ICS 71.100.20
CCS G 86

中华人民共和国国家标准

GB/T 14601—2025
代替 GB/T 14601—2009

电子特气　氨

Electronic specialty gas—Ammonia

2025-03-28 发布　　2025-10-01 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 14601—2009《电子工业用气体　氨》,与GB/T 14601—2009相比,除结构调整和编辑性改动外,主要技术变化如下:

——更改了氨应符合的技术要求(见第4章,2009年版的第3章);

——增加了“采样”一章(见第5章);

——更改了纯度计算方法(见6.1,2009年版的4.2);

——更改了氢、氧+氩、氮、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、其他碳氢化合物含量的测定方法(见6.2,2009年版的4.4);

——更改了水分含量的测定方法(见6.3,2009年版的4.5);

——更改了金属元素及其他元素含量的测定方法(见6.4,2009年版的4.6);

——增加了“检验规则”一章(见第7章);

——更改了标志、包装、运输、贮存及安全信息的要求(见第8章,2009年版的第5章)。

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。

本文件由全国半导体设备和材料标准化技术委员会(SAC/TC 203)提出并归口。

本文件起草单位:苏州金宏气体股份有限公司、中昊光明化工研究设计院有限公司、大连保税区科利德化工科技开发有限公司、浙江建业化工股份有限公司、福建久策气体股份有限公司、海宁市英德赛电子有限公司、中船重工(邯郸)派瑞特种气体有限公司、广东华特气体股份有限公司、江西华特电子化学品有限公司、惠州市华达通气体制造股份有限公司、湖北和远气体股份有限公司、昊华气体有限公司西南分公司、浙江省标准化研究院、宿州伊维特新材料有限公司、上海申南特种气体有限公司、上海华爱色谱分析技术有限公司、大连大特气体有限公司、上海凡伟仪器设备有限公司、联雄投资(上海)有限公司、上海飞择科技有限公司、上海市计量测试技术研究院、沈阳中复科金压力容器有限公司、浙江东开半导体科技有限公司、和立气体(上海)有限公司、昆明广瑞达特种气体有限责任公司、西南化工研究设计院有限公司、西南化工研究设计院有限公司武汉分公司、西南化工研究设计院有限公司双流分公司。

本文件主要起草人:王新喜、孙猛、孙福楠、施旖旎、赵趫、曹素英、何经余、钟九生、赵素粉、万娟秀、朱明、丁高松、许军州、冀延治、胡帅、傅铸红、陈艳珊、吴杰、王百林、刘峰、周博晓、杜鹏举、邱雅惠、陈洁、吴靓、方华、高天东、何波、杨康、黄辉、施卫丰、姜阳、李春华、宫兵、王大为、易达文、李阳、梁永强、梁成科、高静、唐霞梅、陈春玉、赵刚、周鹏云、黄进、王超。

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 14601—1993,2009年第一次修订;

——本次为第二次修订。

电子特气　氨

1　范围

本文件规定了电子级氨的技术要求、采样、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存及安全信息。

本文件适用于工业液氨提纯制备的电子级氨。

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 3723　工业用化学产品采样安全通则

GB/T 5099（所有部分）　钢质无缝气瓶

GB/T 5100　钢质焊接气瓶

GB/T 5832.3　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 14193　液化气体气瓶充装规定

GB 15258　化学品安全标签编写规定

GB/T 16804　气瓶警示标签

GB/T 28726　气体分析　氨离子化气相色谱法

GB/T 33145　大容积钢质无缝气瓶

GB/T 34972　电子工业用气体中金属含量的测定　电感耦合等离子体质谱法

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

氨的技术要求应符合表1的规定，纯度（体积分数）为99.999 99%的氨还应增加金属元素及其他元素的要求，金属元素及其他元素的要求应符合表2的规定。

表 1 技术要求

项目名称	指标		
氨(NH_3)纯度(体积分数)/10^{-2}	≥99.999 5	≥99.999 9	≥99.999 99
氢(H_2)含量(体积分数)/10^{-6}	<0.5	<0.2	<0.03
(氧+氩)(O_2+Ar)含量(体积分数)/10^{-6}	<1	<0.1	<0.03
氮(N_2)含量(体积分数)/10^{-6}	<1	<0.5	<0.03
一氧化碳(CO)含量(体积分数)/10^{-6}	<1	<0.1	<0.03
二氧化碳(CO_2)含量(体积分数)/10^{-6}	<1	<0.1	<0.03
甲烷(CH_4)含量(体积分数)/10^{-6}	<0.5	<0.1	<0.03
其他碳氢化合物(C_2～C_3)含量(体积分数)/10^{-6}	—	<0.1	<0.03
水分(H_2O)含量(体积分数)/10^{-6}	<2	<0.2	<0.03
杂质总含量(体积分数)/10^{-6}	≤5	≤1	≤0.1

