

国家水资源监控能力建设项目标准

SZY202-2016

水资源监测站建设技术导则

Technique guideline of monitoring station construction for water
resources

2017-04-10 发布

2017-04-10 实施

国家水资源监控能力建设项目办公室

发 布

目 次

前言	I
1. 范围	1
2. 规范性引用文件	1
3. 术语和定义	1
4. 总则	1
5. 监测站总体要求	1
5.1 监测站基础设施和设备通用技术要求.....	2
5.2 监测站建设范围.....	2
5.3 监测站结构与设备配置要求.....	2
5.4 信息传输要求.....	3
5.5 监测站功能要求.....	3
6. 监测站建设要求	4
6.1 取用水监测站.....	4
6.2 行政区界断面流量监测站.....	11
6.3 水位站建设.....	17
6.4 功能区（水源地）水质监测站.....	19
7. 测站调试与验收	23
7.1 测站安装调试.....	23
7.2 试运行考核.....	23
7.3 测站建设验收.....	24
8. 测站运行管理	24
附录 A：（资料性附录）现场勘察表	26
A.1 灌区基本情况调查表.....	27
A.2 河（渠）道断面断面流量监测站现场勘察表.....	29
A.3 水工建筑物流量监测站现场勘察表.....	30
A.4 水工建筑物测流设施及有关水文测验情况登记表.....	31
A.5 水电站（泵站）流量监测站现场勘察表.....	32
A.6 水电（电力抽水）站基本情况表.....	33
A.7 管道流量监测站现场勘察表.....	34
A.8 隧、涵洞（管）、水库输水洞工程情况表.....	35
A.9 明渠堰槽流量监测站现场勘察表.....	36
A.10 水质监测站现场勘察表.....	37
附录 B：现场安装质量检查记录表	39
B.1 系统安装质量及功能检查项目及方法.....	40
B.2 系统安装质量检查表.....	42
B.3 系统信息检查表.....	43
修订内容索引表.....	44

前言

本标准属于国家水资源监控能力建设项目的项目标准之一，是在原 2012 版本的基础上进行修订，用于规范国家水资源监控能力建设项目中监测站点的建设。

本标准中的技术指标要求主要是依据《国家水资源监控能力建设项目实施方案》中对监测站点建设的技术要求而确定的，在近几年应用的基础上，根据 2015 年对全国各省及流域机构水资源监控能力建设项目办公室的函调情况，以及对其中几个典型省份和流域机构的现场调研结果，对 2012 版本标准进行修订。本标准与原 2012 版本相比，主要对以下内容进行了修订：

- 1) 对监测站测量精度的要求进一步细化和明确；
- 2) 删除超声波水位计内容；
- 3) 补充了水质监测站点的现场勘测要求。

具体修订内容见附录 C。

本标准按 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的规则起草。

本标准由水利部国家水资源监测能力建设项目办公室提出。

本标准由水利部国家水资源监测能力建设项目办公室归口。

本标准主要起草单位：水利部水文仪器及岩土工程仪器质量监督检验测试中心、水利部南京水利水文自动化研究所。

本标准主要起草人：孙京忠 史占红 邓英春 周川辰 戚珊珊 赵越 唐炜

1. 范围

本标准规定了水资源自动监测站建设的站点选址、设备选型及建设要点等内容。

本标准适用于水资源监测所涉及的取用水户、水功能区、水源地、入河排污口、行政区划断面、地下水自动监测站等的基础设施建设和技术装备配置，以及数据采集、传输与处理规范。亦可作为系统设计、审查和验收的技术依据。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 50095 水文基本术语和符号标准

GB/T 50138—2010 水位观测标准

GB 50179—2015 河流流量测验规范

SL 58 水文普通测量规范

SL 61 —2003 水文自动测报系统技术规范

SL 183—2005 地下水监测规范

SL 219 水环境监测规范

SL 276 水文基础设施建设及技术装备标准

SL 337—2006 声学多普勒流量测验规范

SL 365—2007 水资源水量监测技术导则

SL 380—2007 水资源监控管理数据库表结构及标识符标准

SL 384—2007 水位观测平台技术标准

SL 537—2011 水工建筑物与堰槽测流规范

SZY 203—2016 水资源监测设备技术要求

SZY 204—2016 监测设备现场安装调试

SZY 205—2016 水资源监测设备质量检验

SZY 206—2016 水资源监测数据传输规约

《灌区渠首取水在线监测技术指南》

《地表水饮用水水源地水质在线监测技术指南》

3. 术语和定义

GB/T 50095 界定的术语和定义适用于本文件。

4. 总则

为指导全国水资源监测站点建设，统一全国水资源监测站基础设施及技术装备建设的技术标准，规范水资源信息采集、数据传输与处理流程，提高水资源监测能力，兼顾公共服务和管理、决策需求，制定本导则。

5. 监测站总体要求

5.1 监测站基础设施和设备通用技术要求

5.1.1 流量和水位监测站的基础设施建设，按 GB/T 50138、GB 50179、SL 276、SL 384、SL 537 和 SL 337 等技术标准的相关要求执行。

5.1.2 水资源监测站点建设选用的仪器设备应满足 SZY 203—2016 规定的要求。其数据采集传输规约应符合 SZY 206-2016 的要求，监测设备质量检验应执行 SZY 205—2016 等标准。

5.1.3 不重复原则。水资源监测行政区界断面、地下水自动监测站站点建设应充分利用水文行业主管部门已建的水文、地下水站点设施以及信息采集平台。

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：

- a) 工业产品应具有工业产品生产许可证；
- b) 计量产品应具有计量制造许可证；
- c) 进口产品应具有国家认可的检测机构出具的型式检测报告；
- d) 数据采集传输终端设备应通过SZY 206-2016规约符合性检测并取得检测报告。

5.1.5 水资源监测设备根据使用场合和地区的不同，采取防寒、防高温、防腐蚀、防电磁干扰、防雷等措施。

5.1.6 水资源监测站点位于行洪区域内的设施建设应满足防洪标准，当出现防洪标准相应洪水时，应能保证建筑物、设施设备不被淹没、冲毁，保障人身安全。

5.1.7 与水文共建并具有水情报汛需要的测站，应满足测洪标准的要求，当发生测洪标准相应及其以下洪水时，测验设施设备应能正常运行，当发生超标洪水时应有相应测洪预案。

5.2 监测站建设范围

根据《国家水资源监控能力建设项目实施方案》规定的建设要求，监测对象有取用水户、水功能区、水源地、入河排污口、行政区界断面、地下水六大类，本导则主要针对实施自动监测的以下几类测站：

- a) 取用水监测站；
- b) 水源地与水功能区水质监测站；
- c) 行政区界断面流量（水质）监测站。
- d) 入河排污口

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、水质监测仪、功率计/闸位计等）、遥测终端机、电源和通信单元组成，测站通用结构见图 1：

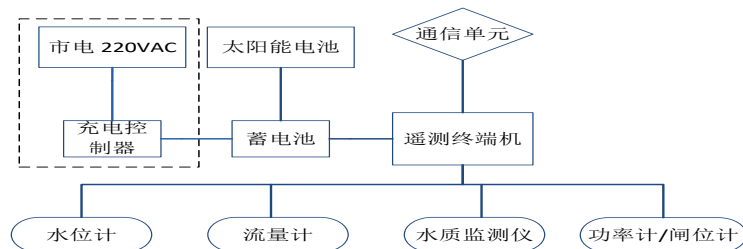


图1 监测站拓扑结构图

注：

1) 除上述设备以外,测站建设还包括仪器安装支架、站房、测井、水尺、接地以及线路敷设等基础设施等建设内容。

2) 测流方法需要现场率定/比测的站点,应在备注栏中列出要求和费用;

3) 传感器类型、电源容量、通信方式以及基础设施需根据测站的类型、现场的条件进行配置。

4) 站点电源容量应根据传感器类型与数量、遥测终端机报信方式(自报、召测)、通讯单元等功耗详细计算后配置,测站蓄电池容量至少能保证在失去外电(市电、太阳能)时正常工作30天。

5) 电源优先选用自配太阳能电源,在测站采用的设备功耗较大时方可考虑采用市电;

6) 具有特殊要求的站点可增加视频监控设备;水质监测站还应增加清洁水源、环境控制(空调、除湿)等设备。

5.4 信息传输要求

5.4.1 通信方式与传输路由

监测站与中心(分中心)的信息传输优先采用无线公共通讯(GPRS/CDMA/3G等)网。无线公共通讯网不能覆盖的地区或有特殊要求的站点可选用卫星、光纤等通讯方式。

信息传输由各采集站传送所属的省中心,再由各省中心汇聚至国家水资源管理中心。

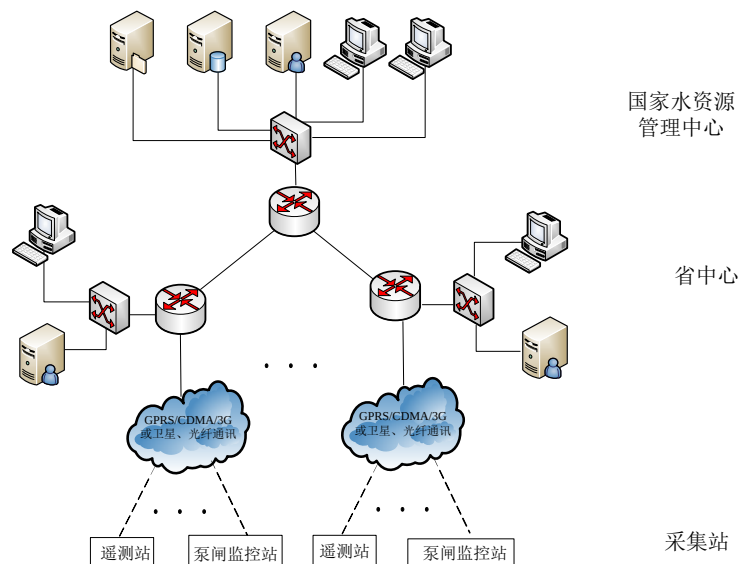


图2 信息采集系统结构图

5.4.2 信息采集与传输频度

信息采集设备应具备对水位、流量参数最高采集频度为5分钟自动采集1次,水质参数每2小时自动采集1次的能力,应根据需求选择采集频度;测站向中心站发送数据的时间间隔应根据调度和管理需求选择1或24小时,设备故障与参数预警信息应实时上报。

5.5 监测站功能要求

监测站至少应具备以下功能:

- 具备水位、闸位、功率、流速等相关信息自动连续监测功能;
- 监测站可采用定时自报或召测报信方式;
- 具备现地和远程参数配置,监测频度、时段和工作方式修改等功能;
- 具备现地和远程数据下载功能;
- 具备多路通信和主备通道自动切换功能;
- 具备实时数据滤波、计算和处理功能;

- g) 本地存储容量保证存储测量数据 1 年以上；
 - h) 具有设备故障、工作异常及参数越限自动报警功能。
- 测站遥测终端机详细技术要求参考 SZY203-2016。

6. 监测站建设要求

6.1 取用水监测站

6.1.1 测站建设流程与测流精度要求

1) 测站建设流程

取用水户的取水方式主要有管道取水（地下水、泵站、水电站）与明渠取水两种。常用的测流方法主要有管道测流法、明渠堰槽测流法、水工建筑物测流法和泵站（水电站）综合特性曲线推流法。

测站建设首先应进行现场勘察，根据取水方式、现场条件，根据测流精度要求选择测量方法与传感器，确定安装位置与安装方式，并按照5.3的要求配置监测站的设备与基础实施。

2) 测流精度要求

参照GB 50179-2015《河流流量测验规范》的规定，河道与渠道流量测量精度符合下列要求：

精度等级	误差范围
一类精度	<9%
二类精度	<10%
三类精度	<12%

6.1.2 管道测流

6.1.2.1 现场勘察要求

采用管道取水的（地下水、泵站、水电站）取用水户水量监测站，建设前应对站点下列属性进行现场勘测：

管径、管材、壁厚与内衬、设计流量、（传感器安装位置前后）直管段长度、电源、通信、交通与看护条件等。现场勘察时须完成以下工作：

- 3) 绘制现场布置图（含管路与建筑物），标注传感器、遥测终端机与太阳能电池板等设备安装位置，线缆布置图及敷设要求；
- 4) 填写现场勘察表（见附表A.），并在备注栏内对现场管道加工、仪器安装位置等问题，以及与取用水户沟通并确认的详细情况说明；
- 5) 现场勘察拍摄照片记录，照片至少包括：站点所在单位标志（建筑物）、测流断面、站点与设备安装预定位置等。

