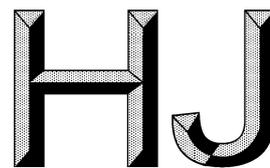


附件 8



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ□□□-201□

---

## 便携式溶解氧测定仪技术要求

Technical requirement for portable dissolved oxygen meter

(征求意见稿)

201□-□□-□□发布

201□-□□-□□实施

---

环 境 保 护 部 发布



# 目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 原理与测定范围.....	1
5 工作环境与要求.....	2
6 性能要求.....	2
7 仪器构造.....	3
8 校验方法.....	3
9 标识.....	5
10 检验规则.....	6
附录 A（资料性附录） 水中氧的溶解度与温度、压力和盐分的关系.....	7

## 前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，规范便携式溶解氧测定仪的技术性能，提高我国水环境监测工作的能力，制定本标准。

本标准规定了便携式溶解氧测定仪的技术要求和性能指标及试验方法。

本标准首次发布。

本标准附录 A 为资料性附录。

本标准由环境保护部环境监测司、科技标准司组织制订。

本标准起草单位：江苏省环境监测中心。

本标准环境保护部 201□年□□月□□日批准。

本标准自 201□年□□月□□日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 便携式溶解氧测定仪技术要求

## 1 适用范围

本标准规定了便携式溶解氧测定仪的技术要求、性能指标及试验方法。

本标准适用于地表水、地下水、生活污水和工业废水中便携式溶解氧测定仪的研制生产和性能检验。

## 2 规范性引用文件

本标准内容引用了下列文件或其中的条款。凡是不注明日期的引用文件，其有效版本适用于本标准。

GB/T 13306 标牌

HJ 506 水质 溶解氧的测定 电化学探头法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1 残余电流 residual current

传感器置于无氧水中所输出的电流。

### 3.2 零值误差 zero error

当被测的溶氧量为零值时，由传感器残余电流所引起的溶解氧测定仪零位偏离之值。

### 3.3 响应时间 response time

将传感器从无氧水中移入  $20\pm 1^{\circ}\text{C}$  的饱和溶氧水中，待溶解氧测定仪示值升至饱和溶解氧值的 90% 时所需时间。

### 3.4 重复性 repeatability

在相同的测量条件下，对溶氧量进行多次测量时，所获得测量结果之间的一致程度，用多次测量标准偏差来表示。

### 3.5 示值误差 indication error

将传感器放入恒定水温条件下的饱和溶氧水，所测量的实测值与理论值之间的误差。

### 3.6 测温误差 temperature indication error

将传感器和标准温度计同时放入恒定水温下的水中，所测量的水温结果与标准温度计之间的误差。

## 4 原理与测定范围

### 4.1 原理

按测定原理，便携式溶解氧测定仪的分析方法可分为覆膜电极法和荧光法两大类，其中覆膜电极法又可分为隔膜型极谱式和隔膜型迦伐尼电池式两种。

#### 4.1.1 覆膜电极法

覆膜电极法是一个用选择性薄膜封闭的小室，室内有两个金属电极并充有电解质。氧和一定数量的其他气体及亲液物质可透过这层薄膜，但水和可溶性物质的离子几乎不能透过这层膜。将探头浸入水中进行溶解氧的测定时，由于电池作用（迦伐尼电池式或电流式）或外加电压（极谱式）在两个电极间产生电位差，使金属离子在阳极进入溶液，同时氧气通过薄膜扩散在阴极获得电子被还原，产生的电流与穿过薄膜和电解质层的氧的传递速度成正比，即在一定的温度下该电流（或极谱法中的输出电压）与水中氧的分压（或浓度）成正比。

#### 4.1.2 荧光法

荧光法的测定是基于氧分子对荧光物质的猝灭效应原理。蓝光照射到荧光物质上使荧光物质激发并发出红光，由于氧分子可以带走能量（猝熄效应），所以激发的红光的时间和强度与氧分子的浓度成反比。通过测量激发红光与参比光的相位差，并与内部标定值对比，从而可计算出氧分子的浓度。

