

探究市政道路工程路面施工技术

郑黎¹ 李凯旭²

1 武汉蔡甸经济开发区投资集团有限公司, 湖北 武汉 430100

2 湖北中墨建设工程有限公司, 湖北 武汉 430074

[摘要]地基作为城市市政道路的基础, 直接决定着道路的施工质量。由于底土本身的特性, 例如雨水侵蚀、气候、地震、车辆来回滚动和其他条件造成的频繁损坏, 底土的阻力降低。结合多年的专业经验, 对市政道路端头施工技术进行了探讨, 具有重要的参考意义。

[关键词]路基设计; 道路施工; 混凝土

DOI: 10.33142/ec.v5i3.5505

中图分类号: TU753.3

文献标识码: A

Exploration on the Pavement Construction Technology of Municipal Road Engineering

ZHENG Li¹, LI Kaixu²

1 Wuhan Caidian Economic Development Zone Investment Group Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430100, China

2 Hubei Zhongmo Construction Engineering Co., Ltd., Wuhan, Hubei, 430074, China

Abstract: As the foundation of urban municipal roads, the foundation directly determines the construction quality of roads. Due to the characteristics of the subsoil itself, such as frequent damage caused by rain erosion, climate, earthquake, rolling back and forth of vehicles and other conditions, the resistance of the subsoil is reduced. Combined with many years of professional experience, this paper discusses the construction technology of municipal road end, which has important reference significance.

Keywords: subgrade design; road construction; concrete

1 一般路基处理设计

道路范围内如有杂填土等不利土质, 施工前应予以清除。施工时应做好临时排水方案, 杂填土清理完成后, 在确保临时排水设施可靠时方可进行土方回填, 路基填筑采用分层填筑法施工, 每层松铺 30cm 开始碾压并测量压实度, 每层经检验合格后, 方可进行下一层填筑, 填筑时应先填路中, 逐渐填筑路边, 填方路基顶面宽度应宽于路基设计宽度 20cm, 压实至路基设计标高后削坡, 路基填方边坡 1:1.5, 挖方边坡 1:1。

2 路基填筑要求

(1) 路基填土土质须满足规范要求, 不得使用淤泥、沼泽土、有机土、含草皮土、生活垃圾和含有腐朽物质的土。边坡坡率挖方为 1:1, 填方为 1:1.5。

表 1 土质路基压实度

填挖类型	路床顶面以下深度 (cm)	路基最小压实度 (%)
填方	0~80	94
	80~150	92
	>150	91
零填 (或挖方)	0~30	94

人行道范围压实度不小于 91%, 压实标准均采用重型压实标准。

(2) 填方路基应分层铺筑, 均匀压实, 并应严格控

制分层厚度, 并注意不同填料的填筑顺序。路基压实度采用重型击实标准, 路基填料强度、压实度及粒径应满足下表要求。

表 2 路基填料强度 (CBR) 的最小值

填挖类型	路面顶面以下深度 (cm)	填料最大粒径 (cm)	机动车道最小强度 (%)
路床	0~30	10	6.0
路床	30~80	10	4.0
路基	80~150	15	3.0
路基	>150	15	2.0

玛瑙一路已建成通车 2 年, 目前路面状况相对良好, 本次设计无地勘报告, 暂不考虑土基处理措施。待破除现状机动车道后, 对原状地进行压实, 如果不能达到土基压实度, 再视现场情况, 采取相应的处理措施。

3 路面结构设计

3.1 现状路面调查及评价

由于本路未做路面检测, 故结合现场调查结果进行设计。玛瑙一路全路段为水泥混凝土路面, 建成通车约 2 年。现状道路水泥混凝土路面破损较少, 路面整体较好, 无较大面积、严重的路面损坏情况, 现状路面破损情况主要为裂缝、断角和局部位置的板块破碎, 现状基本无较大的板块错台。现状人行道、站石基本完好无损坏。

混凝土板断角、断板、破碎总计约 739 m² (总面积约 31773 m², 1906 块板), 占全路段板块面积约 2.3%, 为了提升行车舒适度, 美化城市道路环境, 故本次设计对玛瑙一路破损水泥砼面层进行修复后, 再整体加铺 12cm 沥青砼面层。

