江苏省水资源基础调查项目

水文地质钻探与成井及水循环监测系统建设项目合同

委托方（甲方）：江苏省地质调查研究院

受托方（乙方）：江苏省地质工程勘察院有限公司

签约日期：2025 年 12 月 24 日

签订地点：江苏南京

委托方（甲方）：江苏省地质调查研究院

受托方（乙方）：江苏省地质工程勘察院有限公司

委托方通过 招标 方式（委托/招标/竞争性谈判），确定受托方承担“江苏省水资源基础调查项目”水文地质钻探与成井及水循环监测系统建设工作，并完成本合同约定的任务。双方遵循平等、自愿、公平和诚实信用的原则，就开展此项目工作及有关事项协商一致，共同达成如下协议：

第一条 工程概况

（一）工作区位置

钻探位于优质地下水资源靶区，溧阳、扬州、宜兴、泗洪等地。在长江流域、淮河流域、洪泽湖、沿海的典型地段，选择 1 处建设水循环监测站，选择 2 处建设地表水-地下水转化监测站点。

（二）目的任务

根据《江苏省水资源基础项目》项目工作需求，本年度拟开展优质地下水资源（重点为矿泉水）调查和地表水-地下水转化量调查。为推进矿泉水资源勘探，拟在典型地区开展水文地质钻探与成井；为开展地表水-地下水转化一体化调查监测，拟建设水循环监测站和地表水-地下水转化监测系统，量化典型河段地表水-地下水交换通量及变化规律。

（三）工作量

在典型地区如溧阳、扬州、宜兴、泗洪等地，实施取心钻探并成井，共计4眼，累计钻探进尺780m，地质编录780m；安装井口保护装置，全部规范开展抽水试验、水文观测工作；提交相应图件和文字报告。

在南通地区建设水循环监测站 1 处，包括水位监测系统、水化学监测系统、气象监测系统、土壤水分监测系统等，提交水循环监测站建设报告。

在长江、淮河典型河段建设地表水-地下水转化监测系统 2 处，包括水位监测系统、水化学监测系统、温度监测系统和降水监测系统等，提交监测系统建设报告。

1、矿泉水调查

（1）水文地质钻探、成井

表 1 钻探、成井实物工作

序号	钻孔编号	位置	钻探与成井深度（m）	抽水试验
1	JSMG01	泗洪县	180	√
2	JSMG02	扬州市	200	√

3	JSMG03	溧阳市	200	√
4	JSMG04	宜兴市	200	√

注：实际工作根据地质条件和工作需要适当调整，累计进尺控制在780m。

（2）抽水试验与水位、水温、水质观测

设计抽水落程3个，进行地下水水位、水温、及矿泉水水质（枯水期、平水期、丰水期）监测。

（3）图件和文字报告编制

参见预期提交成果。

（4）非稳定流抽水试验和洗井

对省内既有 5 口监测井开展非稳定流抽水试验，同步完成全省 90 口监测井的洗井采样工作。

2、水循环监测站

建设水循环监测站水位、水化学、气象、土壤水分监测系统，进行监测仪器的现场安装与调试，监测站外围建设保护围栏。提交水循环监测站建设报告。

表2 水循环监测站相关仪器设备

序号	名称	数量	功能
1	地下水3参数自动监测仪	7	进行地下水3参数（水位、温度、电导率）自动监测，定时传输数据，耐高盐环境。
2	模块化小型气象站	1	进行气象参数（风速、风向、空气温度、相对湿度、大气压、降水量、蒸发量等）自动化监测，配备数据采集器和太阳能供电系统，自动存储传输数据。
3	土壤水分监测系统	1	进行不同深度土壤水相关参数监测（含水量、电导率、温度），传感器数量10个，配备数据采集器和供电系统，自动存储传输数据。

3、地表水-地下水转化监测系统

建设地表水-地下水转化的水位、水化学、温度和降水监测系统，进行监测仪器的现场安装与调试，提交监测系统建设报告。

表3 地表水-地下水转化监测站相关仪器设备

序号	名称	数量	功能
1	地下水2参数自动监测仪	25	进行地下水2参数（水位、温度）自动监测，定时传输数据。
2	地表水2参数自动监测仪	2	进行地表水2参数（水位、温度）自动监测，定时传输数据。

3	地表水 3 参数自动监测仪	5	进行地表水 3 参数（水位、温度、电导率）自动监测，定时传输数据，耐高盐环境。
4	地下水多参数自动监测仪	7	进行地下水多参数（水位、温度、电导率、pH、ORP、氨氮等）自动监测，定时传输数据。
5	温度自动化监测装置	3	进行河床沉积物温度自动监测，定时传输数据。每套布设温度探头 5 个。
6	大气降水采集监测装置	3	进行大气降水采集和存储，可定期取水样。

