

水泥石灰综合稳定土基层的施工及质量控制

● 瞿洪海, 陈进, 汤胜东 (南京通源交通工程监理咨询有限公司, 江苏 南京 210000)

【摘要】以省道 204 东台段养护改善工程为例,就水泥石灰综合稳定土基层的施工工艺、存在问题、施工质量控制及注意事项进行了阐述。

【关键词】水泥石灰综合稳定土;施工工艺;质量控制

【中图分类号】U416.1 **【文献标识码】**A

【文章编号】1008-5696-(2005)01-0007-02

在我国许多地区,一般采用石灰稳定土或石灰粉煤灰稳定土作为公路工程的底基层,石灰土或石灰粉煤灰土底基层能够形成良好的板体,有利于就地取材,经济性好。这种半刚性材料对我国公路的发展起到了极大的作用。而在有些地区仅有粉土或粉土质分布,如沿海县城东台市,采用石灰稳定粉土,基层成型情况不好,7 天无侧限抗压强度达不到规范要求,而采用石灰、粉煤灰、稳定碎石等其它半刚性材料作为底基层将大大提高工程造价。因此在省道 204 东台段养护改造工程中,采用了水泥石灰综合稳定土作为底基层,经过施工实践,取得了较好的效果,下面就该工程使用水泥石灰综合稳定土基层的施工及质量控制进行回顾与分析。

1 工程概况

省道 204 东台段养护改造工程是东台市交通主干道,北接盐城大丰市南至南通海安市,全长 35.24km,按二级公路标准建设,路面宽 9m,路基宽 12m,为沥青混凝土路面,路面底基层为水泥石灰综合稳定土。该工程是江苏省重点网化工程之一,它对苏北腹地地区的经济发展,改善江苏省海滨地区经济发展不平衡局面,以及更好发挥公路网畅通功能,带动广大苏中、苏北地区经济发展起到重要作用。

2 原材料的要求

2.1 土

全线采用两侧取土,沿线村镇提供土源。沿线土质较复杂,塑性指数在 8~12 之间,属于含砂低液限粉土,从颗粒结构分析来看,土样中砂粒含量约占 10.9%,粉粒含量约占 76.3%,粘粒含量只有 5.9%左右。土块应尽可能粉碎,土块的最大尺寸不大于 15mm。

2.2 水泥

水泥采用当地产的普通硅酸盐水泥,采用终凝时间较长(宜在 6h 以上)标号为 325# 的水泥,快硬水泥、早强水泥及已受潮变质的水泥不得使用。

2.3 石灰

石灰采用消解石灰,要求施工单位尽量缩短石灰的存放

时间,有效钙镁含量要达到Ⅲ级(含Ⅲ级)以上要求。

2.4 水

采用工程沿线河水,因处于农村,水未被污染。

3 混合料配合比的复核验证

省道 204 东台段养护改造工程设计底基层为 6:6:88 的水泥石灰综合稳定土,经过重型击实试验确定施工控制参数:最大干密度 $\rho_{dMax}=1.769g/cm^3$,最佳含水量 $w_0=16.3\%$ 。根据最佳含水量和计算的干密度制备试件,进行无侧限抗压强度制件,试件的数量 1 组 6 个,在 25℃ 的养护室保湿养生 6 天,浸水 24h 后,进行无侧限抗压强度试验,经测试平均强度能满足设计抗压强度 0.8MPa 的要求。

上述试验符合要求后,进行了 120m 的试验段施工,以确定合理的施工长度、测定从撒布水泥到成型的时间,施工机械配置和组合,检验配合比是否满足设计要求和质量要求,检验各工序之间的组织协调工作及质量控制措施能否满足施工要求。在对试验段组织了验收后,其结果符合有关验收规范要求,允许施工单位正式开始大面积施工。

4 水泥石灰综合稳定土的施工工艺

4.1 路基准备

本工程为养护改善工程,直接在老路上加铺水泥石灰综合稳定土基层,在施工前需检查路基是否松散、车辙、坑洼,薄弱环节要预先进行挖除加固处理,以保证路基质量符合设计要求。

