

房屋立面涂刷

A. Я. 德里恩別尔格

A. И. 波拉德尼亞 合著

И. Н. 戈拉恩特

建筑工程出版社

房 屋 立 面 塗 刷

張 虹 周運隆 合譯

建 筑 工 程 出 版 社 出 版

• 1 9 5 7 •

內容提要 本書系介紹近年來在房屋立面涂刷工程方面的經驗，特別是在列寧格勒的經驗。闡述了以過氯乙烯為主的幾種耐久性的塗料，塗料的選擇，如何進行舊立面涂刷的修復工作，在立面涂刷工程中採用干綫流水作業的施工程組織和施工機械化的問題，以及安全技術和降低工程成本等問題。

本書可供從事建築、修繕工程設計及施工的工程技術人員閱讀。

原本說明

書名: ОКРАСКА ФАСАДОВ ЗДАНИЙ

著者: А. Я. Дринберг, А. И. Порадня,
Ш. Н. Голант

出版者: Издательство министерства коммунального
хозяйства РСФСР

出版地點及年份: Москва—1953

房屋立面涂刷

張虹 周運隆 合譯

建築工程出版社出版 (北京市阜成門外兩條土路)

(北京市書刊出版業營業許可證出字第052號)

建築工程出版社印刷廠印刷·新華書店發行

書號717 85千字 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 87/8

1957年12月第1版 1957年12月第1印刷

印數 2,160 冊 定價 (11) 1.00 元

目 录

作者的話	6
序 言	7
第一章 涂刷的一般問題	10
第一节 立面涂料概述	10
第二节 涂刷表面的特性及涂料和它的相互作用	11
第三节 涂料硬化过程的概念	13
第四节 复盖層之間的相互作用	14
第五节 由于大气条件造成的复盖層的损坏	15
第六节 立面涂料的选择	16
第二章 房屋立面涂刷用的顏料	19
第一节 顏料的顏色	20
第二节 顏料的技术性能	22
第三节 各种顏料的簡單特性	23
第三章 房屋立面清整及涂刷用的工具、設備和机械	31
第一节 清整立面上的旧漆用的工具和設備	31
第二节 涂刷工程用的工具、机械和設備	37
第四章 立面涂刷的施工組織	51
第一节 一般規定	51
第二节 立面工程的机械化	52
第三节 高空操作的工具式設備	53
第四节 灰浆和涂料的集中調制及运输	62
第五节 工程計劃	63
第六节 編制立面工程的工艺卡及工艺规程	63
第七节 工程监督及制定文件	64
第五章 石灰涂料	65
第一节 石灰涂料的一般特性	65

第二节	石灰浆的硬化	66
第三节	立面涂刷	66
第四节	石灰涂料的优缺点	71
第六章	矽酸盐涂料	71
第一节	矽酸盐涂料的材料	72
第二节	采用矽酸盐涂料的前途	73
第三节	矽酸盐涂料的调制	73
第四节	涂刷工艺	74
第七章	酞酐涂料	75
第一节	酞酐涂料的材料	75
第二节	涂料的配制	77
第三节	立面表面涂刷酞酐涂料前的准备	79
第四节	涂刷工艺	79
第八章	油漆涂料	80
第一节	植物油的一般概述	80
第二节	干性油制造简述	81
第三节	制造油漆涂料概述	82
第四节	涂刷工程的施工	83
第九章	聚合树脂涂料	86
第一节	概述	86
第二节	聚合树脂及其主要性能	87
第三节	过氯乙烯立面涂料	90
第四节	房屋立面的涂刷	92
第五节	用过氯乙烯涂料涂刷的房屋立面的维护	94
第十章	其他涂料	95
第一节	盐类涂料	95
第二节	甘油苯二酸涂料	97
第十一章	油漆材料质量检查方法概论	99
第一节	矿质颜料的试验	99
第二节	清漆和油漆的试验	102
第十二章	安全技术及防火措施	107
第十三章	房屋立面涂刷方面的几个经济问题	111

