

高速铁路路基与桥梁过渡段病害与处理措施

余宁宁

中铁上海工程局集团第五工程有限公司 广西 南宁 530000

摘要:随着人民生活水平的日益改善,对日常生活中各种设施的建造质量也提出了较高要求,特别是铁路、水利等重要基础设施工程,由于它直接关联到民众生活水平,其建造质量将直接影响民众生产生活活动。因此提升各类基础设施施工建设质量,就成为当前中国社会各界亟需重视的问题。而高速铁路桥梁施工项目作为重要基础设施之一,就应该不断提升铁路桥梁施工建设标准,以确保施工完工后的桥梁能够顺利投入社会使用,从而带动人民群众生活水平的进步提高。

关键词:高速铁路路基;桥梁过渡段;施工技术

引言:由于高速铁路基础和桥梁的强度之间存在着一定的差异,因此二者的变形也会产生相应改变,这就对钢轨品质产生一定影响。因此在路基上和桥面下当中都有一个过渡段,通过这种过渡段就可以减缓刚度变形,使道路和桥面之间的沉降差减小,并由此来保障火车的安全运行。所以,针对高铁的过渡段的建设而言,就必须遵守相关的建设规范,由此来保证高铁的工程品质,从而保证火车的安全运行。

1 铁路路基施工中地地下沉问题相关简述

在铁道基础工程建设中常出现地面倾斜的情形。一旦发生这种施工现象,就会引起各种情况,如出现的钢轨几何长度过大、基床下沉、车辆失控等,这都属于非正常的现象,不利于行车安全。铁路基础的下沉大致分为两种:一是均匀下沉,二是不均匀下沉。后者的作用更大,因为地面填筑材料地基的高强度和低密实度,都是造成基础沉降的重要因素。除了地面填筑材料之外,地面沉降的形成还与各方面的影响有关。但不管何种原因造成地面沉降,都会影响铁轨基础的方向、高低、水平、甚至轨距。例如,导致了轨道堑槽长期处于比较湿润的状态中,进而造成了地下水渗透。同理,对于在现实中人们所判断的轨道地面有没有下沉现象,也可以用这些标准为基础进行判断了^[1]。

2 高速铁路桥梁过渡段设置的重要性

由于受不同因素的影响,在较高速的道路设计上与桥面之间具有一定的高度差别,而路面起伏又是造成道路沉降差比较主要的一个因素,所以,为了保证在高速的道路稳定行驶,高速公路设计必须通过设置过渡段来解决这些问题。通过设置过渡段,就可以减小行动车路基与路面之间的高度差别。引入了对过渡阶段物料的更大程度上的热挤压这一工艺。但是在实际操作的工程

中,因为流体压力的作用及其自身影响在防洪堤填筑的本身上就已经出现相对于其他物料的更为明显的反映,使得基本施工方将在作用的影响下出现了挤压变形这一情况,这也是该问题形成的其中一个重要原因。至于过渡路段部分而言,路基上也会产生不沉降或者是下沉的情况,这也直接导致出现沉降差。但同样在填筑物的水平混凝土压力作用上,在桥梁台前的防护部分也可能出现一定程度的水平位移情况,这种严重的偏移情况可能直接导致轨道与桥梁衔接段处发生非常剧烈的轨道倾斜变形情况^[2]。在汇总了国外各项研究结果后指出,在实际意义上的架桥的过程中,由于路面一般要承受比较大的超载功能,这将会对路面和桥梁之间的过渡段区域的结构稳定性产生较大程度的影响,进而影响列车行驶的稳定性的,对列车的安全性产生了不良影响。所以,就需要严格控制列车的载重程度,要严密地严格按照设计规范和标准来进行,在对路面和桥梁的过渡段区域的施工中必须要仔细认真,以最大程度的降低因为列车装载不合设计规定而形成的各种重大安全隐患,以免对列车的正常行驶和运行形成影响,从而造成生命财产方面的伤害^[3]。

3 高速铁路路基与桥梁过渡段病害

3.1 路基与桥台构差异的原因

因为桥台和路基之间构造上具有差异性,通常路台呈现刚性而路基则相反呈现柔性,所以尽管在前期进行浇筑时的连接面比较均匀,但在实际运营过程中却不断遭受自动负荷的影响,从而造成了之间沉降差异的存在。同时,主要道路和大桥过渡区段一般是线路的薄弱环节,因此引起前后受到的负荷条件也有着很大的差异。而如果在施工的过程中,忽略了这一问题,或者未能制定合理科学的处理对策,则会导致桥台移位等更加

