附件3

取水监测计量体系建设工作技术指引

（第二版）

广西壮族自治区水资源管理服务中心

2022年2月

**目 录**

**[一、工作流程 1](#_Toc12053)**

**[二、技术标准规范 2](#_Toc26613)**

[（一）技术标准和规范 2](#_Toc2912)

[（二）标准规范主要几个方面 3](#_Toc20976)

**[三、各流程具体规定 6](#_Toc23288)**

[（一）现场勘察 6](#_Toc7204)

[（二）方案设计 6](#_Toc11401)

[（三）政府采购 7](#_Toc1425)

[（四）施工建设 9](#_Toc2567)

[（五）试运行 12](#_Toc871)

[（六）技术评估 13](#_Toc8874)

[（七）项目验收 14](#_Toc935)

**[四、典型设计 14](#_Toc16785)**

[（一）监测站典型结构 14](#_Toc19878)

[（二）监测站设备典型配置 15](#_Toc24224)

[（三）管道型监测站典型设计要点 18](#_Toc14322)

[（四）渠道型监测站典型设计要点 26](#_Toc17258)

**[五、后续运行管理 33](#_Toc26157)**

[（一）运行维护 33](#_Toc19472)

[（二）运行考核 37](#_Toc5840)

**[六、资金补助 38](#_Toc19589)**

[（一） 补助对象 38](#_Toc2039)

[（二） 补助标准 38](#_Toc9374)

[（三） 补助条件 38](#_Toc29607)

[（四） 补助程序 38](#_Toc8645)

**[附录：](#_Toc26412)**

**[1.取水计量档案 40](#_Toc19600)**

**[2.现场勘察记录表 41](#_Toc21760)**

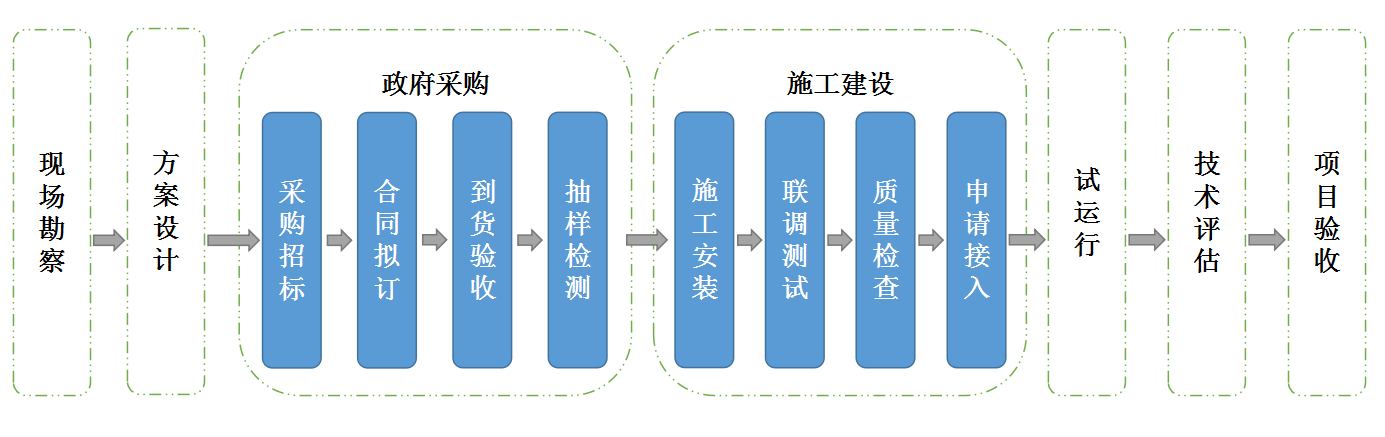
**[3.现场安装调试记录表 43](#_Toc31294)**

**[4.现场安装质量检查验收表 47](#_Toc16050)**

**[5.取水计量设施建设申请表 53](#_Toc798)**

取水监测计量体系建设工作技术指引

为做好我区取水监测计量体系建设，指导各地开展取水计量监测站勘察、设计、采购、施工、联调测试、试运行、评估、验收等工作，编制本指引，供各地在工作中使用参考。

本指引将根据标准制订、修订以及项目实施情况适时修改更新。

一、工作流程

监测站建设完整流程包括现场勘察、方案设计、政府采购、施工建设、试运行、技术评估及项目验收等环节，流程如图1所示。

图1 监测站建设流程图

其中：

方案设计可按“初步设计”或者“技术方案”编制，可参照水利水电工程项目、水利信息系统项目或者水文设施施工等初步设计的规定编制；

政府采购包括采购招标、合同拟定、到货验收、抽样检测等环节，采购招标方式按各地财政部门规定执行；

施工建设包括测井、房、立杆、管道等配套或者必不可少的设施建设，以及设备安装调试、数据接入联调、安装阶段检查验收等环节，有监理的，应对施工安装、质量管理、资料制备等进行全过程监理（旁站监理）。

二、技术标准规范

**（一）技术标准和规范**

取水监测计量体系建设执行以下国家标准、水利行业规范和国家水资源监控能力建设项目标准。

**1.国家标准、水利行业规范。**

《取水计量技术导则》（GB/T28714—2012）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789—2009）、《水量计量设备基本技术条件》（SL426—2021）、《水资源监测数据传输规约》（SL/T427—2021）、《水利监测数据传输规约 第1部分：总则》（SL/T 812.1—2021）、《灌溉渠道系统量水规范》（GB/T 21303—2017）等国家标准和水利行业规范。

**2.国家水资源监控能力建设项目标准规范。**

《水资源监测要素》（SZY201—2016）、《水资源监测站建设技术导则》（SZY202—2016）、《水资源监测设备技术要求》（SZY203—2016）、《水资源监测设备现场安装调试》（SZY204—2016）、《水资源监测设备质量检验》（SZY205—2016）、《水资源监测数据传输规约》（SL/T427—2021）、《运行维护》（SZY 505—2019）、《基础数据库表结构及标识符》（SZY301—2018）、《监测数据库表结构及标识符》（SZY302—2018）、《空间数据库表结构及标识符》（SZY304—2018）、《灌区渠首取水在线监测技术指南（试行）》等。

须特别指出的是，当上述标准、行业规范和国家水资源监控能力建设项目标准在相同的内容上规定有冲突时，应以发布时间最新的规定为准。

**（二）标准规范主要几个方面**

**1.计量设施（器具）配备方面**

取水计量设施（器具）配备、安装、运行、管理应符合《取水计量技术导则》（GB/T28714）、《用水单位水计量器具配备和管理通则》（GB24789）、《水量计量设备基本技术条件》（SL426—2021）等标准规范规定。取水单位应按取水水源、取水用途分类管理要求，配备安装取水计量器具和设施，取水计量要满足取用水管理、水资源费征缴、贸易结算、用水统计和考核等要求。安装的取水计量器具应经过检定合格，使用过程中应依法实行周期检定或者校准，并按附录1要求建立取水计量设施（器具）台账和档案。

**2.监测设备技术方面**

监测设备技术执行《水量计量设备基本技术条件》（SL426—2021）和国家水资源监控能力建设项目标准执行。

（1）监测站结构参照《水资源监测站建设技术导则》（SZY202—2016）5.3监测站结构与设备配置要求：“水资源监测站主要由传感器（水位计、流量计）、遥测终端机、电源和通信单元组成......”；

（2）设备仪器条件应符合《水资源监测站建设技术导则》（SZY202—2016）5.1.4“选用的仪器设备除应具有产品合格证外，还应具有以下条件......”，其中计量制造许可证已取消，可不作要求；

（3）主要设备技术指标应符合《水资源监测设备技术要求》（SZY203—2016）中：6.1.4“声学时差法管道流量计”、6.1.5“声学多普勒管道流量计”、6.1.6“电磁管道流量计”、6.1.7“电子远传水表”6.2.1“浮子式水位计”、6.2.3“雷达式水位计”、6.6“遥测终端机”明确的技术参数要求。使用水表进行计量的，设备应符合《饮用冷水水表和热水水表 第1部分：计量要求和技术要求》（GB/T 778.1）的相关要求。

**3.计量数据对接方面**

取水在线监测计量数据传输执行《水资源监测数据传输规约》（SL/T427—2021），采用“一址多发”的方式进行数据对接，并直接对接至所在广西水资源信息管理系统和国家水资源信息管理系统（即中心站），不通过各地自建分中心站间接获取监测数据。取水监测计量数据最低传输频次为每小时一次，在整点向中心站发送。该规约是在《水资源监测数据传输规约》（SZY206—2016）基础上迭代发展而来，与中心站通讯的报文帧结构、链路层等方面可以兼容，主要新增了有关时间、召测等技术方面的内容。

**4.施工安装调试方面**

（1）管道测流、渠道测流的现场勘察要求应符合《水资源监测站建设技术导则》（SZY202—2016）6.1.2.1、6.1.3.1的规定；

（2）流量计安装位置总体要求应符合《水资源监测站建设技术导则》（SZY202—2016）6.1.2.2（3）安装位置与方法选择：“流量计安装位置需要管道具有一定长度的直管段，超声波流量计要求仪器安装位置前直管段长度大于管径的10倍，仪器安装位置后直管段长度大于管径的5倍；电磁流量计要求仪器安装位置前直管段长度大于管径的5倍，仪器安装位置后直管段长度大于管径的3倍......”；

（3）不同类型测流设备应符合《水资源监测设备现场安装调试》（SZY204—2016）中：6.1.1“浮子式水位计”、6.1.4“雷达式水位计”、6.2.9“电磁管道流量计”、6.2.10“插入式管道式超声波流量计”、6.2.11“外敷式超声波管道流量计”明确的具体安装步骤及要求；

（4）数据接入联调应符合《水资源监测设备现场安装调试》（SZY204—2016）中：7.1“传感器及遥测终端机接入联调及要求”、7.2“遥测终端机与通信机联调要求”、7.3“监测站与中心站联调及要求”明确的要求。

**5.灌区取水监测计量方面**

参照国家水资源监控能力建设项目印发的《灌区渠首取水在线监测技术指南（试行）》执行。对小型灌区灌溉渠道窄小的，建议采用非接触式的监测设备，如需建设水位监测井的，水位监测井应建在渠壁外侧，并保证与观测渠道断面最高和最低水位如衔接。

不宜建设自动监测计量设施的，可以按定额、电量等方式折算成水量，但应进行科学论证分析，形成合理的计量折算模型或者方案经审查后方可使用，并进行数据化转换后录入系统。

**6.其他方面**

1.监测站防雷、防腐等参照《水资源监测设备现场安装调试》（SZY204—2016）5.2“防护”要求执行，接地电阻……；

2.防护等级按《水资源监测设备技术要求》（SZY203—2016）执行，在水下工作的部分，其外壳防护等级应不低于IP68；在水上工作的部分，安装在室内的，其外壳防护等级应不低于IP54，安装在室外的，其外壳防护等级应不低于IP55。

