**龙上水电站两台调速器电气部分技术改造项目邀请招标方案及定标方法**

一、投标人资格：

1、投标人必须是在中华人民共和国境内注册的具有独立承担民事责任能力的法人；

2、投标人应是具有水轮发电机调速器设备的制造商或经销商或代理商；

3、投标人在近三年内承担过水电站单机容量12MW以上灯泡贯流式水轮发电机组能事达公司调速器设备的技术改造业绩，且经过二年以上安全运行，并提供有关证明文件。

二、投标人须知：

1、投标单位需提供营业执照、法人身份证明书、法人授权书等证明资料的复印件加盖公章，并将上述资料电子版在2020年12月11日下午17：00前发送到meiyanzgs@163.com邮箱进行报名，联系人：冯小姐 曾先生 联系电话：13823841987 13430117707；

2、保证金：人民币壹万元整（现金），报名时用信封装好，信封上加盖投标单位的公章，交给工作人员当面清点，定标后中标公司保证金转为履约保证金；未中标的投标人，待开标会结束后退还；

3、开标会定于2020年12月14日上午10：30在广东梅雁吉祥水电股份有限公司一楼小会议室；

4、投标人的投标报价按附表二《龙上水电站两台调速器电气部分技术改造项目报价表》填报，投标总价的最高限价为￥298000元（不含税），投标总价（不含税）低于最高限价方为有效报价；

5、投标单位按照附表报价表填报好后，用信封密封并加盖公章后交送招标工作人员；

6、投标人需按照附表一龙上水电站两台调速器电气部分技术改造项目需求完成本项目。

三、现场定标方法：

1、本次评审采用**最低评标价法，**投标人按照附表二《龙上水电站两台调速器电气部分技术改造项目报价表》填报，在满足[招标文件](http://www.so.com/s?q=%E6%8B%9B%E6%A0%87%E6%96%87%E4%BB%B6&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn)实质性要求[前提](http://www.so.com/s?q=%E5%89%8D%E6%8F%90&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn)下，按不含税报价从低到高进行排序，最低报价（不含税）的[投标人](http://www.so.com/s?q=%E6%8A%95%E6%A0%87%E4%BA%BA&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)得分最高，以此类推，投标总价（不含税）最低者作为第一[中标候选人](http://www.so.com/s?q=%E4%B8%AD%E6%A0%87%E5%80%99%E9%80%89%E4%BE%9B%E5%BA%94%E5%95%86&ie=utf-8&src=internal_wenda_recommend_textn" \t "https://wenda.so.com/q/_blank)，报价相同者，抽签决定中标候选人的排序。表中的报价，按照：各类单价报价×数量=合计，按表中各项合计价相加得出的投标总价（不含税）进行比较，投标总价最低者为第一中标候选人。

2、鉴于本改造项目时间要求紧迫，在开标及评标过程中，如若有效标不足三家，评标委员会将在有效标中进行比价或谈判。

四、合同签订及工期：

1、定标后，中标单位7个工作日内与招标单位签订合同；

2、合同工期：签订合同后，80天内完成供货并改造完成。

五、合同费用支付及结算：

1、合同签订后10个工作日内预付30%的合同款；

2、供货完成并改造完工验收合格并结算后15个工作日内支付至合同结算款的95%及履约保证金；

3、剩余5%作为质保金，待该调速器电气改造部分运行无质量问题一年后次月内支付。

梅州龙上水电有限公司

2020年12月4日

**附表一：龙上水电站两台调速器电气部分技术改造项目需求：**

**一、调速器电气部分技术改造项目需求：**

**1、概述**

梅县龙上水电站工程位于梅江干流中上游梅县梅南镇官径村，距梅州市28km。龙上水电站属于低水头径流式水电站，具有日调节能力，厂房内安装2台单机容量为12.5MW的贯流式水轮发电机组，总装机容量为25MW。

