

山东省工程建设标准



DB37/T 5042-2015

J 13203-2015

城镇供水水质在线监测系统 技术规范

Urban water supply technical specification for
on-line monitoring system

2015-08-28 发布

2015-11-01 实施



统一书号: 155160 · 732
定 价: 30.00 元

山东省住房和城乡建设厅
山东省质量技术监督局 联合发布

山东省工程建设标准

城镇供水水质在线监测系统 技术规范

Urban water supply technical specification for
on-line monitoring system

DB37/T 5042 - 2015

住房和城乡建设部备案号：J 13203 - 2015

批准部门：山东省住房和城乡建设厅

山东省质量技术监督局

施行日期：2015 年 11 月 1 日

2015 济 南

前 言

为规范城镇供水水质在线监测系统的建设与管理，确保及时准确掌握城市供水水质信息，编制组经深入调查研究，认真总结国内外科研成果和大量实践经验，参考国家和行业有关标准，并广泛征求意见的基础上，特编制了本规范。

本规范共 14 章，内容包括总则、术语、系统构成与功能、监测参数选择、监测点选择、监测站房、采配水单元、在线监测设备、数据采集与控制单元、系统管理控制中心、系统安装、系统验收、质量控制与质量保证、运行维护。

本规范由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省城市供排水水质监测中心负责具体内容的解释。

各单位在执行本规范过程中，请注意总结经验，积累资料，如发现有需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送至山东省城市供排水水质监测中心（地址：山东省济南市纬五路 68 号，邮编：250021，联系电话：0531-55589620，电子邮箱：sdgpsjc@163.com），以便今后修订。

本规范主编单位、参编单位、主要起草人和主要审查人员：

主 编 单 位：山东省城市供排水水质监测中心

参 编 单 位：中国城市规划设计研究院

山东省城市建设管理协会城镇供水排水分会

山东省给水处理工程技术研究中心

山东建筑大学

济南泉城水务有限公司

济南清源水务集团有限公司

东营市自来水公司

潍坊市政公用产品质量监测中心

中国石化集团胜利石油管理局供水公司
杭州绿洁水务科技有限公司
北京安恒测试技术有限公司

主要起草人员：贾瑞宝 邵益生 孙韶华 宋兰合
马中雨 李 琳 张克峰 刘衍波
任庆莲 白玉杰 郭芳涛 宋武昌
陈兴厅 柴德斌 崔海松 万众华
崔鹏炜 武 斌 孙国伟 邢峰杰
张保安 黄 升 徐永林

主要审查人员：沈裘昌 吕士健 樊康平 冯素萍
邱立平 王全勇 石 峰 赵汝松
王瑞彬 张兴业

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	系统构成与功能	4
4	监测参数选择	6
5	监测点选择	7
6	监测站房	8
7	采配水单元	9
8	在线监测设备	11
8.1	一般要求	11
8.2	性能指标要求	11
9	数据采集与控制单元	13
9.1	数据采集	13
9.2	数据存储	13
9.3	数据传输	14
10	系统管理控制中心	15
10.1	监控中心	15
10.2	监测站	15
11	系统安装	17
12	系统验收	18
12.1	验收的基本条件	18
12.2	系统验收	18
12.3	验收报告	18
13	质量控制与质量保证	19
13.1	人员及制度要求	19
13.2	技术档案要求	19

13.3	仪器校准	19
13.4	数据管理要求	20
13.5	数据有效性保证措施	20
14	运行维护	22
附录 A	pH 在线监测仪器的校验	23
附录 B	溶解氧 (DO) 在线监测仪器的校验	24
附录 C	温度在线监测仪器的校验	28
附录 D	浑浊度仪器的校验	29
附录 E	电导率仪器的校验	31
附录 F	在线余氯监测仪器的校验	34
	本规范用词说明	37
	引用标准名录	38
	附：条文说明	39

1 总 则

1.0.1 为规范城镇供水水质在线监测系统的建设与管理，确保及时准确掌握城镇供水水质信息，全面加强城镇供水水质管理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于城镇供水水源、水厂、管网的全过程水质在线监测系统的建设与运行管理等。

1.0.3 城镇供水水质在线监测除应执行本规范外，尚应符合国家与地方现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 检出限 detection limit

指监测仪器在给定的置信度内，可从样品中检出待测值的最小值。

2.0.2 线性范围 linear range

指监测仪器测得的响应信号与待测量呈线性工作曲线的浓度范围。

2.0.3 精密度 precision

在一定测量条件下，对某一量的多次测量中各观测值间的离散程度。

2.0.4 准确度 accuracy

在一定测量条件下，对某一量的多次测量中各观测值与真实值之间的偏离程度。

2.0.5 数据有效性 availability of data

指从监测系统中所获得的数据经审核符合质量保证和质量控制要求，在质量上能与标准方法可比。

2.0.6 重复性误差 repeatability error

在全测量范围内和同一工作条件下，从同方向对同一输入值进行多次连续测量所获得的随机误差。

2.0.7 零点校正液 zero-point calibration fluid

在校正在线监测仪器的零点时所用的溶液。

2.0.8 量程校正液 measuring range adjustment solution

在校正在线监测仪器的量程时所用的标准溶液。

2.0.9 零点漂移 zero drift

指采零点校正液为试样连续测试，监测设备的指示值在一定时间内变化的大小相对于量程的百分率。

2.0.10 量程漂移 range drift

指采用量程校正液为试样连续测试，监测设备的指示值在一定时间内变化相对于量程的百分率。

2.0.11 数据采集传输仪 data acquisition and transmission equipment

采集各种类型监控仪器仪表的数据、完成数据存储及与上位机数据通讯传输功能的单片机、工控机、嵌入式计算机、嵌入式可编程自动控制器或可编程控制器等。

3 系统构成与功能

3.0.1 城镇供水在线监测系统由采配水单元、在线监测设备单元、数据采集与控制单元、站房设施及辅助单元、系统管理控制中心构成。

3.0.2 采配水单元应包括水样采集水泵、取水管道、防堵塞装置、保温装置以及配水所用的管路、阀门、水泵和配套装置。可实现从监测点实时采集水样，并将水样直接或经前处理后分配给在线监测仪器。

3.0.3 在线监测设备单元由水质在线监测仪器设备组成，对水样进行测量，并输出监测数据。

3.0.4 数据采集与控制单元应满足以下要求：

1 数据采集应包括安装在监测站房内的数据采集仪等设备，可实时采集在线监测仪器及辅助设备输出的数据。

2 数据传输应通过一种或多种远程通信方式，实现将数据传输到系统管理控制单元，传输过程中必须保证数据安全、可靠。

3 数据存储应包括数据服务器等设备，能满足在线监测系统数据的存储要求。存储格式应为常用格式，存储的数据应方便提取，并可在通用的计算机中读出。

3.0.5 站房设施主要由现场工控机、可编程逻辑控制器（PLC）、相关软件及其他配套设施等组成。系统辅助单元应包括稳压电源、不间断电源（UPS）、防盗、防雷和自动清洗设施，能在安全供电、防雷等方面保障系统正常运行。

