

龚嘴水电站4号溢洪门钢丝绳更换方法

周胜辉, 沈洪涛, 张 冬

(国电大渡河检修安装有限公司, 四川 乐山 614900)

摘要:龚嘴水电站4号溢洪门钢丝绳运行多年,出现了断丝现象,严重威胁溢洪门的安全,必须对钢丝绳进行更换。在分析不同钢丝绳更换方法优缺点的基础上,选择了用旧钢丝绳带动新钢丝绳上卷筒的最优更换方法,顺利完成了溢洪门钢丝绳的更换。溢洪门有水启闭试验显示钢丝绳更换后各机构运行状态良好,表明此种钢丝绳更换方法具有风险小、效率高、花费时间少、成本低等优点。

关键词:溢洪门; 钢丝绳; 更换步骤; 龚嘴水电站

中图分类号:TV34 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-7647(2014)S2-0078-02

龚嘴水电站是以发电为主,兼具防洪、排沙、漂木等功能的综合性水利枢纽工程。该电站地处四川省乐山市龚嘴镇境内,距乐山市直线距离40 km。龚嘴水电站于1966年3月开工建设,1971年12月26日第一台机组发电,1978年底7台机组全部投产发电。龚嘴水库坝址以上控制流域面积76130 km²,占全流域面积的98.4%,总库容3.737亿 m³。电站总装机容量700 MW,保证出力179 MW,年平均发电量34.178亿 kW·h,年利用小时数4900 h,电站所发电量通过7回220 kV线路分别送往宜宾、自贡、乐山等地。电站至今已运行40多年,创造了很大的经济效益和社会效益。2002~2012年陆继完成7台机组增容技术改造,总容量增至770 MW。

龚嘴水电站枢纽工程大坝修建4个(4、7、8、9)自由溢流式溢洪道,最大泄流量为4×2900 m³/s,主要起水位调节、泄洪作用,溢洪道工作闸门(溢洪门)采用双吊点平板台车式钢闸门,最大溢洪流量达4×2900 m³/s,孔口尺寸(宽×高)为12.0 m×18.0 m,设计水头23.5 m,4孔4扇,采用2×250 t固定卷扬式启闭机,用钢索滑轮组作吊具与闸门相连接,通过齿轮传动系统使卷扬筒绕、放钢索从而带动闸门进行操作,一门一机布置。

2013年6月9日,龚嘴水电站4号溢洪门在进行动门试验时发现左侧钢丝绳有一根绳的绳股有破坏断裂现象(同一处有两股段丝,分别断丝18、14丝),根据《龚嘴电站大坝机电设备》溢洪道固定式启闭机系统设备检修规程附录A钢丝绳报废标准,

达到报废标准,必须对钢丝绳进行更换,消除安全隐患,以确保溢洪门的正常运行。

1 方案选择

闸门启闭机工作原理如图1所示。龚嘴水电站4号溢洪门钢丝绳的更换,有2种方案可以选择:方案1,把旧钢丝绳从启闭机卷筒、滑轮组、吊头全部放下来,再重新换上新的钢丝绳;方案2,把旧钢丝绳绳头从卷筒放置坝面(图2),实现新旧钢丝绳的对接(图3),利用旧钢丝绳带动新钢丝绳穿过吊头、滑轮组等机构后,再把旧钢丝绳全部放下,从而实现钢丝绳的更换。两种方案的优劣性主要从可行性、安全风险、时间方面进行比较(表1),最终选定采用方案2。

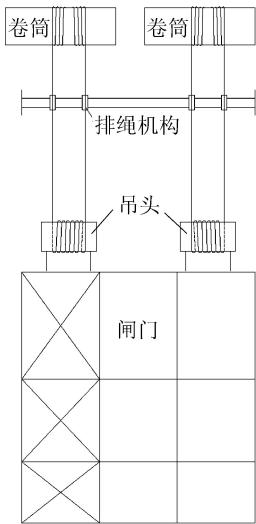


图1 闸门启闭机原理示意图

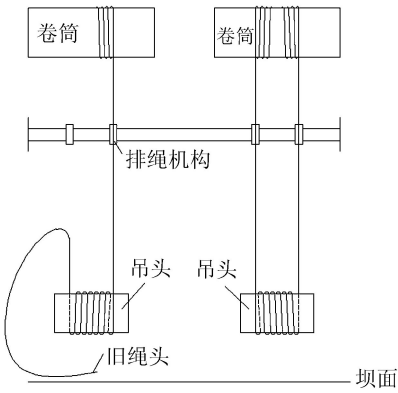


图2 旧绳头放置坝面示意图

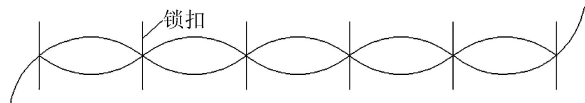


图3 新旧钢丝绳绳头对接示意图

表1 两种方案优缺点比较

方案	优点	缺点
1	过程简单	时间长、人员多、风险大,且新钢丝绳穿过吊头、滑轮组等机构实施起来困难
2	效率高、时间短、人员少	过程比较复杂,要求作业人员配合默契