三、各流程具体规定

**（一）现场勘察**

1.监测站选址勘察。按水法规规定，取水计量设施应当安装在取水口，建设方应自行或委托第三方开展监测站选址勘察工作，根据取水水源、取水用途、取水方式、分类管理要求，结合现场条件、提出合理的选址方案，计量点位选择具体按新修订的《取水计量技术导则》（GB/T 28714）标准第5.2.3表1执行。

2.安装位置勘察。在选址勘察基础上，对取水管道（渠道）的管径、管材、壁厚与内衬、渠道高宽深、设计流量、电源、通信、交通与看护条件等进行详查，填写现场勘察记录表（附录1），结合测流精度要求，提出测量方法、设备选型、安装位置、安装方式等建议。

3.注意在现场勘察时要拍摄照片记录存档，照片至少包括：站点所在单位标志（建筑物）、测流断面（传感器安装位置）、站点与设备安装预定位置等。

**（二）方案设计**

根据现场勘察结果，开展方案设计，编制初步设计报告或者技术方案，内容包括但不限于：建设任务、测流方案（流量计设备选型及相应数量）、监测站总体结构、设备配置及性能参数、调试及数据对接、施工工艺、施工安全及质量保证措施、施工图等（包括监测站系统总图、设备接线图、设备安装图、配套土建施工图等）。初步设计或者技术方案作为建设方实施政府采购及项目验收的依据。方案设计可在典型设计基础上，针对不同站点实际进行细化。

**（三）政府采购**

**1.采购招标：**建设方应根据现场勘察、方案设计、结合市场调研等情况编写采购方案或者进行招标设计，按本地政府采购规定的方式进行采购，选择具有资质能力和经验的承建方承担监测站建设工作，政府采购环节注意以下几方面：

（1）强调监测站主要设备选型、施工安装与调试、设备质量检验、数据传输规约等方面一定要严格执行前述相关标准规范的技术约束指标、操作要求等规定。

（2）主要设备应具备以下产品证明文件，如：产品合格证、工业产品生产许可证，进口产品应提交国家认可的检测机构所出具的型式检测报告。流量计检定证书（报告），遥测终端机（RTU）检测报告（由水利部水文仪器和岩土工程仪器质检中心出具的,通过《水资源监测数据传输规约》（SL/T427—2021）、《水资源监测设备技术要求》（SZY203—2016）及《水资源监测设备质量检验》（SZY205—2016）三个标准规范的符合性检测报告）。

★暂时未能提供SL/T427规约符合性检测报告的，在采购环节可提供SZY206-2016的检测报告及SL/T427规约符合性承诺书，先行入场施工安装，并按“4.抽样检测”中的要求的比例抽样，后续再送检，若在建设施工、调试、试运行和验收过程中发现，或者检测报告结果显示为不符合SL/T427规约的，应由承建方负责整改。

（3）采购方案应参考“四、典型设计”编写，注意不要遗漏监测井（管）、排水口（孔）、防雷、防护箱、监测房屋、立杆、电力线路等配套设施和联调测试、检测、率定等关键环节，以及土建工程量、验收标准、质保期、运维期及运维标准等内容。

**2.合同拟订：**合同签订时有以下几点注意事项：

（1）细化合同支付条件，建议支付进度与项目进度结合、试运行、技术评估、运行考核等工作要求结合起来；

（2）建议合同费用包含验收合格后2～3年，扣除正常质保服务工作以外的监测站运行维护服务费用，并明确运行维护工作等级、内容及考核要求，具体可参照国家水资源监控能力建设项目标准《运行维护》（SZY505—2019）和本指引第五部分的“运维内容及要求”执行；

（3）约定质保期及相应质保金，对因监测站设备质量、施工质量问题引起故障、运行不正常等情况，督促建设方履行质保“三包”服务责任；

（4）明确合同验收条件，建议完成监测站全部建设流程，即现场安装调试、现场安装质量检查（安装阶段验收）、试运行、技术评估，且各阶段存在问题均已整改完毕，才具备合同验收条件。

（5）合同履约验收的技术标准除执行第二部分列出的标准、规范外，还应当执行其他如电气、信息、建筑工程、安全、环保等方面国家标准和行业规范。

**3.到货验收：**承建方进场施工前，建设方应对承建方提供的主要设备进行开箱验收检查，包括：

（1）核实清点主要设备数量及型号，供货清单经建设方与承建方双方签字确认；

（2）检查归档随机文件，如合格证、生产许可证、计量检定/校准证书、操作手册、运行维护手册、软件授权证书、样本、电子文档、售后服务或者质量保证书、RTU通讯协议文本及设置密码等；

（3）验收现场抽样进行使用测试，对照操作说明进行操作，随机密码、设置及操作方法等应与说明书保持完全一致。

**4.抽样检测：**到货验收时，若供应商未能提供SL/T427—2021、SZY203—2016、SZY205—2016等标准规范符合性检测报告的，应抽取一定比例数量（按《水资源监测设备质量检验》（SZY205—2016）中“4.6.2产品检验的抽样及批量确认”执行）的遥测终端机（RTU）、流量计送水利部水文仪器和岩土工程仪器质检中心进行符合性检测。若已提供的，建议可先进场施工安装，并同时抽取一定比例数量的遥测终端机（RTU）、流量计样品留存，在调试和试运行过程中发现疑似不符合的，再将留存样品送检。

符合性检测不通过的，该批次设备不能使用，到货验收不合格。

**（四）施工建设**

**1.施工安装：**承建方按《水资源监测设备现场安装调试》（SZY204—2016）规定实施监测站安装调试工作，填写现场安装调试记录表（附录2）。两点注意事项：

（1）管道型取水监测站：应要求承建方完成监测站设施安装后，用比所安装流量计高一级精度的外夹式超声波管道流量计与所安装流量计的流量进行比测校准，在管道内不同流量情况下比测3组以上数据，如安装调试后对比误差均≤5%，则所安装的流量计可投入联调和试运行，否则应重新调试。有条件的，可委托计量检定部门同步实施计量校准。

（2）渠道型取水监测站：采用监测断面水位流量关系法的渠道型监测站，还需委托有水文水资源调查评价能力和经验的单位进行水位～流量关系率定工作（国控项目由渠道型监测站承建单位实施），方法参照GB50179—2015《河流流量测验规范》。不具备现场率定条件的，可暂时采用同类型综合、经验系数（曼宁公式）等其他方法临时确定水位流量关系，但具备条件时应及时补充进行水位流量关系率定。

**2.联调测试：**由各市组织监测站承建方，按照广西水资源管理中心下发的测站编码、平台IP地址、端口号、系统账号等信息，在现场施工安装时完成监测站数据报送设置，与自治区平台进行数据报送联调测试，并跟踪数据贯通情况，联调测试具体流程如下：

（1）现场设置，按反馈的测站编码、省平台IP地址、端口号等，完成监测站数据传输设置；

（2）联调测试，承建方登录自治区平台，查看监测数据是否上报正常，平台数据与RTU数据、流量计数据是否一致等；

（3）资料整理，收集监测站现场勘察记录表、安装调试记录表，整理形成监测站一站一册（格式按桂水资源〔2021〕9号要求）；

监测数据对接要求如下：

（1）数据采集、报文格式、传输规约遵循《水资源监测数据传输规约》（SL/T427—2021），需要特别注意的是地址域的执行方式须按7.1.4.3中的a方法执行。

（2）数据应能实现“一址多发”，能直接传输至广西水资源信息管理系统（简称“自治区平台”，IP地址为222.216.6.168，端口号8211），由自治区平台通过数据交换软件，将数据交换给国家平台；

（3）数据传输频次应符合新修订的《取水计量技术导则》要求，数据传输工作方式为监测站自报、查询/应答两种，以自报工作方式为优先，结合广西取用水监测站数据需求，要求每小时整点自报1次数据，每日共上报24次水量（水位）数据；

（4）管道型监测站需报送瞬时流量（单位m3/h，保留3位小数）和累积水量（单位m3）。渠道型监测站需报送水位（单位m，保留2位小数），并提交水位—流量率定成果给广西水资源管理服务中心，在自治区平台完成水位—流量转换；

（5）测站编码设置需要按照自治区平台统一编码规则进行设置，由广西水资源管理服务中心负责指导各市编制。

**3.质量检查：**监测站完成现场安装调试后，建设方可适时组织对监测站现场安装质量开展检查验收工作，具体检查内容可参考国控二期项目取用水监测站（管道型、渠道型）的现场安装阶段验收检查表（附录3），对验收检查发现的问题，督促建设方进行整改。

**4.申请接入：**开展现场安装质量检查验收时，各市要同步完成新建监测站的一站一册整编工作，一站一册应报广西水资源管理服务中心备案。完成现场安装质量检查验收后，各市要按数据库表结构整理基础信息、空间信息（对非在线取水计量设施，也应同步收集取水户名称、地址、许可证、许可水量、计量设施型号、经纬度等基础空间信息），提供给广西水资源管理服务中心，正式申请监测站（群）接入自治区平台。

监测站接入自治区平台后，应按《水资源监测数据传输规约》（SL/T427—2021）中“8数据传输可靠性”进行联调测试，联调测试阶段（24h）考核指标为“畅通率”“完成率”“误码率”，具体计算方式为：

（1）畅通率

畅通率=中心站应收到监测站定时自报或定时查询数据的次数/中心站实际收到监测站定时自报或定时查询数据的次数× 100%。要求畅通率≥97%。

（2）完成率

完成率=监测站能够按照要求正确处理作业的次数/监测站正确接收设置和控制报文的次数× 100%，要求完成率≥97%。

（3）误码率

误码率=传输二进制数据总数/出错的位数，使用GPRS传输数据时，要求误码率≤1×10-5。

**（五）站群试运行**

广西水资源管理服务中心组织完成监测站基础数据录入、空间位置标定等工作，实现监测数据与水资源管理业务关联匹配。为检验新建接入监测站运行的可靠性和稳定性，各市应对接入的监测站开展整体试运行，试运行时间不少于60天。

试运行考核分为站群考核及单站考核。

站群考核指标有“上报率”“完整率”两项，具体为：

1.上报率，反映监测点在线情况，是指一个统计周期内，有上报监测数据的监测点总数与应报监测数据的监测点总数的比值，计算公式为：上报率 = 每日上报监测数据的监测点总数之和 / （应报监测数据的监测点总数 × 统计天数） × 100%，要求上报率≥95%。

