

# 中华人民共和国国家标准

GB/T 3863—1995

## 工业用氧

代替 GB 3863—83

Industrial oxygen

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了工业用氧的技术要求、检验方法、检验规则、包装、标志、贮存、运输及安全要求。本标准适用于深冷法空气分离制取的气态和液态氧，主要用于气体火焰加工和其他工业目的。

分子式： $O_2$

相对分子质量：31.999（按1991年国际相对原子质量）

### 2 引用标准

- GB 190 危险货物包装标志
- GB 5099 钢质无缝气瓶
- GB 5832.2 气体中微量水分的测定 露点法
- GB 7144 气瓶颜色标记
- GB 8979 纯氮
- GB 11640 铝合金无缝气瓶
- GB 14194 永久气体气瓶充装规定
- ZB J76 003 固定式真空粉末超热低温液体贮槽
- ZB J76 022 粉末普通绝热贮槽

### 3 技术要求

工业用氧的质量应符合表1的要求。

表1

项 目		指 标		
		优等品	一等品	合格品
氧含量(体积分数)	$10^{-2}$ $\geq$	99.7	99.5	99.2
水分	游离水, mL/瓶 $\leq$	—	无游离水	100
	露点, $^{\circ}C$ $\leq$	-43	—	—

注：液态氧不规定水含量。

国家技术监督局1995-12-20批准

1996-08-01实施

## 4 检验方法

### 4.1 氧含量的测定

#### 4.1.1 方法和原理

用铜氨溶液吸收法进行测定。取一定量样品气和吸收液接触,在吸收瓶中氧经反应后被吸收,根据样品气体积的减少测定氧含量。

#### 4.1.2 试剂和材料

4.1.2.1 氯化铵(GB/T 658):分析纯;

4.1.2.2 氨水(GB/T 631):25%~28%的溶液;

4.1.2.3 蒸馏水;

4.1.2.4 混合液:将 600 g 氯化铵溶解于 1 000 mL 蒸馏水中,加入 1 000 mL 氨水,混合均匀;

4.1.2.5 真空活塞脂;

4.1.2.6 铜丝圈:用直径为 1 mm 的二号铜(纯铜)(符合 GB 466《铜分类》或 YB 145《纯铜加工产品化学成分》要求)铜丝,绕于直径 5 mm 的棒上,取下剪成 10 mm 长的小段。

