

200 t 门式起重机改造方案及实施

孙启云

(中国水利水电第十工程局有限公司 第三分局, 四川 都江堰 611830)

摘要:介绍了厄瓜多尔 CCS 项目用于洞内拆除全断面掘进机(Tunnel boring machine 以下简称 TBM)的 200 t 门式起重机的改造方案。从项目施工成本出发,综合考虑其经济性及整个引水隧洞的通水工期,经过多次论证,最终决定对项目前期用于 TBM 组装期间投入的一台型号为 MC 型 200 t 的门式起重机进行改造后将其安装于 2B 支洞洞内的拆卸硐室内进行 TBM 的最后拆机施工,效果较好。

关键词:门式起重机;改造;TBM;拆机

中图分类号:TV7;TV53+2

文献标识码: B

文章编号:1001-2184(2017)增 2-0133-03

1 工程概述

厄瓜多尔 Coca Codo Sinclair(以下简称 CCS)电站位于 Napo 与 Sucumbios 省之间的 Chaco 和 Lumbaqui 地区的 Coca 河流域内的 Salado 镇,距首都基多约 130 km。

CCS 电站为引水式电站,设计有拦河闸取水工程(包括沉沙池)、一条长 24.8 km 的输水隧洞、补偿水库、两条压力管道、地下厂房及变压器室,共装 8 台单机容量为 185 MW 的冲击式水轮发电机组,电站总装机容量为 1 500 MW。

中国水电十局项目部承担的掘进任务:桩号 24+779.39 至桩号 11+019.41,共计约 13.8 km 长。TBM 从主洞出口开始掘进,掘进至主洞桩号 11+019.41,完成主洞掘进后,采用单护盾模式向前滑行安装管片。待后续管片安装、豆砾石回填等工序完成后,TBM 缓慢滑行至 2B 支洞扩挖位置进行设备的拆卸工作。在充分考虑节约工程投入成本后,经项目部组织召开多次会议研究决定对现场现有的 200 t 门式起重机实施改造后安装于 2B 支洞内的拆卸硐室,用于拆卸 TBM 刀盘、主轴承、伸缩护盾及后配套台车等主要设备部件。

2 改造方案的编制依据

- (1) TBM 拆机方案。
- (2) MC 型 200 t 门式起重机设计图。
- (3) TBM 掘进机性能参数及设计图。
- (4) 2B 支洞详细设计图纸。
- (5) 起重机设计规范。

改造前的 200 t 门式起重机见图 1。

3 200 t 门式起重机改造实施过程

3.1 改造方案

根据 TBM 设备特征:体积大、单件重量较重(单件最重达 105 t)、零部件多,并综合考虑拆机硐室的具体布置等系列情况,项目部提前三个月从 TBM 等作业部抽调专业技术人员对 200 t 门式起重机进行改造,改造后主要使用两台 100 t 小车、主梁、端梁、大车行走机构、电机及附件等,取消了门式起重机的 4 个门腿部分,主要是为了降低该门式起重机的整体高度,从而减少了 2B 支洞洞内拆机硐室的开挖高度及工程量,缩短了开挖工期,为按期完成 TBM 的拆除提供了工期保证。

3.2 200 t 门式起重机改造计划的实施

3.2.1 门式起重机改造的基本原则

此次改造不改动门机原有主体结构及其外形尺寸,拆除完成后,可以将门机恢复至原设计状态并保证原机性能不变。

3.2.2 门式起重机改造的基本思路

待 200 t 门式起重机在 TBM 工业广场完成拆卸后,考虑成本控制,就近在工业广场机修车间进行改造工作。基本思路:取消了支腿、中横梁和下梁结构件后,增加了主梁与大车行走机构连接装置。在主梁两端与支腿连接端头内部布置肋板实施加固,主梁与大车行走机构之间增加了一块厚度为 40 mm,长×宽=1 970 mm×2 760 mm 的连接板,以便于主梁与大车行走机构之间的螺栓连接,从而不影响恢复原有门式起重机的性能,待此

