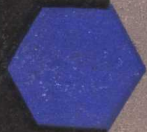


砖瓦工工艺学

重庆市建筑管理局 主编
四川科学技术出版社

人 工 建 筑
技 术
中 级
培 训 教 材



建筑工人中级技术培训教材

砖瓦工工艺学

重庆市建筑管理局 主编

四川科学技术出版社

一九八七年·成都

责任编辑：张 蓉

封面设计：朱德祥

技术设计：翁宜民

建筑工人中级技术培训教材

砖 瓦 工 工 艺 学

重庆市建筑管理局 主编

四川科学技术出版社出版

(成都盐道街三号)

四川科学技术出版社发行

四川新华印刷厂印刷

ISBN7—5364—0134—5/TU·8

统一书号：15298·349

1987年7月第1版 开本787×1092毫米1/32

1987年7月第1次印刷 字数 99 千

印数 1—11,500 册 印张 4.75

定 价：1.10 元

说 明

本《砖瓦工工艺学》于1986年元月出了试用本，并于同年8月在旅顺召开的“国家建设部中级教材审定会”上被选定为全国中级技工培训教材。本书在正式出版时根据华北、华东、西北等部分省市代表的意见作了修订。

通过本书的教学，可使学员有重点地进行现行《砖石工程施工及验收规范》和安全技术规定的学习，掌握砌体工程的工艺、技术等基本理论知识，懂得砖石结构的一般理论知识和抗震知识，了解与本工种有关的新材料、新工艺、新技术及其发展状况，了解墙体改革的方向与途径。

本书为砖瓦工的中级技术培训教材，也可作为砖工工长培训和技工学校砖工培训的参考书。

本书由朱性敦同志编写

前 言

为了贯彻国务院办公厅1984(33)号文件精神,适应中级技术教育的需要,提高广大建筑工人的技术素质,我们根据城乡建设环境保护部颁发的《建筑安装工人中级技术理论教学计划和教学大纲》的规定,结合现行施工技术的规范要求,以及近年来建筑施工的实践资料,编写了这套建筑工人中级技术培训教材。本教材由五门基础学科和六门专业学科组成,五门基础学科为《建筑识图与制图》、《建筑测量》、《建筑力学》、《建筑机械》、《建筑电工》,六门专业学科为《抹灰工工艺学》、《砖瓦工工艺学》、《钢筋工工艺学》、《混凝土工艺学》、《混凝土制品工艺学》、《石工艺学》。编写时,力求作到简明扼要,通俗易懂,以便适合具有或相当初中以上文化程度的职工自学及建安企业中级技术工人的生产指导和中级技术培训使用。本教材也可作为建筑技工学校、施工员培训班和职业高中教师和学生参考。

这套教材由重庆市建筑管理局组织编写。由局科技处、教育处、局建筑质量监督站、重庆建筑职工大学、重庆建筑职工中等专业学校以及各建安公司等单位的高级工程师、工程师、技师、教师等四十多位同志参加,其中主要编审人员有:王宜钧、张义、戴兆镛、刘锦善、甘潘光、周湘渝、李

仲书、刘顺友、古文明、陈帮祺、卢光位、黄东梅、宦秉义、张荣泽、朱性敦、郭伯威、王家强、陈兰勋、万敬国。

这套教材经过近一年的试用，受到23个省（市）自治区190多个兄弟单位的好评，被四川省建委定为四川省的建筑工程中级技术培训教材，并经城乡建设环境保护部认可，全国均可采用。为了使本教材更适合当前的需要，再次进行了修改与增补，内容更为完善，并委托四川科学技术出版社正式出版。在此，向各有关单位和参加编审的同志表示衷心的感谢。

重庆市建筑管理局

1987年1月

目 录

第一章 建筑材料	1
第一节 砖.....	1
第二节 建筑砌块.....	5
第三节 瓦.....	7
第四节 水泥.....	8
第五节 石灰.....	13
第六节 砂.....	14
第七节 水.....	15
第二章 施工准备	16
第一节 石灰膏的制备.....	17
第二节 普通砌筑砂浆的制备.....	18
第三节 微沫砂浆的制备.....	24
第四节 机具准备.....	25
第五节 班组管理准备.....	28
第三章 砌体工程	38
第一节 砖砌体的组砌.....	38
第二节 砖砌体的常规施工.....	41
第三节 砖砌体特殊部位的砌筑.....	47
第四节 砌体的受力状况.....	55
第五节 砖砌体的季节性施工.....	59

