ICS 71.100.20

CCS J 76

T/CASMES XXX—2023

|  |
| --- |
|  |

智能变压吸附制氮设备

Intelligent PSA nitrogen production equipment

|  |
| --- |
| （征求意见稿） |
|  |

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

团 体 标 准

目  次

[前  言 II](#_Toc134090462)

[1 范围 1](#_Toc134090463)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc134090464)

[3 术语和定义 1](#_Toc134090465)

[4 产品规格及装置组成 1](#_Toc134090466)

[5 设计条件及原料 3](#_Toc134090467)

[6 技术要求 3](#_Toc134090468)

[7 检验与计算方法 6](#_Toc134090469)

[8 检验规则 7](#_Toc134090470)

[9 标志、包装、运输和贮存 8](#_Toc134090471)

 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。

本文件由中国中小企业协会提出并归口。

本文件主要起草单位：杭州中聚空分设备制造有限公司、。

本文件主要起草人：XXX。

本文件为首次发布。

智能变压吸附制氮设备

1. 范围

本文件规定了智能变压吸附制氮设备（以下简称制氮设备）的术语、产品规格及装置组成、技术要求、检验和计算方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存。

本文件适用于在常温下采用分子筛变压吸附法，从空气中分离制取氮气，制氮产量不大于5000 m3/h的设备。

1. 本标准中氮产量为标准状态，即0 ℃、0.101325 MPa（绝压）状态下的气体量，单位为立方米（m3）。
2. 压力值除注明者外均为表压值。
3. 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 150.1～150.4 压力容器

GB/T 3864 工业氮

GB/T 4830 工业自动化仪表气源压力范围和质量

GB/T 12325 电能质量供电电压偏差

GB 12348 工业企业厂界环境噪声排放标准

GB/T 13277.3 压缩空气 第3部分：湿度测量方法

GB/T 13306 标牌

GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50274 制冷设备、空气分离设备安装工程施工及验收规范

GB 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范

JB/T 6427 变压吸附制氧、制氮设备

JB/T 6896 空气分离设备表面清洁度

JB/T 8058 空气分离设备用活性氧化铝验收技术条件

NB/T 10558 压力容器涂敷与运输包装

TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程

1. 术语和定义

JB/T 6427界定的术语和定义适用于本文件。

1. 产品规格及装置组成
	1. 产品规格

产品规格按表1的规定。

1. 产品规格

|  |  |
| --- | --- |
| 产品名称 | 产品规格 |
| 制氮设备 | 5，10，25，50，100，150，200，300，500，600，800，1000，1200，1500，1800，2000，2500，3000，4000，5000 |
| 1. 表中的产品规格可根据用户要求增加。
 |

* 1. 系统及装置
		1. 系统

制氮设备系统由空气压缩系统、空气净化系统、空气缓冲罐、吸附分离系统、缓冲与放空系统组成。制氮装置系统应满足制造单位规定程序批准的图样和技术文件要求。

* + 1. 装置

制氮设备各部分应按制造单位规定程序批准的图样和技术文件制造，应满足表2规定。

配套用压缩机、鼓风机、泵、阀门等应符合有关标准或技术文件的规定。

压力容器应符合GB 150.1～150.4、TSG R0004及有关标准、法规的规定。

大于或等于1000 m3/h的制氮设备的工程设计和安装除符合产品设计要求外，应符合GB 50016、GB 50274、GB 50275等标准及有关法规的规定。

制氮设备选用的分子筛与活性氧化铝验收技术条件按JB/T 8058或合同的规定。

1. 各系统装置

|  |  |
| --- | --- |
| 系统名称 | 装置 |
| 空气压缩系统 | 空压机 |
| 空气缓冲罐 |
| 空气净化系统 | 除油器 |
| 冷冻（吸附）式干燥机 |
| 精密过滤器 |
| 活性炭过滤器 |
| 空气缓冲罐 | 压缩空气缓冲罐 |
| 吸附分离系统 | 吸附塔 |
| 程控阀门 |
| 控制器 |
| 分析仪 |
| 缓冲与放空系统 | 氮气缓冲罐 |
| 过滤器 |
| 调压阀 |
| 流量计 |
| 放空装置 |

1. 设计条件及原料
	1. 设计条件

设备设计基准大气条件按表3规定。

1. 设计基准大气条件

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 要求 |
| 大气压力/MPa | 0.101325（绝压） |
| 温度/℃ | 0 |
| 相对湿度/％ | 75 |

