

**国家水资源监控能力建设项目
地表水饮用水水源地水质在线监测
技术指南
(试行版)**

水利部国家水资源监控能力建设项目办公室

2017 年 5 月

目 录

1、引言	3
2、总体要求	4
2.1 监测范围	4
2.2 监测要素	4
2.3 基本功能	5
2.4 选址要求	6
3、建设标准	8
4、建站流程	10
4.1 现场勘查	10
4.2 图上作业	10
4.3 分析仪器选型	10
4.4 基础设施建设	11
4.5 系统集成	11
4.6 调试和测试	12
4.7 运行维护	12
5、查勘与选址要求	13
6、建设技术要求	15
6.1 基础设施	15
6.2 在线水质监测站系统	18
7、检验和测试	24
7.1 到货检验	24
7.2 性能测试	24
7.3 系统测试	25
8、运行维护	27
8.1 基本要求	27
8.2 现场巡检	27
8.3 系统检修	28

唐山柳林自动化
0315-5927801

1、引言

饮水安全问题直接关系到广大人民群众的健康,积极探索采用先进可行的监测技术与方法,实时掌握重要饮用水水源地水质变化情况,加强突发水污染事件水质预警和应急处理能力是十分必要和迫切的。

国家水资源监控能力建设 2012-2014 年项目(以下简称一期项目)已于 2015 年完成全部建设内容。一期项目完成后,在填补我国水资源监控手段缺乏、改善水资源管理基础设施薄弱状况、提高水资源管理信息化水平等方面发挥了重要作用。通过一期项目建设基本实现了列入《全国重要饮用水水源地名录》(水资源函[2011]109 号)的重要地表水水源地水质在线监测全覆盖。

为进一步加强饮用水水源地保护工作,水利部印发了《全国重要饮用水水源地名录(2016)》(水资源函[2016]383 号),国家水资源监控能力建设(2016-2018 年)项目将对纳入重要水源地名录的地表水饮用水水源地实现水质在线监测。

地表水饮用水水源地水质在线监测是由自动在线监测仪表、电气自动化系统、工业控制、建筑工程等组成的综合体,是以在线自动分析仪器为核心,运用现代传感器技术、自动测量技术、自动控制技术、计算机应用技术以及相关的专用分析软件和通讯网络所组成的一个综合性的在线自动监测系统。

2、总体要求

2.1 监测范围

纳入《全国重要饮用水水源地名录（2016）》（水资源函[2016]383 号）的饮用水地表水水源地。

已由其它部门布设了水质自动监测站且具备共享条件的饮用水地表水水源地，应优先采用接入方法实现监测覆盖。

2.2 监测要素

2.2.1 监测参数

河道型水源地，水质在线监测常规水质五参数（水温、pH、溶解氧、电导率、浊度）加高锰酸盐指数（CODMn）、氨氮 7 参数。

湖库型水源地，除上述 7 项外，还应加测对湖库富营养化有重要指示作用的水质参数（总磷、总氮）2 项，共计 9 项。

如经费条件允许，水源地有已知特殊污染物监测要求的，可选配加测其它水质参数，常见的有：氟化物、氯化物、氰离子、六价铬、挥发酚、汞、镉、铅、铜、总砷、油类、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、磷酸盐、叶绿素 a、蓝绿藻、生物毒性、挥发性有机物、半挥发性有机物中的某些参数。

2.2.2 监测参数测定方法

必测参数监测标准和评价方法应与国家标准、水利及环保行业监测标准和评价方法一致。

选配参数测定方法，原则上应与国家标准、水利、环保行业标准监测标准和评价方法一致；如果仅用于环境监测预警，方法可由各省自行确定，应能反映监控污染物的变化趋势。

常见配置参数测定方法可参考下表。

表 1 地表水自动监测参数测定方法参照表

参数	分析方法	备注
水温	温度传感器	常规五参数
pH 值	玻璃电极法	
电导率	电极法	
浊度	光散射法	
溶解氧	膜电极法/荧光法	
高锰酸钾指数	酸性高锰酸盐氧化滴定法	河道、湖库型必测参数
氨氮	气敏电极法或光度法	
总氮	过硫酸盐消解，紫外分光光度法	湖库型
总磷	过硫酸盐消解光度法或光度法	必测参数
氟化物、氯化物	离子选择电极法	选配参数
氰离子	光度法或离子选择电极	
六价铬	分光光度法	
挥发酚	光度法或紫外荧光法	
汞	冷原子吸收法/原子荧光法	
镉	阳极溶出伏安法	
铅	阳极溶出伏安法	
铜	阳极溶出伏安法或光度法	
总砷	冷原子吸收法或原子荧光法	
油类	荧光光度法	
亚硝酸盐氮、硝酸盐氮、磷酸盐	分光光度法	
叶绿素 a	荧光法	
蓝绿藻	荧光法	
生物毒性	发光细菌法	
挥发性有机物	吹扫捕集气相色谱法	
半挥发性有机物	固相微萃取气相色谱法	

备注：参见 SL 219-2013。

2.3 基本功能

2.3.1 系统基本功能

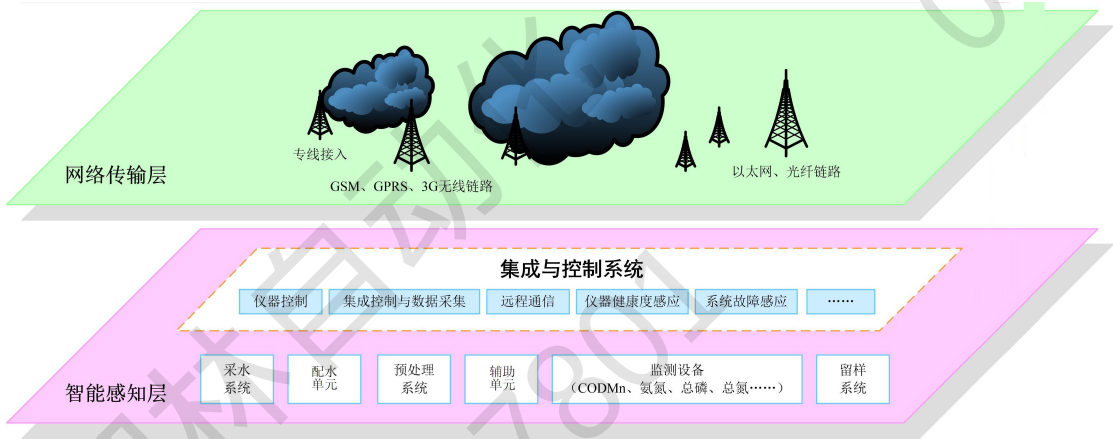


图 1 地表水饮用水源地水质在线监测系统结构

地表水饮用水源地水质在线监测由水质自动监测仪器、集成与控制系统、信息管理系统等构建的综合体系，实现水质的实时连续监测，达到及时掌握水源地水质动态变化的目的，地表水饮用水源地水质在线监测智能感知层和网络传输层系统结构如图 1 所示。

在线监测应包括以下基本功能：

- 1、 数据采集：具备监测数据及运行状态信息在线传输的功能；
- 2、 数据存贮：可收集并可长期存储指定的监测数据及各种运行资料、环境资料以备检索
- 3、 报警：具有监测项目超标报警功能。

2.3.2 信号与接口

水质自动监测仪器、数据采集/控制单元与数据传输设备间通信可采用模拟信号、数字信号通信。

采用数字信号的水质自动监测仪器、数据采集/控制单元与数据传输设备间通信，其接口方式可为 RS-232、RS-485 和 SDI-12，通信协议应采用 modbus 协议，设备厂商采用的通信协议应向业主开放。测站数传设备与中心站之间通信应符合 SZY 206-2016。

