

浅谈市政道路旧路改造设计

吴奇轩

深圳市新城市规划建筑设计股份有限公司

摘要：随着社会经济的快速发展，城市汽车保有量持续增长，市政道路面临的交通压力不断增大。同时，城市化进程的推进导致早期城市规划与建筑已无法满足现有的交通需求。部分老旧道路因建设时间早、使用年限长、建设水平有限，已出现设施陈旧、路面狭窄及交通功能不足等问题。为适应城市发展需求，推动社会经济持续进步，对老旧道路进行拓宽改造升级已成为迫切需求。本文通过深入剖析实际工程中的具体问题，对旧路改造设计的细节进行了详细研究。这些研究成果将对未来市政道路旧路改造设计工作提供有价值的参考，具有重要的指导意义。通过科学合理的改造设计，我们能够更好地优化城市交通网络，缓解交通压力，为城市的可持续发展贡献力量。

关键词：市政道路；旧路改造；设计

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.21.049

一、工程概述

（一）项目改造背景

本项目为市政道路改造与新建工程的综合项目，包含A段新建道路和B段旧路改造两部分。其中，B段旧路改造全长约870m，道路设计标准定为城市次干道，限速40km/h。规划的道路红线宽度为36m，绿线控制宽度扩展至46m。改造内容包括道路基础设施、排水系统、综合管线布局、交通组织以及生态景观的提升。原路面为水泥混凝土结构，宽度介于32m至34m之间，且紧邻居民小区，北侧设有高挡墙。

（二）地质与环境分析

本项目所在场地原属沅水北岸I级阶地，无地质断裂活动，原始地貌已受改造。地层结构复杂，包含混凝土（老旧路面部分）、杂填土、淤泥质粉质黏土、粉土、粉质黏土、细砂及圆砾等多层。属中亚热带至北亚热带湿润季风气候交汇区。地下水主要分为上层滞水和孔隙承压水两类，前者主要受大气降水和地表水下渗补给，水位较为稳定；后者与沅江水位变化相关。经检测，场地内的地下水对混凝土及钢筋混凝土结构具有微腐蚀性。

二、旧路现状及问题分析

（一）旧路病害概述

目前，旧路改造路段的宽度大约为32米，其中，中间的车行道占据21米的宽度，采用水泥混凝土铺设。两侧的人行道则各占5.5米宽，与周边建筑几乎没有退让距离。特别值得注意的是，北侧居民区的地面比道路

高出6至8米，形成了一道显著的高挡墙。经过现场考察，我们发现路面整体状况尚可，但依据《水泥混凝土面板弯沉值实验报告》显示，平均弯沉值为31（0.01mm），弯沉值的标准差为15.7（0.01mm）。旧水泥混凝土路面的主要病害包括交叉裂缝、破碎板、路面拱起以及修补痕迹，尽管总体状况良好，但仍需对病害部分进行处理，以与新建路段统一加铺沥青混凝土路面。

（二）病害成因剖析

本项目中涉及的老旧路段已经存在相当长的时间，其路面损坏的情况与大多数市政道路相似，均是由长期多重因素共同作用的结果。具体来说，导致路面损坏的主要原因包括：首先，行车荷载，尤其是超载车辆的频繁通过，直接导致了水泥板的开裂、破碎甚至断板；其次，由于该路段施工时间较早，当时的施工标准相对较低，使得土基和基层的强度不足；再者，筑路材料的质量不稳定也是导致部分路段病害差异的重要原因；最后，水分通过未及时修补的路面裂缝渗入内部结构，加之重复的竖向位移作用，加剧了面层的破坏和基层的侵蚀脱空。

三、旧路改造设计重要节点研究

（一）设计原则

本项目遵循表1所列设计指标，为确保两侧居民顺畅进出，采用倒边施工方案。在施工过程中保持双向通行，以最小化道路施工对周边居民日常生活的干扰。

表1 技术标准表

项目	技术标准	
设计车速 (km/h)	40	
路面结构设计年限 (年)	15	
车道数	双向4车道	
路面设计标准轴载	BZZ-100	
桥涵设计基准期 (年)	100	
建筑净空	机动车道 (m)	≥4.5
	非机动车道 (m)	≥2.5
	人行道 (m)	≥2.5
地震动峰值加速度 (g)	0.15	
抗震设防烈度 (度)	7度	
场地地震特征周期 (s)	0.45	

