

合同编号：JSZC-320000-HWZX-G2026-0282

签订日期：2026年7月15日

合 同

买方：江苏省计量科学研究院(江苏省能源计量数据中心)

卖方：南京涡特流体技术有限公司

招标代理机构：江苏海外集团国际工程咨询有限公司

一、说明：

受买方委托，招标代理机构于2026年6月23日组织了江苏省计量科学研究院（江苏省能源计量数据中心）所需检测设备及相关服务采购的国内招标，经评委认真严格地评审，确定由卖方中标。

组成本合同的文件包括：

- （一）合同通用条款和专用条款；
- （二）采购文件和卖方的投标文件；
- （三）中标通知书；
- （四）合同附件：技术协议；
- （五）买卖双方商定的其他必要文件。

上述合同、文件内容互为补充，都是合同不可分割的部分，与合同具有同等法律效力，如有冲突，由买方负责解释。

二、合同条款：

合同由买卖双方签订，并依据JSZC-320000-HWZX-G2026-0282号招标文件规定，按下列合同条款买方同意购入，卖方同意卖出下列设备及服务。

1.设备名称：DN(1~10)mm 静态质量法/标准表法水流量标准装置

型号规格：DN(1~10)mm

数量：1 套

2.合同总价（大写）：人民币壹佰零捌万元整。

（小写：人民币 108 万元）。

2.1 合同总价，应包括本次招标范围内全部设备、材料、随设备提供的备品配件及专用工具、全部税费、包装费、运杂费（运抵买方项目现场）、保险费、安装费、调试费、买方操作维护人员培训费、验收检测费（取得法定计量检定机构有效溯源证书并证明合格）、各种风险费用、质保期内的维修、保养及售后服务费，以及投标单位认为需要的其他一切费用。发现漏项、缺项，供应方应无条件无偿补齐，必须保证各系统正常运行，所发生的一切费用，视为已包含在合同总价中，且并不因此而影响交付使用时间。

2.2 在安装、调试、验收过程中，如发现有漏项、缺件，卖方应无条件、无偿补齐，所发生的一切费用，视为已包含在合同价之中，且并不因此而影响交付买方使用的时间。

3. 交付使用时间：

合同签订生效后 9个月 内，全部设备、材料经检定合格后全部运抵买方现场，并安装、调试结束，待验收合格，交付买方使用。

4. 收货人：江苏省计量科学研究院（江苏省能源计量数据中心）。

5. 交货地点：买方指定地点。

6. 设备的制造应符合下列标准或规范并据此验收：招标文件、投标文件、双方签订的技术协议、国家的相关标准和规范。

7. 包装要求：全部货物的外包装，必须采用防漏、防潮、防震、防锈、防盗和考虑到可能会发生的野蛮装卸等长途内陆运输及多次装卸之需要。

8. 买方付款方式及期限：

合同签订生效后一个月内，买方向卖方预付合同总价30%的货款；设备、材料全部运抵交货地点，并安装结束，调试完毕，验收合格后，买方向卖方支付合同总价60%的货款。设备验收合格后稳定运行一年后，相关稳定性指标满足要求，买方向卖方支付合同总价10%的货款。

卖方应在收到买方通知后开具合法有效发票，买方收到发票后支付相应款项。若因发票瑕疵导致付款延误，责任由卖方承担。若产品存在质量问题，则不受该付款条件约束，应按照本合同条款其他要求以及民法典有关规定执行。

9. 验收

设备、材料应符合招标文件、投标文件、双方签订的技术协议、国家的相关标

准和规范；经采购方确认是否达到验收标准，若符合验收标准则验收合格。

10. 质保期及售后服务

10.1 卖方所供设备、材料及安装的质量保证期为 最终验收合格之日起2年。

质保期过后，实行终身有偿售后服务。

10.2 在质保期内，因卖方所供设备、材料制造质量或安装问题出现设备故障时，卖方在接到买方通知后，24小时内响应，在48小时内赶到买方现场，免费予以排除故障、修复或更换零部件，无法修复应更换所供设备。卖方还应支付因更换所发生的运输、保险、安装、检测等有关的全部费用。

