

成都地铁6号线钢弹簧浮置板道岔施工技术

李继利

中铁十四局集团第五工程有限公司

摘要: 结合成都地铁6号线新鸿路左线1组钢弹簧浮置板道岔施工, 介绍钢弹簧浮置板道岔的施工技术方法及质量控制要点, 后续再遇到此类道岔, 能够提高施工效率与质量, 规范钢弹簧浮置板道岔的施工方法, 并为类似工程提供参考。

关键词: 钢弹簧浮置板; 减振; 城市轨道交通; 质量控制; 整体道床

【DOI】 10.12254/j.issn.2096-6539.2021.01.124

一、工程概况

成都地铁6号线一、二期工程轨道2标, 线路总长46.4km, 其中在新鸿路站有1组钢弹簧浮置板道岔, 此组钢弹簧道岔道床板设计长度45.55m (包含道岔全长29.569m、岔前线路长9.384m及岔后线路长度6.596m)。本文主要简述钢弹簧浮置板道岔的施工技术方法及质量控制要点。

二、钢弹簧浮置板道岔道床简介

钢弹簧浮置板轨道结构是一种新型的特殊减振轨道结构形式, 由道床板、钢弹簧隔振器、剪力铰、密封条、水平限位装置、道岔、钢轨与扣件等组成^[1]。

(一) 道床板

道床板长度为25米, 厚度300到400毫米。道床板钢筋为HRB400级, 混凝土为C40级别。

(二) 钢弹簧隔振器

钢弹簧隔振器是由外套筒、内套筒、高度调节及锁紧系统共3部分构成。内套筒又分为单簧和双簧, 需根据设计图纸的规定进行安装。

(三) 剪力铰

剪力铰是由销轴和轴套构成, 需要设置于两块道床板间, 和道床板一起浇筑混凝土形成整体。道床板工作状态下, 剪力铰起着传递剪力、协调道床板变形的重要作用^[2]。



图1 内置式剪力铰

(四) 密封条

为了防止道床板底部的间隙内进入其它杂物, 需要将密封条安装在道床板之间的缝隙上, 道床板两侧也需要安装。



图2 密封条

(五) 水平限位器

限位装置安装在基底混凝土内。正常工作状态下, 列车运行产生的水平力完全由隔振器与基底的摩擦力承受, 在非正常偶遇情况下辅助水平限位装置参与工作^[3]。



图3 水平限位器

(六) 观察筒

位于钢弹簧浮置板道床中心水沟上方, 用以观察水沟排水是否畅通, 以及清理淤泥用, 布置间距一般为5m左右。



图4 观察筒

三、钢弹簧浮置板道岔施工工艺

(一) 总体施工方案

浮置板道岔施工为散铺法, 浮置板道床内钢筋笼钢筋在加工场加工完成后, 通过平板车运输到施工作业面, 在现场进行绑扎及焊接。将隔振器按图纸位置放置到基底上, 穿插纵筋和横向钢筋, 隔振器外套筒安放时要严格根据图纸所注明的方位操作, 其内外朝向不可颠倒。

(二) 主要施工工艺

1. 基标设置

道岔控制及加密基标的位置沿股道两侧布置, 在岔前、岔心及岔后设控制基标, 中间每隔5m设置加密基标。并根据图纸布置, 测设出每个筒的位置。

2. 基底施工准备

钢弹簧浮置道床施工前, 先检测土建结构底板标高及隧道偏移量。如不满足浮置板施工要求, 则应及时通知设计单位对线路进行调线调坡。土建作业面移交之后, 要将结构底板按照设计要求进行处理。

3. 基底钢筋绑扎

钢筋在加工场加工完成后, 通过平板车运输到施工作业面, 在现场进行绑扎。曲线地段要注意曲线方向, 预留中心水沟。绑扎基底钢筋时, 按图纸和设计要求留够钢筋保护层厚度。

4. 基底水沟模板支立

浮置板道床基底水沟模板采用钢模板盒, 此模板可以重复使用。采用此类模板, 一是能够有效保证中心水沟的位置及线型; 二是支立方便快捷, 能够大大提高施工效率; 三是浇筑砼时, 为工人提供一个较好的行走通道, 避免工人直接将基底钢筋踩踏。直线段与曲线段的水沟中心位置不同, 安装模板时应注意调整好模板的位置, 防止浇筑成型后的水沟位置有偏差, 与观察孔位置不对应。

