

JJG(浙)

浙江省地方计量检定规程

JJG(浙) xxx—2020

水质五参数在线监测仪

Water Quality On-line Analyzers of Five Parameters

(报批稿)

2020-xx-xx 发布

2020-xx-xx 实施

浙江省市场监督管理局 发布

水质五参数在线 监测仪检定规程

JJG (浙) -2020

Verification Regulation of Water Quality On-line Analyzers of
Five Parameters

本规程经浙江省市场监督管理局于 2018 年 XX 月 XX 日批准发布，并
自 2020 年 XX 月 XX 日起施行。

归 口 单 位：浙江省市场监督管理局

主要起草单位：浙江省计量科学研究院

参加起草单位：浙江省方正校准有限公司

本规程委托浙江省计量科学研究院负责解释

本规程主要起草人：

沙跃兵(浙江省计量科学研究院)

吴晨帆(浙江省方正校准有限公司)

赵雷(浙江省方正校准有限公司)

参加起草人：

徐达(浙江省方正校准有限公司)

李建(浙江省计量科学研究院)

目录

引言	(II)
1 范围	(3)
2 引用文件.....	(3)
3 概述	(3)
4 计量性能要求.....	(3)
4.1 示值误差.....	(4)
4.2 重复性.....	(4)
4.3 稳定性.....	(4)
5 通用技术要求.....	(4)
5.1 外观.....	(4)
5.2 绝缘电阻	(4)
5.3 绝缘强度	(4)
6 计量器具控制.....	(4)
6.1 检定条件	(4)
6.2 检定项目	(5)
6.3 检定方法	(5)
6.4 检定结果的处理.....	(11)
6.5 检定周期	(11)
附录 A 检定用水的制备	(12)
附录 B 制备检定用水装置结构图.....	(13)
附录 C 氧在不同水温、大气压力的水中饱和浓度值表	(14)
附录 D 检定原始记录格式.....	(17)
附录 E 检定证书/检定结果通知书内页格式式样	(21)

引言

本规程制订参照了 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》、JJG 161-2010 《标准水银温度计》、JJG 130-2011 《工作用玻璃液体温度计检定规程》、JJG 291-2018 《溶解氧测定仪》、JJG 376-2007 《电导率仪》、JJG 880-2006 《浊度计检定规程》、JJF 1547-2015 《在线 pH 计校准规范》、JJG (浙) 111-2010 《在线覆膜电极溶解氧测定仪》、JJG(浙) 105-2009 《在线浊度计》，按国家计量技术规范 JJF 1002-2010 《国家计量检定规程编写规则》进行编写。

水质五参数在线监测仪检定规程

1 范围

本规程适用于测定地表水、废水和生活污水中温度、pH、电导率、浊度和溶解氧的水质五参数在线监测仪（以下简称仪器）的首次检定、后续检定及使用中检查。

2 引用文件

JJG 130-2011 工作用玻璃液体温度计检定规程

JJG 291-2018 溶解氧测定仪

JJG 376-2007 电导率仪检定规程

JJG 880-2006 浊度计检定规程

JJF 1547-2015 在线 pH 计校准规范

使用本规程时，应注意使用上述引用文献的现行有效版本。

3 概述

仪器主要由测量单元、信号转换单元、信号传输单元、数据处理单元等组成。其测量方法为：将测量单元放入监测水样中，测量信号经信号转换单元转换为电信号或无线信号，由信号传输单元传输至数据处理单元，数据处理单元处理后显示测量值。

4 计量性能要求

4.1 仪器主要技术指标见表1

表1 计量性能要求

参数 \ 项目	示值误差	重复性	稳定性
温度	$\pm 0.3 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq 0.1 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.1 \text{ }^{\circ}\text{C}/4\text{h}$
pH	$\pm 0.3 \text{ pH}$	$\leq 0.1 \text{ pH}$	$\pm 0.1 \text{ pH}/4\text{h}$
电导率	$\pm 4.5\% \text{ F.S}$	$\leq 1.0\%$	$\pm 1.0\% \text{ F.S} /4\text{h}$
浊度	$\pm 10\%$	$\leq 2\%$	$\pm 5\%/4\text{h}$
溶解氧	$\pm 0.80 \text{ mg/L}$	$\leq 0.20 \text{ mg/L}$	$\pm 0.20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}/4\text{h}$