#### 4.1.3 仪器

氧气分析器如图 1 所示。加工图见附录 A(参考件)。

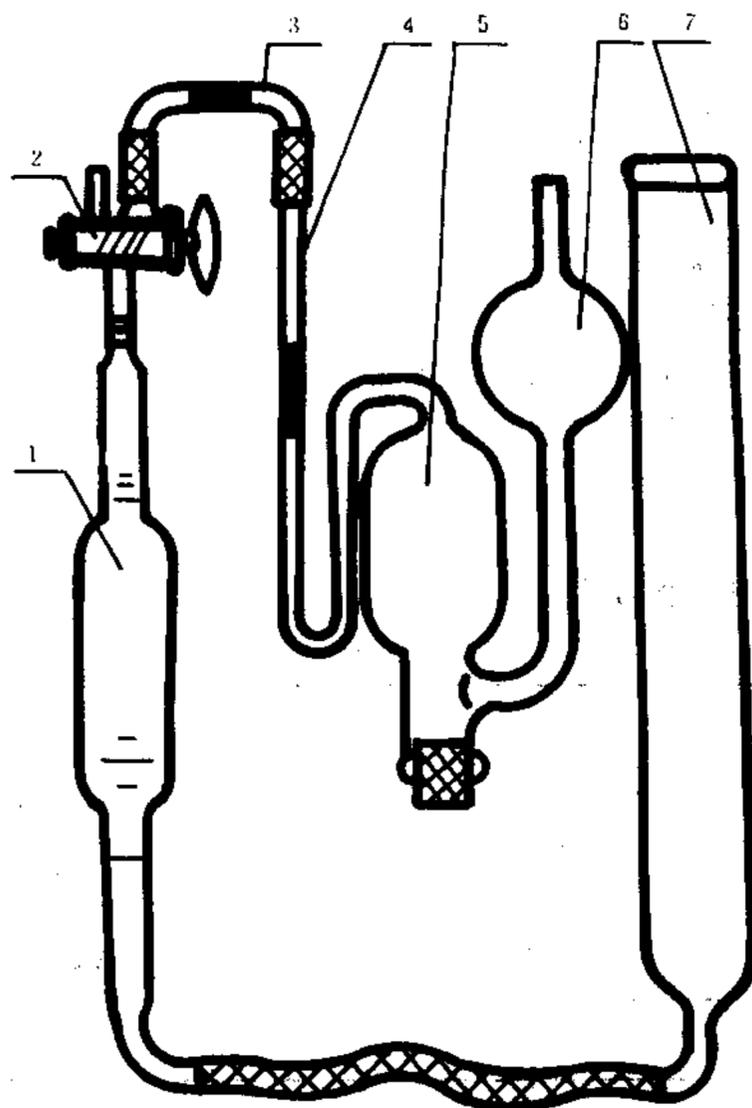


图 1

1—量气管;2—三通活塞;3—连接管;4—毛细管;  
5—吸收瓶;6—液封瓶;7—水准瓶。

#### 4.1.4 测定步骤

##### 4.1.4.1 准备工作

4.1.4.1.1 用铜丝圈装满吸收瓶。用小橡皮管把分析器的各部件连接起来,三通活塞涂擦少量真空活  
塞脂。

4.1.4.1.2 往水准瓶里注入混合液,转动三通活塞,使量气管与吸收瓶相通,用水准瓶的升降使量气  
管、毛细管、吸收瓶及所有管道充满混合液,共需混合液约 550 mL。

4.1.4.1.3 调节液封瓶中的液面至适当位置。关闭活塞,放低水准瓶,若量气管里液位不降低说明仪器  
不漏气。

#### 4.1.4.2 测定

4.1.4.2.1 转动三通活塞,使量气管与大气相通,用水准瓶调节液面至活塞支管最高点,关闭三通活  
塞。

4.1.4.2.2 通过连有橡皮管的减压阀从气瓶内取样,先用较大气流吹除阀门及管道 0.5 min,再调至  
分析所需流量吹洗 1 min。

4.1.4.2.3 将连在减压阀上的橡皮管连接于三通活塞支管上,迅速打开三通活塞使样品气进入量气  
管,当稍微超过 100 mL 时,压紧连接水准瓶与量气管的橡皮管,迅速拆除取样用橡皮管。升高水准瓶使  
其液面略高于量气管中液面,微松橡皮管,使量气管中之液面至零点刻度时再压紧。

4.1.4.2.4 转动三通活塞,使量气管与吸收瓶相通,慢慢举起水准瓶,使气样全部进入吸收瓶,关闭三  
通活塞。

4.1.4.2.5 小心而充分地振荡仪器。经 3 min 后,打开三通活塞,将气体缓慢返回量气管,当吸收液刚  
进入量气管时,关闭活塞举起水准瓶,使其中的液面与量气管液面对齐,这时量气管里液面相应的刻度,  
即为试样中氧气的含量(体积分数), $10^{-2}(V/V)$ 。

4.1.4.2.6 使量气管中未被吸收的气体再次进入吸收瓶重新吸收,直到相临两次分析结果之差不超过  
0.05%时,本次分析结束。

注:① 必须经常注意加满铜丝圈,使气体充分与铜丝接触。

② 吸收液在吸收数十个样品后失效,于初发黄时更换,更换时要留旧溶液五分之一左右。

#### 4.1.5 结果处理

同一样品两次平行测定结果之差不应超过 0.05%,其算术平均值作为分析结果。此法是仲裁方法。

### 4.2 水分的测定

#### 4.2.1 露点法

按 GB 5832.2 中规定进行测定。

#### 4.2.2 倒置法

充满氧气的气瓶中冷凝水用倒置法测。将冷至室温的氧气瓶垂直倒立 10 min 后,微开瓶阀,让水流  
入清洁干燥的容器内,当氧气喷出时立刻关闭瓶阀,流出的水用量筒计量。合格品每瓶中含水量不得超  
过 100 mL,一等品应无游离水。

## 5 检验规则

5.1 工业用氧应由生产厂的质量监督检验部门进行检验。生产厂应保证所有出厂的工业用氧符合本标  
准要求。

5.2 瓶装工业用氧应成批验收并按表 2 规定的瓶数随机抽样检验。当检验结果有一瓶不符合本标准要  
求时,应重新加倍抽样检验,若仍有一瓶不符合本标准要求时,则该批产品为不合格品。

