

市政道路水稳层裂缝成因分析及防治措施探讨

李丽霞

株洲市建筑设计院有限公司

摘要: 道路建设推动着城市建设,做好道路建设是更好进行城市建设的基础。因此,要关注道路建设中出现的问题并针对问题进行积极处理改进,其中水稳层裂缝问题是目前普遍存在的问题,相关道路建设人员应积极寻找出水稳层裂缝原因,做好防治措施,更好的进行道路建设,避免出现重复返修造成劳民伤财现象。

关键词: 道路建设;水稳层裂缝;防治措施

水稳层因其有着高承载力、硬度大、整体性强等特点而被普遍应用于市政道路建设中。但从多年的市政道路建设中可以总结出水稳层的抗变形能力差,较容易产生裂缝导致路面损坏,直接影响到交通运输。因此,本文将结合本人十几年来从事市政设计及现场施工服务的经验,从客观因素和水稳层主观性能因素来分析水稳层出现裂缝的原因,并结合实例谈点个人观点,提出一些防治建议,在今后的市政道路设计施工中有有所帮助,避免增加不必要的道路建设成本,为人们的出行提供更好的服务。

一、市政道路水稳层裂缝成因分析

(一) 客观原因

(1) 路基土壤原因分析

每段道路的土壤情况都会不一样,有的土壤就结结实实的,有的湿度比较大,有的土壤松松垮垮的。不一样的土壤特点直接影响着道路的建设,如果土壤质地是松松垮垮,容易流失会直接影响道路路基的稳定,导致道路出现不均匀沉降或是出现裂缝。而且,很多道路的建设都会需要开挖、回填,这种回填土如果没有做好压实处理很容易出现雨季土壤含水率过高泥土流失或者沉降的情况。路基层泥土沉降会和道路之间出现空隙,当荷载过大时沉降地方的水稳层受到的压力相当大,很容易就会出现裂痕,甚至路面塌陷,直接影响建设成本。

(2) 温度、天气原因分析

就温度而言,天地万物都会出现热胀冷缩的现象,温度过低道路材料容易出现收缩现象,尤其是水稳层材料收缩直接导致道路出现小裂缝,随着道路的使用,时间的推移小裂缝慢慢会演变成大裂缝,严重会导致道路坍塌无法通行。而温度过高道路水稳层中的水分过度流失也会出现干缩现象,水稳层材料之间的吸附性缺失,在道路行车动荷载的作用下也非常容易出现裂痕。

就天气而言,影响较大的是在道路建设初期,天气好气温高,晴空万里容易导致道路中的水分减少,材料之间的吸附作用就会下降,容易产生材料之间的空隙,进而形成裂缝;天气不好降雨较多不仅影响施工进度,还对道路产生很大影响,容易造成路基软弱,出现不均匀沉降现象,导致道路建设物料受力不均匀而拉扯出现裂缝。

(二) 主观原因分析

(1) 材料用量、配比原因

水稳层的强度受到水泥用量和种类的影响,不同种类的水泥会出现不同的效果。因此,在水泥用量的选择上应非常慎重,水泥用量达不到要求会直接导致水稳层强度不够,当受到一些外来因素的压迫时,水稳层就承受不住导致道路出现裂缝。其次,其他材料的配备也十分重要,各种材料之间的使用比例,种类、品牌是否能够达到很好的混凝作用,硬度是否能够实现最大化,承载能力以及使用寿命是否是最佳的,都直接影响了道路建设,材料配比比例不佳、种类运用不恰当都会导致道路出现裂缝、道路

质量出现问题,影响道路使用寿命。

(2) 后期养护原因

市政道路建设完成初期都会有一个养护期,在此期间内要时刻关注道路的情况,是否出现缺水、材料之间的混凝成果是否合格。一般来说道路刚建成7天内要密切关注道路的湿润情况,保持路面的湿润度,否则道路材料的混凝效果不好也会导致道路出现裂缝。另外,道路养护期之后的管理也很重要,过度的超载会产生压力大于材料的承受力,出现水稳层破裂导致路面损坏。

二、市政道路水稳层裂缝防治措施

(一) 前期做好道路相关数据采集

路基不均匀沉降导致的水稳层开裂问题是很常见的,因此在市政道路前期应该做好每一段路基的数据采集分析。根据地质勘察资料,认真分析相关土壤性质,根据道路设计的纵剖面图分析填方与挖方具体参数,选择适合本路段的填方骨料。对于路基凹陷,土质疏松的情况应组织施工填补好凹陷并做好垫层和路基的压实工作。同时,根据前期路基的数据分析可以计算出要多少的水稳层厚度才能够更好的补充路基土壤问题,以防在道路建成之后出现路基压实度不够,底层产生不均匀沉降、土壤流失,从而加大对水稳层的拉力,导致水稳层出现裂缝,造成道路的损坏。

