

国家水资源监控能力建设项目标准

SZY203-2016

水资源监测设备技术要求

Technical specifications for monitoring equipments

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	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 仪器设备分类与应用推荐	2
4.1 水量监测设备	2
4.2 水质监测仪器	5
4.3 遥测终端机	7
4.4 其他仪器	7
4.5 应用推荐	7
4.5.1 地表水水位自动监测	7
4.5.2 地下水水位自动监测	7
4.5.3 河道（明渠）型取水流量自动监测	7
4.5.4 管道型取水流量自动监测	8
4.5.5 由泵站机组特性曲线推算流量	8
4.5.6 水质在线自动监测	8
5 通用技术要求	8
5.1 气候环境适应性要求	8
5.2 电源要求	8
5.3 接口要求	8
5.4 外观要求	9
5.5 外壳防护要求	9
5.6 机械环境适应性要求	9
6 技术参数要求	9
6.1 流量监测仪器	9
6.2 水位测量仪器	14
6.3 流速仪	16
6.4 测深仪	18
6.5 水质在线监测仪器	19
6.6 遥测终端机	23
6.7 其他仪器	24
7 其他要求	26
修订内容索引表	28

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 版本的基础上升级为 2016 版，用于规范国家水资源监控能力建设项目中涉及到的水量监测设备和水质在线监测设备，是在 SL426-2008《水资源监控设备基本技术条件》基础上，对各仪器设备技术要求的细化和补充。

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》中对监测设备以及信息采集与传输设备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 版本标准进行修订升级。

本标准与原 2012 版本相比，主要变化如下：

- 1) 对部分监测仪器的技术要求进一步细化和明确；
- 2) 删除了涡街流量计、超声波水位计；
- 3) 依据 JJG（水利）004-2015，提高堰槽方面的精度要求；
- 4) 增加了对使用非化学分析法的水质在线监测仪器的原则要求。

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由水利部国家水资源监控能力建设项目办公室提出。

本标准由水利部国家水资源监控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、南京水利水电自动化研究所、河海大学、江苏省水文局、北京金水信息技术有限公司。

本标准主要起草人：张玉成、黄凤辰、毛晓文、任庆海、郝斌、张黎明、赵凯、陆伟佳、王爱娜。

水资源监测设备技术要求

1 范围

本标准规定了国家水资源监控能力建设项目中使用的监测仪器及数据采集传输设备的分类与应用推荐、通用技术要求和各类仪器设备的技术参数。

本标准适用于国家水资源监控能力建设项目中使用的监测仪器及数据采集传输设备。

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 778.1-2007 封闭满管道中水流量的测量 饮用冷水水表和热水水表 第1部分：规范

GB/T 11826-2002 转子式流速仪

GB/T 11828.1-2002 水位测量仪器 第1部分：浮子式水位计

GB/T 11828.2-2005 水位测量仪器 第2部分：压力式水位计

GB/T 11828.5-2011 水位测量仪器 第5部分：电子水尺

GB/T 27992.3-2016 水深测量仪器 第3部分：超声波测深仪

GB/T 27993-2011 水位测量仪器通用技术条件

GB/T 19677-2005 水文仪器术语及符号

GB 50179-2015 河流流量测验规范

GB 6920-1986 水质 pH值的测定 玻璃电极法

GB 7479-1987 水质 铵的测定 纳氏试剂比色法

GB 11892-1989 水质 高锰酸盐指数的测定

GB 11893-1989 水质 总磷的测定

GB 11894-1989 水质 总氮的测定

GB 11913-1989 水质 溶解氧的测定

GB 11914-1989 水质 化学需氧量的测定

GB 13195-1991 水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法

GB/T 13200-1991 水质 浊度的测定

GB/T 13580.3-1992 大气降水电导率的测定方法

GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.4-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.8-2006 电磁兼容 试验和测量技术 工频磁场抗扰度试验

JJG 162-2009 冷水水表

JJG 1004-1996 流量计量名词术语及定义

JJG 1030-2007 超声流量计

JJG 1033-2007 电磁流量计

JJG (水利) 004-2015 明渠堰槽流量计
SL 537-2011 水工建筑物与堰槽测流规范
SL 337-2006 声学多普勒流量测验规范
SL 340-2006 流速流量记录仪
SL 426-2008 水资源监控设备基本技术条件
SL 427-2008 水资源管理系统数据传输规约
SL 651-2014 水文监测数据通信规约
HJ 535-2009 水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法
HJ/T 366-2007 超声波管道流量计
HJ/T 367-2007 电磁管道流量计
CJ/T 133-2007 IC卡冷水水表
CJ/T 224-2006 电子远传水表
SZY 205-2016 《国家水资源监控能力建设项目—水资源监测设备质量检验》
SZY 206-2016 《国家水资源监控能力建设项目标准—水资源监测数据传输规约》

3 术语和定义

GB/T 19677-2005、JJG 1004-1996、SL 337-2006和SL 426-2008界定的及以下术语和定义适用于本
项目标准。

3.1

声学多普勒剖面流速仪

利用声学多普勒原理，测量分层水介质散射信号的频移信息，并利用矢量合成方法获得垂直剖面水
流速度的仪器。

3.2

声学多普勒点流速仪

运用声学多普勒原理，对某一测点水流速度进行测量的仪器。

4 仪器设备分类与应用推荐

本项目标准将国家水资源监控能力建设项目中应用的水量监测设备、水质监测设备、信息采集与传
输设备等分类如下：

4.1 水量监测设备

水资源水量监测主要包括供水水源地、行政边界控制断面的水量监测，地表水供水渠道、管道的水
量监测，主要取水口、入河（湖）排水口的水量监测，地下水的取水量监测等。主要包括流量测量仪器、
水位测量仪器、流速仪和测深仪：

4.1.1 流量测量仪器

流量测量包括明渠和管道流量测量两大类。明渠流量监测仪器包括声学时差法明渠流速仪、声学多普勒流速仪、堰槽流量计等，其中声学多普勒流速仪又包括固定式和走航式两类。管道流量监测仪器包括声学时差法管道流量计、声学多普勒管道流量计、电磁管道流量计、电子远传水表、IC卡冷水水表等。

4.1.1.1 声学时差法明渠流速仪

声学时差法明渠流速仪主要用于自动测量明渠断面某一水层或多个水层的平均流速，可同时测量水位。适用于流态较稳定、有一定水深的断面。使用时应标定。

4.1.1.2 声学多普勒流速仪

声学多普勒流速仪主要用于自动测量明渠断面上某一水层或垂直剖面的水流速度，包括固定式声学多普勒流速仪和走航式声学多普勒剖面流速仪。固定式声学多普勒流速仪不宜在大跨度河道以及含沙量较大、水深较浅的河床使用，使用时应用流速仪和测深仪等标准测流设备标定流速系数。走航式声学多普勒剖面流速仪是一种需渡河载体（如小船、缆道）的测流方法，在渡河的同时实现流量测验，能一次同时测出河床的断面形状、水深、流速和流量，适用于大江大河的流量监测，但不宜在较浅河流进行走航测量。

4.1.1.3 堰槽流量计

堰槽流量计适用于渠道或小支流的流量在线测量，多用于有一定比降的中小渠道的流量测量。堰槽流量计包括薄壁堰、宽顶堰、三角形剖面堰、巴歇尔槽等多种形式，应根据所测断面实际情况选择。

4.1.1.4 声学时差法管道流量计

声学时差法管道流量计采用时差法原理测量管道内的平均流速，有接触式和外夹式。适用于管道流量测量，可自动记录和输出测得的流速、流量、累积水量。主要用于供水管道，也可用于各种形状的过水涵洞的水量计量。外夹式可用于管道流量的移动监测。

