

建筑工程内外装饰 的损坏和修补

[日] 今泉胜吉 等著
唐必豪 马俊 译

中国建筑工业出版社

建筑工程内外装饰 的损坏和修补

[日] 今泉胜吉 等著
唐必豪 马俊 译

中国建筑工业出版社

有 关 作 者 (五十音順)

今 泉 勝 吉	工学院大学建築学科教授	土 田 恭 義	フジタ工業株式会社技術研究所
加 賀 秀 治	大成建設株式会社技術研究所建築担当部長	鶴 田 裕	大成建設株式会社技術研究所仕上材料研究室主任
鶴 田 康 彦	大成建設株式会社技術研究所施工技術研究室技師	仲 田 登	関ヶ原東部工事株式会社 董事长兼社長
深 沢 明	株式会社竹中工務店東京支店工事部部長助理	永 田 圭 助	中外商工株式会社総務企画部長
渡 辺 敬 三	戸田建設株式会社建築技術部副部长	西村健二郎	不二サツシ工業株式会社技術部技術開発課主任技師
新 井 五 助	日本ポリマー株式会社工法研究所	楢 木 堯	建設省建築研究所第2研究部耐久性研究室主任
荒 井 光 興	西松建設株式会社技術研究部建築技術科長	野 口 久 夫	三井建設株式会社建築技術部技術第2科長
荒 川 潤 一	大和高分子工業株式会社技術科長	馬 場 薫	日本国有鉄道大阪鉄道管理局京都建築区助理
石 川 利 治	日鐵カーテンオール工事株式会社 董事长	橋 本 博 和	大成建設株式会社技術研究所実験室技師
伊 藤 一 典	ヤブ原産業株式会社技術開発部技術科長	畑 瀬 寅 彦	日本国有鉄道東京南鉄道管理局熱海建築分公司經理
井 上 正 男	日本タイルメント株式会社技術研究所長	久 野 昭 二	日本国有鉄道大阪鉄道管理局神戸建築区助理
市 川 栄 一	株式会社市川建築 董事长兼社長	平 澤 達 也	日本国有鉄道東京南鉄道管理局新橋建築区經理
大 内 智	日本国有鉄道広島鉄道管理局広島建築分公司經理	平 林 義 雄	不二サツシ工業株式会社技術部長
大須賀正憲	不二サツシ工業株式会社技術部技術開発科長	広 住 肇	日本国有鉄道大阪鉄道管理局施設部営繕課科長
小 川 鑑	フジタ工業株式会社建築総括部技術科長	福 田 禮 一 郎	株式会社ユニット建築設計事務所代理董事長
樫 野 紀 元	建設省建築研究所第2研究部	福 山 茂 樹	日鐵カーテンオール工事株式会社工事科長
金 谷 紀 行	農林水産省林業試験場木材利用部構造利用科	逸 見 義 男	フジタ工業株式会社建築総括部技術科長
河 野 潔	サンスター化学工業株式会社研究開発部長	帆 足 常 保	日本国有鉄道門司鉄道管理局博多建築分公司經理
北 川 吉 夫	株式会社北川テクノロジーサーチ代理董事長	萱 田 雅 彦	不二サツシ販売株式会社東北支店設計室
操 上 弘 昌	マサル工業株式会社専務董事長	真 下 定 人	日本電信電話公社建築局標準設計室
小 菅 正 一	小菅技研株式会社代理董事長兼社長	松 本 能 治	恒和化学工業株式会社中央研究所科長
小 林 孝 悌	島建築技術事務所長	丸 一 俊 雄	清水建設株式会社研究所副所長
佐 藤 廣	三井建設株式会社東京建築支店建築工事部主任	宮 脇 大	日本タイルメント株式会社技術研究所研究第2科長
斎 藤 博	日本電気硝子株式会社建材室施工技術課	諸 原 滋 巳	株式会社シヨツクベトン・ジャパン技術部長
菅 谷 勝 夫	株式会社大林組神田工事事務所長	山 田 靖 行	日本国有鉄道本社営繕区助理
鈴木邦臣	大成建設株式会社技術研究所仕上材料研究室主任	渡 邊 清 吾	松井建設株式会社東京支店建築部
高 橋 孝 治	(社)日本塗装工業会常務理事		
武 田 一 久	大成建設株式会社技術研究所材料研究室		

目 录

第一章 污染和变色

一、嵌缝材料引起的石材 污染.....	2	板变色.....	14
二、合成树脂乳液挂流造成的 污染.....	3	七、聚氨酯地面涂层的变色.....	16
三、防止和清除外墙污染的方 法.....	6	八、浴室内弹性地面材料的 变色.....	17
四、石材的污染和清除污斑的 方法.....	11	九、粘贴饰面层的变色.....	18
五、混凝土表面污染的清除方 法.....	12	十、钢筋混凝土结构公共住宅内黑 霉的产生.....	19
六、排水孔漏水引起的铝质幕墙		十一、涂抹饰面的发霉污染.....	21
		十二、公共住宅的发霉污染和采取 的措施.....	22

第二章 破裂、缺陷、翘曲、弯曲

一、大玻璃板的破裂.....	29	七、房屋北侧阳台饰面砂浆的 裂缝.....	39
二、透明玻璃板的热破裂.....	30	八、预制构件的干缩裂缝.....	40
三、嵌金属网的玻璃板的热破裂 (之一).....	31	九、焊接热引起的预制板裂缝.....	41
四、镶嵌金属网的玻璃板的热破裂 (之二).....	33	十、使用海砂的预制混凝土板 的裂缝.....	43
五、地震造成的窗户玻璃破损 ——通过换窗框修补.....	34	十一、预制混凝土构件的缺损.....	44
六、柱和墙的饰面石材的开裂 破损.....	37	十二、钢筋生锈造成的加气混凝土 板残缺破损.....	45
		十三、木地板的翘曲.....	47

第三章 瓷砖的裂缝、分离、脱落

一、各种原因引起的瓷砖损坏 和修补实例.....	50	砖裂缝和脱落.....	81
二、镶嵌瓷砖的损坏和修补.....	76	五、外墙门窗周围瓷砖的分离 和脱落.....	83
三、使用40年以上的外装饰瓷砖 的脱落损坏.....	78	六、内装饰瓷砖表面的裂缝.....	84
四、不均匀沉降造成的外装饰瓷		七、施工养护时间不足造成内 装饰瓷砖剥落.....	87