3.0.6 系统管理控制中心由数据服务器、网络设备和相关软件组成，具备以下功能：

1 接收监测站点的水质数据、超标和故障等信息，可形成

短信息等报告供管理者和运维者使用；

2 将接收到的各种数据进行处理，形成各种分析报表、趋势图表以及供水水质情况的分析报告，可实现可视化展示；

3 整理和编辑可公布的有关数据和信息；

4 应预留接口，可实现不同管理平台间数据共享。

4 监测参数选择

4.0.1 原水监测应选择 pH、溶解氧 (DO)、水温、浑浊度、电导率等参数。根据原水质特点，结合水源污染风险，可选择监测综合毒性、叶绿素 a、高锰酸盐指数、氨氮及其他参数。

4.0.2 水厂制水过程水质监测参数应选择 pH、浑浊度、余氯 (二氧化氯)，并根据工艺需要增加臭氧、颗粒计数等参数。

4.0.3 管网水及二次供水水质监测应选择浑浊度、余氯 (二氧化氯)、pH 等参数。

5 监测点选择

5.0.1 原水监测点的选择应符合下列要求：

- 1 原水水质在线监测点应保证所采集的水样具有代表性。
- 2 地表原水监测点应布设在取水口、原水输送渠（管），取水距离过远或不宜设置时可设在进厂原水干管或配水井进口。
- 3 地下原水监测点应设在进厂原水干管或配水井进口。

5.0.2 水厂监测点的选择应符合下列要求：

- 1 出厂水水质监测点出厂水水质监测点宜设置在水厂出水泵房或靠近出水泵房位置。
- 2 出厂水取水口必须具有代表性，能反映出厂水水质变化状况，不能设在死水区或缓流处，取水口应有良好的水力交换条件。
- 3 根据水厂工艺运行需要，可在各主要工艺单元设置相应监测点。

5.0.3 管网监测点应具有代表性，布设时符合以下要求：

- 1 在线监测点布局应能准确、及时、全面反映管网水质。
- 2 监测点数量应根据城市规模、人口密度及管网特点确定。10 万人以下城市设置在线监测点不应小于 5 个；10 万人～50 万人城市设置在线监测点不应小于 10 个；50 万人～100 万人城市设置在线监测点不应小于 20 个；100 万人以上城市设置在线监测点不应小于 30 个；省会城市设置在线监测点不应小于 50 个。

3 供水干管、不同水厂供水交汇区域、管网末端及重要区域应设置在线监测点。较大规模加压泵站可设置在线监测点。

5.0.4 二次供水监测点设在二次供水设施水箱（或蓄水池）的进、出口处。

6 监测站房

6.0.1 新建监测站房面积不小于 7m^2 ，根据站点功能、在线监测设备数量和体积确定，监测站房应便于日常管理维护，并做到专室专用。

6.0.2 新建监测站房应按一般民用建筑的有关规定要求设计，结构材料符合监测站房的防火、防腐、防雷、防水安全要求。对在已有建筑物基础上改造的站房，应具备在线监测仪器运行条件，并建有完善配套设施。与原有构筑物合用的站房，需采取有效的隔离措施，避免非工作人员的进入。

6.0.3 监测站房内环境温度、相对湿度和大气压等应符合国家现行标准《自动化仪表工程施工及质量验收规范》GB 50093 的要求，仪器正视方位不得有阳光直射。

6.0.4 监测站房内有安全合格的配电设备，应能提供足够的电力负荷。

6.0.5 应配置不间断电源 UPS，在断电时，数据采集仪或现场工控机能继续工作半小时以上。

6.0.6 监测站房内应有合格的给、排水设施，应有自来水清洗仪器及有关装置。

6.0.7 当监测站房远离厂区无人值守时，应加装安全防护设施，防盗和防止人为破坏。

6.0.8 监测站房内不能有通讯盲区。

6.0.9 监测站房内应配备废液收集装置，以收集在线监测设备所产生的废液。废液应送有资质的单位妥善处理。

6.0.10 监测站房内应配备灭火器箱、手提式二氧化碳灭火器、干粉灭火器或沙桶等。

7 采配水单元

7.0.1 原水采水系统应充分考虑丰、枯水期对取水的影响。枯水季节水面与河（湖、库）底的水位差不得小于 1.5m，与丰水季节的水位落差不大于 15m。采水系统的构造应保证在汛期和枯水期能正常工作并不至于被损坏。

7.0.2 取水点与站房的水平直线距离应在 50m 以内，一般设置在水下 0.5m~1.0m 处，并与水底有足够的距离，保证其不受水底沙泥的影响。出厂水和管网水可在相应点位直接采集。

7.0.3 取水采用潜水泵或自吸泵时，应采取双管路设计，同时设置人工采样口以便进行实际水样比对实验。

7.0.4 原水取样时，为减少取水部前端的堵塞，取样头应尽量设在水流的中央部位，并设在顺水流方向。

7.0.5 对于漂浮物较多的原水，可根据漂浮物的种类和大小前置金属筛网对其进行过滤阻隔，以避免漂浮物堵塞取样头及防止杂物和粗颗粒固体物质损坏采水泵。

7.0.6 为保证系统的正常工作，抽取水样单元应有必要的防冻措施和控温措施。

7.0.7 应根据系统的设计选择取水管道的管径，确保足够的管内流速和管道压力。取水管道应铺设平滑并尽量减少管道转弯次数，避免管道内部存水。取水管路内径不小于 25mm，原水监测点取水管道内水的流速不低于 5L/min，水厂监测点、输配管网监测点、二次供水监测点取水管道内水的流速不低于 1L/min。

7.0.8 抽取水样单元中泵和管道材质应具有耐腐蚀性，对所监测项目没有干扰。管路材质可用 PPR、PE 管材等，管路安装前应清洗干净，并做防腐处理，严禁使用软管。