### 4.2 测定范围

0~20mg/L，最小分度值应不大于 0.1 mg/L。

## 5 工作环境与要求

在所测水体温度为 0℃-40℃时，溶解氧测定仪应能正常工作。

## 6 性能要求

6.1 当采用“8 校验方法”测试时，便携式溶解氧测定仪的性能必须满足表 1 的技术要求。

表 1 便携式溶解氧测定仪的性能指标

项目	性能	试验方法
零值误差	≤0.10 mg/L	8.3.1
响应时间	≤60 s	8.3.2
示值误差	±0.5 mg/L	8.3.3
重复性	±0.2 mg/L	8.3.4
温度示值误差	±0.5℃	8.3.5

6.2 系统具有设定、校对以及时间、参数显示功能，包括年月日和时分以及测量值等，同时具有数据储存功能。

6.3 仪器要求为便携式，重量在 5kg 以下，可以在野外长时间使用。应具有电池或可充电电池等便携式电源，工作或充电电源电压为单相（220±20）V，频率为（50±0.5）Hz，电池满电量情况下仪器连续工作时间应大于 2 小时，仪器应有欠压指示。

6.4 仪器的安全性要求：仪器电源相、中线对地的绝缘电阻应不小于 5 MΩ；仪器电源相、中线对地，施加 50 Hz，1500 V 正弦交流电压，历时 1 min，不应出现击穿和飞弧现象。

6.5 温度校正：覆膜电极法中薄膜对气体的渗透性受温度变化的影响较大，参照 HJ 506 中 8.1.1 节规定的数学方法对温度进行校正，也可在电路中安装热敏元件对温度变化进行自动补偿。

6.6 压力校正：若仪器在电路中未安装压力传感器不能对压力进行补偿时，仪器仅显示与气压有关的表观读数，当测定样品的气压与校准仪器时的气压不同时，应按参照 HJ 506 中 8.1.2 节的规定进行校正。

6.7 盐度校正：若测定海水、港湾水等含盐量高的水，应根据含盐量对测量值进行修正，修正方法见附录 A。

## 7 仪器构造

### 7.1 一般要求

7.1.1 结构合理，产品组装坚固、零件紧固无松动，镀（涂）层均匀，无剥落、锈蚀和起泡。

7.1.2 在正常的运行状态下，可平稳工作，无安全危险。

7.1.3 各部件不易产生机械、电路故障，构造无安全危险。

7.1.4 具有不因水的浸润、结露等影响仪器运行的性能。

7.1.5 显示器无污点、损伤。显示部分的字符笔画亮度均匀、清晰；无暗角、黑斑、彩虹、气泡、暗显示、隐划、不显示、闪烁等现象。

7.1.6 说明功能的文字、型号应符合本标准“9 标识”的相关规定。

### 7.2 构造

溶解氧测定仪由电极、电子单元和显示器构成。

#### 7.2.1 电极

##### 7.2.1.1 覆膜电极法

由阴极、阳极、测温计、电解液等构成，用能够透过氧气的薄膜（如氟树脂、聚乙烯、硅橡胶等）将电极覆盖，具有试样不直接接触阳极和阴极的构造。电极内腔应有支持电解液，无气泡，覆膜完整无损。