根据现场调查统计, 玛瑙一路各类病害总面积如下:
 水泥砼路面断角: 35 块, 占全路段板块数 1.84%;
 水泥砼路面断板: 40 块, 占全路段板块数 2.1%;
 水泥砼路面破碎: 4 块, 占全路段板块数 0.21%;
 水泥砼路面露骨: 0 块, 占全路段板块数 0%;

路面外观质量等级评定用 PCI 指数进行表示, 根据《城镇道路养护技术规范》(CJJ 36-2016) 的规定, 路面破损状况可根据 PCI 值将路面质量分为 A、B、C、D。

表 3 四个等级, 评价标准表

评价等级	A	B	C	D
PCI	≥80	≥65, <80	≥60, <65	<60
养护对策	保养小修	保养小修或中修	中修或局部大修	大修或改扩建工程

路面损坏状况调查评定分级按照《城镇道路路面设计规范》(CJJ169-2012) 6.8.2 条规定取值, 主要采用采用断板率和平均错台量两项指标评定。

表 4 路面破损状况分级标准

等级	优良	中	次	差
断板率 (%)	≤5	6-10	11-20	>20
平均错台量 (mm)	≤5	6-10	11-20	>20

根据路面外观质量调查结果, 现状砼路面损坏状况为“优良”, 现状板块破损相对严重, 主要表现为断角、破碎、断板、纵向断裂等, 按照《城镇道路养护技术规范》(CJJ 36-2016) 中路面损坏状况指数的计算方法, 玛瑙一路全路段 PCI 评价等级为“A”, 维修类型为“保养小修”。

3.2 刷黑改造方案

道路施工前, 应对现状混凝土路面进行探压检测, 重点检测接缝的宽度、错台位置及高度。本工程路面设计轴载采用标准轴载 BZZ-100, 路床顶回弹模量不小于 25MPa, 路床顶面最大弯沉为 300 (单位: 1/100mm)。

3.3 渠化岛结构加铺

西牛三街与西牛四街道口范围有现状渠化岛设施, 渠化岛内无障碍铺装高于现状砼路面 1cm, 渠化岛外侧站石外露高度约为 35cm, 内侧外露高度约为 30cm, 本次道路刷黑在现有砼路面上加铺 12cm, 加铺后为保证渠化岛内无障碍设施满足规范及排水等要求, 对渠化岛内人行铺装进行加铺抬高, 抬高后坡道下口高出机动车道的地面不得大于 10mm。具体结构如下:

6cm 厚彩色步砖

6cm 厚 C20 细石混凝土基层

人行道彩色面砖抗压强度不小于 C30, 抗折强度不小于 Cf4.0, 防滑等级为 R3, 相应防滑性能指标 BPN≥65。

3.4 弯沉要求 (单位 1/100mm)

表 5 弯沉值的标准表

检测位置	机动车道
沥青面层顶面	≤25
土路基顶面	≤300

4 旧水泥混凝土路面在加铺沥青层前的病害处理

因本项目暂未做混凝土路面板块检测, 道路施工前, 应对现状混凝土路面进行探压检测, 重点检测接缝的宽度、错台位置及高度。常见旧水泥混凝土路面病害主要分为脱空、破损、断板、裂缝、断角、边角剥落等病害, 各种病害处理施工工艺严格按《公路水泥混凝土路面养护技术规范》(JTG 073.1-2001)、《城镇道路养护技术规范》(CJJ 36-2016) 执行。

4.1 原路面一般接缝处理

在沥青加铺层施工前对原路面的纵、横向接缝及路面裂缝, 要全部进行清缝, 并重新灌缝。清缝要干净、无杂物, 灌缝要饱满, 灌缝材料可用聚氨酯类填缝料常温施工。对于接缝剥落严重或宽接缝的地方用沥青砂等材料进行修补。

4.2 裂缝维修

(1) 对于小于 3mm 的轻微裂缝, 可采取直接灌浆方法处治;

(2) 对于大于或等于 3mm 的严重裂缝, 应采用挖补方法全深度补块, 重新浇筑抗折强度不低于 4.5MPa 的混凝土。补块宽度不小于 1m, 且修补范围距板边距离不小于 1m;

