

ZLD100型自动连续提升系统 在桂江三桥主跨横梁提升施工中的应用

韦振良 向宝城 谢永红 罗慧芬

11448.3853

11448.3854

【摘要】本文简要介绍了ZLD100型自动连续提升系统的工作原理及其在桂江三桥主跨横梁提升工程中的应用过程。

【关键词】自动连续提升系统；主跨横梁；夹持装置；顶升；同步性；连续性；提升工具索；特制连接器；横梁提升；点动操作

ZLD100型自动连续提升系统包括ZLD100型自动连续千斤顶、ZLDB液压泵站和ZK-J₃S主控台三部分，并配置相应的钢绞线作为柔性拉杆，构成完整的自动连续提升系统。ZLD100型自动连续提升千斤顶是由两个分别装有夹持装置的穿心式千斤顶、行程开关组成。行程开关作为自动连续提升系统的动作传感元件，将千斤顶活塞的位置信号传递给主控台，主控台将获得的信号经过逻辑组合后，再将控制信号传递给液压泵站。液压泵站通过电磁阀控制相应的千斤顶进行动作，形成一个闭合循环。由于千斤顶是由两个穿心式千斤顶串联构成，并倒装于被提升物体下方，在提升物体时，当下置顶活塞前进时，下置顶的夹持装置夹紧钢绞线，上置顶活塞后退且

其夹持装置被打开，物体及千斤顶在夹持夹片作用下沿着钢绞线向上爬行。当下置顶活塞即将完成一个行程时，上置顶活塞接受主控台指令，由后退转为前进，同时夹持装置夹紧牵引钢绞线。随后，下置顶活塞后退，同时夹持装置被打开，被提升物体及千斤顶由此保持持续匀速向前运行，系统周而复始运作，直至物体提升到位。本文介绍其在广西梧州市桂江三桥主跨横梁提升上的应用情况。

一、工程概况

桂江三桥（又称鸳鸯江大桥）位于广西梧州市市区境内西江与桂江丁字交叉口处，跨越桂江，连接市区东、西两区，与桂江上游现有的桂江一桥仅相距约300米。主桥桥型见图1。

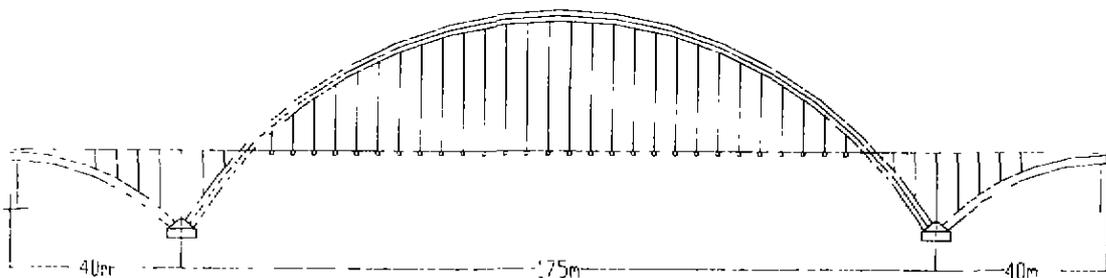


图1 桂江三桥主桥桥型示意图

韦振良：柳州欧维姆工程有限公司，工程师
向宝城：柳州市建筑机械总厂，工程师

桥梁建设

桂江三桥主桥宽 $3+1.8+16+1.8+3=25.6$ 米,主桥桥型为 $40+175+40$ 米三孔自锚中承式钢管砼拱桥。主跨175米钢管拱上,安装28根吊杆,每根间距5米,全桥共 $2\times 28=56$ 根吊杆。由这56根吊杆悬吊28榀桥面横梁于设计标高位置,然后在横梁之间架设桥面板并最终成桥。主跨横梁每榀重50T,岸上预制成成品,下水船载至安装起吊点位置,采用ZLD100型自动连续提升系统向上提升到位的施工方案。

二、横梁提升施工准备

1、设备

每榀横梁自重50T,加上施工荷载、人员及其他如桥面系杆铅直分力等荷载,最大荷载100T。采用2台ZLD100型千斤顶分别安装于每榀横梁两端底面吊杆导管下方,配2台ZLDB液压泵站及一台主控台,每台ZLD100型千斤顶配六个行程开关。ZLD100型自动连续千斤顶公称提升力为1000KN,额定油压31.5MPa,活塞行程200mm,提升速度可达16m/h,两台ZLD100型自动连续千斤顶,两台ZLDB液压泵站及一台主控台是为一套系统设备,一套系统设备提升一榀梁,安装于一艘游动的工作船上待命。系统设备经认真检修并调试后运至工地下船安装,正确连续各油路及电路,进行更为仔细的调试,使同时工作的2台ZLD100型自动连续千斤顶之间的同步性及连续性都达到最佳状态。