5 通用技术要求

5.1 外观

5.1.1 仪器应标明制造单位名称、型号、出厂编号、制造日期，附件应齐全，并附有仪器使用说明书。

5.1.2 仪器应外观完好，显示清晰完整，电极引线连接可靠，各紧固件无松动。

5.1.3 测量传感器无破损和污染。

5.2 安全性能

5.2.1 绝缘电阻

仪器电源各端子与机壳间的绝缘电阻不应低于 $20 \text{ M}\Omega$ 。

5.2.2 绝缘强度

在仪器电源进线和机壳之间施加 $1500 \text{ V}/50 \text{ Hz}$ 的交流电，漏电流设置为 5 mA 的条件下，历时 1 min ，无飞弧和击穿现象。

6 计量器具控制

计量器具的控制包括首次检定、后续检定以及使用中检查。

6.1 检定条件

6.1.1 环境要求

6.1.1.1 环境温度： $5 \text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ；相对湿度： $\leq 85\%$ 。

6.1.1.2 电源：电压 $(220 \pm 22) \text{ V}$ ，频率 $(50 \pm 0.5) \text{ Hz}$ 。

6.1.2 检定设备及标准物质

6.1.2.1 pH 溶液标准物质: 采用国家有证标准物质, 其扩展不确定度不大于 0.01 pH ($k=2$)。

6.1.2.2 电导率溶液标准物质: 采用国家有证标准物质, 其扩展不确定度不大于 0.25% ($k=2$)。

6.1.2.3 浊度溶液标准物质: 采用国家有证标准物质, 其扩展不确定度不大于 3% ($k=2$)。

6.1.2.4 氧气体标准物质: 采用国家有证标准物质, 其扩展不确定度不大于 2% ($k=2$)。

6.1.2.5 温度计: 温度范围 (0~50) °C, 分辨率 0.01 °C。

6.1.2.6 低温恒温水浴槽: 温度范围 (5~50) °C, 温度均匀性不大于 ± 0.05 °C, 温度波动度不大于 ± 0.05 °C/10 min。

6.1.2.7 空盒气压表: 最大允许误差不超过 ± 2.5 hPa。

6.1.2.8 玻璃量器: A 级。

6.1.2.9 制备饱和溶氧水及稀释用水: 二次蒸馏水或去离子水。

6.1.2.10 绝缘电阻表: 500 V, 10 级。

6.1.2.11 耐压测试仪: 交流电压 (0~1500) V, 频率为 50Hz, 5 级。

6.2 检定项目

检定项目如表2所示。

表2 检定项目一览表

检定项目	首次检定	后续检定	使用中检查
外观	+	+	—
安全性能	+	—	—
示值误差	+	+	+
重复性	+	+	+
稳定性	+	+	—

注: 1. “+”表示需检定的项目, “—”表示选检项目。
2. 经安装及维修后对仪器计量性能有重大影响时, 其后续检定需按首次检定项目进行。

6.3 检定方法

6.3.1 外观

按5.1要求，用目视及手动方法逐一进行检查。

6.3.2 示值误差

6.3.2.1 温度

将温度计和仪器温度探头放置恒温水槽中，在正常使用温度范围内均匀选择3个温度点（如10℃、25℃、40℃）。待温度计示值稳定后可进行读数，分别读取温度计和仪器温度探头示值各3次，计算温度计示值的平均值和仪器温度探头示值的平均值。按式（1）计算仪器温度示值误差 δ_{ts}^* ，取绝对值最大的 δ_{ts}^* 为仪器的温度示值误差。

$$\delta_{ts}^* = \overline{\delta}_t - \overline{\delta}_{ts} \quad (1)$$

式中： $\overline{\delta}_t$ —仪器温度探头3次测量平均值，℃；

$\overline{\delta}_{ts}$ —温度计3次测量平均值，℃；

6.3.2.2 pH

选择三种标准溶液（pH范围在3~10）放在25℃恒温水槽。仪器温度补偿至25℃。选用两种标准溶液校准后，测量第三种标准溶液pH值 pH_s ，记录仪器示值 $\text{pH}_{y,i}$ 。重复上述“校准”、“测量”步骤3次，计算平均值 $\overline{\text{pH}}_y$ 。按式（2）计算仪器示值误差 ΔpH_y 。

