A16
备案号：29562-2010

WW

中华人民共和国文物保护行业标准

WW/T 0028—2010

砂岩质文物防风化材料保护效果评估方法

Test methods for the evaluation of anti-weathering materials for the conservation of the sandstone monument

2010-07-01发布　　2010-09-01实施

中华人民共和国国家文物局　　发 布

中华人民共和国文物保护行业标准
砂岩质文物防风化材料保护效果评估方法
Test methods for the evaluation of anti-weathering materials
for the conservation of the sandstone monument
WW/T 0028—2010
*
中华人民共和国国家文物局主编
文物出版社出版发行
（北京市东城区东直门内北小街2号楼）
http://www.wenwu.com
E-mail:web@wenwu.com
北京达利天成印刷公司印刷
新　华　书　店　经　销
*
开本：880毫米×1230毫米　1/16
印张：1
2010年9月第1版　2010年9月第1次印刷
统一书号：115010·1794　定价：10.00元

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　检测内容 ……1
　4.1　安全性检测 ……1
　4.2　实验室检测 ……2
　4.3　人工老化试验 ……2
　4.4　户外暴晒试验 ……2
　4.5　现场试验 ……2
5　检测程序 ……2
6　检测方法 ……3
　6.1　样块制备……3
　6.2　渗透加固材料检测……3
　6.3　表面防护材料检测……5
7　应用说明……6
附录A　（规范性附录）砂岩质文物防风化材料老化试验方法……7
附录B　（资料性附录）砂岩质文物防风化材料保护效果评价表……9
参考文献……11

表A.1　砂岩质文物防风化材料老化试验方法表……7
表B.1　渗透加固材料评价表……9
表B.2　表面防护材料评价表……10

前　　言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中华人民共和国国家文物局提出。

本标准由全国文物保护标准化技术委员会（SAC/TC 289）归口。

本标准起草单位：国家文物局砖石质文物保护重点科研基地（西安文物保护修复中心）、中国文化遗产研究院、武汉大学、广州市白云文物保护工程有限公司、中国地质大学（武汉）。

本标准主要起草人：　周伟强、齐扬、高峰、马涛、童华、杜慧茹、方云、甄广全、甄刚、王永进等。

砂岩质文物防风化材料保护效果评估方法

1 范围

本标准规定了砂岩质文物防风化材料保护效果评估中的相关术语、检测内容、检测程序及其具体检测方法。

本标准适用于风化砂岩质文物保护中渗透加固和表面防护材料的效果评估工作。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

GB/T 17146—1997 建筑材料水蒸气透过性能试验方法

GB/T 2542—2003 砌墙砖试验方法

JGJ/T 23—2001 J115—2001 回弹法检测混凝土抗压强度技术规程

MT 41—1987 岩石孔隙率测定方法

MT 47—1987 煤和岩石单向抗拉强度测定方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

砂岩质文物 sandstone monument

以砂岩制作的文物遗存，包括石窟寺、摩崖题刻、石雕、石刻、造像、碑碣、工具、建筑构件等。

3.2

风化作用 weathering

由环境因素所引起的砂岩物理和化学性能的变化。

3.3

风化层 weathered layer

砂岩表层中由于风化作用所产生的相对脆弱层。

3.4

渗透加固材料 materials for penetrating consolidation

为提高风化砂岩强度所使用的具有一定渗透性的材料。

3.5

表面防护材料 materials for surface protection

为提高风化砂岩表面耐候能力，减缓其风化所使用的材料。

4 检测内容

4.1 安全性检测

砂岩质文物防风化保护必须在保证文物安全的前提下进行，在进行材料保护效果评估之前应先进行材料安全性检测工作，检测材料是否对文物本体造成损伤。检测项目包括材料的酸碱性检测、接触