##### 7.2.1.2 荧光法

由激发光源、荧光涂层、传感器、测温计等组成。荧光涂层为在蓝光的激发下发出稳定荧光的物质（如金属钎铬合物等），其性质稳定，不易氧化或脱落。

#### 7.2.2 电子单元

由转换器、电池、电路等组成，具有防水滴构造。

## 8 校验方法

### 8.1 试验条件

8.1.1 环境温度：15~25℃之间，试验期间的温度变化在±2℃/d 以内；

8.1.2 相对湿度：85%以下；

8.1.3 供电电源：(220±22)V，(50±1)Hz；

8.1.4 试验用水：蒸馏水；

8.1.5 周围环境：无强磁场、电火花干扰。

### 8.2 试验准备及校正

#### 8.2.1 测试设备

8.2.1.1 控温准确度为±0.2℃的恒温水浴（槽）。

8.2.1.2 空气泵。

8.2.1.3 测温范围为0℃~50℃，分度值为0.1℃的二等标准水银温度计。

8.2.1.4 分析天平（准确度不低于万分之二）。

8.2.1.5 秒表（准确度不低于 $\pm 0.5$  s/d）。

8.2.1.6 气压表：分度值 10 Pa。

## 8.2.2 试剂

8.2.2.1 无水亚硫酸钠（ $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ）：分析纯。

8.2.2.2 二价钴盐：分析纯。

## 8.2.3 校正液配制

### 8.2.3.1 无氧水

将约 25 g 的无水亚硫酸钠(8.2.2.1)溶于蒸馏水,加蒸馏水至 500 mL,加入少量二价钴盐(8.2.2.2)。使用时配置。

### 8.2.3.2 饱和溶氧水

在指定温度条件下,以 1 L/min 的流量将空气通入蒸馏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,200 mL 水需要 5~10 min;500 mL 水需要 10~20 min)。

### 8.2.3.3 水饱和的空气

在平衡的条件下,被空气饱和的水中的氧的部分压力等于被水饱和的空气中氧的部分压力。因此,电极在水中校准和在空气中校准是一样的。在干净的 250 mL 细口瓶中加入约 10 mL 的蒸馏水,盖上瓶盖,快速摇晃 30 s,之后在室温下平衡 30 min 使溶解氧达到稳定。

注 1: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,在测定高盐度试样时,应根据试样中盐类的摩尔浓度添加 NaCl 试剂。

## 8.2.4 校正

8.2.4.1 零点校正:将电极浸入无氧水(8.2.3.1),将指示值调整为零点。

8.2.4.2 量程校正:将电极浸入饱和溶氧水(8.2.3.2)或水饱和的空气中(8.2.3.3),在用磁搅拌器搅拌的同时,待显示值稳定后,测定饱和溶氧水(8.2.3.2)或水饱和的空气(8.2.3.3)的温度(准确至 $\pm 0.1$  °C),根据附录 A 中的饱和溶解氧浓度值调整显示值。

注 2:覆膜电极法溶解氧测定仪显示值一般随试样的流速变化而变化,搅拌速度应按照生产商规定的方法使电极表面的液体流速(通常不低于 0.3m/s)保持恒定。

测量时,若实际大气压偏离标准大气压,应按式(1)进行修正。

$$A_s = A \times \frac{P}{101325} \quad (1)$$

式中: $A_s$ ——在  $p$  (Pa) 大气压下氧的溶解度, mg/L;

$A$ ——在标准大气压(101325 Pa)下氧的饱和溶解度, 查阅附录 A.2, mg/L;

$p$ ——测量时实际大气压, Pa。

## 8.3 性能试验方法

### 8.3.1 零值误差

将经校准的溶解氧测定仪的传感器置于水温为  $20 \pm 5$  °C 的无氧水(8.2.3.1),计时至 5 min 末,溶解氧测定仪的示值。

### 8.3.2 响应时间

将电极从无氧水(8.2.3.1)移入  $20 \pm 1$  °C 的饱和溶氧水(8.2.3.2)或水饱和的空气(8.2.3.3),测

定显示值达到饱和溶氧水浓度 90 % 时所需要的时间。

注 3：测量响应时间时应将溶解氧测定仪的保护罩摘除，避免将无氧水引入饱和溶氧水引起误差。

### 8.3.3 示值误差

将恒温水浴的温度分别调节至 10 °C、20 °C、30 °C 左右，在每一个温度点使其成为饱和溶氧水（8.2.3.2）。将电极由空气中放入恒温水浴并轻轻摆动（荧光法仪器无需不停摆动），稳定后读取示值，重复测量两遍，计算平均值  $\bar{c}_x$ 。测量平均值  $\bar{c}_x$  与理论值  $c'_s$  之差，即为测量误差  $\Delta c$ 。取误差最大的  $\Delta c$  为仪器的溶解氧示值误差。

