



“十二五”职业教育国家规划教材  
经全国职业教育教材审定委员会审定

国家中职示范学校重点建设专业系列教材

# 建筑工种实训

JIANZHU GONGZHONG  
SHIXUN

○主编 刘琳 张威



江苏凤凰教育出版社



凤凰职教

## 图书在版编目(CIP)数据

建筑工种实训/刘琳,张威主编:—南京:江苏教育出版社,2013.7(2017.4重印)  
ISBN 978-7-5499-2889-7

I. ①建… II. ①刘…②张… III. ①建筑工程—中等专业学校—教材 IV. ①TU

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 119416 号

## 内 容 提 要

本教材介绍了九个建筑工种的训练内容,包括砌筑工种实训、抹灰工种实训、外墙外保温工种实训、钢筋工种实训、模板工种实训、脚手架工种实训、防水工种实训、镶贴工种实训、测量放线工种实训,每个工种实训内容都包括了项目导入、学习目标、实训准备(包括工具准备、理论知识准备、安全知识准备)、实训任务四个主要内容。

本教材可作为五年制高职、三年制中职学校建筑类专业的工种实训课的教材,也可作为建筑类劳务人员的培训教材。

“十二五”职业教育国家规划教材

书 名 建筑工种实训

---

主 编 刘 琳 张 威  
责任编辑 杨小军 张 晨  
出版发行 江苏教育出版社  
地 址 南京市湖南路1号A楼,邮编:210009  
出 品 江苏凤凰职业教育图书有限公司  
网 址 <http://www.ppve.cn>  
印 刷 三河市鑫鑫科达彩色印刷包装有限公司  
厂 址 河北省廊坊市三河市李旗庄崔家窑  
电 话 0316-3456566  
开 本 787毫米×1092毫米 1/16  
印 张 14  
版 次 2013年7月第1版 2017年4月第4次印刷  
标准书号 ISBN 978-7-5499-2889-7  
定 价 29.80元  
批发电话 025-83658830  
盗版举报 025-83658873

---

图书若有印装错误可向当地经销商申请调换  
提供盗版线索者给予重奖

# 项目一

# 砌筑实训

## 项目导入

砌筑实训是以《砌筑工》为基础,结合职业学校学生生理条件和心理状态开发的实训项目。传统砌筑工是根据施工要求,使用手工工具或机械,利用砂浆或其他黏合材料,按建筑物、构筑物设计技术规范要求,将砖、石、砌块,砌铺成各种形状的砌体和屋面铺、挂瓦的建筑工程施工人员。砌筑是砌筑工程中最基本的工作,砌筑实训内容主要介绍以普通空心砖(KP1)为材质的墙体的施工,通过实训学习,完成实训作业,达成学习目标。



## 学习目标

- 掌握砌筑材料的性能知识及常用工具的使用方法。
- 掌握墙体砌筑的基本操作技能。
- 掌握墙体砌筑的基本施工工序。
- 掌握墙体砌筑质量评定标准的内容以及常用的质量检测方法。
- 理解砌筑工团结合作、安全生产、文明施工的基本原则。
- 理解砌筑工种敬业精神的重要性。



## 实训准备

### 一、实训工具准备

#### 1. 施工工具

- (1) 瓦刀:铁制工具,形状像刀,用来砍断砖瓦涂抹泥灰(图 1-1)。
- (2) 大铲:铁制工具,用来铲起灰浆(图 1-2)。
- (3) 刨锃:铁制工具,用来砍断砖(图 1-3)。
- (4) 托线板:用于挂垂直,板的中间有标准线,附有线坠。
- (5) 卷尺:测量工具,用来准确放样图纸(图 1-4)。
- (6) 线锤:由锤头与线构成,用来测准垂直度与水平度(图 1-5)。
- (7) 皮数杆:一般为木制工具(自制),上刻每一皮砖高度及每一皮砖间灰缝厚度(图 1-6)。
- (8) 水平尺:便于携带,用于检验、测量、划线、设备安装、工业工程的施工(图 1-7)。



图 1-1 瓦刀

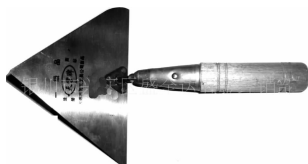


图 1-2 大铲



图 1-3 刨钐



图 1-4 卷尺



图 1-5 线锤

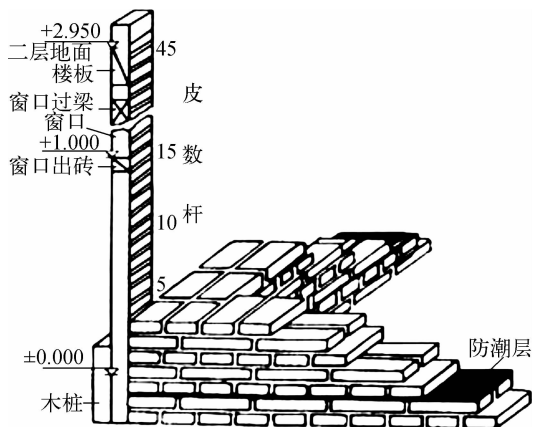


图 1-6 皮数杆



图 1-7 水平尺

## 2. 施工辅助工具

- (1) 墨斗:用于划线(图 1-8)。
- (2) 红蓝铅笔:用于划线(图 1-9)。
- (3) 灰斗:轻便灰浆移动工具(图 1-10)。
- (4) 灰槽:可移动灰浆拌制器具(图 1-11)。
- (5) 水桶:用于盛拌和水(图 1-12)。
- (6) 砖夹子:轻便移动工具,用于搬、卸砖块(图 1-13)。
- (7) 铁锹:用于少量灰浆拌制,为传统人力拌制工具(图 1-14)。
- (8) 砂浆搅拌机(搅拌器):用于灰浆拌制,为电动拌制工具(图 1-15、1-16)。



