

建筑工种实训指导清样





前 言

本书是根据高等职业教育的人才培养目标“以就业为导向，以能力为本位”的精神编写的。本书遵循建筑技能实训的教学规律，突出应用，服务专业，服务后续课程，服务岗位实际需求，服务市场；采用项目引导、任务驱动方式，将知识与技能有机融入到任务中。

本书的编写思路是将建筑工种技能训练的系统性和完善性与学生的实际能力和日后所从事职业的实际需求相结合。根据课程的核心能力，基于典型的特定的学习载体，设计六个训练项目，再根据每个项目的特点设计若干个实训任务，将知识与技能有机融入到实训任务中，随着实训任务由浅入深循序渐进，知识与技能逐渐系统化，课程的核心能力即建筑工种的技能与素养逐渐得到提升。

本书的编写特色是：

- （1）采用最新的国家标准，内容新，指导性强。
- （2）做到以学生为主题，教师启发、引导、答疑。
- （3）精讲多练，讲中练、练中讲，做到教、学、做合一。
- （4）选择案例典型，难度适当，有适量的例题，方便学生自学，也方便教师教学。
- （5）内容介绍和实训步骤尽量条理化、图表化，图文并茂，形象生动，重点突出，清晰，一目了然。
- （6）有与实训内容配套的习题，习题适量、难易适度、多样化，循序渐进，体现了本课程实际性强的特点，通过习题训练确保对知识的深刻理解。

本书适用于职业教育建筑类专业。本书由四川城市职业学院刘洋主编和统稿，副主编有袁国枢、伍坪、刘煦、张廷会、黄磊，主审刘飞。

欢迎广大读者提出宝贵意见。

编者

2014年9月

目 录

项目一 建筑工种实训概述 1

项目二 砌筑工实训 5

- 第一部分 实训时间及实训项目 5
- 第二部分 实训安全注意事项 6
- 第三部分 技能操作基础知识 7
- 第四部分 实际操作训练 17
- 第五部分 技能鉴定标准 45

项目三 钢筋工实训项目 56

- 第一部分 实训时间及实训项目 56
- 第二部分 实训安全注意事项 57
- 第三部分 技能操作基础知识 59
- 第四部分 钢筋工操作实训 78
- 第五部分 技能鉴定标准 91

项目四 架子工实训项目 101

- 第一部分 实训时间及实训项目 101
- 第二部分 实训安全注意事项 102
- 第三部分 技能操作基础知识 103
- 第四部分 实际操作训练 106
- 第五部分 技能鉴定标准 129

项目五 模板工实训项目 139

第一部分 实训时间及实训项目 139

第二部分 实训安全注意事项 140

第三部分 技能操作基础知识 141

第四部分 实际操作训练 149

第五部分 技能鉴定标准 166

项目六 抹灰工实训项目 174

第一部分 实训时间及项目 174

第二部分 实训安全注意事项 175

第三部分 技能操作基础知识 176

第四部分 实际操作训练 181

第五部分 技能鉴定标准 197

习 题 207

砌筑工习题 207

钢筋工习题 209

架子工习题 217

模板工习题 223

抹灰工习题 226

参考文献及相关规范和标准 230



项目一 建筑工种实训概述

一、实训目的

建筑工程工种实训是建筑工程技术专业的一个重要教学环节，是学生完成《建筑材料》《建筑构造》等课程以后所进行的实践性综合训练。其目的是通过综合实训巩固、深化和扩展所学知识，培养和锻炼学生综合运用所学技术基础课、专业课知识和相应技术，解决工程实际问题的能力，使学生在工程制图与识图、建筑工程施工工艺应用等实际动手操作能力等方面得到锻炼和提高。

二、实训开展思路

根据项目工程施工需要选择相关技术技能知识，根据建筑施工事前控制、事中控制、事后控制对施工技术的要求，选择和制订该项目工程合理的施工方案，查找资料和完成该工程施工中遇到的一些必要计算，完成该工程施工技术交底，根据校内和校外施工实训场的要求和相关国家规范进行项目工程的质量检验，进行主要工种操作实训，锻炼和提高学生的建筑工种技能和相关职业能力，做到“做中学，学中做”。

