

# 1 砌筑砂浆工程施工工艺标准

## 1.1 总 则

### 1.1.1 适 用 范 围

(1) 本标准适用于工业与民用建筑中所采用的砖、石、混凝土中小型空心砌块、蒸压加气混凝土砌块等砌体工程的砌筑砂浆施工。

(2) 不适用于铁路、公路和水工建筑工程等。

### 1.1.2 参考标准及规范

《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ 98—2000；

《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70；

《粉煤灰在混凝土及砂浆中应用技术规程》JGJ 28；

《混凝土外加剂应用技术规范》GBJ 119

《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175—1999；

《矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥》GB 1344—1999；

《建筑生石灰》JC / T 479；

《建筑生石灰粉》JC / T 480；

《混凝土拌合用水标准》JGJ 63。

## 1.2 术语、符号

### 1.2.1 术 语

(1) 砂浆

由胶结料、细骨料、掺加料和水按一定比例配制而成的建筑工程材料，在建筑工程中起粘结、衬垫和传递应力的作用。

(2) 砌筑砂浆

将砖、石、砌块粘结成为砌体的砂浆，主要有水泥砂浆、水泥混合砂浆。

(3) 水泥砂浆

由水泥、细骨料和水按一定比例配制而成的砂浆。

(4) 水泥混合砂浆

由水泥、细骨料、掺加料和水按一定比例配制而成的砂浆。

(5) 掺加料

为改善砂浆和易性而加入的无机材料，例如：石灰膏、电石膏、粉煤灰、粘土膏等。

(6) 电石膏

电石消解后，经过滤后的产物。

(7) 外加剂

在拌制砂浆进程中掺入，用以改善砂浆性能的物质。

## 1.2.2 符号

$M$  - 表示砌筑砂浆的强度等级。

$Mb$ —表示混凝土砌块砌筑砂浆的强度等级。

$f_2$ —砂浆的抗压强度平均值。

$f_{ce}$ —水泥的实测强度。

## 1.3 基本规定

**1.3.1** 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过三个月(快硬硅酸盐水泥超过一个月)时，应复查试验，并按试验结果使用。

不同品种的水泥，不得混合使用。

**1.3.2** 水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别堆放，并应保持干燥。

**1.3.3** 砂中不得含有有害杂物。砂的含泥量应满足下列要求：

(1) 对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 5%；

(2) 对强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 10%；

(3) 人工砂、山砂及特细砂，应经试配满足砌筑砂浆技术条件要求。

**1.3.4** 配制水泥石灰砂浆时，不得采用脱水硬化的石灰膏。

**1.3.5** 消石灰粉不得直接用于砌筑砂浆中。

**1.3.6** 拌制砂浆用水宜采用饮用水。当采用其它来源水时，水质必须符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。

**1.3.7** 砌筑砂浆应通过试配确定配合比。当砌筑砂浆的组成材料有变更时，其配合比应重新确定。

**1.3.8** 施工中当采用水泥砂浆代替水泥混合砂浆时，应重新确定砂浆强度等级。

**1.3.9** 凡在砂浆中掺入有机塑化剂、早强剂、缓凝剂、防冻剂等，应经检验和试配符合要求后，方可使用。有机塑化剂应有砌体强度的型式检验报告。

**1.3.10** 砂浆现场拌制时，各组材料应采用重量计量。

**1.3.11** 砌筑砂浆应采用机械搅拌，自投料完算起，搅拌时间应符合下列规定：

(1) 水泥砂浆和水泥混合砂浆不得少于 2min；

(2) 水泥粉煤灰砂浆和掺用外加剂的砂浆不得少于 3min；

(3) 掺用有机塑化剂的砂浆，应为 3~5min。

**1.3.12** 砂浆应随拌随用，水泥砂浆和水泥混合砂浆应分别在 3h 和 4h 内使用完毕；当施工期间最高气温超过 30℃ 时，应分别在拌成后 2h 和 3h 内使用完毕。对掺用缓凝剂的砂浆，其使用时间可根据具体情况延长。

**1.3.13** 砌筑砂浆试块强度验收时，其强度合格标准必须符合以下规定：

(1) 同一验收批砂浆试块抗压强度平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度 ;同一验收批砂浆试块抗压强度的最小一组平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.75 倍。

(2) 砌筑砂浆的验收批，同一类型强度等级的砂浆试块应不少于 3 组；当同一验收批只有一组试块时 ,该组试块抗压强度的平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度。

(3) 砂浆强度应以标准养护龄期为 28d 的试块抗压试验结果为准。

(4) 抽检数量：每一检验批且不超过 250m<sup>3</sup> 砌体的各种类型及强度等级的砌筑砂浆，每台搅拌机应至少抽检一次。

(5) 检验方法：在砂浆搅拌机出口随机取样制作砂浆试块（同盘砂浆只应制作一组试块），最后检查试块强度试验报告单。

**1.3.14** 当施工中或验收时出现下列情况 ,可采用现场检验方法对砂浆和砌块强度进行原位检测或取样检测，并判定其强度：

- (1) 砂浆试块缺乏代表性或试块数量不足；
- (2) 对砂浆试块的结果有怀疑或有争议；
- (3) 砂浆试块的试验结果不能满足设计要求。

**1.3.15** 砌筑砂浆稠度应按表 1.3.15 的规定选用。

砌筑砂浆的稠度		表 1.3.15
	砌 体 种 类	砂浆稠度（mm）
1	烧结普通砖砌体	70～90
2	轻骨料混凝土小型空心砌块砌体	60～90
3	烧结多孔砖、空心砖砌体	60～80
4	烧结普通砖平拱式过梁	50～70
5	空斗砖、筒拱	
6	普通混凝土小型空心砌块砌体	
7	加气混凝土砌块砌体	
8	石砌体	30～50

## 1.4 石灰砂浆现场拌制

### 1.4.1 施工准备

#### 1.4.1.1 技术准备

- (1) 图纸会审：核对砌筑砂浆的种类、强度等级、使用部位等设计要求；
- (2) 施工方案：在施工组织设计中明确所需搅拌机、计量器具的规格、型号、性能、使用精度及参数等；
- (3) 砂浆试配：委托有关部门对砂浆配合比进行试配，并出具砂浆配合比报告；
- (4) 技术交底：施工前应向操作层进行书面技术、安全交底。

#### 1.4.1.2 材料准备

- (1) 按砂浆配合比要求，对所需原材料的品种、规格、质量进行检查验收；
- (2) 由持证材料员和试验员按规定对原材料进行抽样检验，确保原材料质量符合要求。

#### 1.4.1.3 主要机具

- (1) 机械搅拌时：砂浆搅拌机、投料计量设备；

(2) 人工搅拌时：灰扒、铁锹等工具。

**1.4.1.4 作业条件**

- (1) 确认砂浆配合比；
- (2) 建立砂浆搅拌后台，并对砂浆强度等级、配合比、搅拌制度、操作规程等进行挂牌；
- (3) 人工搅拌时，需铺硬地坪或设搅拌槽。

**1.4.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 试验员：须持证上岗，要求熟知材料及砂浆试块的取样规定，熟知砂浆试块的制作、养护规定，操作熟练；
- (2) 材料员：须持证上岗，要求熟知材料进场的检验、验收、入库规定；
- (3) 计量员：应熟知计量器具的校检周期、计量精度、使用方法等规定；
- (4) 搅拌机操作人员：须持证上岗，要求熟知操作规程和搅拌制度，操作熟练；
- (5) 操作人员：应经过培训，并掌握投料、搅拌、运输等技术、安全交底内容，操作熟练。

**1.4.2 质量、安全及环境保护控制要点**

**1.4.2.1 材料的关键要求**

- (1) 砂：砂浆用砂宜采用中砂，并应过筛，且不得含有杂物。
- (2) 水：拌制砂浆用水宜采用饮用水。当采用其它来源水时，水质必须符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。
- (3) 用于砂浆的石灰膏、黏土膏、电石膏、磨细生石灰粉等无机掺合料应符合如下规定：
  - 1) 块状生石灰熟化成石灰膏时，应采用孔洞不大于 3mm×3mm 网过滤，熟化时间不得少于 7d；对于磨细生石灰粉，其熟化时间不得少于 2d。沉淀池中贮存的石灰膏，应防止干燥、冻结和污染。严禁使用脱水硬化的石灰膏。消石灰粉不得直接使用于砂浆中。
  - 2) 生石灰及磨细生石灰粉应符合现行行业标准《建筑生石灰》JC / T 479 及《建筑生石灰粉》JC / T 480 的有关规定。

**1.4.2.2 技术关键要求**

- (1) 石灰膏的用量，宜按稠度 120±5mm 计量。当石灰膏施工稠度与试配稠度不一致时，按表 1.4.2.2 换算。

石灰膏不同稠度时的换算系数						表 1.4.2.2				
石灰膏稠度 (mm)	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
换算系数	1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86

- (2) 砌筑砂浆应通过试配确定配合比，当砌筑砂浆的组成材料有变化或设计强度等级变更时，应重新进行配合比试配并出具配合比单；
- (3) 砌筑砂浆的分层度不应大于 30mm。

**1.4.2.3 质量关键要求**

- (1) 原材料计量：
  - 1) 砂浆搅拌时严格按配合比对其原材料进行重量计量；
  - 2) 对于冬期施工中掺用的氯盐等配料精度应控制在 ±2% 以内；
  - 3) 砂、水及石灰膏等组分的配料精确度应控制在 ±5% 以内；
  - 4) 砂应计入其含水量对配料的影响；
  - 5) 计量器具应经校准取证并在其校准有效期内，保证其精度符合要求。
- (2) 砌筑砂浆的稠度，按表 1.3.15 选用。

#### 1.4.2.4 职业健康安全关键要求

砂、石灰膏的投料人员应佩戴口罩、穿长袖衣服，防止腐蚀皮肤。

#### 1.4.2.5 环境关键要求

- (1) 砂统一堆放，石灰膏应设专用储存池存放；
- (2) 因砂浆搅拌而产生的污水应经沉淀后排入指定地点；
- (3) 砂浆搅拌机的运行噪声应控制在当地有关部门的规定范围内；
- (4) 在砂浆搅拌、运输、使用过程中，遗漏的砂浆应及时回收处理。

### 1.4.3 施工工艺

#### 1.4.3.1 工艺流程

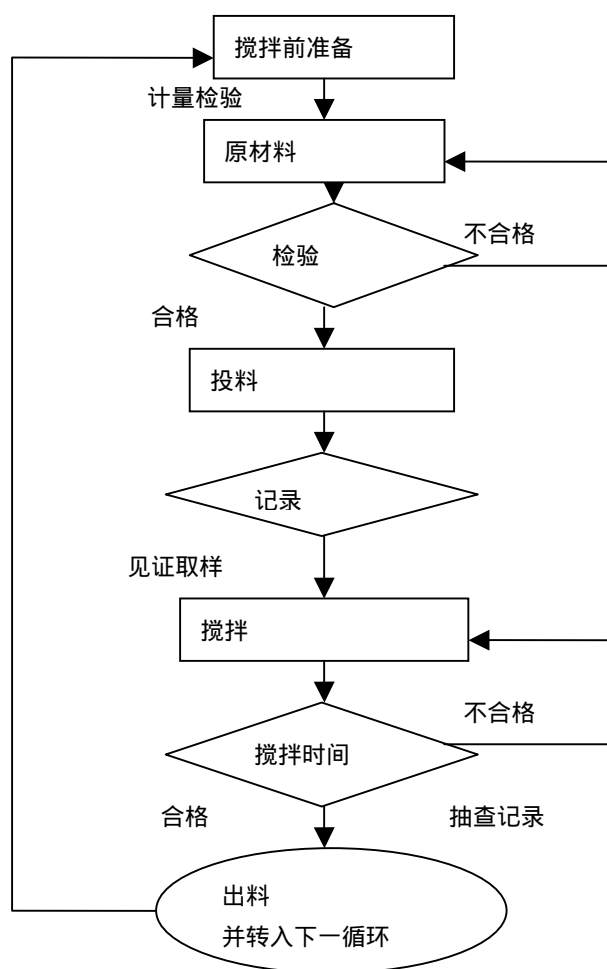
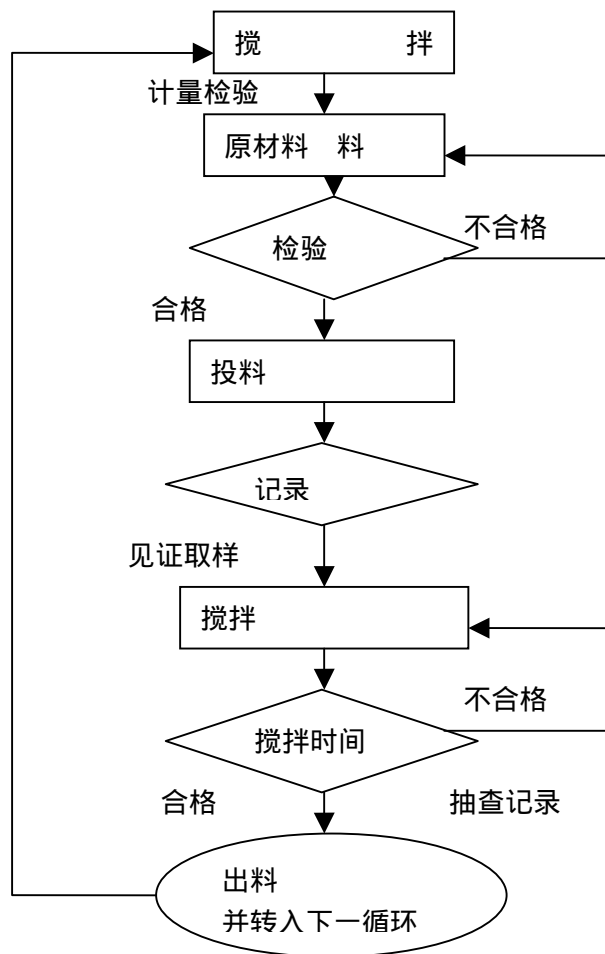


图 1.4.3.1 施工工艺流程



#### **1.4.3.2 操作工艺**

(1) 机械搅拌：先向已转动的搅拌机内加入适量的水，再依次投入砂子、石灰膏，加水搅拌，时间不得少于 2min。

(2) 人工搅拌（零星使用时可采用）：先将石灰膏坍在拌灰坪上，加水拌合成稀浆，再加入砂子，充分拌合后使用。

### **1.4.4 质量标准**

#### **1.4.4.1 一般规定**

(1) 砂浆试样应在搅拌机出料口随机取样、制作。砂浆试块的制作应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 的规定执行。

(2) 砂浆强度应以标准养护。

#### **1.4.4.2 资料核查项目**

砂检验报告。

### **1.4.5 成品保护**

砂浆贮存：砂浆应盛入不漏水的贮灰器中，并随用随拌。

### **1.4.6 安全环保措施**

**1.4.6.1** 砂浆搅拌机械必须符合《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 及《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定，施工中应定期对其进行检查、维修，保证机械使用安全。

**1.4.6.2** 落地砂浆：落地砂浆应及时回收，回收时不得夹有杂物，并应及时运至拌合地点，掺入新砂浆中拌合使用。

### **1.4.7 季节性施工措施（冬期）**

**1.4.7.1** 石灰膏宜保温防冻，当遭冻结时，应经融化后方可使用。

**1.4.7.2** 拌制砂浆所用的砂，不得含有直径大于 1cm 的冻结块或冰块。

1.4.7.3 拌合砂浆时，水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃，砂浆稠度应较常温适当增大。

## 1.4.8 质量记录

1.4.8.1 砂的检验报告。

1.4.8.2 砂浆试配申请单和试验室签发的配合比通知单。

1.4.8.3 原材料计量记录。

## 1.5 水泥砂浆现场拌制

### 1.5.1 施工准备

#### 1.5.1.1 技术准备

- (1) 图纸会审：核对砌筑砂浆的种类、强度等级、使用部位等设计要求；
- (2) 施工方案：在施工组织设计中明确所需搅拌机，计量器具的规格、型号、性能、使用精度及参数等；
- (3) 砂浆试配：委托有关部门对砂浆配合比进行试配，并出具砂浆配合比报告；
- (4) 技术交底：施工前应向操作层进行书面技术、安全交底。

#### 1.5.1.2 材料准备

- (1) 按砂浆配合比要求，对所需原材料的品种、规格、质量进行检查验收；
- (2) 由持证材料员和试验员按规定对原材料进行抽样检验，确保原材料质量符合要求。

#### 1.5.1.3 主要机具

- (1) 机械搅拌时：砂浆搅拌机、投料计量设备；
- (2) 人工搅拌时：灰扒、铁锹等工具。

#### 1.5.1.4 作业条件

- (1) 确认砂浆配合比；
- (2) 建立砂浆搅拌后台，并对砂浆强度等级、配合比、搅拌制度、操作规程等进行挂牌；
- (3) 采用人工搅拌时，需铺硬地坪或设搅拌槽。

#### 1.5.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 试验员：须持证上岗，要求熟知材料及砂浆试块的取样规定，熟知砂浆试块的制作、养护规定，操作熟练；
- (2) 材料员：须持证上岗，要求熟知材料进场的检验、验收、入库规定；
- (3) 计量员：应熟知计量器具的校检周期、计量精度、使用方法等规定；
- (4) 搅拌机操作人员：须持证上岗，要求熟知操作规程和搅拌制度，操作熟练；
- (5) 操作人员：应经过培训，并掌握投料、搅拌、运输等技术与安全交底内容，操作熟练。

### 1.5.2 质量、安全及环境保护控制要点

#### 1.5.2.1 材料的关键要求

- (1) 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。  
当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过三个月(快硬硅酸盐水泥超过一个月)时，应复查试验，并按试验结果使用。



不同品种的水泥，不得混合使用。

水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别堆放，并应保持干燥。

(2) 砂中不得含有有害杂物。砂浆用砂的含泥量应满足下列要求：

- 1) 对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 5%；
- 2) 对强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 10%；
- 3) 人工砂、山砂及特细砂，应经试配满足砌筑砂浆技术条件要求。

(3) 拌制砂浆用水宜采用饮用水。当采用其它来源水时，水质必须符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。

(4) 凡在砂浆中掺入有机塑化剂、早强剂、缓凝剂、防冻剂等，应经检验和试配符合要求后，方可使用。有机塑化剂应有砌体强度的型式检验报告。

#### **1.5.2.2 技术的关键要求**

(1) 砌筑砂浆应通过试配确定配合比，当砌筑砂浆的组成材料有变化或设计强度等级变更时，应重新进行配合比试配，并出具配合比单；

(2) 施工中当采用水泥砂浆代替水泥混合砂浆时，应重新确定砂浆强度等级；

(3) 砌筑砂浆的分层度不应大于 30mm，水泥砂浆的最少水泥用量不应小于  $200\text{kg}/\text{m}^3$ 。

#### **1.5.2.3 质量关键要求**

(1) 原料计量：

- 1) 砂浆现场搅拌时，严格按配合比对其原材料进行重量计量；
- 2) 水泥、有机塑化剂和冬期施工中掺用的氯盐等配料精确度应控制在  $\pm 2\%$  以内；
- 3) 砂、水等组分的配料精确度应控制在  $\pm 5\%$  以内；砂应计入其含水量对配料的影响；
- 4) 计量器具应经校准取证并在其校准有效期内，保证其精度符合要求。

(2) 砌筑砂浆的稠度，按表 1.3.15 选用。

(3) 砂浆应随拌随用，水泥砂浆应在 3h 内用完；当施工期间最高气温超过 30℃ 时，应在拌成后 2h 内使用完毕。

(4) 对掺用缓凝剂的砂浆，其使用时间可根据具体情况延长。

#### **1.5.2.4 职业健康安全关键要求**

水泥、砂投料人员应佩戴口罩、穿长袖衣服，防止吸入粉尘、腐蚀皮肤。

#### **1.5.2.5 环境关键要求**

(1) 砂应堆放整齐。水泥有专用库房存放，并有防潮措施；

(2) 因砂浆搅拌而产生的污水应经沉淀后排入指定地点；

(3) 砂浆搅拌机的运行噪声应控制在当地有关部门的规定范围内；

(4) 在砂浆搅拌、运输、使用过程中，遗漏的砂浆应及时回收处理。

### **1.5.3 施工工艺**

#### **1.5.3.1 工艺流程**

与 1.4.3.1 施工工艺相同。

#### **1.5.3.2 操作工艺**

(1) 水泥砂浆应采用机械搅拌，自投料完算起，搅拌时间应符合下列规定：

- 1) 水泥砂浆不得少于 2min；
- 2) 水泥砂浆和掺用外加剂的砂浆不得少于 3min；
- 3) 掺用有机塑化剂的砂浆，应为 3~5min。

(2) 先向已转动的搅拌机内加入适量的水，再依次投入砂子、水泥，再加水至配合比规定。

1.5.4 质量标准

1.5.4.1 一般规定

- (1) 砂浆试块制作
- 1) 每一检验批且不超过 250m³ 砌体中的各种强度等级的砂浆，每台搅拌机应至少检查一次，每次至少应制作一组试块。
- 2) 砂浆试样应在搅拌机出料口随机取样、制作。一组试样应在同一盘砂浆中取样制作，同盘砂浆只应制作一组试样。砂浆试块的制作应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 的规定执行；
- (2) 砂浆强度合格标准必须符合：
- 1) 同一验收批砂浆试块抗压强度平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度；同一验收批砂浆试块的抗压强度的最小一组平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.75 倍；
- 2) 砂浆的验收批，同一类型、强度等级的试块应不少于 3 组。当同一验收批只有一组试块时，该组试块抗压强度的平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度。
- 3) 砂浆强度应以标准养护龄期为 28d 的试块抗压试验结果为准。
- (3) 如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。

1.5.4.2 主控项目

- (1) 水泥安定性应符合不同品种水泥的安定性要求；
- (2) 水泥强度、砂浆试块强度、砂浆配合比要符合设计要求。

1.5.4.3 一般项目

搅拌时间；砂浆稠度；分层度。

1.5.4.4 资料核查项目

水泥出厂合格证检验报告；砂检验报告。

1.5.4.5 观感检查项目

- (1) 砂浆稠度要符合表 1.3.15 的要求；
- (2) 砂的含泥量要符合 1.5.2.1 第 (2) 条的要求。

1.5.5 成品保护

- (1) 砂浆贮存：砂浆应盛入不漏水的贮灰器中，并随用随拌，少量贮存。
- (2) 使用时限：水泥砂浆的使用时限不得超过表 1.5.5 规定。

水泥砂浆的使用时限		表 1.5.5	
砂浆名称	水泥砂浆	砂浆名称	水泥砂浆
气温		气温	
气温 30 时	3h	气温 > 30 时	2h

1.5.6 安全环保措施

- (1) 砂浆搅拌机械必须符合《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 及《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定；工作中应定期对其进行检查、维修，保证机械使用安全；
- (2) 落地砂浆应在初凝前及时回收，回收时不得夹有杂物，并应及时运至拌合地点，掺入新砂浆中拌合使用。

### **1.5.7 季节性施工措施（冬期）**

- （1）冬期施工砂浆，宜优先采用普通硅酸盐水泥拌制，不得使用无水泥拌制的砂浆；
- （2）拌制砂浆所用的砂，不得含有直径大于 1cm 的冻结块或冰块；
- （3）拌合砂浆时，水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃，砂浆稠度应较常温适当增大。

### **1.5.8 质量记录**

- （1）水泥的出厂合格证及复试报告；
- （2）砂的检验报告；
- （3）砂浆配合比通知单；
- （4）砂浆试块 28d 标准养护抗压强度试验报告；
- （5）原材料计量记录。

## 1.6 水泥混合砂浆现场拌制

### 1.6.1 施工准备

#### 1.6.1.1 技术准备

- (1) 图纸会审：核对砌筑砂浆的种类、强度等级、使用部位等设计要求；
- (2) 施工方案：在施工组织设计中明确所需搅拌机、计量器具的规格、型号、性能、使用精度及参数等；
- (3) 砂浆试配：对砂浆配合比进行试配，出具砂浆配合比报告；
- (4) 技术交底：施工前应向操作层进行书面技术、安全交底。

#### 1.6.1.2 材料准备

- (1) 按砂浆配合比要求，对所需原材料的品种、规格、质量进行检查验收；
- (2) 由持证材料员和试验员按规定对原材料进行抽样检验，确保原材料质量符合要求。

#### 1.6.1.3 主要机具

- (1) 砂浆搅拌机：对其使用性能和用电安全等进行检查验收；
- (2) 投料计量设备：按规定进行校准取证，保证其精度要求符合规定；
- (3) 零星使用砂浆采用人工搅拌时，需准备灰扒、铁锹等工具。

#### 1.6.1.4 作业条件

- (1) 建立砂浆搅拌后台，并对砂浆强度等级、配合比、搅拌制度、操作规程等进行挂牌；
- (2) 零星人工搅拌时，需铺硬地坪或设搅拌槽。

#### 1.6.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 试验员：须持证上岗，要求熟知材料及砂浆试块的取样规定，熟知砂浆试块的制作、养护规定，操作熟练；
- (2) 材料员：须持证上岗，要求熟知材料进场的检验、验收、入库规定；
- (3) 计量员：应熟知计量器具的校检周期、计量精度、使用方法等规定；
- (4) 搅拌机操作人员：须持证上岗，要求熟知操作规程和搅拌制度，操作熟练；
- (5) 操作人员：应经过培训，并掌握投料、搅拌、运输等技术、安全交底内容，操作熟练。

### 1.6.2 质量、安全及环境保护控制要点

#### 1.6.2.1 材料的关键要求

- (1) 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过三个月(快硬硅酸盐水泥超过一个月)时，应复查试验，并按试验结果使用。

不同品种的水泥，不得混合使用。

水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别堆放，并应保持干燥。

- (2) 砂中不得含有有害杂物。砂浆用砂的含泥量应满足下列要求：

- 1) 对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 5%；
- 2) 对强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 10%；
- 3) 人工砂、山砂及特细砂，应经试配满足砌筑砂浆技术条件要求。

(3) 拌制砂浆用水宜采用饮用水。当采用其它来源水时，水质必须符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。

(4) 凡在砂浆中掺入有机塑化剂、早强剂、缓凝剂、防冻剂等，应经检验和试配符合要求后，方可使用。有机塑化剂应有砌体强度的型式检验报告。

(5) 拌制混合砂浆用的石灰膏、黏土膏、电石膏、粉煤灰和磨细生石灰粉等无机掺合料应符合以下要求：

1) 块状生石灰熟化成石灰膏时，应采用孔洞不大于 3mm×3mm 网过滤，熟化时间不得少于 7d。对于磨细生石灰粉，其熟化时间不得少于 2d；沉淀池中贮存的石灰膏，应防止干燥、冻结和污染。严禁使用脱水硬化的石灰膏，消石灰粉不得直接用于砂浆中；

2) 采用黏土或亚黏土制备黏土膏，宜采用孔洞不大于 3mm×3mm 网过筛，并应采用搅拌机加水搅拌，黏土中的有机物含量应采用比色法鉴定，且色泽应浅于标准色；

3) 生石灰及磨细生石灰粉应符合现行行业标准《建筑生石灰》JC / T 479 及《建筑生石灰粉》JC / T 480 的有关规定；

4) 制作电石膏的电石渣，应进行 20min 加热至 70℃ 检验，无乙炔气味时方可使用；

5) 粉煤灰的品质指标应符合现行行业标准《粉煤灰在混凝土及砂浆中应用技术规程》JGJ 28 的有关规定。

#### **1.6.2.2 技术关键要求**

(1) 砌筑砂浆应通过试配确定配合比，当砌筑砂浆的组成材料有变化或设计强度等级变更时，应重新进行配合比试配，并出具配合比单。

(2) 石灰膏、黏土膏和电石膏的用量，宜按稠度 120±5mm 计量，当石灰膏施工稠度与试配稠度不一致时，按表 1.4.2.2 换算。

(3) 砂浆的分层度不应大于 30mm。

(4) 施工中当采用水泥砂浆代替水泥混合砂浆时，应重新确定砂浆强度等级。

#### **1.6.2.3 质量关键要求**

(1) 原材料计量；

1) 砂浆搅拌时严格按配合比对其原料进行重量计量施工；

2) 水泥、冬期施工中掺用的氯盐等配料精确度应控制在 ±2% 以内；

3) 砂、水、石灰膏、电石膏、黏土膏、粉煤灰、灰粉等组分的配料精确度应控制在 ±5% 以内；

4) 砂应计入其含水量对配料的影响；

5) 计量器具应经校准取证并在其校准有效期内，保证其精度符合要求。

(2) 砌筑砂浆的稠度，按表 1.3.15 选用。

#### **1.6.2.4 职业健康安全关键要求**

砂、水泥、石灰膏、黏土膏、电石膏的投料人员应穿戴长袖衣服、戴口罩，防止吸入粉尘、腐蚀皮肤。

#### **1.6.2.5 环境关键要求**

(1) 砂统一堆放，水泥应建专用库房存放，并应有防潮措施；

(2) 因砂浆搅拌而产生的污水应经沉淀后排入指定地点；

(3) 砂浆搅拌机的运行噪声应控制在当地有关部门的规定范围内；

(4) 在砂浆搅拌、运输、使用过程中遗漏的砂浆应及时回收处理。

### **1.6.3 施工工艺**

### 1.6.3.1 工艺流程

同 1.4.3.1 的工艺流程图。

### 1.6.3.2 操作工艺

(1) 机械搅拌：先向已转动的搅拌机内加入适量的水，然后将砂子及石灰膏（或磨细生石灰粉，电石灰膏等）依次倒入搅拌机内，先拌合 1min 左右，再接配合比加入水泥及其余的水，继续搅拌均匀，并达到要求的稠度，搅拌总时间不得少于 2min。

(2) 人工搅拌（少量使用时采用）：先将水泥和砂倒在拌灰坪上干拌均匀，同时将石灰膏加水拌成稀浆，再混合搅拌至均匀为止。

## 1.6.4 质量标准

### 1.6.4.1 一般规定

(1) 砂浆试块制作：

1) 每一检验批且不超过  $250\text{m}^3$  砌体中的各种强度等级的砂浆，每台搅拌机应至少检查一次，每次至少应制作一组试块。

2) 砂浆试样应在搅拌机出料口随机取样、制作。一组试样应在同一盘砂浆中取样制作，同盘砂浆只应制作一组试样。砂浆试块的制作应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 的规定执行。

(2) 砂浆强度合格标准必须符合：

1) 同一验收批砂浆试块抗压强度平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度；同一验收批砂浆试块的抗压强度的最小一组平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.75 倍。

2) 砂浆的验收批，同一类型、强度等级的试块应不少于 3 组。当同一验收批只有一组试块时，该组试块抗压强度的平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度。

3) 砂浆强度应以标准养护龄期为 28d 的试块抗压试验结果为准。

(3) 如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。

### 1.6.4.2 主控项目

(1) 水泥安定性应符合不同品种水泥的安定性要求；

(2) 水泥强度、砂浆试块强度、砂浆配合比要符合设计要求。

### 1.6.4.3 一般项目

砂浆搅拌时间、砂浆分层度符合规范要求。

### 1.6.4.4 资料核查项目

水泥出厂合格证及复试报告；砂检验报告。

### 1.6.4.5 观感检查项目

(1) 砂浆稠度要符合表 1.3.15 的要求；

(2) 砂的含泥量要符合 1.5.2.1 第 (2) 条的要求。

## 1.6.5 成品保护

(1) 砂浆存放：砂浆应盛入不漏水的贮灰器中，并随用随拌，少量存放。

(2) 使用时限：水泥混合砂浆的使用时限不得超过表 1.6.5 的规定。

砂浆名称	水泥混合砂浆	砂浆名称	水泥混合砂浆
气温 30 时	4h	气温 > 30 时	3h

### 1.6.6 安全环保措施

- (1) 砂浆必须符合《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 及《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定，施工中应定期对其进行检查、维修，保证机械使用安全；
- (2) 落地砂浆应及时回收，回收时不得夹有杂物，并应及时运至拌合地点，掺入新砂浆中拌合使用。

### 1.6.7 季节性施工措施（冬期）

- (1) 施工砂浆宜优先采用普通硅酸盐水泥拌制，不得使用无水泥拌制的砂浆；
- (2) 黏土膏或电石膏等直保温防冻，当遭冻结时，应经融化后方可使用；
- (3) 砂浆用砂，不得含有直径大于 1cm 的冻结块或冰块；
- (4) 砂浆搅拌用水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃，砂浆稠度应较常温适当增大。

### 1.6.8 质量记录

- (1) 水泥的出厂合格证及复试报告；
- (2) 砂的检验报告；
- (3) 砂浆配合比通知单；
- (4) 砂浆试块 28d 标养抗压强度试验报告；
- (5) 原材料计量记录。

## 1.7 水泥粉煤灰砂浆现场拌制

### 1.7.1 施工准备

#### 1.7.1.1 技术准备

- (1) 图纸会审：核对砌筑砂浆的种类、强度等级、使用部位等设计要求；
- (2) 施工方案：在施工组织设计中明确所需搅拌机、计量器具的规格、型号、性能、使用精度及参数等；
- (3) 砂浆试配：对砂浆配合比进行试配，并出具砂浆配合比报告；
- (4) 技术交底：向操作层进行书面技术、安全交底。

#### 1.7.1.2 材料准备

- (1) 按砂浆配合比要求，对所需原材料的品种、规格、质量进行检查验收；
- (2) 由持证材料员和试验员按规定对水泥、砂、粉煤灰等进行抽样检验，确保原材质量符合要求。

#### 1.7.1.3 主要机具

- (1) 砂浆搅拌机，并对其使用性能和用电安全等进行检查验收；
- (2) 投料计量设备，并按规定对计量设备进行校准取证，保证其精度要求符合规定；

(3) 零星使用砂浆采用人工搅拌时，需准备灰扒、铁锹等工具。

#### **1.7.1.4 作业条件**

- (1) 建立砂浆搅拌后台，并对砂浆强度等级、配合比、搅拌制度、操作规程等进行挂牌；
- (2) 人工搅拌时，需铺硬地坪或设搅拌槽。

#### **1.7.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 试验员：须持证上岗，要求熟知材料及砂浆试块的取样规定，熟知砂浆试块的制作、养护规定，操作熟练；
- (2) 材料员：须持证上岗，要求熟知材料进场的检验、验收、入库规定；
- (3) 计量员：应熟知计量器具的校检周期、计量精度、使用方法等规定；
- (4) 搅拌机操作人员：须持证上岗，要求熟知操作规程和搅拌制度，操作熟练；
- (5) 操作人员：应经过培训，并掌握投料、搅拌、运输等技术、安全交底内容，操作熟练。

### **1.7.2 质量、安全及环境保护控制要点**

#### **1.7.2.1 材料的关键要求**

- (1) 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。  
当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过三个月(快硬硅酸盐水泥超过一个月)时，应复查试验，并按试验结果使用。  
不同品种的水泥，不得混合使用。  
水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别堆放，并应保持干燥。
- (2) 砂中不得含有有害杂物。砂浆用砂的含泥量应满足下列要求：
  - 1) 对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥粉煤灰砂浆，不应超过 5%；
  - 2) 对强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 10%；
  - 3) 人工砂、山砂及特细砂，应经试配满足砌筑砂浆技术条件要求。
  - 4) 拌制砂浆用水宜采用饮用水。当采用其它来源水时，水质必须符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。
  - 5) 粉煤灰：粉煤灰的品质指标应符合现行行业标准《粉煤灰在混凝土及砂浆中应用技术规程》JGJ 28 的有关规定。
  - 6) 凡在砂浆中掺入有机塑化剂、早强剂、缓凝剂、防冻剂等，应经检验和试配符合要求后，方可使用。有机塑化剂应有砌体强度的型式检验报告。

#### **1.7.2.2 技术的关键要求**

- (1) 砂浆应通过试配确定配合比，当砂浆的组成材料有变更或砂浆设计强度等级变更时，应重新进行配合比试配并出具配合比单；
- (2) 砂浆的分层度不应大于 30mm。

#### **1.7.2.3 质量关键要求**

- (1) 原材料计量：
  - 1) 砂浆搅拌时严格按配合比对其原料进行重量计量施工；
  - 2) 水泥、冬期施工中掺用的氯盐等配料准确度应控制在  $\pm 2\%$  以内；
  - 3) 砂、水、粉煤灰等组分的配料精确度应控制在  $\pm 5\%$  以内；
  - 4) 砂应计入其含水量对配料的影响；
  - 5) 计量器具应经校准取证并在其校准有效期内，保证其精度符合要求。
- (2) 砌筑砂浆的稠度，按表 1.3.15 选用。

#### **1.7.2.4 职业健康安全关键要求**

砂、水泥、粉煤灰的投料人员应佩戴口罩、穿长袖衣，防止吸入粉尘、腐蚀皮肤。



#### 1.7.2.5 环境关键要求

- (1) 砂统一堆放，水泥应建专用库房存放，并应有防潮措施；
- (2) 因砂浆搅拌而产生的污水应经过滤后排入指定地点；
- (3) 砂浆搅拌机的运行噪声应控制在当地有关部门的规定范围内；
- (4) 在砂浆搅拌、运输、使用过程中，遗漏的砂浆应及时回收处理。

### 1.7.3 施工工艺

#### 1.7.3.1 工艺流程

同 1.4.3.1 的工艺流程图。

#### 1.7.3.2 操作工艺

(1) 机械搅拌：先向已转动的搅拌机内加入适量的水，然后将砂子及粉煤灰倒入搅拌机内，先拌合 1min 左右；再按配合比加入水泥及其余的水，继续搅拌均匀，并达到要求的稠度，搅拌总时间不得少于 3min。

(2) 人工搅拌（少量使用时采用）：先将水泥、粉煤灰和砂倒在拌灰坪上干拌均匀，再加水混合拌合至均匀为止。

### 1.7.4 质量标准

#### 1.7.4.1 一般规定

(1) 砂浆试样应在搅拌机出料口随机取样、制作。一组试样应在同一盘砂浆中取样制作，同盘砂浆只应制作一组试样。砂浆试块的制作应按现行行业标准《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70 的规定执行。

(2) 每一检验批且不超过 250m<sup>3</sup> 砌体中的各种强度等级的砂浆，每台搅拌机应至少检查一次，每次至少应制作一组试块。如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。

(3) 同一验收批砂浆试块抗压强度平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度；同一验收批砂浆试块的抗压强度的最小一组平均值必须大于或等于设计强度等级所对应的立方体抗压强度的 0.75 倍。

(4) 砂浆强度应以标准养护，龄期为 28d 的试块抗压试验结果为准。

#### 1.7.4.2 主控项目

- (1) 水泥安定性应符合不同品种水泥的安定性要求；
- (2) 水泥强度、砂浆试块强度、砂浆配合比要符合设计要求。

#### 1.7.4.3 一般项目

砂浆搅拌时间、砂浆分层度符合规范要求。

#### 1.7.4.4 资料核查项目

水泥、粉煤灰出厂合格证，复试报告，砂检验报告。

#### 1.7.4.5 观感检查项目

- (1) 砂浆稠度要符合表 1.3.15 的要求；
- (2) 粉煤灰细度；
- (3) 砂的含泥量要符合 1.5.2.1 第 (2) 条的要求。

1.7.5 成品保护

- (1) 砂浆贮存：砂浆应盛入不漏水的贮灰器中，并随用随拌，少量贮存。
- (2) 使用时限：水泥粉煤灰砂浆的使用时限不得超过表 1.7.5 规定。

水泥粉煤灰砂浆的使用时限		表 1.7.5	
砂浆名称	水泥粉煤灰砂浆	砂浆名称	水泥粉煤灰砂浆
气温 30 时	4h	气温 > 30℃ 时	3h

1.7.6 安全环保措施

- (1) 砂浆搅拌机械必须符合《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 及《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定，施工中应定期对其进行检查、维修，保证机械使用安全；
- (2) 落地砂浆应及时回收，回收时不得夹有杂物，并应及时运至拌合地点，掺入新砂浆中拌合使用。

1.7.7 季节性施工措施（冬期）

- (1) 冬期施工砂浆宜优先采用普通硅酸盐水泥拌制，不得使用无水泥拌制的砂浆；
- (2) 拌制砂浆所用的砂，不得含有直径大于 1cm 的冻结块或冰块；
- (3) 拌合砂浆时，水的温度不得超过 80 ，砂的温度不得超过 40℃，砂浆稠度应较常温适当增大。

1.7.8 质量记录

- (1) 水泥的出厂合格证及复试报告；
- (2) 粉煤灰的出厂合格证及复试报告；
- (3) 砂的检验报告；
- (4) 砂浆配合比通知单；
- (5) 砂浆试块 28d 标养抗压强度试验报告；
- (6) 原材料计量记录。

2 砖砌体工程施工工艺标准

2.1 总则

## 2.1.1 适用范围

(1) 本标准适用于工业与民用建筑的普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、粉煤灰砖等基础砌体工程的施工。

(2) 不适用于铁路、公路和水工建筑工程等。

## 2.1.2 参考标准及规范

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300

《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203

《烧结普通砖》GB 5101

《烧结多孔砖》GB 13544

《蒸压灰砂砖》GB 11945

《粉煤灰砖》JC 239

《烧结空心砖和空心砌块》GB 13545

《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ 98—2000

《砌体工程现场检测技术标准》GB / T 50315

《建筑砂浆基本性能试验方法》JGJ 70

《粉煤灰在混凝土及砂浆中应用技术规程》JGJ 28

## 2.2 术语、符号

### 2.2.1 术语

(1) 烧结普通砖 (fired common brick)

由黏土、页岩、煤矸石或粉煤灰为主要原料,经过焙烧而成的实心或孔洞率不大于规定值且外形尺寸符合规定的砖。分烧结黏土砖、烧结页岩砖、烧结煤矸石砖、烧结粉煤灰砖等。

(2) 烧结多孔砖 (fired perforated brick)

以黏土、页岩、煤矸石或粉煤灰为主要原料,经焙烧而成、孔洞率不小于 25%,孔的尺寸小而数量多,主要用于承重部位的砖。简称多孔砖。目前多孔砖分为 P 型砖和 M 型砖。

(3) 蒸压灰砂砖 (autoclaved sand-lime brick)

以石灰和砂为主要原料,经坯料制备、压制成型、蒸压养护而成的实心砖。简称灰砂砖。

(4) 蒸压粉煤灰砖 (autoclaved flyash-lime brick)

以粉煤灰、石灰为主要原料,掺加适量石膏和骨料,经坯料制备、压制成型、高压蒸汽养护而成的实心砖。简称粉煤灰砖。

(5) 烧结空心砖 (fired hollow brick)

是以黏土、页岩、煤矸石为主要原料,经焙烧而制成的孔洞率大于 35%、主要用于非承重部位的空心砖。

(6) 蒸压灰砂空心砖 (autoclaved sand-lime hollow brick)

以石灰、砂为主要原材料、经坯料制备、压制成型、蒸压养护而制成的孔洞率大于 15%的空心砖。

## 2.2.2 符号

MU—表示砌筑块材的强度等级。

M—表示砌筑砂浆的强度等级。

$H$ —墙体高度，构件高度。

$h$ —墙厚。

## 2.3 基本规定

**2.3.1** 砖基础工程所用的材料应有产品的合格证书、产品性能检测报告。砖、水泥、外加剂等尚应有材料主要性能的进场复验报告。严禁使用国家或本地区明令淘汰的材料。

**2.3.2** 砌筑基础前，应校核放线尺寸，允许偏差应符合表 2.3.2 的规定。

放线尺寸的允许偏差 表 2.3.2

长度 $L$ 、宽度 $B$ (m)	允许偏差(mm)	长度 $L$ 、宽度 $B$ (m)	允许偏差(mm)
$L$ (或 $B$ ) 30	$\pm 5$	$60 < L$ (或 $B$ ) 90	$\pm 15$
$30 < L$ (或 $B$ ) 30	$\pm 10$	$L$ (或 $B$ ) $> 90$	$\pm 20$

**2.3.3** 砌筑顺序应符合下列规定

(1) 基底标高不同时，应从低处砌起，并应由高处向低处搭砌。当设计无要求时，搭接长度不应小于基础扩大部分的高度。

(2) 基础的转角处和交接处应同时砌筑。当不能同时砌筑时，应按规定留搓、接搓。

**2.3.4** 分项工程的验收应在检验批验收合格后的基础上进行。检验批的确定可根据施工段划分。

**2.3.5** 工程检验批验收时，其主控项目应全部符合本标准的规定；一般项目应有 80% 及以上的抽检处符合本标准的规定，或偏差值在允许偏差范围以内。

## 2.4 砖基础砌体工程

### 2.4.1 施工准备

#### 2.4.1.1 技术准备

(1) 根据施工图纸（已会审）及标准规范，编制砌体的施工方案并经相关单位批准通过。

(2) 根据现场条件，完成工程测量控制点的定位、移交、复核工作。

(3) 编制工程材料、机具、劳动力的需求计划。

(4) 完成进场材料的见证取样复检及砌筑砂浆的试配工作。

(5) 组织施工人员进行技术、质量、安全、环境交底。

#### 2.4.1.2 材料要求

(1) 砌筑砂浆强度等级必须符合设计要求：

1) 水泥：一般采用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，各强度等级水泥的强度数值见表 2.4.1.2 - 1。

各强度等级水泥的强度数值 (MPa)

表 2.4.1.2 - 1

品种	强度等级	抗压强度		抗折强度	
		3d	28d	3d	28d
普通硅酸盐水泥	32.5	11.0	32.5	2.5	5.5
	42.5	16.0	42.5	3.5	6.5
矿渣硅酸盐水泥	32.5	10.0	32.5	2.5	5.5
	42.5	15.0	42.5	3.5	6.5

2) 砂：一般宜用中砂，并不得含有有害物质，勾缝宜用细砂。

3) 水：使用自来水或天然洁净可供饮用的水。

(2) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验报告；

1) 用于基础的砖宜用烧结普通砖。

2) 蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖也可用于基础，但不得用于长期受热 200℃ 以上、受急冷急热和有酸性介质侵蚀的部位。

(3) 烧结普通砖：

1) 砖的外形为直角六面体，其公称尺寸为：长 240mm、宽 115mm、高 53mm，一般配砖尺寸为 175mm×115mm×53mm。

2) 根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。强度应符合表 2.4.1.2-2 的规定。

强度等级 (MPa)

表 2.4.1.2-2

强度等级	抗压强度平均 $f$	变异系数 $\leq 0.21$	变异系数 $> 0.21$
		强度标准值 $f_k$	单块最小抗压强度 $f_{min}$
MU30	30.0	22.0	25.0
MU25	25.0	18.0	22.0
MU20	20.0	14.0	16.0
MU15	15.0	10.0	12.0
MU10	10.0	6.5	7.5

3) 烧结普通砖按主要原料分为黏土砖 (N)、页岩砖 (Y)、煤矸石砖 (M)、粉煤灰砖 (F)。

4) 烧结普通砖强度和抗风化性能合格的砖，根据尺寸偏差、外观质量、泛霜和石灰爆裂分为优等品 (A)、一等品 (B)、合格品 (C) 三个质量等级。外观尺寸允许偏差见表 2.4.1.2-3；外观质量允许偏差见表 2.4.1.2-4。

尺寸允许偏差 (mm)

表 2.4.1.2-3

公称尺寸	优等品		一等品		合格品	
	样本平均偏差	样本极差	样本平均偏差	样本极差	样本平均偏差	样本极差
240	$\pm 2.0$	8	$\pm 2.5$	8	$\pm 3.0$	8
115	$\pm 1.5$	6	$\pm 2.0$	6	$\pm 2.5$	7
53	$\pm 1.5$	4	$\pm 1.6$	5	$\pm 2.0$	6

外观质量允许偏差 (mm)

表 2.4.1.2-4

项目	优等品	一等品	合格品
两条面高度差	不大于 2	3	5
弯曲	不大于 2	3	5
杂质凸出高度	不大于 2	3	5
缺棱掉角的三个破坏尺寸	不得同时大于 15	20	30

裂纹长度	不大于			
(1)大面上宽度方向及其延伸至条面的长度		70	70	110
(2)大面上长度方向及其延伸至顶面的长度或条顶面上水平裂纹的长度		100	100	150
完整面不得少于		一条面和一顶面	一条面和一顶面	—
颜色		基本一致	—	—

5) 砖的外形应该平整、方正。外观应无明显的弯曲、缺棱、掉角、裂缝等缺陷，敲击时发出清脆的金属声，色泽均匀一致。

6) 泛霜

优等品：无泛霜；一等品：不允许出现中等泛霜；合格品：不得严重泛霜。

7) 石灰爆裂

优等品：不允许出现最大尺寸大于 2mm 的爆裂区域。一等品：最大破坏尺寸大于 2mm，且小于等于 10mm 的爆裂区域，每组砖样不得多于 15 处；不允许出现最大破坏尺寸大于 10mm 的爆裂区域。合格品：最大破坏尺寸大于 2mm，且小于等于 15mm 的爆裂区域，每组砖样不得多于 15 处，其中大于 10mm 的不得多于 7 处；不允许出现最大破坏尺寸大于 15mm 的爆裂区域。

(4) 蒸压灰砂砖

1) 砖的外形为直角六面体，尺寸 240mm × 115mm × 53mm。

2) 根据抗压强度分为 MU25、MU20、MU15、MU10 四个强度等级。强度应符合表 2.4.1.2-5 的规定。

强度等级(MPa) 表 2.4.1.2-5

强度等级	抗压强度(MPa)		抗折强度(MPa)	
	平均值不小于	单块值不小于	平均值不小于	单块值不小于
MU25	25.0	20.0	5.0	4.0
MU20	20.0	16.0	4.0	3.2
MU15	15.0	12.0	3.3	2.6
MU10	10.0	8.0	2.5	2.0

3) 外观质量应符合表 2.4.1.2-6 的规定。

外观质量允许偏差 表 2.4.1.2-6

序号	项目	指标(mm)		
		优等品	一等品	合格品
1	尺寸偏差不超过 长度 宽度 高度	±2 ±2 ±1	±2	±3
2	对应高度差不大于	1	2	3
3	缺棱掉角的最小破坏尺寸 不大于	10	h 15	25

4	完整面不少于	2 个条面和 1 个顶面或 2 个顶面 1 个条面	1 个条面和 1 个顶面	1 个条面和 1 个顶面
5	裂纹长度不大于 (1) 大面上宽度方向及其延伸到条面的长度 (2) 大面上长度方向及其延伸到顶面的长度或条、顶面上水平裂纹长度	20 30	50 70	70 100

### (5) 粉煤灰砖

- 1) 砖的外形为直角六面体，尺寸 240mm × 115mm × 53mm。
- 2) 根据抗压强度分为 MU30、MU25、MU20、MU15、MU10 五个强度等级。强度应符合表 2.4.1.2-7 的规定。

粉煤灰砖强度等级

表 2.4.1.2-7

强度级别	抗压强度(MPa)		抗折强度(MPa)	
	10 块平均值不小于	单块值不小于	10 块平均值不小于	单块值不小于
MU30	30.0	24.0	6.2	5.0
MU25	25.0	20.0	5.0	4.0
MU20	20.0	15.0	4.0	3.0
MU15	15.0	11.0	3.2	2.4
MU10	10.0	7.5	2.5	1.9
MU7.5	7.5	5.6	2.0	1.5

- 3) 外观质量应符合表 2.4.1.2-8 的规定。

外观质量

表 2.4.1.2—8

序号	项目	指标(mm)		
		优等品	一等品	合格品
1	尺寸允许偏差； 长 宽 高	±2 ±2 ±1	±3 ±3 ±2	±4 ±4 ±3
2	对应高度差不大于	1	2	3
3	每一缺棱掉角的最小破坏尺寸 不大于	10	15	25
4	完整面 不少于	二条面和一顶面或二顶面一条面	一条面和一顶面	一条面和一顶面

5	裂纹长度 不大于 (1) 大面上宽度方向的 裂缝, (包括延伸到条面上 的长度)	30	50	70
	(2) 其它裂纹	50	70	100
6	层裂		不允许	

### 2.4.1.3 主要机具

(1) 机械设备: 砂浆搅拌机 (主要技术参观数见表 2.4.1.3) 水平运输机械等。

砂浆搅拌机主要技术数据

表 2.4.1.3

技术指标		型号				
		HJ—200	HJ1—200A	HJ1—200B	HJ—325	连续式
容量 (L)		200	200	200	325	
搅拌叶片转速(r/min)		30 ~ 32	28 ~ 30	34	30	383
搅拌时间(min)		2		2		
生产率 (m <sup>3</sup> /h)				3	6	16m <sup>3</sup> /班
外形尺寸 (mm)	长	2200	2000	1620	2700	610
	宽	1120	1100	850	1700	415
	高	1430	1100	1050	1350	760
重量 (Kg)		590	680	560	760	180

(2) 主要工具: 瓦刀、大铁锹、刨钎、手锤、钢凿、筛子、铁锹、手推车等。

(3) 检测工具: 水准仪、经纬仪、钢卷尺、卷尺、锤线球、水平尺、磅秤、砂浆试模等。

### 2.4.1.4 作业条件

(1) 基槽或基础垫层已完成, 并验收, 办完隐检手续。

(2) 置龙门板或龙门桩, 标出建筑物的主要轴线, 标出基础及墙身轴线及标高; 并弹出基础轴线和边线; 立好皮数杆 (间距为 15 ~ 20m, 转角处均应设立), 办完预检手续。

(3) 根据皮数杆最下面一层砖的标高, 拉线检查基础垫层、表面标高是否合适, 如第一层砖的水平灰缝大于 20mm 时, 应用细石混凝土找平, 不得用砂浆或在砂浆中掺细砖或碎石处理。

(4) 常温施工时, 砌砖前 1d 应将砖浇水湿润, 砖以水浸入表面下 10 ~ 20mm 深为宜; 雨天作业不得使用含水率饱和状态的砖。

(5) 砌筑部位的灰渣、杂物应清除干净, 基层浇水湿润。

(6) 砂浆配合比, 已经试验室根据实际材料确定。准备好砂浆试模。应按试验确定的砂浆配合比拌制砂浆, 并搅拌均匀。常温下拌好的砂浆应在拌合后 3 ~ 4h 内用完; 当气温超过 30 时, 应在 2 ~ 3h 内用完。严禁使用过夜砂浆。

(7) 基槽安全防护已完成, 无积水, 并通过了质检员的验收。

(8) 脚手架应随砌随搭设; 运输通道通畅, 各类机具应准备就绪。

### 2.4.1.5 施工组织及人员准备

(1) 健全现场各项管理制度, 专业技术人员持证上岗。

(2) 班组已进场到位并进行了质量、技术、安全、环境交底。

(3) 班组砌筑工人要求中、高级工不少于 70%, 并应具有同类工程的施工经验。



## 2.4.2 质量、安全与环境保护控制要点

### 2.4.2.1 材料的关键要求

(1) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单，严格检验手续，对不合格品坚决退场。

(2) 砂浆用砂不得含有有害物质及草根等杂物，配制 M5 以上砂浆，砂的含泥量不应超过 5%，M5 以下砂浆，砂的含泥量不应超过 10%，并应通过 5mm 筛孔进行筛选。

(3) 水质必须符合要求，严禁使用基坑积水。

(4) 预埋件：木砖、金属件必须防腐处理。

### 2.4.2.2 技术的关键要求

#### (1) 拌制砂浆

1) 砂浆配合比应采用重量比，并由试验室确定。水泥计量精度为 $\pm 2\%$ ，砂、掺合料为 $\pm 5\%$ 。

2) 宜用机械搅拌，投料顺序为砂 水泥 掺合料 水，搅拌时间不少于 2min。

3) 砂浆应随拌随用，一般水泥砂浆须在拌成后 3~4h 内使用完，不允许使用过夜砂浆。

4) 基础按一个楼层、每 250m<sup>3</sup> 砌体，各种砂浆每台搅拌机至少抽检一次，做一组试块（一组 6 块）；如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。

#### (2) 砖基础的构造形式

根据设计图纸明确砖基础的构造形式并交底。砖基础一般做成阶梯形，俗称大放脚，有等高式（两皮一收）和间隔式（两皮一收与一收相间）两种，每一种收退台宽度均为 1/4 砖（60mm）。砖基础组砌形式见图 2.4.2.2-1。

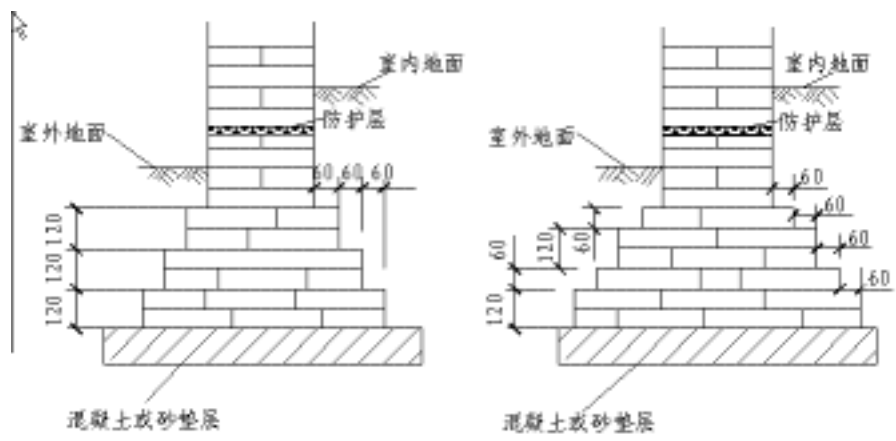


图 2.4.2.2-1 砖基础组砌形式

(a) 等高式；(b) 间隔式

#### (3) 确定组砌方法

1) 组砌方法应正确，一般采用满丁满条。

2) 里外咬搓，上下层错缝，采用“三一”砌砖法（即一铁锹灰，一块砖，一挤揉），严禁用水冲砂浆灌缝的方法。

#### (4) 排砖撂底

1) 基础大放脚的撂底尺寸及收退方法必须符合设计图纸规定，如一层一退，里外均应砌丁砖；如二层一退，第一层为条砖，第二层砌丁砖。

2) 大放脚的转角处，应按规定放七分头，其数量为一砖半厚墙放三块，二砖墙放四块，以此类推。

3) 常见撂底排砖方法有六皮三收等高式大放脚（见图 2.4.2.2-2）和六皮四收间隔式大放脚（见图 2.4.2.2-3）。

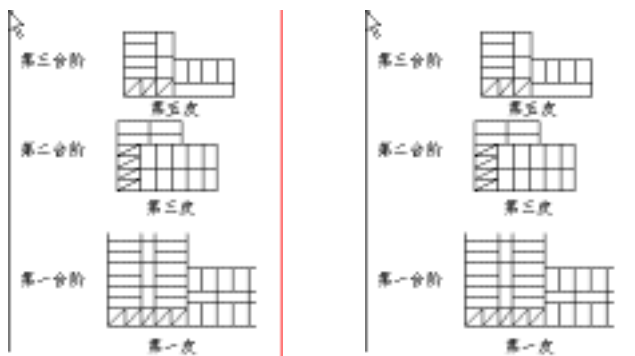


图 2.4.2.2-2 六皮三收等高式大放脚

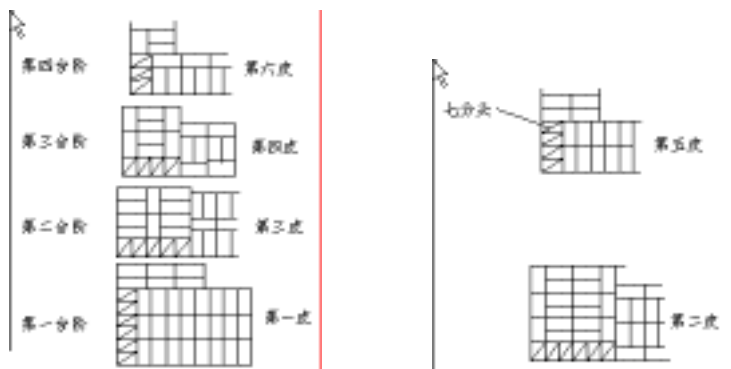


图 2.4.2.2-3 六皮四收间隔式大放脚

### 2.4.2.3 质量关键要求

- (1) 原材料必须逐车过磅，计量准确，搅拌时间要达到规定的要求，砂浆试块应有专人负责制作与养护。
- (2) 大放脚两侧边收边退要均匀，砌到基础墙身时，要拉线找正确的轴线和边线，砌筑时保持墙身垂直。
- (3) 一砖半墙及以上墙体必须双面挂线，一砖墙反手挂线，舌头灰随砌随刮平。
- (4) 盘角时灰缝要掌握均匀，每层砖都要与皮数杆对齐，准线要绷紧拉平。砌筑时要左右照顾，避免接槎高低不平。
- (5) 抄平放线时，要细致认真；钉皮数杆的木桩要牢固，防止碰撞松动。皮数杆立完后，要复验，确保皮数杆高度一致。
- (6) 应随时注意正在砌的皮数，保证按皮数杆标明的位置埋置埋入件和拉结筋；拉结筋外露部分不得任意弯折，并保证其长度符合实际要求。
- (7) 砌体的转角和交接处应同时砌筑，否则应砌成斜槎。
- (8) 有高低台的基础应先砌低处，并由高处向低处搭接，如无设计要求，其搭接长度不应小于基础扩大部分的高度。
- (9) 砌筑时，高差不宜过大，一般不得超过一步架的高度。
- (10) 防潮层与基层粘结牢固，防水砂浆收水后要抹压平整、密实。

### 2.4.2.4 职业健康安全关键要求

- (1) 在操作之前必须检查操作环境是否符合安全要求，道路是否畅通，机具是否完好无损，安全设施和防护用品是否齐全，经检查符合要求后方可施工。
- (2) 基础砌筑前必须仔细检查槽坑，如有坍方危险或支撑不牢固，要采取可靠措施。
- (3) 施工过程中要随时观察周围土层情况，发现裂缝和其它不正常情况时，应立即离开危险地点，采取必要措施后才能继续施工。
- (4) 基槽外侧 1m 以内严禁堆物，施工人员进入坑内应有踏步或梯子。

- (5) 当采用搭设运输道运送材料时，要随时观察基坑内操作人员，以防砖块等失落伤人。
- (6) 基槽深度超过 1.5m 时，运输材料要使用机具或溜槽，运料不得碰撞支撑，基坑上方周边应设高度为 1.2m 的安全防护栏杆。

2.4.2.5 环境关键要求

- (1) 工场地实行封闭化，主要道路硬化，水泥库房及时覆盖，易起尘的施工面及时洒水围挡，保证现场扬尘排放达标。
- (2) 固体废物实现分类存放，有效管理，提高回收利用率。生产和生活用水分类排放。
- (3) 车辆运输不超载，出入冲洗车轮，保证运输无遗洒。

2.4.3 施工工艺

2.4.3.1 工艺流程

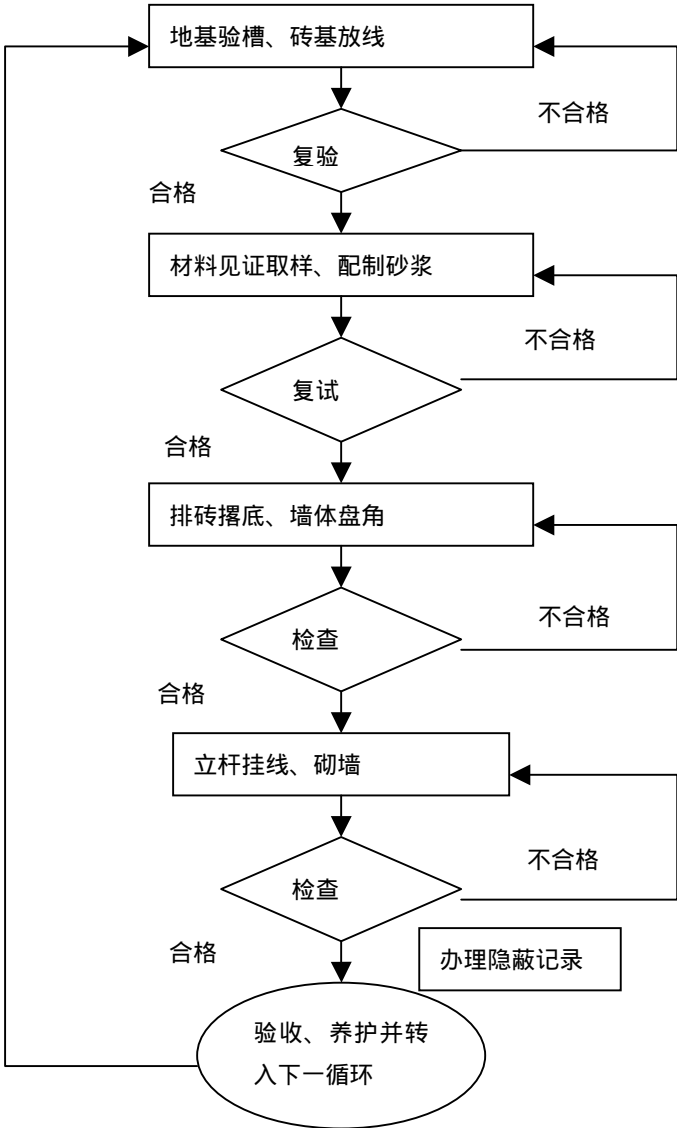


图 2.4.3.1 基础砖砌体施工工艺流程图

2.4.3.2 操作工艺

- (1) 砖基础砌筑前，基础垫层表面应清扫干净，洒水湿润。先盘墙角，每次盘角高度不应超过五层砖，随盘随靠平、吊直。
- (2) 砌基础墙应挂线，240mm 墙反手挂线，370mm 及以上墙应双面挂线。

- (3) 基础标高不一致或有局部加深部位，应从最低处往上砌筑，应经常拉线检查，以保持砌体通顺、平直，防止砌成“螺丝”墙。
- (4) 基础大放脚砌至基础上部时，要拉线检查轴线及边线，保证基础墙身位置正确。同时还要对照皮数杆的皮数及标高，如有偏差时，应在水平灰缝中逐渐调整，使砖墙的皮数与皮数杆一致。
- (5) 暖气沟挑檐砖及上一层压砖，均应用砖砌筑，灰缝要严实，挑檐砖标高必须正确。
- (6) 各种预留洞、预埋件、拉结筋按设计要求留置，避免后剔凿，影响砌体质量。
- (7) 变形缝的墙角应按直角要求砌筑，先砌的墙要把舌头灰刮尽；后砌的墙可采用缩口灰，掉入缝内的杂物随时清理。
- (8) 安装管沟和洞口过梁其型号、标高必须正确，底灰饱满；如坐灰超过 20mm 厚，用细石混凝土铺垫，两端搭墙长度应一致。
- (9) 防潮层施工，将墙顶活动砖重新砌好，清扫干净，浇水湿润，随即抹防水砂浆。设计无规定时，一般厚度为 15~20mm，防水粉掺量为水泥重量的 3%~5%。
- (10) 工完场清，作好成品保护，准备基础工程验收。
- (11) 工程验收后，应及时进行回填。

## 2.4.4 质量标准

### 2.4.4.1 一般规定

- (1) 冻胀环境和条件的地区，地面以下或防潮层以下的砌体不宜采用多孔砖。
- (2) 砌筑砖砌体时，砖应提前 1~2d 浇水湿润。烧结普通砖含水率宜为 10%~15%，灰砂砖、粉煤灰砖含水率宜为 5%~8%（现场检验砖的含水率的简易方法采用断砖法，当砖截面四周融水深度为 15~20mm 时，视为符合要求的适宜含水率）。
- (3) 采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm；施工期间气温超过 30℃ 时，铺浆长度不得超过 500mm。
- (4) 砖基础中的洞口、管道、沟槽和预埋件等，宽度超过 300mm 的，应砌筑平拱或设置过梁。
- (5) 施工时施砌的蒸压（养）砖的产品龄期不应小于 28d。
- (6) 竖向灰缝不应出现透明缝、瞎缝和假缝。
- (7) 临时间断处补砌时，必须将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。

### 2.4.4.2 主控项目

- (1) 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。  
抽检数量执行《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002 第 5.2.1 条的规定。  
检验方法：查砖和砂浆试块试验报告。
- (2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。  
检验方法：用百格网检查砖底面与砂浆的粘结痕迹面积，每处检测 3 块砖，取其平均值。
- (3) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3。  
每检验批抽检 20% 接槎，且不少于 5 处。  
检验方法：观察检查。
- (4) 砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 2.4.4.2 的规定。

砖砌体的位置及垂直度允许偏差取 表 2.4.4.2

项次	项目	允许偏差(mm)	检验方法
----	----	----------	------

1	轴线位置偏移		10	用经纬仪和尺检查或用其它测量仪器检查
2	垂 直 度	每层	5	用 2m 托线板检查
		全 高	10m	用经纬仪、吊线和尺检查，或用其它测量仪器检查
			> 10m	

#### 2.4.4.3 一般项目

(1) 砖砌体组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌。

检验方法：观察检查。

(2) 砖砌体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度直为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

检验方法：用尺量 10 皮砖砌体高度折算。

(3) 砖砌体的一般尺寸允许偏差应符合表 2.4.4.3 的规定。

砖砌体一般尺寸允许偏差

表 2.4.4.3

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检验方法	抽检数量
1	基础顶面和楼面标高		$\pm 15$	用水平仪和尺检查	不应少于 5 处
2	表 面 平 整 度	清水墙、柱	5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处
		混水墙、柱	8		
3	门窗洞口高、宽（后塞口）		$\pm 5$	用尺检查	检验批洞口的 10%，且不应少于 5 处
4	外墙上下窗口偏移		20	以底层窗口为准，用经纬仪或吊线检查	检验批的 10%，且不应少于 5 处
5	水平灰缝平直 度	清水墙	7	拉 10m 线和尺检查	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处
		混水墙	10		
6	清水墙游丁走缝		20	吊线和尺检查，以每层第一皮砖为准	有代表性自然间 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处

