

涂料工程中常见表面缺陷的成因分析及预防措施

王刚

北京建工集团有限责任公司

摘要：涂料工程中常见的表面缺陷包括：涂层表面局部露底、粉化、流平不佳、气泡、针孔、发花等，其中气泡的成因是涂层在固化过程中有气体析出，在涂层表面形成一个气孔，这类缺陷是可逆的，当涂料干燥后，气泡会被封闭；流平不佳是由于溶剂挥发速度过快造成的，这类缺陷是不可逆的；而涂料中的固体分过多也会造成针孔；而涂料施工时在基层未处理好或表面有杂质等情况下也会出现类似缺陷。本文针对常见缺陷成因进行分析，并提出相应预防措施。

关键词：涂料工程；缺陷成因；预防措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.02.021

建筑涂料涂装工程属于综合性较强的一个工程。影响涂料工程最终质量的因素不单单包括涂料基材本身的质量，还包括其他方面，例如施工环境、基材条件、施工技术以及配套材料的质量等。然而在实际作业中，施工方通常只重视涂料的价格与质量，对施工环境、基材条件以及施工技术等相关因素不够重视。此外，轻装饰、重建筑主体这一情况在建筑行业尤为普遍，实际建筑施工过程中对施工工艺的要求十分严格，而却一味压缩涂料作业的施工工期，不重视涂装的施工工艺，由于重视不足而引起了许多可避免的质量问题，使建筑涂料失去其本身的价值。

一、局部露底

（一）流挂

在施工中，若出现涂层流挂现象，则可能是由于施工过程中涂料黏度过低、基层含水率过高或基层表面粗糙等造成的。当涂层过厚时，会造成涂层与底材之间形成较大的压力差，在涂料干燥过程中，就会产生流挂现象。此外，如果涂层的黏度过低也会产生流挂现象。另外，当基层表面过于光滑、粗糙时也会产生流挂现象。预防措施：施工前应对基层表面进行彻底清理，确保基层表面的清洁度及含水率低于标准要求；在施工过程中，应严格控制涂料的黏度，并控制好施工温度及施工环境的温湿度；施工前应对基层表面进行打磨处理。另外，若涂料中含有过多的水分或溶剂（如苯类、醇类等）也会引起流挂，当涂料中含有过多水分时，在固化过程中就会形成气泡。

（二）起皱

在涂层施工时，若出现涂层起皱现象，则可能是由于涂料配方不当，造成涂料体系内的某一组分过多而造

成的。另外，若在涂敷时出现起皱现象，则可能是由于涂料本身的性能不符合要求造成的。如当涂料中有大量的不溶于水的物质，涂层干燥后就容易出现起皱现象。当涂料中含有大量的不溶于水的物质时，在固化过程中就容易形成气泡，当固化完成后就会形成封闭的气泡，从而形成起皱。预防措施：涂料配方应合理；施工时要保证涂料能充分润湿底材表面；对于黏度过高或过低的涂料应根据实际情况调整其黏度。当漆膜干燥后就会形成起皱现象。

（三）凹凸不平

在涂料施工过程中，若涂层出现凹凸不平现象，则可能是由于涂料的黏度太高或搅拌不均匀所致。当涂料中含有较多的空气时，就会造成涂层凹凸不平；在喷涂过程中，如果喷涂距离较近或喷涂角度不正，也会造成涂料的不均匀。另外，如果在施工时，有未搅拌均匀的涂料出现在了涂层表面上，也会造成凹凸不平。预防措施：施工前应仔细检查施工场所是否干燥，要控制好施工环境的温度和湿度；要严格按照涂料说明书上所规定的比例进行搅拌，避免出现过量搅拌；施工时要尽量避免将涂料喷得太厚或离喷涂口太近；在喷涂过程中，要及时调整好喷涂角度。在实际操作中应根据实际情况而定，以免影响涂层质量。