三、实训目标

1. 能力目标

- (1) 训练按图施工的能力。
- (2) 训练处理施工中的实际问题的能力。
- (3) 初步具备质量检查的能力。
- (4) 学习和总结工种技术和管理经验。

2. 知识目标

- (1) 掌握架子工程的施工工艺及安全控制要点。
- (2) 掌握钢筋工程的施工工艺及质量控制要点。
- (3) 掌握砌筑工程的施工工艺和质量控制要点。
- (4) 掌握模板工程的施工工艺及质量安全控制要点。

(5) 掌握抹灰工程的施工工艺和质量控制要点。

3. 素质目标

(1) 形成安全文明工作素养。

(2) 训练“三不怕”（不怕脏、不怕累、不怕冷热）素养。

(3) 培养团结协作、相互帮助的素养。

四、课程内容与要求

见表 1-1:

表 1-1 课程内容与要求

序号	工作任务	知识要求	技能要求	课时	场地
1	抹灰工实训	(1) 理论联系实际, 验证、巩固、深化已学的有关理论和专业知识, 并为毕业设计积累感性知识	使学生初步掌握主要工种的操作要领和质量要求, 并熟悉这些工种的工艺过程, 为更好地学习有关专业课打好基础, 同时, 使学生在劳动中得到锻炼, 增强劳动观念	16	工种实训场地（模拟真实场景）
2	砌筑工实训	(2) 使学生获得建筑施工技术和施工组织与管理的实际知识		16	
3	架子工实训	(3) 培养学生运用已学理论和专业知识去分析、处理实际工程中若干生产技术问题的初步能力, 培养学生独立学习、独立工作的能力		16	
4	钢筋工实训	(4) 开阔学生的工程技术眼界, 了解我国目前建筑技术和组织管理的现状和发展状况, 加深对本专业的了解与热爱		16	
5	模板工实训	(5) 通过亲身参加工程实践和一定的专业劳动, 学习某些生产操作技能, 学习工人和工程技术人员对待工作严谨、认真负责的态度。进一步体会实现人“四化”建设必须艰苦奋斗的精神实质		16	
合计				80	



五、实施建议

（一）教学模式

本课程的教学模式设计是以工学结合为切入点，按照真实工作任务及其工作过程对教学内容进行科学整合和重构，形成五大知识模块，并合理序化，构建学生在校学习情景与实际工作情景的一致性，根据不同的知识模块有针对性地设计教学模式并不断创新。

1. 整合教学内容，形成五大知识模块，并按照建筑实际施工过程进行合理序化

以工作过程为导向设计实训内容，以真实的工程内容作为实训内容，紧紧围绕专业培养目标和人才规格的要求，对教学内容进行科学整合，重构砌筑工实训、架子工实训、钢筋工实训、模板工实训、抹灰工实训等五大知识模块并按照建筑实际施工过程进行合理序化，知识传授的深度以满足建筑施工一线技术与管理工作需要为度，做到实际、实用、实效，突出应用性。

2. 重构理论教学与实践教学环节，教学过程强调“做中学”模式

把理论教学和实践教学有机融合在一起，将五个实训项目融入相应的教学环节中，形成相应的单项知识能力模块。教学过程强调“做中学”模式，切实实施教师和学生讲讲做做，做做讲讲，有时先讲后做，有时先做后讲，边学边做，亦工亦学，学完了以后当即通过“做”来实践、印证，实践过程中遇到共性问题，再回到讲解，予以解决。

3. 构建真实工作任务及其工作过程的学习情境

对每个知识模块均以实际工作任务及其工作过程划分实训项目，设计若干个学习情境（任务、案例、分项工程施工），通过情境的教学、模拟练习、实训和操作等多种形式来达到本实训教学的目的。

