



建筑安装工程施工工艺标准系列丛书

砌体、钢、木结构工程 施工工艺

山西建设投资集团有限公司 组织编写

张太清 霍瑞琴 主 编

中国建筑工业出版社

建筑安装工程施工工艺标准系列丛书

砌体、钢、木结构工程施工工艺

山西建设投资集团有限公司 组织编写

张太清 霍瑞琴 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

砌体、钢、木结构工程施工工艺/山西建设投资集团有限公司组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2019. 1
(建筑安装工程施工工艺标准系列丛书)
ISBN 978-7-112-22962-8

I. ①砌… II. ①山… III. ①砌体结构-工程施工②钢结构-工程施工③木结构-工程施工 IV. ①TU36②TU758. 11
③TU759

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 264460 号

本书是《建筑安装工程施工工艺标准系列丛书》之一, 经广泛调查研究, 认真总结工程实践经验, 参考有关国家、行业及地方标准规范编写而成。

该书编制过程中主要参考了《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013, 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203—2011、《砌体结构工程施工规范》GB 50924—2014, 《钢结构工程施工规范》GB 50755—2012、《钢结构焊接规范》GB 50661—2011、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205—2001、《木结构工程施工规范》GB/T 50772—2012、《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206—2012 等标准规范。每项标准按引用标准、术语、施工准备、操作工艺、质量标准、成品保护、注意事项、质量记录八个方面进行编写。

本书可作为砌体结构、钢结构及木结构工程施工生产操作的技术依据, 也可作为编制施工方案和技术交底的蓝本。

责任编辑: 张 磊

责任校对: 王 瑞

建筑安装工程施工工艺标准系列丛书
砌体、钢、木结构工程施工工艺
山西建设投资集团有限公司 组织编写
张太清 霍瑞琴 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)
各地新华书店、建筑书店经销
北京科地亚盟排版公司制版
北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×960 毫米 1/16 印张: 18¼ 字数: 316 千字
2019年3月第一版 2019年3月第一次印刷

定价: 52.00 元

ISBN 978-7-112-22962-8
(33048)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换
(邮政编码 100037)

发布令

为进一步提高山西建设投资集团有限公司的施工技术水平，保证工程质量和安全，规范施工工艺，由集团公司统一策划组织，系统内所有骨干企业共同参与编制，形成了新版《建筑安装工程施工工艺标准》（简称“施工工艺标准”）。

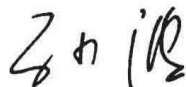
本施工工艺标准是集团公司各企业施工过程中操作工艺的高度凝练，也是多年来施工技术经验的总结和升华，更是集团实现“强基固本，精益求精”管理理念的重要举措。

本施工工艺标准经集团科技专家委员会专家审查通过，现予以发布，自2019年1月1日起执行，集团公司所有工程施工工艺均应严格执行本“施工工艺标准”。

山西建设投资集团有限公司

党委书记：

董事长：



2018年8月1日

丛书编委会

顾问：孙波 李卫平 寇振林 贺代将 郝登朝 吴辰先
温刚 乔建峰 李宇敏 耿鹏鹏 高本礼 贾慕晟
杨雷平 哈成德

主任委员：张太清

副主任委员：霍瑞琴 张循当

委员：（按姓氏笔画排列）

王宇清	王宏业	平玲玲	白少华	白艳琴	邢根保
朱永清	朱忠厚	刘晖	闫永茂	李卫俊	李玉屏
杨印旺	吴晓兵	张文杰	张志	庞俊霞	赵宝玉
要明明	贾景琦	郭铃	梁波	董红霞	
董跃文	王凤英	梁福中	宋军	张泽平	哈成德
冯高磊	周英才	张吉人	贾定祎	张兰香	李逢春
郭育宏	谢亚斌	赵海生	崔峻	王永利	

本书编委会

主编：张太清 霍瑞琴

副主编：白艳琴 王宇清

主要编写人员：王江波 张磊 闫月勤 李志磊 杨忠阳

序

企业技术标准是企业发展的源泉，也是企业生产、经营、管理的技术依据。随着国家标准体系改革步伐日益加快，企业技术标准在市场竞争中会发挥越来越重要的作用，并将成为其进入市场参与竞争的通行证。

