

# 高速铁路路基与桥梁过渡段施工技术探讨

杨 磊

中铁上海工程局集团第五工程有限公司 广西 南宁 530000

**摘要:** 在国民经济快速发展的今天,国内基础设施越发完善,国内的交通领域得以全面发展和进步。当前国内交通事业已经成功领先全世界,尤其是我国的高铁项目。国内高铁项目所用技术甚至已经用在西方国家的铁路建设,为人们的生活提供了非常大的便利条件。高铁项目作业,责任重大、意义重大,能够为我国的民族复兴、地区发展、国家建设提供全面支持。为保障高铁施工质量,应做好施工过程中的问题分析。路基、桥梁过渡段是最容易出现问题的部位。

**关键词:** 高速铁路路基;桥梁过渡段;施工技术

引言:在修建高速公路中,道路和桥的横向构件之间的衔接成为保证工程顺利进行的关键部分,也是实际施工的关键点。由于若使道路与桥梁系统间的沉降速度和时间产生偏差,从而很易导致其使用时产生轨道的不均匀、列车运行的不稳定等问题,最严重的时候甚至可能危害出行者的个人生命财产安全。从当前的高速铁路施工情况表明,我国在道路和桥梁结构件设置有一个相当多的过渡区段,这不但能够克服二者的不均匀沉降问题,而且可以合理限制高速铁路的刚度变化的范围。

## 1 铁路路基施工中地地下沉问题相关简述

在铁道基础施工中常有地面倾斜的现象。如果出现这些施工现象,有可能造成一系列事故,包括造成列车轨道几何体积过大、基床下沉、列车失控等,这些都属于非正常的现象,不利列车安全。铁路地基沉降一般分为两类:一是平均沉降,二是不平衡沉降。后者的影响范围比较大,而填筑地基的材料和低密实性则是影响地面沉降的最主要因素。除了地面填筑材料之外,地面沉降的形成还与各方面的原因有关连。而不管何种原因导致地面沉降,都会影响轨道基础的方向、高低、水位、甚至轨距。比如导致铁轨堑沟长期处于湿润的状态中,从而导致地下水渗入<sup>[1]</sup>。

## 2 高速铁路与桥梁过渡段产生问题的原因

### 2.1 桥台结构与路基差异

在高铁基础和桥台构造上的不同结构上,最主要体现的特点是路基呈现刚性,而路基则呈现柔性,因此即使是在前期进行了两者的平整过渡工作,但在实际运用中随着动车的持续行驶对过渡路段不断形成压力影响,也很容易造成二者之间沉降差的发生。并且在过渡区段的建设中,其处于整个施工中的薄弱环节,以及其前后的受负荷强度都存在着很大的差异,因此在工程实施作

业过程中忽视了此类情况,就会导致中国高铁整体施工风险的极大增加。

### 2.2 重桥轻路意识

在现阶段的大桥和高铁施工项目中,其大多是将大桥和路基分离设计,不过因为大桥施工获得的关注力度相对大,使得其总体施工规模和所投资的经费要远高于铁路施工的投资,同时所投入大桥施工的相关技术人员也相对较多,从而导致了在铁路建设阶段的专业技术人员投入不够,降低了道路的浇筑效率。并且有些过渡区段可能因为工艺不严格的情况导致产品质量不合格,潜伏性很大,只有高铁运行一段时间后才可能发生明显情况。

### 2.3 路基变形导致沉降差

在过渡阶段施工作业中,通常都是采用土方回填的方法来完成施工,但此类施工方法最主要面临的问题便是在填料内部往往会产生巨大的空隙(压实系数 $< 1$ ),同时在施工过程中又无法将这些空隙全部去除,从而导致了在后期的施工作业中基于外力负荷以及材料自身重量影响之下,使填料进一步减少,如此也就容易出现路基沉降的现象。另外在过渡路段的桥台工程完成后填筑,不管路堤式过渡段或者路堑式过渡段,都会受到施工作业面狭窄的约束,从而影响了整个施工范围以及碾压施工的效率,而就算是在后期进行的相关工程中,也可能由于高速公路的继续运行而带来由新的动负荷因素所导致的变形影响<sup>[2]</sup>。

## 3 高速铁路路基与桥梁过渡段施工技术

### 3.1 明确设计标准

在进行鹿侨转变阶段施工建设工作时,还需要工作人员在了解预期提出的设计标准内容以后,严格按照标准内容控制路台圪工砌体结构结合水泥砂浆的强度,并严格按照水平封层进行对邻近路面和桥锥坡的施工建