表 2 金属元素及其他元素技术要求

项目名称	指标
锑(Sb)含量/(μg/g)	<0.001
钙(Ca)含量/(μg/g)	<0.005
镓(Ga)含量/(μg/g)	<0.001
铅(Pb)含量/(μg/g)	<0.001
锰(Mn)含量/(μg/g)	<0.001
钾(K)含量/(μg/g)	<0.001
锡(Sn)含量/(μg/g)	<0.001
镉(Cd)含量/(μg/g)	<0.001
钴(Co)含量/(μg/g)	<0.001
锗(Ge)含量/(μg/g)	<0.001
砷(As)含量/(μg/g)	<0.001
磷(P)含量/(μg/g)	<0.005
锂(Li)含量/(μg/g)	<0.001
钼(Mo)含量/(μg/g)	<0.001
硅(Si)含量/(μg/g)	<0.01
锌(Zn)含量/(μg/g)	<0.005
铬(Cr)含量/(μg/g)	<0.001
铜(Cu)含量/(μg/g)	<0.005
铁(Fe)含量/(μg/g)	<0.005
镁(Mg)含量/(μg/g)	<0.001

表 2　金属元素及其他元素技术要求（续）

项目名称	指标
镍(Ni)含量/(μg/g)	<0.001
钠(Na)含量/(μg/g)	<0.005
铋(Bi)含量/(μg/g)	<0.005
碲(Te)含量/(μg/g)	<0.05

5　采样

5.1　采样安全

氨的采样安全应符合 GB/T 3723 中的相关规定。

5.2　尾气处理

测定时，应有氨尾气处理措施，以防止氨对环境的污染。

6　试验方法

6.1　氨纯度

6.1.1　杂质总含量

杂质总含量按公式(1)计算：

$$\Phi_9 = \Phi_1 + \Phi_2 + \Phi_3 + \Phi_4 + \Phi_5 + \Phi_6 + \Phi_7 + \Phi_8 \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：

Φ_1——氢含量(体积分数)，10^{-6}；

Φ_2——(氧＋氩)含量(体积分数)，10^{-6}；

Φ_3——氮含量(体积分数)，10^{-6}；

Φ_4——一氧化碳含量(体积分数)，10^{-6}；

Φ_5——二氧化碳含量(体积分数)，10^{-6}；

Φ_6——甲烷含量(体积分数)，10^{-6}；

Φ_7——其他碳氢化合物含量(体积分数)，10^{-6}；

Φ_8——水分含量(体积分数)，10^{-6}；

Φ_9——杂质总含量(体积分数)，10^{-6}。

6.1.2　氨纯度

氨纯度按公式(2)计算：

$$\Phi = 100 - \Phi_9 \times 10^{-4} \quad \cdots\cdots (2)$$

式中：

Φ——氨纯度(体积分数)，10^{-2}。

6.2　氢、氧＋氩、氮、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、其他碳氢化合物含量的测定

6.2.1　测定方法

按 GB/T 28726 规定的切割进样的方法测定氨中的氢、氧＋氩、氮、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、其他碳氢化合物含量。应避免氨气进入检测器。

可采用其他等效的方法测定氨中的氢、氧＋氩、氮、一氧化碳、二氧化碳、甲烷、其他碳氢化合物含量。当对测定结果有异议时，以本文件规定的方法为仲裁方法。

6.2.2 预分离柱

预分离柱Ⅰ：长约 0.6 m、内径约 2 mm 的 316L 不锈钢管，内装粒径为 0.18 mm～0.25 mm 的改性碳分子筛(CST)，或其他等效预分离柱。