4. 以学生为中心实施教学

采用引导法、角色扮演法、小组工作法等教学形式，进行任务驱动式教学，将学生置于发现问题、提出问题、思考问题、探究问题、解决问题的动态实训过程中学习。

（二）教学方法与手段

本课程采用工学结合、理实一体的教学模式。各项目教学采用的具体教学方法、手段见表 1-2：

表 1-2 具体教学方法

项目编号	项目名称	教学方法与手段
项目一	建筑工种实训概述	方法：实训动员大会，讲授 + 视频
项目二	砌筑工实训	方法：边讲边练 手段：现场指导等
项目三	钢筋工实训	方法：边讲边练 手段：现场指导等
项目四	模板工实训	方法：边讲边练 手段：现场指导等
项目五	架子工实训	方法：边讲边练 手段：现场指导等
项目六	抹灰工实训	方法：边讲边练 手段：现场指导等



项目二 砌筑工实训

第一部分 实训时间及实训项目

（一）实训时间

实训鉴定时间两天。

（二）实训项目

实训项目见表 2-1:

表 2-1 实训时间及项目

序号	实训时间	实训项目	备注	
1	0.5 天	实训一：基本功训练及砖墙砌筑	含安全教育	
2	0.5 天	实训二：砖墙砌筑及质量检测	高度不低于 1.2m	
3	0.5 天	实训三：砖基础砌筑及质量检测		
4	0.5 天	实训四：一砖墙附 120mm × 370mm 墙垛的砌筑或两端带垛一砖墙的砌筑及质量检测	高度不低于 1.2m	
5	0.5 天	实训五：留大马槎、转角墙体的砌筑及质量检测	含拉结筋、埋设	备选
6	0.5 天	实训六：圆弧墙体砌筑及质量检测	高度不低于 1.2m	备选
7	0.5 天	实训七：独立方柱的砌筑及质量检测	370mm × 370mm 或 490mm × 490mm 高度不低于 1.5m	备选
8	0.5 天	实训八：空心砖、多空砖墙体砌筑及质量检测	高度不低于 1.2m	备选
9	0.5 天	实训九：砌块砌筑及质量检测	选作	备选
10	1 天	实训十：简易房屋砌筑综合练习	含构造柱、门窗洞口留设、安木砖、过梁等	备选
11	0.5 天	考核及技能鉴定(抽取初、中级砌筑工考核题目)		备选

第二部分 实训安全注意事项

1985年初,国务院就提出了“安全第一,预防为主”的安全生产方针,这也是劳动保护工作的指导方针,它要求在生产建设中把安全与生产看作是一个整体,树立“生产必须安全,安全促进生产”的辩证统一思想,切实保护劳动者的安全与健康。在我们的实训操作中,也特别要注意操作安全。现拟定以下的安全操作知识:

- (1) 严禁在实训场打闹、玩耍、高声喧哗。
- (2) 语言要文明,以免发生冲突和矛盾。
- (3) 爱护工具及周围的财产,不得用砖刀去乱砍砖、建筑物、构筑物及花草树木等。
- (4) 取砖时应从砖堆的最上面一层拿,不要在中间层去抽取,否则,在抽取时砖堆容易倒下伤人。
- (5) 在砍砖的时候,不要对准有人的方向砍,否则,被砍下的碎砖屑容易飞溅伤人。
- (6) 砍砖时拿砖的姿势要正确,应用手掌托住砖的条面,砍砖时要集中注意力,否则容易砍到手。
- (7) 摆砖时应用揉挤的动作,尽量少用砖刀去敲砖,若用砖刀敲砖时,也要集中注意力,否则也很容易敲到手。
- (8) 在拆砖后码放砖堆时,所码放的砖要挤紧,要整齐,否则砖堆容易倾倒,极不安全。
- (9) 在推小斗车时,应注意前面道路是否有阻碍(人或物),控制好载重,速度不要太快,在推空车时,人不要跨入小车让别人推。
- (10) 清理场地时,在丢弃碎砖块时要注意周围的人和物,以免造成伤害和破坏。在碎砖块上斗车时也同样要注意这一点。
- (11) 不得穿皮鞋或光脚进入实训场,应穿胶鞋或运动鞋进入实训场。
- (12) 在操作中不得取下安全帽,也不能用砖刀在自己或他人的安全帽上敲击,以免损坏安全帽或伤到对方。
- (13) 不能把安全帽取下来,坐或故意与别人的安全帽进行撞击,或用安全帽撞击别的物体。



