

某公共交通工程站厅顶升与支座病害处置施工关键技术

□ 段润锋

[摘要] 结合某公交交通项目工程概况，介绍了顶升整体工艺流程及顶升施工过程中的支座更换与修复工艺，分析了顶升施工监控，以为同行提供参考。

[关键词] 顶升；支座；施工技术

[文献标识码] A [中图分类号] U443.36+2 [文章编号] 1672-7045 (2020) 12-082-03

1 工程概况

某工程是目前国内快速公交系统中级别最高的公共交通项目，使用了多种形式组合的高架桥建设模式，在全国范围内属于首创。这种建设形式的最大特点便是能够在闹市区建设高架桥，为城市交通建设中的拥堵现象提供良好的解决措施，缓解了城市公交、城市私家车、人行之间互相干扰的交通现象。此项目建设中同时开通了3条快速公交，对原有的公交车路线进行优化和提升，并增加了一部分公交线路，是我国国内首次成网的公交系统建设。

随着桥梁使用时间的延长，受自然因素、自身老化、使用磨损等不同因素的影响，且在使用过程中长期承担着较大重量，与此同时，施工过程中也存在一定的安全隐患，造成桥梁性能变化，其强度和刚度也逐渐降低，结构功能难以发挥有效的作用，造成桥梁存在一定的危险性，需要进行完善和排查。

目前，该项工程已运营通车11年，为了保证正常运营，需要对工程病害进行处理^[1]。

2 顶升整体工艺流程

根据工程现场施工条件，本次施工采用钢支撑顶升与墩顶直接顶升相结合的方式对盆式支座的维修更换施工。

售票厅下两个墩柱由于支座处空间不足，千斤顶无法安装，且支座垫石制作时间长，故采用钢支撑顶升方式；站点两侧边墩支座处空间足够，采用墩顶直接顶升方式。

当采用钢支撑顶升时，钢支撑顶升需要安装钢支撑，然后在钢支撑上安装千斤顶，再根据梁体结构情

况，安装分配梁顶升梁体。该施工需要移出绿化带内植被和设备，开挖出墩柱原承台，在原承台面植入螺栓用来固定底层钢支撑，再进行上部钢支撑和分配梁等设备的安装，施工内容复杂，施工时间长且工程量大。

站点两侧边墩墩顶空间充足且梁体较轻，可以选择顶升安装千斤顶直接顶升的施工方法。千斤顶直接安装在墩顶支座周围，可直接顶升梁体，优势是施工准备时间短。

3 支座更换与修复工艺

3.1 钢分配梁安装

上部钢梁底部设置800×500钢分配梁，分配梁长度以墩柱两侧牛腿支座中心距离为准。钢分配梁设置在站厅桥梁墩柱内测，分配梁中心设置在站厅钢箱梁纵横隔板上，距离墩柱中心线1.3m、1.5m。

将800×500钢分配梁拼装好后整体吊装至箱梁底部，其与墩柱距离按设计位置摆放安装，其长度以洪文站为例两侧牛腿支座中心距离5m为准；分配梁顶面采用灌浆料整面找平，以保证分配梁安装竖直，防止顶升过程中由于千斤顶的不垂直而产生主动的水平力。顶升时即使受力不均匀也不会将变形强制叠加给梁体，保证了梁体在顶升过程中空心处底板不产生局部受力过大而被破坏。

分配梁承担的主要重量是上部梁体的重量，且将一部分重量转移到千斤顶。由此可见，分配梁需要保证一定的强度和硬度，并且需要具备良好的稳定性，保证千斤顶在承担重量的过程中不会出现较大变形。

按每个支座200t计，分配梁上设置4个垫块，对

钢支撑体系进行计算，最大应力27.8MPa，小于设计强度205MPa。反力梁最大拉应力为62.3MPa，最大压应力为62.9MPa，均小于1.3×145=188.5MPa；最大剪应力为44.3MPa，小于1.3×85=110.5MPa，满足《公路桥涵钢结构及木结构设计规范》（JTJ 025—86）1.2.5、1.2.10条的要求。

3.2 托换千斤顶安装

（1）千斤顶的选用与钢支撑的尺寸、混凝土局部受压、上部梁体受力等有关，同时要考虑一个千斤顶失效时钢支撑、混凝土局部受压及上部梁体受力等是否满足要求。本次顶升选用200t千斤顶，钢支撑安装固定好后，在支撑与钢分配梁间安装顶升千斤顶，千斤顶安装好后进行油管泵站等设备连接。

（2）为了提升操作的便捷性，千斤顶安装需要遵循自上而下的安装顺序，将千斤顶的底座固定在吊顶板上，吊顶钢板焊接在分配梁底部（或盖梁预埋钢板），每个方向的焊缝长度不小于20cm。见图1。

3.3 托换

为了观察和考核整个顶升施工系统的工作状态，顶升过程需要严格观察关键点的数据变化，确定顶升系统、支撑体系、系统监测等检测单位的数据获取准确真实。

顶升主要监测以下内容：

（1）油缸、油管、泵站操纵台、监测仪等安装完毕检查无误。

（2）检查整个系统的工作情况，油路情况。

（3）为保证顶升过程的同步进行，在顶升前应测定每个顶升点处的实际荷载，按计算荷载的70%加压，进行油缸的保压试验2h。

此时上部荷载受力传递体系为箱梁—钢分配梁—千斤顶—钢支撑—原承台—桩基础。顶升高度2mm，顶升到位后，将千斤顶机械锁死。同时为了保证结构安全，在牛腿支座内侧设置临时钢螺旋垫块进行锁死，防止站厅箱梁在支座取出期间变形。

