



建筑业农民工职业技能培训教材
土建工程系列

砌 筑 工

BRICKLAYER

建设部干部学院 主编

依据《国家职业标准》及住房和城乡建设部颁布的
《土木建筑职业技能岗位培训计划大纲》要求编制

华中科技大学出版社

www.hustpas.com 中国·武汉

建筑业农民工职业技能培训教材

砌 筑 工

建设部干部学院 主编

华中科技大学出版社
中国·武汉

内 容 提 要

本书是按原建设部、劳动和社会保障部发布的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》内容,结合农民工实际情况,系统地介绍了砌筑工的基础知识以及工作中常用材料、机具设备、基本施工工艺、操作技术要点、施工质量验收要求、安全操作技术等。主要内容包括房屋建筑构造与建筑识图的基本知识,砌筑工程材料,砌筑工程工具设备,砌筑工程施工基本技术,季节性施工,成品保护,质量验收标准,常见质量问题及防治措施,文明施工,砌筑工安全操作技术。本书做到了技术内容最新、最实用,文字通俗易懂,语言生动,并辅以大量直观的图表,能满足不同文化层次的技术工人和读者的需要。

本书是建筑业农民工职业技能培训教材,也适合建筑工人自学以及高职、中职学生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

砌筑工/建设部干部学院 主编

—武汉:华中科技大学出版社,2009.5

建筑业农民工职业技能培训教材.

ISBN 978-7-5609-5303-8

I. 砌… II. 建… III. 砌筑—技术培训—教材 IV. TU754.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 049561 号

砌筑工

建设部干部学院 主编

责任编辑:王 亮

封面设计:张 璐

责任监印:张正林

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)武昌喻家山

邮 编:430074

发行电话:(022)60266190 60266199(兼传真)

网 址:www.hustpas.com

印 刷:华中科技大学印刷厂

开本:710mm×1000mm 1/16

印张:7.25

字数:146 千字

版次:2009 年 5 月第 1 版

印次:2009 年 12 月第 2 次印刷

定价:13.00 元

ISBN 978-7-5609-5303-8/TU·590

(本书若有印装质量问题,请向出版社发行科调换)

《建筑业农民工职业技能培训教材》

编审委员会名单

主编单位:建设部干部学院

编 审 组:(排名按姓氏拼音为序)

边 嫫 邓祥发 丁绍祥 方展和 耿承达

郭志均 洪立波 籍晋元 焦建国 李鸿飞

彭爱京 祁政敏 史新华 孙 威 王庆生

王 磊 王维子 王振生 吴月华 萧 宏

熊爱华 张隆新 张维德

前 言

为贯彻落实《就业促进法》和(国发〔2008〕5号)《国务院关于做好促进就业工作的通知》文件精神,根据住房和城乡建设部〔建人(2008)109号〕《关于印发建筑业农民工技能培训示范工程实施意见的通知》要求,建设部干部学院组织专家、工程技术人员和相关培训机构教师编写了这套《建筑业农民工职业技能培训教材》系列丛书。

丛书结合原建设部、劳动和社会保障部发布的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》,以实现全面提高建设领域职工队伍整体素质,加快培养具有熟练操作技能的技术工人,尤其是加快提高建筑业农民工职业技能水平,保证建筑工程质量和安全,促进广大农民工就业为目标,按照国家职业资格等级划分的五级:职业资格五级(初级工)、职业资格四级(中级工)、职业资格三级(高级工)、职业资格二级(技师)、职业资格一级(高级技师)要求,结合农民工实际情况,具体以“职业资格五级(初级工)”和“职业资格四级(中级工)”为重点而编写,是专为建筑业农民工朋友“量身订制”的一套培训教材。

同时,本套教材不仅涵盖了先进、成熟、实用的建筑工程施工技术,还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识,力求做到了技术内容最新、最实用,文字通俗易懂,语言生动,并辅以大量直观的图表,能满足不同文化层次的技术工人和读者的需要。

丛书分为《建筑工程》、《建筑安装工程》、《建筑装饰装修工程》3大系列23个分册,包括:

一、《建筑工程》系列,11个分册,分别是《钢筋工》、《建筑电工》、《砌筑工》、《防水工》、《抹灰工》、《混凝土工》、《木工》、《油漆工》、《架子工》、《测量放线工》、《中小型建筑机械操作工》。

