

高速公路V型墩安全保障施工技术研究

马雷

中铁上海工程局集团第一工程有限公司 安徽 芜湖 241000

[摘要] 本文通过对高速公路在施工进程中面临的安全问题进行研究,依据相关的保障施工方案选取应遵循的原则,对整体施工的关键安全技术保障加以介绍,以国内的相关工程提供参考。

[关键词] 高速公路; V墩; 安全保障技术

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.10.1323

当前我国的高速公路建设发展迅速,相关施工技术也在不断提高。在相关的施工过程中,采取最科学合理的处置施工技术,从而确保施工质量及运营安全。

1 高速公路工程概况

永定河特大桥自东向西跨左堤路、永定河及中堤路,涉及水上作业,同时对城市道路行车安全有影响;V型墩墩高较高,涉及高空作业,用电等不安全因素,因而在方案编制中需贯彻安全第一的基本原则,在确保安全、措施得力、落实到位的前提下方可进行施工。施工中严格执行《中华人民共和国安全生产法》和《建设工程安全生产管理条例》,坚持“安全第一,预防为主、综合治理”的方针,牢固树立安全意识,严格执行施工的各项规章制度,正确制定施工方案,优化施工方案,建立健全安全责任制,落实安全责任制,全面实行责任追究制度,千方百计减少施工造成的负面影响,确保施工队伍人员施工安全。

2 V型墩概况

永定河特大桥跨越左堤路、永定河、中堤路,桥梁全长1620米,包括东引桥、主桥和西引桥。东引桥跨径布置为 $2 \times 45 + 3 \times 40 + 3 \times 40 + 2 \times 40$ 米,西引桥跨径布置为 $3 \times 60 + 3 \times 60 + (60 + 65 + 60) + (40 + 65 + 40)$ 米。东、西引桥上部结构采用预应力混凝土连续箱梁,下部结构采用V形墩柱下接承台,桩基础。墩柱高为13.366~31.940m不等,墩底宽有1.8m、2.2m、2.4m三种类型,墩底长为15.466~23.728m不等;系梁高度均为5m,系梁底宽1.965~2.433m不等,系梁底长35.855~40.988m不等;混凝土均采用C50混凝土浇筑。V型墩及系梁同步施工,采用膺架结构,支架高度最高为31.94m,符合“搭设高度8m及以上,搭设跨度18m及以上,或施工总荷载 15KN/m^2 及以上混凝土模板支撑工程”,属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,方案需进行专家论证。



图1 永定河V墩施工图

3 技术保障条件

(1) 开展施工调查,掌握V型墩施工相关情况,为后续施工队伍部署、各种资源配置和投入、施工方法选择、成本分解、质量保证措施及安全措施制定和审核设计文件及改善设计提出建议提供重要参考。

(2) V型墩施工前,对V型墩支架系统全面的进行设计和

检算,确保结构的经济性和安全性。

(3) 根据审核后的施工图纸组织召开项目内部方案研讨会,根据研讨会会议纪要编制V型墩专项施工方案,待评审完成后根据施工方法及时编制下发施工技术交底及安全技术交底,并对项目部管理人员和新进场人员组织培训。

(4) 工程部长负责督促和检查本项目部测量复核工作的实施。其主要任务是施工过程中的横梁平面位置、标高的施工放样和复测。

(5) 项目部成立试验工作管理领导小组,由项目部试验室主任主管试验工作,根据本工程试验需求,项目部需配备3名试验人员,设试验主任1名和试验员2名负责工地的试验管理工作。

(6) 编制V型墩施工技术交底,规定具体的施工工艺、方法、质量标准和检验手段。制定施工网络计划,按网络节点工期要求,分阶段控制,实现均衡生产,为保证工程质量创造条件。

(7) 建立各项制度:

- ① 编制作业指导书及技术交底制度
- ② 测量资料复核制度
- ③ 施工过程的质量检验制度
- ④ 仪器设备的标定制度
- ⑤ 施工资料管理制度

4 施工工艺安全保障

墩身模板采用定制组合钢模板,定制组合墩身钢模每节由3片构成,面板采用t6钢板,加强筋采用[10槽钢和t8钢板,连接件采用 $\angle 100 \times 10$ 角钢和t12钢板,背枋采用[16a、[20a槽钢。采用拉杆加固,墩柱内部拉杆组件采用直径为 $\phi 25$ 、墩柱之间拉杆组件采用 $\phi 40$ 、强度等级为PSB785的精轧螺纹钢及配套垫片与双螺母。