收稿日期:2017-01-10

次完成 TBM 拆卸施工后,该门式起重机能够恢复成原有状态重新使用。大车行走机构轨道间距及

小车轨道间距不变,仍为原 200 t 门式起重机设计尺寸(图 2)。

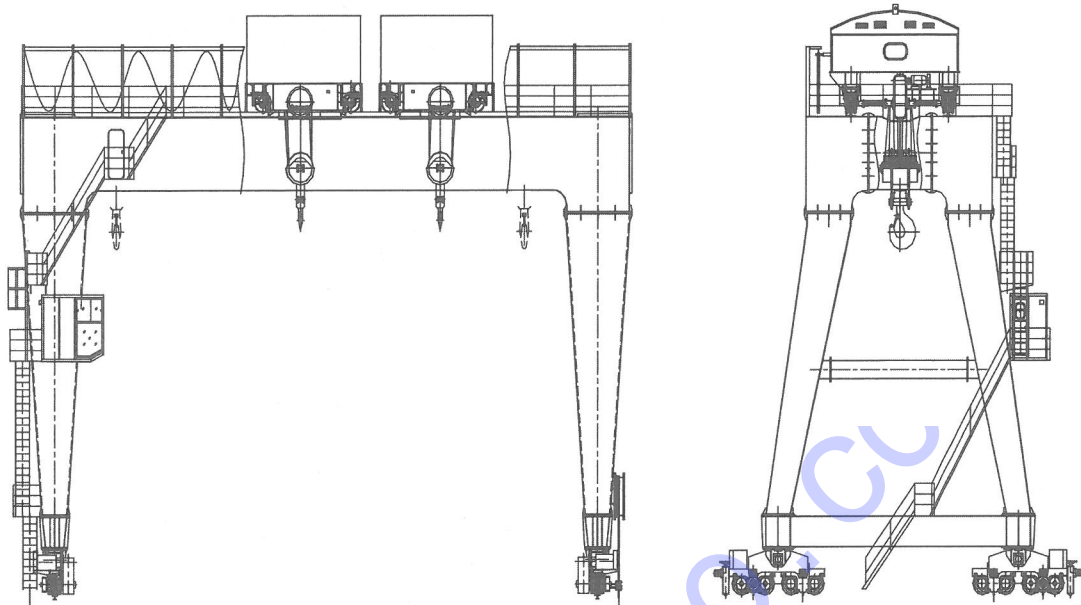


图 1 改造前 200 t 门式起重机示意图

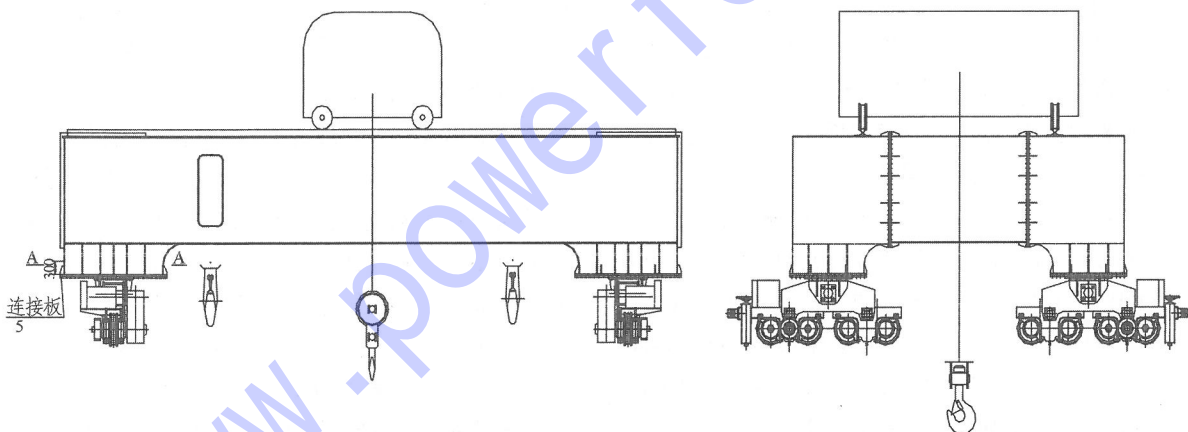


图 2 改造后 200 t 门式起重机示意图

主梁两端端头加强肋板加固施工工艺:

在进行主梁改造前,先仔细检查结构件焊缝及母材是否存在裂缝现象,若发现质量隐患及时处理。按照 200 t 门式起重机改造图中的肋板详图,先在机修车间将料下好,选择地面相对平整的场地铺设型钢,表面用水准仪找平,其大小应够摆放主梁使用。利用 50 t 汽车起重机将主梁翻转 180°,大车行走机构连接端朝上,然后再将其吊放到用型钢制作好的平台上,再次用水准仪校核主梁两端四个角的平整度,将相对高差控制在 ± 2 mm 以内。调整后,开始安装加强肋板,将肋板

上平面相对高差控制在 ± 2 mm 以内,安装完后,对主梁进行临时加固,开始焊接加强肋板,角焊缝焊角高度为 8 mm,焊接完成后,用水准仪复查其高差是否有变动,如有变动,及时处理(图 3)。

3.3 改造后的 200 t 门式起重机受力分析

由 TBM 参数特性表得知,最重单件为主轴承(105 t,不包括 12 台电机重),包括电机重量时共计 121 t。改造后的 200 t 门机还是按设计方案布置了两台起重小车,最大起重量为 200 t,完全满足吊装拆卸要求。改造后主梁、端梁及大车行走机构总体结构没有改变,仍然使用原设计的 200 t

