

文章编号: 0451-0712(2006)08-0332-03

中图分类号: U418.6

文献标识码: B

大交通量高速公路沥青混凝土路面 夜间维修施工

陈沃浩

(广深珠高速公路有限公司 东莞市 523925)

摘 要: 在广深高速公路大交通量的情况下,为达到“边通车、边施工”的维修要求,2005 年广深高速公路沥青混凝土路面维修工程采用了夜间维修的施工方案。经工程实践证明,该施工方案保证了高速公路行车畅通,也满足了设计和质量要求,同时为大交通量的高速公路维修积累了经验。

关键词: 大交通量; 高速公路; 沥青; 维修

1 工程简介

广深高速公路全长 122.8 km,为连接广州市与深圳市的一条双向六车道高速公路,也是香港、珠江三角洲、澳门地区的交通枢纽,对三地交通连接及经济发展起着举足轻重的作用。广深高速公路自 2002 年~2003 年对主线 K0+000~K100+000 路段罩面以来,大大改善了路面的使用性能,提高了路面的通行能力。但由于地处经济发达的珠三角地区,平均车流量日益增多,至 2005 年 7 月平均车流量已达 25.7 万辆/昼夜(设计最大通行能力为 12 万辆/昼夜),且重载车不断增多,路面长期处于超负荷运营,造成部分路面出现坑槽、车辙、拥包等病害,导致路面功能衰退。

为了给驾乘者提供安全、快速、舒适的服务,维修工程除了要彻底处理路面病害以外,还必须在不影响正常行车的前提下施工,且在最短的时间内完成。为满足以上要求,本工程采用边施工边通车的施工方案,施工工期为 30 d,施工时间安排在晚上 10:00~次日早上 8:00。

维修总面积为 14 980.21 m²。南行主线施工面积 11 795.35 m²,北行主线施工面积 3 184.86 m²。其中主线路基段施工面积为 13 892.08 m²,主线桥面施工面积 1 088.13 m²。

2 维修方案

2.1 维修路面结构层方案

经检测发现,路面的病害主要在上面层,未发现深层的问题,因此维修方案集中于上面层处理。

广深高速公路罩面以后主线路面结构层如下。

(1)主线路基段。

原沥青混凝土结构层厚 36 cm,分别为 4 cm SMA-13+4 cm AK-16A+8 cm AC-20I+10 cm 密级配沥青碎石+10 cm 开级配沥青碎石。

维修沥青混凝土结构层厚(最大处理深度)18 cm;上面层 4 cm SMA-13+中面层 6 cm AC-20I+下面层 8 cm SMA-13。

(2)主线桥梁段。

原沥青混凝土结构层厚 8 cm,4 cm SMA-13+4 cm SMA-13。

主线桥梁段处理厚度 8 cm,维修沥青混凝土结构层厚 8 cm;上面层 4 cm SMA-13+下面层 4 cm SMA-13。

根据路面的实际病害程度,以及往年中修的经验。本次病害处理方案如下。

(1)对路基段坑槽、拥包和泛油或油污染等病害,铣刨清除掉原结构的上面层(单层铣刨设计厚度为 4 cm),铣刨以底层无风化变质和松散破损层且已坚实为准。当一次铣刨后,如发现仍存在松散、破损、夹层、裂缝、软弱等情况,进行全部或加深二次铣刨处理。如病害破损未贯穿到下一面层,则由现场施工监理工程师确定后,按相应的要求进行面层施工。

(2)桥面段坑槽、拥包和泛油或油污染等病害,在桥面清底后发现钢筋混凝土铺装层破损的凿除松散部分,重新浇筑钢筋混凝土。当有该种情况发生时,由现场监理工程师对照原设计并结合实际确定布设钢筋,再按相应的要求进行面层施工。

2.2 面层沥青混凝土配合比设计

2.2.1 SMA-13 目标配合比设计

根据集料的筛分结果,对各种集料进行组成设计,考虑到广深高速公路位于 I—4 区,年降雨量大,为使 SMA-13 更密实,起到隔水作用,4.75 mm 筛孔的合成通过率控制在级配范围中值 $27\%+3\%$ 的附近,设计结果为:10~15 mm 碎石占 37% 、5~10 mm 碎石占 38% 、石屑 15% 、石灰岩矿粉 10% 。另外再掺 0.3% 木质素纤维。

2.2.2 SMA-13 生产配合比设计

为使 SMA-13 更密实,起到隔水作用,4.75 mm 筛孔的合成通过率控制在目标配合比设计级配范围 30% 附近,各热料仓组成设计的结果为:4 号仓占 17% 、3 号仓占 48% 、2 号仓占 15% 、1 号仓占 10% 、矿粉占 10% 。另外再掺 0.3% 木质素纤维。