表 2

产品批量,瓶	1~8	9~15	16~25	26~50	>51
抽样数量,瓶	2	3	4	5	6

5.3 管道输送的工业用氧,在 8 h 内至少采样检验两次,检验结果适用于 8 h 内输送的任何数量的工

业用氧。

5.4 液态工业用氧应从每个贮运容器中采样进行检验。

5.5 用户有权按照本标准规定检查验收。

5.6 当用户和生产厂对产品质量有异议时,由双方共同协商或提请仲裁。

## 6 包装、标志、贮存及运输

6.1 工业用氧的包装、贮存及运输应符合《压力容器安全技术监察规程》、《气瓶安全监察规程》、《危险货物运输规则》以及运输部门的有关规定。

6.2 气瓶包装漆色与标志应符合 GB 190 和 GB 7144 的规定。

6.3 除非另有规定,工业用氧的气瓶充装压力在 20℃ 时不得低于  $15 \pm 0.5$  MPa。

6.4 气瓶与瓶阀螺纹连接处,气阀出口及阀杆间隙处不得泄漏,气瓶出厂应戴瓶帽。

6.5 工业用氧气瓶及最高允许压力应符合 GB 5099、GB 11640、GB 14194 及《气瓶安全监察规程》的规定。

6.6 测量工业用氧气瓶的压力应在确认气体温度与环境温度达平衡时进行。测量用压力表精度不得低于 2.5 级。

6.7 返回生产厂的空瓶,瓶内余压不得低于 0.5 MPa。没有余压以及定期试验后的气瓶,在充装前均应进行相应的处理。

6.8 瓶装工业用氧气的体积( $V$ )按(1)式计算:

$$V = KV_1 \quad \dots\dots\dots(1)$$

式中:  $V$ ——瓶内氧气的体积,  $m^3$ ;

$K$ ——换算为 20℃、101.3 kPa 状态下氧气体积的系数,可由附录 B(补充件)计算求得;

$V_1$ ——氧气气瓶的水容积, L。

6.9 液态工业用氧用液化气贮罐或贮槽包装和运输,应符合 ZB J76 003、ZB J76 022 及本标准 6.1 及 6.2 条的规定。

6.10 液态工业用氧的质量换算为 20℃、101.3 kPa 状态下气态氧的体积( $V_2$ )按(2)式计算:

$$V_2 = M/1.331 \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:  $V_2$ ——氧气的体积,  $m^3$ ;

$M$ ——液态氧的质量, kg;

1.331——氧气的密度,  $kg/m^3$ 。

6.11 工业用氧出厂时应附有质量合格证,其内容应包括:

- a. 产品名称及质量等级;
- b. 生产厂名称;
- c. 生产日期或批号;
- d. 包装容器号码;
- e. 氧气的体积( $m^3$ )、压力(MPa)、或质量(kg);
- f. 本标准的编号。

## 7 安全要求

7.1 氧气是无色、无味、无嗅、无毒、不燃的气体,是强氧化剂,能助燃。其化学性质极活泼,能同许多元素发生化学反应同时放出热量。氧气与可燃性气体按一定比例混合后容易爆炸。油脂与压缩氧气接触,温度超过燃点时可发生燃烧。

7.2 氧气在室内聚集,其体积分数超过  $23 \times 10^{-2}$  时,有发生火灾的危险。在氧浓度有可能增加的地方,应设有通风装置,并对氧气浓度进行监测。

- 7.3 检修和工艺处理盛氧容器之前,必须将氧气进行置换,当氧气含量(体积分数)降到 23%以下,方可开始工作。
- 7.4 应随时保持气瓶内外清洁,不得沾染油脂和其他污物。
- 7.5 操作者在刚刚离开富氧环境后,不允许立即使用明火或走近火源。
- 7.6 气瓶充装压力按 GB 14194 执行,充装时间不得小于 45 min(40 L 气瓶)。
- 7.7 液态氧的操作者应有足够的人身保护措施以防冻伤。
- 7.8 充装氧气前应对气瓶严格检查,充装氧气的容器禁止充装其他气体。

附录 A  
氧分析器加工图  
(参考件)

A1 量气管加工图及其技术条件

A1.1 量气管加工图(见图 A1)