7.0.9 采用探头式检测的在线监测设备一般应设置流通池，采

用其他方法检测的在线监测设备应设置取样装置。

7.0.10 应采取过滤措施去除水样中的泥沙等大颗粒固体物质，并保证水样具有代表性。

7.0.11 在水样分配单元的管道上应安装流量和压力调节阀。

7.0.12 采配水单元应具备自动清洗功能，便于人工清洗。

8 在线监测设备

8.1 一般要求

8.1.1 在线监测仪和设备应符合现行有关标准的规定。

8.1.2 在线监测设备应具有设定、校准、断电保护、来电恢复、故障报警功能和时间、参数显示功能。

8.2 性能指标要求

8.2.1 水质在线监测仪器的性能指标主要包括测量范围、重复性、准确度、漂移、线性误差、温度补偿、响应时间、电压稳定性、绝缘阻抗等，具体要求详见表 8.1。

表 8.1 在线监测仪器性能指标

项目	pH	溶解氧 (DO)	温度	浑浊度			电导率	余氯
				超低 量程	低量程	中高 量程		
测量范围	2~12	0mg/L~ 10mg/L	0℃~ 60℃	0NTU~ 5NTU	0NTU~ 100NTU	≥100 NTU	0ms/m~ 2000ms/m (0~40℃)	—
重复性 误差	±0.2pH 以内	±0.3%	±1%	±5%	±5%	±5%	±0.1% F.S	±5%
零点漂移	—	—	—	±3%	±3%	±3%	±1%	±2%
量程漂移	±0.1pH 以内	±0.3%	—	±5%	±5%	±5%	±1%	±2%
线性误差	—	—	—	±5%	±5%	±5%	—	—
响应时间	0.5min 以内	2min 以内	0.5min	—	—	—	0.5min	< 1min

续表 8.1

项目	pH	溶解氧 (DO)	温度	浑浊度			电导率	余氯
				超低 量程	低量程	中高 量程		
温度补偿 精度	±0.1pH 以内	±0.3 mg/L	—	—	—	—	±1%	—
MTBF	≥720h /次	≥720h /次	≥720h /次	≥720h /次	≥720h /次	≥720h /次	≥720h /次	≥720h /次
实际水 样比对	±0.1pH 以内	±15%	±10%	±20%	±20%	±10%	±5%	±20%
电压 稳定性	±0.1pH	±10%	—	±3%	—	—	±3%	—
绝缘阻抗	—	5MΩ	—	5MΩ 以上	5MΩ 以上	5MΩ 以上	5MΩ 以上	—
取样周期	—	—	—	—	—	—	—	2.5min
精度	—	±0.2 mg/L	—	—	—	—	—	—
重现性	—	±0.1 mg/L	—	—	—	—	—	—

注：表格中“—”表示该项无相应数值要求。

9 数据采集与控制单元

9.1 数据采集

9.1.1 采集水质监测数据时，应包括该数据的采集时间、对应的水样采集时间，可根据需要上传电源故障、校验、设备维护、仪器运行状态等数据。

9.1.2 模拟量输入应满足以下要求：

1 电流输入：4mA~20mA，光电隔离，输入阻抗 $\leq 250\Omega$ 。

2 电压输入：0V~5V，光电隔离，输入阻抗 $> 10M\Omega$ 。

3 模拟量输入通道数应为 8 路及以上，A/D 转换分辨率应至少为 12bit。

9.1.3 数字量输入：应为 8 路以上，光电隔离。

9.1.4 通信串行接口：应采用 RS-485 或 RS-232。

9.1.5 通信波特率：300/600/1200/2400/4800/9600/19200bps，可用软件调节设置。

9.1.6 数据传输之间采用开放的通讯协议和标准数据传输方式。

9.1.7 采集值与仪器测量值误差不应大于仪器量程的 1%。

9.2 数据存储

9.2.1 数据存储容量应满足系统要求，当所有的数据输入端口全部使用时保存不少于 3 个月的历史数据，存储的数据可方便提取，并可在通用的计算机中读出。

9.2.2 应采用开放型的标准关系数据库，具有足够的数据库容量和网络共享功能，具备可扩展性和快速检索功能。系统软件应具有原始数据的保护功能，防止人为修改原始数据。

9.2.3 所有历史数据可转换为 TXT 或者 Excel 文件格式保存，并能够满足监控中心数据库对数据的备份、共享和数据传递等

操作。

9.2.4 能够定期自动备份数据库，备份数据与主数据库必须存放在不同服务器中，并需要加密保护。

9.3 数据传输

9.3.1 应具有多种远程通讯方式。能够支持有线通讯（ADSL/ISDN/光纤宽带）和无线通讯（GSM-SMS/CDMA/GPRS、3G等）。

9.3.2 远程数据传输必须采用具有校验功能的通讯协议，能够及时纠正传输错误的数据包。

9.3.3 通讯方式技术指标应符合以下要求：

1 传输速率：应根据在线监测数据包的大小和数据发布量来选用相应的带宽。

2 无线通讯可选择 RS-232 接口、RS-485 并行数据接口、USB 数据通讯接口。

3 数据业务种类：包括数据传输业务、短信息业务。

10 系统管理控制中心

10.1 监控中心

10.1.1 应具备安全管理功能，根据不同的操作人员分配不同的权限，对所有的操作均自动记录、保存。

10.1.2 应能对有效数据进行统计和分析，自动生成日报、周报、月报、超标报表等报表和分析图表。

10.1.3 应能将现场监测站点传输上来的仪器故障报警信息汇总，形成仪器故障信息报表。

10.1.4 应能提供远程控制和维护手段，以便操作人员对系统进行远程控制和维护。

10.1.5 应能修改现场监测站点的参数设定，包括通信访问密码、现场监测站点系统密码、监测数据间隔、在线监测设备分析周期、采样模式以及监测参数报警值上下限等。

10.1.6 应能发送指令使现场监测站点实时上传监测数据、故障信息和运行日志等。

10.1.7 应能远程运行现场监测站点相应程序，控制辅助设备按预定要求进行工作。

10.1.8 应能存储现场监测站点传输上来的监测数据标识，进行数据有效性判断。

10.2 监测站

10.2.1 应具备安全管理功能，操作人员需登录帐号和密码后，才能进入控制界面，对所有的操作均自动记录、保存。

10.2.2 应能够实时上传数据至监控中心。

10.2.3 能实时监控在线监测设备工作状况，当其出现故障时，重启在线监测仪器设备，重启失败时即时报告故障信息。

10.2.4 具有运行状态记录功能，分别将系统和在线监测设备的运行情况进行记录。

10.2.5 具有超标报警功能，并在监测参数超标时，控制采样器采集超标水样。

11 系统安装

11.0.1 采配水系统安装应按照本技术规范第7章采配水设施要求进行。

11.0.2 安装环境应符合下列要求：

1 环境温湿度应符合仪器正常工作要求，设备安装后的工作温度应在 $5^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ 之间，湿度在 $45\%\sim 85\%$ 范围内。

2 周围环境无影响设备正常运行的震动存在。

3 安装环境清洁干燥，没有腐蚀性气体或液体等。

4 安装环境无电磁干扰。

11.0.3 现场在线监测仪器设备可选择落地安装或壁挂式安装，并有必要的防震措施，保证设备安装牢固稳定。在仪器周围应留有足够的空间，以方便仪器的维护，并符合国家现行标准《自动化仪表工程施工及验收规范》GB 50093 的相关要求。