图 1-8 墨斗

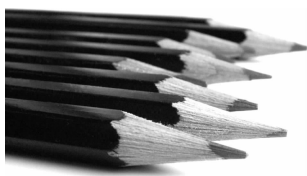


图 1-9 铅笔



图 1-10 灰斗



图 1-11 灰槽



图 1-12 水桶



图 1-13 砖夹子



图 1-14 铁锹



图 1-15 砂浆搅拌器



图 1-16 砂浆搅拌机

### 3. 检测工具

工程质量检测器,如图 1-17 所示。



图 1-17 工程质量检测器



图 1-18 固定工位



图 1-19 活动工位

### 4. 实训工位

(1) 固定工位、如图 1-18 所示。

(2) 活动工位、如图 1-19 所示。

## 二、理论知识准备

### (一) 材料准备

#### 1. 砌筑用砖

(1) 普通烧结砖:是以黏土、页岩、煤矸石、粉煤灰为主要原料经烧制而成的普通砖。为

保护耕地,黏土砖已被禁止使用,目前建筑工程大量采用空心砖和多孔砖(图 1-20)。

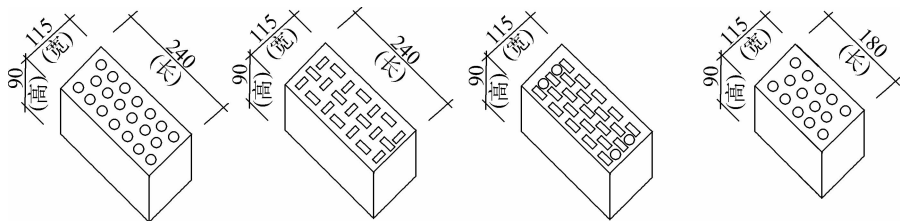


图 1-20 空心砖和多孔砖

(2) 硅酸盐砖:包括蒸压灰砂砖、粉煤灰砖、煤渣砖、矿渣砖、煤矸石砖等(图 1-21)。

它们都是以各自主要原料,加以一定数量的其他材料,经坯料制备、压制成型、蒸压养护而成的实心砖。

### 2. 砌筑砌块

砌筑砌块分为粉煤灰硅酸盐砌块、普通混凝土小型空心砌块、蒸压加气混凝土砌块等。这些砌块的性能各不相同,要注意各自的使用特点,详见《建筑工程施工技术》。

### 3. 砌筑砂浆(图 1-22)

(1) 水泥砂浆是由水泥和沙按照一定比例混合搅拌而成,强度高,用于基础砌筑。

(2) 混合砂浆是在水泥砂浆中加入石灰膏或黏土膏制成。有一定的强度和耐久性,且和易性和保水性好,用于地面以上的砌体砌筑。

(3) 石灰砂浆是由石灰膏和沙子按一定比例搅拌而成。有一定的强度和耐久性,且和易性和保水性好,多用于一般墙体中。

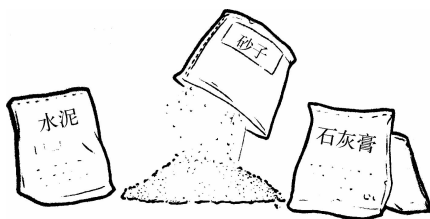


图 1-22 砌筑砂浆

## (二) 组砌方法

### 1. 砖砌体的组砌原则

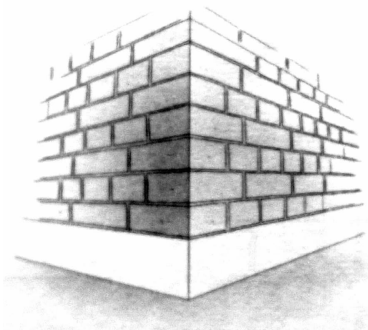


图 1-23 错缝搭接

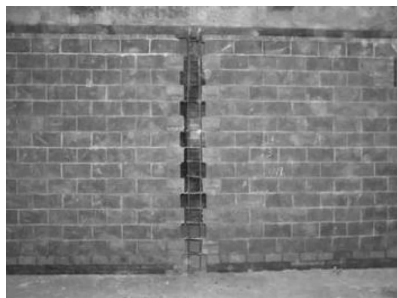


图 1-24 未错缝搭接

(1) 砌体必须错缝:砖砌体是将砖利用砂浆填缝和粘结砌成墙体或柱。为保证整体性,砖必须错缝搭接(图 1-23),咬合严密,使外力分散传递,如不错缝搭接,砌体会被破坏(图 1-24)。咬缝不得小于砌块长度的四分之一。

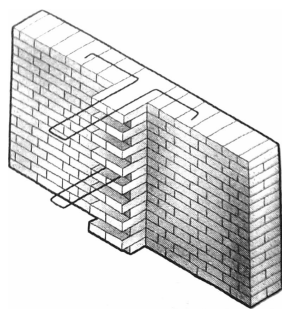


图 1-25 直槎

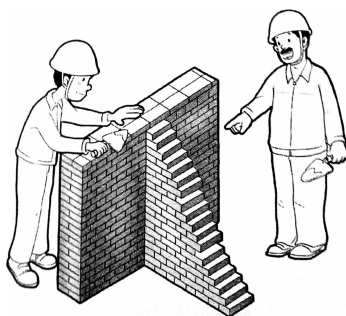


图 1-26 斜槎

(2) 控制水平灰缝厚度:砌体灰缝一般规定为 8~12 mm,以 10 mm 为宜。

(3) 墙体之间要接槎连接。

(4) 墙体连接的接槎:墙体与墙体之间的连接要牢固,才能保证房屋墙体整体性。两道相接的墙体不能同时砌筑时,应在先砌的墙上留出槎,也叫做留槎。后砌的墙体,要镶入接槎内,也叫做咬槎(图 1-27)。留槎有直槎(图 1-25)与斜槎(图 1-26)。

(5) 砌体中砖位置的名称,如图 1-28 所示。

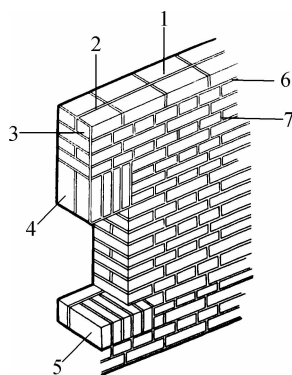


图 1-27 咬槎

1—顺砖;2—花槽;3—丁砖;4—立砖;  
5—陡砖;6—水平灰缝;7—竖直灰缝



图 1-28 中砖位置名称

## 2. 砌砖方法

(1) 一顺一丁砌法：一顺一丁又称满顶满条组砌法，上下灰缝错开  $1/4$  砖长。

七分头(约 180 mm)，就是砍掉砖的  $3/10$ 。工程中用七分头砖，来调整砖的搭接位置(图 1-29~1-32)。

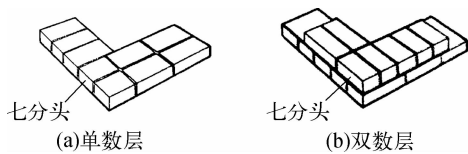


图 1-29 一顺一丁墙大角砌法示意图(一砖墙)

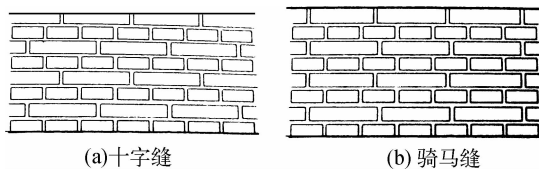


图 1-30 一顺一丁砌法示意图

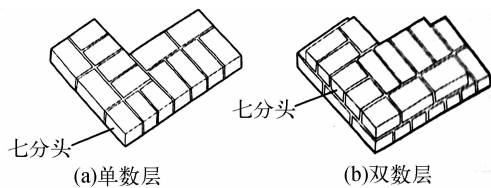


图 1-31 一顺一丁墙大角砌法示意图(一砖半墙)



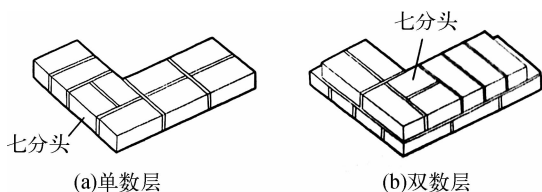


图 1-32 一顺一丁内七分头砌头示意图

(2) 梅花丁砌法: 又称包式或十字式砌法, 即砖墙上采用两块顺砖夹一块丁砖的砌法。梅花丁砌法砖缝整齐、美观, 适合清水外墙, 因顺丁交替, 工效低于一顺一丁(图 1-33)。