4.1.1.5 声学多普勒管道流量计

声学多普勒管道流量计采用多普勒原理测量管道内的流速分布，有接触式和外夹式。适用于管道中固体悬浮物浓度不小于60mg/L流体的流量测量，可自动记录和输出测得的流速、流量、累积水量。主要用于取水管道的水量计量。外夹式可用于管道流量的移动监测。

4.1.1.6 电磁管道流量计

电磁管道流量计根据法拉第电磁感应定律来测量管道内导电介质体积流量，适用于供水管道流量测量，可自动测量管道内水流的平均流速，并转换成流量，能显示和输出平均流速、瞬时流量和累积水量。

4.1.1.7 电子远传水表

电子远传水表是冷水水表加装水流量信号的机电转换和信号处理单元组成，加装的电子装置不应妨碍机械指示装置的读数。具有数据处理与信息存储信号远程传输等功能，可实现远程抄表。适用于较小口径供水管道的水量计量。

4.1.1.8 IC卡冷水水表

IC卡冷水水表是以冷水水表为基表，IC卡为信息载体，以及控制器和电控阀所组成的一种具有结算功能的水量计量仪表，适用于较小口径供水管道水量计量。多用于需要利用IC卡充值用水，并根据取用水户卡中的信息对用水量进行管理的情况。

4.1.2 水位测量仪器

水位测量仪器是测量明渠（江河、湖库等）或地下水水位的仪器，主要有浮子式水位计、压力式水位计、雷达水位计、激光水位计、电子水尺等几种。

4.1.2.1 浮子式水位计

浮子式水位计利用浮子感应水位升降，以机械方式直接传动记录或带动水位编码器实现自记。主要用于便于建造水位测井的江河、湖泊、水库、河口、渠道等明渠水位的监测，以及船闸及多种水工建筑物处的水位测量。直径和测深条件许可的地下水井也可用浮子式水位计。

4.1.2.2 压力式水位计

压力式水位计基于所测水体静压与该水体的水位高度成比例的原理来测量，常用的有投入式压力水位计和气泡式压力水位计两种，主要用于不便建水位测井的明渠水位监测。投入式压力水位计也适用于地下水水位测量。压力式水位计推荐使用电容式的传感器，使用时要注意定时率定。

4.1.2.3 雷达水位计

雷达水位计利用电磁波反射的原理来测量水位，属于非接触型水位测量。主要用于不便建水位测井的明渠和不适宜采用浮子式水位计进行水位测量的情况。雷达水位计具有测量范围大、测验精度高、不需建井等特点，但仪器的安装维护有一定的条件限制。

4.1.2.4 激光水位计

激光水位计运用激光测距原理进行水位测量，适用于水位变化较小的明渠水位测量，多用于水工建筑物测流时的水位监测。具有测量范围大、测验精度高等特点，但测量时需要水面有专用反射板。

4.1.2.5 电子水尺

电子水尺在本标准中主要指电极式和磁致伸缩式水尺。电极式电子水尺利用水的导电性原理，通过测量分布电极的电信号来测量水位。磁致伸缩式电子水尺由探测杆、电路单元和浮子三部分组成。测量时电路单元产生的电流脉冲产生环形磁场，探测杆外浮子沿探测杆随液位变化而上下移动，同时产生一个磁场。当电流磁场与浮子磁场相遇时产生“返回”脉冲，将“返回”脉冲与电流脉冲的时间差转换成脉冲信号，从而计算出浮子的实际位置，测得水位。电子水尺主要适用于水位变化不大的明渠水位测量，多用于水工建筑物及堰槽测流时的水位监测。

4.1.3 流速仪

流速仪是测量河流、湖泊和渠道等水体的水流速度的仪器，主要有转子式流速仪、声学多普勒点流速仪、电磁流速仪、电波流速仪等。通过流速测量及断面面积可推算出断面流量。

4.1.3.1 转子式流速仪

转子式流速仪是利用水流动力推动转子旋转，根据转动速度推求流速的仪器，分为旋杯式和旋浆式两种。旋杯式主要用于较低流速测量，旋浆式主要用于较高流速测量。转子式流速仪适用于点流速测量，通过已知的固定过水断面面积、流量系数计算流量。转子式流速仪需要定期进行检定和校准。

4.1.3.2 电磁流速仪

电磁流速仪是利用法拉第电磁感应定律测量流体流速，是可长期工作的自动点流速仪。

4.1.3.3 电波流速仪

电波流速仪是一种利用微波多普勒原理的测速仪器，是一种非接触式测流仪器，适合在桥上或岸上测量一定距离外的水面流速。测量速度快，测速准确性低于转子式流速仪，但在非接触式流速仪中，其测速准确性比较好。适用于漂浮物多、夹带污物的排水、高洪和含沙量大等常规测量方法困难的场合，包括明渠流量的移动监测。

4.1.3.4 流速流量记录仪

与转子式流速仪配套使用，用于记录、测算流速和流量。

4.1.4 测深仪

4.1.4.1 超声波测深仪

超声波测深仪适用于江河、湖泊、水库、渠道等水体水深的测量，但不适合于河底有水草等杂物环境下的测量。

4.2 水质监测仪器

水质在线监测应根据监测对象选择适当的水质参数和在线自动监测仪器。对于水功能区河道水质自动监测，以常规水质5项参数（水温、pH、溶解氧、电导率、浊度）和水功能区纳污总量考核指标COD、氨氮为监测参数。对于水功能区湖库水质自动监测，除以上7项外，可加选对湖库富营养化有重要影响的总磷、总氮、叶绿素等项参数进行监测。

目前，对水体中有机物在线监测与分析技术可以分为化学法和非化学法。化学法是将符合国家标准的实验室化学分析流程自动化，宜在具有监测站房场地使用；非化学法，例如光学法是利用水体有机物对紫外光等光源的选择性吸收原理，通过标定建立对应光谱测量值，可用于趋势分析或预警。

4.2.1 多参数水质监测仪器

可以是单一参数传感器，也可以是多参数一体化水质在线自动监测仪（主要包括水温、PH、溶解氧、电导率、浊度等参数）。多参数监测仪主要适用于水质在线预警站，也可配合其他水质自动分析仪组成水质在线自动监测站。

4.2.1.1 水温监测仪

适用于井水、江河水、湖泊和水库水，一般采用温度传感器直接测量水的表层温度。

方法标准：GB13195-1991。

4.2.1.2 pH监测仪

适用于饮用水、地表水及工业废水，一般利用玻璃电计或甘汞电极测定pH。

方法标准：GB6920-1986。

4.2.1.3 电导率监测仪

适用于天然水，利用电导率仪或电导电极测定电导率。

方法标准：GB/T13580.3-1992。

4.2.1.4 浊度监测仪

适用于饮用水、天然水等低浊度水，最低检测浊度为1~3度。

方法标准：GB/T13200-1991。

在线自动分析仪器的原理目前与国标推荐方法的原理可以不尽相同。

4.2.1.5 溶解氧监测仪

适用于天然水、污水和盐水，利用电化学探头法进行测定。测量盐水时，需对含盐量进行校正。

方法标准：GB11913-1989。

4.2.2 COD 测定仪

COD测定有重铬酸钾法和UV法两种方法，UV法COD测量仪主要适用于水质预警站监测，重铬酸钾法COD测量仪适用于水质在线自动监测站使用。

应满足经典的2小时消解COD测定方法的基本原理，应内置标准COD测试曲线或支持用户自建曲线。

方法标准：GB11914-1989、HJ/T191-2005。

COD反映的是受还原性物质污染的程度，由于只能反映能被氧化的有机物污染，因此，COD测定仪主要应用于污染水体或工业废水的测定，其值低于10mg/L时，测量的准确度较差。