二、粉化

粉化是指涂层表面出现粉状物质，用手触摸时会有粗糙感。粉化的成因与漆膜表面的结构有密切关系，在漆膜表面存在着许多微小的孔隙，这些孔隙中存在着空气和水分。在漆膜固化过程中，这些微小的孔隙被固化物填充，从而使漆膜失去了保护作用。在实际施工中，粉化往往会造成漆膜表面颜色不均、出现较多白色或浅灰色斑点。在湿度较大的环境中，油漆和底材表面的水分会产生化学反应，进而在漆膜表面形成粉状物质。如果底材的含水率过高或湿度较大，这些水分在涂料固化过程中会不断吸收空气中的水分，并向漆膜表面迁移，导致漆膜表面的颜色不均匀。此外，在施工时如果基层处理不彻底，则基层上残留有大量灰尘、油污等杂质，这些杂质会被涂料吸附，导致涂层表面出现粉化缺陷。预防措施：1）采用适当的底漆和面漆；2）施工前要确保基层表面干燥，特别是潮湿区域要确保干燥后再进行施工；3）尽量选择质量较好的底漆和面漆；4）施工时要注意环境温度、湿度等因素。另外还应注意以下几点：1）严格控制涂料中固化剂含量在10%以下；2）

调配底漆和面漆时要严格按照配比进行称量，若配料过多，则易产生沉淀；3)对涂料进行调配时要严格控制水分含量在5%以下；4)在涂装过程中要确保施工环境温度在5℃以上；5)尽量避免使用含醇类的底漆和面漆。对于较轻的粉化缺陷，可以用细砂纸打磨涂层表面使其平整；如果粉化面积较大时，则需要先用砂纸打磨平整后再进行涂覆。

三、流平不佳

涂料流平是指涂膜在外力作用下，不产生明显凹陷，形成平滑连续的涂膜。涂料流平不良常表现为涂层表面不平、起皱、流挂、浮色等，通常造成流平不佳的原因包括：1)涂层的固化速率太快。一般来说，施工时溶剂的挥发速度和施工速度要相匹配。如果溶剂挥发太快，虽然涂料的黏度低，但由于流动性差，可能造成涂膜表面不平；而如果涂料的黏度太低，涂膜表面又容易流挂。2)施工温度过低或过高。涂料施工温度过低会降低溶剂的挥发速度，使之不能与涂装材料很好地混合均匀；而涂料施工温度过高会导致涂膜固化速度过快，可能会出现流痕。3)表面有油污或灰尘等杂质。在涂覆时这些杂质容易造成涂料与基面之间的附着不牢，使涂层出现流痕和浮色。4)施工前对基层没有处理好。如果基层表面存在砂眼、空鼓、裂纹等缺陷，涂料无法很好地渗透到基层中去；或者基层表面粗糙不平，容易造成涂料流淌。5)使用了不合适的稀释剂或固化剂。一些施工单位为了降低成本，使用了劣质的稀释剂或固化剂；或者为了缩短施工时间、提高施工效率，使用了不合适的稀释剂或固化剂；或者在施工过程中加水稀释。这些都会对涂膜造成不良影响，使涂膜流平不良、浮色等缺陷产生。由于气温低，或者在冬天施工时环境温度过低，都会影响涂料的流动性；而在夏天施工时环境温度过高也会影响涂料的流动性。7)施工场所环境通风不良。由于通风不良使得涂料的流动性变差；而在夏天气温较高时通风效果又不太好，涂料无法很好地渗透到基层中去，从而产生流痕、浮色等缺陷。

四、气泡、针孔

涂料固化后表面出现小气泡，或形成表面针孔，这是最常见的表面缺陷之一。涂层固化后出现气泡或针孔的原因有：(1)涂料中含有大量气体。当涂料中含有过多的水分或其他气体时，涂层在固化过程中会产生大量气泡。(2)涂料在固化过程中形成的气体析出。涂料在固化过程中形成的气体主要有三种：一是空气，二是溶剂蒸汽，三是树脂自身产生的气体。涂料在固化过程中如果表面形成大量气泡，则说明树脂自身产生了大量气体。当涂层在固化过程中产生致密气泡时，说明涂层的内部出现了孔洞，而这些孔洞在涂层干燥后会被封闭。固体分过多会使涂层产生大量气泡，或有部分固体

分溶解在溶剂里，会使涂层表面形成针孔或小气泡。

(3)涂料施工时基层未处理好或表面有杂质等情况下也会造成涂料表面出现针孔。(4)涂层中的固体分过多。当涂料中的固体分过多时，会使涂膜表面形成大量针孔，这类缺陷是不可逆的。