2.完整率，反映监测点按一天24报（24条监测数据，整点向中心站自报）要求，完成自报监测数据情况，指一个统计周期内，中心站实际收到的监测点自报监测数据条数与应报监测数据条数的比值，计算公式：完整率 = 中心站实际收到监测点自报监测数据条数/中心站应收到监测点自报监测数据的条数× 100%，要求完整率≥90%。

试运行考核结束后，编写试运行报告，报送广西水资源管理服务中心，作为开展技术评估的依据。

**（六）技术评估**

试运行合格后，可编写自评估报告，并向自治区水利厅申请技术评估，自治区水利厅根据数据贯通情况，组成技术评估组，对各市的建设任务完成情况、组织实施情况、建设质量情况、试运行情况和数据贯通情况等进行综合评估，出具数据贯通报告和技术评估意见，作为项目验收的依据。

**（七）项目验收**

监测站（群）通过试运行及技术评估，且达到合同约定验收条件的，各市可根据本级财政规定，开展合同完工验收、项目终验（可按年度）。

四、典型设计

监测站分为管道型（多适用于工业、公共供水等非农及农村人饮取水口）及渠道型（多适用于农业灌区渠首）两种类型，各市应对照两类监测站典型设计，结合现场条件，合理确定取水计量监测设施选型、配置及建设标准。

**（一）监测站典型结构**

监测站系统结构由流量计/水位计、遥测终端机（RTU）、电源和通信单元组成。流量计传感器测出管道流量后将数据传输至遥测终端机（RTU），遥测终端机（RTU）完成流量、测站运行状态信息等数据采集后，将取得的数据经过预处理后存入存储器，经过无线GPRS通信模块把数据发送至自治区平台，从而完成数据上传。典型结构见下图2：



图2 监测站结构图

**（二）监测站设备典型配置**

完整的监测站设备一般应包括以下配置：

1.流量计/水位计：如电磁流量计、超声波流量计、电子远传水表（管道型），浮子式水位计、雷达式水位计（渠道型）等，一般由传感器（俗称“探头”）及数据处理显示设备（俗称“表头”）组成；

2.遥测终端机（RTU）、通信模块（DTU），市面上部分RTU产品将DTU功能集成整合；

3.供电系统，如市电电源、太阳能充电板、蓄电池及与其匹配的电源接入或者充放电控制器等；

4.防护系统，如电源防雷、信号防雷、接地系统等；

5.设备箱及支架等。具有特殊安保要求的站点还可增加视频监控设备。

监测站监测设备、配套设施、主要工程量及主要技术要求见表1。

表1 监测站设备配置及技术要求表

| **序号** | **设备** | **单位** | **数量** | **主要技术要求** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一** | **监测设备** | | | | |
| 1 | 流量计/水位计 | 套 | 1 | 流量计：1.介质流速范围：(0.01～5)m/s  2.测量精度：最大允许误差≤±1.0%  3.适用管材：碳钢、不锈钢、PVC等  4.管径范围：DN50～1200mm  5.供电：DC10—36V  6.信号输出：4～20mA  7.通信接口：RS485通信接口  8.防护等级：变送器IP65、传感器IP68  9.配变送器，显示屏不少于2行显示、按键操作  10.传感器电缆长度≥20D（D为管外径），应保证满足安装要求  11.工作环境：转换显示器工作环境温度为—10℃～50℃，传感器工作温度0℃～80℃；湿度为5%～95%。 | 根据现场条件，选择适合的流量计或水位计类型 |
| 水位计：1.浮子直径：≤Ф15cm  2.分辨率：不低于1cm  3.最大水位变率：100cm/min  4.水位轮启动力矩：≤0.015m  5.编码码制：格雷码  6.显示方式：机械数字显示（编码器上）  7.显示位数：四位水位值（cm）  8.准确度：10m量程时，≤±0.2%FS  9.工作环境温度：—10～+50℃ |
| 2 | 通信模块 | 套 | 1 | 支持GPRS/GSM通信；  具有GPRS和短信的一站多发能力，多个中心通道独立工作，互不影响。 | 通信模块所需通讯卡/物联卡，由建设方自行购置、使用缴费 |
| 3 | 遥测  终端（RTU） | 套 | 1 | 1.可采集电磁流量、超声波流量、水位（浮子、雷达等）、图片、人工置数、蓄电池电压、开关量等遥测参数；  2.支持接入GPRS/GSM等多种通讯设备；  3.工作方式：随机增量加报、限时增量加报、定时自报、召测方式，具有信息发送失败自动补发功能；  4.可通过GPRS方式远程修改定时报间隔、水位加报门限、水位基值、通信端口、IP地址等参数；可通过GPRS方式提取RTU存储的历史数据；具有万年历时钟，能响应中心校时命令；  5.固态存储：存储容量不低于8M，可存储3年以上数据；  6.值守电流：小于2mA，工作电流：小于10 mA；  7.平均无故障时间MTBF：≥25000h；  8.防雷保护：通信接口采用2级防雷保护；电源、开关量和模拟量接口采用3级防雷保护，电源必须配置SPD |  |
| 二 | **配套设施** | | | | |
| 4 | 供电设备 | 套 | 1 | 应以自主电源为主，尽量避免使用市电直接供电，结合安装条件，可选用市电/太阳能双电源供电或单太阳能电源供电（太阳能供电系统由蓄电池、太阳能板、充电控制器等组成），当采用双电源供电时，配置开关电源。  太阳能板、蓄电池的容量要根据传感器数量、设备功耗、工作方式合理配置，国控项目设计要求至少能保证失去外电时监测站能正常工作30天，各地可根据实际进行配置。 |  |
| 5 | 防雷器 | 项 | 1 | **（1）电源防雷器：**  标称放电电流In：10kA；  最大放电电流Imax：20kA（8/20us）；  电压保护等级Up≤ 1.2kV；最大持续运行电压Uc：385V；  响应时间≤20ns。  **（2）信号防雷器：**  Umin：12V/24V；Umax：15V/45V；  应用：RS485/4—20mA；  Imin（8/20 m）：10kA/15kA；  Imax（8/20 m）：20kA/30kA；  动作时间：<1ns/25ns。 |  |
| 6 | 接地网 | 项 | 1 | 自制，要求接地电阻应不大于10Ω。 |  |
| 7 | 设备机箱 | 个 | 1 | 不锈钢材质，具体规格尺寸根据机箱内设备数量大小而定。室内安装的，外壳防护等级应不低于IP54；室外安装的，外壳防护等级应不低于IP55。 |  |
| 8 | 安装辅材 | 项 | 1 | 含PVC管、镀锌钢管、设备支架、螺钉等，管线的敷设应满足《水资源监测设备现场安装调试》（SZY204—2016）的规定。 |  |
| 9 | 电缆 | 项 | 1 | 交流电缆、直流电缆、信号电缆 |  |
| 10 | 监测井/监测房 | 个 |  | 无适宜监测安装位置的，根据实际需要，同步建设计量监测井或监测房。 | 可选 |
| 11 | 立杆 | 个 |  | 根据实际需要建设，如渠道型监测站建设在野外，无监测房等管护条件的，建议采用立杆方式安装，热镀锌八角钢管，3m，含基础地笼。 | 可选 |
| **三** | **施工工程** | | | | |
| 12 | 配套设施建设 | 项 | 1 | 监测井/监测房施工建设，立杆运输及基础开挖浇筑锚定，安装管道更换、打磨、开孔，电源接驳，接地网施工，设备箱固定等工作。 |  |
| 13 | 安装  调试 | 项 | 1 | 监测设备安装及调试、接入平台测试、基础和空间数据采集入库 |  |
| 14 | 率定  费用 | 项 | 1 | 采用标准断面水位流量关系法的**渠道型监测站**需开展水位—流量关系率定工作，形成率定报告。 | 渠道型 |
| 15 | RTU第三方检测费用 | 项 | 1 | 按实际需要，抽取一定比例RTU送检，主要为抽样检测费，往返交通费、食宿等，设备送检应符合《水资源监测设备质量检验》（SZY205—2016）4.6“抽样、送样规则”要求。 | 抽样 |
| **四** | **运行维护** | | | | |
| 16 | 运行  维护 | 项 | 1 | 在验收合格后，提供2～3年运行维护服务。 |  |

**（三）管道型监测站典型设计要点**

管道型监测站主要应用于取水监测点为取水管道，且直管段较长，便于管道流量计安装的站点，以计量水体在管道内的流速，结合管道的直径，通过运用数学公式计算在单位时间内水体流过的流量。取用水在线监测依据按照《水资源监测设备技术要求》（SZY203—2016）的项目标准的规定进行设备选择。

1.管道型监测站流量计选择

目前管道型的监测点主要流量监测设备有电磁流量计、超声波流量计、机械式水表、电子远传水表等。

（1）电磁流量计

电磁流量计是由传感器和转化器两部分构成，基于法拉第电磁感应定律进行工作，用来测量导电性的液体或液固两相介质。要求其电导率一般应大于5µS/cm(自来水、原水的电导率约100～500µS/cm)，可以用来测量各种酸、碱、盐溶液、纸浆、矿浆等介质，但介质中不能含有较多的铁磁性物质和大量气泡。电磁流量计测量精度高，可达±0.5%，造价较高，管径越大造价越高，故一般用于中小型管道和测量精度要求高的场合，且电磁式流量计安装时需要停水，管段式还需要截管，建设时间及费用较高。

（2）超声波流量计

超声波流量计的工作原理是超声波穿过管道内流体时，其传递速度受介质流动速度的影响，因此通过接收到的超声波就可以检测出流体的流速。超声波流量计对被测介质要求较苛刻，应具有一定的杂质含量；超声波流量计安装简单，不需要进行停水，虽测量精度相对电磁流量计低，若采用数量更多的传感器（双声道甚至多声道）虽对测量精度有一定的提升，但设备成本将大幅上升且安装难度也将相应增加。因此，一般采用单声道两路传感器配置；双声道超声波流量计仅在直管段长度不足的特定场合，为保证测量精度才考虑采用。

（3）机械式水表

机械式水表包括水表壳体、驱动轮、计量轮系及指针，这类水表结构简单价格便宜，能在潮湿环境里长期使用而无需维修，而且不用电源，停电也不影响工作，但无法输出数字信号。

（4）电子远传水表

电子远传水表主要适用于小型管径管道(管径DN300以下)，一般内置电源，结构简单价格便宜，但测量精度较低，由于受电源容量限制，大部分市售远传水表无法实现每天按本技术指引要求频次向中心站发送数据，只能按月或者按年发送数据。