第二条 技术要求

按照《水文水井地质钻探规程》（DZ/T 0148-2014）、《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）、《管井技术规范》（GB 50296-2014）、《供水水文地质勘察规范》（GB 50027-2001）、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）、《天然矿泉水资源地质勘查规范》（GB/T13727—2016）要求进行。

（一）施工要求

1、施工单位施工前须根据工程期限编制单孔设计书，基岩钻孔孔深应揭露有供水意义的主要含水层或岩层破碎带，打入完整基岩，钻孔实施中应严格按设计要求进行。

2、野外具体孔位由项目组地质人员根据设计位置测定，施工人员必须严格服从，施工完毕后，施工单位必须进行 GPS 井位定位，孔口高程测量，全孔取芯并负责运送到项目组提供的岩心库保留。

3、单孔孔深原则上要求达到设计规定，松散孔隙水水文地质钻探以揭穿目的层位为原则；但项目组地质人员有权按野外实际钻进情况予以适当增加或减少，具体目标是必须满足地质目的。单孔开、终孔须征得地质人员同意，施工班长或机长在接到由地质员或项目负责签发的开、终孔通知书后方可开、终孔。

4、钻孔均要求施工单位派员对钻孔作简易水文观测，并详细记录。施工完毕后交地质员备案。

5、施工人员要在现场及时填写原始班报表，要求用铅笔清晰、整洁、真实、准确填写，并由班长和机长亲笔签字，终孔后装订成册交地质人员归档。

6、要求施工单位具备精良的设备、先进的技术和经验丰富的施工人员，选择最优的施工方法与工艺，确保工程质量。

7、施工单位应支持与配合项目组开展的样品采集等相关配套研究工作。

（二）钻探技术要求

1、孔径要求

根据钻孔情况确定合适钻机，确保钻探质量。水文孔钻孔均为直孔，以108mm孔径的全孔取芯钻探。

2、取芯要求

钻探过程中，钻孔需全孔取芯，取芯数量需确保满足样品采集。

（1）应严格控制回次进尺，回次进尺一般不宜大于2.0m；

（2）岩芯采取率要求：粘性土不低于90%，砂性土不低于75%；卵砾类土不低于60%，风化岩和破碎带不低于55%；

（3）岩芯需用水泵从取心管中缓缓冲出，要配备尺寸合适的岩芯槽，禁止倾倒等取岩芯方式。

3、岩芯摆放

岩芯需先排放在中间劈开的PVC管（内径110mm）中，不得上下颠倒，PVC管需按采取岩芯顺序编号，根据取出岩芯上下关系标注箭头方向，完成劈芯、拍照、采样等工作后，再放入岩芯箱内并集中妥善保管，不得倒置，回次牌齐全，内容填写清楚。岩芯箱最好长为1m，单隔宽大于120mm。岩芯应防止曝晒、雨淋以便于竣工验收。

4、孔深、孔斜、弯曲度

所有井孔均为直孔。钻探每钻进50m及终孔时，都进行孔深校正，钻进深度和岩土分层深度的量测精度，不应低于+5cm；终孔深度误差不得大于千分之一，若超差应及时纠正。每100m孔斜率不得超过1度，需每50m或终孔时测定顶角。

5、岩芯编录

配设地质员对岩芯进行原始编录。每个孔所有资料单独成套，各项原始资料都应满足设计要求，并保持清晰完整，数据准确。

要求认真、及时、准确、真实，凡超过0.5m的地层应单独分层；厚度不足0.5m的标志层或特殊层位，如硬土层、富有机质层也应分层。颜色描述应以标准色卡为准。

描述主要包括以下几个方面：

（1）地层结构、构造、成分、状态、颜色、厚度和包含物，如结核、腐殖质、软体动物的贝壳等。野外均应分层并详细描述。

（2）砂土应描述颜色、矿物组成、颗粒级配、颗粒形状、粘粒含量、湿度、密实度等；

（3）粉土应描述颜色、包含物、湿度、密实度、摇震反应、光泽反应、干强度、韧性等；

（4）粘性土应描述颜色、状态、包含物、光泽反应、摇震反应、干强度、韧性、土层

结构等；

（5）特殊性土除应描述上述相应土类规定的内容外，尚应描述其特殊成分和特殊性质；如对淤泥尚需描述臭味，对填土尚需描述物质成分、堆积年代、密实度和厚度的均匀程度等；

（6）对具有夹层、互层、夹薄层特征的土，尚应描述各层厚度和层理特征。

编录按以下流程进行：

（1）观察：尽可能对较长孔段的岩心进行综合观察分析，如一次摊开适当长度的岩心按顺序系统观察，便于掌握岩性变化，建立宏观认识，区分和发现特殊标志层和含有物，使分层更加合理。除肉眼和放大镜观察外，对松散沉积物还要利用手挫泥条、刀具划、切等手段鉴别粘性土的级别，对粗颗粒沉积物如卵石等需要洗净、敲开仔细观察，进而根据设计规定的分层标准要求做出分层的判断。