八、马赛克的剥离和脱落.....88

第四章 外墙的渗水和结露

一、钢筋混凝土结构公共住宅	
外墙的渗水.....	93
二、加气混凝土外墙板的	
渗水.....	94
三、钢筋混凝土结构外墙	
裂缝的修补.....	97
四、幕墙嵌缝材料的剥落	
和断裂（之一）.....	98
五、幕墙嵌缝材料的剥落	
和断裂（之二）.....	100
六、幕墙嵌缝材料的剥落	
和断裂（之三）.....	102
七、幕墙嵌缝材料的剥落	
和断裂（之四）.....	103
八、预制幕墙接缝的渗水.....	105
九、金属盖板接缝处嵌缝材料的	
断裂.....	106
十、嵌缝材料剥落造成的	
渗水.....	108
十一、窗框周围密封材料裂缝	
造成的渗水.....	111
十二、施工引起的嵌缝不良.....	112
十三、接缝的结构不合适造成的	
嵌缝材料断裂.....	115
十四、双层玻璃内部变得模糊	
不清.....	117

第五章 分离、脱落、磨损

一、外饰面石材的分离和脱落.....	119
二、柱面装饰石板的分离和脱落.....	121
三、天花板砂浆层的分离.....	124
四、金属折板屋面喷涂岩棉层	
的脱落.....	131
五、用不燃材料作内墙饰面板	
表面材料的剥落.....	132
六、贴墙纸的剥落.....	135
七、带铝箔墙纸的起鼓.....	136
八、双层喷涂材料R S的分离	
和剥落.....	138
九、合成树脂砂状壁的分	
离和脱落	
——合成树脂乳液类喷涂材料	
.....	140
十、钢材表面涂膜的裂缝和剥落.....	143
十一、钢门内侧表面涂层因结露	
造成的脱落.....	144
十二、石棉水泥板涂层的分离	
和脱落.....	146
十三、钢筋混凝土楼板的损坏.....	149
十四、地板饰面表层硬化处理	
后的剥落.....	150
十五、粗陶地面砖的剥落.....	156
十六、地板基底与胶合板粘结	
不良.....	160
十七、聚氨酯类涂层地面基底	
引起的起鼓.....	162
十八、聚氨酯类涂层地面自身的	
起鼓.....	163
十九、聚氨酯类涂层地面的	
剥落.....	164
二十、防止涂层地面磨损、剥落和	
打滑的措施.....	165
二十一、掺金属粉末的地面防滑	
性能的改善.....	168

第六章 腐蚀、腐朽、虫蛀

一、大气污染铝制幕墙的污脏	
和点腐蚀（之一）.....	174

二、大气污染铝制幕墙的污脏 和点腐蚀（之二）·····	179	十一、木结构独立柱脚的 腐朽·····	198
三、大气污染铝制幕墙的污脏 和点腐蚀（之三）·····	183	十二、滴水板和防雨板处理不当 造成的腐朽·····	199
四、大气污染铝制窗框的污脏 和点腐蚀·····	188	十三、浴室、洗脸间周围的腐朽 和蚁害·····	200
五、与铝制建材污染和维修 有关的资料·····	189	十四、与平台阶相接的地板搁栅 端部的腐朽和蚁害·····	201
六、海滨建筑铝制窗框的腐蚀·····	191	十五、地板的腐朽·····	202
七、受盐腐蚀严重的铝窗框的 修补·····	193	十六、卫生间地板、地板搁栅的 蚁害和腐朽·····	202
八、灌入聚氨酯后窗框的腐蚀·····	195	十七、防止木结构建筑腐朽和虫 蛀的基本注意事项·····	203
九、横钉压边雨淋板、压缝雨淋板、竖 钉对接杉木护墙板的腐蚀·····	196	十八、沿海建筑镀锌铁板涂饰 方法·····	204
十、外墙砂浆面层的裂缝·····	197		

第七章 化学作用引起的材质劣化变质

一、糖厂混凝土地面的劣化变质·····	207	五、电解铜厂内墙及地面等的 劣化变质·····	221
二、面包厂地面的劣化变质·····	212	六、温泉建筑内外墙装饰 的劣化变质·····	225
三、牛奶厂冷库地面的劣化 变质·····	217	七、防腐材料施工方法的选择·····	233
四、巧克力厂地面的劣化变质·····	218		

第八章 翻修和更新

一、现浇混凝土面层的翻修加工·····	243	粘贴瓷砖 ——用强化脆弱层方法改装 的实例·····	262
二、喷涂饰面和涂刷饰面的翻 修加工·····	245	八、把水泥砂状壁饰面改成树脂 砂状壁饰面及双层喷涂材料 E 饰面·····	271
三、把外贴瓷砖改为铝质外装饰·····	254	九、更换已腐蚀钢窗的施工·····	272
四、外墙的改造·····	257	十、把钢窗换成铝窗·····	274
五、把水泥砂状壁饰面改为树 脂砂状壁饰面·····	259	十一、把固定窗换成推拉窗·····	275
六、把水泥浆粉刷饰面层改成 喷涂弹性饰面层·····	260	十二、钢窗的改造·····	277
七、在旧水泥砂状壁外墙面上			

第一章 污 染 和 变 色

污染和变色有损建筑物的美观，所以令人厌恶。例如铜板变成铜绿色显得美观，然而受大气污染变成不好看的颜色时，就被称为污染。

颜色、光泽和质感均匀而又适合人们需要的墙面，如果在局部出现了与人们所需相反的情况，也叫作污染和变色。并需要维修或修补。

造成这些后果的原因可分为设计得不好，施工中不注意，材料有问题以及保养不周等等。从污染的现象来看，有物理的、化学的和生物学的污染。无论是哪一种现象，只要发生了污染或变色，就必须尽早采取措施。否则，不仅其范围会扩大，而且难以除掉这些污染和变色。更难于使建筑物恢复原样。