* 1. 原料
		1. 气体
			1. 原料空气

原料空气按表4的规定。

1. 原料空气

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许极限含量 |
| 机械杂质/（mg/m3） | 30 |
| 二氧化碳（CO2）（体积分数，10－6） | 400 |
| 乙炔（C2H2）（体积分数，10－6） | 0.5 |
| 总烃（C*n*H*m*）（体积分数，10－6） | 30 |
| 含油量（体积分数，10－6） | 0.01 |
| 酸性物质（∑，∑=NO*x*＋SO2＋HCl＋Cl2）（体积分数，10－6） | 8 |

进入分子筛吸附器的空气，其油蒸汽含量一般应不大于0.01×106（体积分数），酸性物质总量一般应不大于8×106（体积分数），其中SO2不大于1×106（体积分数）。

* + - 1. 仪表气

仪表气应清洁干燥，气源压力范围和质量应符合GB/T 4830的规定。

* + 1. 冷却水

冷却水应按表5的规定。

1. 冷却水

|  |  |
| --- | --- |
| 项目名称 | 允许极限含量 |
| 进水压力/MPa | 按合同规定 |
| 冷却水温度/℃ | ≤30 |
| 酸碱度（pH值） | 7～8 |
| 悬浮物含量/（mg/L） | ≤100 |
| 总硬度/（mg/L） | ≤3.2 |
| 氯离子/（mg/L） | ≤500 |

* + 1. 电源

电源为交流电，电源的电压、相位及频率应符合表的规定，其余相关技术条件应符合GB/T 12325的规定。

1. 电源要求

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 电压 | 电源相数 | 频率 |
| 电压/V | 极限偏差 | 频率/Hz | 极限偏差 |
| 6000或10000 | ±7% | 3 | 50 | ±1% |
| 380 |
| 220 | ＋7%，－10% | 1 |
| 1. 表中数值与协议不同时，按协议规定。
 |

1. 技术要求
	1. 功能要求
		1. 显示功能

通过显示屏幕，对制氮设备的设备开关状态、节点运行状态、产品氮气特性等进行显示。

* + 1. 保护功能

制氮设备可具备多种故障诊断、报警、处理功能。

* + 1. 人机交互功能

制氮设备可通过触摸屏系统进行人机交互，实现节能控制、露点控制、DCS通讯等功能。

* + 1. 无人值守功能

可通过节点控制、故障诊断、报警、处理，实现无人值守功能。

* + 1. 远程操控功能

通过

* 1. 性能要求
		1. 单位制氮电耗

单位制氮电耗应满足表7规定。

1. 制氮设备推荐采用的产品规格及部分性能参数

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 规格（产量）/（m3/h） | 氮纯度/% | 产品氮压力/MPa | 单位制氮电耗/（kW·h/m3） | 启动时间/min |
| 5 | ≥99.999 | 0.8 | ≤0.60 | 40 |
| 10 |
| 15 | ≤0.55 |
| 20 |
| 30 |
| 40 |
| 60 |
| 80 | ≤0.50 |
| 100 |
| 120 |
| 140 |
| 160 |
| 200 |
| 300 |
| 400 |
| 1. 启动时间是指成套设备从开机至产品气达到纯度与产量所需的时间。
2. 当用户有特殊要求时，制氮设备的产品规格及基本参数可按合同规定。
 |

* + 1. 产品氮性能
			1. 氮气压力

产品氮气压力应满足表7规定。

* + - 1. 氮气纯度

产品氮气纯度应满足表7规定。

* + - 1. 氮气流量

产品氮气流量应≥80Nm³/h。

* + - 1. 氮气湿度

产品氮气湿度范围以压力露点表示。压力露点应≤－40 ℃。

* + 1. 功率

应符合5.2.3及有关标准或技术文件的相关要求。

* + 1. 气密性

制氮设备各连接管路及各部件应密封完好，无漏气。

* + 1. 噪声

环境噪声应符合GB 12348的规定。

* + 1. 外观
			1. 漆膜涂装

制氮设备的油漆表面应光亮、美观，漆膜经久耐用；压力容器涂装应符合NB/T 10558等相关标准的规定。

* + - 1. 清洁与脱脂

与氧接触的零件表面应清洁，并经脱脂处理，处理后的表面油脂残留量应符合JB/T 6896的规定。

* + - 1. 防锈

制氮设备出厂前应做防锈防潮处理，防锈有效期不得少于一年。存放期超过规定防锈期时应重新做防锈处理。

1. 试验方法
	1. 试验要求
		1. 工况要求

试验必须在稳定工况下进行，由于受条件限制，试验工况偏离本标准规定的设计状态时，测试结果应予以换算。

* + 1. 仪器

测试用的仪器、仪表需经计量部门检定合格。

温度、压力、流量、转速测量仪表及其准确度要求按表8的规定。

1. 温度、压力、流量、转速测量仪表

|  |  |
| --- | --- |
| 仪表名称 | 分度或准确度 |
| 一般工业温度计 | 1.5级 |
| 压力表 | 1.6级 |
| 压力变送器 | 0.5级 |
| 转子流量计 | 1.5级 |
| 涡街流量计 |
| 孔板流量计 |
| 气压计 | ±66.6 Pa |
| U形管液体压力计 | 1.5级 |
| 转速表 | 2级 |
| 1. 出厂检验时，压力表准确度为1.6级
 |

