

防治水泥稳定碎石基层沥青路面裂缝的措施浅析

郑辉

河北建设集团股份有限公司

摘要: 水泥稳定碎石基层沥青路面会因地质水文状况、温度变化以及路面荷载等因素的影响,造成伸缩缝与拱起裂缝。为此,分析导致路面裂缝的主要原因以及研究防治方法成为相关领域较为重要的任务。本文通过对造成水泥稳定碎石基层沥青路面裂缝原因分析与防治水泥稳定碎石基层沥青路面裂缝的措施浅析的阐述,旨在为该领域进一步研究与发展提供有价值的参考。

关键词: 水泥稳定碎石基层; 抗压回弹模量; 拱起裂缝

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2020.11.102

引言

研究与实践表明,水泥稳定碎石混合料属于温感型材料,为此当路面所处环境温度发生较大改变的时候,该材料的物理稳定性将直接受到影响,造成其在材料因温度方面的应力改变而胀缩问题,即水泥稳定碎石基层会因温度变化发生热胀与冷缩问题。为此,水泥稳定碎石基层因温差变化较大而产生的胀缩变形将直接引发路面裂缝问题,已经得到相关领域的高度重视,并业已取得相应的研究成果与可行的实施防治方案。然而,对于气候条件较为恶劣的地区,因高温导致路面拱起开裂病害仍然较为严重,并直接影响该地区的交通道路运行安全问题。

一、路面基层变化导致沥青路面裂缝原因分析

(一) 路面基层因膨胀与收缩所形成间距对路面裂缝的影响

据统计与研究表明,胀缝间距对于路面结构层纵向拱起程度构成较为明显的推动作用,同时胀缝对于路面基层在温度方面的应力会产生较大程度的影响。为此,路面胀缝对于路面,与面层与基层横纵方向结构层的受力状况直接相关。如表1所示,当路面温度达到80度的时候,路面胀缝间距如每增加100米,那么其凸起高度则对应增高4厘米。与此同时,当路面胀缝间距分别位于100米至200米以及300米至600米之间的情况下,路面基层所产生的应力变化情况相近。

表1 路面纵向与横向最大拱起高度及温度应力随不同路面胀缝的变化统计表

路表最高温度(°C)		20	30	40	50	60	70	80
DMAX (m)	100m	0.002	0.009	0.016	0.023	0.030	0.037	0.044
	200m	0.004	0.019	0.032	0.047	0.060	0.074	0.089
	300m	0.006	0.026	0.048	0.068	0.088	0.108	0.130
	400m	0.008	0.037	0.064	0.091	0.117	0.145	0.173
	500m	0.011	0.042	0.078	0.105	0.141	0.174	0.212
	600m	0.015	0.054	0.091	0.13	0.169	0.208	0.248
SMAX (MPa)	100~200 面层	0.38	0.77	1.15	1.54	1.92	2.30	2.69
	基层	0.39	0.84	1.29	1.73	2.18	2.63	3.08
SMAX (MPa)	300~600 面层	0.52	0.94	1.42	1.92	2.40	2.88	3.36
	基层	0.54	1.12	1.79	2.36	2.97	3.56	4.28

工程实践试验与经验证实,当路面基层内部横向温度应力其高限值超过纵向抗压力的强度系数时,沥青路面则会因基层拱起而造成裂缝。而且当纵向最大拱起高度超过10厘米的时候,则会导致基层内部应力失衡并引发路面裂缝形成。由表1的统计数据我们可以得知:其一,当路面裂缝之间相隔100米到200米的时候,路面基层则不会发生失稳问题。然而,当路面温度超过80度的时候,路面基层就会纵向抗压能力不足而导

致路面的隆起并断裂开缝;其二,当路面裂缝间相距300米至400米的时候,同时路面温度超过70度时,路面基层则会纵向抗压能力不足而发生路面隆起与断裂开缝;其三,当路面胀缝间距在500米至600米的时候,同时路面温度超过50度时,路面基层则会发生拱起失稳破损。

(二) 路面基层混合料膨胀应力强度对路面隆起断裂的影响

当路面基层混合料其抗压回弹强度应力处于2000兆帕时,在不同路面胀缝间距情况下,路面基层横向应力与纵向隆起高度与膨胀系数之间的相关关系如表2所示,并且我们以当路面胀缝间距在200米状况下为例,研究膨胀系数与面层、基层的纵向最大拱起高度以及温度间的相关关系。路面基层材料其膨胀系数将主要对路面与基层的横向温度应力施加影响,但对于纵向拱起高度不产生影响。当膨胀系数为并路面温度高达80度的时候,当路面基层横向应力没有超过纵向抗