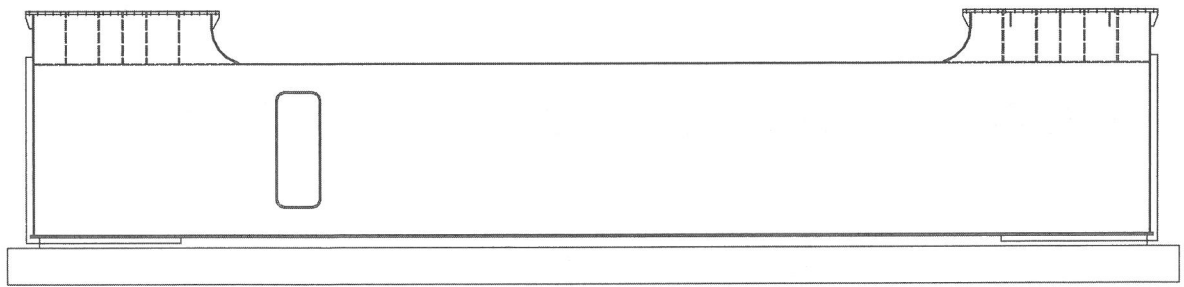


图3 主梁加强肋板示意图

门式起重机构件。TBM设备的拆卸从机头开始,基本工序是将大件分块拆卸,逐个拆散由拖车运出拆机洞室。由于主轴承构件的特殊性,只能整体起吊拆卸,其为TBM最重的部件,临时起吊装车在吊重荷载范围内,满足吊装要求。改造后的布置情况见图4。

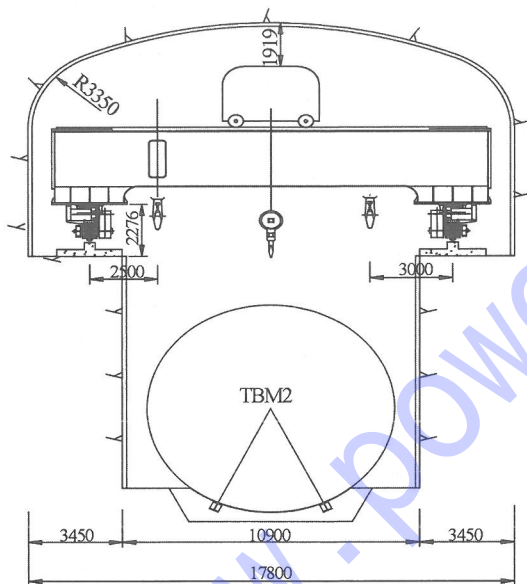


图4 200 t门机改造后在2B支洞拆卸洞室布置示意图

4 结语

随着施工技术的进步,采用TBM进行隧洞施工越来越普遍,针对TBM的安装及拆除,门式起重机得到了广泛应用。笔者针对厄瓜多尔CCS项目TBM2的实际情况,在2B支洞内单独设计了拆机洞室,在拆机洞室内安装改造后的200 t门式起重机进行TBM2的拆除施工,减少了设备投入,为项目节约了施工成本。另外,由于工程地处厄瓜多尔亚马逊支流流域原始森林环境,常年多雨,洞内拆除正好避开了多雨天气的干扰,从而使工期得到了有效保证。对于类似施工环境,该方案具有良好的经济性和可借鉴性。

参考文献:

- [1] 万力,主编.起重机械安装使用维修检验手册[M].北京:冶金工业出版社,2000.
- [2] 机械工程手册及电机工程手册编辑委员会.机械工程手册物料搬运设备(第二版)[M].北京:机械工业出版社,1997.
- [3] 高忠民,主编.工程机械使用与维修[M].北京:金盾出版社,2002.

作者简介:

孙启云(1972-),男,江西万载人,高级工程师,学士,从事国际工程项目设备管理工作。

(责任编辑:李燕辉)

(上接第125页)

尔灌溉渠渠首工程取水口上游的托什干河中。

经计算,引水发电系统优化方案工程投资较可研方案减少了约8 000万元。

5 结语

亚曼苏水电站是第一个采用地面钢管型式气垫式调压室的工程,很好地解决了强震区引水发电系统调节保证设计问题。笔者结合工程区地形、地质条件,提出采用气垫式调压室技术,对引

水发电系统布置进行了优化研究,所提出的“低筑前池,延长压力管道、设置气垫式调压室,浅挖厂房及尾水”的布置型式合理且可行,降低了工程风险,减少了工程投资,可为类似引水发电工程提供借鉴与参考。

作者简介:

蒙富强(1980-),男,广西田林人,高级工程师,硕士,从事水工结构设计工作。

(责任编辑:李燕辉)