（2）记录描述：按编录表内容顺序记录表头、表尾内容（孔号、孔位、坐标、日期、页码、编录人、检查人等）；记录回次号、回次进尺、孔深、岩心长度、残留岩心长度等数据；根据观察所定的分层位置记录于表内，回次内分层的应分别记录上、下层的岩心长度，分层间划出分隔线。

（3）室内计算处理回次采取率（回次采取率=本回次岩心长/本回次进尺）；分层采取率（分层采取率=分层岩心长/分层进尺）；换层孔深。

根据岩芯编录，按照 GB 50021 标准编制钻孔柱状图。需提交钻孔柱状图 CAD 文件、钻孔柱状图 GIS 文件以及综合图表文件。

（三）成井要求

1、扩孔

（1）按 DZ/T 0148 规定进行钻进、清孔、冲孔换浆；

（2）松散层钻孔扩孔口径不小于 500mm，基岩扩孔口径不小于 250mm；

2、管材

（1）选用 6mm 钢管，上部松散层和基岩风化壳部分下入Φ273mm 护壁管，对于岩石破碎孔段，下入Φ219mm 钢管作为滤水管；完整基岩可裸眼。

（2）滤水管孔隙率、间隙（或网眼）等按照 GB 50027 的相关要求执行。

3、下管

（1）根据钻孔柱状图确定成井方案，选用成井材料；

（2）松散层孔壁与管壁的环状间隙不小于 100mm，下管时应设扶正器，保证井管位于孔中心；

（3）滤水管长度应不大于监测目的层中含水层总厚度。对巨厚（大于 30m）含水层可适当减少滤水管长度，减少长度宜不超过含水层厚度的 25%；

（4）滤水管应安置在目标含水层部位，本次应至于目标含水层的中上部；

（5）沉淀管长度依含水层岩性而定，松散层不小于 5m，基岩不小于 3m；

（6）井管与接箍连接不得使用有污染的润滑油（脂）和涂料，最好采用螺纹式连接井管；

（7）地面以上预留井管高度在 0.5~1m 间，便于井口保护。

4、填砾

（1）砾料应选用磨圆度好的砂砾，以选用石英砾料为宜。砾料应用清水或蒸汽清洗；

（2）砾料粒径应根据含水介质粒度确定，按照 GB 50027 中相关要求执行；

（3）在投砾前按计算量和规格分段、分井堆放。按照 GB 50296 中相关要求执行投砾过程应连续记录填砾量和测量砾料面位置，达到设计位置时完成填砾；

（4）填砾高度应高于滤水管顶端 5m。

5、止水

（1）监测井应进行永久性止水。止水材料宜选用优质黏土球；

（2）止水的隔水层（段）单层厚度不宜小于 5m，充填黏土球垂向厚度应高于止水层位顶板高度 2~3m；

（3）可采用管内外水位差法和压力法检验止水效果。

6、洗井

（1）应根据井孔结构与井管材料、含水层类型确定洗井方法，在同一井中，宜采用多种方法联合洗井，按照 GB 50296 中相关要求执行；

（2）洗井结束后应对洗井效果进行检验，保证达到“水清砂净”。

7、封孔

用黏土和水泥封孔。在砾料（止水）顶面上宜投入黏土球至地面下 2m。用水泥封井至地面，与井台建设相衔接。

8、坐标与高程测量

需对施工钻孔的孔位、地面和孔口进行高精度 GPS-RTK 测绘，提供大地 2000 坐标系坐标以及大地高程。

（四）抽水试验要求

须采用 50~80t/h 潜水泵进行稳定流抽水试验。正式抽水试验之前应进行不少于 4 个小

时的试验性抽水。抽水试验的落程数、降深值、稳定时间、抽水时间与水位、水量稳定标准以及观测项目等应符合《供水水文地质勘察规范》（GB50027-2001）的有关规定。对于抽水试验具体提出以下原则性要求：

