

ICS 71.100-20

J 76

T 330100.J76.005-2015



浙 江 制 造 标 准

ZZB

ZZB 009—2015

深冷法空气分离设备

Cryogenic air separation unit

2015-08-05 发布

2015-08-07 实施

浙江省浙江制造品牌建设促进会

发布



蘇 蘭 許 錄

6102-80-6102

蘇 蘭 許 錄

Certificate of Registration

6102-80-6102

6102-80-6102

蘇 蘭 許 錄

前　　言

本标准依据 GB/T 1.1-2009给出的规则进行起草。

本标准为推荐性标准。

本标准由浙江省浙江制造品牌建设促进会提出。

本标准由浙江省质量技术监督局归口。

本标准起草单位：杭州杭氧股份有限公司、浙江省标准化研究院。

本标准主要起草人：彭旭东、蒋建平、马国红、周宽章、朱凯、朱东锋。

本标准为首次发布。

深冷法空气分离设备

1 范围

本标准规定了深冷法空气分离设备（以下简称空分设备）的组成及型号、技术要求、检验检测、标志、包装、运输及贮存、安装要求。

本标准适用于以深冷法分离空气制取氧、氮及氩等稀有气体产品的空分设备。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所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 150.1～150.4 压力容器
- GB/T 151 热交换器
- GB/T 13306 产品标牌
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB 16912 深度冷冻法生产氧气及相关气体安全技术规程
- GB/T 20801.1～20801.6 压力管道规范 工业管道
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50017 钢结构设计规范
- GB 50030 氧气站设计规范
- GB 50184 工业金属管道工程施工质量验收规范
- GB 50235 工业金属管道工程施工规范
- GB 50236 现场设备、工业管道焊接工程施工规范
- GB 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范
- GB 50677 空分制氧设备安装工程施工与质量验收规范
- JB/T 4711 压力容器涂敷与运输包装
- JB/T 4734 铝制焊接容器
- JB/T 5902 空气分离设备用氧气管道技术条件
- JB/T 8542 小型空气分离设备
- JB/T 8693 大中型空气分离设备
- JB/T 11006 空气分离设备 产品型号编制方法
- NB/T 47041 塔式容器
- NB/T 47042 卧式容器
- TSG D0001 压力管道安全技术监察规程-工业管道
- TSG D2001 压力管道元件制造许可规则
- TSG R0004 固定式压力容器安全技术监察规程

3 组成及型号

3.1 组成

根据产品特点和用户需求不同，空分设备通常由原料空气过滤器、原料空气透平压缩机、空气预冷系统、空气纯化系统、空气（氮气）增压机、增压透平膨胀机、分馏塔系统、液体贮存汽化系统、氧气压缩机、氮气压缩机、仪表控制系统、电气控制系统等组成。其中分馏塔系统是空分设备的核心部分，作用是利用低温精馏来分离空气中的氧、氮及氩等稀有气体。

3.2 型号

产品型号按JB/T 11006的规定。

4 技术要求

4.1 基本要求

4.1.1 空分设备设计制造单位应具有相应的特种设备设计制造资质，以及空分设备设计制造并成功运行业绩5年（含）以上，并具备精馏塔、板翅式换热器等关键部机的生产制造能力。

4.1.2 空分设备设计制造单位应具有制造相应等级成套空分所需的厂房规模、设备设施能力，保证产品的关键工序均能在厂内实施生产，具备产品质量稳定性的硬件基础。应建立设备管理制度，对主要生产设备进行综合管理，使设备经常处于良好的技术状态。

4.1.3 空分设备设计制造单位应拥有试验研究中心，建立关键部机的试验台位和试验设备，并进行精馏塔内件流体力学试验和板翅式换热器翅片流动阻力测试。

4.1.4 空分设备设计制造单位应建立生产物资管理制度，并确保关键部机的材料（包括焊材）、过程产品、最终产品的标识、状态标识和可追溯性。

4.1.5 空分设备设计制造单位应建立完善的工艺管理体系，设立健全的工艺技术职能部门，制定有效的工艺技术管理制度。对重大新产品或结构复杂、制造难度大的零部件，组织工艺会审，保证制造工艺的合理性、可实施性。

4.1.6 生产场地的环境条件应符合制造工艺的要求，必要工序的车间现场能够进行恒定性的温湿度控制，保证产品所需的温度、湿度、清洁度等要求。

4.1.7 与生产相关的工作人员应经过岗位技能培训合格后方可上岗。重要设备（精密、大型、贵重、危险等）操作人员及特殊工种（焊工、司索起重、电工、无损检测等）人员应经过企业、相关部门的考试，取得相应证书后才能上岗。

4.1.8 空分设备设计制造单位应建立测量设备管理制度，生产过程中使用的量具、检具与仪器仪表应定期检验，保证精度合格、量值统一。

4.2 设计要求

4.2.1 空分设备的工程设计应符合产品工艺要求和GB 50016、GB 50030的规定。

4.2.2 空分设备的工艺流程计算应基于专用的且经过实际验证的物性库。

4.2.3 空分设备配套压力管道和压力管件的设计、制造应符合GB/T 20801、TSG D0001、TSG D2001的规定。

4.2.4 空分设备配套压力容器应符合GB 150.1～150.4、GB/T 151、JB/T 4734、NB/T 47041、NB/T 47042和TSG R0004的规定。