（二）旧路病害处理策略

1. 破碎沉陷板与严重脱空板的处理措施

对于损坏严重的旧混凝土面板，特别是出现破碎、断裂、沉陷及严重脱空等现象的板块，需采取挖除旧板并浇注新板的处理措施。具体施工方法细分为以下步骤：

首先是旧板面的拆除工作，此过程包括两个关键环

节：第一是放线，根据损坏部位确定切割形状，通常选择长方形或正方形，并确保其边线与道路中心线平行。放线范围应超出损坏部位30厘米以上，以确保完全清除破损部分。第二是切割作业，依据放线位置进行精确切割，切割深度需达到面板厚度的三分之二以上。若放线位置与道路接缝的距离不足1米，则需将整块面板切除。在切割过程中，应选用合适的机械设备，严格按照放线位置进行操作，避免超挖或损坏周边混凝土。

其次是新板的浇筑工作，此环节需注意三个方面：

第一，新浇筑的混凝土板强度必须高于旧板，且其抗拉强度应不低于4.5MPa，以确保新板的承载能力和耐久性。第二，在混凝土中添加适量的外加剂，以改善混凝土的性能。所选外加剂应能保证混凝土前期强度高、收缩性小、后期强度稳定，并满足凝结时间的要求。第三，混凝土浇筑完成后，需进行捣固、拉毛、赶光及养护等一系列后期处理工作，以确保新浇筑混凝土板的质量和平整度。

2. 路基与基层的处治方案

若混凝土板的破坏源于路基或基层的问题，且平均弯沉值超过0.45毫米，则需对路基和基层进行相应处理。根据损坏范围和程度，可采取不同的处理方案：

对于大面积损坏的情况，若路基、基层需处治的范围超过总面积的50%，则应采用挖除重建的方案。路基开挖换填的处理深度一般为基层以下0.5米，具体深度应根据现场实际情况确定。换填材料应选用级配良好的山砾土，并按要求进行分层压实，以确保路基的稳定性和承载能力。

对于局部损坏的情况，如路基、基层需处治的范围仅限于少量板块的局部区域，则可采用浅层挖补的方案。首先清除局部松软的路基和基层材料，然后采用低标号的混凝土（如C20）进行填筑并振捣密实、整平，以恢复路面的平整度和使用功能。

3. 接缝错台的处理方法

接缝错台是旧路改造中常见的病害之一，其处理方法包括两个方面：第一，当基层过软导致错台且弯沉差大于等于0.06毫米时，应首先处理好基层问题，防止进一步的不均匀沉降。处理方法与局部路基、基层的处理方法相同，即清除松软部分并用合适的材料进行填筑和压实。第二，若错台两侧的接缝稳固且弯沉差小于0.06毫米时，根据错台高差的大小采取不同的处理措施。若错台高差小于1厘米，仅需使用打磨机将错台磨平即可；若错台高差大于等于1厘米，则需切除至少1米长的接缝并浇筑新板以恢复路面的平整性。

4. 原路面接缝与裂缝处理策略

在原水泥混凝土路面加铺沥青层之前，必须对原路面的所有纵横向接缝及裂缝进行全面处理。首先，采用专业的割缝设备对接缝和裂缝进行清理，确保缝隙内的

杂物被彻底清除。清理过程中，要保证锯缝深度达到8至10厘米，以确保缝隙内的杂物能被完全清除。清缝后，应立即清扫周边区域，并迅速进行灌缝操作，以防新的杂物再次进入缝隙。

灌缝材料选择的是沥青胶泥，而非热沥青，因其具有更好的黏结性和耐久性。在灌缝前，需对灌缝机进行细致调整，以确保流出的沥青胶泥质地细腻且均匀，从而确保灌缝质量，提升路面的整体性和防水性能。