4.2.3 高锰酸盐指数分析仪

适用于饮用水、水源水和地表水水质监测。

方法标准：GB11892-1989。

COD_{Mn}反映的是受有机污染物和还原性无机物质污染程度的综合指标，由于在规定的条件下，水中的有机物只能部分被氧化，因此，COD_{Mn}（高锰酸盐指数）分析仪一般用于污染比较轻微的水体或者较清洁水体的测定，不适用于测定工业废水、高有机污染等水体的检测。

4.2.4 氨氮分析仪

适用于饮用水、地表水和废水水质监测，如水样中含有悬浮物、余氯、钙镁等金属离子、硫化物等，需做适当的预处理，消除干扰后进行测定。

方法标准：GB7479-1987、HJ535-2009等。

氨氮以游离氨或铵盐的形式存在于水中，氨氮是评价水体污染和“自净”状况的重要指标。氨氮测定仪有氨电极测量仪和氨氮分析仪两种形式，氨电极测量仪主要适用于水质预警站监测，氨氮分析仪适用于水质在线自动监测站使用。

4.2.5 总氮分析仪

适用于地表水水质监测，可测定水中亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、无机铵盐、溶解态氨及大部分有机氮化合物的总和，应满足方法的消解和测定要求。

方法标准：GB11894-1989等。

总氮是水中各种形态无机和有机氮的总量，是饮用水源地和水功能保护区重要的监测指标。总氮测定仪适用于水质在线自动监测站使用。

4.2.6 总磷分析仪

适用于地表水、废污水的水质监测。

方法标准：GB11893-1989等。

总磷是水中各种形态磷的总量，是饮用水源地和水功能保护区重要的监测指标。总磷测定仪适用于水质在线自动监测站使用。

4.2.7 水质自动分析仪

水质自动分析仪主要是指能够自动抽取水样，并对水样进行自动分析、测量的水质在线分析仪器。一般需要配备多种分析试剂，并需要一定的测量时间。水质自动分析仪可以根据监测目的选择适当的水质监测参数，通过将多种水质监测参数仪器集成，实现水质在线自动监测功能，构建水质在线自动监测站。对于水质参数超过检测方法要求测量范围的，水质自动分析仪器应能具有自动对水样进行稀释后进行分析测量的功能。

4.3 遥测终端机

遥测终端机具有自动实时采集、存储并传输各类水位、流速、流量等监测传感器的监测数据，并配有数据传输单元实现信息传输的功能。也可具有自动控制水泵的电源或回路、自动控制阀门的开闭等控制功能。数据传输单元应依据测站特点和周边通讯条件、前期其他水利信息化系统建设状况，以及传输流量的大小进行合理选择。除视频信息外，其他信息传输流量一般比较小，因此可优先选择公共移动通信方式。

4.4 其他仪器

4.4.1 管道压力仪

管道压力仪是广泛应用于各种工业自控环境的一种压力传感器，是用于监测水流管道压力的专用仪器。

4.4.2 闸位开度仪

闸门开度仪是测量闸门开启高度的仪器，适用于通过闸门开度、稳定的水位-流量关系推算供排水流量的水闸。

4.4.3 阀门开度仪

阀门开度仪是监测阀门开启位置的仪器，适用于通过阀门开启位置来推算流量的场所。

4.4.4 功率表

功率表是指测量直流、交流电路中功率的电表，适用于通过泵站机组功率来推算流量的场所。

4.5 应用推荐

4.5.1 地表水水位自动监测

推荐采用浮子式水位计。对不便建造测井的地方，可选择压力式水位计或雷达式水位计。

4.5.2 地下水水位自动监测

推荐采用压力式水位计，如果条件允许，也可以采用浮子式水位计。

4.5.3 河道（明渠）型取水流量自动监测

有超声波时差法、声学多普勒流速仪法、水工建筑物测流法、堰槽法和比降面积法。超声波时差法和侧视式声学多普勒流速剖面仪法可实现在线自动测流；水工建筑物测流法和比降面积法在精度不高的要求下也可以作为在线测流；堰槽法精度较高，但只能适用于较小的流量测验。推荐采用声学多普勒流速仪、超声波时差法明渠流速仪和堰槽流量计测算流量；采用地表水水位监测仪器测量河段上下游的水

位；采用电子水尺、激光水位计等监测过堰水流的水位、闸门上下游水位；采用闸位计监测闸门开度。明渠流量测验，其测验精度应满足SL 337-2006《声学多普勒流量测验规范》、SL 537-2011《水工建筑物与堰槽测流规范》和GB 50179-2015《河流流量测验规范》的规定。

4.5.4 管道型取水流量自动监测

推荐采用声学管道流量计、电磁管道流量计、电子远传水表。流量计的选择推荐接触式，外夹式仪器推荐作为移动监测设备使用。如果监测站点已经具备自计量监测设备，并具备数据接出条件，推荐直接使用已安装的计量设备，不必重复建设，仅增加遥测终端机即可。

4.5.5 由泵站机组特性曲线推算流量

推荐采用泵站功率表，监测泵站机组的功率，通过效率曲线推算提取的流量。泵站测流时用电动机带动水泵抽水，可以测得消耗的电能，测得水泵的实际扬程，即上、下游水位差，用泵站单机效率系数（包括电动机、水泵等方面的综合）推算泵站单机流量，多台单机流量相加可得到多台泵站工作时的抽水流量。

4.5.6 水质在线自动监测

应根据监测对象不同选择适当的水质监测要素以及水质在线监测仪器和自动分析仪器。对于水功能区河道水质自动监测，以常规水质五参数（水温、pH、溶解氧、电导率、浊度）和水功能区纳污考核指标COD、氨氮为监测参数，应选择水温监测仪、pH监测仪、溶解氧监测仪、电导率监测仪、浊度监测仪、COD测定仪、高锰酸盐指数分析仪和氨氮分析仪。对于水功能区湖库水质自动监测，除以上7项外，还可选择对湖库富营养化有重要影响的水质参数（如总磷、总氮）等进行监测，应增加选择总磷分析仪和总氮分析仪等。除此之外，可根据实际监测需要选择加测叶绿素等参数。

对水体中有机物在线监测与分析技术主要有化学法和非化学法。化学法宜在具有监测站房场地使用，非光学法可用于趋势分析或预警。非化学法的在线水质监测仪器应通过第三方专业检测机构的比对测试，测试合格的方可应用。对于非化学法的在线水质监测仪器已投入应用的，应合理增加人工巡检频次，并与实验室化学分析法进行比对，还应定时校准。

5 通用技术要求

5.1 气候环境适应性要求

水资源监控设备应满足以下要求：

——水下设备

0℃~35℃；

——水上设备

a) 温度：一般地区：-10℃~45℃；高寒地区：-20℃~45℃；高热地区：-10℃~55℃；

b) 相对湿度：可在不大于85%、不大于95%、不大于98%三类中选择。

5.2 电源要求

水资源监控设备应以自主电源为主，推荐直流12V，允许波动±15%；可使用自适应电源，尽量避免使用市电直接供电。

5.3 接口要求

水资源监控设备接口应满足以下要求：

- 增量计数（脉冲）型输入接口；
- 模拟量接口：（4~20）mA 或（0~5）V；
- 频率量（正弦波或方波）；
- 并行接口；
- 串行接口：RS485\SDI-12；
- 开关量接口。