$$\Delta\text{pH}_y = \overline{\text{pH}}_y - \text{pH}_s \quad (2)$$

式中： $\overline{\text{pH}}_y$ —3次测量平均值，pH；

pH_s —pH溶液标准值，pH；

6.3.2.3 电导率

a) 电导池常数的校准

1) 将电子单元与传感器单元连接。调节电导池常数为 K_{cellR} （通常为1.000 cm^{-1} ），温度系数设定为0.00%或“不补偿”。

2) 在两个量程内分别选择标准溶液1和标准溶液2，置于温度为 T_R （通常为25.0℃）的恒温槽中。

3) 将传感器单元充分洗涤后放入标准溶液1中。达到平衡后，读取电导率仪测量值 k_{M1} ，根据公式（3）计算电导池常数 K_{cellI} 。

$$K_{\text{cell1}} = K_{\text{cellR}} \times \frac{k_{\text{S1}}}{k_{\text{M1}}} \quad (3)$$

式中： k_{S1} —标准溶液 1 在参考温度 T_{R} 下的电导率值；

k_{M1} —在参考温度 T_{R} 下的测得值；

4) 将传感器单元充分洗涤后放入标准溶液 2 中。达到平衡后，读取电导率仪测量值 k_{M2} ，根据公式 (4) 计算电导池常数 K_{cell2} 。

$$K_{\text{cell2}} = K_{\text{cellR}} \times \frac{k_{\text{S2}}}{k_{\text{M2}}} \quad (4)$$

式中： k_{S2} —标准溶液 2 在参考温度 T_{R} 下的电导率值；

k_{M2} —在参考温度 T_{R} 下的测得值；

5) 重复步骤 3) 和步骤 4)，测量 3 次，分别计算 3 次测量得到的电导池常数的算术平均值 $\overline{K_{\text{cell1}}}$ 和 $\overline{K_{\text{cell2}}}$ 。

6) 计算 $\overline{K_{\text{cell1}}}$ 和 $\overline{K_{\text{cell2}}}$ 的平均值 $\overline{K_{\text{cell}}}$ 作为电导池常数。

$$\overline{K_{\text{cell}}} = \frac{\overline{K_{\text{cell1}}} + \overline{K_{\text{cell2}}}}{2} \quad (5)$$

注：如仪器手册对电导池校准有明确要求，可按照仪器手册的具体规定进行校准

b) 电导率示值误差

1) 调节电导池常数为 $\overline{K_{\text{cell}}}$ ，其他设置不变，测量标准溶液 1，仪器测量值为 k_{M1} 。重复操作并测量 3 次，取其平均值 $\overline{k_{\text{M1}}}$ ，按公式 (6) 计算测量标准溶液 1 时的引用误差 Δk 。

$$\Delta k = \frac{\overline{k_{\text{M1}}} - k_{\text{S1}}}{k_{\text{F}}} \times 100\% \quad (6)$$

式中： k_{F} —电导率仪被检量程的上限值；

2) 仪器设置不变，测量标准溶液 2，重复操作并测量 3 次，取其平均值 $\overline{k_{\text{M2}}}$ ，并按公式 (7) 计算测量标准溶液 2 时的引用误差 Δk ，取绝对值最大的 Δk 为仪器的电导率示值误差。

$$\Delta k = \frac{\overline{k_{\text{M2}}} - k_{\text{S2}}}{k_{\text{F}}} \times 100\% \quad (7)$$

6.3.2.4 浊度

测量前先校准仪器，按照仪器要求或者厂家常用的校准点配制校准溶液，校准完成后，在常用量程范围中选三个测量点，准确稀释配制相应浊度值的标准溶液，每个浓度值连续测定 3 次，按公式 (8) 分别计算上述三个浓度下仪器的示值相对误差 Δ_i ，取其中绝对值最大的 Δ_i 为仪器示值误差。

$$\Delta_i = \frac{\overline{T}_m - T_s}{T_s} \times 100\% \quad (8)$$

式中： T_s —配制的标准溶液浓度值；

\overline{T}_m —3 次测量平均值；

6.3.2.5 溶解氧

a) 按说明书要求重新校准仪器。

b) 按附录 A 中的要求制备检定用饱和溶氧水。

c) 测量制备好的饱和溶氧水水温。

d) 将电极由空气中放入该饱和溶氧水中并轻轻摆动，稳定后读取示值。重复 3 次，计算得仪器示值平均值 \overline{C}_x ，按公式 (9) 计算溶解氧浓度示值误差 ΔC 。