10.3 在质保期内，因买方使用不当原因出现设备故障时，卖方在接买方通知后，应在10.2条款中所述的时限内赶到买方现场，帮助排除故障、修复或更换零部件，需购买零部件时，酌情收取成本费。

10.4 质保期满后，如设备出现故障，卖方在接买方通知后，仍应在上述时间内响应、派人赶到买方现场，帮助排除故障、修复或更换零部件，需购买零部件时，酌情收取成本费。

11. 技术资料

按投标文件及双方签订的《技术协议》中的要求提供相关资料。

12. 货物风险承担

12.1 卖方应当按照买方指定的地点交货，需要运输的货物，卖方应当妥善保障货物在运输过程中的安全。

12.2 卖方将货物运输至买方指定的地点后，应当及时通知买方进行接收，由买方进行检验。

12.3 在货物验收合格之前毁损、灭失的风险由卖方承担，因买方原因造成货物毁损、灭失的除外。

13. 卖方的违约责任

13.1 卖方未按合同规定的质量要求交货，买方有权拒收，由此造成的直接损失和间接损失由卖方赔偿。

13.2 卖方逾期交付（包括整修、返工、补交或由买方提出更改、卖方承诺，但未在承诺的工期内完成等）应向买方偿付违约金，每逾期1天，按合同总价的万分之五支付违约金。

13.3 货物有合格证及说明书等资料的,在交付货物时,卖方应一并交付合格证及说明书等资料,未交付的买方有权拒绝接收。因此造成的损失由卖方承担。

13.4 卖方不能交付或不能完成合同,买方有权解除本合同并要求卖方双倍返还买方已支付的货款。

13.5 本合同所有货物的制造及安装,都必须由卖方自己或响应文件中明确的单位承担,不得分包给其他单位。否则,买方有权按卖方不能交付或不能完成合同处理。

13.6 货物经买方验收不符合要求的,卖方应当在买方指定的时间内调换,调换后仍不符合要求的,买方有权解除合同并要求卖方赔偿因此造成的损失。

13.7 卖方履行义务不符合合同约定时,买方将扣减10%合同款。

13.8 在合同约定的质保期内,卖方未能履行合同约定的义务,卖方应按合同总价的10%支付违约金,导致买方遭受损失的,卖方应承担因此造成的全部损失。

14. 买方的违约责任:

14.1 买方未按合同规定的时间和要求向卖方提供技术资料等,卖方交付时间顺延。

15. 卖方供给买方的设备、材料及卖方自己的施工用具,进入买方工地现场后的保管,由卖方负责;卖方在买方工地现场安装、调试、验收人员的安全、保险、食宿、交通由卖方负责。

16. 卖方在设备安装、调试、验收过程中,买方提供下列条件和配合,超出下列范围的由卖方自理:无

17. 卖方应保证提供的货物、设备不存在所有权、抵押权、使用权、知识产权等权利瑕疵。买方使用卖方提供的设备,当受到第三方提出的侵犯其专利权、商标权或工业设计权等知识产权的起诉时,一切后果由卖方负责。

18. 合同的生效:本合同一式肆份,各份具有同等法律效力,自买卖双方签字、盖章并加盖骑缝章之日起生效。

19. 合同的变更和终止:除《政府采购法》第50条第二款规定的情形外,本合同一经签订,买卖双方不得擅自变更、中止或终止合同。除发生法律规定的不能预见、不能避免并不能克服的客观情况外,买卖双方不得放弃或拒绝履行合同。

20. 合同权利义务的转让:合同履行过程中,卖方未经买方书面同意,不得将

合同权利义务转让给第三方，否则买方有权解除合同，同时卖方应当向买方支付合同总价款10%的违约金，造成买方损失的还应当进行赔偿。

21. 未尽事宜、双方协商解决，并按《中华人民共和国民法典》的规定调整。约定履行本合同发生争议，协商不成的，交由南京仲裁委员会仲裁裁决。仲裁产生的仲裁费、鉴定费、保全费、担保费、律师费等合理支出由违约方承担。