5. 缺边、断角板块修复方案

对于缺边、断角板块的处理，我们采取两种主要方式。针对缺损范围小于1米或仅出现断裂的面板，我们采用灌缝处理技术进行修复，以恢复板块的完整性。而对于缺损长宽大于1米，或伴随下沉、破碎等问题的面板，我们则采用与破碎板相同的处理方式，即挖除旧板并浇注新板，以确保路面的平整度和行车安全。

（三）路面工程设计与材料选择

本项目路面设计以双轮组单轴荷载100kN（BZZ-100）为标准轴载。在材料选择上，表面层采用SBS（I-D型）改性沥青，以提高路面的耐磨性和抗老化性能；其余层次则使用A级70号道路石油沥青。对于人行道部分，我们选择使用机制砼透水砖，以增强路面的透水性和行人行走的舒适性。

此外，本工程还充分考虑了无障碍设施的建设。在道路路段上铺设了残疾者行进盲道，该盲道在路段上连续铺设，为视力障碍者提供安全的行走环境。盲道铺设位置距道路边线0.6米，宽度为0.5米，确保使用的便捷性和安全性。同时，对于沿线单位出入口，我们根据车流量和出入口宽度进行合理设计，车流量少且宽度小的出入口设置了压低侧石的三面坡形式，顺人行方向坡度为1：20，便于车辆和行人的通行。在道路交叉口，对应人行横道线的缘石部位设置了缘石坡道，三面坡缘石坡道的坡度为1：12，以确保行人的安全和便利。

（四）横断面设计与规划

考虑到本项目现状路面为水泥混凝土结构，宽度约32米，且两侧存在居民小区和高挡墙，我们在横断面设计上采取了灵活的策略。结合项目周边环境和设计要求，近期我们按照32米的宽度进行实施，远期则计划按照标准横断面（36米）进行加宽改造。在远期规划中，我们只对绿化带及人行道进行加宽改造，而机动车道的宽度在近期和远期将保持一致。具体的近期横断面分布为：3.5米宽的人行道、2.0米宽的绿化设施带、21.0米宽的机动车道、再加上另一侧的绿化设施带和人行道，总宽度达到32.0米。这一设计既满足了当前的交通需求，也为未来的发展预留了空间。