第一节	房屋的立面涂刷.....	111
第二节	涂刷层的修复.....	115
第三节	降低房屋涂刷成本的主要方法.....	121

作 者 的 話

在呈獻給讀者面前的這本書中，作者試圖綜叙房屋立面塗刷的技術以及最近幾年內蘇聯研究工作者和革新者在這方面所積累的經驗。除了選擇立面塗刷材料等一般問題外，本書還敘述了塗刷表面的準備方法和機械化塗刷工程方面所取得的成就。本書中還提到了立面塗刷中所應用的一些材料，並列舉了採用乙烯樹脂方面的成功的經驗。本書也注意到了立面塗刷工程的組織及經濟的問題。

序言、第一、第二、第六、第七、第十和第十三章是А. Я. 德林伯爾格(Дринберг)所寫；第四、第十二章是А. И. 帕蘭征尼(Порадня)所寫；第三、第五、第八、第九、第十一章為 Ш. Н. 格蘭特(Голант)所寫。

著者予先向讀者對本書提出的批評意見致以謝意，本書在綜述立面修繕工程的經驗方面，事實上還只是初步的嘗試，因而，很自然地，缺點是不可避免的。

序 言

由于順利的执行了И.В.斯大林的英明指示,我国工业化的规模达到了历史上从来没有过的社会主义工业高涨。我国制造了大量优质量的机床、机械设备及器械,从而社会主义工业就促使了国民经济各个部門,其中也包括土建修理工程的劳动过程的高度机械化。正因为在高超的技术、施工的机械化及正确的劳动組織的基础上,才可能解决在一个季节內房屋干綫涂刷的問題。組織此种工程的經驗,毫無疑問,是值得注意、研究和總結的。

在不久以前,大多数的房屋都是表面抹灰,然后粉刷。在砖或混凝土的房屋立面上直接进行粉刷的还不常见。近年来修建的房屋立面一般都鑲砌飾面砖或用有色裝飾灰浆抹面等,而不再进行下一道的立面涂刷。

从前应用較广的石灰抹灰一般平均使用 25~30 年,使砖不受损坏。应该指出,只有在非工业城市中,石灰抹灰的寿命才比較长。在大的工业城市中,空气里面含有大量的二氧化碳和二氧化硫,因而石灰抹面很快便会遭到损坏。在二氧化碳的作用下,抹灰中坚固的碳酸鈣部分变为可被水冲掉的松散状鈣化合物,而在二氧化硫的作用下,則形成极不坚固的石膏。在气候潮湿的条件下,这种变化会加速抹灰层的损坏,从而涂刷层也会遭到破坏。因为抹灰层一旦损坏了,那么涂在它上面的任何一种涂刷层也就不可能保存下来。因此,在工业城市,在房屋立面修飾工程中采用純石灰抹灰是不适合的,而且近年来在工业城市中实际上已不采用了。

近年来,在立面涂刷中应用最广的是石灰涂料。此外,也使用酞酐涂料、油質涂料和矽酸盐涂料,不过,由于其他一些原因,没有广泛应用。例如,采用以鈉水玻璃为溶剂的矽酸盐涂料时,对表面的准备工作要求比較严格,它的气候稳定性不强,并且表面上会产

生“出盐”现象。采用钾水玻璃的目的可以避免表面的“出盐”，然而这种材料的生产规模又受到了限制。以食品原料制造的酪朊涂料的生产也是不能满足需要的。

石灰涂料虽然具有很多缺点，但是因为它的价格低廉、制法简单，所以应用很广。在粘合剂的成分上，石灰涂料与石灰抹灰基本上没有区别；石灰涂料只是起装饰作用，而不能保护抹灰层不受损坏。此外，在大工业城市中，房屋的立面极易弄脏，而需经常刷洗，当使用石灰涂料时就不可能进行这种经常的刷洗。

由于对建筑物艺术装饰的要求不断提高，近几年来，在工业城市房屋立面涂刷中已不采用石灰涂料，而使用更加先进和耐久的材料。使用以过氯乙烯树脂为主的涂料进行房屋立面涂刷的工艺已经研究过，并在实际中也开始采用。这种涂料毫无疑问是有很大前途的，它将广泛地用于施工中。

