



北京北大先锋科技股份有限公司企业标准

Q/HDXFK0007-2025

四塔径向床变压吸附制氧设备 技术规范

2025-04-12 发布

2025-04-12 实施

北京北大先锋科技股份有限公司 发布

目 录

目 录	I
前 言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语	1
3.1 变压吸附法.....	1
3.2 变压吸附制氧.....	1
3.3 锂基吸附剂.....	1
4 设备组成.....	1
4.1 组成.....	1
4.2 命名及规格型号.....	2
5 工艺流程.....	2
6 技术要求.....	3
6.1 设计条件.....	3
6.2 产品基本参数与性能指标.....	3
6.3 外观.....	3
6.4 其他要求.....	3
7 试验方法.....	4
7.1 设备性能的检验.....	4
7.2 测试用的仪器、仪表.....	4
7.3 氧气流量的测量.....	4
7.4 氧气纯度的测量.....	4
7.5 氧气单位能耗的测量.....	4
7.6 性能评价.....	4
7.7 外观.....	4
8 检验规则.....	5
8.1 检验分类.....	5
8.2 出厂检验.....	5
8.3 施工检验.....	5
9 标识、包装、运输和贮存.....	5
9.1 标识.....	5
9.2 包装、运输.....	5
9.3 贮存.....	5

前 言

本标准依据 GB1.1-2020《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，本标准的计量单位采用国家法定计量单位。

本标准由北京北大先锋科技股份有限公司提出并负责起草。

本标准由北京北大先锋科技股份有限公司批准。

本标准主要起草人：姜贺、耿云峰。

12026-01-28

12026-01-28

12026-01-28

12026-01-28

12026-01-28

12026-01-28

四塔径向床变压吸附制氧设备技术规范

1 范围

本标准适用于采用第三代锂基制氧吸附剂的四塔径向床变压吸附制氧设备。

本标准规定了制氧设备的组成、规格型号、工艺流程、技术要求、试验方法、检验规则、标识、包装、运输和贮存等要求。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，凡是不注日期的引用文件，其最新版适用于本标准。

- JB/T 8941.1 一般用途罗茨鼓风机第1部分：技术条件
- GB 50030 氧气站设计规范
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 191 标牌
- GB/T 50235 工业金属管道工程施工规范
- GB/T 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范

3 术语

本标准采用下列术语。

3.1 变压吸附法

在等温条件下，通过加压吸附、降压解吸的气体分离方法。

3.2 变压吸附制氧

利用变压吸附法，从空气中分离制取氧气。

3.3 锂基吸附剂

通过离子交换技术将锂离子引入沸石骨架结构而形成的高性能吸附剂，能选择性地吸附直径小于其微孔孔径的气体分子的固体吸附剂。

4 设备组成

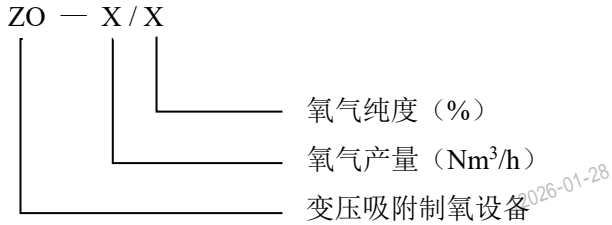
4.1 组成

四塔径向床变压吸附制氧设备应由吸附塔、动力设备（鼓风机、真空泵）、换热器、氧气缓冲

装置、阀门、仪表电气控制系统及连接部件等七大部分组成。

4.2 命名及规格型号

4.2.1 命名



示例：ZO-12000/80 指的是氧气产量为 12000Nm³/h，纯度为 80%的变压吸附制氧设备。

4.2.2 规格型号

四塔径向床变压吸附制氧设备的规格按表 1 执行。

表 1

名称	规格要求
氧气产量 (Nm ³ /h)	7000, 8000, 9000, 10000, 11000, 12000, 13000, 14000, 15000
氧气纯度 (%)	80~93%