在选择清除污染和变色的措施时，首先要搞清污染和变色的原因，才能从根本上解决问题。如果仅在表面掩饰一下，很快又会露出破绽。

一般的污染有污斑、泛白、发霉或长苔藓等。这些污染是由粘附的尘埃、手摸的污迹、油脂、粘附的粘接材料、铁锈或木质素酸类等造成。

发生变色的原因，除受水泥等物质所含的碱、刷洗用的酸、气体、热和光等作用之外，还包括磨损之类物理现象。此外，预制混凝土板和铝板还有色斑问题。

上述现象发生的部位，包括地板、外墙、内墙及天花板等。而且发生的形式各不相同。从石材、金属、砂浆、混凝土等无机材料到木材、塑料、编织物、墙纸及涂料等有机材料，几乎所有的材料都会产生这些现象。而且，产生这些变色现象的难易主要是取决于构件的组成。变色很少只发生在表面材料上。在表1-1中列出了容易污染和变色的部位及材料。本章只例举一些污染和变色的事例，在处理其他污染和变色问题时，可作参考。

污染、污斑和变色 表 1-1

现象 主要原因 饰面材料		污 染 和 污 斑					变 色、褪 色 和 色 斑				
		尘埃	手摸污迹 和油脂	木质酸 和铁锈	霉类和 苔 藓	泛白	碱 (砂浆)	酸类	粘接剂 和嵌缝 材 料	热、光、 气 体	色斑
地	水泥和混凝土	○	○						○		●
	砖和瓷砖			○		●	○				
	石材			●		○		●	○		○
	木质类		○				●				
	塑料						○		○	○	●
板	编织物		○		●					○	
	沥青类	○	○								
墙 壁	墙纸	○	○	●	●				●	○	
	乙烯类墙纸	○	○	●	●		○		●	●	

续表

现象 主要原因 饰面材料		污 染 和 污 斑					变色、退色和色斑				
		尘埃	手摸污迹 和油脂	木质酸 和铁锈	霉类和 苔 藓	泛白	碱 (砂浆)	酸类	粘接剂 和嵌缝 材 料	热、光、 气 体	色斑
墙	水泥类		○		○	●					
	石膏类	○	○	●							
	纤维墙	○	○	●	●		○			○	
	砖和瓷砖			○		●		●	○		
	石材			●		●		●	●		●
	木质类			○	○		●				
	塑料类	●						○	●		
	装饰板								○	●	
壁	混凝土					●		○	○		●
	金属			○			●	○		●	○
	涂料			○	●	●	●				
天	水泥类	●		○	○						
	塑料类	●		○							
	木质类			○	●		●				
	石膏类			○							
花	混凝土				●	○					○
	岩棉板	○			○						
	木纤维板	○			○						
	金属板	●		○							○
板	板类	●							○		
	墙纸	●							●	●	
	涂料				●						

(○：常有，●：多)

一、嵌缝材料引起的石材污染

1. 损坏的情况

在大城市建设的办公楼建筑，用于外墙装饰的花岗石板材，其接缝周边有一条宽3～5 cm的发黑的污染带。接缝处填充双组分硅酮嵌缝材料后，经过5～6个月时间便出现了污染，并在下雨时，污染的这一部分又变为发白。

2. 对产生污染原因的判断

在1965～1970年期间，日本曾发生双组分聚硫化物把石材污染成红褐色的实例（见参考资料）。

这次用的是近来普及得很快的双组分硅酮类嵌缝材料。虽然硅酮类嵌缝材料本身是耐

久性很好的材料，但它与聚硫化物嵌缝材料一样，也存在着弹性模量降低和粘接力的温度敏感性变迟钝等问题。对这些问题，现正进行各种改善。为了让双组分硅酮嵌缝材料具有可塑性，改进的办法之一是掺加低分子硅油。这种硅油经过较长时间，会渗透到石材或混凝土里去。由于石材种类和表面加工方法不同，在渗透状况和渗透方式上有所差别。然而渗透有硅油的部分都会吸附脏的尘埃变黑。并在下雨时，由于硅酮的憎水效果使落到表面的雨水变成水珠。这一部分又不吸水，以致显得发白。

此外，用DOP等外加剂也出现同样结果。所以用聚氨酯类作主要成分的嵌缝材料也会出现类似现象。

还有报告中提到与参考实例相似的呈黄褐色的质量事故。这是由于混凝土表面的脱模剂或花岗石板与墙体的粘结剂，在涂抹嵌缝材料的底层涂料时，往外渗析所造成的。

这些污染往往是视觉上的问题，它不会损坏嵌缝材料的基本性能，不会使它达到分离或断裂的程度。为了取得较好的装饰效果，在选择嵌缝材料、底层涂料和隔离层材料时仍需多加注意。

3. 修补方法

因为石材的污染是由于引起污染的材料渗透到石材内部所造成的，即使用机械除掉表面的脏物，以后还会出现污染，所以对这种问题还没有彻底的解决措施。

4. 今后的注意事项

生产嵌缝材料的厂家在改进质量，施工单位在选择嵌缝材料时也应先把所选材料和石材结合，作室外曝露试验，验证其有无污染。

用石材作预制挂墙板的饰面时，板间接缝每年移动较大，必须使用JIS A 5758《建筑用嵌缝材料》中所规定的9030类嵌缝材料（例如双组分硅酮等），并用勾筋把石材固定在墙体上。若用传统方法施工，是用砂浆粘结，板缝错位小，也可用其他嵌缝材料。

如上所述，由于石材种类、嵌缝材料及相关材料不同，有无污染和污染程度也不相同。所以在正式施工以前，最好先作与实用情况相似的模拟施工和短期自然曝露试验。在确定没有污染之后，再作正式工程。

参 考

刚开始普及双组分聚硫化物嵌缝材料时，在石材接缝处出现过由聚硫化物造成的红褐色污染，颜色很鲜明。石材是高级饰面材料，这种污染是必须解决的大问题。

经调查，造成污染的原因是改性苯酚类粘结剂掺入聚硫化物嵌缝材料后，与石材背面的砂浆接触，或与石材（吸收含碱多的水）接触之后，出现了显色反应。此后，为解决这一问题，制定了关于嵌缝材料的日本工业标准（JIS），建立了检查污染的试验方法。但是含改性苯酚物的嵌缝材料对不含碱的物体，例如金属类，其粘结性能良好，而且当时尚无代替它的材料，因而虽有减少改性苯酚物用量的趋势，但许多厂家仍在生产含有少量改性苯酚物的产品。