2、提升工具索

提升工具索由5根长27米的 $\Phi 15.24$ mm的钢

绞线与一特制连接器组成。钢绞线通过在一端挤压P型锚具与特制连接器实现牢靠连接,称为“提升工具索”。横梁提升前,卷扬机将提升工具索牵引至吊杆下端锚具锚杯底部附近,施工人员将工具索上端的特制连接器对准锚杯并旋进,使提升工具索通过特制连接器与吊杆锚具锚杯实现螺纹连接。ZLD100型自动连接提升千斤顶即可沿着工具索向上顶升横梁到位。

3、简易施工架子(平台)

提升横梁过程中,由于千斤顶安装于横梁底部,为了方便施工人员施工过程中随时观察千斤顶运作情况并对可能出现的问题进行处理,因此,必须在横梁底部,每台千斤顶周围搭设一个简易施工架子。利用规格为0.9米和1.8米长的横杆及3.0米和1.8米长竖杆的万能杆件拼装成宽0.9米、长1.8米、高3.5米的简易施工架子,并在中间铺设两层木板(平台),配合倒链使用。

为了保证横梁船运过程中船身的抗倾覆稳定性,降低载体的重心高度,横梁下水装船时,横架于离船甲板不高(约20厘米)的支撑架上。因而,ZLD100型自动连续千斤顶的安装就位,必须在梁下的船舱内进行,因空间有限,简易施工架子也不可能同时搭设。因此,千斤顶顶升横梁到大约2.5~3.0米高度时,千斤顶暂停运行,施工人员迅速搭设施工架子,并利用倒链将架子往上提,贴紧于横梁底部,在横梁顶上架钢管固定,不使架子摇摆晃动。铺设木板平台,上人后,千斤顶继续往上顶升横梁。

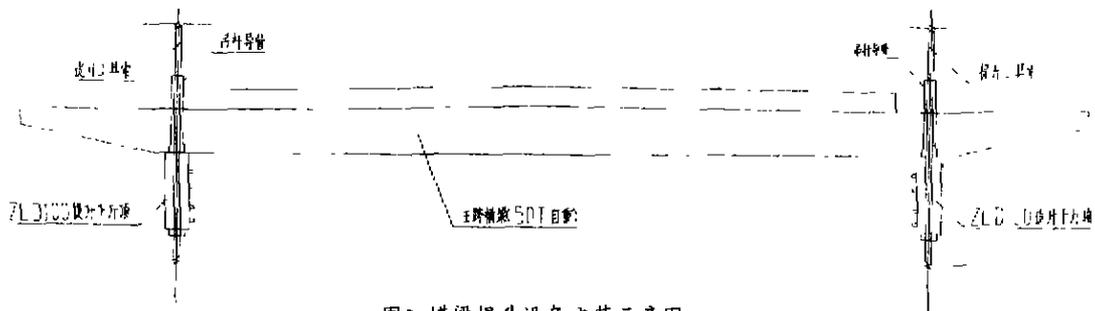


图2 横梁提升设备安装示意图

桥梁建设

三、横梁提升施工

全桥总共需要提升28榀横梁,横梁的提升顺序及标高由设计院提供。载梁大船到达要求的横梁提升位置,对位锚泊后,载有提升系统设备的游动工作船靠上大船,施工人员立即就位进行各项操作。

1、卷扬机起吊提升工具索至对应吊杆的锚具锚杯下方,施工人员安装提升工具索使之与吊杆紧固连接成一体。

2、卷扬机起吊ZLD100型自动连续千斤顶,移至载梁大船船舱内,施工人员用倒链配合将千斤顶贴紧横梁底面安装于吊杆导管正下方,并对中。随后将吊杆下端锚具的固定螺母放置在千斤顶撑脚内。

3、清洁并理顺提升工具索,使其五根钢绞线保持相互平行,不得打绞。按一定顺序将钢绞线逐根依次从横梁顶面的吊杆导管管口穿过千斤顶的夹持装置,人工预紧使各钢绞线受力基本一致。