5.4 外观要求

- 5.4.1 外观表面应清洁、无脱漆、无锈蚀，不得有毛刺、划痕、裂纹、变形等现象。
- 5.4.2 仪器设备的显示面板应整洁，字迹清晰、准确，不得有划痕。
- 5.4.3 各部分连接应牢固，紧固件应无松动、缺损等现象。
- 5.4.4 仪器结构应便于安装、调整、使用和维修，可采取适当的防人为破坏措施。
- 5.4.5 遥测终端机的机箱内醒目位置处宜附有详细的接线标识，标识出终端机与不同传感器的接口；密封条安装应正确、平整，无影响密封性能的缺陷。
- 5.4.6 遥测终端机的箱体可在国家水资源监控能力建设项目办公室公布的通用系列中选定，应便于安装、操作和维护，其外观醒目位置应有国家水资源监控能力建设项目标志。

5.5 外壳防护要求

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。

5.6 机械环境适应性要求

在正常包装状态下，所有仪器设备均应能承受运输过程中可能产生的振动、意外冲击、碰撞、跌落等。

6 技术参数要求

6.1 流量监测仪器

6.1.1 声学多普勒剖面流速仪

6.1.1.1 流速测量范围

-4m/s~4m/s、-9m/s~9m/s。

6.1.1.2 流速测量误差

应不大于 $1\% \pm 0.005\text{m/s}$ 。

6.1.1.3 流向测量范围

0° ~360° 。

6.1.1.4 流向测量误差

应不大于±5° 。

6.1.1.5 流速剖面最大测量深度

相关工作频率的流速剖面仪流速剖面最大测量深度可参见下表：

表1 最大测量深度

工作频率/kHz	300	500-600	1200-1500	2000-3000
最大测量深度/m	100	50	20	5

6.1.1.6 底跟踪最大测量深度和最小测量深度

相关工作频率的流速剖面仪底跟踪最大测量深度和最小测量深度可参见下表：

表2 底跟踪最大测量深度和最小测量深度

工作频率/kHz	300	500-600	1200-1500	2000-3000
最大测量深度/m	150	90	30	8
最小测量深度/m	2.0	1.5	1.0	0.6

6.1.1.7 起始测量深度

相关工作频率的流速剖面仪起始测量深度可参见下表：

表3 起始测量深度

工作频率/kHz	300	500-600	1200-1500	2000-3000
起始测量深度/m	2	1	0.5	0.3

6.1.1.8 可靠性

在满足正常维护条件下：

固定式： 平均无故障工作时间MTBF≥25000h；

走航式： 可靠度R（1000）应大于0.95。

6.1.1.9 其他

应满足SL337-2006《声学多普勒流量测验规范》的规定。

6.1.2 声学时差法明渠流速仪

6.1.2.1 流速测量范围

低速端应不大于±0.02m/s；
高速端应不小于±5m/s。

6.1.2.2 流速测量误差

应不大于±2%。

6.1.2.3 水中声道长度

1m~1000m或更长。

6.1.2.4 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF≥25000h。

6.1.2.5 其他

应满足GB 50179-2015《河流流量测验规范》的规定。

6.1.3 堰槽流量计

6.1.3.1 堰槽设施应符合 JJG （水利）004-2015 的规定。

水位测量仪器分辨力、最大允许误差应根据测量范围进行选择。

6.1.3.2 流量测量误差应不大于±6%，宜不大于±5%。

6.1.3.3 其他应满足 SL 537-2011《水工建筑物与堰槽测流规范》的规定。

6.1.4 声学时差法管道流量计

6.1.4.1 准确度等级和最大允许误差

应参见下表的规定：

表4 准确度等级和最大允许误差

准确度等级	1.0	1.5	2.5
最大允许误差，%	≤1.0	≤1.5	≤2.5

6.1.4.2 重复性

应不大于相应等级最大允许误差的0.2倍。

6.1.4.3 可靠性

在满足正常维护条件下：

——接触式： MTBF≥25000h；

——外夹式：可靠度 R（t）应大于 0.99。

6.1.4.4 其他

1) 外夹式流量计应标明适用管径范围。

2) 计量检定结论应为合格，计量检定依据是 JJG 1030-2007《超声流量计》。

3) 其他方面应满足 HJ/T 366-2007《超声波管道流量计》的规定。

6.1.5 声学多普勒管道流量计

6.1.5.1 准确度等级和最大允许误差

在固体悬浮物浓度不小于60mg/L，流速0.3m/s~10m/s的条件下，参见下表：

表5 准确度等级和最大允许误差

准确度等级	1.5	2.5
最大允许误差，%	≤1.5	≤2.5

6.1.5.2 重复性

应不大于相应等级最大允许误差的0.5倍。

6.1.5.3 可靠性

在满足正常维护条件下：

- 接触式：MTBF≥25000h；
- 外夹式：可靠度R(t)应大于0.99。

6.1.5.4 其他

- 1) 外夹式流量计应标明适用管径范围。
- 2) 计量检定结论应为合格，计量检定依据是JJG 1030-2007《超声流量计》。
- 3) 其他方面应满足HJ/T 366-2007《超声波管道流量计》的规定。

6.1.6 电磁管道流量计

6.1.6.1 准确度等级和最大允许误差

应参见下表的规定：

表6 准确度等级和最大允许误差

准确度等级	0.5	1.0	1.5	2.5
最大允许误差，%	±0.5	±1.0	±1.5	±2.5

6.1.6.2 重复性

应不超过相应等级最大允许误差绝对值的1/3。

6.1.6.3 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF≥25000h。

6.1.6.4 其他

- 1) 计量检定结论应为合格，计量检定依据是JJG 1033-2007《电磁流量计》。
- 2) 其他方面应满足HJ/T 367-2007《电磁管道流量计》的规定。

6.1.7 电子远传水表

6.1.7.1 最大允许误差

应不大于 2%，流量测量范围低端应不大于 5%。

6.1.7.2 工作环境

水质：用于原水计量时，应注意考虑含沙量的影响。

6.1.7.3 最大允许工作压力

公称口径小于 500mm 时，至少应达到 1.0MPa；

6.1.7.4 可靠性

在正常使用条件下，电子装置的 MTBF $\geq$ 26000h。

6.1.7.5 其他

- 1) 水表的计量检定结论应为合格，检定依据是 JJG 162-2009《冷水水表》。
- 2) 其他方面应满足 CJ/T 224-2006《电子远传水表》的规定。

6.1.8 IC 卡冷水水表

6.1.8.1 最大允许误差

应不大于 2%，流量测量范围低端应不大于 5%。

6.1.8.2 工作环境

水质：用于原水计量时，应注意考虑含沙量的影响。

6.1.8.3 基本功能

- 1) 显示(体积量或金额)：包括购水量、剩余水量、已有累积水量等；
- 2) 提示：包括工作电源欠压、剩余水量不足、误操作等；
- 3) 控制：包括用水控制、数据保持与恢复等；
- 4) 保护：包括电源欠压保护、磁保护、断线保护（适用于分体式 IC 卡水表）。

6.1.8.4 电控阀

- 1) 在 0.02MPa 和 1.0MPa 水压条件下，电控阀均应能正常工作。
- 2) 在电控阀开、关动作各 1000 次后，仍能正常工作，其泄漏量应在允许范围内。
- 3) 在规定的使用条件下，控制器的可靠性 MTBF $\geq$ 4000h。

6.1.8.5 其他

1) 水表的计量检定结论应为合格, 检定依据是 JJG 162-2009《冷水水表》。

2) 其他方面应满足 CJ/T 133-2007《IC 卡冷水水表》的规定。

6.2 水位测量仪器

6.2.1 浮子式水位计

6.2.1.1 分辨力

应不大于 1cm。

6.2.1.2 测量水位变幅范围

0m~10m、0m~20m、0m~40m、0m~40m 以上。

6.2.1.3 测量误差

水位变幅 $\leq 10\text{m}$ 时, 应不大于 $\pm 2\text{cm}$;

