

铁路工程施工技术学习丛书

砖 瓦 工

铁道部华北铁路工程局主编



铁路工程施工技术学习丛书

砖 瓦 工

铁道部华北铁路工程局主编

人 民 铁 道 出 版 社

1 9 6 5 年 • 北 京

本书介绍砖瓦工作的基本知識及操作技术。书中主要内容有：砖、瓦、砂、石、石灰、水泥等主要材料的性能、規格及选用条件；砖石工程的劳动組織，施工方法，操作技术；屋面工程、抹灰工程、飾面工程中各种工作的要求和进行方法。

本书供铁路基建施工部門培养技术工人用。

铁路工程施工技术学习丛书

砖 瓦 工

铁道部华北铁路工程局主編

人民铁道出版社出版

(北京市霞公府甲24号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 010 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

人民铁道出版社印刷厂印

书号1983 开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印张 $2 \frac{1}{8}$ 字数 46 千

1965年4月第1版

1965年5月第1版第2次印刷

印数 18,000冊〔累〕28,000冊 定价(科二)0.20元

目 录

第一章	材料	1
第一节	砖	1
第二节	瓦	5
第三节	砂	8
第四节	石	9
第五节	石灰	10
第六节	水泥	11
第七节	耐火砖	14
第八节	材料的运输及保管	15
第二章	砖石工程	17
第一节	劳动组织	17
第二节	砂浆	18
第三节	砌毛石基础施工方法	22
第四节	砖的组积	25
第五节	砌砖操作方法	30
第六节	砌砖施工方法	34
第七节	烟囱	41
第八节	冬季施工	43
第三章	屋面工程	50
第一节	粘土瓦(或水泥瓦)的施工	50
第二节	波形石棉水泥瓦的施工	52
第四章	抹灰工程	54
第一节	准备工作	54
第二节	施工方法	55
第五章	饰面工程	60

第一章 材 料

第一节 砖

一、建筑用砖：一般用粘土坯焙烧而成。按其用途可分为砌筑用砖和饰面用砖两种。

砌筑用砖包括普通粘土砖、空心砖、铺路砖以及矿渣粘土砖等。

(一) 普通粘土砖

普通粘土砖分为手工砖和机制砖两种，颜色有红砖和青砖之分。

1. 手工砖由于土质成份与焙烧程度的不同，产品尺寸不齐，颜色深浅也不一致，质量较低，容易破碎。

2. 机制砖尺寸规则，压力均匀，组织紧密，强度较大，比手工砖质量高。机制砖也有红砖青砖之分，其性质相似，但青砖的耐碱性和耐久性较强，因颜色关系，在使用上不如红砖普遍。普通粘土砖的标准尺寸为 $240 \times 115 \times 53$ 毫米；容重 $1,600 \sim 1,800$ 公斤/立方米；物理性能规定如表1—1。

表 1—1

物 理 性 能	一 等 砖	二 等 砖	三 等 砖
平均抗压强度 (公斤/平方厘米)	100	75	50
平均抗折强度 (公斤/平方厘米)	20	18	18
吸水率(%)	8~16	8~18	8~20
在 -15°C 低温下不破裂不发生痕跡的最低冻融次数	15	15	15

3. 粘土砖的焙烧温度为 $900\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，欠火的红砖为淡红色或黄色，强度低质量轻，吸水率在25%以上，敲之声哑；过火的红砖多呈弯曲状，铁锈色，带有结疤，强度大，吸水率在8%以内。欠火的青砖为黄灰色，强度小，击之声哑；过火的为焦黑色，强度高，击之声音响亮。

(二) 空心砖

空心砖是用塑性较好、含杂质较少的粘土制坯焙烧而成。外形为长方体，中间贯通孔眼，垂直于砖面，有长方形、正方形或圆形几种。孔眼的数目不等，有三孔、四孔、六孔及九孔的，排列成一行、两行或三行。主要用途可作混凝土骨架建筑的外墙，内部的隔墙。因自重较轻，能减少建筑物的荷重，降低工程造价，并具有隔音、防潮及隔热等优点。

空心砖目前尚无国家标准，常用的尺寸为 $200\times 300\times 300$ 毫米及 $50\times 290\times 290$ 毫米等，其物理性能如表1—2。

表1—2

物 理 性 能	一 等 砖	二 等 砖	三 等 砖
平压平均抗压强度 (公斤/平方厘米)	100	75	50
立压平均抗压强度 (公斤/平方厘米)	150	125	100
平均抗折强度 (公斤/平方厘米)	20	18	16
吸水率 (%)	8~18	8~18	8~18
抗冻性在 -15°C 下不破裂不发生痕迹的最低冻融次数	15	15	15

