

古建筑传统工艺施工技术要求 泼灰

Requirements for technical craft construction tradition in Ancient buildings
hydrated lime production

(征求意见稿)

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

目 次

前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 施工操作要求	1
5 泼灰制作	2
6 指标要求	3
7 贮存、运输	4
8 操作安全注意事项	4
9 环境保护	5
附录 A（资料性）氧化钙和氧化镁含量测试方法-EDTA 滴定法	6
附录 B（资料性）有效成分氢氧化钙含量测试方法——蔗糖钙-盐酸滴定法	9
附录 C（资料性）古建筑传统泼灰固化 14 天表面硬度测试方法	11
附录 D（资料性）古建筑传统泼灰抗折强度与抗压强度测试方法	12
附录 E（资料性）古建筑传统泼灰细度测试方法	14
附录 F（资料性）古建传统泼灰安定性测试方法	15
参考文献	16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由北京市文物局提出并归口。

本文件由北京市文物局组织实施。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

古建筑传统工艺施工技术要求 泼灰

1 范围

本文件规定了北京地区古建筑泼灰施工操作要求、泼灰制作、指标要求、贮存、运输、操作安全注意事项、环境保护等内容。

本文件适用于北京市行政区域内古建筑的修缮工程：包括文物保护单位和未核定公布为文物保护单位的不可移动文物（以下称未定级不可移动文物）。其它具有保护价值的建筑修缮工程参照使用。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

JC/T 479 建筑生石灰

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生石灰 quicklime

生石灰由石灰石焙烧而成，呈块状、粒状或粉状，化学成分主要为氧化钙（CaO），可与水发生放热反应生成消石灰。

[来源：JC/T 479—2013，3.1，有修改]

3.2

泼灰（名词） hydrated lime

通过人工用水反复均匀地对生石灰进行泼洒成为粉状并过筛形成的灰料，即消石灰。

3.3

泼灰（动词） splashing ash production

人工用水反复均匀地对生石灰泼洒成粉状并过筛的制作工艺。

4 施工操作要求

4.1 施工准备

4.1.1 材料：生石灰块、水。

4.1.2 主要机具：三齿镐、网筛、铁锹、灰槽、灰桶、扫帚、水桶等。

4.2 基本要求

4.2.1 材料应符合下列要求：

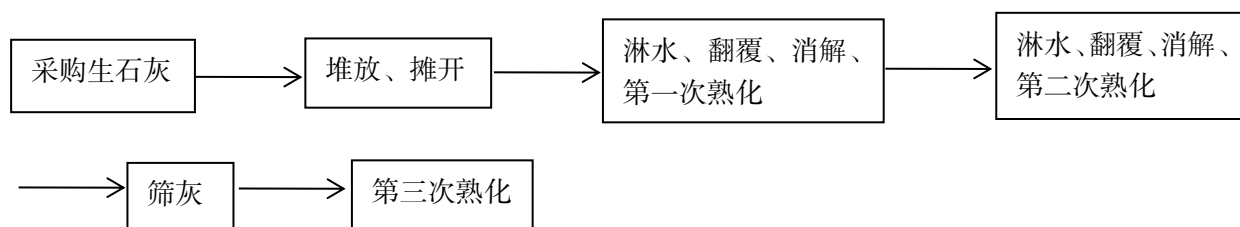
- a) 生石灰：应符合 CJ/T 479 标准；
- b) 水：常温水，PH 值不小于 7；
- c) 消石灰颗粒直径要求：不大于 8mm，不应有硬颗粒。

4.2.2 泼灰制作环境应符合下列要求：

- a) 应在不低于 5℃ 的温度下进行泼灰制作，确保石灰消解和强度增长；
- b) 应选择远离城镇的开阔、坚硬、平坦且不积水的区域，以减少对环境的污染；
- c) 泼制现场的地面进行清理，避免积水，确保表面平整、干净且阴凉。