山西建设投资集团有限公司前身为山西建筑工程（集团）总公司，2017年改制后更名为山西建设投资集团有限公司。集团公司自成立以来，十分重视企业标准化工作。20世纪70年代就曾编制了《建筑安装工程施工工艺标准》；2001年国家质量验收规范修订后，集团公司遵循“验评分离，强化验收，完善手段，过程控制”的十六字方针，于2004年编制出版了《建筑安装工程施工工艺标准》（土建、安装分册）；2007年组织修订出版了《地基与基础工程施工工艺标准》、《主体结构工程施工工艺标准》、《建筑装饰装修施工工艺标准》、《建筑屋面工程施工工艺标准》、《建筑电气工程施工工艺标准》、《通风与空调工程施工工艺标准》、《电梯与智能建筑工程施工工艺标准》、《建筑给水排水及采暖工程施工工艺标准》共8本标准。


为加强推动企业标准管理体系的实施和持续改进，充分发挥标准化工作在促进企业长远发展中的重要作用，集团公司于2004年版及2007年版的基础上，组织编制了新版的施工工艺标准，修订后的标准增加到18个分册，不仅增加了许多新的施工工艺，而且内容涵盖范围也更加广泛，不仅从多方面对企业施工活动做出了规范性指导，同时也是企业施工活动的重要依据和实施标准。

新版施工工艺标准是集团公司多年来实践经验的总结，凝结了若干代山西建投人的心血，是集团公司技术系统全体员工精心编制、认真总结的成果。在此，我代表集团公司对在本次编制过程中辛勤付出的编著者致以诚挚的谢意。本标准的出版，必将为集团工程标准化体系的建设起到重要推动作用。今后，我们要抓住契机，坚持不懈地开展技术标准体系研究。这既是企业提升管理水平和技术优势的重要载体，也是保证工程质量和安全的工具，更是提高企业经济效益和社会效益的手段。

在本标准编制过程中，得到了住建厅有关领导的大力支持，许多专家也对该标准进行了精心的审定，在此，对以上领导、专家以及编辑、出版人员所付出的辛勤劳动，表示衷心的感谢。

在实施本标准过程中，若有低于国家标准和行业标准之处，应按国家和行业现行标准规范执行。由于编者水平有限，本标准如有不妥之处，恳请大家提出宝贵意见，以便今后修订。

山西建设投资集团有限公司

总经理： 

2018年8月1日

前 言

本书是山西建设投资集团有限公司《建筑安装工程施工工艺标准系列丛书》之一。该标准经广泛调查研究，认真总结工程实践经验，参考有关国家、行业及地方标准规范，在2007版基础上经广泛征求意见修订而成。

该书编制过程中主要参考了《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013、《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203—2011、《砌体结构工程施工规范》GB 50924—2014、《钢结构工程施工规范》GB 50755—2012、《钢结构焊接规范》GB 50661—2011、《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205—2001、《木结构工程施工规范》GB/T 50772—2012、《木结构工程施工质量验收规范》GB 50206—2012等标准规范。每项标准按引用标准、术语、施工准备、操作工艺、质量标准、成品保护、注意事项、质量记录八个方面进行编写。

本标准修订的主要内容为：

1. 砌体结构

- (1) 增加了多孔砖墙砌体砌筑和配筋砌体砌筑两节内容，内容更为完整；
- (2) 将普通砖砌体砌筑改为砖砌体砌筑，将料石砌筑改为石砌体砌筑，应用范围更为广泛；
- (3) 将小型混凝土空心砌块改为混凝土小型空心砌块，内容架构更为合理。

2. 钢结构

- (1) 增加了预应力钢结构、钢管桁架结构、钢索和膜结构等章节的内容，内容更为完整；
- (2) 部分章节中增加了较为先进的钢结构数控加工设备及其工艺技术，内容更为先进；
- (3) 将钢结构焊接工艺标准分为钢结构手工电弧焊焊接、钢结构埋弧焊自动焊焊接、钢结构二氧化碳气体保护焊焊接、栓钉焊接工艺标准；将钢结构紧固件连接工艺标准分为高强度螺栓连接、普通紧固件连接工艺标准；将钢结构安装工艺标准分为单层钢结构安装和多层、高层钢结构安装工艺标准；将钢结构涂装工艺标准分为钢结构防腐涂装和防火涂装工艺标准，更全面且便于操作应用。

