

Analysis and improvement of quality problems of pavement (block) engineering

Yujiang Qiu¹ Zhijun Guo^{2*}

1. Nanjing Deyinglonghua Real Estate Co., Ltd., Nanjing, Jiangsu, 211100, China

2. Lianyungang Zechang Construction Engineering Co., Ltd., Lianyungang, Jiangsu, 222000, China

Abstract

In indoor and outdoor ground paving projects, there are common engineering quality problems such as cracking, hollowing, and even large-scale loosening of the paving layer, and the causes are diverse. The author of this article has discovered and summarized from engineering practice, combined with the construction theories of different specialties, and even explored the standardized practices, thereby analyzing the design flaws and insufficient construction management reflected in the common quality problems of ground paving (block materials) projects. Furthermore, improve the design concept and strengthen the construction measures to enhance the quality of the pavement project and reduce the later maintenance costs. It can provide reference for the design and construction of similar projects to improve the quality of engineering.

Keywords

Analysis and Improvement of Ground paving Engineering quality

地面铺装（块材）工程质量问题解析及改进

仇玉江¹ 郭志钧^{2*}

1. 南京德盈龙华置业有限公司，中国·江苏 南京 211100

2. 连云港泽昌建设工程有限公司，中国·江苏 连云港 222000

摘 要

室内外地面铺装工程普遍存在着铺装层开裂、空鼓甚至大面积酥松等工程质量问题，其原因是多种多样的。本文作者从工程实践中发现和总结，结合不同专业施工理论，甚至对规范的做法进行探析，从而解析出地面铺装（块材）工程常见质量问题反映出的设计缺陷和施工管理不足。进而改进设计构思和加强施工措施，达到提高铺装工程质量减少后期维护成本。可以对类似工程的设计、施工为改善工程质量提供借鉴。

关键词

地面铺装 工程质量 解析与改进

1 引言

地面铺装（块材）在市政工程、园林景观工程以及建筑工程地面使用非常广泛，但近年暴露出的质量问题比如面层下沉破裂、起层空鼓、唧泥松动等非常普遍（如图 1、2、3），这严重影响地面的正常使用甚至引起交通事故。这种工程质量问题需要从工程设计，施工管理以及使用管理方面分析原因和改进以保证地面铺装得以正常使用。



图 1

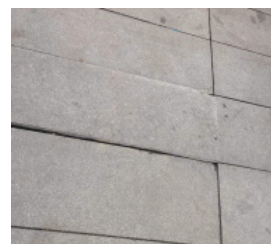


图 2

【作者简介】仇玉江（1989-），男，中国江苏连云港人，本科，从事工程师建筑专业方向研究。

【通讯作者】郭志钧（1975-），男，中国江西湖口县人，本科，从事工程师建筑专业方向研究。



图 3

2 原因分析

2.1 设计因素

设计的使用荷载考虑偏小。在室外地面铺装设计时一般取值都偏小，比如人行道、广场等地面设计时认为只有行人荷载，但实际中园林保养车辆、三轮车等机动车也在上面行驶，这些车辆的自重有的达到 1 吨。室内地面也有电动车辆行驶或检修登高车（梯）荷载等都超过正常使用载荷。

使用环境因素考虑不周全。室内外的气候环境对地面铺装使用影响很大，比如夏季暴晒地面高温以及冬季的低温冰冻，室内空调地暖使用使得温度频繁变动都会带给地面铺装的热胀冷缩以及冻融破坏给基层和面层材料的破坏，以及地面各种不确定的酸碱化学试剂污染和腐蚀，设计没有全面的考虑。

没有进行必要的受力计算。室外地面铺装的底基层和基层以及面层材料没有根据使用情况进行受力分析，不清楚基层、底基层和面层材料需要的承载力情况。很多设计都是简单的套用图集做法，忽略了必要的承载力验算，没有对材料提出相应的力学性能指标要求。

2.2 施工因素

材料质量的好坏直接影响到工程质量。铺装工程的材料质量往往容易疏忽管理，特别是对基层、底基层以及胶粘材料质量的不重视，垫层以及回填材料不按照设计和规范要求施工是引起铺装工程质量问题的重要原因之一。

施工工艺不能按照要求严格执行也是引起铺装工程质量问题的原因。比如结合砂浆、灰土没有按比例搅拌均匀，结合面处理不到位，回填层密实度不够，排水放坡错误，伸缩缝留设错误等等。

成品保护是铺装工程最后一道关。由于铺装占地面积大影响后续工程施工，如果施工工序安排不当颠倒施工对成品破坏严重，或者是养护期不足就上去踩踏对铺装损伤大，还有养护措施不到位也会影响铺装质量。

2.3 使用管理原因

没有按设计要求使用。设计是行人道以及不上车辆的场地不能贸然上重型车辆，否则必须采取措施，不然必定对铺装产生破坏。对地面开挖后要及时恢复，回填层材料性能、强度、密实度要达到设计要求。保养管理不到位也容易引起铺装层破坏，比如伸缩缝失效没有及时梳理，地面积水没有