预分离柱Ⅱ：长约 3 m、内径约 2 mm 的 316L 不锈钢管，内装粒径为 0.18 mm～0.25 mm 的高分子聚合物(GDX-502)，或其他等效预分离柱。

6.2.3 色谱柱

色谱柱Ⅰ：长约 3 m、内径约 2 mm 的不锈钢管，内装粒径为 0.18 mm～0.25 mm 的 5A 分子筛，或其他等效色谱柱。该柱用于测定氢、氧＋氩、氮、一氧化碳、甲烷含量。

色谱柱Ⅱ：长约 4 m、内径约 2 mm 的不锈钢管，内装粒径为 0.18 mm～0.25 mm 的高分子聚合物(Hayesep Q)，或其他等效色谱柱。该柱用于测定二氧化碳含量。

色谱柱Ⅲ：长约 50 m、内径 0.53 mm、内涂聚三氧化二铝的毛细柱，或其他等效色谱柱。该柱用于测定其他碳氢化合物含量。

6.2.4 标准样品

标准样品中组分含量为 1×10^{-6}～5×10^{-6}(体积分数)，平衡气为氦。

6.3 水分含量的测定

按 GB/T 5832.3 的规定执行。可采用其他等效的方法测定氨中水分含量。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。

6.4 金属元素及其他元素含量的测定

按照 GB/T 34972 的规定执行。

7 检验规则

氨产品除金属元素及其他元素外的指标应逐一检验并验收，应定期检验金属元素及其他元素。当生产工艺有较大改变或长期停产后恢复生产时，应逐一检验金属元素及其他元素。

当检验结果有任何一项指标不符合本文件技术要求时，则判该产品不合格。生产企业应确保每一包装氨产品符合本文件技术要求。

8 标志、包装、运输、贮存及安全信息

8.1 标志

8.1.1 氨出厂时应有产品质量合格证，其内容至少应包括：

——产品名称、生产厂名称、危险化学品生产许可证编号；

——生产日期或批号，以及安全使用期或者失效日期；

——充装质量(kg)；

——本文件编号及氨的纯度。

8.1.2 包装容器上应涂刷“电子级氨”字样。

8.1.3 氨的包装标志应符合 GB 190 的相关规定，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 包装氨的气瓶应符合 GB/T 5099(所有部分)、GB/T 5100、GB/T 33145 的规定。

8.2.2 氨的充装、运输及贮存应符合 GB/T 14193、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 氨的最大充装量按公式(3)计算：

$$m = F_r \times V \qquad \cdots\cdots(3)$$

式中：

m ——气瓶内氨的质量，单位为千克(kg)；

F_r ——氨的充装系数，$F_r = 0.53$ kg/L；

V ——气瓶标明的内容积，单位为升(L)。

8.2.4 宜使用进行内表面处理的气瓶，处理后的气瓶应满足本文件的要求。瓶阀出气口连接方式宜使用 DISS720、CGA660。

8.2.5 应防止泄漏和瓶口被污染。

8.2.6 用户使用的氨气瓶的残液量不宜低于最大充装量的 10%。

8.2.7 氨的保存期限不应少于 18 个月。

8.2.8 氨产品应存放在阴凉、干燥、通风的库房内，应远离热源，不应暴晒。

8.3 安全信息

氨的安全信息应符合附录 A 的规定。

附 录 A
（规范性）
安全信息

A.1 基本信息

A.1.1 中文名：氨；英文名：Ammonia。化学式：NH_3。

A.1.2 相对分子质量：17.029（按 2018 年国际相对原子质量计算）。

A.1.3 代码：CAS 号 7664-41-7、UN 号 1005。

A.1.4 物理性质：沸点 −33.5 ℃，熔点 −77.7 ℃，相对蒸气密度（以空气为 1 计）0.59。相对密度（以水为 1 计）0.7（−33 ℃），饱和蒸气压 506.62 kPa（4.7 ℃），临界温度 132.5 ℃，自燃温度 651 ℃。

A.1.5 毒性：半数致死浓度：大鼠吸入 $LC_{50(4\ hr)}=2\ 000\times10^{-6}$（体积分数）。时间加权平均容许浓度：20 mg/m^3，短时间接触容许浓度：30 mg/m^3。

