

高速公路桥梁施工中高墩施工技术

胡海涛

中交综合规划设计院有限公司

摘要:为提升高速公路桥梁工程的整体质量,对其施工技术进行优化改进,是当前公路桥梁建设发展中的重要任务。本文通过对某高速公路桥梁施工高墩施工技术进行研究,从我国桥梁施工中高墩施工的现状入手进行分析。

关键词:高速公路;桥梁;高墩;施工技术

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.23.052

引言

随着我国经济发展水平的不断提高,人们的生活水平也在不断提升,为了能够更好地促进交通行业的发展,推动经济社会进步,必须对高速公路桥梁工程进行不断的优化和改进。

一、我国桥梁施工中高墩施工的现状

(一) 施工方法的单一性

高墩施工是高速公路桥梁工程建设中的重要内容,同时也是质量控制中的重要部分,然而在实际的施工过程中,往往会由于一些因素,导致施工方法单一,无法充分发挥高墩施工的技术优势^[1]。

(二) 施工人员的技术不过关导致的桥梁问题

在高速公路桥梁施工过程中,如果施工人员的技术不过关,那么就会导致施工过程中出现很多问题。比如:有些施工人员进行钢筋机械连接加工时没有严格按照标准进行操作,从而导致钢筋连接强度不足出现断裂,进而影响桥梁的质量。有些施工人员进行混凝土浇筑时,没有严格按照相关规定进行操作,从而导致混凝土养护不到位出现开裂或者振捣不到位是空洞等现象,这些问题的存在都是因为施工人员的技术不过关导致的。

二、公路桥梁施工中高墩施工特点

(一) 高墩施工需要在复杂的环境中进行

高墩施工具有很多优点,但在施工过程中,如果不能很好地解决施工技术和环境之间的关系,就会对工程建设质量产生严重影响。例如,在一些山区建设过程中,需要搭建一些支架,这些支架的搭建会对环境造成一定影响,而且还可能出现一些安全问题。在这种情况下,需要将施工技术和环境因素进行有效结合,这样才能保障工程建设质量。为了进一步提高高墩施工技术水平,需要将现代先进技术和传统技术进行结合应用。例如,可以采用激光切割机、液压提升机、龙门架等设备进行作业;还可以利用激光测距仪、全站仪、水准仪等设备对高墩施工进行有效监测^[2]。

(二) 重物起吊需要把控稳定性

在对高墩进行吊装时,要先设置起吊点,在此基础上进行起重设备的选择,如果起重设备存在明显缺陷,则应进行更换,选择质量合格的起重设备。在进行起重

机吊装之前,需要对施工现场进行全面勘测,根据具体情况来选择合适的起重机型号和吊点位置。如果需要吊装重物的重量较大,则需要采用大型起重设备。在起吊之前,还应对施工现场的环境进行全面分析和研究,选择最佳起吊方案和起吊位置。

(三) 建筑材料和设备进场受阻

高墩施工现场一般距离材料运输车辆较远,要提前进行材料运输规划,如需要在附近道路运输材料,则需要根据实际情况进行路线调整,同时选择合适的运输方式。为了确保施工进度和施工质量,材料进场时必须按照顺序进行进场,同时对进场的材料进行检验,如果不符合相关规定要求则禁止进场。

(四) 施工周期较长

由于高墩施工过程中,需要大量的人力、物力和财力,对工程建设的工期有直接影响,所以在施工过程中必须提高质量和效率,缩短施工周期。高墩施工周期较长的原因主要是由于其施工技术难度高,需要大型设备和专业技术人员参与其中。此外,还要完成高墩的定位和测量工作,使其在施工过程中始终处于平衡状态,避免由于重力引起的倾覆问题。此外,还需要在施工过程中做好质量控制工作。总之,高速公路桥梁工程高墩施工具有较长的施工周期。因此,相关人员必须不断提高高墩施工技术水平,在满足质量要求的基础上缩短施工周期,提高工程建设效率。