22. 招标文件、中标通知书、卖方的投标文件及投标承诺书是签订本合同的依据，本合同未尽事项首先依据招标文件、中标（成交）通知书、卖方的投标文件及投标承诺书进行履行，双方也可以在不违背本合同实质性内容的基础上达成补充协议，补充协议与本合同具有相同的法律效力。

三、廉洁条款

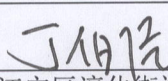
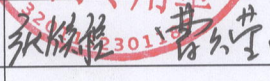
合同签订前、履行期间及履行完毕后，卖方应当遵守廉洁原则，不得向买方工作人员行贿、变相行贿，不得以任何理由向买方工作人员及第三方赠送礼品、礼金、各种有价证券及其他支付凭证，不得以任何理由为买方工作人员报销应由个人支付的费用。一旦发生上述事由，买方有权无条件解除本合同。

四、保密条款

双方应当对合同的内容、因履行合同期间获得的或收到的对方的商务、财务、技术、产品的信息、用户资料或其他标明保密的文件或信息的内容保守秘密，未经信息披露方书面事先同意，不得向合同以外的任何第三方披露。双方均不得将合同中的内容及在合同执行过程中获得的对方的商业信息向任何第三方泄露。本保密义务应在本合同期满、解除或终止后仍然有效。

五、送达条款

合同下方联系方式和联系信息适用于双方往来联系、书面文件送达及争议解决时法律文书送达，送达文书的效力及于本合同纠纷所引发的仲裁、诉讼程序和执行程序。卖方确认的最后送达地址如发生变更等情形，应在三日内重新确认填写最后送达地址并以书面方式予以通知买方，否则原确认的最后送达地址继续有效，卖方自行承担由此可能产生的法律后果。

卖方名称 (章)	南京涡特流体技术有限公司 	买方名称 (章)	江苏省计量科学研究院(江苏省能源计量数据中心) 
法定代表人	程飞	法定代表人	顾永华
委托代理人	丁伯佳 	委托代理人	
地址	南京市江宁区淳化街道茶岗社区汤铜路东侧	地址	南京市栖霞区文澜路 95 号
电话/传真	15062263765	电话/传真	025-86435533
邮政编码	211124	邮政编码	210023
开户银行	农业银行来凤街支行	开户银行	工商银行光华门支行
帐号	10120101040010036	帐户	4301013009001043536
税号	91320114MA22RX7H3Q	税号	12320000466000336T
银行行号	103301012015	银行行号	102301000323

技术协议

一、设备及明细配置清单

序号	设备名称	型号	生产厂家	数量	价格 (万元)
1	DN (1~10) mm静态质量 法/标准表法液体流量标 准装置, 配置如下:	DN (1~10) mm	南京涡特流体技 术有限公司	1	108
1.1	称重系统 (含量程 $\geq 600\text{g}$ 和 $\geq 15\text{kg}$ 天平各1台)				
1.1.1	15千克天平	PBK989- AB15/IND400	梅特勒托利多科 技(中国)有限 公司	1	8.65
1.1.2	600克天平	MX603/A	梅特勒托利多科 技(中国)有限 公司	1	3.75
1.2	标准表系统 (含DN2、 DN4、DN8科里奥利质量流 量计各1台, 0.1级)				
1.2.1	DN2科里奥利质量流量计	PROMASS A300 8A3C02	恩德斯豪斯流量 仪表技术(中 国)有限公司	1	4.25
1.2.2	DN4科里奥利质量流量计	PROMASS A300 8A3C04	恩德斯豪斯流量 仪表技术(中 国)有限公司	1	4.8
1.2.3	DN8科里奥利质量流量计	PROMASS F300 8F3B08	恩德斯豪斯流量 仪表技术(中 国)有限公司	1	5.8
1.3	换向系统				
1.3.1	DN2mm平移式双喷嘴换向 器	DN2mm	南京涡特流体技 术有限公司	1	2.85
1.3.2	DN8mm平移式双喷嘴换向 器	DN8mm	南京涡特流体技 术有限公司	1	2.85
1.4	夹表换管装表系统	涡特流体: DN (1~10) mm夹 表换管装表系统	南京涡特流体技 术有限公司	1	18.5
1.5	水泵	1SV34	塞莱默中国有限 公司	1	1.45
1.6	变频器	C200-2KW	尼得科株式会社	1	2.1
1.7	蝶阀	S30-DN50	博雷(中国)控 制系统有限公司	1	0.17

