

					签名
					参会人员
建筑结构	水电	机	电		会签专业
					签名
					参会人员
电气	水机	金结			会签专业
					签名
					参会人员
土建	工艺	总图			会签专业

9.6 液压缸必须配有刮污和防尘圈以便当活塞杆缩进油缸时清除杆上的污物。  
9.7 在闸门全开情况下由于活塞的内泄漏产生的闸门下流量48小时不超过200mm。不允许有任何外泄漏。  
9.8 中间支承采用十字铰形式，液压缸吊头和端部的轴承均采用自润滑球面关节轴承。  
10、管路  
10.1 液压启闭机的所有硬管均采用不锈钢无缝管，软管应采用铜丝编制的高压胶管，试验压力不小于1.25倍工作压力，爆破压力不小于3倍工作压力。  
10.2 承包方应将供货的油管清洗干净，两端管口密封住，分类捆扎并标明型号及数量。  
10.3 管接头和法兰必须采用不锈钢材料。外径大于50mm的油管应采用法兰连接，对于小直径油管宜采用管接头连接。

11、液压油  
11.1 液压油的选择应符合规范的有关规定。  
11.2 液压油应适合油泵类型，环境和工作温度，系统压力及启闭机工作特点。液压油应具有合适的粘度、良好的粘温特性，良好的润滑性、抗氧化、无腐蚀作用，不破坏密封材料，并有一定消泡能力（冬夏季液压油牌号相同）。  
11.3 所有启闭机试验用油与启闭机工作油必须用同一牌号液压油。  
11.4 承包人应提供本合同设备所需的最终运行的液压油总量的120%。  
12、电气设备及其自动化  
12.1 承包人必须提供液压缸、液压泵站及其附属设备的现场控制设备、现场/远方切换开关及自动化元件、动力柜等。承包人还应提供动力柜、控制柜与被控设备、各自动化元件之间的所有动力电缆、控制电缆、计算机屏蔽电缆、数据通信线缆等。任何元件或装置，如果招标文件中未专门提到，但它对于一个完整的和性能良好的液压启闭机的控制又是必不可少的，那么这些元件和装置也应由承包人提供，其费用包括在设备总价中。承包人还应提供和其他设备供货商（远方监控等）间的相互协调和配合工作。  
12.2 每套泵站设一套动力柜，布置在岸边的泵房内。每孔闸门的两支液压缸设一套现地柜，布置在廊道内。电控柜应设置防雷措施。  
12.3 电气设备的电源：  
液压泵电动机组：三相交流380V15,50Hz。

液压阀的控制电压：直流24V10，电流不大于1.5A（电源变换器由承包人提供）。

12.4 控制方式：  
液压启闭机应采用可编程控制器(PLC)控制。分现地控制屏和远方(包括中央控制室)程序控制及现地控制屏分步手动控制。现地控制应能满足远方控制的接口要求。现地控制设备由承包人供货，远方控制设备由发包人另购。  
现地控制柜应设有“现地/远方”控制权切换开关，“现地”位置时，可手动操作现地控制柜上按钮控制闸门的启闭；“远方”位置时，则接受计算机监控系统的控制信号（无源接点），实现远方控制闸门的启闭。  
现地控制柜还应设有“自动/分步”控制方式切换开关，“自动”位置时，现地控制柜在一个操作命令作用下，连续自动地完成闸门的启闭；“分步”位置时，则在运行人员的不断干预下，手动分步完成闸门的启闭。  
“自动/分步”控制方式切换开关仅在控制权切换开关处于“现地”位置时才起作用。  
现地控制屏上应具有手动按钮控制液压启闭机的各种动作功能，作为液晶显示触摸屏事故工况时紧急备用操作。  
应设有液压系统要求的电气保护，保护动作应能发出声光报警信号。  
启闭机的电气控制部分均须装有短路保护、过电流保护、失压保护、缺相保护和接地保护。  
现地控制屏应设置声光报警系统，有声光显示信号，当系统出现故障和异常情况时应向电站计算机监控系统发出报警信号。

