



中华人民共和国国家标准

GB/T 14599—2025

代替 GB/T 14599—2008

纯氧、高纯氧和超纯氧

Pure oxygen, high purity oxygen and ultra pure oxygen

2025-08-29 发布

2026-03-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 14599—2008《纯氧、高纯氧和超纯氧》，与 GB/T 14599—2008 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- 更改了范围(见第 1 章,2008 年版的第 1 章)；
- 更改了纯氧、高纯氧和超纯氧应符合的技术要求(见第 4 章,2008 年版的第 3 章)；
- 增加了采样的规定(见第 5 章)；
- 更改了纯氧、高纯氧和超纯氧纯度的计算方法(见 6.1,2008 年版的 4.2)；
- 更改了氩、氮、二氧化碳含量的测定方法(见 6.2,2008 年版的 4.3、4.4)；
- 增加了氢含量的测定方法(见 6.2)；
- 更改了总烃含量的测定方法(见 6.3,2008 年版的 4.5)；
- 更改了水分含量的测定方法(见 6.4,2008 年版的 4.6)；
- 增加了尾气处理的要求(见 6.5)；
- 更改了检验规则(见第 7 章,2008 年版的 4.1)；
- 更改了标志、包装、运输及贮存的要求(见 8.1、8.2,2008 年版的第 5 章)；
- 增加了安全信息的要求(见 8.3)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国石油和化学工业联合会提出。

本文件由全国气体标准化技术委员会(SAC/TC 206)归口。

本文件起草单位：昊华气体有限公司西南分公司、杭州市质量计量科学研究院、浙江海畅气体股份有限公司、浙江凯德化工有限公司、四川凯发计量检测有限公司、绍兴市质量技术监督检测院、河南心连心深冷能源股份有限公司、江苏华中气体有限公司、福建德天宸新材料科技有限公司、四川空分设备(集团)有限责任公司、福建久策气体股份有限公司、玉得气体有限责任公司、开封黄河空分集团有限公司、上海启元气体发展有限公司、湖南捷工医疗科技有限公司、杭州贝斯特气体有限公司、湖南一特医疗股份有限公司、武汉华康世纪医疗股份有限公司、化生医疗科技有限公司、中船(邯郸)派瑞特种气体股份有限公司、浙江泓芯半导体有限公司、大连大特气体有限公司、上海华爱色谱分析技术有限公司、中国计量科学研究院、液化空气(中国)投资有限公司、杭州新世纪混合气体有限公司、沈阳中复科金压力容器有限公司、北京睿信捷环保科技有限公司、中国计量测试学会、昆明广瑞达特种气体有限责任公司、上海市计量测试技术研究院、眉山麦克在线设备股份有限公司、朗析仪器(上海)有限公司、上海凡伟仪器设备有限公司、中国计量大学现代科技学院、哈尔滨黎明气体有限公司、大连科瑞气体有限公司、西南化工研究设计院有限公司。

本文件主要起草人：赖晓峰、褚晓敏、林定标、王建刚、鞠建中、朱华良、闫红伟、史燕松、潘振环、谢洪、黄科、陈崇文、盛亦斌、阮建伟、马明明、王传刚、孙记章、华辉、赵伟达、赖勇杰、吴禹强、何经余、孙日光、俞俊、刘军航、王莉君、张意龙、王亮亮、曹磊、李晓峰、马领军、郑阳光、王飞华、兰锋、李扬、吴晓良、方华、胡树国、舒慧、房嵩、朱安民、杨金山、鲍光强、王大为、李明、赵洁、杨扬仲夫、高静、姜阳、于瑞祥、张艺山、李建浩、杨坤、何波、杨康、马奕春、邵成刚、吕厚春、卢长敏、周鹏云、唐霞梅。

GB/T 14599—2025

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 1993 年首次发布为 GB/T 14599—1993；
- 2008 年第一次修订时，并入了 GB/T 14605—1993《氧气中微量氩、氮和氦的测定 气相色谱法》的内容；
- 本次为第二次修订。

纯氧、高纯氧和超纯氧

1 范围

本文件规定了纯氧、高纯氧和超纯氧的技术要求、采样、试验方法、检验规则、标志、包装、运输及贮存的要求,提供了纯氧、高纯氧和超纯氧的安全信息。

本文件适用于从空气中分离制取的以及水电解制取的气态和液态的纯氧、高纯氧和超纯氧。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB 190 危险货物包装标志
- GB/T 3863 工业氧
- GB/T 5099(所有部分) 钢质无缝气瓶
- GB/T 5832.3 气体分析 气体中微量水分的测定 第3部分:光腔衰荡光谱法
- GB/T 7144 气瓶颜色标志
- GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定
- GB/T 8984 气体分析 气体中微量一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物含量的测定 火焰离子化气相色谱法
- GB/T 11640 铝合金无缝气瓶
- GB/T 14194 压缩气体气瓶充装规定
- GB 15258 化学品安全标签编写规定
- GB/T 16804 气瓶警示标签
- GB/T 24159 焊接绝热气瓶
- GB/T 28726 气体分析 氦离子化气相色谱法
- GB/T 33145 大容积钢质无缝气瓶
- GB/T 34528 气瓶集束装置充装规定
- GB/T 43306 气体分析 采样导则
- JB/T 6898 低温液体贮运设备 使用安全规则
- TSG R0005 移动式压力容器安全技术监察规程
- TSG 23 气瓶安全技术规程