6.1.2.2 测站设计要求

（1）测流方法与传感器选择

本导则提出的管道流量测量方法仅适用于有压管道的流量测量，采用的流量传感器主要有：电磁流量计、超声流量计以及电子远传冷水表等。

1) 电磁流量计

电磁流量计是一种根据法拉第电磁感应定律来测量管内导电介质体积流量的流量计。设备选型应注意下列事项：

- a) 根据被测介质的性质, 确定是否采用电磁流量计(电磁流量计只能测量导电液体流量, 而气体、油类和绝大多数有机物液体不在一般导电液体之列)。
- b) 根据被测介质的性质, 确定电极材料。
- c) 根据被测介质温度确定采用内衬材料(橡胶内衬耐温不得超过 80℃; 四氟内衬耐温 150℃, 瞬间可耐 180℃)。
- d) 根据被测介质压力, 选择表体法兰规格。

2) 超声流量计

超声流量计是通过检测流体流动对超声束(或超声脉冲)的作用以测量流量的流量计。

超声波流量计分时差法和多普勒法两种。流量计按换能器安装方式可分为插入式和外夹式两种形式。超声波流量计根据换能器的数目不同, 分为单声道、双声道和多声道流量计。

超声流量计的选型应根据管道材质、管壁厚度及管径、直管段长度、是否含有杂质、气泡以及流体温度等来确定。

设备选型应注意下列事项:

- a) 多普勒式超声流量计对被测介质要求比较苛刻, 应具有一定的杂质含量。
- b) 时差式超声波流量计主要用来测量洁净的流体流量, 也可以测量杂质含量不高(杂质含量小于 10g/L, 粒径小于 1mm)的均匀流体。
- c) 外夹式超声波流量计限于金属材质管道、无内衬、无锈蚀的场合, 因衬里(或锈层)与内管壁剥离其夹层可能夹有气体会严重衰减超声波信号, 内壁锈蚀严重的管道可能改变超声波传播路径。由于外夹式超声波流量计的换能器与管壁间的耦合剂易受环境影响, 不能保证长期稳定工作, 该方法仅限用于移动测量。另不允许采用点流速式流量计。
- d) 插入式超声波流量计不受管道材质、衬里的限制, 适用于范围较宽。

3) 电子远传冷水表

电子远传水表主要用于地下水取水场合, 设备选型应注意下列事项:

- a) 水表的选用需首先考虑水表的工作环境: 如水的温度、工作压力、计量范围及水质情况等对水表进行选择, 然后按通过水表的设计流量, 以产生水表压力损失接近和不超过规定值确定水表口径。
- b) 一般情况下, 公称直径不大于 DN50 时, 应采用旋翼式水表; 公称直径大于 DN50 时, 应采用螺翼式水表; 量程比大于 1000 时应采用复式水表。室内设计中应优先采用湿式水表。
- c) 当用水均匀时, 应按设计秒流量不超过水表的常用流量来决定水表的公称直径。当有消防流量到时候需要进行流量校核, 保证其总流量不超过水表的流量限制。

(2) 传感器选型要点

传感器选型除上述注意事项外还应考虑以下因素:

a) 测量精度

电磁流量计测量精度可达 $\pm 0.5\%$;

超声波流量计精度可达 $\pm (1-1.5)\%$;

冷水表流量测量精度可达 $\pm 2\%$ 。

b) 管道直径与测量范围

电磁流量计: 适用管径小于 2000mm;

超声波流量计: 管径不限;

冷水表: 适用管径小于 500 mm。

流量测量范围在选型时应查阅产品技术指标进行选择。

c) 造价

电磁流量计造价高，一般用于中小型管道和测量精度要求高的场合；
超声波流量计价格中等，且管径对价格影响不大，适用于大中型管道；
冷水表价格低廉，适用于小型管道的流量测量。

d) 流量计的输出信号

流量计应选用具有瞬时值和累计值输出的产品。

e) 确定流量计数据输出接口（建议采用 RS485）。

f) 传感器数据传输采用 MODBUS 协议。

(3) 安装位置与方法选择

a) 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、冷水表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前直管段长度大于管径的 5 倍，仪器后直管段长度大于管径的 3 倍。直管段长度不足の場合，应考虑采用超声波多声道的方式保证测量精度。

b) 泵站（水电站）进出口管道条件均满足安装条件的場合，流量计安装位置应优先选择在进口段。

c) 在管道地埋的場合，可采取开挖安装井的方式，为仪器安装维护提供条件。安装井大小应满足施工安装与维护的空间要求，安装井须有排水防淹没措施。

d) 在管道不允许加工（管道切割、焊接法兰）的場合，可选择插入式安装方式。

e) 对大型非金属材料管道（涵洞）場合，可选用超声波时差法流量计，并采用换能器在管道（涵洞）内壁安装的方式。

f) 设备安装与调试按 SZY 204-2016 要求执行。

6.1.2.3 测站结构与配置要求

(1) 测站结构要求

在有多路管道取水的場合，应选择在汇合后的总管上测流；在多路取水管道无汇总管且分布范围在有线传输条件满足的范围内，可将多台传感器（流量计）接入一台遥测终端机，其测站结构见图3：

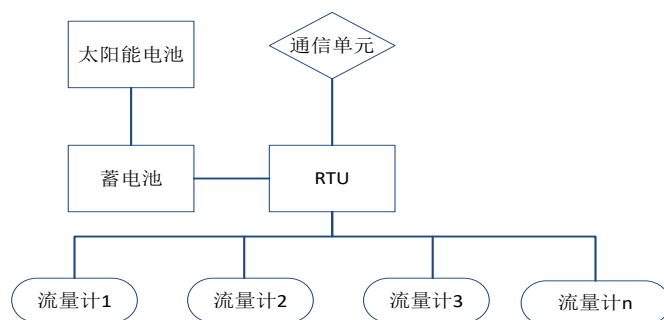


图3 多路管道测流监测站结构图

对一个取水用户拥有多处取水口，且分布较散，不易采用有线传输方式接入，但各点之间可实现ZIGBEE或其他短传通信的場合，可采用多点汇聚，集合在一个站再行转发的方式建设，以节省通信资源和运行费用。其测站集合转发集成结构见图4：

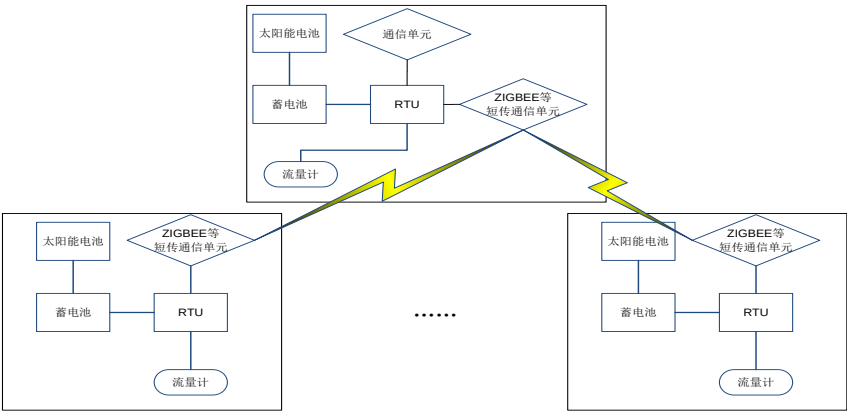


图4 测站集合转发集成结构图

(2) 测站设备配置要求

管道流量监测站由传感器、遥测终端机、通信单元和电源等设备组成。
 根据现场勘察和设计，应对每一个测站设备、辅助设施进行配置，并填写配置表1。

表1 管道流量监测站设备配置表

序号	站名	设备配置										备注
		流量计			遥测终端机	太阳能 电池板 或市电	充电 控制 器	蓄 电 池	通信 单元	室外 机箱	支 架	
		电磁流 量计	超声 波流 量计	远传 冷水 表								
1	监测站 1											
2	监测站 2											
...	...											
合计												

注：

- 电磁流量计、冷水表需标注管径；超声波流量计需标注类型（时差法或多普勒法）和测线数；
- 太阳能电池板、蓄电池的容量要根据传感器数量、设备的功耗、工作方式计算后合理配置；
- 一站多传感器或多站点汇聚的测站对传感器、电源、遥测终端机、通信单元及辅助设施的数量需准确统计；
- 根据现场条件，设备优先选择室内安装，如需室外安装，应配置防雨淋、防晒、防冻等保护设施。

6.1.3 明渠堰槽测流

6.1.3.1 现场勘察要求

明渠堰槽测流监测站建设前，应对站点下列属性进行现场勘测：
 河宽、坡降、流量、水深、水位变幅、含沙量、电源、通信、交通、看护条件等。
 现场勘察时须完成以下工作：

- 绘制现场布置图（含河道与可利用的建筑物），标注堰槽、水位计、遥测终端机与太阳能电池板等设备安装位置，线缆布置图及敷设要求；
- 填写现场勘察表（见附表 A.），并在备注栏内对现场堰槽加工、仪器安装位置等问题详细说明；
- 现场勘察拍摄照片记录，照片至少包括：站点所在单位标志（建筑物）、测流断面、堤岸环境、站点与设备安装预定位置等；

4) 测流断面下游干扰影响。

6.1.3.2 测站设计要求

(1) 堰槽测流类型

堰槽测流有薄壁堰、宽顶堰、三角形剖面堰、无喉道槽和巴歇尔槽等多种类型，设计的重点是堰槽类型和水位测量设备的选择。

(2) 测流方法与传感器选择

a) 根据设计流量选择：

- 1) 薄壁堰用于施测小流量，其中三角形薄壁堰用于施测更小的流量；
- 2) 宽顶堰、三角形剖面堰和测流槽用于施测较大流量。

b) 根据含沙量选择：测流槽用于沿河道有泥沙输移，特别是有推移质输沙的河段测流。

c) 堰槽的水位测量应按设计量程与变幅大小，根据流量测量精度要求选择水位传感器的分辨力与精度等级。

d) 堰槽设计选型应参照SL 537—2011、灌区渠首取水在线监测技术指南。

(3) 安装位置与方法选择

a) 堰槽安装位置应选择在渠道的平直段；

b) 渠道坡降大于0.5%，或选择在渠首、渠尾断面前后有明显跌水处，以保证堰槽自由出流条件；

c) 小型堰槽可以整体加工后运至现场安装，堰槽与渠道尺寸需平滑过渡。

6.1.3.3 测站结构与配置要求

(1) 测站结构要求

堰槽测流监测站结构参见图1。

(2) 测站配置要求

流量监测站由传感器、遥测终端机、通信单元和电源等设备组成。

根据现场勘察和设计，应对每一个测站设备、辅助设施进行配置，并填写配置统计表。

堰槽流量监测站设备配置统计表见表2。

表2 堰槽测流站设备配置表

序号	站名	设备配置											备注	
		堰槽类型					水位计		遥测终端机	太阳能电池板	蓄电池	通信单元		室外机箱及支架
		薄壁堰	宽顶堰	三角形剖面堰	无喉道槽	巴歇尔槽	堰顶水位计	堰下水位计						
1	监测站 1													
2	监测站 2													
...	...													
合计														

注：需备注清楚与土建造价有关的信息：

- a) 堰槽尺寸；
- b) 水位计型式、安装方式及防护措施；
- c) 每个水位计安装位置敷设同等分辨率的水尺，量程覆盖水位变幅范围。

6.1.4 水工建筑物法测流（闸/站）

6.1.4.1 现场勘察要求

水工建筑物测流监测站点建设前，应对站点下列属性进行现场勘测：

河宽、水深与变幅、闸孔数、最大开高、启闭方式、电源、通信、交通、看护条件等。

勘测表格见附表3。

现场勘察时须完成以下工作：

- a) 绘制现场布置图（含河道、闸站建筑物与闸室平面布置图），标注水位计、闸位计、遥测终端机与太阳能电池板等设备安装位置，线缆布置图及敷设要求；
- b) 填写现场勘察表（见附表A.），并在备注栏内对现场条件、仪器安装位置等问题详细说明；
- c) 现场勘察拍摄照片记录，照片至少包括：站点所在单位标志（建筑物）、测流断面、堤岸环境、站点与设备安装预定位置等。
- d) 对多年运行老化、破损严重的水工建筑物，应修缮达标后方可运用。

