**ICS 71.100.20**

**XXX**

**团 体 标 准**

**T/SCS－000008－2020**

全氧燃烧玻璃窑炉用变压吸附供氧系统

VPSA system for full oxygen glass furnace

**XXXX-XX-XX发布 XXXX-XX-XX实施**

**上 海 市 硅 酸 盐 学 会 发 布**

目 次

[前 言 Ⅲ](#_Toc3906787)  
[1 范围](#_Toc3906788) 1

[2 规范性引用文件](#_Toc3906789) 1

[3 术语和定义](#_Toc3906790) 1

[4 产品分类和标记 2](#_Toc3906801)

[5 基本要求 2](#_Toc3906801)

[6 技术要求 3](#_Toc3906806)

[7 试验方法 5](#_Toc3906816)

[8 检验规则 6](#_Toc3906823)

[9 标志、包装、运输、贮存和随行文件](#_Toc3906843) 6

10质量服务承诺 7

Ⅱ

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这些专利的责任。

本文件由上海市硅酸盐标准化委员会提出并归口。

本文件起草单位：江苏宝联气体有限公司、东华大学、上海市硅酸盐学会

本文件主要起草人：王贤英、强卫军、顾中华、徐道行、王学良、宋海宁、官洪运、刘薇、黄培聪、孙永运、陶伟俊、刘伟、赵辉、许靖琨、张鹏

本文件首批执行单位：江苏宝联气体有限公司、东华大学、上海市硅酸盐学会

Ⅲ

全氧燃烧玻璃窑炉用变压吸附供氧系统

1. **范围**

本标准规定了全氧燃烧玻璃窑炉用变压吸附供氧系统（简称系统）的术语和定义、产品分类和标记、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存和随行文件及质量服务承诺要求。

本标准适用于全氧燃烧玻璃窑炉系统在常温下采用分子筛变压吸附法（VPSA工艺），从空气中分离制取氧气，单机制氧产量不大于3000Nm3/h的供氧系统。

1. **规范性引用文件**

下列文件对本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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/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 13306 标牌

GB/T 13384机电产品包装通用技术条件

GB 150.1-4 压力容器

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2888 风机和罗茨风机噪声测量方法

GB/T4830工业自动化仪表气源压力范围和质量

GB/T 4980 容积式压缩机噪声的测定

GB 50016建筑设计防火规范

GB 50030氧气站设计规范

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 5902 空气分离设备用氧气管道技术条件

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/T8058 空气分离设备用活性氧化铝验收技术条件

TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

1. **术语和定义**

GB 50030和JB/T 6427界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

**全氧燃烧玻璃窑炉 Full oxygen glass furnace**

燃烧技术采用纯度不低于90％的氧气作助燃介质的玻璃熔窑。

3.2

**年开工率 Annual rate of operation**

以自然年为计算周期，设备稳定运行天数的占比。

3.3

**启动时间 Start-up times**

成套设备开机到产品气达到规定纯度与产量所需的时间。

3.4

**单位制氧电耗 Electrical energy consumption per unit for oxygen production**

在温度为0℃，1个大气压下，生产1m3的氧气所消耗的电能。

**4 产品分类和标记**

**4.1 产品分类**

**4.1.1 按产量（规格）分类。**

**4.1.2 产品系列号详见表1。**

**表 1 产量系列号**

产量单位为Nm3/h

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 系列号 | 1 | 1.5 | 2 | 3 | 5 | 6 | 8 |
| 产 量 | 100 | 150 | 200 | 300 | 500 | 600 | 800 |
| 系列号 | 10 | 12 | 15 | 18 | 20 | 25 | 30 |
| 产 量 | 1000 | 1200 | 1500 | 1800 | 2000 | 2500 | 3000 |
| 注1：制氧单元无冷却水、密封软水，属于干式制氧设备，釆用VPSA工艺设计；  注2：本表数值为单机产量，其他产量（规格）可根据用户要求增加或通过组合而实现。如用户要求产量12000Nm3/h可由3台3000Nm3/h单机组合而实现。 | | | | | | | |

**4.2 标记**

**4.2.1 设备代号见表2**

**表 2 设备代号**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 动设备 | | | 静设备 | | | 其他设备 | | |
| 鼓风机 | 真空泵 | 压缩机 | 吸附塔 | 缓冲罐 | 储气罐 | 泵 | 空气压缩机 | 风冷换热器 |
| GD | ZD | C | T | V | PV | P | c | E |