5 泼灰制作

5.1 工艺流程



5.2 操作工艺

5.2.1 选料：选用符合国家标准生石灰，并提供国家检测部门的检测报告。

5.2.2 堆放、摊开：人工用铁锹或三齿镐将生石灰块摊开，摊开厚度严格控制在 150–200mm。

5.2.3 淋水、翻覆、消解、第一次熟化：人工用水均匀地对块状生石灰进行雨淋式泼洒。工人使用铁锹工具对石灰进行翻覆，生石灰与水在初步消解完成后进行第一次熟化，周期为 5~7 天，这阶段的半成品泼灰内带有一些的水份（约 50%），此部分水份可以满足未达到消解石灰颗粒 5~7 天在潮湿环境里充分达到一个湿膨胀而自然消解。

5.2.4 淋水、翻覆、消解、第二次熟化：待完成 5~7 天的第一次熟化后，工人用铁锹或三齿镐将半成品泼灰再次摊开，并用水均匀地对半成品泼灰进行雨淋式泼洒，用水量应根据半成品泼灰的消解程度决定，用铁锹对石灰进行翻覆搅拌，待消解完成后把半成品泼灰集中堆放于干净且阴凉的地面进行第二熟化，周期为 5~7 天。

5.2.5 筛灰：在第二次熟化后对半成品泼灰进行过筛处理。

5.2.6 第三次熟化：在过筛完成后进行第三次熟化，根据灰料用途和建筑使用部位，规定其极限时间，详见 7.1.3。

5.3 质量技术要点

5.3.1 泼制应按照传统工艺方式进行，消解过程要充分。熟化和存放的时间应严格标记清楚。

5.3.2 用水量、浇水速度及方式、熟化应符合下列要求：

a) 水与灰的体积比宜为 1:1 范围内，在泼灰过程中，可使用自吸式淋浴装置或洒水壶计量用水量后喷洒，并采用雨淋式均匀喷洒，呈不断移动的水花状态；不宜太干或太湿，应达到手捏能成团，触碰能散开；

b) 应根据生石灰的消解速度和状态来掌握泼制的时间及用水量, 严格控制浇水量, 避免一次浇涝;

c) 对未熟化灰块应及时补浇水熟化并翻覆, 保证水分均匀且石灰不成泥状;

d) 熟化时间控制: 每层熟化控制时间在 0.5 小时左右, 可进行下一层操作。

5.3.3 应确保摊开厚度在 150 ~ 200mm 范围内。

5.3.4 熟化应符合下列要求:

a) 覆盖标准: 采取有效覆盖措施, 防止泼灰水分蒸发和流失;

b) 时间标准: 熟化时间根据使用的部位和要求进行调整, 但不得大幅缩短时间, 以确保熟化过程中未消解的小颗粒生石灰能够充分反应熟化;

c) 记录标准: 每周安排专人定时对泼灰情况进行查看和记录。记录内容包括: 测量泼灰面层和 500mm 深处内部的温度、覆盖物上的湿气情况、覆盖密实度等。

5.3.5 过筛应符合以下要求:

a) 熟化标准: 石灰的熟化状态必须符合不湿、不干、用手用力可攥成团, 离地面 1m 放手自由落地可摔碎、用铁锹铲起倒下没有干粉末的要求, 只有达到这个标准才能进行筛灰工序;

b) 筛灰操作标准: 在第二次泼水消解完成后进行人工过筛处理, 筛子放立角度大于 45 度进行筛分操作。筛孔不超过 5mm。不应使用振动筛等机械进行筛分。

6 指标要求

6.1 古建筑泼灰质量等级按钙、镁离子含量高低分为优等、一等、合格。其中优等为最高等级。

6.2 钙、镁离子含量及有效成分氢氧化钙含量要求

6.2.1 钙、镁离子含量应符合以下要求:

a) 优等泼灰的 CaO、MgO 总含量不应低于 97.00%;

b) 一等泼灰的 CaO、MgO 总含量不应低于 95.00%;