反应试验、崩解试验、膨胀收缩性检测等。

4.2 实验室检测

在实验室内进行的材料性能检测。检测项目包括表面色泽检测、微观结构变化检测、渗透深度检测、吸水率及孔隙率检测、透气性检测、强度检测、防水性检测等。

4.3 人工老化试验

在老化试验设备中对标准样块进行加速老化，检测材料的耐老化性能。检测项目包括湿热老化检测、冻融老化检测、可溶盐老化检测、酸碱老化检测、紫外老化检测等。

4.4 户外暴晒试验

将标准样块放置于和拟保护对象基本相同的环境中进行自然老化，检测此条件下材料的耐候性能。并根据实验进程进行周期性检测。

4.5 现场试验

按照文物保护基本原则，在现场开展针对性的小范围实验，并采用无损或微损检测技术进行表面色泽、微观结构及其防风化性能检测。

5 检测程序

砂岩质文物防风化材料保护效果检测一般按图1所示程序进行。

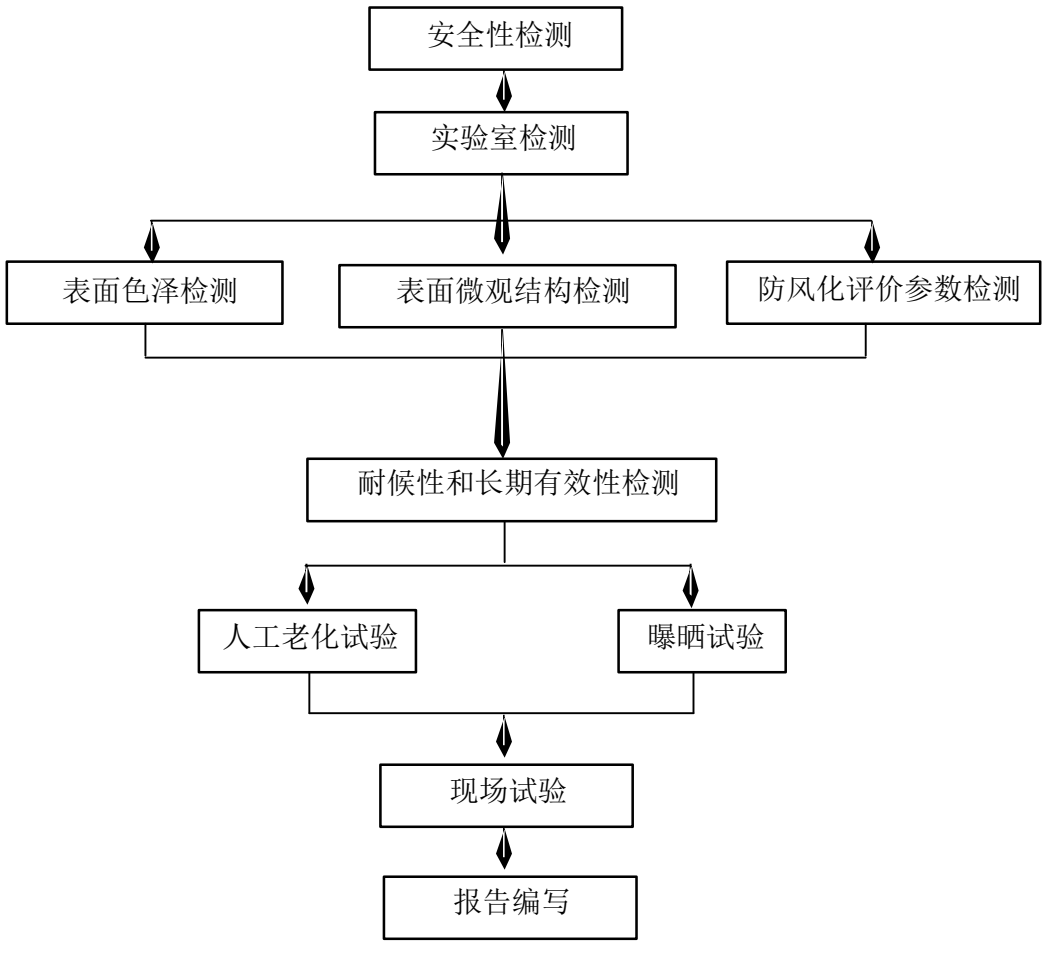

图1 砂岩质文物防风化保护效果评估流程图

6 检测方法

6.1 样块制备

本标准中使用的样块分为试验样块、参比样块和标准样块三类。其中试验样块用于材料安全性检测、渗透性能检测、对比试验以及标准样块制备等工作；参比样块用于保护效果比对工作；标准样块用于实验室检测及暴晒试验工作。具体制备方法如下：

