

# 川藏铁路软基换填施工工艺

戴 飞

(中国水利水电第五工程局有限公司,四川 成都 610065)

摘要:依托在建的川藏铁路成雅段金鸡关2#隧道出口路基段软土换填工程,总结了采用砂夹卵石进行软土换填的工艺流程,对软土换填的厚度确定及各项流程进行了详细说明,提出了安全质量管理措施,保证了施工质量与安全,可为其他类似工程项目施工提供借鉴。

关键词:川藏铁路;软基换填;砂夹卵石;施工工艺

中图分类号:U215.7;U213.1

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2017)增2-0069-02

## 1 工程概况

川藏铁路成雅段 D3K136 + 165 - 500 段(金鸡关2#隧道出口路基)地表水水量丰富,路基上覆第四系全新统人工填筑层( $Q_4^{ml}$ )填土、坡积层( $Q_4^{dl+pl}$ )软土、黏土,坡残积层( $Q_4^{dl+pl}$ )黏土,下伏白垩系灌口组( $K_2g$ )泥岩夹泥质粉砂岩。该段地层赋水量大,软土厚度约为2~4 m。软土一般具有含水量高、孔隙率大、承载力低、强度低、压缩性大、透水性差等特点。该类土作为地基,一般压缩量大、排水固结慢、沉降稳定历时时间长且其地基的稳定性差,作为天然地基使用很难满足强度和变形要求,需要采用一定的地基处理方法进行处理,以提高地基强度和稳定性<sup>[1]</sup>。

软基换填是最常用的方法,该方法最大有效处理深度为3 m。它是采用人工或机械挖除路堤下全部软土,换填强度较高的粘性土或砂、砾、卵石、片石等渗水性材料。项目部根据现场实际勘察结果,对该段软土采用砂夹卵石进行换填处理。

## 2 金鸡关2#隧道出口路基软基的换填

### 2.1 工艺流程

工艺流程:施工准备→测量放样→软土开挖→换填砂夹卵石→换填质量检测。

### 2.2 施工方法

#### 2.2.1 施工准备

软基换填前,需对其基底进行承载力检测,以确定换填厚度,换填厚度按式1确定:

$$\sigma_h \geq \sigma_0 \quad (1)$$

式中  $\sigma_0$  为设计要求的基底承载力特征值,此处

取150 kPa; $\sigma_h$ 为挖除需换填的软土后基底承载力特征值,kPa。

对3个试验点进行了承载力检测,确定了换填厚度,换填厚度见表1。

表1 软基换填厚度表

测点编号	$\sigma_h$ /kPa	$h$ /m
1	152	2.78
2	154	2.7
3	152	2.84

根据表1,取 $h$ 的极大值作为换填厚度,即 $h = 2.84$  m。

#### 2.2.2 测量放线

对现场原地面进行测量,测放出软基段与一般地段路基分界线及软基换填表层的中、边线。

#### 2.2.3 软土开挖

将软土部分挖除,采用挖机半幅开挖,先开挖远离施工便道的半幅,后进行另半幅的施工,当开挖临近便道时,自卸车停放在便道上装车,将挖除的软土弃运至指定弃渣场。

#### 2.2.4 换填砂夹卵石

(1) 摊铺:根据压路机能够达到的压实厚度计算卸车数量,并控制松铺厚度为30 cm左右。用平地机进行摊铺,松铺系数一般为1.1~1.2。

(2) 整平:由路中开始向道路两侧推进,如此往返三次。在平整时注意路基的纵坡和横坡,尤其是在雨季施工时,横坡应当适当加大到3%~4%,以利于路基排水。在处理过程中,应严防回填料受尘土和泥土及其他杂质污染。填筑前,应对软土路基表面进行修整,并在地面形成4%

收稿日期:2017-06-27

的横坡。

(3) 碾压:第一遍采用 20 t 振动压路机静压、稳压,然后再振动压实,主要要求为:①应先压边缘,后压中间;②压路机碾压轮重叠轮宽的 1/3 ~ 1/2;③碾压遍数为 5 遍;④压路机最大速度不应超过 4 km/h。