12.5 控制屏：  
屏体为钢支架金属外壳封闭式结构，能独立支撑。采用前开门，所有的门都应带把手，能锁死，并带限位置置，屏高为2200+60mm，其中60mm为柜顶装饰，柜的宽度、深度尺寸应经发包人认可，柜体钢板厚度不小于2.0mm。  
屏顶设有吊环。屏体用防锈涂层保护。  
屏内主回路带电部分应与接地部分隔离，屏体内应保证充分通风，并能防腐、防小动物侵入。屏内设接地铜排，截面不小于25mm2。屏内端子排布置在屏后两侧，端子排位置应便于接线，要求设置塑料走线槽，槽盖可以分段拆卸。  
屏内应设置一套20W、220V、AC灯具，利用门的开、关控制。  
屏内应设置一套防潮电加热器，并带有自动温控保护装置，容量为100 W~200W。  
控制屏的防护等级应不低于IP54。

现地控制柜的生产厂应具有近三年未成功制造过类似设备的业绩，具有独立开发应用软件及软件调试的能力；出厂应有检验合格证书，出厂前应作调试工作。

12.6 电动机及其启动器：  
泵站电动机必须按照IEE标准为整体封闭的，不通气的结构，绝缘等级F级，防护等级IP54。  
电动机即使环境温度升高到45℃的情况下，仍能在额定功率连续运行，所有电动机的工作系数不小于1.15；但计算荷载时该工作系数不得使用。  
电动机须装有制造商的标准型号的轴承，至少L—10级50000小时。  
三相电动机启动器采用降压启动形式。软启动器应选用为西门子、施耐德、GE等国际品牌的优质进口品牌产品。

12.7 电磁阀：  
用于控制阀的电磁铁应为F级绝缘，直流24V，线圈的连接端子为螺线式。  
电磁阀应有一防水的密闭罩壳，且带有螺纹管电线插孔。

12.8 PLC控制设备：  
用于控制液压启闭机的PLC应采用Schneider 的Premium系列或Siemens的S7系列或GE的9030系列或其它类似级别的高性能、技术先进的可编程控制器。为了便于与集中控制系统的通讯，承包人应符合工程设计单位的要求，选择PLC的型号。

由于PLC的型号的变更，承包人不得提出合同总价的变化。PLC设备具有顺控、调节、过程输入/输出、数据处理和外部通信功能。PLC的选型应与闸门开度传感装置的输出信号匹配。  
每个PLC微处理器应具有高抗干扰，低功耗性能，字长至少为16位。CPU存储器应有内部电池支持，保证数据不因工作电源消失而丢失，电池工作寿命不少于2年。

PLC模块应具有自检功能，对硬件和软件进行经常监视。任一元件故障，不应影响其他PLC的正常工作。  
触摸屏应采用TFT彩色、有源液晶显示屏，640×480像素，有源显示区不小于211mm×158mm。  
承包人应根据控制要求配置各种模块。其中过程输入/输出模块，应留有20%以上的硬件裕量供工地现场调试时调整（应有插件并配线）。I/O硬件应采用标准单元插件式，允许带电插、拔模块，同类插件应有互换性。

I/O模块应按交流和直流电源分开，以防止电气干扰和混淆。

12.9 压力传感器：  
压力传感器应有一个带螺纹电线插孔的防水密闭罩壳，防护等级应IP54。  
传感器工作电压直流24V，模拟量输出电流420mAma，最大压力不低于40MPa。  
传感器信号应引到方便接线的端子排上或接线盒内。

12.10 压力控制器：  
压力控制器应有一个带螺纹型电线插孔的防尘防水密闭罩壳，防护等级应IP54。

压力控制器应带两副转换接点，其触点断开容量：交流220V，持续电流不小于5A。  
12.11 行程检测装置及限位位置开关：  
行程检测装置及限位位置开关是液压启闭机自动控制系统的关键部件，要求具有高可靠性、技术先进。  
每套液压缸应设有一套集成于活塞杆陶瓷涂层的测量系统，用于闸门开度和双缸同步偏差的检测，该检测装置应由制造活塞杆的同一个厂商提供。