4.3 破损、断板处理

破损及断板病害均采用换板方式, 为控制新老水泥砼板的差异沉降, 应先凿除原破损水泥砼面板, 清除干净, 并及时运走混凝土碎块。凿除时不得扰动邻板, 造成邻板破损、错位, 并保留原有拉杆; 新旧水泥路面间必须设拉杆, 若旧混凝土板上未设拉杆, 采用钻孔机钻孔, 按新建水泥砼纵缝设置拉杆要求植入拉杆。

(1) 现状水泥砼板块出现病害, 但基础完好, 修复结构为: 新建 20cmfr≥4.5MPa 的水泥混凝土路面+现状基础。

(2) 新建或现状砼板破除修复且基础出现病害处, 修复结构为: 新建 20cmfr≥4.5MPa 的水泥混凝土路面+新建 20cmC20 水泥砼基层+土基。

基础出现病害处, 破除路面及基础后, 应对现状土基进行检压, 如压实度达不到要求, 采用换填处理方式: 清除 50cm 土, 换填 50cm 砂石混合料。

4.4 接缝错台处理

对由基层强度不足,或由于基层积水造成的脱空或错台,应整板翻修。先处理好基层,再浇筑抗折强度不低于4.5MPa的钢筋水泥混凝土路面;接缝稳固时,错台小于1cm,可不处理;错台较大,要求调坡、铣刨或破除新建。

4.5 缺边、断角板块处理

(1) 板端发生断裂及板边出现破碎、坑洞,应将断裂、碎裂部分切割整齐(应保留原有钢筋),切割面积要大于破碎面。切割边线应平行于原板块边线。修复部分横向宽度应大于50cm且不得大于半板,纵向宽度不得小于50cm且不得大于100cm,修复边线不得位于车轮迹上;

(2) 新旧板面间应涂刷界面剂;

(3) 与原有路面板的接缝面,应涂刷沥青。如为胀缝,应设置接缝板;

(4) 修复的混凝土板块抗折强度要求不低于4.5MPa;

(5) 若角隅部分的基层薄弱,应采用至少20cmC20素混凝土更换基层后再整板修复面层;若土基压实度及弯沉不合规范要求,建议采用50cm砂石混合料换填。

4.6 水泥混凝土技术要求

4.6.1 材料的选择

砼面层采用42.5级普通硅酸盐水泥,机动车道砼路面抗弯拉强度不低于4.5MPa;砼路面纵缝为平缝并设拉杆,纵、横缝均采用机械切缝,采用聚氯乙烯胶泥填缝,填缝应饱满。与胀缝相邻的三条缩缝设传力杆,砼枕垫应待基层施工完成之后再挖除基层现浇砼。位于砼路面板内的检查井周围设加固钢筋,以防砼板断裂,当砼板角小于88度时,在距板顶5cm处设角隅钢筋。砼路面面层要求压纹。当砼板角小于88度时,在距板顶5cm处设角隅钢筋。砼路面面层要求压纹。

混凝土板用的钢筋,应符合下列要求:

a、钢筋的品种、规格应符合设计要求。

b、钢筋应顺直,不得有裂缝、断伤、刻痕,表面油污或柱状锈蚀应清除。

(3) 水泥剂量不得小于300kg/m³。

4.6.2 混凝土配合比

(1) 混凝土面层的配合比应满足弯拉强度、工作性、耐久性三项技术要求。

(2) 混凝土的最大水灰比不应大于0.44。

4.6.3 水泥混凝土路面板技术要求

(1) 设计强度:水泥混凝土的设计强度以龄期28d的弯拉(抗折)强度为准,机动车道弯拉强度 $f_r \geq 4.5\text{MPa}$;

(2) 水泥混凝土拌合物的搅拌、运输与浇筑,普通路面板中补强钢筋的安放,钢筋混凝土路面板中钢筋网片的安放,混凝土路面板中传力杆、拉杆的布置,混凝土板的养护,质量管理及验收标准等。

4.6.4 混凝土路面板的加固

当混凝土板不可避免出现锐角板、错缝时,应按有关

图纸要求进行加固;对道路沿线在机动车道上的检查井、雨水口周围的混凝土板,应进行加强处理。

4.7 人行横道设计

本次设计道路人行横道线宽度6m。在各相交路口处设置人行横道线,对于过街长度大于16m时原则上考虑设置二次过街安全岛,因本次设计道路为现状道路,二次过街均采用标线渠化岛。