$$\Delta c = \bar{c}_x - c'_s \quad (2)$$

$$c'_s = c_s \frac{p - p_w}{101325 - p_w} \quad (3)$$

式中： $\bar{c}_x$ ——多次仪器测量值的平均值；

$c'_s$ ——在  $p$  (Pa) 大气压下氧的溶解度，mg/L；

$c_s$ ——在标准大气压（101325 Pa）下氧的饱和溶解度，查阅附录 A.2，mg/L；

$p$ ——大气压力，Pa；

$p_w$ ——在选定温度下和空气接触时的饱和蒸汽压，Pa；

$\Delta c$ ——测量平均值  $\bar{c}_x$  与理论值  $c'_s$  的测量误差。

### 8.3.4 重复性

在 8.1 的实验条件下，将电极浸入饱和溶氧水（8.2.3.2），在用磁力搅拌器搅拌的同时，间隔 5 min，连续测定 6 次。记录各次的测定值，按式（4）计算仪器的重复性：

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 (c_i - \bar{c})^2}{5}} \quad (4)$$

式中： $c_i$ ——第  $i$  次测量值，mg/L；

$\bar{c}$ ——测量值的算术平均值，mg/L；

$s$ ——仪器的重复性，mg/L。

### 8.3.5 测温误差

将经校准的溶解氧测定仪的传感器和标准温度计同时置于恒温水浴（槽）中，水温分别调节至 10 °C、20 °C、30 °C 左右。测定时，将电极与标准温度计处于同一水浴相近位置进行测量，每个温度点重复两次，得仪器示值平均值  $T_i$ ，按式（5）计算仪器的温度示值误差：

$$\Delta T = T_i - T_s \quad (5)$$

式中： $T_i$ ——仪器显示温度平均值，°C；

$T_s$ ——标准温度计读数平均值，°C；

$\Delta T$ ——温度示值误差，°C。

## 9 标识

在仪器上，必须在醒目处端正地标识以下有关事项，并符合 GB/T 13306 的要求。

9. 1 名称及型号。
9. 2 测定对象。
9. 3 测定浓度范围。
9. 4 使用温度范围。
9. 5 电源类别及容量。
9. 6 制造商名称。
9. 7 生产日期和生产批号。
9. 8 信号输出种类（必要时）。

## 10 检验规则

### 10.1 检验样本

产品入库前或交货前需全部进行检验。

### 10.2 检验项目

检验项目应符合本标准“6 性能要求”的规定。

### 10.3 合格判定

所有检验项目的测试结果均符合规定时判为合格，否则判为不合格。对不合格品，允许更换元件后重新调试，经再次检验合格后才可入库或销售。

---

附录 A  
(资料性附录)  
水中氧的溶解度与温度、压力和盐分的关系

水中氧的溶解度在给定的压力条件下随温度变化；同样，在给定的温度条件下随压力变化。另外，氧的溶解度随着盐分的增加而减少。本附录引用国家标准 HJ 506 的要求。

A.1 氧在水中的溶解度与水温 and 含盐量的函数关系

A.1.1 温度的影响

附表 A.1-1 给出了标准海拔大气压 (101.325 kPa) 下、在水蒸气饱和、含氧体积百分数为 20.94 % (V/V) 的空气存在时，纯水中氧的溶解度  $\rho(O)_s$ ，以每升纯水中氧的毫克数表示。

