

水泥稳定碎石基层的施工质量控制

□□ 辛俊红 (太原市市政工程总公司,山西 太原 030002)

摘要:概述了水泥稳定碎石基层的特点。从材料、配合比以及施工等方面,论述了水泥稳定碎石基层的施工质量控制措施。

关键词:道路施工;水泥稳定碎石基层;配合比

中图分类号:U 415.12 **文献标识码:**B

引言

水泥稳定碎石基层是路面结构层的主要受力承重层,作为一种较为成熟的路基施工工艺,已广泛应用于高速公路和城市道路中。笔者结合近年来我市在城市道路施工中遇到的质量问题及所采取的措施,就水泥稳定碎石基层施工的质量控制谈几点认识。

1 水泥稳定碎石基层的特点

(1)构成水泥稳定碎石的材料主要是水泥、碎石。水泥一般是采用 P·O 32.5 或 P·S 32.5 水泥,碎石采用人工碎石和石屑,无需任何特殊材料,因而料源广泛,适用范围广。

(2)水泥稳定碎石基层施工工艺简单,机械化作业程度高,可形成规范化流水作业,施工速度快、工期短、质量稳定。目前,水泥稳定碎石大多采用路基本料拌和站集中拌和,生产能力可达 400 t/h,施工现场采用水稳摊铺机施工。

(3)水泥稳定碎石基层是一种整体性材料,为半刚性结构层,具有板块效应,因而其受力性能好,可广泛应用于重交通道路和高速公路上。

(4)水泥稳定碎石基层的施工质量受碎石质量的影响较大,易产生干缩和冷缩裂缝。

2 材料的质量要求

2.1 水泥的品种及质量要求

不同类型的水泥具有不同的干缩性。选用干缩性小的水泥,可在一定程度上降低裂缝的几率。经多次对各种水泥的使用效果进行比较,使用普通硅酸盐水泥的干缩性要比矿渣水泥的干缩性小,裂缝

较小。

JTJ 034—2000《公路路面基层施工技术规范》对水泥稳定碎石基层所用水泥要求初凝时间在 3 h 以上,终凝时间在 6 h 以上。其他性能指标与普通混凝土的要求相同,水泥强度等级 ≥ 32.5 MPa 即可。

2.2 碎石质量要求

根据 JTJ 034—2000《公路路面基层施工技术规范》,水泥稳定碎石单个颗粒的最大粒径应 ≥ 37.5 mm;碎石级配应符合 10 ~ 30 mm 的级配要求。实践证明,用相同用量的水泥稳定级配良好的碎石,其强度和耐久性要比用级配不好的碎石的强度和耐久性高。为了保证合理的颗粒组成及密度,在施工现场应设专人负责随机抽样检测石料级配,若发现不符合上述要求时,应及时通知拌和站调整级配,使其符合要求。若级配不好,极易造成拌合料中骨料集中和分散不匀现象,导致水稳压实度不够和强度不足。

水泥稳定碎石基层的强度主要是依靠碎石本身的强度、石料的嵌挤锁结作用和水泥材料的稳定胶结作用而形成的。碎石强度以集料压碎值表示,一般应 $\geq 30\%$ 。采购碎石时,应选取具有棱角且近于立方体的颗粒形状,碎石外观呈扁平细长的颗粒含量(针片状含量)应 $\geq 15\%$ 。

2.3 石屑

通过筛分设备最小筛孔的集料,一般为 0 ~ 5 mm,其作用是作为碎石间的填充材料,以保证水泥稳定碎石基层达到密实度和强度要求。JTJ 034—2000《公路路面基层施工技术规范》要求石料中粒径 < 0.075 mm 的颗粒含量应 $\geq 7\%$ 。

3 配合比要求

3.1 水泥用量

水泥稳定碎石基层的设计强度一般为 3 ~ 5 MPa,相应的水泥用量为 4% ~ 6%。水泥用量越大,其水化作用越强,收缩也越大,水泥稳定碎石基层越容易产生横向干缩裂缝。干缩裂缝一般表现为每

