

# 浅议恰管处水闸工程安装和质量控制

马运彬

新疆伊犁河流域开发建设管理局

DOI:10.32629/hwr.v3i12.2577

**[摘要]** 在水利工程项目的施工建设中,水闸施工是一种常见施工工程,对于水利工程的水量调节以及排涝、泄洪等功能作用的实现,都有着非常重要的作用和影响。本文以恰管处水闸工程安装情况为例,恰管处管理运行的两座水利工程分别属于大 I 型和大 II 型工程,他们发挥着防洪、抗旱、灌溉、发电的综合效益,其过硬的水闸工程为水库的综合效益发挥提供了重要保障。

**[关键词]** 水闸; 安装; 质量控制

## 引言

水库闸门在水利枢纽工程中的重要性是不言而喻的。水库闸门对于水利枢纽工程就像人体中的心脏一样,所以一定要做好水闸工程的施工和质量控制,恰甫其海水利枢纽工程为国家重点工程,中央项目,总投资23亿元,山口水电站工程总投资18亿元,两座水利枢纽工程均由恰管处管理运行,其共有弧形闸门9套(恰海水库15\*13.6m的表孔闸门是我国带有舌瓣门最大的弧形闸门),平板闸门(事故门、检修门、挡水门)16套。水闸工程安装和质量控制可以分为三个阶段。前期准备阶段包含施工测量、施工倒流、地基处理,二阶段混凝土的施工;三阶段水工设备安装;本文重点论述第二、第三阶段。

### 1 混凝土施工和质量控制

混凝土配合比例,混凝土的混合,混凝土的施工浇注,混凝土的后期养护是混凝土施工的四个重要工序,是质量控制的关键环节。混凝土的配合比例决定了闸室和闸墩构件的强度和坍塌度,因此在混凝土工程开始之前,首先开展合理必须的实验室工作,在实验室对混凝土的骨料、含水量、泥浆比重进行检测。检测完成后,复核实验室的混凝土比例和设计中建议采纳的配合比。复核指标均满足工程设计指标后,才能用来指导现场混凝土的配合和浇注。

混凝土的混合,目前混凝土的混合作业均采用自动混合方式,自动混合要确保混合机械持续运转正常,特别是计量器和计时器。计时器是控制混凝土搅拌时间的,计量器是控制混凝土拌合过程中各种原料配合比例的。

混凝土的施工浇注,振捣是直接影混凝土浇注质量的。因此振捣工序要做到以下4点:①振捣点的布置要均匀,防止漏震;②振捣时间要足够,足够到混凝土在振捣过程中不再下沉,且表面不出现大的气泡;③振捣力度要适合,振捣力度的大小是否合适,一般由有经验的施工工人通过振捣时发出的声音来判断;④振捣完成后,振捣棒要缓慢拔出。

混凝土的后期养护,浇注完成后养护工作不能忽视,养护是为了促使水泥充分发生水化反应,避免硬化过程中出现过度收缩、裂缝缺陷,水闸混凝土的养护时间为一个月,养护期间应注意采取保温措施,防止混凝土表面温度受环境因素影响(如曝晒、气温骤降等)而发生剧烈变化。养护期间混凝土的芯部与表层、表层与环境之间的温差不宜超过20℃。在这段养护期内,可以通过洒水来控制混凝土的温度和湿度。

### 2 闸门的安装和质量控制

恰海和山口水库泄流工作闸门均为弧形工作闸门表孔弧形闸门为漏顶式,中孔、深孔弧形闸门为潜孔式(详情见表一)。弧形工作闸门由水封、支铰,支臂(见图二),门叶(见图二)组成。

支铰的安装是弧形闸门安装质量控制的关键,支铰除了承受总水压和

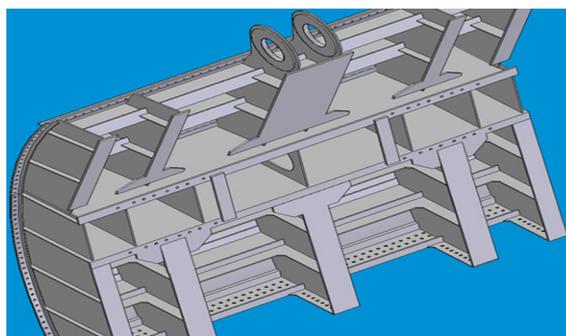
闸门自重,同时也是启闭闸门转动的支承中心。支铰安装位置的选择对启闭机启门力的大小和闸门工作的可靠性有着重大的影响。本人根据设计、施工、运行管理经验,漏顶式弧形闸门(表孔)的支铰最优安装高程为1/2门高处。如果安装位置偏高,弧形闸门门叶越长,承受的水压越大,门叶耗费的钢材越多,门体重量就偏重,启闭机启闭力就越大,工程造价就会提高;安装位置偏低,对软基上闸底板应力的调整难度越大,且支铰本身易受上游漂浮物的冲击。针对潜孔式弧形闸门(中孔、深孔)支铰的安装最优位置为1.1倍闸门高处。

表一 闸门规格

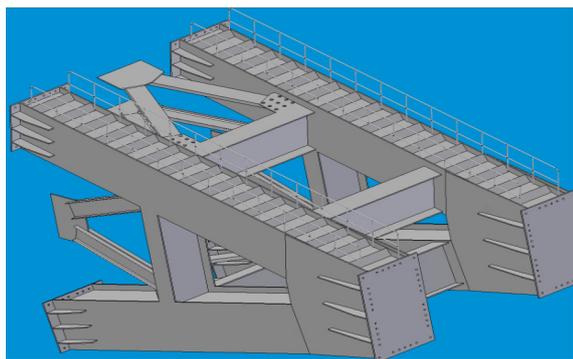
项目	规格(m)	启闭力(KN)	重量(t)	泄流能力(m <sup>3</sup> /s)
1号-4号表孔	8x10.5-10.2	2x630	55	1200
5号表孔	15x13.6	2x1600	171	2500
6号表孔	8x5	2x1000	47	用于排污,不参与泄洪
中孔	5.5x6.0	2000/800	110	1000
1号深孔	5x5	3200/1000	149	840
2号深孔	6x6-39	3600/1200	161	1200