二、《建筑安装工程》系列,6个分册,分别是《电焊工》、《工程电气设备安装调试工》、《管道工》、《安装起重工》、《钳工》、《通风工》。

三、《建筑装饰装修工程》系列,6个分册,分别是《镶贴工》、《装饰装修木工》、《金属工》、《涂裱工》、《幕墙制作工》、《幕墙安装工》。

本书根据“砌筑工”工种职业操作技能,结合在建筑工程中实际的应用,针对建筑工程施工材料、机具、施工工艺、质量要求、安全操作技术等做了具体、详细的阐述。本书内容包括房屋建筑构造与建筑识图的基本知识,砌筑工程材料,砌筑工程工具设备,砌筑工程施工基本技术,季节性施工,成品保护,质量验收标准,常见质量问题及防治措施,文明施工,砌筑工安全操作技术。

本书对于正在进行大规模基础设施建设和房屋建筑工程的广大农民工工人和技术人员都将具有很好的指导意义和极大的帮助,不仅极大地提高工人操作技能水平和职业安全水平,更对保证建筑工程施工质量,促进建筑安装工程施工新技术、新工艺、新材料的推广与应用都有很好的推动作用。

由于时间限制,以及编者水平有限,本书难免有疏漏和谬误之处,欢迎广大读者批评指正,以便本丛书再版时修订。

编 者

2009年4月

目 录

第一章 房屋建筑构造与建筑识图的基本知识	1
第一节 房屋的基本组成	1
第二节 建筑识图的基本知识	1
一、识图的基本常识	1
二、建筑识图的基本技能	4
第二章 砌筑工程材料	8
第一节 砖	8
一、烧结普通砖	8
二、蒸压灰砂砖	8
三、烧结多孔砖	8
四、烧结空心砖	8
五、粉煤灰砖	9
第二节 石材	9
一、石材分类	9
二、石材加工的质量要求	9
三、石材的技术性能	10
第三节 小型砌块	10
一、普通混凝土小型空心砌块	10
二、蒸压加气混凝土砌块	11
三、粉煤灰砌块	11
第四节 砌筑砂浆	12
一、砌筑砂浆作用与种类	12
二、砌筑砂浆材料	12
三、塑化材料	13
四、砂浆的技术要求	14
五、影响砂浆强度的因素	14
六、砌筑砂浆的拌制	15
第五节 瓦	15
一、黏土平瓦	15
二、小青瓦	16
第三章 砌筑工程工具设备	17
第一节 手工工具	17

一、砌筑工具	17
二、备料及其他工具	17
第二节 机械设备	19
一、砂浆搅拌机	19
二、垂直运输设备	21
三、砌块施工机械	22
第三节 检测工具	23
第四节 脚手架	24
一、脚手架的种类	24
二、脚手架的使用要点	25
第四章 砌筑工程施工基本技术	26
第一节 常用的砌筑技术	26
第二节 砌砖工程	30
一、普通砖砌筑	30
二、多孔砖砌筑	41
三、空心砖砌筑	43
四、砖墙面勾缝	44
第三节 砌石工程	45
一、砌毛石	45
二、砌料石	47
第四节 砌小砌块工程	48
一、砌混凝土空心小砌块	48
二、砌加气混凝土小砌块墙	51
三、砌粉煤灰砌块墙	52
四、砌小砌块工程质量要求	53
第五节 小型构筑物	54
一、烟囱	54
二、圆烟囱砌筑	56
三、方烟囱砌筑	60
四、化粪池	61
第六节 地面工程施工	63
一、地面砖的类型和材质要求	63
二、地面构造层次和砖地面适用范围	64
三、地面砖铺砌施工要点	65
四、铺筑乱石路面	67

