

龚嘴水电站地面厂房尾水门机故障处理

任开福

(龚嘴水力发电总厂, 四川 乐山 614900)

摘 要: 介绍了一种尾水门机故障的处理方法——单吊点起升闸门法。该法对类似尾水门机故障处理有参考价值。

关键词: 尾水门机; 故障; 处理

中图分类号: TV664; TV737

文献标识码: B

文章编号: 1001-2184(1999)04-0037-02

龚站地面厂房原尾水门机起落尾水门时, 需接 4 根长吊杆和 2 根短吊杆, 计 30 多 m 长, 工人劳动强度大, 费时间。为此, 我厂于 1992 年 10 月对其进行了改造, 方法是: 用钢绳取代吊杆, 制作安装了自动转钩式吊梁。该装置能自动定位, 自动挂脱钩, 完成一次操作由几小时减到不足 1 h, 操作工作量为减少, 收到了较好地效果。1997 年 1 月 11 日, 1F 大修完毕, 在使用该启闭装置提尾水闸门左门(从下游向上游看)时, 门机左侧钢绳于动滑轮轮缘与滑轮护罩间卡断, 闸门和自动抓梁提不起来。由于故障点在水下 13 m 处, 检查处理难度大, 有关人员耗时 10 d 才将门提起。现将这次故障情况及处理方法作一介绍, 以利类似故障判断处理时参考。

1 设备及布置

地面厂房 4 台机共用一套 2×30 t 门式启闭机, 安装在尾水平台上, 作起落尾水闸门用。4 扇各重 31 t 的平板滑动式闸门, 可满足 2 台机同时抽水检修需要。尾水平台起闸布置见图 1 和图 2。

吊梁为 36 号工字钢, 腹板上对称焊 4 块配重块。吊钩挂脱钩行程 160 mm, 自动转向 90° , 实现自动挂脱钩。动滑轮左右各 4 只, 钢绳型号: $6 \times 37-21.5-170$ 。自动转钩式吊梁重 2.8 t。

闸门尺寸: $7\ 140\ \text{mm} \times 7\ 320\ \text{mm} \times 970\ \text{mm}$ (宽 \times 高 \times 厚), 下游侧有 4 只导向轮, 与门槽轨面接触, 门顶两端各有 1 只长方形吊耳孔、门顶中部有 2 只导向柱。闸门自重 31 t。

2 故障现象

1997 年 1 月 11 日, 尾水门机起 1F 左门, 向上

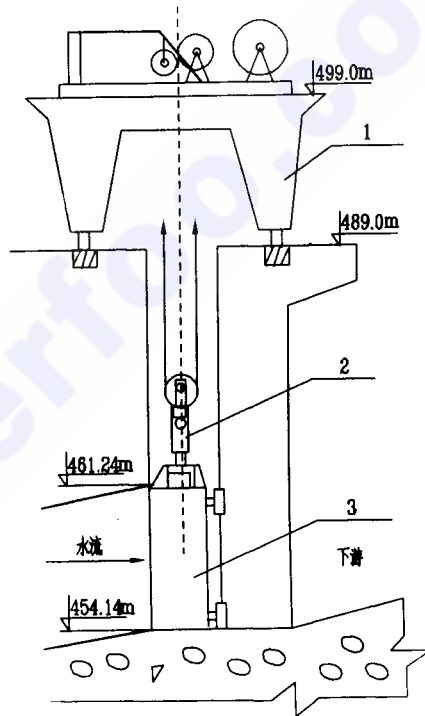


图 1 尾水平台起闸布置示意图

注: 1. 门机; 2. 自动转钩式吊梁吊管; 3. 尾水闸门

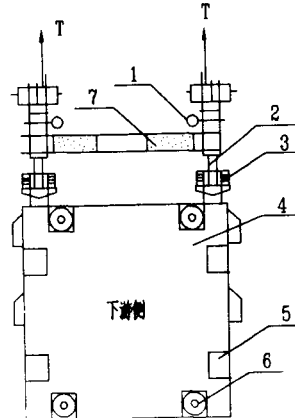


图 2 自动转钩式吊梁与闸门示意图

1. 销; 2. 吊钩; 3. 闸门吊耳; 4. 闸门; 5. 弹性滑块; 6. 侧轮; 7. 吊梁。起升时, 发现左侧钢绳未受力, 钢绳能运动; 右侧钢绳受力, 钢绳不运动。操作人员判断左侧吊钩未挂上