A.1.2 含盐量的影响

水中氧的溶解度随着含盐量的增加而减少，总盐量在 35 g/kg 以下时，二者呈线性关系。附表 A.1-1 给出了水温为  $t$  °C (0 °C ~ 39 °C 之间，间隔为 1 °C)、水中含盐量 (以 NaCl 计) 每变化 1 g/kg 时，水中溶解氧的修正因子  $\Delta\rho(O)_s$ 。该修正因子适用于海水或港湾水，使用上述修正值能给盐水中的溶解氧计算结果带来大约  $\pm 1\%$  的误差。

附表A.1-1 氧的溶解度与水温 and 含盐量的函数关系

温度 °C	在标准大气压	水中含盐量	温度 °C	在标准大气压	水中含盐量
	101.325 kPa下	每增加 1 g/kg时		101.325 kPa下	每增加 1 g/kg时
	氧的溶解度	溶解氧的修正因子		氧的溶解度	溶解氧的修正值
	$(\rho(O)_s)$ mg/L	$(\Delta\rho(O)_s)$ (mg/L) / (g/kg)		$(\rho(O)_s)$ mg/L	$(\Delta\rho(O)_s)$ (mg/L) / (g/kg)
0	14.62	0.0875	21	8.91	0.0464
1	14.22	0.0843	22	8.74	0.0453
2	13.83	0.0818	23	8.58	0.0443
3	13.46	0.0789	24	8.42	0.0432
4	13.11	0.0760	25	8.26	0.0421
5	12.77	0.0739	26	8.11	0.0407
6	12.45	0.0714	27	7.97	0.0400
7	12.14	0.0693	28	7.83	0.0389
8	11.84	0.0671	29	7.69	0.0382
9	11.56	0.0650	30	7.56	0.0371
10	11.29	0.0632	31	7.43	
11	11.03	0.0614	32	7.30	
12	10.78	0.0593	33	7.18	
13	10.54	0.0582	34	7.07	
14	10.31	0.0561	35	6.95	
15	10.08	0.0545	36	6.84	
16	9.87	0.0532	37	6.73	
17	9.66	0.0514	38	6.63	
18	9.47	0.0500	39	6.53	
19	9.28	0.0489	40	6.43	
20	9.09	0.0475			

附表 A.1-2 提供了电导率与盐含量（以 NaCl 计）的函数关系。

附表A.1-2 电导率与含盐量的函数关系

电导率 mS/cm	水中含盐量(注1) g/Kg	电导率 mS/cm	水中含盐量 g/Kg	电导率 mS/cm	水中含盐量 g/Kg
5	3	20	13	35	25
6	4	21	14	36	25
7	4	22	15	37	26
8	5	23	15	38	27
9	6	24	16	39	28
10	6	25	17	40	29
11	7	26	18	42	30
12	8	27	18	44	32
13	8	28	19	46	33
14	9	29	20	48	35
15	10	30	21	50	37
16	10	31	22	52	38
17	11	32	22	54	40
18	12	33	23		
19	13	34	24		

注1: 20℃时测定的电导率 (mS/cm) 所对应的含盐量 (g/Kg)。

## A.2 溶解氧与大气压力和水温的函数关系

气压为  $P$  kPa 时, 水中氧的溶解度  $\rho(O)_s$  可由公式 (A.2) 求出:

$$\rho'(O)_s = \rho(O)_s \times \frac{P - P_w}{101.325 - P_w} \quad (A.2)$$

式中:  $\rho'(O)_s$  ——温度为  $t$ 、大气压力为  $P$  (kPa) 时, 水中氧的溶解度(mg/L);

$\rho(O)_s$  ——温度为  $t$ 、气压为 101.325 kPa 时, 水中溶解氧的理论浓度(mg/L), 由附表 A.1-1 中可查到;

$P_w$  ——温度为  $t$  °C 时, 饱和水蒸气的压力 (kPa)。

附表 A.2 给出了大气压范围在 50.5kPa~110.5 kPa 之间(间隔为 5 kPa)、温度范围在 0℃~40℃ 之间(间隔为 1℃), 水中氧的溶解度  $\rho'(O)_s$ , 用每升溶解氧的毫克数表示。

