

Key Points and Precautions for the Construction of Earth and Stone Filling Subgrade in Highway Engineering

Xiaoping Fu

China Railway 17th Bureau Group Fourth Engineering Co., Ltd., Chongqing, 400000, China

Abstract

In the practical application stage of the construction technology of soil and rock mixed fill subgrade in highway engineering, it is necessary to focus on the analysis of its construction technology and precautions, and choose appropriate construction technology based on the actual situation of the project. Through relevant analysis, it can be seen that the loose laying thickness of soil and rock mixed fill subgrade engineering cannot exceed 40cm, and the number of rolling times cannot exceed 6, so as to ensure the stability of subgrade construction and lay the foundation for improving the construction quality of highway engineering. The paper takes a certain project as an example to analyze the key points of using soil rock mixed filling construction technology in roadbed construction, ensuring the smooth completion of roadbed construction, and laying a good foundation for the future construction technology of highway engineering, promoting the overall development and progress of China's highway engineering construction technology.

Keywords

highway engineering; earth-rock fill subgrade; construction technology; technical points; matters needing attention

公路工程土石混填路基施工技术要点及注意事项

付小平

中铁十七局集团第四工程有限公司, 中国·重庆 400000

摘 要

公路工程中的土石混填路基施工技术在实际应用阶段, 需要针对其施工技术以及注意事项给予重点分析, 结合工程实际情况选择合适的施工技术, 而且通过相关分析可知, 土石混填路基工程的松铺厚度不可超过40cm, 碾压的次数不可超过6次, 从而保证路基施工的稳定性, 为提高公路工程的施工质量奠定基础。论文以某工程举例分析, 探讨路基工程施工中采用土石混填施工技术的要点, 保证工程路基施工顺利完成, 同时也为公路工程未来施工技术更加的完善奠定良好的基础, 推动中国公路工程施工技术的整体发展与进步。

关键词

公路工程; 土石混填路基; 施工技术; 技术要点; 注意事项

1 引言

按照公路工程施工要求, 路基施工采用填料中含有30%~70%的石料, 施工阶段就要严格按照土石混填路基施工要求进行操作, 才可以保证施工质量。土石混填路基在公路工程中属于常见的路基类型, 不同工程的土石混填路基的情况会有差异, 因此需要结合工程的实际情况选择合适的施工技术来保证路基施工质量。随着中国社会经济的发展, 公路工程建设规模不断扩大, 路基作为保障公路工程质量的关键, 也关系到公路后期投入使用的安全性。针对土石混填路基的施工技术进行分析, 明确其施工要点和注意事项, 可以选择符合公路工程特点的施工技术, 从而为中国公路工程建设质量达到要求奠定基础。公路工程修筑路基很多都会使用

到土石混合料, 这种材料由不同粒径的土石组合而成, 压实土选用低压缩性土, 对提高路基的抗压能力和承载能力有积极的作用。

2 工程概括

论文以某公路工程举例, 公路的总路线长度为14km, 路基填筑130万 m^3 。公路所处地形为丘陵地区, 土方较少, 土石混合料资源丰富, 因此最终选择土石混合料作为路基填筑的材料, 则以本工程举例分析土石混填路基施工技术的应用。

3 土石混填路基施工的准备工作的

3.1 首先对设计内容进行分析

土石混填路基施工操作前, 必须对设计图纸、设计资料等有全面的掌握, 要确定路基工程的设计想法才可以明确设计中是否存在问题, 从而不断完善设计内容, 制定完善和

【作者简介】付小平(1989-), 男, 中国湖北随州人, 本科, 工程师, 从事高速公路施工管理研究。

合理的施工方案，保证施工质量。

3.2 关于机械设备的调配

为了保证公路工程的路基施工顺利完工并且保证施工质量，就要配置完善的机械设备来为提高施工质量奠定基础。论文工程中一共配置了 2 台挖掘机针对路基进行开挖，同时采用 2 台压路机进行路基碾压和 2 台推土机进行土石的规定与堆集，有 1 台装载机进行土方铲除，1 台平地机进行地面找平操作。所有设备在操作前均通过仔细的检查，保证各项施工操作可以顺利进行^[1]。

