

单线大型 T 梁架设施工技术

邢红梅, 于忠强

(中交二航局第三工程有限公司, 江苏 镇江 212021)

摘要: 以湘江某航电枢纽泄水闸坝顶轨道梁的安装为例, 分析坝顶梁的安装环境及可能的安装方式, 经过论证, 确立了自制液压提升设备、架设运梁通道的综合安装施工模式, 成功进行了单线轨道梁的安装任务。

关键词: 泄水闸; 液压提升设备; 轨道车; 支架梁

中图分类号: U 655.4

文献标志码: B

文章编号: 1002-4972(2015)08-0102-04

Construction technology of single large T-girder

XING Hong-mei, YU Zhong-qiang

(The 3rd Construction Company of CCCC Second Harbor Engineering Co., Ltd., Zhenjiang 212021, China)

Abstract: Taking the crest rail beam installation in the navigation-power junction discharge sluice in Xiangjiang river for example, we analyze the installation environment and possible installation mode of the crest beam, and establish a comprehensive installation mode, i. e. homemade hydraulic lifting equipment and erection of beam transportation channel successful, by which we fulfill the installation of the single track beam smoothly.

Keywords: discharging sluice; hydraulic elevator; rail mounted flatbed; strut beam

1 工程概况

湖南湘江某航电枢纽工程位于湘江中游, 一期工程位于湘江的右岸, 二期工程位于湘江的左岸, 二期工程开工时一期工程已经完工; 三期工程待二期工程完工后才能开始。二期工程的船闸工程、泄水闸等工程采用共同的大围堰, 一期、二期之间的河道留做二期的导流明渠。二期工程主要分为含有船闸的交通标和闸坝标, 招标时坝顶梁划归为交通项目, 将坝顶轨道梁的预制、安装工程与船闸工程捆绑招标, 梁以下部分结构物则为另外的标段施工。二期工程泄水闸坝顶轨道梁共 22 根, 跨度 25.07 m, 单根质量 129.1 t。由于安装机电设备的需要, 坝顶梁需先于坝顶公路桥完工。在安装轨道梁期间, 泄水闸部分的施工

正如火如荼地进行, 大坝施工单位无法给 T 梁安装提供通道及施工场地。另外, 安装 T 梁期间, 坝顶桥梁尚在施工, 还不能形成施工通道, 再加上 T 梁顶宽仅 1.2 m, 架桥机无法在其上通行, 其他常规的安装方法也基本无用武之地。经多次方案论证, 决定结合工地的实际情况, 采用架设施工通道的轨道运梁、自行加工液压提升设备的安装方法进行 T 梁的安装。

T 梁预制场设在左岸, 位于坝轴线的下游两道防洪堤的中间, 梁的布置方向与安装方向相同。

2 T 梁运输

T 梁在预制场预制完成后, 需经过两个垂直

收稿日期: 2015-05-28

作者简介: 邢红梅 (1970—), 女, 高级工程师, 从事港航及路桥技术管理工作。

方向的水平运输才能到达安装位置, 为此在预制场通往大坝轴线位置铺设双轨运梁通道 (图 1); 设计、制作了用钢管桩做基础、贝雷做梁, 由左岸通往大坝的的钢栈桥 (图 2)^[1], 栈桥上铺设轨距 1.1 m 的钢轨; 加工 2 个无动力及 1 个有动力的轨道车 (图 3、4), 用轨道运梁车沿轨道运输 T 梁。运输过程为先逆江由预制场运往大坝轴线处, 然后将岸侧的轨道车换成动力轨道车, 并将江侧的轨道车旋转 90°, 用动力车推动 T 梁沿钢栈桥运往安装处。