a）试验样块：采取与拟保护砂岩文物质地相同、风化程度相近的砂岩制成底边面积5cm ╳ 5cm的长方体或底边直径为5cm的圆柱体，在干燥箱内105℃烘干24h，干燥器内冷却到室温制得试验样块。对试验样块尺寸有特殊要求的检测项目，也可按其检测设备要求尺寸制作样块；

b）参比样块：采取与拟保护砂岩文物质地相同未风化砂岩，采取上述步骤制成参比样块；

c）标准样块：采用文物保护实施过程中拟用的材料浓度及其实施工艺对试验样块进行处理，完成正常养护，待材料加固过程完成后取得标准样块。

标准样块的处理宜采取浸泡处理的方式进行，浸泡时间统一规定为5min；渗透加固试验采用全浸泡处理，处理过程中始终维持加固材料液面高于样块1cm左右；表面防护试验宜采用单边浸泡方式处理，样块风化面向下倒立于处理溶液中，处理过程中始终维持液面高于风化面2mm左右，5min后取出并用滤纸吸去多余液体，完成正常养护。

处理过程中，所有样块纹理朝向与拟保护对象纹理朝向尽可能一致，检测试验过程中每组试验使用的平行样块应在3块以上。

6.2 渗透加固材料检测

6.2.1 材料安全性检测

6.2.1.1 pH值检测

采用酸度计或精密pH试纸测定测试材料（实施浓度）的pH值。

6.2.1.2 接触反应测试

将测试材料滴加在试验样块表面并进行观察，如表面有气泡生成、严重变色及溶蚀等现象，说明测试材料存在安全隐患，终止后续评估试验。

6.2.1.3 崩解试验

将试验样块（如试验样块风化严重，用参比样块代替）浸入测试材料中24h，然后取出置于室温下一周以上，观察样块在浸泡过程和固化过程中是否发生开裂、破损、崩解等破坏现象，如出现上述现象，说明测试材料存在安全问题，终止后续评估试验。

6.2.1.4 膨胀及收缩性检测

将试验样块分别浸泡于测试材料溶液和蒸馏水（或去离子水）中24h（如试验样块风化严重，用参比样块代替），测定浸泡前及浸泡24h后样块的体积，分别计算样块在测试溶液中与水中的浸泡膨胀（收缩）系数。膨胀（收缩）系数按式（1）计算。

$$P=（V_{浸泡}-V_0）/V_0 \times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：

$V_{浸泡}$——为浸泡后试样体积；

V_0——为样块初始体积。

6.2.2 表面色泽检测

分别采用色差测量仪和光泽度测量仪测定标准样块防风化处理前后表面10个测量点以上的色度值与光泽度，要求测量过程中10个测试点必须逐一对应（消除干扰），并求出其色差变化ΔE*的平均值

与光泽度变化的平均值。

6.2.3　微观结构检测

采用岩相显微镜、扫描电镜等观察标准样块剖面的微观形貌及材料和砂岩颗粒的胶结情况。

6.2.4　孔隙率检测

按照MT 41—1987的方法进行检测。分别测定标准样块及参比样块的孔隙率。

6.2.5　渗透性能检测

在培养皿中放置厚度约为0.5cm的铁丝网层，将试验样块风化面向下放置于铁丝网上，向培养皿中添加测试材料，始终维持液面高于风化面2mm左右，持续渗透5min，测量材料吸收上升的最大高度。

同时，用纯净水替代测试材料进行上述测试工作进行相互比较。

6.2.6　透气性检测

按照GB/T 17146—1997的方法进行检测。分别测定标准样块及参比样块的透气率。

6.2.7　强度测试（逐项检测或根据具体情况择项进行）

6.2.7.1　表面回弹强度检测

按照JGJ/T 23—2001　J115—2001的方法，采用适合的岩石回弹强度测定仪分别测定标准样块、试验样块和参比样块的回弹强度。

6.2.7.2　抗钻强度检测

采用专用抗钻仪，在适合钻速、推进压力下，分别对标准样块、试验样块和参比样块进行抗钻试验，绘制钻进深度对应钻进时间曲线，曲线斜率为抗钻指数。

6.2.7.3　机械强度检测

按照GB/T 2542—2003中抗压和抗折强度测定方法及按照MT 47—1987中抗拉强度的测定方法，分别测定标准样块、试验样块和参比样块的抗压、抗折与抗拉强度。