以下为几种常用的流量计精度及安装难度比较。

表2 几种常用的流量计测量精度及安装难度对比表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **器具 类型** | **误差** | **环境适应性** | **优点** | **缺点** |
| 1 | 电磁流量计 （管段式） | 0.30% | 适用于可停水切管作业的取水管道（碳钢、铸铁、不锈钢、PVC、PE等）精度要求高，周边环境无磁场干扰 | 1.安装后管内无阻碍物； 2.直管段要求低（前5D、后3D）； 3.可任意角度安装，双向计量。 | 1.安装工序多（需切管作业）； 2.成本与管径成正比； 3.耗能较高，流量变化响应慢，环境适应性弱，防电磁干扰能力弱。 |
| 2 | 超声波流量计/声学时差法流量计（插入式） | 0.5%~1% | 适用于无法切管作业的取水管道（碳钢、铸铁、不锈钢、PVC、PE等），监测管径最大可达DN5000，可根据管径大小增加声道以提高测量精度 | 计量精度高，优于1级；无阻流件设计，压力损失小；可任意角度安装；双向计量；功耗适中；可不停水安装 | 1.传感器伸入管内，若水质浑浊须定期清理； 2.要求安装位置直管段较长（前10D、后5D）直管段要求较高； 3.对流场敏感度高，容易受干扰。 |
| 3 | 超声波流量计/声学时差法流量计（外夹式） | 5.00% | 适用于无法切管作业且不便钻孔的取水管道（钢筋混凝土管除外），一般用于DN2000以下管径 | 易于安装，无需破管道（切割、穿孔），可任意角度安装；双向计量；功耗适中；可不停水安装 | 1.精度低； 2.要求安装位置直管段较长（前10D、后5D）直管段要求较高； 3.对流场敏感度高，容易受干扰，需定期维护耦合剂。 |
| 4 | 电子远传水表 | 2.00% | 适用于管径较小管道  （≤DN300），需停水切管作业，周边环境无较强磁场，管道无抖动。 | 1.对基表改动小，成本低；  2.外部数据线路损坏、断电不影响脉冲计量，可靠性较高；  3.无机械接触，直读字轮上数据，平时不供电，采集稳定。 | 1.受水锤、压力不稳等影响，会产生累计误差；  2.在外磁场或管道的抖动下丢数或加数，造成水表的机械显示和系统电子读数不一致。 |

由于电子远传水表市售产品性能、数据报文格式参差不齐，大部分产品需定制开发，其周期长、工作量大，且使用受管径影响，其开始使用和断电后必须重新置入水表数据，工作量较大，能耗大，若使用电池作为电源时，需要频繁更换电池，维护工作量大，不推荐应用于水资源在线监控的场合。

机械式水表包括水表壳体、驱动轮、计量轮系及指针，这类水表结构简单价格便宜，能在常规环境里长期使用而无需维修，而且不用电源，停电也不影响工作，但无法输出数字信号，适合于本项目中的非在线监测计量点建设，但应按《饮用冷水水表和热水水表 第1部分：计量要求和技术要求》（GB/T 778.1）的使用寿命定期更换。

电磁水表的精度要高于超声波水表，且电磁水表几乎免维护，只有在使用5—6年之后更换一次电池，而机械水表需要每两年拆下检定一次，每六年更换，并且机械水表受到低温时如果保温不够将会被冻裂，水表叶轮容易受到水流冲击损坏。

具体建设应根据取水口管径大小来判断选取何种在线传输计量设备，对于各种流量计的使用，需根据具体情况进行选择，详见各地市监测站点名录表。选用的流量计应采用带RS—485数字接口功能，遥测终端可以通过RS—485通信接口直接采集流量计的累积流量，保证流量计、遥测终端数据的统一性，准确性。避免采用其他输出接口所产生的数据误差，保证数据准确性。流量计精度及通信接口规格均满足《取水计量技术导则》中精度及通信口要求。

2.监测站点电源系统设计

监测站点电源系统设计按照《国家水资源监控能力建设项目标准》(SZY 203—2016)相关要求，当监测站点所在位置有取水户提供可靠的AC220V市电时，电源系统可由市电/太阳能双电源组成，并配蓄电池作备用电源；当监测点所在位置无法提供市电时，电源系统由太阳能及蓄电池组成。

太阳能蓄电池组容量按保证在失去外电（太阳能、市电）时监测站点正常工作30天配置。能够和太阳能板配套使用的蓄电池种类很多，目前广泛采用的有铅酸免维护蓄电池、普通铅酸蓄电池和碱性镍镉蓄电池三种。国内目前主要使用铅酸免维护蓄电池，因为其固有的“免”维护特性及对环境较少污染的特点，很适合用于性能可靠的太阳能电源系统，特别是无人值守的工作站。普通铅酸蓄电池由于需要经常维护及其环境污染较大，所以主要适于有维护能力或低档场合使用。碱性镍镉蓄电池虽然有较好的低温、过充、过放性能，但由于其价格较高，仅适用于较为特殊的场合。

（1）市电/太阳能双电源供电

220V 交流电电源由监测站点配电柜装置提供，经断路器接至交流开关电源；太阳能供电系统由100W单晶硅太阳能板、太阳能充放电控制器、免维护阀控密封式铅酸蓄电池组成。在市电正常的情况下，由交流开关电源给监测站点的流量计、RTU等设备供电，在交流市电停电或交流开关电源出现故障的情况下，自动切换至太阳能系统供电。太阳能供电系统配置1块130Ah免维护阀控密封式铅酸蓄电池，蓄电池正常情况处于浮充工作状态，当市电及太阳能板均无法提供电源时，则由蓄电池向上述负荷提供电源。

同时，在交流电源进线侧设置1个电压继电器，并将其常闭节点接入到RTU信号输入端，当市电停电、故障情况导致交流电源消失时，RTU可及时发出报警。

（2）仅太阳能电源系统供电

太阳能供电系统由太阳能板、太阳能充放电控制器及免维护阀控密封式铅酸蓄电池组成，太阳能板选单晶硅板，容量100W。白天光照下太阳能电池板通过太阳能充放电控制器，向RTU模块、流量计表头等直流负荷供电，并同时给铅酸免维护蓄电池提供浮充电压充电。太阳能供电系统配置1块130Ah免维护阀控密封式铅酸蓄电池，并联接入太阳能充放电控制器，蓄电池正常情况处于浮充工作状态，当太阳能板电源无法供电时，由铅酸免维护蓄电池向上述负荷提供直流电源。

3.防雷接地系统设计

防雷设备主要保护对象是对室内外监测设备、数据采集监控设备、立杆设备以及屋顶太阳能板等。

雷电对设备的危害主要分为直击雷危害和感应雷危害。对于直击雷，建筑物内部的设备主要依靠建筑物的防雷地网及相关避雷设施，对于监测站点电源进线及太阳能板回路，配置有电源防雷器接入防雷地网；对于室外监测设备，配置有信号电源防雷器接入防雷地网。

此外，布置在屋顶的太阳能板，当房顶有避雷带时，可用镀锌扁钢将太阳能板引至避雷带接入防雷地网；当房顶无避雷带时，在太阳能板附近位置安装镀锌圆钢制成的避雷针，并通过镀锌扁钢接至接入防雷地网。

对于取水户已建有防雷接地网的监测站点，可以采用镀锌扁钢与已建防雷接地网进行连接；如取水户没有安装防雷地网，本工程需建设由镀锌扁钢和镀锌角钢焊接而成的简易防雷地网，接地网伸出地面留出接地头，相关设备接地线均与接地头焊接连接牢靠，并与现场管道牢固连接降低接地阻值，接地电阻值需满足不大于10Ω要求。

4.主要设备安装及测站土建

（1）管段式电磁流量计安装

管段式电磁流量计至少选择距上游5倍直径(5D)、下游3倍直径(3D)以上的均匀直管段，要求该范围内没有任何阀门、弯头、变径等干扰流场的装置，并尽量选择充满流体的管段，如管路的垂直部分或充满流体的水平管段。流量计安装场所应避免有磁场及强振动源，尽量远离或消除振动。

安装电磁流量计时，需截断部分管段，在截断管段的2段分别设置法兰，电磁流量计安装在法兰之间，同时为避免沉降及施工误差等因素的影响，需要设置1段管道伸缩节。

当需要安装流量计的管段埋入地下时，如条件允许，且工程量可控，则新建流量计井。流量计井井壁由砖砌石构成，井底距离管道底部约400mm以避免积水的影响，管井顶部应高出地面约200mm以尽量避免雨水的流入。流量计井内配有爬梯，供检修调试使用。同时，流量计井应配置钢筋混凝土钢边盖板。

（2）超声波流量计安装

超声波流量计一般选择距上游10倍直径(10D)、下游5倍直径(5D)以上的均匀直管段，该范围内没有任何阀门、弯头、变径等干扰流场的装置，并尽量选择便于维护管理的区域安装，防盗、防破坏措施充要到位；要求选择满流体的管段，如管路的垂直部分或充满流体的水平管段。流量计安装场所应避免有磁场及强振动源，尽量远离或消除振动。

安装插入式超声波流量计时，不需截断输水管段，只需在管段的2侧相错的位置分别打入一个球阀基座，球阀基座上带有球阀，超声波流量计探头安装在球阀上。若需要新建流量计井时，相关要求同上。

安装外敷式超声波流量计时，不需停水或截断输水管段，传感器发射面应涂上耦合剂，排除发射面与管道外表面之间空气，采用抱箍固定附着在管道外壁上，传感器安装相对位置有V法、Z法两种。

（3）不满足正常安装条件采取的措施

对于安装位置直管段长度不满足要求的，安装措施如下：

安装位置要保证水流能满管，避开弯管及阀门，需进行外夹流量计测试，如测量数据稳定，安装位置选取为上游不小于5倍管径，下游不少于3倍管径。

如监测点的管路内有一定的湍流与漩涡产生则会影响测量的稳定性和测量的精度，可以采用增加前后直管段的长度、增加一个流量稳定器、减少测量点的截面的等措施保障流量计的测量精度。如管道振动大，在流量计两边应加强固定管道的支座。

（4）机箱的安装

机箱内布置有RTU、开关电源、蓄电池组、通信模块等设备，分室外和室内两种类型，有挂墙安装、地面支架安装2种方式。机箱尽量采用室内挂墙安装方式，如现场不具备条件可通过支架安装在房间地上；当室内不具备安装条件时，则采用室外型机箱安装在户外，挂墙安装、地面支架或立杆安装，尽量装在避光避雨阴凉位置。

