

高墩大跨度刚构桥上部结构施工关键技术应用

吝置

中交路桥南方工程有限公司

摘要:高墩大跨度连续刚构桥具有一定的优势,因此在中国得到了很好的发展。但是,由于没有足够的桥接部分配置,因此无法校正线性度,因此该配置的技术要求非常严格。本文首先分析了高墩大跨度连续刚构桥的概念,然后解释了连续刚构桥的结构特点,并根据实际情况进行了具体分析,以供相关人员参考。

关键词:高墩;大跨度;刚构桥;施工技术

一、引言

混凝土刚性框架桥发展的最初结构特征是在跨度中间安装铰链。在自然条件下,剪力会出现在铰链上,而其他内部力会出现在梁上,从而对桥应力产生负面影响。由于铰链设置,整个桥严重受损。在用铰链代替梁之后,可以防止铰链结构出现缺陷,但是由于桥的跨度增加,该结构无法满足驾驶舒适性。为了完全满足驾驶便利性,已经在某种程度上开发了连续光束,连续梁对桥梁的完整性有相对较高的要求。除两端外,其他部件上均没有伸缩缝。这种结构对于驱动是有利的,但是因为中间没有铰链,所以有必要建立大吨位的轴承,这增加了成本。因此,诞生了一种连续的实心框架桥,其不仅具有特定的便利性,而且缺乏支撑的优点,并且构造方便且成本低廉。

众所周知,在大型预应力混凝土连续刚构桥的建造中,上部结构通常采用对称分段的悬臂注水法建造,适用条件广泛(悬臂装配结构也可用,但通常是地形,运输,预制,吊装等不适用于山区。)这种施工方法不可避免地给桥梁结构带来非常复杂的内力和位移变化。为了保证这种桥梁的施工质量,在施工过程中必须严格控制桥梁的施工质量,以保证每个细节的标准和完整性。

二、高墩大跨度桥结构分析

(一)高墩大跨度连续刚构桥分析

基于T形刚架桥和连续梁开发了连续刚架桥。高墩结构避免了桥梁本身由于预应力和混凝土收缩以及温度变化等因素而发生位移,这种结构化的桥梁具有跨度大和伸缩缝少的优点。由于桥本身的结构特性,在桥的方向上有很强的抗弯性,在过桥的方向上有一定的抗扭性,在桥的方向上有对推力的比阻力。

(二)结构基本特征

1.墩台的高度通常为40m左右以上,有可能为100m以上。由于桥墩相对较高且柔韧性好,并且沿桥梁方向的推力刚度较小,因此对温度变化以及混凝土膨胀,制动力具有出色的适应性,因此桥梁上部结构可水平移动。

2.墩身通常是钢筋混凝土结构。通常涉及是直立式的双柱型薄壁墩,顺桥向抗弯刚度以及横向抗扭刚度很大,可以满足大跨径桥梁受力规定。

3.经过相关计算,选择连续刚度高的墩是布置连续刚构桥主梁的方法,可以降低箱梁的弯矩水平。同样的压力与在相同车辆荷载下预应力的连续梁桥相比,连续刚构桥的正弯矩小于连续桥的正弯矩,对等塔的负弯矩的峰值偏差不大。在结构自身的荷载下,两个桥的弯矩之间的差异很小。相比之下,连续刚构桥通过设置大吨位轴承而使用对等点和梁的集成来降低成本,并在水平力作用下构造柔性对等点后增加了地震工作期间结构的抵抗力。

三、施工技术

(一)施工准备

主要是现场硬化,桩基的测量和定位,孔洞的开挖,防护

墙的浇筑,起重井架和围栏的安装。

(二)手动挖孔

根据对桥梁施工现场的调查分析,决定采用气镐开挖并通过铲,镐,钎焊等方法进行孔壁维修。挖掘过程中的人员运输以及底部和土壤分别由特殊的吊笼和铲斗支撑。在手动开孔过程中,孔的垂直度由垂直球和激光测斜仪控制。将项目开挖至一定深度后,对岩层采用弱爆破方法,每次爆破后必须仔细检查爆破效果调整喷砂参数,以确保安全有效的喷砂。孔的深度最大为1m,并使用垂直模板浇筑C25混凝土以形成保护墙并清除孔中的水。当孔深度达到设计深度时,首先清洁孔底,然后放下钢筋笼,使用垂直混凝土浇筑水下混凝土。混凝土在搅拌站进行搅拌,输送到孔口,然后倒入料斗中。在浇筑期间,混凝土表面的位置会定期用测量绳进行测量,以便将管道埋在2至6m的范围内。