1.8	球阀				
1.8.1	球阀 DN15	7000-DN15	博雷（中国）控制系统有限公司	11	2.09
1.8.2	球阀 DN25	7000-DN25	博雷（中国）控制系统有限公司	4	0.76
1.9	流量调节阀	ZJHP-DN15	上海巨良阀门集团	7	5.25
1.10	启停阀门	SS-HBS6MM	世伟洛克中国有限公司	5	1.25
1.11	温度变送器	248/PT100	艾默生过程控制有限公司	3	1.35
1.12	压力变送器	3051	艾默生过程控制有限公司	4	2.2
1.13	数字温湿度大气压力计	HK-T7510	虹科电子科技有限公司	1	0.35
1.14	不锈钢管路	DN（1~10）mm 不锈钢管路	南京涡特流体技术有限公司	1	7.6
1.15	滑轨和滑块	LMZ型直线轴承箱式单元	南京涡特流体技术有限公司	10	0.35
1.16	灭菌、过滤、离子交换水处理系统	50L/min软化杀菌过滤系统	南京涡特流体技术有限公司	1	1.5
1.17	称水容器				
1.17.1	15L称水容器	15L容器	南京涡特流体技术有限公司	1	0.56
1.17.2	600mL称水容器	600mL容器	南京涡特流体技术有限公司	1	0.56
1.18	空气动力系统	空气动力系统	南京涡特流体技术有限公司	1	1.5
1.19	计时系统	DN（1~10）mm 高精度计时器	南京涡特流体技术有限公司	1	1.2
1.20	独立控制系统	DN（1~10）mm 控制系统	南京涡特流体技术有限公司	1	12.2
1.21	自动检测软件	恒星V10.1自动 标定软件系统	南京涡特流体技术有限公司	1	9.2
1.22	实现指标和功能必备的工控机等	DN（1~10）mm 控制器	南京涡特流体技术有限公司	1	1.3
1.23	水温控制系统	DN（1~10）mm 水温控制系统	南京涡特流体技术有限公司	1	1.69
1.24	不锈钢水箱	1300L不锈钢水箱	南京涡特流体技术有限公司	1	1.3
1.25	循环泵	南方：CHL8-20	南方泵业	1	0.16

1. 26	备用球阀	博雷7000: DN15	博雷	1	0. 19
1. 27	备用启停阀	世伟洛 克:SS-HBS6M M	世伟洛克	1	0. 25
1. 28	备用密封件	O 型圈 30*3. 55	南京涡特流体技 术有限公司	20	0. 02

二、技术指标及功能要求

1. 总体技术要求:

1.1 装置流量稳定性 $\leq 0.2\%$; DN (1~10) mm 静态质量法不确定度 $U_{rel} \leq 0.033\%$ ($k=2$), DN (2~10) mm标准表法不确定度 $U_{rel} \leq 0.15\%$ ($k=2$)。采集电流信号最大允许误差 $\pm 0.025\%$; 采集脉冲信号最大允许误差 $\pm 0.001\%$; 整套装置采用水泵稳流模式。

1.2 DN (1~10) mm 静态质量法流量 (0.0014~1.7) m^3/h , DN (2~10) mm标准表法流量 (0.0034~1.7) m^3/h ;

1.3 装置设置在三楼, 实验室场地尺寸: 长约11m, 宽约6m, 高约2.3m, 地面承重 $1t/m^2$, 要求投标人结合场地情况, 给出装置设计方案, 满足1.1条和1.2条要求, 提供相应布置图。

