

石膏基自流平砂浆地面起粉问题的成因与控制方法

项 军¹ 廖 武² (通讯作者)

1. 贵州磷化绿色环保产业有限公司 贵州 贵阳 551109

2. 贵州开磷磷石膏综合利用有限公司 贵州 贵阳 551109

【摘要】：石膏基自流平砂浆因施工便捷、找平精度高，广泛应用于建筑地面工程，但起粉问题频发，严重影响地面强度、耐磨性及后续使用效果。地面起粉由原材料品质、施工工艺、环境条件及后期养护多因素共同作用导致，各因素相互影响，造成地面表层强度不足、结构松散。明确起粉成因，采取针对性控制措施，可有效规避起粉隐患，保障地面施工质量与使用耐久性，为相关工程施工提供可靠参考。

【关键词】：石膏基自流平砂浆；地面起粉；成因分析；控制方法

DOI:10.12417/2811-0722.26.05.037

引言

石膏基自流平砂浆融合多种成分，加水拌合后具有良好流动性和自找平能力，无需复杂工序即可形成平整致密的地面基层，适配地暖回填、地面找平及各类装修需求，在建筑工程中应用日益广泛。但其实际应用中，起粉成为突出质量隐患，地面表层易松散掉粉，不仅影响美观，还会降低粘结强度、耐磨性，引发饰面层空鼓等衍生问题，缩短使用寿命、增加维修成本。深入剖析起粉根源，探寻科学控制路径，既能发挥材料优势，也能推动建筑地面工程施工质量提升。

1 石膏基自流平砂浆地面起粉问题概述

石膏基自流平砂浆地面起粉表现为表层松散，揉搓摩擦即脱粉，严重时成片剥离、无明显强度，按压易凹陷掉渣。起粉分为局部与整体，前者多因基层处理、施工衔接或环境问题，后者源于原材料、施工工艺或养护缺失^[1]。起粉不仅影响地面外观与结构连续性，还会导致表层粗糙、粉尘污染、防滑性下降，降低结构稳定性，阻碍后续饰面层施工，增加成本与工期，缩短使用寿命。其成因是多因素共同作用，核心涉及原材料品质、施工工艺、环境条件及后期养护四大方面。

2 石膏基自流平砂浆地面起粉的主要成因

2.1 原材料品质不达标

原材料品质不达标是地面起粉的根本成因之一，石膏基自流平砂浆的原材料主要有胶凝材料、细骨料、填料及外加剂，各类原材料的质量缺陷均会直接影响砂浆性能。胶凝材料作为核心，若石膏纯度不足、相组成失调，或受潮结块、过期失效，会导致水化反应不充分，无法形成致密晶体网络，表层强度不足而起粉^[2]。细骨料颗粒级配不合理、含泥量过高，会破坏砂浆密实度，导致内部孔隙增多、结构松散，表层易脱落起粉。填料选用不当、与胶凝材料相容性差，会影响粘结性能与强度发展；外加剂种类或掺量不当，会干扰凝结硬化，导致强度下降，不同品种原材料混合使用也会增加起粉隐患。

2.2 施工工艺不规范

施工工艺不规范是地面起粉的主要直接成因，全过程操作不当均会引发该问题。基层处理不到位是首要问题，表面存在起砂、空鼓等缺陷，或含水率过高、未有效封闭，会导致砂浆与基层粘结不牢，表层易脱落起粉；界面剂涂刷不均、不连续，无法封闭基层、增强粘结，会使基层吸收砂浆水分，导致表层失水过快、强度不足。砂浆搅拌时加水量过多会造成泌水分层，表层形成薄弱灰浆层；搅拌不充分或过度搅拌，会产生生粉颗粒、引入气泡，留下起粉隐患。摊铺消泡不及时、施工衔接不当，也会导致表层松散、剥离起粉。

2.3 施工环境条件不适宜

施工环境条件不适宜会破坏砂浆的正常水化反应和凝结硬化过程，间接引发地面起粉问题。温度过高或过低都会对砂浆性能产生不利影响，温度过高时，砂浆表面水分蒸发过快，会导致表层砂浆快速干燥收缩，内部水化反应不充分，形成疏松的表层结构，易起粉；温度过低时，水化反应缓慢甚至停止，砂浆凝结时间延长，强度发展受阻，表层无法形成足够的强度，易出现松散起粉。环境湿度不适也会影响砂浆硬化，湿度过高时，砂浆表面水分蒸发过慢，会导致凝结时间延长，表层强度发展缓慢，且易滋生霉菌，破坏表层结构；湿度过低时，水分蒸发过快，同样会导致表层砂浆失水干裂、松散起粉。此外，施工环境通风过强，会加速砂浆表面水分流失，破坏砂浆表层结构；施工过程中交叉作业，会对未凝结的砂浆表层造成破坏，导致起粉。

