

“挂篮全封闭防护”技术在连续梁跨越高速公路施工中的应用

李斌

中铁二十一局集团第四工程有限公司

[摘要]结合西延铁路杨家湾特大桥梁连续梁施工,在跨越高速公路的连续梁施工时,如何对挂篮作业进行防护,避免对既有道路行车运营造成影响,阐述了挂篮全封闭防护技术在跨路施工中的应用,对类似工程提供参考。

[关键词]跨越高速公路;全封闭防护;技术应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.362

引言

随着高强钢丝和高强混凝土的不断发展,预应力钢筋混凝土桥的结构不断改进,跨度不断提高。桥梁施工工法也有了新发展,悬臂浇筑法便应运而生。跨高速公路连续梁挂篮全封闭防护施工技术已是现阶段常见的施工形式,对工程施工的安全有着重要的影响,为了营造良好的安全环境,挂篮防护的安装仍需着重考虑。

1 工程概况

新建铁路西安至延安线西延铁路XYZQ-13标杨家湾特大桥位于延安市柳林镇杨家湾,起讫里程:DK289+756~DK290+397.02,中心里程:DK290+076,全长641.02m,该桥3#~6#墩为一联60+100+60m连续梁斜交并上跨延西高速公路,两线相交范围为:DK289+961-DK290+014,斜交60度,主墩4#墩承台尺寸为14.00m×14.00m×4.5m,墩身高度为11m;主墩5#墩承台尺寸为14.00m×14.00m×4.5m,墩身高度为6m,连续梁主墩采用双线圆端形桥墩。根据现场实际情况,该地延西高速公路路面宽22.5米,连续梁最底点距路面7.71m。为避免连续梁施工期间材料、机具等物品坠入公路,特此对挂篮进行全封闭防护,并辅以交通疏导的方式保障交通运行安全。

2 挂篮防护方案

2.1 挂篮全封闭防护设计

对挂篮兜底及全封闭防护系统进行荷载分析,通过受力检算选择各构件的材料规格型号,确定全封闭防护系统的结构组成。

2.2 挂篮全封闭防护

2.2.1 兜底全封闭防护

由下向上分别由:双拼[16槽钢横梁、[10槽钢框架、100mm×50mm×3mm纵梁、3m钢板铺底、Φ42mm×3.5mm

钢管+1.5mm钢板临边防护系统组成。兜底防护尺寸为14.4m×9.3m,四周框架梁采用[10槽钢,接头处采用焊接方式将整个底部防护行成整体;横向主梁采用两道双拼[16槽钢布置,拼接形式为“[]”,进行断续焊接,间距5.1m;纵向分配梁采用100mm×50mm×3mm方钢,横向间距为76cm;纵梁上满铺3mm厚热轧钢板;四周框架梁上安装临边防护栏杆,栏杆高1.2m,采用Φ42mm×3.5mm钢管布置,竖向间距40cm,立柱杆间距1.8m,焊接于底部[10槽钢框架梁上,并于栏杆内侧满铺1.5mm钢板;整体底部防护采用Φ25mm精轧螺纹钢穿过纵梁与挂篮底部前后横梁进行连接固定。

2.2.2 梁端全封闭防护

整体防护由竖向加劲立管100mm×50mm×3mm方钢,水平连接杆40mm×40mm×2mm方钢,1.2m×1.8m×0.5mm防护网组成。竖向加劲立管顶部采用100mm×50mm×3mm方钢将顶部立管连接成一体,立管整体采用铰接方式悬挂于挂篮上部前、后横梁上。水平连接杆,竖向每2.4m布置一道40mm×40mm×2mm联系方钢,将防护网连接成整体,水平连接杆与竖杆采用焊接方式固定。防护网由立杆顶部向下布置至底部防护1.2m处,防护网采用自攻丝固定于横竖连接杆上。

2.2.3 底部防护平台防水

为防止挂篮施工梁体养护用水、管道压浆及雨天积水流入高速公路影响车辆通行,特此在兜底平台及栏杆四周进行满铺钢板,钢板连接处进行焊接处理,并对局部打密封胶进行密封处理;在底端汇水处做40cm×40cm×100cm集水槽,将底部汇水沿梁体集中抽排至公路外侧。

2.3 交通疏导

跨G65连续梁主跨共14个节段,第14节段为合拢段。根据连续梁长度与高速公路位置关系,4#墩施工至4#块,5#墩施工至5#块时,开始跨越G65高速公路。为保证行车安全,在1#