6.1.4.2 测站设计要求

测流方法与传感器选择应符合下列要求：

- a) 水工建筑物（闸站）上下水位有一定落差，在一些场合形成自由流，水位流量关系单一，可以根据上下游水位、闸门开高——流量关系推算流量；
- b) 根据河岸条件选择水位计型式，并根据水位变幅选择水位计量程；
- c) 闸位计安装与传动方法：闸位计主要有齿轮传动、联轴器传动、悬吊及自收缆式传动方式，可根据闸门启闭方式选用不同的安装与传动方式。

6.1.4.3 测站结构与配置要求

（1）测站结构要求

水工建筑物（闸/站）监测站拓扑结构图见图1。

（2）传感器选型

根据闸门启闭方式和型式选择闸位计；

根据闸门最大开度选择闸位计量程；

根据闸位计型式、传动方式确定安装方式。

（3）测站配置要求

监测站由传感器、遥测终端机、通信单元和电源等设备组成。根据现场勘察和设计，应对每一个测站设备、辅助设施进行配置，并填写配置表3。

表3 水工建筑物流量监测站设备配置表

序号	站名	设备配置							备注
		水位计		闸位计	遥测终端机	太阳能电池板	蓄电池	通信终端	
		上游水位计	下游水位计						
1	监测站 1								淹没出流点需设闸前、 闸后两个水位测点，闸
2	监测站 2								

...	...								位计按闸孔数配置
合计									

注：水位监测还要包括以下建设内容：

- a) 高程引入，可选用闸门底板或溢流堰顶作为相对高程；
- b) 水位标尺。

6.1.5 泵站（水电站）测流

6.1.5.1 现场勘察要求

泵站、水电站测流监测站点建设前，应对站点下列属性进行现场勘测：站名 隶属地 坐标 河道名称 上下游水位变幅 机组台数 单机流量 叶片调节方式 机组综合特性曲线 电源 通信 交通 看护条件等。

现场勘察时应完成以下工作：

- a) 绘制现场布置图（含河道与站建筑物、站房平面布置图），标注功率计、水位计、遥测终端机与太阳能电池板等设备安装位置，线缆布置图及敷设要求；
- b) 填写现场勘察表（见附表A.），并在备注栏内对现场条件、仪器安装位置等问题详细说明；
- c) 现场勘察拍摄照片记录。

6.1.5.2 测站设计要求

（1）测流方法与传感器选择

泵站（水电站）测流可通过监测水泵（水轮机）有功功率、上、下游水位、并利用电机效率系数和机组综合特性曲线来推算单机流量。单机流量相加，得到多台发电机工作流量。

因此泵站（水电站）流量测量需要监测该站上下游水位、单机有功功率，同时收集机组电机效率曲线和站综合特性曲线。对叶片可调式机组，还需采集机组的叶片角度值。

机组综合特性曲线一般都是利用模型特性曲线换算而来的，和原型曲线有较大的误差，必要时应通过现场效率试验获得真实的综合特性曲线，以保证测流的精度。

上下游水位计选型参考 6.3。

电机有功功率测量选用具有数字输出的功率计。

（2）安装位置与方法选择

上下游水位计选型、水位计安装位置与方式参考6.1.4.3。

6.1.5.3 测站结构与配置要求

（1）测站结构要求

泵站（水电站）监测站拓扑结构图见图1。

（2）测站配置要求

监测站由传感器、遥测终端机、通信单元和电源等设备组成。根据现场勘察和设计，应对每一个测站设备、辅助设施进行配置，并填写配置统计表4。

表4 泵站（水电站）流量监测站设备配置表

序号	站名	设备配置						备注	
		水位计		功率计	遥测终端机	太阳能电池板	蓄电池		通信终端
		上游水位计	下游水位计						

1	监测站 1								功率计按照机组 台数配置
2	监测站 2								
...	...								
合计									

6.2 行政区界断面流量监测站

6.2.1 现场勘测要求

6.2.1.1 现场踏勘站址选择

行政区界断面监测站站址选择应考虑：

- 行政区界附近，与区界之间无流量出入的河道断面；
- 河道顺直、河床稳定和流速分布均匀的河段；
- 岸坡稳定、不易冲淤，无滑坡和泥石流的影响。

6.2.1.2 水文历史资料查询

- 河宽、水深及变幅（历史最高、最低水位）、流量、含沙量、水下植物、淤积、河床演变、流速分布规律、比测条件。
- 通航情况、交通、供电、通信、看护条件。

6.2.1.3 断面测量

对预选的测流断面应按SL58-93《水文普通测量规范》的要求实施水准、地形与断面勘测，确定测流断面及水位—断面面积关系。

6.2.2 设计要求

6.2.2.1 测量方法与传感器选择

(1) 超声波时差法

超声波时差法是按水流流动方向对角线（与流速方向成一定的夹角，通常45度）安装一对换能器，通过超声波时差法流速仪器测得顺、逆流方向的传输时间差计算出测线平均流速。利用现场率定获得的测线平均流速与断面平均流速的关系系数计算出断面平均流速，通过测量水位获得断面过流面积，断面过流流量为断面平均流速与断面过流面积的乘积。

根据河道通航情况与河道施工难易程度可选用有线或无线声学超声波时差法测流方式，其测量示意图分别见图5、图6。

根据河道几何形状、河道水位变化情况可分别选用单声路、交叉声路或多层声路的安装方式。

常规超声波时差法流速仪技术参数见表5。

表5 常规超声波时差法流速仪技术参数表

频率	28kHz	200kHz	500kHz
测量范围	200-2000m	1-200m	1-100m
流速量程	±10m/s	±10m/s	±10m/s
流速测量误差	在测量的声路上<0.1%	在测量的声路上<0.1%	在测量的声路上<0.1%
流量测量误差	通常偏差<3 % 现场校准后优于 +/- 1%	通常偏差<3 % 现场校准后优于 +/- 1%	通常偏差<3 % 现场校准后优于 +/- 1%
分辨力	1mm/s	1mm/s	1mm/s

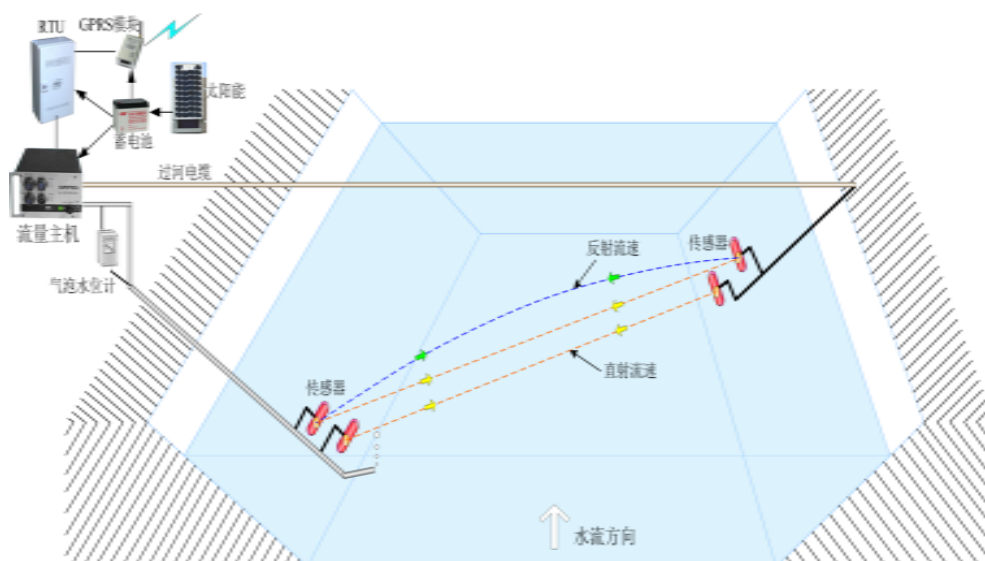


图5 有线超声波时差法测量示意图

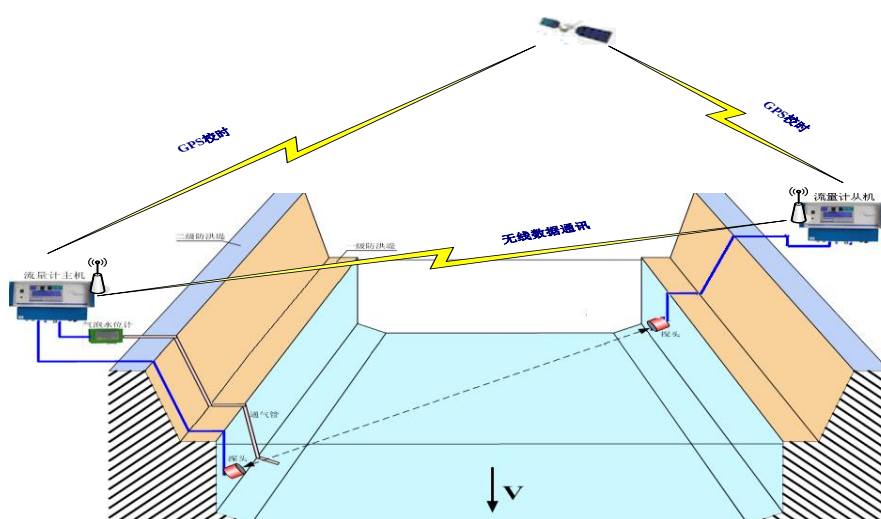


图6 无线声学时差法测量示意图

(2) 声学多普勒流速仪法

声学多普勒流速测量传感器通常安装在河流或渠道的岸边或水底,发射波束涵盖部分或整个宽度的水体,实时测量一个水层或两个水层的流速分布。声学多普勒流速剖面仪主要由一个到多个超声波探头组成,利用多普勒原理测量水流一层或多层几百个点位置上的流速。由各点流速计算出测线平均流速,利用现场率定获得的该测线平均流速与断面平均流速的关系系数计算出断面平均流速,通过测量水位获得断面过流面积,断面过流流量为断面平均流速与断面过流面积的乘积。

根据河床形状、水流以及河道淤积情况,可选用水平式安装法或座底式安装法进行测流:

a) 水平式安装法

水平声学多普勒流速仪测流法是将声学多普勒流速测量传感器探头固定安装在水面下某一水深处使用,使声学多普勒探头上的声学传感器位于水下同一层面上或上下两个层面上,声学多普勒传感器成一定角度向对岸发射,超声波遇到水中和水一起流动的悬浮物会产生反射,部分声波反射至发射端被声学多普勒流速测量传感器接收,且反射回来的声波频率随流速的大小而发生变化,根据频率大小可计算出各层水流某一段上各点的矢量流速。只要测验范围达到断面主槽,就能建立稳定的层流速与断面平均流速的关系。另外需测量水深,

根据水深和仪器安装高程算出水位，由“水位-过水面积关系表”得到过水面积。现场数据采集仪利用声学多普勒流速测量传感器提供的流速数据及水位数据采用“指标流速法”实时计算流量，或用流量计算模型直接计算流量。常规水平声学多普勒流速仪技术参数表见表6，测量示意图见图7。

表6 常规水平声学多普勒流速仪技术参数表

频率	1200 kHz	600 kHz	300 kHz
盲区（米）	0	1.0	2.0
最大剖面宽度（米）	30	90	190
流速测量误差	0.5% ±0.2 cm/s	0.5% ±0.2 cm/s	0.5% ±0.2 cm/s
水位测量误差	0.5%±0.5cm	0.5%±0.5cm	0.5%±0.5cm
流量测量误差	<5%	<5%	<5%

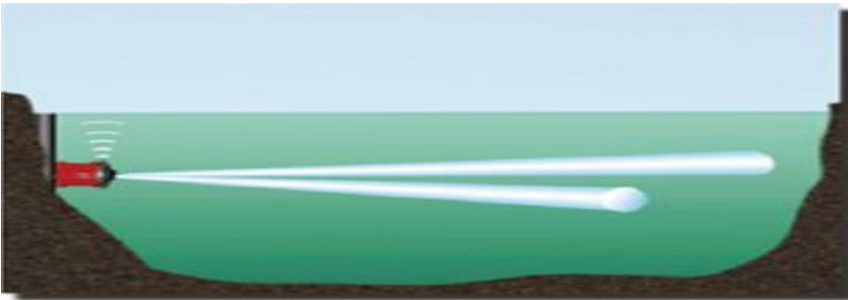


图7 水平多普勒流速仪测流法测量示意图

b) 座底式安装法（垂向代表线法）

座底式安装法（垂向代表线法）流量自动监测工作原理是以曼宁公式为基础，借助水力学实验方法，从矩形、三角形断面入手，寻求垂线流速与断面平均流速的关系，建立与曼宁公式具有相同结构形式的垂线流速公式；改天然河道中综合糙率为分解糙率；并以二条实测垂线流速为已知条件反求能坡（水流能量坡度）参数，代替曼宁公式中比降与糙率的比值关系，从而使成果精度显著提高，并借助等效流量原理，解决多种非恒定、非均匀流条件下流量测验问题。适用于有较长漫滩或河床呈不规整的W型，且超声波多普勒横向法或时差法超声波流量法的测量传感器不便于安装的测站。座底式声学多普勒流速仪技术参数表见表7，测量示意图见图8。