立面涂料的选择根据需要进行涂刷墙的材料来决定。以前没有刷过油涂料的抹灰墙面，可涂抹以过氯乙烯为主的涂料、酪朊涂料及石灰涂料。过氯乙烯涂料如直接涂在新抹灰层、砖或混凝土表面上会更加耐久。

选择房屋立面涂刷的颜色时，首先应根据它的艺术特点和社会意义，同时还应照顾到附近相邻房屋的装饰色调。此外，也须考虑到城市的地理位置、面貌及气候条件。例如，工业城市中，空气非常污浊，不适宜涂刷浅淡的颜色。浅颜色很快就脏了，过些时候，起初新颖美观的颜色便会褪色。而深色的颜色，即使立面上落上了灰尘，也能长久地保持它的色调和新颖。

然而也应指出，浅淡的色调或白色，并不是在任何情况下都能给人一种愉快活泼的感觉。往往留给人们的印象较深的是那些色调较重而温和的颜色。伟大的俄罗斯建筑大师查哈罗维、窩罗尼金、拉斯特勒里等所创造的一些建筑物立面的涂刷就是有力的证明，它们即使在最鲜艳的颜色对照下也毫不逊色。

在立面涂刷中有下列要求：1)在各种大气作用条件下，复盖层应有较长的寿命，并且颜色和光泽都保持不变；2)由于使用期限较

长,使用非貴重材料和机械化施工,涂刷成本应该经济;3) 便于日常管理,即洗刷;4) 便于进行预防性的和恢复性的修理;5) 有较宽的色譜。

K. Л. 潘菲洛夫公用事业科学院列宁格勒附属科学研究院正致力于采用这样的抹灰和立面涂料,它可能使涂刷工程进行计划和經濟組織的工作,并不需要经常进行重刷和修繕。

当实行干綫流水施工作业时,顏色的选择、周密考虑过的涂刷施工计划及生产过程的机械化就更加有实际效果。正确地組織准备立面工程及涂刷工程的驗收工作也有着重要的意义。

立面涂刷技术的发展应和采用新的質量优良的材料以及实行施工全盘机械化密切不可分的,这在苏联共产党第十九次代表大会关于国民經济第五个五年计划的指示中已作了詳尽的說明。

近年来所积累的經驗,特别是在列宁格勒、涅夫斯基大街及斯大林大街的一些房屋修繕工程中証明了立面涂刷工程必須从整体的土建修理工程中划分出来。市或区的中心机械加工站,这对立面涂刷有很大的帮助,这种加工站不仅可供应涂刷的机械化施工所需的机械和用具,而且还必須負責指导以及在工程进程中实行技术監督。

在城市予算中,立面涂刷是一項相当重要的項目,不过在这方面,技术与工艺水平还不够高的情形还是屡见不鮮的,而总结立面涂刷的先进經驗并协助推广这些經驗的書籍在目前还没有。

本書中,作者试图将房屋立面涂刷中已有的經驗加以綜述,并将涂刷中的一些现象在科学上予以解釋,同时,对这方面工作的进一步改进指出了道路。

第一章 塗刷的一般問題

第一节 立面涂料概述

通常使用的涂料都是由顏料、粘合剂和揮发性溶剂(或不用)制成的。

顏料是一种不溶于水、粘合剂和溶剂中的粉末状金屬氧化物或金屬盐,它有比粘合物較高的折光系数,因而便能保証复盖层的不透光(遮盖力)。

选择顏料时,应根据它的大气稳定性、耐硷性和遮盖力来决定。

普通都采用矿物粘合物或有机薄膜生成物作为粘合剂。

立面塗刷采用的粘合剂如下:

1. 无机粘合剂

- 1) 沒有附加剂的石灰;
- 2) 有憎水附加剂或其他附加剂的石灰;
- 3) 掺有水泥的石灰;
- 4) 水玻璃。

2. 有机粘合剂

- 1) 酞肼;
- 2) 干性植物油: 干性油和甘油苯二酸油;
- 3) 变为可溶状态的饱和高分子化合物: 过氯乙 烯、氯化橡胶等。

选择立面涂料的粘合剂时,应根据它的大气稳定性来决定,因为气候对于复盖层的寿命有很大的影响。下面所談的主要是俄罗斯中部地带温和气候内复盖层的寿命长久問題。在南方,有机性复盖层一般地损坏較快;在北方,因为阳光照射的时间較短,因而