第六节	中小型砌块施工	64
第七节	砖砌体的抗震知识	68
第八节	砖砌体裂缝的原因	73
第九节	墙体改革的方向与途径	80
第四章	砖烟囱、水塔、炉灶	83
第一节	圆形砖烟囱的砌筑	83
第二节	方形砖烟囱的砌筑	91
第三节	砖砌水塔	92
第四节	砖砌炉灶	93
第五章	防、排水工程	98
第一节	瓦屋面的搭盖	98
第二节	筒拱屋面砌筑	106
第三节	拱壳砖屋面砌筑	112
第四节	地下排水管道施工	117
第六章	质量检验与安全要求	121
第一节	砖砌体的质量检查	121
第二节	平瓦屋面的质量检查	129
第三节	安全要求及规定	130
附录 I	砂浆试块的制作、养护及抗压强度取值	134
附录 II	材料参考用表 (共 7 个)	137
	复习思考题	142

第一章 建筑材料

第一节 砖

砖是我国应用最广泛的地方性建筑材料。

砖的生产量、使用量都很大，原材料来源广，生产技术较为简单。

砖的种类很多，有许多分类方法，例如：按原材料来源不同可分为粘土砖和非粘土砖两大类；按烧成否可分为烧结砖与非烧结砖两类；按制坯方法不同可分为机制砖和手工砖两类；按外观色彩不同可分为红砖、青砖、白砖等若干类；按砖型不同可分为普通砖、空心砖、异型砖等若干类。每类砖中还有若干不同的品种。兹分述如下：

一、普通粘土砖

普通粘土砖抗压强度较高，有一定的抗冻、防潮、保温性能，且耐久性较好。适用于砌筑墙基、墙身、砖柱、砖拱顶，也可用于砌筑炉灶、窑身、烟囱等。其质量要求如下：

1. 形状尺寸 普通粘土砖的标准尺寸为 $240 \times 115 \times 53$ 毫米。考虑砌体的灰缝为10毫米时，4块砖长、8块砖宽及

16块砖厚的组合长度均为1米，故也称这种砖为标准砖。

2. 外观检查 普通粘土砖根据外观质量分为一、二两个等级。检查内容是砖面、棱角、尺寸偏差是否在允许值以内，以及是否有弯曲、掉角、缺棱、裂纹等疵病。同时要求砖内部组织结实，不夹带石灰等爆裂性矿物杂质，以免影响强度。对于欠火砖（色浅、敲击声沙哑）、酥砖以及形状严重变形的砖则应作为废品处理。

3. 强度 普通粘土砖根据抗压强度分为200、150、100、75、50五个标号，见表1—1。

表1—1

强 度 指 标 号	抗压强度 (千克力/厘米 ²)		抗折强度 (千克力/厘米 ²)	
	5块平均值 不小于	单块最小 值不小于	5块平均值 不小于	单块最小 值不小于
200	200	140	40	26
150	150	100	31	20
100	100	60	23	13
75	75	45	18	11
50	50	35	10	8

注① 若试验结果的数值中，有一项达不到标号要求的四个指标之一者，应降低标号使用。

② 50号强度指标只适用于手工砖。

4. 抗冻性 砖应具有抗冻融的能力。其检查方法是：将吸水饱和的砖，在-15℃下经15次冻融循环，其干容重损失不超过2%，抗压强度降低不超过25%，即为抗冻性合格（冬季气温在-10℃以上者可以不考虑抗冻性）。

5. 吸水率 砖的吸水率高低与其质量优劣有直接的关系。

系。质量好的砖内部结构细密一致，强度高，故吸水率低。如吸水率过大，则易冻裂而遭破坏。一般要求吸水率在10~15%以内。

6. 容重 一般容重为1600~1800千克/米³。

二、粘土空心砖

粘土空心砖具有节约粘土原料，缩短生产周期，减轻建筑物自重，改善墙体保温、隔热、吸音性能的优点。

目前生产的粘土空心砖有竖孔与水平孔两种。水平孔空心砖的孔隙率一般在30%以上，容量为1100千克/米³，强度为50~100千克/厘米²，只能用于非承重墙或低层建筑。竖孔空心砖的孔隙率为20~30%，容重在1400千克/米³左右，具有较高的强度，适用于六层以下的房屋的承重墙。其标号分200、150、100、75四种。

生产粘土砖要占用耕地，于农业生产不利，故各大中城市已不生产或很少生产，代之而起的是硅酸盐类砖。硅酸盐类砖系用工业废料压制成型的，既不占用耕地，又不消耗燃料，适于因地制宜生产，故目前已广泛使用。重庆市常用的硅酸盐类砖，有蒸压灰砂砖和煤矸石砖。此外，也有一定数量的烧结页岩砖。

三、页岩砖

页岩标准小砖的标准尺寸为240×115×53毫米，页岩空心大砖的标准尺寸为240×180×115毫米。

页岩砖是以页岩为主要原料，经过破碎、磨细、加水搅拌、机械压制成型，在900~1000℃高温下煅烧制成的。容量为1800~1900千克/米³，吸水率在13~15%之间。

