

# 浅谈路基改良土施工工艺

袁春林

(中国水利水电第七工程局有限公司 第一分局,四川 彭山 620860)

**摘要:**土质改良实质上是通过改变土的成分和结构达到改善其性质的目的。而路基改良土施工则是将改良后的土料进行摊铺、碾压,使路基的性质满足设计要求的过程。结合某铁路项目路基改良土施工,对改良土施工工艺进行了总结,可供其它类似工程施工借鉴。

**关键词:**路基;石灰改良土;石灰消解;碾压;施工工艺

**中图分类号:**U215;U414;U416

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2018)04-0151-02

## 1 概述

东南某客货共线铁路设计时速为200 km/h,路基全长23.53 km,路基平均填土高度达4 m。该路基填筑缺乏优质填料,同时线路附近城镇经济较发达,征地协调难度大、取土困难。而该铁路线路所处位置多为丘间谷地区,谷地纵坡较平缓,水塘较多,绝大部分谷地为第四系地层覆盖,软土、松软土分布广泛,上部为淤泥、淤泥质黏性土,下部为粉土、砂砾、各级砂、砂土混合物等。由于该工程线路开挖土体含水率较高,土体性能达不到填筑填料要求,采用常规土体翻挖晾晒处理方式花费的时间长,且因南方雨水天气较多而降低处理效率,影响施工进度。因此,需要采取有效措施对土体性能进行处理,从而解决填料质量问题。

## 2 处理方式的选择

常用的土体改良方式包括掺入水泥或石灰两种。国内研究数据表明:经水泥改良处理后,颗粒组成和土体强度的改善效果十分明显,但塑性指数的改善效果不甚明显,胀缩性的改良效果较理想;而经石灰改良处理后,颗粒组成有一定改善,塑性指数的改良效果较好,胀缩性的改良效果十分明显,土体承载力也有一定程度的提高。

该线路路基土体改良方式根据土体含水率高、塑性指数大的特点,最终选择了掺加石灰进行改良的方式。

## 3 石灰掺入量试验

在该工程中,分别采用掺入量为3%、5%、7%的石灰改良土进行试验,检测其7 d无侧限抗

压强度。根据试验结果,发现3%的掺入量达不到规范要求,5%、7%的掺入量能够达到规范要求。在最经济且能满足要求的情况下,最终选用石灰掺入量为5%,石灰采用Ⅲ级以上块灰。

## 4 石灰改良土施工工艺

### (1) 测量放样。

用全站仪放出中桩,按照每10 m一个断面标出路基路肩、线路左线中心线、线路中心线、线路右线中心线设计标高。

### (2) 石灰的消解。

进场的石灰经验收合格后,在指定地点统一进行消解、过筛后备用。石灰消解时要求控制其用水量,做到水量既不能过多,又无生石灰块并注意防止污染。

首先,将进场的块灰码放在拌和站规划区域,而且要堆放在下风头处或背风地带,块灰码放高度以50~100 cm为宜,紧邻块灰区周围用装载机围好超过块灰堆100 cm的土围堰,可以防范消解时水和灰粉外流,然后使用水车和高压水泵给块灰浇水,一般结合天气情况和消解时的放热情况,浇水量比块灰重量多10%~20%即可。浇水后闷灰1~2 d后,用装载机将消解过的石灰过筛,筛子是用钢筋和钢管焊制成的斜坡形状,筛网长宽均为4~5 m,筛子四脚设置有3~4 m长的支腿。根据需要,边过筛、边移动筛子,将过完筛的灰堆在一起,用塑料布覆盖好、防水备用;筛余的块灰继续加水消解,对于无法消解的块灰或石块集中堆放到指定位置后集中深埋。

### (3) 石灰改良土的施工。

路基填筑用石灰改良土的拌和采用场拌方法进行施工。首先,按照事先计算好的掺灰量和翻拌深度用人工配合装载机、平地机铺平白灰,然后用挖掘机、推土机、装载机翻拌均匀石灰改良土,并堆起闷灰土4~6 d;然后装运石灰改良土到场,按施工放样划出方格卸车,推土机和平地机整平石灰改良土、检测石灰剂量,若合格,初平稳压石灰土后即可用路拌机搅拌均匀石灰土,调整含水量至合格,平地机整平石灰土,压路机碾压达到压实度合格要求,完成本段石灰土层的施工。

