

ICS 71.060.01

CCS G 10



团体标准

T/CEATEC XXX—2025

无水氟化氢质量等级评价与检测方法

Anhydrous hydrogen fluoride quality grade evaluation and test methods

2025-X-XX 发布

2025-X-XX 实施

中国欧洲经济技术合作协会 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 评价原则 1

 4.1 科学性原则 1

 4.2 公正性原则 1

 4.3 可比性原则 2

 4.4 系统性原则 2

 4.5 可操作性原则 2

 4.6 可追溯性原则 2

5 评价要求 2

 5.1 机构要求 2

 5.2 人员要求 2

 5.3 环境要求 2

 5.4 设备要求 2

6 评价指标 2

7 检测方法 3

8 取值规则 3

 8.1 数据处理 3

 8.2 平行试验 3

 8.3 异常值判定 3

 8.4 汇总与归类 3

9 评价结果 3

 9.1 计算规则 3

 9.2 评价等级划分 4

 9.3 复核与异常处理 4

10 评价报告 4

 10.1 报告基本内容 4

 10.2 报告格式 4

 10.3 管理与存档 4

 10.4 公开发布 4

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。

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。

本文件由中国欧洲经济技术合作协会提出并归口。

本文件主要起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件为首次编制。

无水氟化氢质量等级评价与检测方法

1 范围

本文件规定了无水氟化氢质量等级评价的评级原则、评价要求、评价指标、检测方法、取值规则、评价结果、评价报告。

本文件适用于工业用无水氟化氢的质量等级评价与检测，不适用于含稳定剂或特殊用途的无水氟化氢产品。

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。

GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素

GB/T 6730.8 铁矿石 亚铁含量的测定 重铬酸钾滴定法

GB/T 7686 化工产品中砷含量测定的通用方法

GB/T 7746 工业无水氟化氢

GB/T 8170 数值修约规则与极限数值的表示和判定

GB 19489 实验室生物安全通用要求

GB/T 24583.8 钒氮合金 硅、锰、磷、铝含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法

GB/T 27025 检测和校准实验室能力的通用要求

GB 50073 洁净厂房设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无水氟化氢 anhydrous hydrogen fluoride

指水分极低且可液化保存的氟化氢产品。氟化氢在常温下可呈液态，具有高度腐蚀性与强毒性。

3.2

质量等级评价 quality grade evaluation

依据规定的评价原则、指标体系及检测方法，对无水氟化氢样品质量进行分级判定的过程。

4 评价原则

4.1 科学性原则

无水氟化氢质量等级的评价应基于科学、系统的理论与方法，评价数据应真实、可追溯。评价所采用的检测方法应符合国家标准或行业标准。

4.2 公正性原则

评价应由具备资质的第三方检测机构执行，检测数据公开透明。

4.3 可比性原则

评价过程中所采用的检测方法、评价程序和计算规则应统一，不同批次、不同企业、不同地区的评价结果应具有可比性。

4.4 系统性原则

评价内容应涵盖无水氟化氢产品的关键质量特征，包括但不限于纯度、杂质含量、水分含量、酸度、稳定性及外观等。评价指标应构建分级体系，形成完整的质量等级评价结果。

4.5 可操作性原则

评价指标和检测方法应便于实验室实施，能够通过现有常规检测设备完成。评价程序应简明、可重复，减少人为因素的影响，不同实验人员在相同条件下可得到一致的结果。

4.6 可追溯性原则

评价活动全过程应具备可追溯性。所有检测数据、仪器记录、操作日志及评价结论应保存完整，并满足质量管理体系文件要求。必要时，应能够通过原始数据和实验条件复现评价结论。

5 评价要求

5.1 机构要求

- 5.1.1 评价机构应具有CMA（检验检测机构资质认定）或CNAS（实验室认可）资质。
- 5.1.2 应具备气相色谱、离子色谱、重量分析及痕量分析设备。
- 5.1.3 应建立符合GB/T 27025要求的质量管理体系。
- 5.1.4 机构应配备专门的安全管理部门或专职人员，负责无水氟化氢的储存、使用、处置及应急管理。

5.2 人员要求

- 5.2.1 检测人员应具备分析化学或相关专业背景，并经过专门培训，熟悉无水氟化氢物化性质及安全防护要求。
- 5.2.2 检测人员应至少具备两年以上相关实验室工作经验，主检人员应具有中级及以上专业技术职称。
- 5.2.3 实验操作人员应掌握GBZ 2.1等相关安全规范。
- 5.2.4 检测人员应定期接受检测方法、质量控制与职业健康培训。

5.3 环境要求

- 5.3.1 检测实验室应符合GB 19489和GB 50073相关要求，检测环境应具备必要的安全性与稳定性。
- 5.3.2 实验室应具备通风、防腐蚀、防爆和紧急冲洗等安全设施。
- 5.3.3 检测环境温度宜控制在 $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不超过70%，并应避免强光、振动和磁场对仪器检测产生干扰。
- 5.3.4 应建立应急洗消设施和应急通风系统，在发生泄漏或人员接触时可及时处理。