采用绝对型编码器。  
行程检测装置的传感器检测范围应大于液压缸的行程。  
检测精度：分辨率0.1mm，精度1mm。

无故障工作时间(MTBF)≥40000h。

在现地控制屏和远方中央控制室都有闸门开度的连续数字显示。  
检测装置故障或检测精度超过规定值时，应发出报警信号。

12.12 UPS电源  
每套控制设备配置1台不同断电源。

UPS的输入电压(电网电压)为：220VAC±15%，频率50HZ±2Hz。  
各UPS电源装置的容量按实际负荷的1.5倍确定，断电工作时间不小于1小时。

12.13 钢丝绳  
钢丝绳选择应符合SL41和SD315有关规定。  
钢丝绳总长度要留有足够的余度，禁止接长使用，并禁止火焰切割。  
钢丝绳套环、压板、绳夹和接头应分别符合SD315——1989第3.2.3~3.2.7条及GB5973、GB5974.1、GB5974.2、GB5975、GB5976的规定。

13、备品备件

13.1 所有提交的备品备件都应具有互换性，由相同的材料制成，按照所提交的说明的有关部分采用相同的工艺标准。

13.2 所有备品备件都必须包扎好，装在密闭的容器或箱子里以防在贮存和运输时受损。根据总条款“运输标记”的规定。所有这些箱子和容器都必须有明显的记号以便识别。

13.3 规定的备品备件

各种规格滤油器滤芯	2套
各种规格的液压缸密封圈	1套
各种规格液压阀	1套
各种规格的压力继电器，压力传感器	1套
各种规格的球阀	1套
各种规格的位置开关	1套
按钮、指示灯、接触器、熔断器	实际用量的20%

以上规定的备品备件应列出数量、单价，其价格计入总报价中。

13.4 承包人应推荐保修期后三年内使用的备品备件，并列出数量、单价，其价格不计入总报价中。

13.5 专用工具及仪器

规定的专用工具和仪器

各种规格液压缸密封件安装专用工具	1套
各种规格液压缸拆装用工具(非常规)	各1套
精细滤油车(过滤精度10μ)	1套
管路循环冲洗装置(外购或自行制作)	1套

14、厂内试验

14.1 液压缸在其最大设计压力的125%的压力下进行耐压实验，液压泵组、控制阀组在其最大设计压力的150%的压力下进行耐压实验，所采用的液压油必须与最终液压系统采用的油的相同。

试压时间不少于30分钟，所有的零部件在试验过程中不得出现任何变形、外泄漏。

14.2 液压缸必须用临时管道连接到液压泵站，对液压泵组、液压阀组、电气及液压辅助元件和液压缸进行联动试验，以验证整个液压系统的运行是否正常。

14.3 每个液压缸都必须进行泄漏试验以确定通过活塞密封的内泄漏。至少要在额定压力下试验15分钟。内泄漏量不得超过启闭机设计规范的相关规定，不允许有任何外泄漏。

14.4 无外荷载情况下液压缸的启动压力必须小于0.5MPa。

14.5 出厂验收时应进行机电联调试验，承包人应编制试验大纲，并应模拟各种故障工况试验，以验证系统保护及报警的准确性、正确性、及时性。

15、执行

15.1 包装、吊装和运输

承包人应采取有效措施保证在吊装和运输过程中防止活塞杆或液压缸体产生弯曲和损坏。

15.2 现场试验

在完成现场安装后，液压启闭机将与相应的设备一起进行试运行。承包人应根据发包人提出的日期工地参与试验。

1) 系统耐压试验：在设计提门压力的125%的压力下进行耐压试验，试验时间不少于10min，各连接接头不得有外泄漏、永久变形和破坏的现象。

2) 功能检查：当设备在无水的情况下完成了设备的安装后，发包人将作全行程的往复动作试验，并对电气控制系统进行操作和保护试验。

3) 无水运行试验：在所有的设备安装好后且闸门尚未挡水之前，发包人将对整个操作系统接口部分进行试验。

4) 带水运行试验：在闸门挡水之后，发包人将对全套系统的运行进行最终试验。

16、安装技术要求

(1) 液压启闭机的油缸总成、液压站及液控系统、电气系统、管道和基础埋件等，应按施工图纸和制造厂安装使用说明书进行安装、调试和试运转。  
(2) 液压启闭机油缸支铰的安装偏差应符合施工图纸的规定。若施工图纸未规定时，油缸支承中心点坐标偏差不得大于±1mm；高程偏差不得大于±1mm。双吊点液压启闭机的两支承面或支承中心点相对高差不超过±0.5mm。