5. 基底混凝土浇筑

混凝土浇筑施工前在植入的钢筋头上贴好标高线, 在浇筑时应将贴好的标高处拉好施工线, 保证收面时浮置桶位置附近的整体平整度。保证水沟两侧的基底顶保持在一条平面上, 避免后期观察桶不平整。

基底需设置伸缩缝, 伸缩缝的位置应与浮置板上层板伸缩缝的位置相同。

6. 基底混凝土养护

混凝土浇筑完成后, 用土工布覆盖并洒水养护。

7. 基底高程及平整度检查、整修

若基底混凝土的高程和平整度偏差超出图纸标准要求, 则需要按要求进行整修。

若高程偏高可用打磨机打磨至设计高程, 若低于设计高程可小范围凿毛后修补填高至设计高程。

8. 水沟盖板安装及隔离膜铺设

水沟和混凝土表面的杂物清理干净后,才能安装水沟盖板。水沟盖板为钢板,需将各处接缝和锚固钢筋焊接牢固。在两块浮置板的板缝对齐的位置,水沟盖板也需要断开。

隔离膜铺设遵循先中间后两边、沿纵向铺设的原则,搭接时注意错缝布置和搭接长度不小于设计要求。为防止发生滑移现象,铺设时可将两侧超出部分每隔20厘米用双面胶固定在模板外侧边。隔离膜铺设时一定注意粗糙面朝上层板,禁止将粗糙面朝向基底。

9. 道岔组装、钢筋笼绑扎

钢弹簧浮置板道岔配套使用短岔枕,短岔枕上无施工工艺孔,无法使用传统的支撑丝杆架轨,必须采用托盘式架轨器,支撑钢轨底部。

采用现场架轨挂枕法铺设道岔,材料运输至现场后,利用支撑架将钢轨支撑架起来。安装好轨距拉杆和支距拉杆,再将道岔的各个部件逐一安装到位,通过调整支撑架和拉杆准确就位。最后根据次序依次安装好岔枕,逐步调整到位。

10. 轨道调整

道岔道床施工时,还要注意将轨道标高和道床高度按设计要求预留出足够的顶升量。

根据铺轨基标,通过轨排调整支架,将道岔和相关联轨道的轨距、水平、高程、方向等各类几何尺寸调整到满足图纸和规范要求的标准。使用的工具主要有锤球、L型道尺、万能道尺等。

由于浮置板短枕及道岔短枕不带轨底坡,因此需特别注意检查调整浮置板道床的轨底坡,使其达到设计规范要求的(1:35~1:45)。

11. 混凝土浇筑及养护

(1) 浇筑条件

在混凝土浇筑前,需将钢轨、扣件、剪力铰和钢轨支架、外套筒和观察筒顶部部位等进行包裹,防止混凝土污染各部件。同时再次对轨枕间距、轨枕是否歪斜、隔振器位置与数量进行检查。

混凝土运输可用轨道车送到作业面,如具备条件也可直接泵送到施工作业区。

浇筑混凝土前进行各项性能试验检测,保证各项指标满足设计和规范要求。同一块板的混凝土应连续浇筑不得中断。

(2) 浇筑作业

由于钢弹簧浮置板钢筋密集,因此混凝土浇筑时要严格按照规程进行振捣,采用插入式振捣棒振捣密实,防止产生空穴现象。

道床面的抹面处理应在混凝土初凝前完成。将钢轨、扣件、隔振器及观察筒盖板、支撑架等部件的表面灰浆清理干净。避免后期清理时所额外造成的人员、资金浪费。

(3) 混凝土养护

混凝土浇筑完毕后,及时将混凝土覆盖上土工布并洒水养护,时间不少于规范标准要求的天数。

等混凝土强度达到设计强度且养护期满足28天后,才能进行浮置板的顶升。

四、浮置板道岔施工质量控制要点

(1) 基底施工严格控制基底面高程误差,不满足浮置板铺设时,要对基底进行修整。伸缩缝里程提前确定并交底,设置时一定要避开隔振筒的位置。

(2) 横沟按设计要求布置,里程要提前确定,与观察筒对应,避开隔振筒。

(3) 基底混凝土处理完后,对基底表面的杂物、混凝土块清理干净,外露的钢筋头全部割除(不要露头);同样,基底水沟里的杂物、钢筋头也必须清理干净,同时拆模后如果水沟底面不平整或存在坑洼,需及时修补处理,之后才可盖水沟盖板。

