

ICS 91.140.40

CCS P 47

团 体 标 准

T/ GDCAGO 1—2025

激光切割专用氮气发生器

Dedicated nitrogen generator for laser cutting

（征求意见稿）

2025-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

广东省压缩机协会 发布

目 次

前 言..... III

1 范围..... 1

2 规范性引用文件..... 1

3 术语和定义..... 2

4 型号和基本参数..... 2

4.1 型号..... 2

4.2 基本参数..... 2

5 要求..... 3

5.1 性能..... 3

5.2 安全..... 3

5.3 其他..... 4

5.4 成套..... 4

5.5 质量保证..... 4

6 试验方法..... 4

7 检验规则..... 5

7.1 检验类型..... 5

7.2 型式检验..... 5

7.3 出厂检验..... 5

8 标志、包装和贮存..... 6

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。

本文件由广东省压缩机协会提出。

本文件由广东省压缩机协会归口。

本文件由广东省压缩机协会组织制定。

本文件起草单位：广东艾林克能源装备有限公司、杭州博曼流体工业有限公司、广东省压缩机协会。

本文件主要起草人：白纯波、陈小刚。

本文件为首次发布。

激光切割专用氮气发生器

1 范围

本文件规定了激光切割专用氮气发生器（以下简称“氮气发生器”）的术语和定义、型号和基本参数、要求、试验方法、检验规则、标志、包装和贮存。

本文件适用于采用气体膜分离技术的激光切割专用氮气发生器，驱动机功率为22kW~75kW、额定排气压力为1.4~1.6MPa、氮气纯度（85~99%可调）的氮气发生器。

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。

GB 150（所有部分） 压力容器
GB/T 3853 容积式压缩机验收试验
GB/T 3864 工业氮
GB/T 4975 容积式压缩机术语 总则
GB/T 4980 容积式压缩机噪声的测定
GB/T 5832.2 气体中微量水分的测定 露点法
GB 6388 运输包装收发货标志
GB/T 7777 容积式压缩机机械振动测量与评价
GB/T 8979 纯氮、高纯氮和超纯氮
GB/T 10893.1 压缩空气干燥器 第1部分：规范与试验
GB/T 13277.1 压缩空气 第1部分：污染物净化等级
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/T 14295 空气过滤器
GB/T 15487 容积式压缩机流量测量方法
GB/T 19153 容积式空气压缩机能效限定值及能效等级
GB/T 20103 膜分离技术 术语
GB 22207 容积式空气压缩机 安全要求
GB/T 26967 一般用喷油单螺杆空气压缩机
GB/T 34380 数控激光切割机
JB/T 6430 一般用喷油螺杆空气压缩机
JB/T 7662 容积式压缩机术语 回转压缩机
JB/T 7664 压缩空气净化 术语
JB/T 10526 一般用冷冻式压缩空气干燥器
JB/T 10532 一般吸附式压缩空气干燥器

- JB/T 10972 一般用变频喷油螺杆空气压缩机
- JB/T 13346 一般用压缩空气过滤器
- NB/T 47006 铝制板翅式换热器
- TSG ZF001 安全阀安全技术监察规程
- TSG 21-2016 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

GB/T 4975、JB/7662、JB/T 7664、GB/T 20103界定的术语和定义适用于本文件。

3.1

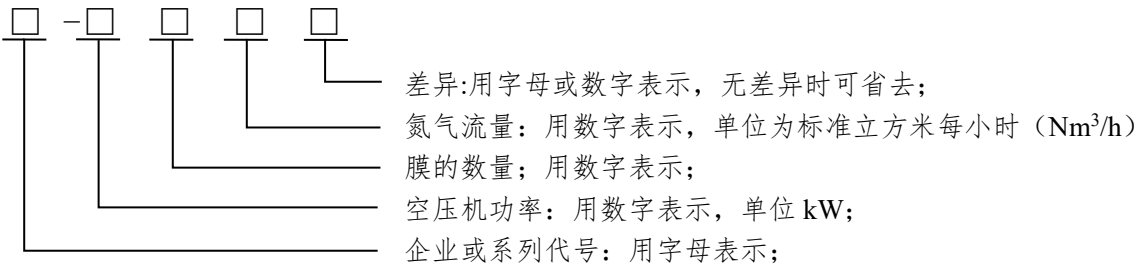
激光切割专用氮气发生器 **Dedicated nitrogen generator for laser cutting**