11.0.4 现场在线监测仪器到数据采集器的电缆连接应可靠稳定，信号传输距离应尽可能缩短，以减少信号损失。

12 系统验收

12.1 验收的基本条件

12.1.1 提供城市供水在线监测系统的选型、工程设计、施工、安装调试及性能等相关技术资料，在线仪器已进行调试和至少30d的稳定运行，并提供调试和运行报告。

12.1.2 在线监测仪器进行了零点漂移、量程漂移、准确度和精密密度检测，满足表8.2中的性能要求并提供检测报告。

12.1.3 在线监测系统所采用基础通信网络和基础通信协议应符合本规范第9章和第11章第3条款的相关要求，对通信规范的各项内容做出响应，并提供相关的自检报告。

12.2 系统验收

12.2.1 监测站房应做到专室专用，运行环境、水、电及线缆、管路等按照本规范第6章现场监测站房有关要求验收。

12.2.2 按照本规范第7章和11.0.1节相关条款要求对采配水系统进行验收。

12.2.3 验收期间不允许对城市供水水质在线监测仪器进行零点和量程校准、维护、检修和调节。

12.2.4 依据本规范第8章有关规定的要求，对在线监测仪器进行验收监测。

12.2.5 按照本规范第9章有关规定，对数据采集传输仪进行验收。

12.3 验收报告

12.3.1 系统验收后，应及时对有关技术资料、说明书、安装调试和运行考核原始数据及现场记录进行收集、整理并编写验收报告。

13 质量控制与质量保证

13.1 人员及制度要求

13.1.1 水质监测设备操作维护人员应为专业技术人员，应经过岗前培训，持证上岗，对仪器进行维护管理。

13.1.2 应建立完善的运行管理制度和运行管理人员岗位责任制度。建立在线监测设备运行管理制度，并严格执行，确保水质监测的质量。配套管理制度包括：水质在线监测设备运行管理办法、运行与管理人员岗位职责、在线监测质控程序、水质在线监测仪器操作规程。

13.2 技术档案要求

13.2.1 监测仪器校准、零点和量程漂移、重复性实验、实际水样比对和质控样实验的例行记录。

13.2.2 监测（监控）仪器的运行调试报告、例行检查、维护保养记录。

13.2.3 仪器设备的检修、易耗品的定期更换记录。

13.2.4 各种仪器的操作、使用、维护规范。

13.3 仪器校准

13.3.1 运行维护人员每月应对每个监测站点在线监测设备至少进行 1 次质控样考核。质控样或标样溶液测定的相对误差不大于标准值的 $\pm 10\%$ 。

13.3.2 每月对监测站点在线监测设备至少进行 1 次实际水样比对实验。

13.3.3 每季度应进行现场校验，现场校验可采用自动校准或手工校准。现场校验内容还包括重复性实验、零点漂移和量程漂移

实验。

13.4 数据管理要求

13.4.1 数据管理。维护人员应每天检查系统运行情况和监测数据的实时性，并对实时数据进行分析，发现可疑数据及时处理。每季度定期备份监测数据，每年对全年的监测数据拷贝至光盘保存。

13.4.2 数据审核。水质在线监测数据应执行审核制度，发现异常值时应对设备的运行情况进行检查，若确定为设备故障时，对异常数据做标识，并及时排除设备故障。

13.5 数据有效性保证措施

13.5.1 数据有效性判别

1 未通过数据有效性审核的在线监测数据无效，不作为水质评价的依据。

2 当流量为零时，所得的监测值为无效数据，应予以剔除。

3 监测值为负值无任何意义（水质综合毒性值除外），应视为无效数据，予以剔除。

4 在线监测设备校准和质控样测试期间的数据不参加统计，但应对该时段数据作标记以作为监测仪器检查和校准的依据，并予以保留。

5 在线监测设备、数据采集传输仪及监控中心接收到的数据误差大于10%时，监控中心接收到的数据为无效数据。

6 监测值如出现急剧升高、急剧下降或连续不变时，该数据进行统计时不能随意剔除，需要通过现场检查、质控等手段来识别，再做处理。

7 具备自动校准功能的在线监测设备在手动校准期间，发现仪器零点漂移或量程漂移超出规定范围，应把上次零点漂移和量程漂移合格到本次不合格期间的监测数据视为无效数据，按缺失数据处理。

8 上次比对实验或校验合格到此次比对实验或校验不合格期间的在线监测数据作为无效数据，按缺失数据处理。

9 在线监测仪器运行出现报警期间监测值为无效数据，应予以剔除。

13.5.2 数据缺失的处理

缺失的在线监测数据以缺失时间段上推至与缺失时间段相同长度的前一时间段测量值的算术均值或中位值替代，如前一时间段有数据缺失，再依次往前类推。pH、电导率和溶解氧用中位值代替，其他指标用算术均值代替。

14 运行维护

14.0.1 应建立在线监测设备维护管理制度并严格执行，应有专门人员对设备进行维护管理。维护人员要熟悉仪器维护流程，按照操作规程和维护保养制度进行日常管理。

14.0.2 在线监测设备的检查，应建立定期巡查、报警检查和保修期前检查的制度。

14.0.3 运行维护工作至少包含以下内容：

1 保持监测站房（监测箱）清洁，保持在线监测设备清洁，避免仪器震动，保证温、湿度符合分析仪器的要求，保障仪器正常运行；

2 保持仪器管路畅通，出水正常，无漏液；

3 对电源控制器、空调等辅助设施要进行经常性维护；

4 按照仪器要求进行仪器维护保养工作、易耗品更换工作；

5 其他未提及的维护内容，应按照仪器说明书的要求进行维护保养。

14.0.4 运行维护记录分别制定日维护、周维护、月维护相应的记录表格，在维护工作的同时需填写记录，并备份存档。

附录 A pH 在线监测仪器的校验

A.1 实验准备

长期处于干燥状态的玻璃电极，应预先将电极浸入水中浸泡 12h 以上，与信号转换器连接。接通电源，至实验开始前自动分析仪应预热 30min 以上，以使各部分功能及显示记录单元稳定。在电极受沾污情况下，用流水充分洗净，必要时应先采用洗涤剂、0.01mol/L 盐酸等洗涤，用流水充分洗净。

A.2 校正操作程序

将电极浸入 pH=9.18 的标准液，将指示值调为 pH 标准液的值；

将电极浸入 pH=6.86 的标准液，将指示值调为 pH 标准液的值；

将电极浸入 pH=4.00 的标准液，将指示值调为 pH 标准液的值；

交替进行 1、2 和 3 步骤的操作，调节分析仪直至显示值与标准液的测定值之差在 $\pm 0.10\text{pH}$ 以内为止。

备注：在交替实验时，应用蒸馏水充分洗净并吸干玻璃电极上的水，在测量过程中，应充分搅拌 pH 标准液使其混合均匀。

A.3 实际水样比对实验

选择 10 种或 10 种以上分布在高、中、低 3 个 pH 水平的实际水样，分别以自动分析仪与国标方法（GB/T 6920）对水样进行比对实验，每种水样的比对实验次数应分别不少于 15 次，计算测量结果的最大误差。最大误差应在 $\pm 0.1\text{pH}$ 以内。