#### 2.4.4.4 资料核查项目

(1) 水泥、砖等主要材料的出厂合格证，要求为按批量出厂的原件。

(2) 水泥、砖等主要材料的进场按批量的见证取样单及复检试验报告单。

(3) 砂浆配合比报告单及砂浆试块强度检验报告单。

(4) 施工隐蔽记录及分项工程质量检验记录。

#### 2.4.4.5 观感检查项目

主要检查：砖的组砌方法、留搓、接搓、构造柱、拉接筋、上下错缝、预埋件等是否按规范及标准施工。

### 2.4.5 成品保护

(1) 基础砌完后，未经有关人员复查前，对轴线桩、水平桩或龙门板应注意保护，不得碰撞。

(2) 对外露或预埋在基础内的暖卫、电气套管及其它预埋件，应注意保护，不得损坏。

(3) 抗震构造柱钢筋和拉结筋应保护，不得踩倒，弯折。

- (4) 基础墙回填土，两侧应同时进行，暖气沟墙未填土的一侧应加支撑，防止回填时挤歪挤裂。回填土应分层夯实，不允许向槽内灌水取代夯实。
- (5) 回填土运输时，先将墙顶保护好，不得在墙上推车，损坏墙顶和碰撞墙体。

## 2.4.6 安全环保措施

- (1) 建立健全安全环保责任制度、技术交底制度、检查制度等各项管理制度。
- (2) 现场施工用电严格按照《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 执行。
- (3) 施工机械严格按照《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 执行。
- (4) 现场各施工面安全防护设施齐全有效，个人防护用品使用正确。
- (5) 现场实行封闭化施工，有效控制噪声、扬尘、废物排放。

## 2.4.7 季节性施工措施

- (1) 砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制，砂中不得含有大于 10mm 的冻块。
- (2) 砖应清除冰霜，冬期不浇水，应适当增大砂浆的稠度。
- (3) 冬期砌砖一般采用掺盐砂浆，其掺盐量、材料加热温度均按冬期施工方案规定执行。砂浆使用时的温度不应低于+5 。
- (4) 雨期施工时，应防止基槽灌水和雨水冲刷砂浆；砂浆的调度应适当减小。每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

## 2.4.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单；
- (2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单；
- (3) 水泥检验报告单；
- (4) 各类型砖检验报告单；
- (5) 砂检验报告单；
- (6) 砖砌体工程检验批质量验收记录。

# 2.5 砖墙砌体工程

## 2.5.1 施工准备

### 2.5.1.1 技术准备

- (1) 根据设计施工图纸及标准规范编制砖墙砌体专项的施工方案，并经相关单位批准通过。
- (2) 根据现场条件，完成工程测量控制点的定位、移交、复核工作。
- (3) 编制工程材料、机具、劳动力的需求计划。
- (4) 完成进场材料的见证取样检验及砌筑砂浆的试配工作。
- (5) 组织施工人员进行技术、质量、安全、环境交底。

### 2.5.1.2 材料要求

- (1) 砂浆强度等级必须符合设计要求，砖墙砌筑宜用混合砂浆。  
1) 水泥：一般采用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥。各强度等级水泥的强度数值见表 2.4.1.2-1。

- 2) 砂：一般宜用中砂并不得含有有害物质，勾缝宜用细砂。
- 3) 水：使用自来水或天然洁净可供饮用的水。
- 4) 塑化材料：有石灰膏、磨细石灰粉、电石膏和粉煤灰等，石灰膏的熟化时间不少于 7d，严禁使用冻结和脱水硬化的石灰膏。

(2) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单；用于砖墙常有烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖等，具体材料要求见 2.4.1.2 中相关表格规定。

### **2.5.1.3 主要机具**

同 2.4.1.3。

### **2.5.1.4 作业条件**

- (1) 完成室外及房心回填土，安装好沟盖板。
- (2) 办完地基、基础工程隐检手续。
- (3) 按标高抹好水泥砂浆防潮层。
- (4) 弹好轴线墙身线，根据进场砖的实际规格尺寸，弹出门窗洞口位置线，经验线符合设计要求，办完预检手续。
- (5) 按设计标高要求立好皮数杆，皮数杆的间距以 15 ~ 20m 为宜。
- (6) 砂浆由试验室做好试配，准备好砂浆试模（6 块为一组）。
- (7) 施工现场安全防护已完成，并通过了质安员的验收。
- (8) 脚手架应随砌随搭设，运输通道通畅，各类机具应准备就绪。

### **2.5.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 健全现场各项管理制度，专业技术人员持证上岗，并进行了技术、安全交底；
- (2) 班组砌筑工人要求中、高级工不少于 70%，并应具有同类工程的施工经验。

## **2.5.2 质量、安全与环境保护控制要点**

### **2.5.2.1 材料的关键要求**

- (1) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单，严格检验手续，对不合格品坚决退场。
- (2) 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复试；检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批；当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月时，应复查试验，并按其结果使用；不同品种的水泥，不得混合使用。
- (3) 砂浆用砂不得含有有害物质及草根等杂物，配制 M5 以上砂浆，砂的含泥量不应超过 5%；M5 以下砂浆，砂的含泥量不应超过 10%，并应通过 5mm 筛孔进行筛选。
- (4) 石灰膏的熟化时间不应少于 7d，严禁使用脱水硬化和冻结的石灰膏。
- (5) 预埋木砖、金属件必须防腐处理。

### **2.5.2.2 技术的关键要求**

- (1) 砂浆
  - 1) 配合比应采用重量比，并由试验室确定，水泥计量精度为  $\pm 2\%$ ，砂、掺合料为  $\pm 5\%$ 。
  - 2) 宜用机械搅拌，投料顺序为砂 水泥 掺合料 水，搅拌时间不少于 2min。
  - 3) 砂浆应随拌随用，一般水泥砂浆和水泥混合砂浆须在拌成后 3 ~ 4h 内使用完，不允许使用过夜砂浆。
  - 4) 每一施工段或 250m<sup>3</sup> 砌体，各种砂浆每台搅拌机至少做一组试块（一组 6 块），如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。
- (2) 墙体组砌方式

实心墙体：一般采用一顺一丁（满丁满条）、梅花丁或三顺一丁砌法。其中代号 M 型的多孔砖的组砌方式只有全顺；代号 P 型的多孔砖的组砌方式有一顺一丁及梅花丁两种，不采用五顺一丁砌法。

一顺一丁、梅花丁、三顺一丁组砌的方式见图 2.5.2.2-1。

（3）墙体组砌方法  
组砌形式确定后，组砌方法也随之而定。采用一顺一丁形式砌筑的砖墙的组砌方法见图 2.5.2.2 - 2，其余组砌方法依次类推。

**2.5.2.3 质量关键要求**

- （1）原材料必须逐车过磅，计量准确，搅拌时间要达到规定的要求，砂浆试块应有专人负责制作与养护。
- （2）排砖时必须把立缝排匀，砌完一步架高度，每隔两皮砖在丁砖立楞处用托线板吊直弹线，二步架往上继续吊直弹粉线，由底往上所有七分头的长度应保持一致，留设上层窗口

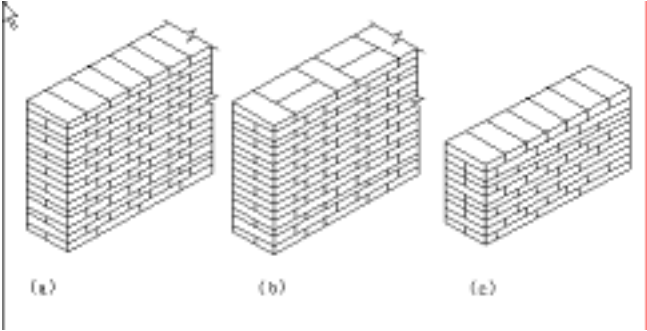


图 2.5.2.2 - 1 砖墙组砌方式  
(a) 一顺一丁 (b) 梅花丁 (c) 三顺一丁

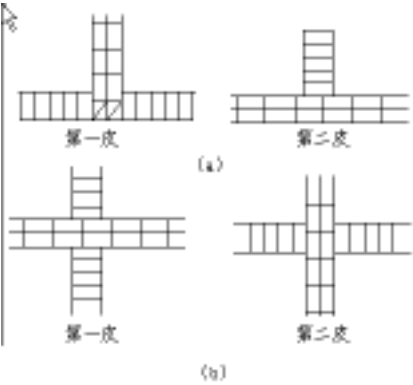


图 2.5.2.2 - 2 一顺一丁砖墙组砌方法  
(a) T 字交接处组砌平面；(b) 十字交接处组砌平面

- 必须同下层窗口保持垂直。
- （3）立皮数杆要保持标高一致，盘角时灰缝要掌握均匀，砌砖时准线要拉紧，防止一层线松，一层线紧。
  - （4）排砖时，为了使窗间墙、垛排成好活，把破活排在中间或不明显位置，在砌过梁上第一行砖时，不得随意变活。
  - （5）舌头灰刮尽，保持墙面整洁；正确排砖，半头砖分开使用，避免造成通缝；准确标高及平直度，防止墙背面偏差过大，水平灰缝不平直、不均匀。



(6) 构造柱砖墙应砌成大马牙槎，设置好拉结筋，从柱脚开始两侧都应先退后进，当凿深 12cm 时，宜上口一皮进 6cm，再上一皮进 12cm，以保证混凝土浇筑时上角密实，构造柱内的落地灰、砖渣杂物必须清理干净，防止混凝土内夹渣。

#### **2.5.2.4 职业健康安全关键要求**

(1) 在操作之前必须检查操作环境是否符合安全要求，道路是否畅通，机具是否完好无损，安全设施和防护用品是否齐全，经检查符合要求后才可施工。

(2) 脚手架应经检查方能使用。砌筑时不准随意拆除和改动脚手架，楼层屋盖上的盖板防护栏杆不得随意挪动拆除。

(3) 在架子上砍砖时，操作人员应向里把碎砖打在架板上，严禁把砖头打向架外。挂线用的坠砖，应绑扎牢固，以免坠落伤人。

(4) 脚手架上堆砖不得超过 3 层(侧放)。采用砖笼吊砖时，砖在架子或楼板上要均匀分布，不应集中堆放。灰桶、灰斗应放置有序，使架子上保持畅通。

(5) 采用内脚手架砌墙时，不得站在墙上勾缝或在墙顶上行走。

(6) 起吊砖笼和砂浆料斗时，砖和砂浆不能过满。吊臂工作范围内不得有人停留。

(7) 操作人员应戴好安全帽，高空作业时应挂好安全网。

#### **2.5.2.5 环境关键要求**

(1) 施工现场实行封闭化，主要道路硬化，水泥库房及时覆盖，易起尘的施工面及时洒水围挡，保证现场扬尘排放达标。

(2) 固体废物实现分类存放，有效管理，提高回收利用率。生产和生活用水分类排放。

(3) 车辆运输不超载，出入冲洗车轮，保证运输无遗洒。

## 2.5.3 施工工艺

### 2.5.3.1 工艺流程

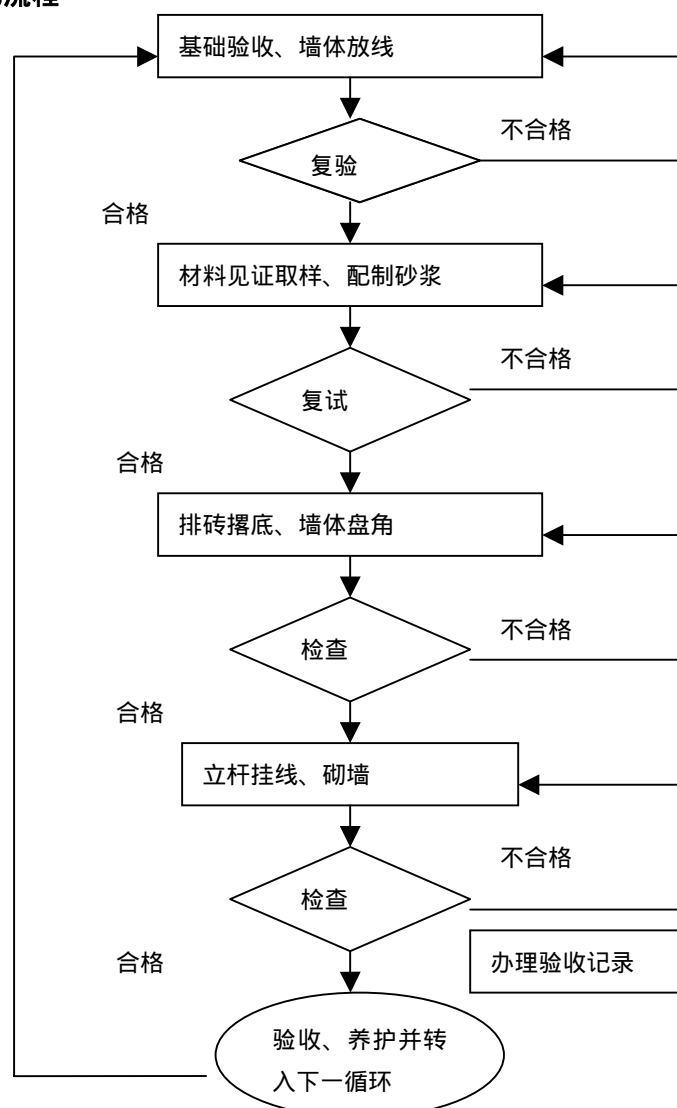


图 2.5.3.1 砖墙砌体施工工艺流程图

### 2.5.3.2 操作工艺

- (1) 组砌方法：砌体一般采用一顺一丁（满丁、满条）、梅花丁或三顺一丁砌法。
- (2) 排砖撂底（干摆砖）：一般外墙第一层砖撂底时，两山墙排丁砖，前后檐纵墙排条砖。根据弹好的门窗洞口位置线，认真核对窗间墙、垛尺寸，其长度是否符合排砖模数；如不符合模数时，可将门窗洞口的位置左右移动。若有破活，七分头或丁砖应排在窗口中间，附墙垛或其它不明显的部位。移动门窗洞口位置时，应注意暖卫立管安装及门窗开启时不受影响。另外，在排砖时还要考虑在门窗口上边的砖墙合拢时也不出现破活。所以排砖时必须做全盘考虑，前后檐墙排第一皮砖时，要考虑甩窗口后砌条砖，窗角上必须是七分头才是好活。
- (3) 选砖：砌清水墙应选择棱角整齐，无弯曲、裂纹，颜色均匀，规格基本一致的砖。敲击时声音响亮，焙烧过火变色，变形的砖可用在基础及不影响外观的内墙上。
- (4) 盘角：砌砖前应先盘角，每次盘角不要超过五层，新盘的大角，及时进行吊、靠。如有偏差要及时修整。盘角时要仔细对照皮数杆的砖层和标高，控制好灰缝大小，使水平灰缝均匀一致。大角盘好后复查一次，平整和垂直完全符合要求后，再挂线砌墙。

(5) 挂线：砌筑一砖半墙必须双面挂线，如果长墙几个人均使用一根通线，中间应设几个支线点，小线要拉紧，每层砖都要穿线看平，使水平缝均匀一致，平直通顺；砌一砖厚混水墙时宜采用外手挂线，可照顾砖墙两面平整，为下道工序控制抹灰厚度奠定基础。

(6) 砌砖：砌砖宜采用一铁锹灰、一块砖、一挤揉的“三一”砌砖法，即满铺、满挤操作法。砌砖时砖要放平。里手高，墙面就要张；里手低，墙面就要背。砌砖一定要跟线，“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为 10mm，但不应小于 8mm。也不应大于 12mm。为保证清水墙面主缝垂直，不游丁走缝，当砌完一步架高时，宜每隔 2m 水平间距，在丁砖立楞位置弹两道垂直立线，可以分段控制游丁走缝。在操作过程中，要认真进行自检，如出现有偏差，应随时纠正，严禁事后砸墙。清水墙不允许有三分头，不得在上部任意变活、乱缝。砌筑砂浆应随搅拌随使用，一般水泥砂浆必须在 3h 内用完，水泥混合砂浆必须在 4h 内用完，不得使用过夜砂浆。砌清水墙应随砌、随划缝，划缝深度为 8~10mm 深浅一致，墙面清扫干净。混水墙应随砌随将舌头灰刮尽。

(7) 留槎：外墙转角处应同时砌筑。内外墙交接处必须留斜槎，槎子长度不应小于墙体高度的  $2/3$  (图 2.5.3.2-1)，槎子必须平直、通顺。分段位置应在变形缝或门窗口角处，隔墙与墙或柱不同时砌筑时，可留阳槎加预埋拉结筋。沿墙高按设计要求每 50cm 预埋 6 钢筋 2 根，其埋入长度从墙的留槎处算起，一般每边均不小于 50cm，末端应加 90° 弯钩 (图 2.5.3.2-2)。施工洞口也应按以上要求留水平拉结筋。隔墙顶应用立砖斜砌挤紧。

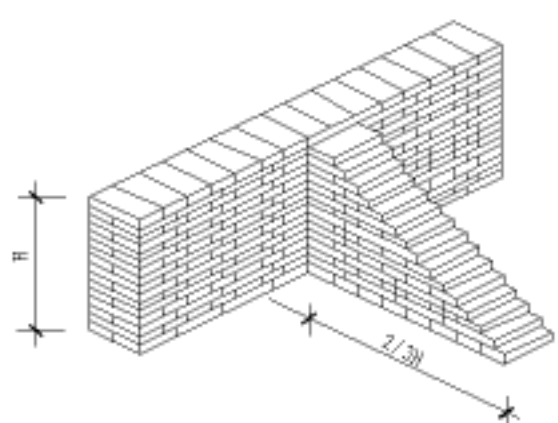


图 2.5.3.2-1 斜槎

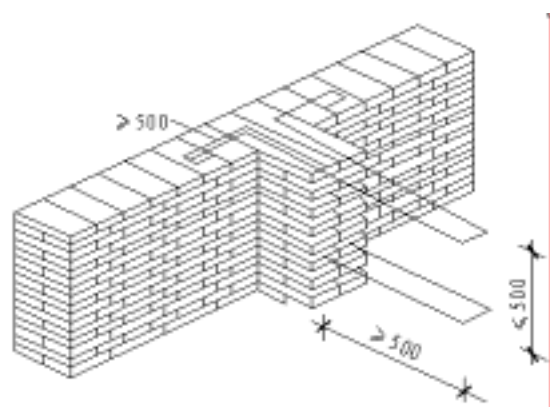


图 2.5.3.2-2 直槎

(8) 木砖预留孔洞和墙体拉结筋：木砖预埋时应小头在外，大头在内，数量按洞口高度决定。洞口高在 1.2m 以内，每边放 2 块；高 1.2~2m，每边放 3 块；高 2~3m，每边放 4 块，预埋木砖的部位一般在洞口上边或下边四皮砖，中间均匀分布。木砖要提前做好防腐处理。

钢门窗安装的预留孔、硬架支模、暖卫管道，均应按设计要求预留，不得事后剔凿。墙体拉结筋的位置、规格、数量、间距均应按设计要求留置，不应错放、漏放。

(9) 安装过梁、梁垫：安装过梁、梁垫时，其标高、位置及型号必须准确，坐浆饱满。如坐浆厚度超过 2cm 时，要用细石混凝土铺垫，过梁安装时，两端支承点的长度应一致。

(10) 构造柱做法：凡设有构造柱的工程，在砌砖前，先根据设计图纸将构造柱位置进行弹线，并把构造柱插筋处理顺直。砌砖墙时，与构造柱连接处砌成马牙槎。每一个马牙槎沿高度方向的尺寸不宜超过 30cm（即五皮砖）。马牙槎应先退后进。拉结筋按设计要求放置，设计无要求时，一般沿墙高 50cm 设置 2 根  $\phi 6$  水平拉结筋，每边深入墙内不应小于 1m。做法见图 2.5.3.2-3。

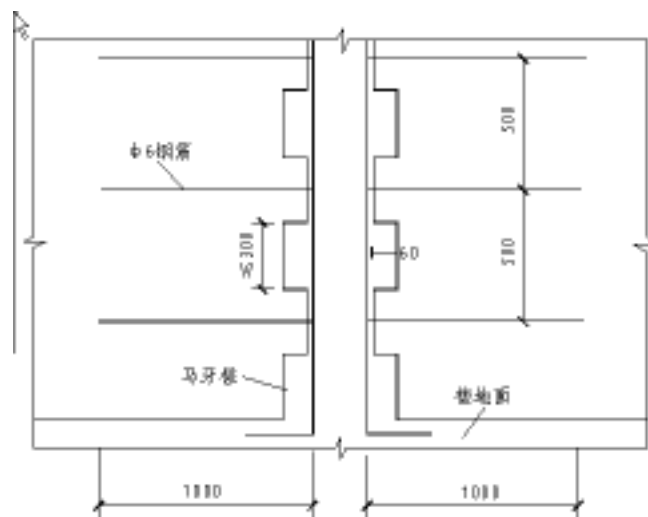


图 2.5.3.2-3 构造柱做法

## 2.5.4 质量标准

### 2.5.4.1 一般规定

(1) 蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖不得用于长期受热 200℃ 以上、受急冷急热和有酸性介质侵蚀的部位。

(2) 砌筑时，砖应提前 1~2d 浇水湿润。烧结普通砖、多孔砖含水率宜为 10%~15%，灰砂砖、粉煤灰砖含水率宜为 5%~8%。

(3) 当采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm；施工期间气温超过 30℃ 时，铺浆长度不得超过 500mm。

(4) 砖墙中的洞口、管道、沟槽和预埋件等，宽度超过 300mm 的，应砌筑平拱或设置过梁。

(5) 砖砌平拱过梁的灰缝应砌成楔形缝。灰缝的宽度，在过梁底面不应小于 5mm；在过梁顶面不应大于 15mm。拱脚应伸入墙内不少于 20mm，拱底应有 1% 的起拱。

(6) 砖过梁底部的模板，应在灰缝砂浆强度不低于设计强度的 50% 时，方可拆除。

(7) 施砌的蒸压（养）砖的产品龄期不应小于 28d。

(8) 竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。

(9) 施工临时间断处补砌时，必须将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。

### 2.5.4.2 主控项目

(1) 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量：每一生产厂家的砖到现场后，按烧结砖 15 万块为一验收批，抽检数量为一组。砂浆试块的抽检数量，同一类型、强度等级的试块应不少于 3 组。

检验方法：查砖和砂浆试块试验报告。

(2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。

抽查数量：每检验批抽查不应少于 5 处。

检验方法：用百格同检查砖底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处检测 3 块砖，取其平均值。

(3) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的  $2/3$ 。

抽查数量：每检验批抽 20% 接槎，且不少于 5 处。

检验方法：观察检查。

(4) 砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 2.4.4.2 的规定。

#### **2.5.4.3 一般项目**

(1) 砖砌体组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌。

抽检数量：外墙每 20m 抽查一处，每处 3 ~ 5m，且不应少于 3 处；内墙按有代表性的自然间抽查 10%，且不应少于 3 间。

检验方法：观察检查。

合格标准：除符合本条要求外，清水墙、窗间墙无通缝；混水墙中长度大于或等于 300mm 的通缝每间不超过 3 处，且不得位于同一面墙体上。

(2) 砖砌体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

抽检数量：每步脚手架施工的砌体，每 20m 抽查 1 处。

检验方法：用尺量 10 皮砖砌体高度折算。

(3) 砖砌体的一般尺寸允许偏差应符合表 2.4.4.3 的规定。

#### **2.5.4.4 资料核查项目**

(1) 水泥、砖等主要材料的出厂合格证，要求为按批量出厂的原件。

(2) 水泥、砖等主要材料的进场按批量的见证取样单及复检试验报告单。

(3) 砂浆配合比报告单及砂浆试块强度检验报告单。

(4) 施工隐蔽记录及分项工程质量检验记录。

#### **2.5.4.5 观感检查项目**

主要检查砖的组砌方法、留槎、接槎、构造柱、拉接筋、上下错缝、预埋件等是否按规范及标准施工。

### **2.5.5 成品保护**

(1) 墙体拉结筋、抗震构造钢筋及各种预埋件，暖卫、电气管线等，均应注意保护，不得任意拆改或损坏。

(2) 砂浆稠度应适宜，砌墙时应防止砂浆溅脏墙面。

(3) 在吊放平台脚手架或安装模板时，指挥人员和吊车司机要认真指挥和操作，防止碰撞已砌好的砖墙。

(4) 在高层平台进料四周围，应用塑料薄膜或木板等遮盖，保持墙面洁净。

(5) 尚未安装楼板或屋面板的墙和柱，当可能遇到大风时，应采取临时支撑等措施，以保证施工中墙体的稳定性。

## 2.5.6 安全环保措施

同砖基础砌体工程 2.4.6 中的有关规定。

## 2.5.7 季节性施工措施

(1) 砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制，石灰膏等掺合料应有防冻措施，如遭冻，必须融化后方可使用。砂中不得含有大于 10mm 的冻块。

(2) 砖应清除冰霜，冬期不浇水，应适当增大砂浆的稠度。

(3) 一般采用掺盐砂浆，其掺盐量、材料加热温度均按冬期施工方案规定执行。砂浆使用时的温度不应低于+5℃。

(4) 雨期施工时，应防止雨水冲刷砂浆；砂浆的稠度应适当减小。每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

## 2.5.8 质量记录

(1) 砂浆配合比设计检验报告单；

(2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单；

(3) 水泥检验报告单；

(4) 各类型砖检验报告单；

(5) 砂检验报告单；

(6) 砖砌体工程检验批质量验收记录。

# 2.6 砖柱砌体工程

## 2.6.1 施工准备

### 2.6.1.1 技术准备

(1) 根据施工图纸及标准规范编制砖柱砌体的施工方案，并经相关单位批准通过。

(2) 根据现场条件，完成工程测量控制点的定位、移交、复核工作。

(3) 编制工程材料、机具、劳动力的需求计划。

(4) 完成进场材料的见证取样复检及砌筑砂浆的试配工作。

(5) 组织施工人员进行技术、质量、安全、环境交底。

### 2.6.1.2 材料要求

(1) 砂浆强度等级：必须符合设计要求，宜用水泥或混合砂浆。

1) 水泥：一般采用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥，各强度等级水泥的强度数值见表 2.4.1.2 - 1。

2) 砂：一般采用中砂，并不得含有有害物质，勾缝宜用细砂。

3) 水：应使用自来水或天然洁净可供饮用的水。

4) 塑化材料：宜用石灰膏、磨细石灰粉、电石膏和粉煤灰等；石灰膏的熟化时间不少于 7d，严禁使用冻结和脱水硬化的石灰膏。

(2) 砖的品种、强度等级：必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单；用于砖柱常有烧结普通砖、烧结多孔砖、蒸压灰砂砖、蒸压粉煤灰砖等。具体材料要求见第 2.4.1.2 条。

### **2.6.1.3 主要机具**

同第 2.4.1.3 条。

### **2.6.1.4 作业条件**

- (1) 基础工程已完成，并验收，办完隐检手续。
- (2) 已设置龙门板或龙门桩，标出建筑物的主要轴线，标出砖柱轴线及标高；并弹出砖柱轴线和边线；立好皮数杆，办完预检手续。
- (3) 根据皮数杆最下面一层砖标高，拉线检查基层表面标高是否合适，如第一层砖的水平灰缝大于 20mm 时，应用细石混凝土找平，不得用砂浆或在砂浆中掺细砖或碎石处理。
- (4) 常温施工时，砌石前一天应将砖浇水湿润，砖以水浸入表面下 10~20mm 深为宜；雨天作业不得使用含水率饱和状态的砖。
- (5) 砌筑部位的灰渣、杂物应清理干净，基层浇水湿润。
- (6) 砂浆配合比，已经试验室根据实际材料确定。准备好砂浆试模。应按试验确定的砂浆配合比拌制砂浆，并搅拌均匀。常温下拌好的砂浆应在拌合后 3~4h 内用完；当气温超过 30℃ 时，应在 2~3h 内用完。严禁使用过夜砂浆。
- (7) 施工现场安全防护已完成，并通过了质检员的验收。
- (8) 脚手架应随砌随搭设；运输通道通畅，各类机具应准备就绪。

### **2.6.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 健全现场各项管理制度，专业技术人员持证上岗。
- (2) 班组已进场到位并进行了质量技术安全交底，砌筑工人要求中、高级工不少于 70%，并应具有同类工程的施工经验。

## **2.6.2 质量、安全与环境保护控制要点**

### **2.6.2.1 材料的关键要求**

- (1) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单，严格检验手续，对不合格品坚决退场。
- (2) 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验；检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批；当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月时，应复查试验，并按其结果使用；不同品种的水泥，不得混合使用。
- (3) 砂浆用砂不得含有有害物质及草根等杂物，配制 M5 以上砂浆，砂的含泥量不应超过 5%；M5 以下砂浆，砂的含泥量不应超过 10%，并应通过 5mm 筛孔进行筛选。
- (4) 掺合料：石灰膏的熟化时间不应少于 7d，严禁使用脱水硬化和冻结的石灰膏。
- (5) 预埋木砖、金属件必须防腐处理。

### **2.6.2.2 技术的关键要求**

- (1) 砂浆
  - 1) 配合比应采用重量比，并由试验室确定，水泥计量精度为  $\pm 2\%$ ，砂、掺合料为  $\pm 5\%$ 。
  - 2) 宜用机械搅拌，投料顺序为砂 水泥 掺合料 水，搅拌时间不少于 2min。
  - 3) 砂浆应随拌随用，一般水泥砂浆和水泥混合砂浆须在拌成后 3~4h 内使用完，不允许使用过夜砂浆。
  - 4) 每一施工或 250m<sup>3</sup> 砌体，各种砂浆，每台搅拌机至少做一组试块（一组六块），如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。
- (2) 砖柱的构造形式

砖柱主要断面形式有方形、矩形、多角形、圆形等。方柱最小断面尺寸为 365mm×365mm，矩形柱为 240mm×365mm；多角形、圆柱形最小内直径为 365mm。

(3) 确定组砌方法

- 1) 组砌方法应正确，一般采用满丁满条。
- 2) 里外咬搓，上下层错缝，采用“三一”砌砖法（即一铲灰，一块砖，一挤揉），严禁用水冲砂浆灌缝的方法。

(4) 排砖撂底

常见的矩形柱砌筑方法见图 2.6.2.2-1，圆形柱砌筑方法见图 2.6.2.2-2。

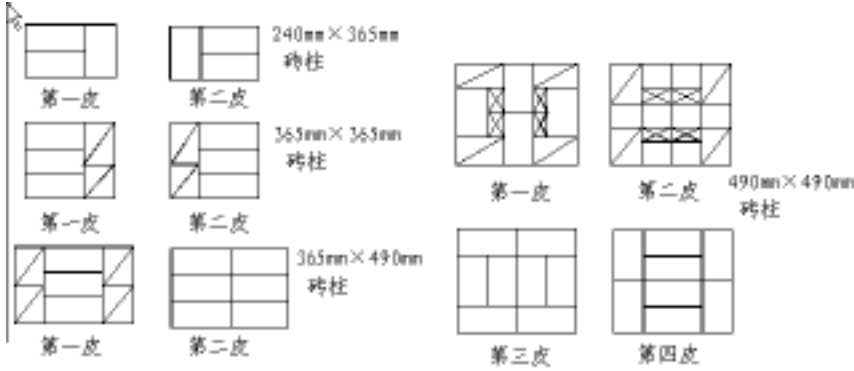


图 2.6.2.2 - 1 矩形柱砌筑方法

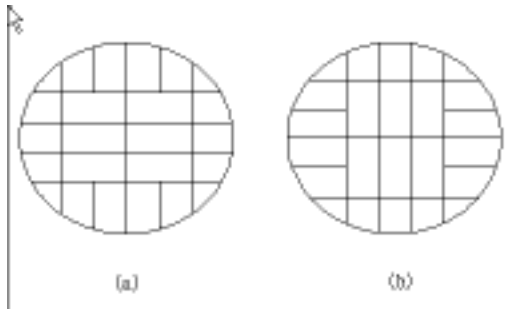


图 2.6.2.2 - 2 圆形柱砌筑方法

(a) 第一皮；(b) 第二皮

2.6.2.3 质量关键要求

- 1) 原材料必须逐车过磅，计量准确搅拌时间要达到规定的要求，砂浆试块应有专人负责制作与养护。
- 2) 要拉线找正确的轴线和边线，砌筑时保持墙身垂直。
- 3) 必须双面挂线，舌头灰随砌随刮平。
- 4) 盘角时灰缝要掌握均匀，每层砖都要与皮数杆对齐，通线要绷紧。
- 5) 抄平放线时，要细致认真；钉皮数杆的木桩要牢固，防止碰撞松动。皮数杆立完后，要复验，确保皮数杆高度一致。
- 6) 砖柱上不得留脚手眼。
- 7) 砌筑过程中用线坠或托线板随检查控制砖柱垂直度。

2.6.2.4 职业健康安全关键要求

同砖墙砌体工程 2.5.2.4 的有关规定。

2.6.2.5 环境关键要求

同砖墙砌体工程 2.5.2.5 的有关规定。



## 2.6.3 施工工艺

### 2.6.3.1 工艺流程

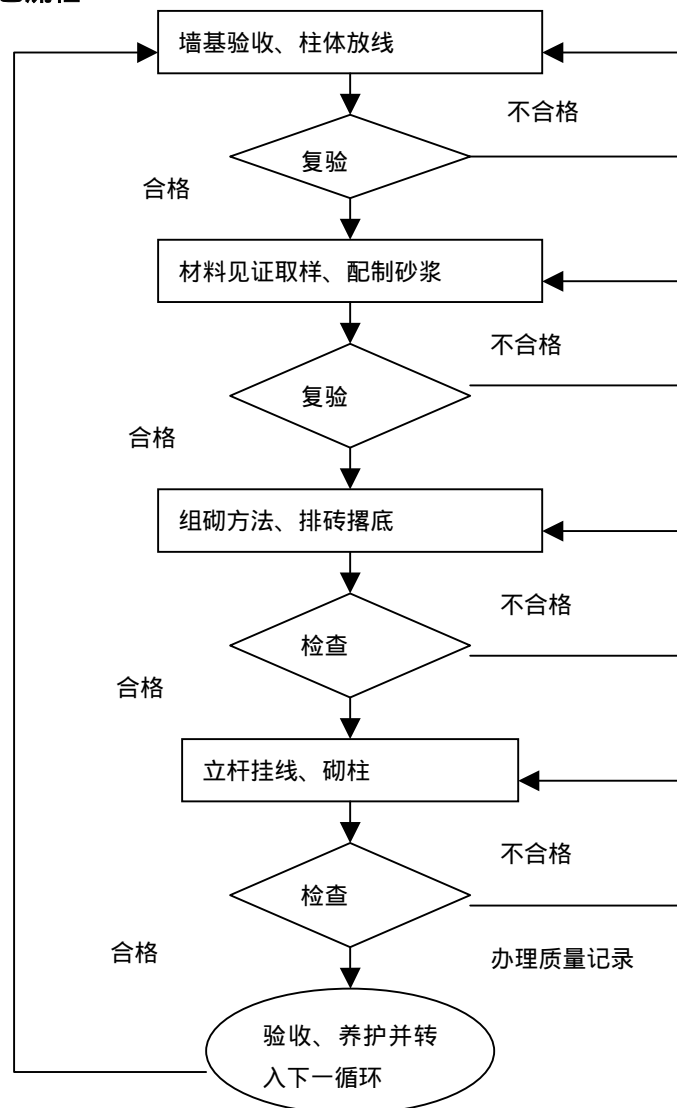


图 2.6.3.1 砖柱砌体施工工艺流程图

### 2.6.3.2 操作工艺

- (1) 砖柱砌筑前，基层表面应清扫干净，洒水湿润。基础面有高低不平时，要进行找平，小于 3cm 的要用 1 : 3 水泥砂浆，大于 3cm 的要用细石混凝土找平，使各柱第一皮砖在同一标高上。
- (2) 砌砖柱应四面挂线，当多根柱子在同一轴线上时，要拉通线检查纵横柱网中心线，同时应在柱的近旁竖立皮数杆。
- (3) 选砖，柱砖应选择棱角整齐，无弯曲、裂纹，颜色均匀，规格基本一致的砖；对于圆柱或多角柱要按照排砌方案加工弧形砖或切角砖，加工砖面须磨平，加工后的砖应编号堆放，砌筑时对号入座。
- (4) 排砖撂底，根据排砌方案进行干摆砖试排。
- (5) 砌砖宜采用“三一”砌法。柱面上下皮竖缝应相互错开 1 / 2 砖长以上。柱心无通天缝。严禁采用先砌四周后填心的砌法。

(6) 砖柱的水平灰缝和竖向灰缝宽度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不大于 12mm；水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%，竖缝也要求饱满，不得出现透明缝。

(7) 柱砌至上部时，要拉线检查轴线、边线、垂直度，保证柱位置正确。同时还要对照皮数杆的砖层及标高，如有偏差时，应在水平灰缝中逐渐调整，使砖的层数与皮数杆一致。砌楼层砖柱时，要检查上层弹的墨线位置是否与下层柱子有偏差，以防止上层柱落空砌筑。

(8) 2m 高范围内清水柱的垂直偏差不大于 5mm，混水柱不大于 8mm，轴线位移不大于 10mm。每天砌筑高度不宜超过 1.8m。

(9) 砖垛砌筑时，应使墙与垛同时砌筑。

(10) 柱面勾缝一般宜用 1：2 水泥砂浆。勾缝前应清扫柱面上粘结的砂浆灰尘，并洒水湿润。对于瞎缝应先凿平，深度为 6～8mm，然后勾缝。对缺棱掉角的砖，应用与砖同色的砂浆修补。

## 2.6.4 质量标准

### 2.6.4.1 一般规定

(1) 冻胀环境和条件的地区，地面以下或防潮层以下的砌体不宜采用多孔砖。

(2) 砌筑时，砖应提前 1～2d 浇水湿润。烧结普通砖、多孔砖含水率宜为 10%～15%，灰砂砖、粉煤灰砖含水率宜为 5%～8%。

### 2.6.4.2 主控项目

(1) 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量：每一生产厂家的砖到现场后，按烧结砖 15 万块为一验收批，抽检数量为一组。

砂浆试块的抽检数量，同一类型、强度等级的试块应不少于 3 组。

检验方法：查砖和砂浆试块试验报告。

(2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。

抽查数量：每检验批抽查不应少于 5 处。

检验方法：用百格同检查砖底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处检测 3 块砖，取其平均值。

(3) 砖柱砌体的位置及垂直度允许偏差同砖砌体工程的有关规定，见表 2.4.4.2。

### 2.6.4.3 一般项目

(1) 砖柱不得采用包心砌法。

检验方法：观察检查。

(2) 砖柱的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

检验方法：用尺量 10 皮砖砌体高度折算。

### 2.6.4.4 资料核查项目

(1) 水泥、砖等主要材料的出厂合格证，要求为按批量出厂的原件。

(2) 水泥、砖等主要材料的进场按批量的见证取样单及复检试验报告单。

(3) 砂浆配合比报告单及砂浆试块强度检验报告单。

(4) 施工隐蔽记录及分项工程质量检验记录。

### 2.6.4.5 观感检查项目

主要检查砖柱的组砌方法，构造柱、拉接筋、上下错缝、预埋件等是否按规范及标准施工。

## 2.6.5 成品保护

(1) 砂浆稠度应适宜，砌筑时应防止砂浆溅脏柱面。

(2) 在吊放平台脚手架或安装大模板时, 指挥人员和吊车司机要认真指挥和操作, 防止碰撞已砌好的砖柱。

(3) 在高层平台进料四周围, 应用塑料薄膜或木板等遮盖, 保持柱面洁净。

(4) 尚未安装楼板或屋面板的柱, 当可能遇到大风时, 应采取临时支撑等措施, 以保证施工中砖柱的稳定性。

## **2.6.6 安全环保措施**

同砖基础砌体工程 2.4.6 的有关规定。

## **2.6.7 季节性施工措施**

(1) 砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制, 石灰膏等掺合料应有防冻措施, 如遭冻, 必须融化后方可使用。砂中不得含有大于 10mm 的冻块。

(2) 砖应清除冰霜, 冬期不浇水, 应适当增大砂浆的稠度。

(3) 砌砖时一般采用掺盐砂浆, 其掺盐量、材料加热温度均按冬期施工方案规定执行。砂浆使用时的温度不应低于 +5 。

(4) 雨期施工时, 应防止基槽灌水和雨水冲刷砂浆; 砂浆的稠度应适当减小。每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

## **2.6.8 质量记录**

(1) 砂浆配合比设计检验报告单。

(2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单。

(3) 水泥检验报告单。

(4) 各类型砖检验报告单。

(5) 砂检验报告单。

(6) 砖砌体工程检验批质量验收记录。

# **2.7 空心砖砌体工程**

## **2.7.1 施工准备**

### **2.7.1.1 技术准备**

(1) 根据设计施工图纸及标准规范编制空心砖砌体专项的施工方案并经相关单位批准。

(2) 根据现场条件, 完成工程测量控制点的定位、移交、复核工作。

(3) 编制工程材料、机具、劳动力的需求计划。

(4) 完成进场材料的见证取样复检及砌筑砂浆的试配工作。

(5) 组织施工人员进行技术、质量、安全、环境交底。

### **2.7.1.2 材料要求**

(1) 砌筑砂浆强度等级必须符合设计要求, 用于空心砖墙宜用水泥或混合砂浆。

1) 水泥: 一般采用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥, 各强度等级水泥的强度数值见表 2.4.1.2 - 1。

2) 砂: 一般宜用中砂, 并不得含有有害物质, 勾缝宜用细砂。

3) 水：应使用自来水或天然洁净可供饮用的水。

4) 塑化材料：有石灰膏、磨细石灰粉、电石膏和粉煤灰等，石灰膏的熟化时间不少于 7d，严禁使用冻结和脱水硬化的石灰膏。

(2) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单；用于空心砖砌体常有烧结空心砖、蒸压灰砂空心砖。

1) 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，主要用于非承重部位的。规格：长度有 240mm、290mm；宽度有 140mm、180mm、190mm；高度有 90mm、115mm。强度应符合表 2.7.1.2-1 要求。孔洞及其结构见表 2.7.1.2-2、尺寸允许偏差见表 2.7.1.2-3、外观质量见表 2.7.1.2-4。

强度等级 (MPa)

表 2.7.1.2-1

等级	强度等级	大面抗压强度 (MPa)		条面抗压强度 (MPa)	
		平均值不小于	单块最小值不小于	平均值不小于	单块最小值不小于
优等品	5.0	5.0	3.7	3.4	2.3
一等品	3.0	3.0	2.2	2.2	1.4
合格品	2.0	2.0	1.4	1.6	0.9

孔洞及其结构

表 2.7.1.2-2

等级	孔洞排数 (排)		孔洞率 (%)	壁厚 (mm)	肋厚 (mm)
	宽度方向	高度方向			
优等品	5	2	35	10	7
一等品	3				
合格品					

尺寸允许偏差 (mm)

表 2.7.1.2-3

尺寸	尺寸允许偏差		
	优等品	一等品	合格品
> 200	± 4	± 5	± 7
200 ~ 100	± 3	± 4	± 5
< 100	± 3	± 4	± 4

外观质量

表 2.7.1.2-4

序号	项目	优等品	一等品	合格品
1	弯曲 (mm) 不大于	3	4	5
3	缺棱掉角的三个破坏尺寸 (mm) 不得同时大于	15	30	40
4	未贯穿裂纹长度 (mm) 不大于			
	(1) 大面上宽度方向及其延伸到条面的长度 (mm)	不允许	100	140
	(2) 大面上长度方向或条面上水平方向的长度 (mm)	不允许	120	160
	贯穿裂纹长度 (mm) 不大于			
	(1) 大面上宽度方向及其延伸到条面的长度	不允许	60	80
	(2) 壁、肋沿长度方向、宽度方向及其水平方向的长度	不允许	60	80
5	肋、壁内残缺长度 (mm)	不允许	60	80

	不大于			
	完整面 于	不少 一条面和一大面	一条面或一大面	——
6	欠火砖和酥砖	不允许	不允许	不允许

2) 蒸压灰砂空心砖：规格长度有 240mm；宽度有 115mm；高度有 53mm、90mm、115mm、175mm。根据抗压强度值，将强度级别分为 25、20、15、10 四个等级见表 2.7.1.2-5、尺寸允许偏差、外观质量和孔洞率见表 2.7.1.2-6。

强度等级 (MPa)

表 2.7.1.2-5

强度等级	抗压强度 (MPa)	
	五块平均值不小于	单块值不小于
25	25.0	20.0
20	20.0	16.0
15	15.0	12.0
10	10.0	8.0

尺寸允许偏差、外观质量和孔洞率

表 2.7.1.2-6

序号	项目	指标		
		优等品	一等品	合格品
1	尺寸允许偏差：长度 (mm) 宽度 (mm) 高度 (mm)	±2 ±1 ±1	±2	±3
2	对应高度差，(mm)	±1	±2	±3
3	孔洞率 ( )	15		
4	外壁厚度 (mm)	10		
5	肋厚度	7		
6	尺寸缺棱掉角最小尺寸 (mm)	15	20	25
7	完整面 不少于	1 条面和 1 顶面	一条面或一顶面	一条面或一顶面
8	裂纹长度 (mm) 条面上高度方向及其延伸到大面的长度	30	50	70
	条面上长度方向及其延伸到顶面上的水平裂纹长度	50	70	100

### 2.7.1.3 主要机具

同第 2.4.1.3 条。

### 2.7.1.4 作业条件

- (1) 完成室外及房心回填土，安装好沟盖板。
- (2) 基础工程及楼层结构验收手续。
- (3) 施工基层已经清理干净。
- (4) 弹好轴线墙身线，根据进场砖的实际规格尺寸，弹出门窗洞口位置线，经验线符合设计要求，办完预检手续。
- (5) 按设计标高要求立好皮数杆，皮数杆的间距以 15~20m 为宜。
- (6) 砂浆由试验室做好试配，准备好砂浆试模 (6 块为一组)。

- (7) 施工现场安全防护已完成，并通过了质检员的验收。
- (8) 脚手架应随砌随搭设；运输通道通畅，各类机具应准备就绪。

#### 2.7.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 健全现场各项管理制度，专业技术人员执证上岗。
- (2) 砌砖班组已进场到位并进行了质量技术安全交底，砌筑工人要求中、高级工不少于 70%，并应具有同类工程的施工经验。

### 2.7.2 质量、安全与环境保护控制要点

#### 2.7.2.1 材料的关键要求

- (1) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单，严格检验手续，对不合格品坚决退场。
- (2) 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验；检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。  
当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月时，应复查试验，并按其结果使用；不同品种的水泥，不得混合使用。
- (3) 砂浆用砂不得含有有害物质及草根等杂物，配制 M5 以上砂浆，砂的含泥量不应超过 5%，M5 以下砂浆，砂的含泥量不应超过 10%，并应通过 5mm 筛孔进行筛选。
- (4) 掺合料：石灰膏的熟化时间不应少于 7d，严禁使用脱水硬化和冻结的石灰膏。
- (5) 预埋件：木砖、金属件必须防腐处理。

#### 2.7.2.2 技术关键要求

##### (1) 拌制砂浆

- 1) 砂浆配合比应由试验室确定采用重量比，水泥计量精度为  $\pm 2\%$ ，砂、掺合料为  $\pm 5\%$ 。
- 2) 宜用机械搅拌，投料顺序为砂 水泥 掺合料 水，搅拌时间不少于 2min。
- 3) 砂浆应随拌随用，一般水泥砂浆和水泥混合砂浆须在拌成后 3h 和 4h 内使用完，不允许使用过夜砂浆。
- 4) 每一施工段或  $250\text{m}^3$  砌体，各种砂浆，每台搅拌机至少做一组试块（一组六块），如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。

##### (2) 墙体的组砌的方式

空心砖一般侧立砌筑，孔洞呈水平方向，特殊要求时，孔洞也可呈垂直方向。空心砖墙的厚度等于空心砖的厚度。采用全顺侧砌，错缝砌筑，上下皮竖缝相互错开  $1/2$  砖长。砌筑形式如图 2.7.2.2 所示。

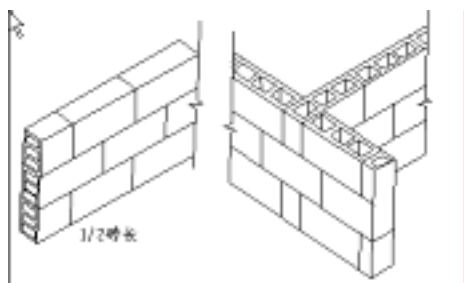


图 2.7.2.2 空心砖墙砌筑形式

#### 2.7.2.3 质量关键要求

- (1) 原材料必须逐车过磅，计量准确搅拌时间要达到规定的要求，砂浆试块应有专人负责制作与养护。
- (2) 基础砖撂底要正确，收退大放角两边要相等，退到墙身之前要检查轴线和边线是否正确，如偏差较小可在基础部位纠正，不得在防潮层以上退台或出沿。

(3) 排砖时必须把立缝排匀,砌完一步架高度,每隔 2m 间距在丁砖立楞处用托线板吊直弹线,二步架往上继续吊直弹粉线,由底往上所有七分头的长度应保持一致,上层分窗口位置时必同下窗口保持垂直。

(4) 立皮数杆要保持标高一致,盘角时灰缝要掌握均匀,砌砖时小线要拉紧,防止一层线松,一层线紧。

(5) 清水墙排砖时,为了使窗间墙、垛排成好活,把破活排在中间或不明显位置,在砌过梁上第一行砖时,不得随意变活。

(6) 外砖内模墙体砌筑时,在窗间墙上、抗震柱两边分上、中、下留出 6cm×12cm 通孔,在抗震柱外墙面上垫木模板,用花篮螺栓与大模板连接牢固。混凝土要分层浇筑,振捣棒不可直接接触外墙。楼层圈梁外三皮 12cm 砖墙也应认真加固。如在振捣时发现砖墙已鼓胀,则应及时拆掉重砌。

(7) 舌头灰刮尽,保持墙面整洁;正确排砖,半头砖分开使用,避免造成通缝;准确标高及平直度,防止墙背面偏差过大,水平灰缝不平直、不均匀。

(8) 构造柱砖墙应砌成大马牙搓,设置好拉结筋,从柱脚开始两侧都应先退后进,当凿深 12cm 时,宜上口一皮进 6cm,再上一皮进 12cm,以保证混凝土浇筑时上角密实,构造柱内的落地灰、砖渣杂物必须清理干净,防止混凝土内夹渣。

#### **2.7.2.4 职业健康安全关键要求**

同砖墙砌体工程 2.5.2.4 的有关规定。

#### **2.7.2.5 环境关键要求**

同砖墙砌体工程 2.5.2.5 的有关规定。

### **2.7.3 施工工艺**

#### **2.7.3.1 工艺流程**

详见图 2.5.3.1。

#### **2.7.3.2 操作工艺**

(1) 砌筑前,应在砌筑位置弹出墙边线及门窗洞口边线,底部至少先砌 3 皮普通砖,门窗洞口两侧一砖范围内也应用普通砖实砌。

(2) 排砖撂底(干摆砖):按组砌方法先从转角或定位处开始向一侧排砖,内外墙应同时排砖,纵横方向交错搭接,上下皮错缝,一般搭砌长度不少于 60mm,上下皮错缝 1/2 砖长。排砖时,凡不够半砖处用普通砖补砌,半砖以上的非整砖宜用无齿锯加工制作非整砖块,不得用砍凿方法将砖打断;第一皮空心砖砌筑必须进行试摆。

(3) 选砖:检查空心砖的外观质量,有无缺棱掉角和裂缝现象,对于欠火砖和酥砖不得使用,用于清水外墙的空心砖,要求外观颜色一致,表面无压花。焙烧过火变色,变形的砖可用在不影响外观的内墙上。

(4) 盘角:砌砖前应先盘角,每次盘角不宜超过 3 皮砖,新盘的大角,及时进行吊、靠。如有偏差要及时修整。盘角时要仔细对照皮数杆的砖层和标高,控制好灰缝大小,使水平灰缝均匀一致。大角盘好后复查一次,平整和垂直完全符合要求后,再挂线砌墙。

(5) 挂线:砌筑必须双面挂线,如果长墙几个人均使用一根通线,中间应设几个支线点,小线要拉紧,每层砖都要穿线看平,使水平缝均匀一致,平直通顺;可照顾砖墙两面平整,为下道工序控制抹灰厚度奠定基础。

(6) 砌砖:砌空心砖宜采用刮浆法。竖缝应先批砂浆后再砌筑,当孔洞呈垂直时,水平铺砂浆,应先用套板盖住孔洞,以免砂浆掉入空洞内。砌砖时砖要放平。里手高,墙面就要张;里手低,墙面就要背。砌砖一定要跟线,“上跟线,下跟棱,左右相邻要对平”。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为 10mm,但不应小于 8mm,也不应大于 12mm。为保证清水墙面主

缝垂直，不游丁走缝，当砌完一步架高时，宜每隔 2m 水平间距，在丁砖立楞位置弹两道垂直立线，可以分段控制游丁走缝。在操作过程中，要认真进行自检，如出现有偏差，应随时纠正，严禁事后砸墙。清水墙不允许有三分头，不得在上部任意变活、乱缝。砌筑砂浆应随搅拌随使用，一般水泥砂浆必须在 3h 内用完，水泥混合砂浆必须在 4h 内用完，不得使用过夜砂浆。砌清水墙应随砌、随划缝，划缝深度为 8~10mm 深浅一致，墙面清扫干净。混水墙应随砌随将舌头灰刮尽。

(7) 空心砖墙应同时砌起，不得留搓。每天砌筑高度不应超过 1.8m。

(8) 木砖预留孔洞和墙体拉结筋：墙中留洞、预埋件、管道等处应用实心砖砌筑或作成预制混凝土构件或块体；木砖预埋时应小头在外，大头在内，数量按洞口高度决定。洞口高在 1.2m 以内，每边放 2 块；高 1.2~2m，每边放 3 块；高 2~3m，每边放 4 块，预埋木砖的部位一般在洞口上边或下边四皮砖，中间均匀分布。木砖要提前做好防腐处理。钢门窗安装的预留孔，硬架支模、暖卫管道，均应按设计要求预留，不得事后剔凿。墙体拉结筋的位置、规格、数量、间距均应按设计要求留置，不应错放、漏放。

(9) 安装过梁、梁垫：门窗过梁支承处应用实心砖砌筑；安装过梁、梁垫时，其标高、位置及型号必须准确，坐浆饱满。如坐浆厚度超过 2cm 时，要用细石混凝土铺垫，过梁安装时，两端支承点的长度应一致。

(10) 构造柱做法：凡设有构造柱的工程，在砌砖前，先根据设计图纸将构造柱位置进行弹线，并把构造柱插筋处理顺直。砌砖墙时，与构造柱连接处砌成马牙槎，马牙槎处砌实心砖。每一个马牙槎沿高度方向的尺寸不宜超过 30cm（即二皮砖）。马牙槎应后退后进。拉结筋按设计要求放置，设计无要求时，一般沿墙高 50cm 设置 2 根 6 水平拉结筋，每边深入墙内不应小于 1m。构造柱做法见图 2.5.3.2 - 3。

(11) 一般宜在墙体砌完 3d 后再砌墙体顶部，墙体顶部用实心砖斜砌挤实。

## 2.7.4 质量标准

### 2.7.4.1 一般规定

(1) 砌筑时，砖应提前 1~2d 浇水湿润。烧结普通砖、多孔砖含水率宜为 10%~15%，灰砂砖、粉煤灰砖含水率宜为 5%~8%。

(2) 采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm，施工期间气温超过 30℃ 时，铺浆长度不得超过 500mm。

(3) 砖砌平拱过梁的灰缝应砌成楔形缝。灰缝的宽度，在过梁底面不应小于 5mm；在过梁顶面不应大于 15mm；拱脚应伸入墙内不少于 20mm，拱底应有 1% 的起拱。

(4) 砖过梁底部的模板，应在灰缝砂浆强度不低于设计强度的 50% 时，方可拆除。

(5) 竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。

(6) 临时间断处补砌时，必须将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。

### 2.7.4.2 主控项目

(1) 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量：每一生产厂家的砖到现场后，按烧结砖 15 万块为一验收批，抽检数量为一组。砂浆试块的抽检数量，同一类型、强度等级的试块应不少于 3 组。

检验方法：查砖和砂浆试块试验报告。

(2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。

抽查数量：每检验批抽查不应少于 5 处。

检验方法：用百格网检查砖底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处检测 3 块砖，取其平均值。



(3) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的  $2/3$ 。

抽查数量：每检验批抽 20% 接槎，且不少于 5 处。

检验方法：观察检查。

(4) 砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 2.4.4.2 的规定。

#### **2.7.4.3 一般项目**

(1) 砖砌体组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌。

抽检数量：外墙每 20m 抽查一处，每处 3~5m，且不应少于 3 处；内墙按有代表性的自然间抽 10%，且不应少于 3 间。

检验方法：观察检查。

合格标准：除符合本条要求外，清水墙、窗间墙无通缝；混水墙中长度大于或等于 300mm 的通缝每间不超过 3 处，且不得位于同一面墙体上。

(2) 砖砌体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

抽检数量：每步脚手架施工的砌体，每 20m 抽查 1 处。

检验方法：用尺量 10 皮砖砌体高度折算。

(3) 砌体的一般尺寸允许偏差应符合表 2.4.4.3 规定。

#### **2.7.4.4 资料核查项目**

(1) 水泥、砖等主要材料的出厂合格证，要求为按批量出厂的原件。

(2) 水泥、砖等主要材料的进场见证取样单及复检试验报告单。

(3) 砂浆配合比报告单及砂浆试块强度检验报告单。

(4) 施工隐蔽记录及分项工程质量检验记录。

#### **2.7.4.5 观感检查项目**

主要检查砖的组砌方法，构造柱、拉接筋、上下错缝、预埋件等是否按规范及标准施工。

### **2.7.5 成品保护**

(1) 墙体拉结筋、抗震构造柱钢筋、大模板混凝土墙体钢筋及各种预埋件，暖卫、电气管线等，均应注意保护，不得任意拆改或损坏。

(2) 砂浆稠度应适宜，砌墙时应防止砂浆溅脏墙面。

(3) 在吊放平台脚手架或安装大模板时，指挥人员和吊车司机要认真指挥和操作，防止碰撞已砌好的砖墙。

(4) 在高层平台进料口周围，应用塑料薄膜或木板等遮盖，保持墙面洁净。

(5) 尚未安装楼板或屋面板的墙和柱，当可能遇到大风时，应采取临时支撑等措施，以保证施工中墙体的稳定性。

### **2.7.6 安全环保措施**

同砖基础砌体工程 2.4.6 中的有关规定。

### **2.7.7 季节性施工措施**

(1) 冬期砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制，石灰膏等掺合料应有防冻措施，如遭冻，必须融化后方可使用。砂中不得含有大于 10mm 的冻块。

(2) 砖应清除冰霜，冬期不浇水，应适当增大砂浆的稠度。

(3) 砌砖一般采用掺盐砂浆,其掺盐量、材料加热温度均按冬期施工方案规定执行。砂浆使用时的温度不应低于 +5 。

(4) 雨期施工时,应防止雨水冲刷砂浆;砂浆的稠度应适当减小。每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

## 2.7.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单。
- (2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单。
- (3) 水泥检验报告单。
- (4) 蒸压灰砂(空心)砖检验报告单。
- (5) 砂检验报告单。
- (6) 砖砌体工程检验批质量验收记录。

## 2.8 空斗砖墙砌体工程

### 2.8.1 施工准备

#### 2.8.1.1 技术准备

- (1) 根据设计施工图纸及标准规范编制空斗砖墙砌体专项的施工方案。
- (2) 根据现场条件,完成工程测量控制点的定位、移交、复核工作。
- (3) 编制工程材料、机具、劳动力的需求计划。
- (4) 完成进场材料的见证取样复检及砌筑砂浆的试配工作。
- (5) 组织施工人员进行技术、质量、安全、环境交底。

#### 2.8.1.2 材料要求

- (1) 砌筑砂浆强度等级必须符合设计要求,用于空心砖墙宜用水泥或混合砂浆。
  - 1) 水泥:一般采用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥,各强度等级水泥的强度数值见表 2.4.1.2-1。
  - 2) 砂:一般宜用中砂,并不得含有有害物质,勾缝宜用细砂。
  - 3) 水:应使用自来水或天然洁净可供饮用的水。
  - 4) 塑化材料:有石灰膏、磨细石灰粉、电石膏和粉煤灰等,石灰膏的熟化时间不少于 7d,严禁使用冻结和脱水硬化的石灰膏。
- (2) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求,并应规格一致,有出厂合格证及试验单;用于空斗墙主要用烧结普通砖。具体材料要求见第 2.4.1.2 条。

#### 2.8.1.3 主要机具

同第 2.4.2.3 条。

#### 2.8.1.4 作业条件

- (1) 完成室外及房心回填土,安装好沟盖板。
- (2) 办完地基、基础工程及楼层结构验收等隐检手续。
- (3) 施工基层已经清理干净。
- (4) 弹好轴线墙身线,根据进场砖的实际规格尺寸,弹出门窗洞口位置线,经验线符合设计要求,办完预检手续。
- (5) 按设计标高要求立好皮数杆,皮数杆的间距以 15 ~ 20m 为宜。

- (6) 砂浆由试验室做好试配，准备好砂浆试模（6 块为一组）。
- (7) 施工现场安全防护已完成，并通过了安监人员的验收。
- (8) 脚手架应随砌随搭设；运输通道通畅，各类机具应准备就绪。

#### 2.8.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 健全现场各项管理制度，专业技术人员执证上岗。
- (2) 砌砖班组已进场到位并进行了质量技术安全交底，砌筑工人要求中、高级工不少于 70%，并应具有同类工程的施工经验。

### 2.8.2 质量、安全与环境保护控制要点

#### 2.8.2.1 材料的关键要求材料

- (1) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单，严格检验手续，对不合格品坚决退场。
- (2) 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批；当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月时，应复查试验，并按其结果使用；不同品种的水泥，不得混合使用。
- (3) 砂浆用砂不得含有有害物质及草根等杂物，配制 M5 以上砂浆，砂的含泥量不应超过 5%，M5 以下砂浆，砂的含泥量不应超过 10%，并应通过 5mm 筛孔进行筛选。
- (4) 掺合料：石灰膏的熟化时间不应少于 7d，严禁使用脱水硬化和冻结的石灰膏。
- (5) 预埋件：木砖、金属件必须防腐处理。

#### 2.8.2.2. 技术关键要求

##### (1) 拌制砂浆

- 1) 砂浆配合比应由试验室确定采用重量比，水泥计量精度为  $\pm 2\%$ ，砂、掺合料为  $\pm 5\%$ 。
- 2) 宜用机械搅拌，投料顺序为砂 水泥 掺合料 水，搅拌时间不少于 2min。
- 3) 砂浆应随拌随用，一般水泥砂浆和水泥混合砂浆须在拌成后 3h 和 4h 内使用完，不允许使用过夜砂浆。
- 4) 每一施工段或  $250\text{m}^3$  砌体，各种砂浆每台搅拌机至少抽检一次做一组试块（一组六块），如砂浆强度等级或配合比变更时，还应制作试块。

##### (2) 墙体的组砌的方式

空斗砖墙是由普通砖经平砌和侧砌相结合砌筑成为一个个“空斗”间墙的墙体。空斗墙的结构形式有无眠空斗（全部由斗砖层砌成）、一眠一斗（由一皮眠砖层和一皮斗砖层相隔砌成）、一眠二斗（由一皮眠砖层和二皮斗砖层相隔砌成）和一眠三斗（由一皮眠砖层和三皮斗砖层相隔砌成）。空斗墙组砌形式见图 2.8.2.2。

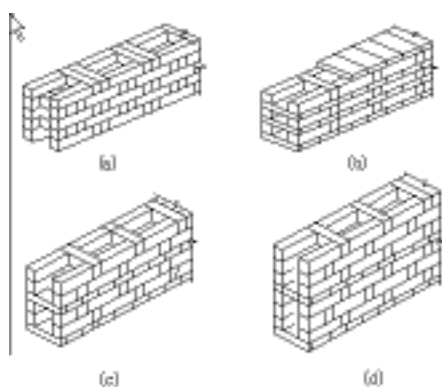


图 2.8.2.2 空斗墙组砌形式

(a) 无眠空斗；(b) 一眠一斗；(c) 一眠二斗；(d) 一眠三斗

### 2.8.2.3 质量关键要求

(1) 砂浆配合比应准确、保证强度：原材料必须逐车过磅，计量准确搅拌时间要达到规定的要求，砂浆试块应有专人负责制作与养护。

(2) 防止基础墙与上部墙错台：基础砖撘底要正确，收退大放角两边要相等，退到墙身之前要检查轴线和边线是否正确，如偏差较小可在基础部位纠正，不得在防潮层以上退台或出沿。

(3) 排砖时必须把立缝排匀，砌完一步架高度，每隔 2m 间距在丁砖立楞处用托线板吊直弹线，二步架往上继续吊直弹粉线，由底往上所有七分头的长度应保持一致，上层分窗口位置时必同下窗口保持垂直。

(4) 立皮数杆要保持标高一致，盘角时灰缝要掌握均匀，砌砖时小线要拉紧，防止一层线松，一层线紧。

(5) 清水墙排砖时，为了使窗间墙、垛排成好活，把破活排在中间或不明显位置，在砌过梁上第一行砖时，不得随意变活。

(6) 外砖内模墙体砌筑时，在窗间墙上、抗震柱两边分上、中、下留出 6cm×12cm 通孔，在抗震柱外墙面上垫木模板，用花篮螺栓与大模板连接牢固。混凝土要分层浇筑，振捣棒不可直接接触外墙。楼层圈梁外三皮 12cm 砖墙也应认真加固。如在振捣时发现砖墙已鼓胀，则应及时拆掉重砌。

(7) 舌头灰刮尽，保持墙面整洁；正确排砖，半头砖分开使用，避免造成通缝；准确标高及平直度，防止墙背面偏差过大，水平灰缝不平直、不均匀。

(8) 构造柱砖墙应砌成大马牙槎，设置好拉结筋，从柱脚开始两侧都应先退后进，当凿深 12cm 时，宜上口一皮进 6cm，再上一皮进 12cm，以保证混凝土浇筑时上角密实，构造柱内的落地灰、砖渣杂物必须清理干净，防止混凝土内夹渣。

### 2.8.2.4 职业健康安全关键要求

同砖墙砌体工程 2.5.2.4 中的有关规定。

### 2.8.2.5 环境关键要求

同砖墙砌体工程 2.5.2.5 中的有关规定。

## 2.8.3 施工工艺

### 2.8.3.1 工艺流程

详见图 2.4.3.1。

### 2.8.3.2 操作工艺

(1) 砌筑前，应在砌筑位置弹出墙边线及门窗洞口边线。并应在下列部位应砌成实砌体（平砌或侧砌）：

- 1) 墙的转角处和交接处；
- 2) 室内地坪以下的全部砌体，室内地坪和楼板面上 3 皮砖部分；
- 3) 三层房屋外墙底层窗台标高以下部分；
- 4) 楼板、圈梁、搁栅和檩条等支承面下 2~4 皮砖的通长部分；
- 5) 梁和屋架支承处按设计要求的部分；
- 6) 壁柱和洞口两侧 240mm 范围内；
- 7) 屋檐和山墙压顶下的 2 皮砖部分；
- 8) 楼梯间的墙、防火墙、挑檐以及烟道和管道较多的墙；
- 9) 作填充墙时，与框架拉接筋的连接处、预埋件处。

(2) 排砖：按照图纸确定的几眠几斗先进行排砖，先从转角或交接处开始向一侧排砖，内外墙应同时排砖，纵横方向交错搭砌。空斗墙砌筑前必须进行试摆，不够整砖处，可加砌斗砖，不得砍凿斗砖。

(3) 选砖：应选用边角整齐、规格一致、颜色均匀、无翘曲和裂缝的整砖。

(4) 大角砌筑：空斗墙的外墙大角，须用普通砖砌成锯齿状与斗砖咬接。盘砌大角不宜过高，以不超过 3 个斗砖为宜，新盘的大角，及时进行吊、靠。如有偏差要及时修整。盘角时要仔细对照皮数杆的砖层和标高，控制好灰缝大小，使水平灰缝均匀一致。大角盘好后再复查一次，平整和垂直完全符合要求后，再挂线砌墙。

(5) 挂线：砌筑必须双面挂线，如果长墙几个人均使用一根通线，中间应设几个支线点，小线要拉紧，每层砖都要穿线看平，使水平缝均匀一致，平直通顺；可照顾砖墙两面平整，为下道工序控制抹灰厚度奠定基础。

(6) 砌砖：砌空斗墙宜采用满刀披灰法。在有眠空斗墙中，眠砖层与丁砖接触处，除两端外，其余部分不应填塞砂浆；空斗墙的空斗内不填砂浆，墙面不应有竖向通缝。砌砖时砖要放平。里手高，墙面就要张；里手低，墙面就要背。砌砖一定要跟线，“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为 10mm，但不应小于 7mm，也不应大于 13mm。在操作过程中，要认真进行自检，如出现有偏差，应随时纠正，严禁事后砸墙。砌筑砂浆应随搅拌随使用，一般水泥砂浆必须在 3h 内用完，水泥混合砂浆必须在 4h 内用完，不得使用过夜砂浆。砌清水墙应随砌、随划缝，划缝深度为 8~10mm 深浅一致，墙面清扫干净。混水墙应随砌随将舌头灰刮尽。

(7) 空斗墙应同时砌起，不得留槎。每天砌筑高度不应超过 1.8m。

(8) 预留孔洞和墙体拉结筋：墙中留洞、预埋件、管道等处应用实心砖砌筑；木砖预埋时应小头在外，大头在内，数量按洞口高度决定。洞口高在 1.2m 以内，每边放 2 块；高 1.2~2m，每边放 3 块；高 2~3m，每边放 4 块，预埋木砖的部位一般在洞口上边或下边四皮砖，中间均匀分布。木砖要提前做好防腐处理。钢门窗安装的预留孔、硬架支模、暖卫管道，均应按设计要求预留，不得事后剔凿。墙体拉结筋的位置、规格、数量、间距均应按设计要求留置，不应错放、漏放。