三、高墩施工技术

(一) 模版工程技术

模板的控制是桥墩施工的关键一环,模板处理不好,不仅影响砼外观质量,而且对墩身的几何尺寸的控制也有影响,以至对结构产生危害。所以,首先应选用定型钢模,即内层必须采用整体钢板,以保证砼的平整度,外面使用型钢骨架,保证钢模具有足够的刚度;另外钢模的尺寸应与每一节段施工的高度吻合;若设计为变截面墩身,则倾斜面应按设计坡度定做坡度板,以保证每一节段匀称;定型钢模应焊接牢固、坚实,以防胀模。通常采爬模法施工,注意模板接缝的处理,保证接缝处不漏浆、不离析。每一节段模板顶面应保持水平,可先用直尺配合垂球量测,再用水准仪校核其标高。内层模板应选用较好的脱模剂,以保证砼的光洁度。

为能够进一步提升高速公路桥梁工程的整体质量,必须对其施工技术进行优化改进,其中模版工程技术就是其中重要的内容。在模版工程技术中,模板的选择非常重要,直接关系到施工的整体效果,因此在施工中一定要严格把控模板的质量。在此基础上,还必须根据高速公路桥梁工程的实际情况,对其施工设计方案进行优化改进。在设计过程中,要充分考虑到模板的承受力情况以及承载能力,并将其作为施工设计的主要依

据。在模板的选择中，必须要保证其具有足够的稳定性和安全性。在此基础上，还要对模板表面的平整度进行控制，确保其具有较好的刚度和强度，提升模板在使用过程中的稳定性和安全性。



图一：桥墩施工

（二）测量放样技术

在整个高速公路桥梁工程施工建设过程中，测量放样工作是最为关键的一个环节，也是整个工程施工建设中最重要的一项内容。测量放样技术的应用能够有效地促进整个高速公路桥梁工程施工建设工作的顺利开展，确保整个施工建设过程中不会出现任何意外。在测量放样工作中，首先需要将墩柱的位置放出来，然后利用水准仪对整个墩柱进行定点、定线，保证整个高墩位置准确。同时，需要将墩柱中心的竖轴中心点以及墩柱横轴线进行确定。在整个墩柱中心点和横轴线确定之后，就需要在其周边利用全站仪对桥墩的外模以及内模进行放样定位。

采用精度较高的全站仪，按规范要求布设导线控制网，复核桥位桩是否正确，并设置护桩，确保桥位桩不被破坏。采用精度较高的水平仪，按规范要求对原水准点进行复核并根据需要加密。对基础和墩身每一个平面控制点，均应认真计算其坐标，并由专人复核，再进行精确放样。墩身设计一般采用变截面墩身，所以，每一截面的平面坐标都应根据其实测高程来推算。

随着墩身高度的增加，其柔性也越来越大，通常会因墩身两侧施工荷载的不均或风力的影响造成墩身的摆动和倾斜，所以，应随时加强对墩身的偏位观测，出现异常情况立即汇报并及时采取措施。

在架梁的过程中，两端的施工荷载不均和风力等因素都会导致墩身的倾斜，此时对墩身应进行全过程的偏位观测，必要时采取配重等纠措施。为了确保墩身的垂

直度，特别注意每一节段砼浇筑前对模板的检查，除了用全站仪观测外，还应辅以垂球检查其顺直度。

（三）搭设支架验算技术

在实际的高墩施工过程中，为了确保整个施工的安全性和可靠性，必须要对支架进行验算，以确保其能够满足相关的要求。在实际的施工过程中，通常采用满堂支架施工方法。这种方法具有很大的优势，同时也存在着一定的劣势，主要体现在以下几个方面：