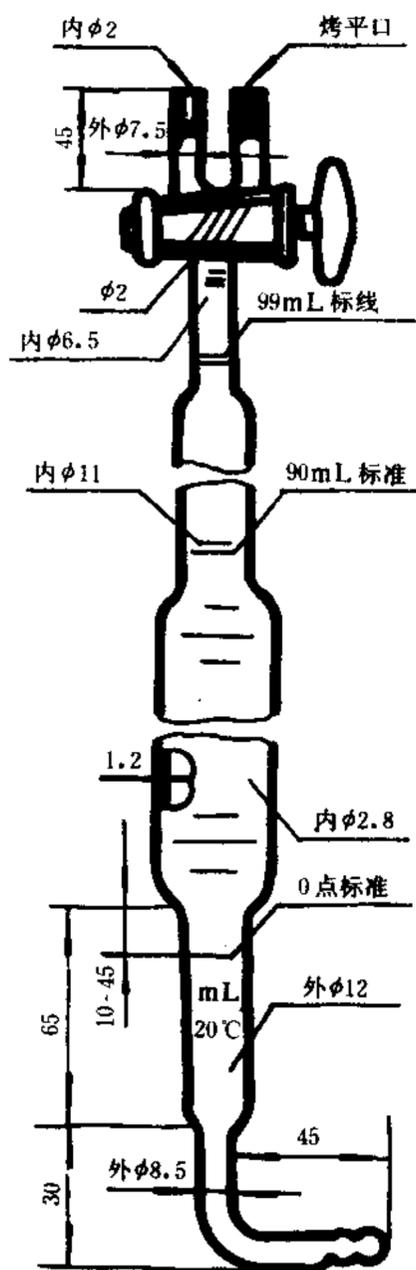


图 A1 量气管

A1.2 量气管技术条件

A1.2.1 刻度表如图示的方向。

A1.2.2 0点、90 mL、99 mL 3 标线务应在相应的细管上,如图所示。

A1.2.3 分度表:0 点标线至活塞关闭时为 100 mL。

A1.2.3.1 0~90 mL

每 5 mL 刻短线。

每 10 mL 刻长线,并标字。

A1.2.3.2 90~99 mL

每 0.1 mL 刻短线,每 0.5 mL 刻中线。

每 1 mL 刻长线,并标字。

A1.2.3.3 99~100 mL

每 0.05 mL 刻短线,每 0.1 mL 刻中线。

每 0.5 mL 刻长字线,并标字。

其中:100 mL 无标线及标字。

A1.2.4 容积定量方式:量出式,定量时标准流速为 50~60 s。

A1.2.5 容积检定分段与允许差

A1.2.5.1 检定分段

0 点、90 mL、99 mL 3 点

A1.2.5.2 允许差

99 mL 为±0.05 mL,90 mL 为±0.1 mL,0 点为±0.2 mL。

A2 吸收瓶加工图(见图 A2)