2.3.3 监测频次

监测频次可根据监测仪器对每个样品的分析周期来确定，最低监测频次须满足环境管理和水质分析的需要。在污染事故阶段或水质有明显变化期间可设置较高的监测频率；在以上条件允许时，还需充分考虑水质自动站运行的经济性，尽量减低运行费用。

新建测站或接入测站监测频次常态情况下设置为每 4h 监测一次（即每天 6 个监测频次，时点分别为北京时间 04：00、08：00、12：00、16：00、20：00、24：00），当发现水质状况明显变化或出现突发水污染事故时，应将监测频次加密为每 2 小时一次。能连续监测的项目（如水温、pH、电导率、浊度、溶解氧等）可实时采集数据。

2.4 选址要求

2.4.1 监测站选址条件

地表水饮用水水源地水质在线监测站建设位置应综合水质代表性、建站条件、采水条件等因素确定。监测站点应能反映所在区域环境的污染特征；尽可能以最少的点位获取足够的有代表性的环境信息；同时还须考虑测站建设与运行维护的可行性和方便性。

河道型饮用水水源地监测点设置应在水源地取水点上游（水厂取水口上游 100 米为宜），并远离污染源排放口（上游 1000m 和下游 200m 范围内没有排放口），应能反映取水点水质状况和变化趋势。

湖库型饮用水水源地如有可能应设置于在入湖、库断面汇入口处。如无设置条件，则应设置于接近水厂取水口位置。应避免设置在回水区、死水区以及造成淤积和水草生长茂密的位置。

由多个独立水功能区组成的水源地，各独立水功能区均应设置监测站点。

2.4.2 建站条件

站址的便利性：具备土地、交通、通讯、电力、供水及良好的建站条件，应充分利用毗邻水源地现有基础设施；

水质的代表性：根据监测的目的和断面的功能，具有较好的水质代表性；

监测的长期性：避免城市、农村基础设施以及水利工程建设对水质在线监测站的影响，具有稳定流态和较好取水条件，便于维持系统长期稳定运行；

系统的安全性：水质在线监测站周围环境条件安全可靠，尽量避免地质灾害和人为破坏对水质在线监测站稳定运行的影响；

电源稳定性：外部供电型水质在线监测站应有可靠的电力保证且电压稳定，采用交流电，电压应满足 GB 12325-2008《电能质量 供电电压偏差》要求，条件不能满足时应增配稳压设备；

通讯可靠性：通讯条件良好，通信线路信号良好、质量稳定。

3、应遵循的标准规范

地表水饮用水水源地水质在线监测建设应满足以下标准的规定：

GBJ 93-86 工业自动化仪表工程施工及验收规范

GB 3838-2002 地表水环境质量标准

GB 7450-87 电子设备雷击保护导则

GB 12325-2008 电能质量 供电电压偏差

GB 50011-2010 建筑抗震设计规范

GB 50015-2010 建筑给水排水设计规范

GB 50016-2014 建筑设计防火规范

GB 50057-2010 建筑物防雷设计规范

GB 50096-2014 住宅设计规范

GB 50116-2013 火灾自动报警系统设计规范资料

GB 50254-50259-96 电气装置安装工程施工及验收规范

GB 50303-2011 建筑电气工程施工质量验收规范

GB 50343-2012 建筑物电子信息系统防雷技术规范

SL 219-2013 水环境监测规范

SL 415-2007 水文基础设施建设及技术装备标准

SL 502-2010 水文测站代码编制导则

SZY 201-2016 水资源监测要素

SZY 202-2016 水资源监测站建设技术导则

SZY 203-2016 水资源监测设备技术要求

SZY 204-2016 水资源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

HJ/T 52-1999 水质河流采样技术指导

HJ/T 96-2003 pH水质自动分析仪技术要求

HJ/T 97-2003 电导率水质自动分析仪技术要求

HJ/T 98-2003 浊度水质自动分析仪技术要求

HJ/ T 99-2003 溶解氧（DO）水质自动分析仪技术要求

HJ/T 100-2003 CODmn 水质自动分析仪技术要求
HJ/T 101-2003 氨氮水质自动分析仪技术要求
HJ/T 102-2003 总氮水质自动分析仪技术要求
HJ/T 103-2003 总磷水质自动分析仪技术要求
HJ/T 104-2003 总有机碳(TOC)水质自动分析仪技术要求
HJ/T 191-2005 紫外(UV)吸收水质自动在线监测仪技术要求
HJ/T 355-2007 水污染源在线监测系统运行与考核技术规范(试行)
GA/T75-94 安全防范工程程序与要求
GA/T76-96 保安电视监控工程技术规范
YD/T5098-2001 通信局(站)雷电过电压保护工程设计规范
IEC 60364 信息技术装置的接地安排和等电位联结
IEC 61312 雷电电磁脉冲的防护
ISO 27001 信息安全管理规范
BGJ 232.90.92 电气装置安装工程施工及验收规范
JGJT 16-2008 民用电气设计规范
国家水质自动水质在线监测站系统验收考核办法(总站水字[2010]40号)
地表水自动监测技术规范(征求意见稿)

4、建设流程

水质在线自动监测站建设流程为现场勘查、图上作业、分析仪器选型、基础设施建设、系统集成、调试和测试以及运维管理。

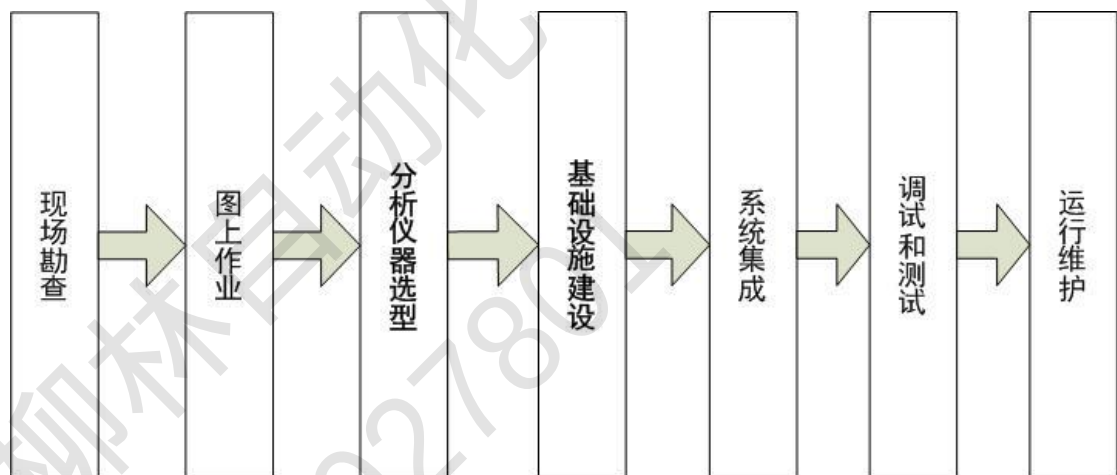


图 2 建设流程图

4.1 现场勘查

对拟建在线监测站的水源地进行查勘，调查研究和收集相关资料，初步判定是否需要新建测站。具体应包括水体的水文、地质、地貌、地貌特征；水体沿岸城市分布、工业分布、污染源分布和城市给排水情况；水体沿岸资源（包括森林、矿产、土壤、耕地、水资源）现状。实地查勘现场的地质状况、交通状况、供电条件和取水条件等。