3. 木结构

木结构为本标准新增加内容，包括方木及原木桁架、梁及柱制作，方木及原

木桁架、梁及柱安装，木屋盖施工，胶合木结构施工，轻型木结构施工，木结构防护施工 6 项内容。

本书可作为砌体结构、钢结构及木结构工程施工生产操作的技术依据，也可作为编制施工方案和技术交底的蓝本。在实施工艺标准过程中，若国家标准或行业标准有更新版本时，应按国家或行业现行标准执行。

本书在编制过程中，限于技术水平，有不妥之处，恳请提出宝贵意见，以便今后修订完善。随时可将意见反馈至山西建设投资集团公司技术中心（太原市新建路 9 号，邮政编码 030002）。

目 录

第 1 篇 砌体结构	1
第 1 章 砖砌体砌筑	1
第 2 章 多孔砖墙砌体砌筑	11
第 3 章 填充墙砌筑	20
第 4 章 配筋砌体砌筑	29
第 5 章 石砌体砌筑	36
第 6 章 混凝土小型空心砌块砌筑	42
第 2 篇 钢结构工程	50
第 7 章 钢结构零部件加工	50
第 8 章 钢构件组装及预拼装	60
第 9 章 钢结构手工电弧焊焊接	75
第 10 章 钢结构埋弧自动焊焊接	85
第 11 章 钢结构二氧化碳气体保护焊焊接	94
第 12 章 栓钉焊接	104
第 13 章 高强度螺栓连接	109
第 14 章 普通紧固件连接	115
第 15 章 钢吊车梁制作	120
第 16 章 钢屋架制作	128
第 17 章 焊接球节点钢网架制作拼装	136
第 18 章 螺栓球节点钢网架制作拼装	143
第 19 章 钢网架结构安装	149
第 20 章 钢屋架安装	160
第 21 章 单层钢结构安装	166
第 22 章 多层及高层钢结构安装	179
第 23 章 预应力钢结构施工	190
第 24 章 钢管桁架结构施工	197

第 25 章	钢索和膜结构施工工艺标准	207
第 26 章	压型金属板制作安装	215
第 27 章	钢结构防腐涂料涂装	223
第 28 章	钢结构防火涂料涂装	229
第 3 篇	木结构	234
第 29 章	方木及原木桁架、梁及柱制作	234
第 30 章	方木及原木桁架、梁及柱安装	246
第 31 章	木屋盖施工	252
第 32 章	胶合木结构施工	258
第 33 章	轻型木结构施工	266
第 34 章	木结构防护施工	276

第1篇 砌体结构

第1章 砖砌体砌筑

本工艺标准适用于房屋建筑中烧结普通砖、混凝土实心砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖等砌体工程。

1 引用标准

- 《砌体结构工程施工规范》GB 50924—2014
- 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2013
- 《砌体结构工程施工质量验收规范》GB 50203—2011
- 《砌体工程现场检测技术标准》GB/T 50315—2011
- 《烧结普通砖》GB/T 5101—2017
- 《混凝土实心砖》GB/T 21144—2007
- 《蒸压灰砂砖》GB 11945—1999
- 《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1—2017
- 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2—2018
- 《蒸压粉煤灰砖》JC/T 239—2014
- 《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ/T 98—2010
- 《建筑砂浆基本性能试验方法标准》JGJ/T 70—2009

2 术语（略）

3 施工准备

3.1 作业条件

3.1.1 应编制砌体工程施工方案，按照设计及标准结合现场实际情况绘制排砖图，节点组砌图。

3.1.2 完成进场原材料的见证取样复验、砌筑砂浆及混凝土配合比的设计。

3.1.3 检查砌筑操作人员的技能资格，并对操作人员进行技术、安全交底。

3.1.4 完成上道工序的验收，且验收合格。

3.1.5 弹好墙身轴线、边线以及门窗洞口线，核对放线尺寸，形成记录并办理验收手续。

3.1.6 现场所用计量器具符合检定周期和检定标准规定。

3.1.7 构造柱已按设计要求及规范规定绑扎好。

3.1.8 砌体样板已验收合格。

3.2 材料及机具

3.2.1 砖：品种、强度等级必须符合设计要求及国家标准规定，并应规格一致，有出厂合格证和复试报告。用于清水墙、柱的砖应色泽均匀，边角整齐。混凝土砖、蒸压砖的生产龄期应达到 28d。