**1.1 电站基本参数**

1）水头

额定水头： 6.20m

最大水头： 8.23m

最小水头： 2.80m

2）水轮机中心高程 77.5m

**1.2 机组主要参数**

**水轮机**

型号： GZ(B13a)-WP-530

转轮直径： 5.3m

额定转速： 100r/min

额定流量: 231.2m3/min

出力：

额定水头时： 12953KW

最大水头时： 14896KW

最小水头时： 4492KW

**发电机**

型号： SF12.5-60/5500

额定容量： 12500kW/13890kVA

额定电压： 6300V

额定电流： 1272.8A

额定功率因数： 0.9（滞后）

额定频率： 50Hz

额定转速： 100r/min

相数： 3相

**2. 调速器现存在主要缺陷及需处理的问题**

**2.1** 并网运行后，自复中位移转换器摆幅大，无法正常稳定运行；

**2.2** 触摸屏老化，无法操作；

**2.3** 无各种备用模块和重要零配件。

**3 调速器技术参数**

**3.1型号及说明**

**3.1.1** 调速器型号：DFWST-100-6.3型可编程微机双调节调速器，具有PID调节规律。

主配压阀直径： 100mm

额定工作油压： 6.3MPa

外部电源： 交流50Hz，220V±10%

直流220V±10%

**3.1.2** 调速器测频方式：采用残压测频方式

a.机组频率信号取自发电机端电压互感器，信号电压正常工作范围0.2V～130V，正常测频范围5Hz～100Hz。

b.系统频率检测信号取自6.3kV母线电压互感器，信号电压正常工作范围0.2V～130V，正常测频范围45Hz～55Hz。

**3.1.3** 调速器能实现功率闭环调节，可直接与计算机监控系统连接，满足计算机监控要求；

**3.1.4** 调速系统应符合GB/T9652.1-1997《水轮机调速器与调速器电气部分技术条件》和GB/T9652.2-1997《水轮机调速器与调速器电气部分试验验收规程》中的规定。调速器与调速器电气部分的工作容量应相匹配，接力器最大行程与导叶最大开度相适应。在本电站最大工作水头和调速器电气部分油压降到事故低油压值的情况下，调速器应在规定的接力器动作时间内能安全可靠地开关水轮机导水叶。

**3.1.5** 调速器操作油选用L-TSA68汽轮机油，各项指标符合GB11120-89《L-TSA汽轮机油》质量标准的规定。操作油的过滤精度不低于100um。

**3.1.6** 调速器应达到GB/T9652.1-1997标准规定的各项技术指标。

**3.1.7** 调速器应在下列环境中能正常运行：

温度 5℃～40℃

相对湿度 95%

海拔高度 1000m

**3.2 调速器的特性及主要技术参数**

**3.2.1 调速器的特性**

**3.2.1.1调速器有静态特性：**

a）静态特性曲线应近似为一条直线，其最大非线性度不超过4%；

b)调速器测至主接力器的转速死区应不超过0.04%

c)桨叶接力器随动系统的不准确度应不超过1.5%

**3.2.1.2 调速器的动态特性**

a)空载自动运行频率摆动值小于±1.5%

b)甩小于25%额定负荷时，接力器不动时间小于0.2s.

c)甩100%额定负荷后，在转速变化过程中，超过稳态转速3%额定转速值以上的波峰不超过2次。

d)甩100%额定负荷后，从接力器第一次向开启方向移动起，到机组转速摆动值不超过±5%为止所经历的时间，应不大于40s.

