

预应力混凝土现浇箱梁施工技术控制要点探析

宋茂祥

中交一公局集团海外事业部 北京 100024

摘要: 为了进一步提升我国桥梁工程的质量, 当前我国桥梁工程项目在建设施工过程中已经将预应力混凝土现浇箱梁施工技术进行了广泛的应用, 极大程度的提升了我国桥梁结构的稳定性。预应力混凝土现浇箱梁施工技术在桥梁工程建设中进行应用, 可以解决当前建筑结构大跨度、大空间施工的难点, 在建设的过程中其应用到了力学、材料学以及工程管理等众多学科, 有效的提升了建筑结构的安全性, 促进了桥梁工程质量以及使用寿命的提升, 也在一定程度上降低了桥梁施工以及后续维修的成本。基于此, 本文对预应力混凝土现浇箱梁施工技术控制要点进行探析, 并提出了几项提升预应力混凝土现浇箱梁施工技术应用的质量控制措施。

关键词: 预应力混凝土; 现浇箱梁; 施工技术; 控制要点

Analysis of Key Points of Construction Technology Control of Prestressed Concrete Cast-in-situ Box Girder

Song Mao Xiang

CCCC First Highway Engineering Group Co., Ltd. Beijing 100024

Abstract: In order to further improve the quality of bridge engineering in our country, the construction technology of prestressed concrete cast-in-place box girder has been widely used in the construction of bridge engineering projects in China, which has greatly improved the stability of bridge structures in our country. The application of prestressed concrete cast-in-situ box girder construction technology in bridge engineering can solve the current difficulties in large-span and large-space construction of building structures. It effectively improves the safety of the building structure, promotes the improvement of bridge engineering quality and service life, and reduces the cost of bridge construction and subsequent maintenance to a first degree. Based on this, this paper analyzes the key points of the construction technology of stress concrete cast-in-situ box girder, and proposes several quality control measures to improve the application of prestressed concrete cast-in-situ box girder construction technology.

Key words: Prestressed concrete; Cast-in-place box girder; Construction technology; Control points

随着我国社会经济的高速发展, 我国的城市化进程也在快速推进, 为了满足当下交通运输行业以及人们出行的需求, 促进城市的经济发展, 桥梁工程建设也在逐渐的增多。桥梁工程项目作为交通运输的重要基础设施, 其质量是否符合标准会直接影响到工程施工的成本, 以及出行的安全性和舒适性, 在这种背景下就需要加强对各种桥梁施工技术的分析和应用, 并对施工过程进行严格的把控, 而预应力混凝土现浇箱梁施工技术是在桥梁工程施工中极为常见的施工技术之一, 其通过一系列的手段去对混凝土进行加固, 进而提升工程中混凝土结构的稳定性, 极大程度降低了混凝土类型以及其他质量问题出现的概率。但是, 当前我国的预应力混凝土现浇箱梁施工技术在应用上还存在一定的问题, 这就需要有关单位对技术的控制要点进行分析, 并采取有效的措施去提升预应力混凝土现浇箱梁施工技术应用的效果, 进而实现工程项目整体质量的提升。

1 预应力混凝土现浇箱梁施工技术要点

1.1 支架搭设

预应力混凝土现浇箱梁施工技术在应用时首先需要支架进行布置和搭设, 在搭设之前技术人员以及管理人员需要对施工现场的地基承载情况进行了解, 然后安排施工人员对施工现场进行清理, 再结合勘察到的地基承载信息去对支架搭设的位置进行加固处理, 以此去确保支架的承载能力和稳定性。然后对支架进行搭设和安装的过程中要先进行放样布设再进行安装。支架在搭设的过程中要从下到上开展, 以此去提升支架整体的稳定性。^[1]另外, 在进行支架搭设以及后续施工的过程中, 施工人员以及安全管理人员要对支架的情况进行观测, 当支架存在问题时要及时采取有效措施进行处理, 进而保障施工人员的安全性以及桥梁结构的稳定性。施工单位要注意在支架搭设时, 支架的顶部可以应用可调托座和槽钢作为跨梁, 进而让上部的



荷载可以通过立杆进行传递到下方。同时还要在每列支架的两侧去布置交叉支撑,并在整个支架的顶部、底部以及中间其余搭设水平加固杆,还要对水平加固杆的材料以及尺寸等进行选择,技术人员可以根据工程设计图纸以及支架的承载力情况去对尺寸进行进一步的确定,材料通常选择钢管。支架搭设完成后需要进行堆载预压工作,预压材料可以选择沙袋,重量需要是支架所承受荷载的1.05-1.10倍,沙袋在放置过程中也需要注意施加的时间和顺序,满载后的支架预压时间不可以低于24小时。在加载完成后需要进行逐级卸载,并根据预压的结果对模板的预拱度进行调整。支架的堆载预压工作可以进一步消除地基承载力不足导致的安全隐患问题,消除地基不均匀沉降以及支架的非弹性变形,有利于提升混凝土现浇箱梁的质量。