因纵桥向拉杆横贯墩身,需外套 $\phi 40\text{PVC}$ 管,确保拉杆重复利用。待拆模后,对拉杆孔采用墩身等强砂浆封堵。同时墩身模板V型内侧设有连接拉杆,起到横向拉结固定,横向拉杆采用 $\phi 40$ 精轧螺纹钢及配套高强螺母、垫片。横向拉杆每排两根,设于模板纵向两侧。墩身模板操作平台环绕墩身设置,每隔2m设置一道,操作平台之间设置爬梯连接。操作平台挑架采用t8钢板;护栏及护栏立柱采用30方管,水平方向设置3道;操作平台宽度0.8m;步行板采用转角步行板、2.9m步行板和4.5m步行板三种规格型号组成;操作平台间由爬梯连接,爬梯采用6.3槽钢及30方管组成,平台与墩身模板采用螺栓连接,可拆卸,确保施工过程中不影响支架施做。

墩身一侧设置人行梯笼供作业人员上下通道,梯笼长 $2.6\text{m} \times$ 宽 $1.33\text{m} \times$ 高 2.1m (底座尺寸长 $2.7\text{m} \times$ 宽 $1.5\text{m} \times$ 高 0.26m),其主要构件为框架、梯子、扶手及护网等。框架式梯笼结构强度高,整体稳定性好,上下行人可自行错开上下,安装及拆除方便,能更好的满足各种安全施工的需要。梯笼距离墩身大于1.5m时,每隔6m设置一道(2根)连墙件,连墙件采用Q235B材质的[12槽钢,[12槽钢与楼梯框架采用

M10的螺栓联接,连墙件连接在墩身预埋件上。根据墩身模板安装高度。模板安装至墩顶时及时施作梯笼与墩顶连接通道,通道踏步纵梁采用14槽钢,踏板采用定型钢格栅踏板,通道宽度为0.8m,两边采用Φ48钢管设置安全扶手,扶手立杆高度不低于1.2m,横杆不少于2道,并设置踢脚板、悬挂密目网,悬挂安全警示标语,通道两端采用45角钢分别将墩顶模板和梯笼进行焊接,保证通道牢固。梯笼基础下地基承载力需满足不小于150KPa,梯笼安装前组织各部门进行验收,验收合格后方可安装。

5 施工安全保证措施

5.1安全保证体系根据项目部人员组成及职能部门职责划分,按照“集中领导、职责明确、提高效率、有利协调”的原则,为实现V型墩工程安全目标,组建项目部安全保证体系

5.2安全保证措施

5.2.1 支架施工安全保证措施

(1) 支架作业人员必须持证上岗,并定期进行体检,凡患高血压、心脏病、贫血病、癫痫病以及不适于高处作业的不得从事架子作业。

(2) 支架上作业人员应正确使用防护用品、配戴安全帽、佩挂安全带,穿防滑鞋,不得穿塑料底鞋、皮鞋、拖鞋和硬底或带钉易滑的鞋。佩挂安全带时按照“高挂低用”的原则挂在牢固的物件上,严禁在一个物件上拴挂多根安全带或一根安全带系多个人。