二、合成树脂乳液挂流造成的污染

1. 挂流情况

正在施工的一幢10层钢筋混凝土结构建筑，在内楼梯间涂有砂浆的墙面上涂刷合成树脂乳液后，如图1-1所示，涂层面出现涂料挂流污染。



图 1-1 涂料挂流污染

造成结露水的比重增大，产生挂流。在挂流部分的表面上，又析出了亲水性物质从而使挂流成为污染。

2. 挂流污染原因分析

涂料挂流污染是在涂料涂抹施工之后，7d左右出现的。

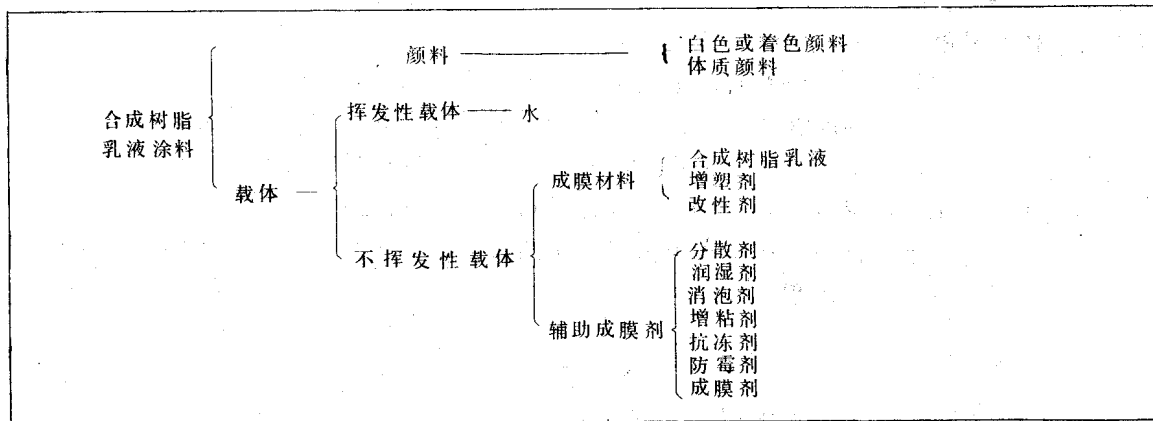
从对污染分析结果来看，污染的原因可能是墙面上出现结露现象，涂层中的亲水性物质溶解并析出到涂层表面所造成的。即在涂抹涂料后的7d之内，空气的湿度异常增大，而建筑物本身在施工中没有空调，开口部位又少，含有湿气的室内空气只能以楼梯间作通道，使湿气都集中到楼梯间里。这样，楼梯间墙壁的温度降低，产生严重的结露现象导致挂流。

合成树脂乳液涂料的组成如表1-2所示，有亲水性的分散剂、作乳化剂的表面活性剂以及增粘剂等。

由于在涂料开始干燥阶段墙面出现结露，涂料中的亲水性物质便开始析出，并进入到结露水中，

合成树脂乳液涂料的组成

表 1-2



特别是在涂抹合成树脂乳液涂料的施工过程中，如果基底干燥得不充分或者抑制了基底的吸收性时，最容易出现结露。而且结露水长时间粘附在涂层表面没被基底吸收，涂层中的亲水性物质就容易析出到涂层表面。

3. 修补方法的研究

以上介绍了涂层表面的污染，特别是在施工过程中由于墙面结露所造成的污染。

这种由亲水性物质造成的污染，即使在其表面再涂一层合成树脂乳液涂料也不解决问题。也就是说，由于析出到表面的亲水性物质已粘附到涂层表面，再次涂抹乳液涂料之后，通过涂料中水分的作用，这些亲水性物质还会析出到涂层的表面上来。

一般，涂层表面产生的污染，无论是已过一段时间的或是新的污染，都必须在充分肯定其污染性质之后，再决定修补方法。

根据粘附的方式及性质，涂层表面污染物分类如下：

(1) 浮沾在表面上。

(2) 吸附在表面上，沾染在表面上，粘在表面上。

1) 亲水性污染物 例如烟油，水性墨水。

2) 亲油性污染物 例如油性墨水，有色喷雾，油，煤烟子等。

为了清除这些污染物，需针对其污染性质采取相应的方法。

(1) 浮沾在表面上的污染物，用掸除或水洗法易于除掉。

(2) 吸附、沾染或粘在表面的污染物，因它已吸附或沾染到涂层内部，所以用掸或擦的方法不能除掉。需重新涂刷，把被污染的涂层遮盖住。但在重新涂刷时，不能用污染物能析出来的涂料。要用调配好的保护层涂料先把污染物盖起来，再涂一层终饰层。

作为防止亲水性污染物析出的保护层涂料，应采用掺有不溶解污染物的溶剂型氯乙烯树脂和苯酚类重涂专用保护层涂料，其效果较好。

最近开发出一种无机类水性保护层涂料，它是以氧化铝溶胶为粘合材料，能把烟油等水溶性污染物吸附在多孔的氧化铝粒子的表面上。它属于水性涂料，又能充分抑制亲水性污染，是最适宜作厌恶溶剂臭味和溶剂蒸发的室内施工的重涂材料。

对于亲油性污染物，尤其是油性墨水，有色喷雾等，要用乳液型保护层涂料，其最后的装饰层也要用乳液涂料。

使用乳液型保护层涂料之后，虽然能抑制住亲油性污染物，但如果面层使用溶剂型涂料，其结果是溶剂浸透乳液型保护层涂料内，又把污染物引到饰面层。

4. 实际修补

由于污染物具有亲水性，所以直接涂乳液型涂料不能遮住污染物。为此，要先用湿布尽量把表面上的污染物擦干净。但有的污染物是吸附在涂层里面，不可能完全除净，所以要用掺有低溶解力溶剂，而且有一定耐碱性的苯酚类溶剂型保护层涂料进行重涂，以抑制住亲水性成分。