表7 座底式声学多普勒流速仪技术参数表

频率	1MHz	2000kHz
测量范围	50m	25m
流速量程	± 15m/s	± 5m/s
精度	±0.25%±2mm/s	± 0.5%±0.2cm/s
分辨力	1mm/s	1mm/s
盲区	0.25m	0.2m
波束开角/声束宽度	1.4°	1.5°

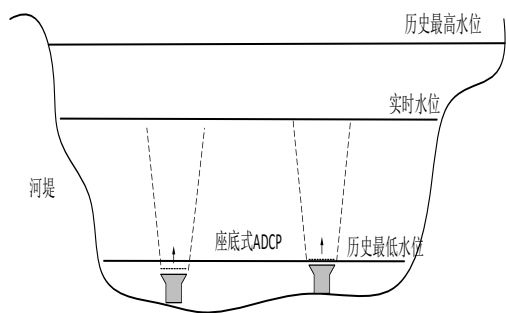


图8 底座式多普勒流速仪测流法测量示意图

(3) 走航式超声波多普勒流速剖面仪

走航式超声波多普勒流速剖面仪法可直接采集渠道、河流的流量数据。主要由以下设备组成：ADCP传感器、三体船，软件和无线通讯系统。

设备选型根据测验河段水文特性、测站特征和水深、流速、含沙量等水文要素特征综合考虑。走航式声学多普勒流速剖面仪的工作参数见表8，测量示意图见图9。

表8 走航式声学多普勒流速剖面仪的工作参数

系统频率(khz)	1200	600	300	150
最小盲区(m)	0.5	0.5	1	2
最大工作水深(m)	20	60	160	300
最大流速	根据测流模式设定,最大为 20m/s			

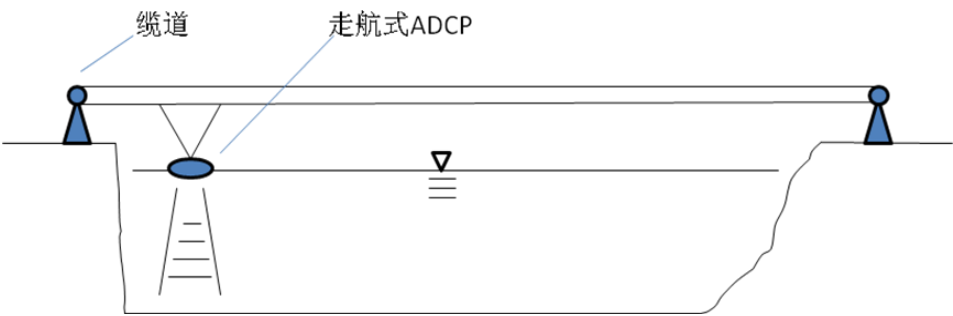


图9 牵引走航式测流法测量示意图

6. 2. 2. 2 断面选择要点

- (1) 声学时差法
- 时差法流量自动监测系统发射频率较低，传感器发射角较窄，适合于河道较宽，水位变幅不大的河流。
- 安装断面要求如下：
- a) 测流断面河床稳定，无明显冲淤变化。
 - b) 断面水位面积关系稳定。
 - c) 测流断面流态稳定，无回流漩涡，流速分布均匀，层流速分布有规律。
- (2) 声学多普勒流速仪法
- 水平式安装断面要求如下：
- a) 测流断面河床稳定，无明显冲淤变化。
 - b) 测流断面呈矩形、U 形形状，断面水位面积关系稳定。
 - c) 测流断面流态稳定，无回流漩涡，流速分布均匀，层流速分布有规律。

d) 测流断面水位变幅较小。

座底式安装断面要求如下：

e) 测流断面河床稳定，无明显冲淤变化。

f) 测流断面呈形状不规则，但断面水位面积关系稳定。

g) 测流断面流态稳定，无回流漩涡，断面流速分布均匀。

h) 测流断面水位变幅较大。

(3) 走航式声学多普勒测流注意事项

走航式声学多普勒测流应注意以下事项：

a) 工作参数中最大工作水深是理想条件下的指标。所谓理想条件是指水体中含沙量较低的情况。随着含沙量增大，其实际工作水深会减小；

b) 高含沙量的影响与声学多普勒流速剖面仪的频率有很大关系。频率越高，声波穿透能力越差，对含沙量越敏感；频率越低，声波穿透能力越强，对含沙量越不敏感；

c) 对大部分河流，高含沙量的影响可能使底跟踪和水深测验失效，这是因为声学多普勒流速剖面仪根据回波强度沿深度变化曲线在河底处突起的峰值来识别河底。由于河底沉积物介质密度较高，当水体中含沙量较低时，通常河底处的回波强度会大大高于水体中颗粒的回波强度。然而当水体中含沙量高到一定程度，水体中颗粒的回波强度会增大到与河底处的回波强度相接近，这时回波强度沿深度变化曲线在河底处不出现突起的峰值，声学多普勒流速剖面仪不能从该曲线上识别河底的位置。

6.2.2.3 安装方式选择

(1) 安装方式选择

超声波流速仪安装方式有垂直（栈桥）式、斜（坡岸）式、后退开挖式等多种方式，应根据河道岸坡情况、通航、泥沙淤积、水草计土建工程量等条件进行选择。

1) 垂直安装法

超声波流速仪安装方式有垂直（栈桥）式、斜（坡岸）式、后退开挖式等多种方式，应根据河道岸坡情况、通航、泥沙淤积、水草计土建工程量等条件进行选择。

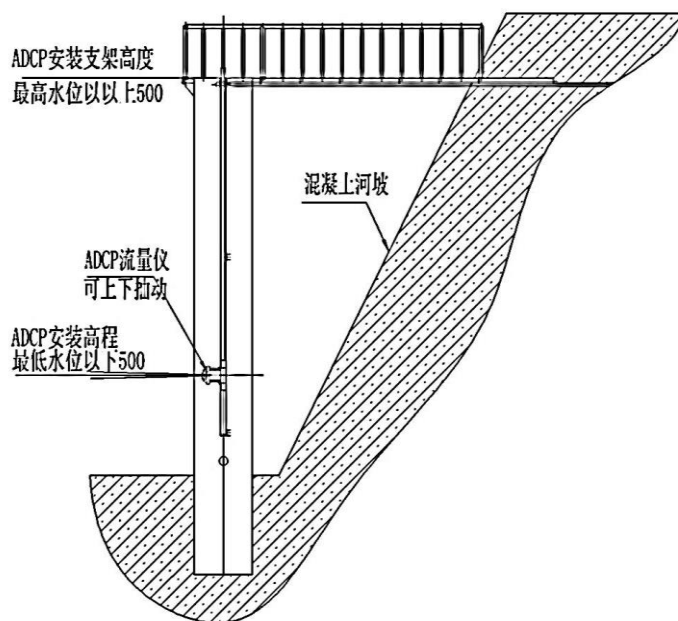


图10 垂直安装示意图

垂直（栈桥）式适用于水位变幅大、坡岸条件差的河道，仪器安装在垂直导轨上升降移动，便于维护。垂直（栈桥）式应用在通航河道应设置防撞桩。

2) 斜式安装法

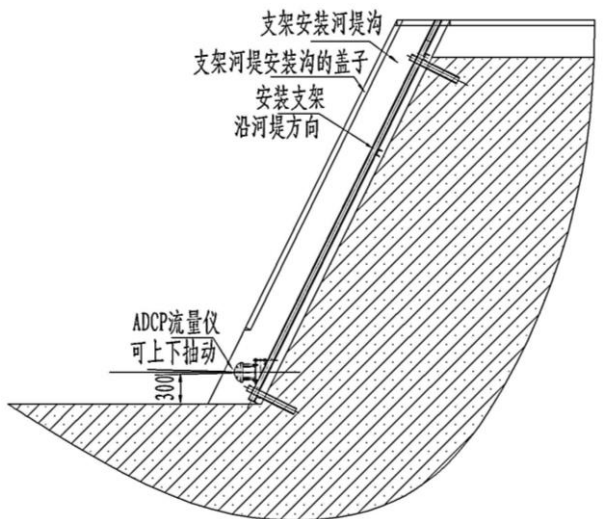


图11 斜式安装示意图

斜（坡岸）式适用于水位变幅小、坡岸条件较好的河道，仪器安装在沿坡岸斜式安装的导轨上升降移动，便于维护。

3) 后退开挖式

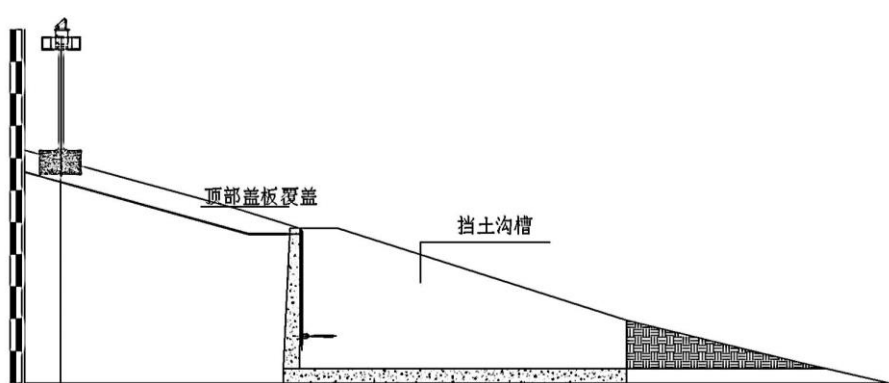


图12 后退开挖式安装示意图

后退开挖式适用于通航河道，且航道部门不允许在河道内设置安装支架的断面。采用河岸向后开挖方式，开挖长度应保证安装支架不影响航道，开挖深度与宽度应根据向后开挖长度计算，对多普勒流速仪要确保声道（H-ADCP 双束声道的夹角为 40 度）不受阻挡、仪器支架、水位井有足够的安装空间。

(2) 安装要求

- 1) 对预选的测流断面应按 SL58-201493《水文普通测量规范》的要求实施水准、地形与断面勘测，确定测流断面及水位—断面面积关系及流速分布情况；
- 2) 传感器安装高程确定：根据传感器声束扩散角计算，保证在最低水位时不触及水面和河底），参照水文测验规范，传感器安装高程优选在 0.6H(水深)处；
- 3) 采用超声波时差法测流，根据河道几何形状、河道水位变化情况可分别选用单声路、多层声路或交叉声路的安装方式。

6.2.3 建设结构与配置要求

- (1) 测站结构要求
断面流量监测站拓扑结构图见图1。
- (2) 测站配置要求

表9 测站设备配置表

序号	站名	设备配置								备注
		流量计			水位计	遥测终端机	太阳能电板	蓄电池	通信终端	
		声学时差法流量计	多普勒流速仪法	走航式多普勒法						
1	监测站 1									
2	监测站 2									
...	...									
合计										

6.3 水位站建设

6.3.1 水位计选型

常用的水位计有浮子式、雷达、压力（气泡、电容）式等多种型式，应综合考虑岸坡条件、通航条件、水位变幅、精度要求与土建投资等因素进行选择：

1) 浮子式水位计

浮子式水位计具有结构简单、测量精度高、稳定性好的特点，是水位测量的优先选择的方式。但是浮子式水位计需要建设水位井，土建投资较大。

2) 雷达水位计

雷达水位计是非接触时水位测量仪器，可采用支架悬臂安装方式，安装方便。水位计自身测量精度高，但易受水面漂浮物影响。一般用于水位升降幅度大，地形不适于建造水位井的观测站点。

3) 压力（气泡、电容）式水位计

压力（气泡、电容）式水位计通过测量压力来换算水位深度。水位计观测精度高，一般用于岸堤坡度较缓长，不适合建设水位井的河道。

4) 水位计选型

水位测量应按设计量程与变幅大小，根据流量测量精度要求选择水位传感器的分辨力与精度等级。堰槽测流因量程与变幅较小，应选择高精度的激光水位计、电子水尺、磁致伸缩水位计。