机箱将采用1.5mm厚304不锈钢材质，防护等级为IP65，门锁有可靠的防盗防撬措施。

（5）太阳能板的安装

根据太阳能板的安装位置不同，太阳能板有支架安装、夹具安装、立杆安装、等三种不同安装方式。

**（四）渠道型监测站典型设计要点**

1.测验方法选择

根据《国家水资源监控能力建设灌区渠首取水在线监测技术指南》（试行版），渠道型监测站点的监测方法有标准断面水位流量关系法、堰槽法、超声波时差法、超声波多普勒法、雷达表面流速测流法、水工建筑物法监测站典型设计等。

（1）标准断面水位流量关系法

标准断面水位流量关系法是比降面积法的简化方法，是指测流断面的水位与通过该断面的流量之间存在稳定关系，通过测量断面水位推算流量的方法。在人工渠道上需选择一个三面平整、规则的渠道断面，在断面上安装1套浮子式水位计，通过工程措施率定得出各种水位下的实时流速，从而计算出各种水位时的实时流量。该方法安装简单，不需要停水施工，但率定时间长，需要进行多次率定才能得出各种水位的对应流量，适合用于三面平整、顺直、规则的渠道，水位计位置应布置在水工建筑物对水位的影响区以外，一般距离至少是渠宽的5倍～10倍；闸站前后有导流翼墙可利用时，可选择水位波动影响较小、无漂浮物处。

（2）堰槽法

堰槽法是在渠道制作测流堰槽(宽顶堰、矩形堰、巴歇尔槽等)，通过测量过槽、堰水流的水位，通过水位—流量关系反算出流量。堰槽法测量精度高，但在现场需要停水施工、土建工程量大、施工时间周期长，量水设施易受到人为或自然破坏，适合用于小型渠道、不规则的水泥渠道、土渠，而且现场需具备停水施工的条件。

（3）超声波时差法

超声波时差法是通过安装在渠道中，与流速方向成一定夹角的声学时差法流速仪测得顺逆流方向的超声波传输时间差计算出侧线平均流速。该方法安装较复杂，也必须要进行多次率定才能得出各种水位的对应流量，且超声波流速仪价格较高，适合用于渠道较宽，水位变幅不大的渠道。

（4）超声波多普勒法

多普勒超声波流量计是以物理学中的多普勒效应为基础，发射器发出固定声源，入射到渠道流体并产生超声波反射，发射声波与反射声波之间的频率差，就是流体运动而产生的声波多普勒频移。由于这个频率差正比于流体流速，所以测量频差可以求得流速。渠道型多普勒超声波流量计内置了水位测量的功能，结合流速进而可以得到渠道的流量。流量计可以通过预制支架安装在渠道底部，但易被淤泥水藻覆盖遮挡，设备维护较困难，且流量计价格较高，主要用于现场不具备停水施工条件，中型、水位变幅不大的渠道。

（5）雷达表面流速测流法

非接触式雷达流速仪通过雷达探头测量出渠道的表面流速，并通过率定表面点流速与断面平均流速的关系计算断面过流流量。该方法受渠道平顺、液态稳定、风浪较小断面的限制，也需要经率定验证关系曲线，不适合作为灌区渠首的流量测量。

（6）水工建筑物法监测站典型设计

水工建筑物测流法适用于水库或引水坝上有闸门、涵洞等水利工程建筑的电站。官成水库元宝引水坝可以通过闸门开度及闸上水位确定下泄的生态流量，因此采用水工建筑物测流法较为合适。监测站主要由闸位计、闸门上下游水位计、摄像头、RTU、通信模块、供电电源系统以及必要的配套防护设施组成。RTU自动完成流量、现场图片、测站运行状态信息等数据的采集，将取得的数据经过预处理后存入存储器，通过无线通信模块，利用移动无线网络通道把数据发送至广西大中型水库及中小型电站生态流量监控平台，从而完成数据上传。

表3 明渠型流量监测设备测量精度及安装难度比较

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **流量计类型** | **测量精度** | **安装难度、特点** | **适用条件** |
| 标准断面水位流量关系法（水位计） | 3～4% | 无需停水施工，设备费用低，率定时间长 | 适用于平整、规则的渠道断面 |
| 堰槽法 | 2% | 需要停水施工，土建工程量大，施工时间周期长 | 适用于宽度小、允许停水施工的渠道 |
| 明渠超声波流量计法 | 2～3% | 无需停水施工，设备安装及维护较复杂，率定时间长，不适应用于水位较浅的渠道 | 适用于无法停水施工的渠道 |
| 雷达表面流速测流法 | 3～6% | 测量精度低，设备安装简单，受渠道环境限制大，安装在户外，容易被偷 | 不适用于渠首测流 |
| 水工建筑物法监测站典型设计（闸门量水） | 2～4% | 率定复杂，耗时长（需考虑所有可能出现的流态）需安装的设备较多；实际精度受率定数据质量影响。 | 适用于采用闸门引水的取水口，根据水位、闸位换算流量 |

雷达表面流速测流法测量精度较低，误差较大，容易被盗，不适用于渠首测流；水位流量测量法安装简单，费用低，对现场条件的要求较高；堰槽法测量精度高，适用于渠道宽度小、水深较浅的渠道，不适合于较宽的渠道及无法停水施工的渠道；明渠超声波流量计的测量精度高，不需要进行停水施工，不适用于渠道水深较浅的渠道，设备费用较高不易于维护；水工建筑物法监测站典型设计（闸门量水）适用于采用闸门引水的取水口，根据水位、闸位换算流量。

本工程综合各种方案的优缺点，由于现有核查登记信息无法确认人工河道、渠道等的宽度及水深，且水工建筑物闸门量水需要在闸前和闸后安装水位计，需要消耗的成本较高，因此此方案主要选择安装简单，费用较低的浮子水位计流量测量法。

2.监测站电源设计

由于监测站附近无可靠的AC220V市电提供，故本站采用太阳能供电系统。太阳能供电系统由太阳能板、太阳能充放电控制器及免维护阀控密封式铅酸蓄电池组成，太阳能板选单晶硅板，容量2×100W。白天光照下太阳能电池板通过太阳能充放电控制器，向RTU模块、流量计表头等直流负荷供电，并同时给铅酸免维护蓄电池提供浮充电压充电。太阳能供电系统配置1块250Ah免维护阀控密封式铅酸蓄电池，并联接入太阳能充放电控制器，蓄电池正常情况处于浮充工作状态，当太阳能板电源无法供电时，由铅酸免维护蓄电池向上述负荷提供直流电源。

3.防雷接地系统设计

流量、水位等测验设施及摄像头防雷系统组成为避雷针和接地体引下线，具体设计要求如下。

避雷针：金属立杆顶部安装Φ12镀锌圆钢制作的避雷针，其顶端高出立杆至少800mm，底端距地100mm。

接地体引下线：选用Φ12的圆钢或50\*5的镀锌扁钢沿立杆引下，两端与避雷针和接地网相连。

接地网：接地网采用垂直接地级∠50镀锌角钢和水平接地级－50镀锌扁钢焊制作，埋设于地下0.8m以下，要求接地电阻阻值小于10Ω，然后用接地引下线将其与杆顶的避雷针相连。

监测站太阳能板回路，配置电源防雷器；监测系统摄像头、流量/水位监测设备配置信号防雷器。所有设备金属外壳、金属机箱外壳、臂架、金属立杆、防雷器接地线等须做好等电位连接，可靠接地。信号线、电源线应穿镀锌钢管敷设（可从金属立杆内部走线），金属线管须可靠接地。

4.主要设备安装及测站土建

（1）闸位计安装

闸门上游水位计设在闸前渐变段上游3~5倍闸前最大水深处；下游水位计设在下游水流平稳处；闸位计固定于闸门正上方，注意预留空隙，当闸门达到最大开度时不与闸位计接触，钢丝绳下端固定于闸门上。

（2）浮子式水位计安装

浮子式水位计安装于渠（河）道中水位测井水平平台上。水位测井材料为φ300PVC管，PVC管上端设立1个304不锈钢室外保护箱，用于水位计的操作与保护。水位测井通过抱箍与角钢支架固定在渠（河）道中。

（3）立杆安装

立杆采用Φ120×4镀锌钢管，长度不小于4m。

基础的钢筋笼应临时固定，同时确保钢筋地笼的水平，混凝土浇捣必须密实，禁止混凝土有空鼓；

施工时要在钢筋地笼四个角先用电工胶布封住，以防止混凝土浇捣时混凝土沾到地笼四角以防损坏螺纹，造成日后立杆施工的不便；基础浇捣后，基础面必须要高于地平面5mm～10mm；混凝土必须要养护一段时间，以确保混凝土能达到一定的安装强度；

每一根金属立杆都必须可靠接地。

（4）机箱的安装

机箱内布置有RTU、充电控制器、通信模块、电源模块、断路器、避雷器、端子排等设备，根据监测站现场实际情况，有壁挂安装、立杆安装2种方式。

机箱采用1.2mm厚304不锈钢材质，防护等级为IP65，防雨、防尘、防虫一体化设计，门锁有可靠的防盗防撬措施。

（5）太阳能板的安装

根据太阳能板的安装位置不同，太阳能板有支架安装、夹具安装、立杆安装等三种不同安装方式。

当机箱安装位置所在建筑或附近建筑有顶部平坦、开阔、遮挡少的屋顶时，采用金属支架安装太阳能板，考虑到部分监测点处于台风区域，金属支架应考虑抗风设计。

当机箱安装位置所在建筑或附近建筑有彩钢瓦等倾斜屋顶，且屋顶朝向南面，遮挡较少，采用金属夹具安装太阳能板。

当以上条件均不满足时，应在机箱安装位置附近合适的空旷、开阔、遮挡少的地方，安装金属立杆，太阳能板均安装在金属立杆上。

为了更加充分有效地利用太阳能，选取合适的太阳能板安装倾斜角度（倾斜角是太阳电池方阵平面与水平地面的夹角），根据全国主要城市的年平均日照时间及最佳安装倾角表，南宁市自动建设站点太阳能板最佳安装位置为：Φ+5度，平均日照时间为3.54h（Φ表示纬度），广西全区以南宁为标准。

如监测站附近无可利用建筑物，可采用立杆安装太阳能板。

（6）蓄电池的安装

根据蓄电池的安装位置不同，有机箱内安装、埋地安装两种不同安装方式。

当监测站配置蓄电池容量≤100Ah时，蓄电池将安装于机箱内。

当监测站配置蓄电池容量＞100Ah时，考虑到蓄电池的体积、重量及防盗措施，蓄电池将安装于专用蓄电池地埋箱内，埋置在立杆附近。砖砌地埋坑应稍大于地埋箱外形尺寸，坑底放置一层细砂便于渗水，坑内设砖砌地埋箱基础。蓄电池接线放入地埋箱，并将地埋箱用配套紧固件固定牢固后，地埋坑用水泥盖板盖好，并用土掩埋夯实，将坑周围环境恢复原状。