3 术语和定义

本文件没有需要界定的术语和定义。



4 技术要求

纯氧、高纯氧和超纯氧技术要求应符合表1的规定。

表 1 技术要求

项 目	指 标		
	纯氧	高纯氧	超纯氧
氧(O ₂)纯度(摩尔分数)	$\geq 99.995 \times 10^{-2}$	$\geq 99.999 \times 10^{-2}$	$\geq 99.999\ 9 \times 10^{-2}$
氢(H ₂)含量(摩尔分数)	$< 1 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.05 \times 10^{-6}$
氩(Ar)含量(摩尔分数)	$< 10 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-6}$	$< 0.2 \times 10^{-6}$
氮(N ₂)含量(摩尔分数)	$< 20 \times 10^{-6}$	$< 5 \times 10^{-6}$	$< 0.1 \times 10^{-6}$
二氧化碳(CO ₂)含量(摩尔分数)	$< 1 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.05 \times 10^{-6}$
总烃(以甲烷计)含量(摩尔分数)	$< 2 \times 10^{-6}$	$< 0.5 \times 10^{-6}$	$< 0.1 \times 10^{-6}$
水分(H ₂ O)含量 ^a (摩尔分数)	$< 3 \times 10^{-6}$	$< 2 \times 10^{-6}$	$< 0.3 \times 10^{-6}$
杂质总含量(摩尔分数)	$\leq 50 \times 10^{-6}$	$\leq 10 \times 10^{-6}$	$\leq 1 \times 10^{-6}$

^a 液态氧不规定水分含量。

5 采样

采样应符合 GB/T 43306 的规定。

6 试验方法

6.1 纯氧、高纯氧和超纯氧的纯度

6.1.1 杂质总含量的计算

6.1.1.1 气态的纯氧、高纯氧和超纯氧中杂质总含量按公式(1)计算：

$$x_7 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 \dots\dots\dots(1)$$

式中：

- x_1 ——氢含量(摩尔分数)；
- x_2 ——氩含量(摩尔分数)；
- x_3 ——氮含量(摩尔分数)；
- x_4 ——二氧化碳含量(摩尔分数)；
- x_5 ——总烃含量(摩尔分数)；
- x_6 ——水分含量(摩尔分数)；
- x_7 ——气态的纯氧、高纯氧和超纯氧中杂质总含量(摩尔分数)。

6.1.1.2 液态的纯氧、高纯氧和超纯氧中杂质总含量按公式(2)计算：

$$x_8 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 \dots\dots\dots(2)$$

式中：

- x_8 ——液态的纯氧、高纯氧和超纯氧中杂质总含量(摩尔分数)。

6.1.2 纯氧、高纯氧和超纯氧纯度的计算

6.1.2.1 气态的纯氧、高纯氧和超纯氧的纯度按公式(3)计算：

$$x_9 = (100 - x_7 \times 10^2) \times 10^{-2} \quad \dots\dots\dots(3)$$

式中：

x_9 ——气态的纯氧、高纯氧和超纯氧的纯度。

6.1.2.2 液态的纯氧、高纯氧和超纯氧的纯度按公式(4)计算：

$$x_{10} = (100 - x_8 \times 10^2) \times 10^{-2} \quad \dots\dots\dots(4)$$

式中：

x_{10} ——液态的纯氧、高纯氧和超纯氧的纯度。

6.2 氢、氫、氮、二氧化碳含量的测定

6.2.1 测定方法

6.2.1.1 按 GB/T 28726 规定的方法测定氢、氫、氮、二氧化碳含量。

6.2.1.2 可按 6.2.2 规定的其他等效的方法测定氢、氫、氮、二氧化碳含量，当对测定结果有异议时，以 GB/T 28726 规定的方法为仲裁法。

6.2.2 其他等效的测定方法

6.2.2.1 可按 GB/T 37182 规定的方法测定氢、氫、氮、二氧化碳含量。

6.2.2.2 可按 GB/T 8984 规定的方法测定二氧化碳含量。

6.3 总烃(以甲烷计)含量的测定

按 GB/T 8984 的规定执行。可采用其他等效方法测定，当对测定结果有异议时，以 GB/T 8984 规定的方法为仲裁方法。

6.4 水分含量的测定

按 GB/T 5832.3 的规定执行。可按 GB/T 5832.2 规定的方法或其他等效的方法测定。当对测定结果有异议时，以 GB/T 5832.3 规定的方法为仲裁方法。