6.2.7.4　其他强度检测

针对风化严重的砂岩也可采用点荷载仪或划痕检测方法进行测定。

6.2.8　人工老化试验

6.2.8.1　湿热老化检测

按附录A中湿热老化试验方法分别对试验样块、标准样块进行老化处理。

观察老化过程中标准样块处理层（含过渡层）的变化情况；进行表面色泽、微观结构、孔隙率及其强度检测，并与试验样块进行比较。

6.2.8.2　冻融老化检测

按附录A中冻融老化试验方法分别对试验样块、标准样块进行老化处理。

观察老化过程中标准样块处理层（含过渡层）的变化情况；进行表面色泽、微观结构、孔隙率及其强度检测，并与试验样块进行比较。

6.2.8.3　可溶盐老化检测

按附录A中可溶盐老化试验方法分别对试验样块、标准样块进行老化处理。

观察老化过程中标准样块处理层（含过渡层）的变化情况；进行表面色泽、微观结构、孔隙率及其强度检测，并与试验样块进行比较。

6.2.9　户外暴晒试验

将标准样块放置于和拟保护砂岩文物保存环境条件基本一致的环境下，进行自然老化，评价材料的耐候性检测。按材料老化进程进行持续监测，总检测期不少于3年。检测项目应涵盖表面色泽、微观

结构、孔隙率、透气性、强度等。

6.2.10 现场试验

按照文物保护基本原则，对筛选出的材料采用现场适用的施工工艺及其浓度进行小范围的现场实施。采用无损（微损）检测技术进行表面色泽、微观结构、抗钻强度及超声波速等检测。

6.3 表面防护材料检测

6.3.1 材料安全性检测

按照6.2.1 中的规定执行。

6.3.2 表面色泽检测

按照6.2.2 中的规定执行。

6.3.3 微观结构检测

按照6.2.3 中的规定执行。

6.3.4 渗透性检测

按照6.2.5中的规定执行。

6.3.5 透气性检测

按照6.2.6中的规定执行。

6.3.6 防水性检测

6.3.6.1 憎水性测定

采用接触角测定仪测定标准样块表面接触角数值。

6.3.6.2 吸水率测定

标准样块及参比样块分别按下述步骤进行吸水率测定：

a）样块在温度23℃±2℃，相对湿度 50%±5%的环境内放置24h，称取试验前初始重量W_1（精确到10mg）；

b）在玻璃水槽中加入蒸馏水或去离子水，调节水温为23℃±2℃，并在整个过程中保持该温度；

c）将样块放入玻璃水槽，并使每个样块完全浸没于水中，液面与样块顶部距离不少于50mm，样块之间间隔不少于10mm。浸泡过程中，如果水的颜色发生变化应予以更换，也可使用循环水系统。如果需要，可在浸泡中途补充水量，持续浸泡24h；

d）在规定的浸泡时间结束后，将样块从槽中取出，用滤纸吸干，在步骤a）的条件下稳定24h，称取浸泡后重量W_2（精确到10mg）。

吸水率按式（2）计算。

$$C=（W_2- W_1）/ W_1\times 100\% \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（2）$$