五、后续运行管理

**（一）运行维护**

建设合同应划定明晰的质保期起止日期，明确质保服务责任，注意把握质量保证期和运行维护服务期的有机结合，质量保证是承包方在合同约定的质量保证期限内（最少为一年），因产品质量原因造成监测故障提供的无偿服务。运行维护则是承包方（可以是施工承包方、也可以是运维服务承包方）提供的为保证监测站正常运行的有偿服务。

监测站后续运行维护工作由各建设主体自行承担，考虑项目建设后续要开展试运行及技术评估工作，可能涉及到相关建设问题整改，建议各市在建设合同中同步增加后续运行维护服务费用，运维期延展至项目验收后2～3年。

1.合同质保责任

（1）承建方未按国家有关标准规范和设计要求提供设备和施工造成监测站质量整体不合格的，应当履行保修、重建义务，并对造成的损失承担赔偿责任；

（2）属于勘察、设计方面的原因造成的质量缺陷，由承建方负责返修，费用由建设方支付，建设方可向勘察、设计单位追偿；本项内容由承建方总承包的，勘察设计文件应经建设方审查确认。

（3）因设备、配件质量不合格引起的质量缺陷，属于承建方负责采购的，由承建方承担责任；属于建设方负责采购的，但承建方提出异议而建设方坚持使用的，由建设方承担责任，如果承建方没有验收或者验收不合格仍然使用的，由建设方与承建方共同承担责任；

（4）监测站移交使用后，因建设方使用管理不当造成的质量缺陷，由建设方自行负责；

（5）因自然灾害等不可抗力造成的质量事故，由建设方与承包方协商，一般由建设方承担责任。

2.运维内容及要求

（1）运维内容

①人工巡检：对取用水监测站点逐个进行人工现场巡检，检查监测站点设备运行状况、设施及周围环境的变化情况，对发现的监测站设备设施异常问题及安全隐患等情况进行维护处理；

②故障处置及维修：对因各种原因出现运行故障的取用水监测站点进行故障排除处置，对出现数据监测和采集异常、设备性能异常、工作状况异常等情况的取用水监测站点进行维修恢复，对设备设施缺损的进行补齐、更换、修复；

③设备迁移：对需要迁移监测地址、位置的取用水监测站点进行设备搬迁，并在新地址、位置重新进行安装调试。

（2）运维要求

人工巡检要求：

①服务期内每站点巡检次数不少于2次，两次之间时间间隔不得少于4个月；

②巡检时应按照《运维检查表》要求逐项进行检查，发现不符合要求的要进行运维处理，保证设备安全和工作状况稳定；

③现场做好巡检维护情况记录，通过广西水资源信息管理系统“巡检”功能模块，上传巡检记录；

④进场巡检运维前须联系告知相应市县水利局管理人员，协调取水户配合开展运维，完成运维后及时将结果反馈给市县水利局管理人员确认。

故障处置及维修要求：

①运维单位应当每周至少1次，通过广西水资源信息管理系统平台，对全部取用水监测站运行情况进行线上例行检查，发现有运行故障的站点，必须在3个自然日（72小时）内到现场进行故障处置及维修；

②运维单位接到运维工单指派后，必须在3个自然日（72小时）内将工单任务处理完成，不能按时完成的，应当征得管理单位同意。恢复正常运行后，应将处理结果通过运维APP上传告知派单人，由派单人对处理结果进行确认；

③运维单位须安装广西水资源信息管理系统配套的运维APP，通过运维APP接收运维工单指派；

④故障处置及维修涉及到监测设备设施需要补齐、更换、修复的，所产生的全部费用由运维单位承担。替换的设备应当符合采购文件“设备技术要求”的规定。

设备迁移要求：

①当有迁移需求时，管理单位向运维单位指派设备迁移任务，运维单位应当按要求的时间完成。

②需要更换设备的，应当符合本文件“设备技术要求”的规定。所产生的迁移费用（含必须更换的设备及安装调试费）由供应商负责。

（3）建议对运维成效开展月考核工作，主要考核“运行情况”及“履约情况”两方面：

运行情况主要考核“上报率”、“完整率”、“数据异常率”、“工单完成率”等指标，参考如下：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 统计时间 | 站点数 | 上报率  （≥95%） | 完整率  （≥90%） | 数据奇异值出现率（≤20%） | 运维工单  完成率  （≥90%） |
| X月 |  |  |  |  |  |

履约情况主要考核约定的各项运维工作，如巡检、故障处置的进度情况，参考如下：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **运维内容** | **运维要求** | **运维进度** |
| 巡检 | 对xxx个监测站点每年进行2次巡检。 | 已完成第一次巡检xxx个。（完成率xx%）;已完成第二次巡检xxx个。（完成率xx%） |
| 故障响应处置 | 按甲方值班监控发现异常情况，完成故障处置、站点迁移。 | 1.累计派发运维工单xxx单，已完成反馈、核实的xxx单（完成率xx%）。  2.累计派发迁移工单xx个站点，已完成xx个站点迁移。（完成率xx%） |
| 其他 | ...... | ...... |

3.精度保障

（1）对管道型取水计量，应定期委托计量检定部门对监测站计量器具开展周期检定或在线校准工作，检定/校准周期按《取水计量技术导则》规定执行。妥善保管周期校准流量计的检定证书及检验报告。校准周期内如遇计量设施故障，修复或更换计量设施后应重新进行计量检定/校准，校准误差≤±5%为合格，否则应当进行调修。

（2）对渠道型取水计量，当水量计量误差>10%时，一般应重新进行水位流量关系率定；水位流量关系线稳定的，应每隔5~10年进行一次检测；关系线不够稳定的，应每隔2~5年进行一次检测；当发现水工建筑物尺寸、形状、糙率变化时，应及时检测；对采用定额系数、电量等折算方法，也要每年进行核定。

**（二）运行考核**

根据水利部对各省国控监测站及本项目监测站运行考核要求，自治区水利厅对各市建设的监测站的运行情况，连同已建国控监测站点，一并持续开展监测运行月考核，主要考核上报率、完整率、数据异常情况等，考核结果在广西水资源监控信息月报中予以通报，具体考核监测站点名录及办法另行明确。

六、资金补助

非农取水单位按规定利用自有资金安装符合国家技术标准的取水计量设施，经验收合格的，各市可按以下要求给予财政资金补助。

1. **补助对象**

出资自行建设取水计量设施的工业、供水企业等非农取水单位。

1. **补助标准**

参照按典型设计投资成本，补助标准不超过取水户自行建设费用的30%。具体补助资标准由各市结合实际进一步明确并严格执行。

1. **补助条件**

安装的取水计量设施符合国家技术标准，签订取水计量责任书，确认该计量设施为取水量核定的计量依据，经取水许可监督管理部门验收合格后，可给予资金补助。

1. **补助程序**

1.审核确认：由非农取水单位（建设主体）提出取水计量设施建设申请（格式参考附录4），各市水利局审核，明确取水计量设施建设内容、建设时限、补助标准、验收要求、资金兑付和双方责任义务等内容。

2.实施公示。各市水利局将当年度经审核确认、计划补助的建设主体及相关建设信息在水利局门户网站等平台进行公示，公示期不少于7天。

3.自主建设。建设主体严格按照签订的工作协议、相关技术规程规范自主开展建设，各级水利部门做好技术指导。

4.工程验收。建设主体自主完成取水计量设施建设后，向取水许可主管部门提交验收申请，取水许可主管部门依据验收申请、工作协议开展工程验收，符合建设标准的给予验收，出具验收意见。对不符合建设标准的限期整改，完成整改复核的才能验收。

5.兑付资金。通过验收后，建设主体向市水利局提交建设文件（如委托合同、采购合同）、验收意见、建设资金支出凭证等材料，由市水利局在门户网站予以公示，公示期不少于7天，公示结束后，市水利局将补助资金转账支付给建设主体。

附录：1.取水计量档案

2.现场勘察记录表

3.现场安装调试记录表

4.现场安装质量检查验收表

5.取水计量设施建设申请表

6.运维检查表

附录1

取水计量设施（器具）台账和档案格式

表1取水计量设施（器具）台帐

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 取水单位 | | |  | | | | | | | | | | |
| 计量位置 | | |  | | | | | | | | | | |
| 序号 | 计量器具编号 | 名称 | 规格型号 | 不确定度 | 测量范围 | 生产产家 | 出厂编号 | 安装位置 | 使用状态 | | | 管理人 | 安装时间 |
| 合格 | 禁用 | 停用 |
| 1 | 1—1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 1—2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | …… |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 应配备总数 | |  | | | 实际配备总数 | | |  | | | | | |

取水单位或个人应建立水计量器具档案，详细记录仪器或设施安装、验收、投入运行时间、维修时间等信息。包括水计量器具名称、型号规格、准确度等级、测量范围、生产厂家、出厂编号、不确定度、测量范围、安装使用地点、验收和投入时间、维修时间、状态（合格、禁用、故障、停用）等。主要次级取用水单位和主要取用水设备应备有独立的水计量器具台帐。内容包括：

1. 水计量器具配置图；
2. 水计量器具使用说明书；
3. 水计量器具出厂合格证；
4. 水计量器具最近两个周期的检定（测试、校准）证书；
5. 水计量器具维修或更换记录；
6. 水计量器具的其他相关信息。

附录2

现场勘察记录表（表1—基本情况）

日 期： 年 月 日 勘察责任人： 复 核：

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 管理部门 |  | | | 联系人姓名 |  | | 联系方式 | | |  |
| 取水户/名称 |  | | | 联系人姓名 |  | | 联系方式 | | |  |
| 取水户/地址 |  | | | 取水证编号 |  | | 许可水量 | | |  |
| 测站名称 | **（指测站在广西水资源信息管理系统中的名称）** | | | 测点编码 | **（由水资源管理中心编制，13位）** | | 测站类型 | | | **(管道型或渠道型)** |
| 测站地址 | 广西壮族自治区 市 县 | | | 测站经纬度 | 北纬： ° ′ ″ 东经： ° ′ ″ | | | | | |
| 测量管道  基本情况 | 管道材质： | | 钢管□ PVC□ 铸铁□ 其他： | 计量设备  类型 | 流量计类型 | 水位计类型 | | | 测流方式 | |
| 管 径： | | mm | 声学时差法流量计□ | 浮子式 □ | | | 超声波时差法 □ | |
| 管道壁厚： | | mm | 电磁管道流量计 □ | 雷达式 □ | | | 水平ADCP □ | |
| 直管段长度： | | mm | 声学多普勒流量计□ | 超声波 □ | | | 座底式ADCP □ | |
| 设计流量： | | 立方米/秒 | 电子远传水表 □ | 压力式 □ | | | 走航式ADCP □ | |
| 其 他 | |  | 其他： | 其他： | | | 其他： | |
| 测量渠道  基本情况 | 河（渠）宽 | | 渠面宽： m 渠底宽： m | 终端箱安装方式及位置 | 杆 式□ | 信号输出接口 | | 脉 冲□ | | |
| 设计水位 | | m | 壁挂式□ | 4—20mA □ | | |
| 历史水位 | | m | 基座式□ | RS232 □ | | |
| 设计流量 | | 立方米/秒 | 线缆 | 电源线长度： m | RS485 □ | | |
| 是否通航 | |  | 信号线长度： m | 格雷码 □ | | |
| 信道选择 | GPRS 主信道□ 备用信道□ | | | 接地线长度： m | 其他： | | |
| 其他： 主信道□ 备用信道□ | | | 接地施工 |  | | | | | |
| 雷电多发区 是□ 否□ | | | 水位井施工 | 岛式□ 简易水井□ 支架立杆□ 其他□ | | | | | |
| 需要说明的情况： | |  | | | | | | | | |
| 备注：（电源保证——太阳能供电/市电；看护条件—安保措施；施工条件——停工、断水或护坡、水位井位置、仪器安装位置） | | | | | | | | | | |