c) 合格泼灰的 CaO、MgO 总含量不应低于 80.00%。

6.2.2 钙、镁离子含量检测方法应符合附录 A, 氢氧化钙含量应符合附录 B。

6.2.3 泼制 20 天左右的泼灰, 其有效成分氢氧化钙含量, 不应低于 60%。

6.3 古建筑传统泼灰固化 14 天表面硬度要求

6.3.1 优等泼灰的表面邵氏硬度不应低于 60HD。

6.3.2 一等泼灰的表面邵氏硬度不应低于 44HD。

6.3.3 合格泼灰的表面邵氏硬度不应低于 34HD。

6.3.4 古建筑传统泼灰固化 14 天的表面硬度测试方法应符合附录 C。

6.4 古建筑传统泼灰抗压强度要求

6.4.1 固化 14 天后, 优等泼灰的抗压强度不应低于 400KPa, 一等泼灰抗压强度不应低于 350KPa, 合格泼灰抗压强度不应低于 200KPa。

6.4.2 固化 56 天后, 优等泼灰的抗压强度不应低于 1500KPa, 一等泼灰抗压强度不应低于 900KPa, 合格泼灰抗压强度不应低于 800KPa。

6.4.3 古建筑传统泼灰抗压强度测试方法应符合附录 D。

6.5 古建筑传统泼灰抗折强度要求

6.5.1 固化 28 天后, 优等泼灰的抗折强度不应低于 250KPa, 一等泼灰的抗折强度不应低于 100KPa, 合格泼灰的抗折强度不应低于 80KPa。

6.5.2 古建筑传统泼灰抗折强度测试方法应符合附录 D。

6.6 古建筑传统泼灰细度应符合下列要求：

- a) 过 9mm 筛的筛余量，优等泼灰不大于 3%，一等泼灰不大于 10%，合格泼灰不大于 15%；
- b) 过 125mm 筛的筛余量，优等泼灰不大于 0%，一等泼灰不大于 0%，合格泼灰不大于 0.5%；
- c) 古建筑传统泼灰细度测试方法应符合附录 E。

6.7 古建筑传统泼灰安定性应符合下列要求：

- a) 合格及以上等级的泼灰应控制生、过烧率不大于 5%；
- b) 合格泼灰的安定性为无溃散、裂纹、鼓包。不合格泼灰的安定性为有溃散、裂纹、鼓包之一；
- c) 古建筑传统泼灰安定性方法应符合附录 F。