炉碴、煤灰制成的空心砖抗压强度为25公斤/平方厘米。

(三) 铺路砖

俗称缸砖。用塑性良好，含砂砾浮石及石灰质等杂质较

少的粘土制成。质地坚实，强度较高，并富有韧性。一般均为黑红色或紫褐色。

铺路砖无统一的标准规格。常用尺寸为 $250 \times 120 \times 65$ 毫米或 $250 \times 120 \times 75$ 毫米两种。容重为 $1,900 \sim 2,100$ 公斤/立方米。要求面平棱直，尺寸合乎规定，烘烧均匀，断面组织坚实密致，敲击时发出清脆的声音。

(四) 矿碴粘土砖

矿碴粘土砖是用普通粘土，掺入50%以内的矿碴细粒制坯烘烧而成。矿碴粒径不宜超过5毫米。矿碴粘土砖的优点是：自重较轻，抗冻性较高，抗压强度与普通砖相同，抗折强度比普通砖稍高，质地坚固，成本比普通砖低廉。矿碴粘土砖的尺寸和质量要求均与普通粘土砖略同。

二、饰面用砖：是用瓷土或粘土压制而成，有毛面及釉面两种，可制成各种颜色及花纹，专用于装饰墙面及铺砌地面。饰面砖按其用途分为墙面砖、铺地砖、外墙皮砖、马赛克及水泥花砖等。

(一) 墙面砖

墙面砖俗称瓷砖，一般为白色，采用瓷土制坯，表面涂釉烘烧而成。具有不透水，耐磨，抗蚀及不导电等性能，表面洁白光滑，多用于铺砌室内墙壁及浴室、厕所等墙面。其缺点是导热性较大。吸水率不超过18%。

墙面砖的外形分为正方、长方、圆边、压顶、阴阳角等几种，尺寸大小不一。长方形砖一般为 $153 \times 76 \times 6$ 毫米，正方形砖为 $150 \times 150 \times 6$ 或 $100 \times 100 \times 6$ 或 $50 \times 50 \times 6$ 毫米等几种。要求表面平整棱直，符合规定尺寸，色泽一致，正面不得有熏黄之处，棱角没有残缺、翘曲等现象。

(二) 铺地砖

铺地砖是用高级塑性粘土混合其他色料制成。有白、

黄、紫、绿等颜色，可拼成各种图案，用以铺砌室内地面。

砖的品质分为一等品、二等品两种。砖的形状，一般有正方形、长方形、六角形、四边形（梯形）、五边形，还有各种不同的异形压顶砖、阴阳角线砖等。

铺地砖要求表面无翘曲现象，棱角完整，尺寸符合规定，互相撞击时发出清脆而无破裂的声音，吸水率不超过5%。砖的尺寸，长方形为 $150 \times 75 \times 15$ 或 $100 \times 50 \times 10$ 毫米；正方形为 $150 \times 150 \times 15$ 或 $100 \times 100 \times 10$ 毫米等规格。

（三）外牆皮砖

外牆皮砖是用粘土制成的，专供装饰建筑物外牆之用。一般有红、白及米黄等颜色，可拼成各种简单图案，常用于艺术性建筑。

外形一般为长方形，尺寸大小不一致。长度最大为265毫米，最小为77毫米；宽度均为113毫米；厚度多为17毫米，最厚者为30毫米。吸水率规定平均不大于15%。

（四）马赛克

马赛克可分为瓷土釉面及缸砖质两种，是一种面积较小的饰面用砖。有正方形、六角形及菱形等形状，在使用上以正方形和六角形最为普遍，一般尺寸为16~32毫米。马赛克有各种颜色，白色的多用于铺砌卫生间地面，彩色的多用于拼制图案。由于马赛克的体积太小，按块拼接不易整齐，一般均按规定图案，预先反贴在图案纸上，以便工地使用。

（五）水泥花砖

水泥花砖是用水泥、砂和各种颜料配制，经养护而成的一种铺地用砖。砖面有花纹，美观坚实，一般多用于铺砌大厅及礼堂等地面。

水泥花砖普通均做成方形，常见的尺寸为 $200 \times 200 \times 25$ 毫米及 $100 \times 100 \times 20$ 毫米等，其他要求与饰面砖相似。