### 2.2.5 换填质量检测

对已完成换填施工的区域进行地基系数  $K_{30}$  (MPa/m) 检测,随机检测 3 处,检测结果见表 2。

表 2 地基系数检测表

测点编号	地基系数 $K_{30}$
1	118
2	125
3	114

根据设计要求,地基系数  $K_{30} \geq 110$  MPa/m,表 2 中随机检测的测点地基系数均满足设计要求,故该段软基换填质量合格。

## 3 质量与安全管理

### 3.1 质量管理

(1) 质检人员的配备。

配备专职质量检查工程师,对软基换填全过程进行质量监督、检查和验收,负责对施工过程中出现的不符合项提出纠正、返工、停工等处理意见并强制执行。

各施工作业队设置专职和兼职质检员,归属质安部领导,负责该施工队施工质量的检验,做好每天的施工质量记录。

(2) 各种测量、试验、检测仪器设备的配备。

配备软基换填质量检测需要的各种试验、检测设备。各类测试设备按规定进行定期检定。

(3) 过程控制。

换填施工前,由主管工程师向全体施工人员进行技术交底,明确该项工程的设计要求、技术标准;严格控制回填砂夹卵石的质量,严把质量关,控制好含水率;下雨时不进行压实作业。

### 3.2 安全管理

(1) 对施工现场的所有设备、设施、安全装置、工具、配件以及个人劳保用品等必须做到有规律地检查,确保其完好和安全使用,设备机械操作人员须持证上岗。

(2) 现场建立交接班制度,上班作业人员应向接班人员交代机械设备的运转情况、故障的处理记录等,接班人员应全面检查设备状况,发现疑问及时提出以分清责任,保证机械设备正常运转。

(3) 现场设专职安全员,在施工前和施工中做到认真检查,发现问题及时处理,待消除隐患后再进行作业。

## 4 结 语

笔者依托在建的川藏铁路成雅段金鸡关 2# 隧道出口路基段软土换填工程进行研究,总结了铁路路基采用砂夹卵石进行软土换填的工艺流程,对软土换填的厚度确定及各项流程进行了详细说明,提出了安全质量管理措施,保证了施工质量及安全,可为其他类似工程提供借鉴。

### 参考文献:

- [1] 王 强. 浅谈路基软土换填设计施工方法[J]. 山西建筑, 2011, 10(3): 11-14.

### 作者简介:

戴 飞(1989-),男,四川广元人,助理工程师,硕士,从事铁路工程施工技术与管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

## 国内首家大型流域梯级电站 EDC 正式投运

2017 年 4 月 10 日,国内首家大型梯级电站 EDC 项目——瀑深枕三站 EDC 在大渡河公司集控中心正式投入运行,开创了国内大型流域梯级电站联合经济调度控制新模式。

EDC(Economic Dispatch Control)即经济调度控制,是以厂站为主要控制对象的厂间负荷实时分配控制模型,通过策略控制实时分配厂间负荷,实现梯级电站联合优化调度。瀑深枕三站 EDC 总控制装机容量为 4 980 MW,通过选择不同的控制分配策略,实现三站负荷的实时经济优化分配,以满足不同时段梯级调度需求。

瀑布沟水电站位于大渡河流域中游,是大渡河流域最大的控制性电站,具有不完全年调节能力。下游深溪沟、枕头坝一级水电站是瀑布沟电站的反调节电站,其水库同为径流式水库,调节能力弱,平枯期发电水位受瀑布沟电站负荷影响较大,同时瀑深枕三站共用一个 500 kV 布坡线路送出通道,具备联合调度控制的先天条件。

EDC 投运后,一方面可减少集控中心负荷调整操作频率和实时调度协调压力,另一方面能有效提高瀑深枕三站的水能利用率、经济运行水平和调度联系控制的人工智能水平,为智慧调度建设奠定坚实的基础。