（1）在对整个施工过程进行监控的时候，对于满堂支架进行监控和管理非常困难。

（2）由于满堂支架使用范围比较广，导致施工过程中很难控制整个施工质量和安全问题。

（3）在对其进行验收时，如果出现了问题很难找出问题所在，很难及时解决问题。

（4）在对其进行拆除时，在对整个脚手架进行拆除时，由于受到外界因素的影响和制约，使得拆除难度大大增加。

（四）钢筋工程技术

砼施工时，其钢筋的控制也应高度重视。一方面加大对钢筋的常规试验频率，另一方面，对钢筋的加工和安装也应特别注意：必须控制好钢筋下料的长度和数量，避免同一截面钢筋接头超过规范要求，也同时避免了不必要的浪费。钢筋接头一般采用机械连接或搭接焊接，必须派专人检查，现场抽样。注意钢筋在模板内定位及牢固情况，保证混凝土保护层厚度，其厚度超厚和超薄都容易引起砼表面开裂，影响结构受力。钢筋的间距也不容忽视，必须符合规范要求。

墩柱钢筋工程主要包括钢筋的绑扎和安装，同时也要将钢筋的保护层控制在规范范围之内，并采用科学合理的焊接工艺进行焊接，避免出现漏焊、烧穿等情况。在墩柱施工过程中，要按照设计图纸要求，严格控制好钢筋的规格和型号。同时要严格控制钢筋的保护层厚度，保证其符合设计要求。对于墩柱中的预埋件、连接套筒等也要进行科学合理的安装，并做好相应的保护工作，避免出现焊接问题。在施工过程中，需要将墩柱的钢筋定位作为重点进行控制，严格按照规范要求进行布置，并严格控制好墩柱钢筋的绑扎质量。在安装时要注意做好支撑工作，避免出现偏位等问题。

四、改善桥梁高墩施工技术

（一）增加施工方法

在桥梁的建设过程中，选择合适的方法进行高墩施工，可以有效地提高工作效率，避免对工作人员造成不必要的伤害，同时还可以降低施工成本。在实际施工过程中，首先要对墩身的设计和高度进行明确，然后根据工程实际情况选择合适的方法进行高墩施工。在具体施工过程中，需要采用不同的方法对墩身进行施工，这样可以使墩身的高度得到有效的提高，同时也可以提高工作效率。例如在高速公路桥梁的建设过程中，采用钢模板进行施工可以有效地提高工作效率。因为钢模板具有自重小、质量轻、便于运输和安装等特点，因此在实际施工过程中得到了广泛的应用。此外，钢模板在使用过

程中具有强度高、刚度大等优点，能够有效地保证工程质量。因此在实际工程建设过程中，可以选择钢模板进行高墩施工。

具体来说，应该按照以下几个方面进行：

(1) 如果墩身高度较高且周围环境复杂的情况下，可以采用翻模和滑模施工方法。在实际施工过程中，应先将墩身分节进行安装，然后利用混凝土浇筑技术对墩身进行浇筑。但是在实际工作过程中应注意模板的稳定性和安全性。

(2) 如果工程条件允许的话，可以选择液压滑模施工方法。这种方法主要是利用液压系统来进行操作的，并将其运用到墩身的施工中来。在具体操作过程中主要是通过液压千斤顶对墩身进行浇筑。

这种方法主要是通过将墩身分成多节来进行安装和浇筑的。这种方法能够有效地提高工作效率和质量。这种方法具有一定的优点和缺点，需要根据实际情况来进行选择和确定。

(二) 引进先进技术

随着科学技术的发展，现代建筑行业也得到了一定的进步，在高速公路桥梁施工中，高墩施工技术也得到了很大程度上的发展。对于高速公路桥梁高墩施工技术而言，引进先进的施工技术和先进的施工设备是一项非常重要的内容。在实际施工中，要根据实际情况，结合工程实际情况，选择合适的施工设备，然后对设备进行合理使用。同时还要加强对设备的管理和维护，提高设备的使用效率。在高墩承台施工中，通常会采用小型挖孔桩和钢管支架法进行高墩施工。但是，由于工程地形较为复杂、地质情况不佳等原因，一般都会采用钢管支架法进行高墩施工。在这种情况下，要加强对支架结构以及模板结构的设计和施工。首先要对支架结构进行合理设计。其次在模板结构上，要根据工程实际情况选择合适的模板类型，比如钢模板、木模板、混凝土模板等。在具体的实践过程中，要根据工程实际情况来选择合适的支撑方式以及支撑高度等。在高速公路桥梁高墩施工中，通常会采用滑模技术来进行施工。在滑模技术中，主要是使用移动模板系统来实现混凝土的浇筑工作。移动模板系统具有移动便捷、操作简单、混凝土浇筑质量高等优点。因此，在实际施工中要加强对其的应用和推广。