第三部分 技能操作基础知识

一、砌筑工具

(1) 砖刀：用于摊铺砂浆、砍削砖块、打灰条用(图 2-1)。

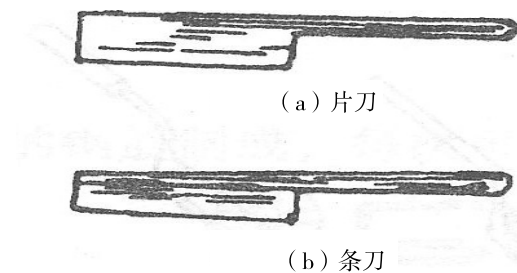


图 2-1 砖刀

(2) 摊灰尺：用不易变形的木材制成。操作时放在墙上作为控制灰缝及铺砂浆用(图 2-2)。

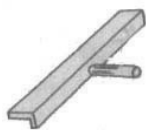


图 2-2 摊灰尺

(3) 溜子(又叫灰匙、勾缝刀)：一般以 $\phi 8$ 钢筋打扁制成并装上木柄，通常用于清水墙的勾缝。用0.5 ~ 1mm厚的薄钢板制成的较宽的溜子，则用于毛石墙的勾缝(图 2-3)。

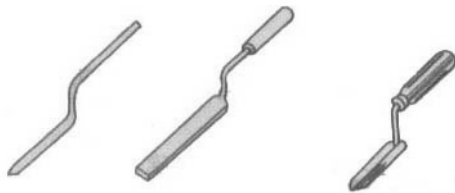


图 2-3 溜子

(4) 灰板 (又叫托灰板)：在勾缝时，用它承托砂浆。

二、质量检测工具

(1) 钢卷尺：主要用来量测轴线尺寸、位置、墙长、墙厚、门窗洞口的尺寸及留洞位置尺寸等。

(2) 托线板：用于检查墙面垂直度和平整度。有木制的、也有铝制的，标准长度为 2m。实际工程砌筑中，为了方便操作，托线板的长度为 1.2 ~ 1.5m (图 2-4)。

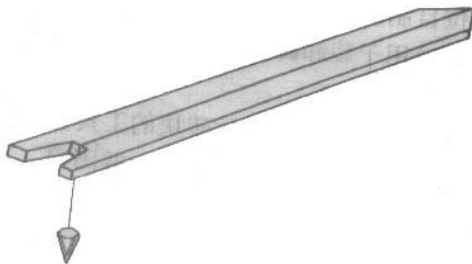


图 2-4 托线板

托线板的两边必须平直，且两边应相互平行，中间的墨斗线必须与两边平行，否则不能使用。

用托线板检查垂直度时，用一边紧贴墙面，托线板稍向前倾，使线锤线稍离开托线板，使线锤能自由摆动，在线锤稳定后，看线锤线是否与墨斗线重合以判断其垂直度，若重合则垂直，否则就不垂直。

(3) 线锤：吊挂垂直度用，主要与托线板配合使用。

(4) 塞尺：与托线板配合使用，以测定墙、柱的平整度的偏差 (图 2-5)。

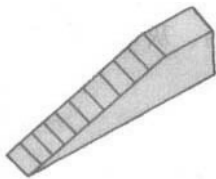


图 2-5 塞尺

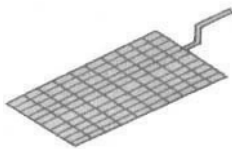


图 2-6 百格网

塞尺上每一格表示厚度 1mm。使用时，托线板一侧紧贴于墙或柱面上，墙或柱面与托线板间产生一定的缝隙，于是用塞尺轻轻塞进缝隙，塞进的格数就表示墙面或柱面平整度偏差的数值。

(5) 百格网：用于检查砌体水平灰缝砂浆饱满度的工具（图 2-6）。

可用铁丝编制锡焊而成，也可在有机玻璃上画格而成。其规格为一块标准砖的大面尺寸，即 $240\text{mm} \times 115\text{mm}$ ，将其长宽方向各分成 10 格，画成 100 个小格，故称百格网。检查时，掀起砖块，用百格网检查砖底面与砂浆的接触痕迹的面积，以百分数表示。水平灰缝的砂浆饱满度应不低于 80%。