注：生烧率指在烧成过程中未完全分解的石灰比例。过烧率指过度烧制的石灰比例。

7 贮存、运输

7.1 贮存

7.1.1 贮存应根据泼制而成的时间段和用途分别贮存码放，不得混放。

7.1.2 贮存场地应符合下列要求：

a) 应保证清洁、干燥，避免风吹和阳光直接照射，应苫盖防潮，同时须与火源及易燃物保持安全距离；

b) 在贮存时不应混入杂物，存储时间不宜超过 3 个月，宜放置 20 天；

c) 冬季可用施工棉被覆盖，以确保存储温度不低于 5℃。除冬季储存外，应逐次生产、贮存。

7.1.3 存放时效性应符合下列要求：

a) 用于灰土中的泼灰宜在 1~2 天内使用，最迟不超过 3~4 天；

b) 用于屋面苫背中的泼灰至少存放两周以上才能使用，超过 6 个月以上的泼灰不能再用于苫背；

c) 用于室外抹灰中的泼灰，不宜超过 3~6 个月；

d) 成品泼灰掺水后放置 8 小时后使用，以免灰起拱。

7.2 运输

7.2.1 在运输时不应受潮和混入杂物，散装产品装车（船）前，应将车厢清扫干净。如发现车厢有裂隙或漏洞，应处理后再装，以防路途损失。

7.2.2 散装产品的每批每车厢（船舱）应装运同一品种、同一品级产品，不得混装。

7.2.3 防止产品的水份蒸发，可采用方底复膜塑编袋密封包装，用棚车运输。

7.2.4 对于袋装的产品，在运输前应验明包装件没有破损，内装产品不撒漏，捆扎完好。

8 操作安全注意事项

8.1 个人防护应符合下列要求：

a) 穿戴防护装备：操作前必须佩戴防护眼镜、橡胶手套、长袖工作服、防尘面具（全面罩）及化学防护服；避免皮肤、眼睛直接接触或吸入粉尘；

b) 环境通风：确保操作区域通风良好，减少粉尘悬浮，避免呼吸道刺激。

8.2 健康与急救措施

8.2.1 接触处理措施应符合下列要求：

a) 皮肤接触：立即用大量清水冲洗，涂 3%~5% 硼酸溶液；

b) 眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗 15 分钟，必要时就医；

c) 吸入粉尘：迅速撤离至空气新鲜处，必要时人工呼吸并就医；

d) 误食：饮用牛奶或酸奶等蛋白质物质中和，口服稀释醋或柠檬汁后就医。

8.2.2 长期防护措施包括以下内容：

- a) 工作后淋浴更衣；
- b) 定期体检；
- c) 避免长期暴露。

9 环境保护

9.1 拨灰时需注意粉尘控制，避免周边环境造成污染。

9.2 废弃物处置时应按当地环保法规处理，禁止随意倾倒。

附录 A

(资料性)

氧化钙和氧化镁含量测试方法-EDTA 滴定法

A.1 试剂和溶液

本文件中所用水应符合GB 6682中三级水的规格；所列的试剂，无特殊规定外，均指分析纯试剂。

A.1.1 盐酸(GB 622): 1+1溶液。

A.1.2 氢氟酸(GB 620)。

A.1.3 高氯酸(GB 623)。

A.1.4 三乙醇胺: 1+1溶液。

A.1.5 氢氧化钾(GB 2306): 200g/L溶液。

A.1.6 糊精: 40g/L溶液。称取 4g糊精，用水调成糊状，加入 100mL沸水(使用前配制)。

A.1.7 氯化铵—氨水缓冲溶液(pH≈10): 称取 67.5g氯化铵(GB 658)溶于 300mL水中，加 570mL氨水(GB 631)，移入 1000mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

A.1.8 盐酸羟胺(GB 6685): 50g/L溶液。

A.1.9 乙二胺四乙酸二钠(EDTA)(GB 1401): α (EDTA)约为 0.02mol/L标准滴定溶液，配制与标定按GB 601执行。

A.1.10 钙羧酸指示剂[2-羟基-1-(2-羧基-4-磺酸-1萘基偶氮)-3-萘甲酸]: 称取 1g钙羧酸与 100g经 105°C烘干的氯化钠(GB 1266)，研细，混匀，保存于磨口瓶中。

A.1.11 酸性铬蓝K指示剂: 5g/L溶液。称取 0.5g酸性铬蓝K溶解于 100mL水中(使用期为一周)。

A.1.12 萘酚绿B指示剂: 5g/L溶液。称取 0.5g萘酚绿B溶解于100mL水中(使用期为一周)。

A.1.13 铬黑T指示剂: 5g/L溶液。称取 0.5g铬黑T溶解于100mL三乙醇胺(A.1.4)溶液中(使用期为半个月)。

A.2 试样

实验室样品通过 125 μ m试验筛(GB 6003)，于 105~110°C干燥 2h以上，置于干燥器中冷却至室温。

A.3 分析步骤

A.3.1 试样溶液的制备

称取约0.2g试样，精确至0.0001g，置于100mL聚四氟乙烯塑料烧杯中。同时做空白试验。

用少许水润湿试样，盖上表面皿，沿烧杯嘴滴加盐酸溶液(A.1.1)，待剧烈反应停止后，过量 1mL，冲洗表面皿和烧杯壁。加4mL氢氟酸(A.1.2)、2mL高氯酸(A.1.3)，置于电热板上低温加热近干。取下烧杯，稍冷，用少许水冲洗杯壁，继续加热白烟冒尽至干。稍冷，加3mL盐酸(A.1.1)，加热溶解至清亮，冷却至室温，移入250mL容量瓶中，用水稀释至刻度，摇匀。

A.3.2 氧化钙的测定

吸取 50.00mL A.6.1条制备的溶液置于250mL烧杯中。加 100mL水、10mL糊精溶液(A.1.6)，5mL三乙醇胺溶液(A.1.4)、15mL氢氧化钾溶液(A.1.5)，使溶液pH大于12.5，加少许钙羧酸指示剂(A.1.10)，搅匀。用EDTA标准滴定溶液(A.1.9)滴定至溶液由酒红色变为纯蓝色为终点。

