

北京黄村立交桥橡胶支座更换施工

秦立方 陈儒生 周庠天

(柳州欧维姆机械股份有限公司 545005)

摘要:北京黄村立交桥地处京开高速路段,交通负荷繁重,使用2年后,桥台位置处的圆形板式橡胶有不同程度的偏位。在不阻断交通的前提下,采用YBD250-18扁形专用千斤顶成功完成了24块橡胶支座的复位或更换。

关键词:扁形千斤顶、橡胶支座

1. 工程概况

北京黄村立交桥位于北京市大兴区106国道上,该桥同时跨越公路及铁路运输线,是一座简支T型梁桥。由于桥梁的交通负荷繁重,该桥交付使用2年后,发现进京方向桥台处的圆形板式橡胶支座呈现不同程度的偏位,有些支座甚至大部分悬空于支承垫石以外,严重影响了桥梁结构的受力。上述情况造成了桥梁结构的安全隐患,为保证行车及交通运输的安全生产,对该桥的橡胶支座予以复位或更换新支座。

2. 橡胶支座更换施工方案

北京黄村立交桥此次计划更换及复位的橡胶支座共24块,其中主路双向车道 $2 \times 19 = 18$ 块,辅路6块。为了最大限度地减小对桥梁结构的破坏,按照该桥的整体特点拆成主路2部分、辅路1部分进行施工。其中重量最大的近700吨,且T梁底部与桥台面间的空间不足250mm,考虑在桥台上找平进行抄垫允许千斤顶的最大高度不得大于110mm。抬起梁面通常有顶举与提升两种方法,但由于梁底与桥台间的空间狭小,按此两种施工工艺必须搭建能够支承梁面全部负重的临时工作平台,且工程成本大,周期长,对道路的影响大。最为经济理想的施工工艺是搭建脚手架工作面,以现有桥台作为负重支承台,放置液压千斤顶将梁面顶起,进行支座的复位及更换。此方

案操作简单明确,成本低,但对要求使用的液压千斤顶必须高度小,行程合适,额定顶举力大。

表1为国内外顶举千斤顶结构参数的对比,表中所列的顶举式千斤顶不能有效地应用于我国中小跨桥梁的支座更换。

| 生产企业 | 产品型号 | 承载能力 (kN) | 高度 (mm) | 行程 (mm) | 承载能力与高度比 (kN/mm) | 等效高度/直径 (mm/mm) |
|-----------------|-------------|-----------|---------|---------|------------------|-----------------|
| ENERPAC (美国) | CLP-1002 | 978 | 137 | 50 | 13.77 | 0.41 |
| | CLP-1602 | 1511 | 148 | | 19.37 | 0.35 |
| | CLP-2502 | 2489 | 159 | | 28.28 | 0.32 |
| HC (台湾) | SCM440-100 | 1000 | 155 | 50 | 8.33 | 0.96 |
| | SCM440-150 | 1500 | 165 | | 11.54 | 0.825 |
| | SCM440-250 | 2500 | 185 | | 15.82 | 0.711 |
| | SCM440-300 | 3000 | 190 | | 18.40 | 0.66 |
| | STKM19C-100 | 1000 | 270 | | | |
| | STKM19C-150 | 1500 | 295 | | | |
| | STKM19C-250 | 2500 | 325 | | | |
| STKM19C-300 | 3000 | 350 | | | | |
| OVM | YD100A | 1000 | 310 | 60 | | |
| | YSD250A | 2500 | 660 | 250 | | |
| | YCT300 | 3000 | 825 | 300 | | |

由于黄村立交所处的106国道交通负荷繁重,施工时不得中断通行,工作负载包括静载和动载两部分。静载包括梁面及附件的自重,动载包括过往车辆的重量及刹车引起的冲击。为保证施工过程中车辆的安全通行,按照一块T型梁放置一台套YBD液压千斤顶和SYB-2手动泵,顶举力为总负载3-3.5倍的原则确定单台千斤顶的技术参数,为额定工作压力50MPa,额定顶举力2500kN,行程18mm。为此,我们成立了课题小

组研制开发更换支座的专用液压千斤顶。

3. 橡胶支座更换施工工艺

施工前首先进行前期准备工作,清除桥台工作点处的松散粘结物、油污及垃圾。检查桥台顶千斤顶放置处、T梁腹板及端横隔板处是否有裂缝或空洞。如有裂缝或空洞应处理后方进入下道工序。在T梁腹脚处标记刻线,以记录该线的初始高度为顶举的起程线,在支承垫石上标好支座安装中心线。解除相关的约束,如伸缩缝、位移量小于20mm的桥面护栏、桥台拉杆及过桥管线。

其次安装千斤顶,将千斤顶置于桥台顶面支承垫石外侧,距桥台外缘至少50mm的位置,千斤顶放置的位置还应为取放支座预留必要的工作空间。由于梁底有1%~2%的纵横坡,在千斤顶的上下应用钢垫板垫高找平,保证千斤顶在工作状态下无翘角、歪斜。千斤顶安装就位后连接管线,特别是溢流口的油管必须与接油桶或油箱固定好,避免活塞过行程溢流时油缸内的高压油射伤人。图1为千斤顶安装就位的状态。

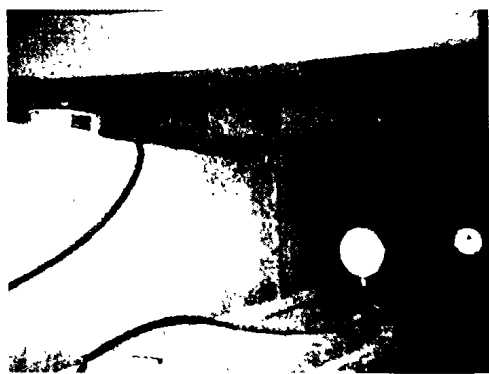


图1

正式顶举之前再作一次全面的检查,检查无误后,每台油泵随指挥信号同时启动。整个顶举过程实行桥面高程与千斤顶油压双项控制,千斤顶活塞伸出2mm作为一个控制步长,每顶举2个步长即及时抄垫铁板。在每个顶举步长位置均停留1~2min,检查千斤顶间的工作油压及桥面高程的误差。若高程误差和油压误差值超出控制值时,必须进行适当的调整后进入下一个顶举周期,达到同步顶举的目的。如一个活塞行程不能

顶升到位,则用临时垫石支承梁重,让活塞回程,用钢板垫高后重复上述的顶举操作。

最后,在T梁梁底顶升高度高出支座顶面10mm时垫好支承垫块并保持千斤顶油压,取出原有支座予以更换,如不需更换的则予以复位。经检查合格后开始落梁,落梁时亦按一个步长的幅度缓慢降落,以利于桥面的准确就位。图2为取出旧支座过程。



图2

4. 结束语

北京黄村桥橡胶支座更换首次采用了我公司新近研究开发的扁形千斤顶,此次工程应用为旧桥更换失效、损坏的橡胶支座提供了难得的工程实例。以下诸点是采用YBD扁形千斤顶进行支座更换施工的体会:

1、施工过程中顶升油压较准确的反映了桥面的负荷,如边梁油压14MPa,中梁油压12.5MPa基本与设计值相符合。

2、同一横断面上相邻主梁的高差应严格控制,在设计范围内,整个顶升、落梁过程必须跟踪监控,并详细记录监控结果。

3、根据受力特点按比例同步控制每台千斤顶活塞行程与压力,以便确保施工安全。设置好临时支承,避免施工事故。

4、支座位置必须安放准确,上下表面务必平整且分别与梁体垫石密贴。