e)调速器的其它动态特性应符合GB9652.1-97标准中的有关规定。

**3.2.2 调速器的主要技术参数**

**3.2.2.1 测频环节**

测频方式： 残压测频

输入电压： 0.2V～130V AC

脉冲调制时间： 1ms～40ms

测试范围： 5Hz～100GHz

测量精度： <0.0015Hz

**3.2.2.2 调节参数整定范围**

永态转差系数： 0～10%（分辨率1%）

暂态转差系数： 5～150%（分辨率1%）

缓冲时间常数： 2～20s（分辨率1s）

加速度时间常数： 0～2s（分辨率0.1s）

**3.2.2.3 控制参数可调范围**

开度给定： 0～100%（分辨率1%）

频率给定： 45Hz～55Hz（分辨率0.01Hz）

功率给定： 0～120%（分辨率0.01MW）

频率人工失灵区： 0±0.5Hz 0～120%（分辨率0.01Hz）

开度限制： 0～100%（分辨率1%）

**3.2.2.4 PID参数整定范围**

比例增益Kp: 0～20

积分增益Ki: 0～10（1/s）

微分增益Kd: 0～5s

**3.2.2.5 位置反馈**

导叶位置反馈 0～10V（对应于导叶开度0～100%）

桨叶位置反馈 0～10V（对应于桨叶开度0～100%）

**3.2.2.6 PLC主要参数**

CPU：

主频：

内存：

PLC工作电压： DC24V

开关量输入电压： 24VDC

开关量输出电压： 220VAC

模拟量输入： 4～20mA，0～10V，独立通道

内置PID

PLC允许配置通讯控制模块

**3.3 调速器主要功能及结构**

**3.3.1调节与控制功能**

a)机组频率、电网频率采用硬件、软件相结合的测量方法，应具有检错及容错功能；

b)具有适应性变参数结构PID调节功能，以及转速调节、功率调节和开度调节等三种调节模式，以适应机组不同运行工况的要求；

c)具有实时故障诊断、显示、报警功能；

具有在线自诊断和故障处理功能，故障通过电气柜上的指示灯指示。某些故障也可通过微机插件板上的指示灯指示。各故障信息以 I/O 方式及串行通信方式提供给电站计算机监控系统。

d)具有水头、机组功率等模拟信号采集功能，以及水头人工设置功能；

e)采用具有实时人工对话功能的彩色触摸屏，运行人员能方便的了解调速器的运行状况；

f)在空载运行时应具有频率给定及频率跟踪两种控制方式。在跟踪方式下，机组频率能自动跟踪系统频率，其偏差不大于0.2Hz，并网后能使机组有功功率自动跟踪给定的负荷曲线；

g)单机运行时，保证机组在95%～105%额定转速范围内的任一频率下稳定运行；

h)在单机或并入电网运行时，保证机组在空载至105%额定负荷范围内，能平稳连续地调整出力；

i)当水头为0.5m～2.8m时，机组泄流运行。调速器应能按此工况运行，导叶与桨叶之间不具备原有的协联关系。

当水头为1.2m～2.8m时，调速器保持机组在额定转速运行。

当水头为0.5m～1.2m时，机组低于额定转速运行；

j)对机组能实行启动、停机（包括事故时的紧急停机）工况，转速及负荷调整的自动控制及手动控制，并能实现两种运行方式的切换。切换操作时产生的开度变化应不大于±1%的接力器全行程；

k)功率给定采用开环控制通道，能迅速准确地增减机组负荷保证机组的安全运行，即在各种事故情况下，机组甩掉全负荷后，能保证机组迅速稳定在空载转速，或者根据指令信号可靠地实现紧急停机。

在甩负荷或紧急停机过程中，能按规定的关闭规律关闭导水叶，保证机组的转速升高率及系统的压力升高率均不超过允许值；

l）导叶分段关闭装置为机械液压型，全部采用刚性连接，可方便地精确地进行调整，一经调妥，分段拐点及分段后速度不会再变化，安全可靠。

m)实现机组的经济运行：能按照规定自动分配机组间的负荷，并根据水头的变化，对导叶与桨叶的协联关系实时进行数字协联，能手动设定水头、修改启动开度、空载开度、不良工况控制区和限制机组出力，使机组处于高效率区运行；

n)调速器的稳压电源在供电电源偏离额定电压±10%时，应能长期稳定工作。当稳压电源破坏时，能自动控制机组保持事故前的负荷值，并发出报警信号；

o)当电气部分退出工作后，可采用手动操作机组运行。

**3.3.2 诊断及容错功能**

调速器的诊断及容错功能包括可编程本身的诊断和调速系统的测频信号、功率及水头信号、反馈信号及机械系统、通信系统等的诊断及容错。故障通过电气柜上的指示灯指示。某些故障也可通过微机插件板上的指示灯指示。各故障信息以 I/O 方式及串行通信方式提供给电站计算机监控系统。

