

沥青路面再生技术在道路养护中的应用

刘明^{1, 2}

(1. 辽宁交投养护工程有限责任公司; 2. 辽宁大通公路工程有限公司, 辽宁 沈阳 110111)

【摘要】为提高利用废旧资源的效率、使养护成本得到有效节约、路面施工加快进度,在路面养护中符合节能环保施工的相关要求。本研究针对沥青路面再生技术在道路养护中的应用效果进行了较深入地分析,结果显示,就地热再生技术与厂拌冷再生技术应用于道路养护工程中,使再生料确定配合比提高合理性,对先进施工机械的选用,提高施工工艺实施的规范性,进而使沥青路面工程确保整体养护质量。

【关键词】道路养护; 沥青路面再生; 养护效果

前言

某公路工程按照 120 千米/小时的速度进行设计,建成以来已经过近 20 年的正常通行使用,公路整个线路没有经历过大规模维修。公路中的一些路段产生了开裂、坑槽及沉陷等不同类型的病害,使路面整体结构发生了程度较为严重的损坏,在一定程度上威胁正常通行车辆的安全。为使公路恢复正常的路用性能,拟应用路面再生技术对该公路开展养护维修工作。在具体养护维修过程中,在公路中选取 K2+100—K3+300 和 K5+200—K6+600 两个路段作为试验路段,对路面和基层应用就地热再生技术和厂拌冷再生技术分别进行养护后,检测养护质量,上述路面再生技术的两种养护方案都符合预期目标。

一、沥青路面再生技术在道路养护工程中的应用

(一) 就地热再生技术在道路养护工程中的应用

在公路中选取的 K2+100—K3+300 和 K5+200—K6+600 两个试验路段存在沥青达不到较高含量、比较严重的老化,路面产生不同程度的网裂及坑槽等一些病害问题,可将就地热再生技术应用于路面养护中。

1. 设计配合比

在原材料方面,就地热再生施工原材料主要有原路面块状沥青混合料、玄武岩集料、SBSI-D 改性沥青及再生剂,以较高强度的石料为粗集料,石料不超过 20% 压碎值,不超过 2% 吸水率,不低于 11% 坚固性,不超过 29% 洛杉矶磨耗,不低于 120 兆帕抗压强度。以当地生产厂家的机制砂为细集料,不超过 60% 含泥量,不低于 11% 坚固性,不超过 25 克/千克亚甲蓝值。灰岩矿粉为主要成分的矿粉石,其含水量不超过 1%,外观不存在结块,有良好表现,不超过 1 的亲水系数,小于 4 的塑性指数。沥青应用的基质沥青主要成分为 A 级 70 号道路石油沥青, SBS 类改性沥青,其针

入度处于 40—60 (0.1 毫米) 之间,不低于 25 厘米的延度不超过 3.0 帕·秒的运动黏度,超过 80% 弹性恢复,不低于 99% 的溶解度,不超过 0.6% 的质量损失。在检验原路面沥青混合料方面,对原路面沥青混合料进行铣刨后,对块状混合料随机进行取样,在实验室内采用抽提试验方法,试验结果显示,样品级配处于级配范围 SMA-13 内,沥青平均用量 5.1%,整体上具有相对稳定的用量,但达不到较高用量。

在掺量再生剂方面,在胶结料回收后应将适量再生剂填入其中,达到使老化沥青恢复性能的效果。本公路工程对再生剂掺量结合旧沥青胶结料质量进行确定,在旧沥青胶结料质量中,再生剂达到 15% 的掺量。

在级配方面,该公路养护维修主要涉及到旧路面抗滑性、材料老化程度及抗磨耗性等方面应达到施工要求,将新矿料适量进行掺入,沥青铣刨料与新矿料按照 86: 14,新矿料应达到 10—15 毫米: 5—0 毫米: 0—3 毫米,沥青铣刨料应达到的比例为 84: 8: 3: 5。在最佳沥青用量方面,应达到 6.1%。在油石比上,添加 SBS 改性沥青与新加矿料应达到 4.5%。

2. 路面病害的主要处理措施

一是封闭试验路段的所有交通,对原沥青路面存在的各类病害进行调查分析,用油漆对产生病害的路面进行标记,对不同类型的病害采用针对性处理措施。局部路面产生的坑槽病害,先对应进行修补的区域划出轮廓,再根据确定的轮廓线进行开槽,直到面层相对稳定的区域,开槽深度应超过坑槽最大深度。对抗槽内存在的各类杂物彻底进行清理,采用沥青进行涂刷后,将沥青混合料填入其中后进行压实。

3. 就地热再生技术采用的设备

养护维修设备应用就地热再生技术的专业设备

机组,主要是加热机4台、加热铣刨机及加热复拌机各1台等设备,按照压路机、摊铺机、加热复拌机、自卸车、加热铣刨机、1—4号加热机顺序依次组成机组。加热机采用热风循环,持续加热沥青路面,实现软化沥青路面混合料的均匀效果。加热铣刨机能够加热、铣刨,对铣刨深度自动进行控制,铣刨设备中间设置加热机,避免沥青发生老化。加热复拌机利用电脑控制,施工前先将混合料加入料斗内,主要有新沥青混合料、再生沥青混合料,再根据效果设计要求对行走的热复拌机速度等参数进行调试,将温拌剂加入后对其拌和应用间歇式方式,在此过程中将机械热风系统启动后,加热处理再生混合料,对混合料出料温度进行控制。

