

文章编号:1009-6825(2005)01-0173-02

谈水泥稳定碎石基层施工质量控制及检测

邓 金

摘 要:结合公路工程施工实践,简要叙述了水泥稳定碎石基层施工的质量控制和检测要点,并对水泥稳定碎石基层混合料的设计和施工控制总结了几点经验和看法。

关键词:水泥稳定碎石,质量控制,高等级公路,基层

中图分类号:U416.214

文献标识码:A

目前我国高等级公路施工中,水泥稳定碎石基层以其强度高、板体性好、耐久性好、干温缩较小(比二灰碎石)、易于施工等优点被逐渐推广和应用。江苏省近几年更有以水泥稳定碎石基层代替二灰稳定碎石基层的趋势。

概括地讲,水泥稳定碎石施工要把握好检测关、时间关、养护关三个关键环节,即把“三关”,同时要处理好“一个不利因素”,就是指水泥稳定基层的“干、温缩”影响因素。

现就水稳基层设计、施工和检测各环节作简要论述:

1 混合料的组成设计

设置凸起和刻槽,对斜拉索的雨振现象有一定的抑制效果。但是,这种措施增大了斜拉索的阻力系数,也增大了作用在主塔和主梁上的风荷载,在严重情况下,可能影响到整体结构的优化。因此,日本开发了具有低阻力系数和高抗振效果的空气动力学抗雨振斜拉索——压花拉索,其主要设计构思是,在光滑拉索的表面加工出规则排列的花纹,提高其表面的粗糙度,破坏拉索表面水路的形成,从而达到抗振的目的。在表面粗糙度增加的同时,又不提高自身的阻力系数,以减小作用在拉索上的风荷载,从而也减小作用于主塔和主梁上的风荷载,达到桥梁结构整体优化的目的。日本多多罗大桥使用了压花拉索^[3],其最大振幅小于9 cm。

3.2 被动控制措施

被动控制措施包括各种被动耗能减振装置,减振装置的选择应符合以下原则:^[4]减振效果好;安装便捷;美观耐用;费用低廉。

减振辅助索采用钢索或杆件将同一索面内的各根拉索联系在一起,使具有不同自振频率的各根拉索在出现振动时互相干扰,从而抑制振动。这种方法的防振效果并不理想,索面内设置了横向联系还破坏了拉索的美观。橡胶阻尼器是拉索减振的一种较好的方案,采用粘弹性高阻尼材料在拉索两端的钢导管的入口端设置一个阻尼支点。粘弹性高阻尼材料是一种合成橡胶,其阻尼值比一般橡胶大4倍~5倍。用这种材料制作衬套,嵌在拉索和拉索钢护管之间构成阻尼支点后,拉索稍有振动,阻尼衬套就受到挤压并吸收能量,发挥减振作用。

1)在满足设计强度的同时尽量限制水泥的用量,以减少基层干、温缩等的非荷载裂缝。2)对几种规格的碎石进行筛分试验,通过试算、试配确定满足级配要求的配比,同时按上述原则严格控制0.6 mm档以下筛孔的通过率。3)用以上比例水泥、粉煤灰和碎石做击实试验确定最佳含水量和最大干密度。

2 原材料的控制

2.1 碎石

1)必须严格控制碎石的级配:最好能定料源(山场)、定破碎

粘性剪切阻尼器采用耐老化高粘性材料制造,一般安装于桥面与索相连,可同时抑制拉索内外两面的振动。对于中小跨度的斜拉桥,粘性剪切阻尼器具有较好的减振效果,一般只需附加结构阻尼 $\zeta=0.02\sim0.03$ 即可抑制风雨振。湖北军山、白沙洲、荆州等长江大桥安装有粘性剪切阻尼器。

4 结语

以上对斜拉索风雨振的现象、危害、力学模型和减振措施进行了概述。风雨激振是一种驰振失稳机制,但至今其机理仍不能透彻解释。由于斜拉索的大柔性、相对小的质量及低的阻尼,极易引起风雨振,因此,必须对斜拉索进行振动控制。斜拉索的振动控制正由被动向主动、半主动控制逐渐转变,磁流变阻尼器在岳阳洞庭湖大桥上的成功应用,标志着我国在风雨振控制方面有了新的进展。

