

小区道路中石灰土施工若干技术探讨

刘伟宏¹, 缪成兴²

(1.江西理工大学 南昌校区,江西 南昌 330013;2.张家港市市政工程养护管理处,江苏 张家港 215600)

【摘要】石灰土具有良好的力学性能并有较好的水稳性和一定程度的抗冻性,其初期强度和水稳性较低后期强度较高,其施工质量的好坏直接影响到道路的质量。本文结合白鹿小区道路工程施工实践,对石灰土的混合原材料、施工工艺、质量控制指标等方面作了探讨。

【关键词】石灰土;施工工艺;质量;控制

【中图分类号】U415.12 **【文献标识码】**A **【文章编号】**1673-1891(2009)02-0025-04

随着我国城市建设事业的快速发展,各住宅小区的室外配套工程也有较大的改善,尤其在小区道路的质量和使用寿命上要求也不断提高,并逐渐掺入美观、生态、环保的理念,为打造精品小区环境。从小区路面工程上看,由原来的水泥砼路面偏向于沥青砼路面,并在路面结构层也有了很大的调整,由原来普通的碎石垫层转变为石灰土底基层+二灰碎石基层等无机结合料基层,施工质量有明显的提高,使得小区道路基础设施建设也得到了较大的改善。

石灰土由于良好的力学性能,较强的适应性、材料来源广泛性等而得到重视,但如何采用先进的施工工艺,确保施工质量,也是目前小区道路施工中至关重要的问题。石灰土可以作为路面结构层中的底基层,也可用作路基处理的石灰土,本文结合张家港市白鹿小区的道路施工实例,对石灰土原材料准备,施工工艺、质量控制指标等方面进行讨论。

1 原材料准备

用于石灰土的石灰、水、土等原材料,其检验指标除满足《公路路面基层施工技术规范》(JTJ034-2000)要求外,尚应符合相应技术要求。

1.1 石灰

石灰采用钙质生石灰或钙质消石灰,其有效钙加氧化镁含量不小于70%或55%,石灰质量达到Ⅲ级以上,生石灰在使用前应提前7天充分消解,并且要全部过1cm筛分处理。

石灰消解彻底与否对石灰土施工质量影响较大,如果消解不彻底,灰土碾压成型后,其中的生石灰的过火石灰在吸收混合料的水分后继续消解膨胀,形成灰土表面鼓包现象,影响石灰土的质量,石灰消解过程中的加水速度不宜过多,过急,以便于镁质石灰能够充分得以消解。石灰消解后不可长

时间存放,且应室内存放,并用梁板架空,以免石灰受潮;同时在雨季施工时,应加强覆盖,防止雨淋。

在白鹿小区室外配套工程中,对于主干道。路面结构层4cm细粒式沥青砼(SUP-13)+0.5cm厚下封层+18cm二灰碎石(重量比:石灰:粉煤灰:碎石=5:15:85)15cm10%灰土,土基部分段含水量过高或软基地段时,路基部分可以改用6%灰土回填处理,并达到压实度要求。

1.2 土

土采用塑性指数15~20的黏性土;如用石灰稳定无塑性的级配砂砾、级配碎石、未筛分碎石时,也应添加15%左右的黏性土;对于采用塑性指数偏大的黏性土时,应进行粉碎处理,且土中15~25cm的土块不宜超过5%,对于硫酸盐含量超过0.8%或腐殖质含量超过10%的土,对强度有显著影响,不宜直接采用。若采用级配砾石、砂石、杂填土等作土料时,其碎石或砾石的压碎值不大于35%。

1.3 水

水采用一般生活用水。

2 石灰土底基层施工工艺及技术要求

针对白鹿小区道路工程的特点,路基土采用外购土(黏性土),并采用路拌法施工,其工艺流程为:集中堆土焖料→测量放样→铺焖料土→铺石灰及碎石→初平碾压→接缝调头处理→终平碾压→养生→质量检验验收→下一道工序。

2.1 施工前质量检查

(1)对于土路基和其中的各种雨、污水管等隐蔽工程构造物,主要检查雨、污水管道(双壁波纹管DN300)是否连接牢固,是否有管道断裂情况,对管道覆土厚度小于70cm的情况,因对管道采用C20砼包裹,检查土基是否有弹簧土现象,如有应立即局部范围内进行挖除,并采用6%~8%灰土回填处理,使得路基顶面的压实度达到93%,经自检完全符合

