

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) 刨钎: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

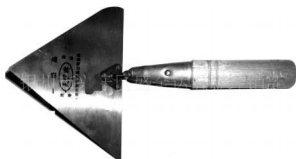


图 1-2 大铲



图 1-3 刨钎



图 1-4 卷尺



图 1-5 线锤

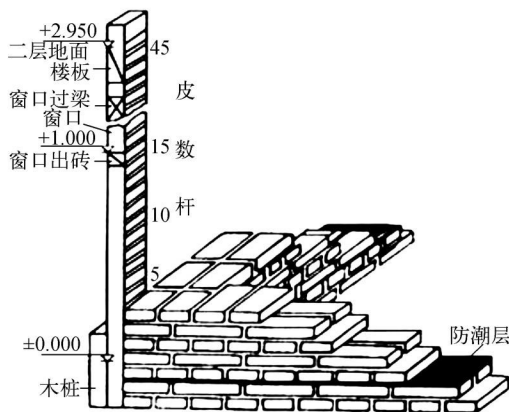


图 1-6 皮数杆



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)。

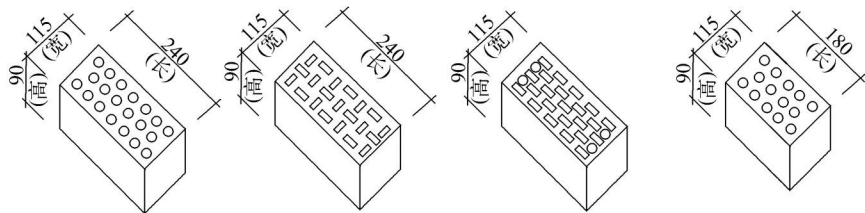


图 1-20 空心砖和多孔砖

(2) 硅酸盐砖:包括蒸压灰砂砖、粉煤灰砖、煤渣砖、矿渣砖、煤研石砖等(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。

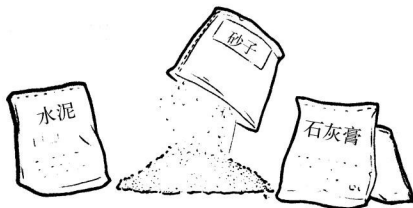


图 1-22 砌筑砂浆

(二) 组砌方法

1. 砖砌体的组砌原则

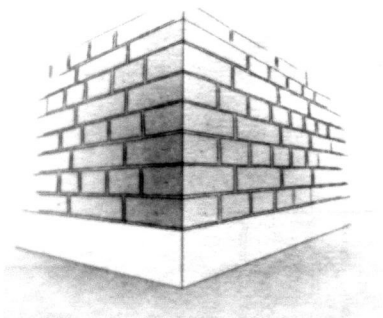


图 1-23 错缝搭接

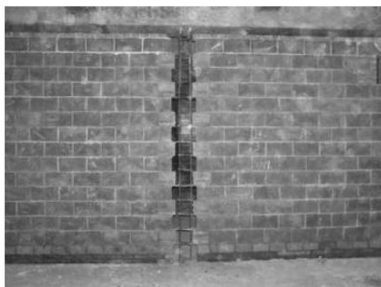


图 1-24 未错缝搭接

(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。

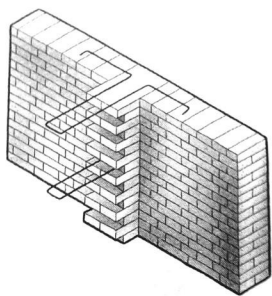


图 1-25 直槎

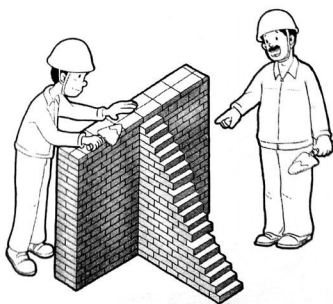


图 1-26 斜槎

(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。

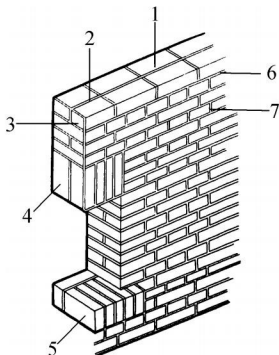


图 1-27 咬槎

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)。

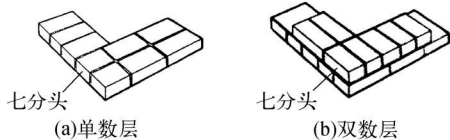


图 1-29 一顺一丁墙大角砌法示意图(一砖墙)