参考文献:

- [1]汪志刚.大跨度斜拉桥的振动与控制[D].浙江大学,2002.7.
- [2]黄 麟.斜拉桥拉索风雨激振的理论分析[J].同济大学学报,2002,30(5):569-572.
- [3]费汉兵,金增洪.斜拉索的雨振机理及抗振措施[J].公路,2003(7):134-139.
- [4]何晓鸣.斜拉索减振措施探讨[J].世界桥梁,2003(2):73-75.
- [5]王修勇.磁流变阻尼器对斜拉索振动控制研究[J].工程力学,2002,19(6):22-28.

Discussion on pulling rope vibration problem of inclined pulling bridge

LI Li-jun WANG Wei-feng WANG Wei-shan

(Chang'an University, Xi'an 710064, China)

Abstract: Cables of cable-stayed bridge are most prone to exhibit oscillations, due to their large flexibility, small mass and small damping. There are strong reasons to study the vibration and vibration control for the cables of cable-stayed bridge. A summary of cable vibration control is given, including aerodynamic solutions and mechanic solutions etc. Control measures include passive-control, active-control and semiactive-control.

Key words: cable-stayed bridge, cable, vibration control, rain-wind induced vibration, magneto-rheological dampers

收稿日期:2004-10-29

作者简介:邓 金(1971-),男,1994年毕业于山东交通学院公路与桥梁工程专业,工程师,江苏省恒基路桥总公司,江苏 常州 530000

机筛孔尺寸,以保证原材料的稳定性,建议山场破碎机采用 35 mm、22 mm、6 mm 的筛孔规格。

2) 3 mm 以下细集料粉尘含量要小于 12 %, 小于 0.6 mm 的颗粒必须测定其液限和塑性指数,要求液限小于 28 %, 塑性指数小于 9,以改善水稳碎基层的干缩性。

3) 碎石的级配采用 3 号级配曲线,具体见表 1。

表 1 碎石的级配表

筛孔尺寸 mm	31.5	26.5	19	9.5	4.75	2.36	0.6	0.075
通过百分率 %	100	90~100	72~89	47~67	29~49	17~35	8~22	0~7
中 值	100	95	80.5	57	39	26	15	3.5

其中 4.75 mm 以上档碎石采用中值,以下档采用中值偏下,尤其应严格控制 0.6 mm 和 0.075 mm 档的通过率。

4) 碎石的压碎值不大于 30 %, 硫酸盐含量小于 0.25 %。

2.2 水泥

1) 应选用初凝时间 3 h 以上和终凝时间较长(宜在 6 h 以上)的水泥。2) 采用散装水泥时,刚出炉的水泥要存放 7 d 以后使用,以保证其安定性合格。夏季高温作业时水泥入罐温度不能高于 50 ℃。

2.3 粉煤灰

该工程设计采用 1 % 的粉煤灰替代水泥以降低结构层的收缩性。粉煤灰中 $\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$ 和 Fe_2O_3 的总含量应大于 70 %。烧失量小于 20 %, 含水量不应超过 35 %。

3 试拌试铺

通过试拌、试铺(做实验路)来验证水泥稳定碎石的配合比和最大干密度,确定最优的施工参数、摊铺系数和含水量等参数的控制方法,确定合适的作业段长度、摊铺速度、合理的压实组合和方法等。

4 混合料的摊铺

1) 每天生产前,摊铺现场应提前做好测量、下层的清扫和湿润、路肩围土和其他相关准备工作,准备工作不完成,后场不能开机拌和。2) 为避免混合料在摊铺过程中离析,采用双机作业,梯队摊铺,两机相距 5 m~8 m。3) 车辆给摊铺机喂料前应认真检查出料单,确认出料时间,在“有效”时间之内,否则应废弃,不准摊铺。4) 两台摊铺机要匀速协调作业,摊铺厚度、松铺系数、振动频率、行进速度等要保持一致。5) 每台摊铺机都要安排专人记录每车料的开始、终了时间和桩号,记录摊铺机作业时间,随时检查摊铺的均匀性和平整度,对局部的“蜂窝”现象要及时处理。