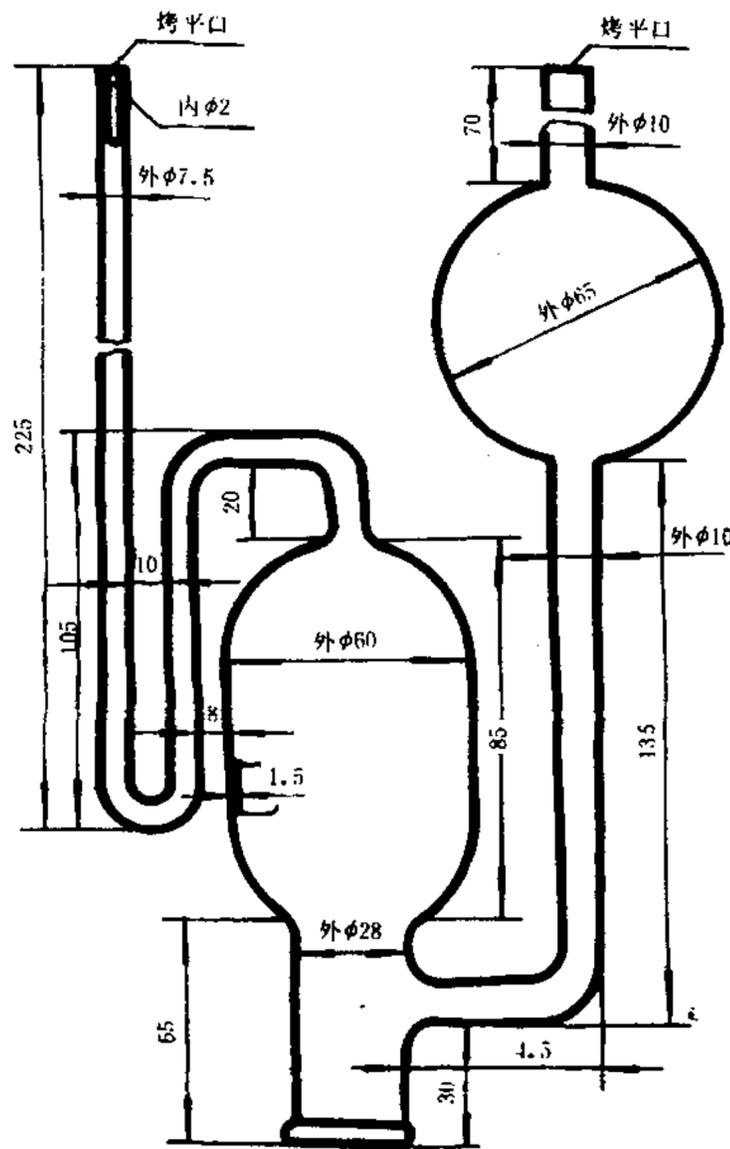


图 A2 吸收瓶

附录 B

换算系数 K 值的计算

(补充件)

在 20℃、101.3 kPa 状态下氧气体积换算系数 K 按下式计算:

$$K = \left( \frac{P}{0.1013} + 1 \right) \times \frac{293}{273 + t} \times \frac{10^{-3}}{Z}$$

式中: P——气瓶内气体压力,MPa;

$t$ ——测量压力时,气瓶内气体温度,℃;

$Z$ ——温度为 $t$ 时,氧气的压缩系数。

不同温度和压力下的换算系数 $K$ 值列于下表中

换算系数 $K$

瓶内气体 温度 ℃	压力,MPa								
	14.0	14.5	15.0	15.5	16.0	16.5	17.0	17.5	18.0
-50	0.232	0.242	0.251	0.260	0.269	0.278	0.286	0.296	0.303
-40	0.212	0.221	0.229	0.236	0.245	0.253	0.260	0.269	0.275
-35	0.203	0.211	0.219	0.226	0.234	0.242	0.249	0.257	0.264
-30	0.195	0.202	0.211	0.217	0.225	0.232	0.239	0.248	0.253
-25	0.188	0.195	0.202	0.209	0.217	0.223	0.230	0.238	0.243
-20	0.182	0.188	0.195	0.202	0.209	0.215	0.222	0.229	0.235
-15	0.176	0.182	0.189	0.196	0.202	0.208	0.215	0.221	0.227
-10	0.171	0.177	0.183	0.189	0.195	0.202	0.208	0.214	0.220
-5	0.165	0.172	0.178	0.184	0.190	0.195	0.202	0.207	0.213
0	0.161	0.167	0.172	0.179	0.184	0.190	0.196	0.201	0.207
+5	0.157	0.162	0.168	0.174	0.179	0.185	0.190	0.196	0.201
+10	0.153	0.158	0.163	0.169	0.174	0.180	0.185	0.191	0.196
+15	0.149	0.154	0.159	0.165	0.170	0.175	0.180	0.186	0.191
+20	0.145	0.150	0.156	0.160	0.166	0.171	0.176	0.181	0.186
+25	0.142	0.147	0.152	0.157	0.162	0.167	0.172	0.177	0.182
+30	0.139	0.143	0.148	0.153	0.158	0.163	0.168	0.173	0.177
+35	0.136	0.140	0.145	0.150	0.154	0.159	0.164	0.169	0.173
+40	0.133	0.137	0.142	0.147	0.151	0.156	0.160	0.165	0.170
+50	0.127	0.132	0.136	0.141	0.145	0.149	0.154	0.158	0.163

**附加说明:**

本标准由中华人民共和国化学工业部提出,由化学工业部西南化工研究院技术归口。

本标准由北京普莱克斯实用气体有限公司、西南化工研究院负责起草。

本标准主要起草人周文慧、戴培述。

本标准优等品技术要求等同采用ГОСТP5583—78《工业用和医用气态氧》,检验方法等效采用ГОСТP5583—78《工业用和医用气态氧》标准。