3 维修施工流程

根据本工程施工的特点以及往年大中修的施工经验,结合目前的实际情况,工程的施工流程如下:

①交通管制→②工作面准备→③沥青混合料拌和、运输、摊铺及碾压→④接缝的处理→⑤施划标线→⑥开放交通。

3.1 交通管制

施工前先将需要维修的路段进行封闭,在车流高峰期,主线保证两个以上车道行车,在施工全过程中,交通疏导组指挥交通,保证行车及施工安全,并使行车顺畅,该项工作在晚上 10:00 以前完成。交通管制按照以下原则处理。

(1)若两工作面间距小于 1 km,则连续封闭两工作面;如两工作面间距大于 2 km,则单独封闭各工作面。

(2)主线段在封路时确保两个车道通车,先封闭右车道和紧急救援车道施工。施工完毕后,再折返施工左车道和中车道。

(3)标志牌设置参照国家标准《道路交通标志和标线》(GB 5768—1999),交通管制路段的路灯全夜亮灯。

3.2 工作面准备

工作面准备是路面维修的第一道主要工序,铣

刨、清扫、喷洒粘层油的工艺将直接影响到路面质量的好坏。由于该工序较繁琐且需要预留乳化沥青的破乳时间,因此该工序的第一个工作面必须在凌晨 0:00 前完成。

3.2.1 铣刨清扫

首先,由测量人员和现场监理人员确定铣刨范围及铣刨深度。铣刨范围控制在破坏位置 50 cm 以外,铣刨深度根据不同路段及病害类型确定。路基段第一次铣刨深度为 8 cm,如果第一次铣刨后底层已坚实,则采用干刨(铣刨机不加水铣刨)1 cm。干刨的目的是为了让底层拉毛,且能让紧接而来的清扫车可以在干燥的环境下将底层清扫干净(扫地车在地面潮湿的情况下无法清扫干净粉尘)。如果第一次铣刨后底层仍存在松散、破损、夹层、裂缝、软弱等情况,则仍采用每次加深 2~4 cm 干刨的办法对部分路面或工作面进行轻度铣刨直至底层坚实为止。铣刨后的底面应表面粗糙,并有足够的宏观平整度。对于小范围的局部坑槽,铣刨后,用风镐清底成规则矩形。铣刨后首尾处用切割机锯缝以保证接缝平直。风镐清理锯缝处理残渣时,必须保持底面平整和相邻处底面一致。对于主线的桥面,彻底清除旧沥青混凝土层后,若发现水泥混凝土铺装层出现碎裂,则将碎裂部分打掉,并且重新浇筑钢筋混凝土铺装层。

以上工作完成后,在工作面干燥的状态下,采用空压机高压吹风,将残留在铣刨面上的浮尘吹干净。接缝处由于水和尘土形成夹泥,空压机难以吹干净,必须用特别的刮板和钢刷刮刮干净。铣刨清扫完成后的工作面应达到干净、干燥、平整、坚实。

3.2.2 喷洒粘层油

粘层油选用快裂型 SBR 改性乳化沥青,采用喷嘴经过改进的专用喷洒设备。喷洒用量约为 0.5 L/m^2 。对于喷洒的乳化沥青在路槽低洼处不可避免地出现积液问题,安排专人用拖把拖干,乳化沥青喷洒过量处予以刮除。在纵、横接缝等边角处由人工补洒,以使新摊铺路面与原路面沥青混凝土能完全粘结。粘层油洒布后,严禁任何车辆在作业面上行驶。

当路面潮湿或气温低于 10°C 时,不宜喷洒乳化沥青;当温度高于 25°C ,乳化沥青在喷洒后预留 2 h 的破乳时间,待乳化沥青破乳后再进行摊铺。

3.3 沥青混合料拌和、运输、摊铺及碾压

3.3.1 混合料运输

混合料的运输车辆数量根据施工现场距离沥青

拌和站的远近及摊铺的速度确定,为保证摊铺工作能连续不间断,车辆的数量在计算结果上加 1。例如:运距为 60 km,每车摊铺时间为 20 min,平均供料速度为 1 h/车(从出料到现场平均速度为 60 km/h),车辆数量 $=1\text{ h}/20\text{ min}\times 2+1=7$ 台。每辆运输车必须按规定签收《沥青混合料出厂合格记录表》;每车装料前车槽内应均匀涂刷配比为柴油:水 $=1:3$ 的隔离剂,涂刷后应顶起车厢至少 1 min,将多余积液倾倒后再行装车。车辆装料经温度外观检查合格后,必须采用加厚蓬布严密覆盖并过磅,然后迅速运往工地现场。