A.1.6 爆炸限：15.4%～28%。

A.2 危险性说明

氨在常温常压下是一种易燃、有毒、具有刺激性的气体。与空气混合能形成爆炸性混合物。遇明火、高热能引起燃烧爆炸。与氨接触可能造成低温灼伤或损伤。吸入会中毒，会造成严重灼伤。氨对水生生物毒性极大。

A.3 操作注意事项

A.3.1 操作人员应经过专门培训，严格遵守操作规程，熟练掌握操作技能，具备应急处置知识。

A.3.2 应远离热源、火花、明火和其他点火源。工作场所不应吸烟。不应使用易产生火花的机械设备和工具。

A.3.3 操作人员宜佩戴化学安全防护眼镜，应穿防静电工作服，戴橡胶手套。工作场所浓度超标时，操作人员应佩戴过滤式防毒面具。可能接触液体时，应防止冻伤。

A.4 紧急情况应对措施

A.4.1 发生火灾时，消防人员应穿全身防火防毒服，在上风向灭火。切断气源。若不能切断气源，则不准许熄灭泄漏处的火焰。喷水冷却容器，尽可能将容器从火场移至空旷处。

A.4.2 灭火剂宜用雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。

A.4.3 如果误吸入氨，应将误吸人员转移到空气新鲜处，保持呼吸道通畅。如果呼吸困难，给氧。如果呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。

A.4.4 如果皮肤（或头发）沾染氨，应立即脱去污染的衣着，用 2%硼酸或大量流动清水彻底冲洗。就医。

A.4.5 如果氨进入眼睛，应立即分开眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 min。就医。

A.5 泄漏处理处置

A.5.1 消除所有点火源。

A.5.2 根据气体的影响区域划定警戒区，无关人员从侧风、上风向撤离至安全区。

A.5.3 应急处理人员应穿内置正压自给式呼吸器的全封闭防静电防化服。

A.5.4 如果是液化气体泄漏，还应注意防冻伤。

A.5.5 尽可能切断泄漏源。不应接触或跨越泄漏物。

A.5.6 防止气体通过下水道、通风系统和密闭性空间扩散。

A.5.7 若可能翻转容器，使之逸出气体而非液体。如果气瓶发生泄漏，无法封堵时可浸入水中。

A.5.8 构筑围堤或挖坑收容液体泄漏物。用醋酸或其他稀酸中和。也可以喷雾状水稀释、溶解，同时构筑围堤或挖坑收容产生的大量废水。

A.5.9 如有可能，将残余气或漏出气用排风机送至水洗塔或与塔相连的通风橱内。

A.5.10 储罐区宜设水或稀酸喷洒设施。

A.5.11 隔离泄漏区直至气体散尽。

A.5.12 漏气容器应妥善处理，修复、检验后再用。

A.6 贮存注意事项

A.6.1 贮存于阴凉、干燥、通风良好的库房。远离火种、热源。

A.6.2 包装应密封，不应受潮。

A.6.3 避免阳光直射，应与氧化剂、酸类、卤素、食用化学品分开存放，不应混储。

A.6.4 采用防爆型照明、通风设施。设施设备应做好防雷、防静电。严加密闭，防止泄漏，工作场所提供充分的局部排风和全面通风。

A.6.5 生产、使用氨气的车间及贮氨场所应设置氨气泄漏检测报警仪。

A.6.6 存储区应备有泄漏应急处理设备。

A.6.7 存储区应加锁。

A.7 废弃处置说明

A.7.1 处置前应按照国家和地方有关法规，宜将剩余的和未回收的废弃物交给有资质的单位处理。

A.7.2 处置废弃的氨时，不应直接排放。应先用水稀释，再用醋酸或其他酸中和，放入废水系统。

参 考 文 献

[1] 危险化学品安全管理条例(2002 年 1 月 26 日中华人民共和国国务院令第 344 号公布,2011 年2 月 16 日国务院第 144 次常务会议第一次修订,2013 年 12 月 7 日国务院令第 645 号第二次修订通过)

[2] 特种设备安全监察条例(2003 年 3 月 11 日中华人民共和国国务院令第 373 号公布,2009 年 1 月 14 日国务院第 46 次常务会议修订通过)