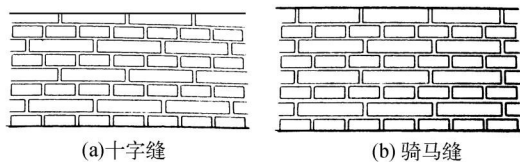


图 1-30 一顺一丁砌法示意图

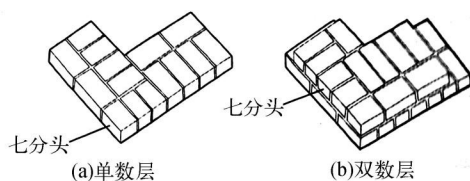


图 1-31 一顺一丁墙大角砌法示意图(一砖半墙)

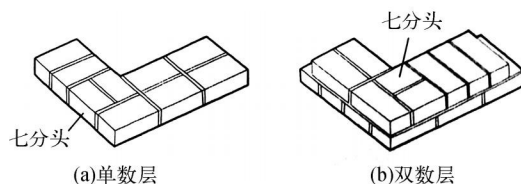


图 1-32 一顺一丁内七分头砌头示意图

(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)。

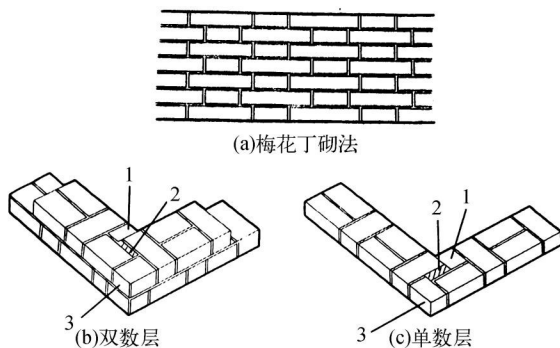


图 1-33 梅花丁和大角砌法示意图

1—半砖; 2— $1/4$ 砖; 3—七分头

(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)。

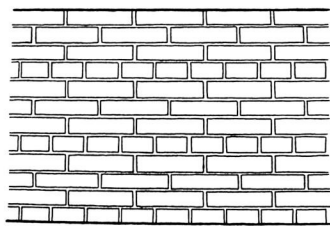


图 1-34 三顺一丁砌法



图 1-35 全顺砌法

(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、窖井等(图 1-36)。



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)。

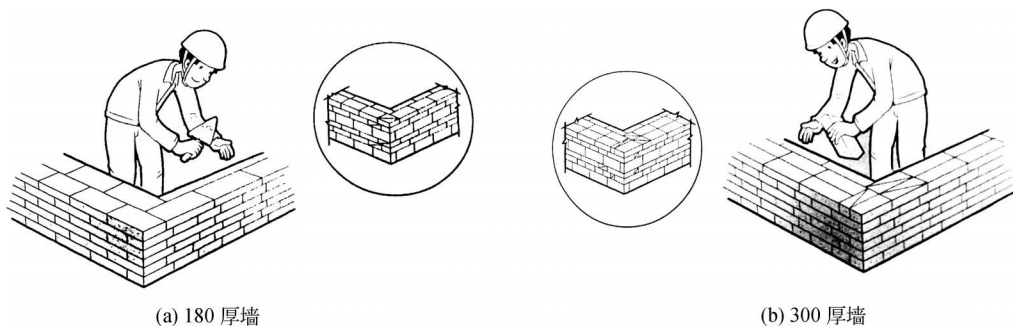


图 1-37 二平一侧砌法示意图

(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。

(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)。

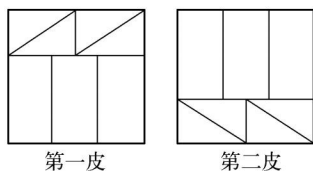


图 1-38 矩形砖柱的组砌方法

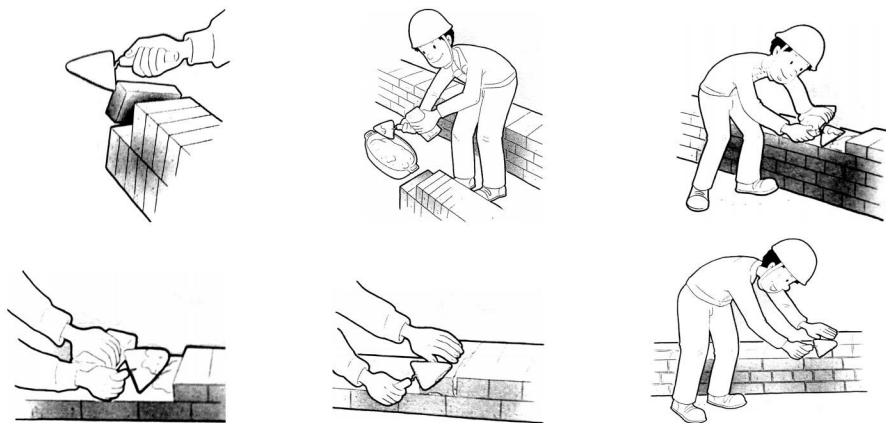


图 1-39 砌砖的基本功