复盖层的寿命较长。大陆性气候对于复盖层，比海洋性气候较适宜得多。

此外，粘合剂还应有很好的耐水性，以便房屋立面可以洗刷。同时，粘合剂还应易于由表面上清除下来、或是当修理房屋立面和再次涂刷时不需加以刷除。

并且，应该尽量使粘合剂不带颜色。这样可使粘合剂配成任何色调的涂料。

无机粘合剂涂料的挥发性溶剂是水。有机粘合剂的溶剂是有机溶剂，如石油馏分（调合油、煤油）、煤焦油馏分（溶剂油、二甲苯馏分）等。当涂料复盖层的表面膜硬固时，大部分溶剂即行蒸发，而在复盖层内就只剩下颜料及硬固的粘合剂了。

为了改进有机粘合剂以及无机粘合剂的质量，有时在涂料中加入一些附加剂，例如，为了获得较大的弹性表面膜加入增韧剂以及为了提高复盖层的耐水性而加入憎水附加剂。

涂料的名称是根据决定其主要性质的粘合剂的种类而定的。所以，以植物油为主的涂料及用植物油制造的干性油都叫做油涂料。由石灰制造的涂料就叫做石灰涂料等等。

当用各种油胶形成物为粘合剂时，涂料的名称则根据相应的一种树脂而定。

除涂料而外，在涂刷房屋立面时，使用嵌底涂料（灰腻子）来消除表面上粗糙不平的现象，以及底涂料（涂料的一种），以使涂刷表面的吸收能力均等。

第二节 涂刷表面的特性及涂料和它的相互作用

房屋立面涂刷的准备工作与选择涂料有着同等重要的意义。因为，如果涂刷表面不坚固，渐渐起了变化并在涂刷之前也没有适当地准备好材料，那么即使用最耐久的立面涂料也不可能获得质量最好的复盖层。自行渗入涂刷表面毛孔内的粘合剂应将涂刷层和基底牢固地联结起来。

立面涂刷，经常指的是在抹灰层、混凝土、砖、木材、钢材上面

的复盖层以及在极少的情形下石膏上面的复盖层。在任何情况下，决定复盖层維持時間长久的最重要的一项指标是表面膜与涂刷表面的附着力。

附着力不仅取决于所采用的涂料性質，同时还取决于复盖表面的种类及其准备面的涂料。

此种附着力决定于下列一些现象：

1. 机械联結作用。液体涂料滲入抹灰层、木材等物体的毛孔內。当表面膜渐渐硬化之后，滲入的一部分涂料与其余部分的表面膜保持着紧密的连接，同时使表面膜紧紧地附着在涂刷的材料上。

2. 靜电內聚力。根据Б.В.杰梁根(Дерягин)的資料，靜电內聚力决定于表面膜和垫层所带的不同名的靜电荷。电荷的大小决定粘附的强度。

3. 吸附作用。即复盖表面对于活潑的，如酸性涂料的組分的吸收作用。

4. 涂料和复盖金屬之間的化学反应。如在抹灰层上作油漆料层时，由于化学反应的結果，遂在抹灰层和涂料之間接触层上形成一种新的化学化合物——脂肪酸鈣(鈣皂)。

当产生化学反应时能呈现最坚固的附着力。但有时化学反应过于剧烈可能引起浆膜的破裂，例如在新抹的抹灰层上涂刷或涂底时，由于湿的抹灰层中的硷对于表面膜剧烈地作用就能产生这种现象。

此外，还影响复盖层的强度和寿命，以及复盖层的涂刷表面和薄膜之間所产生的一些现象。例如在鋼板的光滑表面上，由于沒有吸附力，未含活潑成分的表面膜连接的很不坚固。这里，由于金屬表面光滑，机械連接力根本不能起很大的作用。如果这时涂料膜是凝固的，那么連化学反应也很少产生。