间隔更小的数据则由公式 (A.2) 导出, 也可以用内插法推算。

附表A.2

不同大气压和水温条件下氧的溶解度

单位: mg/L

温度 ℃	$P_w$ kPa	大气压 (kPa)												
		50.5	55.5	60.5	65.5	70.5	75.5	80.5	85.5	90.5	95.5	100.5	105.5	110.5
0	0.61	7.24	7.97	8.69	9.42	10.15	10.87	11.60	12.32	13.05	13.77	14.50	15.23	15.95
1	0.66	7.04	7.75	8.45	9.16	9.87	10.57	11.28	11.98	12.69	13.40	14.10	14.81	15.52
2	0.71	6.84	7.53	8.22	8.91	9.59	10.28	10.97	11.65	12.34	13.03	13.72	14.40	15.09
3	0.76	6.66	7.33	8.00	8.67	9.33	10.00	10.67	11.34	12.01	12.68	13.35	14.02	14.69
4	0.81	6.48	7.13	7.79	8.44	9.09	9.74	10.39	11.05	11.70	12.35	13.00	13.65	14.31
5	0.87	6.31	6.94	7.58	8.22	8.85	9.49	10.12	10.76	11.39	12.03	12.67	13.30	13.94
6	0.93	6.15	6.77	7.39	8.01	8.63	9.25	9.87	10.49	11.11	11.73	12.35	12.97	13.59
7	1.00	5.99	6.59	7.20	7.80	8.41	9.02	9.62	10.23	10.83	11.44	12.04	12.65	13.25
8	1.07	5.84	6.43	7.02	7.61	8.20	8.79	9.38	9.97	10.56	11.15	11.74	12.33	12.92
9	1.15	5.69	6.27	6.85	7.43	8.00	8.58	9.16	9.73	10.31	10.89	11.46	12.04	12.62
10	1.23	5.56	6.12	6.69	7.25	7.81	8.38	8.94	9.51	10.07	10.63	11.20	11.76	12.32
11	1.31	5.42	5.98	6.53	7.08	7.63	8.18	8.73	9.28	9.84	10.39	10.94	11.49	12.04
12	1.40	5.30	5.84	6.38	6.92	7.45	7.99	8.53	9.07	9.61	10.15	10.69	11.23	11.77
13	1.49	5.17	5.70	6.23	6.76	7.29	7.81	8.34	8.87	9.40	9.93	10.45	10.98	11.51
14	1.60	5.06	5.57	6.09	6.61	7.12	7.64	8.16	8.67	9.19	9.71	10.22	10.74	11.26
15	1.71	4.94	5.44	5.95	6.45	6.96	7.47	7.97	8.48	8.98	9.49	10.00	10.50	11.01
16	1.81	4.83	5.33	5.82	6.32	6.81	7.31	7.80	8.30	8.80	9.29	9.79	10.28	10.78
17	1.93	4.72	5.21	5.69	6.18	6.66	7.15	7.64	8.12	8.61	9.09	9.58	10.07	10.55
18	2.07	4.62	5.10	5.57	6.05	6.53	7.01	7.48	7.96	8.44	8.91	9.39	9.87	10.35
19	2.20	4.52	4.99	5.46	5.93	6.39	6.86	7.33	7.80	8.27	8.73	9.20	9.67	10.14
20	2.81	4.42	4.88	5.34	5.80	6.26	6.72	7.18	7.64	8.10	8.56	9.01	9.47	9.93
21	2.99	4.33	4.78	5.23	5.68	6.13	6.58	7.03	7.48	7.93	8.38	8.84	9.29	9.74
22	3.17	4.24	4.68	5.12	5.57	6.01	6.45	6.90	7.34	7.78	8.22	8.67	9.11	9.55
23	3.36	4.15	4.59	5.02	5.46	5.90	6.33	6.77	7.20	7.64	8.07	8.51	8.94	9.38
24	3.56	4.07	4.50	4.92	5.35	5.78	6.21	6.64	7.06	7.49	7.92	8.35	8.78	9.21
25	3.77	3.98	4.40	4.82	5.25	5.67	6.09	6.51	6.93	7.35	7.77	8.19	8.61	9.03
26	4.00	3.90	4.32	4.73	5.14	5.56	5.97	6.39	6.80	7.21	7.63	8.04	8.46	8.87
27	4.24	3.83	4.23	4.64	5.05	5.46	5.86	6.27	6.68	7.09	7.50	7.90	8.31	8.72
28	4.49	3.75	4.15	4.55	4.95	5.36	5.76	6.16	6.56	6.96	7.36	7.76	8.17	8.57
29	4.76	3.67	4.07	4.46	4.86	5.25	5.65	6.04	6.44	6.83	7.23	7.62	8.02	8.41
30	5.02	3.60	3.99	4.38	4.77	5.16	5.55	5.94	6.33	6.72	7.11	7.50	7.89	8.27
31	5.32	3.53	3.91	4.30	4.68	5.06	5.45	5.83	6.22	6.60	6.98	7.37	7.75	8.13
32	5.62	3.46	3.84	4.21	4.59	4.97	5.35	5.73	6.10	6.48	6.86	7.24	7.62	7.99
33	5.94	3.39	3.76	4.14	4.51	4.88	5.25	5.63	6.00	6.37	6.75	7.12	7.49	7.86
34	6.28	3.33	3.70	4.06	4.43	4.80	5.17	5.54	5.90	6.27	6.64	7.01	7.38	7.75
35	6.62	3.26	3.62	3.99	4.35	4.71	5.07	5.44	5.80	6.16	6.53	6.89	7.25	7.62
36	6.98	3.20	3.55	3.91	4.27	4.63	4.99	5.35	5.71	6.06	6.42	6.78	7.14	7.50
37	2.81	3.13	3.49	3.84	4.19	4.55	4.90	5.26	5.61	5.96	6.32	6.67	7.03	7.38
38	2.99	3.07	3.42	3.77	4.12	4.47	4.82	5.17	5.52	5.87	6.22	6.57	6.92	7.27
39	3.17	3.01	3.36	3.70	4.05	4.40	4.74	5.09	5.43	5.78	6.13	6.47	6.82	7.17
40	7.37	2.95	3.29	3.64	3.98	4.32	4.66	5.00	5.35	5.69	6.03	6.37	6.72	7.06