$$\Delta C = \overline{C}_x - C_s \quad (9)$$

式中： \overline{C}_x —3 次测量平均值，mg/L；

C_s —溶解氧浓度标准值，查表（附录 C）与内插法计算，mg/L。

e) 按附录 A 中的要求制备不同溶解氧浓度的水样。选择 10%，30% 的氧气体标准物质。水样溶解氧浓度 C'_s 按公式 (10) 计算。

$$C'_s = C_s \frac{C_a}{20.95\%} \quad (10)$$

式中： C_s —溶解氧浓度标准值，查表（附录 C）与内插法计算，mg/L。

C_a —水样通入的氧气标准气体浓度，%；

20.95—干燥空气中氧气浓度值；

f) 测量制备好的水样水温。

g) 将电极由空气中放入水样中并轻轻摆动，稳定后读取示值。重复 3 次，

计算得到仪器示值平均值 \overline{C}_x ，按公式（11）计算溶解氧浓度示值误差 ΔC 。取绝对值最大的 ΔC 为仪器的溶解氧浓度示值误差。

$$\Delta C = \overline{C}_x - C'_s \quad (11)$$

6.3.3 重复性

6.3.3.1 温度

选用示值误差测量中的中间温度点，重复 6 次，按公式（12）计算仪器测量重复性。

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - \overline{C})^2}{n-1}} \quad (12)$$

式中： s —单次测量的标准偏差；

C_i —第 i 测量的仪器示值；

\overline{C} — n 次测量的平均值；

n —测量次数；

6.3.3.2 pH

按 6.3.2.2 中的“测量”步骤，重复 6 次，按公式（12）计算仪器测量重复性。

6.3.3.3 电导率

使用 6.3.2.3 a) 方法测量所得电导池常数，重复测量与仪器现场监测值接近的标准溶液 6 次，按公式（13）计算仪器测量重复性。

$$RSD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (C_i - \overline{C})^2}{n-1}} \times \frac{1}{\overline{C}} \times 100\% \quad (13)$$

式中： RSD —相对标准偏差；

C_i —第 i 测量的仪器示值；

\overline{C} — n 次测量的平均值；

n —测量次数；

6.3.3.4 浊度示值

按 6.3.2.4 测量方法, 选择示值误差测量中的中间浊度点标准溶液, 重复 6 次, 按公式 (13) 计算仪器测量重复性。

6.3.3.5 溶解氧

按 6.3.2.5 测量方法, 选用空气制备饱和溶氧水, 重复 6 次, 按公式 (12) 计算仪器测量重复性。

6.3.4 稳定性

6.3.4.1 温度

测量示值误差 4 小时后, 按 6.3.2.1 方法, 选用示值误差测量中的中间温度点, 记录仪器示值 $\delta_{w,i}$ 。重复 3 次, 计算平均值 $\overline{\delta_w}$, 按公式 (14) 计算温度示值稳定性 $\Delta\delta_w$ 。

$$\Delta\delta_w = \overline{\delta_w} - \overline{\delta_t} \quad (14)$$

式中: $\overline{\delta_t}$ —6.3.2.1 中仪器示值平均值;

6.3.4.2 pH

测量示值误差 4 小时后, 更新第三种标准溶液, 放至 25 °C 恒温水槽。记录仪器示值 $\text{pH}_{w,i}$ 。重复 3 次, 计算平均值 $\overline{\text{pH}_w}$, 按公式 (15) 计算 pH 示值稳定性 ΔpH_w 。

$$\Delta\text{pH}_w = \overline{\text{pH}_w} - \overline{\text{pH}_y} \quad (15)$$

式中: $\overline{\text{pH}_y}$ —6.3.2.2 中仪器示值平均值;

6.3.4.3 电导率

测量示值误差 4 小时后, 更新与仪器现场监测值接近的标准溶液, 置于温度为 T_R (通常为 25.0 °C) 的恒温槽中。记录仪器示值 $k_{w,i}$, 重复 3 次, 计算平均值 $\overline{k_w}$, 按公式 (16) 计算电导率示值稳定性 Δk_w 。

$$\Delta k_w = \frac{\overline{k_w} - \overline{k_s}}{\overline{k_F}} \times 100\% \quad (16)$$

式中: $\overline{k_s}$ —6.3.2.3 中仪器示值平均值;

