

附件：



## 第 5 章、卷扬式启闭机

### 5.1 说明

#### 5.1.1 范围

本章规定适用于本合同所采购的设备：卷扬式启闭机（包括预埋件、限位开关、控制柜等所有附件）的制造及涂漆防腐等，工作温度为-25℃~+40℃。当工作温度超过上述范围及有特殊要求时，应经供需双方协商，按特殊要求设计制造。

#### 5.1.2 卖方的责任

5.1.2.1 卖方应按照招标文件的要求和监理人的指示负责本工程启闭机的设计、制造、运输以及设计审查、质量检查和验收等全部工作。

5.1.2.2 卖方应负责制造本工程所需的钢材、焊接材料、防腐材料、外购件等，并按本技术条款的规定，进行检验和验收。

5.1.2.3 本工程不得分包。

5.1.2.4 卖方应按招标文件规定，对重要的金属结构部件进行必要的荷载试验。

5.1.2.5 卖方应指派持有上岗证的合格焊工和无损检测人员，进行金属结构件制造焊接和检验工作。

5.1.2.6 卖方应负责制造、包装、运输、重新整理、装配检查、直至本工程竣工验收前的维护等。由于以上环节造成的损坏需要更换或修补，所需的全部材料应由卖方负责解决。材料的规格及技术性能应完全符合原来设备的要求，其费用应由卖方自理。

##### 1)、卖方的工作范围：

卖方应根据招标方所提供的启闭机技术参数进行如下工作：

- (1) 设计、制造卷扬式启闭机；
- (2) 向招标方提供完整的设计文件：
  - (a)、启闭机及相应配套装置的技术参数、外形尺寸和重量；
  - (b)、设计中所用设备元件清单；
  - (c)、卖方提供设备及元件的产品样本、使用说明书、安装操作手册等资料；
  - (d)、设计及安装施工的标准、规范、图纸；
- (3) 在安装调试及试运行阶段，卖方应指派合格的工程师至现场进行技术指导和服务。
- (4) 卖方应对招标方人员提供免费技术培训。

##### 2)、卖方供货设备的主要技术要求：

卖方供货的设备应是技术先进、经实际运行证明是安全可靠的，并能满足各项设计指标，同时符合 GB 和 IEC 标准或不低于 GB 和 IEC 标准的其它国家标准。

##### 3)、卖方设计应满足的要求：

卖方对其提供的产品在设计中应考虑满足以下要求：

- (1) 必须符合 GB 和 IEC 标准或不低于 GB 和 IEC 标准的其它国家标准。
- (2) 满足当地的气象条件。
- (3) 满足招标方提出的图纸变更要求。

#### 4)、质量保证:

卖方对其提供的所有设备（包括卖方外购）的质量负责，并符合各项要求，所选配件、设备应是有生产许可证和相应资质的正式生产厂的合格产品，主要配件卖方应将生产厂及主要情况在投标书中说明。若招标方发现卖方所提供的设备有质量问题或不符合本说明的要求，卖方应免费予以更换。

卖方应在收到中标通知书后 30 天内提交一份质量保证和质量控制手册，该手册应包括卖方为确保其所提供设备的质量和满足本说明的各项要求所采取的措施，同时向招标方提供下列文件：

- (1) 产品、设备合格证书
- (2) 设备的误差及鉴定文件
- (3) 设备测试报告
- (4) 其它测试报告

### 5.1.3 主要提交件

#### 5.1.3.1 启闭机制造措施计划

卖方应在启闭机设备制造前 14 天，按监理人的指示，提交一份启闭机制造措施计划，报送监理人审批，其内容应包括：

- (1) 启闭机制造场地和装配场地的布置及说明；
- (2) 启闭机的制造工艺设计；
- (3) 启闭机制造的质量控制措施；
- (4) 零部件的运输和吊装或装配方案；
- (5) 启闭机制造进度计划；
- (6) 质量与安全保证措施。

5.1.3.2 在启闭机材料和外购件制造前 14 天，卖方应根据合同进度计划和施工图纸的要求，提交一份材料及设备制造计划(附清单)，报送监理人审批。

#### 5.1.3.3 完工验收资料

卖方应按规定，为监理人进行启闭机的完工验收，提交以下完工资料：

- (1) 启闭机竣工图；
- (2) 启闭机工程各项材料 and 外购件的质量证明书、使用说明书或试验报告；
- (3) 启闭机构件验收合格证书及验收资料；
- (4) 启闭机安装基础、支承面及隐蔽部位的检查验收报告；
- (5) 启闭机焊缝的质量检验报告；
- (6) 启闭机荷载试验报告(若合同要求时)；
- (7) 施涂工艺和涂装检查报告；
- (8) 重大缺陷和质量事故处理报告；