设。现阶段,为了保障铁道事业可以快速发展,我国已出台了与铁道基础和桥梁过渡阶段维护技术有关的法规和标准。其中包括了以下几点:其一,政府必须要对过渡段的工地建设过程进行现场监督检查,若有出现的问题就一定要及时处理;其二,过渡地段的建设引用工程标准一定要符合安全要求,高度必须是安全要求的,且不可低;其三,在进行施工建设时,必须对材料进行全面检查,并确定其质量能否满足施工条件,一旦出现质量问题,就一定要立即重建。

### 3.2 铁路路基与桥梁之间设置过渡段的设计方案

由于施工的要求,在铁路基础和大桥中间一定要建立过渡段以保证施工达到设计条件。设计方案在编制的过程中应根据项目的特点进行实施。在制订好正确的施工计划后,要严格控制施工的量 and 施工的时间,保证项目顺利达到设计要求。如果铁轨的强度与沉降差都不能满足设计条件,那将会造成铁轨发生扭曲的现象,给高速火车的行驶安全造成很大的威胁。经过对上述现象的研究,可以看出,一旦轨道路基和桥面间发生沉降差,必须建立过渡段才能克服,而增加过渡段就能够调节好轨道的刚性,从而防止因为刚性不达标,而产生轨道扭曲的情况。在进行刚性控制的工程中,要对铁路基础和桥梁过渡地段发软的一侧钢轨加以调整。调节是通过改变轨枕间隙的直径以及每相邻二侧轨枕间的高度以提高路基基床和钢轨的竖向强度;通过采用提高轨道的厚度,来改善轨道的强度;而通过采用这种方式来提高轨道的强度,可以避免轨道下沉的状况,进而确保系统的稳定、安全行驶。

### 3.3 沉降控制设计

针对铁路路基和桥梁过渡段设计,提高地基的刚性与强度十分关键。要提高铁路路基和桥梁过渡段地基的安全性,为了适应车辆的行驶条件,就必须提高地基的强度和韧性。选用道路填筑压实料时,要注意调节填筑路基料的含水率,使之达到有关规范的规定。对道路实施碾压作业,一般采取分级碾压的方法,以控制每次填筑道路基础时的厚度不得大于三十cm,同时各个层面的压实率也不得小于百分之九十五,从而使道路整体的密实程度符合设计要求,以降低道路填土的可压缩性和在道台处产生的刚度差异,并防止在过渡阶段中产生很大的沉降差,以达到平稳过程<sup>[3]</sup>。如果在施工范围内分布有大量软土,必须针对不同地区的分布特点和土壤性质采取相应的弱黏性土管理方法,增强土壤的硬度和耐压能力,降低施工的沉降和变形。

### 3.4 横纵向的排水设计

对于路桥建设来说,施工单位一定要在基础上进行横纵向冲刷的工作,这样就可以防止在施工建设时期,从施工现场流入的大量降雨。也要及时处理现场的已有积水。所以,在工地建设阶段,施工单位可采用挖沟排水、水泵排灌等方法进行操作。在通常情况下,设计部门要在对路桥的过渡地段进行填筑工程时,根据该地基土拱的高度设计泄量口,并要遵循以下方法进行作业:其一,在根据设计要求打好基础之后,在施工时应对其所填筑的横坡大小孔,只在百分之三至百分之四左右,并采用夯实粘土做好地拱;其二,在地拱上面搭建一道双向坡地槽;其三,在台背全长范围内铺好层层隔水材料,并设泄量口;其四,选取带有微孔的硬质塑胶管口,将其置于土沟的四周;其五,在塑料泄水管出口位于基础之上的前提下,通过选用砂料或填筑中透水性较好的建筑材料,对其四周进行回填。通过以上几步进行的施工,不但能够保证对填筑中过渡阶段的透水性材料进行最后一次分层,并且还能够不断扩散至基床表层或地面区域。

### 3.5 超重荷载情况设计

相对于列车机车的各部分而言,在路基面由于高架桥机造成的集中负载现象,所引起事故往往是最严重的。而对列车而言,为了最大限度的降低路轨下的变形状况的发生,所以在通常条件下通过降低荷重这一方法是相对易于达到这些目的的,并在此基础上逐步降低列车车体载荷。在总结了国内外的研究之后认为,在实际意义上的架桥的方法中,道路通常要承担相当大的超载功能,这将会对道路和桥的过渡段区域的结构稳定性产生很大程度的影响,从而影响火车行驶的安全性,对火车的安全产生不良影响。所以,为克服这些问题,就必须严格控制列车的载重程度,并严格地根据设计规定和有关规范来实现,在进行道路和桥梁的交接段部位的设计中一定要仔细认真,最大限度地减少由于火车载重不合规定所产生的各种安全隐患,防止对火车的驾驶和操作产生危害,从而产生生命财产上的损失。