4.2 施工放样

在老路上恢复中线,并在中、边桩上标出综合稳定土基层的标高,测量人员在施工现场要随时进行观测纠正。

4.3 确定材料用量

根据水泥石灰综合稳定土基层的厚度、干密度及石灰、水泥用量,计算单位面积综合稳定土需用的石灰、水泥重量并计算石灰、水泥布放距离。

4.4 布土

备土完成后,先用推土机将土推平,测定含水量,当含水量较小时须用洒水车洒水、翻拌,按试验段确定的松铺厚度整平,再用 16t 压路机静压 1~2 遍,使其表面平整,并达到一定的压实度。

4.5 石灰土整形

按石灰土基层的施工方法布灰、拌和、整平碾压,具体施工方法略。

4.6 摆放和摊铺水泥

根据计算的水泥用量和摆放间距,按石灰网格摆放水泥,并用刮板均匀摊开,尽量使每袋水泥的摊铺面积相等。

拌和按照 JTJ034-2000 的要求,采用路拌法施工,首先要选择良好的拌和设备,如 RS425 稳定土路拌机,拌和遍数根据试验段确定控制为至少 3 遍,拌和作业长度控制为半幅

投稿日期:2004-05-24

作者简介:瞿洪海(1978-),男,江苏靖江人,南京通源交通工程监理咨询有限公司吴江监理处总监助理,助理工程师。

120m左右;其次需重视含水量对施工的影响。含水量对水泥石灰综合稳定土的碾压是一个特别敏感的指标,控制的好坏关系到压实成败。拌和好的混合料在碾压前含水量应高出最佳含水量3%左右。这样不仅保证了碾压工作的顺利进行,也尽量避免了稳定土起皮、“干弹”或“湿弹”现象。施工过程中要严格控制拌和深度和混合料均匀性。拌和深度应犁入路基表面0.5~1cm左右,以利上下层的粘结。拌和完毕后要求混合料均匀、色泽一致,没有灰条、灰团和花面,并取样试验,整个拌和过程应在1.5h内完成。

4.7 整平

水泥拌和第3遍时紧跟着用推土机排压、人工整平和整型。整完后,用振动压路机快速静压一遍,以消除不平整处,再用人工进行精平,在整平过程中检查混合料的松铺厚度,按设计规定的坡度和路拱成型。整个整型过程一般应在1.5h内完成。

4.8 碾压

混合料完成精平成型后,当混合料处于最佳含水量+3%时,即可进行碾压,采用16t振动压路机静碾一遍,然后振压,18t压路机稳压。整个碾压过程须在1.0h内完成。

4.9 接缝的处理

前后作业的两个施工段衔接处,采取搭接拌和,前一段空出3m不进行水泥拌和和碾压,与下一段一起加水泥拌和施工。当不连续施工时,碾压结束后,在末端做斜坡,第二天开始摊铺新料时,将末端斜坡挖除,并挖成一横向(与路中心线垂直)垂直向下的断面。

4.10 养生与无侧限强度试验

碾压完成后及时检测压实度、高度、厚度等指标,合格后封闭交通进行养生。为检测水泥石灰综合稳定土的施工质量,取现场拌和好的混合料制作7天无侧限试件检验强度,检测频率为单幅100m一组,找出不合格范围,进行返工处理。

5 施工中存在的问题及处理方法

5.1 表面起皮

水泥石灰综合稳定土起皮既影响美观又影响路面质量,因为起皮很容易形成夹层。产生起皮的主要原因有两种情况:一是薄层贴补,人为的制造一个滑动面;二是表层过湿或过干,过湿时综合稳定土被压路机轮子粘起而出现麻麻点点,并越积越多,过干时碾压易发生推移而起皮。针对第一种情况,要求综合稳定土第3遍水泥拌和后紧跟着用推土机进行排压,人工整平时严禁随意补料。对于第二种情况,严格控制含水量。