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, 用刨簪或瓦刀划痕记, 用力砍下(图 1-40)。

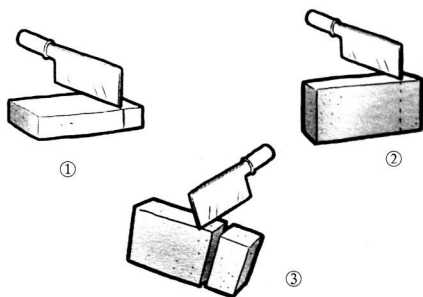


图 1-40 七分头砍砖

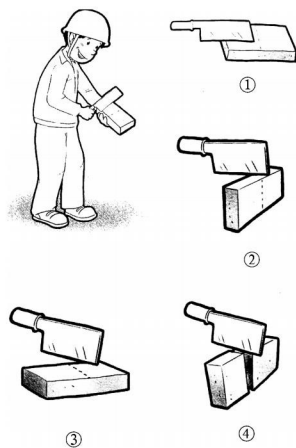


图 1-41 二分头砍砖

(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。

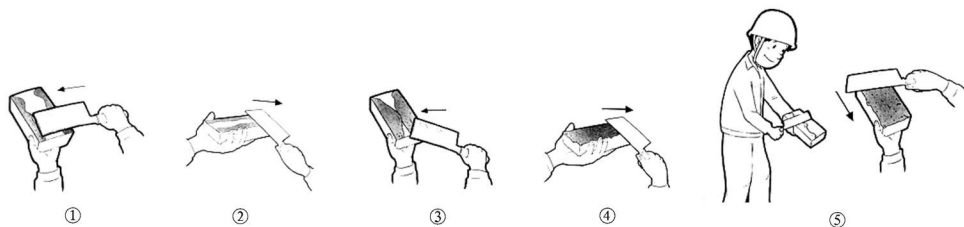


图 1-42 瓦刀披灰法

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)。

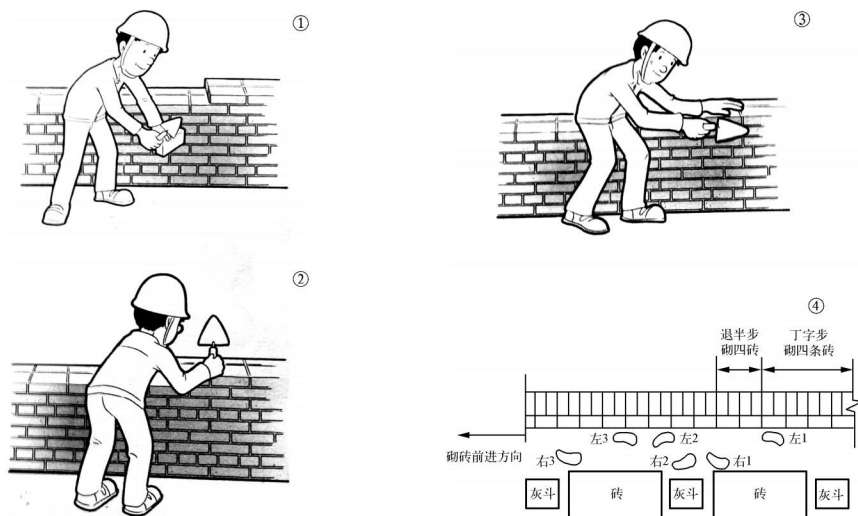


图 1-43 一顺一丁砌砖步法

(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)。

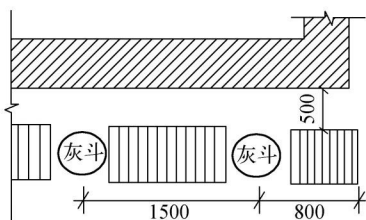


图 1-44 灰斗和砖安放位置

(3) 一顺一丁砌筑的手法:如图 1-45 所示。

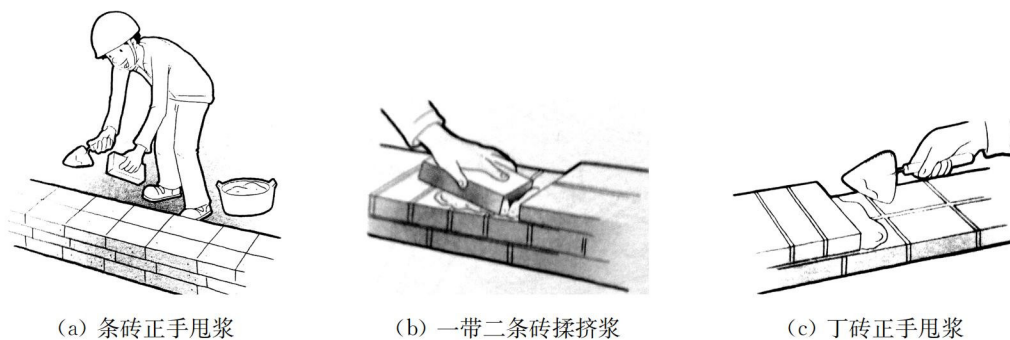
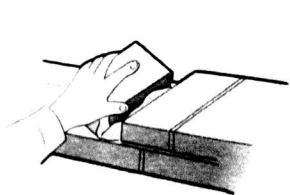
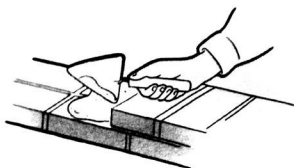


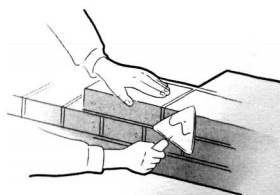
图 1-45-1 一顺一丁砌筑的手法-1



(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)。

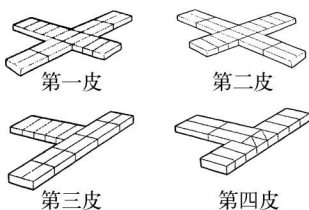


图 1-46 一砖墙接头示意图

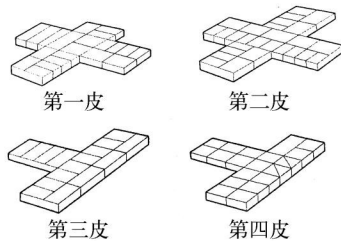