待保护层涂料充分干燥之后，再涂合成树脂乳液涂料，从而解决污染问题。

5. 今后要解决的问题

上述实例，是建筑物中以美化装饰为目的的涂层在形成涂膜初期，自身所出现的污染。在涂层和喷涂材料上产生的污染，主要分为两种，一种是时效性的涂层本身陈旧变质造成的污染，另一种是由于外来的脏物粘附在涂层上产生的污染。解决这两种污染最有效的方法是重涂或重新喷涂。然而污染物的粘附情况会随着涂层光泽，表面粘附性，所用树脂特性，花纹，颜料质量等的不同而有所差别。所以在作新涂层的涂抹或喷涂时必须予以注意。

另外，在有污染物粘附到涂层上时，要充分研究污染物的粘附方式、种类、清除污染物的难易程度等，然后再决定重涂的规格标准。

没有进行充分研究就施工，有时反而会导致污染物扩大污染。

清除玻璃窗污脏的方法

玻璃厂家建议清扫玻璃窗时，使用中性肥皂或洗涤剂，或者用弱酸清洗液。不能使用酸性很强的除垢剂或研磨剂，特别禁止用碱性除垢剂。

清扫之后，留有轻度污染时，可用氧化铈加水制成的稀浆，或用四氟化硅和水搅拌成的浆状洗涤液进行清除。如果还除不掉，可再用含25%盐酸的溶液轻轻地润湿用羊羔毛作的电动旋转刷，撒上四氟化硅，小心地擦拭污染的地方。然后用含5~10%氨水的除垢剂(Windex)把另一个擦光刷子润湿，再擦

一次。这种溶液也可直接喷在玻璃或擦光刷上，利用它中和玻璃表面的酸。最后再用水洗一遍窗户。

家庭常用的氨水，含有腐蚀玻璃的苛性碱成分，所以不能代替纯氨水用。

使用酸的时候必须十分小心，以免刺激皮肤，烧坏眼睛或衣服。使用擦光刷子时，要熟练地掌握擦光技术，以免擦拭不均匀。

硅胶析出物用盐酸洗不掉。若用氧化铝粉末、氢氟酸、或者氟氢化合物的钠盐、钾盐（氟氢化钠，氟氢化钾）的稀溶液（浓度0.25~2%）来进行研磨，即可除掉硅胶析出物。但是在用这种方法除硅胶析出物时，会浸蚀其他健全的部分，所以在研磨时要均匀地使用。

当腐蚀很严重的时候，光线会在不同角度出现反射，所以不能用酸除玻璃上的条纹。在用氢氟酸或氟化物进行处理时，不能冒然施工，应先在别的地方取几块玻璃试试看，然后再进行正式施工。

有时候，采用清除污染的方法还不如更换玻璃经济。

Modern Concrete, 1979. 4.

三、防止和清除外墙污染的方法

1. 防止和清除陶瓷面砖的泛白

（1）泛白污染及其产生的原因

陶瓷面砖泛白是墙面污染中最难看的一种现象。最近，外墙普遍采用吸水率较高的陶瓷面砖，到处都可以看到面砖泛白污染的情况，见图1-2、1-3、和1-4。

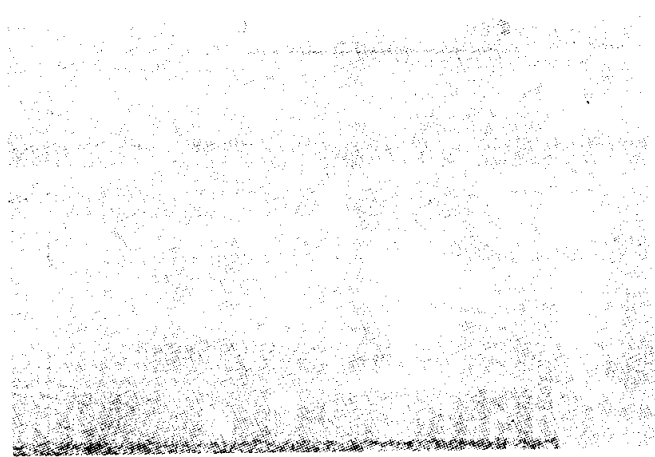


图 1-2 陶质面砖的泛白污染

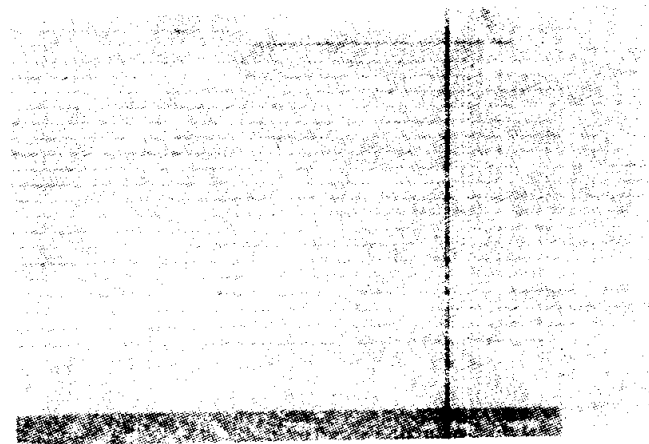


图 1-3 用弹性研磨材料清除泛白后的面砖

泛白污染中含有各种物质，其主要成分是碳酸钙。对此简单说明如下：

粘贴面砖的砂浆在硬化过程中，其主要成分硅酸钙经水化反应产生的氢氧化钙以及其他水溶液，主要是通过贴缝或面砖析出表面，在空气中二氧化碳的作用下变成不溶于水的物质（主要是碳酸钙）。另外，在砂浆硬化以后，如果从贴缝或其他地方浸入雨水，雨水就会溶解砂浆里的水溶成分，并在面砖表面再次析出，成为不溶解物质①。

如果雨水浸入墙体的部位固定不变，那么石灰水（水溶成分主要是Ca(OH)₂）从该处析出，析出物堆积起来逐渐扩大，形成非常难看的泛白现象。

① 产生泛白的过程

$$2\text{Ca}_3\text{SiO}_5 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + 3\text{Ca}(\text{OH})_2$$
$$2\text{Ca}_2\text{SiO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + \text{Ca}(\text{OH})_2$$