(二) 做好路基或者垫层处理

施工第一步应根据收集数据做好地基施工,一般来说尽量提高底基层强度,做好压实工作,万一遇到一些凹凸不平、半填半挖的路段一定要做好衔接工作,尽量保障底基层的强度均衡。另外,底基层的表面要处理平坦保障表面干净和底基层湿润度,方便后续与混凝基层的结合,减少底基层与混凝基层之间的空隙,避免两层之间的不融合,当出现外来压力的时候容易出现整个里面的倾倒坍塌。同时,根据底基层情况来分析计算出合适的水稳层,严格控制水稳层的厚度,避免因为水稳层和基层厚度不够产生的裂缝。对于道路建设来说打好路基和垫层是非常重要的,这是未来路面是否出现反射裂缝的重要因素,因此在路基与垫层的处理上道路工程师应当做好相关部分的设计,才能更好的防治未来水稳层裂缝的出现。

(三) 合理用料,严控质量

首先,市政道路建设原材料质量一定要严控,要经过专业的检测部门检测,力求每一种原材料的质量都是达标的。尤其是水泥质量的把控,在进入工地时应当严格排查,检查其生产日期、出厂日期、材料数据等,防止不同工厂、不同批次、不同型号的水泥混合使用。确保了水泥质量达标,就基本确定了水稳层质量达标。

其次,科学使用各材料配比问题,在以往的道路建设中吸取经验的同时还要考虑实际的情况,要把路基填补情况、基层厚度数据、温度、天气、承重能力、道路等级等情况都要思考进去,融合各个因素做出合理的原材料配比。一般来说水泥剂量在4%-6%之间,做好碎石和细集料的配比,制作出高强度、高承载力、长寿命的水稳层,从根本上实现道路质量的提高,防止出现水稳层裂缝现象。

最后,借助工具进行原材料的加工。比如采用大功率的破碎机进行加工、采用600t/h的大功率拌和站进行拌和施工。大型工具的辅助保障了材料的细料含量,防止因为碎石材料过大导致的干缩系数过大后期出现干缩裂缝。同时,大型机器的搅拌能够保

(下转第212页)

四、维修方案

依据不同的病害采取针对性的维修措施,主桥的主要维修措施见表1:

(一) 箱梁及桥墩裂缝处理

- 1) 裂缝封闭: 裂缝宽度 $<0.15\text{mm}$ 者, 做封闭处理;
- 2) 裂缝灌浆: 裂缝宽度 $\geq 0.15\text{mm}$ 者, 做灌浆处理。

(二) 箱梁及桥墩表面缺陷处理

1) 混凝土表层外观缺陷处理: 对桥梁表面风化、剥落、露筋、及小面积的破损等缺陷修补采用聚合物砂浆进行修补。

2) 混凝土深层缺陷处理: 混凝土表面蜂窝、空洞及较大范围破损等缺陷修补采用环氧砂浆(混凝土)进行修补。

3) 外露钢筋锈蚀处理: 对混凝土剥落后外露钢筋进行表面除锈, 并涂刷阻锈剂, 最后用聚合物砂浆或环氧砂浆进行封闭。

4) 在钢筋保护层明显不足部位涂刷渗透型阻锈剂, 以防止内部钢筋进一步锈蚀。

(三) 箱梁腹板粘贴钢板

原桥已采用粘贴钢板加固, 在检测时发现粘贴钢板区域端部出现新的裂缝, 依据对箱梁腹板主拉应力计算结果, 在原粘贴区域两端增加腹板粘贴钢板。粘贴钢板厚度 6mm , 斜向 45° , 钢板粘贴完成后进行全面防护, 防腐按照长效型考虑, 年限15年。

(四) 箱梁顶板裂缝处理

1) 局部桥面铺装改造

箱梁端部 15m 范围内凿除原混凝土铺装层至顶板基面, 并对顶板裂缝进行处理。原桥面铺装内部设置 $\phi 6$ 钢筋网片, 间距为 $15\text{cm}\times 15\text{cm}$, 配筋相对偏弱。本次维修增加设置 $\phi 12$ 钢筋网片, 间距为 $30\text{cm}\times 30\text{cm}$, 并与原钢筋网片进行绑扎, 形成新的钢筋网

片。最后钢筋网片与桥面抗剪短钢筋进行焊接。将梁体基面清洗后进行喷洒界面剂, 然后浇筑C50钢纤维混凝土, 将伸缩缝与桥面连接平顺, 最后设置一道刚性防水层。

2) 箱梁顶板加固

桥面混凝土浇筑前施工在对应箱梁内顶板 15m 范围内粘贴碳纤维两层, 一层纵桥向, 一层横桥向, 对顶板进行局部加固。

(五) 桥墩增设体外预应力

一方面设置桥墩预应力后, 减少原桥墩拉应力范围, 在荷载作用下保证墩顶应力满足要求; 另一方面预应力张拉, 对竖向裂缝有“约束”作用, 对结构的耐久性有利。依据桥墩的结构特点及病害情况, 中墩采用增设体外预应力加固方式对桥墩维修加固, 并充分考虑钢束较短, 锚具回缩, 预应力损失等因素的影响。