基于气体压缩、气体分离技术的高效制氮设备，专为激光切割工艺提供纯度可调氮气，满足激光切割机对气体工作压力、流量、氮气浓度、压力露点等特定要求的氮气发生器。

4 型号和基本参数

4.1 型号

激光切割专用氮气发生器的型号表示方法如下：



差异：E-经济型；pro-单螺杆主机；Gp-两级压缩

示例1：BMO-371110E

BMO为企业代号、空压机功率为37kW、膜管的数量1、氮气流量110Nm³/h、E为经济型的氮气发生器。

4.2 基本参数

4.2.1 氮气发生器中驱动电动机功率、额定排气压力、氮气流量、膜管数、压力露点、氮气纯度、噪声等基本参数应符合表 1 的规定。

表1 性能参数（一）

驱动电动机功率 kW	额定排气压力 MPa		膜管数	出口压力露点 ℃	氮气浓度 %	噪声声功率 dB（A）
	1.4	1.6				
	氮气流量 Nm³/h					
22	40	80	1	-50	85~99	≤85
37	110	130	1			
	70	100	2			

55	160	180	2		(可调)	(距设备1m处)
	120	150	3			
75	200	240	2			
	160	200	3			

4.2.2 氮气浓度、加热温度、模式相关参数符合表 2 的规定。

表2 性能参数（二）

加热温度 °C	氮气浓度 %		
≤50~55	空气模式	微氧模式	纯氮气模式
	78	氮气浓度85~99（可调）	≥99.99

5 要求

5.1 性能

- 5.1.1 氮气发生器应符合本标准的规定，并按规定程序批准的图样及技术文件制造。
- 5.1.2 氮气发生器的规定工况为：
 - a) 吸气压力：0.1MPa；
 - b) 吸气温度：20℃；
 - c) 吸气相对湿度：0；
 - d) 风冷空压机冷却空气温度：为吸气温度20℃时响应所处的环境温度，单位摄氏度（℃）；
 - e) 排气压力：额定排气压力，单位为兆帕（MPa）。
- 5.1.3 氮气发生器配置的空气压缩机、冷干机、过滤器、加热器、膜管组、吸干机、储气罐等部件应符合国家现行相关标准的规定，优先选择节能、低碳的部件。
 - a) 氮气发生器提供的气体应满足GB/T 34380的要求；
 - b) 空气压缩机应符合JB/T 6430、JB/T 10972的规定，容积式空气压缩机机组输入比功率指标应符合GB 19153的规定，优先选用1级能效指标的空压机；
 - c) 压缩空气干燥器应符合JB/T 10526和JB/T 10532的规定；
 - d) 压缩空气过滤器应符合JB/T13346的规定；
 - e) 储气罐符合GB 150的规定。
- 5.1.4 氮气发生器整体布置应紧凑合理，并留有维护保养空间，电路、管路布局整齐且有明确标识，电控柜应有明显的接地标识。
- 5.1.5 氮气发生器供气质量应满足用户对压力、流量、氮气纯度、品质（压力露点、含油量、含尘量）的要求，氮气浓度应符合的 GB/T 8979 和 GB/T 3864 规定，品质应符合 GB/T 13277.1 确定压缩空气等级规定的规定。
- 5.1.6 氮气发生器应采用变频空气压缩机调节气量、减小系统压力波动，应设置干灌和湿灌，保证供气压力的稳定。
- 5.1.7 氮气发生器应配置在线监控系统或具备远程监控拓展功能，显示运行功率、供气量、压力、氮气浓度、压力露点、温度等重要的参数，具备瞬时数据和历史数据显示功能。
- 5.1.8 氮气发生器应具备微氧氮气、高纯氮气、空气等不同模式供给。
- 5.1.9 氮气发生器应采用氮气纯度调节装置，应设有氮气回路、加热功能、备用膜管，根据不同应用场景具备不同模式供气。
- 5.1.10 氮气发生器应满足要求的强度和刚度，应能承受运输、吊装、安装、运行和维修时所需重量和承压力。

