)工程、防排水工程等方面应知应会的内容,包括:砌体材料的种类、规格、质量及性能;砖、石房屋及构筑物的一般构造;砌筑基础、清水砖墙、毛石墙、空心砖墙、烟囱、炉灶、水塔等的施工工艺和砌筑技术;坡屋面挂平瓦、铺青瓦和筒瓦,敷设下水管道以及铺砌庭院地面等的施工技术;同时介绍了砌筑工程季节施工的特点及质量检验的标准和方法。全书重点突出,通俗易懂,可作为中级砖瓦工岗位培训和自学的教材,亦可供建筑企业的技术人员、管理人员以及职业高中的学生学习参考。

砖瓦工考核应知

张述勇 等编

*

北京工业大学出版社出版发行
各地新华书店经销
北京环球科技印刷厂印刷

*

1992年9月第1版 1992年9月第1次印刷
787×1092毫米 32开本 5.125印张 113千字
印数: 1~12000册
ISBN 7-5639-0211-2/T·13 定价: 2.60元

(京)新登字212号

编 者 的 话

改革开放以来，作为我国国民经济重要产业部门的建筑业有了飞速的发展。与此同时，随着新型建筑材料的不断涌现，新的施工技术、施工工艺和施工方法的广泛应用，对企业工人的技术要求也越来越高。企业工人的业务素质和技术水平已是关系到企业生存和提高企业竞争能力的重要因素。面对当前城乡基本建设任务日益繁重，企业青年工人迅速增加的新局面，为适应今后建筑企业工人必须先培训，后持证上岗的发展趋势，北京工业大学出版社组织北京有关院校的土建专家、教师，参照国家建设部颁发的《建筑安装工人中级技术理论教学计划和教学大纲》和《土木建筑工人技术等级标准》（JGJ42—88）规定的内容和要求，结合当前建筑企业的生产实际，编写了一套“建筑工人培训、自学、考核”丛书。

这套丛书按工种和教学要求共分8册，即《实用建筑力学》、《建筑识图与构造》、《中小型建筑机械使用与保养》、《实用建筑测量》、《钢筋工考核应知》、《混凝土工考核应知》、《砖瓦工考核应知》、《防水工考核应知》。

本书为《砖瓦工考核应知》，是建筑工人中级技术理论学习的教材之一。全书按砖瓦工常用建筑材料、砌砖（石）工程、防排水工程为顺序，较系统地介绍了砌体材料、房屋及一般构筑物的构造、各种砌筑技术和施工工艺、质量检验

标准和方法等。各章后编有复习思考题，以供读者复习和掌握学习要点之用。

考虑到广大建筑工人的实际文化水平和学习特点，在本书编写过程中，尽量采用通俗易懂和形象化的语言，力图做到重点突出，针对性强；书中安排了较多插图，用以图解文的方法便于读者加深对本书内容的理解，并通过教与学使读者掌握中级砖瓦工考核应知应会的内容。

本书由张述勇、冯小川、张述宁共同编写，并由张述宁绘制了全部插图。

由于时间仓促，水平有限，不妥之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

1992年 4 月

目 录

第一章 砖瓦工常用建筑材料	(1)
第一节 砌体材料	(1)
一、烧结普通砖.....	(1)
二、承重粘土空心砖.....	(5)
三、非烧结硅酸盐类砖.....	(6)
四、砌块	(8)
五、石材	(9)
第二节 砌筑砂浆	(10)
一、砌筑砂浆用料	(10)
二、砌筑砂浆性能	(16)
三、砌筑砂浆的配制	(20)
第三节 屋面瓦与地面砖	(24)
一、屋面瓦	(24)
二、地面砖	(26)
第二章 砌砖(石)工程	(28)
第一节 基础砌筑	(28)
一、砖基础的构造形式	(28)
二、砖基础的砌筑	(29)
第二节 房屋砌筑	(31)
一、清水墙砌筑	(31)
二、砖砌体砌筑	(59)
三、毛石砌体砌筑	(79)
四、季节施工特点与要求	(87)
五、质量检验	(92)
第三节 构筑物砌筑	(98)