(9) 安装过梁、梁垫：门窗过梁支承处应用实心砖砌筑；安装过梁、梁垫时，其标高、位置及型号必须准确，坐浆饱满。如坐浆厚度超过 2cm 时，要用细石混凝土铺垫，过梁安装时，两端支承点的长度应一致。

(10) 构造柱做法：凡设有构造柱的工程，在砌砖前，先根据设计图纸将构造柱位置进行弹线，并把构造柱插筋处理顺直。砌砖墙时，与构造柱连接处砌成马牙槎，马牙槎处砌实心砖。每一个马牙槎沿高度方向的尺寸不宜超过 30cm。马牙槎应先退后进。拉结筋按设计要求放置，设计无要求时，一般沿墙高 50cm 设置 2 根 6 水平拉结筋，每边深入墙内不应小于 1m。做法见图 2.5.3.2 - 3。

(11) 一般宜在墙体砌完 3d 后再砌墙体顶部，墙体顶部用实心砖斜砌挤实。

## 2.8.4 质量标准

### 2.8.4.1 一般规定

(1) 砌筑时，砖应提前 1~2d 浇水湿润。烧结普通砖宜为 10%~15%。

(2) 采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm，施工期间气温超过 30℃。铺浆长度不得超过 500mm。

(3) 砖砌平拱过梁的灰缝应砌成楔形缝。灰缝的宽度，在过梁底面不应小于 5mm；在过梁顶面不应大于 15mm；拱脚应伸入墙内不少于 20mm，拱底应有 1% 的起拱。

(4) 砖过梁底部的模板，应在灰缝砂浆强度不低于设计强度的 50% 时，方可拆除。

(5) 竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。

(6) 施工时临时间断处补砌时，必须将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。

#### **2.8.4.2 主控项目**

(1) 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量：每一生产厂家的砖到现场后，按烧结砖 15 万块为一验收批，抽检数量为一组。

砂浆试块的抽检数量，同一类型、强度等级的试块应不少于 3 组。

检验方法：查砖和砂浆试块试验报告。

(2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。

抽查数量：每检验批抽查不应少于 5 处。

检验方法：用百格网检查砖底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处检测 3 块砖，取其平均值。

(3) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的  $2/3$ 。

抽查数量：每检验批抽 20% 接槎，且不少于 5 处。

检验方法：观察检查。

(4) 砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 2.4.4.2 的规定。

#### **2.8.4.3 一般项目**

(1) 砖砌体组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌。

抽检数量：外墙每 20m 抽查一处，每处 3 ~ 5mm，且不应少于 3 处；内墙按有代表性的自然间抽 10%，且不应少于 3 间。

检验方法：观察检查。

合格标准：除符合本条要求外，清水墙、窗间墙无通缝；混水墙中长度大于或等于 300mm 的通缝每间不超过 3 处，且不得位于同一面墙体上。

(2) 砖砌体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。

抽检数量：每步脚手架施工的砌体，每 20m 抽查 1 处。

检验方法：用尺量 10 皮砖砌体高度折算。

(3) 砖砌体的一般尺寸允许偏差应符合表 2.4.4.3 的规定。

#### **2.8.4.4 资料核查项目**

(1) 水泥、砖等主要材料的出厂合格证，要求为按批量出厂的原件。

(2) 水泥、砖等主要材料的进场按批量的见证取样单及复检试验报告单。

(3) 砂浆配合比报告单及砂浆试块强度检验报告单。

(4) 施工隐蔽记录及分项工程质量检验记录。

#### **2.8.4.5 观感检查项目**

主要检查砖的组砌方法、构造柱、拉接筋、上下错缝、预埋件等是否按规范及标准施工。

### **2.8.5 成品保护**

(1) 墙体拉结筋、抗震构造柱钢筋、大模板混凝土墙体钢筋及各种预埋件，暖卫、电气管线等，均应注意保护，不得任意拆改或损坏。

(2) 砂浆稠度应适宜，砌墙时应防止砂浆溅脏墙面。

(3) 在吊放平台脚手架或安装大模板时，指挥人员和吊车司机要认真指挥和操作，防止碰撞已砌好的砖墙。

(4) 在高层平台进料口周围，应用塑料薄膜或木板等遮盖，保持墙面洁净。

(5) 尚未安装楼板或屋面板的墙和柱，当可能遇到大风时，应采取临时支撑等措施，以保证施工中墙体的稳定性。

### **2.8.6 安全环保措施**

同砖基础砌体工程 2.4.6 中的有关规定。

### **2.8.7 季节性施工措施**

(1) 砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制，石灰膏等掺合料应有防冻措施；如遭冻，必须融化后方可使用。砂中不得含有大于 10mm 的冻块。

(2) 砖应清除冰霜，冬期不浇水，应适当增大砂浆的稠度。

(3) 砌砖一般采用掺盐砂浆，其掺盐量、材料加热温度均按冬期施工方案规定执行。砂浆使用时的温度不应低于 +5℃。

(4) 雨期施工时，应防止雨水冲刷砂浆；砂浆的稠度应适当减小。每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

### **2.8.8 质量记录**

(1) 砂浆配合比设计检验报告单。

(2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单。

(3) 水泥检验报告单。

(4) 烧结普通砖检验报告单。

(5) 砂检验报告单。

(6) 砖砌体工程检验批质量验收记录。

## **3 砌块砌体工程施工工艺标准**

### **3.1 总则**

#### **3.1.1 适用范围**

(1) 本标准适用于工业和民用建筑的普通混凝土小型空心砌块和轻骨料混凝土小型空心砌块工程的施工。

(2) 不适用于铁路、公路和水工建筑工程等。

### 3.1.2 参考标准及规范

《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300  
《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203  
《普通混凝土小型空心砌块》GB 8239  
《中型砌块建筑设计与施工规程》JGJ 5—80  
《轻集料混凝土小型空心砌块》GB 15229  
《蒸压加气混凝土砌块》GB 11968  
《混凝土小型空心砌块建筑技术规程》JGJ / T 14

## 3.2 术语、符号

### 3.2.1 术语

(1) 小型砌块

主规格的高度大于 115mm 而又小于 380mm 的砌块。

(2) 中型砌块

主规格的高度为 380 ~ 980mm 的砌块。

(3) 混凝土小型空心砌块 (concrete small hollow block)

由普通混凝土或轻骨料混凝土制成,主规格尺寸为 390mm×190mm×90mm、空心率在 25% ~ 50% 的空心砌块。

(4) 普通混凝土小型空心砌块 (common concrete minitype air block)

以碎石或卵石为骨料制作的混凝土,主规格尺寸为 390mm×190mm×190mm,空心率在 25% ~ 50% 的小型空心砌块。

(5) 轻骨料混凝土小型空心砌块 (light material concrete minitype air block)

以浮石、火山渣、煤渣、自然煤矸石、陶粒为粗骨料制作的混凝土小型空心砌块,简称轻骨料混凝土小型空心砌块。

### 3.2.2 符号

- 1) MU—表示砌筑块材的强度等级。
- 2) M—表示砌筑砂浆的强度等级。
- 3) Mb—表示混凝土砌块砌筑砂浆的强度等级。
- 4) C—表示混凝土的强度等级。

## 3.3 基本规定

**3.3.1** 水泥进场使用前,应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过 3 个月(快硬硅酸盐水泥超过 1 个月)时,应复查试验,并按试验结果使用。

不同品种的水泥,不得混合使用。



- 3.3.2 水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别堆放，并应保持干燥。
- 3.3.3 砂中不得含有有害杂物。砂的含泥量应满足下列要求：
- (1) 对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 5%；
  - (2) 对强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 10%；
  - (3) 人工砂、山砂及特细砂，应经试配满足砌筑砂浆技术条件要求。
- 3.3.4 拌制砂浆用水宜采用饮用水。当采用其它来源水时，水质必须符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。
- 3.3.5 凡在砂浆中掺入有机塑化剂、早强剂、缓凝剂、防冻剂等，应经检验和试配符合要求后，方可使用。有机塑化剂应有砌体强度型式检验报告。

### 3.4 普通混凝土中型空心砌块砌体工程

#### 3.4.1 施工准备

##### 3.4.1.1 技术准备

- (1) 首先熟悉、了解并审查图纸设计以及会审记录、工程变更等内容。掌握墙体砌筑工程的长度、宽度、高度等几何尺寸，以及墙体轴线、标高、构造形式等内容情况。
- (2) 通过图纸审查，如有问题应及时与设计方联系，并得到确认。
- (3) 根据图纸设计、规范、标准图集以及工程情况等内容，及时编制中型空心砌块砌体砌筑工程施工方案或作业指导书。
- (4) 根据工程设计施工图以及所采用砌块的品种、规格等绘制砌体砌块排列图，并经审核无误。
- (5) 砌块砌体施工前做好技术交底工作。
- (6) 上述五项内容必须提前进行，并符合设计与规范要求，同时满足施工操作需要。

##### 3.4.1.2 材料要求

- (1) 根据设计要求将砌体所选用材料提前进场，并做好检验、复试工作，同时应符合有关验收标准及施工图纸要求，其检验方法为：检查进场原材料的产品合格证、产品性能检测报告以及原材料的复试报告。
- (2) 对进场的材料进行数量及外观质量的验收工作，并按照施工方案及施工平面图进行分类堆放。
- (3) 普通混凝土中型空心砌块，应根据设计要求选用砌块规格。
- (4) 普通混凝土中型空心砌块的规格、尺寸及孔型、空心率应满足设计强度等级和建筑热工要求，其构造参数要求见表 3.4.1.2-1；砌块材料强度等级分为 MU10、MU15、MU20、MU25；主要性能见表 3.4.1.2-2；砌块材料外观质量和允许偏差应符合表 3.4.1.2-3 的规定。

普通混凝土中型空心砌块构造参数 表 3.4.1.2-1

项次	项目	孔型		
		单排孔	单排圆孔	多排孔
1	空心率 (%)	50 ~ 60	40 ~ 50	35 ~ 45
2	壁厚 (mm)	25 ~ 35	25 ~ 30	25 ~ 35
3	肋距 $h$ (mm)	(10 ~ 12)	$d + (30 \sim 40)$	

混凝土中型空心砌块性能

表 3.4.1.2-2

项次	项目	指标
1	密度 (kg/m <sup>3</sup> )	950 ~ 1080
2	隔声量 (dB)	41
3	隔声指数 (dB)	45
4	热工性能	满足设计要求
5	抗压强度等级	满足设计要求

空心砌块规格尺寸的允许偏差和外观质量标准致

表 3.4.1.2-3

序号	项目	允许偏差 (mm) 和外观质量	检查方法
1	长度	+ 5、- 10	用钢卷尺或直尺进行测量检查
2	高度	+ 5、- 10	用钢卷尺或直尺进行测量检查
3	厚度	+ 5、- 3	用钢卷尺或直尺进行测量检查
4	壁、肋厚	+ 5、- 3	用钢卷尺或直尺进行测量检查
5	大面的不平整翘曲	+ 5、- 5	用直尺沿侧面的边贴放进行测量检查
6	每面两对角线之差	10	用钢卷尺或直尺进行测量检查
7	表面疏松	不允许	目检或用小锤轻轻敲打检查
8	贯穿面棱裂缝	不允许	用直尺测量贯穿裂缝长度

#### (5) 砌筑砂浆

按设计要求：一般是以水泥、中砂、石灰膏、外加剂等材料配置的水泥砂浆或混合砂浆。

#### 3.4.1.3 主要机具

(1) 砂浆搅拌机、垂直及水平运输等机械设备与操作工具。

(2) 根据工程规模大小、结构形式以及施工现场等情况进行配备与选用，但必须满足施工操作要求，具体见表 3.4.1.3。

机械设备及工具表

表 3.4.1.3

序号	机械、设备名称	型号、规格	性能或参数	数量
1	塔式起重机	QZ40、QZ80—F 等	160 ~ 400kN·m	以每一单位工程一台为宜 或根据工程需要设置
2	卷扬机及井架			每一单位工程一座或两座， 或根据工程需要设置
3	电梯			每一单位工程一部
4	搅拌机	JS 250—350		
5	滑轨爬移式楼面起重机	28kJ	28kN·m	210 ~ 300 次 / 台班产量
6	砌块夹具			
7	运输小推车			
8	砌块翻身架			
9	大铁锹、瓦刀			
10	灌缝夹板或灌缝斗			
11	钢制小撬棒			

12	木槌			
13	托线板			
14	线锤			
15	灰斗			
16	砂浆勺			

#### 3.4.1.4 作业条件

- (1) 中型砌块砌筑施工前，必须做好上道工序的隐、预检工作，办好上、下道工序交接手续，并经验收合格。
- (2) 将基层清理干净，放好砌体墙身轴线、边线、门窗洞口、第一皮分块线等位置线，并经验线符合设计图纸要求，预检合格。
- (3) 根据工程引测的水准点，进行标高的抄测工作，同时立好皮数杆。
- (4) 搭设好操作和卸料脚手架。
- (5) 砂浆经试配确定配合比，准备好砂浆试模。
- (6) 各种机械设备经试运转符合要求，且应有限位保险装置。
- (7) 用电设备必须采用三相五线制，同时达到三级保护。
- (8) 夹具及吊装机械必须进行性能测试，并满足吊装要求。
- (9) 操作面的周围必须有可靠的安全防护及围挡，并符合安全规定。
- (10) 施工现场必须保持清洁，砌块堆放有序。
- (11) 砂浆搅拌机应搭设防护棚，四周围挡，砂子进行遮盖。
- (12) 搅拌污水应设置沉淀池等措施，以防止水污染。
- (13) 砂浆运输设备必须提前做好封闭措施，防止遗洒。

#### 3.4.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 混凝土空心中型砌块砌体施工是一种综合性的施工工序过程。在施工前，对各项准备工作要求严密；机械设备应保持正常运转工作；砌块、构配件的规格、型号等应配套供应，其现场的储备量必须保持和满足施工进度的要求。
- (2) 以塔式起重机为垂直、水平运输设备，并直接进行砌块吊装就位的劳动力组织安排见表 3.4.1.5。

劳动力组织计划表

表 3.4.1.5

项次	操作内容		施工人员(人)	技术等级
1	地面操作	塔式起重机司机、指挥	2	5级以上
2		挂钩、运砌块	2	2级以上
3		调制砂浆、运砂浆以及混凝土	2	2级以上
4	楼面操作	铺砂浆	2	3级以上
5		砌块吊装、就位	2	4级以上
6		砌块校正	2	5级以上
7		灌竖缝	2	3级以上
8		勒缝、清理及其它	2	2级以上
9		楼面吊司机	1	5级以上

### 3.4.2 质量、安全与环境保护控制要点

#### 3.4.2.1 材料的关键要求

- (1) 中型空心砌块的强度等级，必须符合设计要求及规范规定。
- (2) 砌块的截面尺寸及外观质量应符合国家技术标准要求。
- (3) 砌块应保持完整无破损、无裂缝。
- (4) 砂浆、混凝土的配制符合设计及规范要求。

#### 3.4.2.2 技术的关键要求

- (1) 砌块砌体是一种综合性的施工工艺，各工序要求严密、紧凑，必须做到组织合理，实行统一调配与指挥，使施工节奏流畅。
- (2) 砌块砌体的排列组合直接影响墙体的整体性。在施工前，必须按设计图纸平面尺寸及墙体高度进行砌块的排列组合设计。排列组合设计时，应尽量采取主规格和大规格的砌块，并错缝搭接，搭接长度不应小于砌块高度的  $1/3$ ，也不应小于 150mm。纵横墙交接处、转角处应交错搭砌。
- (3) 放线是砌体质量的基本保证，施工前必须按照设计施工图进行准确的放弹线，并验收合格。
- (4) 灰缝砂浆的饱满程度是影响砌体外观质量及砌体整体强度的主要因素，施工中必须做好砂浆的铺设与竖缝砂浆或混凝土的浇灌工作，同时控制好灰缝的厚度并保持一致。

#### 3.4.2.3 质量关键要求

- (1) 根据气候条件，砌块在砌筑的前一天，应浇水湿润，随吊运随将砌块表面清理干净；砂浆铺设要适宜，应随铺、随吊、随就位，并及时进行校正。校正后及时用砂浆（或细石混凝土）灌竖缝，并保持饱满、密实。
- (2) 砌体错缝应符合设计和规范的规定，要严格按砌块排列组砌图施工。
- (3) 砌筑高度应严格按皮数杆控制，掌握好铺灰厚度，以准确控制每皮砌块的砌筑高度。
- (4) 基底应事先进行标高找平，砌筑时灰缝厚度应一致。
- (5) 应按照设计和规范的规定，设置拉结筋或拉结带及砌压钢筋网片。

#### 3.4.2.4 职业健康安全关键要求

- (1) 施工人员必须身体健康，无高血压病症。
- (2) 施工人员不得酒后作业，以防安全事故的发生。
- (3) 按要求穿长袖劳动保护衣服等用品，同时戴好安全帽、系好安全带。
- (4) 作业层及操作面上，必须设置安全防护设施。
- (5) 做到统一指挥、统一信号。
- (6) 施工前必须检查机械设备的性能，是否安全、可靠。
- (7) 职工食堂必须符合当地卫生检疫部门的有关规定。保持室内洁净、无污染，用具消毒，米、菜清洗干净，以防食物中毒。

#### 3.4.2.5 环境关键要求

- (1) 粉尘排放控制：对砂、石等材料进行遮盖，水泥、外加剂等库内存放，搅拌机搭设封闭搅拌棚。场地硬化并经常清扫、洒水，防止扬尘。
- (2) 污水排放控制：搅拌污水及砌块湿润剩余水应排入沉淀池内，经沉淀后排入市政排污管网。
- (3) 施工垃圾排放控制：砌块残渣等施工垃圾应集中堆放，倒弃在指定地点。

### 3.4.3 施工工艺

#### 3.4.3.1 工艺流程

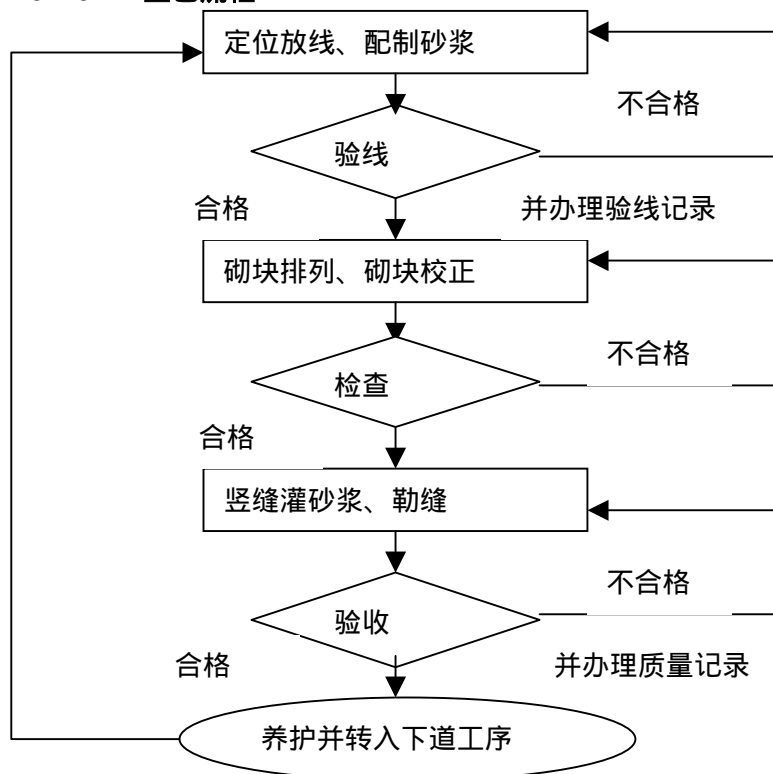


图 3.4.3.1 砌块砌体工艺流程图

#### 3.4.3.2 操作工艺

(1) 墙体放线：砌体施工前，应将基层清理干净，按设计标高进行找平，并根据施工图及砌体排列组砌图放出墙体的轴线、外边线、洞口线以及第一皮砌块的分块线，放线结束后应及时组织验线工作，并经监理单位复核无误后，方可施工。

(2) 砌块浇水：砌块一般不宜浇水，以免砌筑时灰浆流失砌体移滑，也可避免砌体上墙干缩，造成砌体裂缝。但在高温季节和天气干燥时，可在砌筑前一天进行浇水湿润，同时也可冲去浮尘。此工序应根据现场砌块及天气、温度等情况具体确定掌握。

(3) 制备砂浆（细石混凝土）：砂浆的制备通常应符合以下要求：

1) 砌体所用砂浆按照设计要求的砂浆品种、强度等级进行配置, 砂浆配合比应由试验室确定, 采用重量比时, 其计量精度为水泥  $\pm 2\%$ ; 砂、石灰膏控制在  $\pm 5\%$ ; 石子为  $\pm 3\%$ 。

2) 砂浆( 细石混凝土 )应采用机械搅拌。搅拌时间 :水泥砂浆和水泥混合砂浆不得少于 2min ; 掺用外加剂的砂浆不得少于 3min ; 掺用有机塑化剂的砂浆, 应为 3 ~ 5min。同时还应具有较好的和易性和保水性, 一般稠度以 5 ~ 7cm 为宜。细石混凝土坍落度控制在  $160 \pm 20\text{mm}$  左右。

3) 砂浆 ( 细石混凝土 ) 应搅拌均匀, 随拌随用, 水泥砂浆和水泥混合砂浆应分别在 3 ~ 4h 内使用完毕; 当施工期间最高气温超过 30 °C 时, 应分别在拌成后 2 ~ 3h 内使用完毕。细石混凝土应在 2h 内用完。

4) 砂浆 ( 细石混凝土 ) 试块的制作: 在每一楼层或  $250\text{m}^3$  砌体中, 每种强度等级的应至少制作一组 ( 每组六块 ); 当砂浆 ( 细石混凝土 ) 强度等级或配合比有变更时, 也应制作试块。

( 4 ) 砌块排列: 由于砌块排列直接影响墙体的整体性, 因此在施工前必须按以下原则、方法及要求进行砌块排列。具体如下:

( 1 ) 砌块砌体在砌筑前, 应根据工程设计施工图, 结合砌块的品种、规格、绘制砌体砌块排列图, 并经审核无误后, 按图排列砌块。

2) 砌块排列时, 应尽量采用主规格和大规格的砌块。

3) 砌块排列应上、下错缝搭砌, 搭砌长度一般为砌块的  $1/2$ , 不得小于砌块高度的  $1/3$ , 也不应小于 150mm, 同时要求上、下皮砌块应孔对孔、肋对肋, 如果搭错缝长度满足不了规定的压搭要求, 应采取压砌钢筋网片的措施, 具体构造按设计规定。若设计无规定时, 一般可配  $\phi 4$  钢筋网片, 长度不小于 600mm。

4) 外墙转角及纵横墙交接处, 应分皮咬槎。交错搭砌; 如果不能咬槎时, 按设计要求采取构造措施。

5) 砌体的垂直缝应与门窗洞口的侧边线相互错开, 不得同缝, 错开间距应大于 150mm。且不得采用砖镶砌。

6) 砌块排列应尽量不镶砖或少镶砖, 必须镶砖时, 应用整砖平砌, 且尽量分散。

7) 砌体水平灰缝厚度一般为 15mm, 如果加钢筋网片的砌, 水平灰缝厚度为 20 ~ 25mm, 垂直灰缝宽度为 20mm。大于 30mm 的垂直缝, 应采用 C20 细石混凝土灌实。

( 5 ) 铺砂浆: 将搅拌好的砂浆, 通过吊斗、灰车运至砌筑地点, 并按砌筑顺序及所需量倒运在灰槽或灰斗内, 以供铺设。在砌块就位前, 用大铁锹、灰勺进行分块铺灰, 较小的砌块数量较大时, 可通长铺设, 但铺灰长度不得超过 1500mm。

( 6 ) 砌块就位与校正: 砌块砌筑前, 应清除砌块表面的浮尘及黏土等污物后方可吊运。砌筑就位应先远后近、先下后上、先外后内; 内外墙同砌筑。每层开始时, 应从转角处或定位砌块处开始; 每吊砌一皮、校正一皮, 皮皮拉线控制砌体标高和墙面平整度及垂直度。

砌块就位时, 起吊砌块应避免偏心, 使砌块底面保持水平下落; 并防止碰撞。就位时由人手扶控制, 对准位置, 缓慢地下落, 经小撬棒微撬, 用托线板挂直、核正为止。

( 7 ) 砌筑镶砖: 用普通砖镶砌前后一皮砖, 必须选用无横裂的整砖, 顶砖镶砌时, 不得使用半砖。

( 8 ) 竖缝灌砂浆: 每吊一皮砌块, 就位校正后, 用砂浆或细石混凝土灌垂直缝, 随后进行灰缝的勾缝 ( 原浆勾缝 ), 勾缝深度一般为 3 ~ 5mm。

( 9 ) 芯柱: 当设有混凝土芯柱时, 应按设计要求设置钢筋, 其搭接头长度不应小于  $35d$ 。芯柱应随砌随灌随捣实。

( 10 ) 检查验收: 当每层施工完毕后, 应进行组织检查验收工作。一般按照主控项目、一般项目 and 外观质量进行, 检查后应及时填写有关表格, 并作为资料备案。

## 3.4.4 质量标准

### 3.4.4.1 一般规定

- (1) 砌筑前，砌块的产品龄期不应小于 28d，应清除表面污物和芯柱使用的砌块孔底毛边。
- (2) 砌筑时，底面应朝上，清除孔洞内的砂浆等杂物。
- (3) 设计规定的洞口、沟槽、管道和预埋件等应在砌筑时留出，不得打凿已砌筑好的墙体及在墙体上开通长沟槽。
- (4) 砌体灰缝不得出现瞎缝、透明缝和假缝。
- (5) 承重墙体严禁使用断裂的砌块。
- (6) 浇灌芯柱混凝土，应遵守下列规定：
  - 1) 清除孔洞内的砂浆等杂物，并用水冲洗；
  - 2) 砌筑砂浆强度大于 1MPa 时，方可浇灌芯柱混凝土；
  - 3) 在浇灌芯柱混凝土前应先注入适量与芯柱混凝土相同的去石水泥砂浆，再浇灌混凝土。

### 3.4.4.2 主控项目

- (1) 砌块和砂浆的强度等级必须符合设计要求。  
抽检数量：每一生产厂家，按每 1 万块为一检验批，抽检数量为一组。砂浆试块每一楼层或 250m<sup>3</sup> 砌体为一检验批，抽检数量为一组。  
检查方法：查砌块和砂浆试块试验报告。
- (2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度，应按净面积计算不得低于 90%；竖向灰缝饱满度不得小于 80%，竖向凹槽部位应用砂浆或细石混凝土填实。  
抽检数量：每检验批不应少于 3 处。  
检验方法：用专用百格网检测砌块与砂浆粘结痕迹，每处检测 3 块，取平均值。
- (3) 墙体转角处、纵横墙交接处应同时砌筑。严禁内外墙分砌施工。对临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3。  
抽检数量：每检验批抽 20% 接槎，且不应少于 5 处。  
检查方法：观察检查。
- (4) 混凝土中型空心砌块砌体的位置及垂直度允许偏差同砖砌体的有关规定，见表 2.4.4.2。  
抽检数量：轴线查全部承重墙体；外墙垂直度全高查阳角，不应少于 4 处，每层每 20m 查一处；内墙按有代表性的自然间抽 10%，但不应少于 3 间，每间不应少于 2 处，柱不少于 5 根。

### 3.4.4.3 一般项目

- (1) 砌块砌体组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌，芯柱不得填砂浆。  
抽检数量：按自然间抽 10%，且不少于 3 间。  
检查方法：观察检查。
- (2) 墙体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 15mm，但不应小于 10mm，也不应大于 25mm；竖向灰缝宜为 20mm，但不应小于 15mm，也不应大于 30mm。  
抽检数量：每层楼的检测点不应少于 3 处。  
抽检方法：用尺量 3 皮砌块的高度和 2m 砌体长度折算。
- (3) 砌块砌体的一般尺寸偏差应符合表 3.4.4.3 的规定。

混凝土中型空心砌块砌体一般尺寸允许偏差表列

表 3.4.4.3

项次	项目	允许偏差 (mm)	检查方法	抽检数量
1	基础顶面和楼面标高	± 15	水平仪、经纬仪和尺检查	不应少于 5 处
2	表面平整	10	2m 靠尺和楔形塞尺	抽 10%，但不少于 3 间，

			检查	每间不少于 2 处
3	水平灰缝平直度	清水墙 混水墙	7 10	用 10m 长线和尺检查 抽 10%，但不少于 3 间， 每间不少于 2 处
4	水平灰缝厚度		+ 10、- 5	用尺检查 每层不少于 2 处
5	垂直缝宽度		+ 10、- 5	用尺检查 每层不少于 2 处
6	门窗洞口宽度（后塞口）		+ 10、- 5	用尺检查 检验批洞口的 10%，且 不少于 5 处
7	清水墙面游丁走缝		20	吊线和尺检查，以第一皮砌块为准 抽 10%，但不少于 3 间， 每间不少于 2 处

#### 3.4.4.4 资料核查项目

（1）质量控制资料：砌块产品合格证及试验报告、水泥合格证及试验报告、砂子检验报告、石子检验报告、钢筋合格证及试验报告、砂浆配合比通知单及抗压强度报告、混凝土配合比通知单及抗压强度报告、钢筋隐蔽工程验收记录。

（2）质量验收资料：砌体工程检验批质量验收记录、钢筋分项工程检验批质量验收记录、混凝土分项工程检验批质量验收记录。

#### 3.4.4.5 观感检查项目

- （1）墙面应垂直平整，组砌方法正确，砌块表面方正完整，无损坏和开裂现象。
- （2）错缝搭接符合要求，灰缝饱满，无松动脱落。
- （3）灰缝应横平竖直，厚薄均匀，无透明缝、瞎缝和假缝。

### 3.4.5 成品保护

（1）先装门窗框时，在砌筑过程中应对所立之框，进行保护，防止碰撞；后装门窗框时，应注意固定框的埋件牢固，不可损坏、不可使其松动。

（2）不得随意在墙体上剔凿打洞，应随砌筑进行预埋。需要时，应有可靠措施，不因剔凿而损坏砌体的完整性。

（3）拆除脚手架时，应注意保护墙体及门窗口角。防止碰撞，造成墙体破坏或缺棱掉角等。

（4）在已砌筑完的房间内，车辆运输等应注意墙体边缘，防止被撞坏。

### 3.4.6 安全环境措施

#### 3.4.6.1 安全措施

（1）砌筑前应进行安全技术交底，使操作人员清楚地认识到该工程应注意哪些不利因素，并加以高度预防。

（2）加强安全管理力度，落实安全技术措施。

（3）根据工程实际及所需用机械设备等情况采取可行的安全防护措施：

- 1) 吊放砌块前应检查夹具的安全可靠程度，不灵活的或性能不符合要求的夹具严禁使用；
- 2) 堆放在楼层上的砌块重量，不得超过楼板允许承载力；
- 3) 安装砌块时，不准站在墙上操作，不得在墙上设置受力支撑、缆绳等；
- 4) 所使用的吊装机械设备必须安全可靠、性能良好。同时设有限位保险装置；
- 5) 机械设备用电必须符合“三相五线制”及三级保护的规定；
- 6) 操作人员必须戴好安全帽，佩戴劳动保护用品等；



7) 作业层的周围必须进行封闭围护，同时设置防护栏及张挂安全网。

#### **3.4.6.2 环保措施**

砌块砌筑施工时，应采取措施消除或减轻粉尘的排放、噪声、污水排放、油品泄漏等。具体措施为：

- (1) 加强宣传与教育，提高施工人员的环保意识，使大家认识到环保的重要性。
- (2) 加强环保管理力度，落实环保措施。
- (3) 粉尘的排放控制：对砂、石、水泥、粉状外加剂等材料进行遮盖，搅拌机应搭设搅拌棚，并四周围护，砌块搬运应进行清扫。
- (4) 噪声的控制：搅拌机应搭设搅拌棚，并四周围护，施工人员尽量避免大声喧哗，吊装操作应尽量做到一次吊装完毕，减少往返及重复次数。
- (5) 污水排放的控制：搅拌机处应设置污水沉淀池，搅拌污水应排入沉淀池内，经沉淀后排入市政排污管网。
- (6) 油品泄漏的控制：加强设备检修维护，防护油品泄漏；维修机械和更换油品时，必须配置油盒、油桶和塑料布，防止油品洒漏在地面或渗入土壤。做好废油回收工作，严禁直接排入水管道。
- (7) 经常进行场地清扫，并洒水、保持场地清洁，无尘土飞扬现象。
- (8) 施工垃圾应装入水泥袋内统一运下，不得到处抛撒，外运时应进行遮盖，防止尘土飞扬，造成大气污染。
- (9) 砌块的切割作业，应选定加工点，并进行封闭围护，防止粉尘飞扬，同时操作人员应佩戴口罩，防止粉尘排入人体。

### **3.4.7 季节性施工措施**

#### **3.4.7.1 雨期施工措施**

- (1) 雨天施工不得使用过湿的砌块，以避免砂浆流淌，影响砌体质量；雨后继续施工时，应复核砌体垂直度。
- (2) 砌块砌体施工如遇雨天停止时，应及时进行覆盖，防止砂浆被雨水冲刷，造成砂浆流失，影响气体质量。

#### **3.4.7.2 冬期施工措施**

- (1) 施工时砌块不得浇水湿润，也不得使用受冻的砌块。砌筑前应清除表面污物、冰、雪等。
- (2) 砂浆宜优先采用普通硅酸盐水泥拌制，不得使用无水泥拌制的砂浆。
- (3) 砂子不得含有直径大于 1cm 的冻结块或冰块。
- (4) 砂浆拌制时应采用热拌，其水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃。
- (5) 对当日砌筑的砌体应及时进行表面覆盖，避免受冻，同时应清理干净表面无砂浆。
- (6) 砌筑砂浆温度不应低于 5℃。当气温等于或低于 -15℃ 时，砂浆等级应提高一级。
- (7) 冬期施工时应采用掺氯盐外加剂，同时应对钢筋做好防腐处理。
- (8) 砌块施工不得采用冻结法。每日砌筑高度不宜超过 1.2m。

### **3.4.8 质量记录**

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单。
- (2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单。
- (3) 水泥检验报告单。
- (4) 混凝土中型空心砌块检验报告单。

- (5) 砂检验报告单。
- (6) 普通混凝土中型空心砌块砌体工程检验批质量验收记录。

### 3.5 混凝土小型空心砌块砌体工程

#### 3.5.1 施工准备

##### 3.5.1.1 技术准备

- (1) 首先熟悉、了解并审查图纸设计以及会审记录、工程变更等内容。掌握墙体砌筑工程的长度、宽度、高度等几何尺寸，以及墙体轴线、标高、构造形式等内容情况。
- (2) 通过图纸审查，如有问题应及时与设计方联系，并得到确认。
- (3) 根据图纸设计、规范、标准图集以及工程情况等内容，及时进行编制砌块砌体工程施工方案或砌块砌体工程作业指导书。
- (4) 根据工程设计施工图以及所采用砌块的品种、规格等绘制砌体节点组砌图，并经审核无误。
- (5) 小砌块砌体施工前做好技术交底工作。

##### 3.5.1.2 材料要求

- (1) 根据设计要求将砌体所选用材料提前进场，并做好检验、复试工作，同时应符合有关验收标准及施工图纸要求，其检验方法为：检查所进场的原材料的产品合格证、产品性能检测报告以及原材料的复试报告。
- (2) 对进场的材料进行数量及外观质量的验收工作，并按照施工方案及施工平面图进行分类堆放。
- (3) 混凝土小型空心砌块：
  - 1) 混凝土小型空心砌块一般分为两种：普通混凝土小型空心砌块、轻骨料混凝土小型空心砌块。同时又有单排孔、双排孔和多排孔之分。砌筑施工中，应根据设计要求选用砌块种类及规格，一般有以下几种规格：
 

主砌块（mm）：390×190×190、390×190×90、390×90×190、390×90×90；

辅助块（mm）：290×190×190、290×190×90、190×190×190、190×190×90；90×190×190、90×190×90、290×90×190、290×90×90、190×90×190、190×90×90、90×90×190、90×90×90；

组合芯柱：截面尺寸长（mm）宽（mm）高（mm）为 290×190×190、290×190×90，其它规格尺寸可由供需方共同协商确定。普通混凝土小型空心砌块的规格、尺寸及孔型、空心率等性能，应符合设计要求。
  - 2) 小砌块材料的强度等级分为 C3.5、C5、C7.5、C10、C15、C20。
  - 3) 混凝土小型空心砌块的相对含水率及抗渗性应符合 3.5.1.2-1 的规定。

混凝土小型空心砌块的相对  
含水率及抗渗性

表 3.5.1.2-1

相对含水率（三块平均值）			抗渗性	
使用地点的年平均湿度（%）	M 级（%）	P 级	级别	水面下降高度（mm）
> 75	45	—	S 级 Q 级	三块中任一块 10
50 ~ 75	40	—		
< 50	35	—		

4) 轻骨料混凝土小型空心砌块的技术性能详见有关标准及资料。

5) 混凝土小型空心砌块的外观质量和允许偏差应符合表 3.5.1.2-2 的规定。

混凝土小型空心砌块的外观质量和允许偏差

表 3.5.1.2-2

序号	项目	允许偏差 (mm) 和 外观质量	检查方法
1	长度	± 3	用钢卷尺或直尺进行测量检查
2	高度	± 3	用钢卷尺或直尺进行测量检查
3	厚度	± 3	用钢卷尺或直尺进行测量检查
4	最小外壁厚	30	用钢卷尺或直尺进行测量检查
5	最小肋厚	25	用钢卷尺或直尺进行测量检查
6	弯曲	< 2	用直尺贴靠砌块面进行测量检查
7	缺棱掉角个数	< 2 (个)	目镜检查
8	三个方向投影尺寸的最小值	< 20	用钢卷尺或直尺进行测量检查
9	裂纹延伸的投影尺寸累计	< 20	用钢卷尺或直尺进行测量检查

(4) 砌筑砂浆：小型空心砌块所使用的砂浆强度等级分为：M10、M7.5、M5、M2.5 四种。在施工中应按设计要求正确使用。一般是以水泥、中砂、石灰膏、外加剂等材料配置的专用的小砌块砌筑砂浆。其具体要求如下：

1) 水泥：宜使用普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别堆放，并保持干燥。如遇水泥强度等级不明或出厂日期超过三个月等情况，应进行试验复查，合格后方可使用。不同品种的水泥，不得混合使用。

2) 砂：以中砂为宜。对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，其砂子的含泥量不应超过 5%；对强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，其砂子的含泥量不应超过 10%。

3) 石灰膏：石灰膏的熟化时间不应少于 7d，不得采用脱水硬化的石灰膏。

外加剂：当使用各种不同品种的有机塑化剂时，其掺量、稀释方法、拌合要求和使用范围应严格按产品说明书及有关技术规定执行，并应通过试验室试配确定。

4) 水：拌制砂浆的水应采用自来水或洁净的天然水。

### 3.5.1.3 主要机具

根据本工艺标准要求，必须应有垂直及水平运输、砂浆搅拌等机械设备与操作工具。同时应根据工程规模大小、结构形式以及施工现场等情况进行配备与选用，但必须满足施工操作要求。具体见表 3.5.1.3。

机械设备及主要工具类别

表 3.5.1.3

序号	机械设备工具名称	型号、规格	性能或参数	数量
1	塔式起重机	QZ40、QZ80—F 等	160 ~ 400kN.m	每一单位工程一台为宜或根据工程需要设置
2	卷扬机及井架			每一单位工程一座或二座 ,或根据工程需要设置
3	电梯	1t		每一单位工程一部
4	搅拌机	JS250—350		根据工程实际情况而定
5	砖笼			根据工程量具体而定
6	砖夹子			
7	手推车			
8	钢卷尺			

9	大铁锹、瓦刀			
10	托线板			
11	线锤			
12	灰斗或灰槽			
13	无齿锯、电锯			
14	小白线			

#### 3.5.1.4 作业条件

(1) 混凝土小型空心砌块砌筑施工前,应结合砌体和砌块的特点、设计图纸要求及现场具体条件,编制施工方案,绘制砌体节点组砌排列图,并做好技术交底工作,准备好施工机具,做好施工平面布置,划分施工段,安排好施工流水、工序交叉衔接施工。

(2) 对进场的砌块型号、数量和堆放次序等应进行检查,并满足施工要求,同时对砌体所需用的各种材料的保证资料进行复查,并符合规范要求。

(3) 小型砌块砌筑施工前,必须做好上道工序的隐检、预检工作及手续,办好上、下道工序交接手续,并经验收合格。

(4) 将基层清理干净,放好砌体墙身轴线、边线、门窗洞口等位置线,并经验线符合设计图纸要求。

(5) 根据工程引测的水准点,进行标高的抄测工作,同时立好皮数杆。

(6) 准备好操作架子和卸料脚手架及平台。

(7) 砂浆经试配确定配合比,准备好砂浆试模。

(8) 各种机械设备经试运转达到正常运转;用电设备按三相五线制及三级保护进行设置。

(9) 操作面的周围必须有可靠的安全防护及围挡,并符合安全规定。

(10) 施工现场必须保持清洁,砌块堆放有序。

(11) 砂浆搅拌机应搭设防护棚,四周围挡,砂子进行遮盖。

(12) 搅拌污水应设置沉淀池等措施,以防止水污染。

(13) 砂浆运输设备必须提前做好封闭措施,防止遗洒。

(14) 各种机械设备保持完好,防止油泄露。

#### 3.5.1.5 施工组织及人员准备

混凝土小型空心砌块砌体的施工人员配备以瓦工为主,适当配备少量吊装工、钢筋工、水工、电工、架子工等混合班组完成。班组组成人员多少,应根据工程的规模、工程量的大小以及劳动力等情况进行适当安排。但必须满足工期要求。

### 3.5.2 质量、安全与环境保护控制要点

#### 3.5.2.1 材料的关键要求

(1) 混凝土小型空心砌块的强度等级必须符合设计要求及规范规定。

(2) 砌块的截面尺寸及外观质量应符合国家技术标准要求。

(3) 砌块应保持完整无破损、无裂缝。

(4) 砂浆、混凝土的配制符合设计及规范要求。

#### 3.5.2.2 技术的关键要求

(1) 小型空心砌块砌体的组砌方法及节点组砌形式,直接影响墙体的整体性,因此在施工前,必须按设计图纸平面尺寸及墙体构造形式进行砌块的排列组合设计。排列组合设计时,应尽量采取主规格的砌块,并对孔错缝搭接,搭接长度不应小于 90mm。纵横墙交接处、转角处应交错搭砌。

(2) 放线是砌体质量的基本保证，施工前必须按照设计施工图进行准确的放弹线，并验收合格。

(3) 灰缝砂浆的饱满程度是影响砌体外观质量及砌体整体强度的主要因素，施工中必须做好砂浆的铺设与竖缝砂浆或混凝土的浇灌工作，同时控制好灰缝的厚度，并保持一致。

(4) 施工前必须认真熟悉图纸，掌握砌体做法及构造要求。

#### **3.5.2.3 质量关键要求**

(1) 防止砂浆铺设时间过长、铺设不满、竖缝砂浆不饱满、不密实；砌块表面清理干净；砂浆铺设要适宜，应随铺、随砌，并及时用砂浆灌竖缝，且保持饱满、密实。

(2) 砌体错缝应符合设计和规范的规定，要严格按砌块排列组砌图施工。

(3) 砌筑应严格按皮数杆控制，掌握好铺灰厚度，应准确控制每皮砌块的砌筑高度。

(4) 基底应事先进行标高找平，砌筑时灰缝厚度应一致。

(5) 应按照设计和规范的规定，设置拉结筋或拉结带及砌压钢筋网片。

(6) 填充墙砌体的芯柱应随砌随灌混凝土，并捣密实。无楼板的芯柱应先清理干净，用水冲洗后分层(400—500mm)浇筑混凝土。

(7) 芯柱钢筋严格按设计要求及规范规定施工，保证钢筋间距和下料尺寸准确。

#### **3.5.2.4 职业健康安全关键要求**

(1) 施工人员不得酒后作业，以防安全事故的发生。施工期间，必须按要求佩带劳动保护用品，同时戴好安全帽、系好安全带。作业层及操作面上，必须设置安全防护设施。

(2) 砌块切割作业，应设置防护措施，防止砌块粉尘到处飞扬，同时作业人员应佩戴口罩，以防粉尘进入人体。

(3) 施工前必须检查所有机械设备的性能，是否安全、可靠。

(4) 工地食堂必须符合当地卫生检疫部门的有关规定。保持室内洁净、无污染，用具消毒，米、菜清洗干净，以防食物中毒。

#### **3.5.2.5 环境关键要求**

同 3.4.2.5 中的有关规定。

## 3.5.3 施工工艺

### 3.5.3.1 工艺流程

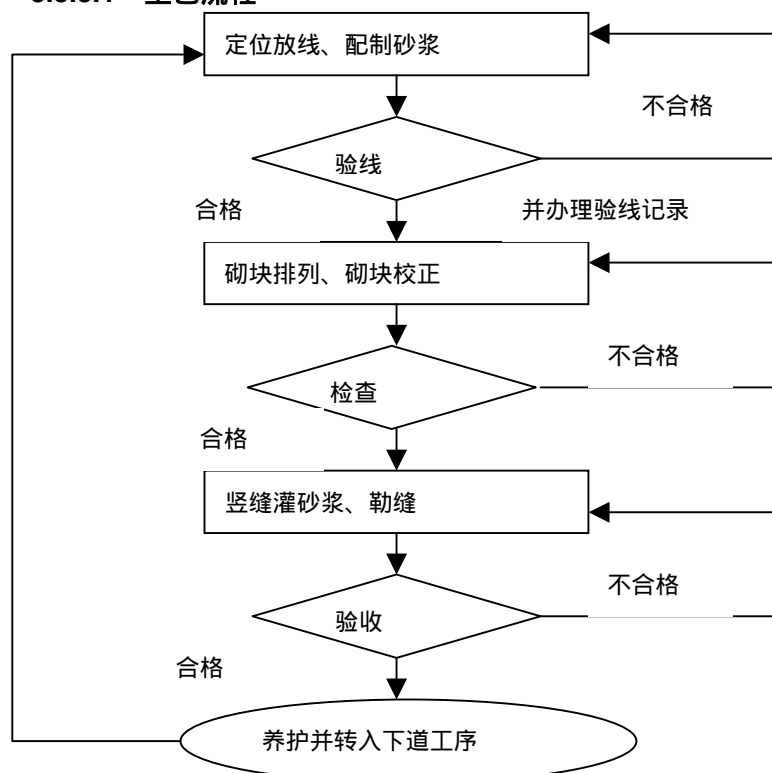


图 3.5.3.1 混凝土空心砌块工艺流程图

### 3.5.3.2 操作工艺

(1) 墙壁体放线：砌体施工前，应将基层清理干净，按设计标高进行找平，并根据施工图及砌体排列组砌图放出墙壁体的轴线、外边线、洞口线等位置，放线结束后应及时组织验线工作，并经监理单位复核无误后，方可施工。

(2) 砌块浇水：普通混凝土小砌块一般不宜浇水，以免砌筑时灰浆流失，砌体移滑，也可避免砌体上墙干缩，造成砌体裂缝。在天气干燥炎热的情况下，可提前洒水湿润小砌块；轻骨料混凝土小砌块施工前可提前浇水，但不宜过多；此工序应根据现场砌块及天气、湿度等情况具体确定掌握。

(3) 制备砂浆：砂浆的制备通常应符合以下要求：

1) 砌体所用砂浆应按照设计要求的砂浆品种、强度等级进行配置，砂浆配合比应由试验室确定，采用重量比时，其计量精度为水泥 $\pm 2\%$ ，砂、石灰膏控制在 $\pm 5\%$ 以内。

2) 砂浆应采用机械搅拌。搅拌时间：水泥砂浆和水泥混合砂浆不得少于 2min；掺用外加剂的砂浆不得少于 3min；掺用有机塑化剂的砂浆，应为 3~5min。同时还应具有较好的和易性和保水性，一般稠度以 5~7cm 为宜。

3) 砂浆应搅拌均匀，随拌随用，水泥砂浆和水泥混合砂浆应分别在 3h 和 4h 内使用完毕；当施工期间最高气温超过 30℃ 时，就分别在拌成后 2h 和 3h 内使用完毕。细石混凝土应在 2h 内用完。

4) 砂浆试块的制作：在每一楼层或 250m<sup>3</sup> 砌体中，每种强度等级的砂浆应至少制作一组（每组六块）；当砂浆强度等级或配合比有变更时，也应制作试块。

(4) 砌块排列：由于砌块排列直接影响墙体的整体性，因此在施工前必须按以下原则、方法及要求进行砌块排列，具体如下：

1) 砌块砌体在砌筑前，应根据工程设计施工图，结合砌块的品种、规格、绘制砌体砌块组砌排列图（主要是交接节点处），同时根据砌块尺寸、垂直缝的宽度和水平缝的厚度计算砌块砌筑皮数和排数，并经审核无误后，按组砌图及计算结果排列砌块。

2) 砌块排列时，应尽量采用主规格，以提高砌筑日产量。

3) 砌块排列应对孔错缝搭砌，搭砌长度不应小于 90mm，如果搭接错缝长度满足不了规定的要求，应采取压砌钢筋网片或设置拉结筋等措施，具体构造按设计规定。若设计无规定时，一般可配  $\phi 4$  钢筋网片，长度不小于 600mm；墙拉结筋为 2  $\phi 6$ ，长度不小于 600mm。

4) 外墙转角及纵横墙交接处，应分皮咬槎，交错搭砌；如果不能咬槎时，按设计要求采取构造措施。

5) 砌体的垂直缝应与门窗洞口的侧边线相互错开，不得同缝，错开间距应大于 150mm，且不得采用砖镶砌。

6) 砌体水平灰缝厚度和垂直灰缝宽度一般为 10mm。但不应大于 12mm，也不应小于 8mm。

(5) 铺砂浆与砌筑：将搅拌好的砂浆，通过吊斗、灰车运至砌筑地点，并按砌筑顺序及所需量倒运在灰槽或灰斗内，以供铺设。

1) 砌筑应从外墙转角处或定位处开始，内外墙同时砌筑，纵横墙交错搭接；砌块应底面朝上，若使用一端有凹槽的砌块时，应将凹槽的一端接着平头的一端砌筑。

2) 砌块应逐块铺砌，采用满铺、满挤法。灰缝应做到横平竖直，全部灰缝均应填满砂浆。水平灰缝宜用坐浆满铺法。垂直缝可先在砌块端头铺满砂浆（即将砌块铺浆的端面朝上依次紧密排列）然后将砌块上墙挤压至要求的尺寸；也可在砌好的砌块端头刮满砂浆，然后将砌块上墙进行挤压，直至所需尺寸。

3) 砌块砌筑一定要跟线，“上跟线，下跟棱，左右相邻要对平”。同时应随时进行检查，做到随砌随查随纠正，以便返工。

(6) 勾缝：每当砌完一块，应随后进行灰缝的勾缝（原浆勾缝），勾缝深度一般为 3~5mm。

(7) 芯柱：当设有混凝土芯柱时，应按设计要求设置钢筋，其搭接接头长度不应小于 40d。芯柱应随砌随灌随捣实。

1) 当砌体为无楼板时，芯柱钢筋应与上、下层圈梁连接，并按每一层进行连续浇筑。

2) 混凝土浇筑前，应清理芯柱内的杂物及砂浆用水冲洗干净，校正钢筋位置，并绑扎或焊接固定后，方可浇筑。浇筑时，每浇灌 400~500mm 高度捣实一次，或边浇灌边捣实。

3) 芯柱混凝土的浇筑，必须在砌筑砂浆强度大于 1MPa 以上时，方可进行浇筑。同时要求芯柱混凝土的坍落度控制在 120mm 左右。

(8) 验评：当每层施工完毕后，应进行组织检查验收工作。一般按照主控项目、一般项目 and 外观质量进行，检查后应及时填写有关表格，并作为资料备案。

### 3.5.4 质量标准

#### 3.5.4.1 一般规定

(1) 施工时所用的小砌块的产品龄期不应小于 28d。

(2) 砌筑小砌块时，应清除表面污物和芯柱用小砌块孔洞底部的毛边，剔除外观质量不合格的小砌块。

(3) 施工时所用的砂浆，宜选用《混凝土小型空心砌块砌筑砂浆》JC 860 专用的小砌块砌筑砂浆。

(4) 底层室内地面以下或防潮层以下的砌体，应采用强度等级不低于 C20 的混凝土灌实小砌块的孔洞。

(5) 小砌块砌筑时,在天气干燥、炎热的情况下,可提前洒水湿润小砌块;对轻骨料混凝土小砌块,可提前浇水湿润。小砌块表面有浮水时,不得施工。

(6) 承重墙体严禁使用断裂小砌块。

(7) 小砌块墙体应对孔错缝搭砌,搭接长度不应小于 90mm。墙体的个别部位不能满足上述要求时,应在灰缝中设置拉结钢筋或钢筋网片,但竖向通缝仍不得超过两皮小砌块。

(8) 小砌块应底面朝上反砌于墙上。

(9) 浇注芯柱的混凝土,宜选用专用的《混凝土小型空心砌块灌孔混凝土》JC 861 小砌块灌孔混凝土,坍落度不应小于 180mm;当采用普通混凝土时,其坍落度不应小于 90mm。

(10) 浇筑芯柱混凝土,应遵守下列规定:

- 1) 清除孔洞内的砂浆等杂物,并用水冲洗;
- 2) 砌筑砂浆强度大于 1MPa 时,方可浇筑芯柱混凝土;
- 3) 在浇灌芯柱混凝土前应先注入适量与芯柱混凝土相同的去石水泥砂浆,再浇灌混凝土。

(11) 需要移动砌体中的小砌块或小砌块被撞动时,应重新铺砌。

(12) 采用轻骨料混凝土小砌块时,底层砌块孔洞应灌筑不低于 C15 的混凝土。

(13) 承重墙体不得采用小砌块与黏土砖等其它块体材料混合砌筑。

#### 3.5.4.1 主控项目

(1) 小砌块和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量:每一生产厂家,每 1 万块小砌块至少应抽检一组。用于多层以上建筑基础和底层的小砌块抽检数量不应少于 2 组。

砂浆试块的抽检数量执行本施工工艺标准第 1.3.13 条的规定。

检查方法:查砌块和砂浆试块试验报告。

(2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度,应按净面积计算不得低于 90%;竖向灰缝饱满度不得小于 80%,竖向凹槽部位应用砂浆填实;不得出现瞎缝、透明缝。

抽检数量:每检验批不应少于 3 处。

检验方法:用专用百格网检测砌块与砂浆粘结痕迹,每处检测 3 块小砌块,取其平均值。

(3) 墙体转角处和纵横墙交接处应同时砌筑。临时间断处应砌成斜槎,斜槎水平投影长度不应小于高度的  $2/3$ 。

抽检数量:每检验批抽 20%接槎,且不应少于 5 处。

检查方法:观察检查。

(4) 混凝土小型空心砌块砌体的位置及垂直度允许偏差同砖砌体的有关规定,见表 2.4.4.2。

抽检数量:轴线查全部承重墙体;外墙垂直度全高查阳角,不应少于 4 处,每层每 20m 查一处;内墙按有代表性的自然间抽查 10%,但不应少于 3 间,每间不应少于 2 处,柱不少于 5 根。

#### 3.5.4.3 一般项目

(1) 砌块砌体组砌方法应正确,上、下错缝,内外搭砌,芯柱不得填砂浆。

抽检数量:按自然间抽 10%,且不少于 3 间。

检查方法:观察检查。

(2) 墙体的水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度宜为 10mm,但不应大于 12mm,也不应小于 8mm。

抽检数量:每层楼的检测点不应少于 3 处。

抽检方法:用尺量 5 皮小砌块的高度和 2m 砌体长度折算。

(3) 混凝土小型空心砌块砌体的一般尺寸偏差同混凝土中型空心砌块砌体的有关规定,详见表 3.4.4.3。



#### 3.5.4.4 资料核查项目

(1) 质量控制资料：砌块产品合格证及试验报告、水泥合格证及试验报告、砂子检验报告、石子检验报告、钢筋合格证及试验报告、砂浆配合比通知单及抗压强度报告、混凝土配合比通知单及抗压强度报告、钢筋隐蔽工程验收记录。

(2) 质量验收资料：砌体工程检验批质量验收记录、钢筋分项工程检验批质量验收记录、混凝土分项工程检验批质量验收记录。

#### 3.5.4.5 观感检查项目

(1) 墙面应垂直平整，组砌方法正确，砌块表面方正完整，无损坏和开裂现象。

(2) 错缝搭接符合要求，灰缝饱满，无松动脱落。

(3) 灰缝应横平竖直，厚薄均匀，无透明缝、瞎缝和假缝。

### 3.5.5 成品保护

(1) 先装门窗框时，在砌筑过程中应对所立之框，进行保护，防止碰撞；后装门窗框时，应注意固定框的埋件牢固，不可损坏、不可使其松动。

(2) 不得随意在墙体上剔凿打洞，应随砌筑进行预埋。需要时，应有可靠措施，不因剔凿而损坏砌体的完整性。

(3) 拆除脚手架时，应注意保护墙体及门窗口角。防止碰撞，造成墙体破坏或缺棱掉角等。

(4) 在已砌筑完的砌体间内，车辆运输等应注意墙体边缘，防止被撞坏。

### 3.5.6 安全环境措施

#### 3.5.6.1 安全措施

(1) 砌筑施工前应进行安全技术交底，使操作人员清楚地认识到该工程应注意哪些不利因素，并加以高度预防。

(2) 加强安全管理力度，落实安全技术措施。

(3) 根据工程实际及所需用机械设备等情况采取可行的安全防护措施：

- 1) 吊放砌块前应检查吊索及钢丝绳的安全可靠程度，不灵活或性能不符合要求的严禁使用；
- 2) 堆放在楼层上的砌块重量，不得超过楼板允许承载力；
- 3) 所使用的机械设备必须安全可靠、性能良好，同时设有限位保险装置；
- 4) 机械设备用电必须符合“三相五线制”及三级保护的规定；
- 5) 操作人员必须戴好安全帽，佩带劳动保护用品等；
- 6) 作业层的周围必须进行封闭围护，同时设置防护栏及张挂安全网；
- 7) 楼层内的预留孔洞、电梯口、楼梯口等，必须进行防护，采取栏杆搭设的方法进行围护，预留洞口采取加盖的方法进行围护。

#### 3.5.6.2 环保措施

砌块砌筑施工时，应采取措施消除或减轻粉尘的排放、噪声、污水排放、油品泄漏等。具体措施为：

(1) 加强宣传与教育，提高施工人员的环保意识，使大家认识到环保的重要性。

(2) 加强环保管理力度，落实环保措施。

(3) 粉尘的排放控制：对砂、石、水泥、粉状外加剂等材料进行遮盖，搅拌机应搭设搅拌棚，并四周围护，砌块搬运应进行清扫。

(4) 噪声的控制：搅拌机应搭设搅拌棚，并四周围护，施工人员尽量避免大声喧哗，吊装操作应尽量做到一次吊装完毕，减少往返及重复次数。

(5) 污水排放的控制：搅拌机处应设置污水沉淀池，搅拌污水应排入沉淀池内，经沉淀后排入市政排污管网。

(6) 油品泄漏的控制：加强设备检修维护，防护油品泄漏；维修机械和更换油品时，必须配置油盒、油桶和塑料布，防止油品洒漏在地面或渗入土壤。做好废油回收工作，严禁直接排入水管道。

(7) 经常进行场地清扫，并洒水，保持场地清洁，无尘土飞扬现象。

(8) 施工垃圾应装入水泥袋内统一运下，不得到处抛撒，外运时应进行遮盖，防止尘土飞扬，造成大气污染。

(9) 砌块的切割作业，应选定加工点，并进行封闭围护，防止粉尘飞扬，同时操作人员应佩戴口罩，防止吸入粉尘。

### 3.5.7 季节性施工措施

#### 3.5.7.1 雨期施工措施

(1) 雨天施工不得使用过湿的砌块，以避免砂浆流淌，影响砌体质量；雨后继续施工时，应复核砌体垂直度。

(2) 砌块砌体施工如遇雨天停止时，应及时进行覆盖，防止砂浆被雨水冲刷，造成砂浆流失，影响气体质量。

#### 3.5.7.2 冬期施工措施

(1) 工期施工时砌块不得浇水湿润，也不得使用受冻的砌块。砌筑前应清除表面污物、冰、雪等。

(2) 砂浆宜优先采用普通硅酸盐水泥拌制。不得使用无水泥拌制的砂浆。

(3) 砂子不得含有直径大于 1cm 的冻结块或冰块。

(4) 砂浆拌制时应采用热拌，其水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃。

(5) 砌块施工不得采用冻结法。

(6) 对当日砌筑的砌体应及时进行表面覆盖，避免受冻，同时应清理干净表面无砂浆。

(7) 砌筑砂浆温度不应低于 5℃；当气温等于或低于 -15℃ 时，砂浆等级应提高一级。

(8) 冬期施工时应采用掺氯盐外加剂，同时应对钢筋做好防腐处理。

(9) 冬期施工时，每日砌筑高度不宜超过 1.2m。

### 3.5.8 质量记录

(1) 砂浆配合比设计检验报告单。

(2) 砂浆抗压强度检验报告单。

(3) 水泥检验报告单。

(4) 混凝土小型空心砌块检验报告单。

(5) 砂检验报告单。

(6) 混凝土小型空心砌块砌体工程检验批质量验收记录。

## 3.6 加气混凝土砌块砌体工程

## 3.6.1 施工准备

### 3.6.1.1 技术准备

- (1) 砌块砌筑前应对施工部位图纸进行审查，熟悉图纸掌握设计要求和标准。
- (2) 按设计要求和质量标准编制砌块砌体的施工方案。
- (3) 根据施工方案要求提出劳动力及材料和施工机具使用计划。

### 3.6.1.2 材料要求

- (1) 加气混凝土砌块一般规格尺寸有以下几种：  
长度 (mm): 600; 高度 (mm): 200、250、300; 宽度 (mm): 100、50、200、250。
- (2) 加气混凝土砌块技术性能：密度分为 500、600、700kg / m<sup>3</sup> 三个级别。
- (3) 加气混凝土砌块的性能指标应符合表 3.6.1.2-1 的规定。

加气混凝土砌块的性能

表 3.6.1.2-1

项次	项目	指标		
		500 级	600 级	700 级
1	密度 (干燥状态) (kg/m <sup>3</sup> )	500 ± 50	600 ± 50	700 ± 50
2	立方体抗压强度 (MPa)	2.7	4.0	4.7
3	干燥收缩值 (mm/m)	温度 20 ± 1 相对湿度 41% ~ 45% 条件下测定	0.5	0.5
		温度 50 ± 1 相对湿度 28% ~ 32% 条件下测定	0.8	0.8
4	抗冻性 (冻融 15 次后)	重量损失 (%)	0.5	0.5
		强度损失 (%)	20	20

- (4) 加气混凝土砌块的尺寸允许偏差和外观质量应符合 3.6.1.2-2 表的规定。

加气混凝土砌块尺寸允许偏差和外观质量标准

表 3.6.1.2-2

项目		允许偏差 (mm) 和外观质量
表面疏松		不允许
贯穿面棱的裂缝		不允许
直径大于 50mm 的灰团、空洞、爆裂和突出大于 20mm		不允许
尺寸允许偏差	长度	+5、-10
	高度	+5、-10
	宽度	±8
	翘曲	不大于 10
条面、顶面相对两棱高低差、即大小头倾斜		不大于 8
缺棱掉角深度		不大于 50

- (5) 检验产品的性能、强度、于密度、干燥收缩值、抗冻性等试验分别按 GB 11969 ~ GB 11973 标准的规定进行。

### 3.6.1.3 主要机具准备

- (1) 机械：塔式起重机、卷扬机、提升架、搅拌机、电动切割机。
- (2) 工具：夹具、电动手锯、灰斗、大铁锹、手推车、吊篮、小撬棍。

#### **3.6.1.4 作业条件**

- (1) 砌筑前，应结合设计图纸要求和施工现场具体情况根据砌体砌块的施工特点，编制施工方案、材料、施工机具计划，按计划进场以满足连续施工要求。
- (2) 砌筑前，必须完成基础工程、基础工程验收合格且办理了验收签字手续。
- (3) 砌体基层应清理干净，并在基层上弹好轴线、边线、门窗洞口位置线和其它尺寸线，应立好皮数杆，同时办理验线签字手续。
- (4) 施工脚手架及卸料平台搭设完毕，操作层脚手板和安全网挂设好，施工脚手架经过验收合格允许使用，环境保护有措施。

#### **3.6.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 必须有一名综合工长负责现场全面施工管理。
- (2) 砌体技术工人应由 20%高级技工、50%中级技工和 30%一般技工组合成砌体作业队伍。

### **3.6.2 质量安全与环境保护控制要点**

#### **3.6.2.1 材料的关键要求**

- (1) 加气混凝土砌块试验检测的各项指标，必须符合加气混凝土砌块规定的技术性能标准。
- (2) 水泥、砂子试验检测，必须符合水泥强度等级及水泥安定性标准，砂子的密度应符合建筑用砂规定。砂子碱集料反应，试件在规定的试验龄期膨胀率应小于 0.1%。

#### **3.6.2.2 技术的关键要求**

- (1) 严格执行施工工艺的操作程序和施工安全技术质量标准。
- (2) 砌筑过程中余下的砌块渣及落地灰，应及时清扫、集中装车或装袋运输，禁止从楼上抛扔，造成环境污染。

#### **3.6.2.3 质量关键要求**

- (1) 砌块砌体纵横交叉转角处应同时砌筑，对于无法同时砌筑的部位，留搓处沿墙高每隔 600mm，每 120mm 厚墙放一根 6 筋，其埋设长度以留搓处算起，每边不小于 500mm，末端弯钩 90°。
- (2) 加气混凝土砌块砌筑时，不应与其它块材混砌，砌块搭砌长度不应小于砌块长度的  $1/3$ ，最小搭砌长度不得小于 150mm，竖向通缝不得大于 2 皮砌块高度。
- (3) 加气混凝土砌块砌筑时，底部应砌筑烧结普通砖或现浇混凝土坎台，其高度不应小于 200mm。

#### **3.6.2.4 职业健康安全关键要求**

- (1) 施工应严格遵守现场安全规章制度，贯彻执行国家有关安全法律法规，牢固树立“安全第一”的施工安全意识。
- (2) 砌筑墙体时严禁操作人员站在墙上施工，高空作业应系好安全带。

#### **3.6.2.5 环境关键要求**

- (1) 施工应严格执行国家现行有关的环境保护法律、法规。
- (2) 施工过程中应采取有效的防止噪声和粉尘飞扬措施。
- (3) 在居民稠密区施工时，必须严格控制噪声和粉尘的污染。
- (4) 施工现场及搅拌的污水须经过沉淀池沉淀，排入指定地点。

### 3.6.3 施工工艺

#### 3.6.3.1 工艺流程

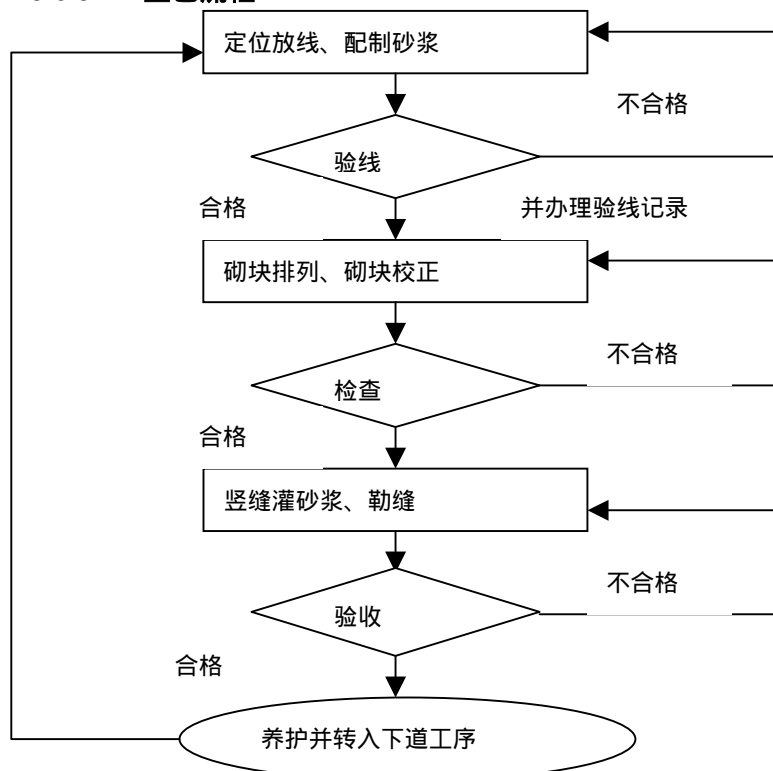


图 3.6.3.1 加气混凝土砌块砌体工艺流程图

#### 3.6.3.2 操作工艺

- (1) 墙体放线：墙体施工前，应将基础顶面或楼层结构面按标高找平，依据图纸放出第一皮砌块的轴线，砌体的边线及门窗洞口位置线。
- (2) 砌块提前 2d 进行浇水湿润，浇水时把砌块上的浮尘冲洗干净。
- (3) 根据砌块砌体标高要求立好皮数杆，皮数杆立在砌体的转角处，纵向长度一般不应大于 15m 立一根。
- (4) 配制砂浆：按设计要求的砂浆品种、强度等级进行砂浆配制，配合比由试验室确定。采用重量比，计量精度为水泥 $\pm 2\%$ ，砂、石灰膏控制在 $\pm 5\%$ 以内，应采用机械搅拌，搅拌时间不少于 1.5min。
- (5) 砌块的排列：应根据工程设计施工图纸，结合砌块的品种规格，绘制砌体砌块的排列图，经审核无误后，按图进行排列。
- (6) 排列应从基础顶面或楼层面进行，排列时应尽量采用主规格的砌块，砌体中主规格砌块应占总量的 80% 以上。
- (7) 砌块排列上下皮应错缝搭砌，搭砌长度一般为砌块长度的  $1/3$ ，也不应小于 150mm。
- (8) 外墙转角处及纵横墙交接处，应将砌块分皮咬搓，交错搭砌，砌体砌至门窗洞口边非整块时，应用同品种的砌块加工切割成。不得用其它砌块或砖镶砌。
- (9) 砌体水平灰缝厚度一般为 15mm，如果加网片筋的砌体水平灰缝的厚度为 20~25mm，垂直灰缝的厚度为 20mm，大于 30mm 的垂直灰缝应用 C20 级细石混凝土灌实。
- (10) 砌块砌体与结构构件位置有矛盾时，应先满足构件要求。