4.2 图上作业

确定测站备选建站地址并确定其地理名称，在 GIS 地图上标注拟建站点位置。采集拟建站址相关照片，绘制现场设备布置图和线缆敷设图。

4.3 分析仪器选型

4.3.1 基本原则

在线水质监测分析仪器是水质自动监测系统的核心。在选择在线水质监测分析仪器时应结合水质监测目标合理配置监测项目和监测方法，应根据所掌握的当

地污染物种类及时空分布特征的完备程度，合理选择水质监测仪器类型及评价方法。确保仪器结构合理，性能稳定；运行成本合理，维护量少，维护成本低；二次污染少。

4.3.2 性能要求

根据水源地实际水质条件和历史监测资料，合理确定传感器的量程、精确度、精密度、分辨率及检测限等指标，仪器性能应能满足水源地监测水质的要求，仪器量程应覆盖污染物最大浓度和污染物浓度目标值，仪器检测限应低于被测水体监测项目的污染物浓度，精确度、精密度应符合《地表水自动监测技术规范》（征求意见稿）的要求。

4.4 基础设施建设

建设的站房及配套设施应满足水质监测仪器设备长期可靠稳定运行的要求。在设计和施工时应充分考虑温度、湿度、防火、避雷、防盗、防静电、防渗漏等方面的安全要求。应根据所选择的仪器，正确、合理地进行电路布置并严格做到电源接地及安装漏电、触电保护装置。站房式水质在线监测站给排水路的设置应合理、规范，应预留好进出站房的给排水通道。

4.5 系统集成

4.5.1 设备选型

应考虑仪器设备系列化、标准化及通用性，优先选择售后服务好，并经过长期实践考核的仪器。

应选择通过国家或行业质量、计量部门检测合格的监测仪器。

- （1）列入国家依法管理的计量器具目录/工业生产许可证管理目录的国产仪器须具有《中华人民共和国计量器具生产许可证》/《中华人民共和国工业生产许可证》。
- （2）列入国家依法管理的计量器具目录（型式批准部分）的进口仪器须具有《中华人民共和国国计量器具型式批准证书》。
- （3）进口仪器应提供型式试验报告。

- (4) 监测仪器应优先选择支持远程标校控制功能的分析设备。
- (5) 数据传输设备（RTU、PC、IPC）应符合 SZY 206-2016 全部功能要求。

4.5.2 集成安装

在线水质监测站安装工作应符合 SZY 204-2016 的要求，具体要求如下：

- (1) 施工设计图纸完备。图纸内容应包括站房平面图、设备布置图、系统流程图、管线布置图、电气接线图等。
- (2) 取水点施工。取水点施工包括浮筒支架安装、水泵安装、浮筒安装。浮筒支架安装固定要牢固，以免被水冲走。取水点浮筒周围应设置警示标志。
- (3) 室外水路、电路安装。包括室外管路安装及埋设等防冻处理、电源线埋设。对于无法埋设的管道，需用管卡固定好，管道外覆盖一层保温材料，避免阳光直射导致管路老化和冬季因气温过低导致管道冻裂。对于经过道路的管路，必须用钢管做护套管，并深埋，避免行人车辆破坏管路。
- (4) 室内机柜安装应牢固，可采用膨胀螺丝固定于地面，与墙壁之间可用地沟连接。
- (5) 仪器的排水、沉沙桶与多参数测量池的排水，必须分开，防止反流。
- (6) 辅助单元主要设备安装。辅助单元包括 UPS 电源、自来水或井水接入、防雷装置、空压机、除藻装置、水质自动分瓶采样器、安防设备的安装，根据产品的安装要求进行安装固定及连线。
- (7) UPS 电源安装应注意电池柜电池的连接方法，电池柜应有良好的接地。防雷装置的安装应该有良好的接地措施，安装应符合 GBJ 232-92 规范。
- (8) 分析仪器和控制单元主要设备安装。当所有管线安装施工完毕后，将水质监测仪器和安装机柜运输进入站房。仪器在运输过程中，注意不能将原有的包装破坏，如果无法避免，则需要增加补救措施，避免仪器在运输过程中发生磕碰而损坏。
- (9) 线缆、管路标识清晰准确。

4.6 调试和测试

4.6.1 系统调试

仪器安装完成后，应依据人工采样、实验室分析参考基准数据对监测仪器进行初始化参数配置结果。运行期应视设备参数偏移情况，适时对设备进行参数标校。

4.6.2 性能测试

仪器安装调试完成后，应对监测仪器性能进行考核。应定期与人工采样、实验室分析结果进行比对试验。性能考核及比对试验方法可参照《国家水质自动水质在线监测站系统验收考核办法》（总站水字〔2010〕40号）中相关内容。比对实验完成后可对水质自动水质在线监测站组织验收。

4.7 运行维护

为保障水质在线监测网络能正常运转，保证监测仪器获得准确、有效的监测数据，必须对仪器设备进行有效运行管理。水质在线监测系统的业务管理工作应由水行政主管部门委托合适责任单位承担，并按统一规定和要求实施。为保证自动站的正常工作和仪器设备的安全，管理单位应指定专业技术人员专职负责运行管理。管理单位根据自身需要制定自动站运行管理规定、仪器设备运行维护管理规定及质量保证措施和系统故障应急措施，并制定运营维护规程。

借鉴国内外对水源地水质在线水质监测站的运行管理经验，鼓励采用本地化看护，市场化维护的运维模式。

5 查勘与选址要求

实地查勘和收集资料的内容包括：

- a) 水质常规监测数据包括历史平均值、最高检出值和最低检出值等。
- b) 水源地水文参数包括水深、流速、流量等，河道型水源地还应包括河宽，湖库型饮用水源地应包括库容、平均深度、生物、沉积物特点和水体交换时间。
- c) 水源地沿岸资源分布，包括森林、矿产、耕地现状，特别是植被破坏和水土流失情况。
- d) 水源地沿岸居民地分布和工业布局，污染物时空分布特征及潜在污染源识别。
- e) 如果缺少某些必要资料，应设置若干调查断面进行水质、水文实测。

实地查勘现场的交通状况、地质条件、供电条件、取水条件。同时进行相应的水文、水质和当地气候情况进行调查和分析，填写表 2（现场查勘表）。每个站址应提出 2 个以上备选方案，便于后期设计时综合比选。

表 2 现场查勘表

项 目		查勘情况	
水源地名称			
测站编码		说明：测站编码应符合 SL 502-2010《水文测站代码编制导则》规定。	
点位		省 市 县（区） 镇（乡） 村	
位置		东经：XXX ° XX ' XX " 北纬：XX ° XX ' XX "	
水源地类型		河道☐ 湖库☐	
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	流量、流速	平均流量：	m ³ /s 流速： m/s

情况		最小流量： m^3/s 流速： m/s
		最大流量： m^3/s 流速： m/s
	水位	平均水位： m
		最高水位： m
		最低水位： m
		50 年一遇水位： m
气候	气温	年平均温度： $^{\circ}\text{C}$ 年最低温度： $^{\circ}\text{C}$ 年最高温度： $^{\circ}\text{C}$
	冻土层	最大冻土深度： m
水质情况	水温	平均： $^{\circ}\text{C}$ 范围： $^{\circ}\text{C} \sim ^{\circ}\text{C}$ 时间：
	pH 值	平均： 范围： $\sim$ 时间：
	电导率	平均： S/cm 范围： $\text{S}/\text{cm} \sim \text{S}/\text{cm}$ 时间：
	溶解氧	平均： mg/L 范围： $\text{mg}/\text{L} \sim \text{mg}/\text{L}$ 时间：
	浊度	平均： NTU 范围： $\text{NTU} \sim \text{NTU}$ 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	单位名称	
托管	电话	
条件	联系人	
已建	建设管理部门	
自动	施测要素	
监测	监测频次	
站接入条件	拟采用数据接入方式	