水位变幅 $> 10\text{m}$ 时, 应不大于 0.2%FS。

6.2.1.4 可靠性

在满足仪器正常维护条件下, MTBF $\geq 25000\text{h}$ 。

6.2.1.5 其他

应满足 GB/T 11828.1-2002 的要求。

6.2.2 压力式水位计

6.2.2.1 分辨力

应不大于 1cm。

6.2.2.2 测量水位变幅范围

0m~5m、0m~10m、0m~20m、0m~40m。

6.2.2.3 测量误差

水位变幅 $\leq 10\text{m}$ 时, 应不大于 $\pm 2\text{cm}$;

水位变幅 $> 10\text{m}$ 时, 应不大于 $\pm 0.2\%\text{FS}$ 。

6.2.2.4 长期稳定性

年输出漂移不大于 $\pm 0.2\%\text{FS}$ 。

6.2.2.5 可靠性

在满足仪器正常维护条件下，MTBF $\geq$ 25000h。

6.2.2.6 其他

应满足 GB/T 11828.2-2005 的要求。

6.2.3 雷达水位计

6.2.3.1 分辨力

应不大于 1cm。

6.2.3.2 测量水位变幅范围

0m~10m、0m~20m、0m~30m 及以上。

6.2.3.3 测量误差

应不大于 ± 2 cm。

6.2.3.4 可靠性

在满足仪器正常维护条件下，MTBF $\geq$ 25000h。

6.2.3.5 其他

应满足 GB/T 27993-2011《水位测量仪器通用技术条件》的规定。

6.2.4 激光水位计

6.2.4.1 分辨力

应不大于 1cm。

6.2.4.2 测量水位变幅范围

0m~50m、0m~100m 及以上。

6.2.4.3 测量误差

应不大于 ± 2 cm。

6.2.4.4 可靠性

在满足仪器正常维护条件下，MTBF $\geq$ 25000h。

6.2.4.5 其他

应满足 GB/T 27993-2011《水位测量仪器通用技术条件》的规定。

6.2.5 电子水尺

6.2.5.1 分辨力

磁致伸缩式：1mm；电极式：1cm。

6.2.5.2 测量水位变幅范围

0m~0.5m 的整数倍。

6.2.5.3 测量误差

磁致伸缩式：应不大于±2mm；电极式：应不大于±2cm。

6.2.5.4 可靠性

在满足仪器正常维护条件下，MTBF≥25000h。

6.2.5.5 其他

应满足 GB/T 11828.5-2011 的规定。

6.3 流速仪

6.3.1 转子式流速仪

6.3.1.1 流速测量范围

旋杯式：一般在 0.015m/s~4.000m/s 之间；

旋桨式：一般在 0.030m/s~15.000m/s 之间。

6.3.1.2 流速测量误差

1) 全线相对均方差

旋杯式：应不大于 1.8%；当流速不大于 0.030m/s，绝对误差应不大于 0.002m/s。

旋桨式：应不大于 1.8%，低速部分相对误差应不大于 5%。

2) 各速度级的相对误差

各速度级的相对误差应满足 GB/T 11826-2002 的规定。

6.3.1.3 工作环境

水深：最浅不小于 0.2m；最深不大于 20m；

含沙量：宜不大于 10kg/m³；

盐度：宜不大于 2g/L。

6.3.1.4 检定

转子式流速仪应经过检定合格，具有正式检定合格证书。

6.3.1.5 其他

应满足 GB/T 11826-2002 的规定。

6.3.2 声学多普勒点流速仪

6.3.2.1 流速测量范围

0.01m/s~4.50m/s。

6.3.2.2 流速测量误差

应不大于 $2\% \pm 1\text{cm/s}$ 。

6.3.2.3 工作环境

水深：最浅不小于 0.05m；

测点与换能器距离：5cm~20cm。

6.3.2.4 其他

应满足 SL337-2006 《声学多普勒流量测验规范》的规定。

6.3.3 电磁流速仪

6.3.3.1 流速测量范围

0.000m/s~10.000m/s（可在此范围内分档选则）

6.3.3.2 流速测量误差

应不大于 $\pm 2.0\%$ 。

6.3.3.3 可靠性

可靠度 $R(1000)$ 应大于 0.95。

6.3.3.4 其他

应满足相关流量测验规范的规定。

6.3.4 电波流速仪

6.3.4.1 流速测量范围

0.3m/s~10.0m/s。

6.3.4.2 流速测量误差

应不大于 $\pm 3\%$ 。

6.3.4.3 角度范围

俯角： $15^\circ \sim 45^\circ$ 。

6.3.4.4 可靠性

可靠度 $R(1000)$ 应大于 0.95。

6.3.4.5 其他

应满足相关流量测验规范的规定。

6.3.5 流速流量记录仪

应能设置、显示流速仪的技术参数，具有计时、计数功能，可具有存储测量数据、流量计算等功能。测量过程和结束应有声光提示功能。可具有接收“无线”传输信号的功能，并明确对水下信号发射器要求和信号传输接收的性能指标。流速、流量计算应符合 GB 50179-2015《河流流量测验规范》的要求。

6.3.5.1 计时分辨力

应不大于 0.1s。

6.3.5.2 计时误差

应不大于 0.1s。

6.3.5.3 定时计数误差

应不大于 ± 1 。

6.3.5.4 测速历时

30s、60s、100s 及任意时间挡。

6.3.5.5 可靠性

可靠度 $R(1000)$ 应大于 0.95。

6.3.5.6 其他

应满足 SL 340-2006《流速流量记录仪》的规定。

6.4 测深仪

6.4.1 超声波测深仪

6.4.1.1 分辨力

应不大于 1cm。

6.4.1.2 测量范围

0.5m~20m、0.5m~50m、0.5m~100m 及以上。

6.4.1.3 测量误差

在测量范围内，工作频率为 200 kHz 左右的，测量误差应不大于 $2\text{cm} + 0.1\%D$ 。

注：D是指所测深度。

6.4.1.4 可靠性

可靠度 $R(1000)$ 应大于 0.95。

6.4.1.5 其他

应满足 GB/T 27992.3-2016《超声波测深仪》的规定。

6.5 水质在线监测仪器

6.5.1 多参数监测仪

可支持交流或直流供电，具有 RS-232，SDI-12，RS485 类型的计算机接口；工作环境温度为 $-5^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$ ；在满足正常维护条件下， $\text{MTBF} \geq 1440\text{h}$ 。各传感器其他技术参数应满足以下要求：

6.5.1.1 水温监测仪（采用温度传感器）

- 1) 测量范围： $-2^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$ 。
- 2) 分辨力：应不大于 0.2°C 。
- 3) 重复性：应不大于 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。

6.5.1.2 pH 监测仪（采用玻璃电极法）

- 1) 测量范围：pH 0~14。
- 2) 分辨力：应不大于 0.01。
- 3) 重复性：应不大于 ± 0.1 。
- 4) 实际水样比对试验：误差应不大于 ± 0.1 。
- 5) 24h 漂移：应不大于 ± 0.1 。
- 6) 响应时间：不大于 0.5min。

6.5.1.3 溶解氧监测仪（采用电化学探头）

- 1) 测量范围： $(0 \sim 10) \text{mg/L}$ 、 $(0 \sim 20) \text{mg/L}$ 。
- 2) 分辨力：应不大于 0.01mg/L 。
- 3) 重复性：应不大于 $\pm 0.3 \text{mg/L}$ 。
- 4) 实际水样比对试验：误差应不大于 $\pm 0.3 \text{mg/L}$ 。
- 5) 24h 漂移：应不大于 $\pm 0.3 \text{mg/L}$ 。
- 6) 响应时间：不大于 2min。