一、烟囱的砌筑	(98)
二、水塔的砌筑	(105)
三、炉灶的砌筑	(106)
第三章 防水、排水工程	(113)
第一节 坡屋面防水、排水施工	(113)
一、挂平瓦	(117)
二、铺青瓦	(132)
三、铺筒瓦	(138)
第二节 排水管道施工	(140)
一、排水管道的铺设工艺	(140)
二、化粪池的砌筑	(147)
第三节 铺砌面层施工	(148)
一、铺砌地面的施工	(148)
二、厂区或住宅区道路预制混凝土块路面	(154)

第一章 砖瓦工常用建筑材料

建筑材料是建造房屋必不可少的物质基础。砖瓦工是建筑材料的使用者。学会分辨建筑材料的品种和规格，了解材料的性能和用途，掌握材料的配制技术，熟悉检验材质的方法，对提高建筑施工质量具有重要意义。因此，有必要对砖瓦工常用的砖、瓦、灰、砂、石……等传统材料以及新型材料作一介绍。

第一节 砌体材料

一、烧结普通砖

烧结普通砖是指以粘土、页岩、煤矸石、粉煤灰为主要原料，制成土坯，经风干后，焙烧而成的实心砖，其中以普通粘土砖的应用最为广泛。

1. 规格、尺寸

烧结普通砖的外形为矩形体，其标准尺寸为：长240mm^①，宽115mm，厚53mm。砌筑时，如果考虑灰缝厚度为10mm，则4块砖长，或8块砖宽，或16块砖厚的长度均为1m。用这样的标准砖砌筑1m³的砌体，需用砖512块（ $4 \times 8 \times 16 = 512$ ）。目前部分农村土窑还生产一种尺寸较

① 砖长240mm相当于9.5英寸（1英寸约等于25.4mm），因此标准砖俗称“九五”砖。

小的八五砖^①，其尺寸为 $216 \times 105 \times 43\text{mm}$ 。这种砖目前主要应用于农村的房屋建筑中。

标准砖各面的名称按国家标准《烧结普通砖》(GB5101—85)的规定，其 $240 \times 115\text{mm}$ 的一面称为大面， $240 \times 53\text{mm}$ 的一面称为条面， $115 \times 53\text{mm}$ 的一面称为顶面。

2. 分类

烧结普通砖按制作方法可分为手工砖和机制砖。普通粘土砖又可分为红砖和青砖。用粘土做成的干燥砖坯，在窑中经过 $900 \sim 1000^\circ\text{C}$ 的高温焙烧，就成为红砖。如果将在窑内处于高温状态的红砖，从窑顶徐徐将水渗入，使砖内含有的高价氧化铁还原成低价氧化铁，那么出窑的就是青砖了。青砖耐久性较红砖高。

3. 强度等级

烧结普通砖（以下简称砖）的强度等级^②是按标准试验方法所测得的试件抗压强度和抗折强度来划分的。用符号MU来表示砖的强度等级，并用其抗压强度的大小表示其等级，砖按力学强度分为MU20、MU15、MU10和MU7.5四个等级。例如MU10表示抗压强度不小于 10N/mm^2 ^③（读作10牛顿每平方毫米）。砖的强度等级确定标准见表1-1。

4. 分等

在国家标准《烧结普通砖》(GB5101—85)中，根据砖的强度等级、耐久性能和外观指标将砖分为特等、一等和二等三个等级。

① 这种砖长216mm，相当于8.5英寸，故俗称“八五”砖。

② 砖的强度等级相当于以前称呼的标号，如MU10相当于100号砖。

③ 按国家标准此处应该用MPa(兆帕斯卡)， $1\text{MPa} = 1\text{N/mm}^2$ 。为了便于读者将工程制单位kgf换算成法定计量单位N，本书采用 N/mm^2 作为强度单位。

表1-1 砖的强度等级确定标准

砖的强度等级	抗压强度 N/mm ² (kgf/cm ²)		抗折强度 N/mm ² (kgf/cm ²)	
	五块砖平均值 不小于	单块砖最小 值不小于	五块砖平均值 不小于	单块砖最小 值不小于
MU20 (200)	20 (200)	14 (140)	4 (40)	2.6 (26)
MU15 (150)	15 (150)	10 (100)	3.1 (31)	2.0 (20)
MU10 (100)	10 (100)	6 (60)	2.3 (23)	1.3 (13)
MU7.5 (75)	7.5 (75)	4.5 (45)	1.8 (18)	1.1 (11)