重大的事故。

3.2 地基条件问题

不同的地区有不同的土壤条件,某些土质略坚硬,而一些土质则相对发软。在软土的基底上,不同的材料也就形成了不同的沉降率,高铁地基和桥梁就会形成了一定的沉降差。地基土质的特点也有所不同,对建筑物所形成沉降的时间影响也不同。对密度较低的地基,沉降完成的时间周期也较长,针对不同物体,完成沉降的时间也不尽相同。而高速公路轨道基础与桥面则由于地层条件问题,而产生了不同的沉降,并由此形成高度不同,从而引起了路桥与过渡段道路的高程变动^[4]。

3.3 轨道的不平顺

轨道的不平顺程度可分为动不平顺和静不平顺二类。动不平顺指的是在铁轨下的基础弹性不均匀现象,而静不平顺则指的是在与火车的轮轨的接触表面上不平顺。如扣件连接和枕下的失效等最大问题就是动不平顺度,而轨道的轨面不畅通也是动静不平顺。所以,在高速路基过渡地段施工时应加强轨道的动平顺度,这同样也是为对在列车上的行人的安全做出了保障。

3.4 路基和桥体之间设计不科学合理

在施工过程中,因为路基与桥身结构的特点不同,路基比较疏松,而桥身结构则相对的比较刚硬,使得二者在结合后很容易形成沉降差,尤其是在铁路基础和桥梁结构中间过渡区域的衔接部分,是压力比较集中的区域,所以要特别小心。对于过渡段,因为安全和稳定性较低,而且桥台受力也比较复杂,对桥梁部分都会形成巨大推力,所以在设计时就应该格外注意这些问题,从根本上提高过渡段的稳定性^[1]。

4 路基过渡段施工步骤

4.1 施工准备

在高铁施工进行以前,有必要进行施工以保证施工顺利进行。首先,必须仔细审阅设计图,并仔细研究高速铁路过渡地段各部分的构造,距离,标高和形状。一旦发现与工程图纸不同,要及时反馈给建筑设计机构;然后,有必要对施工区的地理环境进行研究,获取该地段内全面的地貌和水文资料;接着,根据需要配备基础材料和施工设备,选用质量合格的等级碎石填充料,建设等级碎石拌合场,并适当确定碎石的施工方法;最后,要制定合理的施工指导书,确定实施的重要措施,工程质量要求,检验手段以及具体施工方法。另外,还要准备好施工所要用到的机械设备。

4.2 地基处理

如浅基不满足设计条件,可采用开挖和更换方法解

决。基础浅层软土可完全或部分开挖,然后回填所有渗透性较强的材料,包括沙子和鹅卵石以及较高厚度的坡土。这样就可以从根本上改变地面状况,从而提高轨道性能,并保证轨道的平稳运行。排水胶结度是指在受到外力作用时,地面上的垂直排水井的水平高度^[2]。地面中的水流入排水井后,与地面之间形成固结变化,也因此增加了地面强度。而根据不同的排水技术方式,利用排水胶结的技术大致上可以分为砂井排水法,袋装砂井排水法,玻璃板排水法等电渗技术。而地面堆载的预压力技术,又包含有地面高负荷的堆载预压技术,降水预压技术,真空预压技术等堆载预压技术。

4.3 混合料的摊铺

混凝土运送至建设施工现场后,应当及时通过整平机完成混凝土物料的摊铺作业。为防止在混凝土物料摊铺作业途中的分离,平地机必须尝试维持恒定的转速。对产生分离的机件,请进行检修^[2]。在铺路过程中,将松散铺的厚度应该限制在三十三厘米以内。并确保压实后铺砖层的厚度在三十厘米之内。因为在支座后没有用滚轮,所以当松动时应把厚度限制在大约十五厘米。当混合液在涂抹后达到最佳含水量阶段时,就应立即粉碎。在整个干燥处理过程中,将混合物按照静水压力一次,微震动一次,强震动三次,微震动一次,最后静水压力一级的程序压实。再次检查碾压层是否符合要求。若不符合要求,则继续进行振动碾压。在每次破碎后,再次检查其指标符合要求^[3]。

5 病害治理措施

5.1 加筋土法

在目前中国的高速铁路工程中,对于处理高铁基础和桥梁过渡阶段线路构造形状不统一的问题,最常见的方式之一便是补强筋土法。而常规的补充强筋土方法,也就是通过在高速公路养护中在路面中植入一定量的系带材料,以提高道路基体的结构强度与抗压强度。从而减少了高铁的损伤范围,并增加了其寿命。而对于不同的高速铁路来说,根据其施工区域环境的不同、其对自身抗压承载力的所要求较高的差异以及桥梁假设的最大转弯距离不同等,都需要对拉筋材料的增加重量、增加长度、以及拉筋材料中的主要元素等都进行了比较严格的要求,而且该规定要求对高铁基础和大桥过渡区域建设的施工要求必须满足更高标准的要求。所以来说,通过加筋土技术来处理高速铁路基础和桥梁过渡阶段的基础形状不统一的现象,已成为关键的解决方法。