以上是水泥的水化反应

$$\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Ca}_2 \rightarrow \text{Ca}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$$

氢氧化钙的不溶解反应

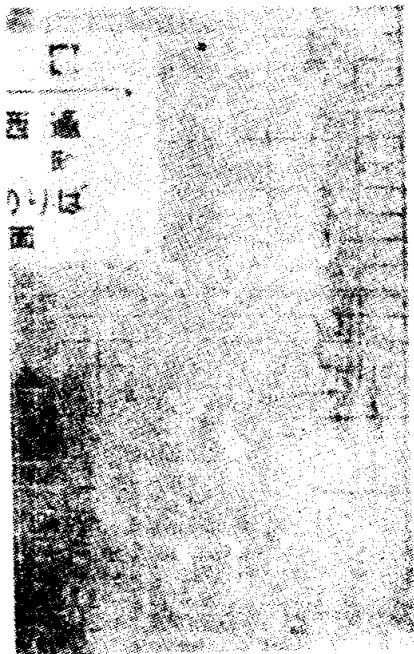


图 1-4 瓷砖的泛白污染

粘贴面砖用的砂浆中水泥配合比越大，水溶成分就会越多，泛白现象也会越明显。例如，采用浆团（砂浆成团状）粘贴面砖时，为防止面砖滑落，可在浆团上先撒一些水泥，使之吸收砂浆中的多余水分。这种方法很简便，但面砖非常容易产生泛白现象。

另外，外装修用的面砖一般使用基本上不透水的瓷质面砖。粘贴之后，泛白物较难粘附在面砖表面上。但是使用吸水率高，有透水性的多孔质陶质面砖时，石灰水不仅要从贴缝处析出，而且会通过面砖表面析出，变成不溶解物质，使整个面砖出现泛白现象。而且由于面砖表面是多孔质的，所以析出的泛白物很难除掉，非常明显。表1-3是普通瓷质面砖和陶质面砖的吸水率及透水率比较。

陶瓷面砖的透水性 表 1-3

	吸水率 (%)	透水率 (ml/cm ²)	备 注
瓷质面砖	0~1	0	伊奈制陶
陶质面砖	3~6	73	南朝鲜产
同上 (防水处理)	—	2	南朝鲜产

注：1. 试验方法：将一根玻璃管竖立在试验面砖的平面上，用硅酮嵌缝材料把接触缝密封起来，管内装水至300mm高，静置24h后，测定水的高度，求出每单位面积的减少量（见图1-5）。
 2. 作防水剂处理用的陶质面砖试件，只在其平面上涂抹约300g/m²的防水剂，在室内干燥72h以后，用加速耐候性试验机作1000h的处理。

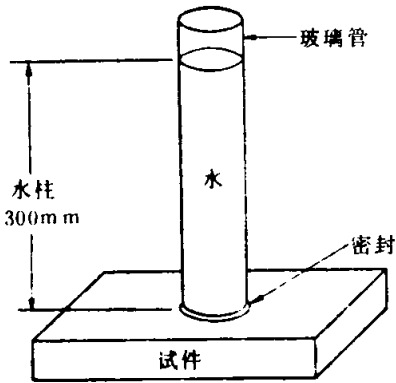


图 1-5 透水率试验

（2）防止泛白

产生泛白的原因基本与面砖的性质和施工材料（砂浆、嵌缝材料）以及施工方法有关。但本文主要以防止泛白为目的，介绍如何用防水剂处理面砖和嵌缝材料。

1）改变嵌缝材料的性质和防水剂处理

如果只用普通水泥加水的净浆作嵌缝材料，不仅会增多水溶成分，而且硬化后的收缩率也大。所以在净浆硬化后，经过时间变化很容易在嵌缝处产生裂隙或在净浆与面砖之间产生缝隙。为减少泛白现象，作为嵌缝材料，很重要的一点是减少材料中的水溶成分，选用硬化后收缩率低

和透水性小的配合比。

为减少硬化后的收缩率，必须选好骨料（细砂）的级配。掺加适当的聚合物，还可以减少收缩率，改善抗冲击性、抗裂性和抗冻融性等。同时还有减少透水性的效果。此外掺加防水性物质（如金属皂等）也可以减少嵌缝材料的透水性。

以上是通过改变嵌缝材料本身的性质来防止泛白。还有一种方法是在施工以后，用液体防水剂处理嵌缝材料，使之减小透水性。防水剂一般使用溶剂型（见表1-4）的较好。采用这种方法，虽然防水剂从硬化了的嵌缝材料外表面只能浸入2~3mm左右，但对防止

外观：无色透明液体 主要成分：防水性树脂 溶剂：石油类溶剂 比重：0.82（20℃） 清扫：使用石油类溶剂 使用方法：用刷子或喷枪喷刷配好的溶液

外部雨水浸透的效果很好。

防水剂的涂抹作业，如果只涂抹嵌缝部分是很困难的，可与下述面砖防水剂处理同时进行。

2）陶瓷面砖的防水剂处理

为减小陶瓷面砖的透水性，使泛白物不容易粘附在面砖表面上，用防水剂进行处理是有效的，这种方法已经得到实际应用。处理的方法有两种：在陶瓷厂处理或粘贴以后在施工现场处理。

前一种方法是在生产面砖的过程中，用浸渍或喷涂的方法使防水剂浸入面砖。采用浸渍的方法时，面砖的背面也会粘上防水剂。如果粘附量过多会妨碍面砖与砂浆的粘接，所以在处理之前，要通过试验调整好处理液的浓度。

后一种方法是用刷子或海棉滚子把防水剂涂抹在面砖表面上。如前所述，嵌缝部分也要同时进行处理。在室外现场施工时，涂抹面必须彻底干透。雨天更不例外，下雨后2～3d之内不得进行施工，见图1-6。

面砖的吸水率因种类或商品名称的不同而有差别，表面状态也不一样。所以防水剂的适用性和处理方法（处理液的浓度，涂抹量、涂抹方法等）不当，会使面砖的颜色或光泽产生变化，有时处理剂本身也会变成污染的原因。无论是在工厂处理或是在施工现场处理，都必须事先进行检查。

