

天津市地方计量技术规范

JJF(津)02—2019

生化需氧量（BOD）快速测定仪校准规范

Calibration Specification for Biochemical Oxygen Demand (BOD)

Speedy Testing Instruments

2019—03—26 发布

2019—06—29 实施

天津市市场监督管理委员会 发布

生化需氧量 (BOD) 快速 测定仪校准规范

JJF(津)02-2019
代替 JJF(津)04-2010

Calibration Specification for Biochemical
Oxygen Demand (BOD) Speedy Testing Instruments

归口单位：天津市市场监督管理委员会

主要起草单位：天津市计量监督检测科学研究院

本规范委托天津市计量监督检测科学研究院负责解释

本规范主要起草人：

郭知明 (天津市计量监督检测科学研究院)

杨 佳 (天津市计量监督检测科学研究院)

王志鹏 (天津市计量监督检测科学研究院)

参加起草人：

常子栋 (天津市计量监督检测科学研究院)

白玉洁 (天津市计量监督检测科学研究院)

刘冬梅 (天津市计量监督检测科学研究院)

李微微 (天津市计量监督检测科学研究院)

目 录

引言	(11)
1 范围	(1)
2 引用文件	(1)
3 概述	(1)
4 计量性能	(2)
5 校准条件	(2)
5.1 环境条件	(2)
5.2 标准物质	(3)
5.3 设备	(3)
6 通用技术要求	(3)
6.1 外观	(3)
6.2 绝缘电阻	(3)
7 校准项目和校准方法	(3)
7.1 外观	(3)
7.2 绝缘电阻	(3)
7.3 稳定性	(3)
7.4 示值误差	(3)
7.5 重复性	(4)
7.6 线性相关系数	(4)
8 校准结果的表达	(4)
9 复校时间间隔	(5)
附录 A 校准记录推荐格式	(6)
附录 B 校准结果内页推荐格式	(7)

引 言

JJF(津)02-2019《生化需氧量(BOD)快速测定仪校准规范》的编写以 JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》、JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》为基础和依据,对 JJF(津)04-2010《生化需氧量(BOD)快速测定仪校准规范》进行修订的。

与 JJF(津)04-2010《生化需氧量(BOD)快速测定仪校准规范》相比,除编辑性修改外,本规范主要技术内容有如下变化:

——2 中增加了引用文献 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》,同时增加了 JJG 824-1993《生物化学需氧量(BOD₅)测定仪》。

——3 中修改了概述内容,增加了电极示意图

——4 中修改了计量性能要求的表达方式

——6 中增加了校准条件中绝缘电阻表等级要求

——6.1.1 中修改了环境温度

——7.4 中“每种测量 3 次”,修改为“每个浓度测量 3 次”

生化需氧量 (BOD) 快速测定仪校准规范

1 范围

本规范适用于生化需氧量 (BOD) 快速测定仪 (以下简称BOD快速测定仪) 的校准。

2 引用文件

本规则引用了下列文件:

JJG 824-1993生物化学需氧量(BOD₅)测定仪

HJ/T 86-2002 水质 生化需氧量(BOD)的测定 微生物传感器快速测定法

3 概述

BOD快速测定仪是采用流通式微生物电极法测量水中生化需氧量的仪器。BOD快速测定仪的主要部件是BOD的微生物传感器,它是由氧电极和微生物菌膜构成,其原理是当含有饱和溶解氧的样品进入流通池中与微生物传感器接触时,样品中的溶解性可生化降解的有机物与微生物菌膜中菌种作用,消耗一定量的氧,使扩散到氧电极表面上氧的量减少。当样品中可生化降解的有机物向菌膜扩散速率达到恒定时,扩散到氧电极表面上氧的量也达到恒定,因此产生一个恒定电流 (I_0)。电流差值与氧的减少量存在关系,据此可推算出样品的生化需氧量。

BOD电极示意图如图1所示:

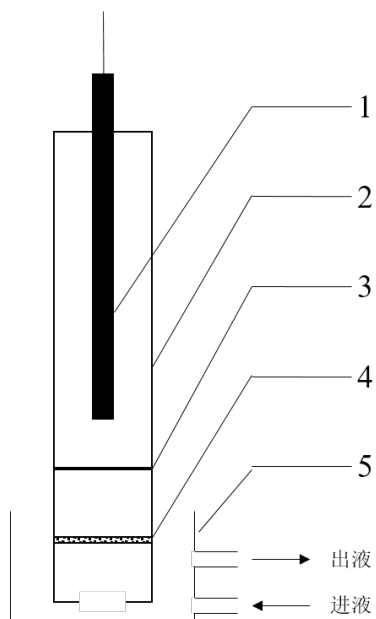


图1 BOD电极示意图

1——溶解氧电极；2——电极壳；3——透气膜（TEFLON）；4——微生物膜；5——流通测量池

4 计量特性

4.1 仪器运行30 min稳定度

$\leq 0.1 \mu\text{A}$ 。

4.2 示值误差

$\pm 5\%$ 。

4.3 重复性

$\leq 5\%$ 。

4.4 线性相关系数

≥ 0.98 。

注：以上指标不用于仪器的符合性判定，仅供参考。

5 校准条件

5.1 环境条件

5.1.1 环境温度： $(15\sim 35)^\circ\text{C}$ ；

5.1.2 相对湿度： $\leq 85\%RH$ ；

5.2 标准物质

五日生化需氧量（耗氧量）(BOD₅)成分分析标准物质。标称质量浓度1000 mg/L，相对扩展不确定度 $U_{rel}=5\%$ ， $k=2$ 。

5.3 设备

5.3.1 绝缘电阻表

500V，10.0级。

6 通用技术要求

6.1 外观

6.1.1 BOD快速测定仪应有下列标识：仪器名称、型号、制造厂名和仪器编号。

6.1.2 仪器面板的功能键应操作正常，标识清晰、完整。数字显示应清晰、完整。

6.2 绝缘电阻

仪器在不工作的状态下，试验电压500V时，电源插头的相线与仪器机壳外露金属部分之间的绝缘电阻应不小于20M Ω 。

7 校准项目和校准方法

7.1 外观

开机，按照BOD快速测定仪的说明书进行仪器预热，目测检查外观完整；各部件调节正常，附件齐全；仪器能正常工作。

7.2 绝缘电阻

仪器处于非工作状态，开关处于接通位置，用500V兆欧表检查仪器电源相线、中线的连线与地线端的绝缘电阻。

7.3 稳定度

仪器开机后，使用专门的清洗液对仪器进行冲洗，同时观察仪器示值 I_0 ，冲洗半小时以上直至仪器稳定，然后每5分钟记录1次 I_0 值，共计30 min，计算 I_0 最大值与最小值之差为稳定度。

7.4 示值误差

仪器稳定后，测量浓度为5.0 mg/L、10.0 mg/L、25.0 mg/L的BOD溶液标准物质，每

个浓度测量3次，记录浓度测量值，各点示值误差按式1计算。

$$\Delta = \frac{\bar{c} - c_s}{c_s} \times 100\% \quad (1)$$

式中：

Δ ——示值误差，mg/L；

\bar{c} ——3次测量的平均值，mg/L；

c_s ——使用的标准溶液的标称值，mg/L。

7.5 重复性

仪器稳定后，测量稀释后浓度为10.0 mg/L的标准溶液，连续测量6次，记录其浓度测量值，相对标准偏差按式2计算。

$$RSD = \frac{\sqrt{\frac{(c_i - \bar{c})^2}{n-1}}}{\bar{c}} \times 100\% \quad (2)$$

式中：

RSD——重复性；

c_i ——第*i*次浓度测量值，mg/L；

\bar{c} ——6次浓度测量的平均值，mg/L。

7.6 线性相关系数

仪器稳定后，分别对0.0 mg/L、5.0 mg/L、10.0 mg/L、25.0 mg/L和50.0 mg/L的标准溶液进行测量，同时记录仪器 I_0 值的变化量 ΔI_0 ，按线性回归法求出工作曲线的线性相关系数 r 。

8 校准结果的表达

校准结果应在校准证书上反映。校准证书应至少包括以下信息：

- 标题：“校准证书”；
- 实验室名称和地址；
- 进行校准的地点（如果与实验室的地址不同）；
- 证书的唯一性标识（如编号），每页及总页数的标识；
- 客户的名称和地址；

- f) 被校对象的描述和明确标识;
- g) 进行校准的日期, 如果与校准结果的有效性和应用有关时, 应说明被校对象的接受日期;
- h) 如果与校准结果的有效性应用有关时, 应对被校样品的抽样程序进行说明;
- i) 校准所依据的技术规范的标识, 包括名称及代号;
- j) 本次校准所用测量标准的溯源性及有效性说明;
- k) 校准环境的描述;
- l) 校准结果及其测量不确定度的说明;
- m) 对校准规范的偏离的说明;
- n) 校准证书及校准报告的签发人的签名、职务或等效标识;
- o) 校准结果仅对被校对象有效的声明;
- p) 未经实验室书面批准, 不得部分复制证书的声明。

9 复校时间间隔

由于复校时间间隔的长短是由仪器的使用情况、使用者、仪器本身质量等诸因素所决定的, 因此, 送校单位可根据使用情况自主决定复校时间间隔, 建议不超过1年。

附录A

校准记录推荐格式

委托单位: _____ 证书编号: _____

仪器名称: _____ 仪器型号: _____

生产厂家: _____ 出厂编号: _____

校准设备: _____

校准环境: 环境温度: _____ 相对湿度: _____

校准地点: _____ 校准依据: _____

1. 外观: _____

2. 稳定度: _____

3. 示值误差:

浓度值 (mg/L)	测量值(mg/L)			平均值 (mg/L)	示值误差 (%)
	1	2	3		

4. 重复性:

浓度值 (mg/L)	测量值(mg/L)						平均值 (mg/L)	重复性 (%)
	1	2	3	4	5	6		

5. 线性相关系数:

标准系列	1	2	3	4	5
浓度值(mg/L)					
ΔI_0 (μA)					
线性相关系数					

6. 绝缘电阻: _____

校准结果不确定度: _____

附录B

校准结果内页推荐格式

1. 外观: _____

2. 稳定度: _____

3. 示值误差

浓度值 (mg/L)	测量值 (mg/L)	示值误差 (%)

4. 重复性: _____

5. 线性相关系数: _____

6. 绝缘电阻: _____

校准结果的不确定度: _____

以下空白