(4) 隔离层搭接宽度至少10cm,胶带采用宽胶带,隔离层铺设要平整,不得有凸起,(有凸起/折起的位置容易出现孔洞、易漏浆)。

(5) 特别防止从隔离层的孔洞漏浆,影响浮置板顶升、堵塞水沟;注意浮置板的起、止位置和人防门位置(横向断面)的隔离层铺设也需要超过道床面。

(6) 遇人防门、泵房等其他特殊部位时,需复核其里程和高程,是否与浮置板设计图不符,施工时注意该位置处的浮置板板端里程、隔振筒位置、横沟位置。

(7) 轨排架设后,调整隔振筒的位置,使其在轨排两侧对称,并方正短枕;将观察筒方正、对齐。另外浇筑前对每个短枕要进行检查、方正。

(8) 打开隔振筒、观察筒的顶盖,检查筒底部是否与基底面密贴,是否会发生进浆情况,如果有,将其堵死(可用海绵、布条等材料塞住)。

(9) 注意混凝土的振捣,特别是隔振筒四周要振捣密实,但不可触及隔振筒,道床面混凝土高度需控制好,30-40mm(轨枕外露不得过大),混凝土浇筑时混凝土放入不要太快太急,防止浮置板上浮。

(10) 轨排的隔振筒、观察筒数量和位置一定要检查是否和图纸一致。

(11) 浮置板道床施工完成后,及时在两端头(特别是进水口处)设置临时水沟篦子(用筛网或钢筋加工),用于防止杂物和砂浆等进入浮置板底部空间。

(12) 普通道床和浮置板分界处,轨顶面高程相差3cm,浮置板道床施工完成后及时将轨面高程抬高或降低,保证钢轨顶面平顺,方便过车。

(13) 钢弹簧隔振器产品应在不承载的状态下储存,储存处应通风、干燥并避免阳光直射;应远离发热源,避免各种油类,附近不得有腐蚀性化学物品;为避免材料发生扭曲变形及受污染失效,场地需平整、坚实,排水系统应畅通;露天堆放时,应加盖防雨布等覆盖物,防止雨雪侵入。宜在干燥阴凉防雨处保存。

(14) 在顶升前外套筒内和螺栓孔必须保证清洁,杂物已全部清理干净;顶升必须每个隔振器依次进行并记录,杜绝漏顶现象。

(15) 道岔基本轨与尖轨相错量均不应大于5mm,在拼装过程中要注意调整到位。

(16) 尤其注意转辙机位置岔枕间距,不能小于设计值,避免后期影响安装转辙机。

结束语

地铁铺轨工期紧,任务重,在现场施工生产中,控制好钢弹簧浮置板道床的施工质量尤为重要。而钢弹簧浮置板道岔的施工工序繁多,施工周期长,更要严格控制每道施工工序,使其能够顺利实施。对成都地铁6号线钢弹簧浮置板道岔施工中一些经验及施工方法做了简要阐述,为今后大家遇到同类工程提供一些参考。

参考文献

- [1] 邱凌.城市轨道交通地铁盾构隧道钢弹簧浮置板道床的工程应用与分析[J].住宅与房地产,2018(13):289-290.
- [2] 朱志强.地铁钢弹簧浮置板道床施工质量控制[D].华南理工大学,2012.
- [3] 农兴中,魏晓,李祥,王平,史海欧.地铁常用减振轨道钢轨横向振动特性测试分析[J].铁道工程学报,2019(01):46-50.

作者简介:

李继利(1985-),男,工程师,主要从事桥梁/轨道施工技术工作。