- (9) 按合同要求需移交买方的设备、工具等清单(如果有的话)。
- (10) 各阶段检验、验收及试运行的文件、图纸、彩色照片和资料；
- (11) 监理人要求提交的其它完工资料。

#### 5.1.4 引用标准和规程规范

启闭机所有材料、制造工艺以及质量控制和检查标准等，均应遵照以下现行技术标准执行(但不限于)：

- 水利水电工程启闭机制造安装及验收规范 SL381-2007
- 碳素结构钢 GB/T 700-2006
- 一般工程用铸造碳钢件 GB/T 11352-2009
- 优质碳素结构钢钢号 GB699-1999
- 起重机 钢丝绳 保养、维护、安装、检验和报废 GB/T 5972-2009
- 钢丝绳压板 GB5975-2006
- 弹性柱销联轴器 GB5014-2003
- 漆膜颜色标准 GB3181-2008
- 水工金属结构防腐蚀规范 SL105—2007
- 低合金高强度结构钢 GB1591-2008
- 碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带 GB/T 3274-2007
- 热轧厚钢板品种 GB709-2006
- 金属熔化焊焊接接头射线照相 GB3323-2005
- 气焊、焊条电弧焊、气体保护焊和高能束焊的推荐坡口 GB985.1—2008
- 起重机械安全规程 第1部分 总则 GB6067.1-2010
- 合金结构钢 GB3077-1999
- 弹性套柱销联轴器 GB4323-2002
- 梅花形弹性联轴器 GB5272-2002
- 起重机 试验规范和程序 GB5905-2011
- 起重机用铸造滑轮 JB/T 9005-1999

以上所列规范与标准，在合同执行过程中如有新的版本颁发代替时，则应按新颁发的版本执行。

## 5.2 技术要求

### 5.2.1 主要构件及零件

5.2.1.1 金属结构主要构件及主要零件，其材料应符合下表的规定。

工作环境温度	不低于-20℃	低于-20℃~-25℃
其他条件	板厚大于 20mm	-
钢号	Q235	C, 16Mn
冲击值 (N·m/c m <sup>2</sup> )	≥70 (常温时)	≥30 (-20℃时)

5.2.1.2 金属结构材料按照引用标准和规程规范的规定选用

## 5.2.2 钢丝绳

5.2.2.1 钢丝绳应符合 GB/T 5972-2009 的有关规定。

5.2.2.2 钢丝绳的报废应按照 GB/T 5972-2009 标准执行。

5.2.2.3 钢丝绳压板应符合 GB5975-2006 的有关规定。

5.2.2.4 钢丝绳起吊高度详见图纸。

## 5.2.3 滑轮

5.2.3.1 滑轮的槽形应符合图样，用样板检查时，其间隙不大于 0.5mm。

5.2.3.2 滑轮槽的径向圆跳动公差不大于 GB1184 中 11 级的数值；沿绳槽的端面圆跳动公差不应大于 10 级。

5.2.3.3 滑轮槽两侧的壁厚不得小于名义尺寸；壁厚误差最大允许值为：外径小于或等于 700mm 时，不大于 3mm；外径大于 700mm 时，不大于 4mm。

5.2.3.4 滑轮外壳应采用性能不低于 316 的不锈钢材料，厚度应满足工程实际需要。滑轮的轴套应采用优质钢基自润滑复合轴套，轴颈表面须进行镀铬处理，具体要求可参照主滚轮轴轴颈的表面处理工艺，镀铬总厚度不小于 0.15 毫米，表面光洁度不低于 6.3。

