

铁路路基施工质量控制关键点

陈 淼

(中铁十二局集团第三工程有限公司, 山西 太原 030000)

摘要:随着社会和经济的发展,我国在大力推进铁路建设,但是在铁路营运的过程中,其弊病逐渐暴露出来,尤其是路基沉降问题。这类问题的出现导致铁路运营问题整改成本增加、铁路项目亏损增大。因此,在保证工程进度的前提下,提高工程质量是保证整个铁路项目盈利、降低铁路项目亏损的关键。本文首先介绍铁路路基施工质量控制的重要性,其次分析铁路路基施工质量的地质条件因素、路基填料因素、路基压实质量因素和排水系统因素,最后从加强路基地基处理、严格把控路基填料等4个方面介绍铁路路基施工质量控制关键点,以期为今后的工程建设提供一些参考。

关键词: 铁路路基; 施工; 质量控制; 沉降

中图分类号: U213.1; U215.1 **文献标志码:** A



在一些地质条件比较复杂的地区进行路基施工时,存在一定的沉降隐患。一旦发生沉降现象,需要动用大量人力、物力资源进行整治,严重时危及铁路的运营安全。因此在修建铁路时,要注意控制路基的施工质量,防止路基沉降,确保竣工后铁路正常运行,从而推动整个行业的发展。

1 铁路路基施工质量控制的重要性

在整个铁路施工过程中,路基工程是影响铁路工程质量的重要因素。路基施工质量的好坏,直接关系到列车运行后的平顺性。根据国内的实际情况,路基沉降在路基工程中是很难避免的^[1]。要想减小路基发生沉降的概率,就必须采取各种措施,对施工质量进行严格的控制。铁路路基工程质量关系到我国的长远稳定发展,因此,必须加强工程建设的源头控制,以保证铁路运输在国民经济和社会发展中的地位。

2 铁路路基施工质量控制的关键因素

2.1 地质条件因素

在路基工程中存在地质条件较差、地基基础比较薄弱地段,施工过程中未对其所在地段进行地基处理或者地基处理不到位,铁路运营期间列车持续荷载作用会导致路基发生各种沉降病害。

2.2 路基填料因素

铁路路基的填筑材料采用普通填料、物理改良土

填料或者化学改良土填料。在填料填筑前,要严格检测填料的粒径,确保其满足规定要求,并对填料的压实性能进行填筑工艺性试验验证,压实性能不满足要求时,应对填料进行物理改良。化学改良土在拌和过程中,要注意盯控填料粒径、外掺料掺量。填料在填筑前要检测路基填料含水率,确保路基填料含水率在路基碾压密实允许的含水率范围内^[2]。

2.3 路基压实质量因素

路基的压实度是影响路基沉降的关键因素。在路基施工过程中,受场地地形、天气情况、机械设备、压实工艺等影响,路基填料的压实质量会有很大的差别。因此,在路基填筑过程中要严格控制路基压实质量,避免铁路运营后路基压实度不足造成路基发生沉降。

2.4 排水系统因素

在强降雨天气下,由于路基两侧排水系统出现故障,造成路基两侧边坡冲刷严重,发生溜塌现象,或者在路基坡脚位置发生淤积现象,并在附近沿着路基坡脚下渗,时间一长容易引起路基沉降。在施工工程中,要重视路基两侧的排水系统的功能,避免路基两侧形成积水,否则会对路基及基底结构造成一定的影响,使其结构发生相应的改变,从而降低路基及基底的稳定性,引起路基的沉降^[3]。

3 铁路路基施工质量控制关键点

在铁路通车运营后,随着时间的推移,路基会发生各种病害,给铁路的运行带来一定的安全隐患。尤其是路基沉降问题,对铁路的正常运营影响最为严重,并给施工单位带来负面影响,因此在铁路建设过程中,必须提高路基施工质量,减小路基发生沉降的概率,确保铁路的正常通车^[4]。

3.1 加强路基地基处理

在路基本体施工前,对路基地基必须依照设计图纸进行现场勘察并进行校对,确定现场软弱地基的处理范围是否与设计院提供的一致,处理方案是否符合现场要求,确保现场的软弱地基段落采取合适的处理方案进行处理。同时,在处理过程中要严格盯控,确保路基的软弱地基处理到位,不留各种沉降隐患。