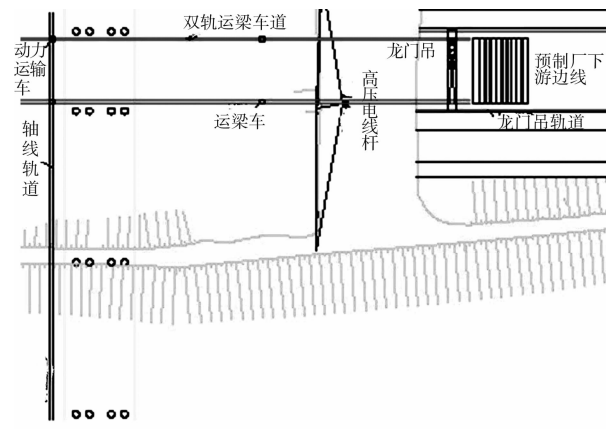


图 1 运梁通道平面布置

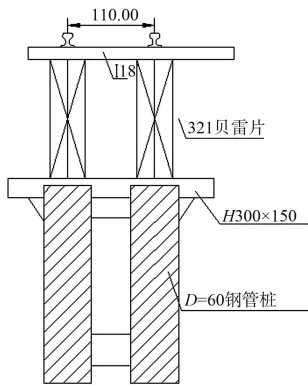


图 2 钢栈桥立面图 (单位: cm)

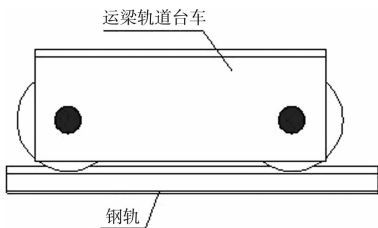


图 3 轨道车

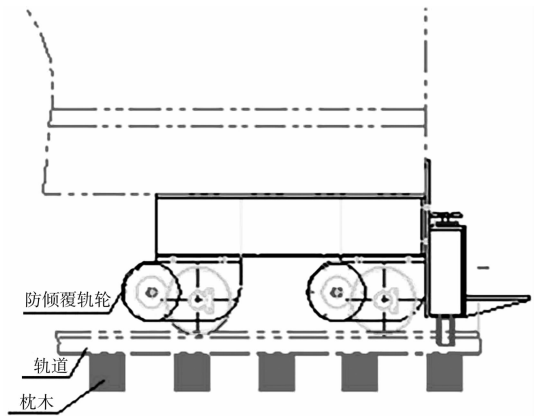


图 4 动力轨道车

2.1 顺岸运输

由预制场将 T 梁水平运输到大坝轴线位置时, 由于高压电线、桥墩等的影响 (图 1), 用场内的龙门吊无法直接完成。为方便将 T 梁运输到大坝轴线位置, 设计了龙门吊线内轨道车线路, 轨道小车采用 4 个轨轮 (图 3), 运输时梁两端各布置 1 个轨道小车, 先用龙门吊将 T 梁装上轨道小车, 然后用卷扬机牵引小车至坝轴线处。牵引卷扬机布置在端头, 通过定滑轮转向。为保证轨道小车同步运行, 施工时采用了 1 台 5 t 的卷扬机。T 梁堆存区到坝轴线位置约 260 m, 运输 1 根 T 梁需用时 40 min 以上。为保证轨道梁横向运输的安全, 在轨道运梁车的顺岸方向设置防倾覆轨轮, 使其与小车刚性连接, 防倾覆轨轮平时不与轨道接触, 离开轨道的距离为 5 ~ 10 mm。

2.2 轴线运输

当 T 梁水平运输到横向轨道中心位置时, 停止纵向运输。施工时为防止纵向运行过界, 在纵向横移的端部设有限位装置。T 梁纵移到位后, 用液压千斤顶将 T 梁顶起, 两端渐次进行, 顶起高度控制 100 mm 较为合适。顶升时先顶岸侧梁头, 顶起后将岸侧的轨道小车回带, 离开梁底 2 m 左右, 将台座下的旋转轨道旋转 90°并适当固定, 然后将停放在岸侧轨道上的动力车开到梁下预定位置, 放松千斤顶使 T 梁的岸侧端放置在动力车上。采用同样步骤将靠江侧的梁端顶起, 并用带有推力轴承的千斤顶顶起轨道小车约 50 mm, 先