第二节 瓦

铺盖屋面的瓦，按所用原料不同，可分为粘土瓦、水泥瓦、石棉水泥瓦及石板瓦等。

一、粘土瓦：

粘土瓦是用塑性较好的粘土焙烧而成。主要为防水泄水之用，要求质轻、瓦薄、吸水率小。常用的粘土瓦大致有平瓦、脊瓦、小青瓦及琉璃瓦等。

1. 平瓦

平瓦是一般砖木结构房屋使用的一种复盖材料，分机制和手工制两种。机制平瓦表面光滑、平整，质地坚实，尺寸规则；手工制品质量较差。

平瓦的实际面积为 400×240 或 360×220 毫米，有青红两种颜色。每块瓦的标准重量为 $3 \sim 3.5$ 公斤。

平瓦的物理性能 抗折强度规定：在干燥条件下不得小于60公斤；在吸水达到饱和状态时，复盖一平方米面积的瓦，总重量不得超过55公斤。含水饱和的瓦，应在 -15°C 低温下，进行冻融循环试验15次但不产生开裂、分层、缺边及掉角等破损现象。

2. 脊瓦

脊瓦专用于搭盖屋脊。制造原料、性能及质量要求与平瓦大致相同。脊瓦的规格尺寸，常用的有 380×190 或 410×200 及 440×200 毫米等三种，每米约需 $2 \sim 3$ 块。

3. 小青瓦

小青瓦是我国旧式房屋最普遍应用的一种屋面复盖材料，制造原料为普通粘土，多为手工制品。瓦为弧形，一般均为青灰色。无统一规格，习惯上是按每块瓦的重量作为标准，分18、20、22、24市两等数种。外形比较粗糙，尺寸大

小很不一致。

4. 琉璃瓦

琉璃瓦是专供艺术建筑用的一类特种瓦料，用粘土制坯，表面涂釉经焙烧而成。色泽鲜明，外形美观，富有东方民族特色。琉璃瓦为半圆形筒状，分盖瓦、底瓦、檐头瓦等几种，铺盖时筒瓦向上，底瓦向下，檐头瓦用于屋檐。檐头瓦的一端多带有飞禽、兽类及花卉等塑型。

琉璃瓦的特点是坚实、不透水，经久耐用，惟价格昂贵。瓦的一般尺寸为：盖瓦 279×127 毫米，底瓦 279×203 毫米。

二、水泥瓦：

水泥瓦是用水泥和砂拌和，加水后模制成型，经养护硬化而成。或用矿渣代替砂子，以减轻自重。水泥瓦包括水泥平瓦及脊瓦两种，质量较粘土瓦脆，而且容易破碎。

水泥瓦的规格质量无统一标准，各地产品的尺寸，稍有不同。

北京地区平瓦为 340×200 毫米；

东北地区平瓦为 385×235 毫米；

西北地区平瓦为 350×200 毫米；

华北地区平瓦为 406×254 及 305×203 毫米。

水泥瓦的物理性能大致如表 1—3。

表 1—3

物 理 性 能	一 等 品	二 等 品	三 等 品
平均抗压强度 (公斤/平方厘米)	80	70	60
吸水率 (%)	6~8	6~10	6~12
抗冻性 (在 -15°C 下循环冻融不破损次数)	15	15	10
不透水性应大于 (小时)	24	24	24

三、石棉水泥瓦：

石棉水泥瓦是用石棉纤维与水泥混合经压制而成，张幅较大，自重较轻，具有防火、防潮、防蚀及防寒等性能。多用于工厂厂房及仓库、料棚等屋面，也可用作隔墙、顶棚材料。

石棉水泥瓦按照外形，分为大波瓦、中波瓦、小波瓦、平瓦及脊瓦等。

常用规格尺寸如表 1—4。

表 1—4

名 称	长度	宽度	厚度	弧高	波数	重 量	面积	有效面积
	毫 米				(个)	(公斤)	(平方米)	
大波瓦	2800	994	8	50	6	40~46	2.81	2.27
大波瓦	1650	994	6	50				
中波瓦	1200	690	6	33	5.5	10~11	0.80	0.70
小波瓦	1820	725	8	14~17	11.5	20~22	1.32	1.10
小波瓦	1820	720	6					
平 瓦	1820	850	8			20~25		
脊瓦 (人字形)	850	180×2	8			5~5.5	0.34	0.31
脊瓦 (人字形)	914	254	8					

