

文章编号: 0451-0712(2001)03-0032-03

中图分类号: U418.67

文献标识码: B

用沥青罩面改造旧水泥混凝土路面技术

吴英俊

(铁道部科学研究院 北京市 100081)

摘 要: 以深圳市东环快速路旧路改造为例,详述了在旧水泥混凝土路面上加罩沥青层的设计和施工经验。

关键词: 水泥混凝土; 沥青罩面; 改造技术

近年来,城市道路的交通量和汽车载重量急剧增加,对路面结构的损坏也日渐加重,越来越多的旧水泥混凝土路面出现了不同程度的病害,急需进行补强处理,加之由于城市规模和人口的不断扩大,许多原有道路的规划等级和功能发生了较大的变化,

老路面已不能适应城市发展的需要,因此迫切希望对旧有混凝土路面进行彻底改造。为了有效地利用旧有水泥混凝土路面,节约工程投资,采用沥青罩面层补强是改善其使用性能的最有效措施。目前国内对沥青路面上加铺沥青层已有可依据的规范,但对

收稿日期: 2000-12-26

坡顶部极限承载力等的计算有一定理论意义和实用价值。

参考文献:

- [1] 陈仲颐,叶书麟. 基础工程手册. 北京:中国建筑工程出版社,1996.
- [2] 胡中雄. 土力学与环境土力学. 上海:同济大学出版社,1997.

- [3] 张述勇等. 土力学及地基基础. 北京:中国建筑工业出版社,1993.
- [4] 朱伯里,沈珠江. 计算土力学. 上海:上海科技出版社,1986.
- [5] 江正荣. 地基与基础施工手册. 北京:中国建筑工业出版社,1997.
- [6] 郑颖人,沈珠江. 岩土塑性力学原理. 重庆:解放军后勤工程学院,1998.

Computation of Ultimate Bearing Capacity in Complex Boundary by Iteration Calculating Method

Huang Xingchun, Gu Junchao

(Shanghai Communications University, Shanghai, 200030, China)

Abstract: Based on expanding the Bishop's limited analyzing method, a calculating method, which is suitable for ultimate bearing capacity under complex boundary conditions, has been established by iteration calculating method of loading increment and exerting fictitious pressure. It is shown that the method can be conveniently applied to solve the problem of ultimate bearing capacity for plane problem in any boundary conditions by results. Especially, it is suit to calculating limited load on the dikes and ultimate bearing capacity of natural slope.

Key words: Ultimate bearing Capacity; Complex boundary conditions; Loading increment and fictitious pressure

旧水泥混凝土路面上加罩沥青层则研究得较少,还没有形成一个完整的体系来指导设计与施工。因此本文结合深圳市东环快速路旧路改造的情况,介绍有关这方面的经验,供大家研究参考。

1 沥青罩面层结构设计

深圳市东环快速路属于城市主干道,又是深港进出关通道,车流量大,重型货柜车多,加之出关拥挤,停车起步较多,因此对承受水平荷载方面有更高的要求,且从经济角度考虑,罩面层又不能太厚,因此如何解决旧有水泥混凝土路面与沥青罩面层之间的粘结就成为首先必须考虑的问题,处理不好,将极有可能出现罩面层推移、位移等现象,影响道路美观和使用效果。另外,对由于旧水泥混凝土板块间的热胀冷缩将使罩面层中出现的反射裂缝问题也必须加以重视,反射裂缝本身对罩面层使用性能影响不大,但其环境因素(雨水、氧化等)的负效应,常常会使得裂缝迅速向四周扩展,大大缩短罩面层寿命。

针对上述特点,设计时采取了以下措施:

(1)对改造范围内的旧有混凝土路面全部进行机械凿毛处理;

(2)对原有混凝土路面接缝,采取加铺道路专用土工布应力吸收膜来防止反射裂缝;

(3)沥青罩面层选用6 cm厚AC-20 I型中粒式改性沥青混凝土,粘层油选用AH-70重交通石油沥青。

2 沥青罩面层施工工艺

2.1 清理旧有路面

在沥青罩面之前,首先采用铣刨机对旧有混凝土路面进行全面彻底地清理,铣刨深度以露出新鲜混凝土并进入混凝土面层1 cm为宜,对中央防撞墙和立道牙附近铣刨机无法铣刨的地方,采用人工处理,同时利用洒水车高压水枪对整个路面进行冲洗,确保路面清洁,以提高粘结力。

2.2 旧有路面的病害处理

深入现场调查,勘测旧有水泥混凝土路面的破损情况,针对以下不同种类的病害,进行有效的处理。

错台、板块开裂:路面发生错台或板块开裂,应首先考虑是路基质量出现问题,因此必须将整个板块全部凿除,重新压实路基及基层,浇注C35混凝土。

掉边、缺角:对损坏较深和较宽的路面,先用切割机切除损坏部分,然后浇注C35混凝土;对破损

面较浅、较窄的,可用风镐凿除深约5 cm以上,然后用中粒式沥青混凝土填平压实。

板块脱空:在脱空部位钻 $\phi 30$ 孔2~3个(钻穿板块),然后用C30水泥砂浆高压灌注,注满为止。

2.3 铺设土工布

在旧有混凝土路面板块的纵缝及缩缝两侧各宽50 cm范围内,喷洒170℃左右的粘层油,用量控制在 0.4 kg/m^2 左右,将预先剪成90 cm宽的德国赫司特公司生产的TO10/140型道路专用土工布,由人工在高温状态下准确铺贴在缝上,要求做到平整无折和无气泡。