第七节 屋面工程施工	68
一、屋面瓦的施工	68
二、小青瓦屋面	70
第五章 季节性施工	73
第一节 冬季施工	73
一、冬季施工的基本要求	73
二、冬季砌筑工程施工方法	74
第二节 雨季施工	75
第三节 暑期施工	76
第六章 成品保护	77
第一节 砖砌体的成品保护	77
第二节 混凝土小型空心砌块砌体	77
第三节 石砌体	77
第四节 填充墙砌体	78
第五节 配筋砖砌体	78
第七章 质量验收标准	79
第一节 砌体工程质量要求	79
第二节 混凝土小型空心砌块砌体	80
第三节 石砌体	81
第四节 填充墙砌体	83
第五节 配筋砖砌体	84
第八章 常见质量问题及防治措施	85
第一节 砖砌体	85
一、砖砌体组砌混乱	85
二、砖缝砂浆不饱满,砂浆与砖黏结不牢	85
三、砂浆强度不足	86
四、轴线和墙中心线混淆	86
五、基础标高存在偏差	86
六、清水墙游丁走缝	86
七、“螺丝”墙	87
八、清水墙勾缝不符合要求	87
九、墙面留置阴槎,接槎不严	88
十、墙面渗水	89
第二节 混凝土小型砌块砌体	89
一、墙体产生滑移、严重的导致倒塌	89

二、墙体隔热性能差、墙体内表面温度高	90
第三节 配筋砌体	91
一、水平钢筋安放质量缺陷	91
二、垂直钢筋位移	91
第四节 加气混凝土砌块、轻型混凝土小砌块填充墙	92
一、填充墙与混凝土柱、梁、墙连接不良	92
二、墙面抹灰裂缝、起壳	92
第五节 墙体裂缝	92
一、地基不均匀下沉引起墙体裂缝	92
二、温度变化引起的墙体裂缝	93
三、大梁处的墙体裂缝	93
第九章 文明施工	94
第十章 砌筑工安全技术	95
第一节 安全操作规定	95
第二节 一般要求	97
第三节 砌筑安全要求	98
第四节 挂瓦安全要求	99
附录	
附录一 砌筑工职业技能等级要求	100
附录二 砌筑工职业技能考核试题	103
参考文献	107

第一章 房屋建筑构造与建筑识图的基本知识

第一节 房屋的基本组成

民用建筑的基本组成,如图 1-1 所示。构成房屋的构配件有:基础、内(外)墙、柱、梁、楼板、地面、屋顶、楼梯、门窗以及阳台、雨篷、女儿墙、压顶、踢脚板、勒脚、明沟或散水、楼梯梁、楼梯平台、过梁、圈梁、构造柱等。

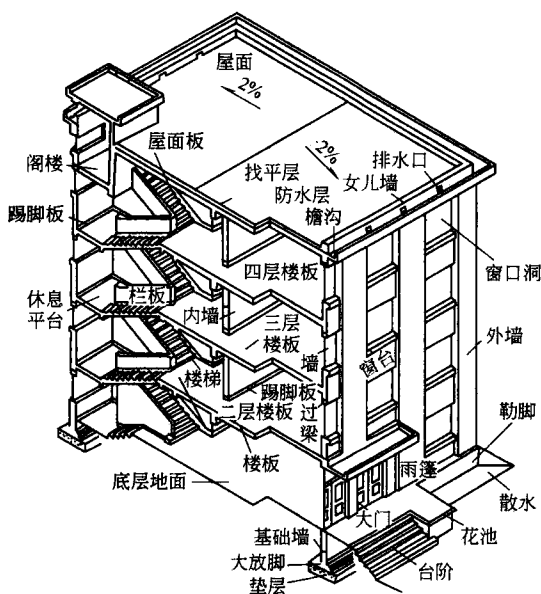


图 1-1 民用建筑的组成

第二节 建筑识图的基本知识

一、识图的基本常识

1. 比例

图纸的比例,应为图形与实物相对应的线性尺寸之比。比例的大小,是指其比值的大小,如 $1:100$ 大于 $1:200$ 。比例的符号为“:”,比例应以阿拉伯数字表示,如 $1:50$ 、 $1:100$ 、 $1:200$ 等。

比例宜注写在图名的右侧,字的基准线应取平,比例的字高宜比图名的字高小一号或是两号。

2. 字体

图纸上所需书写的文字、数字或符号等,均应笔画清晰、字体端正、排列整齐;标点符号应清楚正确。

文字的字高,应从如下系列中选用:3.5、5、7、10、14、20 mm。

3. 轴线

施工图中的轴线是定位、放线的重要依据。凡承重墙、柱、梁或屋架等主要承重构件的位置都应进行轴线编号,凡需确定位置的建筑局部或构件,都应注明其与附近轴线的尺寸。定位轴线采用细单点长画线绘制,其端部是细实线圆(直径为8~10 mm),圆圈内注明编号。

