新型盘扣式支架在现浇连续梁中的应用技术

The Application Technology of a New Type of Disc-Buckle Bracket in Cast-in-Place Continuous Beam

罗东志

Dongzhi Luo

宿迁市高速铁路建设发展有限公司
中国·江苏 宿迁 223800
Suqian High Speed Railway Construction and
Development Co., Ltd.,
Suqian, Jiangsu, 223800, China

【摘要】论文结合工程实例,就新型盘扣式支架施工工艺及施工控制要点展开论述。结果表明,运用盘扣式支架施工,其支撑承载能力大,整体稳定型号,施工速度快,经济效益好,能够为同类型桥梁工程施工项目提供借鉴和参考。

【Abstract】The paper discusses the construction technology and the key points of construction control of the new type of disc - buckle bracket. The results show that the application of the bucking bracket construction has the advantages of large supporting capacity, overall stable type, fast construction speed and good economic benefit, which can provide reference for the construction projects of the same type of bridge.

【关键词】新型盘扣式支架;现浇连续梁;应用

【Keywords】new type of bracket; cast-in-place continuous beam; application

【DOI】10.36012/etr.v2i2.1093

1 工程概况

宿迁市某快速路改造工程项目,其中高架桥全长 1386m,全桥总共 16 联,其中,第 3 联和第 8 联上部结构采用 30m+40m+30m 预应力混凝土变截面连续箱梁,第 14 联上部结构采用 35m+50m+35m 预应力变截面连续箱梁,其余各联上部结构均为预应力混凝土等高度连续箱梁,部分采用新型盘扣式支架现浇等高度连续箱梁。下部结构采用花瓶墩、柱式墩以及钻孔灌注桩基础。

2 承插型盘扣式支架结构特点

2.1 材料特点

综合研判该工程项目的各方因素后,最终确定选用满堂支架法施工。A 型承插型盘扣式钢管作为主要的支架设备,可调整的 A-XT 型底座,尺寸为 $\phi 48\text{mm} \times 6.5\text{mm}$,材质为 Q235B; A-LG 型的立杆,尺寸为 $\phi 60\text{mm} \times 3.2\text{mm}$,材质为 Q345A;

A-SG 型的水平杆,尺寸为 $\phi 48\text{mm} \times 2.5\text{mm}$,材质为 Q235B; A-XG 型的竖向斜杆,尺寸为 $\phi 48\text{mm} \times 2.5\text{mm}$,材质为 Q195; A-SXG 型的水平斜杆,尺寸为 $\phi 48\text{mm} \times 2.5\text{mm}$,材质为 Q235B; A-ST 型的可调整托座,尺寸 $\phi 48\text{mm} \times 6.5\text{mm}$,材质为 Q235B。

盘扣式支架运用的是低碳合金钢材质,强度高于普通碳钢管的 1.5~2 倍,热镀锌防腐施工工艺完成了支架的制作,表现出极为优异的力学特点,完美的安全性能,较长的使用年限。

2.2 结构受力特点

科学设置 0.5m 模数的连接圆盘于承插型盘扣式支架的立杆位置上,并于连接端的具体位置上,设置一种具备弧形弯钩能力,且自锁性能较强的楔形插销,以此实现最佳的连接效果。同时,从承载力角度来进行分析,对于盘扣式支架来说,如果选用的规格尺寸为 $\phi 60\text{mm} \times 3.2\text{mm}$,其单根立杆能够用于将重达 20t 的荷载进行较好的承载。而碗扣式支架,若选用的规格尺寸为 $\phi 48\text{mm} \times 3.2\text{mm}$,其仅能够将 4t 左右的荷载力予以承载。受力角度来看,立杆轴向的传力则是盘扣式支架最为主要的荷载作用力,并于圆盘位置的横斜杆等交汇位置来有效的集聚轴向抗剪力,进而打造结构十分稳定的三角空间。相较于碗扣式支架,盘扣式支架受力更加稳定,承载能力更强。

3 承插型盘扣式支架现浇施工工艺

3.1 地基处理及基础施工

结合前期勘探可知,该桥梁工程施工地表表层主要分布的为素填土,将地表土清理至持力层 0.5m 的深度,利用颗粒级配较好的石渣对其进行换填,换填厚度需要超过 0.5m,并

利用 30cm 厚的 C20 混凝土进行顶面封层处理,借助机械设备进行碾压,压实度应高于 96%。并按照分别朝向两边延长 1m 的距离进行地基宽度范围的确定。此外在两侧设置排水沟,运用砂浆抹面,保障通畅排水,确保支架的安全稳定,防止不均匀沉降现象的发生。