闸门吊耳,右侧挂上了。于是,反复试起落抓梁,以使右侧挂钩松脱,将抓梁提出水面检查,但没成功。有关人员初步判断为左侧对位不好,未挂钩,同时影响右侧脱钩,决定再试提一次,争取右侧脱钩,如不行,则潜水将闸门左侧导向柱取掉,让左侧对位挂钩,提起尾水门。次日接着处理时,试提闸门,感觉右侧轻松脱钩,两侧钢绳同时运动。但随着起升,发现右侧钢绳向闸门中央移动,左侧钢绳运动不正常,判明右侧确实已脱钩,左侧未脱钩且钢绳断裂,立即停止操作。与此同时,左侧断裂钢绳迅速滑落进入闸门槽。经潜水检查,横梁靠左吊管处扭曲,右端上翘约1 m,左侧未脱钩,闸门吊耳完好,闸门顶部两只导向柱因底座螺栓断裂而倾斜,闸门顶部左侧盘了一大堆钢绳。

3 故障处理

在确保闸门不受损坏的前提下,制定并试行了几个方案,最后以单吊点起吊闸门取得成功。

方案1:用1.5 t卷扬机起升吊梁左端,使左吊钩动作转向脱钩,未果。

方案2:用钢绳连接闸门右吊耳及吊梁右吊管,增加闸门平衡,门机右侧起升,提起闸门。无法系绳且吊具右侧滑轮已有较大倾斜,不成。

方案3:单吊点起吊。即:将右滑轮组取下换新绳,用吊杆与右吊耳及滑轮连接,单侧起吊闸门右耳,使闸门顶端出水面,然后处理吊具左端,双侧提门到位。

方案3实施过程如下:

- (1)潜水员用碳弧刨将吊梁从中间切断;
- (2)断开启闭机联轴器、电机电缆拆接引,使卷扬机按需要运转;
- (3)吊出吊梁右端,取下动滑轮组,启闭机右卷筒换新钢绳;
- (4)左侧钢绳尽量收于左卷筒上,收不动后用1.5 t卷扬机系住钢绳并切断;
- (5)右滑轮吊板接吊杆(约500 mm),潜水员将吊杆用销子与闸门右吊耳连接;
- (6)联轴器连接;
- (7)门机左右卷扬机同时启升,将闸门顶部提出水面;
- (8)左滑轮取下,换绳后与吊管连接;
- (9)门机同时起吊,将闸门提至锁锭位置;
- (10)处理左端吊梁。

方案3可行性简述如下:

(1)闸门下游侧侧轮与门槽轨面接触滚动摩擦,单吊点起升时闸门倾斜不大;

(2)闸门自重31 t,左端残余吊具1.5 t,浮力约4 t,摩擦力不大,总荷重约30 t;

(3)钢绳8根,型号:6×37-21.5-170,取安全系数为6,8根钢绳可受力: $(8 \times 29.6) \div 6 = 39.5(t)$;

(4)门机为2×30 t,另一侧经过联轴器传递功率,整个起升力大于30 t;

(5)闸门单吊耳强度足够;

(6)据起重工人讲,曾发生过因单侧挂钩将闸门提出水面的情况。

单吊点起升闸门在这次故障处理中取得了成功。起升过程中机构运行平稳,闸门未出现卡阻,钢绳受力正常,对电机电流监测未出现过流,闸门顶部露出水面后,左侧稍低,导向轮定位正常,继续起升,门机机械过载保护动作,各部出现超载反应,表明单侧启升要将闸门提上岸是不行的。为了避免尾水位变化影响作业,将机械过载保护退出,闸门继续升高,使门顶距水面约1 m。

4 故障原因及预防措施

故障处理全过程表明,起重工最初操作发现异常现象的实际情况是吊梁左右吊钩均已准确进位挂钩,观察到左侧钢绳运动是因为钢绳已断裂,起重人员未注意到断裂时的异常现象,在次日的操作时使右侧吊钩脱了钩。闸门提出水面后发现,左侧钢绳跳槽于中间动滑轮轮缘与滑轮护罩间卡死割断。造成钢绳跳槽的原因有3点:(1)操作人员落抓梁过头,使动滑轮倾斜;(2)动滑轮轮缘与护罩间隙过大;(3)起门时门机位置与落门位置不同,抓梁强行对位挂钩后,钢绳及滑轮组倾斜大,起升时跳槽卡阻割断。

预防措施:

- (1)启闭机操作人员应严格执行操作规程,落门后应对启闭机位置作标定;
- (2)启闭机增设行程及荷重监控装置;
- (3)按规定对启闭机检修维护,保持设备灵活可靠。