## 5.2.4 卷筒

5.2.4.1 铸铁卷筒和焊接卷筒应经过时效处理。铸钢卷筒应经过退火处理。

5.2.4.2 卷筒切出绳槽后，各处壁厚不应小于名义厚度。

5.2.4.3 卷筒绳槽底径公差应不大于 GB1801~1802 的 h10 的数值。

5.2.4.3 卷筒加工后的缺陷要求

## 5.2.5 制动轮

5.2.5.1 制动轮制动面的热处理硬度不低于 HRC35~45，淬火深度不少于 2mm。

5.2.5.3 制动轮外圆与轴孔的同轴度误差不大于 GB1184 中 8 级。

5.2.5.4 制动轮无切削加工时，应进行静平衡试验。

## 5.2.6 制动器

5.2.6.1 安装好的制动轮的径向跳动和端面跳动分别不低于 GB1184 中的 9 级和 10 级。

## 5.2.7 齿轮

5.2.7.1 齿轮轮缘和轮壳的壁厚差不得超过 5mm。

## 5.2.8 减速器

5.2.8.1 减速器体的铸造应符合铸造的技术要求，并经过时效处理以消除内应力。

5.2.8.2 提供的设备应是国内名牌大速比硬齿面减速器（**机箱为焊接结构**），性能不低于**东力、金泰新、国贸、南高齿品牌质量**。采用减速器输出端直接与卷筒连接，减速机应能承受卷筒的弯矩，输出扭矩安全系数大于 1.5，且为高质量、高效率、可靠性高的，能保证长期安全稳定运行的要求。所有部件在设计、制造工艺上还应符合有关的工业标准。

5.2.8.3 满负荷正常运行时，离齿轮减速机 1m 处的噪音值不得超过 80dB(A)。噪音等级的测定方法应符合 GB6406《齿轮装置噪声声功率级测量方法》的要求。

5.2.8.4 齿轮减速机应能有效地传递电动机的最大扭矩。

5.2.8.5 齿轮减速机应能承受电动机启动时可能产生的 1.5 倍的短期超载。

5.2.8.6 齿轮减速机的工作寿命不短于 20 年，轴承的工作寿命不小于 50000 小时。

为保证齿轮减速机的运行低噪音，承包人应对运行噪音、传递效率、轴承温升有影响的齿轮齿型、加工精度、油润滑方式等有具体措施，并进行介绍，使运行噪音等于或低于招标文件要求。

5.2.8.7 齿轮的制造精度不得低于 GB10095(相当于 ISO 标准)的 6 级标准。

5.2.8.8 齿轮加工后的缺陷处理应符合 SD315 第 3.8.2 条规定。

### 5.2.9 机架

5.2.9.1 机架上面各部件的垫板必须进行加工，加工后的平面度误差不大于 0.5mm。各加工面之间相对高度误差不大于 0.5~1mm。

5.2.9.2 机架上主要受力处的焊缝为二类焊缝，其余焊缝为三类焊缝。

5.2.9.3 机架各翼板和腹板焊接后的允许偏差应符合国家相关规范的规定。

5.2.9.4 启闭机架应设下封尘装置，封尘装置在满足钢丝绳偏角运行的范围内进行合理设计，应能完全封闭机架下孔洞，且装拆方便。外框材料选用性能不低于 304 的不锈钢板，板厚不小于 4mm。内装可折叠耐老化蜂巢帘，材质：优质铝箔无纺布复合材料。

### 5.2.10 滚动轴承

5.2.10.1 在轴承摩擦表面上，不许有碰伤、气孔、沙眼、裂缝及其他缺陷。

5.2.10.2 过盈配合的轴衬，一般用机械办法压入，如用锤打入时，严禁用锤直接打在。

5.2.10.3 油沟与油孔必须光滑，铲去锐边和毛刺，以防刮油。

5.2.10.4 滚动轴承应采用国内名牌产品。

### 5.2.11 电动机

5.2.11.1 本工程启闭机采用的电机型号、单机功率、转速等指标均由卖方配套。根据规范计算后选择国内外名优品牌的异步电动机。

5.2.11.2 启闭机动力应考虑双电机配置，建议启闭机采用 YZR、YZP、YZ 系列起重电机，通电持续率为 25%。

### 5.1.12 开度检测装置、荷重仪及行程开关

5.1.12.1 每台卷扬式启闭机配备开度仪(配进口绝对型编码器)1 套，测量精度为闸门开度 1mm，测量行程不小于启闭机最大行程；开度仪所配套的远端显示仪表应具有不少于 4 副(闸门下限、锁定、锁定解除、上限)限位继电器输出。荷重仪输出的超载信号应作用于现地控制柜内启闭机停止回路，除此之外，需再对外输出一个超载信号，为无源接点。

5.1.12.2 每台卷扬式启闭机应按规范或行业标准规定配备荷重传感器及远端显示仪表，测量精度为 0.1t；开度仪和荷重仪的远端显示仪表可以共用一套综合表头。闸门的荷重开度仪表需带硬接点输出和 4~20mA 模拟量/RS-485 输出，精度等级为 0.5 级。