(三)高墩施工

采用塔式起重机的施工方法,所用设备比较简单,模板的性能要求比较低,混凝土外观好。塔式起重机主要用于桥梁工程中的垂直运输。选择机器时,有必要考虑以下因素:1.墩台施工时的荷载;2.用于上层建筑施工的吊篮的重量;3.模板的重量。承重平台的施工完成后,进行墩的施工,脚手架的施工完成,可以通过塔式起重机将钢丝绳束连接到波纹管,直到墩的施工完成。在箱形梁的施工过程中,由于0#型截面箱形梁的钢丝绳暴露时间短,因此在施工期间必须搭建临时脚手架。每个分段波纹管的底部应在偏转方向上设置一个埋管,主要用作灌浆管。波纹管漏浆也可以用作排浆管。

(四)梁部施工

1.内部控制脚手架的间距为0.9m×0.9m,间距为0.9m可以满足强度和刚度要求。根据工程混凝土的实际参数,腹板和隔板采用Φ20圆柱拉杆,布置参数为0.8m×0.8m,模板采用墩台的内、外模板。如果在施工过程中悬臂太长且悬臂太重,则存在质量和安全隐患:随着对内置钢板的放置和取出要求的增加,需要注意钢筋并采取有针对性的措施,以确保项目施工的质量和安全性。

2.吊篮法。在连续的刚性框架桥的构造中,吊篮法被广泛使用,无须使用大型机械设备来辅助操作,它可以确保施工连续性和工程质量,同时减少施工难度。吊篮主要在工厂加工,过后通过并运送到施工现场。

3.特大桥梁合拢顺序如下:“先三、四孔”,“再二、无孔”,“最后一、六孔”。为了有效加快施工速度,在合拢施工时直接使用挂篮系统。

(五)张拉注浆施工

为确保现场施工质量和安全,必须按照操作规定进行预应力张拉施工。在实际施工中,需要注意如下:1.锚板变形。如果在预应力张紧结构过程中发现轴承垫的轴承表面和通道的中心线不是垂直的,则应在锚环下方调整钢板的垂直度,并且锚环为正点,焊接时要避免张紧时的运动问题。2.千斤顶和机油泵发出异常声音。千斤顶的供油和回油必须稳定,以避免过多的回油。如果油泵工作异常,应将其停止并检查。施加压力时,油泵/千斤顶不得随意扭曲。3.分离事故。进行张紧时,必须严格遵守操作规定,以免产生过大的应力和断裂等问题。4.顶升支架被丢弃。使用千斤顶时,请确保托架与染色的端垫正确接触,以免因托架不稳定而导致倾覆事故。5.锚夹具滑落。在楔块的拉伸/收缩过程中,应注意千斤顶的站立状态。

(下转第142页)

深处钻孔,并取出岩土。钻斗被装满后,施工人员将其提出,并转移到弃土指定点。相关工作人员对这部分弃土进行装载、清运和处理,在一定程度上减少了水土流失和农田污染。

(五) 成孔检查、清孔

1) 验孔。检孔器是专门用来检查孔径的器具。它的主要制作材料为 $\Phi 25$ 钢筋。检测过程中,检孔器在吊车的作用下被吊起。检孔器中心、孔中心及起吊钢丝绳保持一致。随后,施工人员将检孔器放置到孔内。如果放置过程中没有产生遇阻的情况,则说明孔径不小于设计桩径;如果放置过程中产生了遇阻的情况,则说明遇阻部位存在缩径或孔斜现象。针对这种情况,施工人员应及时查找出问题原因,并制定相应的策略进行消除。

2) 清孔。需要注意的是,清孔前对钻孔进行检查是必不可少的。检查的具体内容既包括钻孔的孔径,又包括孔深和垂直度。清孔完成后,施工人员检测沉渣厚度,此时的沉渣厚度应远远小于设计要求。

清孔主要采用换浆法。实施清孔主要是为了使相关指标与要求规范相符,如孔底沉渣指标、泥浆相对密度指标等。清孔的具体要求如下:泥浆中不含有较大颗粒;泥浆的比重控制在1.03以上,1.1以下;含砂率不超过2%等。

(六) 钢筋笼制作、运输及安装

1) 钢筋加工、钢筋笼制作。钢筋笼制作在专用滚笼机上制作完成,能确保成品质量,应特别注意加强钢筋与主筋的焊接,钢筋连接采用机械连接。

2) 钢筋笼运输与安装。25t吊车在吊装钢筋笼的施工中比较常见,吊装方法主要为三点起吊。施工人员应尽量保证钢筋笼在下放过程中的稳定性,避免与孔壁发生碰撞。下放骨架时,如果骨架到达钢筋笼顶部的加劲箍处时,施工人员利用厚壁钢管稳定骨架,随后再以同样方法起吊下一节。施工人员确保轴线和第一节对应准确,再将钢筋接头连接起来。按同样的方法继续操作,直到完成全笼的安装。

(七) 导管准备、安装

1) 导管选择。导管的选择应符合相关要求,具体的要求如下:内径 $\Phi 30\text{cm}$,壁厚超过6mm,每节长度在2~3m。除必要的长管外,施工人员还应准备长度分别为0.5、1.0m的短管。