5.2 安全

- 5.2.1 氮气发生器的空压机安全要求按 GB 22207 的规定。
- 5.2.2 氮气发生器的最低排气温度不得低于其压力露点温度。
- 5.2.3 氮气发生器的空压机的吸气口应设置符合 GB/T 14295 规定的空气滤清（过滤）器。
- 5.2.4 润滑油系统应设置全流量油过滤器，油过滤器至少应能过滤掉直径 $25\mu\text{m}$ 的颗粒物。
- 5.2.5 氮气发生器的应装设止回阀，且可靠。
- 5.2.6 氮气发生器的压力容器应符合 GB 150、TSG 21-2016 的规定，其中铝制板翅式换热器还应符合 NB/T 47006 的规定，安全阀应符合 TSG ZF001 的规定。
- 5.2.7 氮气发生器至少应对下列运行参数设置安全限值自动保护，且当发生其中任一状况时，机组应能报警或自动停机，并给出相应的指示：
 - a) 各级排气压力超限。
 - b) 各级排气温度超限。
 - c) 电动机过电流或过载。
- 5.2.8 氮气发生器的气路管路、油路管路、水路管路、制冷管路系统应连接可靠、密封性好，不应有任何相互渗漏和外泄现象。
- 5.2.9 氮气发生器的外表不应有尖棱或凸出等危险部位存在，其外露运动元件应设有安全防护装置。

5.3 其他

- 5.3.1 氮气发生器和隔声罩的外表面，喷涂油漆时，其漆膜应具有一定的耐温和耐腐蚀性能，油漆表面应平整光滑、色泽一致、美观大方，不允许有凹凸、损伤和油漆剥落等影响外观质量的缺陷存在。
- 5.3.2 氮气发生器内部应清洁，清洁度指标可参考 JB/T6430 的规定。
- 5.3.3 氮气发生器的设计应充分考虑机组的维修性，主要零部件应易于装拆和排除故障，且能用常规工具或随机配带的专用工具完成对机组的维修和维修性拆装。
- 5.3.4 氮气发生器应按图样和相关技术文件的要求进行涂装。

5.4 成套

- 5.4.1 成套供给用户的氮气发生器应包括：
 - a) 空压机、膜管组件、冷干机、吸干机、过滤器、氮气分析仪、储气罐、公共底座等；
 - b) 随机备件；
 - c) 专用工具；
 - d) 随机文件(包括产品合格证、产品使用说明书、装箱单及压力容器的有关文件)。
- 5.4.2 制造厂对按产品使用说明书正常使用的氮气发生器保用一年，但从发货之日起计，不超过 18 个月。在此期间，产品确因设计或制造不良而损坏或不能正常运转时，制造厂应负责免费修理或更换。

5.5 质量保证

制造厂对按产品使用说明书规定正常使用的空压机保用一年,但从发货之日起计,不超过十八个月。在此期间，产品确因设计或制造不良而损坏或不能正常运转时，制造厂应负责免费修理或更换。

6 试验方法

- 6.1 氮气发生器的流量等性能试验按空压机 GB/T 3853 和 GB/T 15487 的规定进行。
- 6.2 氮气发生器的氮气浓度测试应按 GB/T 8979 和 GB/T 3864 的规定。
- 6.3 氮气发生器的压力露点测量的应按 GB/T 13277.3 和 GB/T 10893.1 的规定。