注：①能为盐酸分解完全的矿石试样，也可吸取20.00mL由GB/T 15057.4中5.1条保留的滤液进行氧化钙的测定，测定时不加三乙醇胺溶液。

②氧化镁含量小于3 %的试样，不加糊精溶液。

A.3.3 氧化镁的测定

吸取50.00mLA.6.1条制备的溶液置于250mL烧杯中。加 100mL水、5mL盐酸羟胺溶液(A.1.8)、5mL三乙醇胺溶液(A.1.4)，搅匀，加10mL氨性缓冲溶液(A.1.7)、2~3滴酸性铬蓝K指示液(A.1.11)和6~7滴萘酚绿B指示液(A.1.12)，搅匀，用EDTA标准滴定溶液(A.1.9)滴定至溶液由暗红色变为亮绿色为终点。

注：能为盐酸分解完全的矿石试样，也可吸取20.00mL由GB/T 15057.4中5.1条保留的滤液进行氧化镁的测定，测定时不加盐酸羟胺溶液和三乙醇胺溶液，也可用铬黑T作指示剂。

A.4 分析结果的表述

A.4.1 以质量百分数表示的氧化钙(CaO)含量(x_1)按式(A.1)计算，碳酸钙(CaCO_3)含量(x_2)按式(A.2)计算：

$$x_1 = \frac{c(V_2 - V_1) \times 0.05608}{m \cdot \frac{V_A}{V}} \times 100 \dots\dots\dots (\text{A. 1})$$

$$x_2 = \frac{c(V_2 - V_1) \times 0.1001}{m \cdot \frac{V_A}{V}} \times 100 \dots\dots\dots (\text{A. 2})$$

式中： c ——EDTA标准滴定溶液的实际浓度，mol/L；

V_2 ——EDTA标准滴定溶液滴定氧化钙的体积，mL；

V_1 ——EDTA标准滴定溶液滴定氧化钙空白试液的体积，mL；

V ——试样溶液的总体积，mL；

V_A ——吸取试样溶液的体积，mL；

m ——试样的质量，g；

0.05608——与 1.00mLEDTA标准滴定溶液[$c(\text{EDTA})=1.000\text{mol/L}$]相当的，以克表示的氧化钙质量；

0.1001——与1.00mLEDTA标准滴定溶液[$c(\text{EDTA})=1.000\text{mol/L}$]相当的，以克表示的碳酸钙质量。

A.4.2 以质量百分数表示的氧化镁(MgO)含量(x_3)按式(A.3)计算.碳酸镁(MgCO_3)含量(x_4)按式(A.4)计算：

$$x_3 = \frac{c[(V_4 - V_3) - (V_2 - V_1)] \times 0.04030}{m \cdot \frac{V_B}{V}} \times 100 \dots\dots\dots (\text{A. 3})$$

$$x_4 = \frac{c[(V_4 - V_3) - (V_2 - V_1)] \times 0.08431}{m \cdot \frac{V_B}{V}} \times 100 \dots\dots\dots (\text{A. 4})$$

式中： c ——EDTA标准滴定溶液的实际浓度，mol/L；

V_4 ——EDTA标准滴定溶液滴定钙镁含量的体积，mL；

V_3 ——EDTA标准滴定溶液滴定钙镁含量空白试液的体积，mL；

V_2 ——EDTA标准滴定溶液滴定氧化钙的体积，mL；

V_1 ——EDTA标准滴定溶液滴定氧化钙空白试液的体积，mL；

V ——试样溶液的总体积，mL；

V_B ——吸取试样溶液的体积，mL；

m ——试样的质量，g；

0.04030——与1.00mLEDTA标准滴定溶液[$c(\text{EDTA})=1.000\text{mol/L}$]相当的，以克表示的氧化镁质量；

0.08431——与1.00mLEDTA标准滴定溶液[$c(\text{EDTA})=1.000\text{mol/L}$]相当的，以克表示的碳酸镁质量。

A.5 允许差

取平行分析结果的算术平均值为最终分析结果。氧化钙平行分析结果的绝对差值应不大于**0.30%**；碳酸钙平行分析结果的绝对差值应不大于**0.60%**；氧化镁和碳酸镁平行分析结果的绝对差值应分别不大于表A.1和表A.2所列允许差。