5 结 语

(1)门机故障处理难度大,故障点在水下,情况不易判明。处理方案只能随每次下潜检查情况定,潜水时要控制流态,2 F、3 F、4 F开机时不能下潜,与

(下转第45页)

号为4号), $\phi 100$ 出口管路不变,作为排水主用泵,交替使用;保留2台潜水泵作事故备用(新编号为5号、6号)。对应井底高程均为446.00 m。配电操作盘布置在发电机层,PLC自动控制,安全可靠。具备无人值班、少人值守条件。见图8。

5 结 语

总之,龚嘴水电站厂房渗漏排水系统通过80年代初期和90年代末两次大的改进,特别是后一次对主设备、控制设备进行改造和设备布置,取得了相当好的成效,较好地解决了困扰我厂安全生产的一大难题。可供条件类似的水电站借鉴和参考。

遗留问题:①深井泵出口逆止阀问题。我们与

门厂一起研究改造旋启式逆止阀(该型阀已成功地应用在机组检修排水系统中),增加止口耐用性和密封性,有效地防止水泵反转。目前该项工作仍在进行中。②新研制的300J_w210 \times 4型污水深井泵虽然有一定的排污排沙能力,但对龚嘴水电站汛期的大量来沙也不能及时排完。有关渗漏集水井清淤问题,目前正在研究探索中。

作者简介:

刘福坤(1963年—),男,四川蓬溪人,龚嘴水力发电总厂生产技术部高级工程师,学士,从事水电站检修及技术管理工作。

胡瑞林(1962年—),男,四川三台人,龚嘴水力发电总厂副厂长,高级工程师,学士,从事水电站生产管理工作。

陈朝禄(1945年—),男,四川峨边人,龚嘴水力发电总厂副总工程师,高级工程师,长期从事水电站检修及技术管理工作。

(上接第38页)

系统关连大,潜水准备工作量大;

(2)水下碳弧刨切割金属速度快,这次切割36号工字钢断面耗时约45 min;

(3)单吊点起升闸门在尾水门机故障处理中应用切实可行;

(4)这次使用的吊杆长约0.5 m,潜水员不便于将吊杆与闸门吊耳对齐连接,耗时较多,潜水安全受影响;吊杆若有1.0 m长,更便于作业;

(5)故障处理耗时10 d,枯期损失发电量不大,但延长了机组检修工期;如果在汛期发生类似事故,

(上接第40页)

水,停时相反,主供水电动阀门也存在类似问题。

6 结 束 语

龚嘴水电站3号主变冷却器控制系统改造,从目前运行情况看,基本是成功的,达到了改造要求,

后果将极为严重。机组尾水堆积大量木材,水浑浪大,下潜很困难。

为减少误操作事故,我厂于1998年12月在该尾水门机上加装了荷重高度测控装置,该装置可同时显示门机左右钢绳的荷重及自动抓梁的行程,具有荷重、高度越限报警停运功能。该装置测量精度高,稳定可靠。启门操作中出现了几次异常现象,该装置都能正确动作,防止了事故的发生。

作者简介:

任开福(1965年—),男,重庆合川人,龚嘴水力发电总厂生产技术部高级工程师,学士,从事机械检修技术工作。

减轻了运行和维护人员的劳动强度,提高了冷却效果,能满足监控接口要求,有利于主变的安全运行。但因运行时间尚短,还有待今后做进一步运行考验。

作者简介:

曾克成(1965年—),男,四川仁寿人,龚嘴水力发电总厂生产技术部高级工程师,学士,从事水电厂机电运行及技术管理工作。

省电力局召开水电新技术新成果交流会

1999年8月5日至6日,“'99四川省电力局水电新技术新成果交流会”在崇州市召开,会议由省局科技处凌廷亮处长主持,晏玉清副局长到会并做了重要讲话,充分肯定了举办此种类型的交流会对推进水电厂技术改造革新、提高管理水平的重要意义。省局樊天龙、张仁学副总工程师也到会指导。来自省局所属的水电厂以及重庆狮子滩水电厂的领导和技术人员认真听取了会议邀请的四川大学、葛洲坝电厂能达通用电气股份合作公司和四川电力试验研究院的教授、专

家所做的有关水电新技术、新成果的介绍以及新产品的演示,使与会者受益匪浅。这些教授、专家针对水电厂的实际情况,深入浅出进行讲解,开阔了大家的眼界,提高了认识,对各个电厂的工作改进都大有裨益。与会者普遍认为:省局科技处每年度主办的新技术新成果交流会对广大水电厂的工程技术人员帮助极大,希望将交流会愈办愈好,坚持办下去,真正为科技成果转化成为生产力牵线搭桥。

本刊记者 李燕辉