

# 铁路路基施工技术及防护对策

吴文涛

(中铁三局集团第五工程有限公司,山西 晋中 030600)

**摘要:**当下,我们国家铁路建设业发展越来越好,铁路路基的施工和防护工作同等关键。为解决铁路路基的建设质量问题,本文对铁路路基施工与防护进行研究,首先对铁路路基施工技术进行分析,其次,从铁路路基施工基本流程出发,提出铁路工程企业如何采取有效的防护对策,从而给从业人员一些有效建议和思考。

**关键词:**铁路路基;施工技术;防护对策

**中图分类号:**U213.1

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-7344(2023)03-0082-03

## 1 铁路路基的施工技术原理和具体要求

### 1.1 铁路路基施工技术原理和要求

铁路路基施工技术原理需要考虑铁路工程实际情况,进而满足对应的技术要求,铁路路基在实际施工的时候,因为施工技术的规格和标准不一致,故铁路路基的施工技术要求也存在不同。例如,高速铁路和一般铁路相比,路基的强度、韧度和抗压能力等存在不同之处<sup>[1]</sup>。铁路路基的施工要求比较严格,尤其是那些复杂的地区,例如,青藏地区的冻土地带,这需要施工企业采取相应的路基施工技术,并且把握具体的施工要求和标准。

站在铁路路基施工技术的角度,由于可以指导铁路路基的横断面展现形式不一样,可以分为路堤和路堑。一般来说,铁路路基在施工建设的时候,受到动载荷的影响,土体的构成成分主要是土石,而土地的顶部属于路基的基本面。可是就整个铁路工程项目来说,铁路路基的高度会高于地面,有的时候铁路路基的高度会高于地面。这是因为地面的高度层面有所不同,不同类型的地表结构要求铁路路基工程采取不同的施工技术,并且充分考虑施工环境特点。例如,边坡的高度要设置为小于18m,这个坡度需要考虑地质条件。而路堤的坡度需要设置为小于10m,依照1:1.5的比例大小来施工,这样将更好地提升铁路路基施工质量和水平。

### 1.2 铁路路基的施工要求

铁路工程在开展路基施工作业的时候,需要把握路基技术的基本原理,进行简要的分析。在进行具体的铁路路基施工的过程中,还需要满足以下要求。例如,路基的宽度。我们都知道铁路机车可以顺畅地在全国通行,这不仅与车辆的性能有关,这也和铁路运行设备

和设施有关,其中,铁路路基的宽度要设置为1.32m,相应的铁路路基宽度要控制为50cm,宽度务必依照这些标准,促进铁路车辆的顺利运行。其中,铁路机车在拐弯的时候,由于铁路路基工程施工还有其他施工技术要求,那么平直路面也要将相关要求纳入考量的范围。

## 2 铁路路基的施工技术内容

### 2.1 铁路路基的施工技术标准

#### 2.1.1 路基面的宽度

通常来说,路基面的宽度会直接影响到铁路占地面积和工程造价费用,当下,我国设定了单线铁路路基宽度与双线铁路路基宽度要求,单线铁路的路基宽度大致4.9~6.7m,路肩宽度是0.4~0.6m。双线铁路中两线距离设置为4~4.1m,这表示为直线路段的宽度大小。另外,铁路工程企业测量曲线路基宽度的时候要结合曲线半径大小,这样才可以得到准确的宽度数值。

#### 2.1.2 路基边坡的坡度

铁路的路基是承担轨道和机车的主要载体,路基的稳定性很关键。其中,路基的稳定和边坡坡度的大小都有着密切联系。另外,铁路路基的坡度和边坡高度、土质状况等有关,我国铁路工程对边坡高度大于20m以及小于20m的路基有着其他要求。例如,地质条件好的路段,其边坡高度要小于20m,路堤边坡要使用1:1.3~1:1.75的坡度比例,路堑边坡则使用1:0.1~1:1.75的坡度比例。当边坡高度大于20m的时候,这就要结合岩土的物理力学定律,明确具体的坡度大小。

### 2.2 铁路路基的施工技术

铁路路基在施工的时候要做好以下工作。

(1)铁路路基在填筑施工前应该试验路基,要选择路段不短于100m的试验地点,之后开展填筑压实以及

试验工作,要使用科学的压实厚度与工艺数据,将其当作路基建设的标准参数。

(2)路基的填筑,铁路路基在填筑和施工的时候要依照相关要求和标准,填筑之前要使路段地标更加规范化,尤其是解决好排水问题,需要将防水土工布与褥垫层结合起来。这样就能够减少积水对路基的不良影响,从而防止路基的沉降,还能够促进后续施工工作的顺利开展<sup>[2]</sup>。