3.2 承插型盘扣式支架搭设施工

3.2.1 支架搭设流程

严格依据支架平面图中的设计要求,科学合理地进行放样施工,特别是垫木、可调整底座的具体位置等需要进一步进行确定,完成上述步骤之后,搭设好立杆、水平杆和斜杆等等,从而实现整个支架体系的完美搭设。支架纵桥的具体布置,应该严格依据 150cm 的间距范围予以确定,依据 120cm 的间距进行墩顶加厚区的布置。按照 90cm 的间距进行支架横桥向和腹板位置的布置,120cm 的间距来设置箱式及翼缘板的布置。按照 60cm 和 90cm 的间距来进行肋板式桥台腹板位置的布置,120cm 的间距进行箱室的布置,150cm 的间距进行翼缘板位置的布置。整个桥梁的支架步距全部依据 100cm 进行设置,针对部分需要调整的步距,则可以按照 50cm 予以考量。将水平剪力撑设置在架体的整体底层和顶层位置,抱箍式连接方式当属首选,主要是用于连接墩台周边排架和墩台本身。两步的间距为竖向间最小的间距,标高需要结合实际进行微调,具体来说可以借助顶托丝杠完成该目标。

3.2.2 支架搭设施工控制要点

①墨斗线于硬化面之上将中线进行弹出,结合支架预先进行的步距设计要求,先从两边进行划分,最后为跨中,以实现支架的良好搭设。②搭设作业中,各关键节点的相关控制指标数据必须足够的精确,诸如可调托座丝杆,不能出现超过 40cm 以上的外露长度。立杆之中的插入长度万不可低于 15cm。可调底座丝杆,亦不可出现超过 30cm 左右的外露长度,最底层水平杆的离地面的高度应低于 55cm。③临近的立杆连接套管接头应错开,且错开高度应超过 7.5cm。④所有连接节点的插销等,应足够的牢固可靠。⑤搭设完毕每一步的支架后,需要对立杆以及水平杆的步距进行校正,确保不出现较大误差。⑥所有操作人员务必专业技能扎实,具备相应的资格证书。做好技术培训和交底。⑦所有施工材料进入施工现场前,复检这一工作无论如何都不可省去。最为直观的包括外观,不能出现任何的损伤,其他性能诸如力学性能,更应该满足相关规范要求^[1]。

3.3 承插型盘扣式支架预压施工

3.3.1 预压荷载

支架预压的目的在于有效避免支架的不均匀沉降和箱梁

开裂,提升支架的稳定性和承载能力。在该桥梁施工中,压载利用砂袋进行,按照 1.2 倍于整个箱梁自身重量的压力来作为加载的重量。浇筑方式为一次性成型,并水平分层开展浇筑作业。选取一侧墩顶进行压载,具体压载方式为全断面分层铺压。预压加载的具体途径为三级均匀的进行加载:第一次只需要加载 50%左右的重量即可,加载的顺序为首先建筑跨中的加载,然后逐渐过渡到两侧。第二次则需要进行 100%的加载,第三次加载重量需要高达 120%。卸载方式恰恰相反于加载方式,并做好日常的测量工作,特别是标高值。通过预压的试压作业,能够最大限度地避免后续出现的弹性变形现象,并根据实际的弹性变形值预拱度,确保梁体的线性达到设计标准^[2]。

3.3.2 预压控制要点

①预载的时候,如果支架出现了较大变形,基础出现凹陷,务必立即停止加载作业,并探明原因,及时进行补救后可以重新进行预载操作;②应严格按照逐层咬边错缝的方式进行砂袋的码砌,严禁随意堆放,避免出现砂袋倒塌现象;③预压支架的全程中必须有专人监管,及时发现预压过程中的问题,避免问题扩大化。非施工人员严禁进入到支架预压安全警戒线以内^[3]。

4 盘扣式支架经济分析

盘扣式支架和碗扣式支架的经济性对比如表 1 所示。

表 1 盘扣式和碗扣式支架的经济性比较

钢管架类型	市场行情/(元/m ³)	搭设工期/d	实际成本/(元/m ³)	每天成本/(元/m ³)	运输重量/(t/100000m ³)
碗扣式	18~20	30	20	0.27	2500
盘扣式	20~24	20	24	0.37	800

在本工程施工过程中,支架搭设的长高宽分别为 86m、6m 和 15m,搭设总长度为 7740m³。相比较于碗扣式支架搭设方案而言,盘扣式支架搭设费用并未降低很多,反而更高,不过其运输方面、工期、利润却有着显著的优势,搭设质量也更为上乘,整体经济性能优良。

总之,盘扣式支架承载能力、稳定性、安全性和经济性均优于碗扣式支架,值得在桥梁施工中推广应用。

参考文献

- [1]王婧,郑七振,让梦,等.新型盘扣式钢管支架单元体受力性能研究[J].上海理工大学学报,2019,41(5):498-504.
- [2]高炜,李岩,赵良杰.新型盘扣式钢管支架构件性能研究[J].建设科技,2019(9):62-66.
- [3]黄旭.承插型盘扣式钢管支架在现浇施工的应用[J].建材与装饰,2018(43):19-20