五、发花

(一)表面发黄

涂层表面出现的泛黄是指在施工后，涂层表面颜色变深，且呈黄色。其产生的原因一般有两个：一是涂层底材表面有油、水等杂质；二是施工时温度低、湿度大、空气不流通。(1)产生原因：①涂料中含有的醇酸类溶剂含量过高；②涂料中含有较多的水分。(2)预防措施：①选择合适的底材，如使用水包砂或砂包水工艺的底材，其含水率应控制在12%以下；②选择合适的涂料，如采用低黏度高固体含量涂料、水包砂或砂包水工艺的涂料；③严格控制施工环境温度和湿度。(5)举例说明：①木器表面有油污等杂质，造成底材表面粗糙、发黄；②在冬季施工时，因施工温度低、湿度大、空气不流通，涂层表面会出现泛黄现象。

(二)颜色不均

(1)产生原因：①涂料配比不合理；②涂料生产过程中，色浆的搅拌不均匀。③涂料搅拌时，色浆受到污染，色浆在搅拌过程中被污染而影响涂料的颜色。④涂料在运输和贮存过程中，由于温度变化较大，引起色浆发生变化。(2)预防措施：①选择正确的颜色配比，避免因颜料混合不均匀而导致颜色深浅不一；②控制好涂料生产过程中的温度、湿度及搅拌状态；③选择质量好的色浆。④严格控制涂料生产过程中的温度、湿度及搅拌状态。(3)成因分析：①涂料生产过程中，色浆受到污染而影响颜色的均匀程度；②涂料生产过程中，色浆被污染而影响颜色的均匀程度；③色浆在运输和贮存过程中，由于温度、湿度或搅拌状态不均匀而影响颜色的均匀程度。③在施工前，要对底材进行清理和处理，对已经污染或有污染的部位要用水清洗干净，防止因底材污染而影响涂层颜色。④保证施工环境条件符合要求。

(三)色泽发花

涂料中的颜料和填料混合不当，造成色泽不均匀。通常是指同一颜色的涂料中，颜色深浅不一。(1)产生原因：①颜料中加入了过量的铅、锌、锰等重金属，颜料本身已含一定量的有色杂质，涂料加工过程中混入杂质，或使用了变质的颜料。②色粉与填料混合不均匀，或者色粉与颜料混合时比例不当。③色粉加入量不足。④色粉混入量过大。(2)预防措施：①选用符合国家环保标准的涂料原料，防止颜料中加入过量的铅、锌、锰等重金属；②选择合格的颜料；③加入一定量的

优质色粉或分散体，以改善颜料的分散性和提高色料的稳定性；④正确选用色粉。（3）举例说明：①涂料中加入过量的铅、锌、锰等重金属；②涂料中加入过量的铅锌等重金属。

（四）颜色发粘

涂料施工后，涂膜表面发黏，是指涂膜表面有一层像胶水一样的黏稠物，且这种黏稠物在涂层干燥固化后不能除去。形成原因有：①涂料中的固化剂含量不足，或使用了过量的固化剂；②底材表面有灰尘或其他污物等杂质；③底材表面的水分含量较多，而使涂料的固化反应不完全；④涂料中固化剂含量过少，或使用了过量的固化剂。（2）预防措施：①选择合适的底材；②将底材表面清理干净，去除表面灰尘等杂质。③对底材进行干燥处理。④选择合适的涂料和适当的涂覆方法，如采用喷涂或辊涂。（3）成因分析：①涂料中固化剂含量不足或使用过量；②涂料中固化剂含量过少或使用了过量的固化剂。（4）预防措施：①选用合适的固化剂和溶剂；②正确配制涂料配方；③选用正确的涂覆方法和施工工艺。（5）举例说明：①由于底材表面有灰尘等杂质，在固化过程中会使涂料表面发黏，形成发黏缺陷；②由于底材表面有水分，在固化过程中造成涂层发黏。

