

高速公路桥梁建设工程中的高墩施工技术要点

刘灵德

中铁六局呼和浩特铁路建设有限公司 内蒙古 呼和浩特 010000

【摘要】高墩作业通常涵盖滑模、爬模和翻模 3 种方式,不同的作业工法及工序存在较为细致的区分。在当下的高速公路桥梁建设项目中,高墩作业使用频率较高,对保证整体桥身的稳固性起着至关重要的作用。一般将墩高超过 20m 的桥墩作业称为高墩施工,本文主要探讨高速公路桥梁建设工程中的高墩施工技术要点进行分析。

【关键词】高墩作业;高速公路;桥梁建设;施工技术要点

引言

高墩施工技术是我国桥梁建设中的重要技术之一。随着经济的高速发展,人民的生活水平逐步提高,私家汽车的数量也在迅速增长,为解决我国目前的交通压力,我国高速公路建设的速度越来越快,目前的桥梁高墩施工关键技术已经不能够满足人们的需求,桥梁高墩的高度也在不断提升,使得桥梁高墩施工难度不断增大。因此,为了满足人们的需求,桥梁高墩施工关键技术也在不断地进行改进,以期在公路桥梁建筑工程项目中能够得到更好的应用。

1.混凝土浇筑要点

在高墩桥施工中,混凝土的浇注与搅拌是其关键技术。水泥的配制,通常使用电子测量装置或称重,测量用流量计、计时继电器、水箱水位管等。上料装置包括料斗、装载机、铲车、双轮手车等。测试出的混凝土配制后,将其转换成各板片的实际配比,并贴在搅拌场地的标志上。浇注混凝土要按照规定的程序进行,浇口要严格,浇前不能沾水。确保了工作台在浇注时的稳定性。若距离过长,则进行二次抽水。在浇筑过程中,施工方组织人员对锚杆螺栓、钢筋、模板、拉杆、支架等进行检查,确保预制件位置精确,不发生位移、变形,并进行混凝土坍落度和易性的检验,每一班至少进行 2 次。混合料色泽一致,混合均匀,保水,黏聚性好,流动性好,不易变形,不易渗水。对不合格的,要找出问题的根源,并根据实际情况进行调整。在浇注时,应注意加强搅拌,使混凝土均匀分布。拆除混凝土后,要经常进行养护,并定期覆上保鲜膜,从而达到混凝土养护的控制标准。

2.钢筋工程

(1) 钢筋施工工艺流程。首先对钢筋及骨架进行加工,分节段定位骨架并完成骨架安装。骨架安装完成后,开始对主筋进行接长处理,测量主筋、焊衬筋的位置并放线,最后绑扎水平方向的箍筋。

(2) 劲性骨架制作及安装。这种类型的骨架具有良好的强度、刚度。在加工厂完成制作后运输至施工现场,分段进行拼接。骨架安装在墩壁中间位置,使其与水平面保持相互垂直的状态。安装骨架过程中,必须保证骨架的 4 个角精准定位,通过骨架底部焊接来提高整体强度与稳定性。

(3) 钢筋的加工和安装。①主筋加工,主筋选择 $\Phi 32$ mm、 $\Phi 20$ mm 螺纹钢,单根长度 9 m,使用直螺纹套筒对主筋进行接长处理完成;②水平方向箍筋的加工,水平方向的箍筋可在加工厂,运输车运输至施工现场进行绑扎,严格按照设计图纸要求进行配料,根据箍筋的型号、直径、使用部位的不同分类进行保管;③主筋的接长,主筋设计的是双排钢筋结构,实际对主筋进行接长处理时,必须严格按照由内向外的顺序进行作业,使用滑轮与塔吊配合施工,将墩柱吊装至指定部位,然后对骨架进行临时加固,加固完成后使用套筒完成连接;④水平箍筋的绑扎,箍筋的绑扎顺序应由外向内,从上至下。

3.滑模施工工艺

滑模工艺的适用范围和应用范围不如爬模工艺和翻模工艺宽泛,只适用于截面或变截面的实体和薄壁空心的墩身中,浇筑期间适合选用低流动度或半干硬性混凝土。该工艺的优点是施工速度快和操作安全度高,但成本较其他工艺略高,后期的桥墩养护和保温工作开展难度也较大。

该工艺需借助一套专业的装置辅助作业,涵盖模板、操作平台、液压提升及后期的垂直运输等主要系统,原理为:首先,在所确定的墩身混凝土结构中埋入具备支承杆作用的预制钢管;然后,借助千斤顶和液压提升系统共同将需滑升的模板传至支承杆的主要部位,同时将模板定位、稳固,开展现浇混凝土作业。按照此方式循环作业,直至 5 根高墩作业全部结束,操作人员方可从专用通道撤离。