式中：

W_1——为浸泡前重量；

W_2——为浸泡后重量。

6.3.6.3 卡斯特吸水指数检测

采用卡斯特吸水率测定仪测定标准样块与参比样块单位面积内样块的吸水量对应吸水时间曲线，曲线斜率即为吸水指数。

6.3.7 人工老化试验

6.3.7.1 酸、碱老化检测

按附录A中酸碱老化试验方法分别对试验样块、标准样块进行老化处理。

观察老化过程中标准样块处理层（含过渡层）的变化情况；进行表面色泽、微观结构、透气性及其表面防水性能检测，并与试验样块进行比较。

6.3.7.2　可溶盐老化检测

按附录A中可溶盐老化试验方法分别对试验样块、标准样块进行老化处理。

观察老化过程中标准样块处理层（含过渡层）的变化情况；进行表面色泽、微观结构、透气性及其表面防水性能检测，并与试验样块进行比较。

6.3.7.3　紫外老化检测

按附录A中紫外辐照老化试验方法分别对试验样块、标准样块进行老化处理。

观察老化过程中标准样块处理层（含过渡层）的变化情况；进行表面色泽、微观结构、透气性及其表面防水性能检测，并与试验样块进行比较。

6.3.7.4　冻融老化检测

按附录A中冻融老化试验方法分别对试验样块、标准样块进行老化处理。

观察老化过程中标准样块处理层（含过渡层）的变化情况；进行表面色泽、微观结构、透气性及其表面防水性能检测，并与试验样块进行比较。

6.3.7.5　耐磨检测

按附录A中磨损试验方法分别对试验样块、标准样块进行耐磨处理。

观察老化过程中标准样块处理层（含过渡层）的变化情况；进行表面色泽、微观结构、透气性及其表面防水性能检测，并与试验样块进行比较。

6.3.8　户外暴晒试验

试验方法按6.2.9中的规定执行，进行表面色泽、微观结构、透气性、防水性指标检测。

6.3.9　现场试验

试验方法按6.2.10中的规定执行，进行接触角及卡斯特吸水系数检测，还可采用无损（微损）技术进行其他检测。

7　应用说明

本标准第5章和第6章中列出了渗透加固材料和表面防护材料保护效果评估的基本程序与检测方法。由于材料防风化效果与文物本身材质、保存环境及其处理要求密不可分，因此，对防风化材料保护效果评估时应按文物对象的体量、数量、价值、保护级别、保存环境及其保护要求的不同，而选择进行“全面评价”或“专项评价”。

全面评价应按照本标准第5章中的程序进行，逐条验证，在排除不合格材料的基础上，对材料之间的相关指标进行对比，以筛选出最优的防风化实施材料。

专项评价必须首先完成材料安全性检测、表面色泽检测、透气性检测项目，然后按照拟处理对象的情况，选择本标准第6章中列出的检测项目进行检测与实验，以满足特殊需求。

本标准附录B列出的部分砂岩质文物防风化材料保护效果的评价参数与评价指标，可为砂岩质文物防风化材料保护效果评价工作提供参考。

附　录　A
(规范性附录)
砂岩质文物防风化材料老化试验方法

表A.1　砂岩质文物防风化材料老化试验方法表

试验方法	设备及药剂	试验步骤	备注
湿热老化	恒湿恒温箱：温湿度自动可调。	1.样块置入恒湿恒温箱保持高温低湿（80℃，RH25%）1h； 2.在0.5h内均匀变化至低温高湿（4℃，RH95%）条件，并保持1h； 3.然后再经过0.5h的均匀变化至高温低湿条件，循环次数不少于1000次。	
冻融老化	低温箱：能使温度控制在 -20℃ ±2℃范围以内。 恒湿恒温箱：能使温度控制在50℃±2℃范围以内。 恒温水槽：能使温度控制在23 ℃ ±2 ℃范围以内。 称量天平 ： 最大称量500g以上，灵敏度0.1mg。	1.样块于温度23℃±2℃，相对湿度50±5%的环境内放置24h，称取试验前原始重量； 2.样块置于水温为23℃±2℃的恒温水槽中，浸泡18h。样块间距不小于10mm； 3.取出样块，然后放入预先降温至-20℃±2℃的低温箱中，自箱内温度达到-18℃时起，冷冻3h； 4.从低温箱中取出样块，立即放入50℃±2℃的烘箱中，恒温3h； 5.取出样块，再按照2规定的条件，将样块立即放入水中浸泡18h； 6.按照3～5的步骤，每冷冻3h、热烘3h、水中浸泡18h，为一个循环。循环次数不少于20次； 7.取出样块，重复1的步骤，称取冻融试验后重量，并计算损失量。	
可溶盐试验	恒温恒湿箱：能使温度控制在50℃±2℃范围以内。 称量天平：最大称量500g以上，灵敏度0.1mg。 试剂：10%硫酸钠（化学纯）。	1.样块放置于温度23℃±2℃，相对湿度 50%±5%的环境内放置24h，称取试验前原始重量； 2.样块放入10%硫酸钠溶液中浸泡24h； 3.取出样块，风化面朝上置于室温自然干燥4天； 4.重复2~3步骤，循环处理20次以上； 5.取出样块用蒸馏水清洗干净置于温度23℃±2℃，相对湿度 50%±2%的恒温恒湿箱内24h后称重，并计算损失量。	也可采用拟处理对象表面析出可溶盐的检测结果，调配混合盐溶液代替硫酸钠溶液进行试验。