表A. 1 氧化镁 (MgO) 含量允许差 %

氧化镁(MgO)含量	允许差
1.00~2.50	0.15
>2.50~4.00	0.20

表A. 2 碳酸镁 (MgCO₃) 含量允许差 %

碳酸镁(MgCO ₃)含量	允许差
2.00~5.00	0.30
>5.00~8.00	0.40

附录 B

(资料性)

有效成分氢氧化钙含量测试方法——蔗糖钙-盐酸滴定法

B.1 试剂和材料

B.1.1 蔗糖溶液 (300 g/L)

将300g蔗糖溶于无二氧化碳的水中,用无二氧化碳的水稀释至1000mL,加入1mL酚酞指示剂溶液(见B.1.3),用氢氧化钠(见B.1.2)中和至微红色,密封保存。

B.1.2 氢氧化钠溶液 [$c(\text{NaOH})=0.1 \text{ mol/L}$]

将0.4g氢氧化钠(NaOH)溶于100mL水中。

B.1.3 酚酞指示剂溶液(10 g/L)

将1g酚酞溶于100mL乙醇(见B.1.4)中。

B.1.4 乙醇($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)

体积分数不低于95%或无水乙醇。

B.1.5 盐酸标准滴定溶液 [$c(\text{HCl})=1 \text{ mol/L}$]

B.1.5.1 盐酸标准滴定溶液的配制

将83mL盐酸(HCl),加水稀释至1000mL。

B.1.5.2 盐酸标准滴定溶液浓度的标定

称取0.8g(m_1)已于130°C烘过2h的碳酸钠(Na_2CO_3 , 基准试剂),精确至0.0001g,置于250mL干燥的锥形瓶中,加入100mL水使其溶解,加入2滴~3滴甲基红指示剂溶液(见B.1.7),然后用盐酸标准滴定溶液缓慢滴定至红色,将溶液加热煮沸并微沸2min,盖上瓶塞或表面皿,冷却到室温,并继续滴定,直至出现稳定的红色。

盐酸标准滴定溶液的浓度按式(B.1)计算:

$$c(\text{HCl}) = \frac{m_1 \times 1000}{V_1 \times 53.0} \dots\dots\dots (\text{B.1})$$

式中:

$c(\text{HCl})$ ——盐酸标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

m_1 ——称取碳酸钠的质量,单位为克(g);

V_1 ——滴定时消耗盐酸标准滴定溶液的体积,单位为毫升(mL);

53.0 —— $(1/2\text{Na}_2\text{CO}_3)$ 的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol)。

B.1.5.3 盐酸标准滴定溶液对氢氧化钙的滴定度计算

盐酸标准溶液对氢氧化钙的滴定度按式(B.2)计算:

$$T_{\text{Ca}(\text{OH})_2} = c(\text{HCl}) \times 37.05 \dots\dots\dots (\text{B.2})$$

式中:

$T_{\text{Ca}(\text{OH})_2}$ ——盐酸标准滴定溶液对氢氧化钙的滴定度,单位为毫克每毫升(mg/mL);

$c(\text{HCl})$ ——盐酸标准滴定溶液的浓度,单位为摩尔每升(mol/L);

37.05 —— $[1/2\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 的摩尔质量,单位为克每摩尔(g/mol)。

B.1.6 甲基红指示剂溶液(2 g/L)

将0.2g甲基红溶于100mL乙醇(见B.1.4)中。

B.2 分析步骤

B.2.1 用于熟石灰的分析步骤

称取约1g试样(m_2),精确至0.0001g,置于250mL的干锥形瓶中,迅速加入50mL无二氧化碳的水,摇动锥形瓶使试样分散。

B.2.2 蔗糖钙的生成和滴定

加入50mL蔗糖溶液(见B.1.1), 盖上瓶塞, 摇动, 静置15min, 在此期间每5min摇动一次, 取下瓶塞, 用不含二氧化碳的水冲洗瓶塞和瓶壁。加入6滴~7滴酚酞指示剂溶液(见B.1.3), 用盐酸标准滴定溶液(见B.1.5)滴定, 近终点时以约每秒钟加入1滴的滴定速度, 并不断摇动锥形瓶, 直到溶液粉红色消失, 加入最后一滴盐酸标准溶液后, 30s内不再出现粉红色为止。