在路基填筑前对路基基底进行复查,发现现场存在局部松软、坑穴以及泉眼等情况时,要及时进行处理,确保路基地基稳定。

3.2 严格把控路基填料

路基填料质量的好坏严重影响路基压实的质量。现场施工过程中应该从以下几个方面把控路基填料质量:

(1) 填料含水率

填料含水率的控制是保证路基压实强度的关键因素。填料含水率反映填料的状态,其变化会改变填料的一系列性能,从而影响路基填料的压实质量。填料含水率过低时,填料松散,填料颗粒之间的阻力较大,稳定性差,不易压实,在机械碾压过程中会出现碾压面表面起皮、表面松散不板结现象;填料含水率过高时,填料过于凝结,摊铺困难,不易碾压成型,且在填料被碾压过程中,填料中的水分会产生部分流动,易形成“弹簧土”现象。因此,填料在填筑前要检测路基填料含水率。当路基填料含水率过高时,采取疏干、松土、晾晒等措施降低填料含水率,当路基填料含水率过低时,应加水润湿。

在路基填料填筑过程中,要时刻注意天气情况,避免路基填料在碾压前受雨水浸泡,导致填料含水率增加,无法压实。

(2) 填料级配

路基填料的级配会影响路基碾压的质量。大量的

填筑经验证明:均匀颗粒、单一粒径的路基填料都很难被碾压密实,反而会在路基碾压表面形成一个“集料窝”。因此,在填料进场填筑前要检测路基填料的级配,填料粒径不满足条件时,应掺入粗颗粒填料或者细颗粒填料,通过机械拌和均匀进行物理改良,然后进行填筑碾压。

3.3 把控路基填筑质量

路基填筑质量是把控路基质量的重要步骤,是现场路基填筑过程中需要严格把控的一步。在现场施工过程中,路基填筑的质量受许多因素的影响,例如:填料的摊铺厚度、压实机械设备、压实遍数、碾压速度等。因此在现场路基填筑过程中,要严格盯控,保证路基填筑质量。

(1) 填料摊铺质量

路基填料的摊铺质量会影响路基的压实质量。首先,进行放样,确保路基填筑宽度,严禁出现后期帮填路基情况。其次,填料的摊铺厚度影响路基的压实效果。在相同的压实条件下(相同的填料、相同的压实设备、相同的压实遍数等因素),路基填料的压实质量会随着摊铺厚度的增加而逐渐降低。摊铺厚度过薄,会造成机械设备的浪费;摊铺厚度过厚,压实填料的下层压实度会达不到设计要求,形成“生夹层”。再次,填料在摊铺整平时,严禁产生“集料窝”现象^[5]。如出现填料大颗粒或小颗粒集中现象,应掺入粗颗粒填料或者细颗粒填料,通过机械拌和,确保填料级配均匀。最后,在填料摊铺完成后,要用推土机进行初平并使用压路机进行一次静压,以暴露出摊铺表面形成的潜在凹凸面。用平地机进行终平并向路基两侧做出4%的斜坡,避免路基碾压完成后因降雨在压实表面形成各种积水坑,影响路基压实质量^[6]。

(2) 压实机械

压实机械对相同含水率下填料的压实质量有很大的影响。一般情况下,轻型压路机设备只能提供较小的压实度,重型压路机设备可以提供较大的压实度。在相同的压实功作用下,振动压路机比相同质量的普通压路机的压实质量好很多。应根据填料的种类以及场地的限制,选用不同种类的机械设备。