附录 B 溶解氧 (DO) 在线监测 仪器的校验

B.1 实验准备

预先将电极浸入水中浸泡 12h 后, 与信号转换器连接。接通电源, 至实验开始前自动分析仪应预热 30min 以上, 使各部分功能及显示记录单元温稳定。在电极受玷污情况下, 必要时应采用碱水、0.01mol/L 盐酸等洗涤后, 用流水充分洗净。

B.2 校正液

B.2.1 将约 25g 的无水 Na_2SO_3 溶于纯水中, 加纯水至 500mL, 配制零点校正液。

B.2.2 在 $(25 \pm 0.5)^\circ\text{C}$ 时, 以约 1L/min 的流量将空气通入纯水并使其中的溶解氧达到饱和后, 静置一段时间使溶解氧达到稳定 (通常, 200mL 水需要 5min~10min; 500mL 水需要 10min~20min), 配制量程校正液。

备注: 溶解氧的浓度随大气压的变化而不同, 宜采用大气压补偿; 另外, 对于高盐度试样的测定, 在配制溶解氧饱和水时, 应根据试样中盐类的摩尔浓度添加 NaCl 试剂。

B.3 校正

B.3.1 零点校正将电极浸入零点校正液, 将指示值调整为零点。

B.3.2 量程校正将电极浸入量程校正液, 在用磁搅拌的同时, 待显示值稳定后, 测定量程校正液的温度 (准确至 $\pm 1^\circ\text{C}$), 根据表 B.3.1 中的饱和溶解氧浓度值调整显示值。

表 B.3.1 水中饱和溶解氧浓度

温度/℃	水中盐类离子量(以 Cl ⁻ 计)/(mg/L)					100mg/L 盐离子的溶解氧量校正值(mg/L)
	0	5000	10000	15000	20000	
	溶解氧量/(mg/L)					
0	14.16	13.40	12.63	11.87	11.10	0.0153
1	13.77	13.03	12.29	11.55	10.80	0.0148
2	13.40	12.68	11.97	11.25	10.52	0.0144
3	13.04					
4	12.70					
5	12.37					
6	12.06					
7	11.75					
8	11.47					
9	11.19					
10	10.92					
11	10.67					
12	10.43					
13	10.20					
14	9.97					
15	9.76					
16	9.56					
17	9.37					
18	9.18					
19	9.01					
20	8.84					
21	8.68					
22	8.53					
23	8.39					
24	8.25					

续表 B.3.1

温度/℃	水中盐类离子量(以 Cl ⁻ 计)/(mg/L)					100mg/L 盐离子的溶解氧量 校正值(mg/L)
	0	5000	10000	15000	20000	
	溶解氧量/(mg/L)					
25	8.11	7.72	7.32	6.95	6.52	0.0079
26	7.99	7.60	7.21	9.82	6.42	0.0078
27	7.87	7.48	7.10	6.71	6.32	0.0077
28	7.75	7.37	6.99	6.61	6.22	0.0076
29	7.64	7.26	6.88	6.51	6.12	0.0076
30	7.53	7.16	6.78	6.41	6.03	0.0075
31	7.43	7.06	6.66	6.31	5.93	0.0075
32	7.32	6.96	6.59	6.21	5.84	0.0074
33	7.23	6.86	6.49	6.12	5.75	0.0074
34	7.13	6.77	6.40	6.03	5.65	0.0074
35	7.04	6.67	6.30	5.93	5.56	0.0074

备注：显示值一般随试样的流速变化而变化，因此搅拌速度应按照生产商规定的方法使用电极表面的流体速度保持恒定。

B.4 调 节

交替进行零点校正和量程校正操作，调节分析仪直至校正液的测定值与显示值之差在 $\pm 0.25\text{mg/L}$ 以内为止。

B.5 性能实验方法

B.5.1 重复性误差在规定的实验条下，将电极浸入量程校正液，在用磁搅拌器搅拌的同时，连续测定 6 次。记录各次测定值，计算相对标准偏差。

B.5.2 量程漂移采用量程校正液，于零点漂移实验的前后，在用磁搅拌器搅拌的同时，分别测定 3 次，计算平均值。由减去零点漂移成分后的变化幅度，计算相对于量程值的百分率。

B. 5. 3 响应时间将电极从量程校正液移入零点校正液，测定显示值达到 1mg/L 时所需要的时间。

B. 5. 4 温度补偿精度分别在 $(20 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ 和 $(30 \pm 0.5)^{\circ}\text{C}$ 时，配制饱和溶解氧溶液。将电极分别进入上述溶液中，在用磁搅拌器搅拌的同时，读取各自的指示值 (mg/L)。分别测定上述溶液的温度 (准确至 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$)，根据测定结果求出与饱和溶解氧浓度之差。

B. 5. 5 平均无
月，记录总运行
连续运行时间

B. 5. 6 实际水
以自动监测仪器
低三种浓度水平
水平下的比对实
误差绝对值的平
国标方法测试水

Σ _____

式中 X_n ——第
 B ——水
 n ——

B. 5. 7 相对于
磁搅拌的同时
10% 的电源电压

B. 5. 8 绝缘阻
时，采用国家规
相与机壳 (接地

附录 C 温度在线监测仪器的校验

C.1 实验准备

本实验采用实际水样比对的方法，采用鉴定的水银温度计进行比对实验。

C.2 校正操作程序

C.2.1 将水银温度计浸入水样中，待示数稳定后，将在线仪表调整为标准示数。

C.2.2 重复进行上述 1 步骤的操作，调节分析仪直至显示值与标准液的测定值之差在 $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$ 以内为止。

C.3 实际水样比对实验

选择 1 类实际水样，分别以自动分析仪与国标方法（GB/T 13195）对水样进行比对实验，水样的比对实验次数应分别不少于 15 次，计算测量结果的最大误差。

附录 D 浑浊度仪器的校验

D.1 实验准备

称取 5.00g 硫酸肼溶于 4000ml 水中，另称取 50.0g 六次甲基四胺，溶于 400ml 水中。将两种溶液混合后，加水至 1000ml，充分摇匀，配制浊度标准液。在液温 $(25 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 的条件下，静置 48h。该溶液的浊度值相当于 4000NTU。保存期为 30d。