- 注：1. 按试验结果的四项数值全部能达到强度指标者，来确定砖的强度等级。
2. 表中括号内为工程制单位的数值， $1\text{kgf/cm}^2 \approx 0.1\text{N/mm}^2$ ，强度等级一栏中的括号内数值还表示相应材料原标准规定的标号。
3. kgf/cm^2 读作千克力每平方米。

强度等级不低于MU15的，属特等砖；不低于MU10的，属一等砖；不低于MU7.5的，属二等砖。

砖的耐久性能是通过抗冻试验、泛霜试验、石灰爆裂试验、吸水率试验来确定的。

(1) 抗冻试验 试样在常温（10~20℃之间）和-15℃以下冻融循环15次后，每块砖样均须符合下列要求：

①烘干质量损失不大于2%；②被冻砖样的裂纹长度不大于对二等砖作外观检查时规定的指标，否则抗冻试验不合格。

(2) 泛霜试验 对试样按规定浸水、烘干后，若每块砖样不出现起砖粉、掉屑和脱皮现象，则认为合格。

(3) 石灰爆裂试验 是对石灰爆裂点的大小及数量加以限制,并要求试验后外观符合规定指标的试验。

(4) 吸水率试验 5块砖样试验结果的平均吸水率不大于25%的,为特等砖;不大于27%的,为一等砖;二等砖对吸水率无要求。

砖的外观检查分等指标见表1-2。

表1-2 砖的外观检查分等指标

项 目	特 等	一 等	二 等
(1) 尺寸偏差不超过 (mm): 长度	±4	±5	±6
宽度	±3	±4	±5
厚度	±2	±3	±3
(2) 两个条面的厚度相差不大于 (mm)	2	3	5
(3) 弯曲不大于 (mm)	2	3	5
(4) 杂质在砖面上造成的凸出高度不大于 (mm)	2	3	5
(5) 缺棱、掉角的三个破坏尺寸不得同时大于 (mm)	20	20	30
(6) 裂纹长度不大于 (mm):			
a. 大面上宽度方向及其延伸到条面的长度	70	70	110
b. 大面上长度方向及其延伸到顶面上的长度或条、顶面上水平裂纹的长度	100	100	150
(7) 颜色 (一条面和一顶面)	基本一致	—	—
(8) 完整面不得少于	一条面和一顶面	一条面和一顶面	—
(9) 混等率 (%)	5	16	15

注: 1. 完整面: 要求裂纹宽度中有大于1mm的长度不得超过30mm, 缺棱、掉角在条、顶面上造成的破坏面不得同时大于10×20mm。

2. 混等率: 指本等级中混入该等以下各等级产品的百分数。

在国家标准《烧结普通砖》(GB5101—85)中还规定:欠火砖、酥砖和螺旋纹砖不得作为合格品出厂。欠火砖色浅呈淡红色,有的呈土黄色,敲击时声哑,吸水率很高,强度低,故欠火砖属等外品,不准出厂。相比之下,过火砖有很高的强度,表面有釉面结疤,呈铁锈颜色,敲打时声脆、响,外形很不规则,弯曲、凸凹,不能保证砌筑质量。所以应选用边角整齐、色泽均匀的正火砖。

5. 堆放与运输

砖应按等级分别堆放,不得混杂;装卸时应避免碰撞摔扔,不准采用翻斗车倾卸。

二、承重粘土空心砖

以粘土为主要原料,经过焙烧而成的承重用竖孔空心砖叫承重粘土空心砖(简称空心砖)。空心砖具有容重低,保温性好,有较大的尺寸和足够的强度。采用空心砖可以减轻墙体重量^①的 $1/4 \sim 1/3$,以及改善墙体的热工性能。但砌筑时要求孔对孔,施工麻烦,劳动强度较大。