**4.2.2 标记方式**

按产量系列号—动设备代号—静设备代号—其他设备代号的顺序进行标记。

示例：

例1：2—ZD—V—E，表示产量为200 Nm3/h，使用设备为真空泵—缓冲罐—风冷换热器的系统。

例2：1.5—GD—PV—P，表示产量为150 Nm3/h，使用设备为鼓风机—储气罐—泵的系统。

**5 基本要求**

**5.1系统的设计**

**5.1.1系统设计基准大气条件应符合表3的规定。**

**表 3 系统设计基准大气条件**

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 指 标 |
| 大气压力 (MPa) | 0.101 325 （绝压） |
| 温度 (°C） | 5～35 |
| 设备运行相对湿度 (%) | ＜75 |
| 分子筛装填相对湿度 (%) | ＜65 |

**5.1.2原料空气按GB50030的规定。**

**5.1.3电源为交流电，电源的电压、相位及频率应符合GB/T 12325的规定。**

**5.1.4 仪表气应清洁干燥，气源压力范围和质量应符合表4和GB/T4830的规定。**

**表 4 仪表气的要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 项 目 | 指 标 |
| 露点（°C） | ＜-40 |
| 压力 （MPa） | 0.45-0.7 |
| 过滤等级 （μ） | ＜0.1 |
| 注1：仪表气系统需匹配干燥机系统，并经过三级过滤系统；  注2：工艺切换蝶阀前需配备不小于0.5Nm3的工艺缓冲罐。 | |

**5.1.5 设计条件与5.1.1〜4不相符合或需另加项目时，由用户与供货单位在合同中予以规定。**

**5.2 系统的布置**

应符合GB50030的规定。

**5.3 系统的制造**

应符合规定程序批准的图样和技术文件。

**5.4 大于或等于1000 Nm3/h的系统**

工程设计和安装还应符合GB 50016、GB 50274、GB 50275标准及有关法规的规定。

**6 技术要求**

**6.1 系统的参数指标应符合表5的规定。**

**表 5 系统的参数指标**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | | 指 标 |
| 产量（Nm3/h） | | 100 〜 3000 |
| 氧纯度（%） | | ≥93 |
| 产品氧压力（MPa） | | ≥0.12 |
| 启动时间 （min） | | 40 |
| 单位制氧电耗 （kW ・h/Nm3） | | 0.38 〜 0.42 |
| 年开工率 （ %） | | ≥98 |
| 氧气纯度波动值 （%） | | 0 〜 0.5 |
| 氧气压力波动值 （KPa） | | 5 〜 10 |
| 噪声 | 设备 | 设备1m外检测不大于100 dB |
| 室外 | 厂房1m外检测不大于80 dB |

**表 5（续）**

|  |  |
| --- | --- |
| 外观 | 外表面平整、无划伤、裂缝、变形及污染 |
| 金属表面喷砂除锈，且需达到Sa2.5级 |
| 油漆表面光亮、美观，漆膜经久耐用 |
| 镀覆层均匀，没有起泡、龟裂、脱落、磨损或其他机械损伤 |
| 金属零部件无锈蚀和损伤（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。） |
| 管路的外露部分应排列整齐，安装牢固 |
| 储气罐的涂装保护应符合有关标准的规定 |
| 注1：当用户有特殊要求时，系统的规格及参数可按合同规定。 | |

**6.2 主要部件**

所有部件应验收合格，符合相应标准要求，主要部件应符合表6的规定。

**表 6 主要部件的要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 部 件 名 称 | 要 求 |
| 切换阀 | 切换次数不少于150万次 |
| 氧气管道 | 应符合JB/T 5902的规定 |
| 分子筛与活性氧化铝 | 应符合JB/T 8058的规定 |
| 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/T6896的规定 |
| 制氧动设备 | 进出口需加装进出口管道消音器 |
| 氧气压缩机 | 应采用螺杆式结构，入口前需加装不锈钢过滤器，过滤等级小于0.3μ |
| 储气罐 | 应符合TSG 21、GB 150.1-4及有关标准、法规的规定 |
| 常压容器 | 应符合相应标准的规定 |
| 真空泵 | 入口前需加装管道过滤器、过滤等级需满足工艺要求 |
| 增压系统后冷却器 | 应采用风冷式换热器，符合相应的规范要求 |
| 液氧备用系统 | 应符合有关标准或技术文件的规定 |
| 液氧减压阀组 | 采用双回路加旁路模式 |
| 液氧汽化器 | 容量应不小于制氧单元设计值的1.5倍 |
| 氧气分析仪 | 需采用离子电流法、顺磁法原理分析仪表，严禁采用电化学原理分析仪表 |
| 放空阀 | 需采用比例调节放空阀，系统严禁采用开关式放空阀 |
| 配套用压缩机、鼓风机、泵、阀门 | 应符合相应标准或技术文件的规定 |