3.3 土石填料配比

施工前需要按照要求规范土石材料的粒径，同时还要注意协调好土石粒径的大小配比，保证土石材料的质量。天然的土石混合材料中注意，中硬度和高硬度的石料的粒径不可超过压实厚度的 2/3。石料如果选择的为软质石料就要保证最小石料的强度也要达到要求，最大粒径不可超过压实的厚度，具体要求见表 1。

表 1 路基填料的强度与路径要求

| 填料应用位置 (m) | | 填料的最小强度 (%) | | | 填料最大粒径 (mm) |
|------------|----------------|-------------|------|------|-------------|
| | | 一级公路 | 二级公路 | 三级公路 | |
| 路堤 | 上路床 (0~0.3m) | 8 | 6 | 5 | 100 |
| | 下路床 (0.3~0.8m) | 5 | 4 | 3 | 100 |
| | 上路堤 (0.8~1.5m) | 4 | 3 | 3 | 150 |
| | 下路堤 (> 1.5m) | 3 | 2 | 2 | 150 |
| 零填和挖方路基 | 0~0.3m | 8 | 6 | 5 | 100 |
| | 0.3~0.8m | 5 | 4 | 3 | 100 |

3.4 施工现场操作

施工前需要对施工现场环境给予严密的勘察，掌握地质、环境等信息，发现不良地质要进行换土操作。换填的时候要将不良地质彻底挖除，根据公路工程施工要求以及施工现场周围地质环境选择合适的换填土料，换填后要将土压实并且达到一定的要求。临时排水沟需要在路基填筑条件达到要求的路段进行设计，排水沟设计的时候要注意控制好纵坡，并且由专人做好排水沟的清洁工作，以免长此以往造成排水沟被堵塞而影响排水效果。

4 公路工程中土石混填路基施工技术的分析

4.1 分析路基施工的操作流程

要先对地基表面做好清理并且进行地基的处理，然后施工放样后进行分层填筑，最后进行摊铺、整平的处理，将填筑的材料压实。路基操作完成后还要进行压实度的检验，保证路基质量。

4.2 做好施工现场的清理

采用合适的机械对地基进行处理，为后续的路基施工奠定良好的基础。要针对施工现场的杂草、杂物、淤泥等清除干净，然后找平地面最后进行地基压实，压实度要达到 90%，施工操作人员需要将清除掉杂物、杂草堆放在统一的位置，避免对施工现场产生影响。如果施工现场地质较为潮湿，那么就要先进行晾晒，保证地基中的含水量符合要求再开展后续的施工操作。

4.3 测量放样

清理好施工现场后，接下来就要结合设计图纸中标注的中桩、边桩以及高程信息来对地基进行测量放样，地基高度不平整、起伏比较大的路段就可以加大测量的密度，断面的距离可控制在 10m 以内^[2]。完成了测量放样后需要由监理人员进行审核，从而可以确定路基填挖的具体土量，保证路基施工质量。路基填筑操作需要在审核完成后再进行，控制桩间隔一般控制在 20m 以内，桩号与路中心填方高度都需要在桩上标注好，边桩施工完成后再进行边坡的放样，在采用机械的时候要注意在桩旁边放置醒目的标识，以免造成桩体的损坏。

4.4 填料开挖与运输

土石材料需要在选择好的料场进行开挖，根据工程施工要求以及相关数据筛选石块的比例，避免掺入较大的土石料，要注意最小的粒径必须低于压实层的厚度。土石混料采用的材料粒径通常比较大，是为了提高地基的强度，在实际操作中要选用分层填筑的手段实施操作来保证土石混填路基的强度。路堤的旁边需要进行边坡的码砌，石料强度要调节到 30MPa 以内才可以符合抗风化的要求。

4.5 填筑整平处理

在对路基进行填筑施工的过程中，必须先确定好坡脚的具体位置，注意土石混填路基的松铺厚度的每层厚度都要控制在 40cm 和 60cm 左右，路基通过超宽填筑，每层填筑层厚的两边都要超出设计要求的 30~50cm，填筑 3 层后就要进行一次边坡坡率的检查，拉杆挂线则要根据确定好的松铺厚度操作。石料运输到现场进行材料卸料的时候必须按照最大松铺厚度实施均匀的填筑，然后使用推土机进行土石混料的填平，接下来采用破碎机将粒径比较大的石块进行碎石处理，对于路基不平整的位置要采用人工方式进行填缝与找平处理，机械处理不到的位置也需要由人工进行操作，保证填筑整平的整体效果^[3]。注意在整平完成后，需要测量松铺的厚度在 40cm 和 60cm。路基填筑的时候需要在每层填筑面设置双向横坡，横坡需要控制在 2% 左右，以免下雨严重影响路基的稳定性。路基填筑操作中，必须认真选择适合的摊铺技术，保证土石混料配比合理才可以预防填料出现离析的情况，提高路基压实质量。