1.2 模板安装

预应力混凝土现浇箱梁施工技术应用要点中,要将模板安装重视起来,严格按照模板施工流程以及施工要点进行安装和拆除。首先在模板安装环节技术人员以及施工人员要按照设计图纸的要求去对箱梁底模、内外侧模、翼缘板模板的材料进行确定,并在模板安装时利用钢管进行加固,以此去提升模板的整体稳定性和刚度可以满足混凝土现浇箱梁施工的需求。在进行模板安装之前需要施工人员对模板进行试拼,进而对模板的位置进行确定,也可以及时对模板的尺寸进行有效的调整。还要将浇筑的混凝土进行除锈、打磨处理,然后按照模板安装的要求去在已经清理后的混凝土上涂上薄薄的清洁机油,以利脱模。在对翼缘板安装的过程中,需要在其外侧位置设置斜拉钢索,并对其拉力进行调整,确保翼缘板与梁体受力相同,有利于提升桥梁后期成型的平顺度。^[2]另外,在对箱梁底模进行安装的过程中,需要在箱梁底模底部提前设计并留出一个孔洞,进而确保在后期对内部进行清理的过程中一些杂物以及污水可以及时排出,确保模板整体的洁净度,避免后续混凝土浇筑由于杂物的存在导致质量问题的出现。其次,在进行模板拆除工作时,施工人员要避免损坏模板以及浇筑完成的混凝土结构,在模板拆除后要清理模板,并在模板上均匀涂刷脱模剂,分类进行存放。

1.3 钢筋绑扎与安装

桥梁工程建设中的预应力混凝土现浇箱梁施工技术在应用时会涉及到钢筋施工,为了进一步保障工程的质量,需要对钢筋工程要点进行关注和控制。首先在钢筋绑扎上,在桥梁工程结构中钢筋通常分为纵向受拉钢筋和架立钢筋,施工人员需要对钢筋绑扎的顺序进行确定,需要先对立体钢筋骨架进行焊接和绑扎,并在完成后根据设计图纸对其中的预应力筋进行标注,然后对定位筋进行固定和绑扎。整个过程中需要对钢筋原材料进行一定的处理,进而满足预应力混凝土现浇箱梁施工技术和工程设计图纸需要的钢筋尺寸,这个处理过程中需要专业的施工人员按照设计图纸上的各项数据,

去对钢筋骨架进行选择和处,然后对这些钢筋进行焊接、固定、定位以及绑扎的工作。^[3]其次,在现浇箱梁钢筋安装施工工艺施工要点上,需要注意到以下几项内容。第一,要根据工程设计图纸的需求对钢筋的尺寸、数量以及构架方式等进行确定。然后按照需求对钢筋进行提前切割,避免在后续焊接过程中进行切割影响到施工进度。第二,在预应力混凝土现浇箱梁施工技术在桥梁工程中进行应用时,需要运用的钢筋性能以及规格都有一定的标准,因此在安装前,需要对钢筋材料进行严格的检查,确保钢筋的性能符合需求。第三,要对钢筋的储存进行质量监控,钢筋长期暴露在空气中会出现腐蚀的情况,进而影响到钢筋的力学性能,这就需要在存储场地对可能受此影响的钢筋进行处理,例如在钢筋表面涂上保护层,进而避免钢筋出现质量问题。第四,在对钢筋进行安装时,需要对预留件进行设计,要确保设计位置和工程实际情况相符合,确保预留件位置的准确性。另外,安装过程中如果钢筋安装位置和预应力孔道以及锚具位置存在冲突,就需要对普通钢筋进行调整而不能影响预应力系统的位置。第五,在对钢筋焊接时,需要注意焊缝的长度以及刚度,要避免在焊接的过程中金属管道被破坏,进而避免后续出现断裂的情况。

1.4 混凝土浇筑与养护

首先,在进行混凝土浇筑前要对模板、预应力筋管道、钢筋、材料配合比以及混凝土接缝处的处理等进行全面的检测,确保其符合施工方案要求以及设计标准。然后,再根据施工的顺序开展具体的混凝土浇筑工作,混凝土现浇箱梁的浇筑需要应用到两次灌注的方式,要注意施工时各梁段的施工顺序是存在一定的差异的,箱体浇筑时,底板部位需要一次灌注完成,腹板则需要分层灌注,并且进行分层灌注的时间要满足规范和设计的要求,在第一批混凝土初凝前浇筑第二批混凝土,进而避免腹板中混凝土出现不均匀分层现象,导致现浇箱梁的混凝土质量受到影响。在浇筑的过程中还要对混凝土进行充分的振捣工作,不可欠振,也不得过振,通常施工过程中会使用插入式振捣棒。^[4]在对混凝土进行振捣时,需要对振捣的间隔进行把控,通常采用快插慢拔的方式,同时要对侧壁进行适当敲击,可以有效提高现浇箱梁混凝土结构的密实度,避免出现气泡、空洞等病害。最后技术人员要根据混凝土结构的凝结情况对拆模的时间进行确定,在做好充分养护的前提下,可根据同条件养护试块的实验数据,对混凝土模板进行拆除。在具体开展施工的过程中需要根据实际施工的情况对混凝土的浇筑进行有效的管理,还要对混凝土浇筑的顺序、速度、时间以及外加剂的使用等进行控制。另外,混凝土在凝结的过程中自身因素以及外部因素的影响,导致出现温度裂缝以及收缩裂缝等情况,因此需要根据施工现场的情况去运用有效的养护方式,例如洒水、加盖保温塑料膜、涂抹养护液等方式对其进行养护管理,进而提升混凝土结构的外观质量。

