



中华人民共和国国家标准

GB/T 46473—2025

天然气螺杆膨胀机(组)

Natural gas screw expander unit

2025-10-31 发布

2026-05-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 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	3
4 结构型式分类	3
5 技术要求	4
6 防爆要求	6
7 安全要求	8
8 试验方法	10
9 检验规则	12
10 标志、出厂文件、包装、运输和贮存	13
附录 A (规范性) 天然气螺杆膨胀发电机组的发电要求	15
附录 B (规范性) 天然气场所可燃气体检测报警系统设置及安装位置	17
附录 C (规范性) 控制与保护	19
附录 D (规范性) 气密性试验	22
参考文献	23

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。

本文件由中国电器工业协会提出。

本文件由全国螺杆膨胀机标准化技术委员会(SAC/TC 512)归口。

本文件起草单位：武汉新世界制冷工业有限公司、江西华电电力有限责任公司、西安交通大学、江西省质量和标准化研究院、上海齐耀节能科技有限公司、江西省碳中和研究中心、江西省科学院应用物理研究所、南京农业大学、中山大学、江西华电螺杆发电技术有限公司、鄂尔多斯市能源局、鄂托克旗长蒙天然气有限责任公司、江西省检验检测认证总院工业产品检验检测院。

本文件主要起草人：张天云、刘凤钢、夏航、邢子文、秦智军、范敏、姬晨、黄心悦、朱立伟、汪秋雨、蒋小平、翟羽佳、陆磊、石金明、刁安娜、王闯、谢宗蕪、曹和平、陈亮乐、胡上吟、郭兵兵、张小强、刘蔚堉、乔海隆、曾永骏、刘进亮、黄文星。

天然气螺杆膨胀机(组)

1 范围

本文件规定了天然气螺杆膨胀机(组)的结构型式分类、技术要求、防爆要求、安全要求、试验方法、检验规则、标志出厂文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于利用天然气管网压力能通过螺杆膨胀机输出动力进而驱动发电机或拖动风机、水泵等机械设备做功,设计压力不大于 10 MPa 的天然气螺杆膨胀机(组)。

本文件也适用在 II A、II B、II C 级, T1~T4 组可燃性气体, 蒸气混合形成的爆炸危险场所, 以及出现或可能出现爆炸性气体混合物的环境中使用的螺杆膨胀机(组)。

其他类型利用易燃易爆气体发电的螺杆膨胀机(组)参照本文件执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的内容通过文中的规范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/T 150(所有部分) 压力容器
- GB/T 151 热交换器
- GB/T 755 旋转电机 定额和性能
- GB/T 3797 电气控制设备
- GB/T 3836.1 爆炸性环境 第 1 部分: 设备 通用要求
- GB/T 3836.2 爆炸性环境 第 2 部分: 由隔爆外壳“d”保护的设备
- GB/T 3836.3 爆炸性环境 第 3 部分: 由增安型“e”保护的设备
- GB/T 3836.28 爆炸性环境 第 28 部分: 爆炸性环境用非电气设备 基本方法和要求
- GB/T 4208 外壳防护等级(IP 代码)
- GB/T 4942 旋转电机整体结构的防护等级(IP 代码) 分级
- GB/T 13306 标牌
- GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB/T 14711 中小型旋转电机通用安全要求
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB/T 18430.1 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组 第 1 部分: 工业或商业用及类似用途的冷水(热泵)机组
- GB 19517 国家电气设备安全技术规范
- GB/T 20136 内燃机电站通用试验方法
- GB/T 20320 风能发电系统 风力发电机组电气特性测量和评估方法
- GB/T 20322 石油及天然气工业 往复压缩机
- GB/T 20368 液化天然气(LNG)生产、储存和装运
- GB/T 20850 机械安全 机械安全标准应用指南