4. 主要施工过程

一是在施工准备过程中,对施工路段封闭所有交通,对路面存在的深层病害预先进行处理,对机械设备调试后,准备好施工相关工作。二是加热车辆对加热温度进行控制,使车辆之间保持合理的距离,控制沥青路面加热温度不超过180摄氏度,铣刨过程中尽量避免将集料打碎,完成铣刨后应检测路面温度,控制底层温度不超过80摄氏度,加热深度处于2—5厘米之间,两侧加热宽度应比铣刨宽度稍超出5—10厘米之间,使后续纵缝确保达到较高的处理质量,以免集料产生松散情况。三是铣刨机加热2分钟,为确保铣刨达到再生深度,应用两级铣刨工艺。铣刨过程中确保控制铣刨深度处于结合面,拉毛处理中面层。使铣刨与加热确保达到一致深度,结合面为黑色。沥青混合料加热过程中避免产生花白色,使路面确保养护施工质量。四是生产新料。对新沥青混合料检测其各项指标与规范要求的符合程度,拌和根据生产配合比,在拌和中采取抽提试验方法,出场时对新料外观、温度进行检测,避免产生离析情况。新料运输中应在自卸车上覆盖帆布,使新料热量在运输过程中减少散失。五是摊铺应用独立摊铺机,控制行进速度处于2.5—3.5米/分钟之间,摊铺过程中控制混合料温度处于125—145摄氏度之间。六是碾压。热再生混合料碾压共分为3个阶段,一般按照静压1遍,再进行2遍振压的初压阶段进行碾压,使基础层确保密实度、平整度。再进行2遍振压的复压阶段,整个过程采用轮胎式压路机,按照4—5千米/分钟的速度进行碾压,使路面提高质量。采用双钢轮压路机的1遍静压收面为终压阶段,静压后温度超过90摄氏度。路面刚碾压成型,压路机不能在路面上掉头、急刹车,也不能在没有压实路面上停放时间较长,压路机以雾状水喷洒,使混合料尽可能减少黏轮情况。七是对交

通进行开放。对沥青路面再生面层验收养护施工质量,路面质量符合要求后,温度将至50摄氏度以下才能将交通正常开放。

5. 检验养护施工质量

一是对再生沥青混凝土试验检测其主要施工原材料技术指标与技术规范相符程度,混合料拌和后进行实验,使其确保水稳性、高温稳定性、低温抗裂性及车辙试验动稳定度等符合要求。二是施工再生沥青路面后,对路面宽度采用量测法进行检测,检测断面按照每1千米设定20个,检测外观中,宽度应小于±20毫米偏差。路面再生厚度应用量测法进行检测,按照检测点每间隔1千米按照单幅10点进行设置。路面外观应用目测方法进行检测,表面应平整密实,不存在轮迹、油包、推移及离析等较为明显的病害。三是检测性能中对路面平整度应用连续式平整度仪进行全线连续检测,结果应小于1.6毫米。压实度应用取芯法进行检测,每间隔1千米按照10点进行检测,实测值应超过97%。路表渗水系数应用渗水仪进行检测,每间隔1千米按照10点进行检测,实测值应小于100毫升/分钟。另外,还应对其构造深度及摩擦系数等进行测定,大于0.55毫米构造深度,最小摩擦力大于45的摩擦系数符合要求。

(二) 厂拌冷再生技术在道路养护工程中的应用

应用厂拌乳化沥青混合料冷再生技术的试验路段,技术施工工艺类似于热再生,应先对路面情况进行勘查后,采用铣刨、路面排水等处理措施,再生混合料拌和后依次摊铺、碾压及养生。

1. 施工中应用的材料

一是乳化沥青。由沥青混合水性乳液形成,流动性及可泵性较好。冷再生路面施工过程中,应用乳化沥青为15秒黏度,53.2(0.1毫米)针入度,99.7%溶解度的慢裂破乳速度,施工中分解缓慢,黏度及稳定性较好。二是沥青铣刨料。经二次筛分后,按照0—5毫米、5—15毫米、15—25毫米规格分为三档。对铣刨料大于25毫米粒径的要再次进行破碎,采用的铣刨料控制其60%砂当量,2%含水量。三是石料。施工现场内的石灰岩碎石较多,该材料力学性能及抗压强度较好,道路施工中有一定的适用性,检测结果显示,各项参数符合养护施工要求。四是填料。主要采用石灰岩磨细的矿粉,有良好性能。均匀外观,适中含水量,塑性指数及亲水系数都较为适宜。五是水泥。冷再生混合料中应将适量水泥掺入其中,一般应达到2%总质量。可采用普通硅酸盐水泥,不能应用早强、快硬水泥。