现场勘察记录表（表2—照片记录）

测点编码： 站点名称：

|  |  |
| --- | --- |
| 现场勘察照片 | |
| 站点所在单位标志 | 测流断面照片 |
| 堤岸照片（渠道型） | 站点与设备安装预定位置 |

附录3

监测站现场安装调试记录表（表1—监控设备）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测点名称 | |  | | | 测点编码 | | 4510000013001 | |
| 所属单位 | |  | | | 统一社会信用代码 | |  | |
| 监测项目 | | 水位□ 雨量□  流速□ 流量□  蒸发□ | 站点地址 | |  | | | |
| 天 气 | | 晴 □  少云 □  多云 □  雨 □  雪 □  冰雹 □ | 主信道 | | 北斗卫星 □  水利卫星 □  GPRS □  CDMA □  SMS □  超短波 □  有线通讯 □  其他 | | 备用信道 | 北斗卫星 □  水利卫星 □  GPRS □  CDMA □  SMS □  超短波 □  有线通讯 □  其他: |
| 安装负责人 | |  | | | 安装完成日期 | |  | |
| 经纬度 | | 北纬： ° ′ ″ 东经： ° ′ ″ | | | | | | |
| 遥  测  终  端  机 | 厂家：  型号：  出厂序列号：  RFID号：  是否加密：是 □ 否 □  运行状况：正常 □ 异常 □ | | | 电  源 | | 太阳能板厂家：  太阳能板型号：  太阳能板出厂序列号：  太阳能板RFID号：  太阳能板开路电压： V  太阳能板安装高度： m  太阳能板朝向：  蓄电池厂家：  蓄电池型号：  蓄电池出厂序列号：  蓄电池RFID号：  蓄电池开路电压：  充电控制器厂家：  充电控制器型号：  充电控制器出厂序列号：  充电控制器RFID号： | | |
| 电  源  防  雷  器 | 厂家：  型号：  出厂序列号：  RFID号： | | |
| 信  号  防  雷  器 | 厂家：  型号：  出厂序列号：  RFID号： | | |
| 主  通  讯  设  备 | 厂家：  型号：  出厂序列号：  RFID号：  通讯卡号：  接收IP：  通信状况：正常 □ 异常 □ | | | 备  用  通  信  设  备 | | 厂家：  型号：  出厂序列号：  RFID号：  通讯卡号：  接收IP：  通信状况：正常 □ 异常 □  其他： | | |
| 土  建  情  况 | 机箱安装方式： 杆式 □  壁挂式 □  基座式 □  接地电阻： Ω | | | | | | | |
| 系统  测试  情况 | 数据采集仪调试：正常 □ 异常 □ 异常原因：  与通信设备联调：正常 □ 异常 □ 异常原因：  与中心站联调： 正常 □ 异常 □ 异常原因： | | | | | | | |
| 备注 |  | | | | | | | |

监测站现场安装调试记录表（表2——测流设备）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 测站名称 |  | | 安装完成日期 | |  |
| 所属单位 |  | | 统一社会信用代码 | |  |
| 站点地址 |  | | | | |
| 安装负责人 |  | 经纬度 | 北纬： ° ′ ″  东经： ° ′ ″ | | |
| 厂家 |  | | 品牌 |  | |
| 出厂序列号 |  | | 型号 |  | |
| RFID号 |  | | 电源 | 交流 V  直流 V | |
| 测流  设备  类型 | **管道型：**  声学时差法流量计 □  声学多普勒流量计 □  涡街流量计 □  堰槽流量计 □  电子远传水表 □  电磁管道流量计 □  冷水水表 □  其他： | | **渠道型：**  浮子式 □  激光式 □  压力式 □  跟踪式 □  雷达式 □  电子水尺 □  超声波式 □  其他： | | |
| 分辨力： | | | | | |
| 设备出厂日期 | 年 月 日 | | 接口方式 | 开关量 □ 串行数据 □  模拟量 □ 并行数据 □  数字量 □ 其他 | |
| 最大误差 |  | | 测量范围 |  | |
| 信号线规格 | mm² | | 布线长度 | m | |
| 与遥测终端机通信端口类型及编号 |  | |  |  | |
| 现场调试内容及结果 | 流量计/水位计调试：正常 □ 异常 □异常原因：  与RTU联调： 正常 □ 异常 □异常原因：  测量精度比对： 正常 □ 异常 □异常原因： | | | | |
| 备注 |  | | | | |

监测站现场安装调试记录表（表3——安装现场照片）

测点编码： 站点名称：

|  |  |
| --- | --- |
| 安装现场照片 | |
| 传感器安装现场 | 监控设备安装现场 |
| 站点所在单位标志 | 防雷（隐蔽工程）现场 |

附录4

管道型取用水监测站资料检查验收表

监测站点 所属地（市/县区） 日期

| **序号** | **检查项目** | | | **检查结果** | | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 一站  一册 | 施工设计图及监理审核意见 | | □有 | □无 |  |
| 现场勘查表 | | □有 | □无 |  |
| 现场勘察照片记录 | 站点所在单位标志 | □有 | □无 |  |
| 测流断面 | □有 | □无 |  |
| 站点与设备安装预定位置 | □有 | □无 |  |
| 设备配置清单 | | □有 | □无 |  |
| 安装调试记录表 | | □有 | □无 |  |
| 自检记录表及自检结论 | | □有 | □无 |  |
| 测量精度检验报告 | | □有 | □无 |  |
| 监理施工随工验收签证 | | □有 | □无 |  |
| 安装现场照片记录 | 传感器安装现场 | □有 | □无 |  |
| 监控设备安装现场 | □有 | □无 |  |
| 监测户 | □有 | □无 |  |
| 测站土建 | □有 | □无 |  |
| 防雷现场 | □有 | □无 |  |
| 监测站安装质量及功能检查表（验收单位填写） | | □有 | □无 |  |
| 监测站建设资料检查验收表（验收单位填写） | | □有 | □无 |  |
| 2 | 技术  文档 | 批次设备第三方质量检验报告 | | □有 | □无 |  |
| 批次设备进场验收签证 | | □有 | □无 |  |
| 批次设备开箱验收签证 | | □有 | □无 |  |
| 3 | 随机  文件 | 产品合格证 | | □有 | □无 |  |
| 操作、运维手册 | | □有 | □无 |  |
| 工业产品生产许可证 | | □有 | □无 |  |
| 计量检定证书（流量计） | | □有 | □无 |  |

管道型取用水监测站安装质量及功能检查验收表

监测站点 所属地（市/县区） 日期

| **序号** | **检查项目** | | **检查结果** | | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 设备安装质量 | | | | |  |
| 1 | 监测站外观及完整性检查 | 监测站位置选择合理（原则上不可安装在分管段），监测站配置有安全防护、防雷、防雨淋、防晒、防腐等保护设施，监测站满足防洪标准 | □是 | □否 |  |
| 机柜柜体现场标识和设计图纸完全对应 | □是 | □否 |  |
| 门锁灵活、齐全 | □是 | □否 |  |
| 支架及接地牢固、无锈蚀和损伤，柜体固定牢固，柜内隔板完整牢固 | □是 | □否 |  |
| 接线是否整齐（电缆敷设应无绞拧、铠装压扁、护管断裂和表面严重划伤等缺陷） | □是 | □否 |  |
| 现场是否无强电磁波干扰（设备是否尽量远离高压线等强电磁场区域） | □是 | □否 |  |
| 各模块是否完整（各监测站应包含有传感器、RTU、DTU、电源设备、避雷设施等） | □是 | □否 |  |
| 2 | 安装质量 | 传感器安装位置选择合理：管道型测站流量计管径是否在15mm~40000mm之间，电磁波流量计安装前5后3倍管径，插入式超声波管道流量计前10后5倍管径的直管段； | □是 | □否 |  |
| 遥测终端机设备（RTU）显示屏数据显示是否清晰完整，且与现场传感器数值一致；控制面板指示灯正常 | □是 | □否 |  |
| 探头与流量计主机应采用出厂随机配置的电缆线进行连接，流量计主机与遥测终端机的连接电缆均应采用RVVP屏蔽电缆 | □是 | □否 |  |
| 信号线、交流电源线是否分管布设；室内电缆用PVC管进行保护、横平竖直，室外电缆或有踩踏等承重要求时采用镀锌钢管保护或者使用铠装电缆，且可靠接地 | □是 | □否 |  |
| 天线是否从机箱外穿管固定好，进入机箱连接到DTU通信模块天线接口；DTU通信模块数据连接线缆是否与遥测终端机数据通信口相连 | □是 | □否 |  |
| 是否正确安装物联卡并记录通讯卡号 | □是 | □否 |  |
| 蓄电池摆放合理，铭牌、标称等便于查看；接线端牢固、无凝结、锈蚀； | □是 | □否 |  |
| 太阳能板上方无遮挡物；朝向方向南偏西约5° | □是 | □否 |  |
| 天线是否在避雷针的保护角内 | □是 | □否 |  |
| 3 | 功能性能指标 | 本地与远程设置功能是否正常 | □是 | □否 |  |
| 电缆绝缘阻值是否不低于0.5MΩ | □是 | □否 |  |
| 遥测终端机安装时机箱有良好的接地，接地线应选用截面积≥4mm2黄绿双色铜芯线，接地线两端均应用螺栓进行固定 | □是 | □否 |  |
| 避雷设施接地电阻≤10Ω，接地线与地网是否焊接，必要时穿线钢管或铠装电缆应两端接地 | □是 | □否 |  |
| 流量计测量精度检验是否在误差允许范围内（±5%） | □是 | □否 |  |
| 数据上传情况 | | | | |  |
| 4 | 上报情况 | 数据是否上报至省级运维平台 | □是 | □否 |  |
| 数据采集频度/数据上报频度是否满足要求 | □是 | □否 |  |
| 数据上报格式是否满足要求 | □是 | □否 |  |
| 现场传感器数显示屏数值是否与平台接收数据一致 | □是 | □否 |  |
| 5 | 合理性 | 监测数据是否无奇异值 | □是 | □否 |  |
| 月取用水量监测误差（实际水量与监测水量的差值） |  | |  |
| 监测累积水量记录 |  | |  |
| 现场验收  总体说明 | |  | | | |
| 单站  验收结论 | |  | | | |
| 验收组成员签字：  监理单位代表签字： 承建单位代表签字：  取用水户代表签字： 其他代表签字：  日期： 年 月 日 | | | | | |