（1）静止水位观测：每隔一小时观测 1 次，三次连续观测数据不变或 4 小时内水位相差不超过 2cm，才可视为静止水位；

（2）钻孔涌水量应保持敞亮，起变化幅度不大于 3%；

（3）抽水试验的落程数宜为 3 次。最大降深值应尽抽水设备能力或接近设计动水位，其余 2 次下降值宜分别为最大下降值的 1/3 和 2/3。各次下降的水泵吸水管口的安装深度应相同。按先小降深后大降深逐次进行。当抽水井出水量很大，动水位降深较小时，水位下降次数可适当减少；

（4）稳定延续时间应至 s-lgt 曲线是直线延展时，其水平投影在 lgt 轴的数值（单位为 min 或 s）不少于两个对数周期；

（5）观测频率及精度要求可按以下标准或设计书要求执行：

a、水位观测时间一般在抽水开始后第 1、3、5、10、15、2、25、30、40、50、60、75、90、105、120、150、180 分钟进行观测，以后每隔 30 分钟观测一次，水位读数应准确到厘米。

b、涌水量观测应与水位观测同步进行，抽水孔与观测孔水位必须同步观测。

c、水温、气温宜 2~4 小时观测一次，读数应准确到 0.5℃，观测时间应与水位观测时间相对应。

d、抽水结束后，或试验期间因故中断抽水时，应观测恢复水位，观测频率应与抽水时一致，水位应恢复到接近抽水前的静止水位。

（6）3 次落程抽水停泵后应立即观测恢复水位，观测时间间隔与抽水观测时间相同。若连续 3 小时水位不变，连续 4 小时内每小时水位变化不超过 1cm，或者水位升降与自然水位变化相一致时，即可停止观测。

（7）试验结束后应测量孔深，确定过滤器掩埋部分长度。孔内沉淀物一般不得回填到含水层，对巨厚含水层，回填亦不得超过含水层厚度的 10%。

（五）监测井保护要求

（1）为保护监测井，应建设监测井井口保护装置，包括井口保护筒、井台或井盖等部分。监测井保护装置应坚固耐用、不易被破坏；

（2）井口保护筒宜使用不锈钢材质，并盖中心部分应采用高密度树脂材料，避免数据

无线传输信号被屏蔽；井盖需加异型安全锁；依据井管直径，可采用内径为24~30cm、高为50cm的保护筒，保护筒下部应埋入水泥平台中10cm固定；水泥平台为厚15cm，边长50~100cm的正方形平台，水泥平台四角须圆；

（3）无条件设置水泥平台的监测井可考虑使用与地面水平的井盖式保护装置。

（六）监测仪器参数要求

1、地表水/地下水参数自动监测仪

地表水/地下水位自动化监测系统由水位传感器（采集器）和数据远程发送装置构成，能够根据需求，定期、定时自动采集水位数据发送至指定数据平台。监测系统传感器能够适应沿海高盐度环境，并能同时自动化监测水位、水温、电导率、pH值、氧化还原电位（ORP）、氨氮等参数。仪器要求质保期3年，提供至少3年的物联网无线传输服务。具体技术参数如下：