产品氮纯度分析用仪器最小分度应≤0.2％。

功率测量用仪器、仪表应符合表9的规定。

1. 功率测量用仪器、仪表

|  |  |
| --- | --- |
| 仪器、仪表名称 | 准确度 |
| 电流表 | 0.5级 |
| 电压表 |
| 瓦特计 | 1.0级 |
| 电流互感器 | 0.5级 |
| 电度表 | 1.0级 |

噪声测量用声级计，其精度为±1 dB（A）。

* 1. 功能试验

通过目测及手动控制试运行方式，对制氮设备的显示、保护、人机交互、无人值守、远程操控功能进行试验。

* 1. 性能试验
		1. 单位制氮电耗

测量及计算公式按JB/T 6427的相关要求进行。

* + 1. 产品氮性能
			1. 氮气压力

压力表应装在吸附系统平衡器出口处，测量前应检查所有计器管的管接头，不得有任何泄漏或堵塞。

* + - 1. 氮气纯度

纯度取样点应在气体出吸附系统压力相对平衡的容器管道上。按GB/T 3864的规定或采用微量氧分析仪测量。1小时测一次，取连续3次的平均值为测量值。

* + - 1. 氮气流量

流量计应装在吸附系统平衡器出口处，测量前应检查所有计器管的管接头，不得有任何泄漏或堵塞。

测量及计算方法见JB/T 6427相关要求。1小时测一次，取连续3次的平均值为测量值。

* + - 1. 氮气湿度

产品氮气湿度以压力露点表示。测量选用GB/T 13277.3中的方法。

* + 1. 功率

按JB/T 6427相关要求。2小时测一次，取连续3次的平均值为测量值。

* + 1. 气密性

注入干燥空气或氮气，采用发泡水检查。

* + 1. 噪声

测量方法按JB/T 6427相关要求。2小时测一次，取连续3次的平均值为测量值。

* + 1. 外观及防锈
			1. 漆膜涂装

采用目测方法进行检验。

* + - 1. 清洁与脱脂

按相关JB/T 6896相关要求进行检验。

1. 检验规则
	1. 总则
		1. 检验要求

制氮设备须经制造厂检验部门检验合格，并附有产品质量合格文件方可出厂。

* + 1. 压力容器

有关压力容器必须按GB 150.1～150.4、TSG R0004的规定进行检验，并提供相应的质量证明文件。

* + 1. 外购件

重要的外购件（如分子筛、活性氧化铝、电动机、压缩机、仪电控设备、一次仪表、泵、阀门等）均须有制造单位的产品质量合格证书。

* + 1. 检验分类

制氮设备检验分出厂检验与型式检验。

* 1. 出厂检验
		1. 检验规则

出厂检验一般应逐台进行，并达到第6章规定的技术要求，试验时间为连续运转6 h。

* + 1. 特殊情况

对于受限制不能在制造单位进行试验的情况，允许在用户处进行试验，但各配套机组均须检验合格后才能投入成套设备的性能试验或按合同规定。

* 1. 型式检验
		1. 检验规则

型式检验应达到第6章规定的技术要求，试验所需时间为连续运转24 h。抽检台数按表10的规定。

1. 抽检台数

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 批量 | ≤10 | 10～30 | ＞30 |
| 抽检数 | 1 | 2 | 3 |

* + 1. 合格判定

对于批量生产的制氮设备应按批抽检进行型式检验，抽检如果不合格，应加倍抽检。若仍有一台不合格，则应全检。

1. 标志、包装、运输和贮存
	1. 铭牌

制氮设备应在明显部位固定产品铭牌，铭牌应符合GB/T 13306的规定。产品铭牌内容应包括：

1. 产品型号；
2. 产品名称；
3. 主要性能参数；
4. 出厂编号；
5. 制造日期；
6. 制造厂名称。
	1. 随行文件

制氮设备出厂时一般应附带下列文件：

1. 产品合格证；
2. 产品使用说明书；
3. 总图、流程图、基础图；
4. 压力容器质量证明书、竣工图；
5. 备件明细表；
6. 装箱单；
7. 合同规定提供的其他文件、图样。
	1. 包装、运输

制氮设备的包装、运输应符合GB/T 13384的规定。

* 1. 贮存

制氮设备应存放在库房或有遮盖的场所内，场地应清洁、干燥、通风，设备不应与地面直接接触。

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_