（五）新旧道路拼接处理设计细节

在该项目中，新旧道路的拼接处理是确保道路质量

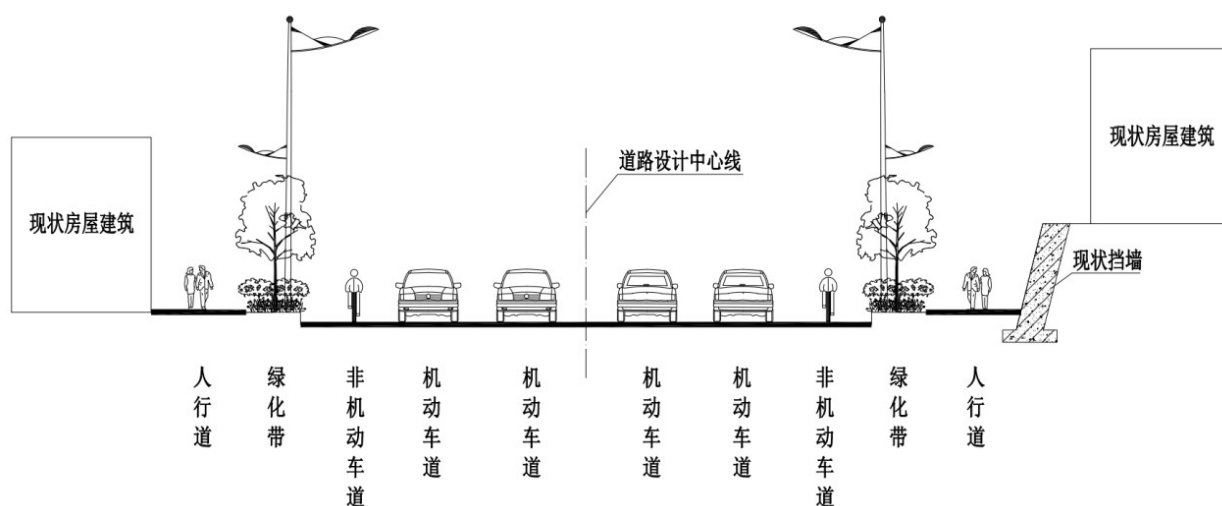


图1 道路标准横断面图

和使用寿命的关键环节。新建路段车行道路面结构包括多层材料，从顶层的4厘米厚细粒式改性（SBS）沥青混凝土到底层的30厘米厚精加工层，每层都经过专业设计，以确保路面的稳定性和耐久性。旧路改造路段的车行道路面结构也进行了相应的更新与加固，特别是在与新建道路的衔接处。为了确保新旧路面的平滑过渡，施工中需特别注意两点：首先，在新旧路面搭接时，应采取分台阶开挖的方式，台阶宽度不得小于100厘米，并稍微向内倾斜，以增强结合处的稳定性；其次，在面层与基层的台阶上，必须敷设经编复合防裂布，这种材料能有效防止路面裂缝的产生和扩展。防裂布应伸入新建结构层至少1.5米，以确保其防裂效果的最大化。通过这些精细化的设计和施工措施，我们旨在确保新旧道路拼接处的质量与整体路面的性能相匹配，从而提供更安全、更耐久的交通环境。

（六）建筑材料选择与规格

在市政道路旧路改造设计中，建筑材料的选择至关重要，它直接关系到道路的质量和使用寿命。本研究对建筑材料进行了精心的挑选和规格制定，以确保改造后的道路性能优异、稳定可靠。为了兼顾高稳定性和低温性能，表面层选用了SBS（I-D型）改性沥青，这种沥青具有良好的弹性和耐久性，能有效抵抗车辙和裂缝的产生。而其余层次则采用A级70号道路石油沥青，以保证道路的整体性能。在集料的选择上，我们要求细集料必须洁净、干燥、无风化、无杂质，并具备适当的颗粒级配，以确保沥青混合料的密实性和稳定性。同时，粗、细集料及填料优先采用黏附性好的碱性石料，这样可以增强沥青与石料之间的黏结力，提高道路的抗剥落性能。此外，对于沥青混凝土的沥青用量，我们建议控制在4.5%~5.5%的范围内，以优化混合料的性能。在黏层油和透层油的选择上，我们均采用乳化沥青，其基质

沥青标号与主层沥青混合料相同，以确保层间的良好黏结。同时，填料则宜采用石灰岩等憎水性石料磨细后得到的矿粉，并要求矿粉洁净、干燥，以保证沥青混合料的质量。

结论

综上所述，市政道路旧路改造设计是一项复杂而重要的任务，它涉及道路基础设施、排水系统、管线布局、交通组织及生态景观等多个方面。通过深入研究旧路现状及问题，采取科学合理的设计原则和改造策略，我们能够有效提升道路的质量和性能，缓解城市交通压力，为城市的可持续发展提供有力支撑。未来，随着技术的不断进步和理念的更新，市政道路旧路改造设计将更加注重人性化、智能化和环保化，为城市居民创造更加便捷、舒适、安全的出行环境。

参考文献

- [1] 王昕远. 旧路改造设计研究[J]. 中国高新科技, 2021(21): 51-52.
- [2] 李小伟. 市政道路旧路改造的思考与设计[J]. 运输经理世界, 2022(11): 28-30.
- [3] 黄璇子, 刘盾, 涂雄. 旧路改造单位出入口交通安全设计[J]. 工程建设, 2021, 53(12): 28-32.
- [4] 田旺龙. 基于老城区旧路改造的精细化设计研究[J]. 城市道桥与防洪, 2022(10): 33-37+11.
- [5] 叶德强. 市政道路旧路改造设计研究[J]. 江西建材, 2021(09): 285-286.
- [6] 苏红亮. 议公路旧路路面改造设计[J]. 山西建筑, 2015, 41(25): 146-147.
- [7] 蔡小丽. 对公路旧路路面改造设计的探讨[J]. 交通科技, 2013(3): 91-94.
- [8] 许聪盛. 市政道路旧路改造横断面设计研究[J]. 江西建材, 2021(9): 277-278.