

# HJ

## 中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 506—2009

代替 GB 11913-89

---

### 水质 溶解氧的测定 电化学探头法

Water quality — Determination of dissolved oxygen

—Electrochemical probe method

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

2009-10-20 发布

2009-12-01 实施

---

环 境 保 护 部 发 布

# 目 次

前 言 .....	I
1 适用范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语与定义 .....	1
4 方法原理 .....	1
5 试剂和材料 .....	2
6 仪器和设备 .....	2
7 分析步骤 .....	2
8 结果计算 .....	3
9 检测报告 .....	5
10 注意事项 .....	5
附 录 A （规范性附录）水中氧的溶解度与温度、压力和盐分的关系.....	7
附 录 B （资料性附录）本标准章条编号与 ISO 5814: 1993 章条编号对照.....	11

## 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》，保护环境，保障人体健康，规范水中溶解氧的监测方法，制定本标准。

本标准规定了测定地表水、地下水、生活污水、工业废水和盐水中溶解氧的电化学探头法。

本标准修改采用 ISO 5814-1990《Water quality Determination of dissolved oxygen—Electrochemical probe method》。

本标准是对《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》(GB 11913-89)的修订。

本标准首次发布于1989年，原起草单位是北京建筑工程学院。本次为第一次修订。主要修订内容如下：

- 增加了“规范性引用文件”条款；
- 增加了“术语和定义”条款，给出了溶解氧的定义；
- 在“方法原理”中增加了压力校正和盐度修正的内容；
- 修改调整了“分析步骤”条款中的技术内容；
- 增加了压力校正和盐度修正的计算公式；
- 增加了“检测报告”条款，规定了检测报告必须包含的信息；
- 增加了“注意事项”条款，补充了仪器的“线性检查”电极的维护和再生等技术内容；
- 更新了原标准附表 A.1（氧的溶解度与温度和含盐量的函数关系）中的数据；拓宽了原标准附表 A.2 和附 A.3 的适用范围；
- 增加了附录 B，本标准的章条编号与 ISO 5814-1990 对照。

自本标准实施之日起，原国家环境保护局1989年12月25日批准、发布的国家环境保护标准《水质 溶解氧的测定 电化学探头法》(GB 11913-89)废止。

本标准的附录 A 为规范性附录，附录 B 为资料性附录。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：沈阳市环境监测中心站、沈阳市东陵区环境监测站。

本标准环境保护部2009年10月20日批准。

本标准自2009年12月1日起实施。

本标准由环境保护部解释。

# 水质 溶解氧的测定 电化学探头法

## 1 适用范围

本标准规定了测定水中溶解氧的电化学探头法。

本标准适用于地表水、地下水、生活污水、工业废水和盐水中溶解氧的测定。

本标准可测定水中饱和百分率为 0%~100% 的溶解氧，还可测量高于 100% (20 mg / L) 的过饱和溶解氧。

## 2 规范性引用文件

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

GB 7489 水质 溶解氧的测定 碘量法

ISO 7888 Water quality – Determination of electrical conductivity

## 3 术语与定义

### 溶解氧 (dissolved oxygen)

溶解氧指溶解在水中的分子态氧，通常记作 DO，用每升水中氧的毫克数和饱和百分率表示。溶解氧的饱和含量与空气中氧的分压、大气压、水温和水质有密切的关系。

## 4 方法原理

溶解氧电化学探头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，由于电池作用或外加电压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与水中氧的分压（或浓度）成正比。

薄膜对气体的渗透性受温度变化的影响较大，要采用数学方法对温度进行校正（见 8.1.1），也可在电路中安装热敏元件对温度变化进行自动补偿。

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，应按本标准 8.1.2 的规定进行校正。

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。

## 5 试剂和材料

除非另有说明，本标准所用试剂均使用符合国家标准分析纯化学试剂，实验用水为新制备的去离子水或蒸馏水。

5.1 无水亚硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) 或七水合亚硫酸钠 ( $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ )。

5.2 二价钴盐，例如六水合氯化钴(II) ( $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ )。