3.3.2 沥青混合料的摊铺

待改性乳化沥青破乳并且表面的水蒸发完后,将其表面清扫干净,即可进行混合料的摊铺。最后一个工作面的摊铺在凌晨 5:30 前完成,这样可保证摊铺后的路面有足够的降温时间。摊铺碾压程序如下。

按照“紧跟、慢压、高频、低幅”八字方针和先“光”后“胎”,先“静”后“振”的原则施工,碾压分初压、复压、终压三个阶段。“紧跟”就是要求摊铺后及时碾压,紧跟摊铺机后。“慢压”要求控制好碾压设备的速度。“高频”、“低幅”对沥青混凝土路面的压实非常重要,复压振动压路机的振动频率不得低于 25 Hz,振幅控制在 0.4~0.8 mm 内。

3.4 接缝的处理

对于局部坑槽、麻面处理的横纵接缝,必须筛细料填实,采用橡皮锤锤实,确保接缝平顺、密实、不跳车。

3.4.1 纵缝处理

对于全幅施工路段,由于交通组织的关系,必须采用半幅施工、半幅通车方法施工,为了保证行车安全,设置纵向接缝时,可采用如下方法:用专用切割机把压实不够、平整度不够部分先切平顺,然后用铣刨机铣刨;涂刷少许乳化沥青或热沥青,第二次摊铺时,在对纵向缝的搭接部分作清缝处理时,应避免“多刮”而造成还未碾压就形成接缝两侧标高一致或成为一个斜坡的现象,接缝处欠密实平整时应人工补料或者筛细料处理;纵缝碾压的顺序为从热混合料这边用钢轮压路机开始碾压,搭接宽度为 15 cm,用钢轮压路机骑缝碾压,碾压工作应连续进行直至接缝平顺、密实。

3.4.2 横缝处理

摊铺结束前接近端部 0.5 m 处时,将摊铺机熨平板稍抬起并驶离现场(在横缝处垫上厚木块,避免

摊铺机压坏路面),剩余部分用人工摊铺平顺。横向接缝处摊铺混合料应先清缝,然后检查新摊铺的混合料松铺厚度是否合适,清缝时不得向新铺混合料方向过分推刮。伸缩缝处参照横缝处处理方法进行处理,为了封水,铣刨后要涂刷乳化沥青。在摊铺时,采用人工铲料摊铺但不得回抛散撒。横向接缝碾压时宜按垂直车道方向沿接缝进行,本工程因为相邻车道不能中断交通,只可沿纵向碾压。

3.5 标线

当天摊铺完成的沥青混凝土路面,在开放交通前将所有的维修路面进行标线恢复。标线划设在施工纵缝处(铣刨纵缝设置在旧标线中间)有以下 2 个好处:(1)利用标线涂料对接缝进行加强密封,防止水由新旧路面接缝处下渗;(2)在接缝处划设标线可遮盖接缝,更有利于路面美观。该工序在工作面开放交通以前 30 min 完成。

3.6 开放交通

一般情况下,当天所完成的维修路面等到次日上午 8:00 才完全开放交通;若因特殊情况,如遇塞车时路面温度尚未下降至 50℃ 以下,可采用洒水车用水喷洒工作面,但必须待沥青混凝土摊铺面的温度下降到 50℃ 以下才可完全开放交通。

4 结束语

广深高速公路 2005 年沥青混凝土路面维修取得了两点较重要的经验:(1)率先开创不影响大交通量高速公路通车的夜间施工的先河,为大交通量高速公路的维修施工积累了经验;(2)对高技术要求的 SMA 路面维修也取得了丰富的经验,维修的路面质量也得到了保证。该项工程在 2005 年 9 月 26 日至 11 月 1 日已全部完成,施工绝对工期为 30 d,到 2006 年 6 月止已经历了较长时间雨季的考验,所施工的路段只发现 2 处坑槽(在维修深度为 8 cm 的桥面和路基),让广深高速公路“久治不愈”的病害得以根治。随着社会经济的发展,高速公路在大交通量下维修施工的情况日益增多,因此,以不影响通车为前提的维修施工作业势必成为高速公路维修的潮流。

参考文献:

- [1] JTG F40—2004,公路工程沥青路面施工技术规范[S].
- [2] JTJ 036—98,公路工程改性沥青路面施工技术规范[S].
- [3] JTG F80/1—2004,公路工程质量检验评定标准[S].
- [4] GB 5768—1999,道路交通标志和标线[S].