### A.3 大气压力与海拔高度的函数关系

作为高度函数的平均大气压用公式 (A.3) 计算:

$$\lg P_h = \lg 101.325 - \frac{h}{18400} \quad (\text{A.3})$$

式中:  $P_h$ ——海拔高度为  $h$  米时的平均大气压, kPa;

$h$ ——海拔高度, m。

附表 A.3 给出了平均大气压力与海拔高度的对应值 (海拔高度间隔为 100m)。

附表A.3 平均大气压力与海拔高度的对应值

海拔高度, $h$ m	平均大气压力, $P_h$ kPa	海拔高度, $h$ m	平均大气压力, $P_h$ kPa
0	101.3	2800	71.4
100	100.1	2900	70.5
200	98.8	3000	69.6
300	97.6	3100	68.7
400	96.4	3200	67.9
500	95.2	3300	67.0
600	94.0	3400	66.2
700	92.8	3500	65.4
800	91.7	3600	64.6
900	90.5	3700	64.6
1000	89.4	3800	63.0
1100	88.3	3900	62.2
1200	87.2	4000	61.4
1300	86.1	4100	60.7
1400	85.0	4200	59.9
1500	84.0	4300	59.2
1600	82.9	4400	58.4
1700	81.9	4500	57.7
1800	80.9	4600	57.0
1900	79.9	4700	56.3
2000	78.9	4800	55.6
2100	77.9	4900	54.9
2200	76.9	5000	54.2
2300	76.0	5100	53.5