确定测站备选建站地址并确定其地理名称，在 GIS 地图上标注拟建站点位置。

站房式、岸壁式水质在线监测站、应绘制现场设备及线缆敷设图，应准确标注站房位置、取水口等设施位置，查查勘供电情况、清洗水源接入和废水排放贮存条件等；浮标式水质在线监测站还应标注平台安装位置。

应采集现场勘察图像资料，图像资料至少应包含测站户门、拟选择站址全景、拟建站房或利旧站房、取水口位置、在线数据传输装置位置、传感器安装位置等，图像分辨率不低于 400 万像素。

6 建设技术要求

6.1 基础设施

在线水质监测站安装平台有站房式、岸壁式和浮标式三种结构型式。标准型水质监测站应采用站房作为安装平台，其他水质监测站可根据站址条件选择站房、岸壁或浮标安装平台。

6.1.1 站房式

站房式在线水质监测站是在具备固定永久性站房建设条件，在监测点位附件建设（利旧）的标准化水质自动监测站站房。站房应考虑独立管理需求、设备空间占用要求和功耗等指标，并兼顾未来测验项扩展需求及合理冗余。站房式在线水质监测站适用于采用国家或行业标准分析方法的水质分析仪表。

站房是用于承载系统仪器、设备的主体建筑物和外部保障条件，外部保障条件是指引入清洁水、电源、通讯、道路通达条件、站房基础加固与平整等。新建站房面积应不小于 40 m²，主体建筑物包括仪器间、质控间等。对于监测现场已具备水质在线监测站房的站点，可利用当地管理单位提供的独立站房用于安放测站仪器和设备，利旧站房仪器间面积应不小于 20 m²。

仪器间使用面积以满足设备的安装及正常维护操作方便为宜。站房建筑设计参照 GB 50096-2014、GB 50011-2010、GB 50015-2010、JGJT 16-2008、GB 50016-2014、GB 50343-2012 中的相应要求。

6.1.1.1 结构要求

a) 站房使用砖混结构或框架结构，并符合国家在当地抗震设防要求。极端困难地区可选择集装箱式结构站房。

b) 站房地面标高能够抵御 50 年一遇的洪水，易受洪水影响地区可采用高架式站房。

c) 站房应安装良好的接地装置，仪器控制设备需要单独的接地线，接地电阻应小于 4 Ω。

d) 室内净空高度以满足仪器设备的安装和维护维修为准。

e) 仪器间室内地面采取必要的排水、防水和防滑设施，确保地面平整干燥

无积水。

f) 设备机柜应尽可能单侧排列布置, 前后预留检修、操作空间。仪器间在布设分析仪器时, 须预留日后增配仪器设备的空间。

g) 应配备必要工作台位和冲洗水池。

h) 避免将测站布设在有潜在环境地质风险的位置。

6.1.1.2 供电要求

a) 供电电源使用交流电, 室内安装独立计量设施和配电箱。应具备电源过压、过载和漏电保护能力。必要时, 可安装专用变压器。供电容量按实际总用电量的 2 倍配置。

b) 对于三相交流电源, 分析仪表及采集控制设备、空调和照明电源、空压机等应分相布置, 避免互相干扰; 水泵单项供电可与空压机同相。

6.1.1.3 防护要求

a) 站房应设置必要的避雷、防火、防盗、防侵入设施。

b) 站房必须采取适当的保温措施, 不能因停电引起室内温度变化而使室内系统过热或结冻等因素导致的设备损坏; 仪器间应采取必要措施保持室内温度在 10~30℃, 相对湿度始终维持在 80%以内。

6.1.2 岸壁式(岸边式)

岸壁式(岸边式)在线水质监测站是集分析仪表及样品处理系统于一体, 并配备有供采水、配水、供电等基本设施, 实现水体即时循环, 有效的反应监测现场当前水质状况。岸壁式在线水质监测站的体积、耗电量较小, 可放置在机箱或小型集装箱式站房内。该类监测站适用于用地面积有限、地理情况复杂、项目建设周期较短、有移址或调整监测点位需求的监测站建设。岸壁式安装平台应选址在监测现场水体断面流畅处, 避免选择在断面形态变化较大的位置。

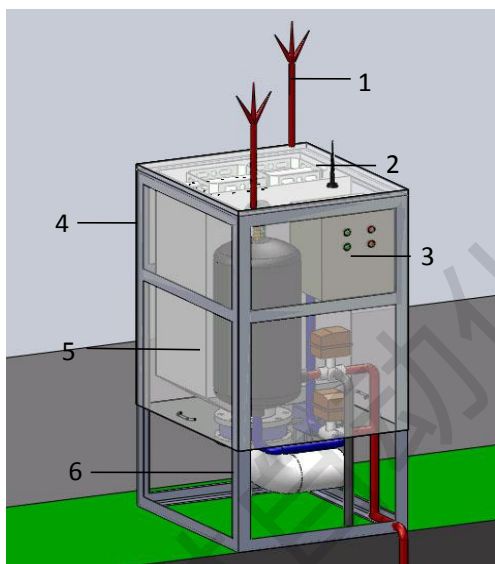


图3 岸壁式平台系统侧面透视图

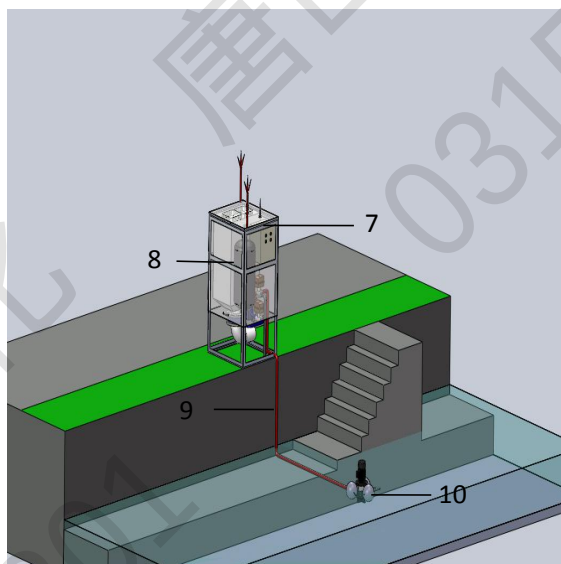


图4 岸壁式平台系统整体图

(1-避雷针；2-信号天线；3-配电箱；4-金属箱体；5-过滤装置；
6-排水管道；7-仪表本体；8-水箱；9-抽水管；10-潜水泵)

6.1.2.1 结构要求

岸壁式（岸边式）在线水质监测站设备宜采用整体框架式平台结构。50 年一遇洪水标高以上岸基布设，易受洪水影响站址，应采用高架结构。岸壁式（岸边式）在线水质监测站应建设稳固的基础构件，可采用预埋件螺栓固定。岸壁式平台内置水体过滤装置和自清洗装置，对大径度颗粒及杂物实现一次性过滤，保证进水的洁净度，并有效防止水箱内淤泥沉积。