2. 称重系统:

2.1 配置不低于以下要求的天平:

天平1: 量程 $\geq 600g$, 检定分度值 $e \leq 10mg$, 实际分度值 $d \leq 1mg$, 检定分度数 $n \geq 60000$, 具有内校功能;

天平2: 量程 $\geq 15kg$, 检定分度值 $e \leq 0.5g$, 实际分度值 $d \leq 0.5g$, 检定分度数 $n \geq 30000$, 具有内校功能;

3. 标准表系统:

3.1 DN (2~10) mm标准表系统整体流量范围 (0.0034~1.7) m^3/h , 采用0.1级科里奥利质量流量计, 至少包含3个规格: DN2: 流量 (0.0034~0.034) m^3/h ; DN4: 流量 (0.023~0.14) m^3/h ; DN8: 流量 (0.14~1.56) m^3/h ;

3.3 所有标准表前后安装截止阀, 标准表上游需配压力传感器, 用于标准表管线阀门泄露测试。

4. 换向系统

4.1 天平1上方采用2mm平移式双喷嘴换向器，天平2上方采用8mm平移式双喷嘴换向器，喷嘴采用304不锈钢，每个喷嘴流速 $\geq 0.7\text{m/s}$ ；参照JJG164-2000《液体流量标准装置》检定规程中流量计法检测，检测换向器时无需更换挡板；

4.2 应确保在最大流量和最小流量时水流不飞溅；气动换向器旁边设置独立储气罐，储气罐材质采用304不锈钢，承受压力 $\geq 1.0\text{MPa}$ ；

4.3 换向器采用的滑块具有防尘防水、带自润滑功能；

4.4 换向器行程：2mm换向器行程 $\leq 30\text{mm}$ ；8mm换向器行程 $\leq 50\text{mm}$ ；

5. 夹表换管装表系统

5.1 DN（1~10）mm夹表器采用伺服电机驱动；夹表器伸缩行程 $\geq 0.6\text{m}$ ，手动换管；

5.2 现场手动两档控制按钮调节夹表伸缩距离，夹紧力大小可调（2000~4000）N，伸缩快档（ 10 ± 1 ）mm/s，慢档（ 1 ± 0.2 ）mm/s；换管定位精度 $\pm 0.5\text{mm}$ ，手动换管时间 $\leq 30\text{s}$ ；

5.3 装表支撑采用伺服电机驱动，V型支撑仪表两端法兰，现场手动两档控制按钮调节装表支撑高度，升降快档（ 5 ± 0.5 ）mm/s，慢档（ 0.5 ± 0.2 ）mm/s，升降行程（ 100 ± 5 ）mm，升降定位精度 $\pm 0.5\text{mm}$ ，装表支撑承重 $\geq 20\text{kg}$ ；