6.5 尾气处理

测定时，应防止纯氧、高纯氧和超纯氧在室内的聚集。

7 检验规则

7.1 瓶装的纯氧及高纯氧的组批、抽样、判定和复验

7.1.1 同一生产线连续稳定生产的瓶装的纯氧及高纯氧产品为一批，每批不超过 300 瓶。

7.1.2 对于瓶装的纯氧及高纯氧，应按表 2 规定的抽样数量随机抽样检验。

表 2 瓶装的纯氧及高纯氧的抽样检查表

单位为瓶

每批气瓶数	最少抽样气瓶数	
	纯氧	高纯氧
1	1	1
2	2	2
3~8	2	3
9~15	3	5
16~25	4	7
26~50	5	9
51~150	6	11
>150	7	13

7.1.3 对于测定结果数值的修约与极限数值的判定,应按 GB/T 8170 中修约值比较法的规定执行。

7.1.4 当所抽取样品中每瓶的检验结果均符合表 1 技术要求时,则判定该批产品合格。当检验结果有任何一项指标不符合表 1 技术要求时,则应自同批产品中重新加倍随机抽样检验,若检验结果符合表 1 技术要求,则判定除不合格的那瓶产品外,该批产品其余均合格;若仍有任何一项指标不符合表 1 技术要求时,则判定该批产品不合格。

7.2 气瓶集束装置、贮槽、槽车、焊接绝热气瓶装的纯氧及高纯氧的抽样、判定

7.2.1 对于测定结果数值的修约与极限数值的判定,应按 GB/T 8170 中修约值比较法的规定执行。

7.2.2 对于气瓶集束装置、贮槽、槽车、焊接绝热气瓶装的纯氧及高纯氧,应逐一检验。当检验结果均符合表 1 技术要求时,则判该产品合格。当检验结果有任何一项指标不符合表 1 技术要求时,则判定该产品不合格。

7.3 管道输送的纯氧及高纯氧的抽样、判定

7.3.1 对于测定结果数值的修约与极限数值的判定,应按 GB/T 8170 中修约值比较法的规定执行。

7.3.2 对于管道输送的纯氧及高纯氧,抽样频次由供需双方商定。当检验结果均符合表 1 技术要求时,则判定该产品合格。当检验结果有任何一项指标不符合表 1 技术要求时,则判定抽样间隔期内输送的产品不合格。

7.4 超纯氧的抽样、判定

7.4.1 对于测定结果数值的修约与极限数值的判定,应按 GB/T 8170 中修约值比较法的规定执行。

7.4.2 对于超纯氧,应逐一检验。当检验结果均符合表 1 技术要求时,则判该批产品合格。当检验结果有任何一项指标不符合表 1 技术要求时,则判该批产品不合格。

8 标志、包装、运输、贮存及安全信息

8.1 标志

8.1.1 纯氧、高纯氧和超纯氧出厂时应附有质量合格证,其内容至少应包括:

- 产品名称、生产厂名称；
- 生产日期或批号；
- 充装压力(MPa)；
- 本文件的编号及纯氧、高纯氧和超纯氧的纯度。

8.1.2 包装容器上应涂刷“纯氧”或“高纯氧”或“超纯氧”字样。

8.1.3 纯氧、高纯氧和超纯氧的包装标志应符合 GB 190 规定,颜色标志应符合 GB/T 7144 的规定,标签应符合 GB 15258、GB/T 16804 规定的要求。

8.2 包装、运输及贮存

8.2.1 采用钢质气瓶时,应符合 GB/T 5099(所有部分)或 GB/T 33145 的规定。采用铝合金气瓶时,应符合 GB/T 11640 的规定。气瓶集束装置充装应符合 GB/T 34528 的规定。

8.2.2 纯氧、高纯氧和超纯氧的充装、运输及贮存应符合 GB/T 14194、GB/T 24159、JB/T 6898、TSG R0005、TSG 23 的规定,充装、运输及贮存的安全管理要求见《危险化学品安全管理条例》《特种设备安全监察条例》。

8.2.3 宜使用进行内表面处理的气瓶包装超纯氧,处理后的气瓶应满足本文件的要求。

8.2.4 应防止泄漏和瓶口被污染。

8.2.5 纯氧、高纯氧和超纯氧产品应存放在阴凉、干燥、通风的库房内。

8.3 安全信息

纯氧、高纯氧和超纯氧的安全信息应符合 GB/T 3863 的规定。



参 考 文 献

- [1] GB/T 5832.2 气体分析 微量水分的测定 第2部分:露点法
 - [2] GB/T 37182 气体分析 等离子发射气相色谱法
 - [3] 中华人民共和国国务院 危险化学品安全管理条例(国务院令 645 号)
 - [4] 中华人民共和国国务院 特种设备安全监察条例(国务院令 373 号)
-