(3)路基的开挖,铁路工程企业为了避免不均匀沉降而出现变形现象,需要对高填方路段进行强夯操作,进而强化填料的强度大小,还要增设一些土工格栅等。另外,施工企业在开挖路基之前要研究地质状况,结合不同地质条件的路基使用相应的施工处理办法。

### 3 铁路路基施工的防护对策

#### 3.1 土工格栅的施工

土工格栅的施工属于铁路路基防护工作中的重点内容,该防护措施的特点是强度大、形变程度很低、环境适应能力强。铁路工程企业在开展土工格栅施工工作前要整平铁路路基的施工现场,根据所在地区的地形地势来铺设垫层,进而实现土工格栅的有效运用。铁路工程对土工格栅进行铺设的时候,需要注意铺设的方向和范围,然后从路堤的底部开始进行格栅的铺设,不断提升铺设效率,降低加固的难度系数。格栅铺设工作结束之后,施工人员要使用地钉和拉撑桩等形式固定土工格栅,让土工格栅的强度达到铁路路基的加固要求,也可以保持路基表面的水土稳<sup>[3]</sup>。施工人员要按照周边向中心的顺序,将土料回填到土工格栅的网格内,提升土工格栅的承载水平,进而避免土工格栅受其他因素的影响,出现损毁或者脱离等情况,进一步固定铁路路基。

#### 3.2 锚孔钻进施工

铁路工程企业要在岩土边坡进行锚固,不断提升铁路路基的加固水平,施工人员要使用锚孔钻进手段,测量铁路路基的基本参数,明确钻进工程的框架与位置,结合铁路工程的具体情况,安装并且固定好锚孔钻进设备,从而保障锚孔钻进施工的稳定性的,要防止钻机在工作的时候受到外在因素的影响,进而出现数值误差等情况,这就不利于锚固的精度与强度。施工人员在钻孔的时候要避免降水或积水对施工的不良影响,及时关注钻进施工中铁路路基的稳定,一旦发生塌孔、歪孔等情况,钻进难度比较大,务必分析事故缘由,然后做好排查工作,使用灌注措施来加固路基作业。

#### 3.3 预应力锚索的施工

钻进工作结束之后,施工人员要安装好锚索体,保证锚索体的强度与铁路路基的建设要求一致,等施工人员把锚索体放在锚孔后注浆,在孔内灌注水泥砂浆,等到砂浆外溢之后才可以结束灌注,确保灌注的强度大小,记录下每个灌注锚孔信息。施工人员要及时地监测锚孔中水泥砂浆的凝固情况,等凝固大于80%之后才可以锚索张拉,要试验锚索构件的强度大小,保证锚索的强度与铁路路基加固强度一致,还要做好预应力的检测和分析工作<sup>[4]</sup>。例如,预应力不够等需要及时补齐,结束了锚索张拉操作之后,施工人员要及时地跟踪和校对,保证锚索张拉的强度和质量,做好锁定与封锚,对铁路路基表面进行加固作业。

#### 3.4 板桩墙的施工

板桩墙又叫做挡土墙,它能够保护铁路路基不受环境或者天气因素的干扰,进一步提升路基的强度,有利于防止路基土层的崩塌。施工人员要根据铁路路基的实际情况,分析铁路路基的地质稳定性,测算板桩墙所能承受的土层压力大小,从而加固墙体结构,防止墙体失稳现象出现。另外,施工人员对板桩墙施工的时候要顶面进行加工,保证顶面的平整,避免路基周围土壤结构的不利影响。

#### 3.5 抗滑桩的施工

抗滑桩主要指的是穿透路基岩层进入滑床的桩体,可以有效地稳固岩层,防止岩层的脱落,进而提高路基的强度。施工企业对这种路基进行防护的时候要使用爆破方式来打孔并开挖,爆破之前要测试路基岩体的稳定性,防止因为爆破振动而出现岩层的滑脱。另外,铁路工程企业在开挖桩孔的时候,施工人员要合理地控制爆破药量及其深度,检测施工作业面孔中二氧化碳浓度,做好作业面的通风工作,防止爆破而产生大量的二氧化碳,不利于施工安全。施工人员在放置桩体的时候要了解铁路路基岩层的性质,及时处理可能发生的地质灾害或危险问题,防止紧急性地质问题对铁路路基防护施工的不利影响。

#### 3.6 砌石防护

砌石防护能够有效地保护路基坡面,砌石防护的特点是防护强度高、施工难度低、成本少。施工人员要围绕铁路路基的基本情况,考虑砌石防护措施的合适与否。通常来说,水流水系边的土质边坡或者岩层路基边坡经常使用砌石防护对策,施工人员要结合路基边坡的环境状况,适当地选择干砌或者浆砌等模式,让砌石的厚度与坡度达到路基防护的要求<sup>[5]</sup>。另外,砌石防