6.1.2.2 供电要求

供电电源使用交流电，应设置独立计量设施和配电箱。应具备电源过压、过载和漏电保护能力。

6.1.2.3 防护要求

- a) 应设置不低于 2 米高防护围栏。岸壁式平台本体上应安装警示标牌。
- b) 在寒冷地区使用的岸壁式平台应设置电加热装置，防止水箱及给排水管路结冰。

6.1.3 浮标式

浮标式在线水质监测站，以浮标为载体，集成水质监测的传感器，用于湖泊、

水库、河流等水体的水体水质原位在线监测预警。浮标式在线水质监测站由浮标平台、浮体、太阳能供电系统和锚泊系统组成。

浮标式平台应选址在监测现场水体汇流处，根据当地水位变化情况，选择水深合适、水下地形平坦的位置。平台应能在水平流速不大于 3.5m/s、风速不大于 20.7 m/s（8 级）环境下正常工作。浮标站不适用于寒区结冰水体。

6.1.3.1 结构要求

浮标平台及浮体是水质监测仪器的安装载体，浮体可采用聚乙烯、不锈钢等耐腐蚀、抗生物沾附材料。浮标平台储备浮力满足观测设备、操作人员和辅助工作设施的要求。浮标平台应合理配重保证平台姿态稳定，满足监测设备正常工作要求。

用于安装蓄电池及数据采集、传输设备的浮标内腔，应采用密封结构，防护等级应不低 IP67 。水质传感器采用水下安装方式，可通过连接杆或安装井布置在浮动式平台底部，置于水下 0.5-1.0m。水质传感器随着水位变化而与浮动平台共同上下浮动，应确保传感器在浸没前提下始终处于水下平流层。

浮标平台通过锚固方式系留，系留长度以确保水位变幅条件下平台姿态正常为准，避免系留过长导致平台漂移或与其他物体碰撞。抛锚缆绳可为不锈钢丝缆绳或锚链，长度根据监测地实测水位及历史水位变幅调整，锚体可为普通无杆锚或霍尔锚，浮动式平台本体和钢丝缆绳连接可采用必要措施（如万向转扣装置）防止缆绳缠绕。

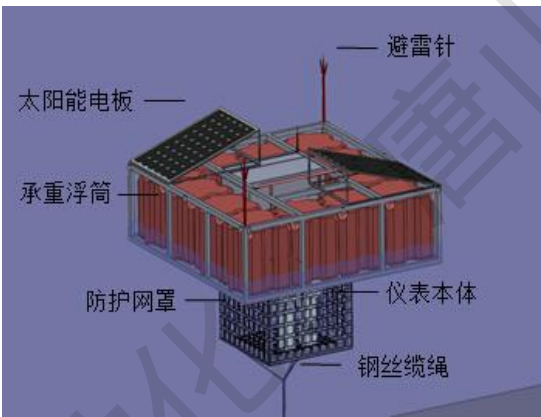


图 5 浮标式平台外观结构图

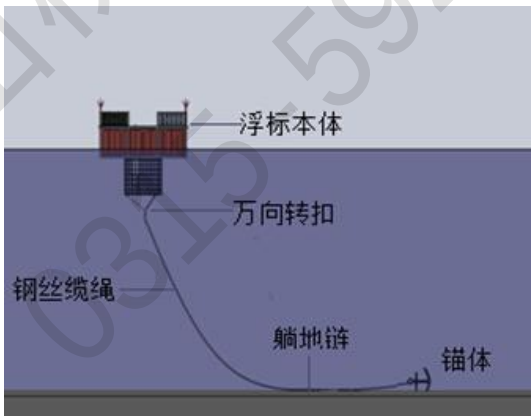


图 6 浮标式平台安装示意图

6.1.3.2 供电要求

远离陆地、无水面供电条件，可采用太阳能供电。太阳能电池板功率、蓄电池容量应确保在最不利日照条件下连续工作 30d。

6.1.3.3 防护要求

- a) 浮标本体应安装护栏（护栏高度 1m 为宜），护栏维护操作时可快速拆装。
- b) 浮标本体上应设置防侵入、碰撞的警示标识和警示灯标，如有必要可设置卫星定位系统和雷达反射装置。
- c) 浮标本体还应配备必要防撞防搁浅设施。

6.1.4 比选

站房式、岸壁式和浮标式等三种结构型式比选如下表：

表 3 结构型式比选表

结构型式	建设费用	基础设施建设	运维要求	供电	监测仪器工作环境
站房式	高	有较高基础设施建设要求	设备维护、物料供应要求高	交流供电	工作环境良好，设备可靠性高
岸壁式	中	占地小，需场地平整等较低基础设施建设要求	设备维护、物料供应要求中等	交流供电、太阳能供电	部份受控工作环境，设备可靠性中等，寒区水体测站增加加热设施
浮标式	中	无特殊要求	设备维护要求中等、物料供应要求低，维护交通困难	太阳能供电	水体水质原位测试，工作环境恶劣，不适用于寒区结冰水体

6.2 在线水质监测站系统

在线水质监测站系统由采水单元、配水单元、检测单元、数据采集单元、数据传输单元和辅助单元组成。具体技术要求如下：

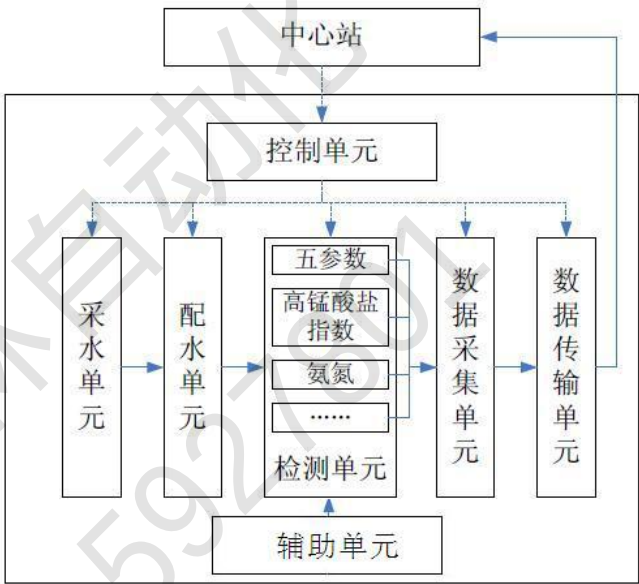


图7 测站系统结构图

6.2.1 采水单元

采水单元一般由采样水泵、采样浮筏和粗隔离栅、水样分配单元、压力流量监控及采水管道等组成，可向系统提供可靠、有效水样。采水单元的取水量应确保高于现有仪器的总需水量并考虑后续增配仪器的需水量。采水设施一般可分为栈桥、浮船、抛锚浮筒、悬臂梁等形式，可根据现场实际情况进行选择。

采水单元应满足以下技术要求：

- (1) 采水单元应根据站址实际情况选择上述适用的取水方式，应兼顾工程土建代价，同时也能满足系统长期稳定运行要求。
- (2) 采水头一般设置在水下 0.5~1.0 米处，并与水体底部有足够的距离，保证其工作时不受底泥的影响。
- (3) 应采取必要措施，避免漂浮物堵塞取水口。采水装置应坚固稳定，能抵挡洪水（50 年一遇）的冲击；寒区水体，采水装置应能确保在结冰或流冰环境下正常工作。
- (4) 为保障系统可靠运行，应采用双泵双路供水系统，并配有管道清洗、

防堵塞、反冲洗等设施。

(5) 对于冬季最低气温低于零下 5℃地区应对取水管路进行保温处理，最低气温低于零下 15℃地区应对取水管路外部增加加温措施。确保寒冷地区监测站全年稳定运行。

(6) 取水量应满足所有分析仪器的需要，应为分析仪表用水量的 2 倍以上。管路应采取可拆卸式，管路材质可为不锈钢、工程塑料或其他与水样不产生物理和化学作用的材质，并具备防冻隔热措施。所用管路应质量可靠，不易破裂。管路安装前应清洗干净。