4.6 填料压实技术

土石混填路基施工阶段中，填料压实也是非常重要的

环节,关系着公路路基的施工质量。土石混合料粒度的变化较大,这种材料本身就不具有均质性特点,因此压实操作不到位就极易造成路基发生沉降。施工阶段要结合公路施工的要求选择合适的压实技术,避免发生路基沉降与变形。填料压实操作前,要对土石混料中的含水量进行分析,符合要求后才可以开展接下来的施工操作^[4]。填料中的含水率较低就需要进行洒水处理,保持土石混料中的含水量在合适的状态才可以保证压实质量。碾压操作中要先确定好压实的次数,然后调节压实的速度。压路机进行重复操作的时候要注意采用纵向进退的手段,本次碾压需要与上次碾压保持约1/3轮迹重合,有效提高边坡的密实度。

5 路基压实后的试验结果

论文工程的路基松铺的厚度分别为40cm和60cm,通过振动压路机进行碾压,针对不同碾压次数的路基压实度以及路基沉降量数据进行分析,见表2和表3。40cm松铺厚度中,在碾压4次以后,针对3个事前选择好的观测点的沉降量较小,表示沉降已经不会发生较大的变化^[5]。松铺厚度为60cm,则需要碾压6次才可以达到稳定的沉降量。随着路基压实次数的增多,沉降量随之减少,压实度明显提高,但碾压次数不可超过6遍,以免影响工程的经济水平。

表2 土石混填路基压实度结果分析

| 松铺层厚 | 深度 | 碾压2遍 | 碾压4遍 | 碾压5遍 | 碾压6遍 | 碾压8遍 |
|------|---------|------|------|------|------|------|
| 40cm | 0~20cm | 92.1 | 94.8 | 95.8 | — | — |
| | 20~40cm | 91.2 | 94.7 | 95.3 | 96.8 | 96.0 |
| 60cm | 20~40cm | 91.5 | 92.3 | 93.4 | 94.4 | 93.4 |
| | 40~60cm | 89.9 | 91.7 | 92.4 | 93.0 | 92.9 |

表3 土石混填路基沉降差结果分析

| 层厚 | 点号 | 1次 | 2次 | 3次 | 4次 | 5次 | 6次 | 7次 | 8次 |
|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 60cm | 1 | 21 | 19 | 14 | 5 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| | 2 | 26 | 15 | 13 | 11 | 7 | 4 | 1 | 0 |
| | 3 | 23 | 15 | 10 | 8 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| 40cm | 1 | 26 | 2 | 8 | 1 | 0 | — | — | — |
| | 2 | 15 | 15 | 7 | 1 | 1 | — | — | — |
| | 3 | 21 | 7 | 4 | 3 | 1 | — | — | — |

6 结语

公路施工为了保证工程质量,那么就要对土石混填路基的施工操作采取有效的管理,不断提高施工工艺的精准度,还要规范这一环节的施工标准,避免出现不当、失误、不合规的施工操作,才可以保证施工质量。公路工程修筑路基很多都会使用到土石混合料,这种材料由不同粒径的土石组合而成,压实土选用低压缩性土,对提高路基的抗压能力和承载能力有积极的作用。针对公路施工中土石混填路基施工技术的优势发挥出来,可以有效提高不同地质环境下公路地基的稳定性和安全性,提高施工质量、充分将公路的经济效益发挥出来。

参考文献

- [1] 商浩乾.公路工程中土石混填路基施工技术的应用分析[J].交通世界(下旬刊),2020(4):34-35+67.
- [2] 陈亮.公路施工中的土石混填路基施工技术分析[J].运输经理世界,2023(26):22-24.
- [3] 王雄.公路施工中的土石混填路基施工技术分析[J].运输经理世界,2022(33):53-55.
- [4] 张瑞杰.研究公路施工中的土石混填路基施工技术[J].黑龙江交通科技,2022,45(6):68-69.
- [5] 卫香娟.研究公路施工中的土石混填路基施工技术[J].黑龙江交通科技,2021,44(8):17-18.