根据部标准JC196—75《承重粘土空心砖》的规定,空心砖的孔洞率(孔洞总面积占其所在砖面面积的百分率)须在15%以上,其主要规格有如下三种(表1-3)。

空心砖有孔的面称为大面,较长的侧面或平行于抓孔^②方向的侧面称为条面,较短的侧面或垂直于抓孔方向的侧面称为顶面。

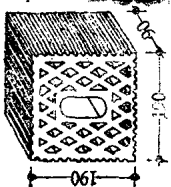
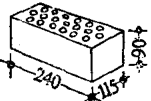
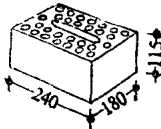
根据空心砖的强度,可将其分为MU20、MU15、MU10、

① 按国家标准,人民生活和贸易中的质量,习惯称为重量。为便于工人理解,本书仍采用重量一词。其含意系指质量,即物质的多少。

② 抓孔是为了便于工人操作而在大面中间设置的大孔。详见表1-3中KM1与KP2的图例。

MU7.5四个强度等级，并根据外观分为“一等”、“二等”两个等级。

表1-3 承重粘土空心砖规格表

代 号		KM1	KP1	KP2
图 例				
尺 寸	长 (mm)	190	240	240
	宽 (mm)	190	115	180
	厚 (mm)	90	90	115

三、非烧结硅酸盐类砖

硅酸盐类砖具有不用粘土作原料，不侵占农田，又能节省燃料，利用工业废料等优点。因此，已在房屋建筑中推广应用。但需注意，硅酸盐类砖的使用范围有一定的局限性，并按有关标准的规定来选用。

硅酸盐类砖的形体均为矩形体，其尺寸也与标准砖相同，即 $240 \times 115 \times 53\text{mm}$ 。按主要原料的不同，硅酸盐类砖有以下几种：

1. 灰砂砖

用石灰和砂子作为主要原料，经坯料制备、压制成型、高温饱和蒸汽蒸压养护而成的灰白色砌体材料，即为灰

砂砖。

灰砂砖分为MU20、MU15、MU10三个强度等级。MU15以上的灰砂砖可用于基础及其他建筑部位；MU10的灰砂砖可用于防潮层以上的建筑部位。长期受热温度高于200℃、受剧冷剧热或有酸性介质侵蚀的建筑部位，应避免使用灰砂砖。

2. 炉渣砖

用工业废料炉渣与石灰配合成型，经蒸气养护而成灰蓝色的砌体材料，即为炉渣砖。

炉渣砖分为MU15、MU10、MU7.5三个强度等级。炉渣砖可用于一般工程的内墙和非承重外墙，但在受高温、酸碱腐蚀、水侵蚀及受集中荷载的建筑部位不宜使用。

3. 矿渣砖

用水淬矿渣90%、石灰10%，加入矿渣和石灰总重量15%的水，拌匀、消解、活化后成型，经过常压蒸气养护而成的砌体材料，即为矿渣砖。

矿渣砖分为MU15、MU10二个强度等级。矿渣砖可用于一般工程的各个部位，但在受高温、酸碱腐蚀及受集中荷载等建筑部位不宜使用。

4. 粉煤灰砖

用粉煤灰65%、炉渣15%、石灰20%左右，掺1~2%石膏，加水调拌后压制成型，经过常压蒸气养护而成的灰色砌体材料，即为粉煤灰砖。

粉煤灰砖分为MU15、MU10、MU7.5三个强度等级。粉煤灰砖适用于一般工业与民用建筑的墙体和基础。当用于干湿交替和易受冻融的建筑部位时，砖的强度等级应高于MU10，并用水泥砂浆抹面。

5. 碳化灰砂砖

用石屑（或砂子）85~90%、石灰10~15%，加水调拌均匀，压制成型，利用石灰窑等产生的废气（二氧化碳）进行碳化而成的砌体材料，即为碳化灰砂砖。

碳化灰砂砖分为MU15、MU10、MU7.5三个强度等级。碳化灰砂砖可用于一般工业与民用建筑的内墙及非承重外墙，但不宜使用在受酸碱侵蚀及受集中荷载的建筑部位。

四、砌块

砌块是随着建筑技术的发展而产生的大块墙体材料。由于砌块体积大，对发展机械化施工，提高建筑装配水平，加快施工速度有一定的促进作用。目前常用的砌块有以下几种：

1. 加气混凝土砌块

用水泥、矿渣（或粉煤灰）、砂和铝粉作为原料，经过磨细、配料、浇注、发泡、切割、高压蒸汽养护以及锯切铣磨等工序制成的一种轻质多孔建筑材料，即为加气混凝土砌块。加气混凝土砌块具有容重轻、保温效能高、吸音好、规格可变性大、尺寸准确以及能锯、刨、钻孔和钉钉子等性能，是砌筑轻质隔墙、非承重围护墙的良好材料。