20~30 m一道,严重者每3~5 m一道,基本呈规律性变化。因此,在保证强度的前提下,应尽量减少水泥用量。

3.2 拌合料的含水量控制

在实际施工中,拌合料施工含水量应比试验最佳含水量高0.5%~1.0%。若含水量偏高,水泥水化后剩余的水分会因蒸发而引起水稳层的自然收缩产生裂缝。影响拌合料含水量的因素很多,施工过程中必须勤测,做到在动态中找到平衡。

3.3 水稳层

水稳层的配合比一般为:1~3 cm 碎石: 0~5 mm 石屑: 水泥=45~47: 53~55: 5(外掺法)。最佳含水量为5%~6%,最大干密度:2.31~2.34 g/cm³。

3.4 拌和站施工质量要求

(1)要求拌合料配料准确,应采用电子计量系统,计量系统在使用前必须校正;

(2)拌合料的含水量要略大于最佳含水量,以保证现场摊铺碾压时的含水量不小于最佳值;

(3)拌合料要先经过试拌、检测、调整,符合要求后再正式拌和。

4 施工质量控制

水泥稳定碎石基层要经过拌和、摊铺、碾压、养生及检测等主要工序,其施工要点在JTJ 034—2000《公路路面基层施工技术规范》中已有规定。值得强调的是,施工中要采取科学的检测手段进行定点监督,以确保施工既速度快、质量又好。具体的质量检测内容包括“六度”,即:强度、厚度、高度(程)、坡度、压实度和平整度。

水稳层施工必须先进行试验段施工,以确定施工机械作业参数和检测质量指标,为下一步的规范化施工作业提供依据。

4.1 质量检测指标

(1)拌合料级配:通过现场取样筛分,判定石料级配和石料掺量是否满足规范和试验配合比的要求。

(2)灰剂量:采用EDTA配位滴定法检测灰剂量,将试样与试验室提供的灰剂量标准曲线进行对比,判定灰剂量是否超标。

(3)强度:水泥稳定碎石基层养护7 d后,钻芯取样进行无侧限抗压强度试验,判定试样强度是否满足设计要求。

(4)压实度:采用灌砂法检测水稳层压实度是否满足规范要求。

(5)中线高程、坡度、平整度、厚度按《验评标准》进行验收。

4.2 施工注意事项

(1)底基层处理:在铺筑水稳层前1 d,应先用洒水车洒水润湿底基层,但洒水量不宜过大。

(2)水稳层一般设计为20~30 cm厚,最好一次摊铺、碾压成型。若分层两次施工,易出现明显的两层水稳现象,同时也降低了机械使用效率。

(3)在水泥稳定碎石拌和中,必须严格控制碎石掺量。若碎石掺量超标,摊铺机作业时易使粗、细料产生离析,造成细料集中处压实时出现“弹簧”现象。

(4)采用振动压路机作业时,初压时应使用高频率、大振幅;待碾压2~3遍后,应及时调整为低频率、小振幅,不能从初压至终压整个过程采用一种频率和振幅。

(5)在依据设计原则和规范的前提下,水稳层施工应注意结合施工的具体情况,对施工方法进行调整和控制。

(6)若发现水稳基层在养护期间出现裂缝,应在查明原因后,在裂缝处水稳层上浇洒粘层油,以防止水稳基层裂缝的继续展开,避免沥青面层出现裂缝。

(7)养生:养生对保证水稳层的强度和防止干缩裂缝具有重要意义。在水稳层施工中,每天洒水次数应视气候而定,整个养生期间应始终保持水稳层表面潮湿。水稳基层养生期达到7 d后再铺筑面层,切忌为赶进度而提前施工,以防基层因强度不足产生裂缝并扩展到面层上。

(8)雨季施工:必须根据天气预报情况安排施工,缩短摊铺长度,集中机械整型、碾压成型,雨到则停止拌料;已摊的水稳层应尽快碾压两遍,待雨停后再继续碾压作业。

4.3 质量控制措施

(1)建立工地临时试验室,由项目技术负责人、公司质量负责人和项目质检员、试验员组成,专门检测压实度、级配、强度和灰剂量。

(2)设立质量验收小组,由项目技术负责人任组长,每完成一段,内部验收与评定一段,专门检查平整度、高度、拱度、厚度和碾压遍数。

(3)建立项目负责人现场值班制度,协调解决现场施工中出现的問題。

(4)试验结果必须及时反馈到拌和站和施工现场,使每段水稳层都处于受控状态。

工程桩基加固方案的选择

□□ 吴训宗¹, 吴跃群² (1. 广东省汕头市潮阳建设工程监理有限公司, 广东 汕头 515100; 2. 广东省汕头市潮阳建筑设计院, 广东 汕头 515100)