五、结束语

沅水大桥主桥病害原因分析及维修设计方案, 通过了专家评审委员会的评审鉴定。根据专家评审意见, 在工程实施前, 对方案又进行了进一步的充实和修改, 维修施工中, 对加固部位进行了针对性的荷载试验。根据已经得出试验检测数据, 维修设计方案达到了预期目的。

参考文献

- [1] 姚铁钢. 衡阳湘江二桥维修加固[J]. 湖南交通科技, 2003(3).
- [2] 杨斌, 等. 钢筋混凝土连续箱梁病害分析及加固措施[J]. 湖南交通科技, 2011(3).
- [3] 黄勇, 等. 宜宾马鸣溪金沙江大桥加固[J]. 公路, 2006(5).

(上接第209页)

障材料之间的均匀混合, 也确保了材料配比中的含水量, 达到最佳原材料混合状态, 避免了混凝土初期含水量过多, 导致后期出现大量裂痕, 严重影响道路的质量问题。

(四) 合理施工, 注意温度因素

天气气温也是产生裂缝的原因之一, 因此在施工的时候应该选择较为适宜的温度进行施工。根据过往的经验, 夏季早晚, 冬季在 5°C 以上进行水稳层施工是最合适的。如此一来能够有效的防治气温过高或过低造成的水分挥发问题。另外, 在施工过程中要合理安排人员, 分别进行原材料搅拌、运输、路面碾压等工作, 避免每一环节相隔时间太长, 导致水稳层材料在等待的过程中受到温度影响而水分挥发。如果是运输过程较长的话, 要进行材料的覆盖措施, 防止水分流失。且施工时必须再次分析水稳层原材料的搅拌均匀情况, 如果经过长时间运输出现分离必须在现场进行二次搅拌才能倒入到路面固定模块当中。当材料倒入到道路模块当中时要快速进行铺平碾压, 碾压过程采用专业碾压工具, 在操作过程施工人员要避免出现急刹、转弯掉头情况, 防止局部地方碾压不到现象, 导致水稳层压实度不一致、厚度不均从而后期道路出现裂痕。

(五) 精心养护

当水稳层压实之后混凝土材料自然进行凝固, 进入了养护期, 此期间防止外力的碾压, 同时工作人员要时刻进行基层的关注, 如果温度过高就要采用一些覆盖物进行基层覆盖, 防止水分过度流失出现表面裂痕, 影响水稳层的强度。一旦出现水稳层水分过度流失就要进行及时洒水养护, 一般养护期需要7到28天作用, 在此期间要合理安排人员实时路面检测, 及时进行维护确保水稳层拥有高质量的强度。

另外, 水稳层不适合长期暴露, 最好是采用沥青混合物进行铺面进一步确保水稳层不受损坏, 增加道路的使用寿命。当然, 通车之后的道路仍需要定期进行检测, 及时发现问题尽早进行补修才能实现道路更长的使用年限, 确保人们日常生活的便利交通。尤其是对于一些超载车辆应当严格把控, 避免过多超载带给路面过大的压力导致水稳层承受不了而出现裂痕。

结束语

总之, 市政道路水稳层裂缝问题要从多方面进行分析, 结合地质勘察资料数据, 从原头分析道路土壤问题, 加强路基的压紧巩固工作, 做好道路建设原材料的选择, 严格把控原材料的质量, 合理进行组织施工, 并做好养护工作, 让道路水稳层能够更好的凝固, 增加其承载能力, 才能实现市政道路的长期使用。在这一系列的流程当中每一个环节都非常重要, 只有认真做好每一环节工作才能实现更好的道路水稳层裂缝防治工作。

参考文献

- [1] 刘军, 尚帅帅, 刘广林. 市政道路水稳层施工质量控制与对策分析[J]. 居舍, 2019(27):138.
- [2] 王超, 沈忱. 市政道路水稳层裂缝成因分析及防治措施探讨[J]. 中国水运(下半月), 2019, 19(06):199-200.
- [3] 石铂. 市政道路水稳层施工质量问题分析与解决措施[J]. 山西建筑, 2018, 44(32):139-140.
- [4] 毛润军. 市政道路工程水稳层质量控制措施分析[J]. 山西建筑, 2018, 44(12):205-206.

作者简介:

李丽霞, 女, 工程师, 本科, 主要从事: 市政道路、给排水设计工作。