至于在鋼材上进行油漆涂刷时，化学反应是在高温干燥下，或是涂刷后經過一个相当长的時間才产生的。

当在木材上面涂刷时，涂料与木材成分，如纖維素和木質素就

未必生化学反应。这时,附着的效果是决定于由于渗透作用以及看来是静电附着和吸附的作用而产生的机械连接力。

在多孔和坚韧的砖表面和混凝土表面上涂刷乙烯聚合物为主的涂料可获得最坚固耐久的复盖层。众所周知,油漆和石灰涂料是不适于涂刷混凝土表面的。油漆由于混凝土逐渐硬化时折出来的活潑性的硷而引起硷解作用,石灰涂料在混凝土表面上則根本維持不住。

为了保证复盖层有必需的附着力,首先,应保证涂刷的材料有良好的浸湿性,为此,就須将着料的表面上的各种不洁淨的东西、妨碍涂料与基底直接接触的一些微粒和杂质清除干淨。譬如,抹灰层最好用底石板好好地擦拭一下,然后用压缩空气将灰粉吹去。不允許在疏松不結实的抹灰薄层上涂刷耐久性的涂料。

第三节 涂料硬化过程的概念

涂料硬化产生薄膜是由于下列一些原因:1)挥发性溶剂的蒸发,例如过氯乙烯涂料和水胶涂料;2)由于化学变化液体变为固体,例如油涂料;3)由于以上两种变化过程的结果,如甘油漆涂料和石灰涂料,当它們硬化时,水就蒸发出来,同时石灰发生炭化的化学变化。

如果硬化过程只限于溶剂的蒸发,則称为物理硬化过程。在这种过程中不发生任何化学变化,在这种情况下,粘合物叫做不变粘合物。

不变的矿質粘合物是没有的。其中不变的有机粘合物可分为:1)低分子粘合物,如松香和瀝青;2)高分子粘合物,如过氯乙烯和硝化纖維。

第一种分子量平均約达1000;第二种在20000以上。因为分子量愈大,化学活潑性就愈小,所以,高分子的粘合物一般地都有較大的耐化学试剂和大气腐蝕的能力。

在硬化时发生化学变化的粘合物叫做可变化粘合物。由于粘合物发生化学变化的结果,当表面膜硬化时大部分粘合物便失去

溶解和溶化的能力。根据先进的科学論証,在这种情况下能生成高分子的三度聚合物,即在这种产物中粘合物的流动分子予先化合了并失去了本身的流动性。

由于这种体态的变化通常能大大提高复盖层的耐化学性,因而也提高了耐大气性。

变为三度聚合物的有硬化的植物油及其加工产物,以及高分子物质,如橡胶。在变化的同时还发生吸收空气中的氧的化学反应。

在无机物中,发生化学变化变为固体的最明显的例子是水泥和石灰的硬化。当石灰硬化时由空气中吸收一部分二氧化碳,氢氧化钙就变成非常坚固的碳酸钙。

第四节 复盖层之间的相互作用

为了保证复盖层的硬度,不仅要使基底和涂刷表面保持良好的粘附能力,并且复盖层之间的相互连接作用也有着很重要的意义。

然而,这种连接一般地比基底的粘附较容易,因为有机复盖层之间的连接通常由于上层涂料溶剂和下层粘合物经过简单的溶解就可以得到。

下层粘合物在它的表面上又重新溶解并与上层粘合物混合发生所谓融合(聚结)。当采用不变粘合物时,例如过氯乙烯,靠上层涂料中的溶剂溶解下层,常常是很顺利的。唯一的条件就是要采用与底层相同成分的涂料,或是上层涂料中所含的溶剂能以溶解下层。

当采用可变性粘合物时,无论是有机粘合物或是无机粘合物,只有在涂层上产生化学变化过程的深度不大的条件下,涂料与底层间才能产生坚固的联结作用。例如,要是在石灰涂底或涂料中产生的碳化作用过于强烈,那么石灰涂料的外层就很容易剥落下来。当丁乙烯蜡烷涂料发生过烈的化学变化时也会产生这种现象。这时,外层的溶剂没有力量溶解下一层,于是复盖层的连接作用就非常微弱了。

