

安装、使用产品前，请阅读使用说明书。

Before installing and operating, please read this manual.

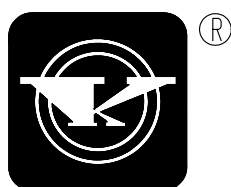
中华人民共和国重庆赛力盟电机有限责任公司

CHONGQING ELECTRIC MACHINE FEDERATION LTD.PRC.

使用说明书

OPERATION INSTRUCTION MANUAL

OCD. 460. 0605



赛力盟

<http://www.cemf.com.cn>

2013 年

一、概 述

水轮机是把水能转换为机械能的原动机。水轮机的出力取决于工作时的水头和流量。本机系参照全国统一设计所设计的产品之一，为充分利用电站的水利资源，本机采用非标的转轮直径；其结构合理、运转可靠性高，具有使用方便、通用化、标准化程度高等优点。

1、型号说明

HLx-WJ-y

其中：

HL-----混流式水轮机。

xxx----比转速/按研发厂家的编号所规定的转轮型号。

W-----主轴布置为卧式。

J-----金属蜗壳。

yy-----转轮标称直径 单位：厘米

二、水轮机的技术数据及性能保证

1. 水轮机的主要参数：

适用水头 H(m)：

额定转速 n (r/min)：

出力 N (KW)：

流量 Q (m³/s)：

2、水轮机旋转方向

主轴旋转方向从发电机端看为顺时针。

3、可靠性保证

- 1)、大修间隔时间 2.5 年；
- 2)、退役前的使用期限 25 年；
- 3)、可用率大于 95%
- 4)、无故障连续运行时间大于 12000 小时。

三、水轮机的基本结构说明

水轮机的总体结构详见总图，此类水轮机采用焊接金属蜗壳。其水流程序如下：
引水渠→压力水管→进水检修阀→进水主阀→（旁通型调压阀）→进水管部分→金属蜗壳→导水机构→转动部分→尾水管→经尾水室排至下游。其中压力水管由电站根据

当地地形技术条件自行设计修建，其压力水管所受的外力和因温度变化所产生的冷热应力不应传递给主机承受。

1、进水管部分

进水管部分包括进水弯管、直管段、伸缩节零部件组成。闸阀（进水检修阀）主要用于当蝶阀（进水主阀）失灵时，机组需要停机检修时关闭进水；也用于机组发生紧急事故而导水机构失灵时，紧急启动关闭而切断水流。蝶阀（进水主阀）用于机组需要停机检修时进水关闭；也用于机组发生紧急事故而导水机构失灵时，紧急启动关闭切断水流。伸缩节安装在进水主阀与蜗壳进水管之间，以调整、补偿长度误差，以及检修机组用。伸缩节上一般设有排水管路，在需要排空集水时需要打开此管路阀门。

2、蜗壳

蜗壳的作用是保证水流以最小的水力损失进入导水机构，蜗壳内部设有固定导叶。顶部有放气阀，进口段设有测压孔。蜗壳壳体由 Q235-B 钢板滚压拼焊而成，蜗壳能承受在最大水头时产生的最大水压（含水锤升值）所产生的压力。

3、导水机构

由导叶、导叶臂、控制环、连杆、叉头等零部件组成。它的作用是形成和改变水流环量，从而达到调节通过水轮机的流量，以适应外界负荷的变化，同时用于正常与事故停机。当机组停机时，导叶全关，使机组转速下降至 30%以下，进而使用制动器使机组停机。导叶轴支撑在轴套上，轴套采用钢或铜背复合轴承，平时运行不加油，检修时可加钙基润滑脂（俗称黄油）。

4、转动部分

由转轮、主轴（两支点机组无主轴）、主轴密封、飞轮等组成。转轮把流经水轮机的水流所具有的能量转变为机械能，通过主轴（两支点机组为发电机轴）传递给发电机，发电机再把机械能转化为电能。转轮由叶片、上冠和下环焊接而成。上冠和前盖板间配设有间隙式止漏装置，以减少漏水提高机组的效率。

主轴密封一般采用接触密封。

飞轮一般采用 ZG230-450 材料，其作用一是增加转动部分的惯性力矩，保证在一定调整时间内，机组转速变化控制在规定的范围内，以达到机组的安全稳定运行；二是机组停机时，在机组转速下降至 30%以下时，与制动器相互作用产生制动力矩，使机组快速停机。

5、弯曲式尾水管

尾水管部分包括补气装置、尾水弯管、尾水直锥管。其作用是将水流导向下游，利用水流在吸出高程下所具有的势能，并以其扩散作用回收转轮出口处水流的大部分

动能。尾水管所有连接法兰处必须密封严密，出口处淹没深度应不低于设计要求，以防止空气进入尾水管。尾水直锥管埋入混凝土中。当机组偏离设计工况运行时通过补气装置向尾水管内补入空气，以消除机组的水力振动；为减小补气时的噪音，应将补气进口通过钢管引至厂房外并设置阀门。