(3) 三顺一丁砌法: 由三皮全顺砖一皮全丁砖砌成, 适合一砖半以上的墙体, 此砌法外墙美观, 砌筑快, 整体性较差(图 1-34)。

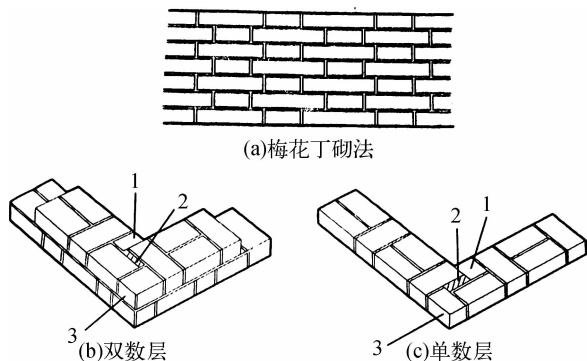


图 1-33 梅花丁和大角砌法示意图

1—半砖; 2—1/4 砖; 3—七分头

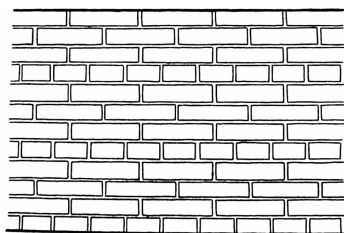


图 1-34 三顺一丁砌法

(4) 全顺砌法: 全部顺砖砌筑, 错缝 1/2, 适合于砌半砖墙(图 1-35)。

(5) 全丁砌法: 全部由丁砖砌筑, 错缝 1/4 砖长, 适合砌筑烟囱、窨井等(图 1-36)。



图 1-35 全顺砌法

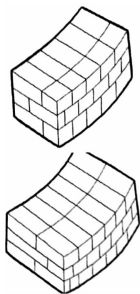


图 1-36 全丁砌法



(6) 二平一侧砌法: 用二皮砖平砌, 一皮砖侧砌, 费工, 但省砖, 适合于 180 和 300 厚的墙(图 1-37)。

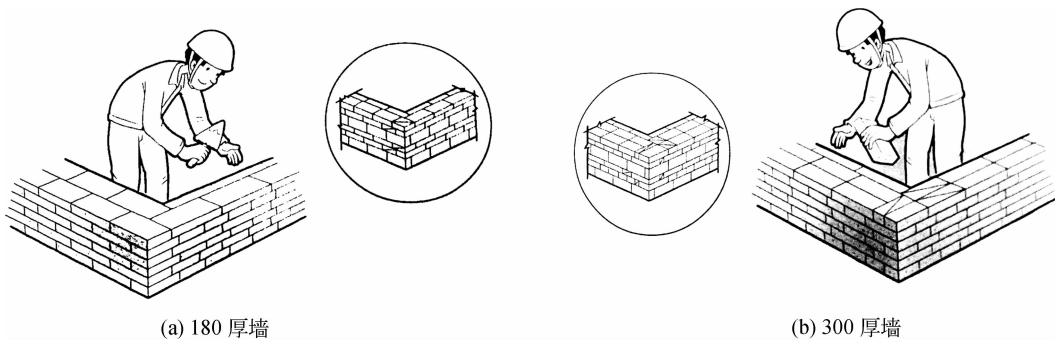


图 1-37 二平一侧砌法示意图

(7) 矩形砖柱的组砌方法(图 1-38):

- ① 各皮砖竖缝至少错开 1/4 砖长。
- ② 不能先砌四周砖后填心。
- ③ 每班砌筑高度不超过 1.8 m。

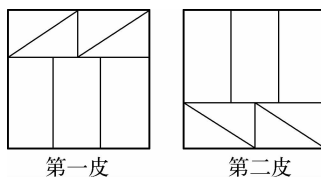


图 1-38 矩形砖柱的组砌方法

### (三) 砌砖的操作方法

#### 1. 砌砖的基本功

砌砖需经取砖、铲灰、铺砖和揉挤三个动作完成。即为三一砌筑法:一块砖、一铲灰、一揉挤(图 1-39)。

- (1) 弯腰用右手工具勾起侧码砖的丁面(拿砖时,看好下一块砖,确定目标提高工效)。
- (2) 右手铲灰,左手拿起砖(同时工作,减少弯腰次数,降低劳动强度)。
- (3) 起身转身,右手灰,左手砖。
- (4) 铺灰,左手持砖,右手铺灰(铲上的灰拉长,均匀落在操作面上)。
- (5) 左手挤压,右手刮挤出的灰(左手砖在已砌好的砖 30~40 mm 处水平放揉一揉)。
- (6) 将右手刮下的余灰甩入竖缝(右手用大铲把挤出墙面的灰刮起)。

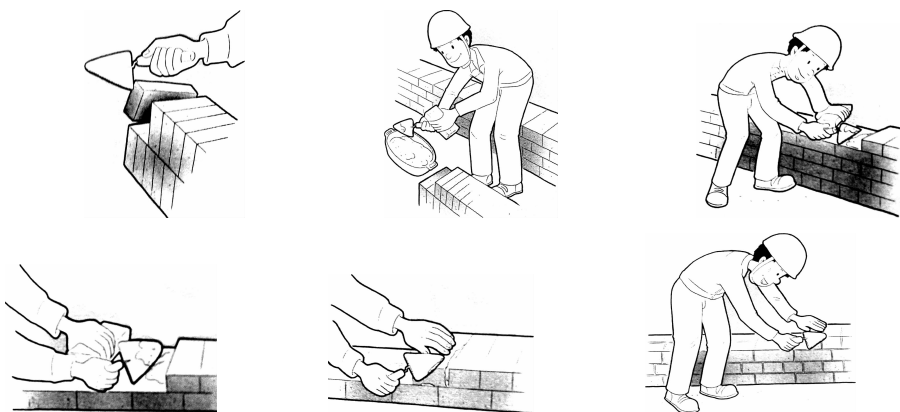


图 1-39 砌砖的基本功

#### 2. 砍砖的方法

(1) 七分头砍砖:砍砖要挑选质量好的砖,以声音清脆为好。标定砍凿部位,用刨镩或瓦刀划痕记,用力砍下(图 1-40)。

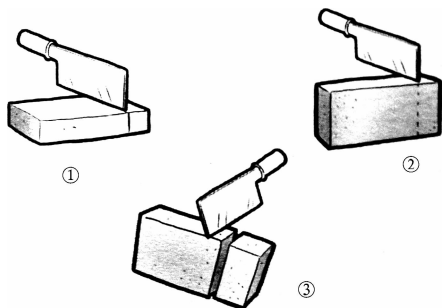


图 1-40 七分头砍砖

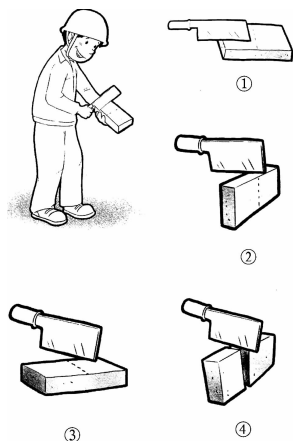


图 1-41 二分头砍砖

(2) 二分头砍砖:如图 1-41 所示。

3. 瓦刀披灰法

瓦刀披灰法又叫做满刀披灰法或带刀灰法,是砌筑实训入门的基本训练,属于基本手法。此法适合稠度大、黏性好的砂浆。在实训中一般采用石灰砂浆,石灰:砂=1:3,如图 1-42 所示。

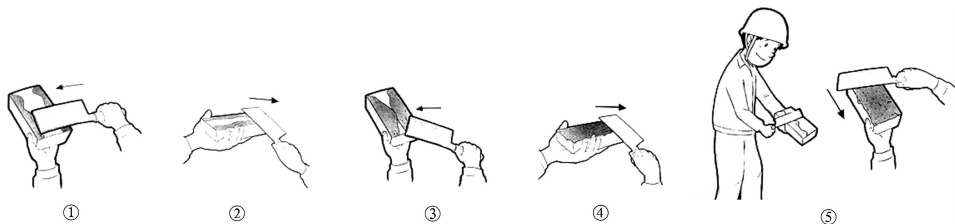


图 1-42 瓦刀披灰法

4. 一顺一丁砌砖法

(1) 一般的步法:操作者背向前进方向,退着往后,斜站成约 0.8 m 的丁字步,以便随着砌筑步位的变化,取砖、铲灰时身体能转动灵活(图 1-43)。

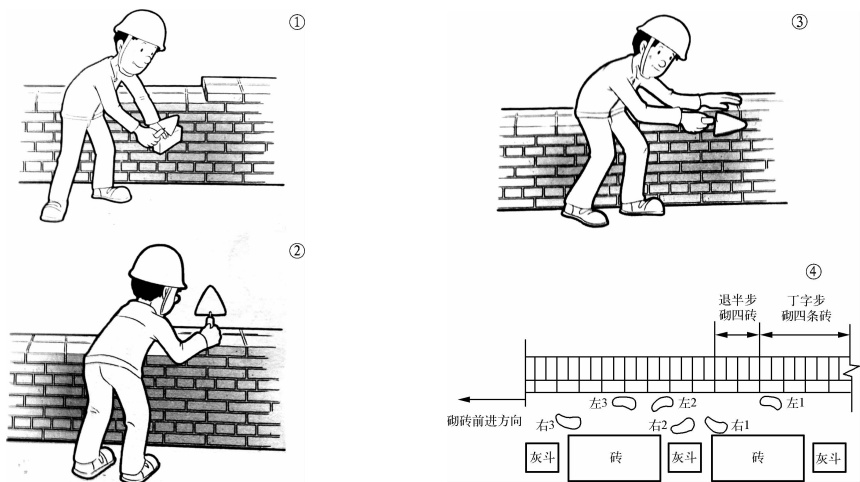


图 1-43 一顺一丁砌砖步法

(2) 灰斗和砖安放的位置:灰斗和砖放置的位置应有利于砌砖操作(图 1-44)。

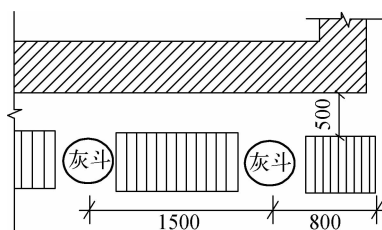
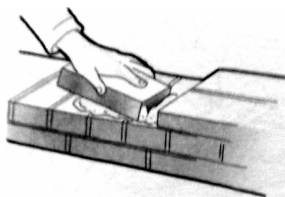


