

GB/T 16943—1997 电子工业用气体 氦

1 范围

本标准规定了电子工业用氦气的技术要求，检验方法以及包装、标志等，适用于以深冷法从天然气、空气和工厂弛放气提取的高纯度氦，在半导体及其器件生产中用作清洗气、加压气，也用作载气和保护气等。

分子式：He

相对分子质量：4.003（按 1991 年国际相对原子质量）

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 4844.1—1995 工业氦气

GB/T 5832.1—86 气体中微量水分的测定 电解法

GB/T 5832.2—86 气体中微量水分的测定 露点法

GB/T 6285—86 气体中微量氧的测定 电化学法

GB/T 8984.1—1997 气体中一氧化碳、二氧化碳和甲烷的测定 气相色谱法

GB/T 8984.3—1997 气体中总烃的测定 火焰离子化法

3 要求

电子工业用氦气的技术指标应符合表 1 的要求。

表 1 技术指标

V/V

项 目	指 标
氦气纯度， 10^{-2}	99.9995
一氧化碳和二氧化碳总含量， 10^{-6}	1.0
氮含量， 10^{-6}	2.0
氧含量， 10^{-6}	0.5
总烃（以甲烷计）含量， 10^{-6}	0.5
水分含量， 10^{-6}	0.5
颗粒	供需双方商定

4 试验方法

4.1 抽样

瓶装氦气按表 2 规定随机抽样检验，最大批量 100 瓶。当检验结果有任何一项指标不符合本标准规定时，则自同批产品中重新加倍抽样检验。若仍有任何一项指标不符合本标准规定时，则该批产品不合格。

表 2 抽样表

产品批量，瓶	1	2~8	9~15	16~25	26~50	51~100
抽样数量，瓶	1	2	3	4	5	6

4.2 氦气纯度

氦气纯度按式(1)计算:

$$\phi = 100 - (\phi_1 + \phi_2 + \phi_3 + \phi_4 + \phi_5) \times 10^4 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中: ϕ ——氦气纯度, 10^{-2} (V/V);

ϕ_1 ——氧含量, 10^{-6} (V/V);

ϕ_2 ——氮含量, 10^{-6} (V/V);

ϕ_3 ——一氧化碳含量+二氧化碳含量, 10^{-6} (V/V);

ϕ_4 ——总烃(以甲烷计)含量, 10^{-6} (V/V);

ϕ_5 ——水含量, 10^{-6} (V/V);

4.3 氧含量的测定

按 GB/T 6285 的规定进行测定。

仪器检测限: 0.1×10^{-6} (V/V)。

标样: 氦中含氧 $0.1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ (V/V)。

4.4 氮含量的测定

4.4.1 采用配有氮离子化检测器的气相色谱仪测定氦中氮含量。

检测限: 0.2×10^{-6} (V/V)。

4.4.2 参考操作条件

色谱柱: 长约 2m, 内径约 3.2 mm 的不锈钢柱, 内装粒度为 0.25 ~ 0.4 mm 的 5A 分子筛, 或其他等效色谱柱。

载气: 高纯氦, 其中氮含量应比本标准技术指标低约一个数量级。流量为 30 mL/min。

试样体积: 约 3 mL。

检测器温度: 室温或 125 。

柱温: 室温或 65 。

4.4.3 标样: 氦中含氮 $5 \times 10^{-6} \sim 15 \times 10^{-6}$ (V/V)。

4.4.4 操作步骤

4.4.4.1 用气体进样阀将标样注入色谱柱。记录保留时间和峰面积(或峰高)。

4.4.4.2 在相同条件下, 以标样相同的方法注入待测氦气试样。记录保留时间和峰面积(或峰高)。

4.4.4.3 比较标样和待测试的平均峰面积(或峰高), 按式(2)计算氦中氮含量, 其结果不应超过本标准表 1 的规定。

$$\phi_i = \phi_s \times \frac{A_i}{A_s} \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中: ϕ_i ——样品气中氮含量, 10^{-6} (V/V);

ϕ_s ——标样氮含量, 10^{-6} (V/V);

A_i ——样品气中氮的峰面积, mm^2 , (或峰高, mm) ;

A_s ——标样中氮的峰面积, mm^2 , (或峰高, mm)。

4.4.4.4 取两次平行测定的算术平均值为测定结果, 两次平行测定的相对偏差不得大于 10%。

4.5 水含量的测定

按 GB/T 5832.1 或 GB/T 5832.2 的规定进行测定。两种方法具有同等效力。

仪器检测限： 0.2×10^{-6} (V/V)。仪器应经相应检定规程检定合格。

4.6 一氧化碳、二氧化碳含量的测定

按 GB/T 8984.1—1997 的规定进行测定。

仪器检测限： 0.1×10^{-6} (V/V)。

标样：氮中含一氧化碳、二氧化碳各为 $1 \times 10^{-6} \sim 5 \times 10^{-6}$ (V/V)。

5 包装、标志

5.1 包装、标志 GB/T 4844.1—1995 第 6 章规定执行。

5.2 在包装容器上标以“电子用气—氮”字样。