当采用嵌底涂料时,特别容易发生复盖层连接不良的现象,其原因正是由于上面提到的那种基底和嵌底层的“过干”,而且嵌底层本身也不结实。众所周知,嵌底涂料和涂料的区别就在于调制嵌底涂料时加入的粘合剂比涂料少得多。例如,油涂料中色料和粘合剂之比,包括白垩在内普通都是1:1或1:0.75;而嵌底涂料中色料和粘合剂之比则为5:1或7:1。因此,嵌底层的硬度常常比油涂料层的硬度低,复盖层的损坏也往往是从嵌底层开始的。这种现象当涂料表面膜从立面脱落下来时常常可以看到。如果仔细观察一下脱落的表面膜的里面,不难看出,这种损坏的情形或者发生在嵌底层上,或是发生在抹灰层本身上,后一种情形在以石灰抹灰的复盖层中最为常见。复盖层的表面膜是一整体,表面膜下的抹灰层损坏了,于是表面膜也就与上层抹灰层一起落下来。

第五节 由于大气条件造成的 复盖层的损坏

房屋立面上的复盖层常年不断地经受着大气氧化和水分的侵蚀。在工业区,除了上述的侵蚀外还有二氧化碳和二氧化硫的侵蚀。城市内的气化增加了空气中的二氧化碳,而一些发热量不大的含硫煤的转化提高了大气中二氧化硫的含量。

氧气和其他气体对涂料和抹灰层的作用在阳光照射下和空气的湿度经常变化时会大大增强。所谓短波的暴烈阳光是有机粘合剂的破坏性氧化过程的触媒剂。

由于固体和不挥发的粘合剂中所产生的破坏作用,在复盖层中生成二氧化碳、一氧化碳的气体 and 挥发性的液体,如低分子的酸和醛。在这种情况下,复盖层便失去其强度和塑性而开裂;水分便很容易地会渗透到复盖层的裂缝里,就加速涂料及抹灰层的破坏过程。

石灰粉刷是为纯装饰而采用的,它对抹灰层的损坏或保护几乎完全没有影响。油涂料复盖层当它在完整无恙之前可以隔绝周围介质对于抹灰层的破坏作用,但因油涂料复盖层不透水,并妨碍

了房屋和牆內的水分蒸发出来。由于这种原因,表面膜下面的石灰抹灰层非常潮湿,水分由抹灰层內滲出,冲去由里面作用油复盖层的氢氧化鈣 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$,并使复盖层受到硷化,因而损坏。此外,当植物油和干性油凝固时,大部分活潑的化学分子(沒有飽和的分子鍵)基本上沒有被利用。在这些地方由于空气中氧的影响而被氧化,最后会使复盖层提早损坏。

这种情形在以橡胶和橡胶-热异橡胶(即未飽和的高分子化合物)做成的复盖层中也可以看到。反之,采用过氯乙烯和聚合乙烯(即飽和的高分子化合物)可以延长复盖层的寿命,因为这种涂料有抵抗氢氧化鈣的性能并比油类更大的耐氧性能。

必要的条件是:1)制作的复盖层不应妨碍水分由抹灰层和牆內徐徐蒸发出来;2)抹灰层本身应有較大的强度和耐久性(可用掺有水泥的混合灰浆調制)。

在工业区,石灰涂料复盖层的损坏大都由于碳酸鈣变为容易被水冲掉的疏松的化合物及石膏。当采用含鎂很富的白云石質石灰或石灰时,可加速它的损坏,因为鎂硫酸盐及其它的盐类都比鈣盐容易损坏而且易溶于水。

在抹灰中,特别是在石灰抹灰中采用含活性石灰 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 較少的非标准石灰也会大大影响复盖层的寿命。

木質立面上的复盖层在木材膨胀及干燥时,由于木材的永久变形的結果也会损坏。因此,用木材作的复盖层应有更好的塑性。

在修飾立面时,金屬表面复盖层的意义不大。只有涂刷盖板、管子和其它一些屋面鉄皮制品才利用金屬复盖层。关于此种防腐层的失效問題已有很多專文論述。

第六节 立面涂料的选择

选择立面粉刷涂料,更确切地說在选择粘合剂时,需要根据下列一些要求:

1) 粘合剂应有很强的耐大气腐蝕性,特别是耐空气中的氧、碳酸、水、高温及阳光的照射等性能;在大气条件下复盖层应保持