图 1-44 灰斗和砖安放位置

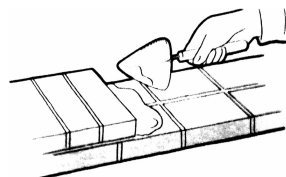
(3) 一顺一丁砌筑的手法:如图 1-45 所示。



(a) 条砖正手甩浆

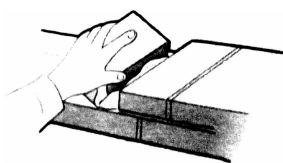


(b) 一带二条砖揉挤浆

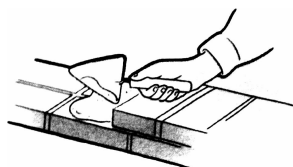


(c) 丁砖正手甩浆

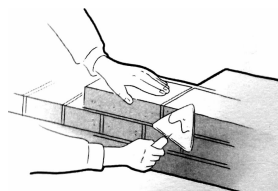
图 1-45-1 一顺一丁砌筑的手法-1



(d) 丁砖一带二碰头灰揉挤浆



(e) 丁砖反手甩浆



(f) 条砖揉灰刮浆

图 1-45-2 一顺一丁砌筑的手法-2

#### (四) 砖墙的组砌工艺

##### 1. 组砌方法选择

(1) 组砌方法很多,实心砖砌体,采用满顺满丁、一顺一丁、梅花丁、三顺一丁等砌筑形式。

(2) 实训中可选用一顺一丁组砌形式,若砖规格不理想,可选用梅花丁式。

(3) 确定接头方式。采用一顺一丁组砌形式砖墙的 S 接头形式等(图 1-46、1-47)。

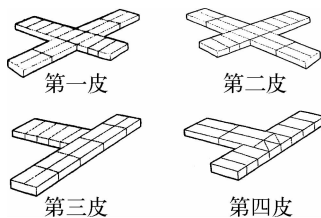


图 1-46 一砖墙接头示意图

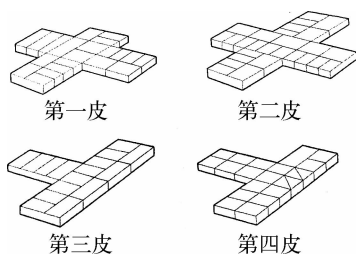


图 1-47 半砖墙接头示意图

### 2. 排砖撈底

排砖就是按照基底尺寸线和已定的组砌方式,不用砂浆,将砖在一段长度内摆放一排,排时需注意竖缝宽度(一般一指宽),山墙摆成丁砖,檐墙摆放成顺砖。一般称这样的方式为“山丁檐跑”。排砖后将已摆好砖用砂浆砌筑起来,即撈底(图 1-48)。

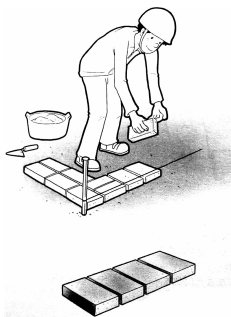


图 1-48 排砖撈底

### 3. 砌筑墙体

根据不同的墙体要求,选择合适的方法进行砌筑。

### 4. 勾缝清理

当外侧不粉刷,做成清水墙体时,需将灰缝勾嵌密实。勾缝前一天将墙面浇水湿透,勾缝的顺序从上到下,先勾横缝,后勾竖缝。每勾完一段,用溜子在砖缝内压实平整,深浅一致(图 1-49、1-50)。

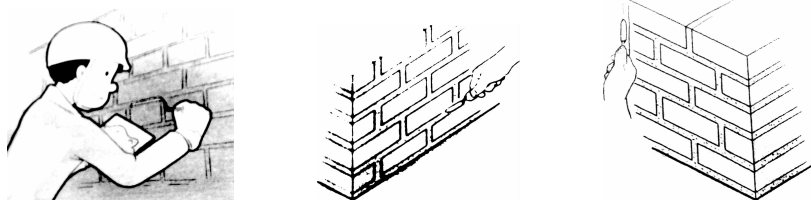


图 1-49 勾缝示意图

### 5. 砌筑的控制与检查

(1) 角砖平,绷线紧,上灰准,铺灰活。只有砌筑好脚才能挂好线,面线挂好后才能砌筑好墙体。挂线后,需要把灰铺好,根据砖与灰的实际情况,摆平砖。

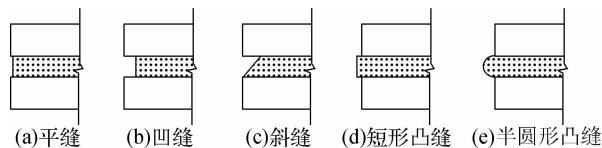


图 1-50 勾缝形式示意图

(2) 上跟线、下跟棱。跟棱附线是砌平砖的关键。

(3) 皮数杆立直,要检查墙体两端皮数杆是否在同一水平面上,要注意皮数杆垂直度。

(4) 盘角挂线。每次盘角高度不超过 5 皮砖,用线坠吊直检查。盘角时,必须对照皮数杆,控制砖层上口高度。5 皮砖盘好后,两端要拉通线检查,搓口有否抬头和低头,核对皮数,严禁出现错层(图 1-51)。



图 1-51 盘角挂线

(5) 砌砖挂线。砌筑砖墙必须拉通线,砌一砖半以上的墙必须双面挂线,砌筑时依靠准线控制水平度。外墙大脚挂线:用线拴上砖头或重物,挂在大角的砖缝里,用直径 1 mm 的别棍,在大角外 2~4 mm 处别住。挑线:当墙面比较长,挂线长度超过 20 m,要在墙身中间砌上一块挑出 3~4 cm 的腰线砖,托住准线,保持平直,用砖压住(图 1-52)。

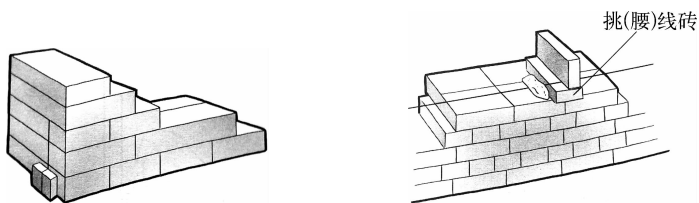


图 1-52 砌砖挂线

(6) 三皮一吊五皮一靠,如图 1-53 所示。

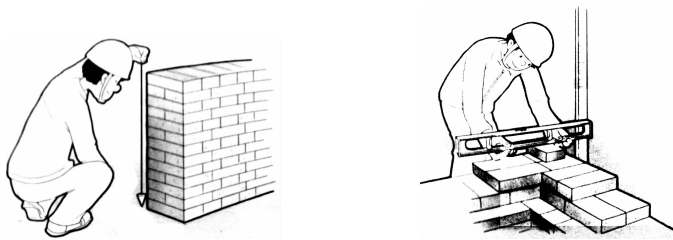


图 1-53 三皮一吊五皮一靠

### （五）砖墙砌体的质量要求及保证措施

砌体的质量应符合《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203—2011)的要求,做到横平竖直,灰浆饱满,错缝搭接,接槎可靠。