表2 路面纵向隆起高度及横向应力与膨胀系数之间的关系

路表最高温度(°C)		20	30	40	50	60	70	80
DMAX (m)	面层	0.004	0.019	0.034	0.047	0.063	0.074	0.096
	基层	0.004	0.019	0.033	0.047	0.061	0.075	0.090
SMAX (MPa)	面层	2.8×10 ⁻⁵	0.38	0.77	1.15	1.54	1.92	2.30
	基层	1.0×10 ⁻⁵	0.28	0.56	0.86	1.15	1.45	1.72
	基层	2.0×10 ⁻⁵	0.45	1.12	1.70	2.30	2.89	3.48
		3.0×10 ⁻⁵	0.78	1.66	2.54	3.42	4.30	5.17

压能力时,纵向拱起高度也会在小于10厘米范围内,不会导致路面与基层隆起断裂。当膨胀系数为且路面温度超过70度的时候,基层因横向应力超过纵向抗压能力而造成路面隆起断裂。当膨胀系数为并路面温度超过50度的时候,基层因横向应力超过纵向抗压能力而造成路面隆起断裂。

(三) 基层材料抗压回弹应力强度对路面拱起开裂影响

如表3所示,我们以路面胀缝间距为200米的状况为例,同时基层材料抗压回弹应力强度处于2000兆帕时,当路面温度为80度的时候,因基层的横向温度应力没有超过纵向抗压能力,则不会发生拱起路面的断裂与破损。

表3 不同抗压回弹模量纵向隆起与横向温度应力关系统计表

路表温度(°C)		20	30	40	50	60	70	80
DMAX (m)	面层	0.005	0.019	0.031	0.047	0.060	0.075	0.088
	基层	0.005	0.019	0.032	0.047	0.061	0.074	0.086
SMAX (MPa)	1200(MPa) 面层	0.38	0.77	1.15	1.54	1.92	2.30	2.69
	1000(MPa) 基层	0.20	0.42	0.67	0.87	1.09	1.31	1.54
	2000(MPa) 面层	0.39	0.84	1.29	1.73	2.18	2.63	3.08
	3000(MPa) 基层	0.59	1.26	1.93	2.60	3.27	3.94	4.62
	4000(MPa) 面层	0.82	1.68	2.63	3.45	4.36	5.24	6.16
	5000(MPa) 基层	1.03	2.11	3.33	4.35	5.45	6.55	7.71

但当路面处于抗压回弹应力强度等于或大于3000兆帕的时候,即使路面所处环境温度较低,但也会因纵向抗压能力不足而发生路面隆起断裂。

二、防治沥青路面产生裂缝的措施研究

(一) 采取设置基层胀缝的措施

采用设置基层胀缝措施防治路面拱起断裂,通常采取以下三方面方式:其一,确定伸缩缝间距。如果间距设置过小则会造成施工成本与工作量较大;但如果间距设置过大,则不能形成其防治基层隆胀的功能。为此,经研究表明,将胀缝间距设置为100米至200米之间,则最为适合;其二,采取选择胀缝设置方式的方法。迄今为止,我们在路面结构中设置的方式为填塞与土工的格栅方式。前者的特征主要为施工简单、操作简且便成本较低,但是其伸缩空间较小。当路面基层热胀,所填充料即被拱出;之后当路面冷缩过程中被挤压出的碎石料却无法还原,因此这种方法使用年限较为短暂。后者胀缝性能优良并且具备施工简单与成本较低的优势,同时采用玻璃纤维材料的土工格栅与沥青混料其粘着力较强,具有预防路面拱起开裂的性能;其三,大量实践证明,胀缝施工质量将直接影响对于路面预防拱起开裂问题的性能。在进行胀缝施工过程中,必须把控四个关键点:第一,在挖槽与切缝操作时,必须确保切缝齐整;第二,切缝与建槽过程中,必须保持槽缝清洁;第三,填料必须依照适配级别选用,旨在确保其跟随基层伸缩而变形,同时还要具备相应的强度以避免伸缩缝变成基层的薄弱点;第四,在进行土工格栅玻璃纤维黏贴施工操作过程中,首先需将格栅固定到位以防止后续在面层铺设混料施工工序的过程中格栅移动错位问题的发生。

(二) 采取优化混合料组成方法

混合料组成成份的配置,会因波及混合料的膨胀系数与抗压回弹模量,而导致影响水泥稳定碎石基层拱胀作用的发挥。因此对混合料的组成成分配置进行优化设计则显得比较重要:其一,混合料需要选用结构紧密性材料与结构,即增加粗集料而减少细集料应用。其二,确定合理的水泥用量,实践证明当水泥投入剂量大所获得的弹性模量则相应越大,因此混合料形成的膨胀系数则越大。为此,旨在提高混合料膨胀系数,则需要综合评定与测算基础上,通过采取投入适合水泥量以提高混合料在温度方面的稳固性能。其三,掺加添加剂,根据混合料胀缩开裂的防治方式,掺加添加剂以提升混合料的对于温度