5 混合料的碾压

为了保证基层压实度,缩短延迟时间,应采用大吨位的压路机组合,一般组合形式为:

初压:振动压路机 1 台(CA30 型),前静后振 1 遍。

复压:振动压路机 2 台~3 台(YZJ-18 型),前振后振各 1 遍。

终压:30T 胶轮压路机 2 台,各稳压 1 遍。

无超高路段由边到中碾压,在保证边部压实的同时要防止混合料侧向位移,碾压速度一般为 1.8 km/h~2.2 km/h;压路机换挡要平顺,严禁急刹车拉动、推挤结构层;压路返回。在摊铺机方向换挡位置要错开形成齿状且原路返回。

另外,要确保结构层在允许延迟时间之内达到规定压实度。对碾压过程中的局部干燥处要安排用喷壶洒水湿润。

要确定合理碾压段落,设置标志牌。碾压段落一般为 30 m~50 m,根据本工程的经验,不同长度段落所需的碾压时间一般为:30 m 长碾压段:平均 117 min;40 m 长碾压段:平均 131 min(本工程采用);50 m 长碾压段:平均 144 min。

6 养生

采用麻袋覆盖,湿润养生 14 d。

事先将麻袋根据路幅宽度连成一定尺寸的大片并湿润,待碾压段压实度检测合格后及时覆盖。水车浇水时要采用雾喷方式,水量要适中,以水不聚流为原则。

严禁高压直接喷洒造成冲刷和结合料流失。在允许的情况下,水车不要行驶在刚做好的基层上。对水车洒不到的地方要有专人找补。要有专人负责检查麻袋下的潮湿情况,同时认真观察裂缝产生情况并做好记录。

在基层养生期间严禁车辆通行,湿润养生 14 d 后尽快进行下封层的施工,做好交通管制。

7 质量检测

试验检测是工程质量管理的重要环节和手段,客观、准确、及时的检测数据是指导、控制和审定施工质量科学依据。水泥稳定碎石基层施工中,因水泥材料的固有特性,质量检测工作尤为重要,所以要加强用数据指导生产的观念,搞好质量控制。

检测中应注意的问题:

1) 进行水泥剂量测定,所用的氯化铵应采用当天所配制的溶液,当天配制当天用完,以免影响试验精度。

2) 水泥稳定碎石的击实试验中,无峰值点应加密试验找出最高点作为最大干密度值。

3) 在进行无侧限抗压强度现场随机取样时,每点所取混合料制备一个抗压试件,不应将点取样混合后制备抗压试件。

4) 试件养生后质量损失应符合要求(不超过 10 g),若干次平行试验的偏差系数 CV(%) 应不大于 20 %,否则应作废或作为不合格处理。

5) 压实度试验中应经常检验标准砂的密度,混合料取出后应立即进行含水量试验(温槽烧失法),可事先分别用烘干法、温槽燃烧法、炒锅法三种方法作对比试验写出对应数值供实际中参考使用。

参考文献:

[1] JTJ 034-2000,公路路面基层施工技术规范[S].

[2] JTJ 057-94,公路工程无机结合料稳定材料试验规程[S].

[3] JTJ 058-2000,公路集料试验规程[S].

Construction quality control and inspection of cement stabilized macadam base

DENG Jin

(Jiangsu Hengji Road and Bridge Corporation, Changzhou 530000, China)

Abstract: Combined with practice the construction quality control of cement stabilized macadam base as well as key points for quality inspection are briefly introduced and according to the design and construction control of cement-stabilized mixtures several experiences and personal viewpoints are summarized.

Key words: cement stabilized macadam, quality control, high-grade highway, base