6. 水泵

6.1 采用立式多级离心泵；

6.2 水泵叶轮材质：304不锈钢；水泵主轴材质：304不锈钢；

6.3 供电电源380V，电机效率 $\geq 85\%$ ；

6.4 水泵绝缘等级F；防护等级IP55；

6.5 水泵与电机之间采用铝合金联轴器联接；采用免维护轴承；

6.6 密封方式采用机械密封；

7. 变频器

7.1 变频器与水泵采用一对一模式；

7.2 变频器内置板载PLC，内置控制程序优化水泵控制；

7.3 变送器通讯接口采用以太网或RS485通讯协议；

7.4 设置有1个安全转矩关闭（STO）端子、2个STO端子、符合SIL3/Plc；

7.5 进口带EMC滤波，输入电压：三相380V。

8. 蝶阀

8.1 阀板材质316不锈钢；阀杆材料416不锈钢；阀座材料丁晴橡胶；工作压力 $\geq$ 1MPa；

8.2 执行器最大工作压力140psi；采用气动执行机构，执行机构为双作用，尺寸符合IS05211尺寸标准；

8.3 阀门配备阀位指示器，阀位指示器工作电压（5~30）VDC；

8.4 安装于被测表管道排水位置。

9. 球阀

9.1 阀体材质316不锈钢；阀杆材质316不锈钢；PTFE密封；工作压力 $\geq$ 500psi；

9.2 执行器最大工作压力140psi；采用气动执行机构，执行机构为双作用，尺寸符合IS05211尺寸标准；

9.3 阀门配备阀位指示器，阀位指示器工作电压（5~30）VDC；

9.4 球阀数量不少于15个，安装区域要求应满足：标准表区域安装6个，水泵区域安装1个，被测表上游2个，下游4个；管路切换处2个。

10. 流量调节阀

10.1 流量调节阀带阀位反馈；

10.2 调节阀材质为304不锈钢，输入信号为（4~20）mA；

10.3 调节阀数量不少于7个，安装区域要求应满足：称重区域安装6个流量调节阀，水泵旁通路安装1个流量调节阀。

11. 启停阀门

11.1 具备启停模式检表功能；

11.2 配置至少5个启停阀门，安装于调节阀和换向器之间，DN15至少配1个，DN6至少配4个；

11.3 阀门工作压力 $\geq$ 2.5MPa。

12. 温度变送器

12.1 温度测量最大允许误差 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ ，测量范围：（0~50） $^{\circ}\text{C}$ ；

12.2 刷新时间 $\leq 10\text{ ms}$ ；

12.3 具有（4~20）mA信号输出和HART通讯协议输出功能；

12.4 数量不少于3个，安装于被测表上游、下游和水箱位置。

13. 压力变送器

13.1 压力传感器准确度等级0.15级；

- 13.2 测量范围：（0~2）MPa；
- 13.3 具有（4~20）mA信号输出和HART通讯协议输出功能。
- 13.4 数量不少于4个，安装于标准表上游，被测表上、下游等位置。
14. 数字温湿度大气压力计
- 14.1 温度测量范围：（10~40）℃；测量最大允许误差±0.5℃；
- 14.2 湿度测量范围：（10~95）%RH，测量最大允许误差±5%RH；
- 14.3 大气压测量范围：（90~110）kPa，测量最大允许误差±0.2kPa；
- 14.4 实现环境温度、大气压力和空气湿度的自动监测，监测采集到的参数用于电子天平的空气浮力修正和标定质量流量计的空气密度修正。
15. 不锈钢管路
- 15.1 管道、法兰材料为304不锈钢，国标牌号为06Cr19Ni10；管道焊缝需抛光处理，压力等级不低于PN10，管道表面不得有腐蚀或氧化痕迹；
- 15.2 标定管线直管段采用316不锈钢无缝管，标定管线需抛光处理；
- 15.3 交货时所有管道原材料需提供材质证明和原厂地证书；
- 15.4 直管段长度不低于前20D、后10D，标定管线整体置于滑轨上方；
- 15.5 管路的流量计安装端应平整，端面与内径间平整度≤1mm，安装端面宽度为20mm，安装端面采用O型圈密封，O型圈嵌于槽中不会脱落。
16. 滑轨和滑块
- 16.1 滑轨采用方轨或圆轨，方轨采用重负荷型滚珠直线导轨，圆轨采用加长型直线轴承箱式单元。
- 16.2 滑轨尺寸≥20mm，滑轨和滑块动额定负荷≥1.6kN，静额定负荷≥3.1kN；
- 16.3 滑轨材质：镀铬轴承钢，表面镀铬防水锈，外置防尘罩。
- 16.4 滑块采用标准防尘，内置刮油片和防尘片，采用油润滑。
17. 灭菌、过滤、离子交换水处理系统
- 17.1 紫外线杀菌功率：0.5千瓦；
- 17.2 过滤系统流量：100L/min；过滤系统精度：20微米；
- 17.3 软水处理量：50L/min；入口压力：（0.2~0.4）MPa；工作温度：（5~50）℃；
- 17.4 操作方式：自动/手动；原水硬度≤6mmol/L，出水硬度≤0.03mmol/L；
- 17.5 控制方式：时间/流量；工作电源：220V/50Hz；