若石灰剂量不足,则需详细计算后在平整好的石灰土顶面用装载机补充石灰,用平地机整平、人工配合拌匀石灰,用路拌机搅拌均匀石灰土、调整含水量至合格,平地机整平石灰土,压路机碾压达到压实度合格要求,完成本段石灰土层的施工。

### (4) 上土。

按照控制点标高,计算出每一车土所摊铺的面积,根据压路机的压实效果确定松铺厚度。沿路基纵横方向用白灰划出方格网,卸土由专人指挥,控制上土位置与车数。

### (5) 平整石灰改良土。

根据控制点标高,用推土机对填土进行粗平。粗平后,恢复中桩,重新布设控制点(考虑松铺系数、石灰与素土的标准干容重及最佳含水量,可以计算出实测控制点标高比理论控制标高高2~3 cm比较适合),在控制点顶洒上石灰、做出明显标记,用平地机进行精平;局部不平处由人工拉线用细料找平并保证平整度,然后用振动压路机静压一遍。

### (6) 复测。

拌和好的石灰土用压路机稳压,用平地机精平,多次恢复中桩及边桩,多次精平石灰土表面,测量控制点标高并将石灰土实际顶面标高与理论顶面的设计标高之差控制在规范允许的范围内后,即可进行下一道工序;如实测控制点标高超误差范围,则需重复精平,直到标高合格为止。

### (7) 碾压。

①对松铺厚度为25 cm、30 cm、35 cm、40 cm的碾压遍数为:先静压1遍,弱振2遍,强振2~4

遍,再静压1遍,并对试验数据进行统计分析;

②不同松铺厚度的压实系数 $K$ 、地基系数 $K_{30}$ 随碾压遍数变化的关系:松铺厚度为25 cm时,压实系数 $K$ 较高;松铺厚度为40 cm、强振4遍时的压实系数 $K$ 接近验收标准要求;松铺厚度为30 cm时,压实系数 $K$ 的试验数据与松铺厚度35 cm时的结果接近。松铺厚度为40 cm时,地基系数 $K_{30}$ 较低;松铺厚度为35 cm时,在强振3遍时地基系数 $K_{30}$ 适宜;松铺厚度为30 cm时,地基系数 $K_{30}$ 的试验数据与松铺厚度35 cm时的结果接近。

### (8) 含水率的控制。

在松铺厚度一定的条件下,压实系数 $K$ 、地基系数 $K_{30}$ 与含水率的关系为:含水率在15%~17%范围时,压实系数 $K$ 、地基系数 $K_{30}$ 的检测值均满足验收标准要求;含水率在16%左右时,压实系数 $K$ 、地基系数 $K_{30}$ 的检测值最优。

在最佳含水量下平整、碾压好路基后,需要等待其至不粘轮后再压,以保证路基面成光面,否则将形成麻面起皮而无法消除。

### (9) 养护。

1 d以养护两次为宜,保持灰土表面湿润。

### (10) 注意事项。

上土时应尽量集中车辆在最短的时间内完成;粗平时应尽可能不使用平地机,并尽量少使用机械;精平时应在较短的时间内完成,而且精平时应伴随碾压,以防止精平后的表面松土水份散失过快而出现松散现象;尽可能地将机械集中在同一施工段施工,各工序连续不断。

## 5 结语

铁路路基是承受并传递轨道重力及列车动态作用的结构,是轨道的基础、是保证列车运行的重要建筑物,土质改良则是解决该问题的一种非常有效的方法。笔者通过铁路路基5%石灰改良土路基填筑施工作业,总结出一套完整的施工工艺流程,积累了文中可靠的施工数据,可为其它类似工程参考。

#### 作者简介:

袁春林(1983-),男,河南开封人,助理工程师,从事铁路工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)