4.2.5 空分设备配套分子筛吸附器应进行流场分析模拟和有限元分析。

4.2.6 空分设备配套氧气管道设计应符合GB 16912、JB/T 5902的规定。

- 4.2.7 空分设备配套冷箱设计应符合 GB 50017 的规定，并进行地震载荷、风载荷、固定载荷、强度计算。
- 4.2.8 空分设备配套冷箱内管道设计应符合 TSG D0001 的规定，采用三维管道设计软件进行设计，并进行管道应力计算，确保管系具有足够自补偿能力。
- 4.2.9 空分设备应采用集散控制系统，实现在线监测、自动控制保护等智能功能。
- 4.2.10 空分设备应采用先进的工业节水技术，减少循环冷却水消耗。

4.3 材料要求

- 4.3.1 空分设备配套冷箱内塔器、换热器、管道等及其支架应采用耐低温金属材料，且材料应满足设计要求强度，在使用温度下组织结构稳定，具有良好的焊接性能以及加工成型性。
- 4.3.2 空分设备配套氧气阀门、管道材质应符合 GB 16912 的规定。

4.4 重要部机配套能力

空分设备设计制造单位应具备空分设备重要配套部机（如压缩机、透平膨胀机、低温液体泵、阀门等）的设计制造能力。对于不具备设计制造能力的部机，空分设备设计制造单位应具备相应的检验验收能力，确保外购配套部机与空分设备性能要求相匹配。

4.5 产品性能要求

- 4.5.1 空分设备宜采用针对性设计，供需双方应签订合同技术协议，规定产品使用的工程条件、使用性能及试验方法等，供方应保证产品符合合同技术协议要求。
- 4.5.2 空分设备连续运行时间不少于 3 年。
- 4.5.3 空分设备在设计工况下的运行能耗应不大于设计值的 104%。
- 4.5.4 空分设备的产品产量、纯度应符合 JB/T 8542、JB/T 8693 的规定。
- 4.5.5 空分设备的噪声应符合 JB/T 8542、JB/T 8693 的规定。
- 4.5.6 空分设备的设计使用寿命不少于 25 年。

5 检验检测

5.1 成套空分设备出厂检验

- 5.1.1 配套的压力容器必须按 TSG R0004 的规定进行检验，并提供相应的质量证明文件。
- 5.1.2 配套的压力管道必须按 TSG D0001 的规定进行检验，并提供相应的质量证明文件。
- 5.1.3 各配套部机应按订货技术协议中明确规定的设备设计制造检验试验标准和规范在制造厂内检验或试车合格，并提供合格证书，受条件限制需在现场检验或试车时应在合同技术协议中注明。
- 5.1.4 空气预冷系统填料、分子筛、活性氧化铝经制造厂检验合格后，提供相应的合格证书及材质证明书。
- 5.1.5 珠光砂应在出厂前检验合格，出厂时提供相应的合格证书，现场膨化的珠光砂须经检验合格后方能装入冷箱。
- 5.1.6 焊丝经制造厂检验合格后，提供相应的合格证书及材质证明书。
- 5.1.7 润滑油、润滑脂经制造厂检验合格后，提供相应的合格证书。

5.2 成套空分设备现场检测

- 5.2.1 性能检测应符合 JB/T 8542、JB/T 8693 的规定。

5.2.2 性能检测须在现场工况稳定后进行。连续测定时间为 48 小时或者按技术协议规定，每小时记录一次，取其平均值。

5.2.3 性能检测期内所测数据在下列波动范围内可不进行修正：压力和温度在 95%~105%、压差在 98%~102%、转速在 97%~103%、电压在 95%~105%、频率在 99%~101% 范围内。

5.2.4 由于客观条件限制，测试工况偏离设计工况时，测试结果应换算。

6 标志、包装、运输及贮存

6.1 成套空分设备应在明显位置设置铭牌，其尺寸应符合 GB/T 13306 规定。

6.2 成套空分设备的出厂资料至少应包括：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 出厂日期；
- d) 制造厂名。

6.3 成套空分设备（含配套部机在内）的出厂技术文件应包括下列内容：

- a) 出厂合格证；
- b) 各部机质量证明书、竣工图；
- c) 装箱清单；
- d) 成套交货范围；
- e) 安装技术要求；
- f) 使用说明书；
- g) 随机技术文件及图样清单（按合同规定的清单提供）。

6.4 成套空分设备的运输包装应符合 GB/T 13384 和 JB/T 4711 规定。

6.5 空分设备设计制造单位应提供合同供货范围内设备、零部件、材质等的贮存技术要求资料，负责货物保管的单位应严格按照要求对接收到的货物进行存放。

7 安装要求

7.1 空分设备的安装、验收应符合 GB 50184、GB 50235、GB 50236、GB 50275、GB 50677 等标准及有关法规的规定。

7.2 空分设备安装单位应严格按照空分设备设计制造单位提供的安装技术资料和要求实施安装，如更改安装内容和要求，应经空分设备设计制造单位确认可行后方可实施。