#### 1. 砌体灰缝横平竖直、灰浆饱满

为了使砌块受力均匀,保证砌体紧密结合,不产生附加剪应力,砖砌体的灰缝应横平竖直,厚薄均匀,并应填满砂浆,不准产生游丁走缝(竖向灰缝上下不对齐称游丁走缝),为此墙厚370 mm以上的墙应双面挂线,砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于80%。不得出现透明缝,砌体的水平灰缝厚度和竖向灰缝厚度一般规定为10 mm,不应小于8 mm也不应大于12 mm。

#### 2. 错缝搭接

为了提高砌体的整体性、稳定性和承载力,砖块排列应遵守上下错缝、内外搭接的原则,不准出现通缝。错缝或搭接长度一般不小于1/4砖长(60 mm),在砌筑时尽量少砍砖,承重墙最上一皮砖应采用丁砖砌筑,在梁或梁垫的下面。砖砌体台阶的水平面上以及砌体的挑出层(挑檐、腰线)也应整砖丁砖砌筑。砖柱或宽度小于1 m的窗间墙,应选用整砖砌筑。

#### 3. 接槎可靠

砖墙的转角处和交接处一般应同时砌筑,若不能同时砌筑,应将留置的临时间断做成斜槎。实心墙的斜槎长度不应小于墙高度的2/3。接槎时必须将接槎处的表面清理干净,浇水湿润,填实砂浆并保持灰缝垂直。如临时间断处留斜槎确有困难时,非抗震设防及抗震设防烈度为Ⅵ度、Ⅶ度地区,除转角处外也可留直槎,但必须做成凸槎,并加设拉结筋。拉结筋的数量为每12 cm墙厚放置一根直径6 mm的钢筋,间距沿墙高不得超过50 cm。埋入和长度从墙的留槎处算起,每边均不得少于50 cm,对抗震设防烈度为Ⅵ度、Ⅶ度地区,不得小于1 000 mm,末端应有90°弯钩。砌体的转角处和交接处应同时砌筑,当不能同时砌筑时,应按规定留槎。砌体的转角处和交接处同时砌筑可以保证墙体的整体性,从而大大提高砌体结构的抗震性能。从震害调查来看,不少多层砖混结构建筑,由于砌体的转角处和交接处接槎不良而导致外墙甩出和砌体倒塌。因此,必须重视砌体的转角处和交接处应同时砌筑。当不能同时砌筑时,应按规定留槎并做好接槎处理。

在墙上留置临时施工洞口,其侧边离交接处墙面不应小于500 mm,洞口净宽度不应超过1 m。抗震设防烈度为Ⅸ度的地区建筑物的临时施工洞口位置,应会同设计单位确定。临时施工洞口应做好补砌。

不得在下列墙体或部位设置脚手眼:120 mm厚墙,料石清水墙和独立柱;过梁上与过梁成60°角的三角形范围及过梁净跨度1/2的高度范围内;宽度小于1 m的窗间墙;砌体门窗洞口两侧200 mm(石砌体为600 mm)和转角处450 mm(石砌体为600 mm)范围内;梁或梁垫下及其左右500 mm范围内;设计不允许设置脚手眼的部位。

## 三、安全知识准备

### 1. 安全施工的基本要求

- (1) 进入实训现场,禁止穿背心、短裤、拖鞋,必须戴好安全帽,穿胶底鞋或绝缘鞋。
- (2) 现场操作前,必须检查安全防护措施要齐备,并达到安全生产的要求。
- (3) 高空作业不准向上或向下抛扔材料、工具等物品,防止架子、高梯上的材料、工具等

物品坠落伤人,地面堆放管材要防止滚动伤人。施工中间尤其要注意。

(4) 交叉作业注意安全。

(5) 实训现场应看管好火源,设置消防器材。

(6) 在今后的施工中,各种机械设备要有安全防护装置,要按操作规程操作,对机械设备经常检查、保养。吊装作业区域禁止非操作人员进入,吊装设备必须完好,吊臂、吊装物下严禁有人站立或通过。夜间在暗处作业,应有 36 V 以下安全电压,金属容器内的照明电压应为 12 V。

## 2. 实训人员的安全责任

(1) 认真学习、严格执行安全技术操作规程,自觉遵守安全生产各项规章制度。

(2) 积极参与安全教育,认真执行安全交底,不违章作业,服从实训教师指导(施工单位服从安全人员指导)。

(3) 发扬团结互助精神,互相提醒,互相监督,安全操作,对新生加强传授安全生产知识,维护安全设备和防护用具,并正确使用。

(4) 在施工单位或实训场地发生伤亡,要保护现场,立刻报告。

## 3. 文明实训

(1) 实训现场要保持清洁,材料堆放整齐有序,无积水,要及时清运建筑垃圾。

(2) 实训时间不许乱扔、倒杂物和垃圾,要运至指定存放场所。

(3) 严格遵守管理制度,杜绝野蛮施工,爱护公物,及时回收零散材料。

## 4. 砌筑工作安全须知(施工企业)

(1) 在基槽边 1 m 范围内堆料要符合规定,在脚手架上堆砖不得超过单行侧摆 3 层,丁头要朝外,严禁集中堆料。

(2) 砖应预先浇水,不许在基槽边、脚手架上大量浇水。

(3) 垂直运输用的吊篮、滑车等吊装设备必须安全可靠,禁止超载,发现问题及时检修。

(4) 及时清理运输道路上的零散材料、杂物,跨越沟槽运输应铺宽度 1.5 m 以上马道,在架子上运砖时,要向墙一侧运。

(5) 基础槽砌筑前,要检查槽壁是否有坍塌危险,基础槽宽度小于 1 m 时,应在一侧留出 400 mm 砌筑操作宽度,不许踩踏或攀爬砌体。

(6) 砌筑高度超过 1.2 m 时,应在脚手架上操作,不许站在墙顶上砌筑、勾缝、清扫或检查墙大角垂直度。

(7) 上下脚手架要走扶梯或马道,严禁攀爬脚手架。

(8) 下雨、下雪、6 级以上大风等恶劣天气应停止施工。

砌筑工作安全须知,如图 1-54 所示。



图 1-54 砌筑工作安全须知



 实训任务

## 任务一 砌筑实训备料

### 一、实训目标

通过备料工具使用的辅导,结合学生亲手实践,独立完成砌筑实训备料训练,掌握砌筑备料的基本原则和方法。分组操作中,有分工与协作,在逐步磨合中体会团队合作在实际操作中的重要性。在自评与教师评价对比中,激动手操作热情,对砌筑安全、纪律、砌筑工艺有初步的认识。

### 二、实训要求

#### 1. 材料

黄沙、石灰、砖块 KP1、清水。

#### 2. 工具

铲、沙筛、两轮手推车、墨斗、砖夹子。

#### 3. 建议学时

4 课时 180 分钟。

#### 4. 注意事项

- (1) 分组应全员参与,男女搭配,均分劳力,防止身体过弱学生无法完成备料。
- (2) 分组后可确认组长,负责当次备料事宜,便于分工与合作,可充分模拟施工现场。
- (3) 服装等需提醒学生不可因劳作过热脱去,防止备料过程中身体损伤。
- (4) 手推车堆放不宜高出手推车,防止小车负载后用力不均翻车。
- (5) 为期 1 周的砌筑实训,砖备料建议不少于 300 块。

### 三、实训方法及步骤

安全教育与分组→领用工具→选砖→运砖→筛沙→运沙→石灰搬运→工位整理→考核

### 四、实训工作页(表 1-1)

表 1-1 砌筑实训备料(4 课时 180 分钟)

| 序号 | 工作任务             | 知识和技能   |
|----|------------------|---|
| 1  | 安全与纪律教育<br>20 分钟 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 实训现场安全要求;</li> <li>2. 安全帽、手套、服装、鞋穿戴要求;</li> <li>3. 工具使用安全要求,防刺伤、割伤、意外伤害;</li> <li>4. 点名、分组</li> </ol> |