5.2 施工过程中做到完善的控制

对不同轨下基础钢轨的连接进行过渡问题的方法主

要可分成两类。其一，在钢轨刚度较小的一侧提高路基基床地垂向强度，并由此来减小道路和桥梁之间的沉降差。这些方式实现的基本原理都是通过提高地基的结构，以降低高铁路基和大桥在强度与沉降量之间的差别。而实现的方法则主要依靠下面的几条，通过在高铁路基施工中，在地基中安装了相当量的拉筋材料，以增强高铁地基的强度，从而减少了高铁地基变形的可能性^[4]。又或者通过对基础的土质进行了调整，或者通过一系列的措施提高了土层的硬度，以降低了路面和桥梁的沉降量，从而降低了土质改变的危险性。又或者通过在高速路面施工过程中采用碎石块对路面进行填充，或选用了变形较小的碎石，比如泡沫混凝土填料，从而提高了路面的硬度和强度，进而降低了道路和桥面地位下的沉降量。也可选用过渡板法，提高了钢轨的硬度。而第二个类型则是在铁轨刚度较小的地方旁边，提高了铁轨的垂向刚度。这种做法与第一种办法刚好相反，第二个办法是采用增加铁轨的垂向刚性以来降低桥梁钢轨的刚性。或者通过调整轨枕之间的长度和间距法，或者通过调整高铁路基与桥面所铺装的材料相交部位，逐步地增大与高铁路轨间的长度，以此方法来逐步的实现铁轨刚性的过渡。或者采用增加铁轨法来提高铁轨的垂向强度，在高速行驶的二侧设加铁轨，或者利用钢轨的强度差来降低地基变形，从而提高了铁轨的强度^[1]。

5.3 优质填料构筑法

填筑路桥过渡段，是近年来中国国内研制、发展和应用的一种减轻结构物自重的新工艺方法。这种措施，可以减少台背的水平受压和降低对地基的竖向加载影响，可以明显的减少台背填充料本身的水平受压变形，既可以缩短工期，同时也可以起到节省费用的效果。

优质材料构筑法的优势就是对材料的有效选择。在铁路基础施工与桥梁施工的过渡阶段选择了变形小、硬度大的优良原材料进行填充。它是一种非常普遍的控制方法，在世界各个国家中均被广泛使用。由于材料的平稳运动易于控制，硬度也与形状逐渐过渡。但可能存在的困难是对狭窄空间的压实效率不能得到改善，而相对较大的填充物容重所引起的软土地基下沉影响也较大^[2]。

5.4 过渡板法

在铁路基础和大桥过渡地段范围的填土层（内），浇注一次预应力砼厚板，这种方法在公路施工中取得了良好的效益，而且已经得到广泛的认可。把板的一侧支承在刚性桥台上，这样就可以利用钢筋混凝土模板的抗弯刚度来增加轨道结构的刚度，而且也可以降低错台。所以在轨道的施工以及桥梁上过度轨道的设置时，必须要注意以下两种情况：一是当汽车压力较大行驶的速度加快，以及过度范围较大的情况下，结构很容易出现损坏，而且由于底板的支撑状态还不清楚，加上车身的受力状态相当的复杂，所以结构一旦破损也是很难的；二是虽然增加了预应力结构砼过渡板，对路桥间的大刚度高平顺的转换非常有利，但它并不能降低板内回填土层以及地面间的压密沉降差，要有更有效的办法控制由此引起的轨底下沉，就需要同时结合其他层配粗粒料及加钢筋泥石路堤设计等的管理措施，才能克服由路桥间沉降差带来的轨底弯折对列车的危害。

结语

经济的发展促进了中国交通事业的发展，高速铁路作为中国现如今出行的主要方式，其车速高、安全性好的优势也受到了民众的青睐，为提供民众更为愉悦的旅行感受，中国高速铁路公司将更重视加强对高铁服务质量的提升，将攻克高速铁路路基和大桥过渡路段上的难题，成为进一步提升高速铁路安全地位的攻克重点。在未来的道路中，动车将变成民众出游的第一方式，动车将变成实现我国伟大文化振兴的重要工程。

参考文献

- [1] 元晓斌.高速铁路路基与桥梁过渡段技术的关系研究[J].四川水泥, 2018(4).
- [2] 倪家明.高速铁路路基与桥梁过渡段施工技术研究[J].建筑技术开发, 2017, 44(9): 51-53.
- [3] 张佰战, 林应丑.京沪高速铁路南京上元门越江工程(桥梁)水文泥沙问题试验研究[J].中国铁道科学, 2018, 22(3): 47-50.
- [4] 王重实, 王凤勤, 高淑英.高速铁路桥梁噪声预测方法的探讨[J].西南交通大学学报, 2018, 36(2): 166-168.