(7) 采水系统的构造应保证在汛期和枯水期都能正常工作，不至在汛期被冲毁，枯水期因缺水导致设备烧毁。

(8) 在航道上建站应以能长期稳定安全运行作为首选考虑，应获得相关部门批准或备案。取水设施应不影响航运，且能够保护自身安全，视具体情况设置必要的防撞标识和警示灯。

(9) 采水泵应选用品质优良的潜水泵或自吸泵。根据取水口与站房之间的落差、距离选择合适扬程、吸程的水泵。水位变幅较小、站房与取水口落差较小的水源地优先选择自吸泵，其吸程应满足最低水位时可靠运行的要求。潜水泵适用于水位变幅较大、站房与取水口落差较大的水源地，扬程、吸程要求较高的测站。

(10) 采水泵应选择不锈钢或铝合金（半铝泵、全铝泵）等耐腐蚀材质水泵。

(11) 水体流态不稳定的水源地或采用潜水泵取水方案时，水泵安装位置应能保证全年稳定取水要求。

6.2.2 配水单元

配水单元应满足以下技术要求：

- (1) 必须满足各仪器对水量、水质的要求。
- (2) 应具备人工实时取样接口。
- (3) 应具备自动或便捷的人工清洗条件。
- (4) 常规五参数的传感器应安装在水质预处理前，应避免水流流速对溶解氧和浊度测定的影响。

(5) 水样沉淀池大小应保证水质分析仪表一次分析用水量，水样沉淀时间一般为半小时左右。

(6) 在水源地水体含沙量较高情况下，为减少泥沙对测定结果的影响，应设立沉淀池，应设置高效、低维护的过滤装置，沉淀池中应不存在死水部分，具有良好的水力交换条件。沉淀池、过滤装置结构应便于清洁、维护条件。

6.2.3 检测单元

6.2.3.1 测验要素及测验仪器

目前应用比较广泛的化学/电化学法在线自动分析仪器有常规五参数(水温、pH 值、电导率、溶解氧、浊度)分析仪、高锰酸盐指数分析仪、氨氮分析仪、总氮分析仪、总磷分析仪、重金属分析仪、氟化物(氯化物)测定仪、氰离子测量仪、挥发酚在线分析仪、油类水质在线自动监测仪、亚硝酸盐氮(硝酸盐氮、磷酸盐)测定仪、生物毒性检测仪、叶绿素 a 测定仪、有机物分析仪、VOC 检测仪和 TVOC 检测仪。

6.2.3.2 技术标准

pH、电导率、浊度、溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总氮、总磷、总有机碳水质自动分析仪的性能指标分别参照 HJ/T 96、HJ/T 97、HJ/T 98、HJ/T 99、HJ/T 100、HJ/T 101、HJ/T 102、HJ/T 103 和 HJ/T 104。其他尚没有标准规定的水质自动监测仪器性能指标，参照相关国家环境保护标准中的实验室分析方法执行，以保证监测数据的真实有效。

6.2.3.3 通信

应具有标准的数字通信接口，可实现总线通讯。

6.2.3.4 仪器基本功能

- (1) 基本参数贮存。
- (2) 断电保护与自动恢复功能(断电后数据至少保存 30 天)。
- (3) 可根据需要设定监测频次。
- (4) 仪器故障自动报警功能和异常值自动报警功能。

- (5) 定期自动清洗功能。
- (6) 定期手动或自动校准功能。
- (7) 标准数据输出功能。
- (8) 状态量输出功能。
- (9) 密封防护箱体。

6.2.3.5 在线自动分析仪器技术要求

6.2.3.5.1 常规五参数监测仪器

(1) pH 水质自动分析仪

测定原理：玻璃电极法。

性能指标应满足水资源监测设备技术要求(SZY 203-2016) “6.5 水质仪器”和 HJ/T 96-2003《pH 水质自动分析仪技术要求》的要求。

安装方式：插入式。

(2) 水温计

方法原理：铂电阻或热电偶测量法。

性能指标应满足水资源监测设备技术要求(SZY 203-2016) “6.5 水质仪器”和《地表水自动监测技术规范》(征求意见稿)的要求。

安装方式：插入式。

(3) 电导率测量仪

方法原理：电阻测量法

性能指标应满足水资源监测设备技术要求(SZY 203-2016) “6.5 水质仪器”和 HJ/T 97-2003《电导率水质自动分析仪技术要求》。

安装方式：插入式。

(4) 浊度计

方法原理：光散射法

性能指标应满足水资源监测设备技术要求(SZY 203-2016) “6.5 水质仪器”和 HJ/T 98-2003《浊度水质自动分析仪技术要求》。

安装方式：插入式。

(5) 溶解氧测定仪

方法原理：膜电极法/荧光法

性能指标应满足水资源监测设备技术要求(SZY 203-2016) “6.5 水质仪器”和 HJ/ T 99-2003《溶解氧(DO)水质自动分析仪技术要求》。

安装方式：插入式。

6.2.3.5.2 高锰酸盐指数、氨氮监测仪器

(1) 高锰酸盐指数监测仪器

锰酸盐指数是指在一定条件下，以高锰酸钾(KMnO_4)为氧化剂，处理水样时所消耗的氧化剂的量。目前有酸性高锰酸盐氧化滴定法、UV法等测定仪器。

a) 酸性高锰酸盐氧化滴定法

高锰酸盐指数水质自动分析仪主要采用酸性高锰酸盐氧化滴定法。水样中加入一定量高锰酸钾和硫酸溶液，在高温条件下加热反应数分钟后，剩余的高锰酸钾用过量草酸钠溶液还原，再用高锰酸钾溶液回滴过量的草酸钠，通过回滴的高锰酸钾体积计算出高锰酸盐指数值。酸性高锰酸盐氧化滴定法是目前水质实验室检测的主要方法。

性能指标应满足水资源监测设备技术要求(SZY 203-2016) “6.5 水质仪器”和 HJ/T 100-2003《高锰酸盐指数水质自动分析仪技术要求》。

b) 紫外(UV)吸收法

紫外(UV)吸收水质自动监测仪器采用光学分析原理，通过光学器件和光学反应(光吸收、光激发、光散射等)直接区分和感知多种目标污染物，然后通过数学计算分析各污染物的含量，来量化污染程度的在线水质分析仪表。该仪器具有站房条件要求不高、建设维护成本低、检测时间短、易维护、无二次污染等特点。

紫外(UV)吸收水质自动在线分析仪在水质监测中光吸收系数与化学需氧量或高锰酸盐指数具有相关性时，可将UV仪的光吸收系数折算成化学需氧量或高锰酸盐指数。由于采用仪器原理和条件的不同，其监测的高锰酸盐指数的结果有一定的差异，各种仪器必须根据比对实验来校准。应用紫外吸收法监测水中高锰酸盐指数，换算系数可按如下方法计算：比对实验应提供不少于20对天的数据，一般可采用1天1对数据的方法，根据两种方法测定的结果计算其相关系数。相关系数良好时，可以采用通过转换系数来表征另一种方法的监测结果。