2. 施工中应用的机械设备

施工过程中应用较多设备,主要有用于再生处理旧路面材料的厂拌冷再生拌和设备1台,用于铣刨旧路面的维特根铣刨机2台,用于新路面均匀摊铺再生材料的ABG8820摊铺机2台,用于碾压路面混合料的单光轮压路机2台、钢轮压路机2台、胶轮压路机1台,另外,还采用空压机、洒水车、多功能清扫设备、自卸汽车等设备。厂拌冷再生设备是道路再生的一种高效设备,生产能力超过600吨/小时,主要按照6个冷料仓配置。结合配合比设计对新旧料进行添加,使路面达到再生修复效果。

3. 处理原路面的主要措施

一是施工现场准备。施工前应处理原路面存在的病害,本研究中的试验路段下基层利用透层油喷洒及乳化沥青冷再生施工技术等措施进行处理发生的破碎病害。修复后对表面清理应用全封闭半幅方案进行施工,同时铣刨双车道后摊铺,限速标志设置在施工区域,确保施工顺利及安全。二是清扫铣刨。应用专业铣刨设备,铣刨路面厚度达到规定要求。完成铣刨后清扫路面,将残留沥青碎料进行清理。再采用自卸汽车向料场运输铣刨料。为使道路安全及环保要求得到保证,运输过程中应使车厢确保封闭完好,避免运输中铣刨料发生洒落。而且,车厢上覆盖篷布,使铣刨料避免洒落,确保物料在车厢内整齐。三是设置排水。排水系统对工程质量有一定影响,处理原路面过程中,应对排水结构设置合理。本研究中的排水管采用60毫米直径的夹砂玻璃钢管,在行车道交界及硬路肩等部位根据实际进行布设。

4. 冷再生料拌和

拌和前利用对铣刨料堆检测含水量方式,对厂拌冷再生拌和设备合理安排预拌,使掺水量得到有效控制,并对乳化沥青泵、喷嘴及管道等畅通性进行检查。确保冷料仓均匀出料,拌和设备应对机械振捣装置进行配置。拌和混合料中,应按照20—30秒时间拌和并控制相关参数,拌和后对其表面观察是否为褐色,无花白料情况是否存在。在此过程中详细记录整个过程,根据记录控制材料用量。

5. 运输

尽快运输拌和形成的冷再生混合料运输时间确保不超过1.5小时,达到破乳时间的相关要求。运输装料前对车厢先进行清理,同时用肥皂液涂抹避免黏结混合料。装料过程中前后移动避免发生离析情况。采用帆布覆盖以免过快蒸发水分。装料后应用遮盖处理措施,向施工现场运送保持匀速,到施工现场后的混合料依次卸料,等待卸料至少2辆车,卸料时保持

相互之间的距离,以免对摊铺机撞击。

6. 碾压摊铺

摊铺冷再生混合料前应应对下卧层彻底清理杂物,严重污染部位洒水冲洗。摊铺中对摊铺再生混合料利用整平板自动调节装置对纵横坡度控制合理,机械在摊铺时以3米/秒速度行进保持稳定速度,中途禁止速度发生变化,根据松铺系数1.35对摊铺厚度有效控制。摊铺完成后对摊铺质量及时进行检测,摊铺车避免将柴油滴落到面层上,以免污染新铺面层。摊铺后进行碾压,因冷再生沥青混合料有较大难度压实,碾压遍数应增加才能符合设计要求。

二、总结

综上所述,就地热再生技术和厂拌冷再生技术广泛应用于公路养护工程中可使路面有效恢复车辆行驶的正常性能,对公路大修养护成本进行有效控制,使旧路面进一步提高材料利用率。在公路路面再生养护施工过程中,应与不同再生技术方法相结合,对不同再生混合料优化设计其配合比,采用专门施工机械设备,使再生路面提高压实度、平整度等一些有效的技术指标控制,进而使养护工程确保达到较高的施工质量。

参考文献:

- [1] 顾海洋,丁彬,刘化学.沥青路面就地热再生技术在高速公路养护工程中的应用研究[J],华东公路,2019.11.
- [2] 苟云龙.高速公路养护工程中沥青路面再生技术的研究[J],公路交通科技,2020.15.
- [3] 薛猛.高速公路养护中沥青路面再生技术的实践分析[J],建材与装饰,2021.14.
- [4] 刘志勇.高速公路大修工程的乳化沥青冷再生技术应用[J],交通世界,2019.18.
- [5] 魏高飞,齐贵才.就地风热再生沥青路面施工全过程质量控制方法[J],交通科技,2021.10.
- [6] 熊海军,夏兴华.公路养护大中修工程中沥青路面就地冷再生技术的应用[J],交通世界,2019.15.
- [7] 蒋海春.厂拌热再生技术在沥青路面大修养护工程中的应用[J],低碳世界,2020.21.
- [8] 申晓静,孙强.地热再生技术在高速沥青路面养护工程中的应用分析[J],科技与企业,2020.16.

作者简介:

刘明(1984-),男,辽宁沈阳人,本科,高级工程师。主要从事路面、桥梁维修加固改造项目及管理相关工作。