- (11) 铺砂浆：将搅拌好的砂浆通过吊斗或手推车运至砌筑地点，在砌块就位前用大铁锹、灰勺，进行分块铺灰，较小的砌块量大铺灰长度不得超过 1500mm。
- (12) 砌块就位与校正：砌块砌筑前应把表面浮尘和杂物清理干净，砌块就位应先远后近，先下后上，先外后内，应从转角处或定位砌块处开始，吊砌一皮校正一皮。
- (13) 砌块就位与起吊应避免偏心，使砌块底面水平下落，就位时由人手扶控制对准位置，缓慢的下落，经小撬棍微撬，拉线控制砌体标高和墙面平整度，用托线板挂直，校正为止。
- (14) 竖缝灌砂浆：每砌一皮砌块就位后，用砂浆灌实直缝，随后进行灰缝的勒缝（原浆勾缝），深度一般为 3～5mm。

### 3.6.4 质量标准

#### 3.6.4.1 一般规定

- (1) 加气混凝土砌块开始砌筑时，其产品龄期应超过 28d。
- (2) 加气混凝土砌块运输、装卸过程中，严禁抛掷和倾倒，进场后应按规格、品种分别堆放整齐，堆放高度不得超过 2m，防止雨淋。
- (3) 砌筑前，加气混凝土砌块应提前 2d 浇水湿润，砌块砌筑时应向砌筑面适量浇水。
- (4) 加气混凝土砌块砌筑时，墙底部应砌筑烧结普通砖或多孔砖，或普通混凝土小型空心砌块，或现浇混凝土坎台等，其高度不宜小于 200mm。

#### 3.6.4.2 主控项目

- (1) 砌块和砌筑砂浆的强度等级应符合设计要求。
- (2) 砌块的抗冻性能，强度等级损失 < 20%，表观密度损失 5%。
- (3) 检验方法：检查砌块的产品合格证书，产品性能检测报告和砂浆试验报告。

#### 3.6.4.3 一般项目

- (1) 加气混凝土砌块砌体不能与其它块材混合砌筑。
- (2) 加气混凝土砌块砌体一般允许偏差应符合表 3.6.4.3-1 规定。

砌块砌体一般尺寸允许偏差				表 3.6.4.3-1
项次	项目		允许偏差（mm）	检验方法
1	轴线位移		10	用尺检查
	垂直度	小于或等于 3m	5	用 2m 托线板或吊线检查
		大于 3m	10	
	表面平整度		8	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
	门窗洞口高、宽（后塞口）		± 5	用尺检查
	外墙上下窗口偏移		20	用经纬仪或吊线检查

抽检数量：

- 1) 对表中 1、2 项，在检验批的标准中随机抽查 10%，但不少于 3 间，大面积房间和楼道按两个轴线或每 10 延长米按一标准间计数，每间检查不少于 3 处。
- 2) 对表中 3、4 项在检验批中抽检 10%，且不应少于 5 处。
- (3) 加气混凝土砌块砌体的砂浆饱满度及检验方法应符合表 3.6.4.3-2 的规定。

砌块砌体的砂浆饱满度及检验方法			表 3.6.4.3-2
砌体分类	灰缝	砂浆饱满度	检验方法
加气混凝土砌块砌体	水平	80%	采用百格网检查块材底面砂浆的粘结痕迹面积
	垂直		

检查数量：每步架子不少于 3 处，且每处不应少于 3 块。

(4) 墙砌体留置的拉结筋或网片的位置应与块体皮数相符合，拉结筋及网片应置于灰缝中，埋置长度应符合设计要求，竖向位置偏差不应超一皮砌块高度。

抽查数量：在检验批中抽查 20%，且不应少于 3 处。

检验方法：观察和用尺量检查。

(5) 砌块砌体位置应错缝搭砌，砌体的灰缝厚度与宽度应正确，加气混凝土砌块搭砌长度不应小于砌块长度的  $1/3$ ，竖向通缝不应大于 2 皮，加气混凝土砌块水平灰缝厚度及竖向灰缝宽度宜分别为 15mm 和 20mm。

抽查数量：在检验批的标准间中抽查 10%，且不应少于 3 间。

检验方法：观察和用尺量检查。

(6) 砌块砌体砌至接近梁、板底时，应留一定空隙，待砌块砌体砌筑完并应至少间隔 7d 后，再将其补砌挤紧。

抽检数量：每验收批抽 10% 砌块砌体墙片(每两柱间的砌块砌体墙面为一墙片)，但不应少于 3 片墙。

检验方法：观察检查

#### **3.6.4.4 资料核查项目**

- (1) 加气混凝土砌块出厂合格证及试验报告。
- (2) 水泥出厂合格证及试验报告。
- (3) 砂检验报告。
- (4) 砌筑砂浆配合比通知单及抗压强度试验报告。
- (5) 施工隐蔽记录及分项工程质量检验记录。

#### **3.6.4.5 观感检查项目**

- (1) 检查砌块砌体墙面是否横平竖直，搭砌方法是否正确、上下墙面组砌是否一致。
- (2) 检查砌体水平灰缝及丁头缝砂浆饱满、无透明缝。

### **3.6.5 成品保护**

- (1) 加气混凝土砌块运输、装卸过程中，严禁抛掷和倾倒，防止损坏棱角边。
- (2) 加气混凝土砌块堆放场地应比其它地面高一些，防止泡水，雨天应覆盖防止雨淋。
- (3) 墙体上的预留孔槽应留准，因漏埋或未留时，重新剔凿应采取措施，不因剔凿而损坏砌体的完整性。
- (4) 拆除施工架子时应注意保护墙体及门窗洞口边角。

### **3.6.6 安全环保措施**

- (1) 砌筑外架及室内砌筑临时架搭设完毕，须经安全员检查验收后方可使用。
- (2) 操作层的脚手架必须满铺跳板，严禁搭设有探头板。
- (3) 砌体中的落地灰及碎砌块应及时清理成堆，装车或装袋运输，严禁从楼上或架子上抛下。

### **3.6.7 季节性施工措施**

- (1) 室外平均气温连续 5d 稳定低于 5℃ 时，砌体工程应采取冬期施工措施，当日最低气温低于 0℃ 时，也应按冬期施工措施执行。
- (2) 冬期施工所用的材料应符合下列规定：

- 1) 砌筑前应清除砌块表面的污物、冰霜、雪等遭水浸泡受冻的砌块不得使用。
  - 2) 砂浆采用普通硅酸盐水泥拌制。
  - 3) 石灰膏、电石灰应有防冻措施，如遭冻结融化后方可使用。
  - 4) 冬期施工不得使用无水泥拌制的砂浆，所用砂不得有冰块或直径大于 10mm 的冰结块。
  - 5) 拌合砂浆宜采用两步投料法，水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃。
  - 6) 加气混凝土砌块在气温低于 0℃ 条件下砌筑时，可不浇水，但必须增大砂浆的稠度，抗震设防烈度为 9 度的建筑物，无特殊措施不得砌筑。
  - 7) 冬期施工每日砌筑后应及时在砌筑表面覆盖保温材料，砌筑表面不得留有砂浆，在继续砌筑前，应扫净砌筑表面，然后再施工。
- (3) 冬期施工砂浆砌块的留置除应按常温规定要求外，尚应增留不少于 2 组于砌体同条件养护的试块，测试检验各龄期强度和转入常温 28d 强度。
- (4) 掺盐砂浆所用的盐类宜为氯化钠，气温在 -15℃ 以下时可掺用双盐（氯化钠和氯化钙）掺盐砂浆的掺盐量应符合表 3.6.7 的规定。

氯盐砂浆的掺盐量（占用水量的百分比）			表 3.6.7			
盐及砌体材料			日最低气温（℃）			
			等于或高于 -10	-11 ~ -15	-16 ~ -20	低于 -20
单盐	氯化钠	砌块	3	5	7	
双盐	氯化钠	砌块			5	7
	氯化钙				2	3

- 注：1. 掺盐量以无水氯盐和氯化钙确定。
2. 如有可靠试验依据，可适当增减盐类的掺量。
- (5) 冬期施工砂浆使用时的温度不应低于+5℃。
  - (6) 采用掺盐砂浆法施工时，宜将砂浆强度等级按常温施工的等级提高一级。
  - (7) 采用冻结法：当室外空气温度分别为 -10 ~ 0℃、-25 ~ -11℃、-25℃ 以下，砂浆使用时最低温度分别为 10℃、15℃、20℃。
  - (8) 在冻结法施工的解冻期间，应经常对砌体进行观测和检查，如发现裂缝不均匀下沉等情况，应立即采取加固措施。
  - (9) 采用暖棚法施工，块材在砌筑时的温度不应低于+5℃。
  - (10) 配筋砌体不得采用掺盐砂浆法施工。
  - (11) 雨期施工时，加气混凝土砌块应有防雨措施，砌块严禁被雨淋。
  - (12) 雨天施工时，加气混凝土砌块砌体顶面应防止被雨水直接冲刷，雨后应检查墙体灰缝砂浆和墙面垂直度等，整修合格后方可继续施工。

- ### 3.6.8 质量记录
- (1) 砂浆配合比设计检验报告单。
  - (2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单。
  - (3) 水泥检验报告单。
  - (4) 加气混凝土砌块检验报告单。
  - (5) 砂检验报告单。
  - (6) 加气混凝土砌块砌体工程检验批质量验收记录。

## 3.7 粉煤灰硅酸盐密实中型砌块砌体工程



## 3.7.1 施工准备

### 3.7.1.1 技术准备

(1) 组织有关人员对设计图纸进行学习和会审,使参与施工的人员掌握施工图的内容、要求和特点,同时审查和发现施工图中的问题,以便能正确无误地施工。

(2) 学习、熟悉施工图纸内容,了解设计单位的要求及施工应达到的技术标准,明确工艺流程。在审查图纸的基础上,核对图纸中的差错和有关其它专业互相配合事项,必要时应及时办理变更洽商记录。

(3) 根据工程实际情况,编制详细、切实可行的施工方案,以确保工程好、快、省、安全地完成。

(4) 施工过程中需要对砼试块和进场材料做实验的,应提前安排好人力和物资准备。

### 3.7.1.2 材料要求

(1) 施工单位应提前按照图纸要求确定所需材料的规格、型号和数量(粉煤灰硅酸盐密实中型砌块介绍附后),及时编制工程材料需用计划;根据施工方案和施工进度合理安排材料进场。

(2) 材料进场后,施工单位应按规定对材料进行验收,质量合格后方可向监理报验,需要做材料复试的应按规范要求进行试验。

(3) 外观及尺寸检验

1) 以同强度等级主规格砌块中最大长度砌块 1000 块为一批,不足 1000 块者亦为一检验批。每批随机抽取 32 块,进行外观和尺寸偏差检验,若其中不符合规定者不多于 7 块时,判定该批产品的外观和尺寸偏差检验合格,否则判定该批不合格。

2) 高度、宽度和厚度每项分别在两个对应的中间处各测一次,精确至 1mm,取对应面测量值中偏差较大的值为长、宽、高数值。

3) 肋厚度每项分别在两个最小部位各测一次,精确至 1mm,取两个部位测量偏差较大的值为壁、肋厚度数值。

4) 面弯曲值测量:将直尺沿侧面的边贴放,精确至 1mm。

5) 角线测量,分别测量各面两对角线的长度,精确至 1mm,计算两对角线长度之差。

6) 棱掉角测量:用直尺测量缺陷部位,在砌块长宽高三个方向的投影尺寸,精确至 1mm。

7) 端面高度差测量:按规范规定的方法测量两个端面的高度,精确至 1mm,计算两端面高度之差。

8) 穿壁、肋裂缝的检查,用直尺测量贯穿壁、肋裂缝的长度,精确至 1mm。

9) 面疏松检查:目检或用小锤检验表面疏松、粉化现象。

10) 厂产品在厂内交货时应出具质量检验合格证,合格证除应注明外观尺寸外,还应注明该批砌块的抗压强度、密度、人工碳化系数、抗冻性和干燥收缩值,并符合规定要求。

(4) 粉煤灰硅酸盐密实中型砌块规格如下:

长度(mm): 1180、880、580、430;高度(mm): 380;宽度(mm): 240、200、190、180。

技术性能: 强度等级 MU10、MU15,见表 3.7.1.2。

粉煤灰砌块的技术性能

表 3.7.1.2

项次	项 目	指 标	
		MU10	MU15
1	立方体试件抗压强度(MPa)	三块试件平均值不小 10,其中一块最小值不小于 8	三块试件平均值不小于 15,其中一块最小值不小于 12

2	人工碳化后强度(MPa)	不小于 6	不小于 9
3	干缩值(mm / m)	不大于 1	
4	密度(kg / m <sup>3</sup> )	1500(不大于产品设计密度)	
5	抗冻性	强度损失率不超过 25%，外观无明显疏松、剥落或裂纹	

### 3.7.1.3 主要机具

- (1) 机械：塔式起重机、卷扬机、提升架、搅拌机、电动切割机。  
(2) 工具：夹具、电动手锯、灰斗、大铁锹、手推车，吊篮、小撬棍。

### 3.7.1.4 作业条件

- (1) 砌筑前，做好墙体位置的定位和放线工作，并在建筑的主要轴线部位设置标志板，标志板上应标明基础、墙身和轴线的位置和标高；外型或构造简单的建筑物，可用控制轴线的引代替标志板。  
(2) 砌筑前，先用钢尺较核放线尺寸，其允许偏差应符合表 3.7.1.4 的规定。

放线尺寸的允许偏差 表 3.7.1.4

长度 $L$ 、宽度 $B$ 的尺寸(mm)	允许偏差(mm)	长度 $L$ 、宽度 $B$ 的尺寸(mm)	允许偏差(mm)
$L$ (或 $B$ ) 30	$\pm 5$	$60 < L$ (或 $B$ ) 90	$\pm 15$
$30 < L$ (或 $B$ ) 60	+10	$L$ (或 $B$ ) >90	$\pm 20$

- (3) 砌块施工，应设置皮数杆，并根据设计要求砌块规格和灰缝厚度在皮数杆上标明皮数及竖向结构的变化部位。  
(4) 做好现场安全技术交底工作，并做好临边及洞口的安全防护。  
(5) 砌块砌筑作业，要满足施工现场环境保护要求，及时做到工完场清。

### 3.7.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 必须有一名综合工长负责现场全面施工管理。  
(2) 砌体技术工人应由 20%高级技工、50%中级技工和 30%一般技工组合成砌体作业队伍。

## 3.7.2 质量、安全与环境保护控制要点

### 3.7.2.1 材料的关键要求

- (1) 粉煤灰硅酸盐密实中型砌块的强度等级必须符合设计要求及规范规定。  
(2) 砌块的截面尺寸及外观质量应符合国家技术标准要求。  
(3) 砌块应保持完整，无破损、无裂缝。  
(4) 砂浆、混凝土的配制符合设计及规范要求。

### 3.7.2.2 技术的关键要求

- (1) 绘制砌体砌块排列组砌图。排列组合设计时，应尽量采取主规格和大规格的砌块，并错缝搭接，搭接长度不应小于砌块高度的  $1/3$ ，也不应小于 150mm。纵横墙交接处、转角处应交错搭砌。  
(2) 砌筑前，按照设计施工图进行准确的测量放线。  
(3) 砌筑过程中做好砂浆的铺设与竖缝砂浆或混凝土的浇灌工作，同时控制好灰缝的厚度，并保持一致。

### **3.7.2.3 质量关键要求**

- (1) 砌块应在使用前 1d 充分浇水湿润，并将表面清理干净，砌块就位后应立即校正，紧跟着用砂浆灌竖缝。
- (2) 砌筑前先用细石混凝土或砂浆将基层找平。
- (3) 砌体错缝应符合设计和规范的规定，应严格按砌体砌块排列图组砌。
- (4) 应严格按标志杆高度控制每皮砌块高度及灰缝厚度。
- (5) 砂浆应随铺、随砌，砌块就位校正后，及时用砂浆将竖缝灌满、灌实，并勾缝。
- (6) 拉结钢筋或压砌钢筋网片要严格按设计要求施工。

### **3.7.2.4 职业健康安全关键要求**

- (1) 施工人员必须身体健康，无高血压病症。
- (2) 施工人员不得酒后作业，以防安全事故的发生。
- (3) 施工期间，必须按要求穿长袖劳动保护衣服等用品，同时戴好安全帽、系好安全带。
- (4) 作业层及操作面上，必须设置安全防护设施。
- (5) 做到统一指挥、统一信号。
- (6) 施工前必须检查所有机械设备的性能，是否安全、可靠。

### **3.7.2.5 环境关键要求**

- (1) 粉尘排放控制：对砂、石等材料进行遮盖，水泥、外加剂等库内存放，搅拌机搭设封闭搅拌棚。场地硬化并经常清扫、洒水，防止扬尘。
- (2) 污水排放控制：搅拌污水及砌块湿润剩余水应排入沉淀池内，经沉淀后排入市政排污管网。
- (3) 施工垃圾排放控制：砌块残渣等施工垃圾应集中堆放，倒弃在指定地点。

## **3.7.3 施工工艺**

### **3.7.3.1 工艺流程**

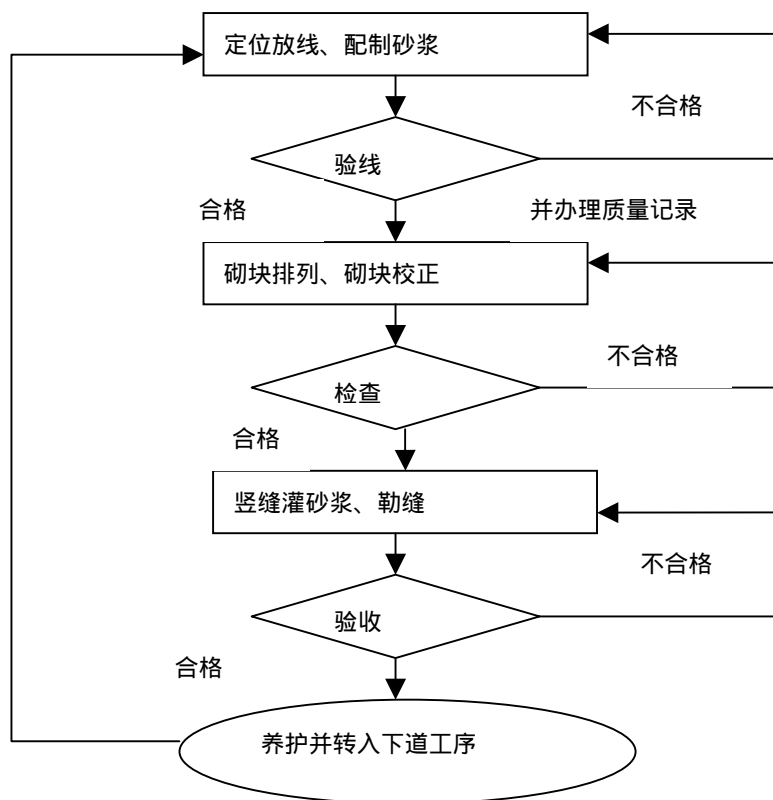


图 3.7.3.1 粉煤灰硅酸盐中型砌块工艺流程图

### 3.7.3.2 操作工艺

(1) 墙体放线：砌筑前，应将基础面或楼层结构面按标高找平，依据砌筑图放出第一皮砌块的轴线、砌体边线和洞口线。

(2) 砌块排列：按砌块排列图在墙体线范围内分块定尺、划线，排列砌块的方法和要求如下：

1) 砌筑前，应根据工程设计施工图，结合砌块的品种、规格、绘制砌体砌块的排列图，经审核无误，按图排列砌块。

2) 砌块排列时尽可能采用主规格的砌块，砌体中主规格的砌块应占总量的 75% ~ 80%。

3) 砌块排列上下皮应错缝搭砌，搭砌长度一般为砌块的 1/2。不得小于砌块高的 1/3，也不应小于 150mm；如果搭接缝长度满足不了要求，应采取压砌钢筋网片的措施，具体构造按设计规定。

4) 墙转角及纵横墙交接处，应将砌块分层咬槎，交错搭砌如果不能咬槎时，按设计要求采取其它的构造措施；砌体垂直缝与门窗洞口边线应避开同缝，且不得采用砖镶砌。

5) 砌体水平灰缝厚度一般为 15mm，如果加钢筋网片的砌体，水平灰缝厚度为 20 ~ 25mm，垂直灰缝宽度为 20mm；大于 30mm 的垂直缝，应用 C20 的细石混凝土灌实。

6) 砌块排列尽量不镶砖或少镶砖，必须镶砖时，应用整砖平砌，且尽量分散，镶砌砖的强度不应小于砌块强度等级。

(3) 砌块就位与校正：砌块砌筑前一天应进行浇水湿润，冲去浮尘，清除砌块表面的杂物后方可吊、运就位。砌筑就位应先远后近、先下后上、先外后内；每层开始时，应从转角处开始；应吊砌一块，校正一皮，皮皮拉线控制墙体标高和墙面子整度。砌块安装时，起吊砌块应避免偏心，使砌块底面能水平下落，经小撬棒微撬，用托线板挂直、校正为止。

(4) 砌筑镶砖：用普通黏土砖镶砌前后一皮砖，必须选用无横裂的整砖，顶砖镶砌，不得使用半砖。

(5) 竖缝灌砂浆：每砌一皮砌块，就位校正后，用砂浆灌垂直缝，随后进行灰缝的勾缝(原浆勾缝)，深度一般为 3～5mm。

3.7.4 质量标准

3.7.4.1 一般规定

- (1) 对进场的中型砌块必须有出厂合格证，其技术性能和品种必须符合设计要求，其外观和尺寸偏差按规定的标准进行现场检验。
- (2) 组砌方法正确，不应有竖向通缝，压缝尺寸应达到操作中砌块排列的规定。
- (3) 转角处、交接处必须同时砌筑，必须留槎时应留斜槎，且灰缝均匀一致。
- (4) 砌筑砂浆应密实，砌块不得出现破槎、松动。水平灰缝砂浆饱满度不得小于 80%，垂直灰缝不得有透明缝、瞎缝和假缝。

3.7.4.2 主控项目

- (1) 对进场的中型砌块，每批在经外观和尺寸偏差检验合格后，再随机抽取 3 块，进行抗压强度检验，试验结果必须符合表 3.7.1.2 中的规定。
- (2) 砂浆的品种、强度等级必须符合设计要求，并按规定制作试块，试压强度等级不得低于设计强度。
- (3) 墙体拉结筋，钢筋网片的规格、根数、间距、位置、长度应符合设计要求。

3.7.4.3 一般项目

粉煤灰硅酸盐密实中型砌块砌体的允许偏差和外观质量标准符合表 3.7.4.3 中的规定。

粉煤灰硅酸盐中型砌块砌体尺寸允许偏差和外观质量标准表				表 3.7.4.3
项次	项 目		允许偏差(mm)	检 验 方 法
1	轴线位置		10	用经纬仪、尺检查，并检查施工记录
2	基础或楼面标高		+15	用经纬仪、尺检查，并检查施工记录
3	垂直度	3m 以下	5	用经纬仪或吊线法检查
		3m 以上	10	
4	表 面 平 整		8	2m 直尺和塞尺检查
5	水平灰缝	混水墙	10	灰缝上口处用 10mm 长的线拉直，并用尺量
	平直度			
6	水平灰缝厚度		+10、-5	与线杆比较，并用尺量
7	垂直缝宽度		+10、-5	用 尺 检 查
8	门窗洞口宽度(后塞框)		±5	用 尺 检 查
9	外墙上、下窗口偏移		20	用吊线或尺检查或用经纬仪检查

3.7.4.4 资料核查项目

- (1) 砌块、水泥出厂合格证：合格证应注明该批材料的品种、规格、外观尺寸、技术能及代表批量等，并盖有厂家质检部门的红章。
- (2) 砌块检验报告、水泥检验报告、砂检验报告：检验报告中的材料的品种、规格、批号、代表数量等应与出厂合格证相吻合，检验结果必须符合设计及规范要求。

(3) 砂浆配合比通知单及试块抗压强度试验报告：试验报告中砂浆试块的制作日期、代表施工部位应与施工日志相吻合，代表数量应符合规范规定，试压强度等级不得低于设计强度等级。

(4) 砌体工程检验批质量验收记录：以一个楼层或一个楼层内的每个流水施工段为一个检验批。

#### **3.7.4.5 观感检查项目**

(1) 砌块砌筑应做到横平竖直，砌体表面平整清洁，灰缝砂浆饱满，灌缝密实。

(2) 勾缝密实，深浅一致，横竖缝交接应平正。

### **3.7.5 成品保护**

(1) 先装门窗框时，在砌筑过程中对所立之框进行保护；后装门窗框时，应注意固定框的埋件牢固，不可损坏，不可使其松动。

(2) 砌体上的设备槽孔以预留为主，因漏埋或未预留时，应采取措施，不因剔凿而损坏砌体的完整性。

(3) 砌筑过程中应及时进行清理落地砂浆。

(4) 拆除施工架子时，注意保护墙体及门窗口角。

### **3.7.6 安全环保措施**

(1) 砌体施工应组织专业小组进行，施工人员必须认真执行有关安全技术规程和本工种的操作规程。

(2) 吊装砌块和构件时应注意重心位置，禁止用起重拔杆拖运砌块，不得起吊有破裂、脱落、危险的砌块。起重拔杆回转时，严禁将砌块停留在操作人员上空或在空中整修、加工砌块。吊装较长构件时应加稳绳。

(3) 堆放在楼板上的砌块不得超过楼板的允许承载力，采用里脚手架施工时，在二层楼面上必须沿建筑物四周设置安全网，并随施工进度提升，屋面工程未完工前不得拆除。

(4) 安装砌块时，不准站在墙上操作和在墙上设置受力支、缆绳等，在施工过程中，对稳定性较差的窗间墙，独立柱应加稳定支撑。

(5) 当遇到下列情况时，应停止吊装工作：

- 1) 因刮风，使砌块和构件在空中摆动不能停稳时；
- 2) 噪声过大，不能听清指挥信号时；
- 3) 起吊设备、索具、夹具有不安全因素而没有排除时；
- 4) 大雾天气或照明不足时。

(6) 砌块施工过程中，砌块碎块要及时清理，指定地点堆放，适时洒水，减少扬尘，堆积到一定量时，运至场外环卫主管部门指定地点卸车。

(7) 现场临时道路其面层应进行硬化，经常洒水、清扫，防止道路扬尘。

(8) 水泥等粉细散装材料，应尽量采取室内(或封闭)存放或严密覆盖，卸料时要采取有效措施减少扬尘。

(9) 砂浆搅拌作业现场，必须设置沉淀池，使清洗机械和运输车的废水经沉淀池后，方可排入市政污水管线，亦可回收用于洒水降尘。

(10) 砌块切割噪声过大，凡在居民稠密区进行施工时，必须严格控制作业时间，一般不超过晚 22：00。

3.7.7 季节性施工措施

- (1) 冬期施工时不得浇水湿润，也不得使用被水浸后受冻的砌块，砌块在砌筑前，应清除冰霜等冻结物。
- (2) 砌块工程的冬期施工不宜使用冻结法。
- (3) 砂浆用外加剂的掺量须经试验确定。
- (4) 如设计未做规定，当平均气温低于 - 10 时抗冻砂浆的长度等级应按常温施工时提高一级。
- (5) 对砌筑好的砌体要覆盖保温，避免受冻。在解冻期应对砌体进行观察和检查，当发现裂缝、不均匀下沉等情况时，应分析原因，并立即采取措施，清除或减弱其影响。
- (6) 雨天施工不得使用过湿的砌块，以避免砂浆流淌，影响砌体质量；雨后继续施工时，应复核砌体垂直度。

3.7.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单；
- (2) 砂浆抗压强度检验报告单；
- (3) 粉煤灰硅酸盐密实中型砌块检验报告单；
- (4) 水泥检验报告单；
- (5) 砂检验报告单；
- (6) 粉煤灰硅酸盐密实中型砌块砌体工程检验批质量验收记录。

3.8 废渣混凝土空心中型砌块砌体工程

3.8.1 施工准备

3.8.1.1 技术准备

- (1) 砌筑前应结合设计图纸、质量标准和砌块特点及现场具体条件，编制专项施工方案，做好施工平面布置，安排好施工流水及工序交叉衔接施工。
- (2) 根据设计图纸和施工方案提出劳动力、材料和施工机具使用计划。
- (3) 砌块砌筑前，必须做完结构工程，办理完隐检交接手续。复核好砌体墙身位置线和楼层水平标高基准点。

3.8.1.2 材料要求

- (1) 废渣混凝土空心中型砌块以水泥或煤矸石无熟料水泥为胶结材料，配以一定比例的骨料(煤矸石、粉煤灰、沸腾炉渣)制成的空心中型砌块，其空心率大于或等于 25%。
- (2) 废渣混凝土空心中型砌块规格尺寸见表 3.8.1.2-1。

废渣混凝土空心中型砌块规格尺寸 表 3.8.1.2-1

项次	品种	构造尺寸(mm)		
		长度	高度	厚度
1	煤矸石空心砌块	1185 ~ 285	880 ~ 385	200

2	粉煤灰空心砌块	1170 ~ 170	610 ~ 380	240 ~ 200
3	沸腾炉渣空心砌块	1180 ~ 280	880	200

(3) 其它规格尺寸由供需方共同确定, 壁肋的厚度不应小于 30mm。外观和尺寸的偏差应符合表 3.8.1.2-2 的规定。

废渣混凝土空心中型砌块规格外观尺寸

表 3.8.1.2-2

项目			允许偏差(mm)和外观质量
尺寸允许偏差		长度	+5、－10
		宽度	+5、－3
		高度	+5、－10
		壁、肋厚	+5、－3
侧面弯曲值                不大于			5
每面两对角线之差                不大于			10
缺棱	在三个方向的投影 尺寸不得同时大于	棱长方向	100
		其它方向	砌块壁厚
掉角	在三个方向的投影 尺寸不得同时大于	高度方向	1 / 10 砌块高度
		其它方向	砌块壁厚
两端面高度之差                不得大于			10
贯穿壁的裂缝长度                不得大于			1 / 10 砌块高度
贯穿肋的裂缝			不允许
表面疏松			不允许
吸孔			不允许

(4) 废渣混凝土空心中型砌块性能 见表 3.8.1.2-3

废渣混凝土空心中型砌块性能表

表 3.8.1.2—1。

项次	项 目	指 标		
		煤矸石砌块	粉煤灰砌块	沸腾炉渣砌块
1	块体强度(MPa)	6.8 ~ 10.9	MU5	MU5.5 ~ 7.0
2	密度(干燥状态)(kg / m <sup>3</sup> )	1100 ~ 1350	1100	
3	人工碳化系数	0.72 ~ 0.93	0.65	
4	收缩值(mm / m)	0.32 ~ 0.37		
5	抗冻性(强度损失)	8% ~ 9%		
6	导热系数(W / (m · K))	0.94 ~ 1.12	0.66	

(5) 外观和尺寸检验

1) 以同强度等级主规格砌块中最大长度砌块 1000 块为一批, 不是 1000 块亦按一批计。每批随机取 32 块, 进行外观和尺寸偏差检验, 若其中不符合表 3.8.1.2-2 规定者不多于 7 块时, 判定该产品的外观和尺寸偏差检验合格, 否则判定该批产品不合格。

2) 长度、宽度和高度每项分别在两个对应面的中间处各测一次, 精确至 1mm, 取对应面测量值中偏差较大的值为长、宽、高数值。



- 3) 壁肋厚度每项分别在两个最小部位处各测一次,精确到 1mm,取两个部位测量偏差较大的值为壁、肋厚度数值。
- 4) 侧面弯曲值测量:将直尺沿侧面的边贴放,测量最大弯曲处直尺与试件侧面的距离,精确至 1mm。
- 5) 对角线测量:分别测量各面两对角线的长度,精确至 1mm,计算各面两 对角线之差。
- 6) 缺楞掉角测量:用直尺测量缺陷部位在砌块长、宽、高三个方向的投影尺寸,精确至 1mm。
- 7) 两端面高度差测量:按 2) 规定的方法测量两个端面的高度,精确至 1mm,计算两端面高度差。
- 8) 贯穿壁、肋裂缝的检查:用直尺测量贯穿壁裂缝的长度,精确到 1mm,目检贯穿肋的裂缝。
- 9) 表面疏松检查:目检或用小锤检验表面疏松、粉化现象。
- 10) 出厂产品在厂内交货应出具质量检验合格证,合格证除应注明外观尺寸,还应注明该批砌块的抗压强度、密度、人工碳化系数、抗冻性和干燥收缩值,并符合表 3.8.1.2-3 的要求。

### **3.8.1.3 主要机具**

- (1) 机械:塔式起重机、卷扬机及井架、搅拌机、切割机。
- (2) 工具:夹具、手锯、灰斗、吊篮、大铁锹、小撬棍、手推车。

### **3.8.1.4 作业条件**

- (1) 根据砌筑施工方案和施工验收规范,做好施工操作人员技术交底,交底记录存档。
- (2) 放出墙身位置线、门窗洞口位置线,根据楼层标高基准点,放出砌筑标高水平控制线,立好标尺杆。
- (3) 搭设好操作平台和卸料架子。
- (4) 配制异形尺寸砌块(同材割制);砂浆经试配确定配合比,准备好试模。

### **3.8.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 砌块堆放地点宜布置在起重设备的回转半径内,施工现场宜经常保持足够半个楼层的以上的配套使用的砌块和构件。
- (2) 按楼层或工程量划分施工段,安排好同一楼层内或不同楼层间的流水施工,与之交叉的工序如线管预埋、预制过梁安装等,随砌筑施工的进度随时插入,不得遗漏。
- (3) 砌块砌筑施工过程中安排一名综合工长进行全面管理负责施工。劳动力配备以砌筑工为主要工种,根据工程量和总施工进度计划安排,配备砌筑工人数。砌体技术工人应由 20 %高级技工、50%中级技工和 30%一般技工组合成砌体作业队伍。

## **3.8.2 质量、安全与环境保护控制要点**

### **3.8.2.1 材料的关键要求**

- (1) 由于废渣混凝土空心中型砌块的块体大,同一规格的砌块外观及尺寸偏差较小型砌块大,砌块外观及尺寸偏差直接影响砌体的观感,如横平竖直、表面平整、灰缝的厚度等,对进场砌块的外观及尺寸偏差检查是材料的控制一个要点。
- (2) 砌块的抗压强度是材料控制的另一个要点,进场的砌块必须经过现场取样复试。

### **3.8.2.2 技术的关键要求**

编制科学、经济、合理的砌筑专项施工方案是技术的关键要求,砌体砌筑专项施工方案中应绘制砌体砌块排列图。

### **3.8.2.3 质量关键要求-**

- (1) 砌块应在使用前一天充分浇水湿润,并将表面清理干净,砌块就位后应立即校正,紧跟着用砂浆灌竖缝。
- (2) 砌筑前先用细石混凝土或砂浆将基层找平。

- (3) 砌体错缝应符合设计和规范的规定，应严格按砌体砌块排列图组砌。
- (4) 应严格按标志杆高度控制每皮砌块高度及灰缝厚度。
- (5) 砂浆应随铺、随砌，砌块就位校正后，及时用砂浆将竖缝灌满、灌实，并勾缝。
- (6) 拉结钢筋或压砌钢筋网片要严格按设计要求施工。

#### 3.8.2.4 职业健康安全关键要求

- (1) 施工人员不得酒后作业，以防安全事故的发生。施工期间，必须按要求佩带劳动保护用品，同时戴好安全帽、系好安全带。作业层及操作面上，必须设置安全防护设施。
- (2) 砌块切割作业，应设置防护措施，防止砌块粉尘到处飞扬，同时作业人员应佩戴口罩，以防粉尘进入人体。
- (3) 施工前必须检查所有机械设备的性能，是否安全、可靠。
- (4) 工地食堂必须符合当地卫生检疫部门的有关规定。保持室内洁净、无污染，用具消毒，米、菜清洗干净，以防食物中毒。

#### 3.8.2.5 环境保护的关键要求

- (1) 粉尘排放控制：对砂、石等材料进行遮盖，水泥、外加剂等库内存放，搅拌机搭设封闭搅拌棚。场地硬化并经常清扫、洒水，防止扬尘。
- (2) 污水排放控制：搅拌污水及砌块湿润剩余水应排入沉淀池内，经沉淀后排入市政排污管网。
- (3) 施工垃圾排放控制：砌块残渣等施工垃圾应集中堆放，倒弃在指定地点。

### 3.8.3 施工工艺

#### 3.8.3.1 工艺流程

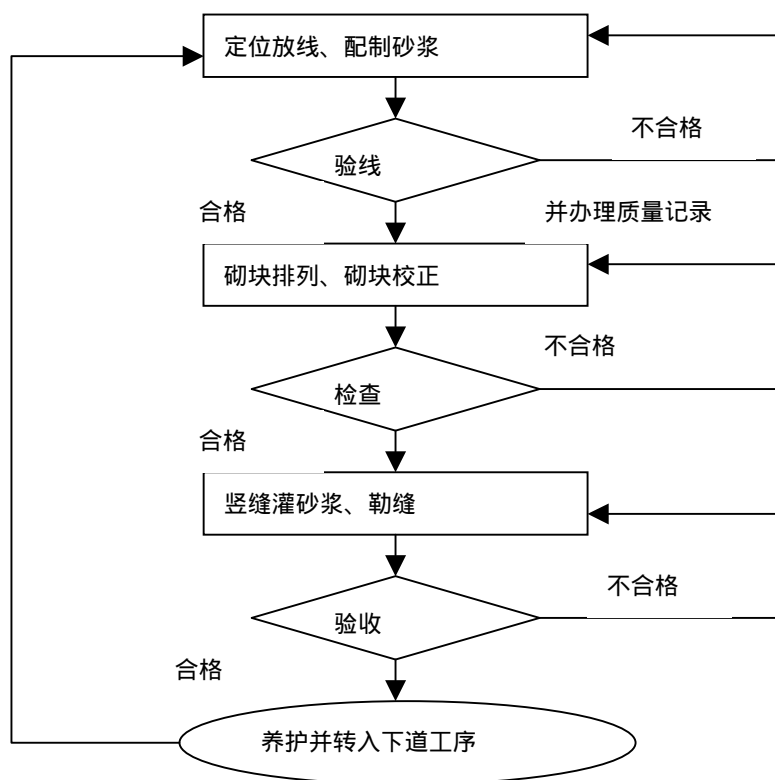


图 3.8.3.1 废渣混凝土中型砌块砌体工艺流程图

### 3.8.3.2 制作工艺

(1) 砌筑前, 依据墙体位置线和砌块排列图, 放出第一皮砌块的轴线, 边线和洞口线及分块线。

(2) 砌块排列遵循下列原则:

- 1) 尽可能采用主规格砌块。
- 2) 上、下皮应错缝搭接, 搭接长度一般为砌块的  $1/2$ , 不得小于砌块高度的  $1/3$ , 也不应小于 150mm, 如果搭接错缝长度满足不了规范的压接要求, 应采用压砌钢筋网片的措施, 具体构造按设计规定。
- 3) 外墙转角处及纵横墙交接处, 应将砌块分皮咬槎, 交错搭砌。若不能咬槎时, 按设计要求采取其它构造措施; 砌体垂直缝与门窗洞口边线应避开同缝, 且不得用其它砌块或砖镶砌。
- 4) 砌体水平灰缝厚度一般为 15mm, 如果加钢筋网片的砌体水平灰缝的厚度为 20—25mm, 垂直灰缝的厚度为 20mm。大于 30mm 垂直灰缝应用 C20 细石混凝土灌实。
- 5) 砌块排列尽量不镶砖或少镶砖, 必须镶砖时, 应整砖平砌, 分散布置。
- 6) 砌块墙体与结构构件位置矛盾时, 应先满足构件布置。

(3) 按设计要求的砂浆品种、强度等级配制砂浆, 配合比由试验室确定, 采用重量比, 搅拌采用机械搅拌, 搅拌时间不少于 1.5min。现场砂浆随拌随用。

(4) 将搅拌好的砂浆, 通过吊斗、灰车运至砌筑地点, 在砌块就位前, 用大铁锹、灰勺进行分块铺灰, 铺灰长度一般不得超过 2~3m, 较小的砌块铺灰长度不得超过 1.5m。

(5) 砌块砌筑前一天进行浇水湿润, 冲去浮尘、清除表面杂物, 吊到使用地点。砌筑时应从转角处或定位砌块处开始, 内外墙同时砌筑, 纵横墙交接处应交错搭砌, 吊砌一皮, 校正一皮, 皮皮拉线控制砌体标高和墙面平整度。

(6) 砌块安装时, 起吊砌块应避免偏心, 使砌块底面能水平下落; 就位时由人手扶控制, 对准位置, 缓慢下落, 经小撬棍轻微撬动, 用托线板挂直、核正为止。

(7) 每砌一皮砌块, 就位校正后, 用砂浆灌实垂直缝, 随后进行水平缝和垂直缝的勒缝(原浆勾缝), 勒缝深度一般为 3—5mm。灌垂直缝后砌块不得碰动或撬动, 如发生移动, 应重新铺砌。预制过梁安装时必须坐浆。

(8) 用普通黏土砖镶砌前后一皮砖, 必须选用无横裂整砖, 顶砖镶砌, 不得使用半砖。

(9) 常温施工时, 砌块插筋孔应提前浇水湿润, 孔内插筋应自结构伸出, 插筋连接处必须保证搭接长度。孔内混凝土随砌随灌筑, 每次灌筑高度应比砌块顶面低 10cm 左右。

(10) 规定的洞口、沟槽、管道和预埋件等, 应砌筑时预留或预埋, 不得事后剔凿。

## 3.8.4 质量标准

### 3.8.4.1 一般规定

(1) 对进场的空心中型砌块, 必须有出场合格证, 其技术性能和品种必须符合设计要求。其中外观和尺寸偏差按 3.8.1.2-2 中规定的方法现场检验。

(2) 组砌方法正确, 不应有竖向通缝, 压缝尺寸应达到 3.8.3.2 第(2)条的规定。

(3) 转角处、交接处必须同时砌筑, 必须留槎时应留斜槎灰缝均匀一致。

(4) 砌筑砂浆应密实, 砌块不得出现破槎、松动。水平灰缝砂浆饱满度不得小于 80%, 垂直灰缝不得有透明缝、瞎缝、假缝。

### 3.8.4.2 主控项目

(1) 对进场的中型砌块, 每批在经外观和尺寸偏差检验合格证后, 再随机抽取 3 块, 进行抗压强度检验, 试验结果必须符合要求和规范的规定。

(2) 砂浆的品种、强度等级必须符合设计要求。试块制作按每一楼层或 250m<sup>3</sup> 砌体中，每种强度等级的砂浆应至少制作一组试块。试块试压强度等级不得低于设计强度。

(3) 墙体拉结钢筋、钢筋网片的规格、根数、间距、位置、长度应符合设计要求。

**3.8.4.3 一般项目**

废渣混凝土空心中型砌块砌体的允许偏差和外观质量标准见表 3.8.4.3。

**废渣混凝土空心中型砌块砌体的允许偏差和外观质量标准**

**表 3.8.4.3**

项次	项 目		允许偏差(mm)	检 验 方 法
1	轴线位置		10	用经纬仪、尺检查，并检查施工记录
2	基础或楼面并检标高		± 15	用经纬仪，水平仪检查，并检查施工记录
3	垂直度	3m 以下	5	用经纬仪或用吊线法检查
		3m 以上	10	
4	表面平整		8	2m 长直尺和塞尺检查
5	水平灰缝平直度(混水墙)		10	灰缝上口处用 10m 长线拉直，并用尺量
6	水平灰缝厚度		+10、-5	与线杆比较，并用尺量
7	垂直缝宽度		+10、-5	用尺检查
8	门窗洞口宽度(后塞口)		± 15	用尺检查
9	外墙上、下窗口偏移		20	用吊线和尺检查或经纬仪检查

**3.8.4.4 资料检查项目**

(1) 砌块、水泥原材料出厂合格证：合格证应证明该材料的品种、规格、外观尺寸、技术技能及代表批量等，并盖有厂家质检部门的红章。

(2) 砌块检验报告、水泥检验报告、砂检验报告：检验报告中材料的品种、规格、批号、代表数量等应与出厂合格证相吻合，检验结果必须符合设计及规范要求。

(3) 砂浆配合比通知单及试块抗压强度试验报告：试验报告中砂浆试块的制作日期，代表施工部位应与施工日志相吻合，代表数量应符合 3.8.4.2 中第 (2) 条，试压强度等级不得低于设计强度等级。

(4) 混凝土空心砌块砌体工程检验批质量验收记录：以一个楼层或一个楼层内的每个流水施工段为一个检验批。

**3.8.4.5 观感检查项目**

(1) 砌块砌筑应做到横平竖直，砌体表面平整清洁，灰缝砂浆饱满，灌缝密实。

(2) 勾缝密实，深浅一致，横竖缝交接处应平正。

**3.8.5 成品保护**

(1) 先装门窗框时，在砌筑过程中对所立的框进行保护；后安装门窗框时，应注意固定框的埋件牢固，不可损坏，不可使其松动。

(2) 砌体上的设备槽孔以预留为主，因漏埋或未预留时，应采取措施，不因剔凿而损坏砌体的完整性。

(3) 砌筑过程中应及时清除落地砂浆。

(4) 拆除施工架子时，注意保护墙体及门窗口角。

### 3.8.6 安全环保措施

(1) 砌块施工应组织专业小组进行，施工人员必须认真执行有关安全技术规程和本工种的操作规程。

(2) 吊装砌块和构件时应注意其重心位置，禁止用起重拔杆拖运砌块，不得起吊有破裂脱落危险的砌块。起重拔杆回转时，严禁将砌块停留在操作人员上空或在空中整修、加工砌块。吊装较长构件时应加稳绳。

(3) 堆放在楼板上的砌块不得超过楼板的允许承载力，采用里脚手架施工时，在二层楼面以上必须沿建筑物四周设置安全网，并随施工高度逐层提升，屋面工程未完工前不得拆除。

(4) 安装砌块时，不准站在墙上操作和在墙上设置受力支撑，缆绳等。在施工过程中，对稳定性较差的窗间墙、独立柱等应加稳定支撑。

(5) 遇到下列情况时，应停止吊装工作：

- 1) 因刮风，使砌块和构件在空中摆动不能停稳时；
- 2) 噪声太大，不能听清指挥信号时；
- 3) 起吊设备、索具、夹具有不安全因素而没有排除时；
- 4) 大雾或照明不足时。

(6) 砌体施工过程中砌块碎块要及时清理，指定地点堆放，适量洒水，减少扬尘。堆积到一定量运至场外环卫主管部门指定地点卸车。

(7) 现场临时道路其面层应硬化，经常洒水、清扫、防止道路扬尘。

(8) 水泥等细散装材料，应尽量采取室内(或封闭)存放或严密覆盖，卸料时要采取有效措施，减少扬尘。

(9) 砂浆搅拌作业现场，必须设置沉淀池，使清洗机械和运输工具的废水经沉淀后，方可排入市政污水管线，亦可回收用于洒水降尘。

(10) 砌块切割噪声较大，在居民稠密区施工时，应严格控制作业时间，一般不宜超过晚 22：00。

### 3.8.7 季节性施工措施

(1) 冬期施工时砌块不得浇水湿润，也不得使用经水浸后受冻的砌块。砌块在砌筑前，应清除冰霜等冻结物。

(2) 砌块工程的冬期施工不宜使用冻结法。

(3) 砂浆用外加剂的掺量须经过试验确定。

(4) 如设计未做规定，当平均气温低于  $-10^{\circ}\text{C}$  时，抗冻砂浆的强度等级应按常温施工时提高一级。

(5) 对砌筑好的砌块要覆盖保温，避免受冻。在解冻期应对砌体进行观察和检查，当发现裂缝、不均匀下沉等情况时，应分析原因，并立即采取措施，消除或减弱其影响。

(6) 雨天施工不得使用过湿的砌块，以避免砂浆的流淌，影响砌体质量，雨后继续施工时，应复检砌体垂直度。

### 3.8.8 质量记录

(1) 砂浆配合比设计检验报告单；

(2) 砂浆抗压强度检验报告单；

(3) 废渣混凝土空心中型砌块检验报告单；

- (4) 水泥检验报告单；
- (5) 砂检验报告单；
- (6) 废渣混凝土空心中型砌块砌体工程检验批质量验收记录。

## 4 石砌体工程施工工艺标准

### 4.1 总则

#### 4.1.1 适用范围

本标准适用于工业与民用建筑及一般构筑物的石砌体工程。  
本标准不适用于铁路、公路和水工建筑等石砌体工程。

#### 4.1.2 参考标准与规范

- (1) 《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002。
- (2) 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001。
- (3) 《江苏省砌体结构工程施工技术操作规程》DB32 / 295—1999。

### 4.2 术语、符号

#### 4.2.1 术语

- (1) 条石(料石)

质地坚实的石材通过加工形成形状规则、几何面平整、边楞整齐的石块。

- (2) 毛石(rubble)

分为乱毛石和平毛石。乱毛石是指形状不规则的石块；平毛石是指形状不规则，但有两个大致平行平面的石块。

- (3) 毛石墙(rubble wall)

采用大小和形状不一的毛石砌筑而成的墙体。

- (4) 毛石挡土墙(rubble retaining wall)

系指用毛石砌筑的防止土体坍塌的围护墙体。

- (5) 拉结石

为防止砌筑墙体内外分层而设置的向内搭接的丁砌石。

- (6) 通缝(continuous seam)

砌体中，上下皮块材搭接长度小于规定数值的竖向灰缝。

(7) 假缝(supposititious seam)

为掩盖砌体竖向灰缝内在质量缺陷，砌筑砌体时仅在表面作灰缝处理的灰缝。

(8) 坐浆法

指每个石块上下左右的砌缝应坐满砂浆，由砂浆胶结牢固，传递应力。

(9) 垫片法

有两种，一种是使用石垫片砌筑石材砌块的方法，也叫干砌；另一种是石垫片和砂浆混合使用的方法，也叫宽缝砌筑。

(10) 施工质量控制等级(category of construction quality control)

根据施工现场的质保体系、砂浆和混凝土的强度、砌筑工人的技术等级综合水平划分的砌体施工质量控制级别。

(11) 职业健康安全(occupational health and safety)

影响工作场所内员工、临时工作人员、合同方人员、访问者和其它人员健康和安全的条件和因素。

## 4.2.2 符号

MU—表示砌筑块材的强度等级。

M—表示砌筑砂浆的强度等级。

## 4.3 基本规定

4.3.1 石砌体工程所用的材料应有产品的合格证书、产品性能检测报告。料石、水泥、外加剂等应有材料主要性能的进场合格证及复试报告。

4.3.2 砌筑石材基础前，应校核放线尺寸，允许偏差应符合表 4.3.2 的规定。

放线尺寸的允许偏差 表 4.3.2

长度 $L$ 、宽度 $B$ (m)	允许偏差(mm)	长度 $L$ 、宽度 $B$ (m)	允许偏差(mm)
$L$ (或 $B$ ) 30	$\pm 5$	$60 < L$ (或 $B$ ) 90	$\pm 15$
$30 < L$ (或 $B$ ) 60	$\pm 10$	$L$ (或 $B$ ) $> 90$	$\pm 20$

4.3.3 石砌体砌筑顺序应符合下列规定：

(1) 基底标高不同时，应从低处砌起，并应由高处向低处搭砌。当设计无要求时，搭接长度不应小于基础扩大部分的高度。

(2) 料石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、接槎。

4.3.4 设计要求的洞口、管道、沟槽应于料石砌体砌筑前正确留出或预埋，未经设计同意，不得打凿料石墙体或在料石墙体上开凿水平沟槽。

4.3.5 搁置预制梁板的料石砌体顶面应找平，安装时应座浆。当设计无具体要求时，应采用 1：2.5 的水泥砂浆。

4.3.6 设置在潮湿环境或有化学侵蚀性介质的环境中的料石砌体灰缝内的钢筋应采取防腐措施。

4.3.7 料石砌体施工质量控制等级应不低于 B 级。

4.3.8 料石砌体分项工程的验收应在检验批验收合格的基础上进行。检验批的确定可根据施工段划分。

4.3.9 料石砌体工程检验批验收时，其主控项目应全部符合施工质量验收规范的规定；一般项目应有 80% 及以上的抽检处符合施工质量验收规范的规定，或偏差值在允许偏差范围内。

4.4 条石(料石)基础砌体工程

4.4.1 施工准备

4.4.1.1 技术准备

- (1) 审查施工图，查阅相关标准和质量验收规范，编制砌体分项工程施工方案。
- (2) 根据基础类型、断面形状及尺寸，确定基础砌筑形式，绘制基础组砌图。
- (3) 基础垫层验收合格后，根据轴线控制桩，放出基础的轴线和边线；根据标高控制点，测出水平标高。
- (4) 根据基础每皮料石的高度及灰缝厚度，制作数量适宜的皮数杆。
- (5) 对进场的料石、水泥、砂等材料进行质量验收，并按规范要求见证取样试验。
- (6) 由试验室根据设计要求和现场实际材料，通过试验确定出砌筑砂浆的配合比。

4.4.1.2 材料要求

- (1) 条(料)石
- 1)料石基础主要采用毛料石或粗料石。选用的石材的品种、规格必须符合设计要求，其材质必须质地坚实，无风化剥落和裂纹。
  - 2)料石应六面方整，四角齐全，边棱整齐。料石的宽度、厚度均不宜小于 200mm，长度不宜大于厚度的 4 倍。料石加工的要求和允许偏差应符合表 4.4.1.2-1 和表 4.4. 1.2-2 的要求。

料石各面的加工要求 表 4.4.1.2-1

项次	料石种类	外露面及相接周边的表面凹入深度(mm)	叠砌面和接砌面的表面凹入深度(mm)
1	粗料石	不大于 20	不大于 20
2	毛料石	稍加修整	不大于 25

注：相接周边的表面系指叠砌面、接砌面与外露面相接处 20~30mm 范围内部分。

料石加工的允许偏差 表 4.4.1.2-2

项次	料石种类	允许偏差(mm)	
		宽度、厚度	长度
1	粗料石	± 5	± 7
2	毛料石	± 10	± 15

注：如设计有特殊要求，应按设计要求加工。

- 3)选用的石材，其强度等级不应低于 MU20。
- (2) 砌筑砂浆
- 料石基础的砌筑砂浆宜采用水泥砂浆或水泥混合砂浆，砂浆的强度等级不应低于 M5。
- 1)水泥：一般采用 32.5 级、42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，应有出厂合格证及复试报告。如出厂日期超过 3 个月，应按复试结果使用。不同品种的水泥，不得混合使用。
  - 2)砂：宜用中砂，并应用 5mm 孔径筛过筛。配制 M5(含 M5)以上砂浆，砂的含泥量不应超过 5%，不得含有草根等杂物。
  - 3)掺合料：有石灰膏、磨细生石灰粉、电石膏和粉煤灰等，石灰膏的熟化时间不应少于 7d，严禁使用冻结或脱水硬化的石灰膏。
  - 4)水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。



#### 4.4.1.3 主要机具

##### (1) 机械设备

应备有 200L 倾翻卸料式砂浆搅拌机、石材切割机及石材打磨机等。

##### (2) 主要工具

应备有大铁锹、瓦刀、手锤、手凿、托线板、线坠、角尺、水平尺、钢卷尺、皮数杆、小白线、铁锹、筛子、扫帚、灰桶或存灰槽、勾缝条、手推胶轮车和磅秤等。

#### 4.4.1.4 作业条件

(1) 基础垫层已施工完毕，并通过验收，办完隐检手续。

(2) 放好基础的轴线和边线，测出水平标高，立好皮数杆。皮数杆间距以不大于 15m 为宜，在料石基础的转角处和交接处均应设置皮数杆。

(3) 砌筑前，应将基础垫层上的泥土、杂物等清除干净，并浇水湿润。

(4) 拉线检查基础垫层表面标高是否符合设计要求。如第一皮水平灰缝厚度超过 20mm 时，应用细石混凝土找平，不得用砂浆或在砂浆中掺碎砖或碎石代替。

(5) 常温施工时，砌石前一天应将料石浇水湿润。

(6) 选择好施工机械，包括垂直运输、水平运输、料石修改等施工机械，尽量减少人工搬运等笨重体力劳动，以提高功效。

(7) 校好计量设备，备好砂浆试模。

(8) 确保基槽边坡土体稳定，无坍塌危险。

#### 4.4.1.5 施工组织及人员准备

(1) 根据料石基础砌体工程量、作业面及工期要求组建作业班组，每一班组以 20~30 人为宜，其中高、中级工不应少于 70%。

(2) 以每个技工负责 3m 长砌体安排工作面。以自然间为界，每一段基础安排两个技工作业，每两个技工配一个普工。其中，盘角应由高级技工进行操作。

(3) 根据现场实际情况，另行组织砂浆搅拌和运输及料石搬运和修改(二次加工)人员，人员安排应能保证一线砌筑需要。其中，料石修改应由专业技工进行操作。

(4) 配备施工员一名，负责测量放线和砌筑过程中的作业指导。配备专职质检员一名，负责砌筑工程的质量检查和验收。配备专职安全员一名，负责砌筑过程中的安全检查。配备试验员一名，负责水泥、砂、料石、砂浆的取样、送检等。

### 4.4.2 质量、安全与环境保护控制要点

#### 4.4.2.1 材料关键要求

##### (1) 条(料)石

1) 料石表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清刷(洗)干净。

2) 进行现场修改(二次加工)后的料石，其加工的要求和允许偏差应符合表 4.4.1.2-1 和表 4.4.1.2-2 的要求。

3) 在搬运和施工过程中，料石断裂或棱角受损严重，不得使用。

4) 在基槽深度超过 2m 时，料石应用溜槽或滑板轻轻放下，禁止直接抛掷。

##### (2) 砌筑砂浆

1) 必须严格材料计量，保证配合比准确。

2) 采用机械搅拌，按砂子 水泥 掺合料 水的顺序投料。砂浆应搅拌充分、均匀，稠度符合要求。

3) 砂浆应随拌随用，常温下拌好的水泥砂浆和水泥混合砂浆必须在拌合后 3~4h 内用完；当最高气温超过 30℃ 时，必须在拌合后 2~3h 内用完。严禁使用过夜砂浆。

4) 砂浆在运输过程中可能产生离析、泌水现象，在使用前，应人工二次拌合。

5)混合砂浆中，不得含有块状石灰膏或未熟化的石灰颗粒。

4.4.2.2 技术关键要求

- (1)料石基础应采取分段流水施工。合理安排机具及劳动力，搞好综合平衡，保证工程进度。
- (2)测定砂子的含水率，计算砌筑砂浆施工配合比，并严格材料计量，以保证砌筑砂浆强度。
- (3)认真做好基础的测量放线的技术复核工作，将误差严格控制在允许偏差的范围之内。
- (4)皮数杆制作应精确、规范，标识清楚。料石基础组砌正确，灰缝厚度符合要求。
- (5)料石基础的转角处和交接处应同时砌筑，如不能同时砌筑应留置斜槎。

4.4.2.3 质量关键要求

(1)料石材质与加工常见质量通病有：料石材质差，料石偏差大、表面污染。其原因分析及防治措施见表 4.4.2.3-1。

料石材质与加工常见质量通病的原因及防治					表 4.4.2.3-1
项次	质量通病	现象	原因分析	防治措施	
1	料石材质差	1. 石材的岩种和强度等级不符合设计要求 2. 石材外表有风化层，部有隐裂纹	1. 不按规定检查材质证明 2. 优劣混杂，以劣充优 3. 外观质量检查马虎，以致混入风化石等不合格品	1. 认真按规定查验材质证明或试验报告，并抽样复试 2. 强度等级不符合要求或质地疏松的石材应予以更换 3. 加强石材外观质量的检查验收，风化石等不合格品不准进场	
2	料石偏差大，表面污染	1. 料石表面凹入深度大于施工规范的规定 2. 料石长度太小 3. 料石表面有泥浆或油污	1. 没有按照石材质量标准 and 施工规范的要求验收 2. 运输、装卸方法和保管不当	1. 按标准规定的质量采购、定货 2. 料石进场应认真检查验收，杜绝不合格品进场 3. 为避免料石在运输过程中损坏，料石应规则叠放，并用竹木片或草绳隔开 4. 储存料石的堆场应坚实，排水良好，防止泥浆污染 5. 少量形状、尺寸不良的料石在砌筑前应进行二次加工 6. 清洗被泥浆污染的料石，清除料石表面的水锈	

(2)基础工程常见质量通病有：砂浆强度不稳定，竖缝宽窄不一，料石与砂浆粘结不牢，水平灰缝不平直，基础标高偏差大。其原因分析及防治措施见表 4.4.2.3-2。

料石基础工程常见质量通病的原因及防治					表 4.4.2.3-2
项次	质量通病	现象	原因分析	防治措施	

1	砂浆强度稳定	砂浆强度波动性大，匀质性差	1. 材料计量不准确 2. 砂浆搅拌不均匀 3. 掺合料材质不佳 4. 试块制作、养护不符合规定	1. 根据砂子含水率，随时调整砂浆施工配合比 2. 严格材料计量，控制好水泥、砂子、掺合料及水的每盘用量 3. 砂浆搅拌时间要充足，必须达到规定的搅拌时间 4. 按规定要求取样、制作、养护试块
2	料石与砂浆粘结不牢	1. 个别石块出现松动 2. 石块叠砌面的粘灰面积（砂浆饱满度）小于 80% 3. 出现空缝、亮缝	1. 料石表面有风化剥落层或有泥垢、水锈 2. 砂浆不饱满或灰缝过大，砂浆收缩后形成缝隙 3. 砌筑砂浆凝固后，碰撞或移动已砌筑的料石	1. 所用石材应质地坚实，无风化剥落和裂纹 2. 料石表面的泥垢和水锈等杂质应清除干净 3. 料石采用铺浆法砌筑，不准采用先铺浆后加垫或先加垫后塞浆的方法砌筑 4. 按施工规范要求控制铺浆厚度。砂浆必须饱满，其饱满度应大于 80% 5. 在砌筑过程中，采用灌浆法使竖缝砂浆饱满 6. 砂浆凝固后，不得再移动或碰撞已砌筑的石块。如有移动，应重新铺浆砌筑
3	水平灰缝不平直	1. 水平灰缝倾斜或呈波浪形 2. 水平灰缝宽窄不一	1. 皮数杆固定不牢，标高不一致 2. 皮数杆间距过大或准线未拉紧，致使准线中间下坠 3. 料石厚度偏差大 4. 料石未跟线砌筑	1. 皮数杆固定牢固，将标高控制一致 2. 皮数杆间距以不大于 15m 为宜，将准线拉紧，中间可用托线板将准线托平 3. 厚度超标的料石应进行二次加工 4. 料石必须跟线砌筑
4	竖缝宽窄不一	1. 竖缝过宽或过窄 2. 竖缝出现通缝、瞎缝、爬缝	料石组砌形式不当	1. 根据基础类型、断面形状及尺寸，确定正确的砌筑形式 2. 砌筑前，先按照组砌图试排料石，将竖缝排匀 3. 根据上下皮的错缝要求，转角处及交接处需要进行二次加工的料石必须控制好加工尺寸
5	基础标高偏差大	基础顶面标高不在同一水平面，其偏差明显超过施工规范的规定	1. 基层标高偏差大 2. 砌基础不设皮数杆 3. 基础大放脚宽大，皮数杆不能贴近，不易观察砌筑层与皮数杆的标高差 4. 料石的上下面未经必要的打凿、找平	1. 准确控制基础垫层的顶面标高，宜在允许的负偏差范围内 2. 砌筑基础前，应普查基层标高，局部低洼处，可用细石混凝土找平 3. 基础砌筑必须设置皮数杆，并根据设计要求、块材规格及灰缝厚度在皮数杆上标明皮数及竖向构造的变化部位 4. 砌筑基础大放脚石，应双面挂线保持横向水平，每砌一皮，应用水准尺校对水平 5. 对上下面偏差大的料石，进行二次加工

注：1.先铺浆后加垫砌筑方法是指先按灰缝厚度铺上砂浆，再砌石块，最后用垫片来调整石块的位置。  
2.先加垫后塞浆砌筑方法是指先用垫片按灰缝厚度将料石垫平，再将砂浆塞入灰缝内。

#### 4.4.2.4 职业健康安全关键要求

- (1) 搬运水泥和操作搅拌机的工人应佩戴防护面具。
- (2) 操作人员应佩戴安全帽和帆布手套。
- (3) 施工过程中，应防止基槽边坡土方滑移、坍塌。
- (4) 不能向下(基槽)直接抛石，基槽边缘不能码石过高。

#### 4.4.2.5 环境关键要求

- (1) 搅拌机的清洗水不得无序排放。
- (2) 切割或打磨料石时应防止粉尘飞扬。
- (3) 石屑、石块不得乱倒。

### 4.4.3 施工工艺

#### 4.4.3.1 工艺流程

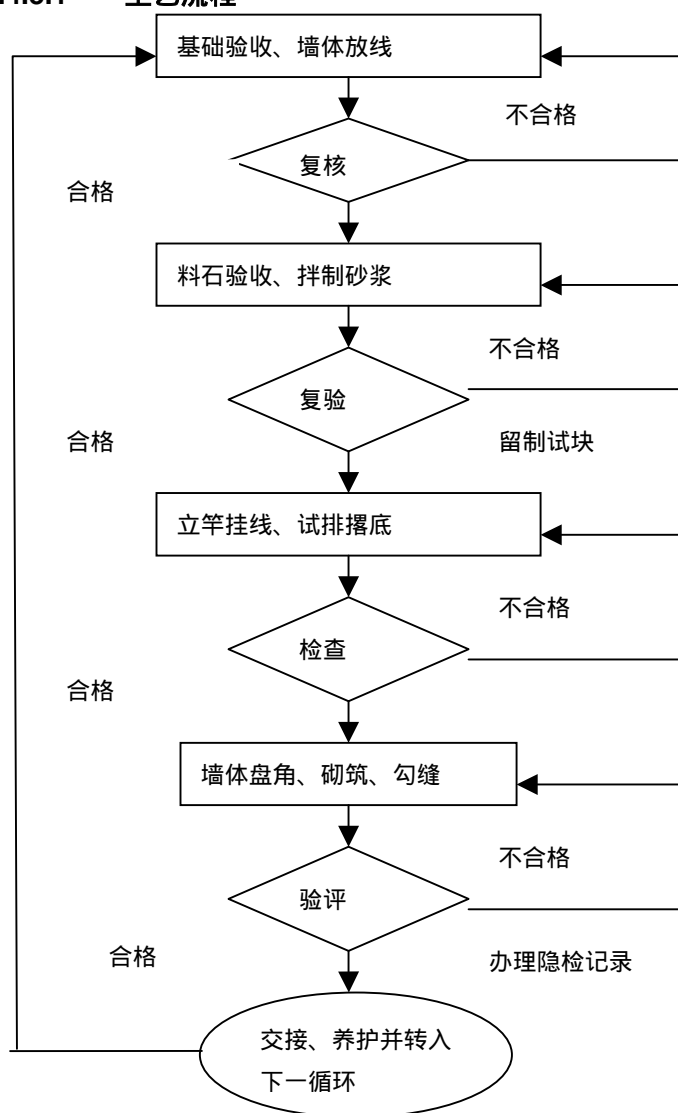
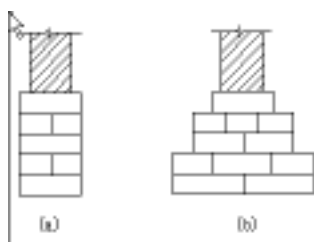


图 4.4.3.1 条石(料石)基础砌体施工工艺流程图

#### 4.4.3.2 施工工艺

- (1) 放出基础的轴线和边线，测出水平标高，立好皮数杆，拉上准线。
- (2) 料石基础砌筑前，应组织有关人员对基础垫层进行验收。
- (3) 料石基础有墙下条形基础和柱下独立基础两种。其断面形状有矩形和阶梯形等，见图 4.4.3.2-1。阶梯形基础每阶挑出宽度不大于 200mm，每阶为一皮或二皮料石。
- (4) 料石基础砌筑形式有丁顺叠砌和丁顺组砌。丁顺叠砌是一皮顺石与一皮丁石相隔砌成，上下皮竖缝相互错开  $1/2$  石宽；丁顺组砌是同皮内 1~3 块顺石与 1 块丁石相隔砌成，丁石中距不大于 2m，上皮丁石座落于下皮顺石，上下皮竖缝相互错开  $1/2$  石宽，见图 4.4.3.2-2。