外观质量要求：尺寸符合规定，瓦身平直无翘曲现象，瓦面无裂纹及缺角掉边之处。

石棉水泥瓦的物理性能如表 1—5。

表 1—5

物 理 性 能	大 波 瓦	中 波 瓦	小 波 瓦
橫向抗折强度(公斤)	不低于260	不低于140	不低于170
纵向抗折强度(公斤)			不低于100
吸水率 (%)	不低于28	不低于28	不低于28
耐热性	能經受25次100°C ~ 110°C 的浸水試驗, 不发生龟裂和起层。		
耐寒性	能經受10次-17°C ~ +22°C 的耐寒試驗, 不发生龟裂和起层。		

注：厚 6 毫米的小波瓦橫向抗折强度可不低于130公斤，纵向抗折强度可不低于80公斤。

四、石板瓦：

石板瓦系由天然岩石块经加工劈制成为薄片瓦状的一种屋面复盖材料。颜色一般为灰黑色，具有很高的大气抵抗性和耐久性，还具有良好的不透水性、抗冻性及耐火性。抗折强度不低于150公斤/平方厘米。缺点为自重较大。

石板瓦的尺寸沒有一定规格，常用尺寸为250×150×5毫米，较大的有600×350×8毫米。外形为长方形或菱形。采用石板瓦复盖屋面的为数不多，主要为临近岩石产区，利用就地取材的便利条件，非岩石产区地方，很少应用。

第三节 砂

砂子系由硬质岩石经自然解体而产生。普通使用的多为石英砂，其中带有部分长石颗粒，雲母片及其他矿物杂质。质地坚硬，强度较大。砂子按产地不同，可分为河砂、海砂、湖砂及山砂等。河砂、海砂、湖砂因长期遭受流水冲刷，砂粒多呈圓形，表面光滑。山砂则具有尖锐的棱角，表面粗糙。山砂与水泥浆间的粘结力，强于河砂及海砂，但和

易性以河砂为最好。山砂含粘土及有机物较多，使用时必须经过冲洗干净，海砂则含有石灰质颗粒及蚌壳碎片，容易破碎，影响工程质量，尤其海砂含有盐质，不宜作建筑用。

在选择砂时，除应考虑质量外，还应尽量就地取材，以节约资金。砂子的颜色一般均为黄色，也有灰黑色及白色的。颗粒尺寸应在0.15~5毫米之间，须具有粗细适度的粒度级配。按照砂粒粗细普通可分为三级：粗砂平均粒径不小于0.5毫米；中砂平均粒径不小于0.35毫米；细砂平均粒径不小于0.25毫米。

砂子在干燥状态下的单位体积重量约为1,500公斤/立方米，如加以振动，可增为1,600~1,700公斤/立方米。

砂中有害物质的含量不得大于表1—6所列数值。

表1—6

有害物 质	为 害 原 因	含量 (以重量計)
1.粘土、泥污、灰尘	减低水泥浆的强度	5 %
2.粘土細粉	阻碍砂与水泥間的正常胶結	5 %
3.硫化物及硫酸盐	侵蚀水泥	1 %
4.云母	减损水泥浆間的胶結能力	0.5 %
5.有机物	分解后对水泥发生侵蚀	用比色試驗时，試液顏色不得較标准顏色深

第四节 石

砌石工程中用的石料，一般可分为规则的与不规则的两种。有规则的石料，均经过不同程度的加工，具有平行六面体，为条石、方石、板石、圆柱石等。不规则的石料沒有一定的外形，普通称为乱毛石，主要用在建筑物基础和勒角部分。

石料的质量要求：石质应一致，不含粘土杂质，无裂纹水痕及风化等现象。乱毛石每块重量以15~30公斤为宜，重2~5公斤的小石块不得多于每批毛石体积的10%。

各种岩石的主要性质如表1—7。

表1—7

岩石名称	容重(吨)	抗压强度 (公斤/平方厘米)	吸水率 (%)	耐用年度
花 崗 岩	2.5~2.7	1,100~1,800	<1	75~200
石 灰 岩	1.0~2.4	220~1,400	2~5	20~40
砂 岩	2.2~2.5	470~1,400	<10	20~200
大 理 岩	2.6~2.7	700~1,100	<1	40~100
石 板 岩	2.7~2.8	980~2,100	<1	

第五节 石灰

石灰是用含碳酸钙较多的石灰石，经过800~1000°C高温焙烧而成的气硬性胶凝材料。一般为白色或黄灰色块状，单位容重为800~1000公斤/立方米，比重为3.1。在一般情况下，一公斤石灰能产生灰浆1.8~2.5升。生石灰块磨细所得的成品，称为生石灰粉，具有快干，强度大的特点，便于冬季施工。