5.2 压实度与无侧限试件强度之间的矛盾

对于水泥石灰综合稳定土工程实体,压实效果和实体强度是不矛盾的,压实效果越好,综合稳定土实体强度越高。但在实际路拌法施工过程中混合料中各种材料的配比往往并不是非常准确,在压实工艺一定的情况下,压实度的波动更多地反映了混合料实际配合比的波动。在压实过高的地方取的混合料制作的无侧限试件强度往往偏低,压实度低的地方取的混合料制作的无侧限试件强度往往偏高,实测压实度与试验室制作的无侧限试件强度之间存在着矛盾。

在反压成型制作无侧限试件过程中,采用的最大干密度和压实标准固定不变,而实际施工中混合料是略有变化的,压实度和无侧限强度两项指标对于这种变化的反应正好相反,当配料偏重时,压实度就会偏大,按照原最大干密度制作的无侧限试件就达不到95%的反压效果,强度偏低。

施工中应注意抓好配合比的准确性,施工均匀性,对布

料、拌和要加强控制,力求施工配合比接近设计配合比。无侧限试件的混合料取样应注意多点取样,混合均匀。尽可能缩小压实度和无侧限强度两指标的统计偏差系数。

抓好施工现场的压实工艺是保证综合稳定土压实效果的关键。压实度应采用统计法评定,允许个别点低于95%。不要过分追求高压实度,追求高压实度只会促使配合比严重偏离设计配合比,造成无侧限试件强度过低。

6 施工注意事项

施工实践证明:水泥石灰综合稳定土作为一种较少使用的结构层,由于其土质的特殊性,施工难度较大,不易成型,但只要按技术规范精心组织认真摸索,合理安排,就能够施工出优良的结构层。结合本工程的施工经验及教训,在水泥石灰综合稳定土的施工中应特别注意以下几个方面。

第一,在水泥施工中应考虑延迟时间的影响,水泥剂量越高,延迟时间的影响就越大。由于现行规范中综合稳定土强度、最大干密度是以室内重型击实、标准养护时取得的数值为标准,这就使得施工现场压实后实测的压实度很难达到要求,工地强度和室内试验也不一致。因此,在实际工作中,一方面应该使用高效率的拌和机械,并使拌和、整平、碾压几道工序紧紧相接,尽可能缩短从加水到压实的间隔时间;另一方面建议在现场取1.5~3.5h的综合稳定土样,测定其最大干密度,作为现场压实度控制的标准,并以此制作试件测定7d无侧限抗压强度,以保证水泥石灰综合稳定土达到应有的强度。

第二,水泥石灰综合稳定土的压实,必须配备18t或更重的设备重碾,否则难以达到95%的压实度,如果碾重不足而仅靠增加碾压遍数,往往达不到要求,同时也应避免片面强调压实度而过度碾压。对于水泥石灰综合稳定土这类结构层,在满足强度的条件下,可适当降低压实度,以减少剪切破坏。

第三,水泥石灰综合稳定土混合料的含水量控制不一定以最佳含水量为好,而应根据天气、气温情况综合确定。

第四,确定好合理的作业长度,保证撒布好水泥的段落落在4h内完成拌和、整平、碾压工作。施工段落以100~150m为宜。根据省道204东台段养护改善工程的经验,由1台RS425拌和机拌和,拌和长度为120m左右。

第五,认真做好现场灌砂压实度、7天无侧限抗压强度、弯沉等试验工作,及时发现问题。对于存在素土夹层、结构层松散、板体性强度不好的施工段,必须进行返工,以消除质量隐患,以保证结构层的工程质量

On the construction and quality control of base made of soil integrated with cement and limestone

QU Hong-hai, CHEN Jin, TANG Sheng-dong

(Nanjing Tongyuan Traffic Engineering Supervising and Consulting Co. Ltd., Nanjing 210000, China)

Abstract: Taking the case of practical maintenance of Dongtai section in provincial highway 204, it discusses the base made of soil integrated with cement and limestone in respects of construction technology, current problems, construction quality control and preventions.

Key words: soil integrated with cement and limestone; construction technology; quality control