6.3.4.4 浊度

测量示值误差 4 小时，更新示值误差测量中的中间浊度点标准溶液。记录仪器示值 $T_{w,i}$ 重复 3 次，计算平均值 $\overline{T_w}$ ，按公式 (17) 计算浊度示值稳定性 Δ_w 。

$$\Delta_w = \frac{\overline{T_w} - \overline{T_m}}{\overline{T_m}} \times 100\% \quad (17)$$

式中： $\overline{T_m}$ —6.3.2.5 中仪器示值平均值；

6.3.4.5 溶解氧

测量示值误差 4 小时后测量重新制备的饱和溶氧水，记录仪器示值 $C_{w,i}$ ，重复 3 次，计算平均值 $\overline{C_w}$ ，按公式 (18) 计算溶解氧示值稳定性 $\Delta C_w'$ 。

$$\Delta C_w' = \Delta C_w - \Delta C \quad (18)$$

式中： ΔC —6.3.2.4 中仪器示值误差；

ΔC_w —本次测量中仪器示值误差；

6.3.5 安全性能（适用于使用 220V 交流电源电压部分）

6.3.5.1 绝缘电阻

电源插头不接入电网，电源开关置于接通位置，用绝缘电阻测试仪在电源进线与机壳之间施加 500V 直流试验电压，稳定 5 s 后，测量绝缘电阻。

6.3.5.2 绝缘强度

电源插头不接入电网，电源开关置于接通位置，用电压试验装置分别在电源进线与外壳间施加试验电压，试验电压逐渐上升到 1500 V，保持 1 min，观测是否出现飞弧和击穿现象，然后平稳下降到零。

6.4 检定结果的处理

6.4.1 按本规程条款检定，全部检定项目均达到规程技术要求的仪器为合格仪器，发给检定证书。

6.4.2 一项及以上检定项目不符合本规程要求的，发给检定结果通知书，并注明不合格项目。

6.5 检定周期

仪器的检定周期一般不超过 1 年，更换重要部件或对仪器性能有影响时，应重新检定。

附录A

溶解氧检定用水的制备

在恒温水浴（建议采用 25 °C，与 pH、电导标准溶液所需温度一致）内灌入 2/3 容积的新鲜蒸馏水（约 8L），将多孔塑料浮盖（膜）浮于水面（见附录 B）。水温调节到检定时所需的温度，开动搅拌器搅拌水样，同时采用鼓泡器（空气泵）、流量控制器；氧气体标准物质采用调压阀、流量控制器控制，按 1L/min 的流量向水中连续曝气 60 min 以上。停止曝气，水静止后即可用于检定。