块施工时将挂篮进行全封闭防护, 后续节段施工时全封闭防护隧挂篮同步前行。4#墩连续梁在施工至4#至6#节段时, 对挂篮投影下部采用反光锥形桶开始交通分流疏导, 逐步分流至8#段; 施工9#节段时再将交通分流至已施工完成的4#至6#节位置。5#墩连续梁在施工至5#至7#节段时, 对挂篮投影下部采用反光锥形桶开始交通分流疏导, 逐步分流至9#段; 施工10#节段时再将交通分流至已施工完成的5#至9#节位置。

2.4 挂篮悬臂配重

挂篮施工时跨越高速公路侧做兜底防护, 另一侧不做兜底防护, T构不平衡配重7.28吨, 为了防止连续梁施工时两侧配重不均衡, 在不做兜底防护一侧布置混凝土预制块进行配重, 预制块单块重量为1.8吨, 共布置5块, 预制块布置于挂篮后端相邻梁体顶面, 保证连续梁T构施工的安全、稳定。

2.5 施工控制要点

通过计算确定挂篮全封闭防护的设施的重量和两端的配重受力要求, 以及满足净空的相关要求。挂篮及全封闭系统通过有资质的单位进行加工、安装, 经参建各方验收合格后投入使用。

为确保挂篮悬灌施工安全, 需对挂篮进行预压试验以检验挂篮的承载能力及挠度值。通过挂篮在连续梁施工时的加载过程来分析、验证挂篮主纵梁框架的弹性变形, 消除其非弹性变形。挂篮在荷载试验时, 按照施工最重的4#块1.2倍的进行加载, 测定荷载作用下挂篮系统承载能力及挠度值。采用50cm×40cm×360cm长预压块进行预压, 结构自重160.66t, 动力、人工机具附加荷载为13.07t, 模板重量为14.4t, 预压总荷载为188.13t。根据各级荷载下挂篮系统的挠度, 绘制出挂篮的荷载-挠度曲线, 为挂篮的后续使用提供可靠的技术参数, 根据挂篮在最大荷载作用下各杆件的受力及变形量, 确定挂篮系统是否有足够的承载力, 确保安全可靠。

挂篮全封闭防护网通过铰接形式固定于挂篮上部前后横梁上, 兜底平台通过Φ25精轧螺纹钢固定于挂篮下部前后横梁上, 兜底与防护网分离, 互不干扰。在挂篮模板下落, 前移过程中兜底及防护网跟随同步前移。防护网底部距兜底

平台垂直1.2m, 在挂篮前移梁段截面逐渐变小, 需逐步拆除防护网, 在防护网底部接近于兜底时, 拆除最下端一层1.2m防护网, 防护网上部始终固定于挂篮上部前后横梁上。

梁体合拢时先拆除最前端防护网, 合拢后, 待挂篮退回到1#节段时进行梁体两侧防护体系及挂篮拆除。整个拆除作业采用25T吊车配专人防护进, 先拆除拆除梁体两侧防护网, 再拆除兜底平台。兜底平台拆除时应先拆除四周栏杆, 再拆除纵向分配梁, 最后再拆除横向主梁。拆除过程全程为高空作业, 作业人员必须佩戴安全防护用具, 防护人员与司索工紧密联系, 确保作业安全。

3 方案优点

①挂篮全封闭防护在连续梁跨越高速公路等线路作业时, 不影响既有道路的通行运营。

②整个防护体系在挂篮安装完成时进行安装, 不受场地限制。

③防护体系与挂篮形成一个整体, 在挂篮前移作业过程中可以进行其他工序施工, 有利于施工进度。

④形成封闭体系, 有利于作业人员的安全保障。

⑤与传统棚架相比, 安装时间短, 材料使用量少, 后期不需要重复拆装, 使用成本低。

4 结语

综上所述, 杨家湾特大桥60m+100m+60m连续梁跨G65高速公路施工, 由于车流量大, 工期紧, 如在高速公路上搭设防护棚架, 时间长, 安全隐患大, 经过将多种方案进行对比, 论证, 优化, 我部最终确定采用挂篮全封闭防护进行施工作业, 同时辅以交通导流的方式进行连续梁施工。该连续梁挂篮全封闭防护施工技术得到了业主的认可和赞同, 同时取得了工期效益、经济效益, 为类似连续梁施工积攒了宝贵的经验。

参考文献

[1]王顺义. 连续箱梁挂篮全封闭施工防护技术[J]. 科技创新与应用, 2017(32): 44-46.

[2]王刚. 上跨高速匝道连续梁挂篮施工技术分析[J]. 建筑技术开发, 2018, 45(23): 42-44.