5 工艺流程

四塔径向床变压吸附制氧设备采用两组动力设备、四台径向吸附塔、氧气缓冲罐、阀门切换系统以及仪电控系统，吸附塔内装填第三代锂基制氧吸附剂，工艺流程简图见图 1。

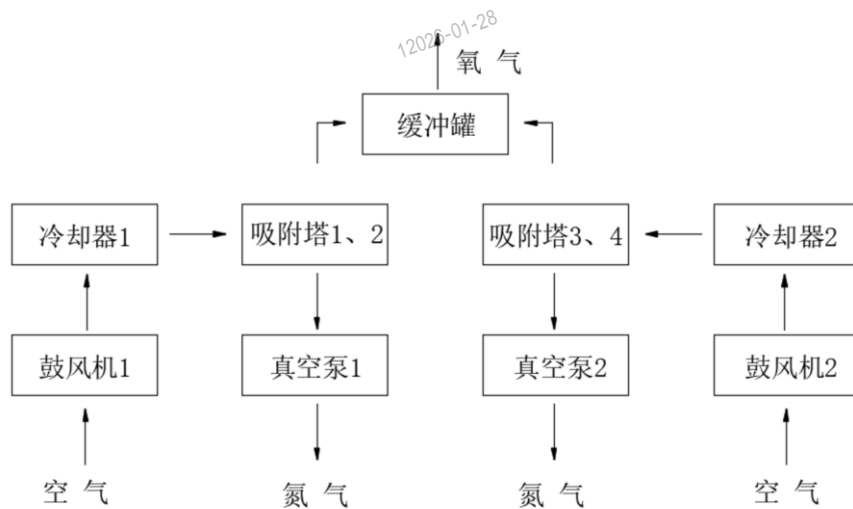


图 1

6 技术要求

6.1 设计条件

制氧设备的设计基准大气条件按表 2 执行。

表 2

名 称	要 求
大气压力 MPa	0.101325 (绝压)
环境温度 °C	0
相对湿度 %	70

6.2 产品基本参数与性能指标

四塔径向床变压吸附制氧设备的基本参数与性能指标按表 3 执行。

表 3

氧气产量 Nm ³ /h	氧气纯度%	产品氧气压力 kPa	单位能耗 kW·h/Nm ³	启动时间 min
7000	80~93	5~15	≤0.3	30
8000				
9000				
10000				
11000				
12000				
13000				
14000				
15000				

注 1 单位能耗是指在标准状态下，按 80%的氧气计，并将氧气纯度折算到 100%的能耗。其他氧气纯度下的能耗值以 80%为基准进行折算。

注 2 启动时间是指从设备启动到满足设计氧气产量和氧气纯度所需的时间。

6.3 外观

制氧设备外表面应光洁平整，无毛刺、划伤、污染、裂痕等缺陷，面板上文字和标识应准确、清晰。

6.4 其他要求

- 6.4.1 制氧设备所用的制氧吸附剂选择第三代锂基制氧吸附剂，吸附剂的装填符合设计要求。
- 6.4.2 制氧设备配套的鼓风机、真空泵应符合 JB/T8941.1 标准的规定。
- 6.4.3 制氧设备的管道选材以及阀门的选择符合 GB50030 的规定。

7 试验方法

7.1 设备性能的检验

对于制氧设备性能的检验需要在设备安装完成以及吸附剂装填完成之后进行，需要测量的指标包括氧气产量、氧气纯度和氧气单位能耗。

7.2 测试用的仪器、仪表

测试用的仪器和仪表包括压力变送器、热电阻温度计、孔板流量计、氧气分析仪以及电能表等。在测试之前需要对上述仪器和仪表进行检验和标定。

7.3 氧气流量的测量

为了保证测量的准确性，氧气流量的测量需要在制氧设备开机调试合格后进行，并保持连续运行 8 小时。流量计量采用孔板流量计，并通过程序计算 8 小时的累积流量，氧气流量以 8 小时的平均值为准。当测试时的环境温湿度超过 6.1 规定的条件时，氧气流量需要进行温湿度折算。

7.4 氧气纯度的测量

氧气纯度采用经过标定的在线氧气分析仪进行测量，并在统计流量的 8 小时内连续进行测量，氧气纯度以 8 小时的平均值为准。

7.5 氧气单位能耗的测量

制氧设备的总能耗采用电能表计量，计量统计流量 8 小时内的总有功功率，并计算出 8 小时内的能耗平均值。氧气单位能耗通过公式（1）计算：

$$N_0 = \frac{N}{Q \times y} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

式中：

N_0 —氧气单位能耗，单位为 $\text{kW} \cdot \text{h}/\text{Nm}^3$ ；

N —每小时平均能耗，单位为 kW ；

Q —氧气流量，单位为 Nm^3/h ；

y —氧气纯度，以%表示。

7.6 性能评价

制氧设备的氧气产量、氧气纯度以及氧气单位能耗指标应符合表 3 的规定或符合与用户技术协议的约定。

7.7 外观

手感目测，应符合 6.3 的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

四塔径向床变压吸附制氧设备的产品检验分为配套设备出厂检验和现场施工检验。

8.2 出厂检验

8.2.1 重要的外购设备，包括吸附塔、动力设备（鼓风机、真空泵）、换热器、氧气缓冲装置、阀门等产品必须经过配套厂质量部门检验合格后，并附有产品检验合格证才可出厂。

8.3 施工检验

8.3.1 需要在建设地进行安装的设备和管道，检验需要符合 GB50275 和 GB50235 的规定。

9 标识、包装、运输和贮存

9.1 标识

9.1.1 四塔径向床变压吸附制氧设备应在明显位置设置标识，标识内容包括：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 产品编号；
- d) 生产企业的名称；
- e) 制造日期。

9.1.2 四塔径向床变压吸附制氧设备的标识应符合 GB/T191 的规定。

9.2 包装、运输

9.2.1 四塔径向床变压吸附制氧设备的包装和运输应符合 JB/T13384 的规定。

9.2.2 四塔径向床变压吸附制氧设备的随机文件应包括：

- a) 装箱单；
- b) 产品合格证；
- c) 使用说明书；
- d) 备件清单；
- e) 竣工图。

9.3 贮存

9.3.1 四塔径向床变压吸附制氧设备应贮存在库房或有遮盖的场所内，场地应干燥、清洁、通风良好。