6.3.2 水位计精度等级

表10 水位计精度等级表

等级	允许误差限 cm	适用分辨力 cm
1	±0.3	0.1
2	±1.0	0.1、0.5、1.0
3	±2.0	0.1、0.5、1.0

6.3.3 水位计安装位置与方法选择

水位计安装位置与方法选择应满足下列要求：

a) 水位计安装位置选择

1) 上下游水位计位置应布置在闸门引水对水位的影响区以外，一般距离至少是河宽的5倍~10倍；

2) 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。

b) 水位计安装方式

1) 浮子式水位计

浮子式安装需要建设水位井，常用的水位井有岛式和简易式两种，可根据站点条件选用。安装方式见图 13、图 14。

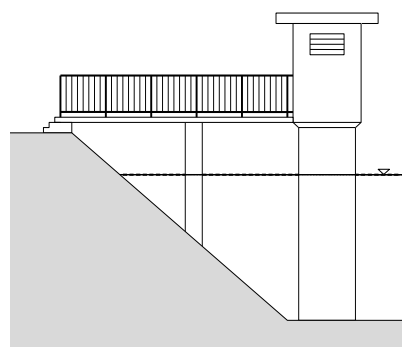


图13 岛式水位井安装示意图

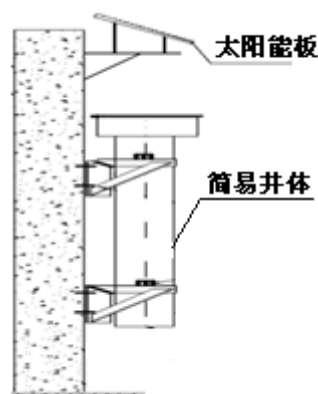


图14 简易式水位井安装示意图

岛式水位井主要用于水位测量精度要求高的场合。岛式水位井用在通航和行洪河道中还要考虑防撞、防洪措施；

简易井主要应用于水位变幅较小、河岸有可利用翼墙或树（打）桩方便的场合。

2) 雷达水位计安装方式

雷达水位计安装方式见图 15。

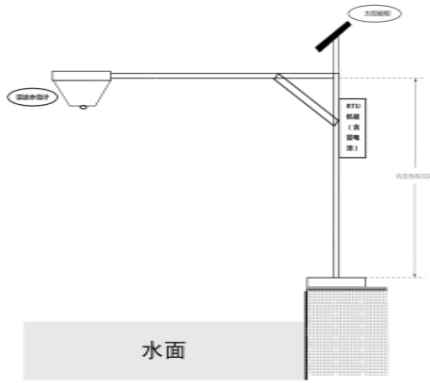


图15 雷达水位计安装示意图

3) 压力（气泡、电容）式水位计安装方式

压力（气泡、电容）式水位计安装方式见图 16。

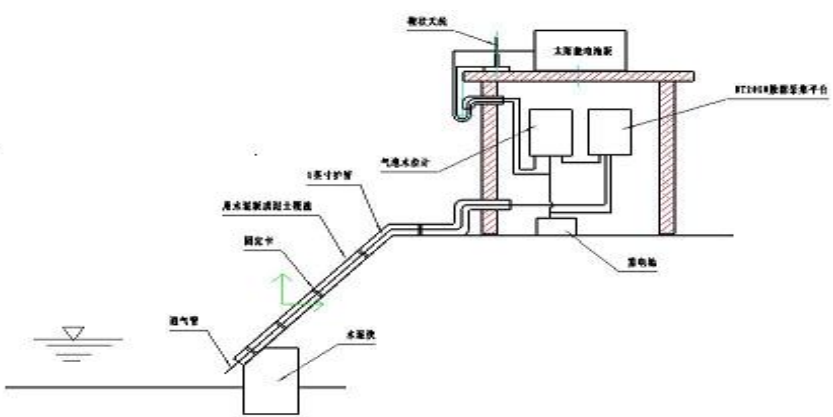


图16 压力（气泡、电容）式水位计安装示意图

6.3.4 水位井建设要求

水位井建设应满足下列要求：

- a) 浮子式要求井体垂直，测井直径足够安装水位计、浮子和平衡锤，并保证浮子和平衡锤吊索不缠绕，井内要有防淤积措施。简易井由于直径小，防浪效果差，在井底应增设格栅消浪装置。
- b) 超声波、雷达水位计安装支架应有足够的强度与刚度，防止风吹抖动。悬臂支杆一般不应超过 6 米，支架混凝土基础应有足够的重量，保证支架的稳定支撑。
- c) 压力水位计安装的气管置入水下时，应采用钢管护套，管道较长时应有足够多的固定支撑，确保不被水流冲击损坏。取压口应与水流流向垂直，防止动水干扰测量，必要时应配置均压环。
- d) 水位站应设立水位标尺、高程标点，高程引入不低于 3 级。
- e) 水位计安装应保证水位变幅范围内正常工作。

6.4 功能区（水源地）水质监测站

6.4.1 现场勘测要求

水质监测站建设前，应对站点下列属性进行现场勘测：水质条件、水深、水位变幅、电源、清洁水源、通信、交通、看护条件等。

现场勘察时应完成以下工作：

- a) 绘制现场布置图，标注站房位置、遥测终端机等设备安装位置，市电及清洁水源接入、废水排放池、线缆布置图及敷设要求；
- b) 填写现场勘察表（见附表A.），并在备注栏内对现场取水方式、仪器安装位置等问题详细说明；
- c) 现场勘察拍摄照片记录。

6.4.2 设计要求

6.4.2.1 设备选择要求

设备选择应符合下列要求：

- a) 设备选择参照SZY 203—2016；
- b) 选用国内外使用成熟的产品；
- c) 选用的水质在线监测设备应通过计量检定；
- d) 根据水质条件确定传感器的量程和分辨力。

6.4.2.2 站址选择

站址除应按照SL 219中2.2、3.1的要求进行选择外，还应具备以下条件：

- a) 选择的监测站点能够代表监测水体真实水质；
- b) 站房面积应不小于60平米，应优先考虑利用现有水文站房设施；
- c) 由于监测站功耗大，应考虑选择具有市电接入方便的地点；
- d) 站点应交通方便，便于定期巡检与试剂更换；
- e) 应选择清洁水源便于接入的地点，以保证管路清洁保养的需要；
- f) 站址应具有较好的看护条件。

6.4.2.3 测站功能要求

水质自动监测站主要实现自动采集、数据传输、控制管理、现场服务等功能：

a) 自动采集

24小时连续在线自动监测流量、，最短每2个小时监测一次水质信息；自动采集站采用定时自报或召测工作方式；每日监测次数和工作方式可以本地设置也可以远程设置。

b) 数据传输

自动采集的水质信息和自动监测站的状态信息通过无线通信网络上传到信息采集分中心信息共享平台；自动监测站可以接收预警中心、采集分中心发出的数据采集指令，并将采集的信息上传到信息共享平台。

c) 控制管理

能够定期对采集设备进行自动清洗和自动校正，支持现地和远程的参数配置等功能，可根据水质的自动监测要求，控制水质监测设备的工作流程。

d) 现场服务

现场显示测量参数和设备的运行状态，当设备故障、异常、试剂液位超限、监测数据超限等情况发生时，进行自动报警，同时将报警信息发送到采集分中心。

6.4.3 测站结构与配置要求

6.4.3.1 测站结构要求

水质自动监测站主要由取水单元、预处理单元、水质分析单元、系统控制单元、数据采集与传输单元以及运行环境支持单元等组成，见图17。

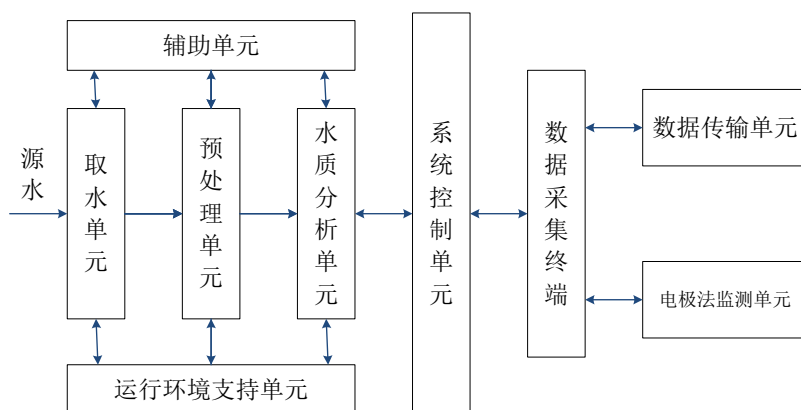


图17 水质自动监测站结构示意图

6.4.3.2 单元建设要求

(1) 取水单元要求

取水单元负责完成水样的采集和输送，包括采水口、水泵、管路、压力流量控制阀、样品前置过滤系统等。取水单元对测定项目检测结果的影响必须小于5%，对水温的影响必须小于20%。

- 取水深度：在水面以下 0.5m 左右，取水口能随水位变化，可以在 7 级风浪中保持较小的位移。
- 取水量：每个工作过程取水总量不低于各仪表所需水量的 200%。
- 取水口防护网：采用双层防护措施。在采水头外围设计防护隔栅，防止沙石、悬浮物堵塞，采水头具备防藻功能，易于日常维护。
- 取水泵：采用互为备份的双水泵，水泵扬程应满足采配水要求。
- 警示标志：设置警示灯和警示标志，提示过往船只注意，防止人为破坏。
- 取水管和配水管：采用硬质水管，管材应选用不影响水质的惰性材质制造，室外取水管路要求具有保温措施，全部管路良好密封，不漏气。在室内配水管路的关键部位设计一段透明管路，用于监测管路中的积藻状况，采配水单元设置除藻装置，可以定期自动或手动操作，有效的去除输水管路中的藻类，抑制藻类在管路中滋生，并且易于拆卸和更换。
- 流速调节：配水管路应能调节各段管路的压力或流速，有压力或流速显示。
- 配水方式：分析仪管路之间采用并行配水，满足不同的在线分析仪分别进行水样预处理的要求。

输水管路：易于拆卸和清洗，能有效的解决冬季采样的防冻问题。采用排空设计，即将水样送入仪表和备用水箱后，将管路中水样自动排空等待下一次取水过程，并且配备手动排空装置。

(2) 预处理单元要求

预处理单元负责完成在水样进入分析仪表前，按规范对水样进行沉沙、过滤等预处理，满足分析仪表对水样的要求，保证监测数据的准确性，延长仪表的使用寿命。

- 设置沉沙池，沉沙池有自动和手动排沙和清洗装置。水样在自然沉降 30 分钟后，再进入在线分析仪表。
- 设置单独水路，使水样在沉砂前完成温度、pH 值、溶解氧等指标的测定工作，避免下一步流程对这些参数产生影响。
- 设高效低维护的过滤装置，并易于拆卸和清洗。水样进入在线分析仪表前须进行 2 级以上过滤，有效的去除水样中的微小悬浮物和胶状物。

- d) 各在线分析仪表进水管路中设进口过滤分流器。
- e) 预处理单元配置自来水接口，由 PLC 控制进行自动清洗或手动清洗。
- f) 通过流量检测开关判断进水口是否有水样，当无水样时自动报警。

(3) 辅助分析单元要求

辅助分析单元负责完成水样分析的辅助功能。辅助分析单元运行流程有连续、间歇运行方式可选，采样水泵停机后，在每次分析间隙时对内部管路（采水管路、配水管路和仪器管路）进行冲洗，抑制藻类等管路内滋生，可以采用自动或者手动除藻。

- a) 自来水根据现场的情况，就近取用。
- b) 试验废水、分析仪的清洗水应集中废水处理，避免污染水体及自动监测站环境，管路的清洗水、冲洗水应排至监测水域保护栏外，防止因为风向和水流的改变扩散到取水口，导致水样异常。
- c) 保证系统反吹清洗的正常运行，配置的空压机要求体积小，噪声小，工作稳定可靠，要求能够屏蔽噪声。
- d) 通过加温或使用除藻剂，有效杀死管道中的藻类，减少管壁积藻现象。
- e) 预留超标水样自动收集装置接口。

(4) 水质分析单元要求

水质检测分析单元负责完成水样的检测分析工作。湖体水质自动监测站采用五参数分析仪（水温、pH值、电导率、溶解氧、浊度）、氨氮分析仪、COD分析仪、总磷分析仪、总氮分析仪。