将小车旋转 90°，再将台座下的轨道旋转 90°后固定，放松轨道小车千斤顶，将 T 梁放落到轨道小车上。用动力轨道车推动 T 梁到预定安装位置上方。动力车开动时应均衡、匀速。

3 T 梁安装

3.1 安装工艺流程

安装总体流程为：测量、放线——安装岸侧支墩、连接钢轨——安装江侧过孔支架——运梁就位——千斤顶将江侧梁头顶起、江侧小车移至岸侧——岸侧顶升、移走小车——岸侧安装提升架提升、卸除临时千斤顶——下导梁过孔——安装江侧提梁设备——落梁。

3.2 支架及导梁安装

由于 T 梁安装前需将 T 梁置于安装位置的正上方，因此设置了安装导梁。导梁的长度为 34 m，中间设两个支点，两端固定在坝体上，采用四拼贝雷梁，贝雷上设横向 20 号工字钢，工字钢的顶高程与坝顶高程相同（图 2），导梁纵轴线需与 T 梁安装轴线重合。为保证导梁的稳定性，在导梁平面设置有三角撑杆。钢梁上的钢轨需与通道上的钢轨相连接。导梁两个中间支点与梁铰接连接。支架布置见图 5。

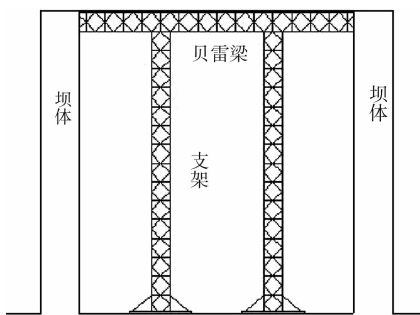


图 5 支架结构

3.3 T 梁安装

3.3.1 运梁就位

T 梁用轨道运梁车沿横向通道、支架梁运送至安装位置的正上方。为保证运梁车准确到位，支架梁端头轨道上设有限位装置，当运梁车接近安装位置时，运梁车将速度降至最低档。

3.3.2 体系转换及安装^[2]

1) 导梁轴线横移技术。

当 T 梁到达安装位置上方时，由于导梁位于 T 梁的正下方，因此，T 梁安装前必须先将导梁及导梁支架移走。为加快安装进度，结合工程本身特点，设计了导梁轴向平移方案。导梁轴线平移步骤如下：

①导梁出空。

将导梁上部的 T 梁用顶升设备吊起，离开导梁的高度不小于 300 mm，并将导梁的其它杂物清理。

②滚轴安装。

在导梁清空后，解除导梁与支座间的连接，用千斤顶将导梁顶起约 150 mm，在导梁的每个支垫位置安装带有滚轴的支座，支座用螺栓固定在支垫位置。为了防止导梁轴线运动时偏移，需在滚轴支座的两侧设置竖向滚筒限位装置。

考虑到导梁的下饶影响，下一孔的滚筒支座高度应比上一孔支座高度低 50 mm 左右，但当导梁运行到该支座后需马上顶起导梁，调高滚筒支座到标准高度。

③导梁轴线平移。

支座安装后将导梁放落到支座上，在导梁的前方挂好拉绳，借助于卷扬机的牵引，将导梁移向下一孔（图 6）。到位后拆除支座，重新将导梁固定。

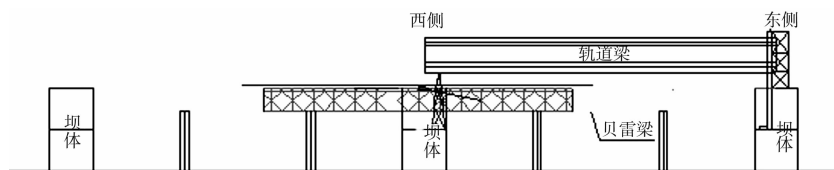


图 6 支架过孔

2) 导梁支架侧向平移技术。

支架侧向平移采用轨道平移及吊车平移相结合。当导梁运送到位后, 着手支架的平移。支架平移时先将支架的 4 个角点位置用千斤顶顶升, 下面铺放钢轨, 钢轨上放置四氟滑板, 利用轨道做基础, 用千斤顶将支架缓慢地向侧向顶推, 当支架完全离开安装位置后, 用吊车将其吊到下一孔安装。