顶升注意事项：顶升工程关系着建筑主体结构的安全性和安全性，需要各个部门紧密配合；顶升实施过程中需要加强巡视工作，配置专项人员观察工程运行过程中的情况，一旦出现异常情况需要暂停工程实施，并将情况汇报指挥中心，避免工程事故发生；在工程实施过程中需要保证建设现场清洁整齐，避免出现障碍物；工程实施过程中未经批准的闲杂人等不得擅自进入场地，以免影响工程实施。

3.4 支座垫石施工

（1）待原支座拆除后，取出支座原螺栓，用相应长度的新螺栓代替。

（2）用电镐破除剩余支座垫石，并根据图纸尺寸凿毛新支座垫石位置。

（3）将原支座重新安装，其上、下座板分别通过螺丝、预埋螺栓就位，进行初拧。之后安装超薄千斤顶。超薄顶安装需要一定的净高，不满足净高要求的

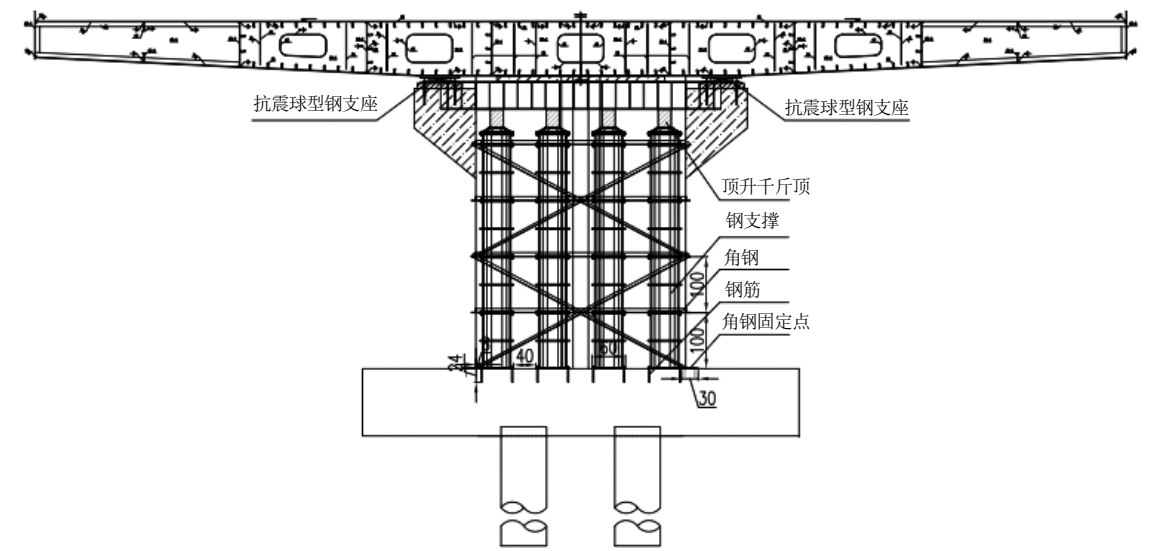


图1 千斤顶立面布置图

支座处用绳锯切除支座垫石的同时切除牛腿顶面保护层。单个支座以对称塞入2台超薄千斤顶为准。

(4) 超薄顶给压使支座变形量与正常作业状态下一致,之后在支座四个角处各塞入1个50t螺旋临时支撑。螺旋临时支撑给压,完成超薄千斤顶上的荷载托换。之后原支座上、下座板的螺丝、螺母拧紧,紧接着超薄千斤顶卸压、拆除。在支座下方绑扎两层 $\phi 12@100$ 的钢筋网片、立模、浇筑环氧混凝土支座垫石(50t螺旋临时支撑一起浇入新支座垫石中,长期保证支座稳定的受力状态)。

4 顶升施工监控

4.1 顶升监测部位

(1) PLC顶升控制系统上配置的位移传感器及压力传感器,属于实时监控系统。

(2) 其他监测,包括承台沉降、桥面标高监测、桥梁中线、伸缩缝宽度属于间断式监测,为顶升控制提供一定的依据。

4.2 施工监测内容

(1) 承台沉降观测:设置沉降观测部门,严格观察承台沉降现象,并且根据沉降情况实施完善措施。

(2) 站厅标高观测:测点设在站厅箱梁两侧上,在每个顶升墩柱位置的站厅两侧设置2个测点,两侧相邻墩柱桥面位置各设置2个点,共4个监测点。

(3) 伸缩缝间隙观测:每个伸缩缝设2个点,共4个点,与初值相比较。

(4) 支撑压力:在每一个千斤顶上安装的4个传感器监测点,能够预算出支撑点的受力情况。

4.3 监测过程控制

首先,由现场技术人员读取施工前各项设备的具体参数,奠定工程实施基础。

其次,顶升施工开始之后,将每日位移传感器、纵横向位移观测点、顶升千斤顶以及各高程控制点高程变化情况进行全面总结,并且将相关数据记录在案,现场技术人员可根据数据变化进行对比,及时有效控制顶升施工的稳定性 and 准确性,保证梁体能够稳定安置。且需要将每日监测的相关数据上报监理单位。

最后,当工程监理人员发现现场施工出现问题和存在隐患的时候,需要第一时间通知现场技术人员,并且暂停施工,将问题汇报到工程总监处,由项目工程师与监理单位共同进行数据计算和对比,排查项目可能出现的问题和原因,在有效解决施工现场问题之后,方可继续施工。

[参考文献]

[1]孙大为,徐建成.整体顶升法处治支座病害关键技术分析与应用[J].公路,2014,59(3):182-185.

[作者简介]

段润锋,厦门合诚工程技术有限公司,工程师。