**6.3安全要求**

6.3.1 制造厂应根据实际使用工艺的情况，对客户进行操作、维修、安全、保养以及工作原理、安全规程的培训，制定管理制度、故障处理报告制度及安全制定。

6.3.2操作工、机修工和仪表工必须经培训，考试合格后才能上岗操作。

**7 试验方法**

**7.1 试验必须在稳定工况下进行。**

**7.2 测试用仪器、仪表需经计量部门检定合格。**

**7.3 产量的测量**

按JB/T 6427的规定进行。

**7.4 氧纯度的测量**

7.4.1测量用氧分析仪，其最小分度0.01%。

7.4.2测量方法

7.4.2.1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。

7.4.2.2氧气纯度测量按GB/T3863的规定和釆用经标准气校验过的分析仪器测量。

**7.5 产品氧压力的测量**

7.5.1测量用压力变送器，其最小分度或准确度0.5级。

7.5.2测量方法

7.5.2.1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。

7.5.2.2压力变送器应装在氧气压缩机出口处。

**7.6 启动时间的测量**

7.6.1测量用秒表。

7.6.2测量方法

成套设备开机时开始计时，产品气体达到规定纯度与产量时结束计时。

**7.7 单位制氧电耗的测量**

7.7.1电耗测量用电度表，其最小分度或准确度1.0级。

7.7.2电耗测量方法

电度表安装在整个供电系统之前的总回路中，测量设备连续稳定运行168小时消耗的总电量。

7.7.3单位制氧电耗

单位制氧电耗=总电量÷相应的氧气产量

**7.8 年开工率的测量**

以自然年为周期，年开工率=设备稳定运行的天数÷自然年的天数。

**7.9 波动值的计算**

按技术文件规定进行。

**7.10 噪声的测量**

7.10.1测量用声级计，其精度为±1 dB （A）o

7.10.2 测量方法

7.10.2.1设备噪声的测量位置在系统主要操作位置前水平距离1m、离地面高1.5 m处，测定方法按GB/T2888的规定进行。

7.10.2.2室外噪声的测量位置在厂房外水平距离1m处，按GB 12348的规定进行测量。

**7.11 测量数据的采集**

7.11.1纯度、压力每1小时测一次，连续5次的平均值为测量值。

7.11.2电耗、噪声每2小时测一次，连续3次的平均值为测量值。

**7.12 外观项目按感官法进行。**

**7.13 主要部件中重要的外购件（如分子筛、活性氧化铝、电动机、压缩机、仪电控设备、泵、阀门等）**

均须检查是否有制造单位的产品质量合格证书，合格的可按照相关技术文件进行安装调试。

**7.14 储气罐**

必须按GB 150.1-4和TSG 21的规定进行试验。

**8 检验规则**

**8.1 检验分类**

检验分型式检验和出厂检验。

**8.2 检验项目**

8.2.1型式检验项目

为本标准6.1（除年开工率外） 和6.2规定的全部内容，型式检验系统需连续运转24 h。

8.2.2在下列情况之一时，应进行型式检验：

a）新设备或老设备转厂生产的试制定型鉴定；

b）正式生产后，设备的结构、材料、工艺有较大改变，可能影响设备性能时；

c）出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；

d）设备停产一年以上，恢复生产时；

e）国家有关部门提出进行型式检验要求时。

8.2.3出厂检验项目

为本标准6.1（除年开工率外）和6.2规定的全部内容，出厂检验系统需连续运转6 h。

**8.3 组批和抽样规则**

每台设备即为一个批次，都应经过检验。

**8.4 判定规则**

型式检验和出厂检验的检验项目如有一项及以上指标不符合本标准要求时，允许修复一次，修复后检验仍不符合本标准要求时，判定该设备不合格。

**9 标志、包装、运输、贮存和随行文件**

**9.1 标志**

9.1.1 包装储运的标志按 GB/T 191的规定。

9.1.2 产品安全标识按 GB2894 的规定。

**9.2 包装**

设备的包装按 GB/T 13306和GB/T 13384的规定。

**9.3 运输**

设备在运输过程中，应小心轻放，应按规定的起吊位置起吊，包装箱应按规定的朝向安置，不得倾斜或改变方向。

**9.4 贮存**

设备出厂后，吸附塔严禁室外贮存，其他设备应在有良好防雨、通风及防腐蚀的条件下贮存，包装箱内的机件防潮、防锈自出厂日起有效期为一年。

**9.5 随行文件**

--产品合格证

--产品使用说明书

--备用附件/易损件清单

--安装图

--设计报告

--采购件合格证明

--试验方法

--试验报告

--试运行报告

--搬运说明

--其他文件

**10 质量服务承诺**

10.1 在用户遵守产品使用说明书各项规定的条件下，自验收合格后，整机质保期（易损件除外）为 12 个月。自发货之日起开始计算，实际运转时间不超过18个月，确因产品制造质量问题而发生损坏或不能正常工作时，制造厂免费保修或更换零配件。

10.2整机出现质量问题在12小时内提供响应服务，并在48小时内提出解决方案。

10.3 系统相关智能系统提供全天候在线监测及服务。

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