（1）水位、水温、电导率、pH值、氧化还原电位（ORP）探头参数

1）尺寸：直径≤3cm，长度≤30cm（水位、水温两参探头）；

直径≤3cm，长度≤30cm（水位、水温、电导率三参探头）；

直径≤6cm，长度≤45cm（水位、水温、电导率、pH值、氧化还原电位五参探头）；

2）外壳材质：316L不锈钢；

3）工作温度范围：0℃～50℃；

4）采样频率：自由设定，每分钟1次到每天1次；

5）输出数据内容：水位、水温、电导率、PH值、氧化还原电位（ORP）、电池电压、时间等；

6）输出：RS-485数字接口；

7）数字校准功能：有；

8）时钟误差：≤±10s（10d）；

9）外接电源供电功能：有；

10）外部供电工作电压范围：4.8V～25V；

11）数据直接读取：探头能与电脑的USB口通过专用接头连接，读取内部数据记录；

12）水位量程：0～50m；

13）水位精度：0.05% FS；

14）水位分辨率：≤1mm；

15）水位长期稳定性：≤0.05%FS/年；

16）水温测量分辨率：≤0.1℃；

17）水温测量误差：≤±0.2℃；

18）电导率测量范围：0～200mS/cm；

19）电导率测量精度：±1.0%F.S 正偏离；

20）电导率测量分辨率：1uS/cm；

21）pH 值测量范围：1～13.00pH；

22）pH 值测量分辨率：0.01pH；

23）pH 值精度：≤±0.05pH；

24）ORP 测量范围：－1999～+1999mV；

25）ORP 测量分辨率：±0.1mV；

26）ORP 精度：±20mV（标准溶液）。

（2）氨氮探头参数

1）尺寸：直径≤6cm，长度≤30cm；

2）外壳材质：POM+316L

3）测量范围：（0~100）mg/L、（0~1000）mg/L

4）准确度 ：测量值的±10%或±0.5mg/L，取较大值

5）分辨率：氨氮：0.01mg/L

6）重复性：≤3%

7）响应时间：≤2min

8）通讯输出：RS485 接口

9）功耗：≤0.5W

10）耐压：≤1.5bar

11）温度范围：（0~35）℃

12）防护等级：IP68

（3）数据传输装置技术参数

1）外形尺寸：直径≤18cm，长度≤25cm；

2）壳体材质：带涂层，具有专业防腐蚀能力；

3）工作温度：-40℃～+85℃，适用于野外各种气候条件；

4）防水等级：IP68；

5）供电：采用易于购买的高倍率锂电池，电池完全集中在壳体内，易于更换；供电需求量大的多参探头可采用外部电源供电；

6）气压补偿方式：自带高精度气压计，采用大气压直接补偿方式，测量现场气压；气压精度：0.05 级；

7）数据存储容量：设备带有大容量存储器，可存储 20 万条以上数据记录，每条记录包括水位、水温、电导率、pH 值、氧化还原电位（ORP）、现场大气压值、现场通讯信号质量等监测数据；

8）传输参量：包括水位、水温、电导率、PH 值、氧化还原电位（ORP）、大气压值等数据、数据传输装置剩余电量、现场无线通讯信号质量、时间等；

9）数据显示：带有液晶显示屏；

10）按键：单个按键集成功能，方便实用；

11）传输方式：采用物联卡，支持 GSM(短信）/GPRS/4G 方式或 4G 方式传输数据；

12）可用手机直接读取和查看现场实时数据；

13）蓝牙功能：不打开设备可进行蓝牙连接；

14）远程设置功能：有，可以通过远程方式对各个监测点进行设定；

15）确保长期清洁，防止微生物污染。

2、模块化小型气象站

是一种操作简便的，可实时监测记录多种气象参数的自动系统，可支持数据采集器及无线远传。标准配置包括：风速、风向、空气温度、相对湿度、大气压、降雨量、蒸发量、数据采集器、三角支架、线缆和基本装配。同时应包括电源适配器和 RS232 端口，来连接计算机，配备太阳能供电系统，并具有标准外壳和可充电电池。数据可通过 Windows 超级终端查看，显示为实时数据页面或 ASCI 格式。通过菜单可设置日期时间，报警，记录间隔等。仪器要求质保期 3 年，提供至少 3 年的物联网无线传输服务。具体技术参数如下：

（1）仪器规格

1）工作电源：10-16VDC；

2）耗电量：最大 60mA；

3）串行端口：9 针 d-sub 接口；

4）内存：≥4M flash；

5）传感器：-40~60℃；

6）数据采集模块：-40~60℃；

（2）传感器规格

a.风速风向

1）风速范围：0~57m/s

2）风速分辨率：＞0.045m/s

3）风速精度：±0.45m/s

4）风速启动下限：0.36m/s

5）风向范围：0~360°

6）风向分辨率：＞1%

7）风向精度：±3%

8）风向启动下限：0.54m/s

b.温度湿度

9）温度范围：-40~60℃

10）温度精度：不超过±0.6℃

11）相对湿度范围：0~100%RH

12）相对湿度精度：±3%（10-90%）

c.大气压

13）大气压范围：500~1100mb

14）大气压精度：±1mb

d.降水量

15）降雨量范围：无上限

16）降雨量精度：±4%

17）分辨率：0.1mm

e.蒸发量

18）通讯端口：USB type C或其他

19）数据存储：≥32MB

20）电源需求：锂电池或其他

21）操作环境：5~40° C，0~100%RH

22）土柱规格：直径 30cm，土柱高度40cm

23）外围保护桶：不锈钢材料制成一体化结构，4mm厚度

24）蒸发面积：0.07 m

25）蒸发分辨率：0.01mm

26）渗漏分辨率：0.06mm

27）交换水通量：0.5m^3/min

28）温度调节范围：5~40 DegC

29）同步水热交换，避免土柱干化

30）具备抗风阻能力，失稳后可快速恢复稳定

（3）太阳能供电系统

1）建设方式：立杆式或三角支架方式

2）运行环境：-40~60℃；0~100%RH；搭配防雨放紫外线野外监控箱

3）60W 太阳能板，38AH 蓄电池

3、土壤水分监测系统

由数据采集器和土壤水分温度电导率传感器组合而成。土壤水分传感器通过测量土壤的介电常数来计算土壤体积含水量，能够精确测量每日甚至每小时的水分利用。要求可长期安放在野外，配备太阳能充电装置，通过 GPRS 连接云服务器，通过无线传输实现远程监控设备、管理数据、设置仪器等。仪器要求质保期 3 年，提供至少 3 年的物联网无线传输服务。具体技术参数如下：