在线自诊断和故障处理功能

(1) CPU 模块故障；

(2) 模拟/数字转换器和输入通道故障；

(3) 数字/模拟转换器和输出通道故障；

(4) 通讯模块故障；

(5) 开度及功率传感器及其反馈通道故障；

(6) 水头故障；

(7) 电源故障；

(8) 程序出错和时钟故障；

(9) 紧急停机回路故障；

(10) 测速系统故障；

(11)自动切换或电手动、自动方式切换故障；

(12) 油过滤堵塞报警；

(13) 主配压阀动作；

离线诊断及调试功能：

(1) 系统硬件及软件故障检查，包括各硬件模块故障检查；

(2) 调节参数检查及调试；

(3) 程序检查及调试；

(4) 修改和调整程序；

(5) 检查、调试和电站计算机的通信及其它接口；

故障保护：

(1) 调速系统发生任何故障或电源消失，关机回路和开限保持可操作性，当微机自动控制系统均丧失控制功能时，调速器能维持导叶在故障前的位置。

(2) 调速器微机故障时，不影响调速系统的正常工作，包括所有功能和性能指标。

当调速器的自动调节系统故障时，调速系统自动地切换到电手动控制方式。调速器的任何故障不影响机组必要的紧急停机操作。

(3) 调速系统内的每一个故障均有现地指示信号，对重要信号需分别提供 2 对电气独立的触点至电站计算机监控系统。

a)机组频率信号容错

1)机组频率信号在空载时发生故障，调速器应能自动切除频率跟踪功能，导叶开度关至完全的空载位置，并可接受停机令；

2)机频信号在发电运行时发生故障，用电网频率信号取代机频，负荷无扰动。如果机频恢复正常则机频参与调节，负荷无扰动；

3)机频信号、网频信号在发电运行时全部发生故障，调速器维持负荷不变，能通过功率给定的增减操作来调整机组出力。

b)电网频率信号容错

在空载时，电网频率信号故障，调速器自动处于不跟踪方式运行，并使机组频率跟踪频率给定。在发电运行时，电网频率不参与调节，因此电网频率故障只显示无网频。

c)导叶反馈故障容错

导叶反馈故障时，应能使接力器维持导叶开度不变。并可以切换至手动运行状态。

d)功率信号故障容错

功率信号故障时，调速器不完全成功率闭环调节，能自动切换至频率开度调节模式，可以通过上位机或手动操作控制机组出力。

e)导叶机械故障、水头故障以及PLC系统故障时，应根据故障类型分别有不同的故障显示或指示。

**3.3.3 调速器结构**

a)负荷、频率整定装置和导叶电气开度限制装置，应能手动操作，又可远方控制。

b)导叶及桨叶采用电气反馈；导叶和桨叶采用电气协联。

c)电气柜的电气插件应能方便拔出修理或更换，面板装设触摸屏、操作按钮、指示仪表和信号灯。

触摸屏屏幕应能动态显示机组频率、导叶开度、水头、机组功率等运行参数和工况，直接通过触摸屏进行人机对话和操作。

**3.3.4 接线和端子**

a)调速器电气柜内的所有电气控制线路的导线终点端子均应接在适当的接线端子排上，其中每个端子应有电路标记和导线标号，标记牌应清楚。端子排内至少应预留有10%的备用端子。端子排布置在调速器柜内，其周围应留有适当的空间，以容纳连接导线和便于检修。端子排布置应有防油雾污染的保护措施。

b)调速器柜的所有连接导线应采用耐压500V和耐油的塑料绝缘线，中间不得有搭接的接头。如布线遇有电子器件，且导线对电子器件可能有影响时，则连接导线应采取屏蔽措施。