(6) 准线：是砌墙时拉的细线，一般使用直径为 $0.5 \sim 1\text{mm}$ 的小白线、麻线、尼龙线或弦线等，用于砌体砌筑时拉水平用，检测时可用来检查水平灰缝的平直度。

(7) 水平尺：用来检查砌体对水平位置的偏差。以铁和铝合金制成，中间镶嵌玻璃水准管（图 2-7）。

(8) 方尺：用于检查砌体转角的方正程度。用木材或金属制成边长为 200mm 的直角尺，有阴角和阳角两种（图 2-8）。

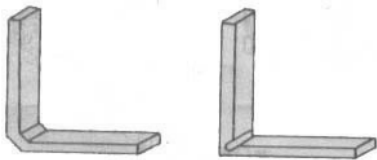


图 2-7 水平尺

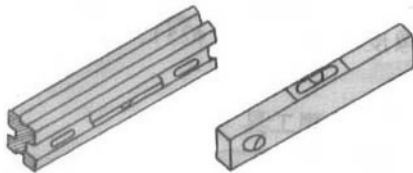


图 2-8 阴、阳角方尺

(9) 皮数杆：是砌筑砌体在高度方向的基准，分为基础用和地上两种。
基础用： $3\text{cm} \times 3\text{cm}$ 的小木杆。

地上用：5cm×5cm 的小木杆，木杆上标志有砖层、门窗洞口、构件等标高。

三、砖砌体的组砌

砖在砌体内按一定的规律放置，称为组砌。组砌形式的确定应考虑：搭接牢靠、受力性能好；上下层砖应错缝；砍砖少，操作方便。砖砌体砌筑前，应预先确定好组砌形式。

1. 砖与灰缝

(1) 砌体中各砍砖的名称：砖在砌筑时，为了错缝，有的要砍成不同的尺寸，可以分为七分头、半砖、二寸条和二寸头（图 2-9）。

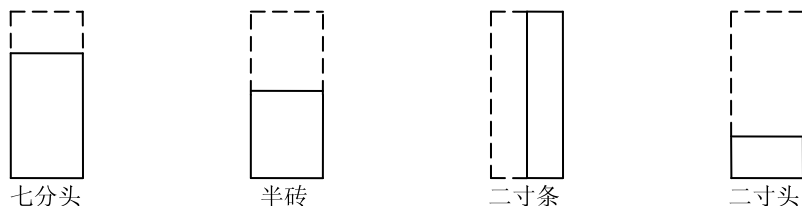


图 2-9

(2) 砌体内砖依据砌筑方向的不同可分为顺砖与丁砖（图 2-10）。

顺砖：砖的长度方向平行墙的轴线的砖。

丁砖：砖的长度方向垂直墙的轴线的砖。

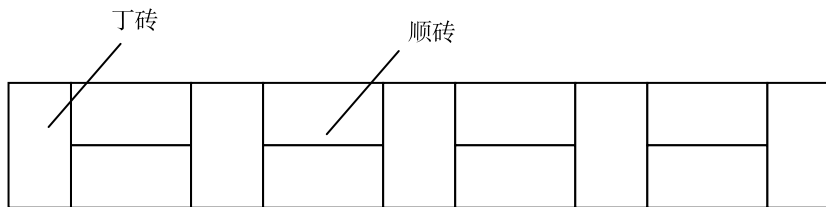


图 2-10

(3) 砖在砌体内的位置可分为卧砖、斗砖、立砖。

(4) 灰缝（砖与砖之间的缝）可分水平缝（水平方向的缝）和竖直缝（垂直方向的缝）。

2. 砖墙的组砌原则

(1) 上下错缝、内外搭接：为保证砌体搭接牢靠和整体受力，要求上下层砖至少错缝 1/4 砖长（即 60mm），一般上下顺、丁砖层错开 1/4 砖长，上下顺砖层错开 1/2 砖长。