采用纯水作为零点校正液。

将上述浊度标准溶液用纯水稀释到量程值的 80% 值，作为量程校正液。

仪器制造商应提供与所生产仪器相匹配的标准膜，用于仪器的日常校正。

D.2 操作过程

按仪器制造商提供的操作说明书中要求进行校正。

D.3 性能实验

对于量程为 100NTU 的浊度计应符合表 8.1 中所列性能指标：

D.3.1 重复性误差：将量程校正液导入检测器，连续进行 6 次。记录各次测定值，并计算相对标准偏差。

D.3.2 零点漂移：采用零点校正液连续测定 24h。利用该段时间内的初期零值（最初 3 次测量值的平均值），计算最大变化幅度相对于量程值的百分率。

D.3.3 量程漂移：采用量程校正液，于零点漂移试验的前后分别测定 3 次，计算平均值。由减去零点漂移成分后的最大变化幅度，计算相对于量程值的百分率。

D.3.4 线性误差：分别用零点校正液校正零点、量程校正液校正量程后，将用水稀释 1 倍的量程校正液导入检测器，求出该测量值与供试溶液浊度值之差相对于量程值的百分率。

D.3.5 平均无故障连续运行时间：采用实际水样，连续运行 2 个月，记录总运行时间（h）和故障次数（次），计算平均无故障连续运行时间（MTBF） $\geq 720\text{h/次}$ （此项指标可在现场进行考核）。

D.3.6 实际水样比对实验：选择 5 种或 5 种以上实际水样，分别以在线监测仪器与国标方法（GB/T 5750.4）对每类水样的高、中、低三种浓度水平进行比对实验，每类水样在高、中、低三种浓度水平下的比对实验次数应分别不少于 15 次，计算该类水样相对误差绝对值的平均值（A）。比对实验过程应保证自动分析仪与国标方法测试水样的一致性。

$$A = \frac{\sum |X_n - B|}{nB}$$

式中 X_n ——第 n 次测量值；

B ——水样以国标方法测定所得测量值；

n ——比对实验次数。

附录 E 电导率仪器的校验

E.1 试 剂

纯水：将纯水通过离子交换柱，电导率应小于 0.1ms/m 。

零点校正液：采用上款中的纯水。

量程校正液：采用 80% 量程值的溶液。

0.0100mol/L KCl 标准溶液：称取 0.7456g 于 105°C 干燥 2h 并冷却后的氯化钾 (KCl)，溶解于纯水中，于 25°C 下定容至 1000ml。此溶液 (0.0100mol/L KCl) 在 25°C 时的电导率为 141.3ms/m 。

E.2 实验准备及校正

E.2.1 实验准备将电极与信号转化器连接。接通电源，至实验开始前在线分析仪应预热 30min 以上，以使各部分功能及显示记录单元温度。在电极受沾污情况下，必要时应采用洗涤剂、0.01mol/L 盐酸等洗涤后，用流水充分洗净并吸干电极。

E.2.2 校正

- 1 将电极浸入零点校正液，将指示值调整为零点值。
- 2 将电极浸入量程校正液，将指示值调整为 0.0300mol/L KCl 标准液的电导率值。
- 3 交替进行 1 和 2 操作，调节分析仪直至标准液的测定值与标准值之差在 $\pm 1\%$ 以内为止。

备注：在交替实验时，应用纯水充分洗净电导池及电极系统，以下同此。

E.3 设备校验

E.3.1 重复性误差将测试电极系统浸入 0.0100mol/L KCl 标准

溶液中，重复测定 6 次。计算测量结果的相对标准偏差。

E. 3. 2 零点漂移将电极系统浸入零点校正液中，读取 5min 后的电导率指示值作为初始值，连续测定 24h。与初始值比较，计算该段时间内的最大变化幅度相对于量程的百分率。

E. 3. 3 量程漂移将电极系统浸入 0. 0300mol/L KCl 标准液中，读取 5min 后的电导率指示值作为初始值，连续测定 24h。与初始值比较，计算该段时间内的最大变化幅度相对于量程的百分率。

E. 3. 4 响应时间

0. 0300mol/L KCl
值的 90% 时所需要

E. 3. 5 温度补偿

0. 0100mol/L KCl
方式改变液温并测
温度下 0. 0100mo
电导率值的百分率

E. 3. 6 平均无故
月，记录总运行时
连续运行时间（M
核）。

E. 3. 7 实际水样

选择 5 类或 5
推荐方法《生活饮
中、低三个电导率
低三个电导率水平
算该种水样相对误
证在线分析仪与国

Σ _____

式中 X_n ——第 n 次测量值；
 B ——水样以上述国家推荐方法测定所得测量值；
 n ——比对实验次数。

附录 F 在线余氯监测仪器的校验

F.1 性能校验

按照国家现行标准《生活饮用水标准检验方法》（GB/T 5750.11）规定的消
个余氯水平的水样
氯水平下的比对实
算该种水样相对误
证在线分析仪与国

Σ _____

式中 X_n ——第 n
 B ——水样
 n ——比对
实际水样比对

采用国家认可
液）对仪器进行测
据测定结果计算仪
准确度以相对

—

式中 $\bar{X}$ ——为质
 C ——为质
精密度以相对

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

F.3 仪器的检测限

仪器的检测限采用实际获得的检测限,计算公式如下:

$$DL = k \times S_b / b$$

式中 k ——常数,取 3;

b ——校准曲线的斜率(即方法的灵敏度:规定斜率 b 的变化<相对差值>应小于 10%);

S_b ——空白实验值(X_b)的标准偏差,规定以纯水为水样进行全程序空白实验,测定次数为 8 次。或按仪器 3 倍检测限浓度配制标准溶液用于检测限的测定。

F.4 仪器工作曲线

按仪器规定的测量范围均匀选择 5 个标准浓度(包括空白)进行测试,并计算其相关系数。

F.5 样品比对及精确度评价

选取同一系列的实际样品进行实验室标准方法和水质自动监测系统分析数据进行对比,评价在线监测仪器的测定结果与国家标准分析方法测定结果的偏差,根据误差的大小对系统或仪器进行维护与校正。

对比实验偏差计算:

同一水样设备测试结果和采用标准方法的测试结果为一组成对数据(X_{yi} , X_{bi}),按对比频次的要求获得的若干组成对数据,在计算各组对比数据的相对偏差(RE)的基础上,计算对比实验的相对偏差(RE)。计算公式:

$$RE_i(\%) = \frac{|x_{yi} - x_{bi}|}{x_{bi}} \times 100\%$$

$$\overline{RE}(\%) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n RE_i$$

F.6 对比实验偏差判断

对比实验结果的判断，测定方法的平均相对偏差应小于 $\pm 15\%$ ，否则需要对在线监测设备进行重新校准或进行必要的维护和调整。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：