17.6 具有电导率监测功能,电导率仪测量范围(150~1400) $\mu\text{s}/\text{cm}$,示值误差 $\pm 2\%\text{FS}$;

17.7 冷水机制冷功率 $\geq 5\text{kW}$,控制水箱水温范围:(20~25) $^{\circ}\text{C}$ 。

18. 称水容器

18.1 重量:600mL称水容器自重 $\leq 150\text{g}$;15L称水容器自重 $\leq 3\text{kg}$;

18.2 容器上部设计防止水飞溅的盖板,并预留排气孔;

18.3 容积需满足最大流量下测量时间30s不溢出;容器排水采用自吸泵上排水,600mL水箱满罐水排空时间 $\leq 15\text{s}$,15L水箱满罐水排空时间 $\leq 30\text{s}$;

19. 空气动力系统

19.1 空压机最大压力0.8MPa,额定功率1.5kW;

19.2 空压机储罐容积 $\geq 20\text{L}$,需安装自动排水器。

20. 计时系统

20.1 使用双脉冲双计时方式测量脉冲信号,采集脉冲信号最大允许误差 $\pm 0.001\%$;

20.2 计时器分辨率不低于0.1ms,晶振频率8h稳定度 $\leq 1 \times 10^{-5}$;

20.3 最短测量时间30s,时间测量不确定度 $U_{\text{rel}} \leq 0.002\%$ ($k=2$)。

21. 独立控制系统

21.1 控制系统采集所有测试管线的工作状态信息、被检流量计检定状态、换向器水流流态、电子天平工作状态、水循环过滤系统工作状态,压力、流量、电导率状态等信息;

21.2 控制系统的DI/DO点位 ≥ 50 个,AI/AO点位 ≥ 20 个,MODBUS输入接口 ≥ 8 个,频率技术接口 ≥ 5 个,AI模块分辨率 ≥ 12 位,AO模块输出分辨率 ≥ 12 位;

21.3 控制系统支持MODBUS、EtherCAT、OPC等通讯协议;

21.4 控制系统需集成有故障诊断功能,包括阀门、水泵、换向器等机械动作故障、急停保护功能、水池液位监控等;

21.5 系统的布线应强电弱电分开布线,规避电信号的干扰。

22. 自动检测软件

22.1 软件应能实现对阀门、水泵、流量的自动控制,流量自动调节最大允许误差 $\pm 5\%$,流量自动调节时间 $\leq 90\text{s}$;当检测发生异常状况时,具有报警功能。

22.2 温度、压力、流量采集;界面能动态显示各参数状态和数值;界面应清

晰，单位采用法制计量单位，显示的小数位满足分辨力要求；系统界面上，可动部件（截止阀、调节阀、排水阀、换向器等）具备人工控制图标；

22.3 流量计标定及数据管理软件，应实现标定过程的高效自动化，无需人员干预，实现流量计在安装后的充水，流量调节，测试，计算测量结果，判断结果，生成报告，排水等一系列操作。

22.4 运行过程中，电子天平超量限时、换向器能自动换出并开启排水。

22.5 系统中标准表系数或误差可逐点输入修正，自动记录每次修改的时间和数据；

22.6 具有阀门内漏诊断功能，具有水密度输入窗口，具备循环水密度修正功能；

22.7 依据JJG 164-2000《液体流量标准装置检定规程》编制计时器、换向器（流量计法）、启停效应（流量计法）和流量稳定性检定界面，界面参数可人工修改，检定结束后可生成报表；

22.8 采用数据库存储检定数据，数据库地址可查询，可供外部系统调用。检定后的数据可保存为Excel格式、具有查询、生成记录、证书、报告等功能。原始记录采用Excel格式，内容应符合电磁流量计、涡轮流量计、液体容积式流量计、科里奥利质量流量计检定规程的要求，买方可对原始记录格式自由编辑；