附录 B

制备检定用水装置结构图

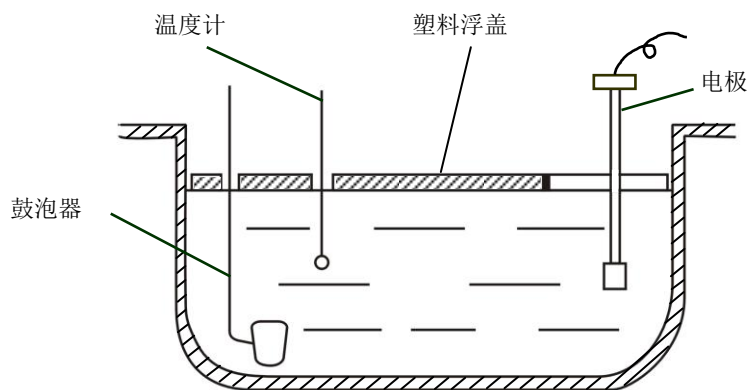


图 B.1 精密恒温水浴

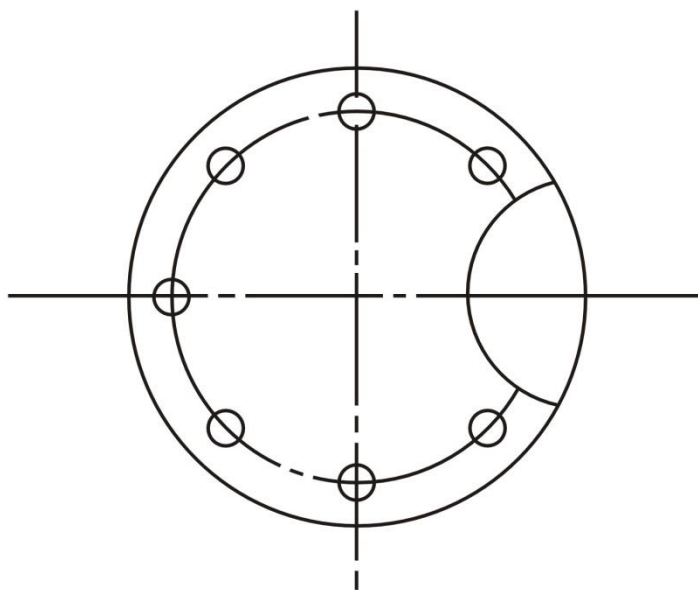


图 B.2 塑料浮盖 (材料: 轻质塑料薄板, 能浮于水面)

附录 C

C.1 氧在不同水温、大气压力的水中饱和浓度值表 (mg/L)

大气压 (hPa) 温度 (°C)	800	833	867	900	933	967	1000	1013	1033	1066
0	11.53	12.01	12.49	12.98	13.46	13.94	14.43	14.62	14.91	15.39
1	11.21	11.68	12.15	12.62	13.09	13.56	14.03	14.22	14.50	14.97
2	10.90	11.36	11.82	12.27	12.73	13.19	13.65	13.83	14.10	14.56
3	10.61	11.05	11.50	11.94	12.39	12.84	13.28	13.46	13.73	14.17
4	10.33	10.76	11.20	11.63	12.06	12.50	12.93	13.11	13.37	13.80
5	10.06	10.48	10.91	11.33	11.75	12.18	12.60	12.77	13.02	13.45
6	9.80	10.22	10.63	11.04	11.46	11.87	12.28	12.45	12.69	13.11
7	9.56	9.96	10.37	10.77	11.17	11.57	11.98	12.14	12.38	12.78
8	9.33	9.72	10.11	10.51	10.9	11.29	11.69	11.84	12.08	12.47
9	9.10	9.48	9.87	10.25	10.64	11.02	11.41	11.56	11.79	12.17
10	8.88	9.26	9.64	10.01	10.39	10.76	11.14	11.29	11.51	11.89
11	8.68	9.04	9.41	9.78	10.15	10.51	10.88	11.03	11.25	11.61
12	8.48	8.84	9.20	9.56	9.92	10.27	10.63	10.78	10.99	11.35
13	8.29	8.64	8.99	9.34	9.69	10.04	10.40	10.54	10.75	11.10
14	8.10	8.45	8.79	9.14	9.48	9.82	10.17	10.31	10.51	10.86
15	7.93	8.26	8.60	8.94	9.28	9.61	9.95	10.08	10.29	10.62
16	7.76	8.09	8.42	8.75	9.08	9.41	9.74	9.87	10.07	10.40
17	7.59	7.92	8.24	8.56	8.89	9.21	9.54	9.67	9.86	10.18
18	7.43	7.75	8.07	8.39	8.70	9.02	9.34	9.47	9.66	9.98

续上表 (mg/L)

大气压 (hPa) 温度 (°C)	800	833	867	900	933	967	1000	1013	1033	1066
19	7.28	7.59	7.91	8.22	8.53	8.84	9.15	9.28	9.46	9.77
20	7.13	7.44	7.75	8.05	8.36	8.66	8.97	9.09	9.28	9.58
21	6.99	7.29	7.59	7.89	8.19	8.49	8.79	8.92	9.10	9.40
22	6.85	7.15	7.45	7.74	8.04	8.33	8.63	8.74	8.92	9.21
23	6.72	7.01	7.30	7.59	7.88	8.17	8.46	8.58	8.75	9.04
24	6.59	6.88	7.16	7.45	7.73	8.02	8.30	8.42	8.59	8.87
25	6.47	6.75	7.03	7.31	7.59	7.87	8.15	8.26	8.43	8.71
26	6.35	6.62	6.90	7.18	7.45	7.73	8.00	8.11	8.28	8.55
27	6.23	6.50	6.77	7.05	7.32	7.59	7.86	7.97	8.13	8.40
28	6.12	6.38	6.65	6.92	7.19	7.45	7.72	7.83	7.99	8.25
29	6.01	6.27	6.53	6.80	7.06	7.32	7.59	7.69	7.85	8.11
30	5.90	6.16	6.42	6.68	6.94	7.20	7.46	7.56	7.71	7.97
31	5.80	6.05	6.31	6.56	6.82	7.07	7.33	7.43	7.58	7.84
32	5.69	5.95	6.20	6.45	6.70	6.95	7.20	7.31	7.46	7.71
33	5.59	5.84	6.09	6.34	6.59	6.84	7.08	7.18	7.33	7.58
34	5.50	5.74	5.99	6.23	6.48	6.72	6.97	7.07	7.21	7.46
35	5.40	5.64	5.89	6.13	6.37	6.61	6.85	6.95	7.09	7.34
36	5.31	5.55	5.79	6.03	6.26	6.50	6.74	6.84	6.98	7.22
37	5.22	5.46	5.69	5.93	6.16	6.40	6.63	6.73	6.87	7.10
38	5.13	5.36	5.60	5.83	6.06	6.29	6.53	6.62	6.76	6.99
39	5.04	5.27	5.50	5.73	5.96	6.19	6.42	6.52	6.65	6.88