正面词采用“应”；

反面词采用“不应”或“不得”。

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：

正面词采用“宜”；

反面词采用“不宜”。

4) 表示允许有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《自动化仪表工程施工及验收规范》 GB 50093
- 2 《建筑物防雷设计规范》 GB 50057
- 3 《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920
- 4 《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》
GB/T 13195
- 5 《生活饮用水标准检验方法》 GB/T 5750.6
- 6 《城镇排水水质水量在线监测系统技术要求》
CJ/T 252
- 7 《pH 水质自动分析仪技术要求》 HJ/T 96
- 8 《溶解氧(DO)水质自动分析仪技术要求》
HJ/T 99
- 9 《水污染源在线监测系统安装技术规范(试行)》
HJ/T 353
- 10 《水污染源在线监测系统验收技术规范(试行)》
HJ/T 96
- 11 《水污染源在线监测运行与考核技术规范(试行)》
HJ/T 355
- 12 《水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范(试行)》
HJ/T 356
- 13 《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》
HJ 506
- 14 《污染源在线自动监控(监测)数据采集传输仪技术要求》
HJ 477

山东省工程建设标准

城镇供水水质在线监测系统 技术规范

**Urban water supply technical specification for
on-line monitoring system**

DB37/T 5042 - 2015

条 文 说 明

目 次

1	总则	41
3	系统构成与功能	42
4	监测参数选择	43
5	监测点选择	44
6	监测站房	45
7	采配水单元	46
8	在线监测设备	47
9	数据采集与控制单元	48
10	系统控制管理设施	49
10.1	监控中心	49
10.2	监测站	49
11	系统安装	50
12	系统验收	51
12.3	验收报告	51
13	质量控制与质量保证	52
13.1	人员及制度要求	52
13.3	仪器校验	52
13.4	数据管理要求	53
13.5	数据有效性保证措施	53
14	运行维护	55

1 总 则

1.0.1 本条文为编制本规范的目的。近年来，随着城镇供水安全形势的日趋严峻和生活饮用水卫生标准的日益提高，水质在线监测系统在城镇供水厂已得到广泛应用。水质在线监测克服了传统实验室检测周期长、发现问题滞后等诸多不利因素，对于供水企业和监管部门实时掌握水质变换情况、及时调整水厂运行工艺以及快速发现和处理水质问题等供水安全保障方面发挥了重要作用。但由于目前缺乏供水系统水质在线监测的标准规范体系，水质在线监测系统在应用过程中尚存在诸多管理和应用盲点及问题，难以有效发挥在线监测的作用，如选装的在线监测仪器检测量程不符合水质要求、安装点位代表性不强、缺乏日常运行维护、校准不规范不及时等等，导致监测数据不真实、不准确，由此甚至误导供水企业做出错误的判断，严重时甚至影响城市供水安全。针对上述情况，编制组在总结国内外水质在线监测系统相关经验的基础上，编制了本规范。

本技术规范的编写旨在规范和指导城镇供水原水、水厂、管网及二次供水设施的水质在线监测工作，对水质在线监测系统的设计、建设、安装调试、运行维护等加以规范，切实发挥水质在线监测的重要作用，有效地保障城镇供水水质安全。

1.0.2 本条规定了规范的适用范围。主要为城镇供水全过程水质在线监测系统的建设、安装、验收、运行维护和管理等。

1.0.3 本条阐述了城镇供水在线监测系统技术规范与其他国家现行有关标准的关系。本规范不能代替国家现行的标准，国家现行标准中没有规定或规定不明确的，本规范有明确规定时可按本规范的规定执行。

3 系统构成与功能

3.0.1 本条款规定了城镇供水水质在线监测系统的构成，依据系统功能划分，采配水单元、在线监测设备单元、数据采集存储与传输单元、站房设施及辅助单元、系统管理控制单元构成。

3.0.2 本条款规定了城镇供水水质在线监测系统采配水单元的构成以及达到的功能要求。

3.0.3 本条款规定了在线监测设备单元的设备组成，由于目前水质在线监测指标多样，本条款针对现有监测指标进行了筛选，选取了必要的基本指标，主要包括 pH、电导率、温度、溶解氧、浑浊度、余氯（二氧化氯）、氨氮、耗氧量、硝酸盐氮、叶绿素 a、水质综合毒性颗粒计数等指标的在线监测仪器设备。如所监测的水体存在特殊的污染物或潜在的污染风险，可增加在线监测指标。

3.0.5 本条款规定了系统管理控制单元的组成，明确了采集水质信息、处理数据、发布信息、接口设置等要求。

3.0.6 本条款规定了站房设施及辅助单元的组成及功能。

4 监测参数选择

4.0.1 本条款规定了原水一般监测指标。考虑到县镇等基层供水设施运行管理能力及经济能力，确定原水一般监测参数为常规五参数：pH、溶解氧（DO）、水温、浑浊度、电导率。这是基本要求。针对较大城市，如省会城市、计划单列市、地级市及较大的县镇，可根据自身原水水质特征及水质管理需要选氨氮、耗氧量、硝酸盐氮、叶绿素 a、综合毒性及其他单因子污染参数等。

4.0.2 本条款针对水厂制水过程中水质监测参数做了规定，涵盖了水厂各处理工艺段出水及出厂水。

4.0.3 依据相关国家标准要求，规定了管网及二次供水监测指标为浑浊度、余氯（二氧化氯）、pH 等。

5 监测点选择

5.0.1 本条款规定了原水水质在线监测采样点选点总体原则，应保证所采集的水样为水厂制水的原料水，并未经任何处理，同时规定了地表水原水采样点和地下水原水在线监测采样点布置位置。

6 监测站房

6.0.1 6.0.1、6.0.2、6.0.3、6.0.4、6.0.5、6.0.6、6.0.7、6.0.8、6.0.9 条款规定了监测站房建设面积、安全要求、环境温湿度、配电、电源 UPS 配置、给排水、防雷防护、防盗、通讯、废液处置等方面要求。

7 采配水单元

7.0.2 本条款规定了取水点与站房相对位置要求。取水点与站房的相对位置的远近会对水质参数产生影响，所以规定取水点与站房的水平直线距离应在 50m 以内，一般设置在水下 0.5m～1m 处，并与水底有足够的距离，保证其不受水底沙泥的影响。出厂水和管网水可在相应点位直接连接供水管网进行采集。

7.0.7 本条款规定了采配水系统管路设计要求和取水量要求，规定应根据系统的设计选择取水管道的管径，确保足够的管内流速和管道压力。取水管道应铺设平滑并尽量减少管道转弯次数，避免管道内部存水。取水管路内径不小于 25mm。

取水管道应铺设平滑并尽量减少管道转弯次数，避免管道内部存水。取水管路内径不小于 25mm。

8 在线监测设备

8.2 性能指标要求

8.2.1 本条款规定了在线监测仪器性能指标要求。为保障水质在线监测设备运行稳定，监测数据真实有效，规定了水质在线监测设备性能指标要求。水质在线监测仪器的性能指标主要包括测量范围、重复性、准确度、漂移、线性误差、温度补偿、响应时间、电压稳定性、绝缘阻抗等等。