6.5.1.4 电导率监测仪（电极法）

- 1) 测量范围：(0~100) mS/cm 、 (0~500) mS/m 多档可选。
 - 2) 分辨力：0.1 mS/m
 - 3) 重复性：应不大于±1%。
 - 4) 实际水样比对试验：误差应不大于±1%。
 - 5) 24h 漂移：应不大于±1% 。
 - 6) 响应时间：不大于 0.5min。
- 6.5.1.5 浊度监测仪（采用光学探头）
- 1) 测量范围：(0~100) NTU、 (0~500) NTU、 (0~1000) NTU 多档可选。
 - 2) 分辨力：应不大于 1NTU。
 - 3) 重复性（量程为 100NTU 时）：应不大于±5% 。
 - 4) 24h 漂移（量程为 100NTU 时）：应不大于±5% 。

6.5.2 COD 监测仪

6.5.2.1 测量范围

(0~100) mg/L、 (0~500) mg/L、 (0~2000) mg/L 多档可选，最低检出限 10mg/L。

6.5.2.2 重复性

应不大于±3%。

6.5.2.3 测定时间

应不大于 60min。

6.5.2.4 采样周期

测定时间~9999min 任意可调，或整点测量模式。

6.5.2.5 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF≥1440h。

6.5.3 COD_{Mn}(高锰酸盐指数)分析仪

6.5.3.1 测定范围

(0~20) mg/L 多档可选，最低检出限 0.5 mg/L。

6.5.3.2 重复性

应不大于±5%。

6.5.3.3 实际水样比对试验

误差应不大于±10%。

6.5.3.4 24h 漂移

应不大于±5%。

6.5.3.5 测定时间

不大于 1h。

6.5.3.6 采样周期

1, 2, 3, 4, 5, 6h 一次（任选），连续周期性测量。

6.5.3.7 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF≥1440h。

6.5.4 氨氮分析仪

6.5.4.1 测定范围

电极法：0.05mg/L~20mg/L 多档可选，最低检出限：0.05mg/L；

光度法：0.01mg/L~20mg/L 多档可选，最低检出限：0.025mg/L。

6.5.4.2 重复性

电极法：应不大于±2%。

光度法：应不大于±10%。

6.5.4.3 实际水样比对试验

误差应不大于±10%。

6.5.4.4 24h 漂移

电极法：应不大于±5%。

光度法：应不大于±10%。

6.5.4.5 响应时间（电极法）

应不大于 5min。

6.5.4.6 采样周期

响应时间~990min 任选任意可选，10min 为单位。

6.5.4.7 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF≥1440h。

6.5.5 总磷分析仪

6.5.5.1 测定范围

0mg/L~2mg/L 多档可选, 最低检出限 0.01mg/L。

6.5.5.2 重复性

应不大于±10%。

6.5.5.3 实际水样比对试验

误差应不大于±10%。

6.5.5.4 24h 漂移

零点漂移: 应不大于±5%。

量程漂移: 应不大于±10%。

6.5.5.5 测定时间

应不大于 30min。

6.5.5.6 采样周期

测定时间~90min 任意可选, 10min 为单位。

6.5.5.7 可靠性

在满足正常维护条件下, MTBF≥1440h。

6.5.6 总氮分析仪

6.5.6.1 测定范围

0~20mg/L 多档可选, 最低检出限 0.05mg/L。

6.5.6.2 重复性

应不大于±10%方案。

6.5.6.3 实际水样比对试验

误差应不大于±10%。

6.5.6.4 24h 漂移

零点漂移: 应不大于±5%

量程漂移: 应不大于±10%。

6.5.6.5 测定时间

应不大于 30min。

6.5.6.6 采样周期

测定时间~90min 任意可选, 10min 为单位。

6.5.6.7 可靠性

在满足正常维护条件下, $MTBF \geq 1440h$ 。

6.5.7 水质自动分析仪

6.5.7.1 功能要求

- 自动连续测量或调整时间间隔测量;
- 断电保护和来电自动恢复;
- 自动抽取水样(化学分析法);
- 能进行参数设定;
- 测量数据显示、存储、输出;
- 远程控制等

6.5.7.2 性能要求

与本标准 6.5.1~6.5.4 相同。

6.5.7.3 可靠性

在满足正常维护条件下, $MTBF \geq 10000h$ 。

6.6 遥测终端机

6.6.1 功能要求

6.6.1.1 基本功能

- 数据采集: 采集传感器的测量数据;
- 数据显示: 显示设置参数、采集的数据, 以及经过处理后生成的各种信息;
- 参数设置: 支持现地和远程设置;
- 查询: 支持现地和远程查询;
- 存储: 宜能保存不少于 12 个月的数据。
- 通信与传输: 能和中心站数据交互, 接收执行中心站的指令。
- 时钟校准: 实时时钟校准, 实时时钟与系统时钟误差不超过 $\pm 1s/d$ 。
- 自诊断: 本身供电电压不足。
- 可支持多种通信方式(任选), 可具有多信道自动切换功能。
- 具有定时自报、查询一应答功能。
- 可 24h 实时保持在线, 掉线时, 在设置时间内应可以恢复上线。

6.6.1.2 扩展功能

- 数据采集(采集计量数据、采集状态信息)
- 控制: 自动控制水泵的电源或回路, 自动控制阀门的开闭。

- 远程控制水泵的电源或回路，远程控制阀门的开闭。
- 充值剩余水量：IC卡充值、无线网络远程充值。
- 就地、远程告警：
- 剩余水量、水位、压力、温度等数据超限（包括欠费）时就地/远程告警。
- 外接仪表设备信号中断、故障（传感器线路断、水泵停止、220V 断电、通信模块故障、SIM卡损坏、信号太差、移动线路故障等）等就地/远程告警。
- 现场数据和状态非预期变化时就地/远程告警。
- 可扩展现场图像拍摄及传输功能：远程控制实时抓拍，或按规定时间点抓拍。

6.6.2 性能要求

6.6.2.1 功耗

静态值守功耗： $\leq 2\text{mA}@12\text{VDC}$

工作功耗： $\leq 10\text{mA}@12\text{VDC}$

（不含通信模块及有源传感器，且自带彩色 LCD 屏等（如果有的话）关闭）

6.6.2.2 绝缘电阻

交流电源端子（电源引线）与外壳（裸露金属部件）之间的绝缘电阻应不小于 $20\text{M}\Omega$ ；

6.6.2.3 抗电强度

交流电源端子（电源引线）与外壳（裸露金属部件）之间应能承受 1500V 、 50Hz 的交流电压，历时 1min ，应无飞弧和击穿现象。

6.6.2.3 抗干扰

一般情况下，工频磁场的抗扰度应满足 GB/T 17626.8-2006 表 1 中的 2 级规定。特殊情况下，电快速瞬变脉冲群抗扰度还应满足 GB/T 17626.4-2008 表 1 中的 3 级规定。

6.6.2.4 防雷

应能承受 GB/T 17626.5-2008 表 1 中的 2 级规定的浪涌（冲击）抗扰度试验。

6.6.3 传输规约

应符合 SZY206-2016《水资源监测数据传输规约》或 SL651-2014《水文监测数据通信规约》的规定。

6.6.4 可靠性

在满足正常维护条件下， $\text{MTBF} \geq 25000\text{h}$ 。

6.6.5 数据传输单元

目前可以使用的公共移动通信主要有 GPRS、CDMA 和 GSM-SMS、CDMA-SMS，根据当地信号强度选用。有关这些通信方式的使用规定和要求应符合 SL427-2008 标准。自动监测站应该具有备份信道，所配置的数据传输单元应具有通信主备信道的自动切换功能，并应符合移动通信网技术规范的规定。