平面图中定位轴线的编号,横向用阿拉伯数字由左至右依次编号,竖向用大写字母从下至上顺序编写。字母数量不够时,可用双字母(如AA、BB)或单字母加下脚注(如A₁);当平面图组合较复杂,可采用分区编号,当平面图为圆形平面时,其径向轴线宜用阿拉伯数字表示,从左下角开始,按逆时针顺序编写,其圆周轴线宜用大写字母表示,从外向内顺序编写,附加轴线定位的编号,以分数表示。分母表示前一基本轴线的编号,分子表示附加轴线的编号,分子编号采用阿拉伯数字,如图1-2所示。

4. 标高

标高是表示建筑物某一部位或地面、楼层等的高度,以米(m)为单位,精确到小数点后三位数(总平面图中为两位数)。

标高分为相对标高和绝对标高。绝对标高:我国以青岛黄海平面为基准,将其高程定为零点。地面地物与基准点的高差称为绝对标高;相对标高:建筑标高是以房屋首层室内的高度作为零点,写作±0.000来计算房屋的相对高差。其高差称为标高,如图1-3所示。

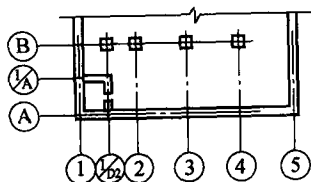


图 1-2 定位轴线的编号顺序

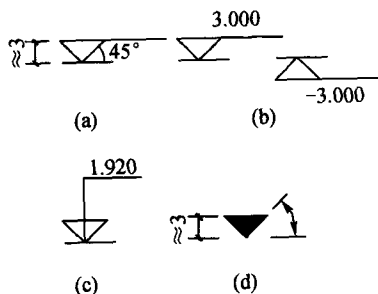


图 1-3 标高符号及规定画法

5. 尺寸标注

国家标准规定,图纸上除标高和总平面图中的尺寸以米(m)为单位外,其他图纸中凡未注明单位的尺寸均以毫米(mm)为单位,如图 1-4 所示。

图纸上的尺寸标注包括尺寸界线、尺寸线、尺寸起止符和尺寸数字四个基本要素。

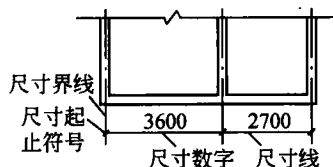


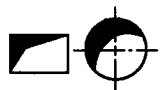
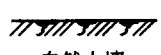
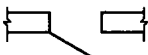
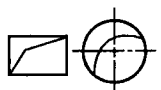
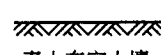
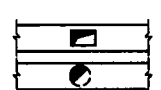
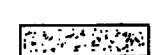
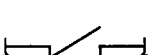
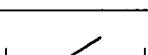
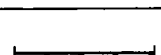
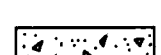
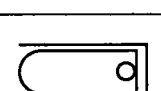
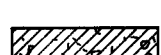
图 1-4 尺寸的组成

6. 常用建筑构件和材料图例

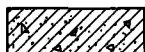
常用建筑构件和材料应按表 1-1 所示图例画法绘制。

表 1-1

常用建筑构件和材料图例

 门洞	 孔洞	 自然土壤
 单扇门	 坑槽	 素土夯实土壤
 双扇门	 烟道	 砂、灰土
 双向单扇弹簧门	 中间腰楼梯	 普通砖
 双向单扇弹簧门	 封闭式电梯	 空心砖
 转门	 洗手盆	 混凝土
 窗	 澡盆	 钢筋混凝土

续表

		
高窗	污水池 地漏	毛石砌体
		
可见检查口	消防栓	木材
		
不可见检查口	配电盘	加气钢筋混凝土

二、建筑识图的基本技能

1. 平面图

建筑平面图是假想用一水平的剖切平面沿房屋的门窗洞口将整个房屋切开,移去上半部分,对其下半部分作出水平剖面图,称为建筑平面图。

建筑平面图它表达了建筑物的平面形状,走廊、出入口、房间、楼梯卫生间等的平面布置,以及墙、柱、门窗等构配件的位置、尺寸、材料和做法等内容的图样。

建筑平面图是建筑施工图中最重要、最基本的图纸之一,它用以表示建筑物某一层的平面形状和布局,是施工放线、墙体砌筑、门窗安装、室内外装修的依据。

建筑平面图反映了以下 8 个方面内容:

(1)通过图名可以了解这个建筑平面图表示的是房屋的那一层平面,比例根据房屋的大小和复杂程度而定。建筑平面图的比例宜采用 1:50、1:100、1:200。

(2)建筑物的朝向、平面形状、内部的布置及分隔,墙(柱)的位置。

(3)纵横定位轴线及其编号。

(4)门窗的种类,门窗洞口的位置,开启的方向、门窗及门窗过梁的编号。

(5)尺寸标注。

1)外部三道尺寸:总尺寸、轴线尺寸(开间及进深)、细部尺寸(门窗洞口、墙垛、墙厚等)。

2)内部尺寸:内墙墙厚、室内净空大小、内墙上门窗的位置及宽度等。

3)标高:室内外地面、楼面、特殊房间(卫生间、盥洗室等)楼(地)面、楼梯休息平台、阳台等处建筑标高。

(6)剖面图的剖切位置、剖视方向、编号。

(7) 配件及固定设施的定位,如阳台、雨篷、台阶、散水、卫生器具等,其中吊柜、洞槽、高窗等用虚线表示。

(8) 有关标准图及大样图的详图索引。

2. 立面图

为了表示房屋的外貌,通常将房屋的四个主要的墙面向与其平行的投影面进行投射,所画出的图纸称为建筑立面图。

立面图表示建筑的外貌、立面的布局造型,门窗位置及形式、立面装修的材料、阳台和雨篷的做法以及雨水管的位置。立面图是设计人员构思建筑艺术的体现。在施工过程中,立面图主要用于室外装修。

立面图主要反映以下 6 点内容:

(1) 建筑立面图的比例与平面图的比例一致,常用 1:50、1:100、1:200 的比例尺绘制。

(2) 室外地面以上的外轮廓、台阶、花池、勒角、外门、雨篷、阳台、各层窗洞口、挑檐、女儿墙、雨水管等的位置。

(3) 外墙面装修情况,包括所用材料、颜色、规格。

(4) 室内外地坪、台阶、窗台、窗上口、雨篷、挑檐、墙面分格线、女儿墙、水箱间及房屋最高顶面等主要部位的标高及必要的高度尺寸。

(5) 有关部位的详图索引,如一些装饰、特殊造型等。

(6) 立面左右两端的轴线标注。

3. 剖面图

剖面图通常是假想用 一个或多个垂直于外墙轴线的铅垂剖切平面将整幢房屋剖开,经过投射后而得到的正投影图,称为建筑剖面图。

建筑剖面图主要用来表达房屋内部沿垂直方向各部分的结构形式、组合关系、分层情况构造做法以及门窗高、层高等,是建筑施工图的基本样图之一。

剖面图主要反映以下 6 点内容:

(1) 剖面图的比例应与建筑平面图、立面图一致,宜采用 1:50、1:100、1:200 的比例尺绘制。

(2) 表明剖切到的室内外地面、楼面、屋顶、内外墙及门窗的窗台、过梁、圈梁、楼梯及平台、雨篷、阳台等。

(3) 表明主要承重构件的相互关系,如各层楼面、屋面、梁、板、柱、墙的相互位置关系。

(4) 标高及相关竖向尺寸,如室内外地坪、各层楼板、吊顶、楼梯平台、阳台、台阶、卫生间、地下室、门窗、雨篷等处的标高及相关尺寸。

(5) 剖切到的外墙及内墙轴线标注。

(6) 需另见详图部位的详图索引,如楼梯及外墙节点等。

4. 详图

详图是将平、立、剖面图中的某些部位需详细表述用较大比例而绘制的图纸。

详图的内容包括较广泛,凡是在平、立、剖面图中表述不清楚的局部构造和节点,都可以用详图表述,其内容主要有以下几个方面:

- (1)细部或部件的尺寸、标高。
- (2)细部或部件的构造,材料及做法。
- (3)部件之间的构造关系。
- (4)各部位标准做法的索引符号。

5. 看图的方法、要点和注意事项

(1)看图的方法。

归纳起来是六句话“由外向里看,由大到小看,由粗到细看,图纸(详图)与说明穿插看,建施(建筑施工)与结施(结构施工)对着看,水电设备最后看”。

一套图纸到手后,先把图纸分类,如建施、结施、水电设备安装图和相配套的标准图等,看过全部的图纸后,对该建筑物就有了一个整体的概念。然后再针对性地细看本工种图纸的内容。砌筑工要重点了解砌体基础的深度、大放脚情况、墙身情况,使用的材料、砂浆类别,是清水墙还是混水墙,每层多高,圈梁、过梁的位置,门窗洞口位置和尺寸,楼梯和墙体的关系,特殊节点的构造,厨卫间的要求,注意预留孔洞和预埋件,墙体的锚拉情况等。

(2)看图的要点。

全套图纸,不能孤立地看单张图纸,还要注意图纸间的联系。看图要注意如下要点。

1)平面图。

要从首层看起,逐层向上直到顶层。而且首层平面图要详细看,这是平面图最重要的一层。

看平面图的尺寸,先看控制轴线间尺寸。把轴线关系搞清楚,弄清开间、进深的尺寸和墙体的厚度,门垛尺寸,再看外形尺寸,逐间逐段核对有无差错。

核对门窗尺寸、编号、数量及其过梁的编号和型号。

看清楚各部位的标高,复核各层标高并与立面图、剖面图对照是否吻合。

弄清各房间的使用功能,加以对比,看是否有什么不同之处及墙体、门窗增减情况。

对照详图看墙体、柱的轴线关系,是否有偏心轴线的情况。

2)立面图。

对照平面图的轴线编号,看各个立面图的表示是否正确。

将四个立面图对照起来看,是否有不交圈的地方。

弄清外墙装饰所采用的材料及使用范围。

3)剖面图。

对照平面图核对相应剖面图的标高是否正确,垂直方向的尺寸与标高是否符合,门窗洞口尺寸与门窗表的数字是否吻合。

对照平面图校核轴线的编号是否正确,剖切面的位置与平面图的剖切符号是否符合。

校对各层楼地面、屋面的做法与设计说明并与立面图对照是否有矛盾。

4)详图。

查对索引符号,明确使用的详图,防止差错。

查找平、立、剖面图上的详图部位,对照轴线仔细核对尺寸、标高、避免错误。

认真研究细部构造和做法,选用材料是否科学,施工操作有无困难。

第二章 砌筑工程材料

第一节 砖

砖是指砌筑用的人造小型块材,外形多为直角六面体,其长度不超过 365 mm,宽度不超过 240 mm,高度不超过 115 mm。也有各种异形砖。

一、烧结普通砖

烧结普通砖又称普通黏土砖、标准砖,是以黏土、页岩、煤矸石、粉煤灰为主要原料,经过焙烧而成的。

烧结普通砖的外形为矩形体,长 240 mm、宽 115 mm、厚 53 mm。240 mm×115 mm 的面称为大面,240 mm×53 mm 的面称为条面,115 mm×53 mm 的面称为顶面。

烧结普通砖按其抗压强度及抗折强度分为 MU10、MU15、MU20、MU25、MU30 五个强度等级。

二、蒸压灰砂砖

蒸压灰砂砖是以石灰和砂为主要原料,经坯料制备、压蒸压灰砂砖外形为矩形体,长 240 mm、宽 115 mm、高 53 mm。

蒸压灰砂砖按其抗压强度及抗折强度分为 MU10、MU15、MU20、MU25 四个强度等级。15 级以上的砖可用于基础及其他建筑部位。10 级砖可用于防潮层以上的建筑部位。

三、烧结多孔砖

烧结多孔砖是以黏土、页岩、煤矸石为主要原料,经焙烧而成,其孔洞率不小于 15%,孔的尺寸小而数量多。

烧结多孔砖的外形为直角六面体,有 M 型及 P 型两种。M 型多孔砖长 190 mm、宽 190 mm、高 90 mm。P 型多孔砖长 240 mm、宽 115 mm、高 90 mm。

烧结多孔砖按其抗压强度及抗折强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。

四、烧结空心砖

烧结空心砖是以黏土、页岩、煤矸石为主要原料,经焙烧而成的。孔洞率不