四、水轮机的安装

水轮机的安装质量直接影响到机组运转的可靠性和稳定性，以及机组的使用寿命，因此，电站必须严密组织，精心施工，以保证达到设计及安装规范的要求。

1、安装前的准备工作

1) .按厂家提供的装箱单，清点产品的零部件、工具、备件、技术资料等是否齐全。

2) .按水轮机安装布置图，检查与机组有关的土建工程，如预留孔、安装高度、尺寸位置等是否符合要求。

3) .准备好安装所需用的工具和材料，如手（电）动葫芦、0.02/1000 框式水平仪、百分表、塞尺、调整用斜铁等。

4) .所有零部件应清洗干净，埋入件如尾水管、进水管、进水弯管等外表面的污垢油渍必须清除。

2、安装方法及程序

1) .蜗壳安装要特别精确，因为它是水轮机的安装基准。以蜗壳两端面的止口为基准校正水平和垂直“十”字线，以厂房的基准标高校正蜗壳水平，安装高程等，同时将进水弯管与蜗壳进口法兰相连接，中间嵌入设备提供的密封材料，拧紧联接螺栓，然后小心立模浇灌二次混凝土，等混凝土达一定保养时间后再拧紧地脚螺栓，同时复查水平和垂直“十”字线。

2) .安装尾水弯管和尾水管，紧固联接螺栓并立模浇灌混凝土。

3) .安装伸缩节及进水管闸阀，使其与压力水管和进水管连接。

4) .安装径向推力轴承和径向轴承，以水轮机主轴为基准校正轴承安装位置及水平“十”字线，校正轴承同心度，然后浇灌地脚螺孔混凝土，等混凝土达到一定强度后再复查轴瓦同心度并仔细拧紧地脚螺钉。

5) .主轴上装好飞轮和联轴器，拆出尾水弯管，在主轴另一端装上转轮和泄水锥。

6) .校正转轮。其上冠、下环外圆表面在“十”字线上的径向间隙应均匀并符合图纸要求。

7) .检查转轮、主轴及其它转动部件在 90° 、 180° 、 270° 、 360° 各部位的摆度和径向跳动量

主轴轴颈的摆度 ≤ 0.03 mm;

镜板镜面的端面跳动量 ≤ 0.02 mm;

联轴法兰的摆度 ≤ 0.10 mm;

8) .安装管路部分，拧紧接头。

9) .安好飞轮罩及其它传动部分安全护罩，并下牢地脚。

10) .安装发电机，应特别注意水轮机与发电机轴的同心度。

五、水轮机的启动、试运行、停机及维护

1、水轮机启动前的准备工作

1) .检查尾水管出口的淹没深度是否大于 0.3—0.5m。

2) .检查各转动部位是否灵活、平稳。

3) .检查各处螺母、螺栓是否拧紧。

4) .检查前后轴承润滑油位是否符合要求。

5) .各注油处全部注入润滑油或润滑脂。

6) .检查机组周围，特别是转动部分有无障碍物。

7) .对调压阀进行启动前准备工作。

2. 水轮机的启动

1) .关闭伸缩节和蜗壳的放水阀。

2) .开启蜗壳上面的放气阀和冷却水管截流阀。

3) .开启进水管闸阀。

4) .待蜗壳内的空气全部排除后关闭放气阀。

5) .慢慢开启导水机构使机组达空载额定转速。

6) .待机组经过一段时间（一般 24—72 小时）运转正常后建压、联网并逐渐增加负荷。

7) .首次运行、轴瓦检修或更换滚动轴承后，必须对电机轴承温度变化情况严加注意，开始每隔 5—10 分钟应检查记录一次，直到稳定在允许的温度范围内。

3. 水轮机的停机

1) .打开调压阀；

2) .关闭水轮机的导水机构；

3) .关闭进水阀；

- 4) .关闭压力表和真空表;
- 5) .当机组转速降低到额定转速的 30%时, 操纵刹车装置加速停机;
- 6) .擦净机器外表, 向各润滑点注油;
- 7) .长期停机或当机组有冰冻危险时, 应打开蜗壳和伸缩节下之放水阀, 排出积水;

4. 事故停机

水轮机在运行中遇到下列情况, 必须迅速停机并向主管人员报告。

- 1) .水轮机出力明显下降。
- 2) .发电机或调速器事故。
- 3) .机组剧烈振动或发出异常声音。
- 4) .电机轴承过热。
- 5) .机组飞逸(如调速器自控运行, 到空载时再停机)。