6.7 其他仪器

6.7.1 管道压力仪

6.7.1.1 测量范围

(0~0.6) MPa、(0~1.0) MPa、(0~10) MPa。

6.7.1.2 测量误差

应不大于 1%FS。

6.7.1.3 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF $\geq$ 25000h。

6.7.2 闸门开度仪

6.7.2.1 测量范围

0m~5m、0m~10m、0m~20m。

6.7.2.2 分辨力

应不大于 1cm。

6.7.2.3 测量误差

10m 量程内时，应不大于 $\pm 2\text{cm}$ ；

大于 10m 量程时，应不大于 $\pm 0.2\%$ FS。

6.7.2.4 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF $\geq$ 25000h。

6.7.3 阀门开度仪

6.7.3.1 测量误差

应不大于 2%。

6.7.3.2 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF $\geq$ 25000h。

6.7.4 功率表

6.7.4.1 输入

标称输入：AC220V、AC380V；

频率：50Hz；

过负荷：持续 1.2 倍；瞬时 (10s) 2 倍。

6.7.4.2 准确度等级

显示等级：0.5 级、0.2 级；

变送精度等级：0.5 级。

6.7.4.3 电源

交流：220V，允许波动±10%；50Hz，允许波动±5%。

6.7.4.4 可靠性

在满足正常维护条件下，MTBF≥25000h。

7 其他要求

国家水资源监控能力建设项目中使用的监测仪器及数据采集传输设备的质量检验规则和方法应符合本项目的另一标准SZY205-2016《水资源监测设备质量检验》的规定。

参考文献：

GB 4208-2008 外壳防护等级代码

GB/T 30950-2014 闸位计

SL 183-2005 地下水监测规范

SL 365-2007 水资源水量监测技术导则

SL/Z 349-2006 《水资源实时监控体系建设技术导则》

《国家水资源监控能力建设项目实施方案》

修订内容索引表

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，SZY203-2016《监测设备技术要求》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
2 规范性引用文件	GB/T 25922-2010 封闭管道中流体流量的测量 用安装在充满流体的圆形截面管道中的涡街流量计测量流量的方法		涡街流量计在本项目中并未有应用，故本次予以删除。
	GB 50179-1993 河流流量测验规范	GB 50179-2015 河流流量测验规范	版本更新。GB 50179 已经被修订，本次引用修订后的新版本。
	JJG 711-1990 明渠堰槽流量计	JJG（水利）004-2015 明渠堰槽流量计	版本更新。JJG 711 已经被修订，本次引用修订后的新版本。
	JJG 1029-2007 涡街流量计		涡街流量计在本项目中并未有应用，故本次予以删除。
	GB/T 11828.4-2011 水位测量仪器 第 4 部分：超声波水位计		因超声波水位计精度略偏低，在本项目中不再推荐应用，故本次予以删除。
	SZY 205-2012《国家水资源监控能力建设项目—水资源监测设备质量检验》	SZY 205-2016《国家水资源监控能力建设项目—水资源监测设备质量检验》	版本更新。SZY 205 已经被修订，本次引用修订后的新版本。
	SZY 206-2012《国家水资源监控能力建设项目标准—水资源监测数据传输规约》	SZY 206-2016《国家水资源监控能力建设项目标准—水资源监测数据传输规约》	版本更新。SZY 206 已经被修订，本次引用修订后的新版本。
		SL 537-2011 水工建筑物与堰槽测流规范	在原 2012 版标准编制时，SL 537-2011《水工建筑物与堰槽测流规范》还未发布，如今，

			SL 537 已经发布实施多年，故在本次修订时予以增加引用。
4.1.1 流量测量仪器	流量测量包括明渠和管道流量测量两大类。明渠流量监测仪器包括声学时差法明渠流量计、声学多普勒剖面流速仪、堰槽流量计等，其中声学多普勒剖面流速仪又包括固定式和走航式两类。管道流量监测仪器包括声学时差法管道流量计、声学多普勒管道流量计、电磁管道流量计、电子远传水表、IC卡冷水水表、涡街流量计等。	流量测量包括明渠和管道流量测量两大类。明渠流量监测仪器包括声学时差法明渠流量计、声学多普勒剖面流速仪、堰槽流量计等，其中声学多普勒剖面流速仪又包括固定式和走航式两类。管道流量监测仪器包括声学时差法管道流量计、声学多普勒管道流量计、电磁管道流量计、电子远传水表、IC卡冷水水表等。	涡街流量计在本项目中并未有应用，故本次予以删除。
4.1.1.4 声学时差法管道流量计	声学时差法管道流量计采用时差法原理测量管道内的平均流速，有插入式、管段式和外夹式。	声学时差法管道流量计采用时差法原理测量管道内的平均流速，有接触式和外夹式。	因插入式、管段式均属于接触式，为了与现行JJG1030《超声流量计》标准一致，本次将声学时差法管道流量计的分类改为接触式和外夹式。
4.1.1.5 声学多普勒管道流量计	声学多普勒管道流量计采用多普勒原理测量管道内的流速分布，有插入式、管段式和外夹式。	声学多普勒管道流量计采用多普勒原理测量管道内的流速分布，有接触式和外夹式。	因插入式、管段式均属于接触式，为了与现行JJG1030《超声流量计》标准一致，本次将声学多普勒管道流量计的分类改为接触式和外夹式。
4.1.1.6 电磁管道流量计	电磁管道流量计根据法拉第电磁感应定律来测量管道内导电介质体积流量，有分体型和一体型，适用于供水管道流量测量，可自动测量管道内水流的平均流速，并转换成流量，能显示和输出平均	电磁管道流量计根据法拉第电磁感应定律来测量管道内导电介质体积流量，适用于供水管道流量测量，可自动测量管道内水流的平均流速，并转换成流量，能显示和输出平均	电磁管道流量计由一次仪表（传感器）和二次仪表（转换器）组合而成，分体型和一体型只是其组合型式，其产品技术指标要求并无差异，故本次修订不再将电磁管道流量计分为分体型和一体型。

	流速、瞬时流量和累积水量。	水量。	
4.1.1.9 涡街流量计	涡街流量计应用流体振荡原理来测量流量，在测量工况体积流量时几乎不受流体密度、压力、温度、粘度等物性的影响。主要适用于封闭满管中稳定的或者变化缓慢的单相液体流量测量。		涡街流量计在本项目中并未有应用，故本次予以删除。
4.1.2.3 超声波水位计	超声波水位计应用声波反射的原理来测量水位，分为液介式和气介式两大类。主要用于不便建水位测井的明渠水位测量。超声波水位计精度略偏低，适用于水位变幅小、温度变化不大的监测点。		因超声波水位计精度略偏低，在本项目中不再推荐应用，故本次予以删除。
4.2 水质在线监测仪器		目前，对水体中有机物在线监测与分析技术可以分为化学法和非化学法。化学法是将符合国家标准的实验室化学分析流程自动化，宜在具有监测站房场地使用；非化学法，例如光学法是利用水体有机物对紫外光等光源的选择性吸收原理，通过标定建立对应光谱测量值，可用于趋势分析或预警。	增加了对使用非化学分析法的水质在线监测仪器的原则要求。
4.3 数据采集（测控）终端机	数据采集（测控）终端机	遥测终端机	为各标准间的协调一致，统一将“数据采集（测控）终端机”或 RTU 等均统称为“遥测终端机”，以下同，不再重复。
4.4 数据传输单元	数据传输单元		与 4.3 合并