要求后,上报监理工程师检验、签字认可后,方可铺筑石灰土底基层。

(2)灰土施工时先采用集中堆放土样,掺入一定比例的石灰,加以焖料处理并采取防雨淋措施,严格控制好焖料时间,待焖灰达到要求后才能分层摊铺,加灰拌和与碾压^[1]。

2.2 测量放样

恢复中心线,由于白鹿小区道路线形相对比较复杂,缓和曲线连接缓和曲线,主要采用全站仪放出曲线上每 10m 桩的坐标点,加白灰做标记。再采用草绳连接白灰点,最后定出边线(白灰线),并在边桩上测定出各边桩号的高程,并考虑道路 1% 的横坡,外侧比内侧高出 6cm,边桩高程为松铺厚度(压实厚度乘以松铺系数),主要由试验段铺筑得出松铺系数。

2.3 摊铺

在施工时,尤其在夏季施工时,先检查路基顶面干湿情况,若干燥则先在路基顶上洒水湿润,但也不能过分潮湿而造成泥泞。再将焖好的料运至路基顶上,用推土机、平地机进行均匀摊平,并做成有一定的路拱横坡(单向坡),对于混合土料颗粒超过 15mm 和其它杂物应清除干净,人工检验松铺土的厚度是否到达灰土层所对应的铺设高度。不符合要求的,应立即减料或补料。

2.4 拌和与洒水

采用宝马 WBZ21 稳定土路拌机进行拌和,拌和深度直至灰土底,用轻型压路机碾压一遍后,根据配合比要求数量采用画方格进行人工布灰,拌和后保证没有“素土”夹层,先干拌一遍。然后视混合料的含水情况,按最佳含水量的要求,考虑到拌和后碾压前的蒸发,适当洒水,再进行补充拌和,达到混合料颜色均匀一致。禁止出现花条、花团和花面。

洒水采用 GS5000 洒水汽车进行,并及时检查混合料的含水量,洒水车起洒处和另一端调头处应超出拌和段 2m 以上,不能在当天拌和施工的路段进行调头,且行车速度不宜过快和紧急制动等。

2.5 成型碾压

成型碾压是石灰土施工中关键性环节,在初步整平的基础上,第一遍用重型振动压路机静压或轻振进行稳压,第一遍碾压过后,用平地机刮一遍,而后再进行强振压实,最后用三轮压路机进行复压。基本要求如下^[2]:从内侧向外侧进行碾压;压路机碾压轮重叠轮宽 1/3 ~ 1/2;碾压次数,重型振动压路机振动 6 ~ 8 遍,一般就可以达到密实度要求。路面的边缘,应多压 2 ~ 3 遍。严禁压路机在已完成的或正在

在碾压的路段上“调头”和急刹车,以保证土层表面不受破坏。在碾压过程中,如有“弹簧”、松散、起皮等现象时,应及时翻开重新拌和处理,使其达到质量要求。在碾压结束之前,用平地机再终平一次,使其纵向顺适,横坡符合要求。终平应仔细进行,必须将局部高出部分刮除并扫出路外,对局部低洼处,不再进行找补,留待下一层二灰碎石再处理。

2.6 养生

石灰土碾压后,应及时进行养护,养生期间应始终保持其顶面湿润,可采用草帘或土工布覆盖、洒水养护。养生时间不少于 7d,养生期间除洒水车外严禁其它车辆进行,尤其对于小区道路施工。同时也会有其它施工单位同时作业。如园林施工,特别是对一些园林施工机械的管制要加强。养生期满后的石灰土如果不能及时铺筑二灰碎石基层时,应继续覆盖,定期洒水,以免发生其顶面干缩裂纹。

对于灰土底基层在 20cm 以上的^[2],为保证碾压密实度,必须分两层进行摊铺。分二次摊铺的石灰土在下层施工完毕后,可接着铺筑土层,其间隔时间不应超过 24h,否则应在 7d 后铺筑上层,以免振动压实时影响下层的质量。