(3) 压实方法

路基填料在碾压过程中要遵循“先两侧后中间,

先静压、后弱振、再强振，先慢后快，分层填筑”的原则。“先两侧后中间”是指碾压作业始终从路基的两侧开始，逐渐向路基中间碾压，以保证路基的设计拱形，同时可以有效防止路基两侧坍塌。“先静压、后弱振、再强振”是指压路机在碾压过程中，先静压，后弱振碾压，再强振碾压，完成初压。“先慢后快”是指压路机在碾压速度可以随着碾压遍数的增加逐渐加快。这是因为在刚开始阶段，填土比较松散，以比较低的速度碾压可以有效增加压路机的作用时间，更有利于发挥压路机的压实功能，避免因碾压过快造成推拥填料或者卸车。随着碾压遍数的增加而加快碾压速度，有利于路基表面收面工作。“分层填筑”指路基填筑过程中，要严格按照工艺性试验确定的厚度进行分层填筑，以确保每层路基填料都满足压实度要求。同时不同性质的填料必须分层填筑，严禁在同一段路同一水平层内使用不同性质的填料填筑。

在碾压过程中，要严格控制碾压质量，行与行轮迹重叠不小于0.4 m，相邻两区段纵向重叠不小于2 m，上下两层填筑接头应错开不小于3.0 m，以保证无漏压、无死角，确保碾压的均匀性。碾压过程中发现有凹凸不平现象时，采用人工配合及时补平，使碾压好的路面平整度满足要求。沉降观测点周围1 m²范围内压路机压不到的地方采用打夯机夯实^[7]。

(4) 半挖半填路基

在现场路基填筑过程中，会经常遇到半挖半填路基段落，对此类路基段落一定要做好基底处理工作。因为此类路基段落极易发生路基本体在雨水或其他因素的作用下沿基底面发生滑动的现象。首先，要对基底做好处理。要将基底开挖成台阶状，每层台阶宽度不得小于2 m且便于大型压路机进行碾压。要开挖成向内倾斜4%的台阶，以减小路基横向不均匀沉降和滑动，必要时可以增设土工格栅，以确保路基的搭接效果。同时在路基填筑过程中，严禁直接从高处倾倒入路基填料并进行碾压，必须从低处到高处、分层碾压进行填筑。

(5) 路基过渡段填筑

在铁路路基和桥梁、横向结构物等过渡段的施工中，路堤与过渡段的填筑必须对称分层填筑，同时过渡段的填筑与相邻路堤段同步进行，并做好台阶搭接工作。距结构物2 m范围内及横向结构物顶部填筑厚度

小于1 m的范围内采用小型机械设备进行压实，靠近横向结构物的部位，要平行于横向结构物的背面进行横向碾压。

3.4 做好路基两侧排水系统

在路基填筑施工前，一定要结合路堤两侧的永久性排水设施，规划好路堤两侧的永久和临时性排水系统，确保基底、坡脚和路基填筑层面不发生积水。路堤两侧临时排水系统要尽可能简单、合理，确保雨水能迅速排出路基两侧，为主体工程营造一个良好的施工环境，避免在路堤两侧坡脚形成小型积水池对路基本体及基础形成长时间的浸泡。尤其是在雨期进行路基填筑作业，一方面，要避免在雨天进行路基填筑作业，防止雨水浸泡造成填料压实度不足。另一方面，要做好路基表面的拱形施工，确保雨水能沿着路基顶面从中间向两侧排走，避免在路基填筑面表面形成积水坑并进行下渗。

4 结束语

路基填筑施工质量直接关系到整个路基本体及其上部结构工程的质量。在现场路基实际施工过程中，路基填筑施工质量受多种因素影响，施工单位应重视并想办法提高路基施工质量，为铁路的施工、运营奠定良好的基础。

参考文献

- [1] 安佳奇.高速铁路路基施工技术及其质量检测方法[J].四川水泥, 2022(6): 241-243.
- [2] 牟坤.铁路路基施工质量控制关键点[J].四川建材, 2022, 48(2): 170-171.
- [3] 杨植.铁路路基施工质量控制与沉降预防对策分析[J].运输经理世界, 2020(11): 140-141.
- [4] 甄相国, 甄精莲.铁路路基施工质量控制与沉降预防对策研究[J].科技资讯, 2020, 18(29): 87-89.
- [5] 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.
- [6] 郑伟.铁路路基施工质量控制与沉降的控制措施[J].建筑工程技术与设计, 2018(13): 1738.
- [7] 吴涛, 陈伟, 古新敏.高速铁路路基基床混凝土施工工艺及质量控制措施[J].铁道建筑技术, 2019(1): 28-31, 53.