紫外（UV）吸收水质自动监测仪器应具有自动标定校正功能，其性能指标应满足 HJ/T 191—2005《紫外（UV）吸收水质自动在线监测仪技术要求》。

（2）氨氮水质监测仪器

方法原理：氨氮水质自动分析仪包括气敏电极法和光度法。

气敏电极法：采用氨气敏复合电极，在碱性条件下，水中氨气通过电极膜后对电极内液体 pH 值的变化进行测量，以标准电流信号输出。

光度法：在水样中加入能与氨离子产生显色反应的化学试剂，利用分光光度计分析得出氨氮浓度。

性能指标应满足水资源监测设备技术要求（SZY 203-2016）“6.5 水质仪器”和 HJ/T 101-2003《氨氮水质自动分析仪技术要求》。

使用其他方法原理的氨氮水质在线监测仪，其各项性能指标也应满足 HJ/T 101-2003 的相关要求。

6.2.3.5.3 总磷、总氮监测仪器

（1）总磷水质自动分析仪

方法原理：将水样用过硫酸钾氧化分解后，用钼锑抗分光光度法测定。氧化分解方式主要有三种：水样在 120℃、30min 加热分解；水样在 120℃ 以下紫外分解；水样在 100℃ 以下氧化电分解。

性能指标应满足水资源监测设备技术要求（SZY 203-2012）“6.5 水质仪器”和 HJ/T 103-2003《总磷水质自动分析仪技术要求》。

使用其他方法原理的总磷水质在线监测仪，其各项性能指标也应满足 HJ/T 103-2003 的相关要求。

（2）总氮水质自动分析仪

方法原理：水样经过过硫酸钾消解转化为硝酸盐，用紫外分光光度法测量吸光度。

性能指标应满足水资源监测设备技术要求（SZY 203-2016）“6.5 水质仪器”的要求和 HJ/T 102-2003《总氮水质自动分析仪技术要求》。

使用其他方法原理的总氮水质在线监测仪，其各项性能指标也应满足 HJ/T 102-2003 的相关要求。

6.2.4 数据采集单元

数据采集单元应满足以下技术要求：

- (1) 为实现水质自动水质在线监测站无人值守，远程控制中心应可随时与现场数据处理设备连接，并采集现场实时数据和处理结果，水质自动水质在线监测站在线监测仪器和辅助系统应能接受远程控制中心的控制。
- (2) 可对各种设备的输入、输出开关、数字信号等状态信息进行实时显示与处理，并根据不同设备的要求，进行相应的控制。
- (3) 可远程修改系统运行参数。
- (4) 应能保存至少一个月的最小统计单位值，并至少可保存三个月的小时数据。
- (5) 具有掉电保护功能，并能记录掉电状态。
- (6) 具有多种通信接口，通信协议应向业主开放。
- (7) 具有防雷击、抗电磁干扰功能。

6.2.5 数据传输单元

数据传输单元应满足以下技术要求：

- (1) 操作系统（OS）采用当前主流的操作系统，应用软件应采用标准的语言编程并能可靠升级，应用软件应具有良好的可扩充性和维护性。
- (2) 在线水质监测站应有数据处理设备（工业控制计算机）在现场进行数据处理，处理结果应至少包括实时测量值、小时均值、日均值、周均值、月均值及均值连续变化曲线，超标值检验及报警记录，并能自动报警。
- (3) 实时自动记录采集到的异常信息并主动上传到远程控制中心，控制中心可通过自动或手动方式对异常信息进行远程控制处理。
- (4) 自动记录仪器测试数据性质（标准样品测试、实际样品测试、仪器调试等）。
- (5) 在线水质监测站能现地查询、处理、转出历史数据，方便用户在通讯线路故障时到现场获取水质自动水质在线监测站监测数据。

- (6) 在线水质监测站与远程控制中心之间的数据传输可支持有线/无线多种通信方式,数据传输协议和数据格式应符合 SZY 206-2016 的规定。

6.2.6 控制单元

- (1) 可现场或远程对系统设置连续或间歇的运行模式。
- (2) 控制系统应能对仪器进行一些基本功能的控制,如待机控制、工作模式控制、校准控制、清洗控制,停水保护等。
- (3) 应在满足现场控制点的基础上具有 10%以上的备用控制点,以备日后控制单元的修改和升级。
- (4) 断电、断水或设备故障时的安全保护性操作。
- (5) 具备自动启动和自动恢复功能。

6.2.7 辅助单元

辅助单元应满足以下技术要求:

- (1) 根据需要,可配置具有标准数字通讯接口的自动分瓶采样器。
- (2) 应配置不间断电源(UPS),其功率至少能完成系统二次以上分析流程或保证系统断电后通讯部分仍维持运行 24 小时,完成异常事件的上传和远程数据下载。
- (3) 应配置相应的空气压缩设备。
- (4) 根据需要,配备防盗、报警装置和视频监控系统。

7 检验和测试

7.1 到货检验

货物到达安装现场后，业主单位负责接收与保存，待业主单位、监理人员、集成公司和仪器供应厂商四方均在场时方能开箱验货；仪器供应厂商应提供详细装箱文件及出厂检验报告。以上四方人员应依据招标文件（技术部分）、应标文件（技术部分）及合同共同检验，如果货物质量或技术规格与合同不符，或货物有明显损坏，买方有权提出索赔。

7.2 性能测试

仪器供应厂商应在安装调试后进行精密度、准确度、检测限和线性等仪器设备性能测试。测试结果应满足相关合同要求。仪器供应厂商和集成公司在此阶段对测站技术人员进行现场培训。

测试样品采用经国家认可的质量控制样品（或按规定方法配制的标准溶液，选择测量范围中间浓度值）。溶解氧的测试样品采用饱和溶解氧的纯水（不同温度下的饱和浓度值见《水和废水监测分析方法（第四版）》第 208 页）。

水温、浊度、电导率不参加仪器性能考核。自动采样器主要是考核仪器与系统的连通以及系统对采样器的控制功能。

7.2.1 仪器的准确度与精密度

仪器经校准后，连续测定 6 次测试样品，根据测定结果计算仪器的准确度和精密度。准确度和精密度的计算见下式。

- 准确度以相对误差（RE）表示，计算公式如下：

$$RE = \frac{x - c}{c} \times 100\%$$

式中：x——质控样品 6 次测定平均值

c——真值（质控标样值）

- 精密度以相对标准偏差（RSD）表示，计算公式如下：

$$RSD(\%) = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}} \times 100$$

测试样品的相对误差不大于推荐值的±10%，相对标准偏差不大于±5%。

7.2.2 检出限

仪器的检测限采用实际获得的检测限，计算公式如下：

$$DL=3S_0$$

式中，3——常数；

S_0 ——多次测定空白或配制的低浓度标准溶液的标准偏差。

7.2.3 线性检查

按仪器规定的测量范围均匀选择 5 个浓度的标准溶液（包括空白）按样品方式测试，并计算其相关系数。

7.2.4 结果判定

以上项目的测试结果应符合合同技术部分的要求，具体指标可参照 SZY 203-2016 中 6.5 条的要求。

7.3 系统测试

仪器调试正常、性能测试合格并完成现场培训后，测站进入为不少于一个月的试运行阶段。在此阶段，业主单位应进行实际水样的自动监测仪器测试与实验室国标方法分析的比对试验，并远程调取和上传自动监测数据。仪器选型阶段也可在进行比对测试，此阶段比对测试可由各省自行组织，也可采信第三方技术机构比对测试报告。