河道水质自动监测站采用五参数分析仪（水温、pH值、电导率、溶解氧、浊度）、氨氮分析仪、COD分析仪。

根据水体实际水质情况，可扩充相应的水质要素检测分析仪。

(5) 系统控制单元要求

系统控制单元主要控制水质自动监测站的数据采集、存储、处理与传输等工作。

水质监测控制主要由PLC（可编程控制器）、工控机等设备及相关软件组成。控制单元和控制部件集中部署在一个控制柜中，通过控制柜直接实现对水质在线监测的所有控制。控制柜内部各种元器件应布局合理、内部各类走线通过走线槽进行布线。对于所有输入、输出接线端子全部采用标准的机码标签，方便用户进行系统检修维护。大动力设备的控制输出端子应带保险丝，具有短路保护、过载保护功能。

(6) 运行环境支持单元要求

水质自动监测站的运行环境支持单元由防雷装置、安防保护、空调机和消防设施等组成。

(7) 气象监测单元要求

气象监测单元由风向风速仪、照度计等气象仪器组成，完成风力风向、气温、辐照强度等指标的监测。

测量仪器符合中国气象局规定的技术指标，采集器和传感器的功耗 $<5W$ ，最大误差 $\leq 2\%$ ，缺测率 $\leq 2\%$ ，可直接采用标准RS-232接口传输数据。

6.4.3.3 测站配置要求

湖泊型水源地水质自动监测站监测的参数为常规5参数（水温、pH值、溶解氧、电导率、浊度）和氨氮、COD、总磷、总氮。

河道型水源地水质自动监测站监测的参数为常规5参数（水温、pH值、溶解氧、电导率、浊度）和氨氮、COD。

部分测站根据实际需求可增加其他特殊水质监测参数。

水质监测站设备配置表见表11。

表11 水质监测站设备配置表

序号	站名	设备配置														备注	
		水质分析单元						取水单元	预处理单元	辅助分析单元	系统控制单元	运行环境支持单元	电源	视频	清洁水		通信单元
		常规5项	氨氮	COD	总磷	总氮	其它										
1	监测站1																
2	监测站2																
...	...																
合计																	

7. 测站调试与验收

7.1 测站安装调试

7.1.1 单站设备的安装调试记录

测站设备现场安装后按照SZY204—2016的要求填写安装记录表；
测站安装质量与功能调试按照附录B进行检测并填写自检记录表。

7.1.2 水位计、流量计测量精度检验

1) 水位计测量精度检验

测站水位计测量精度应利用现场安装的水尺进行比测。

2) 管道流量计测流精度检验

管道流量计的现场测流精度检验可采用超声波多声道时差法（外夹式）流量计比测，测线应不少于二条、比测流量范围不低于实际变幅的2/3，工况点不少于5点。

3) 河（渠）道测流精度检验

河渠采用流速——面积法测流和水工建筑物法测流（堰槽法除外），均需通过现场比测进行测流精度检验。检验方法参照GB 50179-2015《河流流量测验规范》。

7.1.3 系统联调

系统联调检测按照附录B进行，并填写自检记录表。

7.1.4 系统安装阶段验收

承建方完成安装和自检后提交自检报告，建设方与监理方通过抽样复核检测后完成系统安装阶段验收。

7.2 试运行考核

试运行检验由承建方负责，监理方协助建设方监督与配合完成，对系统各项技术性能指标、功能、精度和可靠性等进行检验。

(1) 编制试运行考核大纲，确定参与人员、组织分工、不低于 3 个月的试运行时段、试运行考核项目、考核方法、评判标准、奖惩措施等；

(2) 试运行期内按考核大纲规定内容对系统的各项考核指标进行比测与验证，并提供完整的日志记录、统计表、故障及处置记录；

主要考核的项目指标：

- 1) 设备可靠性指标 $MTBF \geq 25000h$ ；
 - 2) 系统（站群）运行完好率 $\geq 95\%$ ；
 - 3) 系统到报率： $\geq 90\%$ ；
 - 4) 系统安装质量及功能检测（见附录 B）；
 - 5) 流量、水位等数据的准确性；
- (3) 依照不同考核项目，应分别委托有相关资质的第三方进行质量检测；
- (4) 试运行期结束后根据记录进行统计分析与评判，编制试运行工作报告；
- (5) 不合格项应限期完成整改与消缺，其结果需经监理方确认。

7.3 测站建设验收

(1) 试运行检验合格及项目按合同规定全部完工，质量符合要求，才能进行合同完工验收。

(2) 验收前承建方应将完工报告（包括竣工图纸）及有关资料报监理方，监理方同意后报建设方。

(3) 验收工作包括：

- 1) 检查工程是否已按合同完成；
- 2) 验收文档资料齐全；
- 3) 进行工程质量鉴定并对工程缺陷提出处理要求；
- 4) 检查工程试运行期间日记录和统计表，以及故障和处理记录，确认故障得到有效解决；
- 5) 检查工程是否已具备安全运行条件；
- 6) 对验收遗留问题提出处理要求；
- 7) 验收如发现有影响其它系统或影响全系统工程正常运行的问题，应暂停验收，要求卖方限期整改，待卖方处理完毕后，再进行验收。经验收委员会同意亦可采取部分验收移交措施。

8. 测站运行管理

为了加强测站的运行维护管理，保障系统正常运行，提高水资源监测数据的准确性，为水资源管理提供信息服务，应制定测站运行管理办法。该办法包含以下部分：

- 1) 明确管理机构
- 2) 确定管理范围与内容
- 3) 确定职责与分工
- 4) 制定运行维护管理办法
- 5) 制定故障处理流程及应急保障措施
- 6) 资产管理

- 7) 维护经费
- 8) 运行考核

附录 A：（资料性附录）现场勘察表

- A.1 灌区基本情况调查表
- A.2 河（渠）道断面断面流量监测站现场勘察表
- A.3 水工建筑物流量监测站现场勘察表
- A.4 水工建筑物测流设施及有关水文测验情况登记表
- A.5 水电站（泵站）流量监测站现场勘察表
- A.6 水电（电力抽水）站基本情况表
- A.7 管道流量监测站现场勘察表
- A.8 隧、涵洞（管）、水库输水洞工程情况表
- A.9 明渠堰槽流量监测站现场勘察表
- A.10 水质监测站现场勘察表

A.1 灌区基本情况调查表

表A.1 灌区基本情况调查表

日期： 年 月 日 勘察责任人： 复核：

1. 灌区名称：_____ 灌区代码：_____	2. 经度：_____ 纬度：_____
3. 地形：山区_____ % 丘陵_____ % 平原_____ % 圩垸_____ %	4. 取水水源：水库_____ % 江河湖泊_____ %
5. 主要土质类型： ☐ 沙土 ☐ 壤土 ☐ 粘土	6. 灌区水源灌溉类型：渠灌_____ % 井灌_____ %
7. 灌区土地构成：耕地_____ % 林地_____ % 园地_____ % 牧草地_____ %	8. 耕地构成：水田_____ % 水浇地_____ % 旱地_____ %
9. 设计灌溉面积（万亩）：_____	10. 灌区规模： ☐ 大型 ☐ 重点中型 ☐ 一般中型 ☐ 小型
11. 实际灌溉用水量（万 m ³ ）： 其中耕地_____ 林地_____ 园地_____ 牧草地_____	12. 近十年年均降水量（mm）：_____
13. 灌区外部供水水源数：水库_____ 个 江河湖泊_____ 条（个）	14. 取水口数：_____ 监测取水口数：_____ 监测取水量比例：_____ %
15. 设计取水流量（m ³ /s）：_____	16. 近三年年均取水总量（万 m ³ ）：_____ 其中 地表：_____ 地下水：_____
17. 灌区弃（退）水比：_____ % 非灌溉用水量（万 m ³ ）：_____	18. 灌区内可供用水量（万 m ³ ）：_____ 可灌溉面积（万亩）_____
19. 灌溉期灌溉次数：_____	20 起灌日期：_____ 终灌日期：_____
21. 作物种植结构（%）：早稻_____ 晚稻_____ 小麦_____ 玉米_____ 棉花_____ 其它_____ 复种指数_____	
22. 作物灌溉定额（m ³ /亩）：早稻_____ 晚稻_____ 小麦_____ 玉米_____ 棉花_____ 其它_____	
23. 灌区管理单位：_____ . 组织机构代码：_____	单位地址_____ 联系人 _____
24. 上级管理单位：_____ . 组织机构代码：_____	单位地址_____ 联系人 _____
25. 取水许可证编码：_____	

注： 1、灌区名称、代码按照 SZY102-2013 规定填写。一期项目已整理过基础数据的灌区可直接采用其名称和代码。

2、.经度：纬度：经纬度填写灌区大致中心处或灌区的管理单位所在地（必须在灌区范围内）的经纬度。

- 3、地形：是指地势高低起伏的变化，填写时在山区、丘陵、平原、圩垸中选择。
- 4、取水水源：分别填写灌区实际取水量中取自水库和江河湖泊的比例。
- 5、主要土质类型：土壤质地指各粒级土粒在土壤中的相对比例（质量百分数）或称土壤机械组成，包括砂土、壤土和粘土三大类。填写时注明所依据的土壤质地分类标准。
- 6、灌区灌溉类型：填写实际灌溉用水量中渠灌、井灌的比例。
- 7、灌区土地构成：填写灌区中耕地、林地、园地、牧草地的比例。
- 8、耕地构成：填写灌区中耕地中水田、水浇地、旱地的比例。
- 9、设计灌溉面积：按规定的灌溉设计保证率设计的灌溉面积。按照灌区上级主管部门最新批准的规划设计文件数据填写。如果没有规划设计文件，可填写灌区最近5年来的最大的年实际灌溉面积。
- 10、灌区规模：按照灌溉用水户的设计灌溉面积大小填写，设计灌溉面积大于等于30万亩的灌区为大型灌区，设计灌溉面积小于30万亩且大于等于5万亩的灌区为重点中型灌区，设计灌溉面积小于5万亩且大于等于1万亩的灌区为一般中型灌区，设计灌溉面积小于1万亩的灌区为小型灌区。
- 11、实际灌溉用水量：分别填写灌区中耕地、林地、园地、牧草地全年从外部水源取用的用于灌溉的水量。
- 12、近10年年均降水量（mm）：应填写当地雨量站记录的近10年多年平均降水量值。
- 13、灌区外部供水水源数：分别填写为灌区供水的水库、江河湖泊的个（条）数。
- 14、取水口数、拟建监测点取水口数、监测取水量比例：填写灌区内取水口总数，纳入监测的取水口数（包括已建和拟建监测的），以及实施监测的取水量占灌区总取水量的比例。
- 15、设计取水流量：主要灌溉水源取水的设计流量，按照灌溉用水户上级主管部门最新批准的规划设计文件数据填写。
- 16、近三年年均取水总量：灌区近三年平均的从地表（地下）水源取用的用于灌溉的水量。地表水、地下水应分别填写。
- 17、灌区弃（退）水比、非灌溉用水量：退（弃）水量灌区由于防洪、排涝、工程事故等未经过灌溉过程的水量。非灌溉用水量从水源取用的用于非灌溉的水量，包括城乡生活用水、工业用水、鱼塘补水、畜禽用水等水量。
- 18、灌区内可供用水量（ m^3 ）：应填写灌区内小坑塘、水坝、小水库等的年可供水量以及灌溉面积。
- 19、灌溉期灌溉次数：填写灌区年度灌溉次数。
- 20、起灌时间、终灌时间：填写灌区的开始灌溉日期和最后一次灌溉日期。
- 21、作物种植结构：灌区内各种农作物播种面积占农作物总播种面积的比例。
- 22、作物灌溉定额：灌区内各种农作物的亩均灌溉用水量。
- 23、灌区管理单位信息：填写灌区管理单位名称，代码、地址、联系人等信息。已完成三证合一单位填写18位代码，否则填写9位码。
- 24、上级管理单位信息：填写灌区上级管理单位名称，代码、地址、联系人等信息。已完成三证合一单位填写18位代码，否则填写9位码。
- 25、灌区已取得取水许可证的，填写有效取水许可证编码，有多张证的依次填写。