生石灰加水熟化后，成为粉状，称为熟石灰。生石灰在空气中因湿化而产生粉末，起了化学变化，失去胶粘作用，所以粉末愈多，则质量愈差。

建筑用的生石灰，一般质量规定是：石灰内不允许含有煤碴、石块及其他杂质。凡烧透的块灰，均为白色与灰黄色块状，粉末少，重量轻，组织均匀，全部断面硬度相同。欠火的块灰，断面中部的颜色深于边缘，用指甲刻试，中部较

硬，边缘较软，重量比烧透的块灰重，如投入盐酸内，立即发生沸腾现象，并排出碳酸气。过火的块灰，表面呈玻璃状结晶，颜色暗淡为灰黑色，质地坚实。

第六节 水泥

水泥是一种矿物质水硬性胶结材料，具有与水结合而硬化的特性。在建筑工程方面常用的水泥有以下几种。

一、硅酸盐水泥：

硅酸盐水泥又称普通水泥，是以适当成分的石灰石、粘土等生料煅烧到 $1,000\sim 1,500^{\circ}\text{C}$ 部分熔融，成为以硅酸钙为主要成分的熟料，加入适量石膏，磨成细粉而成。

松散水泥的单位容重为 $1,100\sim 1,300$ 公斤/立方米，密实的体积容重为 $1,600\sim 1,900$ 公斤/立方米，比重为 $3\sim 3.2$ 。

硅酸盐水泥的优点是：

1. 具有良好的抗冻性，适用于严寒地区的水下工程；
2. 早期强度高，3天龄期的抗压强度达到28天强度的 $40\sim 50\%$ 左右；
3. 凝结时间快，初凝不早于45分钟，终凝不迟于12小时。

缺点是：

1. 水化热高，不适用于大体积混凝土结构；
2. 抗水性低；
3. 抵抗氯化物、硫酸盐、碱及酸类腐蚀的能力较差。

使用范围是：

1. 一般地上工程，不受浸水作用的地下工程。
2. 无侵蚀性但受严重冰冻的工程。
3. 需要早期达到设计强度的工程。
4. 受热工程。

硅酸盐水泥的抗压抗拉强度不得低于表 1—8 所列数值。

表 1—8

水 泥 标 号	抗 压 强 度 (公斤 / 平方厘米)			抗 拉 强 度 (公斤 / 平方厘米)		
	3 天	7 天	28 天	3 天	7 天	28 天
200		100	200		12	18
250		140	250		12	18
300		180	300		15	22
400	160	260	400	15	19	24
500	220	350	500	19	23	27
600	260	420	600	21	27	32

二、火山灰质硅酸盐水泥:

火山灰质硅酸盐水泥简称火山灰质水泥,是在硅酸盐水泥熟料中按水泥成品重量均匀的掺入20~50%火山灰质水硬性混合材料,并按需要加入适量的石膏,磨成细粉而成。

火山灰质水泥松散体积的重量为850~1,150 公斤/立方米,比重为2.85~3.00,颜色为淡红色。

火山灰质水泥的优点是:

1. 耐水性最强;
2. 对硫酸盐类侵蚀的抵抗力较高;
3. 水化热低;
4. 后期强度较大。

缺点是:

1. 早期强度低,凝结较慢;
2. 抗冻性较差;

3. 干缩性和吸水性大。

使用范围是：

1. 最适用于地下水工程。
2. 适用于大体积的混凝土工程。
3. 适用于蒸汽养护方法制造的混凝土工程。
4. 由于泌水性较小，凝结较慢，适用于集中搅拌，运输较远的混凝土及砂浆。

火山灰质水泥的强度规定不得低于表 1—9 数值。

表 1—9

水 泥 标 号	抗 压 强 度 (公斤 / 平方厘米)		抗 拉 强 度 (公斤 / 平方厘米)	
	7 天	28 天	7 天	28 天
200	90	200	11	18
250	110	250	11	18
300	140	300	14	22
400	190	400	18	24
500	270	500	22	27

三、矿渣硅酸盐水泥：

矿渣硅酸盐水泥简称矿渣水泥。是在硅酸盐水泥熟料中按水泥成品重量均匀地掺入20~85%的经过淬冷处理的炼铁炉矿渣，并按需要加入适量石膏，磨成细粉而成。

矿渣水泥的单位重量与硅酸盐水泥相近似，比重为2.85~3.00，其特性与火山灰质硅酸盐水泥相似，有较好的耐热性；抗蚀能力不如火山灰质水泥，但比硅酸盐水泥强；抗冻性与硅酸盐水泥大致相同；水热化比其他水泥低；抗水性较硅酸盐水泥高；早期强度低，后期强度高，凝结较慢。矿渣