3.2.2 水泥：宜采用通用硅酸盐水泥或砌筑水泥，且应符合国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 和《砌筑水泥》GB/T 3183 的规定，有出厂 28d 合格证和复试报告。M15 及以下强度等级的砌筑砂浆宜选用 32.5 级的通用硅酸盐水泥或砌筑水泥；M15 以上强度等级的砌筑砂浆宜选用 42.5 级普通硅酸盐水泥。水泥存放应按品种、强度等级、出厂日期分类堆放，并保持干燥，当在使用中对水泥质量受不利环境影响或水泥出厂超过 3 个月、快硬硅酸盐水泥超过 1 个月时，应进行复验，并按复验结果使用。不同品种、不同强度等级的水泥不得混合使用。

3.2.3 砂：宜选用过筛中砂，且应符合现行标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176、《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JCJ 52 和《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240 的规定。水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，砂中含泥量不应超过 5%；强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，砂中含泥量不应超过 10%。

3.2.4 掺合料：建筑生石灰熟化成石灰膏时，熟化时间不得少于 7d，磨细生石灰粉熟化时间不少于 2d，材质应符合《建筑生石灰》JC/T 479 的有关规定；粉煤灰的品质指标应符合《粉煤灰在混凝土及砂浆中的应用技术规程》JGJ 28 的有关规定，宜采用干排灰。

3.2.5 外加剂：凡在砂浆中掺入增塑剂、早强剂、缓凝剂、防水剂、防冻剂等外加剂，应符合国家现行标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 和《砌筑砂浆增塑剂》JG/T 164 的规定。经检验和试配，符合要求后方可使用。

3.2.6 水：应采用不含有害物质的洁净水并应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定。

3.2.7 钢筋：砌体结构工程使用的钢筋，应符合设计要求及国家现行标准

《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1 和《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2 的规定。

3.2.8 机具：搅拌机、切割机、台秤、大铲、刨锃、托线板、灰槽、线坠、钢卷尺、八字靠尺板、水平尺、皮数杆、小白线、砖夹、扫帚、5mm 孔径筛子、铁锹、运灰车、运砖车等。

4 操作工艺

4.1 工艺流程



4.2 测量放线

以结构施工内控点为依据，按设计要求，在楼地面上弹好墙身线、门窗洞口位置线（特殊标识），并认真核对窗间墙、垛尺寸，按其长度排砖。

4.3 砖浇水

常温施工时，烧结普通砖、蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖应提前 1~2d 浇水湿润，烧结砖含水率宜为 60%~70%；非烧结类砖含水率宜为 40%~50%；混凝土砖不宜浇水湿润。冬期施工或气温低于 0℃ 时，砖不得浇水，但必须增大砂浆稠度。

4.4 立皮数杆

在室内地坪所砌墙的两端立好皮数杆，除墙体转角及交接处全立外，其他地方间距不宜大于 15m。

4.5 砂浆搅拌

优先采用预拌砂浆。现场拌制砂浆应采用机械搅拌，搅拌时间自投料完起算，水泥砂浆和水泥混合砂浆不应少于 2min；采用水泥粉煤灰砂浆和掺用外加剂的砂浆，不应少于 3min；掺液体增塑剂的砂浆，应先将水泥、砂干拌混合均匀后，将添加增塑剂的拌合水倒入干混砂浆中继续搅拌；掺固体增塑剂的砂浆，应先将水泥、砂和增塑剂干拌混合均匀后，将拌合水倒入其中继续搅拌。从加水开始，搅拌时间不应少于 3.5min。预拌砂浆的搅拌时间应符合有关技术标准或产品说明书的要求。

所用配合比应采用质量比，计量精度应控制在水泥及各种外加剂配料的允许偏差为 ±2%，砂、粉煤灰、石灰膏配料的允许偏差为 ±5% 以内。砂子计量时，应扣除其含水量对配料的影响。

4.6 砌筑

4.6.1 组砌方法：采用一顺一丁、三顺一丁或梅花丁砌法，半砖墙用全顺，圆弧面墙用全丁等砌法。砖柱不得采用包心砌法。

4.6.2 排砖：依据排砖图进行试排砖，一般第一批砖排丁砖。摆底砖时，根据弹好的门窗洞口位置线，认真核对窗间墙、垛尺寸，如不符合模数，应全盘考虑，会同设计单位定出门窗洞口位置尺寸，并注意暖卫立管安装及门窗开启不受影响。在砖柱、砖垛、砖拱、砖碇、砖过梁、梁的支撑处、砖挑层及宽度小于 1m 的窗间墙部位，拉结作用的丁砖、清水砖墙的顺砖等砌体部位不得使用破损砖。在每层承重墙的最上一皮砖、楼板、梁、柱及屋架的支承处、砖砌体的台阶水平面上，挑出层等部位应使用整砖丁砌。