3) T 梁安装^[3]。

T 梁运送到坝体上方后, 将液压提升设备安装到位, 液压提升设备采用 4 台 80 t、行程 2 500 mm 的千斤顶, 每头 2 台, 使用同一台油泵。液压提升设备通过钢桁架安装在闸墩顶面。顶上设有扁担钢梁, 用兜底吊的方式将 T 梁吊起 (图 7), 使其离开轨道车约 150 mm, 先将轨道车沿轨道退出, 并将导梁移送至下一孔位, 然后将导梁支架移开。

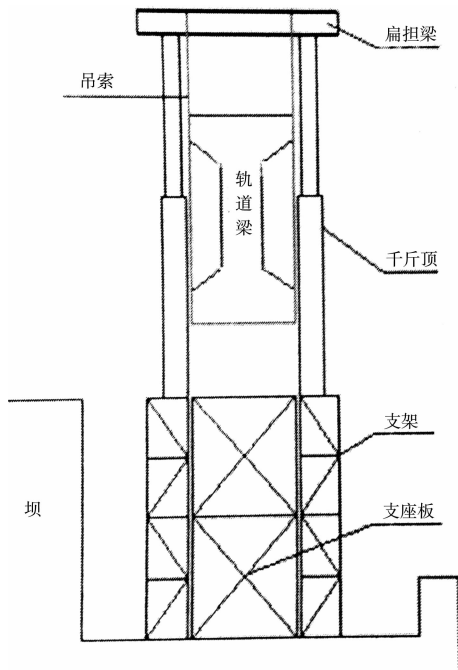


图7 千斤顶吊梁

T 梁在液压提升设备的带动下缓缓下落。由于一次无法放落到位, 待千斤顶回程即将完成 (距离 200 mm) 关停油压泵, 并将 T 梁用垫块垫好, 再开动千斤顶回油, 使液压提升设备的吊绳完全松弛。然后加长吊绳的长度, 液压提升设备的千斤顶上顶, 使 T 梁吊起 200 mm 左右, 然后将 T 梁底部的垫块搬开; 再次回油可将 T 梁完全安装到位。安装完成后, 及时在 T 梁上部安装钢轨, 用作安装下一品梁的通道。

4 结语

采用复合运梁通道、自制液压提升设备的 T 梁综合安装方案用时 11 d, 成功进行了某航电枢纽泄水闸 T 梁的安装工作, 本方案主要解决了受限条件下大型 T 梁的安装:

1) 预制场点与安装位置地理环境复杂、地貌高程差异较大、施工场所交叉作业面繁多, 线下安装受限。

2) 复合运梁通道的设计既解决了梁体运输线路上上空受限的问题, 又解决了短距离运输通道上高差多达十几米的运输难题。

3) 在经过精细的技术、安全论证的基础上, 采用自制液压设备可以很好地解决大行程下的梁体就位安装, 从而更加适应实际工作环境。

安装过程中导梁过孔平稳、顺利, 支架吊移快速。该安装工艺在大坝轨道梁方面的成功应用, 扩展了梁的安装施工途径, 节省了工程成本, 在类似的工程施工中具有一定的推广价值。

参考文献:

- [1] 叶颂公. 超高空、大跨度钢结构通廊现场制作安装[J]. 中国有色金属, 2006(4): 31-32.
- [2] 李东, 廖雪颖, 周扬. 钢结构起吊工装吊装施工技术[J]. 建筑技术, 2007(7): 512-513.
- [3] 毛莹莹. 某高速公路大桥 T 梁安装施工技术[J]. 2012(3): 22-23.

(本文编辑 武亚庆)