试运行阶段，记录每日的仪器设备运行状况、故障及维护情况，并保存好运行记录和考核实验原始记录备查。系统应连续运行 30 天无故障。

人工采集实测样实验室分析结果与自动站现场同步实测值测量偏差大于允许偏差 1/2 以上时，应适时进行设备调校。

7.3.1 比对实验

比对实验为水温、pH、溶解氧、电导率、高锰酸盐指数、氨氮、总有机碳以及总氮、总磷、叶绿素等所有配置项目以及自动采样器，测试项目缩写、单位与要求保留的小数点位数见表 7。

比对实验要求提供 10 对数据，每天 1 对数据共做 10 天。

表 5 比对实验规定监测分析方法

序号	项目	比对实验方法
1	水温	水温计法（GB13195-91）、现场监测
2	pH	玻璃电极法（GB6920-86）、现场监测
3	DO	碘量法（GB7489-87）、现场固定样品 电化学探头法（GB11913-89）现场标定
4	电导率	电导率仪法*、现场监测
5	氨氮	纳氏试剂比色法（GB7479-87）
6	高锰酸盐指数	高锰酸盐指数的测定（GB11892-89）
7	总氮	钼酸氨分光光度法（GB11893-89）
8	总磷	碱性过硫酸钾消解/紫外分光光度法（GB3838-2002）
9	叶绿素 a	丙酮萃取法/分光光度法

注：参见《水和废水监测分析方法》（第四版），p112~113，中国环境科学出版社，2002 年。

表 6 监测项目缩写、单位与位数

序号	项目名称	缩写	单位	小数位数
1	水温	T	℃	1
2	pH	pH	无量纲	2
3	溶解氧	DO	mg/L	2
4	电导率	EC	S/cm	0
5	浊度	TB	NTU	0

序号	项目名称	缩写	单位	小数位数
6	氨氮	NH ₃ -N	mg/L	2
7	高锰酸盐指数	l _{Mn}	mg/L	1
8	总氮	TN	mg/L	2
9	总磷	TP	mg/L	3
10	叶绿素 a	Chl-a	g/L	1

具体的比对实验步骤如下：

(1) 水样采集与处理

原则上，比对实验应与自动监测仪器采用相同的水样；采样位置与自动监测仪器的取样位置尽量保持一致。

(2) 采样频次与样品测定

采集瞬时样，每天采集 1 次，同步记录自动监测仪器读数。比对实验样品取平行样测定。

测定误差的计算见下式：

$$RE = \frac{\bar{x} - x_l}{x_l} \times$$

式中： $\bar{x}$ ——为自动监测仪器测定值

x_l ——为国家标准分析方法测定值（平均值）

(3) 自动采样器的考核比对

在系统中设置每天固定时间采集一次水样，并设置采集体积。记录自动采样器是否定时定量采样。

7.3.2 结果判定

(1) 水温实际水样比对试验结果应不大于±0.5℃。

(2) pH 值实际水样比对试验结果应不大于±0.5pH。

(3) 溶解氧、电导率、浊度、高锰酸盐指数、氨氮、总磷实际水样比对实验结果相对误差应不大于±15%，其他水质监测参数参照执行。当水样浓度在检

测限 3 倍以内不受此限。

8、运行维护

8.1 基本要求

- (1) 测站应编制管理制度、试验流程、仪器操作作业指导书，指导日常测验工作。
- (2) 仪器设备应建立运行维护台帐、如实填写维护记录；
- (3) 工作状态指示清晰，设备铭牌清晰准确。
- (4) 仪器设备应加贴“三色标志”，检定\校准后仪器设备应加贴“校准”。
- (5) 应定期送水、送料（试验物料），收集废水、废液。
- (6) 设备生产厂家应建立在各类设备的备件库，保证损毁设备能够及时更换，并按合同约定保证备品、备件的质量。

8.2 现场巡检

8.2.1 监测站维护

8.2.1.1 化学法

采用化学法监测仪器的水质在线监测站维护应满足以下要求：

- a) 检查在线水质监测站的接地线路是否可靠。
- b) 供（排）水、供（排）气装置工作是否正常。
- c) 各管路是否漏液体及试剂消耗情况。
- d) 根据监测频次，及时供应物料，定时收集废水废液。

8.2.1.2 电化学法、UV 紫外吸收法

采用电化学法、UV 紫外吸收法监测仪器的水质在线监测站维护应满足以下要求：

- a) 应定期对传感器、数传设备、通信天线等设备仪器外壳、通讯电缆、密封接插件的使用、破损情况进行必要的检查；
- b) 查看水下设备是否被异物缠绕、被水生生物附着，如发现应及时进行相应的处理；
- c) 检查浮标平台、浮体有无破损，检查紧固件、舱门、仓口盖锈蚀状况。

8.2.2 中心控制室（站）维护

- a) 控制中心控制室内的温度、湿度，确保计算机系统在良好的环境中运行。
- b) 确保在用计算机系统及设备计算机系统的硬、软件的正常运行。
- c) 定时升级更新系统软件、水质监测软件，进行查杀毒操作。

8.2.3 检查维护要求

在线水质监测站各单元检查维护要求参见《地表水自动监测技术规范》（征求意见稿）附录 C。

8.2.4 停机维护

短时间停机，一般关机即可，再次运行时需重新校准。长时间（超过 24h）停机，仪器需关闭进样阀、总电源，并用蒸馏水对仪器内部的管路系统和传感器清洗，测量室排空。测量电极，应取下并将电极头入保护液中存放，再次运行时需重新校准。

8.3 系统检修

8.3.1 保养检修

根据系统运行的环境状况，在规定的时间内对系统正在运行的仪器设备进行预防故障发生的检修。在有备份仪器的保障条件时，应用备份仪器将监测站中正在运行的监测分析仪器设备替换下来，送往实验室进行保养检修，如没有备份仪器保障条件时，可到现场进行保养检修。保养检修计划应根据系统仪器设备的配置情况和设备使用手册的要求制定。

应该做到：

- a) 在线水质监测站的监测仪器设备每年至少进行 1 次保养检修。
- b) 按厂家提供的使用和维修手册规定的要求，根据使用寿命，更换监测仪器中的灯源、电极、蠕动泵、传感器等关键零部件；
- c) 对仪器电路各测试点进行测试与调整；
- d) 对仪器进行液路检漏和压力检查；对光路、液路、电路板和各种接头及插座等进行检查和清洁处理。
- e) 对仪器的输出零点和满量程进行检查和校准，并检查仪器的输出线性。

f) 在每次全面保养检修完成后，或更换了仪器中的灯源、电极、蠕动泵、传感器等关键零部件后，应对仪器重新进行多点校准和检查，并记录检修及标定和校准情况。

g) 对完成保养检修的仪器，在确认仪器运行考核通过后，仪器方可投入使用。

8.3.2 故障检修

故障检修是指对出现故障的仪器设备进行针对性检查和维修。故障检修应做到：

a) 应根据所使用的仪器结构特点和厂商提供的维修手册的要求，制定常见故障的判断和检修的方法及程序。

b) 对于在现场能够诊断明确，并且可由简单更换备件解决的问题，如电磁阀控制失灵、泵管破裂、液路堵塞和灯源老化等问题，可在现场进行检修。

c) 对于其他不易诊断和检修的故障，应将发生故障的仪器或配件送实验室进行检查和维修。若有备份仪器，则在现场用备份仪器替代发生故障的仪器。

d) 在每次故障检修完成后，应根据检修内容和更换部件情况，对仪器进行校准。对于普通易损件的维修（如更换泵管、散热风扇、液路接头或接插件等）只做零/跨校准。对于关键部件的维修（如对运动的机械部件、光学部件、检测部件和信号处理部件的维修），应按仪器使用手册的要求进行线性检查、校准，并详细记录检修及检查、校准情况。