2 实施步骤

- a. 对钢丝绳在滑轮组中的缠绕方式、钢丝绳的捻绕方向、钢丝绳型号规格等相关信息作好详细记录。
- b. 在4号溢洪门坝面左侧卷筒正下方安装临时支架,将新钢丝绳及其卷筒置于其上。在左侧坝面安装导向装置。
- c. 将4号溢洪门全关,准备拆绳。
- d. 将4号溢洪门卷扬机联轴器解开,排绳机构进行分解,PLC控制屏柜内对侧电机接线拆除并包好。
- e. 单台250t卷扬机(左卷筒)作单边松绳,当钢丝绳在卷筒上只剩2圈时,在卷筒下方排绳机构处将钢丝绳锁住,用细绳把钢丝绳左侧系牢,然后松开该侧钢丝绳头压板,将松弛一端拖至坝面。
- f. 在坝面上将新旧钢丝绳进行对接(将新旧钢丝绳用气割工具割除后剩余一股,长度1.5m)用绳锁将其连接固定并进行处理,保证能顺利通过滑轮组、排绳机构、平衡轮。
- g. 将新钢丝绳置于导向装置中后,溢洪门作提门操作,利用溢洪门自身启闭机作牵引动力,旧钢丝绳上启闭机卷筒,同时带动新钢丝绳进入滑轮组,当

- 旧钢丝绳全部上卷筒后,新钢丝绳全部穿过滑轮组,解开新旧钢丝绳连接,并将新钢绳绳头固定在机架上。新旧钢丝绳连接处过滑轮组、排绳机构、平衡轮时应采用点动方式缓慢通过,并观察有无阻碍,绳锁有无松动跑位现象。
- h. 溢洪门进行落门操作,将缠绕在卷筒上的旧钢丝绳全部放至坝面。
 - i. 在操作室内梁上架设了一个滑轮,采用30m长的细钢丝绳穿过滑轮作为牵引,将新钢丝绳绳头另一端绑牢在牵引绳上,利用此滑轮,在坝面利用450t门机移动来带动细钢丝绳,从而使绳头穿过排绳机构,随后人工方式将钢丝绳在卷筒上缠绕2圈后将绳头压板锁紧。调整排绳机构完毕后采用点动提门方式将钢丝绳收紧。
 - j. 更换右侧钢丝绳(重复以上步骤进行)。
 - k. 恢复联轴器、排绳机构、电机接引,进行工作闸门水平调整。
- 经过上述步骤,钢丝绳更换作业完毕。
- 3 试验及结果
- 钢丝绳更换后,溢洪门进行了有水启闭试验,试验结果显示钢丝绳在吊头、滑轮组、卷筒等机构运行状态良好,缠绕方向正确,无脱槽、断丝、断股现象,左荷重最大显示值119.56t(1171.69kN),右荷重最大显示值120.34t(1179.33kN),PLC开度显示值与机械开度、闸门实际开度一致,符合检修规程要求,至此钢丝绳更换取得圆满成功。
- 4 结 语
- 龚嘴水电站4号溢洪门钢丝绳更换作业利用旧钢丝绳带动新钢丝绳上卷筒,改变了传统钢丝绳更换的方式,采用创新方式实现了钢丝绳的更换。此种钢丝绳更换方法具有风险小、效率高、花费时间少、成本低等优点,可供其他相关行业类似钢丝绳更换时参考借鉴。
- 参考文献:
- [1] 沈洪涛,张冬. 龚嘴水电站9号溢洪道工作门高水位启闭问题探讨[J]. 水利水电技术,2013(9):76-79.
 - [2] GB972—2006 起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范[S].
 - [3] GB/T0118—2006 一般用途钢丝绳[S].
 - [4] GB918—2006 重要用途钢丝绳[S].

(收稿日期:2014-08-26 编辑:熊水斌)