目前重庆地区生产的页岩标准砖（小砖）抗压强度可达

100号或100号以上。而页岩空心大砖出厂证明只有75号，所以页岩空心大砖只能用于地面标高（ ± 0.000 ）以上，在楼板下，过梁下三线小砖的高度范围内不允许使用。空心砖不得用于烟囱砌筑。

四、蒸压灰砂砖

灰砂砖系以石灰和砂子为主要原料，经成型及高压蒸气养护硬化而成，其表面较光滑，呈灰白色，较为美观，但与砂浆粘结稍差。其规格为标准砖。灰砂砖经过高压蒸养硬化后，保持着较完整的楞角和几何尺寸，其抗压强度能达200千克力/厘米²。目前已生产200号、150号、100号三个标号的产品。

灰砂砖浸水24小时后强度应符合表1—2的要求。

表1—2

标 号	抗压强度 (千克力/厘米 ²)		抗折强度 (千克力/厘米 ²)	
	10块平均值 不小于	单块最小 值不小于	10块平均值 不小于	单块最小 值不小于
200	200	150	38	28
150	150	115	30	21
100	100	75	22	14

灰砂砖的自然含水率为5—7%左右，浇水饱和状态为16%左右。在重庆地区7、8、9月份连晴高温（35℃）气候下使用，则须在使用前一天淋水润湿，在其它季节使用时一律不能淋水。若遇雨季必须注意用草席或油布覆盖。否则在砌筑时砖块太湿会产生砂浆流淌现象，严重影响砌筑质量。灰

砂砖单块干重在2.7千克左右，容量按2100千克/米³采用。

在长期受热高于200°C，受冷热交替作用或有酸性介质侵蚀的建筑部位应避免使用。由于灰砂砖表面光滑与砂浆粘结性能差，规定在窗台下及女儿墙等处须加钢筋，在外墙面粉刷前应刷107胶水泥浆一层。

五、煤矸石砖

煤矸石砖系用煤厂废料——煤矸石，经磨细、压制成型、焙烧而成，色彩近似耐火砖，敲击时发出清晰的金属声，标号可达200号，其吸水率为7%左右。所以一般不是高温季节不宜淋水。

第二节 建筑砌块

近年来，我国各地本着就地取材的方针，大量利用工业废渣制成了具有不同特点的砌块。其中有粉煤灰硅酸盐砌块、混凝土空心砌块、炉渣空心砌块、页岩陶粒混凝土多排孔砌块和钢渣碳化砌块等。这些砌块用作建筑物的墙体，具有足够的强度和刚度；能够满足隔声、隔热、保温等要求；建筑物的耐久性和技术经济效果也较好。

砌块的规格、型号与建筑的层高、开间和进深有关。砌块的长度、宽度和厚度应能满足建筑平面和建筑层高的统一模数要求；而且对砌筑门垛、独立柱、带壁柱等应有良好的适应性。同时，还应考虑门窗的模数化和砌筑宽度为100毫米的倍数的窗间墙。

一般砌块的长度应符合建筑平面模数，既要尽量减少砌块的规格，又要尽可能避免镶砖。为了使局部垂直荷载易于

扩散，砌块必须错缝搭接，砌块的长度与高度之比宜为1.5~2.5。对于空心砌块，由于孔数和孔洞形状不同，还应考虑上下皮砌块的肋、壁、孔均能对准，便于错缝和纵横交叉搭接，使砌块全部实体均可一起承重，以充分发挥其力学性能。砌块的高度应适应各类建筑物层高范围内的墙高，并综合考虑纵横墙搭接、门窗高度、有无门窗过梁和圈梁及楼板的搁置等。目前，粉煤灰砌块的高度大都为380毫米，加灰缝20毫米，每皮高400毫米，基本上可少镶砖，能够满足一般住宅层高的要求。

砌块的厚度不仅要与建筑平面模数相适应，而且要考虑强度、构造和热工要求。目前，国家规定用“三模”数列（开间、进深均为300毫米的倍数），则砌块厚度也应为300毫米。但在非采暖区，仅从强度和构造要求方面考虑，空心砌块厚度用200毫米（成型机生产）和180毫米（卧式平模生产），粉煤灰砌块厚度为180~200毫米均可满足建筑预制和施工的要求。

砌块的重量应控制在200~300千克以下，以便预制、运输和安装。规格亦不应过多，以5~6种为宜，表1~3所示为我国几个地区生产的粉煤灰砌块的规格。

加气混凝土砌块是用水泥、矿渣、砂和铝粉等原料经过磨细、配料、浇注、切割、蒸压养护等工序制成的一种轻质多孔的建筑材料，它具有重量轻、保温性能好、吸音佳的特性，是砌筑轻质隔墙及围护墙的良好材料。在框架结构隔墙中、屋面隔热层中已大量采用。