A.2 河（渠）道断面流量监测站现场勘察表

表A.2 河（渠）道断面流量监测站现场勘察表

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				
区界类型	省界□市界□县界□		行政属地			灌区代码				
测站名称			测站编码			测站类型				
测站地址	省市县		测站经纬度	东经：北纬：						
基本情况	河宽：	m	测流方式	超声波时差法□	水位计类型	浮子式	信号输出接口		流量计	水位计
	设计水位：	m		水平 ADCP □		雷达式		4-20mA	□	□
	历史水位：	最高： m，最低： m		座底式 ADCP □		超声波		RS232	□	□
	设计流量：	立方米/秒		走航式 ADCP □		压力式		RS485	□	□
	是否通航	是□否□		其他：		气泡式		格雷码	□	□
	其他：	断面勘测资料				其他：		其他：		
信道选择	北斗卫星主信道□备用信道□		终端箱安装方式	杆式□	流量计安装方式	垂直安装□				
	水利卫星主信道□备用信道□			壁挂式□		斜式安装□				
	GPRS 主信道□备用信道□			基座式□		后退开挖安装□				
	CDMA 主信道□备用信道□		线缆	电源线	规格：长度： m					
	SMS 主信道□备用信道□			信号线	规格：长度： m					
	超短波主信道□备用信道□			接地线	规格：长度： m					
	有线通讯主信道□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：						
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—护坡、水位井位置、仪器安装位置										

A.3 水工建筑物流量监测站现场勘察表

表A.3 水工建筑物流量监测站现场勘察表

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			灌区代码				
测站名称			测站编码			测站类型	水工建筑物测流			
测站地址	省市县		测站经纬度	东经： 北纬：						
基本情况	闸孔数：		闸位计 安装方式	齿轮传动□	水位计类型 量程 分辨力 精度	浮子式	信号 输出 接口		闸位计	水位计
	闸门类型：	平板□弧形□人字□其他：		链轮传动□		雷达式		4-20mA	□	□
	闸孔尺寸：	m(宽) m(高)		联轴器传动□		超声波		RS232	□	□
	设计水位：	上游： m, 下游： m		自收缆式传动□		压力式		RS485	□	□
	启闭方式：	卷扬□螺杆□液压□其他：		其他：		气泡式		格雷码	□	□
	其他：	堰流、孔流、自由测流、淹没出流、最小落差				其他：		其他：		
信道选择	北斗卫星主信道□备用信道□		终端箱 安装方式	杆式□						
	水利卫星主信道□备用信道□			壁挂式□						
	GPRS 主信道□备用信道□			基座式□						
	CDMA 主信道□备用信道□		线缆	电源线	规格：长度：	m				
	SMS 主信道□备用信道□			信号线	规格：长度：	m				
	超短波主信道□备用信道□			接地线	规格：长度：	m				
	有线通讯主信道□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：						
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—翼墙及护坡、上下游水位井位置										

A.4 水工建筑物测流设施及有关水文测验情况登记表

表A.4 水工建筑物测流设施及有关水文测验情况登记表

日期： 年 月 日

察勘责任人：

复核：

管理部门			联系人姓名		联系方式	
区界类型	省界□市界□县界□		行政属地		灌区代码	
测站名称			测站编码		测站类型	
测站地址	省市县		测站经纬度	东经：	北纬：	
测验断面位置	闸上游水尺断面距闸	m	水位观测设备			
	闸下游水尺断面距闸	m	测量设备形式			
	测量断面距闸上(下)	m	闸门开高观测设备			
	闸下水尺断面距闸	m	测量方法			
各测验断面位置、适宜程度评价及其变动情况						
各测验设备运转可靠性、精确性评价及其变动情况						
水位开始观测日期	年月日		流量开始测验日期	年月日		
流量系数率定情况						
推流方法						
出现过的最大流量	m ³ /s		日期	年月日时		
出现过的最高水位	m		日期	年月日时		
水工建筑物上、下游河段情况概述						
流域概述						
流域面积			河长			
自然地理概况						
上游水利工程情况						
备注						

A.5 水电站（泵站）流量监测站现场勘察表

表A.5 水电站（泵站）流量监测站现场勘察表

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			灌区代码		
测站名称			测站编码			测站类型	泵站（水电站）测流	
测站地址	省市县		测站经纬度	东经： 北纬：				
基本情况	机组台数：		水位计类型 (上下游水位变幅)	浮子式 ☐	信号输出 接口		功率计	水位计
	机组类型：	轴流 ☐ 混流 ☐ 其他：型号		雷达式 ☐		4-20mA	☐	☐
	设计水位：	上游： m 下游： m 变幅 m		超声波 ☐		RS232	☐	☐
	机组设计流量：	立方米/秒		压力式 ☐		RS485	☐	☐
	单机额定功率	KW		气泡式 ☐		格雷码	☐	☐
	其他：	触点信号、电压等级		其他：		其他：		
信道选择	北斗卫星主信道 ☐ 备用信道 ☐		终端箱安装 方式	杆式 ☐				
	水利卫星主信道 ☐ 备用信道 ☐			壁挂式 ☐				
	GPRS 主信道 ☐ 备用信道 ☐			基座式 ☐				
	CDMA 主信道 ☐ 备用信道 ☐		线缆	电源线				
	SMS 主信道 ☐ 备用信道 ☐			信号线				
	超短波主信道 ☐ 备用信道 ☐			接地线				
	有线通讯主信道 ☐ 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：				
备注：现场勘察时应收集机组综合特性曲线资料，便于后期根据水头、功率来推算流量。 电源保证--太阳能供电/市电；看护条件—安保措施；施工条件—翼墙及护坡、上下游水位井位置								

A.6 水电（电力抽水）站基本情况表

表A.6 水电（电力抽水）站基本情况表

日期： 年 月 日

察勘责任人：

复核：

管理部门			联系人姓名		联系方式	
区界类型	省界□市界□县界□		行政属地		灌区代码	
测站名称			测站编码		测站类型	
测站地址	省市县		测站经纬度	东经：北纬：		
发电(电动)机	型号		水轮机或水泵	型号		
	装机台数			装机台数		
	装机容量	kW		设计流量(每台)	m ³ /s	
进水管(流道)	管长	m	出水管(流道)	管长	m	
	断面形状			断面形状		
	断面面积	m ²		断面面积	m ²	
	管口中心高	m		管口中心高	m	
抽水池水位(m)	最高	出水池水位 (m)	最高	设计水头(m)	正常	
	最低		最低		最大	
	正常		正常		最小	
备注						

A.7 管道流量监测站现场勘察表

表A.7 管道流量监测站现场勘察表

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		灌区代码	
测站名称			测站编码		测站类型	管道测流
测站地址	省市县		测站经纬度	东经：北纬：		
测量管道	管道材质：	钢管 ☐ PVC ☐ 铸铁 ☐ 其他：	流量计类型	声学时差法流量计 ☐	信号输出接口	脉冲 ☐
	管径：	mm		声学多普勒流量计 ☐		4-20mA ☐
	管道壁厚：	mm		电磁管道流量计 ☐		RS232 ☐
	直管段长度：	mm		电子远传水表 ☐		RS485 ☐
	设计流量：	立方米/秒		冷水表 ☐		格雷码 ☐
	其他：			其他：		其他：
信道选择	北斗卫星主信道 ☐ 备用信道 ☐		终端箱安装方式及位置	杆式 ☐		
	水利卫星主信道 ☐ 备用信道 ☐			壁挂式 ☐		
	GPRS 主信道 ☐ 备用信道 ☐			基座式 ☐		
	CDMA 主信道 ☐ 备用信道 ☐		线缆	电源线	规格：长度：	m
	SMS 主信道 ☐ 备用信道 ☐			信号线	规格：长度：	m
	超短波主信道 ☐ 备用信道 ☐			接地线	规格：长度：	m
	有线通讯主信道 ☐ 备用信道 ☐		接地施工			
	雷电多发区是 ☐ 否 ☐		其他：			
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						

A.8 隧、涵洞（管）、水库输水洞工程情况表

表A.8 隧、涵洞（管）、水库输水洞工程情况表

日期： 年 月 日 察勘责任人： 复核：

管理部门		联系人姓名		联系方式	
区界类型	省界□市界□县界□	行政属地		灌区代码	
测站名称		测站编码		测站类型	
测站地址	省市县	测站经纬度	东经：北纬：		
工程主要指标				单位：长、宽、高、水位(m) 面积(m ²)流量(m ³ /s)	
闸门型式		闸门底边形式			
过水断面形状		弧形门弧半径			
过水断面高、宽或洞径		弧形门转轴高度			
孔数		闸门槽处断面形状			
洞进口形状		进口洞底高程			
洞管断面积 a1		出口洞底高程			
洞管断面积 a2		洞出口情况			
洞底坡		设计最高水位			
洞总长度		设计最大流量			
闸门距洞口距离					
拦污栅材料形式					
洞前进水段顺直长度					
备注					

A.9 明渠堰槽流量监测站现场勘察表

表A.9 明渠堰槽流量监测站现场勘察表

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		灌区代码					
测站名称		测站编码		测站类型					
测站地址		省市县		东经：北纬：					
河道情况	河宽：	m	流量计类型	薄壁堰□	水位计类型 量程 分辨率 精度	浮子式	信号输出接口	脉冲□	
	坡降：			宽顶堰□		磁致伸缩		4-20mA □	
	水位/水深：			三角形剖面堰□		超声波		RS232 □	
	设计流量：	立方米/秒		无喉道槽□		压力式		RS485 □	
	含沙量：			巴歇尔槽□		雷达式		格雷码□	
	其他：	护坡、上游堤防高度、渠道周边植物等		其他：		其他：		其他：	
信道选择	北斗卫星主信道□备用信道□		终端箱 安装方式 及位置	杆式□					
	水利卫星主信道□备用信道□			壁挂式□					
	GPRS 主信道□备用信道□			基座式□					
	CDMA 主信道□备用信道□		线缆	电源线	规格：长度：	m			
	SMS 主信道□备用信道□			信号线	规格：长度：	m			
	超短波主信道□备用信道□			接地线	规格：长度：	m			
	有线通讯主信道□备用信道□		接地施工						
	雷电多发区是□否□		其他：						
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--断水、围堰									

A.10 水质监测站现场勘察表

表A.10 水质监测站现场勘察表

日期： 年 月 日

勘察责任人：

复核：

项 目		查勘情况		
水源地名称				
拟建站号		说明：拟建站号应符合 SL 502-2010《水文测站代码编制导则》规定。		
点位 位置		省 市 县（区） 镇（乡） 村 东经：XXX ° XX ' XX " 北纬：XX ° XX ' XX "		
水源地类型		河道型 ☐ 湖库型 ☐		
点位说明（照片）		说明：应包含户门、拟选择站址全景、拟建站房或利旧站房、取水口位置等。		
水文情况	流量、流速	平均流量： 流速：		
		最小流量： 流速：		
		最大流量： 流速：		
	水位	平均水位：		
		最高水位：		
		最低水位：		
		50 年一遇水位：		
气候	气温	年平均温度： 年最低温度： 年最高温度：		
	冻土层	最大冻土深度：		
水质情况	水温	平均：	范围：	时间：
	pH 值	平均：	范围：	时间：
	电导率	平均：	范围：	时间：
	溶解氧	平均：	范围：	时间：
	浊度	平均：	范围：	时间：
		平均：	范围：	时间：
通讯条件	GPRS 信号质量	优 ☐	良 ☐	差 ☐
	CDMA 信号质量	优 ☐	良 ☐	差 ☐
	北斗卫星或 其它通信方式			
交通条件	路程（管理单位）	km		
	站址周边最近车行道路	m		
	车行直达条件	有 ☐ 无 ☐		
供电条件	供电电源	220V ☐ 380V ☐ 无市电 ☐		
	接入条件	单位名称：		

	接入距离	km
	是否需增配独立变压器	是 ☐ 否 ☐ 具体情况:
站房条件	站房基本情况	利旧 ☐ ,具体情况: 新建 ☐ ,具体情况:
	站房面积	m ²
周边地质环境		
取水口	水位年变幅	m
	站房至取水口高差	m
	站房至取水口水平距离	m
拟用采水方式		
看护托管条件	单位名称	
	电话	
	联系人	
已建自动监测站接入条件	建设管理部门	
	施测要素	
	监测频次	
	拟采用数据接入方式	