2 预应力混凝土现浇箱梁施工技术应用的质量控制措施

2.1 后张法预应力施工过程中张拉前的控制措施

首先,进行钢绞线的编束工作,编束时施工人员要将钢绞线理顺,并根据需求在不同钢绞线线端用不同的标记做出记号,确保在后续的穿束时,同一条钢绞线可以穿入两端锚具相对应的孔道内。其次,需要对混凝土浇筑的强度进行试验检测,箱梁混凝土的强度、弹性模量(或龄期)应符合设计规定,设计未规定时,箱梁混凝土的强度应不低于设计强度等级值的80%,弹性模量应不低于混凝土28天弹性模量的80%。如果采用混凝土龄期代替弹性模量控制时应不少于5天。以上张拉前的控制措施能够有效避免在张拉预应力筋时,混凝土在受到千斤顶的张拉作用时产生混凝土开裂或者出现弹性压缩等不良状况。

2.2 张拉操作过程中的质量控制措施

正式张拉前,要先安装工作锚,安装过程中要特别注意锚的中心与管道中心和喇叭管中心三者要同心。同时根据标记将两端的钢绞线穿入不同的锚具内,再推入夹片,同一夹片的端面要保持平齐、外露长度也要相同。再对外露的钢绞线进行切割,并将断口用铁丝进行捆扎,然后装上配套的限位板和千斤顶,并在千斤顶后面装上工具锚,并注意工具锚上的孔位的排列位置。开始张拉工作前需要对千斤顶和油泵进行检查,确保液压油路循环正常,为后续工作提供保障。在张拉时,以中轴线两侧对称进行张拉,避免箱梁的偏心压力过大。同时,要采用分级张拉的方式,避免钢绞线受力不均情况的出现。在两端同时张拉时,两台机器要同时启动进行张拉。如果出现一端先达到设计张拉值时,就需要等到另一端也达到相同应力值再同时操作。另外油泵对千斤顶的加压速度也要进行控制,并对伸长量进行记录以便施工人员进行校核。实际伸长值与设计的伸长值间的要控制再 $\pm 6\%$ 的误差以内。

2.3 张拉后孔道压浆的质量控制

预应力张拉锚固后,工作人员应对其变化情况进行详细的观察,如果没有出现滑丝等质量问题,预应力孔道应尽早压浆,且应在48小时内完成,否则应采取避免预应力筋锈蚀的措施。施工人员在开展孔道压浆工作时,需要确保压浆采用专用压浆料或专用压浆剂配制的浆液进行压浆,具有较大的流动性以及较小的干缩性及泌水性,并且还要具备符合标准的强度和粘结力外,通常张拉后孔道压浆的水灰比需要控制在0.4-0.5之间。压浆时,对曲线孔道和竖向孔道应从最低点的压浆孔压入;对水平直线孔道可从任意一端的压浆孔压入;对结构或构件中以上下分层设置的孔道,应按先下层后上层的顺序进行压浆。同一孔道的压浆应连续进行,一次完成。压浆应缓慢、均匀地进行,不得中断,并应将所有最高点的排气孔依次打开和关闭,使孔道内排气通畅。同时还要确保压浆机中要留存一定的灰浆,避免出现气膜。

结束语:在桥梁工程中应用预应力混凝土现浇箱梁施工技术可以有效提升现浇箱梁的刚度、结构的稳定性以及结构的抗裂性能,对于提升工程质量有着重要的作用。但是,这种技术在应用过程中标准较高,由于受到各种因素的影响导致最终施工过程中出现了诸多的问题。因此,有关施工单位和技术人员还要对预应力混凝土现浇箱梁施工技术要点进行分析和研究,严格按照技术要求去对施工过程进行把控和完善,为我国桥梁建设的质量提供保障。

参考文献:

- [1]高勇.预应力混凝土现浇箱梁施工技术和质量控制要点[J].交通世界,2021(35):131-132.
- [2]毛颖斌.浅谈预应力混凝土变截面连续箱梁施工技术要点[J].工程机械与维修,2021(05):140-141.
- [3]肖勇锋.现浇箱梁预应力混凝土连续浇筑施工技术分析[J].交通世界,2020(31):103-104.
- [4]高仁居.现浇预应力混凝土连续箱梁施工技术要点分析[J].四川水泥,2020(11):45-46.