**4、需求设备清单：**

| **序号** | **项 目** | **规格型号** | **原产地** | **制造厂** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1、电气柜** | | | | | | | |
| 1.1 | 微处理机 | M340 | 法国 | 施耐德 | 套 | 2 |  |
| 1.2 | 12.1寸彩色液晶显示器 |  |  |  | 台 | 2 |  |
| 1.3 | 开关电源 |  |  |  | 套 | 2 |  |
| 1.4 | 工业级交换机 |  |  |  | 套 | 2 |  |
| 1.5 | 测频装置 |  |  |  | 套 | 2 |  |
| 1.6 | 电柜 |  |  |  | 面 | 2 |  |
| **2** | **导叶传感器** |  |  | **巴鲁夫** | **套** | **2** |  |
| **3** | **桨叶传感器** |  |  | **巴鲁夫** | **套** | **2** |  |
| **4** | **导叶伺服电机** |  |  | **松下** | **套** | **2** |  |
| **5** | **桨叶伺服电机** |  |  | **松下** | **套** | **2** |  |
| **6** | **伺服电机驱动器** |  |  |  | **套** | **4** |  |
| **7** | **其它附件** |  |  |  | **套** | **2** |  |

**二、所供的设备与配件必须是全新的设备与配件，应有生产许可证、产品合格证、质量保证书等相关的配套资料；**

**三、现场勘察 招标方不统一安排现场勘踏，由投标方自行安排勘踏，费用自理 ；**

**四、现场勘察联系人：谢志旭 13823862962。**

**附表二 ：龙上水电站两台调速器电气部分技术改造项目报价表**

**单位：人民币元**

**一、投标总报价**

|  |  |
| --- | --- |
| **项目名称** | **投标总价** |
| **投标总价（不含税）** |  |

**备注：**

**1、报价精确到元。**

**2、投标报价包括除税金外其他所有费用。**

**3、投标单位的投标报价超过最高限价29.8万元人民币（不含税），则该投标为无效投标。**

**投标单位：**

**日期：**

**二、报价明细表**

投标单位报价应按以下格式进行填写。投标单位全部以人民币报价，本招标文件所列的全部条款除税费外的凡涉及报价的，投标单位都应在报价中计列，投标单位的报价，报价精确到元，招标单位认为是各项费用综合计算的结果，且该报价为闭口价，中标后在合同有效期内价格不变。（需注明所供设备材料规格型号与品牌厂家）

单位：人民币元 （不含税）

| **序号** | **项 目** | **规格型号** | **原产地** | **制造厂** | **单位** | **数量** | **单价（元）** | **合计（元）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **（一）设备费** | | | | | | | | | |
| **1、电气柜** | | | | | | | | | |
| 1.1 | 微处理机 | M340 | 法国 | 施耐德 | 套 | 2 |  |  |  |
| 1.2 | 12.1寸彩色液晶显示器 |  |  |  | 台 | 2 |  |  |  |
| 1.3 | 开关电源 |  |  |  | 套 | 2 |  |  |  |
| 1.4 | 工业级交换机 |  |  |  | 套 | 2 |  |  |  |
| 1.5 | 测频装置 |  |  |  | 套 | 2 |  |  |  |
| 1.6 | 电柜 |  |  |  | 面 | 2 |  |  |  |
| **2** | **导叶传感器** |  |  | **巴鲁夫** | **套** | **2** |  |  |  |
| **3** | **桨叶传感器** |  |  | **巴鲁夫** | **套** | **2** |  |  |  |
| **4** | **导叶伺服电机** |  |  | **松下** | **套** | **2** |  |  |  |
| **5** | **桨叶伺服电机** |  |  | **松下** | **套** | **2** |  |  |  |
| **6** | **伺服电机驱动器** |  |  |  | **套** | **4** |  |  |  |
| **7** | **其它附件** |  |  |  | **套** | **2** |  |  |  |
| **（二）施工费** | | | | | | | | | |
| 1 | 拆装改造费 |  |  |  | 台套 | 2 |  |  |  |
| **（三）运输费** | | | | | | | | | |
| 1 | 运输费 |  |  |  | 项 | 1 |  |  |  |
| **（四）其它费用** | | | | | | | | | |
| 1 | 其它费用 |  |  |  | 项 | 1 |  |  |  |
| **合计** | | | | | | | |  |  |
| **投标总价（不含税）人民币: 元** | | | | | | | | | |

**备注：**

**1、报价精确到元。**

**2、投标报价包括除税金外其他所有费用。**

**3、投标单位的投标报价超过最高限价29.8万元人民币（不含税），均视为无效投标。**

**投标单位：**

**日期：**