5.1.12.3 启闭机必须均配置游标卡尺式上下限位与检测的二合一精密行程开关。

#### 5.1.13 启闭机罩壳

启闭机设置不锈钢罩壳，材料选用性能不低于 304 的不锈钢板，板厚不小于 1.5mm，同时在启闭机罩壳上部布置一块有机玻璃材质的观察窗口。

#### 5.2.14 涂漆

5.2.14.1 涂漆颜色应符合 GB3181 的规定。设备通过试运行后，应加涂一次面漆进行出新处理。

5.2.14.2 启闭机结构件涂漆前的表面预处理应达到 GB8923 中的 Sa2.5 级，和 SL105 表面粗糙度的要求，其它零件应达到 St2 级。底漆采用环氧富锌防锈漆一道，干漆膜厚度 80 μm；中间漆环氧防锈漆一道，干漆膜厚度 100 μm；面漆氯化橡胶漆一道，干漆膜厚度 70 μm。

#### 5.2.15 成套设备

制造商根据设计图样向用户提供启闭机成套设备。

另外，还应有随机文件。随机文件包括装箱单、合格证、使用维权说明书、总图等。

### 5.3 试运行

#### 5.3.1 试验方法

新产品一般逐台进行试验。定型产品抽试生产总数的 3%至 5%。抽样的产品应由质量检验部门指定。如制造厂没有条件试验，应到工程现场进行试验。

#### 5.3.2 电气设备的实验要求

接电实验前应认真检查全部线路并符合图样规定，整个线路的绝缘电阻必须大于 0.5MΩ 才可开始接电试验。试验中个电动机和电气元件温升不能超过各自的允许值。试验应采用该机自身的电气设备，试验中若有触头等元件严重烧灼者应予更换。

#### 5.3.3 无负荷试验

启闭机无负荷试验共上下全行程往返三次，检查并调整下列电气和机械部分：

- a 电动机运行应平稳，三相电流不平衡度不超过±10%，并测出电流值；
- b 电气设备无异常发热现象；
- c 检查与调试限位开关（包括充水平压开度节点），使其动作应准确可靠；
- d 高度指示和荷重指示准确反映行程及重量，到达上下极限位置，主令开关能发出信号并自动切断电源，使启闭机停止运转；
- e 所有机械部件运转时，均不应有冲击声和其他声音，钢丝绳在任何部位，均不得与其他部件相摩擦；
- f 制动闸瓦松闸时应全部打开，间隙应符合要求，并测出松闸电流值；

#### 5.3.4 负荷试验

启闭机的负荷试验，除特殊要求外，一般应在现场运行。先将闸门在门槽内无水或静水中全行程上下升降二次，对于动水启闭的工作闸门，还应在设计水头动水工况下升降两次。

负荷运转应检查下列电气和机械部分：

- a 电动机运行应平稳，三相电流不平衡度不超过±10%，并测出电流值；
- b 电气设备无异常发热现象；
- c 所有保护装置和信号应准确可靠；
- d 所有机械部件在运转中不应有冲击声，开放式齿轮啮合工况应符合要求；
- e 制动器应无打滑、无焦味和冒烟现象；
- f 荷重指示器与高度指示器的读数能准确反应闸门在不同开度下的启闭力值，误差不得超过±5%。

**2.3.5** 在上述试验结束后，机构各部分不得有破裂、永久变形、连接松动或损坏；电气部分应物异常发热现象等影响性能与安全质量问题的出现。

## 5.4 验收

### 5.4.1 一般规定

(1) 买方及工程师将按合同规定在设备制造和工厂试验期间，到制造厂对合同范围内的设备、材料、工艺进行检查、检验和试验。这种检验并不减轻承包单位的责任。试验日期、地址。应协商确定。

(2) 在上述检验中，监理工程师认定设备有缺陷，不符合规定时，承包单位应予以整改或重新加工，并再进行试验，否则买方可以拒收。重新生产及试验所需费用由承包单位负担。