见图 4.4.3.2-1 料石基础断面形状

(a) 矩形；(b) 阶梯形

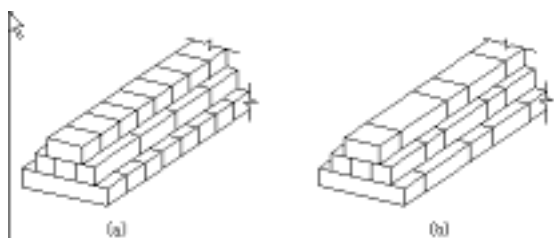


图 4.4.3.2-2 料石基础砌筑形式

(a) 丁顺叠砌；(b) 丁顺组砌

- (5) 砌筑前，先根据组砌图试排料石，再盘角挂线。
- (6) 料石基础应双面拉准线砌筑，先砌转角处和交接处，后砌中间部分。
- (7) 第一皮料石应采用坐浆丁砌。上级阶梯的料石至少压砌级阶梯料石  $1/3$ 。
- (8) 灰缝厚度不宜大于 20mm。砌筑时，料石要放置平稳，砂浆铺设厚度略高于规定灰缝厚度，一般高出厚度为 6~8mm。
- (9) 料石的转角处和交接处应同时砌筑，如不能同时砌筑应留置斜槎。
- (10) 料石基础每天砌筑高度不应超过 1.2m。

### 4.4.4 质量标准

#### 4.4.4.1 一般规定

- (1) 选用的石材必须符合设计要求，其材质必须质地坚实，无风化剥落和裂纹。
- (2) 料石表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清理干净。
- (3) 料石基础砌体的灰缝厚度不宜大于 20mm。
- (4) 砂浆初凝后，如移动已砌筑的石块，应将原砂浆清理干净，重新铺浆砌筑。
- (5) 砌筑料石基础的第一皮石块应采用丁砌层坐浆砌筑。

#### 4.4.4.2 主控项目

- (1) 石材和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量：同一产地的石材至少应抽检一组。砂浆试块的抽检数量执行《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002)第 4.0.12 条的有关规定。

检验方法：料石检查产品质量证明书，石材、砂浆检查试块试验报告。

(2) 砌体砂浆必须饱满密实，砂浆饱满度不应小于 80%。

抽检数量：每步架抽查不应少于 1 处。

检验方法：观察检查。

(3) 料石基础的轴线位置及垂直度允许偏差应符合表 4.4.4.2 的规定。

抽检数量：外墙基础，每 20m 抽查 1 处，每处 3 延长米，但不应少于 3 处；内墙基础，按有代表性的自然间抽查 10%，但不少于 3 间，每间不应少于 2 处。

料石基础的轴线位置及垂直允许偏差 表 4.4.4.2

项次	项目		允许偏差(mm)		检验方面
			毛料石	粗料石	
1	轴线位置		20	15	用经纬仪和尺检查，或用其它测量仪器检查
2	墙面垂直度	每层	—	—	用经纬仪、吊线和尺检查，或用其它测量仪器检查
		全高	—	—	

4.4.4.3 一般项目

(1)料石基础的一般尺寸允许偏差应符合表 4.4.4.3 的规定。

料石基础的一般尺寸允许偏差 表 4.4.4.3

项次	项目	允许偏差（mm）		检验方法
		毛料石	粗料石	
1	基础顶面标高	± 25	± 15	用水准仪和尺检查
2	砌体厚度	+30	+15	用尺检查

注：砌完基础后，砌体轴线和标高偏差应在基础顶面进行校正。

抽检数量：同 4.4.4.2 中（3）的有关抽检数量的规定。

(2) 料石基础的组砌形式应符合下列规定：

内外搭砌，上下错缝，拉结石、丁砌石交错设置。

抽查数量：外墙基础，每 20m 抽查 1 处，每处延长 3 米，但不应少于 3 处；内墙基础，按有代表性的自然间抽查 10%，但不少于 3 间。

检验方法：观察检查。

4.4.4.4 资料核查项目

料石基础工程需核查的资料见表 4.4.4.4

料石基础、墙体工程资料核查项目 表 4.4.4.4

项次	资料名称	资料种类	主要内容、指标	检查方法
1	水泥出厂合格证	质量保证资料	生产厂家、生产日期，水泥品种、强度等级、出厂编号，细度、烧失量、氧化镁及三氧化硫含量、混合材掺加量，初凝和终凝时间，安定性、3d 及 28d 抗折和抗压强度	对主要指标逐项进行复核，根据合格证验收进场水泥质量，并见证取样复试
2	水泥复试报告		生产厂家、水泥品种及强度等级、检测日期、代表批量，安定性、3d 及 28d 抗折和抗压强度	与出厂合格证对照核查，检查安定性及强度指标是否符合规范要求
3	砂检测报告		产地、砂的种类、代表批量、含泥量及细度模数	检查检测结果是否满足标准要求

4	砂浆配合比检测报告		砂浆设计强度等级及稠度,使用部位,水泥、中砂、掺合料的重量比	与图纸要求对照核查
5	砂浆抗压强度检查检测报告		制作日期、代表部位,设计强度等级、28d抗压强度代表值。	与图纸要求和施工日记对照检查
6	料石产品质量证明书		生产厂家、岩石种类、代表批量、强度等级、风化程度	与设计要求对照核查,根据质量证明书验收料石质量,包括外观质量,并见证取样复试
7	料石试验报告		生产厂家、代表部位、抗压强度值、抗风化性能	检查检测结果是否满足标准要求
8	料石砌体检验批质量验收记录	质量验收资料	验收部位,施工单位及监理单位对主控项目和一般项目的检查评定记录及结果、验收记录及结论	逐项检查,评定结果、验收结论应明确,签字应齐全
9	料石砌体分项工程质量验收记录		施工单位及监理单位对各检验批的检查评定结果及验收结论、分项工程的检查结论及验收结论	逐项与检验批质量验收记录核对,评定结果、验收结论应明确,签字应齐全
10	料石基础测量放线及验收记录	施工技术资料	各轴线间的实测尺寸	检查轴线偏移量是否符合规范要求
11	技术交底或作业指导书		采取的主要施工技术措施,及要达到的质量标准	检查技术措施有无针对性,是否实用
12	设计变更或技术核定单		变更部位的尺寸、施工做法等	结合图纸,仔细核查变更的内容

#### 4.4.4.5 观感检查项目

- (1) 组砌方法应正确,灰缝均匀,不得有通缝、瞎缝。
- (2) 灰缝砂浆应饱满,横平竖直,不得有空缝、亮缝。

### 4.4.5 成品保护

- (1) 不得在已完成的基础砌体上修凿石块和堆放石料,不得在刚砌好的基础上行走。
- (2) 严禁居高临下向基槽内抛石,避免已砌筑好的基础受到冲击。
- (3) 砌体中埋设的构造筋应加强保护,防止踩倒或弯折。
- (4) 基础回填或隐蔽之前,埋设或外露在基础内的暖卫、电气管线及预埋件,应做好保护,防止随意碰撞、拆改或损坏。
- (5) 基础位于地下水位以下时,在基础回填完成之前应继续降水,防止浸泡地基和基础。
- (6) 基础回填应沿基础两侧对称回填,防止基础砌体单侧受到挤压,发生移位。
- (7) 运输通道处的基础砌体顶面应覆盖草袋,上铺垫板加以保护。

### 4.4.6 安全环保措施

#### 4.4.6.1 安全措施

- (1) 砌筑基础时,应经常观察基槽边土体变化情况,防止基槽边坡土方滑坡、坍塌。
- (2) 距离基槽边缘 1m 范围内,不得堆放料石。

- (3) 不准向基槽内直接抛石，也不准在基槽边缘修改料石，防止飞石伤人。
- (4) 基槽较深时，操作人员上下应设梯子，转递料石应搭架子。

#### 4.4.6.2 环保措施

- (1) 搅拌机清洗应先经过沉淀后，再通过排污管道上排入市政管网中。
- (2) 切割或打磨料石时应浇水，消除粉尘污染。
- (3) 石屑、石块及其它施工垃圾应在场内集中堆放，不准随地乱倒。

### 4.4.7 季节性施工措施

#### 4.4.7.1 雨期施工措施

- (1) 雨期施工基槽排水应畅通，防止雨水浸泡基础砌体。
- (2) 雨期施工应防止雨水冲刷墙体。下雨之前，砌体顶面应覆盖。
- (3) 雨后进行料石砌筑，砂浆稠度可适当减小。

#### 4.4.7.2 冬期施工措施

- (1) 当室外平均气温连续 5d 稳定低于 5℃ 时，料石墙体砌体工程应采取冬期施工措施。

注：1) 气温根据当地气象资料确定。

2) 冬期施工期限以外，当日最低气温低于 0℃ 时，也应按本标准的有关规定执行。

- (2) 砌体工程冬期施工应有完整的冬期施工方案。

- (3) 冬期施工所有材料应符合下列规定：

- 1) 石灰膏、电石膏应防止受冻，如遭冻结，应经融化后方可使用。
- 2) 拌制砂浆所用的砂，不得含有冰块和直径大于 10mm 的冻结块。
- 3) 料石砌块不得遭水浸冻。
- 4) 砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制，不得使用无水泥拌制的砂浆。
- 5) 拌合砂浆宜采用两步投料法。水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃。
- 6) 砌体表面的霜雪应清扫干净后，才能继续砌筑。
- 7) 砂浆应随拌随用，普通砂浆和掺盐砂浆的储存时间分别不宜超过 15min 和 20min。
- 8) 砂浆使用温度不宜低于 5℃，已遭冻结的砂浆严禁使用。
- 9) 砌筑好的料石砌体顶面应及时用草袋等保温材料加以覆盖，防止砌体受冻。
- 10) 如基土为冻胀性土时，应在未冻的基土上砌筑基础。且在施工期间和回填土前，均应防止基土受冻。已冻结的地基需开冻后方可砌筑。
- 11) 冬期施工砂浆试块的留置，除应按常温规定要求外，尚应增留不少于 1 组与砌体同条件养护的试块，测试检验 28d 强度。
- 12) 当采用掺盐砂浆法施工时，宜将砂浆强度等级按常温施工的强度等级提高一级。

### 4.4.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单；
- (2) 砂浆抗压强度检验报告单；
- (3) 料石检验报告单；
- (4) 水泥检验报告单；
- (5) 砂检验报告单；
- (6) 料石基础砌体分项工程检验批质量验收记录表。

## 4.5 条石(料石)墙体砌体工程



4.5.1 施工准备

4.5.1.1 技术准备

- (1) 审查施工图，查阅相关标准和质量验收规范，编制砌体分项工程施工方案。
- (2) 根据墙体厚度，确定墙体砌筑形式，绘制墙体组砌图。
- (3) 基础验收合格后，根据控制轴线，放出墙体中线和边线；根据标高控制点，测出水平标高。
- (4) 根据设计要求、每皮料石的高度及灰缝厚度，制作数量适宜的皮数杆，并在皮数杆上标明皮数及竖向构造的变化部位(门窗洞口及梁底)。
- (5) 对进场的条(料)石、水泥、砂等材料进行质量验收，并按规范要求见证取样试验。
- (6) 由试验室根据设计要求和现场实际材料，通过试验确定出砌筑砂浆的配合比。

4.5.1.2 材料要求

- (1) 条(料)石
- 1)料石墙体可采用毛料石、粗料石、细料石，料石柱、标志性建筑物及构筑物可采用细料石。选用的石材的品种、规格、颜色必须符合设计要求，其材质必须质地坚实，无风化剥落和裂纹。
  - 2)料石应六面方整，四角齐全，边棱整齐。料石的宽度、厚度均不宜小于 200mm，长度不宜大于厚度的 4 倍。料石加工的要求和允许偏差应符合表 4.5.1.2-1 和表 4.5.1.2-2 的要求。

料石各面的加工要求			表 4.5.1.2-1
项次	料石种类	外露面积及相接周边的表面凹入深度(mm)	叠砌面和接砌面的表面凹入深度(mm)
1	细料石	不大于 2	不大于 10
2	粗料石	不大于 20	不大于 20
3	毛料石	稍加修整	不大于 25

注：1. 相接周边的表面系指叠砌面与外露面相接处 20～30cm 范围内的部分  
2. 如设计对外露面有特殊要求，应按设计要求加工。

料石加工的允许偏差			表 4.5.1.2-2
项次	料石种类	允许偏差(mm)	
		宽度、厚度	长度
1	细料石	± 3	± 5
2	粗料石	± 5	± 7
3	毛料石	± 10	± 15

注：如设计有特殊要求，应按设计要求加工

- 3)选用的石材，其强度等级不应低于 MU20。
- (2) 砌筑砂浆
- 料石墙体的砌筑砂浆宜采用水泥砂浆或水泥混合砂浆，砂浆的强度等级不应低于 M2.5。
- 1)水泥：一般采用 32.5 级、42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，应有出厂合格证及复试报告。如出厂日期超过 3 个月，应按复试结果使用。不同品种的水泥，不得混合使用。

- 2)砂：宜用中砂，并应用 5mm 孔径筛过筛。配制 M5(含 M5)以上砂浆，砂的含泥量不应超过 5%；M5 以下砂浆，砂的含泥量不应超过 10%，不得含有草根等杂物。
- 3)掺合料：有石灰膏、磨细生石灰粉、电石膏和粉煤灰等，石灰膏的熟化时间不应少于 7d，严禁使用冻结或脱水硬化的石灰膏。
- 4)水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。

#### **4.5.1.3 主要机具**

##### **(1) 机械设备**

应备有 200L 倾翻卸料式砂浆搅拌机、石材切割机及石材打磨机等。

##### **(2) 主要工具**

应备有大铁锹、瓦刀、手锤、手凿，托线板、线坠、角尺、水平尺、钢卷尺、皮数杆、小白线、铁锹、筛子、扫帚、灰桶或存灰槽、勾缝条、手推胶轮车和磅秤等。

#### **4.5.1.4 作业条件**

- (1) 基础通过验收，土方回填完毕，并办完隐检手续。
- (2) 在基础顶面放好墙身中线与边线及门窗洞口位置线，测出水平标高，立好皮数杆。皮数杆间距以不大于 15m 为宜，在料石墙体的转角处和交接处均应设置皮数杆。
- (3) 砌筑前，应将基础顶面的泥土、杂物等清除干净，并浇水湿润。
- (4) 拉线检查基础顶面标高是否符合设计要求。如第一皮水平灰缝厚度超过 20mm 时，应用细石混凝土找平，不得用砂浆或在砂浆中掺碎砖或碎石代替。
- (5) 常温施工时，砌石前一天应将料石浇水湿润。
- (6) 选择好施工机械，包括垂直运输、水平运输、料石修改等施工机械，尽量减少人工搬运等笨重体力劳动，以提高工效。
- (7) 校好计量设备，备好砂浆试模。
- (8) 操作用脚手架、斜道以及水平、垂直防护设施已准备妥当。

#### **4.5.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 根据料石墙体砌体工程量、作业面及工期要求组建作业班组，每一班组以 20~30 人为宜，其中高、中级工不应少于 70%。
- (2) 以每个技工负责 3m 长砌体安排工作面。以自然间为界，每一堵墙安排两个技工作业，每两个技工配一个普工。其中，盘角应由高级技工进行操作。
- (3) 根据现场实际情况，另行组织砂浆搅拌和运输、料石搬运和修改(二次加工)及脚手架搭设人员，人员安排应能保证一线砌筑需要。其中，料石修改应由专业技工进行操作，脚手架搭设必须持证上岗作业。
- (4) 配备施工员一名，负责测量放线和砌筑过程中的作业指导。配备专职质检员一名，负责砌筑工程的质量检查和验收。配备专职安全员一名，负责砌筑过程中的安全检查。配备试验员一名，负责水泥、砂、料石、砂浆的取样、送检等。

## **4.5.2 质量、安全与环境保护控制要点**

#### **4.5.2.1 材料关键要求**

##### **(1) 条(料)石**

- 1)用于清水墙、柱表面的石材，色泽应均匀，加工纹路及精细程度应一致。
- 2)料石表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清刷(洗)干净。
- 3)进行现场二次加工后的料石，其加工的要求和允许偏差应符合表 4.5.1-1 和表 4.5.1-2 的要求。
- 4)在搬运和施工过程中，料石断裂或棱角受损严重，不得使用。
- 5)用作过梁的料石，其加工要求如下：

用作过梁的料石，其厚度应为 200～450mm，净跨度不宜大于 1.2m，两端各伸入墙内长度不应小于 250mm，过梁宽度与墙厚相同，也可用双拼料石，过梁底面应加工平整。

6)用作平拱的料石，其加工要求如下：

- 平拱石应加工成楔形(上宽下窄)，斜度应预先设计。
- 拱两端部的石块，在拱脚处坡度以 60° 为宜。
- 平拱石块数应为单数，厚度与墙厚相等，高度为二皮料石高。
- 拱脚处斜面应修整加工，使其与拱石相吻合。

7)用作圆拱的料石，其加工要求如下：

- 圆拱石应加工成楔形(上宽下窄)，块数应为单数，厚度与墙厚相等。
- 圆拱石应进行细加工，使其接触面吻合严密，形状及尺寸均应符合设计要求。

(2) 砌筑砂浆

- 1)必须严格材料计量，保证配合比准确。
- 2)采用机械搅拌，按砂子 水泥 掺合料 水的顺序投料。砂浆应搅拌充分、均匀，稠度符合要求。
- 3)砂浆应随拌随用，常温下拌好的水泥砂浆和水泥混合砂浆必须在拌合后 3～4h 内用完；当最高气温超过 30℃ 时，必须在拌合后 2～3h 内用完。严禁使用过夜砂浆。
- 4)砂浆在运输过程中可能产生离析、泌水现象，在使用前，应人工二次拌合。
- 5)混合砂浆中，不得含有块状石灰膏或未熟化的石灰颗粒。

4.5.2.2 技术关键要求

- (1) 料石墙体应采取分段流水施工。合理安排机具及劳动力，搞好综合平衡，保证工程进度。
- (2) 测定砂子的含水率，计算砌筑砂浆施工配合比，并严格材料计量，以保证砌筑砂浆强度。
- (3) 认真做好测量放线的技术复核工作，将误差严格控制在允许偏差的范围之内。
- (4) 皮数杆制作应精确、规范，标识清楚。料石墙体组砌正确，灰缝厚度符合要求。
- (5) 料石墙体的转角处和交接处应同时砌筑，如不能同时砌筑应留置斜槎。
- (6) 严格控制料石墙体的每天砌筑高度，防止墙体因自重产生下沉、滑移或倒塌。
- (7) 砌筑用脚手架搭设应规范，刚度及稳定性符合要求。

4.5.2.3 质量关键要求

- (1) 料石材质与加工常见质量通病有：料石材质差，料石偏差大、表面污染。其原因分析及防治措施见表 4.4.2.3-1。
- (2) 料石墙体工程常见质量通病有：砂浆强度不稳定，竖缝宽窄不一，料石与砂浆粘结不牢，水平灰缝不平直，墙身标高误差过大。其原因分析及防治措施见表 4.5.2.3-1。
- (3) 料石挡土墙工程常见质量通病有：挡土墙组砌不良，挡土墙里外层拉结不良，挡土墙后积水，墙后填土不符合要求。其原因分析及防治措施见表 4.5.2.3-2。
- (4) 料石墙砌体勾缝常见质量通病有：勾缝砂浆粘结不牢，勾缝形状不符合要求、墙面污染。其原因分析及防治措施见表 4.4.2.3-3。

料石墙体工程常见质量通病的原因及防治 表 4.5.2.3-1

项次	质量通病	现象	原因分析	防治措施
----	------	----	------	------

1	砂浆强度不稳定	砂浆强度波动性大，匀质性差	1. 材料计量不准确 2. 砂浆搅拌不均匀 3. 掺合料材质不佳 4. 试块制作、养护不符合规定	1. 根据砂子含水率，随时调整砂浆施工配合比 2. 严格材料计量，控制好水泥、砂子、掺合料及水的每盘用量 3. 砂浆搅拌时间要充足，必须达到规定的时间 4. 按规定要求取样、制作、养护试块
2	料石与砂浆粘结不牢	1. 个别石块出现松动 2. 石块叠砌面的粘灰面积（砂浆饱满度）小于 80% 3. 出现空缝、亮缝	1. 料石表面有风化剥落层或有泥垢、水锈 2. 砂浆不饱满或灰缝过大，砂浆收缩后形成缝隙 3. 砌筑砂浆凝固后，碰撞或移动已砌筑的料石	1. 所用石材应质地坚实，无风化剥落和裂纹 2. 料石表面的泥垢和水锈等杂质应清除干净 3. 料石采用铺浆法砌筑，不准采用先铺浆后加垫或先加垫后塞浆的方法砌筑 4. 按施工规范要求控制铺浆厚度。砂浆必须饱满，其饱满度应大于 80% 5. 在砌筑过程中，采用灌浆法使竖缝砂浆饱满 6. 砂浆凝固后，不得再移动或碰撞已砌筑的石块。如有移动，应重新铺浆砌筑
3	水平灰缝不平直	1. 水平灰缝倾斜或呈波浪形 2. 水平灰缝宽窄不一	1. 皮数杆固定不牢，标高不一致。 2. 皮数杆间距过大或准线未拉紧，致使准线中间下坠 3. 料石厚度偏差大 4. 料石未跟线砌筑	1. 皮数杆固定牢固，将标高控制一致 2. 皮数杆间距以不大于 15m 为宜，将准线拉紧，中间可用托线板将准线托平 3. 厚度超标的料石应进行二次加工 4. 料石必须跟线砌筑
4	竖缝宽窄不一	1. 竖缝过宽或过窄 2. 竖缝出现通缝、瞎缝、爬缝	料石组砌形式不当	1. 根据墙体厚度，确定正确的砌筑形式 2. 砌筑前，先按照组砌图试排料石，将竖缝排匀 3. 根据上下皮的错缝要求，转角处及交接处需要进行二次加工的料石必须控制好加工尺寸
5	墙身标高误差过大	1. 层高或圈梁底标高误差过大 2. 门窗洞口标高偏差过大	1. 砌料石墙时，不按规范规定设置皮数杆 2. 皮数杆计算或画法错误，标记不清 3. 皮数杆安装的起始标高不准 4. 皮数杆固定不牢固，错位变形 5. 砌筑时，不按皮数杆控制层数	1. 根据设计要求、石块厚度及灰缝厚度在皮数杆上标明皮数及竖向构造的变化部位（门窗洞口及梁底） 2. 立皮数杆前，应先测出所砌部位基面标高误差高。当第一皮灰缝厚度大于 20mm 时，应用细石混凝土铺垫 3. 皮数杆标记要清楚，安装标高要准确，安装应牢固，经逐个检查合格后方可砌筑 4. 砌筑时应按皮数杆拉线控制标高 5. 根据灰缝厚度要求，控制好铺浆厚度 6. 在墙体第一步架砌完前，应弹出 50cm 标高线，检查复核墙体标高误差。发现误差应在本步架标高内予以调整

注：1. 先铺浆后加垫砌筑方法是指先按灰缝厚度铺上砂浆，再砌块，最后用垫片来调整石块的位置。

2. 先加垫后塞浆砌筑方法是指先用垫片按灰缝厚度将料石垫平，再将砂浆塞入灰缝内。

料石墙体工程常见质量通病的原因及防治

表 4.5.2.3-2

项次	质量通病	现象	原因分析	防治措施
1	挡土墙组砌不良	1. 上下两层石块不错缝搭接或搭接长度太少 2. 采用丁顺组砌时，丁砌石中心距过大 3. 采用同皮内全部顺砌或丁砌时，丁砌层层数太少 4. 阶梯形挡土墙各阶梯的标高或墙顶标高偏差过大	1. 不执行施工规范和操作规程的有关规定 2. 不按设计要求和料石的实际尺寸，预先计算确定各段应砌皮数和灰缝厚度	1. 料石挡土墙应上下错缝搭砌。阶梯形挡土墙的上阶梯料石至少压砌下阶梯料石宽的 $1/3$ 2. 采用丁顺组砌时，丁砌石应交错设置，中心距不应大于 $2m$ 3. 当挡土墙厚度大于或等于两块石块宽度时，可采用同皮内全部顺砌或丁砌，每顺砌两皮后，应丁砌一皮 4. 按设计要求和料石厚度及灰缝允许厚度的范围，预先计算出砌完各段、各皮的灰缝厚度
2	挡土墙里外层拉结不良	挡土墙里外两侧用料石砌筑，中间填砌乱毛石，两种石料间搭砌长度不足，甚至未搭砌，形成里、中、外三层砌体	1. 砌料石时，未砌拉结石或拉结石数量太少，长度太短 2. 中间的乱毛石部分不是分层砌筑，而是采用抛投方式填砌	1. 料石与毛石组砌的挡土墙中，料石与毛石应同时砌筑，并每隔 $2 \sim 3$ 皮料石层用丁砌层与毛石砌体拉结砌合。丁砌料石的长度宜与组合墙厚度相同 2. 采用分层铺灰分层砌筑的方法，不得采用投石填心的方法 3. 料石与毛石组砌的挡土墙，宜采用同皮内丁顺相间的组合砌法，丁砌石的间距不大于 $1 \sim 1.5m$ 。中间部分砌筑的乱毛石必须与料石砌平，保证丁砌石伸入毛石部分的长度不小于 $20cm$
3	挡土墙后积水	1. 挡土墙身未留泄水孔，或泄水孔堵塞 2. 墙后泄水孔口漏做疏水层，或排水坡度不够，墙后土中积水严重	1. 未按图纸要求留设泄水孔，或留孔方法错误造成堵塞 2. 未按施工规范或图纸要求铺设疏水层 3. 墙体内侧未按规定做出泛水坡度，墙根处残留的施工材料和土未清理	1. 按设计要求留设泄水孔。泄水孔宜采用抽管方法留置，并随时检查泄水孔是否畅通，若出现堵塞，应及时疏通或返修 2. 在泄水孔水平面上堆放长宽 $30cm$ 、厚 $20cm$ 的碎石或卵石作疏水层，以利土内积水顺泄水孔排出 3. 挡土墙顶土面应有适当坡度，使地表水流向挡土墙外侧面
4	墙后填土不符合要求	1. 墙后填土土料不符合要求 2. 填方不密实	1. 不按图纸要求选用回填土料 2. 不分层回填 3. 压实方法不当	1. 根据设计要求和施工规范规定选用回填土料 2. 填土必须分层回填，分层夯实，分层松土厚度应为 $30cm$

石墙砌体勾缝常见质量通病的原因及防治

表 4.5.2.3-3

项次	质量通病	现象	原因分析	防治措施
1	勾缝砂浆 粘结不牢	勾缝砂浆与砌体结合不良，出现开裂或脱落	1. 砌筑或勾缝砂浆所用砂子含泥量过大，影响石材与砂浆的粘结力 2. 勾缝前，灰缝内的积灰未清扫干净 3. 勾缝砂浆水泥含量过大，养护不及时，发生干裂脱落	1. 严格控制勾缝砂浆的配合比，宜用细砂拌制 1:1.5 水泥砂浆勾缝 2. 勾缝砂浆的稠度一般控制在 4~5cm 3. 凸缝应分两次勾成，平缝顺石缝进行，缝与石面抹平 4. 刮缝深度宜大于 2cm，勾缝前先洒水湿缝 5. 勾缝后应加强养护，以防干裂、脱落
2	勾缝形状 不符合要求，墙面污染	1. 凹缝深浅不一，搭接不平整 2. 勾缝不横平竖直，偏差过大 3. 勾缝粗糙，不密实光洁	不按设计要求和施工规范施工，操作马虎	1. 墙面勾缝应深浅一致，搭接平整，并压实抹光，不得有丢缝、开裂等缺陷 2. 料石墙勾缝一般采用平缝或平凹缝，墙缝应横平竖直，宽窄一致 3. 勾缝完毕，应将墙面清理干净

#### 4.5.2.4 职业健康安全关键要求

- (1) 搬运水泥和操作搅拌机的工人应佩戴防护面具。
- (2) 操作人员应佩戴安全帽和帆布手套。
- (3) 脚手架应稳定，脚手架上堆放料石不得超过规定荷载。
- (4) 料石在搬运、加工、砌筑过程中，应防止石块坠落伤人。
- (5) 不准站在墙顶上做划线、刮缝、清扫墙面、检查大角垂直等工作。
- (6) 支撑石拱的模板，必须在砌筑砂浆的强度大于设计强度的 70% 时方可拆除。

#### 4.5.2.5 环境关键要求

- (1) 搅拌机的清洗水不得无序排除。
- (2) 切割或打磨料石时应防止粉尘飞扬。
- (3) 石屑、石块不得乱倒。

4.5.3 施工工艺

4.5.3.1 工艺流程

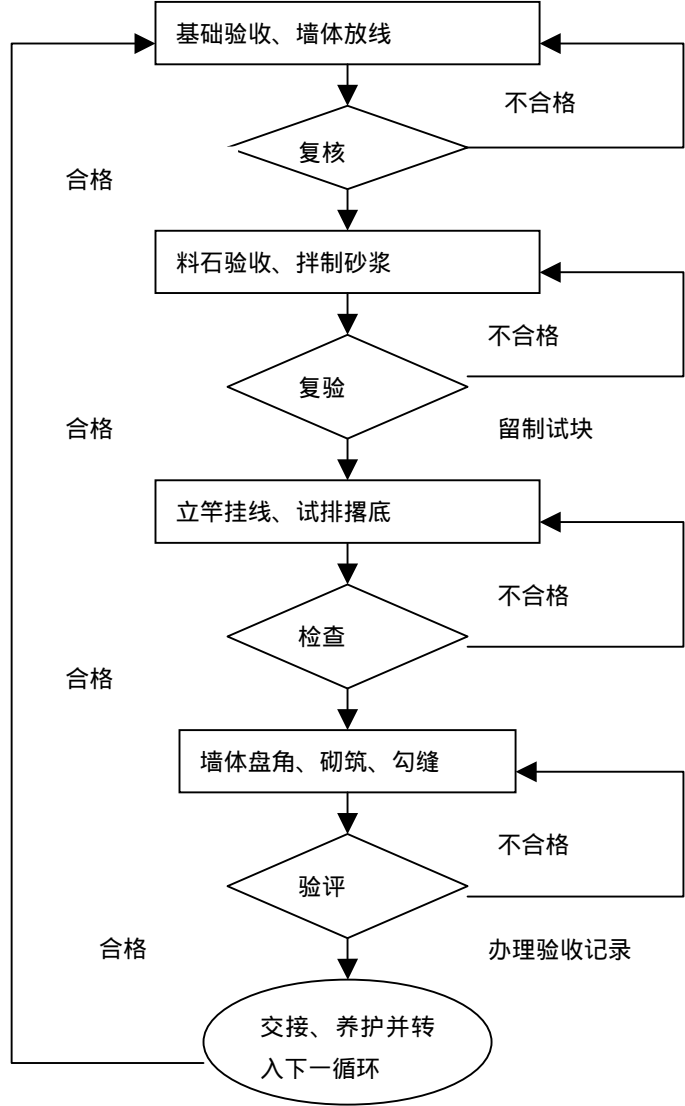
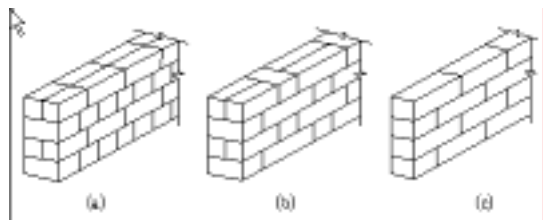


图 4.5.3.1 条石(料石)墙体砌体施工工艺流程图



4.5.3.2 操作工艺

(1) 料石墙操作工艺

1) 料石墙体的砌筑形式有全顺叠砌、丁顺叠砌和丁顺组砌，见图 4.5.3.2-1。

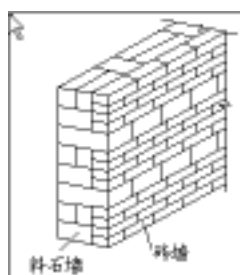


图 4.5.3.2-1 料石墙体砌筑形式

(a)丁顺叠砌；(b)丁顺组砌；(c)全顺叠砌

当墙厚等于石宽时，适合采用全顺叠砌。每皮均为顺砌石，上下皮竖缝相互错开  $1/2$  石长。

当墙厚等于石长时，适合采用丁顺叠砌。一皮顺石与一皮丁石相隔砌成，上下皮竖缝相互错开  $1/2$  石宽。

当墙厚等于或大于两块料石宽度时，适合采用丁顺组砌。同皮内 1~3 块顺石与 1 块丁石相隔砌成，丁石中距不大于 2m，上皮丁石座中于下皮顺石，上下皮竖缝互错开  $1/2$  石宽。

2)料石还可以与毛石或砖砌成组合墙。

料石和毛石的组合墙，料石在外，毛石在里。

料石与砖的组合墙，料石在里，砖在外；也可砖在外，料石在里。

在组合墙中，料石与毛石或砖应同时砌筑，并每隔 2~3 皮料石用丁砌石与毛石或砖拉结砌合，丁砌料石的长度与组合墙厚度相同，见图 4.5.3.2-2。

3)料石砌筑前，应在基础顶面上放出墙身中线和边线及门窗洞口位置线，并抄平，立皮数杆，拉准线。

4)料石砌筑前，必须按照组砌图将料石试排妥当后，才能开始砌筑。

5)料石墙应双面拉线砌筑，全顺叠砌单面挂线砌筑。先砌转角处和交接处，后砌中间部分。

6)料石墙的第一皮及每个楼层的最上一皮应丁砌。

7)料石墙采用铺浆法砌筑，料石灰缝厚度：毛料石和粗料石墙砌体不宜大于 20mm，细料石墙砌体不宜大于 5mm。砂浆铺设厚度略高于规定灰缝厚度，其高出厚度：细料石为 3~5mm，毛料石、粗料石宜为 6~8mm。

8)砌筑时，应先将料石里口落下，再慢慢移动就位，校正垂直与水平。在料石砌块校正到正确位置后，顺石面将挤出的砂浆清除，然后向竖缝中灌浆。

9)当设计允许采用垫片砌筑料石墙时，应按以下步骤进行：

先将料石放在砌筑位置上，根据料石的平整情况和灰缝厚度的要求，在四角先用 4 块垫片(主垫)将料石垫平。

移去垫平的料石，铺上砂浆，砂浆厚度应比垫片高出 3~5mm。

重新将移去的料石砌上，用锤轻轻敲击料石，使其平稳、牢固，随后将灰缝里挤出的灰浆清理干净。

沿料石的长度和宽度，每隔 150mm 左右补加一块垫片(副垫)。垫片应伸进料石边 10~15mm，避免因露垫片而影响最后的墙面勾缝。

10)料石挡土墙宜采用丁顺组砌。当中间部分用毛石砌时，丁砌料石伸入毛石部分的长度不应小于 200mm。

11)用整块料石作窗台板，其两端至少应伸入墙身 100mm。在窗台板与其下部墙体之间(支座部分除外)应留空隙，并用沥青麻刀等材料嵌塞，以免两端下沉而折断石块。

12)料石的转角处和交接处应同时砌筑，如不能同时砌筑应留置斜槎。

13)料石墙每天砌筑高度不应超过 1.2m。



- 14)料石墙中不得留设脚手眼。
- 15)同一砌体面或同一砌体，应用色泽一致、加工粗细相同的料石砌筑。
- 16)在料石砌筑中，必须保持砌体表面的整洁。对砌好部分的砌体，应用遮盖物遮挡，以保持表面整洁。

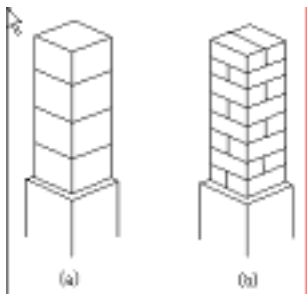


图 4.5.3.2-3 料石柱  
 (a) 整石柱 : (b) 组砌柱  
 (2) 料石柱操作工艺

- 1)料石柱有整石柱和组砌柱两种，见图 4.5.3.2-3。整石柱每一皮料石为整块，即叠砌面与柱断面相同，只有水平灰缝无竖向灰缝。组砌柱每皮由几块料石组砌，上下皮竖缝相互错开。
- 2)料石柱砌筑前，应在柱座面上弹出柱身边线，在柱座侧面弹出柱身中心线。
- 3)整石柱所用石块四侧应弹出石块中心线。
- 4)砌整石柱时，应将石块的叠砌面清理干净。先在柱座面上铺一层水泥砂浆，厚约 10mm，再将石块对准中心线砌上，以后各皮石块砌筑应先铺好砂浆，对准中心线将石块砌上。石块如有竖向偏斜，可用铜片或铝片在灰缝边缘内垫平。
- 5)砌组砌柱时，应按规定的组砌形式逐皮砌筑，上下皮竖缝相互错开，无通天缝，不得使用垫片。
- 6)灰缝要横平竖直。半细料石不宜大于 10mm，细料石不宜大于 5mm。砂浆铺设厚度略高于规定灰缝厚度，其高出厚度：细料石、半细料石为 3～5mm。
- 7)砌筑料石柱，应随时用线坠检查整个柱身的垂直，如有偏斜应拆除重砌，不得用敲击方法去纠正。
- 8)料石柱每天砌筑高度不宜超过 1.2m。砌筑完后应立即加以维护，严禁碰撞。

- (3) 料石过梁操作工艺
- 1)用作料石的过梁，其厚度应为 200～450mm，净跨度不宜大于 1.2m，两端各伸入墙内长度不应小于 250mm，过梁宽度与墙厚相同，也可用双拼料石，过梁底面应加工平整。
  - 2)过梁上续砌料石墙时，其正中一块料石应不小于过梁净跨度的 1 / 3，其两旁的料石长度应不小于过梁净跨度的 2 / 3，见图 4.5.3.2—4。

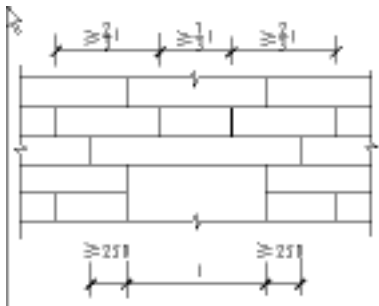


图 4.5.3.2-4 料石过梁  
 (4) 料石砌拱操作工艺

- 1)石拱有平拱和圆图 4.5.3.2-4 料石过梁拱两种,均应按设计要求放足尺大样,并按其尺寸加工石块,料石应加工成楔形(上宽下窄),其块数应为单数,并按中心对称。拱厚与墙厚相等。
- 2)平拱两端部的石块,在拱脚处坡度以  $60^\circ$  为宜。拱石高度为两皮料石高。拱脚处斜面应修整加工,使与拱石相吻合。
- 3)圆拱的石块应进行细加工,使其接触面吻合严密,形状及尺寸均应符合设计要求。
- 4)施工砌筑前,应先支设模板,砌筑时应从两边拱脚开始,向拱顶汇合,以免引起拱顶移位。最后在中间合拢,中心石(锁石或拱冠石)应紧紧插砌,见图 4.5.3.2-5。
- 5)平拱拱角应从门窗口退进 20mm 开始留槎。砌筑前应在托模上弹出拱块的砌筑线,再行砌筑。拱角处斜面应修整,使其与拱的石块相吻合。正中一块锁石应锁紧。

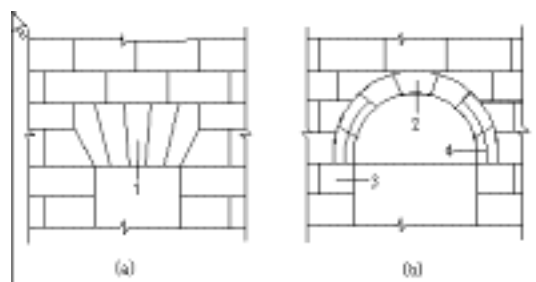


图 4.5.3.2.-5 料石平拱和圆拱

(a) 平拱 (b) 半圆拱

1 - 锁石; 2 - 拱冠石; 3 - 拱座; 4 - 砌筑方向

- 6)圆拱拱座应从墙身开始留槎。砌筑时首先在拱座上铺满砂浆,将第一皮石料放稳,然后逐层砌筑,灰缝砂浆必须饱满。
- 7)使用砂浆强度等级不低于 M10,灰缝厚度为 5mm。砂浆强度达到设计强度 70% 以上时,方可拆除拱架模板。

#### (5) 料石墙面勾缝操作工艺

- 1)石墙勾缝形式有:平缝、凹缝、凸缝,凹缝又分为平凹缝、半圆凹缝,凸缝又分为平凸缝、半圆凸缝、三角凸缝,见图 4.5.3.2-6。一般料石墙面多采用平缝或平凹缝。

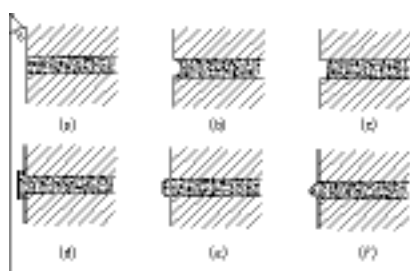


图 4.5.3.2.-6 石墙勾缝形式

(a) 平缝;(b) 半圆凹缝;(c) 平凹缝;(d) 平凸缝;

(e) 半圆凸缝;(f) 三角凸缝

- 2)料石墙面勾缝前要先剔缝,将灰缝凹入 20~30mm。墙面用水喷洒湿润,不整齐处应修整。
- 3)料石墙面勾缝应采用加浆勾缝,并宜采用细砂拌制 1:1.5 水泥砂浆,也可采用水泥石灰砂浆或掺入麻刀(纸筋)的青灰浆。有防渗要求的同样可用防水胶泥材料进行勾缝。
- 4)勾平缝时,用小抿子在托灰板上刮灰,塞进石缝中严密压实,表面压光。勾缝应顺石缝进行,缝与石面齐平,勾完一段后,用小抿子将缝边毛槎修理整齐。
- 5)勾平凸缝(半圆凸缝或三角凸缝)时,先用 1:2 水泥砂浆抹平,待砂浆凝固后,再抹一层砂浆,用小抿子压实、压光,稍停等砂浆收水后,用专用工具捋成 10~25mm 宽窄一致的凸缝,

- 6)石墙面勾缝按下列程序进行：
- 拆除墙面或柱面上临时装设的电缆、挂钩等物。
  - 清除墙面或柱面上粘结的砂浆、泥浆、杂物和污渍等。
  - 剔缝，即将灰缝刮深 20—30mm，不整齐处加以修整。
  - 用水喷洒墙面或柱面使其湿润，随后进行勾缝。
- 7)料石墙面勾缝应从上向下、从一端向另一端依次进行。
- 8)料石墙面勾缝缝路顺石缝进行，且均匀一致，深浅、厚度相同，搭接平整通顺。阳角勾缝两角方正，阴角勾缝不能上下直通。严禁有丢缝、开裂或粘结不牢等现象。
- 9)勾缝完毕，清扫墙面或柱面，表面洒水养护，防止干裂和脱落。

### 4.5.4 质量标准

#### 4.5.4.1 一般规定

- (1)选用的石材必须符合设计要求，其材质必须质地坚实，无风化、剥落和裂纹。用于清水墙、柱表面的石材，色泽应均匀。
- (2)料石表面的泥垢、水锈等杂质，砌筑前应清除干净。
- (3)料石墙砌体的灰缝厚度：毛料石和粗料石墙砌体不宜大于 20mm，细料石墙砌体不宜大于 5mm.
- (4)砂浆初凝后，如移动已砌筑的石块，应将原砂浆清理干净，重新铺浆砌筑。
- (5)料石墙上不得留设临时施工洞口和脚手眼。
- (6)料石挡土墙，当中间部分用毛石砌时，丁砌料石伸入毛石部分的长度不应小于 200mm。
- (7)挡土墙的泄水孔当无设计规定时，施工应符合下列规定：
  - 1)泄水孔应均匀设置，在每米高度上间隔 2m 左右设置一个泄水孔；
  - 2)泄水孔与土体间铺设长宽各为 300mm、厚 200mm 的卵石或碎石作疏水层。
- (8)挡土墙内侧回填土必须分层夯填，分层松土厚度应为 300mm。墙顶土面应有适当坡度使流水流向挡土墙外侧面。

#### 4.5.4.2 主控项目

- (1)石材和砂浆的强度等级必须符合设计要求。  
 抽检数量：同一产地的石材至少应抽检一组。砂浆试块的抽检数量执行《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002)第 4.0.12 条的有关规定。  
 检验方法：料石检查产品质量证明书，石材、砂浆检查试块试验报告。
- (2)砌体砂浆必须饱满密实，砂浆饱满度不应小于 80%。  
 抽检数量：每步架抽查不应少于 1 处。  
 检验方法：观察检查。
- (3)料石墙体的轴线位置及垂直度允许偏差应符合表 4.5.4.2 的规定。

料石墙体的轴线位置及垂直度允许偏差						表 4.5.4.2
项次	项目		允许偏差(mm)			检 验 方 法
			毛料石	粗料石	细料石	
			墙	墙	墙、柱	
1	轴线位置		15	10	10	用经纬仪和尺检查，或用其它测量仪器检查
2	墙 面 垂直度	每层	20	10	7	用经纬仪、吊线和尺检查
		全高	30	25	20	或用其它测量仪器检查

抽检数量：外墙，按楼层(或 4m 高以内)每 20m 抽查 1 处，每处 3 延长米，但不应少于 3 处；内墙，按有代表性的自然间抽查 10%，但不少于 3 间，每间不应少于 2 处。柱子不应少于 5 根。

4.5.4.3 一般项目

(1) 料石墙体的一般尺寸允许偏差应符合表 4.5.4.3 的规定。

抽检数量：外墙，按楼层(或 4m 高以内)每 20m 抽查 1 处，每处延长 3 米，但不应少于 3 处；内墙，按有代表性的自然间抽查 10%，但不少于 3 间，每间不应少于 2 处。柱子不应少于 5 根。

料石墙体的一般尺寸允许偏差					表 4.5.4.3	
项次	项目		允许偏差(mm)			检验方法
			毛料石	粗料石	细料石	
			墙	墙	墙、柱	
1	墙体顶面标高		± 15	± 15	± 10	用水准仪和尺检查
2	砌体厚度		+20 - 10	+10 - 5	+10 - 5	用尺检查
3	表 面 平 整 度	清水墙柱	20	10	5	细料石用 2m 靠尺和楔形塞尺检查， 其它用两直尺垂直于灰缝拉 2m 线和 直尺检查
		混水墙柱	20	15		
4	清水墙水平灰缝平直度			10	5	拉 10m 线和尺检查

注：砌完每一楼层后，砌体轴线和标高偏差应在楼面进行校正。

(2) 料石墙体的组砌形式应符合下列规定：

内外搭砌，上下错缝，拉结石、丁砌石交错设置。

抽检数量：外墙，按楼层(或 4m 高以内)每 20m 抽查 1 处，每处延长 3 米，但不应少于 3 处；内墙，按有代表性的自然间抽查 10%，但不少于 3 间。

检验方法：观察检查。

4.5.4.4 资料核查项目

料石墙体工程资料核查项目见表 4.4.4.4。

4.5.4.5 观感检查项目

- (1) 组砌方法应正确，灰缝均匀，不得有通缝、瞎缝。
- (2) 灰缝砂浆应饱满，横平竖直，不得有空缝、亮缝。
- (3) 混水墙面应平整洁净，阴阳线角流畅。
- (4) 清水墙、柱面应清晰美观，色泽均匀。
- (5) 墙面勾缝应密实光洁，宽窄、深浅、厚度一致，搭接平整通顺。

4.5.5 成品保护

- (1) 避免在已完成的砌体上修凿石块和堆放石料。
- (2) 砌体中埋设的构造筋应加强保护，防止踩倒或弯折。
- (3) 墙体表面的污染物要及时清理干净，并不得留设脚手架眼，不得在墙上开凿孔洞。
- (4) 在垂直运输井架进出口周围，应用塑料纺织布、草帘或木板遮盖，防止污染墙面。
- (5) 细料石墙、柱、垛应用木板或塑料布保护，防止损坏楞角或污染。

(6) 支撑门窗过梁或石拱的模板应在灰缝砂浆的强度达到设计强度的 70% 以上时,方可拆除。

(7) 砌挡土墙时,严禁居高临下抛石,避免已砌好的墙体受到冲击。

(8) 夏季高温和冬季低温下施工时,应用草袋或草垫适当覆盖墙体,避免砂浆中的水分蒸发过快或受冻破坏。

## 4.5.6 安全环保措施

### 4.5.6.1 安全措施

(1) 墙身砌体高度超过地坪 1.2m 以上时,应搭设脚手架。

(2) 砌石用的脚手架和防护拦板应经检查验收,方可使用,施工中不得随意拆除或改动。

(3) 搬运料石应检查搬运工具及绳索是否牢固,抬石应用双绳。

(4) 砌筑时,脚手架上堆石不可过多,应随砌随运。

(5) 不准在墙顶或架上修改石材,以免震动墙体影响质量或石片掉下伤人。

(6) 不准徒手移动上墙的料石,以免压破或擦伤手指。

(7) 不准勉强在超过胸部以上的墙体上砌筑料石,以免将墙体碰撞倒塌或上石时失手掉下造成安全事故。

(8) 石块不得往下投掷。运石上下时,脚手板要钉装牢固,并钉防滑条及扶手栏杆。

(9) 冬期施工时,脚手板上如有冰霜、积雪,应先清除后才能上架子进行操作。

### 4.5.6.2 环保措施

(1) 搅拌机清洗水应先经过沉淀池沉淀后,再通过排污管道排入市政管线中。

(2) 切割或打磨料石时应浇水,消除粉尘污染。

(3) 石屑、石块及其它施工垃圾应在场内集中堆放,不准随地乱倒。

## 4.5.7 季节性施工措施

### 4.5.7.1 雨期施工措施

(1) 砌筑用外脚手架下的基土应夯实,支设木垫板,并有排水措施。

(2) 雨期施工应防止雨水冲刷墙体。下雨前,砌体顶面应覆盖,每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

(3) 后进行料石砌筑,砂浆稠度可适当减小。

### 4.5.7.2 冬期施工措施

(1) 当室外平均气温连续 5d 稳定低于 5℃ 时,料石墙体砌体工程应采取冬期施工措施。

注:1)气温根据当地气象资料确定。

2)冬期施工期限以外,当日最低气温低于 -3℃ 时,也应按本标准的有关规定执行。

(2) 砌体工程冬期施工应有完整的冬期施工方案。

(3) 冬期施工所有材料应符合下列规定:

1)石灰膏、电石膏应防止受冻,如遭冻结,应经融化后方可使用。

2)拌制砂浆所用的砂,不得含有冰块和直径大于 10mm 的冻结块。

3)料石砌块不得遭水浸冻。

4)砂浆宜用普通硅酸盐水泥拌制,不得使用无水泥拌制的砂浆。

5)宜采用两步投料法拌合砂浆。水的温度不得超过 80℃,砂的温度不得超过 40℃。

6)砌体表面的霜雪应清扫干净后,才能继续砌筑。

7)砂浆应随拌随用,普通砂浆和掺盐砂浆的储存时间分别不宜超过 15min 和 20min。

8)砂浆使用温度不宜低于 5℃,已遭冻结的砂浆严禁使用。

9)砌筑好的料石砌体顶面应及时用草袋等保温材料加以覆盖,防止砌体受冻。

10)冬期施工砂浆试块的留置，除应按常温规定要求外，尚应增留不少于 1 组与砌体同条件养护的试块，测试检验 28d 强度。

11)当采用掺盐砂浆法施工时，宜将砂浆强度等级按常温施工的强度等级提高一级。

## 4.5.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单；
- (2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单；
- (3) 料石检验报告单；
- (4) 水泥检验报告单；
- (5) 砂检验报告单；
- (6) 料石墙体砌体分项工程检验批质量验收记录表。

## 4.6 毛石基础砌体工程

### 4.6.1 施工准备

#### 4.6.1.1 技术准备

- (1) 组织技术人员熟悉施工图纸，编制详细作业指导书；针对图纸中的重点、难点对现场人员进行详细交底；
- (2) 根据施工图纸及提供的控制点，进行标高点和轴线的引测，放出毛石墙体的轴线及基础控制边线；
- (3) 根据设计要求，进行砂浆试配，按规定对进场水泥、毛石进行取样检测。

#### 4.6.1.2 材料要求

- (1) 毛石：其品种、规格、颜色必须符合设计要求和有关施工规范的规定，应有出厂合格证和抽样检测报告；
- (2) 砂：宜用粗、中砂，用 5mm 孔径筛过筛；配置小于 M5 的砂浆，砂的含泥量不得超过 10%；配置等于或大于 M5 的砂浆，砂的含泥量不得超过 5%，不得含有草根等杂物；
- (3) 水泥：一般采用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，有出厂证明和复试单。如出厂日期超过三个月，应按复验结果使用；
- (4) 水：应用自来水或不含有害物质的洁净水；
- (5) 其它材料：拉结筋、预埋件应做防腐处理；石灰膏的熟化时间不得少于 7d。

#### 4.6.1.3 主要机具

- (1) 主要工具：台秤、筛子、铁锹、小手锤、大铁锹、托线板、线坠、小白线、半截大桶、扫把、工具袋、手推车、水平尺、钢卷尺、皮数杆、百格网、砂浆试模等；
- (2) 主要仪器及机械设备：经纬仪、水准仪、砂浆搅拌机、淋灰机等。

#### 4.6.1.4 作业条件：

- (1) 基槽或垫层已经完成，验收合格并办理隐检手续，混凝土垫层强度达到 1.2MPa；
- (2) 基础和墙身轴线、基础边轮廓线及洞口位置等已经标示，皮数杆已经立定；
- (3) 砂浆试配已经完成，毛石抽样试验已经合格；
- (4) 对不良地基已经进行处理；
- (5) 基础砌筑前，应拉线检查垫层表面，标高尺寸是否符合设计要求，如第一皮水平灰缝厚度超过 20mm 时，应用细石混凝土找平，不得用砂浆掺石子代替；

(6) 安全措施、防地基浸泡及排水措施已经落实。

#### **4.6.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 编制施工作业计划，划分施工作业段，确定施工方法；
- (2) 编制材料、机械设备计划，并组织材料进场及设备就位；
- (3) 根据施工作业计划、工程量及质量控制等级的要求，编制人力资源计划；
- (4) 对进场工人进行技术、质量、安全等方面的交底。

### **4.6.2 质量、安全与环境保护控制要点**

#### **4.6.2.1 材料的关键要求**

- (1) 基础毛石应质地坚硬，无风化剥落和裂纹，无细长扁薄和尖锥、有水锈的石块，毛石应呈块状，其中部厚度不宜小于 200mm；
- (2) 水泥必须经过复试合格，方可使用。

#### **4.6.2.2 技术的关键要求**

- (1) 毛石基础应采取分段流水施工。合理安排机具及劳动力，搞好综合平衡，保证工程进度。
- (2) 测定砂子的含水率，计算砌筑砂浆施工配合比，并严格材料计量，以保证砌筑砂浆强度。
- (3) 认真做好基础的测量放线的技术复核工作，将误差严格控制在允许偏差的范围之内。
- (4) 皮数杆制作应精确、规范，标识清楚。
- (5) 毛石墙拉结石每  $0.7\text{m}^2$  墙面不应少于 1 块。
- (6) 基础墙砌筑时应注意留槎，不得留直槎。

#### **4.6.2.3 质量关键要求**

- (1) 石材及砂浆强度等级必须符合设计要求；
- (2) 砂浆饱满度不应小于 80%；
- (3) 基础工程常见质量通病有：砂浆强度不稳定，竖缝宽窄不一，毛石与砂浆粘结不牢，基础标高偏差大。其原因分析及防治措施参见表 4.4.2.3-2。

#### **4.6.2.4 职业健康安全关键要求**

- (1) 搬运水泥和操作搅拌机的工人应佩戴防护面具。
- (2) 操作人员应佩戴安全帽和帆布手套。
- (3) 施工过程中，应防止基槽边坡土方滑落、坍塌。
- (4) 不能向下(基槽)直接抛石，基槽边缘不能码石过高。
- (5) 施工用电必须实行三相五线制，三级配电；
- (6) 超过 2m 的基坑，应设梯或坡道，不得攀跳槽、沟、坑，不得站在墙上操作；

#### **4.6.2.5 环境关键要求**

- (1) 施工现场应勤洒水，控制扬尘。
- (2) 切割或打磨料石时应防止粉尘飞扬。
- (3) 石屑、石块不得乱倒。
- (4) 应在搅拌机附近设置沉淀池，废水及泥浆水必须经过二次沉淀后才能排入市政管网或河流。

## 4.6.3 施工工艺

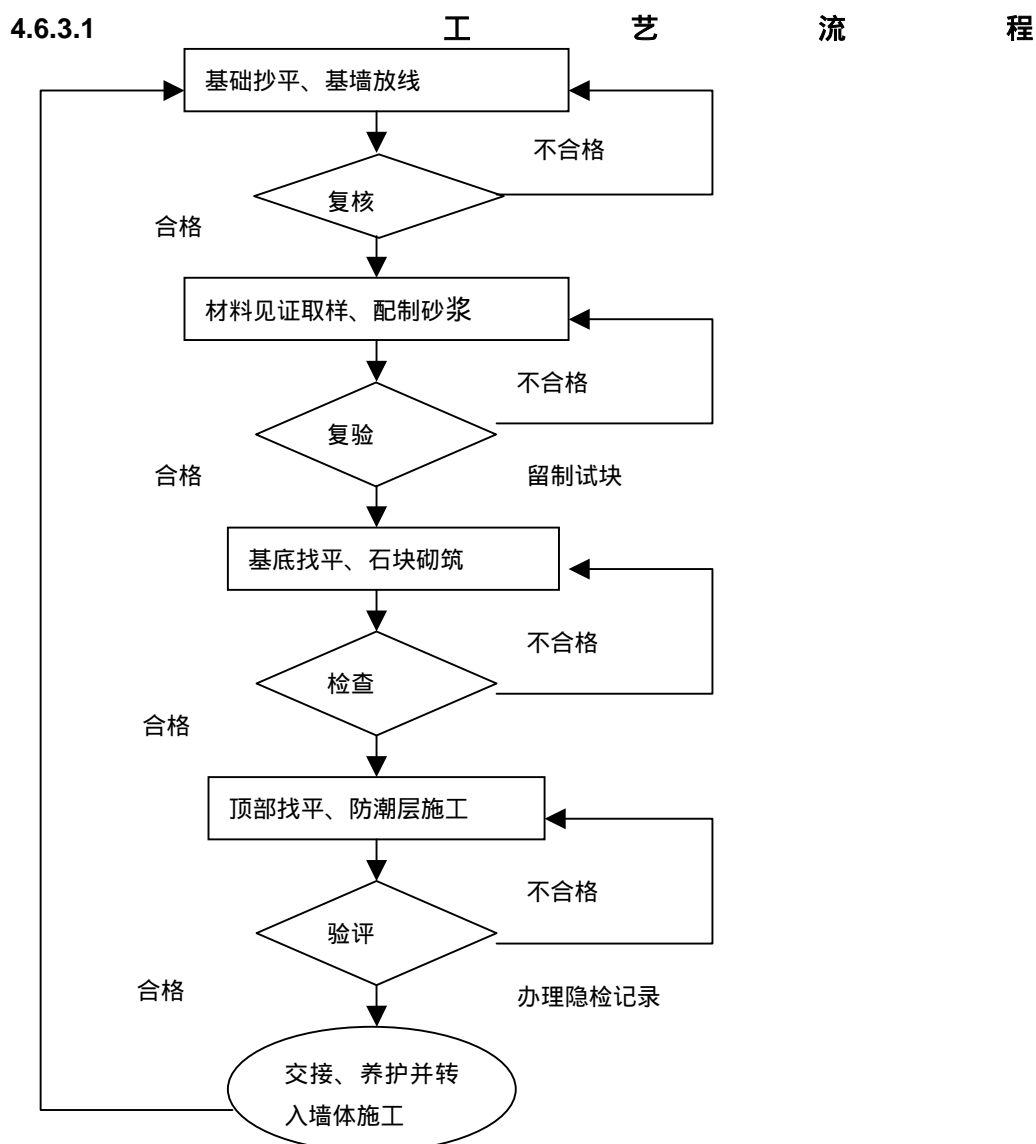


图 4.6.3.1 毛石基础砌体施工工艺流程图

### 4.6.3.2 操作工艺

(1) 砌筑砂浆应用机械搅拌；拌合时间，自投料完算起，不得少于 90s；水泥、有机塑化剂和冬期施工掺用的氯盐等的配料精确度应控制在 $\pm 2\%$ 以内，其它配料精确度应控制在 $\pm 5\%$ 以内。

(2) 砂浆应随拌随用。水泥砂浆和水泥混合砂浆必须分别在拌成后 3h 和 4h 内使用完毕；如施工期间最高气温超过 30℃，分别必须在拌成后 2h 和 3h 内用完。

(3) 砌筑前，应检查基槽(坑)的土质、轴线、尺寸和标高，清除杂物，打好底夯。地基过湿时，应铺 10cm 厚的砂子、矿渣或砂砾石或碎石填平夯实。

(4) 根据设置的龙门板或中心桩放出基础轴线及边线，抄平，在两端立好皮数杆，划出分层砌石高度，标出台阶收分尺寸。

(5) 毛石砌体的灰缝厚度宜为 20~30mm，砂浆应饱满，石块间较大的空隙应先填塞砂浆后用碎石块嵌实，不得采用先摆碎石后塞砂浆或干填碎石块的方法。



(6) 砌筑毛石基础应双面拉准线，见图 4.6.3.2-1。第一皮按所放的基础边线砌筑，以上各皮按准线砌筑。

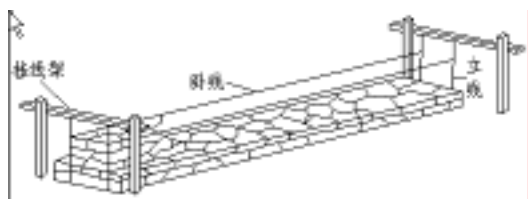


图 4.6.3.2-1 砌筑毛石基础拉线方法

(7) 砌第一皮毛石时，应选用有较大平面的石块，先在基坑底铺设砂浆，再将毛石砌上，并使毛石的大面向下。

(8) 砌第一皮毛石时，应分皮卧砌，并应上下错缝，内外搭砌，不得采用先砌外面石块后中间填心的砌筑方法，石块间较大的空隙应先填塞砂浆后用碎石嵌实，不得采用先摆碎石后塞砂浆或干填碎石的方法。

(9) 毛石基础每  $0.7\text{m}^2$  且每皮毛石内间距不大于  $2\text{m}$  设置一块拉结石，上下两皮拉结石的位置应错开，立面砌成梅花形。拉结石宽度：如基础宽度等于或小于  $400\text{mm}$ ，拉结石宽度应与基础宽度相等；如基础宽度大于  $400\text{mm}$ ，可用两块拉结石内外搭接，搭接长度不应小于  $150\text{mm}$ ，且其中一块长度不应小于基础宽度的  $2/3$ 。

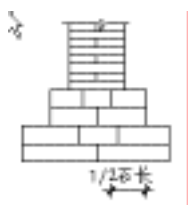


图 4.6.3.2-2 阶梯形毛石基础砌法

(10) 阶梯形毛石基础，上阶的石块应至少压砌下阶石块的  $1/2$ ，见图 4.6.3.2-2；相邻阶梯毛石应相互错缝搭接。

(11) 毛石基础最上一皮，宜选用较大的平毛石砌筑。转角处、交接处和洞口处应选用较大的平毛石砌筑。

(12) 有高低台的毛石基础，应从低处砌起，并由高台向低台搭接，搭接长度不小于基础高度；

(13) 毛石基础转角处和交接处应同时砌起，如不能同时砌起又必须留槎时，应留成斜槎，斜槎长度应不小于斜槎高度，斜槎面上毛石不应找平，继续砌时应将斜槎面清理干净，浇水湿润；

(14) 毛石基础每个工作日砌筑高度不得超过  $1.2\text{m}$ ；当超过  $1.2\text{m}$  时，应搭设脚手架；

(15) 每天砌完应在当天砌的砌体上，铺一层灰浆，表面应粗糙。夏季施工时，对刚砌完的砌体，应用草袋覆盖养护  $5 \sim 7\text{d}$ ，避免风吹、日晒、雨淋。毛石基础全部砌完，要及时在基础两边均匀分层回填土，分层夯实；

(16) 基础砌筑至底层室内地面  $-0.06\text{m}$  处，进行防潮层施工。

## 4.6.4 质量标准

### 4.6.4.1 一般规定

(1) 毛石基础的灰缝厚度不宜大于  $20\text{mm}$ 。

(2) 砂浆初凝后，如移动已砌筑的石块，应将原砂浆清理干净，重新铺浆砌筑。

(3) 砌筑毛石基础的第一皮石块应坐浆，并将大面向下。

(4) 毛石基础的第一皮及转角处、交接处和洞口处，应用较大的平毛石砌筑；基础的最上一皮，宜用较大的毛石砌筑。

#### 4.6.4.2 主控项目

- (1) 石材及砂浆强度等级必须符合设计要求，检查石材试验报告。
- (2) 砂浆饱满度不应小于 80%。观察检查，每步架不少于 1 处。
- (3) 石砌体的轴线位置允许偏差应符合表 4.6.4.2 的要求。

毛石基础轴线位置允许偏差(mm)

表 4.6.4.2

项次	项 目	允 许 偏 差	检 验 方 法
1	轴线偏差	20	用经纬仪和尺检查 ,或用其它测量仪器检查

#### 4.6.4.3 一般项目

- (1) 毛石砌体的一般尺寸允许偏差应符合表 4.6.4.3 的要求；

毛石砌体的一般尺寸允许偏差(mm)

表 4.6.4.3

项次	项 目	允 许 偏 差	检 验 方 法
1	基础顶面标高	± 25	用水准仪和尺检查
2	砌体厚度	+30	用尺检查

- (2) 石砌体的组砌形式应符合下列规定：
  - 1) 内外搭砌，上下错缝，拉结石、丁砌石交错设置；
  - 2) 毛石墙拉结石每 0.7m<sup>2</sup> 墙面不应少于 1 块。

#### 4.6.4.4 资料核查项目

- (1) 原材料的合格证、检测报告；
- (2) 砂浆配合比通知单；
- (3) 砂浆试件抗压强度试验报告单。

#### 4.6.4.5 观感检查项目

- (1) 灰缝密实度、饱满度、均匀度；瞎缝、透亮、通缝数量；
- (2) 立面、台阶表面平整度，边角顺直度；
- (3) 变形缝两边顺直度，缝内夹杂砂浆、杂物情况；
- (4) 材料摆放情况，文明施工情况。

### 4.6.5 成品保护

- (1) 基础墙砌筑完毕，应继续加强对龙门板、龙门桩、水平桩的保护，防止碰撞损坏。
- (2) 外露或埋设在基础内的暖卫、电气管线及其它预埋件，应注意保护，不得随意碰撞、折改或损坏。
- (3) 加强对基础预埋的抗震构造柱钢筋和拉结筋的保护，防止踩倒或弯折。
- (4) 基础位于地下水位以下时，砌筑完毕应继续降水，直至回填完成，始可停止降水，以防止浸泡地基和基础。
- (5) 基础回填土应在两侧同时进行，如仅在一侧回填，未回填的一侧应加支撑。暖气沟墙内应加强垫板支撑牢固，以防填土夯实将墙挤压变形开裂；严禁回填土采取不分层夯实或向槽内灌水沉实的方法回填。
- (6) 回填土运输时，应先将基础顶部用塑料薄膜或草袋、木板等保护好，不得在基础墙上推车，损坏墙顶或碰坏墙体。

## 4.6.6 安全环保措施

### 4.6.6.1 安全措施

- (1) 施工现场必须按规定进行三级配电两级保护，用电设备实行“一机一闸一漏一箱”；
- (2) 搅拌机等机械必须专人操作；
- (3) 基槽、坑、沟较深时，必须设置专用爬梯或坡道；周边应有围护措施；
- (4) 在基槽、坑、沟施工时，应制定防塌方的措施；
- (5) 堆放材料必须离开槽、坑、沟边沿 1m 以外，堆放高度：不得高于 0.5m；往槽、坑、沟内运石料及其它物质时，应用溜槽或吊运，下方严禁有人停留。

### 4.6.6.2 环保措施

- (1) 防大气污染措施
  - 1) 施工现场临时道路，基层应夯实，路面铺垫焦渣、细石或浇筑混凝土，并派专人洒水，减少道路扬尘；
  - 2) 散装水泥、石灰粉及其它易飞扬的细颗粒散状材料应尽量安排库内存放，如露天存放应采用严密毡盖，运输和卸运时防止遗洒飞扬，以减少扬尘；
  - 3) 生石灰熟化时应适当配合洒水，杜绝扬尘。
- (2) 防水污染措施
  - 1) 搅拌机前台必须设置沉淀池，排放的废水必须排入沉淀池内，经过二次沉淀后，排入市政污水管线或回收用于洒水降尘；
  - 2) 没经过处理的泥浆水，严禁直接排入城市排水设施和河流中。
- (3) 防噪声污染措施
  - 1) 建立健全控制人为噪声的管理制度；
  - 2) 合理安排作业时间；
  - 3) 各种机械尽量设置机械棚。

## 4.6.7 季节性施工措施

### 4.6.7.1 冬期施工

- (1) 进入冬期施工，宜采用普通硅酸盐水泥，按冬期施工方案并对水、砂进行加热，砂浆使用时的温度应在+5℃ 以上；
- (2) 冬期施工时，拌制砂浆用砂，不得含有冰块和大于 10mm 的冻结块；石灰膏等应防止受冻；
- (3) 在砌筑前，应清除石块表面的污物、冰霜，遭水浸冻的石块不得使用；
- (4) 基土无冻胀性时，基础可在冻结的地基上砌筑；基土有冻胀性时，应在未冻的地基上砌筑；在施工期间和回填土前，均应防止地基遭受冻结；
- (5) 宜采用掺盐砂浆法或掺外加剂砂浆法施工，拌合砂浆宜采用两步投料法；水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃；掺盐(外加剂)量应符合冬期施工技术措施规定；
- (6) 采用掺盐砂浆法施工时，宜将砂浆强度等级按常温施工的强度等级提高一级；配筋砌体不得采用掺盐砂浆法施工。

### 4.6.7.2 雨期施工

- (1) 应有防止基槽泡水、雨水冲刷砂浆及墙体的措施，砂浆的稠度应减少；
- (2) 每天砌筑高度不宜超过 1.2m，下班收工时应覆盖砌体上表面。

## 4.6.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单；
- (2) 砂浆抗压强度检验报告单；
- (3) 毛石检验报告单；
- (4) 水泥检验报告单；
- (5) 砂检验报告单；
- (6) 毛石基础砌体分项工程检验批质量验收记录表。