2) 导管水密性试验。导管水密性试验是导管使用前的必要步骤。试验过程中,试验水压不小于孔内水深的1.4倍。

(上接第66页)

否则,如果预应力筋断裂并且锚和楔块突出,则会发生安全事故。

(六) 混凝土施工

混凝土结构是连续刚构桥上部结构的重要环节之一,特别是混凝土的混合与整个上部结构的结构质量有关。因此,必须仔细、准确地控制混凝土结构中的所有连接。混凝土必须集中在自动称重站中,以使混凝土的混合均匀性符合建筑要求。混合混凝土必须使用专用混凝土运输工具水平运输,或使用混凝土运输泵垂直运输。然后将混凝土堆叠并浇筑,每层的厚度约为30厘米,并且差异不应太大。然后利用插入式振动器对浇筑好的混凝土进行密实和捣固。最后,需要在混凝土的表面覆盖一层洒水养护,对其进行保护。对于混凝土的底面和侧面,必要时也需要采取一定的措施对其进行保护。

(七) 施工注意事项

为了减少施工过程中的二次衬砌裂缝,必须适当添加减水剂和膨胀剂,或防止混凝土收缩或水泥水化,并直接使用膨胀水泥,以使应力不超过强度极限和裂缝。同时,要注意改善混凝土的填充过程,不断提高施工水平,特别是加强振动和养护,使以后的施工完全达到质量要求,避免麻烦的返工。在混

3) 导管安装。导管安装既要逐节取用,又要测量每一节导管的实际长度。安装过程中,施工人员按顺序对导管编号,同时做好相关记录,这样施工人员就能更好地控制混凝土灌注过程中埋管的深度。孔深和工作平台高度决定导管的长度,应特别注意。

(八) 灌注水下混凝土

灌注混凝土需要达到两个条件:一是混凝土的坍落度为180—220mm,具有良好的工作性能。二是施工现场的首罐混凝土罐车方量最少要有 8m^3 混凝土,以保证能正常封底,导管理深1米以上。三是导管在灌注过程中埋深最好不超过6米,以免灌注困难。到达现场的混凝土不能直接灌注,应先检测,确认质量合格后方可使用。

(九) 桩头凿除及桩检

桩头的凿除的具体流程如下:(1)测量桩顶标高并合理设置切割线,利用切割机进行环切;(2)人工开凿缺口;(3)将风镐与缺口上侧钢筋外保护层分离开;(4)调整钢筋位置,使其向外部微微侧弯;(5)加钻顶断;(6)提出桩头,修整桩顶混凝土,直到桩头微微凸起;(7)将桩顶用清水清洗干净。

三、结束语

旋挖钻进行大直径长桩施工的关键之一在于护壁,施工过程中,可根据地质条件合理选用泥浆护壁或钢护筒跟进;另一个关键在于水下混凝土灌注,对于大方量的水下混凝土施工,施工组织是至关重要的,在施工之前,一定要做好各种预案,确保在出现意外情况时,处理起来也要有条不紊。本文主要介绍了桥梁钻孔灌注桩施工常见问题及解决措施,并且通过具体案例分析了钻孔灌注桩实际应用情况。通过本文的介绍能够对钻孔灌注桩的有效应用提供参考和帮助,对于提升市政桥梁施工效果具有现实意义。

参考文献

- [1] 薄俊强. 基于桥梁钻孔灌注桩施工技术控制的研究[J]. 城市建筑, 2015(11): 34-35
- [2] 温茂彩. 桥梁钻孔灌注桩施工质量控制[J]. 建筑技术开发, 2016(05): 68-69
- [3] 谢斌, 孟祥龙. 桥梁钻孔灌注桩施工常见问题及对策[J]. 科技创新与应用, 2016(27): 258.

凝土结构中,注入速度可能会适度缓慢,并采用对称层注入方法,等边墙衬砌下沉并稳定后,再浇筑。注意科学处理已发生的裂缝,并使用合适的材料固定接缝,例如丙烯酸,水泥,环氧树脂和其他材料。

结论

通常,在高墩大跨度连续刚构桥时,有必要确保桥的完工符合相关设计要求。同时,根据建筑布局,如现场成批铸钢横向横梁的钢支架,同时考虑到项目的经济优势,保证了高结构墩,使得建设更加顺利。

参考文献

- [1] 程建新, 余周, 霍凯荣, 等. 高墩大跨度刚构桥上部结构施工关键技术应用[J]. 中外公路, 2017, 037(004): 139-143.
- [2] 李博. 高墩曲线连续刚构桥上部结构施工控制分析[D]. 郑州大学, 2013.
- [3] 严露. 高墩大跨连续刚构桥温度效应分析与工程控制[D]. 长沙理工大学, 2007.
- [4] 闫忠斌. 关于连续刚构桥上部结构施工控制的研究分析[J]. 科学技术创新, 2018(12): 110-111.