5. 水轮机的运行及维护

- 1) .检查水轮机各部件有无漏水、漏油现象。
- 2) .经常检查各螺栓、螺母有无松动现象。
- 3) .注意各部位有无异常情况, 应保持灵活转动。
- 4) .定时观察蜗壳的水压和尾水真空表, 并作记录。
- 5) .注意观察转轮的气蚀情况。
- 6) .定期向各润滑点注油(导叶除外)。
- 7) .厂房应保持清洁, 工作场地应存有备用零件, 润滑油料及常用材料工具。
- 8) .水轮机的全部零件每年至少检查一次, 重要零件, 如转轮等应作定期检查。
- 9) .机组启动、运行、停机应遵守操作技术规程。
- 10) .定期检查上、下游淤积引起的雍水而造成降低水头。

六、水轮机常见故障及处理方法

1、水轮机出力下降

故障原因	处理方法
1、尾水管淹没深度不够, 使空气进入而破坏了真空度	1、任何情况下应保证尾水淹没深度大于30—50cm
2、设于压力水管前的拦污栅阻塞或冰冻	2、经常清除拦污栅上的漂浮物或冰冻
3、尾水渠淤积或阻塞引起阻水, 降低电	3、防止渠道边坡的崩塌, 经常清除尾水

站的工作水头	渠中的淤积物，维持尾水渠的设计断面尺寸，禁止在下游修建抬高尾水渠的建筑物
4、引水渠淤积或阻塞使流量和水头减少	4、经常清淤，禁止向引水渠中倒垃圾等物
5、尾水渠壅水或减少电站水头的冰层和冰坝	5、在尾水渠上加冬季护栅，减少水轮机停机时的涌水，清除冰坝
6、引水渠和尾水渠中杂草丛生影响流速	6、清除杂草
7、水轮机导叶开度不够	7、检查调速机构和导叶，清除发现的故障
8、尾水管出现破裂	8、立即修补或更换
9、当有冰块通过水轮机是导叶和尾水管结冰	9、将导叶全开，使水轮机带负荷工作，通过水轮机冰块量不超过水轮机过流量的20%

2、水轮机工作时发出杂音、撞击、振动及飞轮摆度的增加

故障原因	处理方法
1、水轮机过水部分落入杂物。	1、检查工作条件，找出发生汽蚀的原因，改变其运行工况
2、水轮机过水部分落入杂物	2、停机检查，清除杂物
3、由于润滑油中断或冷却故障，造成轴承的不正常现象	3、停机检查，清除故障
4、轴承发生位移	4、停机检查，复查轴承位并固牢
5、轴承或轴瓦磨损过度	5、更换轴承或轴瓦

3、水轮机空载运行达到额定转速时，导叶开度超过同一水头下的空载开度

故障原因	处理方法
1、进水阀没有完全开启。	1、完全开启阀门。
2、进水口拦污栅阻塞。	2、清除拦污栅上的阻塞物。
3、迷宫环磨损。	3、停机检查磨损情况并修复。

4、水轮机振动

故障原因	处理方法
1、在某些情况下，当水轮机出力在某一	1、水轮机应避免在引起振动的特定负荷

<p>限度时发生振动。</p> <p>2、水轮机在最不利的气蚀情况下工作。</p> <p>3、蜗壳或电机地脚螺栓松动。</p> <p>4、转动部份不平衡。</p> <p>5、转轮叶片间局部阻塞，造成水流进入转轮不对称。</p>	<p>下运行。</p> <p>2、检查工作条件,变运行工况，水轮机应在允许的吸出高程下运行。</p> <p>3、检查地脚螺栓拧紧程度。</p> <p>4、检查并矫正转动部分的不平衡度。</p> <p>5、检查并清理杂物。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

5、轴承温度超过允许范围

故障原因	处理方法
1、水轮机主轴和发电机主轴安装不正确	1、停机校正同轴度
2、轴承座松动或位移	2、停机检查并紧固
3、主轴与轴瓦，推力盘与推力瓦间隙超过许可值，接触不良	3、停机检修，精刮轴瓦，使其配合达到要求
4、轴承润滑油中断，油量不符合规定	4、停机检查润滑系统并清除故障，润滑油应保持在油标线的规定位移
5、冷却水中断或流量不足	5、检查冷却系统并清除故障
6、润滑油有杂质或变质	6、过滤或更换新油
7、冷却器漏水	7、排除故障，更换新油

重庆赛力盟电机有限责任公司
CHONGQING ELECTRIC MACHINE FEDERATION LTD.

地址：重庆市九龙坡区九龙工业园 C 区聚业路 111 号

销售处电话：(023) 89093083 65253544	Sales Dpt. Tel: +8623 89093083 65253544	
传 真：(023) 65265676	Fax: +8623 65265676	
电 子 邮 件： cemfxsc@sina.com	E-mail: cemfxsc@sina.com	
外贸办公室电话：(023) 89093134	Foreign Trade Dpt. Tel: +8623 89093134	
传 真：(023) 65261853	Fax: +8623 65261853	
电子邮件： cemfwm@vip.sina.com	E-mail: cemfwm@vip.sina.com	
售后服务处电话：(023) 89093219	传真：(023) 65261567	E-mail: cemfshfw@sina.com