(3) 监理工程师认定设备有缺陷，可以要求承包单位进行非规定项目的试验，试验费由承包单位负担。

(4) 当设备通过规定的试验，监理工程师应向承包单位签署合格证书。

(5) 承包单位应向监理工程师提交试验报告副本 4 份。

### 5.4.2 验收规则

验收工作分出厂检验、到工检验、安装检验、试运行检验、竣工（完工）验收和缺陷责任期满认定 6 个阶段，其中安装检验、试运行检验由土建承包单位负责，其它检验由买方（含监理工程师，下同）主持。每次检验过程的签证为本合同的支付依据。

#### (1) 出厂检验

1) 为控制设备出厂质量，确保安装顺利进行，在承包单位质量保证的前提下，买方以工程师及土建承包单位或它的安装分包单位将分次赶赴厂，对设备生产过程及组装试验进行检验。

2) 买方的检验不代替承包单位的质量保证，承包单位必须按照下述规定积极配合，并提供必要的方便条件。

#### 3) 硬件检验

检验的内容包括主要部件预组装、主要部件控制尺寸、外表面等。买方在出厂检验前对设备进行的中间检查也为出厂检验的一部分。承包单位在主要部件铸造（或焊接）完成后及上述检验前，应提前 7 天通知买方到厂进行检查或出厂检验。

#### 4) 软件检查

在出厂检验（含中间检查）时，应提交给买方有关设备清单、工厂试验报告，质量检验记录、探伤报告、出厂合格证。属于协作厂生产的部件（如大轴锻件）也应同时提交上述资料。

5) 只有在上述硬、软件满足要求的情况下, 才能得到买方或监理工程师签发的出厂检验签证, 设备方可出厂。

#### (2) 到工检验

1) 为保证设备运输安全及数量满足合同要求特进行本检验。

2) 设备到工后, 承包单位应及时向监理工程师报验, 同时提交报验设备清单和设备装箱单。

3) 本检验由监理工程师主持, 承包单位应报验设备的制造商。土建承包单位或它的安装分包单位等单位参加。

4) 经检验, 发现缺少或损坏, 承包单位应迅速采取措施整改, 其中损坏部分整改或更换必须事先征得买方及工程师的同意。

#### (3) 安装检验

1) 本检验主要是承包单位或它的安装分包单位在设备安装过程中, 对设备部件及隐蔽部分行的检验及试运行前的调试检验。

2) 安装中发现的问题由监理工程师鉴别其性质(必要时, 承包单位及土建承包单位一同参加), 如属于承包单位的问题, 承包单位通知相应的制造商处理。

3) 制造商应在接到通知后 3 天内派有能力的人员到现场进行处理, 若未能及时到场, 买方有权自行处理, 所发生的费用在承包单位有关费用中扣除。

#### (4) 试运行检验

1) 启闭机的试运行检验包括安装调试、试运行。承包单位应对现场试验提供指导人员和现场试验说明书。

2) 由买方和监理工程师组织, 承包单位和土建承包单位共同进行现场试验。承包单位应参加并负责指导、检查、监督设备的现场试验。

3) 如现场试验的结果不能满足合同文件的规定, 或设备不能确保正常运行, 非土建承包单位责任的, 买方可要求承包单位修理或更换设备, 甚至拒收。

#### (5) 完工验收

1) 本设备与土建一并进行, 由监理工程师签发完工证书, 本合同进入缺陷责任期。在此期间, 承包单位应负责对运行中出现的缺陷进行处理, 运行中出现缺陷时, 由买方通知承包单位, 承包单位在接到通知后 3 天内应派有能力的技术人员现场检查处理, 若承包单位未能按时派人来现场, 买方有权自行处理, 所发生的费用由承包单位负责, 并在有关的费用内扣除。

#### (6) 缺陷责任期满认定

1) 缺陷责任期满, 由买方主持, 承包单位、土建承包单位及有关的其他单位(如需要的话)参加, 对该期限内的机组运行状况及承包单位处理情况进行评价, 并由监理工程师签署最终验收证书, 标志着缺陷责任期结束, 本合同责任完成。

2) 本次验收时, 如设备仍存在问题, 影响机组的正常运行, 仍由承包单位负责处理, 买方将视具体情况, 相应延长缺陷责任期。期满时, 按本条第(1)款执行。

## 5.5 计量和支付

(1) 启闭机的计量和支付，除另有规定外，应按《设备采购清单》所列各个项目规定的计量单位和单价进行计量支付。

(2) 设备采购清单中各项目的单价应包括完成本节规定的全部工作所需设备、材料和劳力费用及其有关辅助生产费用，以及工厂试验、现场试验和交接验收等人工、材料和试验设备等全部费用。