

# 铁路软基处理的方法及其质量控制

郭文斌

(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:**软基存在含水量高、透水性差、压缩性与流变性显著、抗剪能力弱等特点。路基沉降变形严重威胁到铁路交通安全,因此,保证路基质量是关键。介绍了几种常见的软土地基处理技术,分析了施工质量控制要点与注意事项。

**关键词:**铁路;软基;换填;桩;质量控制

**中图分类号:**U215.8;U215

**文献标识码:** B

**文章编号:**1001-2184(2018)04-0159-01

## 1 概述

铁路路基是轨道的基础,是铁路支撑线上设备、承担铁路轨道受力的土工结构物,是铁路工程建设施工质量控制的重点之一。从历年铁路施工经验看,铁路路基的施工一旦质量控制不好,势必威胁到铁路运输安全。同时,建设期间加强对路基质量的管理与控制,可以节省工程建成之后的养护成本,提高铁路工程的使用寿命,更有利于建设企业的持续稳定发展。

## 2 常见软土路基采用的处理方法

### 2.1 换填法

换填法是指将路基范围内的软土清除,用稳定性较好的岩土材料置换天然地基中的全部或部分软土并分层填筑、分层压实、分层检测,从而改变地基的承载力特性,提高其抗变形和稳定的能力。在换填过程中,对于换填的天然砂砾中石头的粒径、含量和级配也应充分考虑,做好试验检测工作。为满足路基工作区深度要求,一般路基换填的厚度不超过 3 m 即可满足要求。

### 2.2 复合地基法

复合地基处理法能够有效地提高地基强度和承载力,增大地基变形模量,减小地基沉降,适用于各类软弱土地基。竖向加固体形式主要有高压旋喷桩、水泥搅拌桩、CFG 桩等。

#### (1) 高压旋喷桩。

高压旋喷桩地基加固技术是利用钻机把带有喷嘴的注浆管钻至土层的预定位置后,使用高压设备将浆液或水变成 20 MPa 左右的高压水流从喷嘴中喷射出来冲击破坏土体,同时,钻杆以一定

速度向上提升,将浆液与土粒强制搅拌混合,浆液凝固后,在土中形成一个固结体。该技术应用广泛,具有施工方便,工艺简单,地基加固见效快,耐久性好,施工工期短等优点。利用该技术对湿陷性黄土地基进行加固,可以提高并保持地基的抗剪强度,重组土体结构,改善土的变形性质,减少沉降,通过固结原理和挤压作用消除黄土的湿陷性,同时亦可起到阻截地下水流、减少振动、防止液化或流砂等作用,从而很好地解决湿陷性黄土地基对工程的诸多病害。

#### (2) 水泥搅拌桩。

水泥搅拌桩是指使用专业搅拌机械向软土层中喷射水泥浆液并保证水泥土得到充分的拌和,成为具备良好强度、刚度和稳定性的复合物,以达到改善土质、加固地基的目的。该技术具有高效、经济、无振动、无污染、工具简易等优点,目前广泛应用于铁路工程建设中。

#### (3) CFG 桩。

CFG 桩不需要排泥浆,不污染周围环境,施工工艺简单,成桩速度快,其混合材料具有一定的粘结强度和良好的和易性,在钻管内软滑不易离析、泌水,容易保证桩身质量。由于粉煤灰不断发生水化反应,使桩身混合料的后期强度增长较大,从而使 CFG 桩承受上部荷载有了可靠的保证,地基承载力提高幅度大,沉降量小,加固软土地基效果显著,具有较广泛的适应性。

## 3 软基处理施工质量控制要点

(1) 项目队伍质量:施工管理者的资质和管理水平、施工人员的能力、责任心与素质高低直接

(下转第 165 页)

## (2) 液压破碎锤破碎开挖。

液压破碎锤扩挖井身段,破碎锤施工先从井口开始,由内向外逐步进行破碎开挖,先开挖左半幅(或者右半幅),再开挖右半幅(或者左半幅)。为有效控制开挖质量,每循环进尺控制在1~1.2 m,测量人员每循环进行断面尺寸检查,及时处理欠挖。在井身段开挖过程中局部遇岩石硬度较硬、液压破碎锤无法破碎开挖时,采取松动爆破对该部位岩石进行爆破,然后对其进行开挖。液压破碎锤开挖单循环用时1 d,若采用传统钻爆法开挖单循环需用时2 d,两相比较,破碎锤开挖单循环提前1 d完成。

## (3) 排险。

破碎开挖完成后,由有经验的施工安全员对开挖面进行检查,发现井壁有松动岩块时及时用液压破碎锤进行处理。

## (4) 出渣。

开挖完成后,挖机液压破碎锤换装1 m<sup>3</sup>挖斗,换装过程需要45 min左右,然后配合人工进行扒渣,渣料经导井落至井底、再用3 m<sup>3</sup>侧装式装载机装入25 t自卸汽车运至指定弃渣场。

## 4 施工效果

开挖质量:由于传统钻爆开挖的方式受人因素较大,对于炭质页岩等不良地层采用以“液压破碎锤破碎开挖为主,人工配合”的开挖方

式相比较传统钻爆方式井壁岩面平整、井壁超欠可控。

施工安全:对炭质页岩等不良地质条件采用液压破碎锤破碎大幅度降低了对周围围岩的破坏和扰动,在实际开挖过程未发生塌方,施工期的安全得到了有效保证。

施工工期:利用液压破碎锤破碎开挖相比传统钻爆开挖单循环节省工期1 d,同时减少了导井扩挖的施工环节,进而节省工期20 d。开挖工期的节省为闸门井混凝土衬砌奠定了坚实的基础。

经济效益:节省了火工材料用品和人工钻爆时间,直接经济效益与传统钻爆方法相比,单循环节省施工成本0.6万元。

## 5 结语

该泄洪冲沙洞闸门井采用以“液压破碎锤破碎开挖为主,人工配合”的开挖方式取得了良好的效果,在减少人力投入的条件下,施工进度得到了提高,同时安全可控,从而为后续同类地质条件的闸门竖井开挖积累了宝贵经验。

### 作者简介:

罗毅(1989-),男,四川大英人,助理工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作;

巫文忠(1973-),男,四川资阳人,助理工程师,从事水利水电工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

(上接第159页)

关系到工程整体质量的优劣,在很大程度上决定工程的效果。

(2) 施工原材料质量控制:工程施工中,施工所需的原材料是确保施工质量的基本保证,是影响工程质量的根源所在。原材料质量的好坏直接关系到整个工程的质量等级及结构安全,关系到工程完工后的使用功能。必须加强对原材料的进场控制,避免因原材料质量问题而导致工程安全威胁,防患于未然。

(3) 施工全过程质量控制:铁路路基的施工质量控制主要是对隐蔽基坑检测、排水及隔水、挡护设备砌筑等重要环节进行质量掌控。在施工过程中,与软基处理相关的各方人员应积极进行多方联动,结合施工实际的多种因素进行实时的综

合软基处理,提高其软基处理的科学性与成本和质量的平衡性。

## 4 结语

由于软土强度低、沉陷量大,往往给道路工程带来很大的危害,如处理不当,会给铁路的施工和使用造成很大影响。因此,相关工作人员必须对此给予充分的重视。在全面掌握施工地段软土性质与土层情况的基础上,优选处理方案,并对实际处理中的关键环节进行严格的质量控制,确保地基的稳定性,进而创造出高效安全的精品工程。

### 作者简介:

郭文斌(1990-),男,甘肃平凉人,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)