

# 浅析清淤换填质量的缺陷对路基沉降特性的影响及处理方法

杨林，徐开国，周进，伍鹏

(中国水利水电第十工程局有限公司,四川都江堰 611830)

**摘要:**针对清淤换填质量的缺陷对路基沉降特性的影响及处理等相关内容进行了分析。针对某一工程,阐述了其产生影响的具体情况。根据这些影响,讨论了如何保障清淤换填质量,其内容包括:施工机械、施工参数以及施工方式和施工材料的选择等。通过对这些内容进行分析,以期为提高清淤换填的施工质量提供一定的帮助。

**关键词:**清淤换填;路基沉降;施工参数

中图分类号:U41;U414;U415;U415.6

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2016)增2-0063-03

在对某公路进行施工的过程中,一些软基路段存在地基清淤换填的质量不达标。相关人员结合钻芯取样结果,对具有一定代表性断面的路基总沉降进行了适当的检测,并对路基稳定性进行了判断,对监测数据进行了详细分析,制定了具有一定可行性的处理措施,从而为公路施工工期的安排提供了一定的理论依据。

## 1 工程概况

以重庆在建的某高速公路为例,该路线所经地段的地下水较丰富,结合其赋存条件可以将其分成三种:上层滞水、孔隙水、裂隙水。基岩裂隙水受到相应构造以及风化的影响,加上裂隙不甚发育等因素一般处于闭合状态,泉水流量为0.1 L/s,其水量受大气降水控制所产生的动态变化较大。

## 2 清淤换填质量对路基沉降特性的影响

工程施工时,其中有一些路段因为对地基进行前期处理过程中其清淤换填质量未能达到标准,在对路基进行填筑之后进行稳定性观测时发现了相应的异常问题,需要对其进行钻心取样并结合钻心取样的结果,对路基现有情况进行调查。

清淤换填过程中存在的质量缺陷可以分为以下几类:实施清淤施工过程中的深度不够、清淤深度达到相关要求但换填的深度不够、清淤深度到位但换填的材料却没有达到相关要求。所以,应结合以上内容,对路段的选取原则进行确定。

在对这一路段进行调研时发现其存在以下问

题:因为清淤的宽度不够、在众多公路坡脚或排水沟内会产生大量的淤泥;由于雨水冲刷导致路堤边坡下部的排水沟已经全部被淤泥堵塞;换填后的路堤边坡没有采用相应的保护措施,导致出现了相应的滑塌现象,致使雨水未能及时被清除,自坡脚位置淤积<sup>[1]</sup>。

此外,调查显示,如果清淤换填的质量不达标,并且在后续处理上存在缺陷,那么就很有可能造成路基在排水过程中不够畅通,并且存在相应安全隐患。对于沉降观测数据而言,其表现为数据突变点和单日沉降量偏大等。为了使填筑质量得到保障,需要针对一些典型断面实施一段时期的监测,然后再对其进行判断,最后决定采用哪种措施。

## 3 清淤换填的施工工序

清淤换填施工主要由施工前准备和施工过程两部分内容组成。施工前的准备主要是对场地进行准备,并对所准备的场地进行测量和放样,同时还需进行软土检测。施工工期被分为清淤、回填、碾压以及质量检测等几部分内容。在施工过程中,各个环节均具备相应的质量控制要点,该项目部最终决定以标准化施工方式做为质量控制的标准。

### 3.1 施工前的准备

#### 3.1.1 场地准备

在实施清淤施工之前,需要实施相应的准备工作,利用相应的机械进行清表工作,将需要清淤范围之内的取土场表面腐殖土以及草皮树根等杂

物进行清理,并且开挖一定的沟槽将场地内的水排出。对于那些含水量较多的位置,可按井字形进行沟槽开挖,从而形成纵横分布的临时排水沟,沟槽开挖需具备一定的深度和宽度,不宜过窄和过浅,使排水能够足够畅通。一定要明确清淤施工的范围,这一范围不能过大,在施工过程中,应注意对装卸车辆进行协调,保证即挖即运。对于运输车辆而言,防止其在已经完成的路基上进行反复碾压。

### 3.1.2 前期测量

软基换填需要进行测量的工作主要有:复测水准点。对附合导线进行复测,增加一定的水准点;对纵断面图进行校核,然后通过放样的方式将公路用地范围以及中桩、边桩放出。

### 3.1.3 触探试验

实施触探试验的主要目的是为了确定软土路基的大概深度,并将其作为清淤施工的主要依据。通常情况下,施工人员采用荷兰触探仪实施触探试验,采用贯入 20 cm 所需要的锤击数量作为分析的依据。锤击时,数量在 12 击以下时则确定这一位置为软土路基。但是,对于断面而言,每隔 20 cm 则可以选择一个,并且在每个断面上确定 5 个触点;还可以结合现场的实际情况对点位进行增加或减少。