## 4.7 毛石墙体砌体工程

### 4.7.1 施工准备

#### 4.7.1.1 技术准备

- (1) 组织技术人员熟悉施工图纸，详细编制作业指导书，并针对图纸中的重点、难点对现场工人进行详细交底。
- (2) 根据施工图纸，放出毛石墙体的中线及其它控制线，复核基础顶标高。
- (3) 根据施工图纸或规范要求，提前做好砌筑毛石用的砂浆配合比；按规定对进场水泥、毛石进行取样检测。

#### 4.7.1.2 材料准备

- (1) 毛石：根据预算工程量，并依照设计要求准备相应规格的毛石。
- (2) 砂：宜用粗、中砂；用 5mm 孔径筛过筛。
- (3) 水泥：一般采用 32.5 级矿渣硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。
- (4) 水：应用自来水或不含有害物质的洁净水。
- (5) 其它材料：拉结筋、预埋件、石灰膏等。

#### 4.7.1.3 主要机具

- (1) 主要工具：大铁锹、瓦刀、灰斗、手锤、大锤、手凿、灰槽、勾缝条、手推车、磅秤、线坠、角尺、水平尺、皮数杆、砂浆试模、百格网等。
- (2) 机械设备：砂浆搅拌机、筛砂机、淋灰机、卷扬机等。
- (3) 主要仪器：经纬仪、水准仪等。

#### 4.7.1.4 作业条件

- (1) 施工前，基础工程已验评合格。
- (2) 根据图纸要求，已做好测量放线工作，设置水准基点桩。有坡度要求的毛石墙体，应立好坡度门架。
- (3) 基础清扫后，按施工图在基础上弹好轴线、边线、洞口和其它尺寸位置线，并复核标高。
- (4) 毛石应按需要数量堆放于砌筑部位附近；石料应按规格和数量在砌筑前组织人员集中加工，按不同规格分类堆放、堆码，以备使用。
- (5) 选择好施工机械，包括垂直运输、水平运输、墙体砌筑和石料加平共处共等小型机械，尽量减轻人工搬运的笨重体力劳动，以提高工效。
- (6) 砌筑砂浆应根据设计要求和现场实际材料情况，由试验室通过试验确定配合比。

#### **4.7.1.5 施工组织及人员准备**

- (1) 根据工程具体情况，设立组织机构，编制进度计划和劳动力需要计划，组织管理人员和作业人员进场。
- (2) 瓦工工长、专职质监员、安全员、施工员等应熟悉施工图纸，掌握毛石墙体工程施工质量验收规范、毛石墙体施工工艺，并针对施工中的重点、难点等编制作业指导书。
- (3) 对新进场的工人进行技术、安全、质量等方面的培训，以减少操作失误和经济损失。
- (4) 应根据工程量、工程的工期目标等配备瓦工、机械操作工、普工等作业人员，其中所用技术工人应为中级以上，其中高级工不少于 20%。
- (5) 应根据施工图合理划分施工流水段，科学组织施工流水，优化资源配置。

### **4.7.2 质量、安全与环境控制要点**

#### **4.7.2.1 材料的关键要求**

- (1) 石料：应呈块状，其中部厚度不宜小于 200mm；毛石应质地坚实，岩种应符合设计要求，无风化、裂缝；强度不低于 MU20。其品种、规格、颜色必须符合设计要求和有关施工规范的规定，应有出厂合格证，使用前应用水冲洗干净毛石表面的污垢、锈迹等。
- (2) 砂：有出厂证明、合格证及复试报告，含泥量不得超过 10%；等于或大于 M5 的砂浆，砂的含泥量不得超过 5%，不得含有草根等杂物。
- (3) 水泥：禁止使用过期的水泥。不同品种的水泥，不得混合使用。

#### **4.7.2.2 技术的关键要求**

- (1) 砌筑砂浆应严格按材料计量，保证配合比准确；
- (2) 严格控制毛石墙体的标高、轴线；
- (3) 毛石墙体的组砌方式、留槎形式、灰缝厚度、日砌筑高度等应符合《砌体工程施工质量验收规范》(GB 50203—2002)的规定。

#### **4.7.2.3 质量的关键要求**

- (1) 砌筑毛石墙时，应经常检查校核墙体的轴线与边线，以保证墙体轴线正确，不发生位移。
- (2) 砌石应注意选石，石块大小搭配均匀。
- (3) 砌筑时应严格防止出现不坐浆砌筑或先填心后填塞砂浆，或采取铺石灌浆法施工。

#### **4.7.2.4 职业健康安全关键要求**

- (1) 操作工人用铁锤修整石块时，应戴上手套和口罩，防止石屑等飞入眼中和口内。
- (2) 在潮湿或有水环境中施工时，应穿雨靴。
- (3) 毛石墙身砌筑高度超过 1.2m 以上时，应搭设脚手架。在一层以上或高度超过 4m 时，采用里脚手架必须支搭安全网；采用外脚手架应设护身栏杆和挡脚板后方可砌筑。
- (4) 脚手架上堆料不得超过规定荷载；在楼层施工时，堆放机具、毛石等物品不得超过使用荷载。
- (5) 不准站在墙顶上做划线、刮缝及清扫墙面或检查大角垂直等工作。

#### **4.7.2.5 环境关键要求**

- (1) 按照当地政府环境保护部门的规定，进行现场管理，实行门前三包制度。
- (2) 施工场地内每天清理建筑垃圾、生活垃圾，以确保施工现场、生活区域的清洁卫生。
- (3) 采取措施控制施工过程中的灰尘，生活垃圾和零星建筑垃圾实行袋装化。
- (4) 场地内部应设置沉淀池，以防止污水直接进入城市污水系统。进出工地的车辆应保持清洁，防止影响城市的环境卫生。
- (5) 砌筑毛石墙体时，毛石应提前 1~2d 浇水湿润。以防止粉尘飞扬，污染环境。

### 4.7.3 施工工艺

#### 4.7.3.1 工艺流程

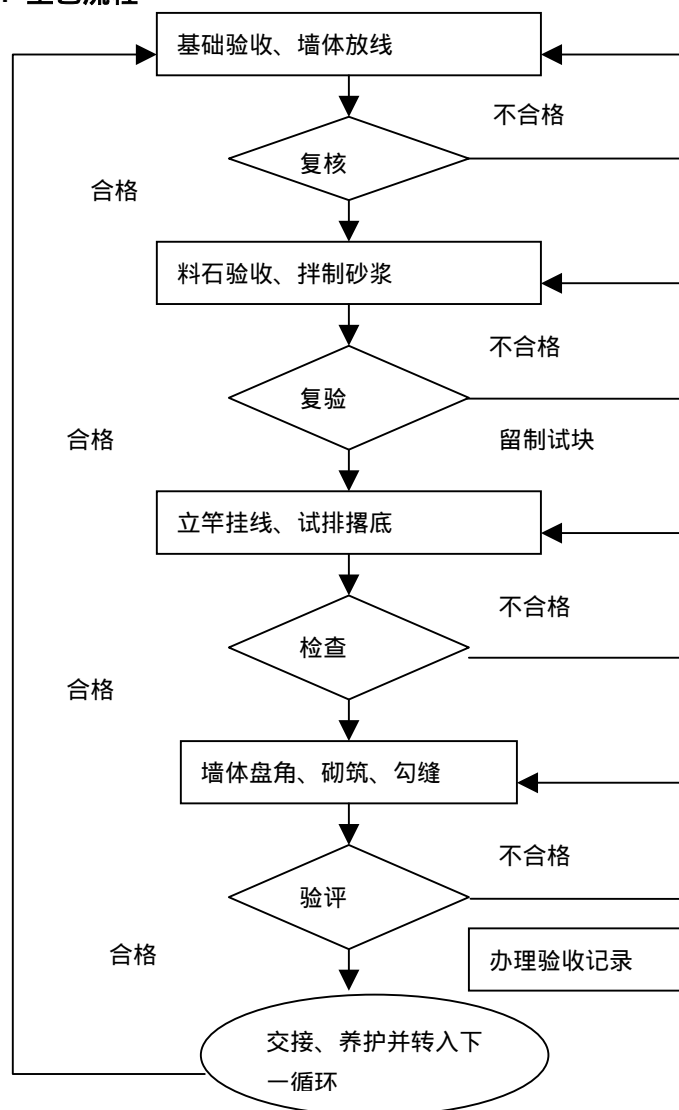


图 4.7.3.1 毛石墙体砌体施工工艺流程图

#### 4.7.3.2 操作工艺

(1) 毛石墙砌筑前，应先清扫基础面，后在基础面上弹出墙体中心线及边线；在墙体两端竖立样杆，在两样杆之间拉准线，以控制每皮毛石进出位置，挂线分皮卧砌，每皮高约 300—400mm。

砌筑方法可采用铺浆法。用较大的平毛石，先砌转角处、交接处和洞口处，再向中间砌筑。砌前应先试摆，使石料大小搭配，大面平放朝下，外露表面要平齐，斜口朝内，各皮毛石间应利用自然形状经敲打修整使其能与先砌毛石基本吻合，搭砌紧密，逐块卧砌坐浆，使砂浆饱满。

上下皮毛石应相互错缝，内外搭砌，石块间较大的空隙应先填塞砂浆，后用碎石嵌实。严禁先填塞小石块后灌浆的做法。墙体中间不得有铁钎口石(尖石倾斜向外的石块)、斧刃石和过桥石(仅在两端搭砌的石块)。如图 4.7.3.2-1 所示。



图 4.7.3.2.-1 铁锹口石、斧刃石、过桥石示意

灰缝宽度一般控制在约 20 ~ 30mm，铺灰厚度 40 ~ 50mm。

(2) 砌筑时，避免出现通缝、干缝、空缝和孔洞，同时应注意合理摆放石块，不应出现图 4.7.3.2—2 所示类型砌石，以免墙体承重后发生错位、劈裂、外鼓等现象。

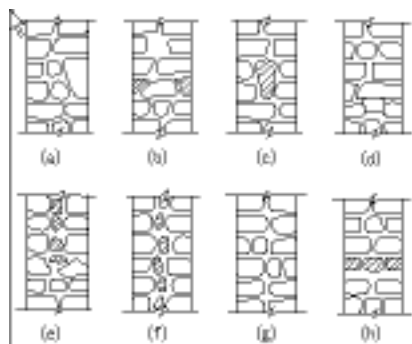


图 4.7.3.2-2 不正确的砌石类型示意图

(a) 刀口形 1 (b) 刀口形 2；(c) 劈合形；(d) 桥形；

(e) 马槽形；(f) 夹心形；(g) 对合形；(h) 分层形。

(3) 如果砌筑时毛石的形状和大小不一，难以每皮砌平，亦可采取不分皮砌法，每隔一定高度大体砌平。

(4) 在转角及两墙交接处应用较大和较规整的垛石相互搭砌，并同时砌筑，必要时设置拉结筋。如不能同时砌筑，应留阶梯形斜槎，不得留锯齿形直槎。

(5) 毛石墙每日砌筑高度不应超过 1.2m，正常气温下，停歇 4h 后可继续垒砌。每砌 3—4 层应大致找平一次，中途停工时，石块缝隙内应填满砂浆，但该层上表面须待继续砌筑时再铺砂浆。砌至楼层高度时，应使用平整的大石块压顶并用水泥砂浆全面找平。

(6) 墙中门窗洞可砌砖平拱或放置钢筋混凝土过梁，并应与窗框间预留 10mm 下沉高度。

(7) 在毛石和实心砖的组合墙中，毛石墙体与砖砌体应同时砌筑，并每隔 4 ~ 6 皮砖用 2 ~ 3 皮丁砖与毛石墙体拉结砌合(见图 4.7.3.2-3)。两种砌体间的空隙应用砂浆填满。

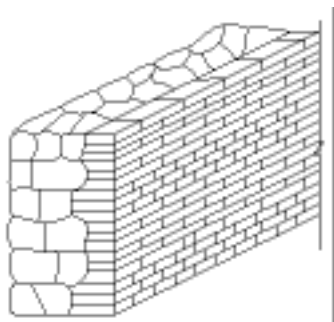


图 4.7.3.2-3 毛石与实心砖组合墙示意图

(8) 毛石墙和砖墙相接的转角处和交接处应同时砌筑。

转角处应自纵墙(或横墙)每隔 4 ~ 6 皮砖高度引出不小于 12cm 与横墙(或纵墙)相接(见图 4.7.3.2-4、图 4.7.3.2-5)

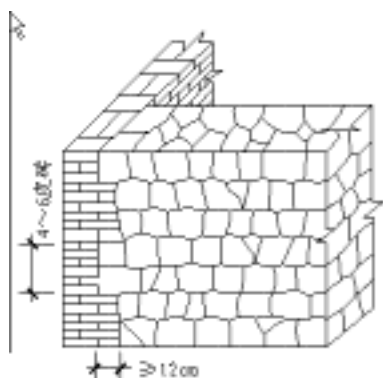


图 4.7.3.2-4 砖墙和毛石墙的  
转角处砌筑示意图

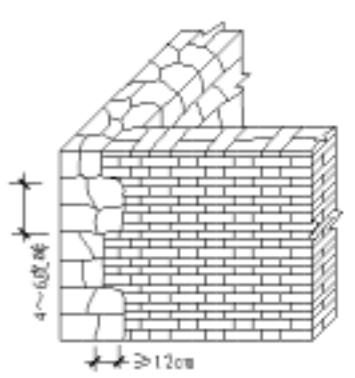


图 4.7.3.2-5 毛石墙和砖墙的  
转角处砌筑示意图

交接处应自纵墙每隔 4~6 皮砖高度引出不小于 12cm 与横墙相接(见图 4.7.3.2-6、图 4.7.3.2-7)。

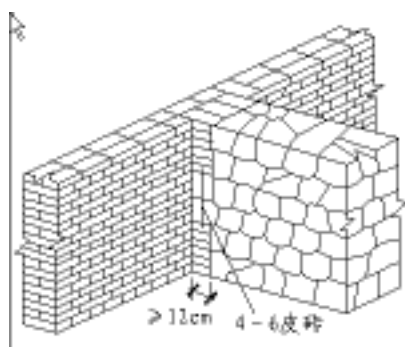


图 4.7.3.2-6 砖纵墙和毛石横  
墙交接处砌筑示意图

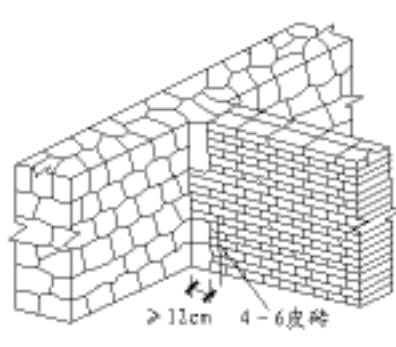


图 4.7.3.2-7 毛石纵墙和砖横  
墙交接处砌筑示意图

(9) 石墙面的勾缝：石墙面或柱面的勾缝形式有平缝、平凹缝、平凸缝、半圆凹缝、半圆凸缝和三角凸缝等，一般毛石墙面多采用平缝或平凸缝。如图 4.7.3.2-8 所示。

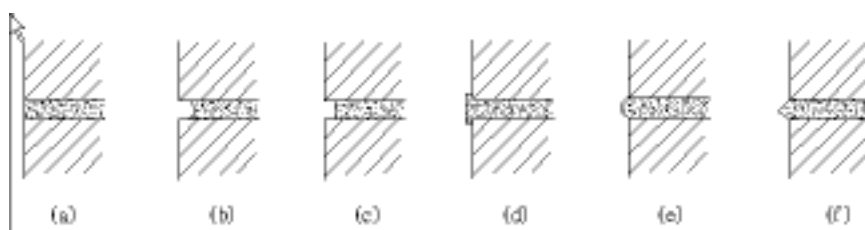


图 4.7.3.2-8 石墙面的勾缝形式

(d)平缝；(b)半圆凹缝；(c)平凹缝；(d)平凸缝；  
(e)半圆凸缝；(f)三角凸缝。

(10) 缝砂浆宜采用 1 : 1.5 水泥砂浆。毛石墙面勾缝按下列程序进行：

- 1) 拆除墙面或柱面上临时装设的拦风绳、挂钩等物；
- 2) 清除墙面或柱面上粘结的砂浆、泥浆、杂物和污渍等；
- 3) 剔缝，即将灰缝刮深 10~20mm，不整齐处加以修整；
- 4) 用水喷洒墙面或柱面，使其湿润，随后进行勾缝。

勾缝线条应顺石缝进行，且均匀一致，深浅及厚度相同，压实抹光，搭接平整。阳角勾缝要两面方整。阴角勾缝不能上下直通。勾缝不得有丢缝、开裂或粘结不牢的现象。

勾缝完毕应清扫墙面或柱面，早期应洒水养护。

(11) 砌筑毛石挡土墙时，除符合上述有关砌筑要点外，尚应注意以下几点：



- 1)石的中部厚度不小于 200mm；
- 2)每砌筑 3～4 皮毛石为一个分层高度，每个分层高度应找平一次；
- 3)外露面的灰缝不得大于 40mm；
- 4)上下皮毛石的竖向灰缝应相互错开 80mm 以上，避免形成通缝。如图 4.7.3.2—9 所示。

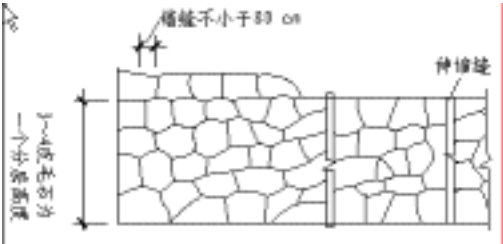


图 4.7.3.2-9 毛石挡土墙立面

- 5) 泄水孔在每 1m 高度上间隔 2m 左右设置一个，并在泄水孔与土体间铺设长宽各为 300mm、厚 20mm 的卵石或碎石作疏水层。

### 4.7.4 质量标准

#### 4.7.4.1 一般规定

- (1) 毛石墙体的灰缝厚度不宜大于 20mm。
- (2) 砂浆初凝后，如移动已砌筑的石块，应将原砂浆清理干净，重新铺浆。
- (3) 毛石砌体的第一皮及转角处、交接处和洞口处，应用较大的平毛石砌筑。每个楼层(包括基础)砌体的最上一皮，宜选用较大的毛石砌筑。

#### 4.7.4.2 主控项目

- (1) 毛石及砂浆强度等级必须符合设计要求。
- (2) 砂浆饱满度不应小于 80%。
- (3) 毛石墙体的轴线位置及垂直度允许偏差应符合表 4.7.4.2 的规定。

毛石墙体的轴线位置及垂直度允许偏差				表 4.7.4.2
项次	项 目		允许偏差(mm)	检 验 方 法
1	轴线位置		15	用经纬仪和尺检查，或用其它测量仪器检查
2	墙面垂直度	每层	20	用经纬仪、吊线和尺检查或用其它测量仪器检查
		全高	30	

#### 4.7.4.3 一般项目

- (1) 毛石墙体的一般尺寸允许偏差应符合表 4.7.4.3 的规定。

毛石墙体的一般尺寸允许偏差				表 4.7.4.3
项次	项 目		允许偏差(mm)	检 验 方 法
1	毛石墙体顶面标高		±15	用经纬仪和尺检查，或用其它测量仪器检查
2	墙 体 厚 度		+20，-10	用尺检查
3	墙、柱表面垂直度		20	用经纬仪、吊线和尺检查或用其它测量仪器检查

- (2) 毛石墙体的组砌形式应符合下列规定：
  - 1)内外搭砌，上下错缝，拉结石交错设置；

2)毛石墙拉结石每 0.7m<sup>2</sup> 墙面不应少于 1 块。

检查数量：外墙，按楼层(4m 高以内)每 20m 抽查 1 处，每处 3 延长米，但不应少于 3 处；内墙，按有代表性的自然间抽查 10%，但不应少于 3 间。

检验方法：观察检查。

#### **4.7.4.4 资料核查项目**

- (1) 原材料的合格证、检测报告；
- (2) 砂浆配合比通知单；
- (3) 砂浆试件抗压强度试验报告单。

#### **4.7.4.5 观感检查项目**

- (1) 毛石墙体的组砌形式、拉结石的设置及分布是否符合规范要求；
- (2) 毛石墙体的砌筑方法是否正确，是否符合设计及规范要求；
- (3) 毛石墙体的灰缝及整体外观是否符合验收规范的规定。

### **4.7.5 成品保护**

- (1) 料石墙砌筑完后，未经有关人员检查验收，轴线桩、水准桩、皮数杆应加以保护，不得碰坏、拆除。
- (2) 墙体中埋设的构造筋应注意保护，不得随意踩倒弯折。
- (3) 毛石墙、柱、垛等应用木板、塑料布保护，防止损坏或污染。
- (4) 在夏季高温和冬季低温下施工时，应用草袋或草垫适当覆盖墙体，避免砂浆中水分蒸发过快或受冻破坏。
- (5) 避免在已完成的墙体上修凿石块和堆放石料；砌筑挡土墙时，严禁居高临下抛石，冲击已砌好的墙体。
- (6) 墙体表面要清理干净，并不得留设脚手架眼，不得在墙上开凿孔洞；在垂直运输井架进出料口周围，应用塑料纺织布、草帘或木板遮盖，防止沾污墙面。
- (7) 门窗、过梁底部的模板应在灰缝砂浆强度达到设计规定的 70% 以上时，方可拆除。

### **4.7.6 安全环保措施**

#### **4.7.6.1 安全措施**

- (1) 砌石用的脚手架和防护拦板应经检查验收，方可使用，施工中不得随意拆除或改动。
- (2) 操作人员应戴安全帽和帆布手套。
- (3) 搬运石块应检查搬运工具及绳索是否牢固，抬石应用双绳。
- (4) 在架子上凿石应注意打凿方向，避免飞石伤人。
- (5) 砌筑时，脚手架上堆石不宜过多，应随砌随运。
- (6) 用锤打石时，应先检查铁锤有无破裂，锤柄是否牢固。打锤要按照石纹走向落锤，锤口要平，落锤要准，同时要看清附近情况有无危险，然后落锤，以免伤人。
- (7) 不准在墙顶或脚手架上修改石材，以免振动墙体影响质量或石片掉下伤人。
- (8) 石块不得往下掷。运石上下时，脚手板要钉装牢固，并钉防滑条及扶手栏杆。

#### **4.7.6.2 环保措施**

- (1) 防大气污染措施
  - 1) 施工现场临时道路，基层应夯实，路面铺垫焦渣、细石或浇筑混凝土，并派专人洒水，减少道路扬尘；
  - 2) 散装水泥、石灰粉及其它易飞扬的细颗粒散体材料应尽量安排库内存放，如露天存放应采用严密苫盖，运输和卸运时防止溢洒飞扬，以减少扬尘；

3) 生石灰熟化时应适当配合洒水，杜绝扬尘。

(2) 防水污染措施

1) 拌机前台必须设置沉淀池，排放的废水必须排入沉淀池内，经过二次沉淀后，排入市政污水管线或回收用于洒水降尘；

2) 未经处理的泥浆水，严禁直接排入城市排水设施和河流中。

(3) 防噪声污染措施

1) 建立健全控制人为噪声的管理制度；

2) 合理安排作业时间；

3) 各种机械尽量设置机械棚。

## 4.7.7 季节性施工措施

### 4.7.7.1 冬期施工措施

(1) 当预计连续 10d 内日平均气温低于 5℃ 或当日最低气温低于 -3℃ 时，即进入冬期施工。

(2) 冬期施工宜采用普通硅酸盐水泥，按冬期施工方案并对水、砂进行加热，砂浆使用时的温度应在 +5℃ 以上。

(3) 冬期施工所用的材料，应符合下列规定：

1) 石材在砌筑前，应清除冰霜；

2) 砂浆宜采用普通硅酸盐水泥拌制；

3) 石灰膏，黏土膏和电石膏等应防止受冻。如遭冻结，应经融化后，方可使用；

4) 拌制砂浆所用的砂，不得含有冰块和直径大于 1cm 的冻结块；

5) 拌合砂浆时，水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃。

注：一般毛石墙砌筑冬期施工不宜采用冻结法施工。

### 4.7.7.2 雨期施工措施

(1) 雨期施工时，砂浆的稠度应适当减小；

(2) 防止雨水冲刷墙体，下班收工时应覆盖墙体上表面；

(3) 每天砌筑高度不宜超过 1.2m。

## 4.7.8 质量记录

(1) 砂浆配合比设计检验报告单；

(2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单；

(3) 毛石检验报告单；

(4) 水泥检验报告单；

(5) 砂检验报告单；

(6) 毛石墙体砌体分项工程检验批质量验收记录表。

# 5 配筋砌体工程施工工艺标准

## 5.1 总则

### 5.1.1 适用范围

本施工工艺标准适用于工业与民用建筑工程配筋砌体的施工质量控制和验收。

### 5.1.2 参考标准与规范

- (1)《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001；
- (2)《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002。

## 5.2 术语、符号

### 5.2.1 术语

(1) 配筋砌体结构(reinforced masonry structure)

由配置钢筋的砌体作为建筑物主要受力构件的结构。是网状配筋砖砌体柱、水平配筋砌体墙、砖砌体和钢筋混凝土面层或钢筋砂浆面层组合砌体柱(墙)、砖砌体和钢筋混凝土构造柱组合墙和配筋砌块砌体剪力墙结构的统称。

(2) 芯柱(core column)

在砌块内部空腔中插入竖向钢筋并浇灌混凝土后形成的砌体内部的钢筋混凝土小柱。

### 5.2.2 符号

- (1) MU—表示砌筑块材的强度等级。
- (2) M—表示砌筑砂浆的强度等级。
- (3) Mb—表示混凝土砌块砌筑砂浆的强度等级。

## 5.3 基本规定

**5.3.1** 砌体工程所用的材料应有产品的合格证书，产品性能检测报告。块材、水泥、钢筋、外加剂等尚应有材料主要性能的进场复验报告。严禁使用国家或本地区明令淘汰的材料。

**5.3.2** 砌筑基础前，应校核放线尺寸，允许偏差应符合表 5.3.2 的规定。

放线尺寸的允许偏差		表 5.3.2	
长度 L、宽度 B(m)	允许偏差(mm)	长度 L、宽度 B(m)	允许偏差(mm)
L(或 B) 30	± 5	60<L(或 B) 90	± 15

30<L(或月) 60	± 10	L(或 B)>90	± 20
-------------	------	-----------	------

### 5.3.3 砌筑顺序应符合下列规定：

(1) 基底标高不同时，应从低处砌起，并应由高处向低处搭砌。当设计无要求时，搭接长度不应小于基础扩大部分的高度。

(2) 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、接槎。

**5.3.4** 在墙上留置临时施工洞口，其侧边离交接处墙面不应小于 500mm，洞口净宽度不应超过 1m，抗震设防烈度为 9 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。

### 5.3.5 不得在下列墙体或部位设置脚手眼：

(1) 120mm 厚墙、清水墙和独立柱；

(2) 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；

(3) 宽度小于 1m 的窗间墙；

(4) 砌体门窗洞口两侧 200mm(石砌体为 300mm)和转角处 450mm(石砌体为 600mm)范围内；

(5) 梁或梁垫下及其左右 500mm 范围内；

(6) 设计不允许设置脚手眼的部位。 -

**5.3.6** 施工脚手眼补砌时，灰缝应填满砂浆，不得用干砖填塞。

**5.3.7** 设计要求的洞口、管道、沟槽应于砌筑时正确留出或预埋，未经设计同意，不得打凿墙体和在墙体上开凿水平沟槽。宽度超过 300mm 的洞口上部，应设置过梁。

**5.3.8** 尚未施工楼板或屋面的墙或柱，当可能遇到大风时，其允许自由高度不得超过表 5.3.8 的规定。如超过表中限值时，必须采用临时支撑等有效措施。

墙和柱允许自由高度(m)

表 5.3.8

墙(柱) 厚(mm)	砌体密度>1600(kg / m <sup>3</sup> )			砌体密度 1300~1600(kg / m <sup>3</sup> )		
	风载(kN / m <sup>2</sup> )			风载(kN / m <sup>2</sup> )		
	0.3(约 7 级风)	0.4(约 8 级风)	0.5(约 9 级风)	0.3(约 7 级风)	0.4(约 8 级风)	0.5(约 9 级风)
190	-	-	-	1.4	1.1	0.7
240	2.8	2.1	1.4	2.2	1.7	1.1
370	5.2	3.9	2.6	4.2	3.2	2.1
490	8.6	6.5	4.3	7.0	5.2	3.5
620	14.0	10.5	7.0	11.4	8.6	5.7

**5.3.9** 搁置预制梁、板的砌体顶面应找平，安装时应坐浆。当设计无具体要求时，应采用 1 : 2.5 的水泥砂浆。

**5.3.10** 砌体施工质量控制等级应分为三级，宜达到 B 级以上水平，并符合规范的规定。

**5.3.11** 设置在潮湿环境或有化学侵蚀介质的环境中的砌体灰缝内的钢筋应采取防腐措施。

**5.3.12** 砌体施工时，楼面和屋面堆载不得超过楼板的允许荷载值。施工层进料口楼板下，宜采取临时加撑措施。

**5.3.13** 分项工程的验收应在检验批验收合格后的基础上进行。检验批的确定可根据施工段划分。

**5.3.14** 砌体工程检验批验收时，其主控项目应全部符合本标准的规定；一般项目应有 80 % 及以上的抽检处符合本规范的规定，或偏差值在允许偏差范围以内。

## 5.4 配筋砖砌体工程

### 5.4.1 施工准备

#### 5.4.1.1 技术准备

- (1) 根据设计施工图纸(已会审)及标准规范编制配筋砖砌体的施工方案并经相关单位批准通过。
- (2) 根据现场条件,完成工程测量控制点的定位、移交、复核工作。
- (3) 编制工程材料、机具、劳动力的需求计划。
- (4) 完成进场材料的见证取样复检及砌筑砂浆、浇筑混凝土的试配工作。
- (5) 组织施工人员进行技术、质量、安全、环境交底。

#### 5.4.1.2 材料要求

- (1) 砌筑砂浆及浇筑混凝土。砌筑砂浆和浇筑混凝土强度等级必须符合设计要求,用于配筋砖砌体宜用水泥砂浆或混合砂浆。浇筑混凝土强度等级不低于 C15。
  - 1) 水泥:一般采用 32.5 级或 42.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥,各强度等级水泥的强度数值见表 2.4.1.2-1。
  - 2) 砂:一般宜用中砂并不得含有有害物质,勾缝宜用细砂。
  - 3) 水:应使用自来水或天然洁净可供饮用的水。
  - 4) 塑化材料:有石灰膏、磨细石灰粉、电石膏和粉煤灰等,石灰膏的熟化时间不少于 7d,严禁使用冻结和脱水硬化的石灰膏。
  - 5) 石子:构造柱、圈梁用粒径 5~40mm 卵石或碎石,组合砖砌体用 5~20mm 细卵石或碎石,含泥量小于 1%。
  - 6) 混凝土外加剂:根据要求选用减水剂或早强剂,应有出厂合格质量证明,掺用时应通过试验确定掺加量。
- (2) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求,并应规格一致,有出厂合格证及试验单。配筋砖砌体宜用烧结普通砖。
- (3) 钢筋必须具有出厂合格证,进场后要见证取样送检,合格后才能使用。

#### 5.4.1.3 主要机具

- (1) 机械设备:砂浆搅拌机、混凝土搅拌机、插入式振动器、垂直运输机械等。
- (2) 主要工具:瓦刀、大铁锹、刨钎、手锤、钢凿、勾缝刀、灰板、筛子、铁锹、手推车、砖夹、砖笼等。
- (3) 检测工具:水准仪、经纬仪、钢卷尺、卷尺、锤线球、水平尺、皮数杆、磅秤、砂浆及混凝土试模等。

#### 5.4.1.4 作业条件

- (1) 办完基础工程隐检验收。
- (2) 弹好轴线、墙身线,弹出门窗洞口位置线。
- (3) 按设计标高要求立好皮数杆,皮数杆的间距以 15~20m 为宜。
- (4) 砂浆、混凝土由试验室做好试配,准备好砂浆、混凝土试模,材料准备到位。
- (5) 施工现场安全防护已完成,并通过了质检员的验收。
- (6) 脚手架应随砌随搭设,运输通道通畅,各类机具应准备就绪。

#### 5.4.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 健全现场各项管理制度,专业技术人员持证上岗,并进行了技术、安全交底;
- (2) 班组砌筑工人要求中、高级工不少于 70%,并应具有同类工程的施工经验。

## 5.4.2 质量、安全与环境保护控制要点

### 5.4.2.1 材料的关键要求

(1) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求,并应规格一致,有出厂合格证及试验单,严格检验手续,对不合格品坚决退场。

(2) 水泥进场使用前,应分批对其强度、安定性进行复验;检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批;当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过3个月时,应复查试验,并按其结果使用;不同品种的水泥,不得混合使用。

(3) 砂浆、混凝土用砂不得含有有害物质及草根等杂物,配制M5以上砂浆,砂的含泥量不应超过5%;M5以下砂浆,砂的含泥量不应超过10%;配制混凝土所用砂的含泥量应小于5%;并应通过5mm筛孔进行筛选。

(4) 石灰膏的熟化时间不应少于7d,严禁使用脱水硬化和冻结的石灰膏。

(5) 构造柱、圈梁用粒径5~40mm卵石或碎石,组合砖砌体用5~20mm细卵石或碎石,含泥量小于1%。

(6) 混凝土根据要求选用减水剂或早强剂,应有出厂合格质量证明,掺用时应通过试验确定掺加量。

(7) 预埋木砖、金属件必须防腐处理。

### 5.4.2.2 技术的关键要求

(1) 拌制砂浆与混凝土

1) 砂浆、混凝土配合比应采用重量比,并由试验室确定。

2) 宜用机械搅拌。砂浆投料顺序为砂 水泥 掺合料 水,搅拌时间不少于2min;混凝土投料顺序为石子 水泥 掺合料 砂子 水,搅拌时间不少于2min,坍落度控制在5~7cm。

3) 砂浆应随拌随用,一般水泥砂浆和水泥混合砂浆须在拌成后3~4h内使用完,不允许使用过夜砂浆;混凝土从搅拌机卸出后到浇灌完毕的延续时间,混凝土强度等级C30及其以下,气温高于25℃时不得大于90min。

(2) 配筋砖砌体的构造形式

1) 配筋砖柱的组砌方式

砖柱主要断面形式有方形、矩形、多角型、圆形等。砖柱组砌方法应正确,一般采用满丁满条,里外咬槎,上下层错缝,采用“三一”砌砖法(即一铁锹灰,一块砖,一挤揉),常见的矩形柱砌法见图2.2.2.2-1,圆柱砌法见图2.2.2.2-2。

2) 配筋砖墙体的组砌方式

墙体一般采用一顺一丁(满丁满条)、梅花丁或三顺一丁砌法,不采用五顺一丁砌法。墙体组砌形式见图2.5.2.2-1。

组砌形式确定后,接头形式也随之而定,采用一顺一丁形式组砌的砌墙的接头形式组砌平面见图2.5.2.2-2所示,其余的接头形式依次类推。

3) 网状配筋砖柱(墙)的构造

网状配筋砖柱(墙)是用烧结普通砖与砂浆砌成的,在砖柱(墙)的水平灰缝中配有钢筋网片。所用砖的强度等级不应低于MU10,砂浆的强度等级不应低于M5。钢筋网片有方格网和连弯网两种形式。方格网宜采用直径3~4mm的钢筋。连弯网宜采用直径不大于8mm的钢筋。钢筋网中钢筋的间距不应大于120mm,并不应小于30mm。钢筋网的间距不应大于5皮砖,并不应大于400mm。构造做法见图5.4.2.2-1。

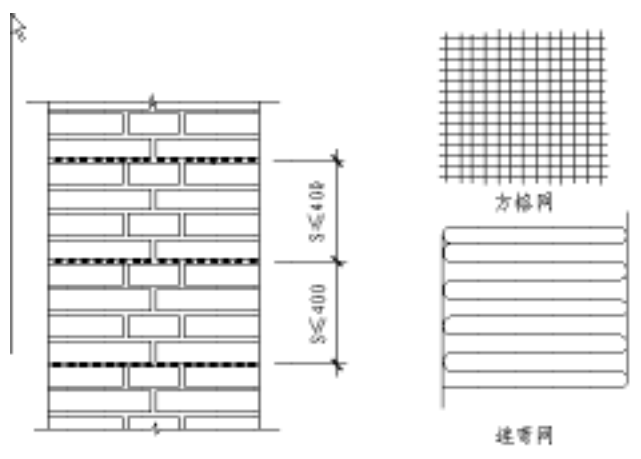


图 5.4.2.2-1 网状配筋砖柱(墙)构造做法

#### 4) 组合砖砌体的构造

组合砖砌体是由砖砌体和钢筋混凝土面层或钢筋砂浆面层组成,有组合砖柱、组合砖壁柱及组合砖墙等。砖砌体所用砖的强度等级不宜低于 MU10,砌筑砂浆的强度等级不得低于 M5。面层混凝土强度等级一般采用 C15 或 C20。面层水泥砂浆强度等级不得低于 M7.5。砂浆面层厚度可采用 30~45mm。当面层厚度大于 45mm 时,其面层宜采用混凝土。受力钢筋直径不应小于 8mm,钢筋净间距不应小于 30mm。构造做法见图 5.4.2.2-2。

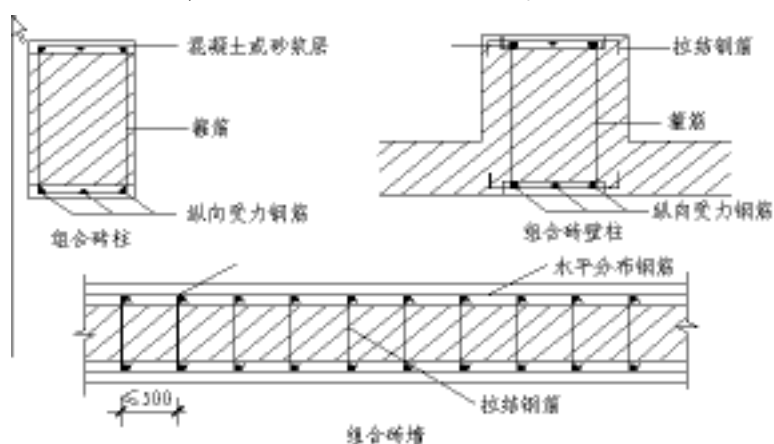


图 5.4.2.2-2 组合砖砌体构造做法

#### 5) 钢筋混凝土填心墙构造

钢筋混凝土填心墙是将采用烧结普通砖和砂浆砌好的两个独立墙片,用拉结钢筋连接在一起,在两片之间设置钢筋,并浇筑混凝土而成。所用砖强度等级不低于 MU7.5,砂浆强度等级不低于 M5。墙厚至少为 115mm。混凝土强度等级不低于 C15。竖向受力钢筋的直径及间距按设计计算而定,其直径不应小于 10mm。水平分布钢筋直径不应小于 8mm,垂直方向间距不应大于 500mm。拉结钢筋直径可用 4~6mm,垂直方向及水平方向间距均不应大于 500mm,并不应小于 120mm。构造做法见图 5.4.2.2-3。

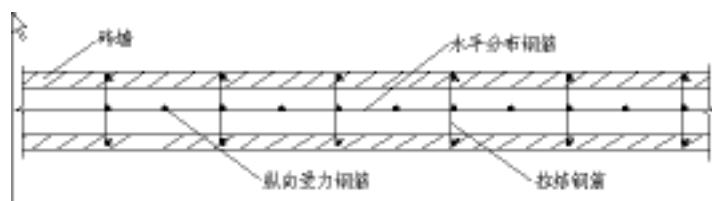


图 5.4.2.2-3 钢筋混凝土填心墙构造做法

#### 6) 钢筋混凝土构造柱



设置钢筋混凝土构造柱的墙体，宜用强度等级不低于 MU7.5 的普通黏土砖与强度等级不低于 M2.5 砂浆砌筑。构造柱截面不应小于 240mm×180mm(实际应用最小截面为 240mm×240mm)。钢筋一般采用Ⅱ级(HPB235)钢筋，竖砖墙与构造柱应沿墙高每隔 500mm 设置纵向受力钢筋，一般采用 4 根，直径为 12mm。箍筋采用直径 4~6mm，其间距不宜大于 250mm。2 根直径 6mm 的水平拉结钢筋，拉结钢筋两边伸入墙内不应少于 1m。拉结钢筋穿过构造柱部位与受力钢筋绑牢。当墙上门窗洞边到构造柱边的长度小于 1m 时，拉结钢筋伸到洞口边为止。在外墙转角处，如纵横墙均为一砖半墙，则水平拉结钢筋应用 3 根。构造做法见图 2.5.3.2-3。

#### 5.4.2.3 质量关键要求

- (1) 原材料必须逐车过磅，计量准确，搅拌时间要达到规定的要求，砂浆试块应有专人负责制作与养护。
- (2) 基础砖撂底要正确，收退大放角两边要相等，退到墙身之前要检查轴线和边线是否正确，如偏差较小可在基础部位纠正，不得在防潮层以上退台或出沿。
- (3) 排砖时必须把立缝排匀，砌完一步架高度，每隔两皮砖在丁砖立楞处用托线板吊直弹线，二步架往上继续吊直弹粉线，由底往上所有七分头的长度应保持一致，留设上层窗口必须同下层窗口保持垂直。
- (4) 立皮数杆要保持标高一致，盘角时灰缝要掌握均匀，砌砖时准线要拉紧，防止一层线松，一层线紧。
- (5) 皮数杆上要标明钢筋网片、箍筋或拉结筋的设置位置，并在该处钢筋进行了隐蔽工程验收后方可上层砌砖，同时要保证水平灰缝内放置的钢筋网片、箍筋或拉结筋上下至少各有 2mm 的砂浆保护层厚度。
- (6) 排砖时，为了使窗间墙、垛排成好活，把破活排在中间或不明显位置，在砌过梁上第一行砖时，不得随意变活。
- (7) 外砖内模墙体砌筑时，在窗间墙上、抗震柱两边分上、中、下留出 6cm×12cm 通孔，在抗震柱外墙面上垫木模板，用花篮螺栓与大模板连接牢固。混凝土要分层浇筑，振捣棒不可直接接触外墙。楼层圈梁外三皮 12cm 砖墙也应认真加固。如在发现砖墙已鼓胀，则应及时拆掉重砌。
- (8) 舌头灰刮尽，保持墙面整洁；正确排砖，半头砖分开使用，避免造成通缝；准确标高及平直度，防止墙背面偏差过大，水平灰缝不平直、不均匀。
- (9) 构造柱砖墙应砌成大马牙槎，设置好拉结筋，从柱脚开始两侧都应先退后进，当齿深 12cm 时，宜上口一皮进 6cm，再上一皮进 12cm，以保证混凝土浇筑时上角密实，构造柱内的落地灰、砖渣杂物必须清理干净，防止混凝土内夹渣。

#### 5.4.2.4 职业健康安全关键要求

- (1) 在操作之前必须检查操作环境是否符合安全要求，道路是否畅通，机具是否完好无损，安全设施和防护用品是否齐全，经检查符合要求后方可施工。
- (2) 脚手架应经检查方能使用。砌筑时不准随意拆除和改动脚手架，楼层屋盖上的盖板防护栏杆不得随意挪动拆除。
- (3) 在架子上砍砖时，操作人员应向里把碎砖打在架板上，把砖土严禁把砖头打向架外。挂线用的坠砖，应绑扎牢固，以免坠落伤人。
- (4) 脚手架上堆砖不得超过三层(侧放)。采用砖笼吊砖时，砖在架子或楼板上要均匀分布，不应集中堆放。灰桶、灰斗应放置有序，使架子上保持畅通。
- (5) 采用里架砌墙时，不得站在墙上勾缝或在墙顶上行走。
- (6) 起吊砖笼和砂浆料斗时，砖和砂浆不能过满。吊臂工作范围内不得有人停留。
- (7) 操作人员应戴好安全帽，高空作业时应挂好安全网。

(8) 绑扎钢筋时，应戴好手套；浇筑混凝土时应站在操作架上，不得站在砖墙上。

5.4.2.5 环境关键要求

(1) 施工现场实行封闭化，主要道路硬化，水泥库房及时覆盖，易起尘的施工面及时洒水围挡，保证现场扬尘排放达标。

(2) 固体废物实现分类存放，有效管理，提高回收利用率。生产和生活用水分类排放。

(3) 车辆运输不超载，出入冲洗车轮，保证运输无遗洒。

5.4.3 施工工艺

5.4.3.1 工艺流程

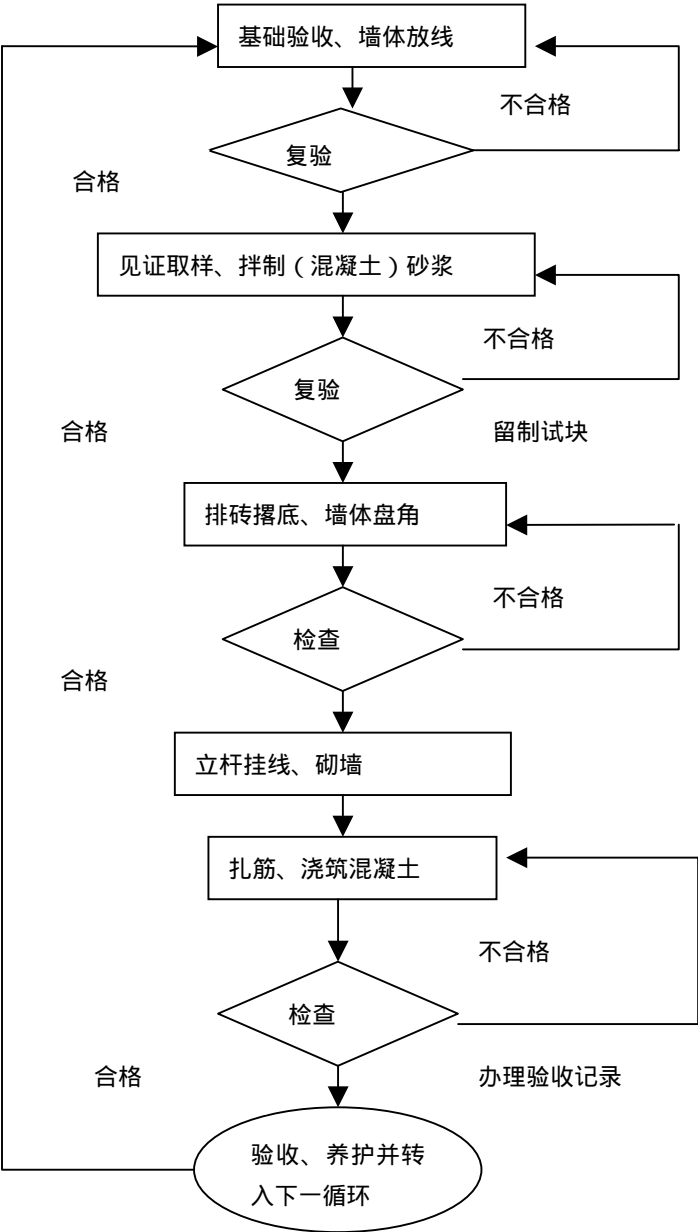


图 5.4.3.1 砖墙砌体施工工艺流程图

5.4.3.2 操作工艺

(1) 组砌方法：砌体一般采用一顺一丁(满丁、满条)、梅花丁或三顺一丁砌法。

(2) 排砖撂底(干摆砖)：一般外墙第一层砖撂底时，两山墙排丁砖，前后檐纵墙排条砖。根据弹好的门窗洞口位置线，认真核对窗间墙、垛尺寸，其长度是否符合排砖模数，如不符

合模数时,可将门窗口的位置左右移动。若有破活,七分头或丁砖应排在窗口中间,附墙垛或其它不明显的部位。移动门窗口位置时,应注意暖卫立管安装及门窗开启时不受影响。另外,在排砖时还要考虑在门窗口上边的砖墙合拢时也不出现破活。所以排砖时必须做全盘考虑,前后檐墙排第一皮砖时,要考虑甩窗口后砌条砖,窗角上必须是七分头才是好活。

(3) 选砖:砌墙应选择棱角整齐,无弯曲、裂纹,颜色均匀,规格基本一致的砖。敲击时声音响亮,焙烧过火变色,变形的砖可用在基础及不影响外观的内墙上。

(4) 盘角:砌砖前应先盘角,每次盘角不要超过五层,新盘的大角,及时进行吊、靠。如有偏差要及时修整。盘角时要仔细对照皮数杆的砖层和标高,控制好灰缝大小,使水平灰缝均匀一致。大角盘好后再复查一次,平整和垂直完全符合要求后,再挂线砌墙。

(5) 挂线:砌筑一砖半墙必须双面挂线,如果长墙几个人均使用一根通线,中间应设几个支线点,小线要拉紧,每层砖都要穿线看平,使水平缝均匀一致,平直通顺;砌一砖厚混水墙时宜采用外手挂线,可照顾砖墙两面平整,为下道工序控制抹灰厚度奠定基础。

(6) 砌砖及放置水平钢筋:砌砖宜采用“三一”砌砖法,即满铺、满挤操作法。砌砖一定要跟线,“上跟线,下跟棱,左右相邻要对平”。水平灰缝厚度和竖向灰缝宽度一般为10mm,但不应小于8mm,也不应大于12mm。皮数杆上要标明钢筋网片、箍筋或拉结筋的设置位置,并在该处钢筋进行了隐蔽工程验收后方可上层砌砖,同时要保证水平灰缝内放置的钢筋网片、箍筋或拉结筋上下至少各有2mm的砂浆保护层厚度,再按规定间距绑扎受力及分布钢筋。为保证墙面主缝垂直,不游丁走缝,当砌完一步架高时,宜每隔2m水平间距,在丁砖立楞位置弹两道垂直立线,可以分段控制游丁走缝。

(7) 留槎:外墙转角处应同时砌筑。内外墙交接处必须留斜槎,槎子长度不应小于墙体高度的 $2/3$ (图2.5.3.2-1),槎子必须平直、通顺。分段位置应在变形缝或门窗口角处,隔墙与墙或柱不同时砌筑时,可留阳槎加预埋拉结筋。沿墙高按设计要求每50cm预埋6钢筋2根,其埋入长度从墙的留槎处算起,一般每边均不小于50cm,末端应加 $90^\circ$ 弯钩(图2.5.3.2-2)。

(8) 木砖预留孔洞和墙体拉结筋:木砖预埋时应小头在外,大头在内,数量按洞口高度决定。洞口高在1.2m以内,每边放2块;高1.2~2m,每边放3块;高2~3m,每边放4块,预埋木砖的部位一般在洞口上边或下边四皮砖,中间均匀分布。木砖要提前做好防腐处理。钢门窗安装的预留孔,硬架支模、暖卫管道,均应按设计要求预留,不得事后剔凿。墙体拉结筋的位置、规格、数量、间距均应按设计要求留置,不应错放、漏放。

(9) 安装过梁、梁垫:安装过梁、梁垫时,其标高、位置及型号必须准确,坐浆饱满。如坐浆厚度超过2cm时,要用细石混凝土铺垫,过梁安装时,两端支承点的长度应一致。

(10) 砂浆(混凝土)面层施工:面层施工前,应清除面层底部的杂物,并浇水湿润砖砌体表面。砂浆面层施工从上而上分层涂抹,一般应两次涂抹,第一次主要是刮底,使受力钢筋与砖砌体有一定的保护层;第二次主要是抹面,使面层表面平整。混凝土面层施工应支设模板,每次支设高度宜为50~60cm,并分层浇筑,振捣密实,待混凝土强度达到设计强度30%以上才能拆除模板。

(11) 构造柱施工:

1) 应按下列顺序施工:绑扎钢筋、砌砖墙、支模板、浇捣混凝土。

2) 构造柱的竖向受力钢筋,绑扎前必须作除锈、调直处理。钢筋末端应作弯钩。底层构造柱的竖向受力钢筋与基础圈梁(或混凝土底脚)的锚固长度不应小于35倍竖向钢筋直径,并保证钢筋位置正确。

3) 构造柱的竖向受力钢筋需接长时,可采用绑扎接头,其搭接长度一般为35倍钢筋的直径,在绑扎接头区段内的箍筋间距不应大于200mm。

- 4) 在逐层安装模板之前, 必须根据构造柱轴线校正竖向钢筋位置和垂直度。箍筋间距应准确, 并分别与构造柱的竖筋和圈梁的纵筋相垂直, 绑扎牢靠。构造柱钢筋的混凝土保护层厚度一般为 20mm, 并不得小于 15mm。
- 5) 砌砖墙时, 从每层构造柱脚开始, 砌马牙槎应先退后进, 以保证构造柱脚为大断面。当马牙槎齿深为 120mm 时, 其上口可采用一皮进 60mm, 再一皮进 120mm 的方法, 以保证浇筑混凝土后上角密实。马牙槎内的灰缝砂浆必须密实饱满, 其水平灰缝砂浆饱满度不得低于 80%。
- 6) 构造柱模板宜用组合钢模板, 在各层砖墙砌好后, 分层支设。构造柱和圈梁的模板, 都必须与所在砖墙面严密贴紧, 支撑牢靠, 堵塞缝隙, 以防漏浆。
- 7) 在浇筑构造柱混凝土前, 必须将砖墙和模板浇水湿润(钢模板面不浇水, 刷隔离剂), 并将模板内的砂浆残块、砖渣等杂物清理干净。为了便于清理, 可事先在砌墙时, 在各层构造柱底部(圈梁面上)留出二皮砖高的洞口, 杂物清除后立即用砖砌封闭洞口。
- 8) 浇筑构造柱的混凝土, 其坍落度一般以 50~70mm 为宜, 以保证浇筑密实, 亦可根据施工条件、气温高低, 在保证浇筑密实情况下加以调整。
- 9) 构造柱的混凝土浇筑可以分段进行, 每段高度不宜大于 2m, 或每个楼层分二次浇筑。在施工条件较好, 并能确保浇筑密实时, 亦可每一楼层一次浇筑。
- 10) 振捣构造柱混凝土时, 宜用插入式振动器, 分层捣实。振捣棒随振随拔, 每次振捣层的厚度不得超过振捣棒有效长度的 1.25 倍, 一般为 200mm 左右。振捣时, 振捣棒应避免直接接触钢筋和砖墙, 严禁通过砖墙传振, 以免砖墙鼓肚和灰缝开裂。在新老混凝土接槎处, 须先用水冲洗、湿润, 再铺 10~20mm 厚的水泥砂浆(用原混凝土配合比, 去掉石子), 方可继续浇筑混凝土。

## 5.4.4 质量标准

### 5.4.4.1 一般规定

- (1) 砌筑砖砌体时除应满足配筋砌体工程外, 尚应符合砖砌体工程的规定。砖应提前 1~2d 浇水湿润。烧结普通砖含水率宜为 10%~15%。
- (2) 砌砖工程当采用铺浆法砌筑时, 铺浆长度不得超过 750mm, 施工期间气温超过 30℃ 时, 铺浆长度不得超过 500mm。
- (3) 砖过梁底部的模板, 应在灰缝砂浆强度不低于设计强度的 50% 时, 方可拆除。
- (4) 竖向灰缝出现透明缝、瞎缝和假缝。
- (5) 砖砌体施工时临时间断处补砌时, 必须将接槎处表面清理干净, 浇水湿润, 并填实砂浆, 保持灰缝平直。
- (6) 构造柱浇灌混凝土前, 必须将砌体表面(留槎部位)和模板浇水湿润, 将模板内的落地灰、砖渣和其它杂物清理干净, 并在结合面处注入适量与混凝土相同的去石水泥砂浆。振捣时, 应避免触碰墙体, 严禁通过墙体传震。
- (7) 设置在砌体水平灰缝中钢筋的锚固长度不宜小于 50d, 且其水平或垂直弯折段的长度不宜小于 20d 和 150mm; 钢筋的搭接长度不应小于 55d。

### 5.4.4.2 主控项目

- (1) 钢筋的品种、规格和数量应符合设计要求。
- 检验方法: 检查钢筋的合格证书、钢筋性能试验报告、隐蔽工程记录。
- (2) 构造柱、组合砌体构件、配筋砌体剪力墙构件的混凝土或砂浆的强度等级应符合设计要求。
- 抽检数量: 各类构件每一检验批砌体至少应做一组试块。
- 检验方法: 检查混凝土或砂浆试块试验报告。

(3) 构造柱与墙体的连接处应砌成马牙槎，马牙槎应先退后进，预留的拉结钢筋位置应正确，施工中不得任意弯折。

抽检数量：每检验批抽 20% 构造柱，且不少于 3 处。

检验方法：观察检查。

合格标准：钢筋竖向移位不应超过 100mm，每一马牙槎沿高度方向尺寸不应超过 300mm。钢筋竖向和马牙槎尺寸偏差每一构造柱不应超过 2 处。

(4) 构造柱位置及垂直度的允许偏差应符合表 5.4.4.2-1 的规定。

构造柱尺寸允许偏差				表 5.4.4.2-1
项次	项 目		允许偏差(mm)	抽 检 方 法
1	柱中心线位置		10	用经纬仪和尺检查或用其它测量仪器检查
2	柱层间错位		8	用经纬仪和尺检查或用其它测量仪器检查
3	柱垂直度	每层	10	2m 托线板检查
		全高	10m	经纬仪、吊线和尺检查，或用其它测量仪器检查
			>10m	

抽查数量：每检验批抽 10%，且不应少于 5 处。

(5) 砂浆的强度等级必须符合设计要求。

检验方法：查砖和砂浆试块试验报告。

(6) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。检验方法：用百格网检查砖底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处检测 3 块砖，取其平均值。

(7) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3。

检验方法：观察检查。

(8) 砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 2.5.4.2 的规定。

#### 5.4.4.3 一般项目

(1) 设置在砌体水平灰缝内的钢筋，应居中置于灰缝中。水平灰缝厚度应大于钢筋直径 4mm 以上，砌体外露面砂浆保护层的厚度不应小于 15mm。

抽检数量：每检验批抽检 3 个构件，每个构件检查 3 处；

检验方法：观察检查，辅以钢尺检测。

(2) 设置在潮湿环境或有化学侵蚀介质的环境中的砌体灰缝内的钢筋应采取防腐措施。

抽检数量：每检验批抽检 10% 的钢筋。

检验方法：观察检查。

合格标准：防腐涂料无漏刷(喷浸)，无起皮脱落现象。

(3) 网状配筋砌体中，钢筋网及放置间距应符合设计规定。

抽检数量：每检验批抽 10%，且不应少于 5 处。

检验方法：钢筋规格检查钢筋网成品，钢筋网放置间距局部剔缝观察，或用探针刺入灰缝内检查，或用钢筋位置测定仪测定。

合格标准：钢筋网沿砌体高度位置超过设计规定一皮砖厚不得多于 1 处。

(4) 组合砖砌体构件，竖向受力钢筋保护层应符合设计要求，距砖砌体表面距离不应小于 5mm；拉结筋两端应设弯钩，拉结筋及箍筋的位置应正确。

抽检数量：每检验批抽检 10%，且不应少于 5 处。

检验方法：支模前观察与尺量检查。

合格标准：钢筋保护层符合设计要求，钢筋位置及弯钩设置 80%及以上符合要求，箍筋间距超过规定者，每件不得多于 2 处，且每处不得超过一皮砖。

(5) 砖砌体组砌方法应正确，上、下错缝，内外搭砌，砖柱不得采用包心砌法。检验方法：观察检查。

(6) 砖砌体的灰缝应横平竖直，厚薄均匀。水平灰缝厚度宜为 10mm，但不应小于 8mm，也不应大于 12mm。检验方法：用尺量 10 皮砖砌体高度折算。

(7) 砖砌体的一般尺寸允许偏差应符合表 2.4.4.3 规定。

#### **5.4.4.4 资料核查项目**

(1) 水泥、砖、钢筋等主要材料的出厂合格证，要求为按批量出厂的原件。

(2) 水泥、砖、钢筋、砂石等主要材料的进场按批量的见证取样单及复检试验报告单。

(3) 砂浆、混凝土配合比报告单及试块强度检验报告单。

(4) 施工隐蔽记录及分项工程质评记录。

#### **5.4.4.5 观感检查项目**

主要检查砖的组砌方法、留槎、接槎、构造柱、拉接筋、上下错缝、预埋件等是否按标准规范及设计图纸施工。

### **5.4.5 成品保护**

(1) 墙体拉结筋、抗震构造柱钢筋、大模板混凝土墙体钢筋及各种预埋件，暖卫、电气管线等，均应注意保护，不得任意拆改或损坏。

(2) 砂浆稠度应适宜，砌墙时应防止砂浆溅脏墙面。

(3) 在吊放平台脚手架或安装大模板时，指挥人员和吊车司机要认真指挥和操作，防止碰撞已砌好的砖墙。

(4) 在高层平台进料口周围，应用塑料薄膜或木板等遮盖，保持墙面洁净。

(5) 尚未安装楼板或屋面板的墙和柱，当可能遇到大风时，应采取临时支撑等措施，以保证施工中墙体的稳定性。

(6) 各类混凝土浇筑完毕后，要加强养护，一般不少于 7d，保持混凝土表面湿润即可。

(7) 加工好的钢筋要标识清楚，并堆放整齐，不能浸在水中，以免生锈。

(8) 绑扎好的构造柱、圈梁钢筋不要踩踏，以免变形。

### **5.4.6 安全环保措施**

(1) 建立健全安全环保责任制度、技术交底制度、检查制度等各项管理制度。

(2) 现场施工用电严格按照《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 执行。

(3) 施工机械严格按照《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 执行。

(4) 现场各施工面安全防护设施齐全有效，个人防护用品使用正确。

(5) 现场实行封闭化施工，有效控制噪声、扬尘、废物排放。

### **5.4.7 季节性施工措施**

(1) 砂浆、混凝土宜用普通硅酸盐水泥拌制，石灰膏等掺合料应有防冻措施；如遭冻，必须融化后方可使用。砂中不得含有大于 10mm 的冻块。

(2) 砖应清除冰霜，冬期不浇水，应适当增大砂浆的稠度。

(3) 砌砖一般采用掺盐砂浆，其掺盐量、材料加热温度均按冬期施工方案规定执行。砂浆使用时的温度不应低于+5℃。

(4) 当气温在+5℃以下，混凝土搅拌用水应适当加热，并掺加适用的早强抗冻剂，使混凝土浇灌入模温度不低于+5℃，模板及混凝土表面应用塑料薄膜和草袋、草垫进行严密覆盖保温，不得浇水养护。

(5) 雨期施工时，应防止雨水冲刷砂浆；砂浆的稠度应适当减小。每天砌筑高度不宜超过1.2m，收工时覆盖砌体上表面。

### 5.4.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单；
- (2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单；
- (3) 混凝土配合比设计检验报告单；
- (4) 混凝土抗压强度检验报告单；
- (5) 水泥检验报告单；
- (6) 烧结普通砖检验报告单；
- (7) 砂检验报告单；
- (8) 碎石或卵石检验报告单；
- (9) 钢筋力学性能检验报告单；
- (10) 配筋砖砌体工程检验批质量验收记录。

## 5.5 配筋砌块砌体工程

### 5.5.1 施工准备

#### 5.5.1.1 技术准备

- (1) 根据设计施工图纸及标准规范编制配筋砌块砌体的施工方案并经相关单位批准通过。
- (2) 根据现场条件，完成工程测量控制点的定位、移交、复核工作。
- (3) 编制工程材料、机具、劳动力的需求计划。
- (4) 完成进场材料的见证取样复检及砌筑砂浆的试配工作。
- (5) 组织施工人员进行技术、质量、安全、环境交底。

#### 5.5.1.2 材料要求

(1) 砌筑砂浆及浇筑混凝土。砌筑砂浆和浇筑混凝土强度等级须符合设计要求，用于配筋砌块砌体宜用水泥砂浆或混合砂浆。浇筑混凝土强度等级不低于 C15。

1) 水泥：一般采用 42.5 级或 52.5 级普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，各强度等级水泥的强度数值见表 2.4.1.2-1

2) 砂：一般宜用中砂并不得含有有害物质，勾缝宜用细砂。

3) 水：应使用自来水或天然洁净可供饮用的水。

4) 塑化材料：有石灰膏、磨细石灰粉、电石膏和粉煤灰等，石灰膏的熟化时间不少于 7d，严禁使用冻结和脱水硬化的石灰膏。

5) 石子：构造柱、圈梁用粒径 5~40mm 卵石或碎石，芯柱用 5~20mm 细卵石或碎石，含泥量小于 1%。

6) 混凝土外加剂：根据要求选用减水剂或早强剂，应有出厂合格质量证明，掺用时应通过试验确定掺加量。

(2) 砌块的品种、强度等级必须符合设计要求，并应规格一致，有出厂合格证及试验单；用于配筋砌块砌体宜用混凝土小型空心砌块。

1) 砌块的主要规格尺寸为 390mm×190mm×190mm。

2) 砌块按抗压强度分为 MU3.5、MU5.0、MU7.5、MU10.0、MU15.0、MU20.0 六个强度等级。强度应符合表 5.5.1.2—1 的规定。

强 度 等 级 表 5.5.1.2-1

强度等级	砌块抗压强度		强度等级	砌块抗压强度	
	平均值不小于	单块最小值不小于		平均值不小于	单块最小值不小于
MU3.5	3.5	2.8	MU10.0	10.0	8.0
MU5.0	5.0	4.0	MU15.0	15.0	12.0
MU7.5	7.5	6.0	MU20.0	20.0	16.0

3) 尺寸允许偏差应符合表 5.5.1.2-2 的规定。

尺寸允许偏差(单位：mm) 表 5.5.1.2-2

项目名称	优等品	一等品	合格品
长度	±2	±3	±3
宽度	±2	±3	±3
高度	±2	±3	+3 —4

4) 外观质量应符合表 5.5.1.2-3 的规定。

外观质量 表 5.5.1.2-3

项目名称		优等品	一等品	合格品
弯曲(mm)不大于		2	2	3
掉角缺棱	个数(个)不多于	0	2	2
	三个方向投影尺寸的最小值 (mm)不大于	0	20	30
裂纹延伸的投影尺寸累计(mm)不大于		0	20	30

(3) 钢筋必须具有出厂合格证，进场后，要见证取样送检，合格后才能使用。

5.5.1.3 主要机具

(1) 机械设备：砂浆搅拌机、混凝土搅拌机、插入式振动器、垂直运输机械等。

(2) 主要工具：瓦刀、大铁锹、无齿锯、钢凿、勾缝刀、灰板、筛子、铁锹、手推车、砖夹、砖笼等。

(3) 检测工具：水准仪、经纬仪、钢卷尺、卷尺、锤线球、水平尺、皮数杆、磅秤、砂浆、混凝土试模等。

5.5.1.4 作业条件

(1) 办完基础工程隐检验收。对进场的砌块型号、规格、数量和堆放位置、次序等已进行检查、验收，能满足施工要求。砌块应按不同规格和强度等级整齐堆放。堆垛上应设标志。堆放场地应平整，并做好排水。



(2) 根据施工图要求制定施工方案, 绘好砌块排列图, 选定砌块吊装路线、吊装次序和组砌方法。

(3) 弹好轴线、墙身线, 弹出门窗洞口位置线, 经验线符合设计要求。

(4) 按设计标高要求立好皮数杆, 皮数杆的间距以 15 ~ 20m 为宜。复核基层标高, 根据砌块尺寸和灰缝厚度计算皮数和排数, 以保证砌体尺寸符合设计要求, 在皮数杆上标明钢筋位置。

(5) 砂浆、混凝土由试验室做好试配, 准备好砂浆、混凝土试模, 材料准备到位。

(6) 施工现场安全防护已完成, 并通过了质安员的验收。

(7) 脚手架应随砌随搭设; 运输通道通畅, 各类机具应准备就绪。

#### **5.5.1.5 施工组织及人员准备**

(1) 健全现场各项管理制度, 专业技术人员持证上岗, 并进行了技术、安全交底;

(2) 班组砌筑工人要求中、高级工不少于 70%, 并应具有同类工程的施工经验。

### **5.5.2 质量、安全与环境保护控制要点**

#### **5.5.2.1 材料的关键要求**

(1) 砖的品种、强度等级必须符合设计要求, 并应规格一致, 有出厂合格证及试验单, 严格检验手续, 对不合格品坚决退场。

(2) 水泥进场使用前, 应分批对其强度、安定性进行复验; 检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批; 当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月时, 应复查试验, 并按其结果使用; 不同品种的水泥, 不得混合使用。

(3) 砂浆、混凝土用砂不得含有有害物质及草根等杂物, 配制 M5 以上砂浆, 砂的含泥量不应超过 5%; M5 以下砂浆, 砂的含泥量不应超过 10%; 配制混凝土所用砂的含泥量应小于 5%; 并应通过 5mm 筛孔进行筛选。

(4) 石灰膏的熟化时间不应少于 7d, 严禁使用脱水硬化和冻结的石灰膏。

(5) 构造柱、圈梁用粒径 5 ~ 40mm 卵石或碎石, 组合砖砌体用 5 ~ 20mm 细卵石或碎石, 含泥量小于 1%。

(6) 混凝土根据要求选用减水剂或早强剂, 应有出厂合格质量证明, 掺用时应通过试验确定掺加量。

(7) 预埋木砖、金属件必须防腐处理。

#### **5.5.2.2 技术的关键要求**

(1) 拌制砂浆与混凝土

1) 砂浆、混凝土配合比应采用重量比, 并由试验室确定。

2) 宜用机械搅拌。砂浆投料顺序为砂 水泥 掺合料 水, 搅拌时间不少于 2min; 混凝土投料顺序为石子 水泥 掺合料 砂子 水, 搅拌时间不少于 2min, 坍落度控制在 5 ~ 7mm。