参 考

多孔质面砖平滑，很象陶瓷面砖。由于嵌缝材料是水泥类，面砖很容易受到污染，而且很难清除干净。因此，在施工中对陶瓷面砖的嵌缝处理要一条缝一条缝地进行。这时也可以使用防水剂，通过在面砖表面作防污染处理，采用抹缝施工法可提高施工效率，见图1-7。

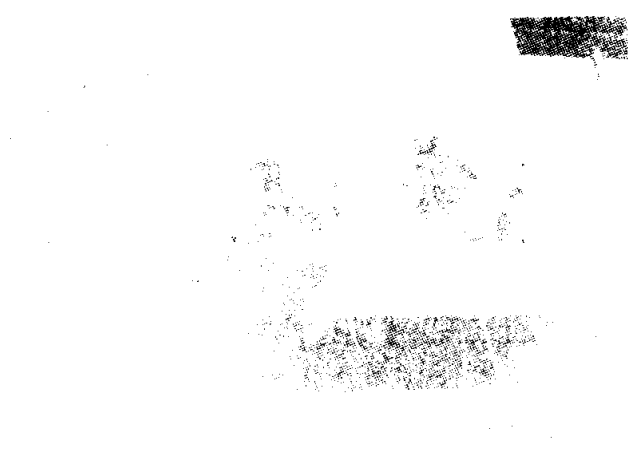


图 1-6 涂抹面砖防水剂

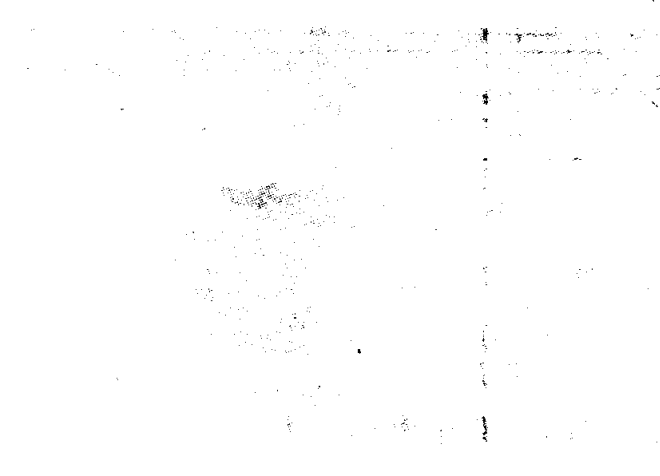


图 1-7 面砖的勾缝施工

(3) 清除泛白污染

清除泛白污染的方法有化学方法和机械方法两种。化学方法就是用酸洗的方法，已经使用很久了，见图1-8。该方法是先用钢丝刷子和水对面砖表面进行刷洗，然后用稀盐酸（约3~5%）使泛白物溶解洗掉，最后再用清水把盐酸清洗干净。但这种方法有下述副作用，应尽量避免。盐酸不仅会溶解泛白物，而且对砂浆和嵌缝材料等水泥硬化物也有侵蚀作用。如果盐酸通过嵌缝或面砖浸透到面砖的背面，就无法再清除掉。另外，稀盐酸溅到铁制品上（窗框、门）会生锈。

机械方法就是用弹性研磨材料抛光，效果较好。如果使用特殊的弹性研磨材料来抛光，不仅不会使面砖有丝毫损伤，而且在施工时不需要技术熟练的工人。因为它不象酸洗那样要使用剧毒药品，所以不必担心有副作用。这种方法不仅可以除掉泛白污染物，还可以除掉嵌缝处的脏污以及其他粘结牢固的污染物，见图1-9。前面的图1-3就是用这种方法除掉图1-2的泛白污染之后的情况。



图 1-8 用稀盐酸洗面砖

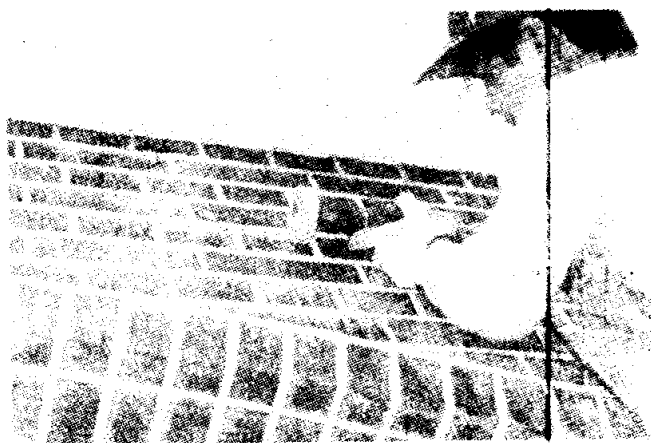


图 1-9 用弹性研磨材料清除面砖泛白

这种弹性研磨材料也可以在家庭中使用。用它去除浴室、厨房等瓷砖接缝的污染效果也很好。

2. 防止和除掉混凝土、砂浆墙面的污染物

(1) 污染及其产生的原因

室外砂浆墙面和不加修饰的混凝土墙面等，施工以后经过若干年就会产生苔藓或发霉，铁窗框等生锈会浸入到墙面混凝土里，非常明显地有损于饰面的美观，如图1-10。使用昂贵的模板浇筑的各种木纹混凝土墙面，不仅会被污染，而且在风化作用下，会使非常漂亮的木纹消失，这是很可惜的。不仅混凝土墙面和砂浆墙面有这样的污染，砖墙和石墙的表面也有同样的污染和老化问题。

其原因是由于水泥类的材料都属于亲水性多孔质材料，吸水率大。如果遇到雨水，

图 1-10 外墙被污染的情况

还会吸收大量的水分，而且不容易干燥。如果长期处于潮湿状态，就很容易粘附灰尘，形成苔藓和霉菌生长的好条件。在冬季，由于墙内吸收的水分要结冻，会加速墙面的风化。铁锈等有色物质随同雨水一起会浸入到墙面的内部，很难清除掉。