（1）土壤水分温度电导率传感器

1）输出：RS485 信号

2）工作环境：-40~60℃

3）电缆长度：5~10m

4）接头类型：RS485 信号

5）土壤水分测量范围：0-100%；

6）土壤水分测量分辨率：0.1%；

7）土壤水分测量准确度：±3%；

8）介电常数：范围 0-80；

9）土壤温度测量范围：-50-100℃；

10）土壤温度测量分辨率：0.1℃；

11）土壤温度测量准确度：±0.5℃；

12）土壤 EC 测量范围：0-10ds/cm；

13）土壤 EC 测量分辨率：1us/cm；

14）土壤 EC 测量准确度：4%；

15）测量时间：25-150 ms（毫秒）

16）供电电压（VCC）to GND：最小 4.0 VDC；典型：NA；最大 15.0VDC

17）数字输入电压（逻辑高）：最小：2.8V；典型 3.6V；最大：3.9V

18）数字输入电压（逻辑低）：最小：-0.3V；典型 0.0V；最大：0.8V

19）电力线转换率：最小 1.0V/ms；典型：NA；最大：NA

20）电流：25s 测量期间：最小 3.0mA；典型 3.6mA；最大 16.0mA；静止等待期间：最小 NA；典型 0.03mA；最大 NA

（2）数据采集器

1）模拟输入通道：RS485 信号

2）电压激发通道：2 个（VX1，VX2）

3）数字控制端口：7 个（C1，C2，P_SW，SE1~SE4）

4）通讯端口：USB Micro B，RS-232

5）数据采集采集间隔：1min 到 24h 可调

6）输入电压范围：-100~+2500mV

7）运行软件：windows 界面软件

8）模拟电压精度：±（0.04%读数+偏移量）@0~40℃；±（0.1%读数+偏移量）@-40~70℃

9）模拟分辨率：*小 0.23 uV

10）模拟数字转换位数（A/D）：24 位

11）内存：30MB（数据存储 10 万组数据）；80MB（CPU 驱动/程序存储）

12）操作温度范围：-40℃~70℃（标准）

13）供电要求：16~32Vdc

14）平均功耗:1.5mA @ 12Vdc（休眠状态时）；5mA @12Vdc（1Hz 工作状态，且 1 个模拟测量时）；23mA @ 12Vdc（工作状态，且处理器始终打开状态）。

15）可支持的网络协议:Ethernet，PPP，RNDIS，ICMP/Ping，Auto-IP(APIPA)，IPv4，IPv6，UDP，TCP，TLS，DNS，DHCP，SLAAC，NTP，Telnet， HTTP(S)，FTP(S)，SMTP/TLS，POP3/TLS 等