3) 砂浆应随拌随用, 一般水泥砂浆和水泥混合砂浆须在拌成后 3—4h 内使用完, 不允许使用过夜砂浆; 混凝土从搅拌机卸出后到浇灌完毕的延续时间, 混凝土强度等级 C30 及其以下, 气温高于 25 °C 时不得大于 90min。

(2) 配筋砌块砌体的构造形式

1) 配筋砌块的组砌方式

混凝土空心砌块的墙厚等于砌块的宽度, 其立面砌筑形式只有全顺一种, 即各皮砌块均为顺砖, 上下皮竖缝相互错开 1 / 2 砌块长, 上下及砌块孔洞相互对准。空心砌块转角及 T 字交接处砌法见图 5.5.2.2-1。

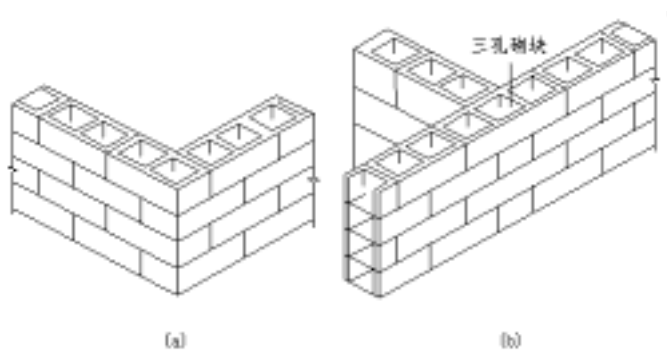


图 5.5.2.2—1 空心砌块转角及十字交接处砌法

(a) 转角；(b) 十字交接处

## 2) 配筋砌块的配筋构造

配筋砌块的配筋构造主要有配筋砌块砌体剪力墙、连梁构件、配筋砌块砌体柱构件、芯柱构件等。芯柱构造如图 5.5.2.2-2 所示。

### 5.5.2.3 质量关键要求

(1) 砌块墙砌筑前，应绘好砌块排列图，选好吊装机具和吊装路线，确定吊装程序，编制工艺卡，这是保证施工顺利进行，避免施工混乱的重要环节。

(2) 砌块的堆放应按吊装或砌筑顺序，分型号、规格垂直整齐堆放，并布置在起重设备的回转半径范围内，堆放数量应保证在半个楼层以上配套使用，以减少二次搬运，提高工效，避免停工待料。砌体中的芯柱是用以加强砌块建筑的整体性和结构延性，增强砌体刚度，抵抗水平荷载和地震力的重要措施，必须按设计位置设置，在孔中插入钢筋并浇筑混凝土，不得遗漏，不能马虎，应严格保证芯柱的混凝土质量，同时做好隐蔽验收的检查记录。

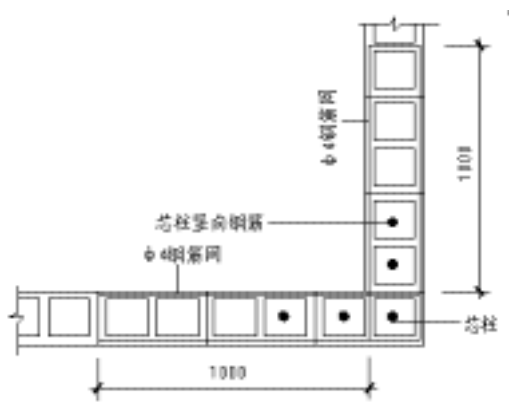


图 5.5.2.2-2 芯柱拉结钢筋网片及

竖向钢筋设置 (单位: mm)

(3) 墙体内应改尽量不设脚手眼，如必须设置时，可用 190mm × 190mm × 190mm 砌块侧砌，利用其孔洞作为脚手眼，砌体完工后，应用 C15 混凝土将脚手眼填实。

(4) 对墙体表面的平整度和垂直度、灰缝的均匀程度等，应随时查并校正所发现的偏差。在砌完每一层楼后，应校核墙壁体的轴线尺寸和标高。在允许范围内的轴线以及标高的偏差，可在楼板上予以校正。

### 5.5.2.4 职业健康安全关键要求

(1) 吊装砌块夹具应经试验检查，应安全、灵活、可靠，方可使用。

(2) 砌块在楼面卸下堆放时，严禁倾卸及撞击楼板。在楼板上堆放砌块，宜分散堆放，不得超过楼板的设计允许承载能力。

(3) 砌块安装时，不得站在墙上指挥和操作，不准随意在墙壁上设置受力支撑或拉缆绳等。

- (4) 操作过程中，对稳定性较差的窗间墙、独立柱等部分，应适当加设临时支撑。
- (5) 当楼层砌到标高时，应即吊装楼盖，使墙体保持稳定。未安装楼板的墙体，在大风天时，宜加设适当临时支撑，保证其稳定性。
- (6) 工人操作应戴安全帽，高空作业应系安全带；采用内脚手施工时，在二层楼面以上，应在房屋外墙四周设安全绳网，并随施工高度逐层提升，屋面工程未完不得拆除。

5.5.3 施工工艺

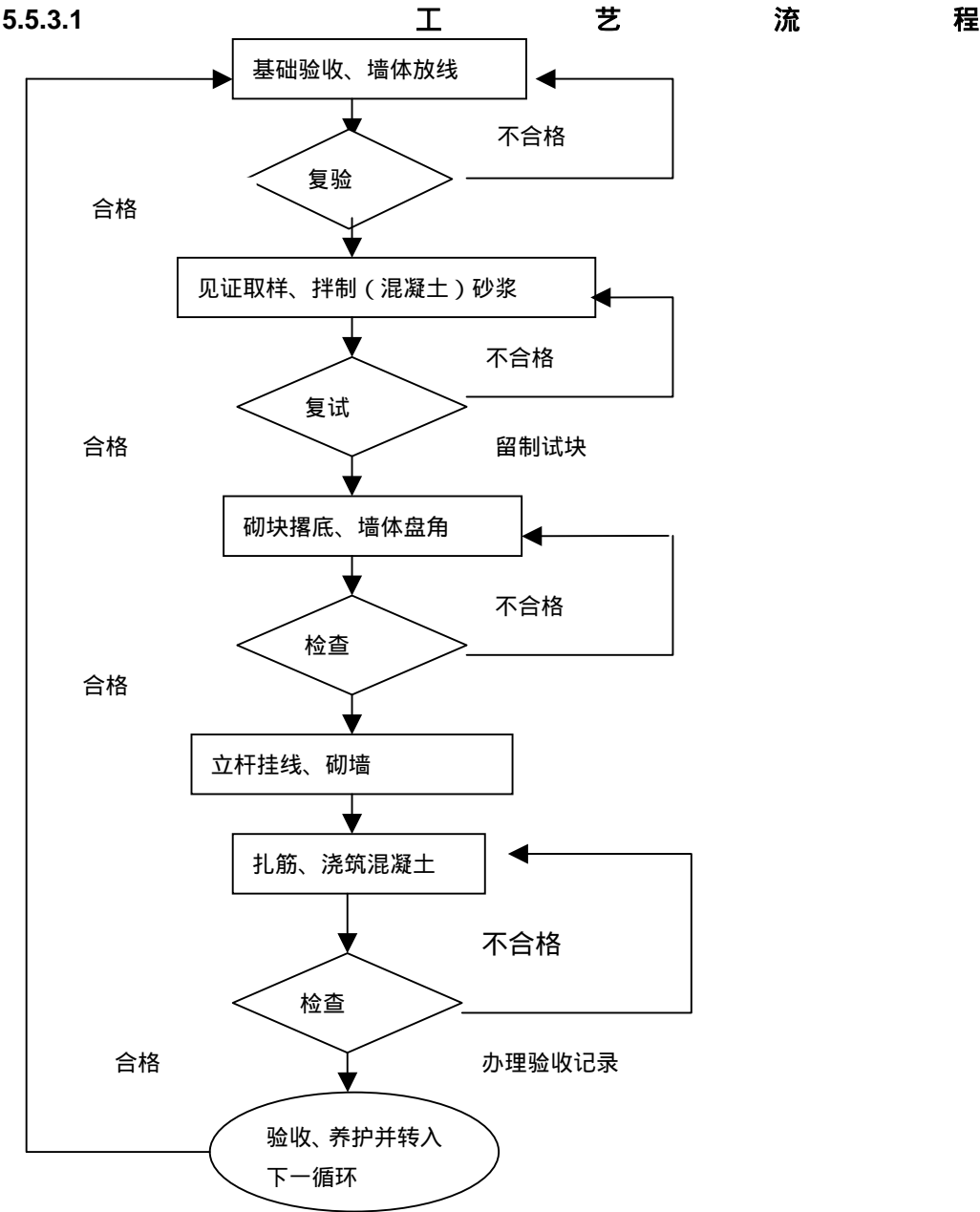


图 5.5.3.1 配筋砌块砌体工程施工工艺流程图

5.5.3.2 操作工艺

- (1) 施工程序是：找平 放线 立皮数杆 排列砌块 拉线、砌筑、勾缝 芯柱施工等。
- (2) 砌筑前应在基础面或楼面上定出各层的轴线位置和标高，并用 1：2 水泥砂浆或 C15 级细石混凝土找平。

(3) 砌筑前应按砌块尺寸和灰缝厚度计算皮数和排数。砌筑一般采用“披灰挤浆”，先用瓦刀在砌块底面的周肋上满披灰浆，铺灰长度为 2~3m，再在待砌的砌块端头满披头灰，然后双手搬运砌块，进行挤浆砌筑。

(4) 砌筑应尽量采用主规格砌块，用反砌法(底面朝上)砌筑，从转角或定位处开始向一侧进行。内外墙同时砌筑，纵横梁交错搭接。上下皮砌块要求对孔、错缝搭砌，个别不能对孔时，允许错孔砌筑，但搭接长度不应小于 90mm。如无法保证搭接长度，应在灰缝中设置构造筋或加网片拉结。

(5) 砌体灰缝应横平竖直，砂浆严实。水平灰缝砂浆饱满度不得低于 90%，竖直灰缝不低于 60%，不得用水冲浆灌缝。水平和垂直灰缝的宽度应为 8~12mm。

(6) 墙体临时间断处应砌成斜槎，斜槎长度应等于或大于斜槎的高度(一般按一步脚手架高度控制)，斜槎如图 5.5.3.2-1 所示；必须留直槎应设 4mm 钢筋网片拉结或 2 6 的拉结筋，直槎如图 5.5.3.2-2 所示。

(7) 预制梁、板安装应坐浆垫平。墙上预留孔洞、管道、沟槽和预埋件，应在砌筑时预留或预埋，不得在砌好的墙体上凿洞。

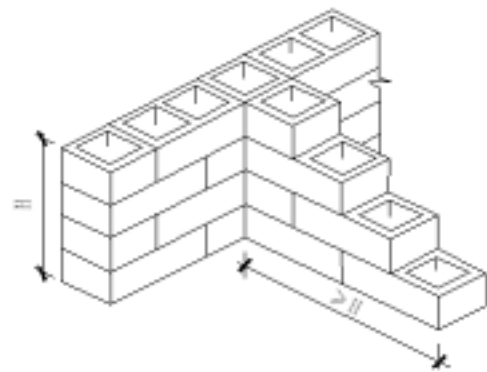


图 5.5.3.1-1 空心砌块墙斜槎

(8) 如需移动已砌好的砌块，应清除原有砂浆，重铺新砂浆砌筑。

(9) 在墙体下列部位，空心砌块应用混凝土填实：底层室内地面以下砌体；楼板支承处如无圈梁时，板下一皮砌块；次梁支承处等。

(10) 对 5、6 层房屋，常在四大角及外墙转角处用混凝土填实三个孔洞以构成芯柱。在砌完一个楼层高度后连续分层浇灌，混凝土坍落度应不小于 5cm，每浇灌 40~50cm 高度应捣实一次。

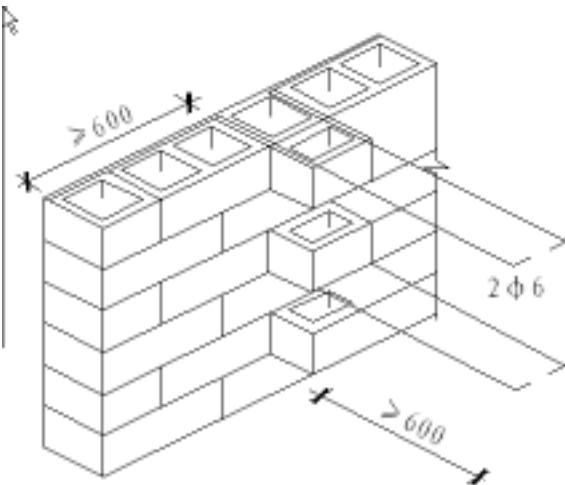


图 5.5.3.2-2 空心砌块墙直槎

- (11) 砌块每日砌筑高度应控制在 1.5m 或一步脚手架高度；每砌完一楼层后，应校核墙体的轴线尺寸和标高。在允许范围内的轴线及标高的偏差，应在楼板面上予以纠正。
- (12) 钢门、窗安装前，先将弯成 Y 或 U 形的钢筋埋入混凝土小型砌块墙体的灰缝中，每个门、窗洞的一侧设置两只，安装门窗时用电焊固定。木门窗安装，事先在混凝土小砌块 190mm×190mm×190mm 内预埋浸沥青的木砖，四周用 C15 细石混凝土填实，砌筑时将砌块侧砌在门窗洞的两侧，一般门洞用六块木砖，每个窗洞用四块木砖。
- (13) 在砌筑过程中，应采用“原浆随砌随收缝法”，先勾水平缝，后勾竖向缝。灰缝与砌块面要平整密实，不得出现丢缝、瞎缝、开裂和粘结不牢等现象，以避免墙面渗水和开裂，以利于墙面粉刷和装饰。

## 5.5.4 质量标准

### 5.5.4.1 一般规定

- (1) 除应满足本节规定外，尚应符合砌块砌体工程的有关规定。施工时所用的小砌块的产品龄期不应小于 28d。
- (2) 砌筑小砌块时，应清除表面污物和芯柱用小砌块孔洞底部的毛边，剔除外观质量不合格的小砌块。
- (3) 施工时所用的砂浆，宜选用专用的小砌块砌筑砂浆。
- (4) 底层室内地面以下或防潮层以下的砌体，应采用强度等级不低于 C20 的混凝土灌实小砌块的孔洞。
- (5) 小砌块砌筑时，在天气干燥炎热的情况下，可提前洒水湿润小砌块；对轻骨料混凝土小砌块，可提前浇水湿润。小砌块表面有浮水时，不得施工。
- (6) 承重墙体严禁使用断裂小砌块。
- (7) 小砌块墙体应对孔错缝搭砌，搭接长度不应小于 90mm。墙体的个别部位不能满足上述要求时，应在灰缝中设置拉结钢筋或钢筋网片，但竖向通缝仍不得超过两皮小砌块。
- (8) 小砌块应底面朝上反砌于墙上。
- (9) 浇灌芯柱的混凝土，宜选用专用的小砌块灌孔混凝土，当采用普通混凝土时，其坍落度不应小于 90mm。
- (10) 浇灌芯柱混凝土，应遵守下列规定：清除孔洞内的砂浆等杂物，并用水冲洗；砌筑砂浆强度大于 1MPa 时，方可浇灌芯柱混凝土；在浇灌芯柱混凝土前应先注入适量与芯柱混凝土相同的去石水泥砂浆，再浇灌混凝土。
- (11) 需要移动砌体中的小砌块或小砌块被碰撞时，应重新铺砌。
- (12) 设置在砌体水平灰缝中钢筋的锚固长度不宜小于 50d，且其水平或垂直弯折段的长度不宜小于 20d 和 150mm；钢筋的搭接长度不应小于 55d ( $d$  为钢筋直径)。

### 5.5.4.2 主控项目

- (1) 钢筋的品种、规格和数量应符合设计要求。  
检验方法：检查钢筋的合格证书、钢筋性能试验报告、隐蔽：工程记录。
- (2) 芯柱、圈梁、配筋砌块砌体剪力墙构件的混凝土或砂浆的强度等级应符合设计要求。  
抽检数量：各类构件每一检验批砌体至少应做一组试块。  
检验方法：检查混凝土或砂浆试块试验报告。
- (3) 对配筋混凝土小型空心砌块砌体，芯柱混凝土应在装配式楼盖处贯通，不得削弱芯柱截面尺寸。  
抽检数量：每检验批抽 10%，且不应少于 5 处。  
检验方法：观察检查。
- (4) 小砌块和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

检验方法：查小砌块和砂浆试块的试验报告。

5) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度，应按净面积计算不得低于 90%；竖向灰缝饱满度不得小于 80%，竖缝凹槽部位应用砌筑砂浆填实；不得出现瞎缝、透明缝。

抽检数量：每检验批不应少于 3 处。

检验方法：用专用百格网检测小砌块与砂浆粘结痕迹，每处检测 3 块小砌块，取其平均值。

(6) 墙体转角处和纵横墙交接处应同时砌筑。临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的  $2/3$ 。

抽检数量：每检验批抽 20% 接槎，且不应少于 5 处。

检验方法：观察检查。

(7) 砌体的轴线偏移和垂直，度偏差应符合表 2.4.4.2 的规定。

#### **5.5.4.3 一般项目**

(1) 设置在砌体水平灰缝内的钢筋，应居中置于灰缝中。水平灰缝厚度应大于钢筋直径 4mm 以上，砌体外露面砂浆保护层的厚度不应小于 5mm。

抽检数量：每检验批抽检 3 个构件，每个构件检查 3 处。

检验方法：观察检查，辅以钢尺检测。

(2) 设置在潮湿环境或有化学侵蚀介质的环境中的砌体灰缝内的钢筋应采取防腐措施。

抽检数量：每检验批抽检 10% 的钢筋。

检验方法：观察检查。

合格标准：防腐涂料无漏刷(喷浸)，无起皮脱落现象。

(3) 网状配筋砌体中，钢筋网及放置间距应符合设计规定。

抽检数量：每检验批抽检 10%，且不应少于 5 处。

检验方法：钢筋规格检查钢筋网成品，钢筋网放置间距局部剔缝观察，或用探针刺入灰缝内检查，或用钢筋位置测定仪测定。

合格标准：钢筋网沿砌体高度位置超过设计规定一皮砖厚不得多于 1 处。

(4) 组合砖砌体构件，竖向受力钢筋保护层应符合设计要求，距砖砌体表面距离不应小于 5mm；拉结筋两端应设弯钩，拉结筋及箍筋的位置应正确。

抽检数量：每检验批抽检 10%，且不应少于 5 处。

检验方法：支模前观察与尺量检查。

合格标准：钢筋保护层符合设计要求结筋位置及弯钩设置 80% 及以上符合要求，箍筋间距超过规定者，每件不得多于 2 处，且每处不得超过一皮砖。

(5) 配筋砌块砌体剪力墙中，采用搭接接头的受力钢筋搭接长度不应小于  $35d$ ，且不应少于 300mm。

抽检数量：每检验批每类构件抽 20% (墙、柱、连梁)，且、不应少于 3 件。

检验方法：尺量检查。

(6) 小砌块墙体的一般尺寸允许偏差应符合表 2.4.4.3 的规定。

#### **5.5.4.4 资料核查项目**

(1) 水泥、砖、钢筋等主要材料的出厂合格证，要求为按批量出厂的原件。

(2) 水泥、砖、钢筋、砂石等主要材料的进场按批量的见证取样单及复检试验报告单。

(3) 砂浆、混凝土配合比报告单及试块强度检验报告单。

(4) 施工隐蔽记录及分项工程质量验评记录。

#### **5.5.4.5 观感检查项目**

主要检查砌块的组砌方法、留槎、接槎、构造柱、芯柱、拉接筋、上下错缝、预埋件等是否按标准规范及设计图纸施工。

### 5.5.5 成品保护

- (1) 砌块运输和堆放时，应轻吊轻放，空心小型砌块不得超过 1.6m，堆垛之间应保持适当的通道。
- (2) 砌块和楼板吊装就位时，避免冲击已完墙体。
- (3) 水电和室内设备安装时，应注意保护墙体，不得随意凿洞。
- (4) 雨天施工应有防雨措施，不得使用湿砌块。雨后施工时，应复核墙体的垂直度。
- (5) 各类混凝土浇筑完毕后，要加强养护，一般不少于 7d，保持混凝土表面湿润即可。
- (6) 加工好的钢筋要标识清楚，并堆放整齐，不能浸在水中，以免生锈。
- (7) 绑扎好的构造柱、圈梁钢筋不要踩踏，以免变形。

### 5.5.6 安全环保措施

同配筋砖砌体工程 5.4.6 中的有关规定。

### 5.5.7 季节性施工措施

- (1) 冬期砂浆、混凝土宜用普通硅酸盐水泥拌制，石灰膏等掺合料应有防冻措施，如遭冻，必须融化后方可使用。砂中不得含有大于 10mm 的冻块。
  - (2) 砌块应清除冰霜，冬期不浇水，应适当增大砂浆的稠度。
  - (3) 砌筑一般采用掺盐砂浆，其掺盐量、材料加热温度均按冬期施工方案规定执行。砂浆使用时的温度不应低于+5℃。
  - (4) 当气温在+5℃以下，混凝土搅拌用水应适当加热，并掺加适用的早强抗冻剂，使混凝土浇灌入模温度不低于+5℃，模板及混凝土表面应用塑料薄膜和草袋、草垫进行严密覆盖保温，不得浇水养护。
  - (5) 雨期施工时，应防止雨水冲刷砂浆；砂浆的稠度应适当减小。每天砌筑高度不宜超过 1.2m，收工时覆盖砌体上表面。
- ；

### 5.5.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单；
- (2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单；
- (3) 混凝土配合比设计检验报告单；
- (4) 混凝土抗压强度检验报告单；
- (5) 水泥检验报告单；
- (6) 烧结普通砖检验报告单；
- (7) 砂检验报告单；
- (8) 碎石或卵石检验报告单；
- (9) 钢筋力学性能检验报告单；
- (10) 配筋砌块砌体工程检验批质量验收记录。

## 6 填充墙砌体工程施工工艺标准

### 6.1 总则

#### 6.1.1 适用范围

本标准适用于工业与民用建筑工程采用普通砖、蒸压加气混凝土砌块、轻骨料混凝土小型空心砌块等砌筑填充墙砌体工程。

#### 6.1.2 参考标准与规范

- (1)《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001；
- (2)《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002；
- (3)《烧结空心砖和空心砌块》GB 13545—92；
- (4)《蒸压加气混凝土砌块》GB / T 11968—1997；
- (5)《轻集料混凝土空心小型砌块》GB / T 15229—2002；
- (6)《建筑施工手册》(第四版)；
- (7)《建筑分项工程施工工艺标准》(第二版)。

### 6.2 术语、符号

#### 6.2.1 术语

1) 烧结空心砖(fired hollow brick)

由黏土、页岩、煤矸石为主要原料，经过焙烧而成的空心且主要用于非承重部位的外形尺寸符合规定的砖。

(2) 轻骨料混凝土小型空心砌块(light material concrete minitype air block)

以浮石、火山渣、煤渣、自然煤矸石、陶粒为粗骨料制作的混凝土小型空心砌块，简称轻骨料混凝土小型空心砌块。

#### 6.2.2 符号

- (1) MU—表示砌块材的强度等级。
- (2) M—表示砌体砂浆的强度等级。
- (3) Mb—表示混凝土砌块砌体砂浆的强度等级。

### 6.3 基本规定



**6.3.1** 水泥进场使用前，应分批对其强度、安定性进行复验。检验批应以同一生产厂家、同一编号为一批。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂日期超过 3 个月(快硬硅酸盐水泥超过一个月)时，应复查试验，并按试验结果使用。

不同品种的水泥，不得混合使用。

**6.3.2** 水泥应按品种、强度等级、出厂日期分别堆放，并保持干燥。

**6.3.3** 砂中不得含有有害杂物。砂的含泥量应满足下列要求：

- (1) 对水泥砂浆和强度等级不小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 5%；
- (2) 对强度等级小于 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 10%；
- (3) 人工砂、山砂及特细砂，应经试配满足砌筑砂浆技术条件要求。

**6.3.4** 拌制砂浆用水宜采用饮用水。当采用其它来源水时，水质必须符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。

**6.3.5** 凡在砂浆中掺入有机塑化剂、早强剂、缓凝剂、防冻剂等，应经检验和试配符合要求后，方可使用。有机塑化剂应有砌体强度型式检验报告。

## **6.4 普通砖墙填充砌体工程**

### **6.4.1 施工准备**

#### **6.4.1.1 技术准备**

(1) 普通砖墙填充砌体施工前，应认真熟悉图纸，核实门窗洞口位置及洞口尺寸，明确预埋、预留位置，算出窗台及过梁顶部标高，熟悉相关构造及材料要求。

(2) 外墙饰面为块料面层时，应对窗间墙尺寸进行预排砖核算，经技术核定可适当调整窗间墙的砌筑宽度(高度)使饰面砖达到整砖镶贴的装饰效果。

(3) 根据设计图纸及规范要求，确定填充墙体构造柱位置及墙梁标高尺寸。

(4) 使用经过校验合格的监视和测量工具。

(5) 填充墙砌体施工前，工程技术人员应结合设计图纸及实际情况，编制出专项施工技术交底。

(6) 制定该分项工程的质量目标、检查验收制度等保证工程质量的措施。

#### **6.4.1.2 材料要求**

(1) 普通砖：品种、规格、强度等级必须符合图纸设计要求。规格尺寸应一致，质量等级应符合标准要求。进场时，应有出厂合格证。

(2) 水泥：一般采用 32.5 级矿渣硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或复合硅酸盐水泥，应有出厂质量证明。水泥进场使用前，应分批对强度、安定性进行复检。如遇水泥强度等级不明或出厂时间超过 3 个月(快硬硅酸盐水泥超过一个月)时，应进行复查试验，并按试验结果使用。不同品种的水泥，不得混合使用。

(3) 砂：

1) 一般用中砂，过 5mm 孔径筛子，并不应含有杂物。

2) 砂含泥量，对水泥砂浆和强度等级 M5 的水泥混合砂浆，不应超过 5%；对强度等级<M5 的水泥混合砂浆，不应超过 10%。

3) 人工砂、山砂及特细砂，应经试配能满足砌筑砂浆技术条件要求。

(4) 掺合料：选用石灰膏、粉煤灰、磨细生石灰粉等。

1) 水泥混合浆，不得采用脱水硬化的石灰膏和消石灰，生石灰熟化时不得少于 7d。

2) 掺入有机塑化剂、早强剂、缓凝剂、防冻剂等,应经检验和试配符合要求后,方可使用。有机塑化剂应有砌体强度的型式检验报告。

(5) 水:拌制砂浆用水,水质应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。

(6) 其它材料:

1) 墙体拉结钢筋,预埋于构造柱内的拉结钢筋要事先下料,放置于作业面随砌随用。框架拉结钢筋要事先预埋在结构墙柱中,砌筑前焊接接长。如果采用后置式与结构锚固,要进行拉拔强度试验。

2) 门、窗洞口木砖事先制作,并进行防腐处理。

3) 门、窗及洞口预制钢筋混凝土过梁,按设计要求专人预制,按规格、尺寸堆放。

#### **6.4.1.3 主要机具**

(1) 机械设备:砂浆搅拌机,电子秤或磅秤、手推车或翻斗车、吊斗、砖笼等。

(2) 工具:胶皮管、筛子、铁锹、半截灰桶、喷水壶、托线板、线坠、水平尺、小白线、瓦刀、砂浆试模、百格网、钢尺、皮数杆、砂浆稠度仪等。

#### **6.4.1.4 作业条件**

(1) 基础、主体结构等相关部分施工完毕,已经有关部门验收认可。

(2) 弹出楼层轴线或主要控制线,经复核,办理相关手续。

(3) 根据统一标高控制线及窗台、窗顶标高,预排出砖砌块的皮数线,皮数线可划在框架柱上,并标明拉结筋、圈梁、过梁、墙梁的尺寸、标高,皮数线经技术质检部门复核,办理相关手续。

(4) 根据最下面第一皮砖的标高,拉通线检查,如水平灰缝厚度超过 20mm,先用 C15 以上细石混凝土找平。严禁用砂浆或砂浆包碎砖找平,更不允许采用两侧砌砖,中间填芯找平。

(5) 构造柱钢筋绑扎,隐检验收完毕。

(6) 砌筑砂浆配合比经有资质的试验部门试配确定,有书面配合比试配单。在施工现场根据砌体方量准备好取样砂浆试模。

(7) 框架外墙施工时,外防护脚手架应随着楼层搭设完毕,墙体距外架间的间隙应水平防护,防止高空坠物。内墙已准备好工具式脚手架。

#### **6.4.1.5 施工组织及人员准备**

(1) 砌体工程施工前配备专业的施工工长(分项工程主要责任人)负责砌体工程的施工任务的划分、人员的安排、现场安全文明管理。

(2) 专职质量检查人员应在施工过程中进行质量旁站监督检查,进行质量验收,对满足质量要求的部位进行标识。

(3) 班组砌筑工人要求中、高级工不少于 70%。

### **6.4.2 质量、安全与环境保护控制要点**

#### **6.4.2.1 材料的关键要求**

(1) 普通砖抗压强度应符合设计及规范要求,尺寸一致,并确保尺寸相近的块材砌筑在同一墙面,保证墙体棱角分明、观感一致。

(2) 填充墙砌体施工时,块材的湿润程度应符合规范及施工要求。

(3) 砌筑砂浆配制要符合《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ 98—2000,砂浆的抗压强度应符合评定标准。

(4) 消石灰粉不得直接用于砌筑砂浆中。生石灰熟化成石灰膏时,应用孔径不大于 3mm×3mm 的网过滤,熟化时间不得少于 7d。磨细生石灰的熟化时间不得少于 2d。

(5) 砌筑砂浆中掺入的砂浆外加剂,应具有法定检测机构出具的该产品的砌体强度型式检验报告,并经砂浆性能试验合格后,方可使用。

#### **6.4.2.2 技术关键要求**

- (1) 砌筑砂浆的配合比设计必须符合《砌筑砂浆配合比设计规程》JGJ 98—2000 行业标准。
- (2) 墙体必须设置皮数杆，带线作业。并进行严格的技术交底，履行签字手续。
- (3) 填充墙体和框架柱间有可靠的拉结，砖墙与混凝土连接处砂浆应嵌填密实，防止通缝，使外墙产生渗水。
- (4) 砖砌筑到框架梁或板底时，要留一定空隙，停止 7d 施工，使墙体砂浆达到一定强度、沉降稳定后，再施工斜砌砖。补砌砂浆要挤压饱满。防止墙体产生裂缝。
- (5) 砌筑构造柱时，马牙槎按规范留设。拉结筋应按规范要求埋设于墙体灰缝中，拉结筋在构造柱中按设计要求确保可靠的锚固长度。构造柱混凝土应浇筑密实。

#### **6.4.2.3 质量关键要求**

- (1) 原材料必须逐车过磅，计量准确，搅拌时间要达到规定的要求，砂浆试块应有专人负责制作与养护。
- (2) 排砖时必须把立缝排匀，砌完一步架高度，每隔两皮砖在丁砖立楞处用托线板吊直弹线，二步架往上继续吊直弹粉线，由底往上所有七分头的长度应保持一致，留设上层窗口必须同下层窗口保持垂直。
- (3) 立皮数杆要保持标高一致，盘角时灰缝要掌握均匀，砌砖时准线要拉紧，防止一层线松，一层线紧。
- (4) 排砖时，为了使窗间墙、垛排成好活，把破活排在中间或不明显位置，在砌过梁上第一行砖时，不得随意变活。
- (5) 舌头灰刮尽，保持墙面整洁；正确排砖，半头砖分开使用，避免造成通缝；准确标高及平直度，防止墙背面偏差过大，水平灰缝不平直、不均匀。
- (6) 构造柱砖墙应砌成大马牙槎，设置好拉结筋，从柱脚开始两侧都应先退后进，当凿深 12cm 时，宜上口一皮进 6cm，再上一皮进 12cm，以保证混凝土浇筑时上角密实，构造柱内的落地灰、砖渣杂物必须清理干净，防止混凝土内夹渣。

#### **6.4.2.4 职业健康安全关键要求**

- (1) 在操作之前必须检查操作环境是否符合安全要求，道路是否畅通，机具是否完好无损，安全设施和防护用品是否齐全，经检查符合要求后才可施工。
- (2) 脚手架应经检查方能使用。砌筑时不准随意拆除和改动脚手架，楼层屋盖上的盖板防护栏杆不得随意挪动拆除。
- (3) 在架子上砍砖时，操作人员应向里把碎砖打在架板上，严禁把砖头打向架外。挂线用的坠砖，应绑扎牢固，以免坠落伤人。
- (4) 脚手架上堆砖不得超过 3 层(侧放)。采用砖笼吊砖时，砖在架子或楼板上要均匀分布，不应集中堆放。灰桶、灰斗应放置有序，使架子上保持畅通。
- (5) 采用内脚手架砌墙时，不得站在墙上勾缝或在墙顶上行走。
- (6) 起吊砖笼和砂浆料斗时，砖和砂浆不能过满。吊臂工作范围内不得有人停留。
- (7) 操作人员应戴好安全帽，高空作业时应挂好安全网。

## 6.4.3 施工工艺

### 6.4.3.1 工艺流程

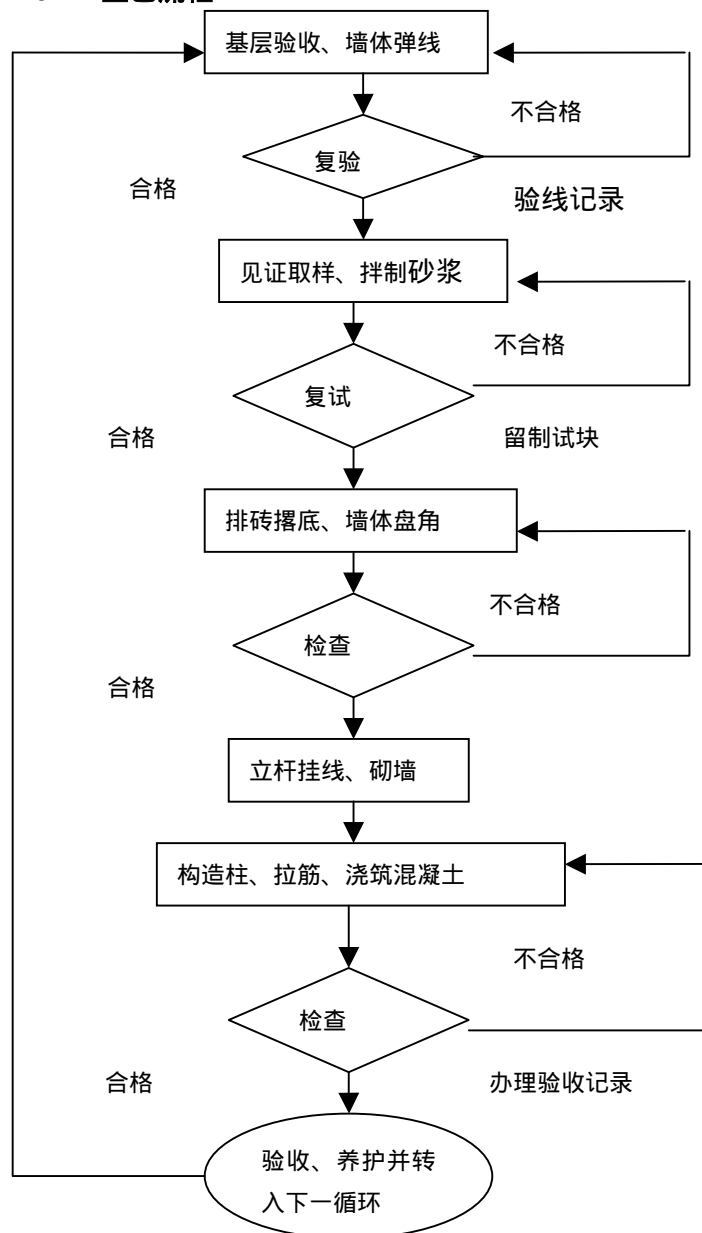


图 6.4.3.1 砖墙填充墙砌体施工工艺流程图

### 6.4.3.2 操作工艺

#### (1) 墙体拉结筋焊接

1) 每一楼层砖墙壁施工前, 必须把墙、柱上填充墙体预留拉结筋按规范要求焊接完毕, 拉结筋每 500mm 高留一道, 每道设 2 $\phi$ 6 钢筋长度 1000mm, 端部设 90 $^{\circ}$  弯钩。单面搭接焊的焊缝长度应 10d, 双面搭接焊的焊缝长度应 5d。焊接不应有咬边、气孔等质量缺陷, 并进行焊接质量检查验收。

2) 在框架柱上采用后植式埋设拉结筋, 应通过拉拔强度试验。

#### (2) 施工放线

根据楼层中的控制轴线,事先测放出每一楼层墙体的轴线和门窗洞口的位置线,将窗台和窗顶的位置标高线标识在框架柱上。待施工放线完成后,上报技术部门验收合格后,方可进行墙体砌筑。

### (3) 基层清理

在砌筑砖体前应对墙基层进行清理,将楼层上的浮浆、灰尘清扫冲洗干净,并浇水使基层湿润。

### (4) 构造柱钢筋绑扎

构造柱钢筋笼可预先制作,和原结构梁上预留插筋的搭接绑扎长度满足设计要求,柱子中心线应垂直。

### (5) 立皮数杆、排砖

1) 在皮数杆上或框架柱、墙上排出砖块的皮数及灰缝厚度,并标出窗台、洞口及墙梁等构造标高。

2) 根据要砌筑的墙体长度、高度试排砖,摆出门、窗及孔洞的位置。

3) 外墙第一皮砖撂底时,横墙应排丁砖,梁及梁垫的下面一皮砖、窗台等阶台水平面上一皮砖应用丁砖砌筑。

### (6) 砖墙砌筑

#### 1) 砌筑砂浆要求:

砂浆的配合比应用重量比,计量精度为:水泥、有机塑化剂和冬期施工中的掺用的防冻剂等配料精度 $\pm 2\%$ ,砂及掺合料 $\pm 5\%$ 。砂应计入其含水量对配料的影响。

水泥及水泥混合砂浆搅拌时间不少于 2min;水泥粉煤灰砂浆和掺外加剂的砂浆不得少于 3min;掺用有机塑化剂的砂浆,必须采用机械搅拌。搅拌时间,自投料完算起为 3~5min。

水泥砂浆的最小用量不宜小于  $200\text{kg} / \text{m}^3$ ;水泥混合砂浆中水泥和掺加料总量宜为  $300 \sim 350\text{kg} / \text{m}^3$

砂浆的分层度不应大于 30mm,砂浆的稠度宜为 70~90mm。

砂浆应随拌随用,水泥或水泥混合砂浆一般应在拌合后 3~4h 内用完,气温在 30℃ 以上时,应在 2~3h 内用完,严禁使用已硬化或过夜砂浆。

墙砌体采用铺浆砌筑法时,应在铺浆后,立即砌筑,铺浆长度不得超过 750mm;施工期间气温超过 30℃ 时,铺浆长度不得超过 500mm。

2) 砖应提前 1~2d 浇水湿润,湿润程度达到水浸润砖体 15mm 为宜,含水率为 10%~15%;灰砂砖、粉煤灰砖含率宜为 5%~8%。不宜在砌筑时临时浇水,严禁干砖上墙,严禁在砌筑后向砖墙冲水。冬期施工防止砖块浇水形成薄冰。

3) 挂线:砌筑一砖厚以下混水墙时,宜采用单面外手挂线,可照顾砖墙两面成平整。砌筑一砖半厚以上者,必须双面挂线。如果长墙几个人同时砌筑共享一根通线,中间应设支线点,小线要拉紧,每层砖都要穿线看平,使水平缝均匀一致,平直通顺。

#### 4) 砌砖:

组砌方法:普通砖墙厚度在一砖以上可采用一顺一丁、梅花丁或三顺一丁的砌法。砖墙厚度 3/4 砖时,采用两平一侧的砌法,弧形墙可采用全丁的砌法。

砖体砌筑必须内外搭砌,上下错缝,灰缝平直,砂浆饱满。砌砖采用“四一”或铺浆法砌筑,并随手将挤出的砂浆刮去。通过对砖的挤揉使砂浆进入砖竖缝内,并使砂浆粘结饱满,增加砖体间的粘结能力。操作时要经常进行自检,如有偏差,应随时纠正,严禁事后采用撞砖纠正。

砖缝宽度 墙体砌筑灰缝应横平竖直、上下错位 1/2 砖搭砌。水平灰缝厚度为 8~12mm,确保灰缝砂浆粘结饱满度达 80% 以上。竖向灰缝宽度应控制在 8~12mm,在水平铺灰时,竖缝要添灰堵实,不产生透缝现象。

砖墙砌筑时除设置构造柱的部位外，墙体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。

墙体一般不留槎，如必须留置临时间断处，应砌成斜槎，烧结普通砖砌体的斜槎长度不应小于高度的  $2/3$ ；施工中不能留成斜槎时，除转角处外，可于墙中引出直凸槎(抗震设防地区不得留直槎)。直槎墙体每间隔高度 500mm，应在灰缝中加设拉结钢筋，拉结筋数量按每 12mm 墙厚放置一根的钢筋，埋入长度从墙的留槎处算起，两边均不应小于 500mm，末端应有  $90^\circ$  弯钩；拉结筋不得穿过烟道和通风道。

砌体接槎时，必须将接槎处的表面清理干净，浇水湿润，并应填实砂浆，保持灰缝平直。

木砖预埋：木砖经防腐处理，木纹应与钉子垂直，埋设数量按洞口高度确定；洞口高度 2m 时，每边放 2 块，高度在 2~3m 时，每边放 3~4 块。预埋木砖的部位一般在洞口上下四皮砖处开始，中间均匀分布或按设计预埋。

砖墙勾缝：清水墙砌筑应随砌随划缝，划缝深度按图纸尺寸要求进行；如图纸没有明确规定时，一般深度为 6~8mm，缝深浅应一致，清扫干净。砌体应保证灰缝平直，宽度、深度均匀，颜色一致，砌混水墙应随砌随将溢出砖墙面的灰迹块刮除。

设计墙体上应预埋、预留的构造，应随砌随留、随复核，确保位置正确构造合理。

#### (7) 构造柱

1) 构造柱的截面尺寸一般为  $240\text{mm} \times 240\text{mm}$ ，构造柱与墙体的连接处应砌成马牙槎，马牙槎应“先退后进”二退二进，并沿墙高每 500mm 设 2~6 拉结筋，钢筋端部设  $90^\circ$  弯钩，深入墙内不宜小于 1000mm。拉结筋应事先放在砌筑操作现场，保证随用随拿。拉结筋应靠构造柱纵筋内边穿过。

2) 马牙槎边缘对挤揉出来的砂浆应用工具随手清除，防止凸出的砂浆“吃”进构造柱内。根部的落地灰、碎砖块等杂物应及时清除。

3) 支设构造柱模板时，宜采用对拉螺栓式夹具，为了防止模板与砖墙接缝处漏浆，宜用双面胶条粘结。构造柱模板根部应留垃圾清扫孔。

4) 在浇灌构造柱混凝土前，必须向柱内砌体和模板浇水润湿，并将模板内的落地灰清理干净，先注入适量水泥砂浆，再浇灌混凝土。振捣时，振捣器应避免触碰砖墙，严禁通过砖墙传振。

#### (8) 空斗砖墙砌筑：

1) 空斗墙仅适用于一砖墙，采用平砌和侧砌相结合，依其立面的砌筑形式，有一斗一卧、二斗一卧、三斗一卧、全斗等四种砌法。

2) 空斗砌砖宜采用满刀灰法。应用整砖砌筑，砌筑前应试排，不够整砖处，可加砌斗砖，不得砍凿斗砖。

3) 空斗墙中留置的洞口，必须在砌筑时留出，严禁砌完后再行砍凿。

4) 砖墙最低的三皮和最顶的两皮应砌实心砖墙。外墙阴阳转角、丁字墙接头、门窗立边。过梁、宽 1m 以内的窗间墙、预埋件、框架拉墙筋连接处及安装卫生器具等的边缘部分应砌筑实心砖墙。

## 6.4.4 质量标准

### 6.4.4.1 一般规定

(1) 蒸压灰砂砖和蒸压粉煤灰砖不得用于长期受热  $200^\circ\text{C}$  以上、受急冷急热和有酸性介质侵蚀的部位。

(2) 砌筑时，砖应提前 1~2d 浇水湿润。烧结普通砖、多孔砖含水率宜为 10%~15%，灰砂砖、粉煤灰砖含水率宜为 5%~8%。

(3) 当采用铺浆法砌筑时，铺浆长度不得超过 750mm，施工期间气温超过 30℃ 时，铺浆长度不得超过 500mm。

(4) 砖墙中的洞口、管道、沟槽和预埋件等，宽度超过 300mm 的，应砌筑平拱或设置过梁。

(5) 砖砌平拱过梁的灰缝应砌成楔形缝。灰缝的宽度，在过梁底面不应小于 5mm；在过梁顶面不应大于 15mm。拱脚应伸入墙内不少于 20mm，拱底应有 1% 的起拱。

(6) 砖过梁底部的模板，应在灰缝砂浆强度不低于设计强度的 50% 时，方可拆除。

(7) 施砌的蒸压(养)砖的产品龄期不应小于 28d。

(8) 竖向灰缝不得出现透明缝、瞎缝和假缝。

(9) 施工临时间断处补砌时，必须将接槎处表面清理干净，浇水湿润，并填实砂浆，保持灰缝平直。

**6.4.4.2 主控项目**

(1) 砖和砂浆的强度等级必须符合设计要求。

抽检数量：每一生产厂家的砖到现场后，按烧结砖 15 万块为一验收批，抽检数量为一组。

砂浆试块的抽检数量，同一类型、强度等级的试块应不少于 3 组。

检验方法：查砖和砂浆试块试验报告。

(2) 砌体水平灰缝的砂浆饱满度不得小于 80%。

抽查数量：每检验批抽查不应少于 5 处。

检验方法：用百格网检查砖底面与砂浆的粘结痕迹面积。每处检测 3 块砖，取其平均值。

(3) 砖砌体的转角处和交接处应同时砌筑，严禁无可靠措施的内外墙分砌施工。对不能同时砌筑而又必须留置的临时间断处应砌成斜槎，斜槎水平投影长度不应小于高度的 2/3。

抽查数量：每检验批抽 20% 接槎，且不少于 5 处。

检验方法：观察检查。

(4) 砖砌体的位置及垂直度允许偏差应符合表 2.4.4.2 的规定。

**6.4.4.3 一般项目**

(1) 普通砖墙填充砌体一般尺寸的允许偏差应符合下表 6.4.4.3 的规定。

普通砖墙填充砌体允许偏差			表 6.4.4.3
项次	项 目	允许偏差(mm)	检 验 方 法
1	轴线位移	10	用尺检查
	垂直度	小于等于 3m	用 2m 托线板或吊线、尺
		大于 3m	检查
2	表面平整度	8	用 2m 靠尺的楔形塞尺检查
3	门窗洞口高、宽(后塞口)	± 5	用尺检查
4	外墙上、下窗口偏移	20	用经纬仪或吊线检查

(2) 填充墙砌体留置的拉结钢筋或网片的位置应与块体皮数相符合。拉结筋应置于灰缝中，埋置长度应符合设计要求，竖向位置偏差不应超过一皮高度。

抽检数量：在检验批中抽检 20%，且不应少于 5 处。

检验方法：观察和用尺量检查

(3) 填充墙砌筑时应错缝搭砌。竖向通缝不应大于 2 皮。

(4) 填充墙砌体的灰缝厚度和宽度应为 8~12mm。

抽检数量：在检验批的标准间中抽检 10%，且不应少于 3 处。

检验方法：用尺量检查 5 皮砖的高度和 2m 砌体长度折算。

(5) 墙体砌至接近梁、板底时，应留一定的空隙，待填充墙砌筑完并应至少间隔 7d 后，再将其补砌挤紧。

抽检数量：每验收批抽 10% 填充墙片（每两柱间地填充墙为一墙片）且不应少于 3 片墙。

检验方法：观察检查。

#### **6.4.4.4 资料核查项目**

- (1) 水泥、砖等主要材料的出厂合格证，要求为按批量出厂的原件。
- (2) 水泥、砖等主要材料的进场按批量的见证取样单及复检试验报告。
- (3) 砂浆配合比试验报告及砂浆试块强度检验报告。
- (4) 施工隐蔽记录及分项工程质量检验记录。

#### **6.4.4.5 观察检查项目**

- (1) 砖砌体组砌方法正确，木砖埋设、过梁安装或设置符合规范要求。
- (2) 填充墙砌体灰缝横平竖直、砂浆饱满，不得有瞎缝、假缝、透明缝，墙面清洁。
- (3) 清水墙砖缝深浅均匀、颜色一致，墙面清洁干净。
- (4) 框架梁或板下补砌斜砖施工方法正确，无明显裂缝。墙体与框架柱或墙连接处砂浆竖缝填嵌饱满。
- (5) 抗震构造柱、墙体拉结筋、墙梁等设置正确，墙体留槎、洞口等留设正确。
- (6) 墙体脚手眼留设正确，堵孔密实。

### **6.4.5 成品保护**

- (1) 砌筑好的砖墙，不得碰撞撬动，否则应重铺砂浆砌筑。
- (2) 洞口、管道、沟槽等应事先预留预埋，防止砌后剔凿。
- (3) 运料、卸料、翻架子等，防止碰撞墙面及门窗洞口。
- (4) 墙体拉结筋、抗震构造柱钢筋及各种预埋件，暖卫、电气管线等，均应注意保护，不得任意拆改或损坏。
- (5) 墙体砌筑后，砂浆达到一定的强度后才能支设构造柱、过梁模板。
- (6) 浇灌构造柱及过梁混凝土时，不能撬动或碰撞墙体，防止砖体松动。
- (7) 雨期施工收工时，应覆盖砌体，以防雨水冲刷。

### **6.4.6 安全环保措施**

- (1) 砖砌体施工脚手架要搭设牢固。
- (2) 转过梁底部的模板，应在灰缝砂浆强度不低于设计强度的 50% 时，方可拆除。
- (3) 外墙施工时，必须有外墙防护及施工脚手架，墙与脚手架间的间隙应封闭防高空坠物伤人。
- (4) 严禁站在墙上做划线、吊线、清扫墙面、支设模板等施工作业。
- (5) 在脚手架上，堆放普通砖不得超过 2 层。
- (6) 操作时精神要集中，不得嬉笑打闹，以防意外事故发生。
- (7) 现场实行封闭化施工，有效控制噪声、扬尘、废物、废水等排放。

### **6.4.7 季节性施工措施**

#### **6.4.7.1 冬期施工措施**

当室外日平均气温连续 5d 稳定低于 5℃ 时，应采取冬期施工措施。

- (1) 砌筑前，应清除块材表面污物、冰霜等。遭水浸冻后的砖或砌块不得使用。



- (2) 石灰膏、电石膏等应防止受冻，如遭冻结，应经融化后方可使用。
- (3) 拌制砂浆用砂，不得含有冰块和大于 10mm 的冻结块。
- (4) 冬期施工不得使用无水泥配制的砂浆；宜采用普通硅酸盐水泥拌制。
- (5) 拌合砂浆宜采用两步投料法。水的温度不得超过 80℃；砂的温度不得超过 40℃。
- (6) 砌体用砖或其它块材不得遭水浸冻；气温低于 0℃ 以下，砖可不浇水湿润，但必须增大砂浆稠度。抗震设防烈度为 9 度的建筑物，普通砖无法浇水湿润时，如无特殊措施，不得砌筑。
- (7) 掺砌筑砂浆防冻剂时，应经检验和试配符合要求后方可使用。
- (8) 新砌砌体每日砌筑后，应使用保温材料覆盖，砌筑表面不得留有砂浆。在继续砌筑前，应扫净砌筑表面，然后再施工。
- (9) 冬期施工砂浆试块的留置，除应按常温规定要求外，尚应增留不少于 1 组与砌体同条件养护的试块，测试检验 28d 强度。

#### **6.4.7.2 雨期施工措施**

- (1) 雨期施工时，砂浆稠度应根据实际情况调整。
- (2) 外露砌体每日砌筑的高度不宜超过 1.2m，并应覆盖保护，以防雨水冲刷。

### **6.4.8 质量记录**

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单。
- (2) 砂浆强度检验报告单。
- (3) 水泥检验报告单。
- (4) 砖检验报告单。
- (5) 砂检验报告单。
- (6) 填充砌体工程检验批质量验收记录。

## **6.5 蒸压加气混凝土砌块填充砌体**

### **6.5.1 施工准备**

#### **6.5.1.1 技术准备**

- (1) 砌筑前，应认真熟悉图纸，核实门窗洞口位置及洞口尺寸，明确预埋、预留位置，算出窗台及过梁顶部标高，熟悉相关构造及材料要求。
- (2) 已审核完建筑施工图纸，并确保填充墙、门窗洞口的位置、轴线尺寸准确无误，确保圈梁、过梁的标高正确。
- (3) 使用经过校验合格的监视和测量工具。
- (4) 施工前，工程技术人员应结合设计图纸及实际情况，编制出专项施工技术交底和作业指导书等技术性文件。
- (5) 制定该分项工程的质量目标、检查验收制度等到保证工程质量的措施。
- (6) 由试验室出具完整的砌筑砂浆配合比试验报告。

#### **6.5.1.2 材料要求**

- (1) 蒸压加气混凝土砌块常用尺寸规格尺寸有：  
长度(mm)：600；  
宽度(mm)：240、200、120 等。

高度 (mm): 300、250、200 等。  
 其规格尺寸比较灵活，根据设计要求，可根据需要选用或加工。  
 (2) 蒸压加气混凝土砌块干密度等级别见表 6.5.1.2-1。

蒸压加气混凝土砌块干密度等级					表 6.5.1.2-1		
体积密度级别		B03	B04	B05	B06	B07	B08
体积密度	优等品	300	400	500	600	700	800
	一等品	330	430	530	630	730	830
	不合格	350	450	550	650	750	850

(3) 蒸压加气混凝土砌块的外观质量可分为优等品、一等品、合格品，其外观质量要求如表 6.5.1.2—2 所示。

项 目			指 标		
			优等品	一等品	合格品
尺寸允许偏差不大于(mm)	长度	L1	± 3	± 4	± 5
	厚度	B1	± 2	± 3	+3 - 4
	高度	H1	± 2	± 3	+3 - 4
缺棱掉角	个数，不多于(个)		0	1	2
	最大尺寸不得大于(mm)		0	70	70
	最小尺寸不得大于(mm)		0	30	30
平面弯曲不得大于(mm)			0	3	5
裂 纹	条数，不多于(条)		0	1	2
	在任何一面上的裂纹长度不得大于裂纹方向尺寸的		0	1 / 3	1 / 2
	贯穿一面两棱的裂纹长度不得大于裂纹所在面的裂纹方向尺寸总和的		0	1 / 3	1 / 3
爆裂、黏模和损坏深度不得大于(mm)			10	20	30
表面疏松、层裂			不允许		
表面油污			不允许		

(4) 蒸压加气混凝土砌块干密度为 300 ~ 800kg / m<sup>3</sup>，选择砌块时必须具有出场合格证，其强度等级及干表观密度必须符合设计要求及施工规范的规定。  
 (5) 蒸压加气混凝土砌块应符合《建筑材料放射性核素限量》( GB 6566—2001 ) 的规定。  
 (6) 施工用水泥采用强度等级为 22.5 级或 32.5 级的普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥，需新鲜、无结块。  
 (7) 施工期用砂宜采用中砂，砂中泥土含量不应超过 5%，并过 5mm 的密目网筛。

6.5.1.3 主要机具

(1) 机械：塔式起重机、卷扬机、井架、切割机、砂浆搅拌机等。  
 (2) 工具：瓦刀、夹具、手锯、小推车、灰斗、灰铁锹、小撬棍、小木锤、线锤、皮数杆等。

#### 6.5.1.4 作业条件

- (1) 砌筑前, 将楼、地面基层水泥浮浆及施工垃圾清理干净。
- (2) 弹出楼层轴线及墙身边线, 经复核, 办理相关手续。
- (3) 根据标高控线及窗台、窗顶标高, 预排出砖砌块的皮数线, 皮数线可划在框架柱上, 并标明拉结筋、圈梁、过梁、墙梁的尺寸、标高, 皮数线经技术质检部门复核, 办理相关手续。
- (4) 根据最下面第一皮砖的标高, 拉通线检查, 如水平灰缝厚度超过 20mm, 先用 C15 以上细石混凝土找平。严禁用砂浆或砂浆包碎砖找平, 更不允许采用两侧砌砖, 中间填芯找平。
- (5) 构造柱钢筋绑扎, 隐检验收完毕。
- (6) 砌筑砂浆配合比经有资质的试验部门试配确定, 有书面配合比试配单。在施工现场根据砌体方量准备好取样砂浆试模。
- (7) 做好水电管线的预留预埋工作。
- (8) “三宝”(安全帽、安全带、安全网)配备齐全, “四口”(通道口、预留口、电梯井口、楼梯口)和临边做好防护。
- (9) 框架外墙施工时, 外防护脚手架应随着楼层搭设完毕, 墙体距外架间的间隙应水平防护, 防止高空坠物。内墙已准备好工具式脚手架。

#### 6.5.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 加气混凝土砌块填充墙的施工质量控制应不低于 B 级, 对管理人员和技术工人的组织形式的要求: 制度基本健全, 并能执行;
- (2) 施工方有专业技术管理人员并持证上岗; 高、中级技工不应少于砌筑工人的 70%。

### 6.5.2 质量、安全与环境保护控制要点

#### 6.5.2.1 材料的关键要求

- (1) 蒸压加气混凝土砌块砌筑时的产品龄期应超过 28d。
- (2) 砌筑砂浆用水必须符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》(JGJ 63)的规定。
- (3) 水泥进场使用前, 应分批对强度、安定性进行检验。当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过 3 个月时, 应进行复查试验, 并按其结果使用。
- (4) 钢筋材质应有出厂合格证和质量证明单及复试报告。

#### 6.5.2.2 技术的关键要求

- (1) 砌筑前, 墙底部应砌烧结普通砖或多孔砖, 或现浇混凝土坎台, 其高度不宜小于 200mm。
- (2) 框架柱、剪力墙侧面等结构部位应预埋 6 的拉墙筋和构造柱、圈梁的插筋, 或者结构施工后植上钢筋。
- (3) 蒸压加气混凝土砌块填充墙砌体施工过程中, 严格按设计要求留设构造柱, 当设计无要求时, 应按墙长度每 5m 设构造柱。构造柱应置于墙的端部、墙角和 T 形交叉处。构造柱马牙槎应先退后进, 进退尺寸大于 60mm, 进退高度宜为砌块 1~2 层高度, 且在 300mm 左右。
- (4) 加气混凝土砌块填充墙与构造柱之间以 6 拉结筋连接, 拉结筋按墙厚每 120mm 放置一根, 120mm 厚墙放置两根拉结筋。拉结筋埋于砌体的水平灰缝中, 埋入每边墙的长度不应小于 500mm。对抗震设防烈度 6 度、7 度的地区, 不应小于 1000mm, 末端应作 90°弯钩。
- (5) 加气混凝土砌体填充墙每天的砌柱高度不宜超过 1.8m, 并且填充墙上不得留设脚手眼, 搭设脚手架。
- (6) 蒸压加气混凝土砌体填充墙砌筑前应进行排砖、截砖, 达到节能降耗、减少环境污染的目的。

### **6.5.2.3 质量的关键要求**

(1) 加气混凝土砌块填充墙砌体的灰缝砂浆饱满度应符合施工规范 80%的要求,尤其是外墙,防止因砂浆不饱满、假缝、透明缝等引起墙体渗漏,内墙的抗剪切强度不足引起质量通病。

(2) 填充墙砌至接近梁底、板底时,应留一定的空隙,待填充墙砌完并至少间隔 7d 后,再将其补砌挤紧,防止上部砌体因砂浆收缩而开裂。方法为:当上部空隙小于等于 20mm 时,用 1:2 水泥砂浆嵌填密实;稍大的空隙用细石混凝土镶填密实;大空隙用烧结标准砖或多孔砖宜成 60°角斜砌挤紧,但砌筑砂浆必须密实,不允许出现平砌、生摆(填充墙上部斜砖砌筑时出现的干摆或砌筑砂浆不密实形成孔洞等)等现象。

(3) 砌筑时,应向砌筑面适量浇水湿润,砌筑砂浆有良好的保水性,并且砌筑砂浆铺设长度不应大于 2m,避免因砂浆失水过快引起灰缝开裂。

(4) 砌筑过程中,应经常检查墙体的垂直平整度,并应在砂浆初凝前用小木锤或撬杠轻轻进行修正,防止因砂浆初凝造成灰缝开裂。

(5) 砌体施工应严格按施工规范的要求进行错缝搭砌,避免因墙体形成通缝削弱其稳定性。

### **6.5.2.4 职业健康安全关键要求**

(1) 工人进入工地必须佩戴经安检合格的安全帽;

(2) 电工和机械操作工必须经过安全培训,并持证上岗;

(3) 工人高空作业之前须例行体检,防止高血压病人或有恐高症者进行高空作业,高空作业时必须佩带安全带;

(4) 工人作业前,须检查临时脚手架的稳定性、可靠性。

### **6.5.2.5 环境关键要求**

(1) 遵守当地有关环卫、市容管理的有关规定,现场出口应设洗车台,机动车辆进出场时对其轮胎进行冲洗,防止汽车轮胎带土,污染市容。

(2) 砌体施工时,必须做到工完场清。

(3) 施工作业面应不间断地洒水湿润,最大限度地减少粉尘污染。

(4) 砌筑后,及时清理的垃圾应堆放在施工平面规划位置,并进行封闭,防止粉尘扩散、污染环境。

(5) 机械切割蒸压加气混凝土砌块时应向砌筑面适量浇水,并采取防风措施,切割锯粉应及时清理。

(6) 宜定制非标准砌块,以减少切割,防治环境污染。

## 6.5.3 施工工艺

### 6.5.3.1 工艺流程

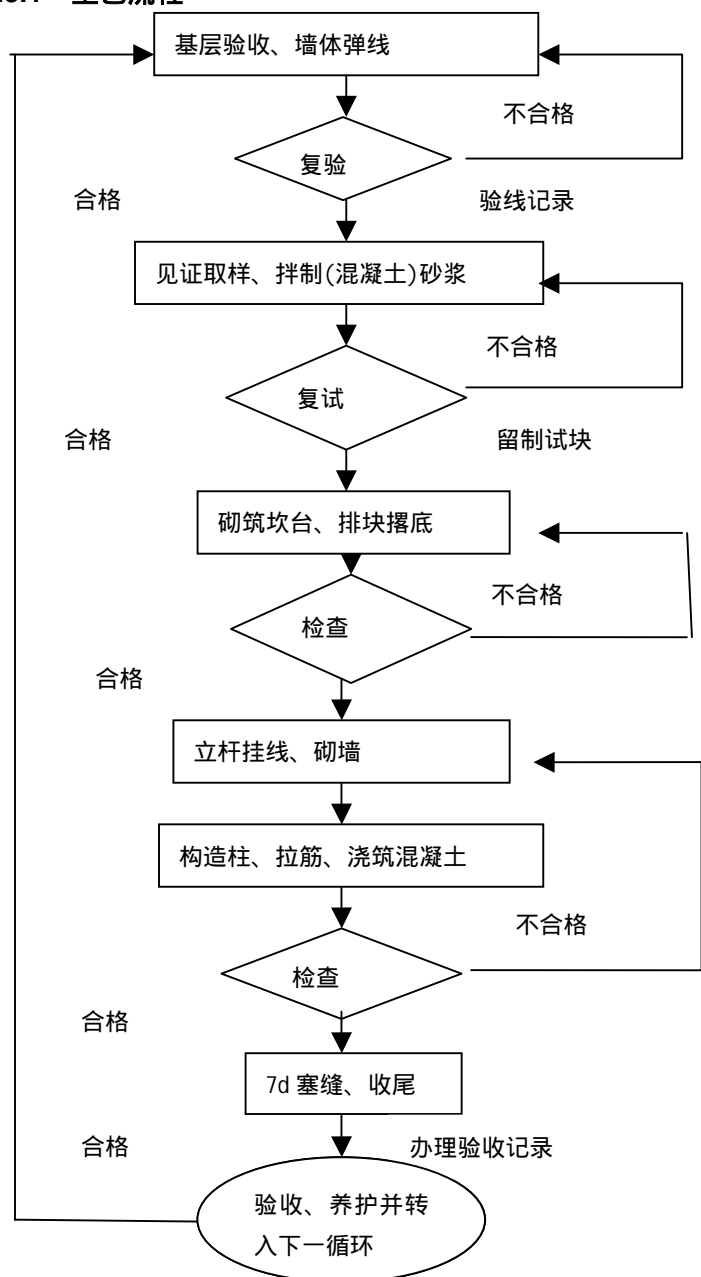


图 6.5.3.1 加气混凝土砌块填充墙砌体施工工艺流程图

### 6.5.3.2 操作工艺

(1) 结构经验收合格后，把砌筑基层楼地面的浮浆残渣清理干净并进行弹线，填充墙的边线、门窗洞口位置线尽可能准确，偏差控制在规范允许的范围内。皮数杆尽可能立在填充墙的两端或转角处，并拉通线。

(2) 蒸压加气混凝土砌块砌筑时，墙底部应砌 200mm 高烧结普通砖、多孔砖或混凝土空心砌块，或浇筑 200mm 高墙厚混凝土坎台，混凝土强度等级宜为 C20。

(3) 砌筑时应预先试排砌块，并优先使用整体砌块。不得已须断开砌块时，应使用手锯、切割机等工具锯裁整齐，并保护好砌块的棱角，锯裁砌块的长度不应小于砌块总长度的  $1/3$ 。

3. 长度小于等于 150mm 的砌块不得上墙。砌筑最底层砌块时，当灰缝厚度大于 20mm 时应使用细石混凝土铺密实，上下皮灰缝应错开搭砌，搭砌长度不应小于砌块总长的 1/3。当搭砌长度小于 150mm 时，即形成所谓的通缝，竖向通缝不应大于 2 皮砌块，否则应配 4 钢筋网片或 2 6 钢筋，长度宜为 700mm，如图 6.5.3.2-1 所示。

(4) 砌块墙的转角处，应隔皮纵、横墙砌块相互搭砌。砌块墙的 T 字交接处，应使横墙砌块隔皮断面露头。详见图 6.5.3.2-2 和图 6.5.3.2-3。

(5) 蒸压加气混凝土砌体的竖向灰缝宽度和水平灰缝厚度宜分别为 20mm 和 15mm。灰缝应横平竖直、砂浆饱满，正、反手墙面均宜进行勾缝。砂浆的饱满度不得小于 80%。横向灰缝的一次铺灰长度不应大于 2m，竖向灰缝应采用临时内外夹板夹紧后灌缝。

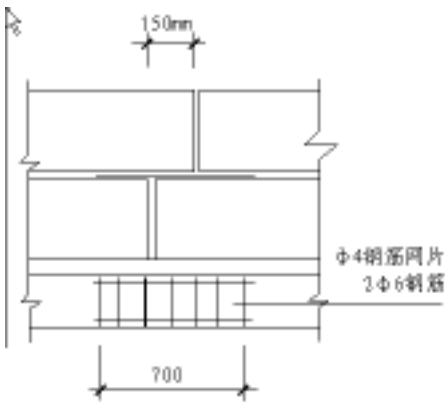


图 6.5.3.2-1 蒸压加气混凝土砌块砌  
筑搭砌长度小于 150mm 时处理方法

(6) 蒸压加气混凝土砌体填充墙与结构或构造柱连接的部位，应预埋 2 6 的拉结筋，拉结筋的竖向间距应为 500 ~ 1000mm，当有抗震要求时，拉结筋的末端应做 40mm 长 90° 弯。

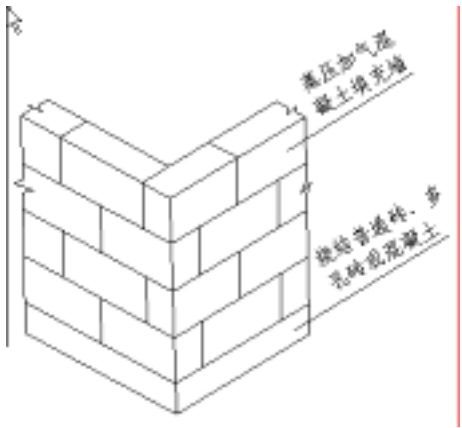


图 6.5.3.2-2 加气混凝土砌块转角砌法

(7) 有抗震要求的砌体填充墙按设计要求应设置构造柱、圈梁，构造柱的宽度由设计确定，厚度一般与墙等厚，圈梁宽度与墙等宽，高度不应小于 120mm。圈梁、构造柱的插筋宜优先预埋在结构混凝土构件中或后植筋，预留长度符合设计要求。构造柱施工时按要求应留设马牙槎，马牙槎宜先退后进，进退尺寸不小于 60mm，高度为 300mm 左右。当设计无要求时，构造柱应设置在填充墙的转角处、T 形交接处或端部；当墙长大于 5m 时，应间隔设置。圈梁宜设在填充墙高度中部。详见图 6.5.3.2-4