(2) 灰缝厚度：水平灰缝应通过皮数杆及准线控制，厚度为 10mm，竖缝根据砌



砖经验来把握，一般也为 10mm，水平和竖直灰缝可在 8 ~ 12mm 范围内调整。

墙体高度的控制：按施工现场 16 线砖高为 1m 计，则一层砖加一灰缝的高度为：
 $1000\text{mm}/16=62.5\text{mm}$ ，每线砖的灰缝厚度为： $62.5-53=9.5\text{mm}$ 。

(3) 墙体之间应可靠连接：相互连接的墙体应同时砌筑，如果不能同时砌筑，应在先砌的墙上留槎，后砌的墙要镶入槎内。留槎形式有斜槎和直槎（图 2-11、图 2-12）。

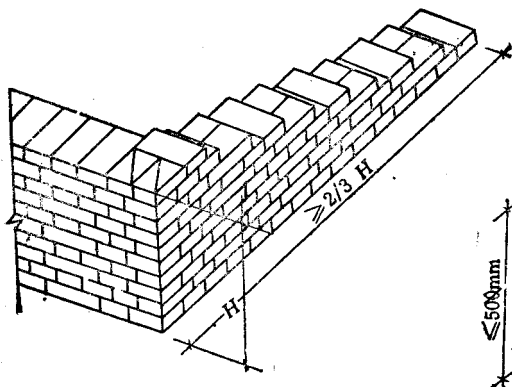


图 2-11 斜槎

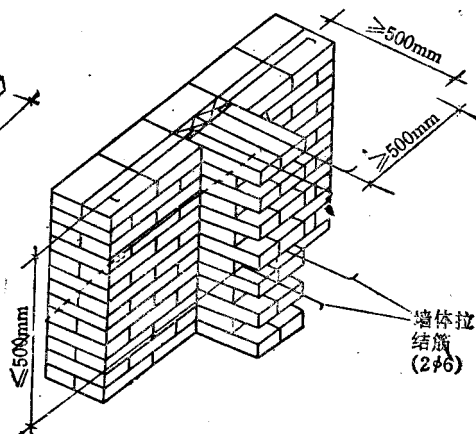


图 2-12 直槎

3. 排砖（普通砖）计算：

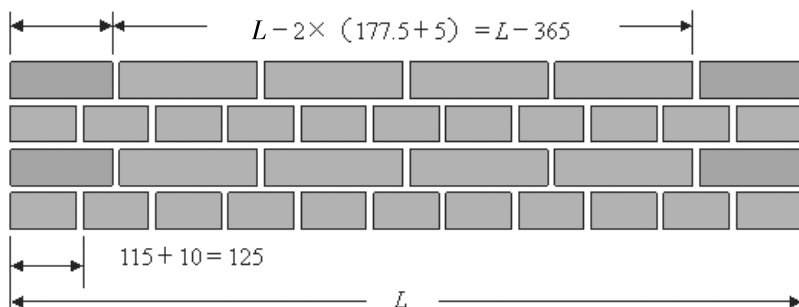
(1) 墙面排砖（墙长为 L ，单位 mm，一个立缝宽按 10mm）见图 2-13 所示。

丁行砖数 $n = (L+10) / 125$ 当 $L = 1355\text{mm}$ 时

则 $n = (1355+10) / 125 = 11$ （块）

条行整砖数 $n = (L+10) / 125$ 当 $L = 1355$ ，两端错缝各用一个七分头

$N = (1355-375) / 250 = 4$ （块）



墙面排砖计算

图 2-13 墙面排砖计算

(2) 门窗洞口上下排砖 (洞宽 B):

丁行砖数 $n = (B - 10) / 125$

条行整砖数 $N = (B - 135) / 250$

(3) 计算立缝宽度 (应在 $8 \sim 12\text{mm}$ 之内) 见图 2-14 所示:

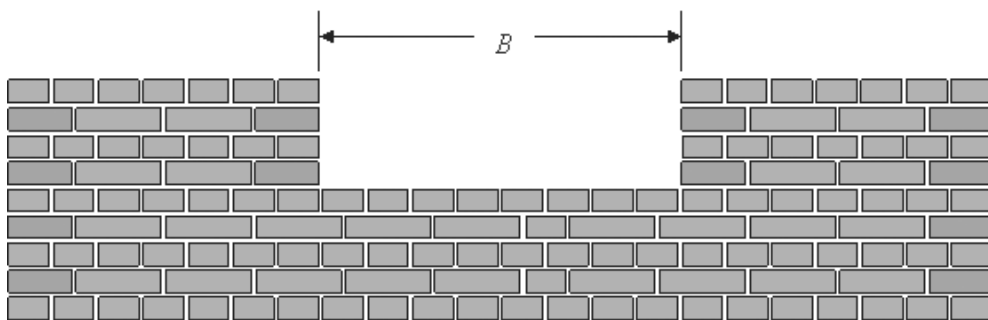
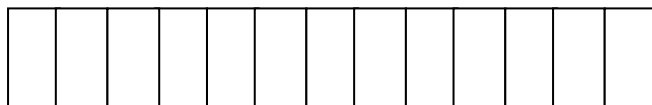


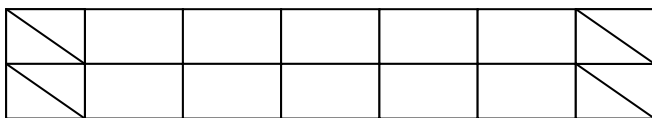
图 2-14 洞口排砖计算

4. 常见砖墙的组砌方法

(1) 一顺一丁: 一层墙体中全部顺砖与一层墙体中全部丁砖相互间隔砌成, 上下层间的竖缝都相互错开 $1/4$ 砖长。这种砌法效率较高, 但当砖的规格不一致时, 竖缝就难以整齐。见图 2-15:



单数层



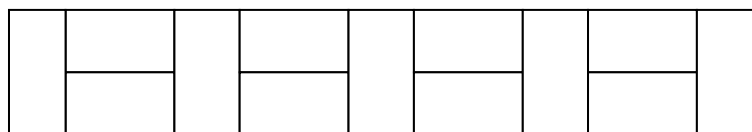
双数层

图 2-15 一顺一丁

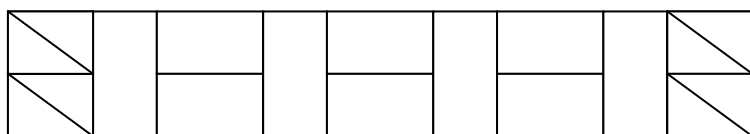
(2) 三顺一丁: 这种砌法是三层中全部顺砖与一层中全部丁砖间隔砌成, 上下层顺砖与丁砖间竖缝错开 $1/4$ 砖长, 上下层顺砖间竖缝错开 $1/2$ 砖长。



(3) 梅花丁（也称沙包式）：每层中丁砖与顺砖相隔，上层丁砖坐中于下层顺砖，上下层间竖缝错开 $1/4$ 砖长。这种砌法，由于内外竖缝每层都能错开，故整体性较好，灰缝整齐，比较美观，但砌筑效率较低，宜用于砌筑清水墙，或当砖规格不一致时采用这种砌法较好。见图 2-16：



第一层

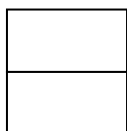


第二层

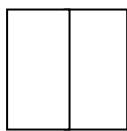
图 2-16 梅花丁

5. 柱、垛排砖原则

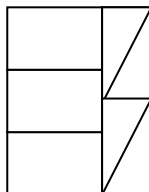
(1) 砖柱的砌法：砖柱无论哪种砌法，均应使柱面上下层砖错缝搭接，柱心无通缝。见图 2-17、图 2-18：



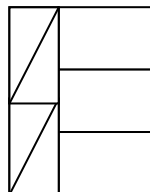
第一层



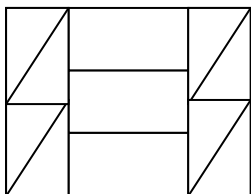
第二层

(a) $240 \times 240\text{mm}$ 

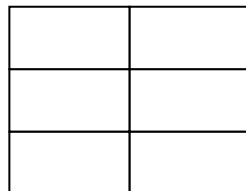
第一层



第二层

(b) $370 \times 370\text{mm}$ 

第一层



第二层

(c) $370\text{mm} \times 490\text{mm}$

图 2-17