22.10 具有手动和自动检定功能，检定方案应可由用户根据需要修改；

22.11 所使用软件，包括PLC编程软件，控制界面软件和办公软件，均取得有效授权。

23. 实现指标和功能必备的工控机等

23.1 所有服务器要求采用工控机，硬件配置不低于以下要求：CPU处理器芯片制程 $\leq 10\text{nm}$ ，核心数 ≥ 6 核，线程数 ≥ 8 ，接口类型LGA；DDR4 SO-DIMM内存，支持64GB；9~36VDC宽压输入；通用的 I/O接口，包括 2 x USB 3.1, 6 x USB 3.0 and 8 x COM接口；支持 2 内置2.5" 硬盘托架 (SW RAID 0/1)；

23.2 操作系统为：WINDOWS10或WINDOWS11；

23.3 服务器配有独立的不小于24寸LED显示器；

23.4 具备打印功能，具有Wifi网络功能。

三、验收依据、方法及单位

1. 静态质量法水流量标准装置依据JJG 164-2000《液体流量标准装置检定规程》检测，不确定度 $U_{rel} \leq 0.05\%$ ($k=2$)，检测单位为上海市计量测试技术研究院有限公司，出具检定或校准证书。卖方负责送检，检测费由卖方承担。

2. 静态质量法水流量标准装置依据JJG 164-2000《液体流量标准装置检定规程》检测，不确定度 $U_{rel} \leq 0.033\%$ ($k=2$)，标准表法水流量标准装置依据JJG 643-2024《标准表法流量标准装置检定规程》检测，不确定度 $U_{rel} \leq 0.15\%$ ($k=2$)，检测单位为江苏省计量科学研究院，出具检定或校准证书。检测合格，检测费由买方承担；检测不合格，检测费由卖方承担。

3. 温度变送器、压力变送器、数字温湿度大气压力计、电导率仪依据相应的检定规程或校准规范进行检测，检测单位为江苏省计量科学研究院，出具检定或校准证书。检测合格，检测费由买方承担；检测不合格，检测费由卖方承担。

4. 江苏省计量科学研究院根据以上证书、本技术文件和用户手册对整套装置的技术指标和功能进行最终验收。

四、安装调试

1. 卖方向买方提供设备供货清单，交货地点为买方指定场所。交货时所有管道原材料需提供材质证明和原厂地证书。设备到货后，卖方应安排人员进行开箱、安装、调试等服务。在安装调试过程中，卖方应向买方提供完整的技术说明书、运行控制软件安装程序及相应技术文档、用户手册及维修手册等相关技术文档资料。

2. 如买方发现所提供设备不符合要求或有明显损坏，以及在调试过程中有任何软、硬件故障发生，卖方必须更换不合格的部件，并重新进行安装调试，由此引起的全部费用由卖方承担。

五、人员培训要求

卖方安排设备厂商技术人员免费在买方现场对买方人员进行不少于 10 个工作日的装置操作、维修、检测相关技术培训，培训内容包括：基本理论、实验方法原理、软件操作、仪器使用、仪器维护、安全要点以及其他相关内容。卖方应提供详细的培训文件。

六、技术支持以及售后服务

1. DN (1~10) mm静态质量法/标准表法液体流量标准装置的整机质保期为验收合格之日起2年。

2. 质保期内：实行“三包”，买方所购设备各部件发生非人为故障，卖方免费更换同种品牌不低于原价位、规格、型号的部件。

3. 质保期后：卖方提供终身优惠服务和技术支持，设备出现故障需要修理时，卖方须在接到故障信息后24小时内回应，通过电话、传真及邮件的方式指导买方排除故障；若故障仍不能排除，在48小时内上门调试维修排故。所换零件按成本价收取。

4. 卖方提供系统软件终生免费升级服务，如规程规范发生变更，免费升级软件。