表A.1　砂岩质文物防风化材料老化试验方法表（续）

酸、碱老化	天平：最大称量500g以上，灵敏度0.1mg； 烘箱：温度范围20℃~200℃。 反应容器 ： 高度100 cm以上带盖容器，容器的内壁材质应耐酸（碱）。	1.样块置于105℃±2℃烘箱内，干燥24h，取出，放入干燥器内冷却至室温，称量质量m_0； 2.取两个反应容器，将样块放置于容器1和容器2中，样块与样块，及样块与容器壁间隔不小于10mm，在容器1中加入1%（V/V）H_2SO_4溶液，容器2中加入1%NaOH溶液浸没，液面高度至少应高于试样顶部50mm，盖上容器盖，在室温下放置24h后，取出室温放置14天； 3.烘干，冷却至室温，称重m_1； 4. 计算相对质量变化 14天后相对质量变化［m_{14}］按下式计算： $m_{14}=(m_0-m_1)/m_0\times 100\%$ 式中： m_0—未经腐蚀的试样质量（g）； m_1—经腐蚀14天后的质量（g）。	
紫外老化	天平：最大称量500g以上，灵敏度0.1mg； 干燥箱：温度可控制在60℃±2℃范围内； 紫外线老化箱：装有500W高压汞灯耐紫外线老化箱，灯管与箱体平行。	1.样块在60℃±2℃的干燥箱内干燥48h，称取其初始质量m_0。 2.将干燥后的样块放入紫外老化箱内，灯管与箱体平行，试样与灯管的距离为500mm左右。试样表面空间温度保持在45℃±2℃，恒温照射300h。建议紫外线辐射波长控制在350nm~450nm之间。 3.取出样块，然后放入温度为60℃±2℃的干燥箱内干燥48h，称其质量m_1。 4.相对质量变化[m（%）]按下式计算： m（%）=（m_0- m_1）/m_0× 100% 式中： m_0—紫外老化前样块质量（g）； m_1—紫外老化后样块质量（g）。	
耐磨试验	设备：道瑞式耐磨试验机 耗材：标准砂	选取重量适合的卡具，进行旋转磨损，旋转圈数按具体情况定。	

附　录　B
(资料性附录)
砂岩质文物防风化材料保护效果评价表

表B.1　渗透加固材料评价表

检测项目		评价参数	评价指标（建议值）
安全性检测	pH值检测	pH值	接近中性或符合相关要求。
	接触反应试验	表面反应	试验样块表面无明显气泡生成、严重变色及溶蚀等不良反应现象产生。
	崩解检测	崩解现象	试验样块无开裂、崩解等现象。
	膨 胀 及 收 缩 检测	性 膨胀系数	试验样块在测试材料中的膨胀系数接近蒸馏水（或去离子水）中的膨胀系数。
表面色泽检测		色差（ΔE*）、光泽度	标准样块表面无明显色泽变化及表面反光、眩光现象。色差及光泽度变化在许可范围内。
微观结构检测		显微形貌	标准样块无微观结构破坏。
渗透性检测		渗透深度	材料渗透深度接近或超过蒸馏水（或去离子水）渗透深度。
孔隙率检测		孔隙率	标准样块孔隙率与参比样块相比减少不超过30%，或满足处理对象要求。
透气性检测		湿流密度或透湿率	标准样块具备透气性，且越接近参比样块越好。
样块强度检测	表面回弹强度检测	回弹强度代表值	标准样块回弹强度较试验样块明显增加，且接近或略高于参比样块。
	抗钻强度检测	抗钻指数	标准样块抗钻指数较试验样块明显增加，且接近或略高于参比样块。
	机械强度检测	抗压、抗折和抗拉强度	标准样块机械强度较试验样块明显增加，且接近或略高于参比样块。
人工老化试验	湿热老化检测	表面色泽 、显微形貌 、 重量、强度	1.老化过程中标准样块处理层（含过渡层）与试验样块相比较不出现新的破坏形式，如起甲、开裂、剥离等； 2.标准样块质量、色度、强度与老化前变化不明显； 3.标准样块耐候能力及其抗破坏能力较试验样块明显提高。
	冻融老化检测		
	可溶盐老化检测		
户外暴露试验		表面色泽、显微形貌、孔隙率、透气性、强度等	评价指标同上。
现场试验		表面色泽、显微形貌、抗钻强度等	各项评价参数指标满足现场实施要求，通过相关验收。