续表

| 序号 | 工作任务                          | 知识和技能  |
|----|-------------------------------|--|
| 2  | 认识砌筑用砖<br>(理论知识准备)<br>10分钟    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握砌筑用砖的尺寸,选择合适的砖块(选砖)<br/>KPI:240×115×90 (清水墙砖:240×115×53)</li> <li>2. 掌握砌筑用砖的使用方法:<br/>(1) 砌筑前一天浇水湿润;<br/>(2) 砖堆放要求;正确使用砖夹子。</li> <li>3. 展示砌筑用砖,提示选砖要点</li> </ol>   |
| 3  | 认识砌筑用砂浆<br>(理论知识准备)<br>10分钟   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握砌筑实训用石灰砂浆配合比:本实训作业石灰:沙=1:3;</li> <li>2. 教师讲解后做第一次示范;</li> <li>3. 根据实际用量测算石灰与沙的备料量</li> </ol>   |
| 4  | 认识与领用砌筑工具<br>(理论知识准备)<br>10分钟 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 瓦刀、铁锹、卷尺、水平尺领用与登记;</li> <li>2. 灰桶、小车等领用与登记;</li> <li>3. 分组或个人领用,放置于工位处</li> </ol>  |
| 5  | 分组合作备料<br>(实训操作)<br>100分钟     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 分组备料——筛沙:筛沙需用筛,翻沙入筛,将沙中过粗颗粒筛出,并运至工位处。筛沙时一般以3人为一组,1人立筛网、1人翻沙入筛网、1人运沙。本实训作业30课时,筛沙量为1车。如作业量变化,筛沙量酌情增减。</li> <li>2. 分组备料——石灰搬运:将石灰从堆料场运至工位处。</li> <li>3. 分组备料——选砖、运砖(拆砖):根据实训作业需求,将堆料场砖块根据尺寸进行选择。分组将砖块运至工位处,堆放整齐。运至工位处后可浇水湿润。本作业以120块砖为宜。如现场已有成型作业,应拆除后再去料场补足。</li> <li>4. 工位准备——根据工位区域要求,弹好墨线</li> </ol> |
| 6  | 备料情况检查<br>10分钟                | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 自查检查各类备料完成情况;</li> <li>2. 小组互相检查备料;</li> <li>3. 自评</li> </ol>  |
| 7  | 工位清理检查<br>10分钟                | 学生工位清理   |
| 8  | 教师点评<br>10分钟                  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查各类备料完成情况;</li> <li>2. 清理现场、卫生打扫;</li> <li>3. 教师点评</li> </ol>   |
| 9  | 评分与小结                         |  |

## 五、实训考核表(表 1-2)

表 1-2 砌筑实训备料任务考核表

| 序号 | 考核内容         |        | 质量要求      | 自我评价 | 教师评价 | 得分 |
|----|--------------|--------|-----------|------|------|----|
| 1  | 安全与纪律<br>30分 | 工具放置   | 整齐        |      |      |    |
|    |              | 安全文明施工 | 正确使用劳保用品  |      |      |    |
|    |              | 场地清理   | 整洁、无杂物    |      |      |    |
| 2  | 技能要求<br>30分  | 选砖     | 尺寸准确,已洒水  |      |      |    |
|    |              | 筛沙     | 颗粒均匀、数量准确 |      |      |    |
|    |              | 石灰     | 数量准确      |      |      |    |
| 3  | 实训成果<br>40分  | 材料准备   | 数量准确、堆放整齐 |      |      |    |
|    |              | 工位尺寸   | 尺寸正确,墨线清晰 |      |      |    |
| 总分 |              |        |           |      |      |    |

## 任务二 砂浆试拌与排砖撘底

### 一、实训目标

通过砂浆试拌的练习,使学生理解砂浆和易性的重要性,并独立完成砌筑实训砂浆试拌任务。掌握砂浆手工拌制的基本原则和方法。在教师的指导下,掌握排砖撘底的一般原则,并完成本任务。学生之间有分工也有协作,在自评与教师评价对比中,激动手操作热情,顺利完成任务。

### 二、实训要求

#### 1. 材料

黄沙、石灰、砖块 KP1、清水。

#### 2. 工具

铁锹、两轮手推车、瓦刀、拌灰斗、卷尺。

#### 3. 建议学时

2 课时 90 分钟。

#### 4. 注意事项

(1) 应全员参与砂浆手工拌制,需提示个别学生完成此工作任务。

(2) 组长应当检查完成情况,分工与合作中,可充分模拟施工现场。

(3) 服装等需提醒学生不可因劳作过热脱去,防止备料过程中身体损伤。

### 三、实训方法及步骤

安全教育与分组→领用工具→按 1:3 比例石灰与沙入斗→铁锹搅拌(搅拌器搅拌)→检查和易性→根据尺寸画线→排砖→铺设底层灰→砌筑底层砖→工位整理→考核

### 四、实训工作页(表 1-3)

表 1-3 砂浆试拌与排砖摆底(2 课时 90 分钟)

| 序号 | 工作任务                        | 知识和技能   |
|----|-----------------------------|---|
| 1  | 安全与纪律教育<br>10 分钟            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重申实训现场安全要求;</li> <li>2. 安全帽、手套、服装、鞋穿戴检查;</li> <li>3. 重申工具使用安全要求;</li> <li>4. 点名</li> </ol>                      |
| 2  | 认识摆底层砖<br>(理论知识准备)<br>10 分钟 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握排砖摆底的方法;</li> <li>2. 根据给定工位尺寸排砖摆底;</li> <li>3. 控制灰缝厚度 10 mm(8~12 mm);</li> <li>4. 教师做示范</li> </ol>            |
| 3  | 砌筑用砂浆试配<br>(实训操作)<br>10 分钟  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握手工拌制砂浆的要领;</li> <li>2. 掌握铁锹的使用方法;</li> <li>3. 教师展示砂浆拌制要点;</li> <li>4. 要求学生少量拌制,拌制量为铺设底层灰量</li> </ol>          |
| 4  | 砌筑方法<br>(理论知识准备)<br>10 分钟   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 掌握砌筑铺灰方法:满口灰法、三一法;</li> <li>2. 要求砂浆饱满度达到规范要求;</li> <li>3. 教师讲解后做第一次示范,“三一砌筑法”,一铲灰、一块砖、一揉压</li> </ol>            |
| 5  | 砌筑初步<br>(实训操作)<br>30 分钟     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 学生操作,根据给定工位尺寸排砖摆底;</li> <li>2. 确定位置后,用瓦刀铺灰;</li> <li>3. 根据教师讲解要求,将底层砖逐块铺贴完毕;</li> <li>4. 教师逐个工位巡视、指导</li> </ol> |
| 6  | 工位清理检查<br>10 分钟             | 学生工位清理  |
| 7  | 教师点评<br>10 分钟               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查各类备料完成情况;</li> <li>2. 清理现场、卫生打扫;</li> <li>3. 点名、教师点评</li> </ol>   |
| 8  | 评分与小结                       |   |

## 五、实训考核表(表 1-4)

表 1-4 砂浆试拌与排砖摆底任务考核表

| 序号 | 考核内容(分值)     |          | 质量要求    | 自我评价 | 教师评价 | 得分 |
|----|--------------|----------|---------|------|------|----|
| 1  | 安全与纪律<br>30分 | 穿戴防护用品   | 完整      |      |      |    |
|    |              | 安全文明     | 无伤害     |      |      |    |
|    |              | 实训纪律     | 安静、有序   |      |      |    |
| 2  | 技能要求<br>30分  | 砂浆拌制方法正确 | 和易性好    |      |      |    |
|    |              | 灰缝厚度     | 8~12 mm |      |      |    |
|    |              | 水平度      | 水平      |      |      |    |
| 3  | 实训成果<br>40分  | 底层砖尺寸    | 正确      |      |      |    |
|    |              | 场地布置     | 清洁整齐    |      |      |    |
|    |              | 铺灰情况     | 均匀      |      |      |    |
|    |              | 工具放置     | 整齐      |      |      |    |
| 总分 |              |          |         |      |      |    |

## 任务三 一段直墙的砌筑

## 一、实训目标

通过一段直墙的砌筑实践,使学生分组完成砖墙砌筑训练,掌握简单砌筑的基本原则和方法;掌握砌筑过程控制质量的基本原则与方法。分组操作中,有分工与协作,在逐步磨合中体会团队合作在实际操作中的重要性。在自评与教师评价对比中,激动手操作热情,在任务完成中加深对砌筑安全、纪律、砌筑工艺的认识。