六、提高涂料产品的耐碱性

（一）严格控制涂料施工过程

（1）在涂料施工前，应确保底材干燥，墙体表面没有碱性物质。（2）在基层处理时，要确保基层平整，并涂刷基层处理剂。若基层表面不平整，则会影响涂料与基层的粘结力，从而导致泛碱。（3）在外墙涂料施工前，应充分搅拌均匀。在实际施工中，为了避免出现这种情况，可以采用强制搅拌的方法。这种方法的好处在于可以使涂料中的各种成分混合均匀，避免涂料在施工过程中产生沉淀和结块等现象。（4）在进行外墙涂料施工时，应根据实际情况选择不同的施工方法和工具。如采用喷涂施工方式时，应保证喷涂设备能正常工作；采用辊涂施工时应控制辊涂速度和压力；采用辊涂施工时，应保证辊涂工具和漆膜之间有一定的间隙。对于一些较薄的涂层来说，为了防止出现泛碱现象，可以采取涂刷底涂来进行处理。

（二）严格控制施工环境

涂料施工环境应控制在10℃-25℃，空气相对湿度小于85%，相对湿度太高会使涂料中的水分蒸发过快，导致涂料干燥得太快，从而造成过干现象，而这种干干的环境极易产生泛碱现象。如果空气湿度过大，则会使涂料表面出现水珠或水膜。如果不及时处理，则会导致表面结皮或起鼓现象。因此，在涂料施工前应严格控制施工环境的温度和湿度。为了避免涂料出现泛碱现象，可采取以下预防措施：（1）对可能产生泛碱现象的地

方要进行重点防护；（2）在涂刷第一遍涂料时，应先将墙体表面浮灰和污垢清理干净，然后再涂刷第二遍涂料；（3）涂刷时应采用大刮板、小刮刀或滚筒进行均匀喷涂。（4）每道涂层的涂布量不宜过多。

（三）控制底涂层的厚度

当基面强度不足时，为了防止基材向外渗水，应将基材表面的碱性物质清理干净。使用面漆时，不要太薄，一般不低于0.4 mm，否则容易产生泛碱。在实际应用中，当采用底涂技术施工时，一定要注意底材的清洁，否则容易造成泛碱现象。使用底涂前应先对基层进行清理，如有松动、空鼓、开裂等缺陷时应先进行修补。在施工前应根据所用底涂的技术性能要求配好相应的基料。基料在使用前应先搅拌均匀。由于基料中含有大量的碱性物质，在施工中若不小心混入大量的碱性物质时，就会使涂膜表面产生泛碱现象。因此要严格控制底材的质量和底涂的厚度。如果发现碱性物质混入，可用清水或专用清洗剂进行清洗。

结束语：

综上所述，本文对涂料工程中常见表面缺陷的成因进行分析，可以发现不同类型的表面缺陷形成的原因不同，应采取相应预防措施。对于涂层露底问题，可以通过刷涂或喷涂方法解决，涂层出现露底时，应使用小刮板轻轻将涂层刮下一些，直至露出底材；对于涂层流平不佳问题，可使用刷涂或喷涂方法解决；对于涂料针孔问题，可以通过调整底漆、溶剂或改变施工条件等方法解决；对于涂层发花问题，可通过调整底漆、溶剂或施工条件等方法解决。虽然不同的表面缺陷成因有不同的预防措施，但通过合理的施工及材料选择可以有效地避免涂料工程中常见的表面缺陷。

参考文献：

- [1] 孙亨杰. 控制建筑外墙涂料工程质量的重要性与措施分析[J]. 工程与建设, 2022, 36(04): 1150-1152.
 - [2] 马树强. 非固化橡胶沥青防水涂料在装饰装修工程中的应用[J]. 居舍, 2022(23): 52-55.
 - [3] 王春英, 于萍, 张瑞, 陈吉祥, 杨建明. 无溶剂涂料在工程机械上的应用可行性探讨[J]. 涂料工业, 2022, 52(05): 66-69+88.
 - [4] 毕鑫磊, 张硕, 林涛, 尚振华, 王坡坡, 牛丰. 不同乳液制得的JS防水涂料工程性能研究[J]. 中国建筑防水, 2022(04): 51-53.
 - [5] 郑德平. 建筑工程防火涂料施工检测验收研究[J]. 中国建筑装饰装修, 2022(06): 51-53.
- 作者简介：王刚（1983.09-），汉族，男，河北保定人，本科，助理工程师，研究方向：建筑装饰装修质量管理。