4、正确连接系统油路,检查无误后,接通电源。

5、启动设备,ZLD100型自动连续千斤顶缓慢受力,并最终将横梁顶起离开支撑架。

6、当横梁即将离开支撑架时,采取倒链拉拽等措施使船甲板工作孔边缘与千斤顶之间保持一定空间,防止船体随着水波撞击千斤顶致横梁大幅摆动及系统油管被船甲板切割爆管。千斤顶向上爬升从船舱内出来并高出船甲板一定高度后,即可解除拉拽倒链。

7、千斤顶继续向上爬升,横梁底面大约高出船甲板2.5米~3.0米时,千斤顶暂停运行。施工人员迅速在横梁两端底部搭设简易施工架子,用倒链将架子往上提,紧贴于横梁底面并调整好位置,搭设两根横管于横梁顶面以固定施工架子,铺设木板平台,上人后,继续往上提升,施工人

员、施工架子与横梁一起被向上顶升。

8、横梁提升过程中,施工架子上的施工人员随时注意千斤顶运行情况及提升工具索的受力情况,如果发现千斤顶夹持装置的夹片夹持钢绞线太紧致使夹持装置无法自动打开,必须通过对讲机与工作船上的泵站操作人员联系停机。待问题处理后,再通知开机。若出现其他情况,也都必须停机处理,排除隐患后再继续施工横梁的吊杆导管上口即将套着提升工具索的特制连续器上移时,利用垫竹片于管口内壁等措施防止导管内发生“卡、碰、刮”现象,保护吊杆锚具锚杯的外螺母不受机械损伤而变形。此时,工作船上的操作人员集中注意力点动操作液压油泵,使千斤顶点动顶升或下放。

9、横梁提升高出标高位置一小距离后,即通知停机。施工人员按测量人提供的实测标高数据与设计标高计算出螺母固定位置,将放置于千斤顶撑脚内的吊杆下端锚具固定螺母旋上锚杯到固定位置,通过对讲机指挥工作船上的操作人员点动操作泵站下放千斤顶,横梁重量全部压于锚具螺母上后,通知测量人员校核标高,反复升降直至最终标高符合设计要求。

10、拆除设备及辅助工具,卷扬机下放至工作船上,准备下一榀横梁的提升。

全桥28榀横梁提升到位及桥面板铺装后,依设计要求对个别横梁各进行一次标高调整,这个过程的操作基本与横梁提升施工过程一致。这里不再赘述。

四、施工体会

1、桂江三桥主跨横梁提升采用柳州建筑机械总厂生产的ZLD100型液压自动提升设备作为提升动力,效果良好,施工速度快,正常情况下2.5小时完成提升高度25米,提升过程平稳,无冲击。

2、两端共采用10根1860MPa, Φ 15.24mm

桥梁建设

高强预应力钢绞线作为柔性承重索, 破断荷载 $10 \times 26.04 = 260.4$ 的 施工中的最大荷载重量为 100T, 安全系数为2.6, 符合液压提升施工的安全性要求。

3、提升施工过程中, 经常发生横梁左右偏斜的情况, 致使提升工具索上的特制连接器及吊杆下端锚杯通过横梁上的吊杆导管上管口时相当困难, 耗费不少时间和精力才能达到目的。导致偏斜的原因很可能是横梁本身重心不在其中心线上, 以及横梁重心高度太大的原因。这些因素在施工预制过程中显然是很难控制的, 我们能否改善千斤顶撑脚, 使其既能很好地传力又能起到支撑横梁不使其偏斜的作用呢? 在今后的 应用过程中, 我们将使其更加完善。

五、结束语

实践表明, 采用ZLD型自动连续提升系统进行垂直吊装施工是一种高效率, 低成本的施工方法。此法施工可以避免使用大量的大型起重机械设备及相应设施和材料工具。尤其是施工场地受到限制的环境下, 其优势相当明显。另外, 在有通航要求的河道或通车行车要求的陆地上进行垂直吊装施工时, 采用此提升系统可以大大减少封航或封路造成的巨大的经济损失, 从而大大降低工程成本。桂江三桥的施工中, 采用ZLD100型自动连续提升系统, 使最终桥面成型标高调整的难度大大降低, 使大型起重机械设备施工中的吊点间距得以迎刃而解。

信 息 窗

OVM 锚固体系锚具、OVM200拉索 分获区名牌和区优殊荣

日前, 经广西壮族自治区经贸委组织评审、自治区人民政府审定, 我厂“OVM牌OVM锚固体系锚具”荣获一九九九年度广西名牌产品称

号。这次广西共有56项产品获此称号, 其中我厂的OVM锚固体系排名第16位。同时, 我厂的“OVM牌OVM200斜拉索”荣获优质产品称号。在184项优质产品中我厂产品排名第24位。