4.6.3 选砖：清水墙、柱应选择边角整齐、无弯曲裂纹，色泽均匀，规格一致的砖。由于焙烧过火而造成变色、变形，但强度较高的砖，可用在基础及不影响外观的内墙上。

4.6.4 盘角：砌砖前应根据组砌方法、排砖要求进行盘角，每次盘角不得超过五皮，及时靠平吊正，对照皮数杆的砖层和标高，控制好灰缝大小，大角盘好后复查一次，无误后方可挂线砌墙。

4.6.5 挂线：砌筑一砖及以上厚墙应双面挂线，当多人砌长墙使用一根通线时，中间应设几个支线点，小线要拉紧。每皮砖均要穿线看平，使水平灰缝均匀一致，平直通顺。

4.6.6 砌砖：

1 砌砖宜采用“三一砌砖法”（即一铲灰，一块砖，一挤揉），满铺满挤，确保砂浆饱满。砌砖时应将砖放平，并做到“上跟线，下对棱，左右相邻要对齐”。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。清水墙不允许有三分头，不得在上部随意变活、乱缝。当砌完一步架高时，沿水平方向每隔 2m 左右，在丁砖立棱位置弹两道垂直线分段控制游丁走缝。

2 现场拌制的砂浆应随拌随用，拌制的砂浆应在 3h 内使用完毕；当施工期间最高气温超过 30℃ 时，应在 2h 内使用完毕。对掺用缓凝剂的砂浆，其使用时间可根据其缓凝时间的试验结果确定。

湿拌预拌砂浆在储存、使用过程中不应加水。当存放过程出现少量泌水时，应拌和均匀后使用。

3 清水墙应随砌随勾缝，勾缝深度应深浅一致，深度宜为 8~10mm，并将墙面清扫干净。混水砖墙应及时将舌头灰刮净。

4 砌筑夹心复合墙时应采取措施防止空腔掉落砂浆和杂物，并按设计要求设拉结件，拉结件在叶墙搁置长度不小于叶墙厚度的 2/3，并不应小于 60mm。

5 留槎：砖砌体转角处和交接处应同时砌筑。在抗震设防烈度 8 度及以上地区，对不能同时砌筑的临时间断处应留斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3，斜槎高度不得超过一步脚手架高度。如图 1-1 所示。

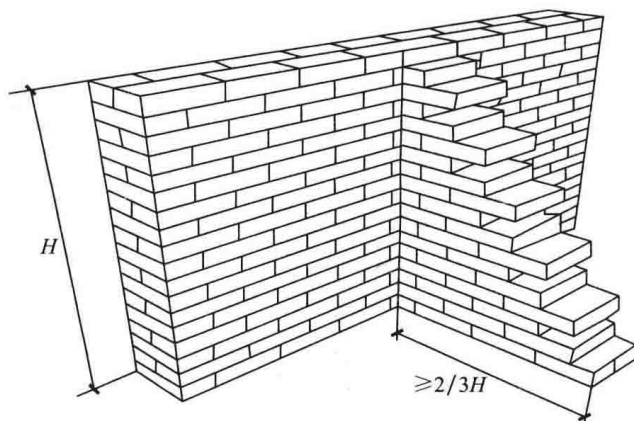


图 1-1 实心砖斜槎砌筑示意图

砖砌体的转角处和交接处对非抗震设防及在抗震设防烈度为 6 度、7 度地区的临时间断处，当不能留斜槎时，除转角处外，可留直槎，但应做成凸槎，并应沿墙高每 500mm 加设拉结筋，且竖向间距偏差不应超过 100mm。拉结筋数量为每 120mm 墙厚 1 ϕ 6，（墙厚 120mm 设 2 ϕ 6），埋入长度从留槎处算起每边均不少于 500mm（非抗震区）或 1000mm（设防烈度 6 度、7 度抗震区）；末端应设 90°弯钩。如图 1-2。施工洞口处亦应按此要求预埋拉结筋，上部应加预制钢筋混凝土过梁，洞口净宽不应大于 1000mm，其侧边离交接处墙面不应小于 500mm。砌体接槎时，必须将接槎处清理干净，浇水湿润，并应填实砂浆，保持灰缝平直。