GB/T 46473—2025

- GB/T 24925 低温阀门 技术条件
- GB 25131 蒸气压缩循环冷水(热泵)机组安全要求
- GB/T 25285.1 爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分:基本原则和方法
- GB/T 25357 石油、石化及天然气工业 流程用容积式回转压缩机
- GB 26410 防爆通风机
- GB/T 28566 发电机组并网安全条件及评价
- GB/T 30554 螺杆膨胀机 术语
- GB/T 30555 螺杆膨胀机(组)性能验收试验规程
- GB/T 31464 电网运行准则
- GB/T 32238 低温承压通用铸钢件
- GB/T 32354 螺杆膨胀机(组)技术规范
- GB/T 33593 分布式电源并网技术要求
- GB/T 35034 螺杆膨胀机(组)安全监视装置技术规范
- GB/T 37819 低温余热双循环发电装置
- GB/T 38109 承压设备安全附件及仪表应用导则
- GB/T 40286 低温双循环余热回收利用装置性能测试方法
- GB/T 44045 石油、石化和天然气工业用转子泵
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50028 城镇燃气设计规范
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
- GB 50150 电气装置安装工程 电气设备交接试验标准
- GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
- GB 50183 石油天然气工程设计防火规范
- GB 50229 火力发电厂与变电站设计防火标准
- GB 50257 电气装置安装工程 爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范
- GB 50260 电力设施抗震设计规范
- GB/T 50493 石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准
- GB 50556 工业企业电气设备抗震设计规范
- AQ 3009 危险场所电气防爆安全规范
- DL/T 1768 旋转电机预防性试验规程
- HG/T 20613 钢制管法兰用紧固件(PN系列)
- NB/T 10090 螺杆膨胀机与被驱动机械发出的空间噪声的测量
- NB/T 11385 螺杆膨胀机 承压件水压试验技术规范
- NB/T 11386 螺杆膨胀机 转子动平衡
- NB/T 11387 螺杆膨胀机 振动的测量与评价
- NB/T 42027 螺杆膨胀机 承压铸钢件技术规范
- NB/T 42036 螺杆膨胀机 转子用金属材料技术规范
- NB/T 42068 螺杆膨胀机 主机、转子超声波探伤
- NB/T 42069 螺杆膨胀机 包装、运输、贮存技术规范
- NB/T 47013.2 承压设备无损检测 第2部分:射线检测
- SH/T 3038 石油化工装置电力设计规范
- SH/T 3097 石油化工静电接地设计规范

SH/T 3164 石油化工仪表系统防雷设计规范
TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程

3 术语和定义

GB/T 30554 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

毛输出功率 gross power output

天然气螺杆膨胀机直接驱动发电机或其他机械设备时轴端测量的输出功率。

3.2

辅机耗电 auxiliary power

天然气螺杆膨胀机(组)中所有用电设备消耗的电功率。

3.3

净输出功率 net power output

由天然气螺杆膨胀机直接驱动发电机或其他机械设备轴端测量的毛输出功率中扣除辅机耗电所得的功率。

3.4

天然气螺杆膨胀机(组) natural gas screw expander unit

由天然气螺杆膨胀机、压力容器和被直接驱动的机械设备等组成,利用天然气气体压力差能并直接在螺杆膨胀机内膨胀做功从而转换机械能,进而驱动发电机或拖动风机、水泵等机械设备做功。

3.5

天然气螺杆膨胀发电机组 natural gas screw expander generator unit

由天然气螺杆膨胀机、发电机、压力容器等组成,利用天然气气体压力差能并直接在螺杆膨胀机内膨胀做功从而转换机械能驱动发电机发电。

3.6

爆炸性气体环境 explosive gas atmosphere

在大气条件下,可燃性物质以气体或蒸气的形成与空气形成的混合物,被点燃后,能够保持燃烧自行传播的环境。

4 结构型式分类

4.1 按转子配置

天然气螺杆膨胀机分为单螺杆式、双螺杆式。

4.2 按润滑方式

螺杆膨胀机分为不喷冷却液体(油)的天然气螺杆膨胀机、喷油天然气螺杆膨胀机。

不喷冷却液体(油)的天然气螺杆膨胀机又称天然气干螺杆膨胀机,不使用液体密封转子间隙、不使用啮合转子(转子与转子不发生接触),用转子上的同步齿轮保证转子之间相互啮合关系,主动转子通过同步齿轮带动从动转子来传动的螺旋式回转膨胀机。

喷油天然气螺杆膨胀机是不设同步齿轮的情况下由一个转子带动另一个转子,将与天然气相溶的润滑剂(油)喷射到膨胀腔转子封闭螺旋线位置的螺旋式回转膨胀机。