液压爬模系统可以分为两个部分：第一部分是提升设备和安装设备。第二部分是爬模装置和作业平台、爬架等。在实际工作过程中要根据工程实际情况来选择合适的液压系统类型和结构形式，比如提升设备和安装设备主要包括提升滑架、提升装置等。而爬架主要包括爬模装置、升降系统、垂直运输系统等。在工程实际建设中要结合实际情况来选择合适的液压系统类型和结构形式。

(三) 加强施工人员的素质教育

在整个高速公路桥梁工程建设中，施工人员是非常重要的因素，对于整个工程的质量和效率有着非常重要

的影响。因此，在进行高速公路桥梁高墩施工时，一定要加强对施工人员的素质教育，让他们对高墩施工技术有一个充分的了解，提升他们的综合素质水平。首先，要建立起完善的管理机制。对于整个工程项目而言，其施工技术和方法都是非常复杂和精细的，这就需要相关的管理人员具备丰富的经验和过硬的专业知识。因此，在施工过程中，管理人员必须要将施工技术和方法与施工要求结合起来，严格按照相关规范进行操作。其次，要对施工人员进行有效培训。对于施工人员而言，只有充分掌握了相关知识和技术才能更好地完成各项工作。对于工程项目而言，技术人员是非常重要的因素。因此，在实际工程建设中，相关管理人员必须要高度重视对高墩施工技术人员进行培训教育工作。另外，还要加强对高墩施工技术人员进行思想政治教育工作，让他们充分认识到自己肩负的责任和使命。只有这样才能更好地完成任务。

(四) 加强对混凝土养护与质量检查

(1) 对混凝土的养护要加强管理，确保混凝土在达到设计强度后才能进行下一步施工，严格按照规范进行混凝土的施工，保证混凝土质量。在混凝土浇筑之后，要对其表面进行浇水养护，使其表面保持湿润状态。同时，还要做好覆盖工作，确保混凝土表面始终处于潮湿状态。

(2) 在对高墩施工过程中，还要加强对质量的检查工作。在检查过程中要注意以下几个方面的内容：首先要检查模板和钢筋的质量，是否存在变形和松动现象。其次要对模板内的混凝土进行清理，使其保持干净、干燥；再次要检查模板与钢筋间的固定情况，是否存在松动现象，最后要加强对模板和钢筋的固定情况进行检查。

在振捣过程中要保证振动棒能够深入到模板内并和模板内壁紧密接触，同时要控制好振动时间以及振捣的顺序。此外，还需要做好浇筑工作。在浇筑过程中，还要控制好混凝土的坍落度、振捣时间以及振捣棒的移动方向等问题。

结束语

随着社会经济的发展，我国的交通运输体系得到了极大的完善，高速公路的建设也得到了很大程度上的发展。高速公路桥梁施工技术是高速公路工程建设中一项重要的内容，对于整个高速公路工程的质量有着非常重要的作用。因此，在实际施工中，要充分了解和掌握高墩施工技术，结合工程实际情况，加强对施工技术和方法的研究。

参考文献

[1] 任天鹤. 高速公路桥梁施工中高墩施工技术应用探讨[J]. 黑龙江交通科技, 2019, 42(12): 118-119.

[2] 沈阳. 高墩施工技术在高速公路桥梁施工中的应用[J]. 黑龙江交通科技, 2019, 42(09): 147-149.

作者简介：胡海涛(1980.4-), 男, 本科, 工程师, 研究方向: 土木工程。