2.7 质量标准^[3]:

压实度不少于 95%,中线高程在设计高程的 ± 20mm,铺设厚度不高于设计厚度的 20mm,不低于设计厚度的 10%,铺设平整度为 ± 10mm,铺设宽度不小于设计宽度的规定值。

3 施工质量的控制要点

3.1 灰剂量

在小区道路施工中石灰土主要有两种,一般把路面底基层的石灰土称之为石灰稳定土,而把路基填筑的石灰土称之为掺灰处理土^[4]。其根本区别在于石灰稳定土作为路面底基层有强度指标的要求,因此设计灰剂量一般均为 10% 左右,而路基掺灰土掺灰量较少,一般为 4%~8%,其目的一是降低土的含水量缩短工期,二是降低土的塑性指数(砂化),以利施工粉碎,不同的灰剂量对应不同的最大干密度,最终影响压实度。因此可以看出灰剂量对石灰土质量的影响较大,尤其对石灰稳定土的强度起着至关重要的作用,如何控制好施工过程中的灰剂量,确保石灰土的施工质量,合理地节约工程成本,施工中应注意以下方面:

(1)关于石灰用量是按生石灰计算还是按消石灰计算方面,若监理和建设单位无明确要求,则针对不同部位的石灰土,采取不同的算法。

a、对于路基中 95 区以下的掺灰处理土,掺灰的

主要目的是降低土的天然含水量,对粘性土起到砂化作用,因此掺入消石灰质量=混合料压实体积×干—混合料最大干密度×设计灰剂量,而掺入生石灰或生石灰粉掺灰质量=掺入消石灰质量/掺生石灰与掺消石灰的换算系数(1.2),同时可以根据土的天然含水量情况酌情控制掺灰数量,在确保达到降低含水量,缩短工程工期、易于粉碎的目的情况下,节约工程成本。

b、对于95区石灰土和石灰土底基层,已处于汽车荷载的作用区内,为保证其具备设计的强度,石灰用量至少按消石灰用量计算式进行添加,土质不好时应酌情按乘以一定的系数计算用量添加,但当设计灰剂量较高(超过12%)且土质较好,在室内无侧限试验保证的前提下,可酌情减少石灰用量,切记必须在确保工程质量的前提下。在当设计文件有明确要求石灰用量为生石灰用量时,可以用生石灰或加入消石灰的计算方法来选用。

(2)一般的工程均要求使用Ⅲ级及以上石灰,而在工地试验室进行标准曲线的试验中,使用石灰为刚刚达到Ⅲ级的石灰,在工程施工中若采用等级较高的石灰,则达到同样的灰剂量需要的掺灰量则可以减少,实际掺灰量的减少,造成混合料中土颗粒含量大,石灰颗粒含量小,真实的最大干密度大于试验确定的最大干密度,压实度容易过关,对95区和10%石灰土尤其重要。但应注意,不能因为该因素即减少碾压遍数,碾压依然需按照成熟的施工工艺认真碾压,以保证工程质量。

因此在施工中,宁可单价稍高一点,也需等级较高的石灰,且石灰进场前必须先进行检验,达到要求后方可上场,取样时必须具备代表性,切忌均取块灰作有效含量试验。且石灰消解时间不宜过长,先进先用,合理计划,即用到新解石灰,又不断料,防止有效含量流失。

3.2 含水量

通过击实试验,我们知道干密度是作为表征土密实度的指标,在同等压实功作用下,一定含水量之前土的干密度随含水量增加而提高,这主要是因

为水在土颗粒之间起润滑作用,土颗粒间阻力减小,压实时土粒易于移动挤紧,空隙减小,干密度得以提高。干密度达最大值后,含水量再继续增大,土中空隙被过多的水所占据,含水量愈大占据的体积愈多,压实时不能压缩,更不易被挤出,而水的密度较土颗粒低,因此石灰土的干密度随含水量增加而降低。压实时如控制土的含水量为最佳含水量时,则压实效果最好,耗费的压实功最轻。

只有在最佳含水量时^[9],压实到最大干密度的土体,在遇水饱和后其密度和强度下降的幅度最小,因此其水稳定性最好。这是由于在最佳含水量时压实到最大干密度的土体其剩余空隙最小,当受水浸时其吸水量最小,密度下降也最小。