弧门门叶,支臂的安装应注意对角线的误差控制。弧门止水材料一般采用复合止水橡皮,门叶上止水螺栓孔和止水压板的水封螺栓孔,要在工厂配钻,螺栓紧固程度要适宜,不能过紧或过松,止水安装后,闸门最大正向工作水头时,密封泄漏量应小于1.25L/min。

闸门安装完毕后,首先对闸门门体进行清洁,把粘在门体上的杂物清除。尤其需要关注的是闸门门体焊缝的防腐处理,因为闸门出厂时是分块运输,到达安装现场后,有大量的现场焊接工作。焊缝往往是应力集中处,且容易腐蚀生锈。在实施焊缝防腐措施前,应彻底清除氧化皮、焊渣、灰尘、水分等并达到Sa2.5级,表面粗糙度Ry40—7 μm。底层油漆:环氧富锌底漆,干漆膜厚70 μm;中间层油漆:环氧云铁底漆,干漆膜厚100 μm;表面层油漆:氯化橡胶面漆,干漆膜厚70 μm。



图(一) 门叶



图(二)支臂

### 3 电气自动化系统的安装和质量控制

闸门电气自动化系统是水闸工程的灵魂工程, 恰管处负责施工管理的恰海水库、山口水库电气自动化系统的安装采用三层分布式系统结构。第一层: 现地测量控制层, 第二层: 主控单元层, 第三层: 生产调度管理层。第二层与第三层的测控计算机有TCP/IP高速以太网连接。第一层与第二层采用以太网模块(ETY4103模块), 光纤收发器, 光缆, 网线相组合的方式连接(本节主要介绍第一层的质量控制)。

现地测量控制层主要安装有轴角编码器, 载荷传感器, 压力传感器, 变送器各类型传感器; 触摸屏, 高度/荷重仪、电压表等各类型仪表; 开关量模块, 模拟量模块, 以太网模块, CPU模块, 电源模块等PLC控制系统。

现地测量控制层安装要求: ①各传感器、智能仪表、PLC控制系统属于精密娇贵元器件, 运输前做好防压、抗震措施。运输到安装现场后, 开箱检查, 检查运输途中设备有无撞击、压碎, 破裂现象。②一般设备安装施工期, 施工环境比较简陋, 因此属于第一层的精密元器件存放时尤其要谨慎, 注意防潮、防雨、防灰尘。山口水电站工程电气自动化元器件安装期间存放不当, 有四套触摸屏, 一批继电器在设备调试时运行正常, 但在竣工验收前发生故障, 无法正常使用。后经调查, 报废原因是设备在安装现场时受雨淋和灰尘污染。③为保证各智能仪表, 传感器, 模块动作灵敏可靠。模块控制柜, 要控制尺寸; 传感器底座, 要控制位置误差、水平度、垂直度; 动力电缆, 信号线要分层铺设, 必要时安装信号隔离器和使用屏蔽电缆。④电气自动化系统控制柜往往种类各异, 数量较多如: 电源控制柜, PLC控制柜, 阻抗柜, 通信柜, 变频器控制柜等, 那么这些控制柜本身和相互之间的布置安装可参照以下参数见表二。

表二 控制柜安装布置安装参数

项目	允许误差(mm)	
面板误差	相邻两面盘边	<1
	成列面盘	<5
	面板接缝	<2
水平误差	相邻两面柜	<2
	成列面柜顶部	<5
垂直误差	<1.5	

恰管处管理运行的两座水库在水闸工程安装期间, 汇聚了国内众多水利专家, 他们将质量控制作为最基本、最日常、最具体也是最重要的一环, 建设出了高质量的水闸工程, 培养出了一批高素质水利工程建设人才, 为伊河建管局ABH工程, 南岸干渠工程、北岸干渠工程、吉林台水库工程树立了工程质量标杆, 这些后期工程的重要岗位管理者大部分都参与恰管处水利工程建设。

### 4 结束语

水闸工程的安装和质量控制对改善水利工程的使用有很大影响, 并在引水和排水中起着重要作用。因此, 在水闸工程建设过程中, 管理人员应严格规范施工工艺, 加强对工程质量的监督管理, 不仅可以保证人民群众生命财产安全, 还可以促进水利事业的发展, 也有效地促进了中国可持续发展战略的实施。希望通过恰管处水闸工程安装和质量控制的实例分析, 能够给大家一定的参考和帮助。

### 【参考文献】

- [1]杨守相.水闸施工在水利工程施工中的管理对策[J].工程建设与设计,2017,(20):92-93.
- [2]郎佳生.水闸工程施工要点与质量控制分析[J].民营科技,2016,(04):136.
- [3]秦光照.水利施工中水闸施工的管理措施探究[J].建材与装饰,2016,(46):266-267.
- [4]陈清发.某水闸重建工程钢闸门和埋件制造与安装及其修改的启示[J].广东水利水电,2007,(S1):58-59.
- [5]曾智怿,万迪文.峡江水利枢纽工程泄水闸金结安装施工经验刍议[J].江西水利科技,2015,41(05):377-379.
- [6]张利青.水闸工程的安全综合评价系统研究[D].扬州大学,2008.

### 作者简介:

马运彬(1985--),男,江苏徐州人,汉族,本科,工程师,研究方向:水利工程;从事工作:水利工程管理。