4.5.1 地表水水位自动监测	推荐采用浮子式水位计。对不便建造测井的地方,可选择压力式水位计或雷达式水位计。上述水位计均不适合的地方,可以选用超声波式水位计。	推荐采用浮子式水位计。对不便建造测井的地方,可选择压力式水位计或雷达式水位计。	因超声波水位计精度略偏低,在本项目中不再推荐应用,故本次予以删除。
4.6.3 河道(明渠)型取水流量在线自动监测		4.5.3 明渠流量测验,其测验精度应满足 SL 337-2006《声学多普勒流量测验规范》、SL 537-2011《水工建筑物与堰槽测流规范》和 GB 50179-2015《河流流量测验规范》的规定。	增加了对明渠测验方法与精度的原则要求,提出现行的明渠测验方面的技术规范,重申在项目建设中必须采用和执行。
4.6.4 管道型取水流量自动监测	推荐采用声学管道流量计、电磁管道流量计、涡街流量计、电子远传水表。	4.5.4 推荐采用声学管道流量计、电磁管道流量计、涡街流量计、电子远传水表。流量计的选择推荐接触式,外夹式仪器推荐作为移动监测设备使用。如果监测站点已经具备自计量监测设备,并具备数据接出条件,推荐直接使用已安装的计量设备,不必重复建设,仅增加数据采集与传输终端机即可。	1、涡街流量计在本项目中并未有应用,故本次予以删除; 2、增加“流量计的选择推荐接触式,外夹式仪器推荐作为移动监测设备使用。如果监测站点已经具备自计量监测设备,并具备数据接出条件,推荐直接使用已安装的计量设备,不必重复建设,仅增加数据采集与传输终端机即可。”
4.6.5 由泵站机组特性曲线推算流量	推荐采用泵站功率表,监测泵站机组的功率,通过效率曲线推算提取的流量。	4.5.5 推荐采用泵站功率表,监测泵站机组的功率,通过效率曲线推算提取的流量。泵站测流时电动机带动水泵抽水,可以测得消耗的电能,测得水泵的实际扬程,即上、下游水位差,用泵站单机效率系数	进一步详细阐述了流量推算方法,增加“泵站测流时电动机带动水泵抽水,可以测得消耗的电能,测得水泵的实际扬程,即上、下游水位差,用泵站单机效率系数(包括电动机、水泵等方面的综合效率)推算泵站单机流量,多

		(包括电动机、水泵等方面的综合效率)推算泵站单机流量,多台单机流量相加可得到多台泵站工作时的抽水流量。	台单机流量相加可得到多台泵站工作时的抽水流量。”
4.6.6 水质在线自动监测仪器	4.6.6 对水体中有机物在线监测与分析技术主要有化学法和非化学法。化学法宜在具有监测站房场地使用,光学法可用于趋势分析和预警等领域。	4.5.6 对水体中有机物在线监测与分析技术主要有化学法和非化学法。化学法宜在具有监测站房场地使用,光学法可用于趋势分析或预警。非化学法的在线水质监测仪器应通过第三方专业检测机构的比对测试,测试合格的方可应用。对于非化学法的在线水质监测仪器已投入应用的,应合理增加人工巡检频次,并与实验室化学分析法进行比对,还应定时校准。	1、将“光学法可用于趋势分析和预警等领域”改为“化学法宜在具有监测站房场地使用,光学法可用于趋势分析或预警” 2、增加了对于非化学法的在线水质监测仪器应合理增加人工巡检频次,并与实验室化学分析法进行比对,还应定时校准等方面的要求。
6.1.3.1 堰槽流量计	堰槽设施应符合 JGJ 771-1990 的规定。	堰槽设施应符合 JGJ (水利)004-2015 的规定。	版本更新。JGJ 711 已经被修订,本次引用修订后的新版本。
6.1.3.2 堰槽流量计	水位测量仪器应符合本标准 6.2 的规定。	水位测量仪器其分辨力、最大允许误差应根据测量范围进行选择,并应分别满足以下要求: a) 水尺 最小刻度应为 0.01m,误差应不大于 0.5mm。当水尺长度在 0.5m 以下时,累积误差应不大于 0.5mm;当水尺长度在 0.5m 以上时,累积误差应不大于水尺长度的 1%; b) 浮子式水位计	1、进一步详细阐述了堰槽流量计的技术指标要求,并与最新版本的 JGJ (水利)004-保持协调一致。 2、压力式水位计最大允许误差改为了应小于±0.02m。

		浮子直径应不大于 $\Phi 0.25\text{m}$ ，测量范围宜在 $1\sim 5\text{m}$ ，分辨力应不大于 0.01m ，最大允许误差应小于 $\pm 0.02\text{m}$ ； c) 压力式水位计 测量范围宜为 $0\sim 10\text{m}$ ，分辨力应不大于 0.01m ，最大允许误差应小于 $\pm 0.02\text{m}$ 。	
6.1.3.3 堰槽流量计	流量测量误差应不大于 $\pm 8\%$ ，宜不大于 $\pm 5\%$ 。	流量测量误差应不大于 $\pm 6\%$ ，宜不大于 $\pm 5\%$ 。	提高了堰槽流量测量的精度要求，并与最新版本 JJG（水利）004-2015 保持协调一致。
6.1.3.4 堰槽流量计	其他应满足 SL24《堰槽测流规范》的规定。	其他应满足 SL 537-2011《水工建筑物与堰槽测流规范》的规定。	版本更新。原 SL24《堰槽测流规范》已经被 SL 537-2011《水工建筑物与堰槽测流规范》代替，故本次修订引用最新版本。
6.1.7.4 可靠性	在正常使用条件下，电子装置的 MTBF $\geq 4000\text{h}$ 。	在正常使用条件下，电子装置的 MTBF $\geq 26000\text{h}$ 。	作为电子装置，可靠性指标 4000h 太低了，根据调研结果的需求，本次修订将此指标提高。
6.1.9 涡街流量计	6.1.9.1 准确度等级 6.1.9.2 重复性 6.1.9.3 其他		涡街流量计在本项目中并未有应用，故本次予以删除。
6.2.3 超声波水位计	分辨力 测量水位变幅范围 测量误差 可靠性 其他		因超声波水位计精度略偏低，在本项目中不再推荐应用，故本次予以删除。
6.2.4.3	测量误差 应不大于 $\pm 1\text{cm}$ 。	测量误差 应不大于 $\pm 2\text{cm}$ 。	原规定“应不大于 $\pm 1\text{cm}$ ”不尽合理，故本次予以修改。
6.2.5.1	分辨力 1mm ； 1cm 。	分辨力 磁致伸缩式： 1mm ；电极式： 1cm 。	为了与测量误差的表述一致，故本次予以修改。
6.2.5.3	测量误差 应不大于 $\pm 1\text{cm}$ 。	测量误差 应不大于 $\pm 2\text{cm}$ 。	原规定“应不大于 $\pm 1\text{cm}$ ”不尽合理，故本次予以修改。

6.3.5.1	流速、流量计算应符合 GB 50179-1993 的要求。	流速、流量计算应符合 GB 50179-2015 的要求。	版本升级。GB 50179 已经被修订，故本次引用其最新版本。
6.5.7.1 功能要求	——自动抽取水样	——自动抽取水样（化学分析法）	具体指明适用于化学分析法。
6.6.3	应符合 SZY206-2012 或《水文监测数据通信规约》的规定。	应符合 SZY206-2016 或 SL651-2014 的规定。	版本升级。SZY206 已经被修订，故本次引用其最新版本。
6.7 数据传输单元	6.7 目前可以使用的公共移动通信主要有 GPRS、CDMA 和 GSM-SMS、CDMA-SMS，根据当地信号强度选用。有关这些通信方式的使用规定和要求应符合 SL427-2008 标准。自动监测站应该具有备份信道，所配置的数据传输单元应具有通信主备信道的自动切换功能。	6.6.5 目前可以使用的公共移动通信主要有 GPRS、CDMA 和 GSM-SMS、CDMA-SMS，根据当地信号强度选用。有关这些通信方式的使用规定和要求应符合 SL427-2008 标准。自动监测站应该具有备份信道，所配置的数据传输单元应具有通信主备信道的自动切换功能。	合并到 6.6 节。