加气混凝土砌块的规格一般为：长600mm，宽250、500、750mm、厚50~300mm，其抗压强度为 $1.5\sim 4.0\text{N/mm}^2$ ，强度低，不能用于砌筑承重墙。

2. 混凝土空心砖块

用与普通混凝土成分一样的材料，经配合、拌和、成型、蒸汽养护后形成的空心率为64%（或58%）的大型砌块，即为混凝土空心砌块。

混凝土空心砌块的规格为：机械成型，长780~1180mm，

宽845mm，厚200mm；手工成型，长630~2130mm，宽845mm，厚180mm。混凝土空心砖块具有混凝土的一般性能，且质轻、强度高、造价低，是一种较好的墙体材料。

3. 粉煤灰硅酸盐砌块

以粉煤灰和煤渣等工业废料为主，掺入一定量的石灰、石膏，搅拌成半干硬性的混合料，振动成型，经过常压蒸气养护而成的浅灰色砌体材料，即为粉煤灰硅酸盐砌块。各地的粉煤灰硅酸盐砌块的规格并不一致，一般长为880、1080、1180mm，宽为385、380mm，厚为180、190、200、240mm。由于尺寸较硅酸盐类砖大，故称之为砌块。

粉煤灰硅酸盐砌块宜用于五层以下的住宅、学校、办公楼等民用建筑，但需做外墙粉刷，以保护墙体。不宜用在有侵蚀性气体的建筑中，也不能用于基础和地面以下的砌体中。

五、石材

凡在天然岩石中开采而得的毛料或经加工制成块状、板状的石料，统称天然石材。

石材具有比较高的硬度、抗压强度和耐久性能，又可因地制宜、就地取材，故在建设工程中用途很广。石材可作为房屋的基础、墙身，也可建造拱桥、堤坝、挡土墙、台阶、路面以及用于装饰工程。选材时应选择质地坚实、未经风化的石料作为建筑石材。用在砌筑工程上的石材一般有下列两种：

1. 毛石

毛石是由人工或爆破开采出来的不规则石块，一般要求在一个方向有300~400mm长，中部厚度不小于150mm，每

块毛石的重量约为20kg。毛石常用于墙基础、堤坝、挡土墙等工程。

2. 粗料石(块石)

粗料石是将毛石略为加工,去掉棱角而成,它的形状比毛石整齐,具有接近规则的平行六面体形状,顶面及底面较平整,并相互平行。粗料石常用于砌筑基础、墙角、勒脚等建筑部位。

第二节 砌筑砂浆

砂浆是建筑工程中不可缺少和用量很大的建筑材料。它是由无机胶结材料、细骨料和水(有时也掺入某些外加剂),按一定比例配合调制而成。砌筑砂浆是其中的一种,用来将砖、石及砌块等粘结(砌筑)成砌体。与混凝土相比,砂浆也可以称为无粗骨料混凝土。它区别于混凝土的地方在于细骨料用量大、胶结材料用量多、干燥收缩大、强度低,适用于砌筑普通粘土砖等多孔吸水性强的材料。

一、砌筑砂浆用料

(一) 胶结材料

常见的胶结材料是指能与水混合成可塑性物体,并在硬化过程中能将砂、石胶结成整体的材料。例如粘土、石灰、水泥就属于常用的无机胶结材料。下面仅介绍石灰、水泥的性能与用途。

1. 石灰

配制石灰砂浆和水泥石灰混合砂浆时所用的石灰,都是经过熟化和陈伏后的石灰膏。

石灰属于气硬性胶结材料,只能在空气中硬化,遇水将