## 二、实训要求

## 1. 材料

黄沙、石灰、砖块 KP1、清水。

## 2. 工具

铁锹、瓦刀、灰斗、两轮手推车、水平尺、皮数杆、线锤、卷尺。

## 3. 建议学时

6 课时 270 分钟。

#### 4. 注意事项

- (1) 本作业设计应为单人与双人均可完成,根据各校实训条件确定作业长短、高低。
- (2) 分组配合,需防止分组后工作内容固定,应提醒组内学生互换工作分工,充分体验本次实训任务。
- (3) 服装等需提醒学生不可因劳作过热脱去,防止备料过程中身体损伤。
- (4) 16~17岁的低年龄组,初次作业以不超过100块砖为宜。

### 三、实训方法及步骤

安全教育与分组→领用工具→拌灰→砌筑一段直墙→检查→工位整理→考核

### 四、实训工作页(表1-5)

表1-5 一段直墙的砌筑(6课时270分钟)

| 序号 | 工作任务                       | 知识和技能   |
|----|----------------------------|---|
| 1  | 安全与纪律教育<br>10分钟            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重申实训现场安全要求;</li> <li>2. 安全帽、手套、服装、鞋穿戴检查;</li> <li>3. 重申工具使用安全要求;</li> <li>4. 点名</li> </ol>  |
| 2  | 认识铺灰砌砖<br>(理论知识准备)<br>30分钟 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回顾排砖撘底的方法;</li> <li>2. 回顾控制灰缝厚度10mm(8~12mm);</li> <li>3. 要求错缝铺第二皮砖;</li> <li>4. 讲解顺、丁、梅花丁等砌筑方式的样式;</li> <li>5. 讲解砌筑要求:横平竖直、上下错缝、灰缝饱满;</li> <li>6. 讲解控制方法:水平尺使用方法或三皮一靠、五皮一吊(线锤法);</li> <li>7. 教师做示范,讲解皮数杆制作方法;</li> <li>8. 教师示范检测工具使用</li> </ol> |
| 3  | 砌筑操作<br>(实训操作)<br>180分钟    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据给定图纸,学生操作砌筑一段直墙体;</li> <li>2. 确定位置后,用瓦刀铺灰;</li> <li>3. 逐块根据图纸要求,铺贴完毕;</li> <li>4. 教师逐个工位巡视、指导</li> </ol>  |
| 4  | 工位清理检查<br>20分钟             | 学生工位清理  |
| 5  | 教师点评<br>30分钟               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查各类备料完成情况;</li> <li>2. 清理现场、卫生打扫;</li> <li>3. 点名、教师点评</li> </ol>   |
| 6  | 评分与小结                      |   |

## 五、实训考核表(表 1-6)

表 1-6 一段直墙的砌筑任务考核表

| 序号 | 考核内容(分值)     |          | 质量要求     | 自我评价 | 教师评价 | 得分 |
|----|--------------|----------|----------|------|------|----|
| 1  | 安全与纪律<br>30分 | 穿戴防护用品   | 完整       |      |      |    |
|    |              | 安全文明     | 无伤害      |      |      |    |
|    |              | 实训纪律     | 安静、有序    |      |      |    |
|    |              | 团队合作     | 分工、交换、和谐 |      |      |    |
| 2  | 技能要求<br>30分  | 砂浆拌制方法正确 | 和易性好     |      |      |    |
|    |              | 灰缝厚度     | 8~12 mm  |      |      |    |
|    |              | 水平度      | 水平(气泡居中) |      |      |    |
|    |              | 垂直度      | 垂直(气泡居中) |      |      |    |
|    |              | 平整度      | 观察效果好    |      |      |    |
|    |              | 砌筑过程控制   | 使用多种控制方法 |      |      |    |
| 3  | 实训成果<br>40分  | 墙体尺寸     | 正确       |      |      |    |
|    |              | 场地布置     | 清洁整齐     |      |      |    |
|    |              | 灰缝间隙     | 均匀       |      |      |    |
|    |              | 工具放置     | 整齐       |      |      |    |
| 总分 |              |          |          |      |      |    |

## 任务四 一段带窗直墙的砌筑

## 一、实训目标

学生通过一段带窗直墙的实践,达到逐步熟练砌筑实训的目标,掌握砌筑原则和方法,部分达到砌筑中级工要求。分组操作中,合作更加密切,可以完成较复杂砌筑任务。在自评与教师评价对比中,激动手操作热情,进一步认识工程检测工具与新兴的砌筑辅助工具。

## 二、实训要求

## 1. 材料

黄沙、石灰、砖块 KP1、清水、过梁(混凝土)、钢筋(钢筋砖过梁)。

## 2. 工具

铁锹、瓦刀、灰斗、两轮手推车、水平尺、皮数杆、线锤、卷尺、室内简易脚手架、工程质量检测器、激光标线仪、激光测距仪。

## 3. 建议学时

12 课时 540 分钟。

## 4. 注意事项

(1) 带窗直墙需采用过梁,可使用已制作完成的钢筋混凝土过梁,也可采用架设钢筋的钢筋砖过梁,可根据各实训车间条件自定。

(2) 分组配合,需防止分组后工作内容固定,应提醒组内学生互换工作分工,充分体验本次实训任务。

(3) 服装等需提醒学生不可因劳作过热脱去,防止备料过程中身体损伤。

(4) 16~17 岁的低年龄组,本次作业以不超过 200 块砖、高度不超过 1 800 mm 为宜,可采用室内简易脚手架,以使身高条件不足的学生完成砌筑任务。

## 三、实训方法及步骤

安全教育与分组→领用工具→拌灰→砌筑一段带窗直墙→检查→工位整理→考核

## 四、实训工作页(表 1-7)

表 1-7 一段带窗直墙的砌筑(12 课时 540 分钟)

| 序号 | 工作任务                        | 知识和技能  |
|----|-----------------------------|--|
| 1  | 安全与纪律教育<br>10 分钟            | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 重申实训现场安全要求;</li> <li>2. 安全帽、手套、服装、鞋穿戴检查;</li> <li>3. 重申工具使用安全要求;</li> <li>4. 点名</li> </ol>   |
| 2  | 认识铺灰砌砖<br>(理论知识准备)<br>30 分钟 | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 回顾排砖撘底的方法;</li> <li>2. 回顾控制灰缝厚度 10 mm(8~12 mm);</li> <li>3. 回顾顺、丁、梅花丁等砌筑方式的样式;</li> <li>4. 回顾砌筑要求:横平竖直、上下错缝、灰缝饱满;</li> <li>5. 回顾控制方法:水平尺使用方法或三皮一靠、五皮一吊(线锤法);</li> <li>6. 教师做示范(简易脚手架、工程质量检测器、激光标线仪、激光测距仪使用方法)</li> </ol> |
| 3  | 砌筑操作<br>(实训操作)<br>450 分钟    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 根据给定图纸,学生操作砌筑一段带窗直墙体;</li> <li>2. 确定位置后,用瓦刀铺灰;</li> <li>3. 逐块根据图纸要求,铺贴完毕;</li> <li>4. 教师逐个工位巡视、指导</li> </ol>   |
| 4  | 工位清理检查<br>20 分钟             | 学生工位清理   |
| 5  | 教师点评<br>30 分钟               | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 检查各类备料完成情况;</li> <li>2. 清理现场、卫生打扫;</li> <li>3. 点名、教师点评</li> </ol>  |
| 6  | 评分与小结                       |  |