4.8 公交站设置

项目位于开发区内,根据现场调查,项目沿线正处于开发建设中,现阶段企业较少,暂无较大的人流量,道路沿线暂无公交站点,根据甲方意见,本次设计暂不考虑公交站点设置,后期由公交公司统一规划设置。

4.9 现状检查井和雨水口更换及提升加固处理

本次道路刷黑后对现状检查井及雨水口采取提升加固处理。

车行道下检查井井盖、支座必须采用 $\phi 700$ 国标重型球墨铸铁井盖及支座,人行道下检查井井盖、支座可采用轻型球墨铸铁井盖及支座。设计排水检查井井盖、井座均应采用整体防沉降式检查井盖。其中机动车道下检查井盖必须采用重型井盖,要求荷载能力 $\geq 400\text{KN}$,非机动车道、人行道、绿化带下检查井可采用轻型井盖,要求荷载能力 $\geq 250\text{KN}$ 。检查井还应满足《武汉地区市政管线检查井技术规定》(WJG 220-2012)和《铸铁检查井盖》CJ/T 511-2017的相关规定。所有检查井必须设置防坠网,为避免检查井出现下沉,车行道下检查井提升加固,雨水口井圈高程应比道路路面低3cm,并在雨水口向外不小于1m范围内顺坡找齐。

4.10 交通标线

(1) 车道划分

道路标准路段机动车道宽度30m,标线按城市道路双向4车道划线。

16m=0.25m路缘带+3.75m $\times$ 2机动车道+0.5m双黄线+3.75m $\times$ 2机动车道+0.25m路缘带。

(2) 标线设置

①车行道边缘线:白色实线,线宽15cm。

②禁止/允许跨越对向车行道分界线:单黄实/虚线,线宽15cm。

③可跨越同向车行道分界线:白色虚线,线宽15cm。

④禁止跨越同向车行道分界线:白色实线,线宽15cm。

⑤人行横道线:白色实线,线宽40cm。

(6) 停止线:白色实线,线宽40cm。

5 问题与建议及施工注意事项

(1) 因本项目暂未做混凝土路面板块检测,道路施工前,应对现状混凝土路面进行探压检测,重点检测接缝的宽度、错台位置及高度。

(2) 施工前应复合道路纵横断面地面高程,若有较大出入,应及时与设计人员联系。

(3) 玛瑙一路为蔡甸经济开发区常福片区重要的一

条城市次干路, 施工期间建议采用半幅施工, 保证道路能正常通行, 施工期间应保证与各相交道路高程顺接。

(4) 旧水泥混凝土路面病害必须处治后方可加铺沥青面层。

(5) 本次设计道路沿线雨水口及雨水检查井建成使用年限均较短, 根据现场调查, 现状排水设施较为完好, 本次仅考虑提升加固, 建议在本次道路维修改造的同时对现状雨水口及检查井再次进行严格复查, 将已损坏的排水设施破除新建, 避免后期的二次开挖。

(6) 施工前, 应调查清楚道路下的市政管网情况, 道路正式施工前应提前通知燃气、给水、电信、移动等相关单位, 并做好安全保通工作。

6 结束语

市政道路, 路基工程的质量与城市道路质量息息相关。随着市政道路工程的逐步推进与发展, 我们在路基施工过

程中必须重视施工技术要点及原则, 保证施工质量, 打造出优质路基工程, 以便更好的推动城市发展。

【参考文献】

[1] 闭春华. LSM 方法在市政道路总体进度计划优化中的应用[J]. 价值工程, 2018, 37(36): 246-248.

[2] 谢素萍, 焦晓青. 道路桥梁施工中应注意的问题[J]. 交通世界, 2018(24): 86-87.

[3] 陈大豹. 沥青混凝土路面施工技术在市政道路施工中的应用[J]. 交通世界, 2018(27): 54-55.

作者简介: 郑黎(1989.4-)男, 2007~2010年毕业于湖北交通职业技术学院, 高等级公路维护与管理专业, 2010~2012年毕业于武汉工业学院, 土木工程专业。2012.6~2020.5在蔡甸路桥工程公司从事现场施工, 2020.5~至今在蔡甸经济开发区投资集团有限公司从事项目管理。