附录 B：现场安装质量检查记录表

- B.1 系统安装质量检查项目及方法
- B.2 系统安装质量检查表
- B.3 系统信息检查表

B.1 系统安装质量及功能检查项目及方法

检验项目			检查项目	检查内容及方法
1	监测站 外观观察		✓ 有明显标识,器件齐全、清洁完好 ✓ 接线端,接插件及连接部位光洁、无锈蚀 ✓ 支架及接地牢固、无锈蚀和损伤 ✓ 不同回路,不同电压等级和交流电与直流电的电线,不穿在同一护管内 ✓ 仪器结构应便于安装、调整、使用和维修	✓ 产品规格型号与《投标文件》一致,标识正确清晰。电缆首端、末端设标识牌,具有端子接线图(表) ✓ 各部件布置合理,固定可靠,接线整齐 ✓ 信号线、交流电源线分管布设,室内布管采用PVC,横平竖直。室外布管采用镀锌钢管或铠装电缆,可靠接地。室外布管在北方冻土地区埋深应不小于50cm,南方无冻土地区应不小于20cm。车行走的地方埋深不小于60cm。 ✓ 接线、电缆头成端符合规范要求。管内电缆无接头、保护管弯曲半径符合规范要求 ✓ 仪器结构应便于安装、调整、使用和维修。
2	流量计、水位计 安装(传感器、换能器)	一般要求	✓ 安装设备类型选择合理。 ✓ 与数据采集终端(遥测终端机)的连接电缆采用RVVP屏蔽电缆。 ✓ 信号电缆和电源电缆分管敷设。 ✓ 户外电缆放置于镀锌钢管内进行保护。 ✓ 室内电缆用PVC管进行保护。 ✓ 户外电缆穿管埋地。	✓ 安装设备类型应符合SZY 204-2012《监测设备现场安装调试》规定。 ✓ 在管道保持某一供水压力的情况下观察3次以上流量计测出的瞬时流量值,每次观察1分钟以上,若几次流量计显示的瞬时流量值相互误差均在1%以内,则流量计工作正常。或采用比被测流量计高一精度等级的便携式管道流量计安装在被测检测流量计后,同时对管道内的流量进行检测,在管道内不同流量情况下比测5组以上数据,若对比误差均≤3%,则可视为正常,否则应重新调试。 ✓ 水位变幅≤10m:±2cm;水位变幅>10m~15m:全量程±0.2%;水位变幅>15m:±3cm。 ✓ 检查是否有计量证书、检验文件。
		安装位置	✓ 安装位置选择合理。	✓ 浮子水位计 ✓ 高于历史最高水位0.5m,浮子与井壁间隙≥5cm,钢丝绳长度满足最低水位要求。 ✓ 雷达、超声波水位计 ✓ 应垂直安装在待测水面之上。从探头到水面之间的周边,保证探头的发射角内不能有障碍物。 ✓ 明渠测流设备 ✓ 检查测流断面选择是否合理,换能器安装位置是否符合规范,方法参照SZY204-2012。 ✓ 管道流量计 ✓ 电磁流量计安装前5倍后3倍管径的直管段。水表安装位置满足直管段前5后3的要求,插入式超声波管道流量计前10后5倍管径的直管段等。
3	测流精度		✓ 测流方案是否合理 ✓ 测流精度是否符合要求	✓ 管道测流:采用超声波多声道时差法(外夹式)流量计比测; ✓ 河道测流:采用流速—面积法比测;检验方法参照GB 50179-2015《河流流量测验规范》。

检验项目		检查项目	检查内容及方法
4	遥测终端机	✓ 显示屏数据显示是否清晰完整。 ✓ 与仪表数据一致。复位恢复正常。 ✓ 控制面板指示灯正常。 ✓ 自报数据, 召测数据是否正常。	✓ 查验检测报告 ✓ 显示值清晰, 且与现场传感器数值一致 ✓ 自报、召测、补数功能符合标准要求, 数据采集、存储正确, 中心站指令执行正确。 ✓ 本地下载固态存储数据与中心站数据应一致。
5	通信设备	✓ 信号稳定。 ✓ 运行正常。 ✓ 信号线通断有故障提示。	✓ 中心站数据到报率符合要求。 ✓ 主备信道互为备份、信道切换正常。 ✓ 通讯故障指示正常。
6	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;	✓ 摆放合理, 铭牌、标称等便于查看; ✓ 接线端牢固、无凝结、锈蚀;
7	太阳能板	✓ 上方无遮挡物。 ✓ 方向南偏西约 5° 。	✓ 上方无遮挡物。 ✓ 朝向方向南偏西约 5° , 倾角布置合理。
9	避雷设施	✓ 电源防雷器。 ✓ 信号防雷器。 ✓ 天线防雷器。 ✓ 防雷器接地可靠。	✓ 检查防雷设施是否齐全 (包括电源、信号、天线防雷器) ✓ 天线应在避雷针的保护角内, 同时天线电缆应配备同轴避雷器加以保护。 ✓ 接地电阻$\leq 10 \Omega$, 接地线与地网要求焊接, 必要时穿线钢管或铠装电缆应两端接地。
10	机柜安装		✓ 安装位置合理, 室外机柜应符合设计要求。 ✓ 柜体固定牢固。柜内隔板完整牢固, 门锁灵活、齐全。 ✓ 柜门开关动作准确, 接触可靠。
11	水位基准高程引入		✓ 参照历史资料, 从溢洪道底板以三等级水准测量方法引至水位计 (或水尺), 并在溢洪道侧墙顶、水位计附近灌溉涵洞墩墙处理设标石。

B.2 系统安装质量检查表

系统安装质量及功能检查表

监测站 点		所属地(州)		检查日期	
序号	检查项目		检查结果		检查情况备注
1	监测站 外观观察	有明显标识	☐ 有	☐ 无	
		部件齐全、清洁、完好	☐ 是	☐ 否	
		接线端, 接插件及连接部位光洁、无锈蚀	☐ 是	☐ 否	
		支架及接地牢固、无锈蚀和损伤	☐ 是	☐ 否	
		不同回路, 不同电压等级和交流与直流电的电线, 不穿在同一护管内	☐ 是	☐ 否	
		仪器结构应便于安装、调整、使用和维护	☐ 是	☐ 否	
2	水位计 安装	安装设备类型选择合理	☐ 是	☐ 否	
		安装设备类型选择合理	☐ 是	☐ 否	
		安装位置选择合理(1*浮子水位计应安装在水位升降幅度不大的水位测井中; 2*压力气管出气口应安装并固定在最低水位处, 其引线(压力气管)也应固定; 3*雷达、超声波水位计应垂直安装在待测水面之上。从探头到水面之间的周边, 保证探头的发射角内不能有障碍物)	☐ 是	☐ 否	
		信号电缆和电源电缆分管敷设	☐ 是	☐ 否	
		户外电缆放置于镀锌钢管内进行保护、埋深、接地(地埋深度在北方有冻土地区埋深应 $\geq 50\text{cm}$, 南方无冻土地区应 $\geq 20\text{cm}$)	☐ 是	☐ 否	
		室内电缆用PVC管进行保护	☐ 是	☐ 否	
3	遥测终端 机	显示屏数据显示是否清晰完整	☐ 是	☐ 否	
		与传感器、仪表数据一致	☐ 是	☐ 否	
		复位恢复正常	☐ 是	☐ 否	
		控制面板指示灯正常	☐ 是	☐ 否	
		采集、传输与存储功能是否正常	☐ 是	☐ 否	
		本地与远程设置功能是否正常	☐ 是	☐ 否	
		故障告警功能是否正常	☐ 是	☐ 否	
4	通信设备	运行正常(指示灯亮)	☐ 是	☐ 否	
		信号线通断有故障提示	☐ 是	☐ 否	
5	电源设备	电源线布局合理	☐ 是	☐ 否	
		电缆敷设规范	☐ 是	☐ 否	
		电源指示灯、充电控制灯正常	☐ 是	☐ 否	
6	蓄电池	摆放合理, 铭牌、标称等便于查看	☐ 是	☐ 否	
		接线端牢固、无凝结、锈蚀	☐ 是	☐ 否	
7	太阳能板	上方无遮挡物	☐ 是	☐ 否	
		方向南偏西约 5°	☐ 是	☐ 否	
8	避雷设备	电源防雷器	☐ 有	☐ 无	
		信号防雷器	☐ 有	☐ 无	
		天线防雷器	☐ 有	☐ 无	
		防雷器接地可靠(接地电阻 $\leq 10\Omega$)	☐ 是	☐ 否	

B.3 系统信息检查表

系统信息检查表

序号	检查内容		检查情况		检查情况备注	
1	验收资料		项目立项、项目设计文件、部项目办批复文件	☐ 有	☐ 无	
			项目招标文件、投标文件	☐ 有	☐ 无	
			施工组织设计文件（如有规模变更应附变更说明）	☐ 有	☐ 无	
			安装调试报告（开发商提供硬件与软件逐项自检报告）	☐ 有	☐ 无	
			试运行报告 （含评估时间、范围、内容、方法、传感器与流量精度比测与系统可靠性分析结论）	☐ 有	☐ 无	
			监理工作报告	☐ 有	☐ 无	
			建设管理报告	☐ 有	☐ 无	
2	技术文档	硬件部分	硬件设备清单	☐ 有	☐ 无	
			设备合格证、系统图	☐ 有	☐ 无	
			安装布置图、接线图、端子图	☐ 有	☐ 无	
			监测站安装调试记录表	☐ 有	☐ 无	
			流量（水位）计安装调试、率定记录表	☐ 有	☐ 无	
			监测站施工图纸、现场照片	☐ 有	☐ 无	
	软件部分	应用软件清单	☐ 有	☐ 无		
		说明书（包括操作系统、程序设计、应用程序、数据库管理、源程序及注释）	☐ 有	☐ 无		
3	随机文件	外购硬件/软件	合格证	☐ 有	☐ 无	
			操作、运维手册	☐ 有	☐ 无	
		项目规定证明	工业产品生产许可证	☐ 有	☐ 无	
			计量检定证书（管道流量计）	☐ 有	☐ 无	
			遥测终端机规约符合性检测证明及购货抽检合格证明	☐ 有	☐ 无	

修订内容索引表

本标准第一版于 2012 年 11 月发布实施。为了解标准的应用执行情况、完善标准以更好地支撑后期项目的建设运行，国家水资源监控能力建设项目办公室于 2015 年 6 月对各建设单位进行发函调研；根据函调反馈情况，选择了 3 个流域机构和 6 个省（市、自治区）建设单位进行现场调研。根据标准在应用中发现的问题和各建设单位提出的建议，同时考虑二期项目的建设需求，编制组对本项目标准进行了修订，与 2012 版本相比，SZY202-2016《水资源监测站技术导则》修订内容及原因如下表所示。

章节条款	原内容	修订内容	原因说明
1	本标准规定了国家水资源监控能力建设项目（2012 年～2014 年）中自动监测站…	本标准规定了水资源自动监测站建设的…	标准应用范围不限于具体项目
2	引用标准	标准年号	新修
5.2	监测站建设范围	增加应用范围—水功能区、入河排污口	增加应用范围
5.3	流量测验精度要求	补充流量测验精度要求	采纳标准应用调查的建议
图 1	监测站拓扑结构图注释	1、增加市电接口 2、增加测流方法需要现场率定/比测的站点，应在备注栏中列出要求和费用；	完整性补充
5.4.1		补充：数据信息传输由各采集站传送所属的省中心，再由各省中心汇聚至国家水资源管理中心。	采纳标准应用调查的建议
5.4.2	信息最高采集频度为水位、流量参数 5 分钟采集 1 次，水质参数每小时采集 1 次，应根据需求选择采集频度；测站数据可根据调度和管理需求选择 1、2、4、12、24 小时向中心站发送 1 次。	信息采集设备应具备对水位、流量参数最高采集频度为 5 分钟自动采集 1 次，水质参数每 2 小时自动采集 1 次的功能，应根据需求选择采集频度；测站向中心站发送数据的时间间隔应根据调度和管理需求选择 1 或 24 小时，设备故障与参数预警信息应实时上报。	根据专家评审意见修改
5.4	监测站结构与设备配置要求	补充对流量监测站的率定费用	因项目一期建设时部分地区漏列建设内容

章节条款	原内容	修订内容	原因说明
6	监测站结构图	各种类型均列出	取消重复性结构图
6.1	6.1.2.2.1	6.1.2.2 1、a	取消第5级目录（下同） 对部分章节目录进行了合理性调整
6.1.3.1	C) 现场勘察拍摄照片记录。	现场勘察拍摄照片记录，照片至少包括：站点所在单位标志（建筑物）、测流断面、堤岸环境、站点与设备安装预定位置等	细化要求
6.1.3.3	注	补充：每个水位计位置敷设同等分辨率的水尺，量程覆盖水位变幅范围。	根据一期建设存在的问题补充
6.3.2	水位计	取消了超声波水位计的内容 增补水位计精度等级内容	采纳标准应用调查的建议
7	测站调试与验收	增补验收办法	采纳标准应用调查的建议
8	测站建设质量管理	《灌区渠首取水在线监测技术指南》已详细规定	标准应用调查的建议 不重复描述
9		增补附录 B: 现场安装质量及功能检查记录表	