B.3 结果的计算与表示

有效氢氧化钙[Ca(OH)₂]的质量分数[w_{eff,Ca(OH)₂}]按式(B.3)计算:

$$w_{\text{eff,Ca(OH)}_2} = \frac{T_{\text{Ca(OH)}_2} \times (V_2 - V_{02})}{m_2 \times 1000} \times 100\% = \frac{T_{\text{Ca(OH)}_2} \times (V_2 - V_{02}) \times 0.1}{m_2} \dots\dots\dots(\text{B.3})$$

式中:

w_{eff,Ca(OH)₂}——有效氢氧化钙的质量分数;

T_{Ca(OH)₂}——盐酸标准滴定溶液对氢氧化钙的滴定度, 单位为毫克每毫升(mg/mL);

V₂——按B.2.2滴定时消耗盐酸标准滴定溶液的体积, 单位为毫升(mL);

V₀₂——空白试验消耗盐酸标准滴定溶液的体积, 单位为毫升(mL);

m₂——B.2.1(m₂)试料的质量, 单位为克(g)。

附录 C

(资料性)

古建筑传统泼灰固化 14 天表面硬度测试方法

C.1 试验设备

D型邵氏硬度计应符合JB/T 6148-2017的要求。

C.2 表面硬度的测定

用D型邵氏硬度计测定泼灰固化14天时的表面硬度。

将试样放在一个硬的、坚固稳定的水平平面上，握住硬度计，使其处于垂直位置，同时使压针顶端离试样任一边缘至少9 mm。立即将压座无冲击地加到试样上，使压座平行于试样并施加足够的压力，压座与试样应紧密接触。

注：用硬度计台或压针中心轴上加砝码的方法，将压座加到试样上，可获得最好的再现性。D型硬度计推荐的质量是5 kg。

(15 ± 1)s后读取指示装置的示值。若规定瞬时读数，则在压座与试样紧密接触后1 s之内读取硬度计的最大值。

在同一试样上至少相隔6 mm测量五个硬度值，并计算其平均值。

注：当D型硬度计的示值低于20时，建议用A型硬度计进行测量。

附录 D

(资料性)

古建筑传统泼灰抗折强度与抗压强度测试方法

D.1 试验设备

D.1.1 抗折强度试验机应符合JC/T 724的要求。

D.1.2 抗压强度试验机应符合JC/T 960的要求。

D.1.3 抗压夹具应符合JC/T 683的要求。

D.2 试验程序

D.2.1 抗折强度的测定

用抗折强度试验机(D.1.1)测定抗折强度。

将试体一个侧面放在试验机(D.1.1)支撑圆柱上,试体长轴垂直于支撑圆柱,通过加荷圆柱以50 N/s ± 10 N/s的速率均匀地将荷载垂直地加在棱柱体相对侧面上,直至折断。

保持两个半截棱柱体处于潮湿状态直至抗压试验。

抗折强度按公式(1)进行计算:

$$R_f = \frac{1.5F_f L}{b^3} \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

R_f ——抗折强度,单位为兆帕(MPa);

F_f ——折断时施加于棱柱体中部的荷载,单位为牛顿(N);

L ——支撑圆柱之间的距离,单位为毫米(mm);

b ——棱柱体正方形截面的边长,单位为毫米(mm)。

D.2.2 抗压强度的测定

抗折强度试验完成后,取出两个半截试体,进行抗压强度试验。抗压强度试验通过D.1.2和D.1.3规定的仪器,在半截棱柱体的侧面上进行。半截棱柱体中心与压力机压板受压中心差应在 ± 0.5 mm内,棱柱体露在压板外的部分约有10mm。