表B.2　表面防护材料评价表

<table>
<tr><th colspan="2">检测项目</th><th>评价参数</th><th>评价指标（建议值）</th></tr>
<tr><td rowspan="3">安全性
评估检测</td><td>pH值检测</td><td>pH值</td><td>接近中性或符合相关要求。</td></tr>
<tr><td>接触反应试验</td><td>表面反应</td><td>试验样块表面无明显气泡生成、严重变色及溶蚀等不良反应现象产生。</td></tr>
<tr><td>崩解检测</td><td>崩解现象</td><td>试验样块无开裂、崩解等现象。</td></tr>
<tr><td colspan="2">表面色泽检测</td><td>色差（ΔE*）、光泽度</td><td>标准样块表面无明显色泽变化及表面反光、眩光现象。
防风化处理前后色差及光泽度变化在许可范围内。</td></tr>
<tr><td colspan="2">微观结构检测</td><td>显微形貌</td><td>标准样块无微观结构破坏。</td></tr>
<tr><td colspan="2">透气性检测</td><td>湿流密度或透湿率</td><td>标准样块具备透气性，且越接近参比样块越好。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防水性
检测</td><td>憎水性检测</td><td>接触角</td><td>大于90°。</td></tr>
<tr><td>吸水率检测</td><td>吸水率</td><td>标准样块的吸水率较参比样块明显减低。</td></tr>
<tr><td>卡斯特检测</td><td>吸水系数</td><td>标准样块的卡斯特吸水系数较参比样块明显减低。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">人工
老化试验</td><td>耐酸、耐碱及耐盐检测</td><td rowspan="3">表面色泽、显微形貌、透气性、腐蚀状况、相对质量变化、防水性</td><td rowspan="3">1.老化过程中标准样块处理层（含过渡层）与试验样块相比较不出现新的破坏形式，如起甲、开裂、剥离等；
2.标准样块质量、色度、防水性能与老化前变化不明显；
3.标准样块耐候能力及抗破坏能力较试验样块明显提高。</td></tr>
<tr><td>耐紫外线辐照检测</td></tr>
<tr><td>耐磨检测</td></tr>
<tr><td colspan="2">户外暴露试验</td><td>表面色泽、显微形貌、透气性、重量变化率、防水性等</td><td>基本同上。</td></tr>
<tr><td colspan="2">现场试验</td><td>表面色泽、显微形貌、防水性（接触角、卡斯特吸水率）</td><td>各项评价参数指标满足现场实施要求，通过验收。</td></tr>
</table>

参 考 文 献

［1］ GB/T 9966.6—2001 天然饰面石材试验方法

［2］ WW/T 0002—2007 石质文物病害分类与图示

［3］ JC/T 973—2005 建筑装饰用天然石材防护剂

［4］ Marisa Laurenzi Tabasso, Stefan Simon. Review of testing methods and criteria for the selection/evaluation of products for the conservation of porous building materials, http://www.iiconservation.org

［5］ Rossi Manaresi R. The Treatment of Stone, Meeting of the Joint Committee for the Conservation of Stone, Bologna (1971)

［6］ Alessandrini G., Laurenzi Tabasso M. Conservation of cultural property in Italy: the UNI-NORMAL Committee for the definition of technical standards. In the Use and Need for Technical Standards in Architectural Conservation, ASTM STP 1355, L.B. Sickel-Taves, Ed., ASTM, West Conshohocken, PA (1999), 24-30

［7］ UNESCO-RILEM International Symposium on Deterioration and Protection of Stone Monuments, Paris (1978), Vol. 5

［8］ Appolonia L, et al. NORMAL Commission, Protectives experimentation subgroup, Methodology for the evaluation of protective products for stone materials. Part II: Experimental tests on treated samples. [59], 301-316

WW/T 0028 — 2010

统一书号：115010·1794
定价：10.00元