

冶勒水电站水轮机转轮安装

何定全

(中国水利水电第七工程局机电安装分局 四川 彭山 620860)

摘要 冶勒水电站安装了 2 台冲击式水轮机,单机容量为 120MW,水轮机转轮为不锈钢整体铸造结构。根据冶勒水电站冲击式水轮机转轮的结构特点,介绍其转轮吊装、翻身、提升就位及测量调整的施工过程,并总结出大容量冲击式水轮机的安装方法。

关键词 冶勒水电站;冲击式水轮机;转轮安装

中图分类号 :TK730.6

文献标识码 :B

文章编号 :1006-764X(2006)S2-0013-02

冶勒水电站水轮机为冲击式,水轮机效率随负荷的变化平缓,对负荷的适应性较强,在较低负荷区运行时,可根据出力变化自动切换喷嘴数,效率高,运行区域宽广。转轮为不锈钢整体铸造结构,水斗数为 21 个,斗叶宽 0.741 m,转轮质量 12.62 t。厂房各层设计有转轮吊物孔,球阀层在机壳与球阀之间设有运输通道,满足转轮和喷嘴安装检修的需要。转轮用桥机从平水栅高程向上提升就位。转轮与水轮机主轴下法兰靠止口定位,销钉螺栓连接。

1 转轮结构

转轮技术参数如下:型号为 CJT5317-L-260/6×21.8,额定出力 130 MW,节圆直径 2.6 m,外切圆直径 3.333 m,水斗数 21 个,斗叶宽 0.741 m,射流中心距节圆切线的距离 3.7 m,转轮中心高程 2005.20 m,最大水头 644.8 m,额定水头 580 m,转轮质量 12.62 t。转轮为不锈钢整体铸造结构,材质为 ASTM743GrCA-6NM。水斗是转轮中最重要、最复杂的组成部分,它是水轮机转轮实现水能转换的核心,它对水轮机的性能起着决定性作用,因此,叶片是决定转轮质量最关键的部件。

水斗由两个近似椭圆体的曲面组成,中间由分水刃隔开。水斗必须有足够的大小和深度,使水流在水斗中平滑地转 180 度弯而没有太大的损失,使出口动能 $E = \frac{1}{2}mv^2$ 的速度参数 v 变为 $-v$,使喷嘴出口的水流动能利用更充分。为了使前面的水斗不阻碍射流冲击后边的斗叶,充分利用射流能量,在斗叶的尖端留有缺口。厂家对冶勒水电站转轮斗叶数

进行了比较试验,经分析研究,与水斗数为 20 的转轮相比,采用 21 个水斗的水轮机效率将提高 0.2%,也没有因水力干扰而产生的效率跌落现象。

为了增加斗叶的强度,在斗叶的背面有沿半径方向的肋缘,斗叶内表面打磨粗糙度为 $1.6\mu\text{m}$,斗叶背面的粗糙度为 $12.5\mu\text{m}$ 。叶片的光洁度、波浪度、尺寸、形状和厚度是否均匀,合理一致,对水轮机性能都将产生不同程度的影响,必须用样板进行检查。

2 转轮的安装

2.1 安装前应满足的条件

- 水轮机喷嘴已测量完毕,且测量数据合格。
- 水轮机喷嘴已正式安装完毕,并且复测后数据合格。
- 发电机风闸安装调试完毕,并已将转动部分重量转移到风闸。
- 水轮机主轴与发电机转子联轴已完成,螺栓已拉伸长。

2.2 工具组装

在安装间将转轮清扫干净,连接螺栓孔要逐一检查、测量,与图纸对照,螺栓与螺栓孔要实际配合检查无误后,才能安装转轮的专用吊具。吊具包括吊装托板和月牙形吊梁,吊梁从转轮轮盘的内孔与托板通过销钉连接,连接点设在转轮的重心,由此可以自由旋转吊梁,满足水平吊装和竖立转轮的需要。