渠道型取用水监测站资料检查验收表

监测站点 所属地（市/县区） 日期

| **序号** | **检查项目** | | | **检查结果** | | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 一站  一册 | 施工设计图及监理审核意见 | | □有 | □无 |  |
| 现场勘查表 | | □有 | □无 |  |
| 现场勘察照片记录 | 站点所在单位标志 | □有 | □无 |  |
| 测流断面、率定断面 | □有 | □无 |  |
| 堤岸环境 | □有 | □无 |  |
| 站点与设备安装预定位置 | □有 | □无 |  |
| 设备配置清单 | | □有 | □无 |  |
| 安装调试记录表 | | □有 | □无 |  |
| 自检记录表及自检结论 | | □有 | □无 |  |
| 测量精度检验报告 | | □有 | □无 |  |
| 水位~流量关系率定报告 | | □有 | □无 |  |
| 监理施工随工验收签证 | | □有 | □无 |  |
| 安装现场照片记录 | 监测站整体外观 | □有 | □无 |  |
| 传感器安装现场（水位计井体） | □有 | □无 |  |
| 监控设备安装 | □有 | □无 |  |
| 测站土建 | □有 | □无 |  |
| 防雷现场 | □有 | □无 |  |
| 监测站安装质量及功能检查表（验收单位填写） | | □有 | □无 |  |
| 监测站建设资料检查验收表（验收单位填写） | | □有 | □无 |  |
| 2 | 技术  文档 | 批次设备第三方质量检验报告 | | □有 | □无 |  |
| 批次设备进场验收签证 | | □有 | □无 |  |
| 批次设备开箱验收签证 | | □有 | □无 |  |
| 3 | 随机  文件 | 合格证、工业产品生产许可证 | | □有 | □无 |  |
| 制造计量器具许可证（CMC认证） | | □有 | □无 |  |
| 操作、运维手册 | | □有 | □无 |  |
| 国家认可的检测机构所出具型式检测报告  （进口产品） | | □有 | □无 |  |

渠道型取用水监测站安装质量及功能检查验收表

监测站点 所属地（市/县区） 日期

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检查项目** | | **检查结果** | | **备注** |
| **设备安装质量** | | | | |  |
| 1 | 监测站外观及完整性检查 | 监测站位置选择合理， 所在渠道断面稳定顺直，无明显收缩或扩散、无回旋涡流，无明显冲淤变化、无水草影响 | □是 | □否 |  |
| 监测站配置有安全防护、防雷、防雨淋、防晒、防腐等保护设施，监测站满足防洪标准 | □是 | □否 |  |
| 机柜柜体现场标识和设计图纸完全对应；门锁灵活、齐全 | □是 | □否 |  |
| 支架及接地牢固、无锈蚀和损伤，柜体固定牢固，柜内隔板完整牢固 | □是 | □否 |  |
| 接线是否整齐（电缆敷设应无绞拧、铠装压扁、护管断裂和表面严重划伤等缺陷） | □是 | □否 |  |
| 现场是否无强电磁波干扰（设备是否尽量远离高压线等强电磁场区域） | □是 | □否 |  |
| 各模块是否完整（各监测站应包含有传感器、RTU、DTU、电源设备、避雷设施等） | □是 | □否 |  |
| 2 | 安装质量 | 传感器安装位置选择合理：浮子式水位计高于历史最高水位0.5m，浮子、平衡锤与测内壁间隙≥3 cm，钢丝绳长度满足最低水位要求 | □是 | □否 |  |
| 水位计井体是否垂直 | □是 | □否 |  |
| 遥测终端机设备（RTU）显示屏数据显示是否清晰完整，且与现场传感器数值一致；控制面板指示灯正常 | □是 | □否 |  |
| 传感器与主机应采用出厂随机配置的电缆线进行连接，传感器主机与遥测终端机的连接电缆均应采用RVVP屏蔽电缆 | □是 | □否 |  |
| 信号线、交流电源线是否分管布设；室内电缆用PVC管进行保护、横平竖直，室外电缆或有踩踏等承重要求时采用镀锌钢管保护或者使用铠装电缆、横平竖直，且可靠接地 | □是 | □否 |  |
| 天线是否从机箱外穿管固定好，进入机箱连接到DTU通信模块天线接口；DTU通信模块数据连接线缆是否与遥测终端机数据通信口相连 | □是 | □否 |  |
| 是否正确安装物联卡并记录通讯卡号 | □是 | □否 |  |
| 蓄电池摆放合理，铭牌、标称等便于查看；接线端牢固、无凝结、锈蚀； | □是 | □否 |  |
| 太阳能板上方无遮挡物；朝向方向南偏西约5° | □是 | □否 |  |
| 天线是否在避雷针的保护角内 | □是 | □否 |  |
| 是否设立标尺、高程标点（可采用参考标点） | □是 | □否 |  |
| 3 | 功能性能指标 | 本地与远程设置功能是否正常 | □是 | □否 |  |
| 电缆绝缘阻值是否不低于0.5MΩ | □是 | □否 |  |
| 遥测终端机安装时机箱有良好的接地，接地线应选用截面积≥4mm2黄绿双色铜芯线，接地线两端均应用螺栓进行固定 | □是 | □否 |  |
| 避雷设施接地电阻≤10Ω，接地线与地网是否焊接，必要时穿线钢管或铠装电缆应两端接地 | □是 | □否 |  |
| 水位计测量精度检验是否在误差允许范围内（±2cm） | □是 | □否 |  |
| **水位~流量关系率定成果** | | | | |  |
| 4 | 率定报告合理性检查 | 率定方法是否正确：断面选择和断面测量方法是否正确，垂线和测点布设方法是否正确 | □是 | □否 |  |
| 率定成果是否合理：①误差在极限误差范围内（±3%）；②是否有灌区管理单位确认凭证；③抽检误差是否在允许范围内 | □是 | □否 |  |
| **数据上传情况** | | | | |  |
| 5 | 上报情况 | 数据是否上报至省级运维平台 | □是 | □否 |  |
| 数据采集频度/数据上报频度是否满足要求 | □是 | □否 |  |
| 数据上报格式是否满足要求 | □是 | □否 |  |
| 现场传感器数显示屏数值是否与平台接收数据一致 | □是 | □否 |  |
| 6 | 合理性 | 监测数据是否无负值、极大值 | □是 | □否 |  |
| 月水量监测误差（实际水量与监控水量的差值） |  | |  |
| 现场验收  总体说明 | |  | | | |
| 单站  验收结论 | |  | | | |
| 验收组成员签字：  监理单位代表签字： 承建单位代表签字：  取用水户代表签字： 其他代表签字：  日期： 年 月 日 | | | | | |

附录5

**取水计量设施建设申请表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 取水单位名称  （盖章） |  | | 联系人 |  |
| 单位地址 |  | | 联系方式 |  |
| 取水许可证号 |  | | 许可水量  （万m3） |  |
| 水源类型 | 地表水□  地下水□  其 他□ | | 取水用途 | 农业□ 工业□  生活□ 其他□ |
| 取水工程位置 |  | | | |
| 拟建取水  计量设施  情况 | **1.计量设施类型：**  机械水表□ 数量： （套）  超声波流量计□ 数量： （套）  电磁流量计□ 数量： （套）  水位计□ 数量： （套）  其他□ 数量： （套）  **2.安装位置：**  **3.建设时间**： 年 月 日  **4.是否接入广西水资源信息管理系统：** 是□ 否□ | | | |
| 水行政主管部门审核意见 | **1.是否补助**： | 是□ 补助标准： （元）  否□ | | |
| **2.审核意见：**  单 位（盖章）：  审核人：  时 间： | | | |

附录6

运维检查表

| **序号** | **检查内容** | **要求** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 外部环境检查 | 监测站点周边环境应保持整洁，机箱及传感器外部应无杂草、树枝、垃圾等堆积及遮挡，无积水，无雨水渗透入。 |
| 2 | 机箱无锈蚀，箱体门锁等完好，箱门正常开启。 |
| 3 | 机箱外部应粘贴监测站点标识牌，标注测站名称、代码等信息，发现标识牌缺失的，予以补充粘贴。 |
| 4 | 太阳能板上方无遮挡物，不影响太阳能板工作效率。 |
| 5 | 每次人工巡检应粘贴站点运维标签，注明巡检维护时间、责任人（具体格式由采购人提供）。 |
| 6 | 外露线缆、电线、数据传输线缆、传输天线等应套管保护。 |
| 7 | 监测站应有可靠接地，接地电阻≤10Ω |
| 8 | 内部设备检查 | 机箱内整洁，无灰尘、杂物堆积。 |
| 9 | 机箱内接线整齐，统一规整到线槽 |
| 10 | 外部线缆进入机箱处应用防火泥密封，无雨水明显渗透入机箱内的情况。 |
| 11 | 各模块完整（监测站应包含有传感器、RTU、DTU、电源设备、避雷设施等） |
| 12 | 检查各监测设备性能参数、如电流、电压能否满足工作要求。 |
| 13 | 检查设置参数，如管径、壁厚、管材、调整系数等是否符合实际，是否有变化等。 |
| 14 | 传感器检查 | 外夹式超声波流量计检查耦合剂是否干裂脱落； 插入式超声波流量计检查探头是否有污垢、淤泥等淤积； 浮子式水位计检查线索有无绞拧、脱落。 |
| 15 | 传感器安装位置选择合理：管道型测站流量计管径是否在15mm～4000mm之间，电磁波流量计安装前5后3倍管径，插入式超声波管道流量计前10后5倍管径的直管段； |
| 16 | 监测数据检查 | 监测数据是否正常上报至广西水资源监控信息平台 |
| 17 | 现场传感器数显示屏数值、遥测终端机（RTU）应与平台接收数据一致 |