6.4 氮气发生器的振动测试方法按 GB/T 7777 的规定。

6.5 氮气发生器噪声的测定应按 GB/T 4980 的规定。

6.6 氮气发生器的清洁度检查按下述方法进行：

- a) 将氮气发生器解体，用清洗剂清洗空压机、冷干机、吸干机、过滤器等主要部件；
- b) 用符合GB/T 5330规定的网孔基本尺寸为0.08mm的铜丝网过滤清洗剂，并将过滤后所得的杂物加热到80℃，经1h烘干处理；
- c) 将烘干的残留物用精度不低于7级的普通天平称重，称得的重量即为空压机的清洁度值。

7 检验规则

7.1 检验类型

氮气发生器的检验分为：

- a) 型式检验；
- b) 出厂检验。

7.2 型式检验

7.2.1 试制的氮气发生器应进行型式检验。型式检验时，满负荷连续运转的时间应不少于 500h，其中 48h 为连续超压试验，超压 5%；同时还应在进气温度为 40℃的工况下进行 1h 高温试验。

7.2.2 正常生产的氮气发生器，若结构、材料、工艺有较大改变可能影响产品性能时，或长期停产的氮气发生器恢复生产时，均应进行型式检验。型式检验时，满负荷连续运转时间应不少于 200h，其中 24h 为连续超压试验，超压 5%。

7.2.3 正常生产的氮气发生器，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次型式检查。型式检查时，满负荷连续运转的时间应不少于 24h，其中 4h 为超压 5%。

7.2.4 型式检验的内容及其要求：

- a) 检查各零部件的装配质量、工作情况和相互动作的正确性；
- b) 观察空压机油位、各电动阀门开闭情况、气管和油管路有无泄漏；
- c) 在不同模式下测试，测定氮气发生器在规定工况下的压力（空压机排气压力、油分前压力、氮气压力）、温度（排气温度、冷干机蒸发温度）、功率、流量、氮气浓度、电流、噪声及振动烈度等，测得的结果均应符合本标准的规定；
- d) 检查氮气分析仪的进气量调节、氮气回路，加热功能、备用膜管等。
- e) 在超压和高温试验期间，检查油温、排气温度和各机构的运行情况；
- f) 测定清洁度值，结果可参考GB/T 26967或JB/T6430；
- g) 根据各机构的工作情况、各项参数的测试结果及各主要零、部件的接触和磨损情况，对产品的经济性和可靠性做出评价。

7.3 出厂检验

7.3.1 每台氮气发生器均应由制造厂进行出厂检验。出厂检验时，满负荷连续运转的时间应不少于 2h。

7.3.2 出厂检验的内容及其要求应符合下列规定：

- a) 检查各零部件的装配质量、工作情况和相互动作的正确性；
- b) 测量功率、压力、氮气流量，结果应符合本标准的规定；
- c) 检查氮气流量自动调节装置和安全阀。

8 标志、包装和贮存

8.1 每台氮气发生器均应在平坦和醒目的部位固定产品铭牌。铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌上至少应标出下列内容：

- a) 产品型号；
- b) 产品名称；
- c) 氮气流量，单位为立方米每小时（ m^3/h ）；
- d) 额定排气压力，单位为兆帕（MPa）；
- e) 氮气浓度，可调范围85~99%；
- f) 轴功率或驱动电动机功率，单位为千瓦（kW）；
- g) 外形尺寸(长×宽×高)，单位为毫米（mm）；
- h) 净重，单位为千克（kg）；
- i) 出厂编号；
- j) 出厂年月；
- k) 制造厂名称和所在地。

8.2 氮气发生器的动力输入侧应设有明显的转向标志。

8.3 氮气发生器的包装应符合 GB/T 13384 及 GB 6388 的规定。

8.4 氮气发生器应贮存于干燥通风的库房或有遮盖的场所。

8.5 制造厂自发货之日起，在正常储运条件下，应保证产品一年内不致因包装不良引起锈蚀、霉损等。特殊要求按供需双方协议执行。