5.3 零点检查溶液：称取 0.25g 亚硫酸钠(5.1)和约 0.25mg 钴(II)盐(5.2)，溶解于 250ml 蒸馏水中。临用时现配。

5.4 氮气：99.9%

## 6 仪器和设备

本标准除非另有说明，分析时均使用符合国家 A 级标准的玻璃量器。

6.1 溶解氧测量仪

6.1.1 测量探头：原电池型（例如铅/银）或极谱型（例如银/金），探头上宜附有温度补偿装置。

6.1.2 仪表：直接显示溶解氧的质量浓度或饱和百分率。

6.2 磁力搅拌器

6.3 电导率仪：测量范围 2~100mS/cm。

6.4 温度计：最小分度为 0.5℃。

6.5 气压表：最小分度为 10Pa。

6.6 溶解氧瓶

6.7 实验室常用玻璃仪器

## 7 分析步骤

使用测量仪器时，应严格遵照仪器说明书的规定。

### 7.1 校准

#### 7.1.1 零点检查和调整

当测量的溶解氧浓度水平低于 1mg/L（或 10%饱和度）时，或者当更换溶解氧膜罩或内部的填充电解液时，需要进行零点检查和调整。若仪器具有零点补偿功能，则不必调整零点。

零点调整：将探头浸入零点检查溶液（5.3）中，待反应稳定后读数，调整仪器到零点。

#### 7.1.2 接近饱和值的校准

在一定的温度下，向蒸馏水中曝气，使水中氧的含量达到饱和或接近饱和。在这个温度下保持 15min，采用 GB 7489 规定的方法测定溶解氧的浓度。

将探头浸没在瓶内，瓶中完全充满按上述步骤制备并测定的样品，让探头在搅拌的溶液中稳定 2~3min 以后，调节仪器读数至样品已知的溶解氧浓度。

当仪器不能再校准，或仪器响应变的不稳定或较低时，及时更换电解质或（和）膜。

**注 1：**如果以往的经验已给出空气饱和和样品需要的曝气时间和空气流速，可以查附表 A. 1-1 或附表 A. 2 来代替碘量法的测定。

**注 2：**有些仪器能够在水饱和和空气中校准。

## 7.2 测定

将探头浸入样品，不能有空气泡截留在膜上，停留足够的时间，待探头温度与水温达到平衡，且数字显示稳定时读数。必要时，根据所用仪器的型号及对测量结果的要求，检验水温、气压或含盐量，并对测量结果进行校正。

探头的膜接触样品时，样品要保持一定的流速，防止与膜接触的瞬间将该部位样品中的溶解氧耗尽，使读数发生波动。

对于流动样品（例如河水）：应检查水样是否有足够的流速（不得小于 0.3m/s），若水流速低于 0.3m/s 需在水样中往复移动探头，或者取分散样品进行测定。

对于分散样品：容器能密封以隔绝空气并带有搅拌器（6.2）。将样品充满容器至溢出，密闭后进行测量。调整搅拌速度，使读数达到平衡后保持稳定，并不得夹带空气。

## 8 结果计算

### 8.1 溶解氧的质量浓度

溶解氧的质量浓度以每升水中氧的毫克数表示。

#### 8.1.1 温度校正

测量样品与仪器校准期间温度不同时，需要对仪器读数按公式（1）进行校正。

$$\rho(\text{O}) = \rho'(\text{O}) \times \frac{\rho(\text{O})_m}{\rho(\text{O})_c} \quad (1)$$

式中：

$\rho(\text{O})$  —— 实测溶解氧的质量浓度，mg/L；

$\rho'(\text{O})$  —— 溶解氧的表观质量浓度（仪器读数），mg/L；

$\rho(\text{O})_m$  —— 测量温度下氧的溶解度，mg/L；

$\rho(\text{O})_c$  —— 校准温度下氧的溶解度，mg/L。

例如：

校准温度为 25℃时氧的溶解度为 8.3mg/L (见附表 A. 1-1);

测量温度为 10℃时氧的溶解度为 11.3mg/L (见附表 A. 1-1);

测量时仪器的读数为 7.0mg/L。

10℃时实测溶解氧的质量浓度:  $\rho(O) = 7.0 \times 11.3 / 8.3 = 9.5 \text{mg/L}$

上式中  $\rho(O)_m$  和  $\rho(O)_c$  值, 可根据对应的大气压力和温度由公式 A. 2 计算而得, 也可以由附表 A. 1-1 和附表 A. 2 中查得。