### 3.2 清淤换填施工过程

检测发现,如果还存在一定的软土层,就需要继续清除,直到地基承载力符合规定要求为止。如果地基中的含水量不能满足最佳含水率要求,就应当对其继续进行处理。清淤工作完成后,可以选择具有较大代表性的触探点实施复测工作;只有当基底承载力满足需求时,才能实施下一步工作。对地基承载力进行试验,以确保基底承载力满足施工要求,继而进行压实工作。在实施压实工作时,需要对含水率多加关注,当含水率较大时,可以实施静压方式或非震动压实方式,防止弹簧土现象发生。

对标高进行复测,主要是为了对清淤工作量进行核实,所测量出来的原地标高以及清淤标高之间的差,就是需要清淤的深度。当该段路基清淤完成后,需要对各项指标进行检测和测量,合格后即可进行回填。回填材料通常是具备较强渗水性的材料。需要注意的是:在清淤范围内实施摊

铺工作并压实。在铺填并压实最后一层土时形成利于排水的双向横坡。进行压实施工时,结合填料的类型以及普通路基填筑压实施工工序进行施工。

## 4 清淤换填的质量控制

### 4.1 施工机械

#### 4.1.1 对清淤机械进行控制

实施清淤施工时,对软土进行清理可以采用湿地推土机,要求其压力为 0.029 MPa;当范围较小或不适合推土机使用时,通常情况下是利用反铲形式的挖掘机施工,一般要求将铲土的容量控制在 0.75 m<sup>3</sup>,并要求其臂长为 3 m 左右。

#### 4.1.2 对压实机械进行控制

在对基底进行压实的过程中,一般采用机械能比较小的小型气夯机。初次碾压时,采用静压方式。在之后的压实工作中,一般将粗粒作为主要填料并采用震动的压实方式,但要保证其压实震动频率在 25~35 Hz 范围内,并将振幅控制在 1.6~2 mm。

### 4.2 施工参数

#### 4.2.1 换填范围

路基换填范围一般超出路基边线,超宽不小于 50 cm,施工前由专职测量人员测放换填边线。

#### 4.2.2 主要施工工艺

路基换填施工中,为减少场内施工便道的修建,一般采取开挖与换填分段交错施工的方式,分段长度可与监理部门协商缩短至 50 m。换填筑施工必须严格按相应的碾压试验数据进行施工。该工程换填施工采用进占法,土料斗采用 20 t 自卸汽车运送到换填工作面,推土机摊铺整平,松铺厚度为 35 cm,20 t 钢轮压路机沿公路轴线方向进退错距法碾压,碾压行走速度为 I 档,碾压遍数为 1 静 +1 弱 +4 强振 +1 静,共 7 遍。

#### 4.2.3 施工方式和施工材料的选择

鉴于进行清淤换填施工的方法较少,其质量控制的关键点在于碾压过程中对质量进行科学控制。在进行清淤换填施工过程中,将实施回填后的路基结合填料的类型进行划分,可以将其划分为含石量为 70% 的填石路基、土石混合路基和填土路基三种。但由于路基基底存在一定的特殊性,实施压实工作时又与这三种路基施工之间存在着一定的区别,进而需要对施工质量进行科学

控制。

(1)对于地下水不排除、仅基底含水量较高的路基换填,地下水浸润线区域应采用连续级配砂砾料或级配碎石等稳定性和渗透性较好的填料。

(2)对于常年位于地下水中的路基换填,填料应选水稳定性较好的粗粒土,并严格控制填筑铺土厚度,一般将其控制在30cm左右。

(3)当基底施工完成后,可以尝试开放行车一段时间,以减小土壤在长期压强的影响下产生固结变形而发生的沉降;当路基处于比较稳定的状态时,可以对基层和面层进行施工。

## 5 结语

在对公路路基进行清淤换填过程中,若其质量不佳将给路基的稳定性带来较大影响。因此,在进行公路清淤换填过程中,需要结合实际情况,对施工机械、施工方式和施工程序进行科学的运用。

### 作者简介:

杨林(1974-),男,四川成都人,工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;

徐开国(1989-),男,四川绵阳人,助理工程师,学士,从事建设工程施工技术与管理工作;

周进(1989-),男,安徽安庆人,助理工程师,从事建设工程施工技术与管理工作;

伍鹏(1990-),男,贵州贵阳人,技术员,从事建设工程施工技术与管理工作.