## 五、实训考核表(表 1-8)

表 1-8 一段带窗直墙的砌筑任务考核表

| 序号 | 考核内容(分值)     |            | 质量要求          | 自我评价 | 教师评价 | 得分 |
|----|--------------|------------|---------------|------|------|----|
| 1  | 安全与纪律<br>30分 | 穿戴防护用品     | 完整            |      |      |    |
|    |              | 安全文明       | 无伤害           |      |      |    |
|    |              | 实训纪律       | 安静、有序         |      |      |    |
|    |              | 团队合作       | 分工、交换、和谐      |      |      |    |
| 2  | 技能要求<br>30分  | 砂浆拌制方法正确   | 和易性好          |      |      |    |
|    |              | 灰缝厚度       | 8~12 mm       |      |      |    |
|    |              | 水平度        | 水平(气泡居中)      |      |      |    |
|    |              | 垂直度        | 垂直(气泡居中)      |      |      |    |
|    |              | 平整度        | 工程质量检测尺测量     |      |      |    |
|    |              | 砌筑过程控制     | 使用多种控制方法      |      |      |    |
|    |              | 使用新仪器检测    | 正确使用          |      |      |    |
|    |              | 砌筑操作方法规范熟练 | 采用 31 法、满口灰法等 |      |      |    |
|    |              | 灰缝饱满度      | 百格网法          |      |      |    |
|    |              | 工效         | 用料节省          |      |      |    |
|    |              | 错缝美观       | 1/4 砖长        |      |      |    |
| 3  | 实训成果<br>40分  | 墙体尺寸       | 正确            |      |      |    |
|    |              | 场地布置       | 清洁整齐          |      |      |    |
|    |              | 灰缝间隙       | 均匀            |      |      |    |
|    |              | 工具放置       | 整齐            |      |      |    |
| 总分 |              |            |               |      |      |    |

## 任务五 一段带窗直墙的勾缝清理

## 一、实训目标

通过对已完成墙体的勾缝清理,使学生已完成作品更加美观、整洁,初步达到清水墙要求。要求掌握勾缝清理的基本原则和方法。分组操作中,在细节上,更加磨合,体现细节在团队中的重要性。在自评与教师评价对比中,激动手操作热情,培养学生对实训任务精

精益求精的要求,让学生体会能工巧匠的细节点滴来之不易。

## 二、实训要求

### 1. 材料

石灰、清水。

### 2. 工具

铲、两轮手推车、扫帚、抹布、勾缝条、托灰板。

### 3. 建议学时

4 课时 180 分钟。

### 4. 注意事项

(1) 理论以回顾总结、点评为主,辅导学生在原有作品基础上美化。

(2) 服装等需提醒学生不可因劳作过热脱去,防止备料过程中身体损伤。

## 三、实训方法及步骤

安全教育与分组→领用工具→回顾→勾缝准备→勾缝→清理→工位整理→考核

## 四、实训工作页(表 1-9)

表 1-9 一段带窗直墙的勾缝清理(4 课时 180 分钟)

| 序号 | 工作任务                      | 知识和技能  |
|----|---------------------------|--|
| 1  | 安全与纪律教育<br>10 分钟          | 1. 重申实训现场安全要求;<br>2. 安全帽、手套、服装、鞋穿戴检查;<br>3. 重申工具使用安全要求;<br>4. 点名 |
| 2  | 认识勾缝<br>(理论知识准备)<br>60 分钟 | 1. 勾缝方法展示;<br>2. 勾缝用石灰调制;<br>3. 教师做示范;<br>4. 砌筑理论总回顾             |
| 3  | 砌筑操作<br>(实训操作)<br>90 分钟   | 1. 学生根据教师演示调制石灰;<br>2. 学生勾缝、清理擦拭墙面;<br>3. 教师逐个工位巡视、指导            |
| 4  | 工位清理检查<br>10 分钟           | 学生工位清理   |
| 5  | 教师点评<br>10 分钟             | 1. 检查各类备料完成情况;<br>2. 清理现场、卫生打扫;<br>3. 点名、教师点评                    |
| 6  | 评分与小结                     |  |

## 五、实训考核表(表 1-10)

表 1-10 一段带窗直墙的勾缝清理任务考核表

| 序号 | 考核内容(分值)     |           | 质量要求        | 自我评价 | 教师评价 | 得分 |
|----|--------------|-----------|-------------|------|------|----|
| 1  | 安全与纪律<br>30分 | 穿戴防护用品    | 完整          |      |      |    |
|    |              | 安全文明      | 无伤害         |      |      |    |
|    |              | 实训纪律      | 安静、有序       |      |      |    |
|    |              | 团队合作      | 分工、交换、和谐    |      |      |    |
| 2  | 技能要求<br>30分  | 勾缝条使用     | 正确          |      |      |    |
|    |              | 勾缝效果      | 外表美观        |      |      |    |
|    |              | 墙面清理      | 已用扫帚清扫、清水擦拭 |      |      |    |
|    |              | 勾缝工效      | 无浪费材料       |      |      |    |
| 3  | 实训成果<br>40分  | 成品        | 美观          |      |      |    |
|    |              | 横平竖直,错缝均匀 | 美观          |      |      |    |
|    |              | 瑕疵        | 已修补         |      |      |    |
| 总分 |              |           |             |      |      |    |

## 任务六 砌筑实训的整理与反馈

## 一、实训目标

通过砌筑实训整理,完成目标检查,要求学生在作品上填写班级、姓名、分组情况,鼓励合影,以提高学生实训认同感。通过归还工具、工完场清、反对浪费、节约材料的评价,使学生对工效有初步的认识,以达到节约材料、减少工具耗损的目的。成型的实训作品,既是学生在本次实训中的成果,也是下一轮学生实训的样板,在自评与他评的对比中,激动手操作热情,为其他形式的实训做好铺垫。

## 二、实训要求

1. 材料  
简易塑料板。

## 2. 工具

抹布、两轮手推车、粉笔、相机。

## 3. 建议学时

2 课时 90 分钟。

## 4. 注意事项

(1) 与学生充分沟通,让学生享受完成实训任务后的愉悦。

(2) 可分组互评,充分模拟施工现场,适当评优。

(3) 鼓励学生穿劳动服装留影。

(4) 让学生自行完成总结、反馈。

## 三、实训方法及步骤

安全教育与分组→清运垃圾→归还工具→合影(填名)→工位整理→点评→反馈

## 四、实训工作页(表 1-11)

表 1-11 砌筑实训的整理与反馈(2 课时 90 分钟)

| 序号 | 工作任务             | 知识和技能  |
|----|------------------|--|
| 1  | 安全与纪律教育<br>10 分钟 | 1. 重申实训现场安全要求;<br>2. 安全帽、手套、服装、鞋穿戴检查;<br>3. 重申工具使用安全要求;<br>4. 点名 |
| 2  | 归还工具<br>20 分钟    | 归还工具   |
| 3  | 学生与作品合影<br>30 分钟 | 由学生自由组合与作品合影   |
| 4  | 实训手册填写<br>20 分钟  | 学生填写实训手册   |
| 5  | 教师点评<br>10 分钟    | 1. 检查各类备料完成情况;<br>2. 清理现场、卫生打扫;<br>3. 点名、教师点评                    |
| 6  | 反馈与小结            |  |

## 五、实训考核表(表 1-12)

表 1-12 砌筑实训的整理与反馈任务考核表

| 序号 | 考核内容(分值)     | 质量要求        | 自我评价     | 教师评价 | 得分 |
|----|--------------|-------------|----------|------|----|
| 1  | 安全与纪律<br>30分 | 穿戴防护用品      | 完整       |      |    |
|    |              | 安全文明        | 无伤害      |      |    |
|    |              | 实训纪律        | 安静、有序    |      |    |
|    |              | 团队合作        | 分工、交换、和谐 |      |    |
| 2  | 技能要求<br>30分  | 工具归还        | 工具清点无误   |      |    |
|    |              | 工位使用情况      | 工完场清     |      |    |
|    |              | 场地垃圾        | 清理完毕     |      |    |
|    |              | 班级姓名        | 填写完毕     |      |    |
|    |              | 是否合影        | 合影       |      |    |
| 3  | 实训成果<br>40分  | 实训效果是否满意    |          |      |    |
|    |              | 实训项目是否满意    |          |      |    |
|    |              | 实训教师是否满意    |          |      |    |
|    |              | 实训工具、场地是否满意 |          |      |    |
|    |              | 一些建议        |          |      |    |
| 总分 |              |             |          |      |    |