加气混凝土块容重有500千克/米³、700千克/米³两种，这种材料比水还轻，初放入水中在未吸水饱和时，可浮

在水面上。其抗压强度为30~50千克力/厘米²。

表1-3

粉煤灰砌块规格(毫米)

项 次	规 格	生 产 地 区		
		济 南	上 海	广 州
1	主规格	1185×385×200	880×380×190	880×385×190
2	副规格	885×385×200	580×380×190	580×385×200
3		685×385×200	480×380×190	480×385×200
4		485×385×200	280×380×190	280×385×200
5		385×385×200		185×385×200
6		285×385×200		880×290×200

加气混凝土砌块规格:

125×300×600 125×390×600

100×200×300 100×300×600

100×300×300 200×300×300

200×300×600 200×250×600

第三节 瓦

一、瓦的品种

1. 青瓦(蝴蝶瓦、布瓦、土瓦) 青瓦的规格一般为:长170~230毫米,宽150×230毫米,厚8~12毫米。

青瓦的质量无统一规定。一般瓦片中不得含有杂质,不得有翘曲、欠火、裂缝等缺陷。好的青瓦尺寸相同,色泽一致,轻敲时声音清亮。

2. 平瓦 平瓦的种类较多,主要的有粘土平瓦和水泥

平瓦两种。粘土平瓦的规格为： $(360\sim400)\times(222\sim240)\times(14\sim16)$ 。

粘土平瓦要求表面光滑、平整、质地坚实、尺寸规则、不翘、不裂；并要求具有良好的抗冻性，即经冻融循环15次后，无任何分层、开裂、缺边、掉角等破坏现象。

3. 其它瓦 筒瓦、筒板瓦的质量要求同青瓦。琉璃瓦绚丽多采，坚实耐用，多用于艺术要求高的大屋顶，质量要求也较高。

二、瓦的保管

瓦最易破损，运输、堆放时要稳拿轻放，尽量减少转运次数。堆放瓦的场地应尽量靠近施工建筑物，不同规格的瓦应分别堆放。通常青瓦应立放成条形堆垛，高度以5~6层为宜；平瓦应将长边侧立堆放，最好是一顺一倒合紧靠拢，堆放成长条形，高度以5~6层为宜。

第四节 水 泥

一、水泥的种类

常见的水泥分硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥（简称普通水泥）、矿渣硅酸盐水泥（简称矿渣水泥）、火山灰质硅酸盐水泥（简称火山灰水泥）、粉煤灰硅酸盐水泥（简称粉煤灰水泥）五个品种。硅酸盐水泥是纯熟料水泥，不掺任何混合料。其它几种水泥则是在硅酸盐水泥熟料中加入一定数量的混合料（如页岩、高炉矿渣、火山灰、粉煤灰），并加入适量的石膏磨细制成。此外，还有特殊用途的水泥，如高强、快硬、耐酸、耐热、膨胀等不同性质的水泥以及装饰面

层用的白水泥等。

二、水泥的标号

水泥的标号是根据水泥各龄期的抗压与抗折强度确定的，其中以28天抗压强度为主要依据。同一种水泥，由于它的组成成分不同，其强度也各不一样。水泥的主要成分为：

硅酸三钙 $3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ，含量37~60%；

硅酸二钙 $2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$ ，含量15~37%；

铝酸三钙 $3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$ ，含量7~15%；

铁铝酸四钙 $4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$ ，含量10~18%；

我国水泥标号的测定，过去采用的是“硬练法”。它是将一分水泥和三分砂子，按0.3~0.4的水灰比配成水泥胶砂，用重锤击打成型，制成 $7.07\times 7.07\times 7.07$ 厘米的试块进行抗压试验，和制成“8”字形试块进行抗拉试验而得来的。

1977年后我国已统一改用“软练法”测定。它是将一分水泥和二点五分砂子，按0.44~0.46的水灰比配成水泥胶砂，经过振动成型，制成 $40\times 40\times 66$ 的矩形试块进行抗压、抗折试验而得来的。

“软练法”比“硬练法”采用的水灰比稍大，而用砂量则稍小，因此更接近于当前现场施工的实际情况。同时，采用振动成型的方法比之重锤击打的方法更为简易可行。

实施水泥新标准，废止硬练标号，改为软练标号，最突出的一点是提高了水泥质量。如，全国矿渣水泥将普遍提高30~50号，解决了过去硬练标号矿渣水泥偏高的虚假现象。软练硬练强度全国平均关系见表1—4。

过去人们习惯认为，软练水泥的225、275、325、425、525、625六个标号，相应地可与硬练水泥的300、350、400、