3 石膏基自流平砂浆地面起粉的前期控制方法

3.1 严格把控原材料品质

把控原材料品质是预防地面起粉的基础，需从原材料的选择、检验、储存等环节严格管控。胶凝材料应选用纯度高、相组成合理、性能稳定的产品，优先选用经过严格预处理的天然石膏或工业副产石膏，避免使用受潮结块、过期失效的石膏；进场前需进行检验，确保其性能符合相关规范要求。细骨料应

选用颗粒级配合理、洁净无杂质、含泥量符合标准的材料，进场后需进行筛选和清洗，去除杂质和不合格颗粒。填料应选用与胶凝材料兼容性好、能提升砂浆密实度的产品，避免选用易风化、易粉化的填料。外加剂应根据砂浆性能需求，选用与石膏兼容性好的类型，严格控制掺量，避免随意添加；不同品种、规格的原材料不得混合使用，确保砂浆配方的稳定性。原材料的储存环境应干燥、阴凉，分类存放，做好防潮、防雨措施，防止原材料受潮变质。

3.2 规范前期施工准备工作

规范前期施工准备工作，为后续施工奠定良好基础，可有效预防起粉问题。施工前需编制详细的施工方案，对施工人员进行技术交底和培训，确保施工人员掌握正确的施工方法和操作规范。基层处理需全面彻底，清除基层表面的起砂、空鼓、油污、积灰等缺陷，对强度不足的基层进行补强处理，对空鼓面积较大的基层进行剔除重铺；基层需进行干燥处理，确保含水率符合施工要求，避免基层存在明水^[1]。界面剂的选用需与砂浆和基层材料兼容，涂刷前需搅拌均匀，涂刷过程中确保均匀、连续、完整覆盖基层，涂刷厚度符合要求，待界面剂干燥至不粘手后，再进行砂浆摊铺，避免界面剂未干燥导致砂浆与基层粘结不牢固。施工前还需检查施工工具，确保搅拌设备、摊铺工具、消泡工具等性能良好，满足施工需求。

3.3 优化施工环境调控措施

优化施工环境调控，为砂浆凝结硬化提供适宜条件，可有效减少起粉隐患。施工前需监测环境温度和湿度，确保施工环境温度和基层温度符合规范要求，避免在温度过高、过低或湿度不适的条件下施工。当温度过高时，可采取遮阳、通风降温等措施，减缓砂浆表面水分蒸发速度；当温度过低时，可采取保温、升温措施，保障水化反应正常进行。环境湿度过高时，可加强通风，降低环境湿度，避免砂浆表面长期处于潮湿状态；湿度过低时，可采取覆盖保湿材料等方式减缓水分蒸发速度。施工过程中需关闭门窗，避免通风过强，防止砂浆表面水分快速流失；合理安排施工工序，避免交叉作业，防止未凝结的砂浆表层受到破坏。同时，需根据环境条件的变化，及时调整施工节奏和操作方法，确保砂浆凝结硬化正常。

4 石膏基自流平砂浆地面起粉的施工过程控制方法

4.1 规范砂浆搅拌与摊铺操作

规范砂浆搅拌与摊铺操作，是施工过程中控制起粉问题的关键环节。砂浆搅拌需采用专用搅拌设备，严格按照产品说明书规定的水料比加水，不得随意增加或减少加水量，避免因加水量不当导致砂浆泌水分层或强度不足。搅拌时需先加水，后加入砂浆粉料，搅拌时间需充足，确保砂浆搅拌均匀、无结块、无生粉颗粒，避免搅拌不充分导致砂浆内部结构松散；同时避免过度搅拌，防止引入过多气泡，破坏砂浆结构。搅拌完成后

的砂浆需在规定时间内使用完毕，已初凝的料浆不得再次加水搅拌使用，避免影响砂浆强度^[4]。摊铺时需采用专用工具辅助浆料流平，出料口垂直于施工面，由内至外平行浇筑，确保砂浆均匀排布，摊铺厚度符合设计要求；摊铺过程中需及时使用消泡滚筒进行消泡处理，消除砂浆表层气泡，避免表层形成孔隙，确保砂浆表层致密。

4.2 强化施工过程质量管控

强化施工过程质量管控，及时发现和纠正施工中的不规范操作，可有效避免起粉问题。施工过程中需加强对基层处理、界面剂涂刷、砂浆搅拌、摊铺消泡等各环节的检查，重点检查基层含水率、界面剂涂刷质量、砂浆搅拌均匀度、加水量等关键参数，发现问题及时整改。基层处理合格后方可进行界面剂涂刷，界面剂干燥合格后才可进行砂浆摊铺，严禁未达到要求即进入下一工序。砂浆摊铺后，需及时检查表面平整度和密实度，对不平整、有气泡的区域进行及时处理，确保砂浆表层平整、致密。施工过程中需做好施工记录，详细记录施工时间、环境条件、水料比、搅拌时间等参数，便于后续质量追溯和问题排查。同时，加强施工人员的现场管理，杜绝违规操作，确保施工工艺严格按照规范执行。