注：引用 ISO 5814-2012《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》表 A.4、A.5 数据。未在表上列出的水中饱和溶解氧浓度通过内插法计算得到。

C.2 内插法计算水中饱和溶解氧浓度示例

例：计算温度 20.3 °C，大气压力 1020 hPa 下的水中饱和溶解氧浓度：

查表得到 20 °C、1013hPa 饱和溶解氧浓度为 9.09 mg/L，21 °C、1013hPa 饱和溶解氧浓度为 8.92 mg/L，20 °C、1033hPa 饱和溶解氧浓度为 9.28 mg/L，21 °C、1033hPa 饱和溶解氧浓度为 9.10 mg/L。

20 °C 附近、1013hPa 下，温度每变化每 °C，饱和溶解氧浓度变化量：

$$9.09 \text{ mg/L} - 8.92 \text{ mg/L} = 0.17 \text{ mg/L}$$

20 °C 附近、1033hPa 下，温度每变化每 °C，饱和溶解氧浓度变化量：

$$9.28 \text{ mg/L} - 9.10 \text{ mg/L} = 0.18 \text{ mg/L}$$

20.3 °C、1013 hPa 下的水中饱和溶解氧浓度：

$$9.09 \text{ mg/L} - 0.17 \text{ mg/L} \times 0.3 = 9.039 \text{ mg/L}$$

20.3 °C、1033hPa 下的水中饱和溶解氧浓度：

$$9.28 \text{ mg/L} - 0.18 \text{ mg/L} \times 0.3 = 9.226 \text{ mg/L}$$

20.3 °C 下，大气压力每变化 1 hPa，饱和溶解氧浓度变化量：

$$(9.226 \text{ mg/L} - 9.039 \text{ mg/L}) \div 20 = 0.00935 \text{ mg/L}$$

20.3 °C，1020 hPa 下的水中饱和溶解氧浓度：

$$9.039 \text{ mg/L} + 0.00935 \text{ mg/L} \times 7 \approx 9.10 \text{ mg/L}$$

即在温度 20.3 °C，大气压力 1020 hPa 下，水中饱和溶解氧浓度为 9.10 mg/L。

附录 D

五参数水质在线监测仪检定原始记录

仪器名称: _____ 型号: _____

出厂编号: _____ 制造厂: _____

送检单位: _____ 检定地点: _____

检定日期: _____ 环境温度 _____ 相对湿度 _____ 大气压力 _____

检定依据: _____

检定用计量标准信息:

名称	测量范围	不确定度/准确度 级/最大允许误差	计量标准证书编号	有效期至

检定使用的标准器:

名称	测量范围	不确定度/准确度 级/最大允许误差	检定/校准证书编号	有效期至

1 外观:

2 绝缘电阻:

3 绝缘强度:

4 示值误差:

温度							
标准温度计示值(°C)			修正值 (°C)	测量值(°C)			示值误差 (°C)
1	2	平均值		1	2	平均值	

pH			温度: °C				
定位标准 溶液(pH)	斜率标准 溶液(pH)	待测标准 溶液(pH)	测量值(pH)				示值误差 (pH)
			1	2	3	平均值	

电导率		温度: °C					
校准	标准溶液	测量值(μs)				电导池常数(cm ⁻¹)	常数平均值(cm ⁻¹)
	值(μs)	1	2	3	平均值		
测量	量程上限	标准溶液	测量值(μs)				引用误差
	值(μs)	值(μs)	1	2	3	平均值	