摘 要: 分析了某工程桩基沉降的原因, 比较了片筏基础结合锚杆静压桩加固方案与地下室补偿基础方案等两种桩基加固处理方案。实践表明, 采用片筏基础结合锚杆静压桩加固方案可取得较好的效果。

关键词: 钻孔灌注桩; 加固处理; 锚杆静压桩; 补偿基础

中图分类号: TU 473.1 **文献标识码:** B

引言

某工程为一商务会馆, 框架结构, 净用地面积 5 380 m², 建筑占地面积为 1 914 m², 原设计总建筑面积为 4 694 m²。现调整设计后拟将客房由 3 层增至 4 层, 厨房由 1 层增至 3 层, 餐厅由 2 层增至 3 层, 总建筑面积有所增加。基础形式采用钻孔灌注桩基础, 桩径分别为 $\Phi 650$ mm、 $\Phi 750$ mm 和 $\Phi 850$ mm, 设计单桩极限承载力分别为 2 600 kN、3 400 kN 和 4 700 kN, 共 102 根, 持力层为中风化基岩。一般为单柱单桩, 柱下承台通过地梁相连接。拟建场地的北部和南部各有一深约 2.0 m 的水塘; 场地西侧距建筑物约 30~40 m 为黄海高程约 50 m 的低山。地貌上属低山丘陵地带与海积平原的结合部。根据岩土工程勘察报告, 地基土按成因类型和物理力学特征可分为 5 个工程地质层。各土层主要物理力学性质指标见表 1。

1 工程现状

该工程在钻孔灌注桩施工结束后, 选取 3 根桩进行了单桩静载试验, 试验结果见表 2。

由表 2 可见, 55 号和 76 号单桩承载力远小于设计值, 其原因主要是由于 5-2 层中等风化基岩中

表 1 各土层主要物理力学性质指标

层号	土层名称	W/%	e	压缩模量/MPa	地基承载力标准值/kPa	固结快剪	
						$\Phi/(^\circ)$	c/kPa
1	素填土						
2	黏土	32.4	0.971	4.94	80	17.0	45.1
3	淤泥	61.2	1.759	1.48	50	10.0	15.3
4	混砾砂粉质黏土	20.4	0.678	5.73	200	24.1	57.7
5-1	强风化基岩				500		
5-2	中等风化基岩				1 200		

表 2 单桩静载荷试验结果

桩号	桩径/mm	桩长/m	设计单桩竖向极限承载力/kN	
			标准值	试验结果
55	650	22.02	2 600	0
76	750	21.80	3 400	940
96	850	15.40	4 700	2 600

含有夹层, 具有不可预见性。根据施工补充勘察, 局部范围的场地内 5-2 中等风化基岩中含有 5-2 夹强风化凝灰岩夹层。该层为灰黄色, 岩芯呈砂土、碎石块状, 手折易断, 含少量中等风化基岩碎块, 层厚为 0.15~1.50 m。

为进一步摸清情况, 随后又进行了 9 号、31 号、17 号、70 号、79 号和 89 号桩的静载荷试验。试验结果显示, 除 9 号桩承载力较低外, 其余 5 根桩的极限承载力均 >3 400 kN。根据钻孔灌注桩低应变动测分析, 在 102 根工程桩中, I 类桩为 34 根, II 类桩

5 结语

在我市近年来的城市道路施工中, 设计上均采用水泥稳定碎石基层。通过上述施工环节的质量控制, 路面成型至今未发现横向裂缝等弊病, 取得了较为满意的效果。

作者简介: 辛俊红(1969-), 男, 山西忻州人, 工程师, 1993 年 7 月毕业于山西省广播电视大学工民建专业, 从事市政工程管理。

收稿日期: 2004-10-15

(编辑 盛晋生)