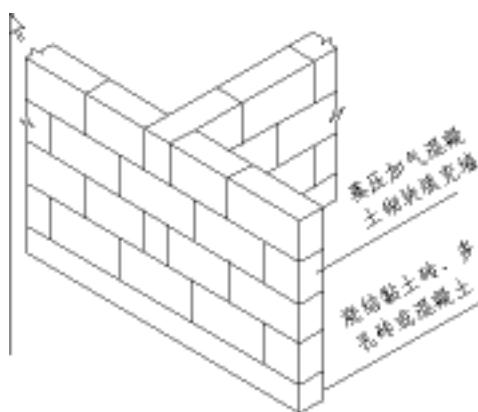


图 6.5.3.2-3 加气混凝土砌块 T 形砌法

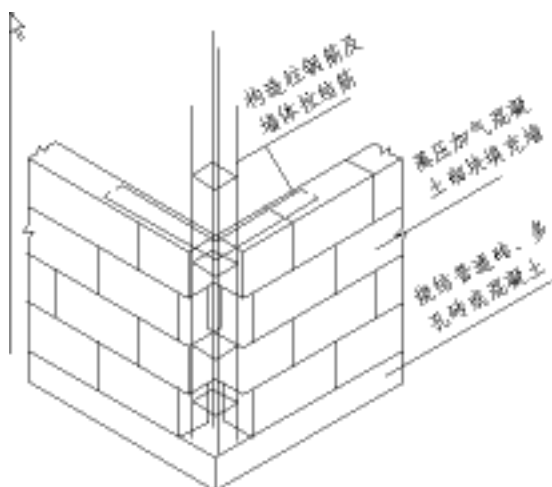


图 6.5.3.2-4 蒸压加气混凝土砌块填充墙构造柱

(8) 蒸压加气混凝土砌块填充墙砌体与后塞口门窗的连接：后塞口门窗与砌体间通过木砖与门窗框连接，具体可用 100mm 长的铁钉把门框与木砖钉牢。木砖可以预埋，也可以后打。预埋木砖时，木砖应经过炭化，埋到预制混凝土块中，随加气混凝土块一起砌筑，预制混凝土块大小应符合砌体模数，或用普通烧结砖在需放木砖部位砌长度 240mm、宽度与加气块等厚的砖砌，木砖放置中间。

(9) 加气混凝土填充墙砌体在转角处及纵横墙交接处，应同时砌筑，当不能同时施工时，应留成斜槎。砌体每天的砌筑高度不应超过 1.8m。

(10) 切锯砌块应使用专用工具，不允许用斧或瓦刀任意砍劈。

(11) 墙体洞口上部应放置 2 6 的拉结筋，伸过洞口两边长度每边不少于 500mm。

(12) 不同干密度和强度等级的加气混凝土不应混砌。加气混凝土砌块也不得与其它砖、砌块混砌。但在墙底、墙顶及门窗洞口处局部采用烧结普通砖和多孔砖砌筑不视为混砌。

## 6.5.4 质量标准

### 6.5.4.1 一般规定

(1) 蒸压加气混凝土砌块施工前，其产品龄期不应少于 28d。

(2) 蒸压加气混凝土砌块在运输、装卸过程中，严禁抛掷和倾倒。进场后应按品种、规格分别堆放整齐，堆置高度不应超过 2m，并应采取措施，防止雨淋。

(3) 蒸压加气混凝土砌块砌筑时，应向砌筑面适量浇水。

(4) 蒸压加气混凝土砌块砌筑墙体时，墙底部应砌普通烧结砖或多孔砖，或普通小型混凝土空心砌块，或现浇混凝土坎台等，其高度不宜小于 200mm。

#### **6.5.4.2 主控项目**

蒸压加气混凝土砌块和砌筑砂浆的强度等级应符合设计要求。

检验方法：检查砌块的产品合格证书、产品性能检测报告和砂浆试验报告。

#### **6.5.4.3 一般项目**

- (1) 填充墙砌体一般尺寸的允许偏差应符合表 6.4.4.3 的规定。
- (2) 加气混凝土砌体填充墙横向和竖向灰缝砂浆饱满度应大于等于 80%，用百格网检查。
- (3) 圈梁、构造柱及墙体拉结筋的位置、锚固及搭接长度应符合设计及施工规范的要求，并进行隐蔽验收，填写隐蔽验收单。

#### **6.5.4.4 资料核查项目**

- (1) 砌块出厂合格证及检测报告；
- (2) 水泥出厂合格证及复试报告；
- (3) 砂检测报告；
- (4) 砂浆配合比试验报告及砂浆试块强度检验报告；
- (5) 隐蔽工程验收记录；
- (6) 砌体工程检验批质量验收记录。

#### **6.5.4.5 观感检查项目**

- (1) 砌体墙面应整洁，砌体灰缝横平竖直，厚薄均匀。
- (2) 砌体组砌方法正确，上下错缝，转角、丁字接头部位搭砌正确。
- (3) 砌体顶面与梁板接触面组砌紧密无裂缝。

#### **6.5.5 成品保护**

- (1) 加气混凝土砌块运输、装卸过程中，严禁抛掷和倾倒，防止损坏棱角边。
- (2) 搭、拆脚手架时，不得碰撞已砌墙体和门窗边角。
- (3) 在加气混凝土墙上开洞、开槽时，应弹线切割，并保持块体完整；如有活动或损坏，应进行补强处理。

### **6.5.6 安全环保措施**

- (1) 砌体施工脚手架要搭设牢固。
- (2) 外墙施工时，必须有外墙防护及施工脚手架，墙与脚手架间的间隙应封闭防高空坠物伤人。
- (3) 严禁站在墙上做划线、吊线、清扫墙面、支设模板等施工作业。
- (4) 现场施工机械等应根据《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2001)检查各部件工作是否正常，确认运转合格后方能投入使用。
- (5) 现场施工临时用电必须按照施工方案布置完成并根据《施工现场临时用电安全技术规范》(JGJ 46)检查合格后才可投入使用。
- (6) 施工现场应经常洒水，防止扬尘。
- (7) 砂浆搅拌机污水应经过沉淀池沉淀后排入指定地点。

### **6.5.7 季节性施工**

#### **6.5.7.1 雨期施工措施**

- (1) 雨期施工时，加气混凝土砌块应有防雨措施，砌块严禁被雨淋。
- (2) 雨天施工时，加气混凝土砌块砌体顶面应防止被雨水直接冲刷，雨后应检查墙体灰缝砂浆和墙面垂直度等，整修合格后方可继续施工。



### 6.5.7.2 冬期施工措施

(1) 室外平均气温连续 5d 稳定低于 5℃ 时，砌体工程应采取冬期施工措施；当日最低气温低于 0℃ 时，也应按冬期施工措施执行。

(2) 冬期施工所用的材料应符合下列规定：

- 1) 砌筑前应清除砌块表面的污物、冰霜、雪等遭水浸泡受冻的砌块不得使用。
- 2) 砂浆采用普通硅酸盐水泥拌制。
- 3) 石灰膏、电石灰应有防冻措施，如遭冻结融化后方可使用。
- 4) 冬期施工不得使用无水泥拌制的砂浆，所用砂不得有冰块或直径大于 10mm 的冰结块。
- 5) 拌合砂浆宜采用两步投料法，水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃。
- 6) 加气混凝土砌块在气温低于 0℃ 条件下砌筑时，可不浇水，但必须增大砂浆的稠度，抗震设防烈度为 9 度的建筑物，无特殊措施不得砌筑。
- 7) 冬期施工每日砌筑后应及时在砌筑表面覆盖保温材料，砌筑表面不得留有砂浆，在继续砌筑前，应扫净砌筑表面，然后再施工。

(3) 冬期施工砂浆砌块的留置除应按常温规定要求外，尚应增留不少于 2 组于砌体同条件养护的试块，测试检验各龄期强度和转入常温 28d 强度。

(4) 冬期施工砂浆使用时的温度不应低于 +5℃。

(5) 采用掺盐砂浆法施工时，宜将砂浆强度等级按常温施工的等级提高一级。

(6) 配筋砌体不得采用掺盐砂浆法施工。

## 6.5.8 质量记录

- (1) 砂浆配合比设计检验报告单。
- (2) 砂浆抗压强度检验报告单。
- (3) 水泥检验报告单。
- (4) 加气混凝土砌块检验报告单。
- (5) 砂检验报告单。
- (6) 加气混凝土砌块砌体工程检验批质量验收记录。

## 6.6 轻骨料混凝土小型空心砌块填充砌体

### 6.6.1 施工准备

#### 6.6.1.1 技术准备

- (1) 砌筑前，应认真熟悉图纸，核实门窗洞口位置及洞口尺寸，明确预埋、预留位置，算出窗台及过梁顶部标高，熟悉相关构造及材料要求。
- (2) 审核施工图纸，并确保填充墙、门窗洞口的位置、轴线尺寸准确无误，确保圈梁、过梁的标高正确。
- (3) 使用经过校验合格的监视和测量工具。
- (4) 编制出专项施工技术交底和作业指导书等技术性文件。
- (5) 制定该分项工程的质量目标、检查验收制度等保证工程质量的措施。
- (6) 有试验室出具完整的砌筑砂浆配合比试验报告。

6.6.1.2 材料要求

- (1) 轻骨料混凝土小型空心砌块按孔的排数分实心(0)、单排孔(1)、双排孔(2)、三排孔(3)和四排孔(4)共五类，其主要规格为 390mm×190mm×190mm。
- (2) 按砌块尺寸允许偏差和外观质量，分为两个等级：一等品(B)、合格品(C)。
- (3) 外观质量及尺寸允许偏差要求如表 6.6.1.2-1 所示。

砌块的外观质量及尺寸允许偏差(mm) 表 6.6.1.2-1

项目名称	一等品	合格品
长度	±2	±3
宽度	±2	±3
高度	±2	±3
缺棱掉角：		
个数不多于	2	2
3 个方向投影的最小值(mm) 不大于	0	30
裂缝延伸投影的累计尺寸(mm) 不大于	0	30

注：最小外壁厚不应小于 30mm，肋厚不应小于 25mm。

- (4) 轻骨料混凝土小型空心砌块按密度可分为：500、600、700、800、900、1000、1200、1400 八个等级。按其强度可分为：MU10、MU7.5、MU5、MU3.5、MU2.5、MU1.5 六个等级。实际砌筑填充墙时，其强度等级及干密度应符合设计要求和施工规范的规定。轻骨料混凝土小型空心砌块的密度等级如表 6.6.1.2-2 所示。

轻骨料混凝土空心砌块密度等级 表 6.6.1.2-2

密度等级	砌块干燥表观密度的范围(kg / m <sup>3</sup> )	密度等级	砌块干燥表观密度的范围(kg / m <sup>3</sup> )
500	500	900	810 ~ 900
600	510 ~ 600	1000	910 ~ 1000
700	610 ~ 700	1200	1010 ~ 1200
800	710 ~ 800	1400	1210 ~ 1400

- (5) 施工用水泥应符合 GB 175、GB 1344、GB 12958 的要求。
- (6) 轻骨料混凝土小型空心砌块应符合《建筑材料放射性核素限量》(GB 6566—2001)的规定。
- (7) 施工用砂宜采用中砂，砂中含泥量不应超过 5%，并过 5mm 的密目网筛。

6.6.1.3 主要机具

- (1) 机械：塔式起重机、卷扬机、井架、切割机、砂浆搅拌机等。
- (2) 工具：瓦刀、夹具、手锯、小推车、灰斗、灰铁锹、小撬棍、小木锤、线锤、皮数杆等。

6.6.1.4 作业条件

- (1) 砌筑前，将楼、地面基层水泥浮浆及施工垃圾清理干净。
- (2) 弹出楼层轴线及墙身边线，经复核，办理相关手续。
- (3) 根据标高控制线及窗台、窗顶标高，预排出砖砌块的皮数线，皮数线可划在框架柱上，并标明拉结筋、圈梁、过梁、墙梁的尺寸、标高，皮数线经技术质检部门复核，办理相关手续。
- (4) 根据最下面第一皮砖的标高，拉通线检查，如水平灰缝厚度超过 20mm，先用 C15 以上细石混凝土找平。严禁用砂浆或砂浆包碎砖找平，更不允许采用两侧砌砖，中间填芯找平。
- (5) 构造柱钢筋绑扎，隐检验收完毕。

(6) 砌筑砂浆配合比经有资质的试验部门试配确定，有书面配合比试配单。在施工现场根据砌体方量准备好取样砂浆试模。

(7) 做好水电管线的预留预埋工作。

(8) “三宝”(安全帽、安全带、安全网)配备齐全，“四口”(通道口、预留口、电梯井口、楼梯口)和临边做好防护。

(9) 框架外墙施工时，外防护脚手架应随着楼层搭设完毕，墙体距外架间的间隙应水平防护，防止高空坠物。内墙已准备好工具式脚手架。

#### **6.6.1.5 施工组织及人员准备**

(1) 加气混凝土砌块填充墙的施工质量控制应不低于 B 级，对管理人员和技术工人的组织形式的要求：制度基本健全，并能执行；

(2) 施工方有专业技术管理人员并持证上岗；高、中级技工不应少于砌筑工人的 70%。

### **6.6.2 质量、安全与环境保护控制要点**

#### **6.6.2.1 材料的关键要求**

(1) 轻骨料混凝土小型空心砌块砌筑时的产品龄期应超过 28d。

(2) 砌筑砂浆用水必须符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》(JGJ 63) 的规定。

(3) 水泥进场使用前，应分批对强度、安定性进行检验。当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月时，应进行复查试验，并按其结果使用。

(4) 钢筋的材质应有出厂合格证、质量证明单和复试报告。

#### **6.6.2.2 技术的关键要求**

(1) 砌筑前，墙底部应砌筑普通砖或多孔砖，或现浇混凝土坎台，其高度不宜小于 200mm。

(2) 框架柱、剪力墙侧面等结构部位应预埋 6 的拉墙筋及芯柱、圈梁的插筋，或者结构施工后植上钢筋。

(3) 砌体每天的砌筑高度不宜超过 1.8m，填充墙上不得留设脚手眼，搭设脚手架。

#### **6.6.2.3 质量的关键要求**

(1) 砌体灰缝砂浆的饱满度应符合施工规范规定 80% 的要求，尤其是外墙，防止因砂浆不饱满、假缝、透明缝等引起墙体渗漏，内墙的抗剪切强度不足引起质量通病。

(2) 填充墙砌至接近梁底、板底时，应留一定的空隙，待填充墙砌筑完并至少间隔 7d 后，再将其补砌挤紧，防止上部砌体因砂浆收缩而开裂。方法为：当上部空隙小于等于 20mm 时，用 1:2 水泥砂浆嵌填密实；稍大的空隙用细石混凝土镶填密实；大空隙用烧结标准砖或多孔砖宜成 60° 度角斜砌挤紧，但砌筑砂浆必须密实，不允许出现平砌、生摆(填充墙上部斜砖砌筑时出现的干摆砖或砌筑砂浆不密实形成孔洞等)等现象。

(3) 为使砌体与砂浆之间粘结牢固，砌筑时应提前 2d 浇水湿润，含水率宜控制在 5% ~ 8%。

(4) 砌筑过程中，应经常检查墙体的垂直平整度，并应在砂浆初凝前用小木锤或撬杠轻轻进行修正，防止因砂浆初凝造成灰缝开裂。

(5) 砌体施工应严格按施工规范的要求进行错缝搭砌，避免墙体因出现通缝而削弱其稳定性。

#### **6.6.2.4 职业健康安全关键要求**

(1) 施工人员不得酒后作业，以防安全事故的发生。施工期间，必须按要求佩带劳动保护用品，同时戴好安全帽、系好安全带。作业层及操作面上，必须设置安全防护设施。

(2) 砌块切割作业，应设置防护措施，防止砌块粉尘到处飞扬，同时作业人员应佩戴口罩，以防粉尘进入人体。

(3) 施工前必须检查所有机械设备的性能，是否安全、可靠。

(4) 工地食堂必须符合当地卫生检疫部门的有关规定。保持室内洁净、无污染，用具消毒，米、菜清洗干净，以防食物中毒。

#### **6.6.2.5 环境关键要求**

(1) 遵守当地有关环卫、市容管理的有关规定，现场出口应设洗车台，机动车辆出场时对其轮胎进行冲洗，防止汽车轮胎带土污染市容。

(2) 砌体施工时，必须做到工完场清。

(3) 施工作业面应不间断地洒水湿润，最大限度地减少粉尘污染。

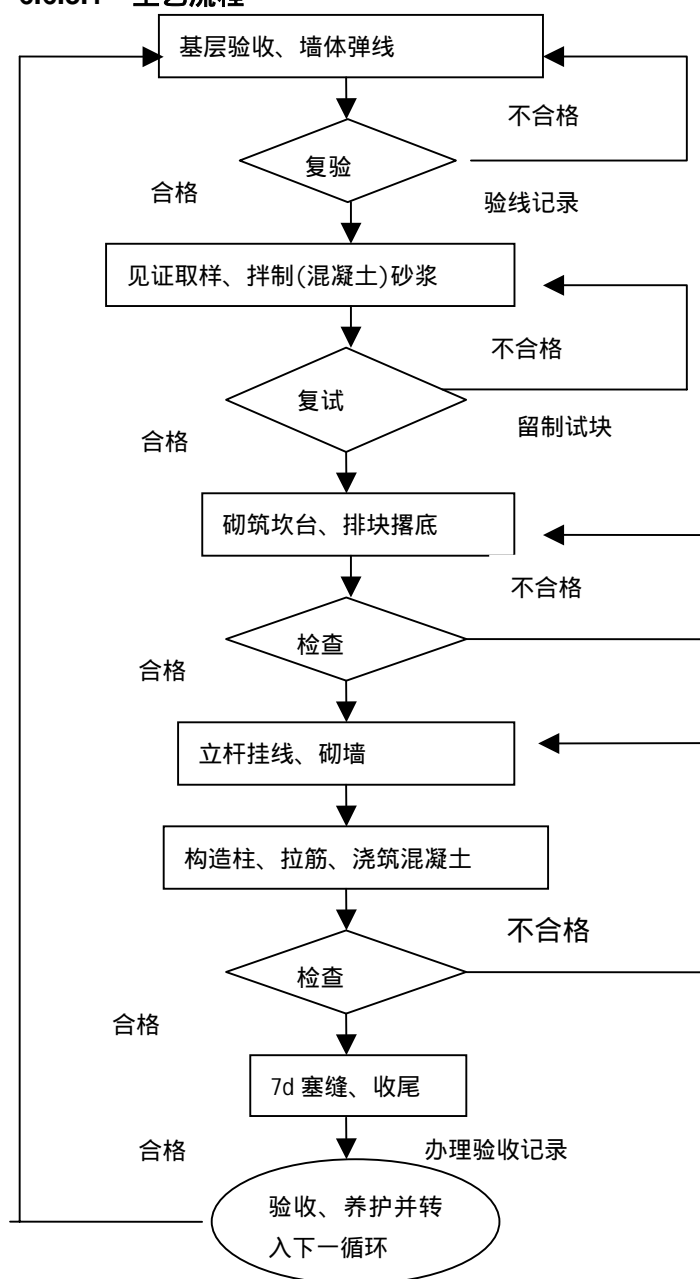
(4) 水泥、外加剂等库内存放，搅拌机搭设封闭搅拌棚。

(5) 搅拌污水应经沉淀池沉淀后，排入指定地点。

(6) 砌块残渣等施工垃圾应集中堆放，倒弃在指定地点。

## 6.6.3 施工工艺

### 6.6.3.1 工艺流程



6.6.3.1 空心砌块填充墙施工工艺流程图

### 6.6.3.2 操作工艺

(1) 结构经验收合格后，把砌筑基层楼地面的浮浆残渣清理干净并弹线。填充墙的边线、门窗洞口位置线尽可能准确，偏差控制在规范允许的范围内。皮数杆尽可能立在填充墙的两端或转角处，并拉通线。

(2) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙砌筑时，墙底部应砌 200mm 高烧结普通砖、多孔砖或混凝土空心砌块，或浇筑 200mm 高墙厚混凝土坎台，混凝土强度等级宜为 C20。

(3) 填充墙砌筑时应预选、预排砌块，并清除砌块表面污物，剔除外观质量不合格的砌块。当填充墙设置芯柱时，还应清除所用砌块的底部毛边，并在砌柱第一皮砌块时，采用开口小砌块或 U 形小砌块，以形成清理口，混凝土浇筑前，可从清理口中掏出落在砌块孔洞中的杂物。

(4) 砌块墙的转角处，应隔皮纵、横墙砌块相互搭砌。砌块墙的 T 字交接处，应使横墙砌块隔皮断面露头。详见图 6.6.3.2-1 和图 6.6.3.2-2。

(5) 砌筑时填充墙必须遵循“反砌”原则，每皮砌块底部朝上砌筑，上下皮应对孔错缝搭砌，搭砌长度一般为砌块长度的  $1/2$ 。如上下皮砌块不能对孔砌筑时，搭砌长度也不应小于砌块 90mm，如不能满足上述要求时，应在水平灰缝预埋 2~6 拉结筋或 4 钢筋焊接网片，拉结筋或钢筋网片的长度不宜小于 700mm。但是，竖向通缝不应大于 2 皮砌块。

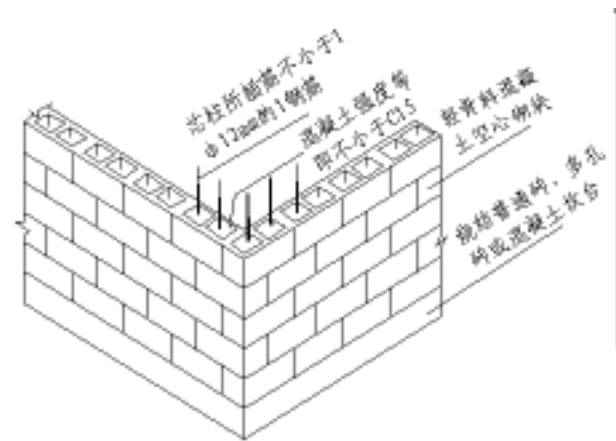


图 6.6.3.2-1 轻骨料混凝土空心砌块转角砌法

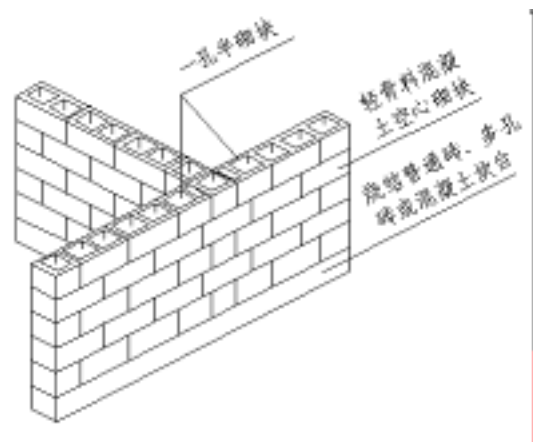


图 6.6.3.2-2 轻骨料混凝土空心砌块 T 形交接处砌法

(6) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙砌体的竖向灰缝宽度和水平灰缝厚度应为 8~12mm。砌筑时的铺灰长度不得超过 800mm。

(7) 填充墙砌体的水平灰缝应平直，按净面积计算的砂浆饱满度不应小于 80%。竖向灰缝应采用加浆方法，使砌砂浆饱满，严禁用水冲浆灌缝，不得出现假缝、瞎缝、透明缝。竖缝的饱满度不应低于 80%。水平灰缝和竖向灰缝的厚度一般为 10mm，最大不应超过 12mm，最小不小于 8mm。

(8) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙砌体与结构构件的连接部位应预埋拉结筋。当设计有要求时按设计要求预埋，当设计没有要求时沿高度间距 500~1000mm 预埋或后植 2~6 的拉结筋。当有抗震要求时，拉结筋的末端应做 40mm 长 90° 弯钩。拉结筋不得任意弯曲，应埋在水平灰缝的砂浆中。

(9) 当设计有要求的,轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙应按设计要求设置素混凝土或钢筋混凝土芯柱,芯柱的宽度由设计确定,留设位置宜在填充墙的转角处、十字交接处、T形交接处或大开间中纵横向填充墙中间等部位。芯柱布置应体现对称均匀的原则。

(10) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙砌体在转角处及纵横墙交接处,应同时砌筑,当不能同时施工时,应留成斜槎,斜槎长度不应小于高度的 $2/3$ (一般按一步脚手架高度控制)。如留斜槎确实有困难时,除外墙转角处或有抗震设防的地区墙体临时间断除外,可从墙面伸出 $200\text{mm}$ 砌成阴阳槎,并沿墙高每三皮砖或 $600\text{mm}$ 高,宜设 $2\sim 6$ 拉结筋。从留槎处算起,拉结筋每边伸入墙体或芯柱内不应小于 $600\text{mm}$ 。详见图 6.6.3.2-3 和图 6.6.3.2-4。

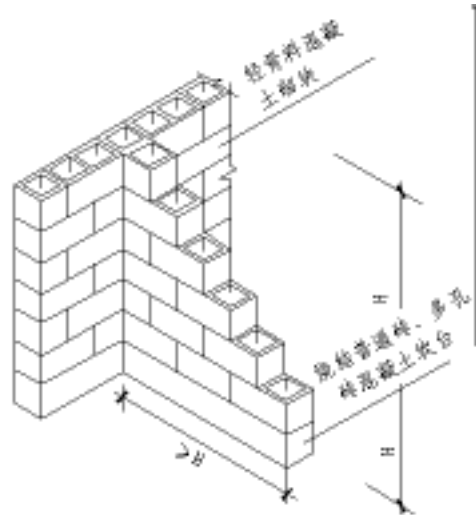


图 6.6.3.2-3 轻骨料混凝土空心砌块墙斜槎。

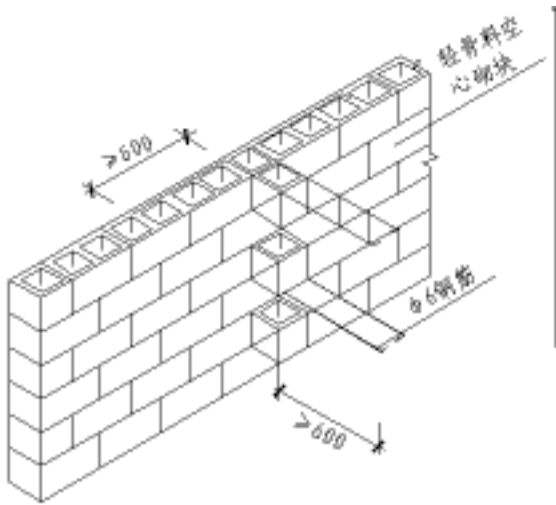


图 6.6.3.2-4 轻骨料混凝土空心砌块墙直槎

(11) 芯柱所用混凝土的强度等级不应小于 C15。为便于混凝土的浇筑,混凝土的坍落度不应低于 $90\text{mm}$ 。宜采用软轴式混凝土振捣器每 $400\sim 500\text{mm}$ 高分层边振捣边浇筑。混凝土浇筑时应保证砌体砂浆的强度等级不应低于 $1\text{MPa}$ 。

(12) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙砌体与后塞口门窗与砌体间的连接有多种方式,此处推荐一种简单易用方法是通过预埋混凝土块,各种材料的门窗框铁皮拉条或燕尾铁等固定件,通过射钉、膨胀螺栓等打入混凝土预埋块中即可。混凝土预埋块的尺寸宜为:与墙等厚、与砌块等高、砌入墙中 $200\text{mm}$ 或 $300\text{mm}$ 的正六面体。其它形式的连接方式可根据国家标准、本地区的图集或地方标准灵活选用。

- (13) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙砌体每天的砌筑高度不应超过 1.8m。
- (14) 墙体洞口上部应放置 2 6 的拉结筋，伸过洞口两边长度每边不少于 500mm。
- (15) 对设计规定的洞口、管道、沟槽和预埋件，应在砌筑墙体时预留和预埋，不得随意打凿砌好的墙体。

## 6.6.4 质量标准

### 6.6.4.1 一般规定

- (1) 轻骨料混凝土小型空心砌块施工前，其产品龄期不应少于 28d。
- (2) 轻骨料混凝土小型空心砌块在运输、装卸过程中，严禁抛掷和倾倒。进场后应按品种、规格分别堆放整齐，堆置高度不应超过 2m。
- (3) 砌筑前，应提前 2d 浇水湿润。严禁雨天施工，砌块上有浮水时，亦不得施工。
- (4) 轻骨料混凝土小型空心砌块砌筑墙体时，墙底部应砌普通烧结砖或多孔砖，或普通小型混凝土空心砌块，或现浇混凝土坎台等，其高度不宜小于 200mm。

### 6.6.4.2 主控项目

轻骨料混凝土小型空心砌块和砌筑砂浆的强度等级应符合设计要求。

检验方法：检查砌块的产品合格证书、产品性能检测报告和砂浆试验报告。

### 6.6.4.3 一般项目

- (1) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙砌体一般尺寸的允许偏差应符合表 6.4.4.3 的规定。
- 检验数量：

- 1) 对表中 1、2 项，在检验批的标准间中随机抽查 10%，但不应少于 3 间；大面积房间和楼道按两个轴线或每延长 10 米按一标准间计数。每间检验不应少于 3 处。
- 2) 对表中 3、4 项，在检验批中抽检 10%，且不应少于 5 处。

- (2) 轻骨料混凝土小型空心砌块砌体不应与其它块材混砌。

抽检数量：在检验批中抽检 20%，且不应少于 5 处。

检验方法：外观检查。

- (3) 轻骨料混凝土小型空心砌块砌体的砂浆饱满度及检验方法应符合水平、垂直灰缝饱满度 80% 规定。

抽检数量：每步架子不少于 3 处，且每处不应少于 3 块。

检验方法：采用百格网检查块材底面砂浆的粘结痕迹面积。

- (4) 轻骨料混凝土小型空心砌块填充墙水平和竖向灰缝砂浆饱满度大于等于 80%。用百格网检查。

- (5) 圈梁、芯柱及墙体拉结筋的位置，锚固及搭接长度应符合设计及施工规范的要求，并进行隐蔽验收，填写隐蔽验收单。

### 6.6.4.4 资料核查项目

- (1) 砌块出厂合格证及检测报告；
- (2) 水泥出厂合格证及复试报告；
- (3) 砂检测报告；
- (4) 砂浆配合比试验报告及砂浆试块强度检验报告；
- (5) 隐蔽工程验收记录；
- (6) 砌体工程检验批质量验收记录。

### 6.6.4.5 观感检查项目

- (1) 砌体墙面应垂直平整，表面整洁。
- (2) 砌体组砌方法正确，上下错缝，转角、丁字接头部位搭砌正确。
- (3) 砌体灰缝横平竖直，厚薄均匀。无透明缝、瞎缝和假缝。



(4) 砌体顶面与梁板接触面组砌紧密无裂缝。

### 6.6.5 成品保护

(1) 空心砌块运输、装卸过程中，严禁抛掷和倾倒，防止损坏棱、角。

(2) 在搭、拆脚手架和砌筑施工过程中，不得碰撞已砌墙体和门窗边角。

(3) 在墙体上开洞、开槽时，应弹线切割，并保持块体完整，如有活动或损坏，应进行补强处理。

### 6.6.6 安全环保措施

(1) 对工人进行三级安全教育，做好职业健康安全教育。结合培训，对各个工种进行安全操作规程教育，合格后方能上岗。施工机械应设专人操作并持证上岗。

(2) 砂浆搅拌机、卷扬机等应根据《建筑机械使用安全技术规程》(JGJ 33—2001)检查各部件工作是否正常，确认运转合格后方能投入使用。

(3) 施工现场的临时用电必须按照施工方案布置完成并根据《施工现场临时用电安装技术规范》(JGJ 46—88)检查合格后才可以使用。

(4) 施工现场应经常洒水，防止扬尘；砂浆搅拌机污水应经过沉淀池沉淀后排入指定地点。

### 6.6.7 季节性施工

#### 6.6.7.1 雨期施工措施

(1) 雨天施工不得使用过湿的砌块，以避免砂浆流淌，影响砌体质量；雨后继续施工时，应复核砌体垂直度。

(2) 砌体砌筑如遇雨期停止施工时，应及时进行覆盖，防止砂浆被雨水冲刷，造成砂浆流失，影响气体质量。

#### 6.6.7.2 冬期施工措施

(1) 冬期施工时砌块不得浇水湿润，也不得使用受冻的砌块。砌筑前应清除表面污物、冰、雪等。

(2) 砂浆宜优先采用普通硅酸盐水泥拌制。不得使用无水泥拌制的砂浆。

(3) 砂子不得含有直径大于 1cm 的冻结块或冰块。

(4) 砂浆拌制时应采用热拌，其水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃。

(5) 砌块施工不得采用冻结法。

(6) 对当日砌筑的砌体应及时进行表面覆盖，避免受冻，同时应清理干净表面无砂浆。

(7) 砌筑砂浆温度不应低于 5℃。当气温等于或低于-15℃时，砂浆等级应提高一级。

(8) 冬期施工时应采用掺氯盐外加剂，同时应对钢筋做好防腐处理。

(9) 冬期施工时，每日砌筑高度不宜超过 1.2m。

#### 6.6.8 质量记录

(1) 砂浆配合比设计检验报告单。

(2) 砂浆立方体试件抗压强度检验报告单。

(3) 水泥检验报告单。

(4) 混凝土小型空心砌块检验报告单。

(5) 砂检验报告单。

(6) 混凝土小型空心砌地砌体工程检验批质量验收记录。

# 7 砌体工程季节性施工工艺标准

## 7.1 总则

### 7.1.1 适用范围

本施工工艺标准适用于建筑工程和一般构筑物的砌体工程，冬期与雨期施工质量控制和验收。

### 7.1.2 参考标准、规范与文献

- (1)《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001；
- (2)《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002；
- (3)《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104—97；
- (4)《冬期施工手册》(第二版)；
- (5)《基础工程施工手册》。

## 7.2 术语

### (1) 冬期施工

当日平均气温降低到 5℃ 或 5℃ 以下，或者最低气温降低到 0℃ 或 0℃ 以下时，用一般的施工方法难以达到预期目的，必须采取特殊措施进行施工方能满足要求，即为冬期施工。

### (2) 雨期施工

是指在降雨量超过年降雨量 50% 以上的降雨集中季节进行的施工。

### (3) 外加剂法

指在水泥砂浆、水泥混合砂浆中掺入一定量的外加剂，促使砂浆中的水泥加速水化及在负温条件下凝结与硬化，获得早期强度。解冻后砂浆的强度及与砖的粘结力在常温下仍能继续增长的施工方法。

### (4) 冻结法(frozen method)

采用普通水泥砂浆，铺砌完毕后，允许砌体冻结的施工方法。

### (5) 暖棚法

将被养护的混凝土构件或结构置于搭设的棚中，内部设置散热器、排管、电热器或火炉等加热棚内空气，使混凝土处于正温环境下养护的方法。

### (6) 降雨量

是指一定时段内，一次或多次降落到地面上的雨水未经蒸发、渗透和流失等作用，在水平面上累积的水深，一般以毫米(mm)计。

### (7) 降雨强度

是指单位时间内的降雨量。其标准：

小雨——12h 内雨量小于 5mm 或 24h 内雨量小于 10mm；

中雨——12h 内雨量为 5 ~ 14.9mm 或 24h 内雨量为 10 ~ 24.9mm ;  
大雨——12h 内雨量为 15 ~ 29.9mm 或 24h 内雨量为 25 ~ 49.9mm ;  
暴雨——12h 内雨量为 30 ~ 50mm 或 24h 内降雨量为 50 ~ 100mm ;  
大暴雨——12h 内雨量为 70.1 ~ 140mm 或 24h 内降雨量为 100.1 ~ 200mm ;  
特大暴雨——12h 内降雨量超过 140mm 或 24h 内降雨量超过 200mm。

## 7.3 基本规定

7.3.1 当室外日平均气温连续五 d 稳定低于 5℃ 即进入冬期施工 ;当室外日平均气温连续 5d 稳定高于 5℃ 即解除冬期施工。

7.3.2 冬期施工的砌体工程质量验收应符合《砌体工程施工质量验收规范》GB 50203—2002、《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104—97 的要求。

7.3.3 砌体工程冬期施工要有完整的冬期施工方案。

7.3.4 砂浆宜优先采用普通硅酸盐水泥拌制。冬期砌筑不得使用无水泥拌制的砂浆。

7.3.5 混凝土小型空心砌块不得采用冻结法施工。加气混凝土砌块承重墙体及围护外墙不宜冬期施工。

7.3.6 冬期施工工程应进行质量控制,在施工日记中除应按常规要求外,尚应记录室外空气温度、暖棚温度、砌筑时砂浆温度、外加剂掺量以及其它有关资料。

7.3.7 基土无冻胀性时,基础可在冻结的地基上砌筑;基土有冻胀性时,应在未冻的地基上砌筑。在施工期间和回填土前,均应防止地基遭受冻结。

7.3.8 雨期施工主要以防为主,采取防雨措施及加强排水手段,确保雨期施工正常进行,不受季节气候的影响。

7.3.9 雨天施工不得使用过湿的砌块,以避免砂浆流淌,影响砌体质量。雨后继续施工,应复核砌体垂直度。

## 7.4 冬期砌体工程

### 7.4.1 施工准备

#### 7.4.1.1 技术准备

(1) 冬期施工前,要与工程所在地的气象部门取得联系,了解气象资料。根据气象预报、当地施工经验资料或历年气象资料估计冬期施工时间。

(2) 要做好冬施前准备工作,包括暂设、热源、设备检查、防寒保温材料贮备、原材料出厂化验单、外加剂产品说明书等,对水泥、外加剂等产品进场后要取样送往试验室检验,经复验合格后,方准使用。

(3) 砌体工程的冬期施工应优先选用外加剂法。对绝缘、装饰等有特殊要求的工程,可采用其它方法。

下列工程不应采用氯盐外加剂法施工:

- 1) 对装饰有特殊要求的工程;
- 2) 有高压线路的建筑物(如变电所、发电站等);

- 3) 热工要求高的工程；
- 4) 使用湿度大于 60%的工程；
- 5) 经常受 40 以上高温影响的建筑物；
- 6) 经常处于地下水位变化范围及地下未设防水层的结构或构筑物，
  - (4) 采用外加剂法施工，应按不同负温界限选择适宜的外加剂掺量。当采用掺盐砂浆法施工时，宜将砂浆强度等级按常温施工的强度等级提高一级。
  - (5) 配筋砌体不得采用掺盐砂浆法施工，当采用氯盐外加剂时，砌体的钢筋、金属埋件应作防腐处理。

7.4.1.2 材料要求

- (1) 冬期施工所用材料应符合下列规定：
  - 1) 石灰膏、电石膏等应防止受冻，如遭冻结，应经融化后使用；
  - 2) 拌制砂浆用砂，不得含有冻块和大于 10mm 的冻结块；
  - 3) 砌体用砖或其它块材不得遭水浸冻。
- (2) 冬期施工砂浆试块的留置，除应按常温规定要求外，尚应增留不少于 1 组与砌体同条件养护的试块，测试检验 28d 强度。
- (3) 砖石材料：冬期施工砖石材料除应达到国家标准要求外，应符合表 7.4.1.2-1 的要求。

冬期施工砖石材料的要求期				表 7.4.1.2-1
序号	材 料 名 称		吸水率不大于（ % ）	要 求
1	普通黏土砖	实心	15	1. 应清除表面污物及冰、霜、雪等 2. 遇水浸泡后受冻的砖、砌块不能使用 3. 砌筑时，当室外气温高于 1 普通黏土砖可适当浇水，但不宜过多，一般以表面吸进 10mm 为宜，且随浇随用
		空心		
2	黏土质砖	实心	8	
		空心		
3	小型空心砌块		3	
4	加气混凝土砌块		70	
5	石 材		5	应清除表面污物及冰、霜、雪等

- 注：1. 黏土质砖指粉煤灰，煤矸石砖等；
2. 小型空心砌块指硅酸盐质砌块。
3. 普通砖、多孔砖和空心砖在气温高于 0 条件下砌筑时，应浇水湿润。在气温低于、等于 0 条件下砌筑时，可不浇水。但必须增大砂浆稠度。抗震设防烈度为 9 度的建筑物，普通砖、多孔砖和空心砖无法浇水湿润时，如无特殊措施，不得砌筑。

- (4) 水泥：宜采用普通硅酸盐水泥，不可使用无熟料水泥。水泥的强度等级应根据砌体部位和所处环境来选择，一般以 32.5 级为宜。水泥不得受潮结块。如遇到水泥强度等级不明或出厂日期超过 3 个月情况，应经试验鉴定后，方可使用。不同品种的水泥不得混合搅拌使用。
- (5) 石灰膏：把生石灰置于灰池中加水熟化，熟化后所得膏状材料称为石灰膏。熟化时间不少于 7d。灰池中贮存的石灰膏应防止污染、干燥和冻结。如受冻，应经融化后方可使用。受冻脱水风化干燥的石灰膏不得使用。配制砂浆使用石灰膏时，石灰膏以稠度 120mm 为准，如施工时石灰膏稠度不足 120mm，可按表 7.4.1.2-2 对掺量进行调整。即：实际掺量=调整系数×配合比要求用量。

不同稠度石灰膏掺量调整系数						表 7.4.1.2-2				
石灰膏稠度(mm)	120	110	100	90	80	70	60	50	40	30
调 整 系 数	1.00	0.99	0.97	0.95	0.93	0.92	0.90	0.88	0.87	0.86

(6) 砂：宜用中砂，并应过筛，其质量要求应符合《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》(JGJ 52—92) 要求。水泥砂浆或砂浆强度等级等于或大于 M5 的水泥混合砂浆，砂的含泥量不得超过 5%；强度等级大于 M5 的水泥混合砂浆，砂的含泥量不得超过 10%。

(7) 外加剂

1) 防冻剂：砌筑时砂浆使用的防冻剂分单组分及复合产品。单组分材料的质量要求应符合相应的国家标准。复合产品使用应经省、市级以上部门鉴定并认证的产品，其质量要求见厂家产品说明书。

2) 微沫剂：使用的微沫剂应是经省、市以上部门鉴定并认证的产品。主要指标 pH 在 7.5 ~ 8.5 之间；有效成分不少于 75%；游离松香含量不大于 10%；0.02% 水溶液起泡率 > 350%；1.0% 水溶液起泡高度 80 ~ 90mm；消泡时间大于 7d。微沫剂的掺量一般为水泥用量的 0.005% ~ 0.010% (微沫剂按 100% 纯度计)。使用微沫剂宜用不低于 70℃ 的热水配制溶液，按规定浓度溶液投入搅拌机中搅拌砂浆时，搅拌时间不少于 3min。拌制的溶液不得冻结。

3) 砌体冬期施工防冻剂宜优先选用单组分氯盐类外加剂 (如氯化钠、氯化钙)。当气温不太低时，可采用单掺氯化钠，当温度低于 -15℃ 以下时可采用双掺盐 (氯化钠和氯化钙)。氯盐砂浆的掺量应符合表 7.4.1.2-3 的规定。

氯盐砂浆的盐掺量 (占用水量的百分比) 表 7.4.1.2-3

盐及砌体材料 种 类			日 最 低 气 温			
			等于或高于 -10	-15 ~ -11	-20 ~ -16	低于 -20
单 盐	氯化钠	砖、砌块	3	5	7	—
		石	4	7	10	—
双 盐	氯化钠	砖、砌块	—	—	5	7
	氯化钙		—	—	2	3

如采用其它各种复合型外加剂，应参照相应的使用说明书决定掺量，并注意使用环境要求。

(8) 砌筑砂浆

1) 砂浆的强度等级及品种必须符合设计要求。试块经过 28d 标准养护后应达到设计规定的强度。

2) 流动性满足砌筑要求。

3) 砂浆在运输和使用时不得产生泌水、分层、离析现象，要保证砂浆组分的均匀性。

4) 在特殊情况下尚应满足抗冻性及防腐蚀性等方面的要求。

7.4.1.3 主要机具

外加剂法砌筑工程冬期施工除需要正常施工的机具外，根据冬期施工方法还应配备表 7.4.1.3 的器具。

冬期施工器具配备表 表 7.4.1.3

序号	机具名称	规 格	性能或参数	数量	备 注
1	容 器	5 ~ 10L		2 个	配置外加剂溶液
2	吊 秤	—			外加剂溶液密度量测
3	保温材料	—	—	—	如草袋、岩面、毛毡等
4	保温暖棚	—	—	—	用于暖棚法砌筑用
5	加热器具	—	—	—	—
7	测温器具	—	—	—	如水银温度计、电子温度计等

7.4.1.4 作业条件

技术准备、材料(包括保温材料)准备及储备、人力组织达到施工要求，并具备作业条件和能够展开作业。

7.4.1.5 施工组织及人员准备

- (1) 砌体冬期施工应编制专项冬期施工方案。
- (2) 进行技术交底，交底内容包括：
  - 1) 冬期施工工艺及方法；
  - 2) 冬期施工质量标准及要求；
  - 3) 技术安全措施、砌体工程施工验收规范等。
- (3) 冬期施工的砌体工程除应按本标准其它章节要求配备施工及管理人员外，还应设专人或专职的测温人员，以及外加剂溶液应设专人负责配制和掺加。
- (4) 冬期施工应建立安全消防、防火组织机构。

7.4.2 质量、安全与环境保护控制要点

7.4.2.1 材料的关键要求

- (1) 砌体工程冬期施工所用的砖、砌块、石、外加剂、水泥等材料进场必须有材质试验单，结合外观检查，必要时按规定送试验室进行检验。
- (2) 外加剂应根据性质、品种的不同分别堆放。外加剂配置、掺加应由专人负责。
- (3) 保温材料要注意防潮，否则会影响保温效果。

7.4.2.2 技术管理措施

- (1) 砌体工程冬期施工应作好施工图纸的审核工作，确定在砂浆解冻期内所允许的砌筑极限高度、结构解冻期内需要采取的临时加固措施，以及对掺有防冻剂的砂浆应确定在房屋砌筑不同高度时，下层砌体中砂浆必须达到的强度要求等。
- (2) 砌体工程冬期施工应作好结构重点部位的核算，包括砌体的主要部位和薄弱部位承载能力核算、冻融核算、外加剂砌体承载能力核算等。
- (3) 为保证冻结法施工的砖石结构在解冻时的稳定性，当设计无规定时，宜采取一定的安全构造措施。
- (4) 建立冬期施工现场测温制，测温人员应作好每天测温记录。
- (5) 认真填写冬期施工砌筑日记，内容包括：日砌筑工程、部位、日砌筑高度、外加剂掺量和砂浆稠度等。
- (6) 计量工具以采用吊秤较好，也可在计量车上安装计量装置。秤杆要经常擦油，防止锈蚀，计量工具应定期核试验。

7.4.2.3 质量保证措施

- (1) 砂浆的配置必须按配合比通知单执行，外加剂的掺量必须准确无误，现场宜设两个容积相同的容器，以为搅拌机提供准确的外加剂掺量和不间断的拌合溶液。
- (2) 冬期施工砂浆的搅拌时间应适当延长，一般比常温季节延长 0.5 ~ 1.0 倍，以 2.5 ~ 3.0min 为宜。
- (3) 拌制砂浆时宜采用两步投料法。水的温度不得超过 80℃，砂的温度不得超过 40℃，砂浆稠度应按表 7.4.2.3 的规定选用。

冬期施工砌筑砂浆稠度要求 表 7.4.2.3

项次	砌体类别	常温时砂浆稠度(mm)	冬期时砂浆稠度(mm)
----	------	-------------	-------------

1	实心砖墙、柱	70 ~ 100	90 ~ 120
2	空心砖墙、柱	60 ~ 80	80 ~ 100
3	实心砖墙、拱式过梁	50 ~ 70	80 ~ 100
4	空斗墙	50 ~ 70	70 ~ 90
5	石砌墙	30 ~ 50	40 ~ 60
6	加气混凝土砌块	—	130

(4) 冬期搅拌的热砂浆应采取措施, 尽可能减少在搅拌、运输、储存过程中的热量损失。搅拌机应设在温度不低于 5℃ 的保温棚内, 砂浆应随拌、随运、随用, 不得露天存放和二次倒运。

(5) 砂浆应随拌随用, 不要积存过多以免冻结。不得使用已受冻的砂浆, 不宜在砌筑时随意向砂浆内加热水。

(6) 砖砌体砌筑时应优先采用一顺一丁的砌筑方法, 必须采用“三一砌砖”方法进行操作, 不允许大面积铺灰排砖。

(7) 砌体的灰缝饱满度应达到 80% 以上, 水平灰缝厚度 9 ~ 10mm。

(8) 砌体在当日施工完毕后, 必须将砖面灰渣清理干净后表面覆盖保温材料。

#### 7.4.2.4 职业健康、安全与防火措施

(1) 操作和清理时, 不得从窗口、留洞口和架子上直接向外抛掷废土、垃圾、碎砖等杂物。

(2) 施工前, 应检查电线绝缘、接地线、开关安装等情况, 应符合用电要求。

(3) 脚手架上、下行梯道要有防滑措施, 外脚手架要经常检查。大雪后必须将架子上的积雪清扫干净, 并检查马道平台; 如有松动下沉现象, 务必及时处理。

(4) 施工时接触汽源、热水, 要防止烫伤。使用氯化钙、漂白粉时, 要防止腐蚀皮肤。

(5) 亚硝酸钠有剧毒, 必须设专人保管和配置, 防止误食中毒,

(6) 现场使用的锅炉、火坑等用煤炭时, 应有完善的通风条件, 防止煤气中毒。

(7) 采用暖棚法施工时, 如利用天然气、焦炭炉或火炉等加热时, 施工时应严格注意安全防火或煤气中毒。

(8) 现场火源, 要加强管理。电源开关、控制箱等设施要统一布置, 加锁保护, 防止乱拉电线, 设专人负责管理, 防止漏电、触电。使用电焊、气焊时, 应注意防止发生火灾。

(9) 冻结法施工的砌体解冻期内进行加固时, 应特别注意安全, 在变形迅速发展时, 抢修工作带有一定程度的危险性, 必要时解冻期施工操作作业应当暂停。

(10) 现场应建立防火组织机构, 设防火工具。

#### 7.4.2.5 环境关键要求

(1) 对道路要硬化, 要有防尘措施。

(2) 注意施工噪声的控制。

(3) 车辆运输应加以覆盖, 防止遗洒。

(4) 夜间施工时应采用定向灯罩, 防止光污染。

(5) 禁止水泥浆乱排、乱流, 要经过沉淀池过滤后排入市政污水管道, 沉淀淤泥垃圾运走。

### 7.4.3 冬期施工措施

#### 7.4.3.1 外加剂法施工

(1) 砌砖施工

1) 外加剂溶液配置应采用比重 (密度) 法测定溶液浓度。在氯盐砂浆中掺加微沫剂时, 应先加氯盐溶液后加微沫剂溶液。并应先配制成规定浓度溶液置于专用容器中, 然后再按规定加入搅拌机中拌制成所需砂浆。

- 2) 砂浆配置计量要准确,应以重量比为主,水泥、外加剂掺量的计量误差控制在 $\pm 2\%$ 以内。
- 3) 当采用加热方法时,砂浆的出机温度不宜超过 $35^{\circ}\text{C}$ ,使用时的砂浆温度应不低于 $5^{\circ}\text{C}$ 。
- 4) 冬期施工砌砖时,砖与砂浆的温度差值宜控制在 $20^{\circ}\text{C}$ 以内,最大不得超过 $30^{\circ}\text{C}$ 。
- 5) 冬期施工砖浇水有困难,可增加砂浆稠度来解决砖含水率不足而影响砌筑质量等到因素,但砂浆最大稠度不得超过 $130\text{mm}$ 。
- 6) 冬期施工砌砖,墙体每日砌筑高度不超过 $1.80\text{m}$ 为宜,墙体留置的洞口,距交接墙壁处不应小于 $50\text{cm}$ 。
- 7) 冬期施工砌筑砌块时,不可浇水湿润砌块。砌筑砂浆宜选用水泥石灰混合砂浆,不宜用水泥砂浆或水泥黏土混合砂浆。为确保铺灰均匀,并且与砌块粘结良好,砂浆稠度宜为 $50\sim 60\text{mm}$ 。

## (2) 砌块施工

- 1) 施工过程中应将各种材料集中堆放,并用草帘草包遮盖保温,砌好的墙体也应用草帘遮盖。
- 2) 施工时不可浇水润湿砌块。
- 3) 砌筑砂浆宜选取用水泥石灰混合砂浆,不宜用水泥砂浆或水泥黏土混合砂浆。为确保铺灰均匀,并与砌块粘结良好,砂浆稠度宜为 $50\sim 60\text{mm}$ 。
- 4) 砌块就位后,如发现偏斜,可用人力轻轻推动或用小铁棒微微撬挪移动,发现高低不平,可用木槌敲击偏高处,直至校正为止。也可将块体吊起,重新铺平灰缝砂浆,再安装到水平。不得用石块或楔块等垫在砌块的底部以求平整。

## (3) 冻结法施工

冻结法是指采用不掺有化学外加剂的普通水泥砂浆或水泥混合砂浆进行砌筑,砌体砌筑完毕后,不需加热保温等附加措施的一种冬期施工方法。

采用冻结法施工水平分段作业要求:

- 1) 施工中宜采取水平分段施工,有利于合理安排施工工序,进行分期施工,以减少建筑物各部分不均匀沉降和满足砌体在解冻时的稳定要求。
- 2) 砌筑的墙体不宜昼夜连续作业和集中大量人力突击作业,要求每天的砌筑高度和临时间断处的高度差均不大于 $1.20\text{m}$ 。且间断处的砌体应做成阶梯式,并埋设 $6$ 拉接筋,其间距不超过 $8$ 皮砖,拉接筋伸入砌体两边不应小于 $1.0\text{m}$ 。
- 3) 采用冻结法施工时,砌筑前应先测定所砌部位基面标高误差,通过调整灰缝厚度来调整砌体高度的误差,砌体的水平灰缝应控制在 $10\text{mm}$ 以内。
- 4) 在接槎处调整同一墙面标高和同一水平灰缝误差时,可采用提缝和压缝的办法。砌筑时注意灰缝均匀和砂浆饱满密实,标高误差分配在同一步架的各层砖的水平灰缝中,要求逐层调整控制,不允许集中分配的不均匀做法。接槎砌筑时,应仔细清楚接槎部位的残留冰雪或已经冻结的砂浆。在进行接槎砌筑时砂浆必须密实饱满,水平灰缝的砂浆饱满度不得低于 $80\%$ 。
- 5) 墙体砌筑过程中,为了达到灰缝平直、砂浆饱满和墙面垂直及平整的要求,砌筑时必须做到皮上跟线、三皮一吊、五皮一靠,并还要随时目测检查,发现偏差及时纠正,保证墙体砌筑质量。对超过五皮的砌体,如发现歪斜,不准敲墙、砸墙或撬墙,必须拆除重砌。
- 6) 在墙和基础的砌块中,不允许留设未经设计同意的水平槽和斜槽。留置在砌体中的洞口、沟槽等,宜在解冻前填砌完毕。
- 7) 冻结法砌筑的墙体,在解冻前要进行检查,解冻过程中应组织观测,必要时还需进行临时加固处理,以提高砖石结构的整体稳定性和承载能力,但临时加固不得妨碍砌体的自然沉降,或使砌体的其它部分受到附加荷载作用。在砌体解冻后,砂浆硬化初期,临时加固件应继续留置,时间不少于 $10\text{d}$ 。



8) 冻结法砌筑的砌体在解冻过程中, 当发现砌体有超应力变形(如不均匀沉降、裂缝、倾斜、鼓起等)现象时, 应分析变形发生的原因, 并立即采取措施, 以消除或减弱其影响。

9) 在解冻期进行人工观测时, 应特别注意观测多层房屋的下层的柱和窗间墙、梁端支撑处、墙的交接处和梁模板支撑处等地方。此外还必须观测砌体的沉降大小, 方向和均匀性, 砌体灰缝内砂浆的硬化情况。

10) 观测应在整个解冻期内不间断地进行, 根据各地气温状况不同, 一般不应少于 15d。

#### (4) 暖棚法施工

暖棚法砌筑多用于较寒冷地区的地下工程和基础工程的砌体砌筑。

1) 采用暖棚法施工, 棚内的温主度要求一般不低于+5 。

2) 在暖棚法施工之前, 应根据现场实际情况结合工程特点, 制定经济、合理、低耗、适用的方案措施, 编制相应的材料进场计划和作业指导书。

3) 采用暖棚法施工时, 对暖棚的加热优先采用热风机装置。如利用天然气、焦炭炉或火炉等加热时, 施工时应严格注意防火或煤气中毒。对暖棚的热耗应考虑围护结构的热量损失。

4) 采用暖棚法施工, 搭设的暖棚要求坚实牢固, 并要齐整而不过于简陋。出入口最好设一个, 并设置在背风面, 同时作好通风屏障, 并用保温门帘。

5) 施工中应作好同条件砂浆试块制作与养护, 并同时作好测温记录。

## 7.4.4 质量标准

### 7.4.4.1 主控项目

(1) 石灰膏、电石膏等应防止受冻, 如遭冻结, 应经融化后使用。

(2) 拌制砂浆用砂, 不得含有冰块和大于 10mm 的冻结块。

(3) 砌体用砖或其它块材不得遭水浸冻。

(4) 拌合砂浆时, 水的温度不得超过 80 , 砂的温度不得超过 40 , 砂浆稠度宜较常温适当增大。

(5) 外加剂的使用按设计要求或按有关规定使用。

(6) 冬期低温下砌筑墙柱, 收工时表面应用草垫、塑料薄做适当覆盖保温, 防止冻坏墙体。

(7) 冬期施工的砌体, 应按“三一”砌砖法施工, 灰缝不应大于 10mm。

### 7.4.4.2 一般项目

(1) 基土无冻胀性时, 基础可在冻结的地基上砌筑; 基土有冻胀性时, 应在未冻的地基上砌筑。在施工期间和回填土前, 均应防止地基遭受冻结。

(2) 普通砖、多孔砖和空心砖在气温高于 0 条件下砌筑时, 应浇水湿润。在气温低于或等于 0 条件下砌筑时, 可不浇水, 但必须增大砂浆稠度。抗震设防烈度为 9 度的建筑物, 普通砖、多孔砖和空心砖无法浇水湿润时, 如无特殊措施, 不得砌筑。

(3) 搅拌砂浆的出罐温度宜控制在 15 以上。其使用温度应符合下列规定:

1) 采用掺外加剂法时, 不应低于+5 ;

2) 采用氯盐砂浆法时, 不应低于+5 ;

3) 采用暖棚法时, 不应低于+5 ;

4) 采用冻结法当室外空气温度分别为  $-10 \sim 0$  、  $-25 \sim -11$  、  $-25$  以下时, 砂浆使用最低温度分别为 10 、 15 、 20 。

(4) 用暖棚法施工时, 要求砖石或砂浆的温度均不应低于+5 , 而距离所砌的结构底面 500mm 处的棚内温度也不应低于+5 。

(5) 在暖棚内的砌体, 养护时间应根据暖棚内的温度按表 7.4.4.2 确定, 同时暖棚内应保持一定湿度, 以利于砌体强度的增加。

暖棚法砌体的养护期限 (d)				表 7.4.4.2
暖棚的温度	+5	+10	+15	+20
养护时间	6	5	4	3

- (6) 在冻结法施工的解冻时间，应经常对砌体进行观测和检查，如发现裂缝、不均匀下沉等情况，应立即采取加固措施。
- (7) 当采用掺盐砂浆法施工时，宜将砂浆强度等级按常温施工的强度等级提高一级。
- (8) 配筋砌体不得采用掺盐砂浆法施工。

**7.4.4.3 资料核查项目**

- 砌体工程冬期施工除应具备其它章节所要求的资料项目外，还应具备以下核查项目资料：
- (1) 砌体工程冬期施工方案；
  - (2) 施工所用的砖、砌块、石、水泥、外加剂等材料的：产品质量说明书、材质试验单、报告单等。
  - (3) 冬期施工测温记录。

## 7.5 雨期砌体工程

### 7.5.1 雨期的特点

- (1) 雨期比较突出地集中在夏季，特点是：降雨量增加，降雨日数增多，降雨强度增强，经常出现暴雨或雷暴。
- (2) 雷暴对建筑工程安全施工危害性最大：雷暴是大气中拌有雷声的发电现象。在积雨云中水滴不断碰撞分裂，产生正负电荷，并各自不断聚集，若云层间或大地间的电位差达到一定程度时，即发生强烈的发电现象闪电。在放电路径上，空气强烈增热，体积骤然膨胀，发生爆炸、雷鸣。
- (3) 雨期降雨量分布不匀：
  - 1) 降雨量较高地区：华南达 1700mm；华东、华中、西南地区达 1000～1300mm；
  - 2) 降雨量较少地区：华北、西北 300～600mm；
  - 3) 西南地区雨期时间较长，全年约 70%～80%的时间为雨期；西北、华北地区雨期时间集中在 6～8 月份，雨量大且集中。
- (4) 雨期施工应结合本地区的特点，合理安排并采取相应措施。

### 7.5.2 施工准备

**7.5.2.1 技术准备**

- (1) 熟悉图纸，了解砌筑材料的强度标号；
- (2) 编制专项的雨期砌体工程施工方案；
- (3) 在砌筑施工前对操作人员进行雨期砌体工程技术交底；
- (4) 砌筑材料堆放点应做好防雨和排水措施。

**7.5.2.2 材料要求**

- (1) 砌块的品种、强度必须符合设计要求，并应规格一致；用于清水墙、柱表面的砌块，应边角整齐、色泽均匀；砌块应有出厂合格证明及检验报告；中小型砌块尚应说明制造日期和强度等级。

(2) 水泥的品种与强度等级应根据砌体的部位及所处环境选择，一般宜采用 32.5 级普通硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥；应有出厂合格证明及检验报告方可使用；不同品种的水泥不得混合使用。

(3) 砂宜采用中砂，不得含有草根等杂物；配制水泥砂浆或水泥混合砂浆的强度等级 M5 时，砂的含泥量 5%，强度 < M5 时，砂的含泥量 10%。

(4) 应采用不含有害物质的洁净水。

(5) 掺合料：

1) 石灰膏：熟化时间不少于 7d，严禁使用脱水硬化的石灰膏。

2) 黏土膏：以使用不含杂质的黄黏土为宜；使用前加水淋浆，并过 6mm 孔径的筛子，沉淀后方可使用。

3) 其它掺合料：电石膏、粉煤灰等掺量应由试验部门试验决定。

(6) 对木门、木窗、石膏板、轻钢龙骨等以及怕雨淋的材料如水泥等，应采取有效措施，放入棚内或屋内，要垫高码放并要通风，以防受潮。

(7) 防止混凝土、砂浆受雨淋含水过多，而影响砌体质量。

#### **7.5.2.3 机电设备防护**

(1) 机电设备的电闸要采取防雨、防潮等措施，并应安装接地保护装置，以防漏电、触电。

(2) 塔式起重机的接地装置要进行全面检查，其接地装置、接地体的深度、距离、棒径、地线截面应符合要求，并进行测试。

#### **7.5.2.4 作业条件**

(1) 基础砌筑前基槽或基础垫层施工均已完成，并作好工程隐蔽验收记录。

(2) 首层砌筑前，地基、基础工程均已完成并办理好工程隐蔽验收记录，并按设计要求及标高完成水泥砂浆防潮层。

(3) 严格控制砌块的含水率，空心砖含水率宜为 10% ~ 15%；灰砂砖、粉煤灰砖含水率宜为 5% ~ 8%。

(4) 楼层砌筑时，外脚手架应按雨期施工方案要求搭设，并经检查验收符合安全及使用要求。

(5) 中小型砌块砌筑前，应绘制砌块的排列图，并在前一天将预砌此砌块与原结构相接处浇水润湿，确保砌体的粘结。

(6) 做好场地周围防洪排水措施，疏通现场排水沟道，做好低洼地面的挡水堤，准备好排水机具，防止雨水淹泡地基。

(7) 现场中主要运输道路路基应碾压坚实，铺垫焦渣或天然级配砂石，并做好路拱。道路两旁要做好排水沟，保证雨后通行不陷。

#### **7.5.2.5 施工组织及人员准备**

(1) 组织熟练的专业队伍进行砌筑工程的操作；

(2) 配置经验足够、资质具备的人员组成项目成员，并建立强有力的项目管理机构组织；

(3) 配备的施工人员必须认真执行有关安全技术规程和该工种的操作规程；

(4) 砂浆配制计量、外加剂掺入及搅拌机操作等安排专人负责。

### **7.5.3 材料和质量要点**

#### **7.5.3.1 材料的关键要求**

(1) 砌体的品种、强度必须符合现行技术标准和设计要求，应有出厂合格证或试验报告。

(2) 水泥品种与强度等级应根据设计要求选择，并应有出厂合格证和检验报告。

(3) 砂应根据砌筑砂浆的强度等级严格控制其含泥量、含水率等。

(4) 石灰膏熟化时间不少于 7d，严禁使用脱水硬化和冻结的石灰膏。

(5) 预埋木砖、金属件必须防腐处理。

#### **7.5.3.2 技术的关键要求**

(1) 砂浆应由试验室做好试配，砂浆的配制重量计量工具必须经校正合格。

(2) 经测量确定建筑物的主要轴线应设置标志桩或标志板，并标明基础、墙身和轴线的位置和标高。

(3) 砌筑墙体必须立皮数杆，皮数杆一般应立在转角处、墙的交接处及洞口多的墙体处，并经检查确保正确。

(4) 砌筑前，应将基础、防潮层、楼板等表面的砂浆和杂物清除干净，并将砌块或基层浇水湿润。

(5) 砌体的施工缝应设置在变形缝或门窗洞口处。砌体相邻砌筑分段的高度差不得超过一个楼层高度，且不宜大于 4m。砌体临时间断处的高差不得超过一步脚手架高度。

(6) 对设计有要求的洞口、管道、沟槽和预埋件等，应于砌筑时正确留置或预埋。

#### **7.5.3.3 质量关键要求**

(1) 不得使用含水率过高的砌块，以免砂浆流淌，影响砌体质量，

(2) 雨后继续施工时，应复核砌体垂直度，确保砌体质量。

(3) 控制砌筑高度每天在 1.2m 以内，以免砌体结构不稳定甚至出现倒塌现象。

(4) 严格控制砂浆的配合比、砂的含泥量、水灰比及砂浆的和易性，确保砂浆的强度等级。

(5) 通过撘底排砖立皮数杆来均匀控制砂浆的水平灰缝，正确设置砌体留槎(留槎应统一考虑，尽量减少设置)。

#### **7.5.3.4 职业健康安全**

(1) 石灰、水泥等含碱性对操作人员的手有腐蚀作用，施工人员应配戴防护手套。

(2) 砂浆的拌制过程中操作人员应带口罩防尘。

(3) 对工人宿舍、办公室、食堂、仓库等应进行全面检查，对危险建筑物应进行全面翻修加固和拆除。

(4) 检查加固基坑边坡，预防雨天塌滑。

#### **7.5.3.5 环境关键要求**

(1) 拌制砂浆时所排除的污水需经处理后才能排放。

(2) 若施工的是清水墙，则应注意不弄脏墙面，保持墙面的整洁。

(3) 砌筑操作后墙脚的砂浆等杂物应及时清理，保持环境的干净、整齐。

### **7.5.4 雨期施工措施**

(1) 雨期施工的工作面不宜过大，应逐段、逐区域地分期施工。

(2) 雨期施工前，应对施工场地原有排水系统进行检疏通或加固，必要时增加排水措施，保证水流畅通；另外还应防止地面水流入场地内；在傍山、沿河地区施工，应采取必要的防洪措施。

(3) 基础坑边要设挡水埂，防止地面水流入。基坑内设集水坑并配足水泵。坡道部分应备有临时接水措施(如草袋挡水)。

(4) 基坑挖完后，应立即浇筑好混凝土垫层，防止雨水泡糟。

(5) 基础护坡桩距既有建筑物较近者时，应随时测定位移情况。

(6) 控制砌体含水率，不得使用过湿的砌块，以避免砂浆流淌，影响砌体质量。

(7) 确实无法施工时，可留接槎缝，但应做好接缝的处理工作。

(8) 施工过程中，考虑足够的防雨应急材料，如人员配备雨衣、电气设备配置挡雨板、成形后砌体的覆盖材料(如油布、塑料薄膜等)。尽量避免砌体被雨水冲刷，以免砂浆被冲走，影响砌体的质量。

### 7.5.5 资料核查项目

- (1) 施工质量控制资料(包括雨期砌体工程技术、安全交底及专项施工方案等)；
- (2) 砌材出厂质量证明及产品性能检测报告；
- (3) 砂浆配合比通知单及试块抗压强度试验报告；
- (4) 各检验批的主控项目、一般项目质量验收记录；
- (5) 施工记录(包括施工日记、砌体的预检和复核记录、砌工程检验批质量验收记录，以及雨过后砌体是否有垂直度的变化，是否产生了裂缝，是否有不均匀现象等记录)；
- (6) 重大技术问题的处理或修改设计的技术文件。

### 7.5.6 成品保护

- (1) 对已成型的砌体，收工时用塑料薄膜等覆盖，以防雨水冲走砂浆，致使砌体倒塌。
- (2) 砂浆稠度应适宜，砌筑操作时应防止砂浆流淌而弄脏墙面。
- (3) 若是清水墙砌体，应及时进行勾缝。
- (4) 预留有脚手眼的墙面，应用与原墙相同规格和色泽的砌块嵌严密，不留痕迹。
- (5) 外露或预埋在基础里的各种管线及其它预埋件，应注意保护，不得碰撞损坏。
- (6) 加强对抗震构造柱预留筋和拉结筋的保护，不得随意碰撞或弯折。

### 7.5.7 安全施工措施

- (1) 雨期施工基础放坡，除按规定要求外，必须作补强护坡。
- (2) 塔式起重机每天作业完毕后，须将轨钳卡牢，防止遭大雨时滑走。
- (3) 脚手架下的基土夯实，搭设稳固，并有可靠的防雷接地措施。
- (4) 雨天使用电气设备，要有可靠防漏电措施，防止漏电伤人。
- (5) 对各操作面上露天作业人员，准备好足够的防雨、防滑防护用品，确保工人的健康安全，同时避免造成安全事故。
- (6) 严格控制“四口五临边”的围护，设置道路防滑条。
- (7) 雷雨时工人不要在高墙旁或大树下避雨，不要走近电杆、铁塔、架空电线和避雷针的接地导线周围 10m 以内地区。
- (8) 人若遭雷击触电后，应立即采用人工呼吸急救并请医生采取抢救措施。
- (9) 当有大雨或暴雨时，砌体工程一般应停工。