浊度					
标准溶液值	测量值(NTU)				示值误差(%)
(NTU)	1	2	3	平均值	

溶解氧							
水浴温度(°C)	O ₂ 标准气体浓度(%)	溶解氧标准值(mg/L)	测量值(mg/L)				示值误差(mg/L)
			1	2	3	平均值	

5 重复性

温度							
温度点	测量值(°C)						重复性
(°C)	1	2	3	4	5	6	

pH							温度:	℃
待测标准 溶液(pH)	测量值(pH)						重复性 (pH)	
	1	2	3	4	5	6		

电导率							温度:	℃
标准溶液 值(μs)	测量值(μs)						标准偏 差(s)	重复性 (%)
	1	2	3	4	5	6		

浊度							
标准溶液 值(NTU)	测量值(NTU)						重复性 (%)

溶解氧								
水浴温 度(℃)	溶解氧标 准值(mg/L)	测量值(mg/L)						重复性 (mg/L)
		1	2	3	4	5	6	

6 稳定性

温度					
0h 测量值 (℃)	4h 后测量值(℃)				稳定性(℃ /4h)
	1	2	3	平均值	

pH					温度:	℃
0h 测量值 (pH)	4h 后测量值(pH)				稳定性 (pH/4h)	
	1	2	3	平均值		

电导率		温度: °C				
量程上限值 (μs)	0h 测量值 (μs)	4h 后测量值(μs)				稳定性 (%/4h)
		1	2	3	平均值	

浊度		标准值				
标准值 (NTU)	0h 测量值 (NTU)	4h 后测量值(NTU)				稳定性 (%/4h)
		1	2	3	平均值	

溶解氧		标准值				
0h 示值误差 (mg/L)	0h 示值误差 (mg/L)	4h 后示值误差(mg/L)				稳定性 ($\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}/4\text{h}$)
		1	2	3	平均值	

以下空白

附录 E

检定证书/检定结果通知书内页格式

B.1 检定证书/检定结果通知书第 2 页

证书编号XXXXXX-XXXX				
检定机构授权说明				
检定环境条件及地点：				
温 度	℃	地 点		
相对湿度	%	其 他		
检定使用的计量标准装置				
名 称	测量范围	不确定度/准确度 等级/最大允许 误差	计量标准 证书编号	有效期至
检定使用的标准器				
名 称	测量范围	不确定度/准确度 等级/最大允许 误差	检定、校准 证书编号	有效期至
第X页 共X页				

B.2 检定证书第3页

证书编号: ×××××-×××××

检定结果

检定项目	技术要求	检定结果	结果判定
外观	JJG X X X -2016 第 5.1 条		
绝缘电阻	应不小于 5 MΩ		
绝缘强度	不应出现击穿和飞弧现象		
示值误差	温度	±0.2 °C	
	pH	±0.2 pH	
	电导	±4.5% F.S	
	浊度	±10%	
	溶解氧	±0.80 mg/L	
重复性	温度	0.1 °C	
	pH	0.1 pH	
	电导	1.0%	
	浊度	2%	
	溶解氧	0.20 mg/L	
稳定性	温度	±0.1 °C/4h	
	pH	±0.1 pH/4h	
	电导	1.0% F.S /4h	
	浊度	±5%/4h	
	溶解氧	±0.20 mg · L ⁻¹ /4h	
以下空白			

B.3 检定结果通知书第3页

证书编号: ×××××-×××××

检定结果

检定项目	技术要求	检定结果	结果判定
外观	JJG X X X -2016 第 5.1 条		
绝缘电阻	应不小于 5 MΩ		
绝缘强度	不应出现击穿和飞弧现象		
示值误差	温度	±0.2 °C	
	pH	±0.2 pH	
	电导	±4.5% F.S	
	浊度	±10%	
	溶解氧	±0.80 mg/L	
重复性	温度	0.1 °C	
	pH	0.1 pH	
	电导	1.0%	
	浊度	2%	
	溶解氧	0.20 mg/L	
稳定性	温度	±0.1 °C/4h	
	pH	±0.1 pH/4h	
	电导	1.0% F.S /4h	
	浊度	±5%/4h	
	溶解氧	±0.20 mg · L ⁻¹ /4h	
检定结果不合格项目:			
以下空白			