现行路面设计方法中是以弹性模量(回弹模量)作为土基的强度指标^[4],但在土基压实时不用强度指标来控制压实,而采用干密度来控制土基的压实工作,主要是因为低于最佳含水量时土的强度指标可能达到较高值,但一旦浸水强度就随之有所降低。因此,在最佳含水量时,最容易获得最佳的压实效果。在实际施工时采用含水量在最佳含水量的±1%变化范围内碾压时效果最佳。

对于部分路段过湿土路基上进行石灰稳定土施工时,可以采用将土料翻拌晾晒使水分蒸发,待含水量合适时再整型压实。在湿土中掺加生石灰粉,可以使土的含水量减少,可以改变土的塑性性质,土颗粒成团变粗,土的塑性范围变宽,其塑限提高,改变了土的状态,使土的压实性质有了较大的改善。使压实工作能正常进行并达到要求的压实度,是一种简单易行且经济有效的方法。

4 结语

石灰土以其原材料廉价,后期强度高,力学性能、整体性、水稳性好,施工简便等优点,目前广泛被小区道路工程中的基层所采用。随着施工机械化水平的提高,大大的减少了劳动强度,其施工工艺日趋成熟。因此在石灰土施工中,只要合理的做好施工原材料准备、完善施工工艺、严格质量控制,石灰土的施工质量即可得到有效保证。

注释及参考文献:

- [1]李家龙.石灰土施工质量控制[J].安徽建筑,2004(4):62-63.
- [2]任在峰.浅谈石灰土在施工过程中的质量控制[J].城市道桥与防洪,2007(7):88-90.
- [3]孙家驹.道路设计资料集4-路面设计[M].北京:人民交通出版社,2003.
- [4]李嘉.公路设计百问[M].北京:人民交通出版社,2003.
- [5]杨文渊,钱绍武.道路施工工程师手册(第二版)[M].北京:人民交通出版社,2003.
- [6]何兆益,杨锡武.路基路面工程[M].北京:人民交通出版社,2006.

[7]吕政平.石灰土施工过程中的质量控制[J]. 工程与建设, 2007(2):194-196.
 [8]阮籍,傅玉罗.石灰土施工拌和方法选择[J].公路交通技术 2007(12):28-29.

Discussion about Some Construction Techniques of Soil-lime in Residential Area's Road Project

LIU Wei-hong¹, MIAO Cheng-xing²

(1.Nanchang Campus of Jiangxi University of Science and Engineering, Nanchang, Jiangxi 330013;
 2.Municipal Engineering Curing Administrative Office of zhangjiagang, Zhangjiagang, Jiangsu 215600)

Abstract: The soil-lime has good mechanical properties, good water stability and certain extent frost resistance. The water stability is low in initial period, but the long-term strength is high, and its construction quality directly affects the path's quality. Combining with construction practices of Bailu residential area's project, this paper makes some discussions about soil mix raw material, construction technique, and quality control target.

Key words: Soil-lime; Construction technique; Quality; Control

(上接7页)

1992(26):261.

[16]宋庆安,童方平,易霏琴.几种乡土树种光合生理特性研究[J].湖北林业科技, 2007,34(3):9-12

Analysis about the Photosynthetic Characteristics of Zanthoxylum Schinifolium

ZHANG Lin¹, CAI Yan-jiang², TIAN-Ying¹

(1.Xichang Forest Department, Sichuan, Xichang 615000;
 2.Qianhui Flower Corporation of Kunming, Kunming, Yunnan 650000)

Abstract: The photosynthetic physiological characteristic of zanthoxylum schinifolium in fruiting period was researched. The results showed that the light saturation point and light compensatory point of zanthoxylum schinifolium each was 500 μ mol/($m^2 \cdot s$) and 55.59 μ mol/($m^2 \cdot s$). The day net photosynthetic rate changing was a single apex curve, appearing at the 11:00 am. The net photosynthetic rate changed with the stoma conduction amount together, which indicated that the stoma conduction amount was the main influence factor of net photosynthetic rate.

Key words: Zanthoxylum schinifolium; Photosynthetic rate; Physiological characteristics