5.4 设备要求

- 5.4.1 仪器设备应定期检定或校准，符合国家计量检定规程。
- 5.4.2 所有仪器设备应满足检测灵敏度和精密度的要求，气相色谱检测限 $\leq 0.001\%$ ，水分测定精度 $\geq \pm 0.001\%$ 。
- 5.4.3 检测设备应配备自动数据采集与存储功能，结果可追溯。
- 5.4.4 应建立设备使用与维护记录，保存期限不少于5年。

6 评价指标

无水氟化氢质量等级评价指标见表1。

表1 无水氟化氢质量等级评价指标

指标项目	优级品要求	一级品要求	合格品要求
氟化氢含量 (%)	≥ 99.99	≥ 99.95	≥ 99.90
水分 (%)	≤ 0.0010	≤ 0.0020	≤ 0.0030
酸不溶物 (%)	≤ 0.0002	≤ 0.0005	≤ 0.0010
硫酸根 (%)	≤ 0.0005	≤ 0.0010	≤ 0.0020
硅 (%)	≤ 0.0002	≤ 0.0005	≤ 0.0010
铁 (%)	≤ 0.0001	≤ 0.0003	≤ 0.0005
砷 (%)	≤ 0.00005	≤ 0.0001	≤ 0.0002
磷 (%)	≤ 0.0001	≤ 0.0002	≤ 0.0005
外观	无色透明	无色透明	略带浑浊但无沉淀

7 检测方法

无水氟化氢质量等级的检测方法见表2。

表2 无水氟化氢质量等级检测方法

检测项目	检测方法
氟化氢含量 (%)	GB/T 7746
水分 (%)	GB/T 7746
酸不溶物 (%)	GB/T 7746
硫酸根 (%)	GB/T 7746
硅 (%)	GB/T 24583.8
铁 (%)	GB/T 6730.8
砷 (%)	GB/T 7686
磷 (%)	GB/T 24583.8
外观	在光照条件下,目测无水氟化氢液体是否透明、有无悬浮物或沉淀。

8 取值规则

8.1 数据处理

检测所得数据应按GB/T 8170的规定进行修约。数值修约至与表1指标要求一致的小数位。

8.2 平行试验

同一样品的平行测定次数不少于2次,取算术平均值作为最终结果。若相对偏差超过规定范围,应重新检测。

8.3 异常值判定

当检测结果存在明显异常值时,应采用统计学方法进行判别,异常值剔除后重新计算。

8.4 汇总与归类

各项检测结果应汇总成综合表格,并按照“最不利项原则”进行等级归类。即:若所有指标达到同一等级,则样品判为该等级;若部分指标低于该等级,则按最低等级判定。

9 评价结果

9.1 计算规则

无水氟化氢质量等级评价结果是通过对各评价指标进行打分,计算总得分实现的。各指标的得分基于其实际检测结果对应等级进行评定:

- 优级品指标:该指标达到表1“优级品”要求,得分为10分;
- 一级品指标:该指标达到表1“一级品”要求,得分为8分;

- c) 合格品指标：该指标达到表1“合格品”要求，得分为6分；
- d) 不合格指标：未达到表1“合格品”要求，得分为0分。

9.2 评价等级划分

应按照以下要求进行评价等级划分：

- a) 总得分 ≥ 90 分：无水氟化氢质量等级为优级品；
- b) 总得分75~89分：无水氟化氢质量等级为一级品；
- c) 总得分60~74分：无水氟化氢质量等级为合格品；
- d) 总得分 < 60 分：无水氟化氢质量等级为不合格品。

9.3 复核与异常处理

对检测结果存在疑义或接近等级分界值的样品，可申请复测，复测应由独立第三方实验室进行，复核结果为最终评价依据。

10 评价报告

10.1 报告基本内容

评价机构应出具完整、规范的无水氟化氢质量等级评价报告，内容应包括：样品与企业信息、评价目的与范围、评价依据、取样信息、检测方法与条件、检测结果、指标得分及总得分、评价结论、复核说明及签署与日期等。

10.2 报告格式

- 10.2.1 可采用标准化模板，表格展示检测数据、指标得分及总得分。
- 10.2.2 附录可包括检测原始记录、仪器校准记录、样品照片等。
- 10.2.3 报告应清晰、完整、易于理解，信息透明。

10.3 管理与存档

- 10.3.1 报告应存档至少5年，可追溯至样品批次、检测数据及操作人员存档应符合质量管理体系要求，评价结果应具有真实性和可复核性。
- 10.3.2 保密信息应加密存储或标注，仅授权人员可查阅。

10.4 公开发布

- 10.4.1 根据企业或监管部门需求，可公开总得分、评价等级及主要指标结果。
- 10.4.2 公开发布应注明评价机构及出具日期，避免泄露企业敏感信息。