(3) 施工人员必须从专用的通道或爬梯上下,严禁攀登支架,保证操作人员上下安全。

(4) 支架搭设前,班组长应带领架子工对施工环境及所需的工具、安全防护设施等进行检查,消除隐患后方可开始作业。

(5) 支架应逐层搭设,搭设作业中,所用料具必须堆平放稳,对有可能坠落的物件必须先行撤出或加以固定,地面上的配合人员应躲开可能落物的区域。

(6) 为便于作业和安全,架上作业人员脚下应铺设必要数量的脚手板,并铺设平稳。

(7) 支架拆除前,周围设围栏或警戒标志,在交通要道设专人监护,禁人入内。

(8) 支架作业过程中,设专人进行巡视检查指导,发现不符合施工方案和规范规程要求的,及时纠正,确保支架作业的安全。

5.2.2 模板施工安全保证措施

(1) 进入施工现场的操作人员必须戴好安全帽,扣好帽带。操作人员严禁穿硬底鞋及有跟鞋作业。

(2) 盖梁两侧设防护栏杆,铺挂安全网,如无可靠防护措施,必须佩带安全带,扣好带扣。

(3) 工作前应先检查使用的工具是否牢固,扳手等工具必须用绳链系挂在身上,钉子必须放在工具袋内,以免掉落伤人。工作时思想集中,防止钉子扎脚和空中滑落。

(4) 安装模板应按规定的作业程序进行,模板未固定前不得进行下一道工序。严禁在连接件和支撑件上攀登。

(5) 支模过程中,如需中途停歇,将支撑、搭头板等钉牢。拆模间歇时,将已活动的模板、牵杠、支撑等运走或妥善堆放,防止因踏空、扶空而坠落。

(6) 两人抬运模板时要互相配合,协同工作。传递模板、工具时用具系牢,采用吊机进行垂直运输,不得乱抛。

(7) 模板上施工时,堆物不宜过多,且不宜集中在一处堆放。

(8) 拆模时,设专人指挥。地面标出警戒区,用绳子和

红白旗加以围栏,暂停人员过往。按顺序分段进行,严禁硬碰或大面积整体剥落和拉倒。完工前不得留下松动和悬挂的模板,拆下的模板应及时运送到指定地点集中堆放,防止钉子扎脚。

(9) 拆模时,支架必须牢固,不得用拆下的模板做脚手板,拆模作业人员不许站在正在拆除的模板上。拆模必须拆除干净彻底,不得保留有悬空模板。拆下的模板要及时清理,堆放整齐。高处拆下的模板及支撑应用吊机运至地面,不得乱抛乱扔。

5.2.3 钢筋施工安全保证措施

(1) 钢筋在钢筋车间集中加工,车间内配备灭火器材,严禁堆放易燃易爆物品。钢筋制作场地采用混凝土硬化平整,工作台安放稳固,照明灯具加设网罩,钢筋半成品、成品按规格、品种分别堆放整齐。

(2) 调直钢筋时,钢筋调直路径2m区域内禁止行人;钢筋调直到末端时,人员必须躲开,以防甩开伤人。

(3) 钢筋焊接时,焊机设在干燥、平衡、牢固的地方,设可靠的接地装置,导线绝缘良好,并在开关箱内配备防漏电保护装置。

(4) 钢筋焊接操作时,操作人员佩戴防护眼镜和手套,并站在橡胶板或木板上。

(5) 钢筋严禁碰、触、钩、压电源电线、电缆。

5.2.4 混凝土施工安全保证措施

(1) 作业人员进入现场必须戴好安全帽,扣好帽带,并正确使用个人劳动防护用品。操作人员必须身体健康持有效操作证,方可独立操作。

(2) 夜间施工配备足够的照明。

(3) 汽车泵支腿支撑位置必须牢固可靠,并加铺枕木,防止汽车泵倾覆,6级以上大风不得使用汽车泵送混凝土。

(4) 混凝土浇筑过程中,设专人观察支架的变形,若发现支架明显变形,立即暂停混凝土浇筑作业,分析原因,确认并执行加固措施后方可继续浇筑混凝土。

结束语

高速公路桥梁施工过程中,要考虑诸多的安全问题。因此,在施工方案和防护设计方案的设计中要综合考虑所有的因素,才能使施工顺利安全的进行。

参考文献

[1] 《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》(住房和城乡建设部令2018年第37号)

[2] 《住房和城乡建设部办公厅关于实施〈危险性较大的分部分项工程安全管理规定〉有关问题的通知》(建办质[2018]31号)

[3] 《建筑施工高处作业安全技术规范》(JGJ 80-2016)

[4] 《建筑施工承插型盘扣式脚手架安全技术规范》(JGJ231-2021)

[5] 《钢管满堂支架预压技术规程》(JG/T194-2009)

[6] 《公路桥涵施工技术规范》(JTG/T 3650-2020)

[7] 《混凝土结构工程施工规范》(GB 50666-2011)

[8] 京雄高速公路(北京段)一工区设计图纸

[9] 《京雄高速公路(北京段)工程建设指挥部一工区——实施性施工组织设计》

[10] 《中铁上海局一公司施组方案管理实施细则(修订)》

作者简介:

马雷(1987-4),男,工程师,2009年毕业于吉林铁道职业技术学院;