4. 模板作业滑模装置技术

作为高墩作业的施工装备, 作业期间也会涉及模板施工。模板工程是一项系统、专业的分项作业, 操作部位包含面板、桁架、提升架及其他附属构件。其作用为承受墩身结构中混凝土的实际侧压、冲击力以及滑升过程中所遇的摩擦阻力和滑空时产生的附加荷载。

模板的面板质量及平整度是影响墩身脱模成型效果的直接因素。为保证整体脱模效果, 面板需采用特殊的钢板制作, 并用 50mm×5mm 角钢作为钢筋的筋肋结构, 高度控制在 1~1.5m。后续连续开展桁架支撑和加固操作, 并计算桁架的实际压力值。薄壁空心高墩自动喷淋养护施工工艺高墩自动喷淋养护装置由储水容器、自动雾化增压泵和喷淋管三个部分组成。整个装置附着于滑翻结合模板体系最低一层操作平台, 跟随模板体系同步提升, 确保能对最新一摸混凝土进行养护。雾化增压泵可根据气温选择自动连续喷淋或间歇性喷淋, 喷淋管上的雾化喷头可以调节喷淋水量和喷淋形状。高墩自动喷淋养护装置安装调试完成后, 对墩身进行喷淋养护作业。根据桥位区当天气温和风速条件, 调节增压泵工作模式, 选择自动间歇性喷淋或连续喷淋, 同时调节喷头出水量和出水形式, 选用雾状或水柱状喷淋方式。在上述喷淋模式和水量的“双控”措施下养护用水充分润湿养护段墩身的同时, 不会渗入地表污染河道。在自动喷淋养护装置推广应用前, 可利用首件高墩养护情况记录各阶段不同环境条件下的喷淋标准化模式, 为其余高墩的养护作业提供参考。一般每个喷头喷淋量以 0.5~1L/h 为宜, 璧南河大桥所设 500L 容量的储水箱可连续养护约 24 小时, 养护用水可以通过塔吊或者水泵供给至储水箱。自动喷淋养护装置使用过程中应根据实际养护效果, 合理调整喷淋管位置和数量。自动喷淋养护装置使用时, 应做好增压泵临时用电管理、喷淋系统检修维护等工作。高墩自动喷淋养护施工过程中, 无需设专人进行养护作业, 但高墩施工班组人员或现场管理人员应注意观察养护效果, 及时调整并选择合适的喷淋水量

和喷淋方式。一般情况下, 雾状喷淋流淌均匀, 墩身表面养护水蒸发较快; 水柱状喷淋养护水量大, 有污染河道的风险, 可在墩柱底部增设养护水回收利用装置, 从而达到养护控制的标准。

5. 墩顶封闭处理

模板翻升至墩顶设计标高后, 在内外侧模板上将封闭段底模板安装到位, 配套支架采用的是稳定性较好的钢桁架, 涂刷脱模剂、绑扎钢筋、安装外模板、配套固定架、设置防护设施等, 在各项准备工作均完成后, 灌注墩顶封闭段混凝土, 而后安排养生。

6. 拆除

施工进度推进至墩顶后, 仍应保留 3 个节段的模板, 期间加强对墩身混凝土强度的检测, 实测值在 20MPa 以上时, 具备拆模的条件。按照先底节段、再中节段、最后顶节段的顺序依次完成拆除作业。拆除时应用手动葫芦, 以便拆除吊运工作的安全进行。对于脚手架, 按照自上而下的顺序拆除, 将各构件吊运至存放场, 视构件的实际情况适当修整, 分类存放到位。

7. 结语

总而言之, 高速公路桥梁工程是一项技术要求高、施工难度大的系统工程, 要求从施工前的设计方案开始, 全方面进行规划, 尤其是强化对新材料、新技术的应用, 对新设备的使用等, 通过创新手段不断提高高墩的工程质量和施工效率。对于建设单位, 确保工程质量和施工安全是头等大事, 施工管理者要统筹规划安排好施工周期、成本及人员配置等, 根据项目的实际情况选择科学合理的施工方案, 确保高墩施工的安全、质量及效率。

【参考文献】

[1]王雪飞.论桥梁工程建设中高墩的施工技术[J].黑龙江科学,2021(12):38.

[2]李琦.公路桥梁工程中高墩的施工技术要点分析[J].山西建,2021,44(33):160-161.