及时清理，植物根系对铺装层的破坏没有及时修复等等。

3 解决方案

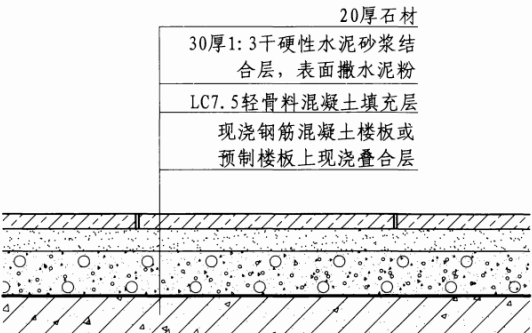
3.1 工程设计

按使用情况确定铺装工程使用荷载取值。比如既是小区园路又是消防通道的地面以及综合体周围地面要考虑后期有重型机械上去作业必须按照消防道路要求的承载能力设计铺装面层、垫层、基层、底基层。根据载荷及选用的面层材料验算各层材料力学要求，进行必要和合理的设计优化，尤其是面层材料的抗压强度、抗弯强度以及垫层材料强度和基层材料的配比与密实度，不是简单套用图集。必须考虑温度应力对铺装影响，合理设置变形缝。设置材料力学指标以便于材料检测。基层的管道设置也对整体面层有影响，要加强管道周壁材料强度设计和回填质量要求，以及管道的埋设深度要慎重设计。

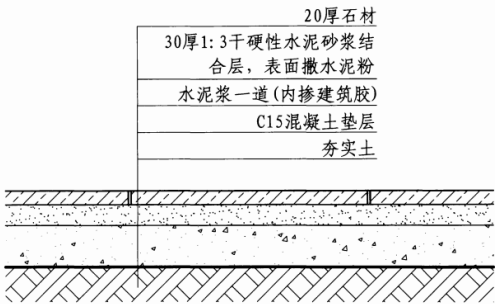
现行铺装工程常用做法如下：

编号	厚度	简图	构造做法
路5-3	260		1. 80厚花岗石板 2. 30厚1:3干硬性水泥砂浆 3. 150厚C20混凝土或250厚3:7灰土 4. 素土夯实,压实度≥93%

13J502-3 内装修—楼（地）面装修



Ⓐ 石材楼面



Ⓑ 石材地面

05J909 工程做法

其中干硬砂浆材料质量不易控制。国家目前没有确切

的使用规范，人工现场拌制使用全凭经验无法控制质量。同样灰砂比的砂浆，干硬砂浆比湿拌砂浆强度低很多，且孔隙率大不耐冻害，损坏后形成糜烂软弱层。根据实践观察这是多数铺装工程损坏的主要原因，笔者不建议使用。应该优化铺装粘结层做法，建议采用砼垫层和塑性砂浆粘合剂铺贴，如果面层荷载大应该设置配筋垫层，混凝土强度等级要大于C30。

3.2 施工措施

把好材料质量关和做好材料性能检测。铺装的材料质量把关是保证工程质量的第一步，要重视进场材料的质量验收，不符合要求的材料不能使用，面层及胶粘材料界面剂、水泥、石灰等要做必要的抽样检测，合格后才能在工程使用。

安排好施工流程，编制好施工方案是关键。铺装工程特别是面层尽量安排在总工序的最后施工。室外铺装工程流程要安排好，市政管道安装等以及其他的基础工程完成后才能做铺装工程，避免流程的颠倒对铺装工程的破坏，如受条件限制可以把底基层和基层先行施工，面层在具备条件再施工。室内工程的预留、预埋也要安排在铺装工程施工前完成且做好隐蔽工程会签。要重视底基层、基层的施工质量，包

括材料选用、配比、拌制和压实度质量控制。对没有把握控制质量的需要做样板段以检测承载力和施工工艺。

3.3 使用管理

要有专门制度安排对地面铺装的维护检查，超过设计使用荷载及工况的情况要严格管控以免造成不必要的损害。及时修复小的损坏以免引起更大的破坏。加强积水排除以及植物根系清除，及时清理伸缩缝，以免失效。

4 结语

铺装工程质量好坏影响使用和形象，但实际中容易忽视质量管理。要搞好铺装工程质量就得思想上重视质量管理，从设计和施工工艺着手技术措施和管理措施到位，从实践中发现问题和研究解决问题的办法，才能做出适用优质的铺装工程。

参考文献

- [1] CJJ 169—2011 城镇道路路面设计规范
- [2] 13J502-3 (替代 03J502-3) 内装修楼（地）面装修
- [3] 15J012-1 环境景观-室外工程细部构造
- [4] 05J909 工程做法
- [5] GB 50300—2013 建筑工程施工质量验收统一标准