16）可支持的通信协议：PakBus，Modbus，DNP3，SDI-12，TCP，UDP，and others 等

17）实时时钟精度：±1min/月

（3）无线传输模块

1）通信网络：基于 TD-LTE 或FDD-LTE 的4G 通信网络

2）兼容性：支持 FDD LTE/TD-LTE 两种 LTE 制式，能向下兼容 2G/3G

3）对接上位机：支持协议开发包（动态链接库）和网络转串口工具两种对接上位机方式

4）设参方式：电脑USB设参或蓝牙设参或云平台设参。

（4）太阳能供电系统

1）建设方式：立杆式或三角支架方式

2）运行环境：-40~60℃；0~100%RH；搭配防雨放紫外线野外监控箱

3）60W太阳能板，38AH蓄电池

4、温度自动化监测装置

用于监测河/湖床沉积物温度变化，需3套装置。每套包含5个温度自记探头和1个竖管，探头分层次置于竖管内部，整体放至河/湖床沉积物中。

（1）温度自记探头

1）长宽高≤6cm；

2）温度范围：-45~150℃；

3）精度：±0.1℃ 正偏离；

4）分辨率：0.01℃；

5）漂移：＜0.1℃每年；

6）响应时间：17分钟典型90%，空气中，风速1m/s；7分钟典型90%，搅拌水中；

7）记录间隔：1秒到18小时；

10）无线数据标准：4G传输；

11）内存：≥96000个数据；

12）时间精度：±1分钟每月@25℃；

13）放置深度可达20m；

14）供电：内置锂电池或外部供电电源；

（2）竖管

1）长度：2m；

2）直径：10~20cm；

3）材质：钢管或其他导热性较好的管材；

4）壁厚：可承受10m深水压和地层沉积物压力；

5）上部安装把手，用于提放钢管，可自行设计；

6）钢管均匀打小孔，小孔直径约 1cm，每个钢管小孔数量约 36 个。

5、大气降水采集监测装置放置野外监测场中，用于大气降水原位采集和存储，可实现野外环境下大气降水自动采集和存储场景。需满足以下要求：

（1）占地面积小于 $1m^2$；

（2）可储存的大气降水容量大于 5000ml；

（3）装置储水部分的密封性较好，可防止内部水分蒸发，防止外部异物掉落；

（4）材质对水体的同位素和水化学性质无影响；

（5）装置便于开启，可采取内部水样；

（6）稳定不易倒，可抵抗地表风扰动。

（七）监测系统建设要求

（1）中标单位需派遣技术人员与甲方工作人员共同到野外监测站点进行监测系统安装，并详细讲解系统的安装运行、维护。

（2）根据实际井深、水位资料和相关技术规范确定仪器下放深度。传感器位置以历史最低水位以下 5m 为宜，且最高水位与探头位置差值不超过探头量程。

（3）监测系统安装后，首先进行现场调试，确保自动化监测数据与人工测量数据小于技术规范要求误差。

（4）调试结束后，填写安装记录，将监测站点保护装置盖好、上锁。

（5）监测系统维保期为 3 年，根据仪器运行需求和甲方实际工作要求定期校准。

供应商应根据本项目上述需求，自行进行现场踏勘，并根据踏勘情况编制详细的服务响应方案。

（八）质量、环境、职业健康安全、信息安全管理要求

（1）中标方需协助项目组做好本项目上级部门质量检查和验收工作。

（2）施工过程中要认真执行国家、江苏省及当地有关安全施工的法律、规定和操作规范，不得出现任何违章现象，必须杜绝伤亡事故的发生，一旦出现，所有责任均由施工单位承担，暑期合理安排作业时间，尽量避免中暑等状况出现。

（3）施工过程中注意环境保护，尽量不对山林、河流、湖泊湿地、基本农田等生态环境敏感区造成破坏，因场地施工与当地居民发生环境纠纷时友好协商解决。

（4）未经我院同意，施工方不得向第三方传播或用于商业目的；对于钻探、试验、监测成果，施工方有义务保密，否则我院有权对因此造成的损失追究施工方的责任；不在网上

传输重要或需要保密的资料。

（5）施工方进场施工时与采购人签订质量、环境、职业健康安全、信息安全管理协议，并提交施工技术安全交底记录。

第三条　竣工验收

各孔在施工过程中，甲方实行跟踪质量监理，在施工过程中，每道工序完成后，都需得到监理人员认可，才可转入新的工序；每个钻孔施工完成后，都需得到监理人员认可才可终孔，并在配合完成水文地质成井、抽水试验等相关工作后，才可转入下一个钻孔的施工；在全部钻孔施工完成后，由甲方组织专家按上述质量技术要求进行竣工质量验收。钻孔质量按孔径、孔深、孔斜、取芯、取样、地质编录、成井质量、资料完整程度等技术指标进行评分，要求达到优良级。