在整个加荷过程中以400 N/s ± 40 N/s的速率均匀地加荷直至破坏。

抗压强度按公式(D.2)进行计算,受压面积计为1600 mm²:

$$R_c = \frac{F_c}{A} \dots\dots\dots (D.2)$$

式中:

R_c ——抗压强度,单位为兆帕(MPa);

F_c ——破坏时的最大荷载,单位为牛顿(N);

A ——受压面积,单位为平方毫米(mm²)。

D.3 试验结果

D.3.1 抗折强度

以一组三个棱柱体抗折结果的平均值作为试验结果。当三个强度值中有一个超出平均值的 ± 10%时,应剔除后再取平均值作为抗折强度试验结果;当三个强度值中有两个超出平均值 ± 10%时,则以剩余一个作为抗折强度结果。

单个抗折强度结果精确至0.1 MPa,算术平均值精确至0.1 MPa。

D.3.2 抗压强度

以一组三个棱柱体上得到的六个抗压强度测定值的平均值为试验结果。当六个测定值中有一个超出六个平均值的 ± 10%时,剔除这个结果,再以剩下五个的平均值为结果。当五个测定值中再有超过它们平均值的 ± 10%时,则此组结果作废。当六个测定值中同时有两个或两个以上超出平均值的 ± 10%时,则此组结果作废。

单个抗压强度结果精确至**0.1 MPa**,算术平均值精确至**0.1 MPa**。

附录 E
(资料性)
古建筑传统灰细度测试方法

E.1 仪器设备

E.1.1 筛子：筛孔为 0.2 mm和 90 μm套筛，符合GB/T 6003.1的规格要求。

E.1.2 天平：量程为 200 g，称量精确到 0.1 g。

E.1.3 羊毛刷：4号。

E.2 步骤

称 100 g样品(M)，放在顶筛上。手持筛子往复摇动，不时轻轻拍打，摇动和拍打过程应保持近于水平，保持样品在整个筛子表面连续运动，用羊毛刷在筛面上轻刷，连续筛选直到1 min通过的试样量不大于0.1 g，称量套装筛子每层筛子的筛余物(M_1 、 M_2)，精确到0.1g。

E.3 计算

按公式(E.1)、公式(E.2)计算细度：

$$X_1 = \frac{M_1}{M} \times 100 \dots\dots\dots (E.1)$$

$$X_2 = \frac{M_1 + M_2}{M} \times 100 \dots\dots\dots (E.2)$$

式中：

X_1 ——0.2 mm方孔筛筛余百分含量，%；

X_2 ——90 μm方孔筛、0.2 mm方孔筛，两筛上的总筛余百分含量，%；

M_1 ——0.2 mm方孔筛筛余物质量，单位为克(g)；

M_2 ——90 μm方孔筛筛余物质量，单位为克(g)；

M ——样品质量，单位为克(g)。

附 录 F
(资料性)
古建传统泼灰安定性测试方法

F.1 仪器设备

F.1.1 天平：量程为200 g，精度为0.2 g。

F.1.2 量筒：250 mL。

F.1.3 牛角勺。

F.1.4 蒸发皿：300 mL。

F.1.5 耐热板：外径不小于125 mm，耐热温度大于150℃。

F.1.6 烘箱：最高温度200℃。

F.1.7 试验用水：常温清水。

F.2 试验步骤

称取试样100 g，倒入300 mL蒸发皿内，加入常温清水约120 mL左右，在3 min内拌合成稠浆。一次性浇注于两块耐热板上，其饼块直径50 mm~70 mm，中心高8 mm~10 mm。成饼后在室温下放置5min，然后放入温度为100℃~105℃烘箱中，烘干4 h取出。

F.3 结果评定

烘干后肉眼观察饼块无溃散、暴突、裂缝等现象，评定为体积安定性合格；若出现三种现象中之一者，评定为体积安定性不合格。

参 考 文 献

- [1] GB 6682 分析实验室用水规格和试验方法
 - [2] JC/T 478.1 建筑石灰试验方法 第1部分：物理试验方法
 - [3] YB/T 042 冶金石灰
 - [4] T_SHNA 0007 消毒供应中心职业防护规范
-