4.3 做好施工衔接与成品保护

做好施工衔接与成品保护，可避免施工过程中对砂浆表层造成破坏，减少起粉隐患。施工衔接需合理安排工序，避免在砂浆初凝前进行后续工序施工，防止对未凝结的砂浆表层造成扰动；若需进行多批次摊铺，相邻批次的摊铺间隔需控制在合理范围内，确保新旧砂浆层结合紧密，避免出现衔接处起粉。砂浆终凝前，严禁人员踩踏、堆放重物，避免破坏砂浆表层结构，导致起粉。施工完成后，需及时做好成品保护措施，封闭施工现场，关闭门窗，避免通风过强或外界杂物污染地面；若施工环境温度过高或过低，需采取相应的保温、保湿措施，为砂浆强度发展提供适宜条件。成品保护期间，严禁对地面进行打磨、敲击等操作，避免破坏表层砂浆，确保砂浆层完整、致密。

5 石膏基自流平砂浆地面起粉的后期养护与整改措施

5.1 完善后期养护流程

完善后期养护流程，保障砂浆强度稳定发展，是避免地面起粉的重要环节。砂浆摊铺完成后，需在规定时间内进行养护，养护时间需满足砂浆强度发展需求，养护期间需保持环境湿度适宜，避免砂浆内部水分快速流失。养护初期，可采取覆盖保湿材料的方式，减缓水分蒸发速度，确保砂浆水化反应充分；避免在养护期间通风过强或温度剧烈变化，防止砂浆表层开裂、松散。养护过程中，需定期检查地面状态，观察是否出现起粉、开裂等隐患，发现问题及时处理。养护结束后，需对地

面进行全面检查,确认砂浆强度达到要求后,方可进入后续饰面层施工,避免过早施工导致地面起粉。同时,养护期间需严禁人员踩踏、堆放重物,防止破坏砂浆层结构,影响强度发展。

5.2 建立起粉隐患排查机制

建立起粉隐患排查机制,及时发现和处理起粉问题,可避免隐患进一步扩大。养护期间及后续使用初期,需定期对地面进行全面排查,重点检查地面是否出现起粉、松散、掉渣等现象,排查范围覆盖整个施工区域,不遗漏任何局部角落。排查过程中,需详细记录起粉区域的位置、范围、严重程度,分析起粉的具体成因,区分是原材料、施工、环境还是养护因素导致^[5]。针对不同成因的起粉隐患,制定针对性的排查频次和处理预案,对轻微起粉区域,及时采取补救措施,避免隐患扩大;对严重起粉区域,需彻底分析成因,制定整改方案,确保整改到位。同时,建立隐患排查档案,记录排查结果、处理措施和整改效果,为后续工程施工提供参考,避免同类问题再次发生。

5.3 落实起粉问题整改方案

落实起粉问题整改方案,针对不同严重程度的起粉问题,采取科学合理的整改措施,确保整改效果。对于轻微起粉区域,

表层松散程度较轻、未出现大面积剥离,可先清除表层松散粉尘,采用专用界面剂涂刷封闭,再铺设一层薄型石膏基自流平砂浆,压实抹平,确保与原有砂浆层结合紧密,增强表层强度,避免再次起粉。对于中度起粉区域,表层松散范围较大、强度不足,需彻底铲除松散的砂浆表层,清理干净基层,重新进行基层处理、界面剂涂刷和砂浆摊铺、养护,确保整改后的地面强度和密实度符合要求。对于严重起粉区域,砂浆层整体松散、强度极低,需全部铲除原有砂浆层,重新检查基层质量,对基层进行加固处理后,按照规范流程重新施工,确保地面质量达标。整改完成后,需进行后期养护和质量检测,确认无起粉隐患后,方可投入使用。

6 结语

本文围绕石膏基自流平砂浆地面起粉问题,明确其由原材料、施工、环境、养护多因素共同作用导致,提出了涵盖前期把控、施工管控、后期养护及隐患整改的全流程控制方法。做好各环节管控,能有效杜绝起粉隐患,充分发挥材料优势,保障地面施工质量与使用耐久性,减少维修成本,推动建筑地面工程高质量发展,为相关工程施工提供实用参考。

参考文献:

- [1] 杨玉晶.石膏基自流平砂浆地坪施工平整度控制[J].上海建材,2025,(06):136-139.
- [2] 王庆佩,李辉,郑伍魁,等.砖渣基储能颗粒对石膏基自流平砂浆力学-热性能的影响[J].硅酸盐通报,2026,45(01):212-226.
- [3] 石勇,段广彬.可再分散乳胶粉对脱硫石膏基自流平砂浆性能影响[C]//山东颗粒学会,济南新材料产业园区管委会,中共天桥区委人才工作领导小组办公室,天桥区科学技术协会,天桥区科学技术局.粉体科教论丛(II):前沿学术交流会会议集.济南大学材料科学与工程学院;,2025:43-47.
- [4] 王前进,阮运春,颜鹏,等.磷石膏基半水石膏制备无砂自流平砂浆研究[J].生态产业科学与磷氟工程,2025,40(05):94-100.
- [5] 傅乐峰,郭执宝,丁波.缓凝剂对石膏基自流平砂浆水化硬化性能的影响[J].混凝土世界,2025,(04):35-39.