的稳固性能。

(三) 采取沥青路面结构优化设计方法

相关工程施工研究证实,不同路面所形成的结构一方面会影响温度在路面结构层当中的分布状况,另一方面还会影响基层混合料应对温差胀缩的应力性能。为此,需要采取以下三种施工方法与措施:其一,在基层与沥青层面间设置柔性材料基层。因混合料具备强度高、板性强与抗变形性能较差,为此会在高温条件下极易出现拱胀破损。针对此问题,则采取在基层与面层之间设置相匹配碎石柔性基层,旨在防治基层混合料在受到路面温差剧烈变化时,产生因温度变化造成的温缩与拱胀裂缝问题的发生。其二,采取掌控路面结构层厚度设计的方法。在设计路面结构层厚度的过程中,我们一方面要考虑力学性能,另一方面还需考量来自外界环境载荷压力所产生的影响。为此,路面结构层厚度的设计,则可其抗压应力性能,并降低路面温差胀缩破损问题。其三,道路沿线设置构造设施,实践证明构造设施可以在一定程度上发挥近似于伸缩缝功能与作用,因此对路面拱起与开裂构成缓冲功能。

结语

综上所述,因路面基层所具备较强的强度性能、耐久性能与整体性能,被广发应用与沥青路面建设。然而,路面隆起断裂问题则成为该领域较为关注的问题之一。迄今为止,针对水泥稳定碎石基层沥青路面隆起断裂问题的分析与研究,主要聚焦于材料力学于弹性力学相关原理。研究表明,水泥稳定碎石基层拱起对沥青路面开裂产生较为严重的影响,并且引发这一问题的主要原因则为温度变化与基层混合料的膨胀性能。为此,必须从施工设计以及材质、工艺与方法等方面进行不断优化与创新模式,才能够有效防治相关问题的发生。

参考文献

- [1]王刚.大厚度水泥稳定碎石基层及其层间处治技术研究[D].华南理工大学,2019.
- [2]王军伟.水泥稳定碎石基层沥青路面拱起开裂研究[D].长安大学,2017.
- [3]郭义超.水泥稳定碎石材料的乳化沥青增柔改性[D].湖南大学,2012.

(上接第117页)

理,还可以使管理人员在这些数据分析的基础上明确机械设备的运行状态和在使用过程中很有可能存在的问题。机械设备的操作人员在日常工作的过程中,要严格按照机械设备的操作使用需求和要求规范自身的操作行为,在日常操作的过程中,若发现在机械设备方面存在一些问题,要及时的上报给管理人员进行维修,从而有效的解决存在于公路工程机械设备中的问题。

(三) 加强公路施工中的机械设备管理

相关管理人员在对公路工程机械设备进行管理时,要实现全方位和多过程的管理局面,最大限度地减少和避免机械设备在后续使用过程中出现安全隐患的概率和次数,在实际工作的过程中,管理人员要加强公路施工中的机械设备管理力度,对设备的使用问题进行有效的配置,从而使得机械设备能够在实际使用中发挥企业有的价值和效果。在设备使用的过程中要严格的对操作人员的操作行为和操作流程进行有效的监督,当发现操作人员在操作方面存在一些偏差的话,那么要马上要求这名工作人员进行整改,为了保证机械设备能够处于一个良好和正常的运行状态中,相关管理人员需要对容易损坏的机械设备

进行定期性的检查以及排查,做好预防修的维修工作。对于容易损坏的零部件来说,要定期检查这一部件的运行状态,并且进行定时的更换,从而提高机械设备的精细化管理水平。

结束语

在公路工程中机械设备进行科学化的管理是非常重要的,相关管理人员要对原有的公路工程机械设备管理模式和管理方法进行深入的分析和研究,结合实际工作情况对公路工程机械设备的科学化管理,不仅有助于提高公路工程施工的效率,还有助于保障公路工程的施工质量,实现双赢的管理效果。

参考文献

- [1]魏希涛.公路工程机械设备安全管理现状及对策的研究[J].工程设计与设计,2018(7):119-121.
- [2]陈娇娇.公路养护机械设备维修和维护管理策略研究[J].建材与装饰,2019(28):30-33.
- [3]高伟.加强现代公路养护机械维修管理的探索与思考[J].中国科技投资,2019(07):72-73.