图 1-47 半砖墙接头示意图

2. 排砖撂底

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,即撂底(图 1-48)。

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,用溜子在砖缝内压密实平整,深浅一致(图 1-49、1-50)。

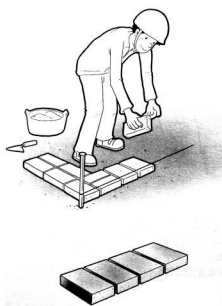


图 1-48 排砖撂底

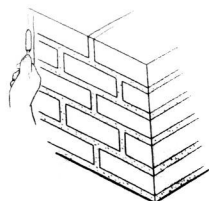
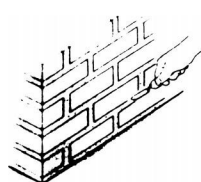
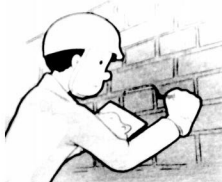


图 1-49 勾缝示意图

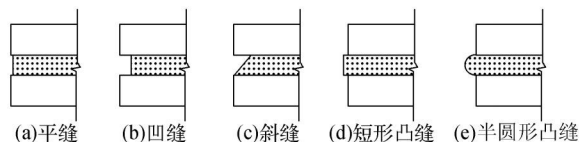


图 1-50 勾缝形式示意图

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。

(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, 槎口有否抬头和低头, 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)。

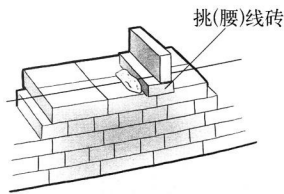
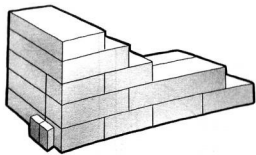


图 1-52 砌砖挂线

(6) 三皮一吊五皮一靠, 如图 1-53 所示。

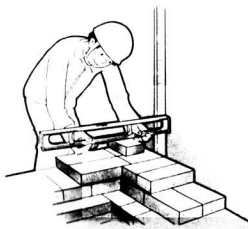
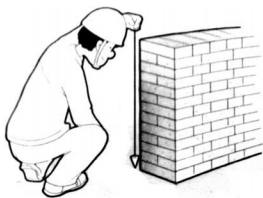


图 1-53 三皮一吊五皮一靠

(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