(责任编辑:李燕辉)

## 由中国水电五局承建的川藏铁路成雅段工程近况

新建川藏铁路位于我国四川省和西藏自治区境内,全线运营长度约1900千米,建筑长度约1800千米。其中川藏铁路成雅段始于成都朝阳湖站,终至雅安车站,全长42千米,属于芦山地震灾后重建重点项目,具有有利于四川省加速构建现代综合交通运输体系,进一步发挥川西重镇雅安“东联成都、西进康藏、南下攀西”的重要枢纽作用,有助于发挥成都平原经济区的辐射带动作用,对推动地震灾区振兴、辐射藏区、带动民族地区经济发展、维护民族安定团结等具有十分重要的战略意义。中国水电五局在与二十几家专业铁路施工单位的竞争中脱颖而出,单独中标川藏铁路成雅段站前二标,中标金额达11.76亿元,合同工期为2014年12月1日至2018年5月31日,共计42个月。本标段全长25.907千米,主要建筑物包含路基工程、桥梁工程、隧道工程、框架涵工程、站场工程。施工难点主要体现在自然环境因素和工程本身特点两个方面。首先,由于所中标段地处四川盆地边缘,地形起伏大,多有悬崖分布,滑坡、岩堆发育,地质以卵石土地层为主,边坡极不稳定。加之雅安四季多雨的气候条件,给线性工程施工造成很大干扰,沿线人口密集,征拆工作难度大;其次,本标段桥梁多属大跨度、高墩身类型,部分承台墩身位于陡坡位置,与地面高差最高达41米,便道无法通往,部分桥梁跨越河沟,雨季河水随时暴涨,现浇连续梁支架施工需密切关注水位变化,从而加大了施工难度。该标段隧道地质条件复杂,埋深较浅,全部为VI、V类围岩,根据该段地质情况,项目部决定现场采用“管超前、严注浆、短进尺、弱(不)爆破、快封闭、强支护、勤量测、紧衬砌”的原则进行施工,确保了隧道的施工安全和质量。中国水电五局极为重视川藏铁路建设,选派精兵良将,组建了川藏铁路成雅段项目经理部。项目部自2014年11月进场后,始终秉承“谦虚、严谨、精益、创新、超越”的理念,实现了“管理制度标准化、人员配备标准化、现场管理标准化、过程控制标准化”。其中蒙顶山拌合站、金鸡关2号隧道出口标准化、信息化建设得到多方赞誉,多次被建设单位作为迎检点接受大型检查团的检阅。项目部履约情况良好,总体工期受控,得到了建设单位、监理单位、地方政府等各方的充分肯定。截止目前,川藏铁路成雅段项目经理部主体工程路基、站场已全部开工,完成设计总量的60.3%,桥梁工程共17座,开工15座,累计完成7423.9延米,为设计总量11471成桥米的64.7%。全线隧道4座,开工4座,累计完成2422.3成洞米,为设计总量3726成洞米的65%。全线涵洞36座,开工28座,完成15座,折合907.58横延米,占设计总量的63.7%。

各施工现场面貌良好,管理规范,呈现出中国水电五局人建设川藏铁路的崭新风貌。(中水五局 尹利娟)

## 三峡集团首个“光伏领跑者计划”示范项目并网发电

近日,由三峡新能源负责建设管理的“光伏领跑者计划”示范项目——山西大同10万千瓦光伏项目成功并网发电。作为三峡新能源在国家先进技术光伏示范基地中标的首个“领跑者”计划项目,项目投产不仅填补了三峡集团在山西地区新能源建设的空白,同时,电站高水平的建设质量更是为赢得“领跑者”后续建设指标奠定了良好基础。2015年6月,为促进光伏先进技术产品应用和产业升级,加强光伏产品和工程质量,国家能源局联合工业和信息化部、国家认监委出台《关于促进先进光伏技术产品应用和产业升级的意见》,提出中国将提高光伏产品市场准入标准,实施“领跑者计划”。2015年9月项目竞标成功,2015年11月项目正式开工建设,2016年6月项目成功并网发电。三峡新能源山西大同“领跑者”10万千瓦山地光伏项目在建设之初就面临着时间紧、任务重、压力大、沉陷区地形复杂、施工面积大、地块分散、山路崎岖等诸多困难。在建设过程中,全体建设者边协调、边征地、边设计、边施工,抓质量、抢进度,以顽强的作风和高昂的斗志,日夜奋战,顺利实现项目并网发电目标。项目建成后,年上网电量约为1.37亿千瓦时,每年可节约标煤约4.5万吨,减少二氧化碳排放量约13.4万吨,不仅为大同地区加快经济结构转型,创新、绿色、开放发展注入新的动力,还对采煤沉陷区产业化综合治理、促进地区能源结构改善具有重要意义。