## 4 优化措施分析

### 4.1 改进填筑配料

根据高速铁路地基回填料孔隙增大引起的地面沉降问题,施工单位可对之前使用的回填料加以改良,删减和消除不适宜的材料,选用填充体积小并满足工程建设需要的建筑材料。其中,级配的粗粒料由于体积较小且填筑强度高,在对高速铁路地基进行回填后能够有效减少所产生的缝隙,以满足工程建设需要。级配粗粒料的费用也相对较小,大部分都是水泥和一些普通的碎石,比如砂砾石和水泥,能够在增加刚度的同时减少开挖成

本<sup>[4]</sup>。当采用级配粗粒料并对过渡地段进行回填后,要对路基进行适当夯实,以减小间隙,从而确保材料的相关功能得以有效实现,以便提高重量带来的荷载对路基的压实质量。基于级配粗粒料可控,能够针对高铁地基的实际状况设定压实范围和相应的精度要求,提升施工质量,保证过渡阶段的实施效率。

#### 4.2 钢筋混凝土搭板

为减少高速铁路地基受各种因素影响所形成的裂纹,可采用钢筋砼这种建筑道路的建筑材料对其加以搭板。因为预应力混凝土具有硬度高、抗压性能好和不易扭曲的特点,要减小过渡段因其承载的载荷过大所造成的扭曲程度,必须在道面和枕梁间构筑预应力混凝土以增加轨道的硬度和刚性。预应力混凝土搭板的构筑方法简单多样,水平架设以及倾斜搭建均能够满足效果预期。在构筑过程中,应确保钢筋砼搭板厚薄的相同,以便使得基础的牢固性相同。当桥台构筑钢筋混凝土板后,要充分发挥其作用,有效增加地基的强度,应当采取柔性的地基和刚性特征桥台有机地结合的构筑方法,有效减小沉降范围。必须重视对沉降范围的计算与管理,防止预应力砼搭板发生斜与纵坡,增加搭板的从坡指数,可以在增加轨道刚度的同时保证道路的安全性,在减少坍塌范围的同时,使高速列车的运行更加稳定。

#### 4.3 基底处理

基础与桥梁交接部位的开挖,必须对基础做好合理处理。施工应当进行基础排水作业。在软粘土、疏松土质和膨胀粘土中进行的路段,必须预测雨水和地面径流,以确保这些路段不受影响。施工过程应当按照正确的四向次序进行,首先在过渡地段进入人工桩,然后挤压自然桩,最后完成桥梁基桩的浇筑。

#### 4.4 路堤加筋土法

在路桥过渡地段填筑道路前,可以在填土中加入拉筋料,形成强化地基。这些技术不但能够增强道路的抗拉强度,能够增强道路的刚性,大大减少道路的疾病。

适当的筋材长度和数量能够保证路面和桥梁的过桥比较平顺。拉结筋的布设应当适当,但也要结合实际工程情况。将拉筋材料置于路基中,可提高路基对路面的刚度,从而减少因路基荷载所造成的变形<sup>[5]</sup>。将拉筋材料覆盖于道路表面下时,不但能够降低道路在荷载影响下的变形,还能够降低对道路自身所造成的变形。

#### 4.5 台后填筑

台后填筑路基主要是地面与桥面过渡地段的不平衡和基础管理不健全的一种开挖方式。这种做法能够减少路面和桥梁的高差,路面和桥梁的过渡地段没有发生地质缺陷。施工人员必须选用碎石或碎石的填充料及相应的零点五刚性建筑材料。这些做法有助于降低路基背压下沉的风险,增加路基的稳定性,避免其下沉。

#### 结语

综上所述,论文基于大量施工实践案例基础上对高速公路和大桥过渡段的施工技术进行实际数据分析,从施工过程进行到大数据分析的完成,证实该技术能够解决过渡段道路使用安全的现实要求。同时随着科技的进一步发展,科技水平也将得到提高,这样在新的科技环境下,也将提高过渡阶段的服务效率与服务质量,为高速公路运营质量和群众出行安全做好保证。

#### 参考文献

- [1]黄智辉.高速铁路路基与桥梁过渡段施工技术[J].江西电力职业技术学院学报, 2020, 33(10): 14-15.
- [2]李先锋.铁路路基与桥梁过渡段施工技术的渗透[J].冶金管理, 2020(17): 117-118.
- [3]郭小龙.高速铁路路基与桥梁过渡段施工技术研究[J].中国住宅设施, 2020(05): 119-120.
- [4]张宗锐.高速铁路路基与桥梁过渡段施工技术探讨[J].四川水泥, 2021, {4}(04):256-257.
- [5]刘冰.高速铁路路基设备与桥梁过渡段施工技术[J].设备管理与维修, 2021, {4}(Z1):122-123.