(3) 安装前承包人应对油缸总成进行外观检查，并对照制造厂技术说明书的规定时限，确定是否应进行解体清洗。如因超期存放，经检查需解体清洗时，承包人应将解体清洗方案报送监理人批准后实施。  
现场解体清洗必须在制造厂技术服务人员的全面指导下进行。

(4) 承包人应严格按照下列步骤和要求进行管路的配置和安装：

1) 配管前，油缸总成、液压站及液控系统设备已正确就位，所有的管夹基础埋件完好。  
2) 按施工图纸要求进行配管和弯管，管路凑合段长度应根据现场实际情况确定。管路布置应尽量减少阻力，布局应清晰合理，排列整齐。  
3) 预安装合适后，拆下管路，正式焊接好管接头或法兰，清除管路的氧化皮和焊渣，并对管路进行酸洗、中和、干燥及钝化处理。  
4) 液压管路系统安装完毕后，应使用冲洗泵进行油液循环冲洗。循环冲洗时将管路系统与液压缸、阀组、泵组隔离(或短接)，循环冲洗流速应大于5m/s。循环冲洗后，最终应使管路系统的清洁度达到表1所列标准。

5) 管材下料应采用锯割方法，不锈钢管的焊接应采用氩弧焊，弯管应使用专用弯管机，采用冷弯加工。

6) 高压软管的安装应符合施工图纸的要，其长度、弯曲半径、接头方向和位置均应正确。

5) 液压系统用油牌号应符合施工图纸要求。油液在注入系统以前必须经过滤后使其清洁度应满足规范要求，其成分经化验符合相关标准。  
6) 液压站油箱在安装前必须检查其清洁度，并符合制造厂安装使用说明书的要求，所有的压力表、压力控制器、压力变送器等均必须校验准确。  
7) 液压启闭机电气控制及检测设备的安装应符合施工图纸和制造厂安装使用说明书的规定。电缆安装应排列整齐。全部电气设备应可靠接地。

液压启闭机的试运转：液压启闭机安装完毕后，承包人应会同监理人进行以下项目的试验。

(1) 对液压系统进行耐压试验。液压管路试验压力:p 额≤16MPa时,p 试=1.5 p 额;16MPa <p 额≤19.2MPa时,p 试=24Mpa; p 额>19.2mpa时,p 试=1.25 p 额。其余试验压力分别按各种设计工况选定。

在各试验压力下保压10min，检查压力变化和管路系统漏油、渗油情况，鉴定好各溢流阀的溢流压力。

(2) 在活塞杆吊头不与闸门连接的情况下，作全行程空载往复动作试验三次，用以排除油缸和管路中的空气，检验泵组、阀组及电气操作系统的正确性，检测油缸启动压力和系统阻力，活塞杆运动应无爬行现象。

(3) 在活塞杆吊头与闸门连接而闸门不承受水压力的情况下，进行启门和闭门工况的全行程往复动作试验三次，鉴定和调整好闸门开度传感器、行程极限开关及电、液元件的设定值，检测电动机的电流、电压和油压的数据及全行程启、闭的运行时间。

<div>广州市水务规划勘测设计研究院有限公司</div> <div>Guangzhou Water Planning &amp; Design Institute Co.,Ltd.</div>						项目名称		广州市大塱拦河闸坝加固改造工程				
批准			校核	蔡积翔		项目负责人	陈汉杰		阶段	施工图	金属结构技术说明（六）	
核定			设计	卢毓颖		专业负责人	卢毓颖		专业	金属结构		
审查	欧镇财		制图	卢毓颖		日期	2023.07	A	比例		图号	23007-JS-JJ-0（6）

声明：未经授权，不得翻印（录）、传播或他用。对于侵权行为,我公司将保留追究其法律责任的权利。