护对策在一定程度上可以保护铁路路基坡面，还可以增强其排水效能，防止水流冲刷影响路基的强度，推动铁路建设工作的顺利开展。

## 4 铁路路基施工的质量控制措施

### 4.1 施工前期的准备

铁路路基工程在施工前要做好准备工作，这将直接关系到铁路路基工程的施工质量，所以工程企业在施工前要准备好各项工作，并且计算相关数据，防止施工过程中发生临时整改等现象，进而影响后续施工建设工作的顺利开展，还会消耗较多的时间和精力，这样将不利于铁路路基工程的施工质量和成本优化，务必从根源上把好关<sup>①</sup>。

### 4.2 遵守施工标准与要求

铁路路基工程在施工的时候要遵守施工标准与要求，要确保施工整体进度、质量和效率，施工企业需要从每个环节入手，做好质量控制工作，选择合适的土质填料，路基的填筑和压实要做好每一层的水量和压实测试，使路基的压实程度都符合质量标准，保证坡度和平整度的达标，这样将能增强铁路路基工程的质量控制效果。

### 4.3 加强施工材料的选择与质量管控

铁路路基工程质量的好坏和施工技术、经费的投入有着密切关系，施工材料的质量直接影响到铁路路基工程能否顺利运行，故铁路路基工程要尽可能使用质量上好的材料<sup>②</sup>。

(1) 制作相应的材料采购表，然后根据时间与地点，选择合适的施工材料。

(2) 需要从购买根源上保证材料质量的达标，务必满足产品质量的监督和管理要求，使用性价比高的施工材料。

(3) 要做好技术创新工作。率先使用有助于提升施工质量的施工材料与技术，要确保施工进度的前提下优化改进施工技术与手段。

### 4.4 科学地使用施工设备

铁路路基工程的施工与路基碾压质量有关，填料不受影响的时候，施工企业需要科学地使用施工设备，保证碾压质量与施工进展速度。如果细粒土填料包含很多水分，工作人员要对填料翻晒。如果配置耙地机，那么等到推土机推平之后就可以使用耙地机来松土和翻晒。合理地使用施工设备可以提升路基的碾压质量和水平，还可以提升工程施工速率。干旱地区的路基填料包含较少水分，工作人员只需要洒水润湿就可以满足施工要求，借助洒水车即可。除此之外，要真正地提

升路基碾压质量，需要运用压路装置。一般来说，填筑压实需要使用轻型的压实设备做好碾压工作，然后使用重型压实设备，开展后续的碾压操作。如果填料含水较多，这个时候就要使用静力压路机来压实，千万不可以使用振动的压路机，容易造成填料的破损，出现橡皮土等现象，影响填料的可塑性，不利于其压实质量。

### 4.5 培训施工人员的技能

铁路路基工程的施工质量需要一大批技术精湛的施工人员。铁路路基设备的管理会影响到路基工程的质量。故铁路路基工程需要做好施工人员的技术培训工作，不断提升施工人员的专业技能和水平，从而更好地开展铁路路基的施工工作，也可以提升施工质量。首先，要在规定时间安排施工技术人员学习技术内容，让经验丰富的工作人员分享自身经验，例如，如何控制施工现场的参数、如何使用施工技术，提升施工人员的技术水平。其次，要形成企业文化，施工人员不仅要有过硬的技术本领，还要具备较强的团队意识，不断提升施工队伍的整体水平。

## 5 结语

综上所述，铁路路基施工和防护质量对于铁路工程的安全有着重要作用，铁路工程企业要思考如何提升运输能力，避免意外风险和隐患的不良影响，施工部门要采取土工格栅、锚孔的钻进、预应力锚索和砌石防护等对策，有效地强化铁路路基的建设质量，保证铁路路基的安全和铁路整体运输质量。

### 参考文献

- [1] 张俊松.铁路填筑路基施工技术与压实质量控制研究[J].绿色环保建材,2021(6):128-129.
- [2] 邓志成.高速铁路路基防护工程预应力锚索施工拉拔试验[J].智能城市,2021,7(8):36-37.
- [3] 曹秀蒙.铁路路基施工质量控制要点分析[J].山东农业工程学院学报,2020,37(7):32-35.
- [4] 董顺天.改建铁路集宁至通辽线部分路基施工技术及其防护[J].建筑技术开发,2019,46(19):48-49.
- [5] 张庆.高速铁路路基施工质量控制与沉降预防对策[J].科技资讯,2019,17(19):71-72.
- [6] 刘广涛.关于铁路路基施工技术及其防护措施[J].科技创业家,2013(13):11.
- [7] 李青堂.铁路路基施工技术与防护措施的施工的探讨[J].建筑工程技术与设计,2015(9):134.

**作者简介:**吴文涛(1989—),男,汉族,山西吕梁人,本科,工程师,研究方向为铁路工程。