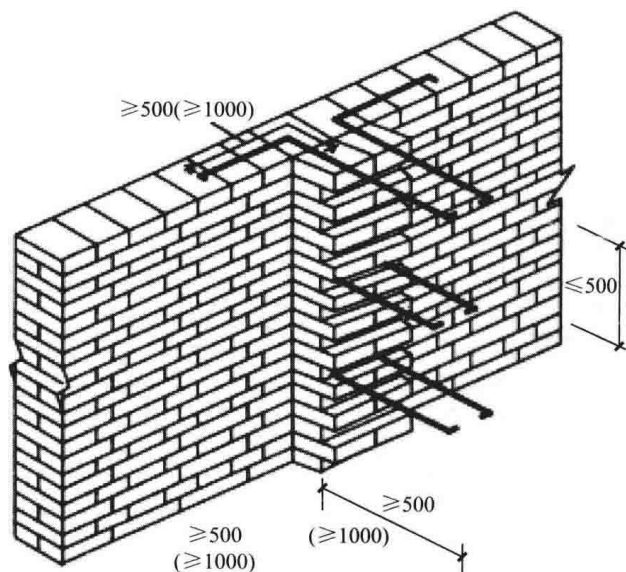


图 1-2 实心砖直槎砌筑和拉结筋示意图

6 过梁、梁垫安装：其标高、位置及型号必须准确，支座上砂浆铺平垫满。如铺灰厚度超过 20mm 时，应用豆石混凝土铺垫。过梁两端支撑点长度应一致并符合设计要求和规范规定。宽度小于 1000mm 的洞口可用钢筋砖过梁，但必须支模铺水泥砂浆，其厚度宜为 30mm，钢筋要压入砂浆，两端弯 90°弯钩，支撑长度不得小于 240mm，并将弯钩向上折入上层砖缝内。过梁的第一皮砖应砌丁砖。如图 1-3。

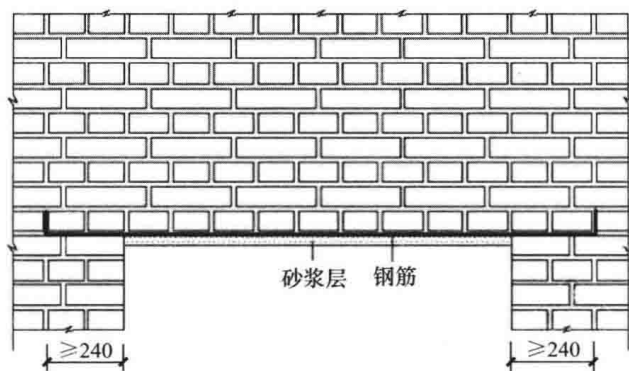


图 1-3 钢筋砖过梁示意图

7 木砖安砌：木砖应提前做好防腐处理，预埋时小头朝外，大头向内，其数量视洞口高度确定。洞口高在 1200mm 以内，每边放 2 块；高度在 1200~2000mm，每边放 3 块；高 2000~3000mm 每边放 4 块，埋设位置一般在洞口上下四皮砖各放一块，中间均匀布置。对 120mm 厚墙可用混凝土预制，以防不牢，如图 1-4。

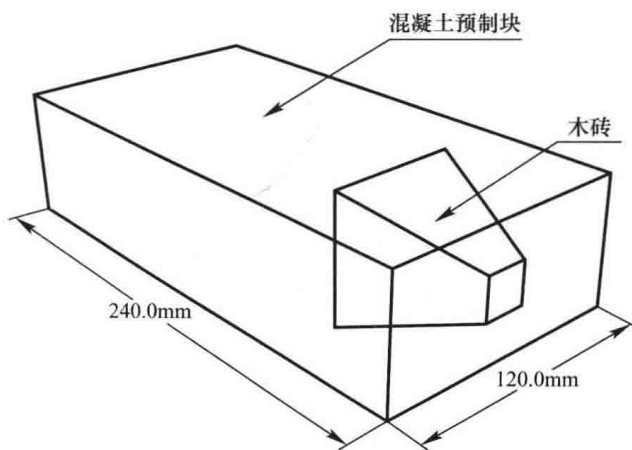


图 1-4 混凝土预制块示意图