**注: 有些仪器能自动进行温度补偿。**

### 8.1.2 气压校正

气压为  $P$  kPa 时, 水中溶解氧的浓度  $\rho(O)_s$  可由公式 (2) 求出:

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

式中:  $\rho(O)$  —— 温度为  $t$ 、大气压力为  $P$  (kPa) 时, 水中氧的质量浓度, mg/L;

$\rho'(O)_s$  —— 仪器默认大气压力为 101.325 kPa, 温度为  $t$  时, 仪器的读数 (mg/L);

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

**注: 有些仪器能自动进行压力补偿**

### 8.1.3 盐度修正

当水中含盐量大于等于 3 g/kg 时, 需要对仪器读数按公式 (3) 进行修正。

$$\rho(O) = \rho''(O)_s - \Delta \rho(O)_s \times W \times \frac{P''(O)_s}{\rho(O)_s} \quad (3)$$

式中:

$\rho(O)$  ——  $P$  大气压下和温度为  $t$  时, 盐度修正后溶解氧的质量浓度, mg/L;

$\Delta \rho(O)_s$  —— 气压为 101.325 kPa, 温度为  $t$  时, 水中溶解氧的修正因子, (mg/L)/(g/kg),

见附录 A. 1-1;

$W$  —— 水中含盐量, g/kg;

$\rho(O)_s$  ——  $P$  大气压下和温度为  $t$  时水中氧的溶解度, mg/L, 见附录 A. 2;

$\rho''(O)_s$  ——  $P$  大气压下和摄氏温度为  $t$  时, 盐度修正前仪器的读数, mg/L;

$$\frac{P''(\text{O})_s}{\rho(\text{O})_s} \text{——} P \text{ 大气压下和温度为 } t \text{ 时水中溶解氧的饱和率。}$$

注：水中的含盐量可以用电导率值估算（见表 A.1-2）。使用 ISO 7888 电导率仪法测量水样的电导率，如果测定时水样的温度不是 20℃，应换算成 20℃时的电导率，测得结果以 mS/cm 表示。用表 A.1-2 提供的数据，估计水中的含盐量到最接近的整数 (W)，代入公式 (3) 中，计算盐度修正后水中溶解氧的浓度。

## 8.2 以饱和百分率表示的溶解氧浓度

水中溶解氧的饱和百分率，按照公式 (4) 计算：

$$S = \frac{P''(\text{O})_s}{\rho(\text{O})_s} \times 100 \quad (4)$$

式中：

$S$  ——水中溶解氧的饱和百分率，%；

$\rho''(\text{O})_s$  —— 实测值，mg/L，表示在  $P$  大气压和温度为  $t$  时水中溶解氧的质量浓度；

$\rho(\text{O})_s$  —— 理论值，mg/L，表示在  $P$  大气压和温度为  $t$  时水中氧的溶解度(参见附录 A.2)。

## 9 检测报告

检测报告应包括下列信息：

方法依据和来源；

结果及其表示方法；

仪器校准时水的温度和大气压力；

采样和测量时水的温度；采样和测量时大气压力；

水的电导率及含盐量；

所用的仪器型号；

检测期间注意到的特殊现象；

本标准中没有规定的或任选的操作细节。

## 10 注意事项

### 10.1 干扰

水中存在的一些气体和蒸汽，例如氯、二氧化硫、硫化氢、胺、氨、二氧化碳、溴和碘等物质，通过膜扩散影响被测电流而干扰测定。水样中的其他物质如溶剂、油类、硫化物、碳酸盐和藻类等物质可能堵塞薄膜、引起薄膜损坏和电极腐蚀，影响被测电流而干扰测定。

## 10.2 线性检查

新仪器投入使用前、更换电极或电解液以后，应检查仪器的线性，一般每隔 2 个月运行一次线性检查。

检查方法：通过测定一系列不同浓度蒸馏水样品中溶解氧的浓度来检查仪器的线性。向 3~4 个 250 毫升完全充满蒸馏水的细口瓶中缓缓通入氮气泡，去除水中氧气，用探头时刻测量剩余的溶解氧含量，直到获得所需溶解氧的近似浓度，然后立刻停止通氮气，用 GB 7489 测定水中准确的溶解氧浓度。