9 数据采集与控制单元

9.1 数据采集

9.1.1 本条款规定了采集数据的内容，在采集水质监测数据时，应包括该数据的采集时间。数据的采集时间作为重要的参考数据，在应对水质突发事件时，对于分析水质污染时间和污染状况及水质数据管理具有重要的参考价值。

9.1.2、9.1.3、9.1.4、9.1.5、9.1.6 条款规定了模拟量输入要求，包含电流输入、电压输入、模拟量输入通道；数字量输入、通讯串行接口、通信波特率、数据传输协议等要求。

9.3 数据传输

9.3.1、9.3.2、9.3.3、9.3.4 条款规定了数据传输、通讯方式、通讯协议、通讯方式技术指标等方面的要求，保障数据有效、及时、准确地传输。

10 系统控制管理设施

10.1 监控中心

10.1.1 本条款规定了系统安全管理功能，应具备安全管理功能，应能够设置三级系统密码，并根据不同的操作人员分配不同的权限，操作人员需登录帐号和密码后，才能进入控制界面，对所有的操作均自动记录、保存。

10.2 监测站

10.2.1 本条款规定了监测站点应具备的安全管理功能，根据不同的操作人员分配不同的权限，操作人员需登录帐号和密码后，才能进入控制界面，对所有的操作均自动记录、保存。

应具备安全管理功能，操作人员需登录帐号和密码后，才能进入控制界面，对所有的操作均自动记录、保存。

11 系统安装

11.0.2 本条款规定了设备安装运行的环境要求，主要包括环境温度湿度、周围有无震动存在、无腐蚀性气体、磁场和电场等方面的要求。

11.0.3 本条款规定了在线监测设备的安装要求。现场在线监测仪器设备可选择落地安装或壁挂式安装，并有必要的防震措施，保证设备安装牢固稳定。在仪器周围应留有足够的空间，以方便仪器的维护。其他要求参照仪器相应说明书内容，同时还需满足GB 50093的相关要求。

11.0.4 本条款为减少信号传输距离对数据传输稳定性的干扰，对现场在线监测设备与数据采集器之间的电缆连接线提出了要求，现场在线监测仪器到数据采集器的电缆连接应可靠稳定，信号传输距离应尽可能缩短，以减少信号损失。

12 系统验收

12.3 验收报告

12.3.1 本条款规定了验收报告的相关内容。在系统建设完成后，对系统进行验收，应及时对技术资料、说明书、安装调试和运行考核原始数据及现场记录进行收集、整理并编写验收报告，作为系统建设重要的一部分内容，也为系统后续的运行维护提供了重要参考资料。

13 质量控制与质量保证

13.1 人员及制度要求

13.1.1 本条款对水质在线监测设备操作维护人员提出了要求，水质在线监测设备多为精密设备，为保障设备运行稳定、有效，对运维人员要求较高，所以规定：水质监测设备操作维护人员应为专业技术人员，应经过岗前培训，持证上岗，对仪器进行维护管理。

13.3 仪器校验

13.3.1 本条款规定了在线监测设备的校验要求，利用有证标准品或利用有证标准品配制标准样，对设备进行校验，保证设备准确性。运行维护人员每月应对每个监测站点所有在线监测设备至少进行1次质控样实验。实验应采用有证标准样品，若考虑到运行成本采用自配标样时，应用有证标样对自配标样进行验证，验证结果应在标准值不确定度范围内。标样浓度应与被测水样浓度相匹配。质控样（或标样溶液）测定的相对误差不大于标准值的 $\pm 10\%$ 。

13.3.2 本条款规定了水质在线监测设备实际水样比对实验频率要求，运行维护人员每月应对每个监测站点的所有自动在线监测设备至少进行1次实际水样比对实验。实际水样比对实验所用的监测分析方法应符合附录“在线监测设备校验方法”的有关规定。

13.3.3 本条款规定了每季度对设备进行自动校准或手工校准要求，现场校验内容包括重复性实验、零点漂移和量程漂移实验。每季应进行现场校验，现场校验可采用自动校准或手工校准。现场校验内容还包括重复性实验、零点漂移和量程漂移实验。

13.4 数据管理要求

13.4.1 本条款规定了水质在线监测系统实时数据管理和历史数据备份要求。操作维护人员应每天1至2次通过系统软件远程监视系统运行情况和监测数据的实时性，并对实时数据进行分析，发现可疑数据及时处理。水质监控中心必须定期备份监测的原始数据，每年对全年的监测数据拷贝至光盘保存。维护人员应每天检查系统运行情况和监测数据的实时性，并对实时数据进行分析，发现可疑数据及时处理。每季度定期备份监测数据，每年对全年的监测数据拷贝至光盘保存。

13.4.2 本条款规定了水质在线监测系统数据审核要求，为保障系统数据能够准确、有效，需对监测数据进行审核，水质在线监测设备所监测的数据应执行审核制度，水质监测人员随时对设备监测的数据进行检查和审核，发现异常值时应对设备的运行情况进行检查，若确定为设备故障时，对异常数据做标识，并及时排除设备故障。

13.5 数据有效性保障措施

13.5.1 本条款规定了水质在线监测数据有效性判别的方法和依据。水质在线监测数据有效性判断是水质在线监测数据管理的重要内容之一，而水质在线监测系统在运行过程中，往往会出现水质缺失、数据异常等情况，这时需要对缺失数据和异常数据进行判别和处理，在《水污染源在线监测系统数据有效性判别技术规范（试行）》HJ/T 356中明确规定了在线监测数据有效性判别方法和依据，本条款根据城镇供水水质在线监测的实际情况，对相应条款进行了借鉴。

13.5.2 缺失数据的处理。本条款规定了水质在线监测系统缺失数据处理要求，缺失的在线监测仪器测量数据以缺失时间段上推至与缺失时间段相同长度的前一时间段测量值的算术均值或中位值替代，如前一时间段有数据缺失，再依次往前类推。《水污染

源在线监测系统数据有效性判别技术规范（试行）》HJ/T 356中明确了缺失数据的处理方法，本条款对相应条款进行了借鉴。缺失的在线监测数据以缺失时间段上推至与缺失时间段相同长度的前一时间段测量值的算术均值或中位值替代，如前一时间段有数据缺失，再依次往前类推。pH、电导率和溶解氧用中位值代替，其他指标用算术均值代替。

14 运行维护

14.0.1 本条款规定了水质在线监测设备运行维护的一般要求。应建立在线监测装置使用管理的有关制度并严格执行，应有专门人员对设备进行维护管理。维护人员要接受生产厂家培训，熟悉仪器维护流程，按照操作规程，维护保养制度进行日常管理，并建立台帐。