2.4 喷洒粘层油

喷洒前,路面要经压缩机高压空气吹扫干净,由沥青洒布机均匀喷洒。为确保粘结效果,喷洒一定要均匀,油量要适中,对喷洒过量的,要立即予以刮除,人工补刷。为防止路面污染,粘层油洒布完后应立即封闭交通。

2.5 改性沥青混合料的生产

按照沥青路面施工技术规范的要求,进行沥青混合料的配合比设计,确定AC-20 I型中粒式沥青混凝土的配比为:10~25 mm碎石:5~15 mm碎石:砂:矿粉=39:25:30:6,经马歇尔试验和试拌试铺验证,确定最佳油石比为5.1%。

沥青混合料采用韩国产DMP-2000型间隙式拌和机生产,其正常产量为160 t/h,由于改性沥青的粘度较高,因此必须有较高的拌和温度,一般需提高20℃左右,即达到170~180℃。同时拌和时间也应适当延长,以确保混合料拌和均匀。

2.6 试验段铺筑

由于在旧有混凝土路面上加铺沥青罩面层没有成熟的经验,因此在大规模罩面施工之前,必须铺筑一条200 m左右的试验段,以检查拌和的混合料是否符合要求,同时验证矿料级配及油石比,确定摊铺方法、压实工艺、标定核子密度仪等,完成试验段后,应及时总结,提交完整的试铺报告,以指导施工。

2.7 改性沥青混合料的摊铺

由于东环快速路经过长期超负荷使用,已发生严重变形,即使经过了铣刨,表面还是高低不平,因此为确保罩面后的平整度满足规范要求,采取了如下解决措施:

(1)首先按纵、横坡每10 m设一标高墩,上面架设导线,待摊铺的纵、横坡满足设计要求并稳定后,再改用浮动梁进行自动控制。

(2)随时调整摊铺速度与供料速度相平衡。确保均匀、连续不间断地摊铺,做到宁可运料车等候摊铺,也不能摊铺机等候运料车。

(3)尽量进行全路幅一次摊铺,若使用 2 台摊铺机成梯队摊铺时,应注意前后间距不要超过 10 m,以免形成施工冷缝。

2.8 改性沥青混合料的碾压

与普通沥青混合料不同,改性沥青混合料的碾压应紧跟着摊铺进行,碾压顺序分为初压、复压和终压,碾压时应按照由下至上,先静后振,先慢后快的原则进行,并严格控制碾压温度。初压采用 10 t 钢筒压路机紧跟在摊铺机后面进行,温度控制在

160℃以上,复压采用振动压路机碾压 2~3 遍,终压采用钢筒压路机或轮胎压路机静压至无轮迹,并应在混合料温度降至 130℃之前完成。在各个碾压阶段,压路机均不得在未冷却的路段上转向、调头或停机等候。

3 施工质量控制

在铺沥青混合料罩面过程中,应每天对出厂的混合料进行检测,检测内容包括抽提筛分和马歇尔试验,在东环快速路上进行旧路改造 3.1 km,共计进行抽提试验 42 次(见表 1),全部达到了施工技术规范的要求。

表 1 AC-20I 型沥青混合料现场抽提筛分结果(平均值)

指标	油石比/%	通过下列筛孔(mm)的质量百分率/%											
		26.5	19.0	16.0	13.2	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15	0.075
要求范围	5.1±0.3	100	95~100	75~90	62~80	52~72	38~58	28~46	20~34	15~27	10~20	6~14	4~8
试验结果	5.25	100	97.5	81.5	70.6	61.2	47.6	36.0	30.5	23.9	15.5	9.1	5.8

马歇尔试验结果见表 2,除密度作为压实度的标准密度使用外,其余 4 项指标如空隙率、沥青饱和度、稳定性和流值都用来检查和控制沥青混合料的质量。本次改造工程共进行马歇尔试验 33 组,除空隙率 2 个数据超出范围外,其余全部合格,合格率为 98.5%。

表 2 沥青混合料马歇尔试验结果(平均值)

指标	密度 g/cm ³	空隙率 %	稳定度 kN	流值 0.1 mm	沥青饱和度 %
规范要求		3~6	>7.5	20~40	70~85
试验结果	2.386	4.56	8.78	32.8	78.4

施工过程中,除了对出厂混合料进行检测外,还应对施工现场的质量进行严格控制,如摊铺厚度、压实度、平整度等,发现问题应及时处理解决。东环快速路旧路改造首先采用核子密度仪进行全过程跟踪快速检测,确保了碾压的密实度。经钻芯试验,所有

压实度均达到规范要求。

4 使用效果

深圳市东环快速路旧路改造于 1999 年 5 月顺利完工,至今已经过盛夏高温和雨季的双重考验,未发生任何明显的掉粒、推移和开裂等破损现象,而且平整舒适,噪音低。

5 结论

(1)在旧有混凝土路面上进行沥青罩面必须重视基层的处理,以提高其粘结力。

(2)在旧有混凝土板缝上加铺土工布可有效地防止反射裂缝对罩面层的影响。

(3)在沥青罩面之前,必须对旧有路况进行全面恰当的评价、分类和处理。

(4)沥青罩面层宜选用中粒式改性沥青混凝土,同时要加强质量管理,确保沥青罩面效果。

百年大计 质量第一