若探头法测定的溶解氧浓度值与碘量法在显著性水平为 5%时无显著性差异，则认为探头的响应呈线性。否则，应查找偏离线性的原因。

## 10.3 电极的维护和再生

### 10.3.1 电极的维护

任何时候都不得用手触摸膜的活性表面。

电极和膜片的清洗：若膜片和电极上有污染物，会引起测量误差，一般 1~2 周清洗一次。清洗时要小心，将电极和膜片放入清水中涮洗，注意不要损坏膜片。

经常使用的电极建议存放在存有蒸馏水的容器中，以保持膜片的湿润。干燥的膜片在使用前应该用蒸馏水湿润活化。

### 10.3.2 电极的再生

当电极的线性不合格时，就需要对电极进行再生。电极的再生约一年一次。

电极的再生包括更换溶解氧膜罩、电解液和清洗电极。

每隔一定时间或当膜被损坏和污染时，需要更换溶解氧膜罩并补充新的填充电解液。如果膜未被损坏和污染，建议 2 个月更换一次填充电解液。

更换电解质和膜之后，或当膜干燥时，都要使膜湿润，只有在读数稳定后，才能进行校准（见 7.1），仪器达到稳定所需要的时间取决于电解质中溶解氧消耗所需要的时间。

## 10.4 其他注意事项

当将探头浸入样品中时，应保证没有空气泡截留在膜上。

样品接触探头的膜时，应保持一定的流速，以防止与膜接触的瞬时将该部位样品中的溶解氧耗尽而出现错误的读数。应保证样品的流速不致使读数发生波动，在这方面要参照仪器制造厂家的说明。

附录 A  
(规范性附录)

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。

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、在水蒸气饱和的、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 35g/kg 以下时，二者呈线性关系。

附表 A.1-1 给出了水温为  $t^{\circ}\text{C}$  ( $0^{\circ}\text{C}\sim 39^{\circ}\text{C}$  之间，间隔为  $1^{\circ}\text{C}$ )、水中含盐量 (以 NaCl 计) 每变化 1g/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 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 $^{\circ}\text{C}$	在标准大气压 101.325kPa 下 氧的溶解度 ( $\rho(O)_s$ ) mg/L	水中含盐量 每增加 1g/kg 时 溶解氧的修正因子 ( $\Delta \rho(O)_s$ ) (mg/L) / (g/kg)	温度 $^{\circ}\text{C}$	在标准大气压 101.325kPa 下 氧的溶解度 ( $\rho(O)_s$ ) mg/L	水中含盐量 每增加 1g/kg 时 溶解氧的修正值 ( $\Delta \rho(O)_s$ ) (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* 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		

\* 20℃时测定的电导率（mS/cm）所对应的含盐量（g/Kg）。

\*\* 附表 A. 1-2 中的数据来自国际海洋学报，第一卷。Great Britain, Womley, Godaming, surrey, england and uncesco 国家海洋学研究院，巴黎，1971

## 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：

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

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；

$P_w$ ——摄氏温度为  $t$ ℃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 <sub>w</sub> 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
2400	75.0	5200	52.9
2500	74.1	5300	52.2
2600	73.2	5400	51.6
2700	72.3	5500	50.9

附录 B  
(资料性附录)

本标准章条编号与 ISO 5814: 1993 章条编号对照

附表 B 中列出了本标准的章条编号对应于 ISO 5814: 1990 的章条编号。

附表 B 本标准章条编号与 ISO 5814: 1993 章条编号对照

本标准	对应的国际标准	本标准	对应的国际标准
1	1	7.2	6.3
2	2	8	7
3		8.1	7.1
4	3	8.1.1	
5	4	8.1.2	
5.1	4.1	8.1.3	
5.2	4.2	8.2	7.2
5.3	—	9	8
6	5	10	
6.1	5.1	10.1	
6.1.1	5.1.1	10.2	
6.1.2	5.1.2	10.3	
6.2	5.2	10.4	
6.3	5.3	附录 A	Annex A
7	6	表 A.1-1	Table A.1
	6.1	表 A.1-2	
7.1	6.2	表 A.2	Table A.2
7.1.1	6.2.1	表 A.3	Table A.3
	6.2.2		
7.1.2	6.2.3		
	6.2.4		