第四条 提交成果资料

（1）水文地质钻探实施方案

（2）钻孔施工通知书

（3）钻深校正登记表

（4）孔斜校正记录表

（5）水位测定记录表

（6）钻探班报表（至抽水试验结束）

（7）钻孔原始记录表

（8）钻孔终孔通知书

（9）钻孔地层描述表（地层柱状图）

（10）钻孔综合表

（11）钻孔含水层段表

（12）钻孔成井记录表（成井结构图）

（13）钻孔质量检查验收报告

（14）RTK 测量资料及报告

（15）抽水试验成果表、抽水试验观测记录表

（16）抽水试验报告

（17）水文地质钻孔综合成果图

（18）施工过程中自检、互检记录和阶段性检查记录文件

（19）水文地质钻探竣工报告

（20）地表水-地下水转化监测系统建设报告

（21）水循环监测系统建设报告

（22）岩芯、影像资料及装箱清单

（23）建井照片，点位四周照、正面照、钻进照、下管照、填石英砂照、填膨润土照、成井洗井照等。

说明：所有资料均分别提交电子版和纸质版，无电子版需提交扫描件。

第五条　项目费用和付款方式

（一）项目总费用：人民币大写：贰佰壹拾壹万玖仟贰佰元整（即￥2119200.00 元）。

（二）付款方式：

1. 甲乙双方签订合同后，乙方按照合同总经费的 5%作为履约保证金支付给甲方；

2. 第一次支付：乙方人员及设备进场一周内，甲方支付合同总经费的 50%；

3. 第二次支付：钻探工作量完成，监测设备安装完毕，甲方支付合同总经费的 30%；

4、第三次支付：总工作量完成，通过甲方质量验收后，结清总工程的余款并退还履约保证金。

以上费用需在乙方出具发票给甲方后执行。

第六条　施工期限

中标后立即进场，2026 年 1 月 31 日之前完成野外施工，相关室内资料预计在野外工作全部完成后 30 天内提交。

第七条　甲方权力与责任

1. 甲方有权派代表进入施工现场，对乙方施工质量进行监控；

2. 对乙方提交的工作方案和成果进行审查、验收；

3. 配合乙方做好点位协调工作；

4. 按本合同的规定支付费用。

第八条　乙方权力与责任

1. 按甲方要求提交施工方案及单孔设计书，及时进场开展工作；

2. 乙方应按时做好开钻准备工作，负责工作场地的平整、协调、青苗补偿和水电等，经甲方验收合格后方可开钻，并严格按照甲方审定的施工方案施工；

3. 施工期间人员、设备、安全保卫工作由乙方负责；

4. 乙方应当在甲方确定的生产工期内实施钻探工程确保本项目完成；

5. 乙方须按甲方要求提交相关成果及资料；

6. 钻探岩心保留至江苏省水资源基础调查项目野外验收结束；

7. 乙方应有健全的质保体系和检验制度，质量上接受甲方的监督。凡是产品质量不符合

规定要求的，坚决返工并承担一切费用；

8.所获成果归甲方所有，未经甲方同意，乙方不得向第三方传播或用于商业目的；

9.协助承担甲方完成主管单位检查、验收等工作；

10.钻探工作不得再次转包。

第九条　违约责任

1.甲方违约责任

a．合同签订后，乙方人员及设备已进入施工现场，如甲方擅自中止合同，甲方无权要求乙方返回预付款；

b．因甲方原因造成工期延误，项目总工期顺延；

2.乙方违约责任

a.合同签订后，如乙方擅自中止或解除合同，乙方应全额返回甲方预付款，并向甲方支付合同总金额10%的违约金；

b.乙方未按合同规定的期限完成施工任务，应向甲方支付延期损失费，每天的延期损失费按合同总金额的0.1%计算；

c.乙方施工质量不符合合同要求，采取补救措施后仍达不到合同要求，验收不能通过时，乙方应重新施工，所产生的一切费用由乙方自理。

第十条　资料所有权及保密

1.在履行本合同过程中所取得的全部资料、数据和成果均归甲方所有，乙方应保证所提供资料的合法性及真实性；

2.乙方有责任对成果保密，未得到甲方书面同意，不得以任何方式、任何理由向第三方泄露。

第十一条　成果验收

1.成果资料完成后，甲方组织专家及时进行验收，通过验收，乙方应在10个工作日内提交最终确认资料；

2.成果验收不通过，乙方应根据甲方专家意见在15日内完成整改，并重新申请验收，若整改仍不到位，则视为违约并出具违约通知书。

第十二条　由于不可抗拒因素致使本合同无法履行时，双方应按有关法律、法规及时协商处理。

第十三条　本合同未尽事宜，双方应本着实事求是、友好协商的态度加以解决，双方签

订的补充协议或纪要视为本合同的组成部分，亦具有法律效力。双方发生争议且协商不成，任何一方可向甲方所在地法院起诉。

第十四条　附则

1、本协议经双方法人(委托)代表签字，加盖双方公章或合同专用章后生效；

2、本协议壹式肆份，甲、乙双方各执贰份，具有同等法律效力。

甲方：江苏省地质调查研究院

法人代表(委托人)：

联 系 人：杨露梅

联系电话：13675116069

开 户 行：南京银行恒嘉路支行

帐　　号：088240201111300052

地　　址：南京市珠江路 700 号

签订日期：2015年12月24日

乙方：江苏省地质工程勘察院有限公司

法人代表(委托人)：

联 系 人：吴士云

联系电话：18168075446

开 户 行：建行南京市新街口支行

帐　　号：32001594036050005379

地　　址：南京市江宁区梅林街 17 号

签订日期：2015年12月24日