(2) 防止水泥类墙面的污染

如前所述，水泥类材料作墙体饰面时，被污染的主要原因是由于水泥属亲水性材料，它有很高的吸水性和透水性。如果能够减小水泥的吸水性和透水性，就可以防止墙面被污染。

减小水泥被水浸透的方法有两种。一种是在墙面上涂抹涂料，使之形成不透水的薄膜层。另一种方法是对有气孔的墙面进行防水剂处理，使墙面或在面层的一定深度之内具有防水性能。

采用涂层的方法，虽然可以使墙面完全防水，但外观（表面状态，颜色，光泽）会产生变化。如果采用防水剂处理法，不仅墙面的外观基本上不会有变化，而且能够使墙面或有孔的墙面具有防水性，墙面不易被水浸湿，从而可以防止水泥被水浸透。同时防水剂处理层不会阻碍水蒸汽的透失，所以内部的水分变成水蒸汽之后，可以跑到外部去。

除上述方法之外，还有一种涂抹浸透性物质（如氨基甲酸乙酯树脂，在涂抹时，分子量小，粘度低，浸透到多孔质材料的涂层以后，在水分的作用下变成为树脂）的方法，使墙面的一部分气孔堵塞起来。这种方法对减小水泥的吸水性很有效，但一般不能提高防水性，所以用于防止墙面污染时效果不好。

对于砂浆饰面、混凝土饰面或石材饰面，最好的防污染方法是用防水剂处理。这种方法不仅可以充分利用饰面材料本身固有的特点（外观无变化），而且可以保持其呼吸性（水蒸汽透失性）。

建筑用的防水剂现有多种产品。但适用于水泥类饰面材料防止污染的防水剂，只有溶剂型和水溶型两种，见表1-4和表1-5。溶剂型适用范围较广泛，水溶型适用于轻质加气混凝土等粗质多孔材料和碱性低的水泥砂浆。

水溶液型防水剂的一般性状 表 1-5

外观：无色透明液体
主要成分：（聚）硅酮类化合物
溶剂：水
比重：1.01~1.20
使用方法：根据不同的用途，加水调成适当的浓度后使用（根据厂家规定进行）

施工方法很简单，在基底处理好以后，将防水剂调到适当的浓度，用刷子或海绵滚等涂抹均匀即可。溶剂型防水剂干燥快，在短时间内就可见效。而水溶型防水剂要养护几天时间。

(3) 对混凝土饰面和砂浆饰面污染的清除和处理方法

充分利用木材纹理的混凝土饰面，因其美观而得到应用，但要保持它的美观或清除它的污染和防止对它的再次污染，是一个需要解决的问题。虽然已有一种解决问题的方法，但还没有达到广泛应用的普及程度。下面仅介绍防水剂的应用情况。

首先是把混凝土墙面作为饰面使用时，可涂抹溶剂型防水剂。涂抹的方法和涂抹陶瓷面砖时一样。对于龄期短的混凝土和砂浆墙面不宜使用水溶型防水剂。对于已有几年历史的混凝土或砂浆墙面，使用水溶型防水剂是有效果的。至于基底处理，同使用其他防水剂

的要求一样。有关处理作业的要点如下:

1)污染物的清除:用钢丝刷刷掉苔藓和霉菌等污物。对于铁锈,要用刷子或海绵等蘸草酸水(3~5%)进行擦拭,然后用清水洗净。对于油漆、树脂类的污物,要用工具铲掉或用清除剂除掉。

2)对于有缺陷的部分,要用水泥类修补材料进行修补。

3)检查基底的干燥程度。最好是在连续好天气、非常干燥的状态下施工。

4)防水剂的浓度(稀释方法)和涂抹量,均按厂商规定掌握。

5)用刷子或海绵滚蘸防水剂要注意不得使液体滴落,要均匀涂抹两次。滴落有液体的地方,要擦干净。

6)施工后要养护2~3d,不得被雨水淋湿。

四、石材的污染和清除污斑的方法

石材的污染种类很多,包括沾附少量尘埃,油类,标记油墨、木片渗出液、煤焦油、铁锈、香烟、烟、煤烟子、油性密封材料等造成的难于清除的污染。为了清除这些污染,除可使用漂白粉、磷酸钠、丙酮、醋酸戊酯、柠檬酸钠、柠檬酸铵、草酸和硫酸氢盐等材料之外,常用的材料还有去污粉和其他一些化学药品。

1.清除室内装修石材污染的一般方法

1)磨光石材的污染:日常的轻度污染可用掸子把灰尘掸掉,然后再用干净的白布进行干擦。最好每隔两个月用少量布片沾固体上光蜡擦一次。但要在石材表面上均匀地擦拭。为了清除粘附的污染物而采用水洗或用湿布擦拭时,必须用干布再充分地擦一遍,将水分全部擦掉,待其干燥之后,再次进行干擦。对于石材地板,要用拧干的湿墩布擦拭或用水洗,把污染物去除之后再用干的布或墩布把湿汽擦掉。待地面干燥后,再擦上优质上光蜡。对于接缝周围的污染物,必须用刷子刷掉。但要注意,不能损坏嵌缝材料。如果有水洗不掉的污染,必须用温热的纯肥皂水或合成洗涤剂进行清洗时,在清洗之后,一定要把湿汽除干净。

使用湿锯末清扫时,有时会出现粘在接缝周围的锯末引进污染,所以在清扫时,也必须充分注意。

2)粗糙的饰面石材的污染:对于粗糙饰面石材,原则上是用水、肥皂水、合成洗涤剂、磷酸钠等进行清洗,以免出现二次污染。最好不使用盐酸类洗涤剂。若考虑到污染成分的关系不得不使用盐酸类洗涤剂时,在使用前后,要充分进行水洗。否则残留在石材上的酸会侵蚀石材的含铁成分、产生红锈。

2.室外装修石材泛白和清除方法

1)磨面石材:磨面石材表面上泛白,用工业刮刀清除之后,再用不会侵蚀石材的弱酸类(草酸、磷酸钠等)进行清洗。然后用水清洗,待其干燥后再用蜡上光。当接缝处有密封材料时,应尽量避免用酸类物质去清洗。

2)粗糙饰面石材:粗糙饰面石材的泛白,特别是挂流状污染或陈旧污染(由自然原因引起的),简单地用清水冲洗很难洗掉,必须用化学药品(盐酸、磷酸、草酸等)去清洗。