台车包括托盘和轮架,有两套滚轮,一套为直线行走,用于从吊物孔向机壳内运输,一套为环线行走,用于在机壳内运输。在安装间组装完成后,吊到

球阀层运输轨道上。台车拼装如图 1 所示。

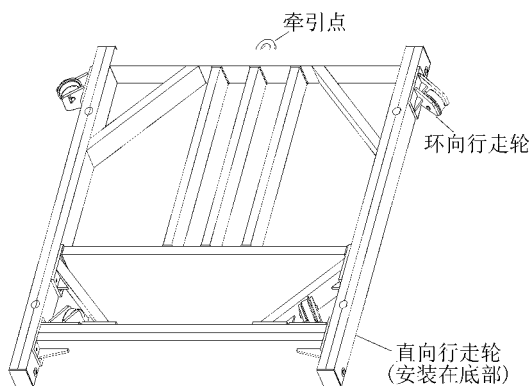


图 1 台车安装

2.3 吊入机坑

由于转轮的外圆直径比吊物孔的宽度尺寸大, 所以, 转轮需要竖立吊装才能够通过吊物孔, 然后放到运输台车上, 最后恢复转轮水平放置。吊装过程中要保护好转轮的水斗。

起吊转轮, 利用约 20 kN 的外力将转轮旋转为竖立方向。在厂房上游侧, 从吊物孔处, 将转轮均匀下落到运输台车上, 用方木支撑一点, 然后将台车水平向机壳移动, 同时下落转轮, 使转轮平稳地翻身为水平方向, 并用枕木支好。拆除吊装梁, 托板留作提升转轮用。

2.4 转轮提升就位

转轮提升选择桥机来完成, 钢丝绳从主轴中心通孔穿下, 卡在转轮托板上, 简单省事。转轮提升从

高程 2002 m 到 2005 m。先清理转轮与主轴组合面, 应无高点、毛刺等, 检查组合面的平面度, 螺栓与螺孔的配合应符合设计要求, 螺杆与螺帽应清洗干净, 用手能轻松的旋动。将桥机吊钩对准主轴中心 $\varnothing 200$ mm 的轴孔, 从发电机轴上方, 将专用钢丝绳的一头放到水轮机转轮室内, 将钢丝绳挂在转轮的吊装托板上, 另一头挂在桥机主钩上, 将质量为 12.62 t 的转轮提升 2.5795 m, 对正转轮与主轴的安装位置, 找正螺孔, 依次穿入 16 根 M140 $\times$ 4 mm 的销钉螺栓, 用螺栓液压拉伸器将转轮与主轴法兰把合。下落桥机吊钩拆除吊具, 并放到运输台车上, 运出转轮室。对所有螺栓拉伸, 使伸长值在 (0.84 ± 0.08) mm。

3 复 测

转轮安装后, 等发电机推力轴承安装完毕, 下落机组转动部分到推力瓦上, 校核转轮水斗与喷嘴的高程, 分水刃和喷针中心高差不能大于 1 mm, 否则需要调整机组转动部分的高程, 采取处理推力瓦支撑块, 或者处理上架与定子之间的基础垫板的方法来调整。

4 结 语

冶勒水电站水斗式转轮具有一定的特点, 其运输、翻身、吊装、提升具有一定的难度, 通过以上方法进行施工, 保证了安全、质量与进度, 特别是吊装方式的选择具有一定的创意, 值得今后同类施工借鉴。

(收稿日期 2006-07-06 编辑 熊水斌)

全国中文核心期刊

中国科技核心期刊

《水资源保护》2007 年征订启事

双月刊 8 元/期 全年 48 元 邮发代号 28-298 每逢单月 30 日出版

《水资源保护》是由环境水利研究会与河海大学共同主办的以技术性为主, 兼顾学术性和管理性的技术性期刊。本刊 1985 年创刊, 是全国唯一的水资源保护方面的专业性期刊, 国内外公开发行。本刊主要刊登与水资源保护有关的科技政策、综述述评、研究探讨、工程技术及措施、成果推广及经验交流, 专题讲座、国外动态、书刊评介、科技简讯, 水资源管理、评价、监测、优化配置, 节水技术, 水环境污染控制以及水环境监测仪器研制等方面的文章。近几年, 本刊重点关注与水有关的生态环境和生态城市建设领域中的研究方向, 新增水处理技术、清洁生产、防治技术、环境工程、生态环境、城市水环境治理等内容。

主要读者对象: 全国从事与水资源保护工作有关的工程技术人员、科研人员、管理人员及大专院校师生。订阅方式: 邮局订阅, 亦可直接与编辑部联系邮购(请注明订阅 2007 年《水资源保护》)。本刊热忱欢迎新、老订户订阅。

编辑部地址: 210098 南京市西康路 1 号 联系电话: (025) 83786642 传真: (025) 83786642

电子信箱: bh@hhu.edu.cn 网络地址: http://kkb.hhu.edu.cn