

ICS 71.100.20

J76

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 9078.2—1999

天然气分离设备 性能试验方法

Performance test methods for natural gas separation plants

1999-07-12 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准是对 ZB J76 024—90《天然气分离设备 性能试验方法》进行的修订。修订时，对原标准作了编辑性修改，主要技术内容没有变化。

本标准自实施之日起，代替 ZB J76 024—90。

本标准由气体分离与液化设备标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：四川深冷设备研究所。

本标准主要起草人：何建兴、肖赞山。

本标准于 1990 年 10 月首次发布。

1 范围

本标准规定了天然气（含油田伴生气，下同）分离设备的性能试验方法。

本标准适用于以透平膨胀机（或带辅助制冷的透平膨胀机）深冷法从天然气中分离并加工成乙烷或乙烷以上液烃产品的天然气分离设备。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 2624—1993 流量测量节流装置用孔板、喷嘴和文丘里管测量充满圆管的流体流量
- GB/T 2888—1991 风机和罗茨鼓风机噪声测量方法
- GB/T 4980—1985 容积式压缩机噪声声功率级的测定 工程法
- GB/T 7777—1987 往复式压缩机机械振动测量与评价
- GB 9052.1—1988 油气田液化石油气
- JB/T 9078.1—1999 天然气分离设备 技术条件
- SY 7514—1988 天然气
《压力容器安全技术监察规程》

3 试验方法

天然气分离设备试验分为配套单元产品的出厂检验和成套产品的型式试验两个部分。

3.1 出厂检验

3.1.1 压力容器必须按《压力容器安全技术监察规程》规定进行检验，并提供相应的质量证明文件。

3.1.2 机器必须按相应的产品标准或技术文件在该产品制造厂内试车合格。如受条件限制必须在现场试验验收时，应在合同中规定，并按相关的产品验收标准，由制造厂在现场试车合格后交用户。

3.1.3 外购配套件如电机、电控设备、阀门、仪表及其他部机产品均应附有制造厂合格证明书。

3.1.4 分子筛、塔内填料经设备制造厂复验合格，分子筛按 JB/T 9078.1—1999 附录 B 要求复验；填料复验形状及测量尺寸，称重。

3.2 成套产品型式试验

3.2.1 成套产品型式试验条件

3.2.1.1 性能试验必须在工况稳定后进行，连续测定时间 24h，每 2h 测试 1 次。

3.2.1.2 性能试验期内，操作点参数在配套测试仪表条件下允许在表 1 范围内波动。

表 1

操作点参数名称	参数值波动允许范围	操作点参数名称	参数值波动允许范围
压 力 MPa	(1.0±5) %	原料气温度	+5%
	(2.5±2) %	℃	0
	(4.0±1) %	原料气分子量	±5%
压 差 MPa	±2%	电 压	(6000±1) %
		V	(380±2) %
		频 率	(50±1) %
		Hz	

3.2.1.3 由于客观条件限制，测试工况偏离本标准规定或设计工况时，测试结果应予换算。

3.2.1.4 测量仪表及精度要求见表 2。测试用的仪器仪表因条件限制无法满足表 2 精度要求时，可以使用成套产品的工业用仪表，其精度应经计量部门校验合格或由归口检测中心认可。

表 2

测量项目	仪器仪表名称	精 度
温 度	玻璃温度计 防爆型铂电阻温度计	±0.5℃、分度值 ≤0.5℃ 经校验和补偿
压 力	压力计 流量差压变送器	1.5 级 经±0.5%U形差压计校验
功 率	电流表	0.5 级
	电压表	0.5 级
	瓦特表	1 级
	电流互感器	0.5 级
组 分	气相色谱仪	—
振 动 噪 声	测振仪	±5%
	声级仪	最小分度 1dB(A)

3.2.2 产品残气流量测量

测定流量时一般应与残气组分分析取样同步进行。

测前应检查所有管接头，不得有任何泄漏或堵塞。

3.2.2.1 流量测量装置的安装按 GB/T 2624 的规定。

节流装置的孔板一律采用标准孔板。安装在残气出设备管道上。

3.2.2.2 残气流量可按式 (1) 加以修正。

$$q_v = q_{v1} \sqrt{\frac{pT_1}{p_1T}} \dots\dots\dots (1)$$

式中： q_{v1} ——测量时二次仪表的流量读数， m^3/h ；

q_v ——修正后的气体流量， m^3/h ；

T_1 ——设计工况下孔板前气体温度，K；

T ——工作状态下孔板前气体温度，K；

p_1 ——设计工况下孔板前气体压力, MPa;

p ——工作状态下孔板前气体压力, MPa。

3.2.3 原料天然气流量的测量

测定要求与 3.2.2 相同。

3.2.3.1 原料天然气流量以安装在进干燥器前的管道上孔板处测量值为准。

3.2.3.2 原料天然气流量按式 (2) 修正。

$$q_v' = q_{v1}' \times \frac{p - j p_0}{p_1 - j_1 p_{01}} \times \frac{T_1}{T} \sqrt{\frac{r_1}{r}} \dots\dots\dots (2)$$

式中: q_{v1}' ——测量时仪表的流量读数, m^3/h ;

q_v' ——修正后流量, m^3/h ;

j_1 ——相对湿度的设计计算值, %;

j ——相对湿度的实际值, %;

T_1 ——设计工况下孔板前气体温度, K;

T ——工作状态下孔板前气体温度, K;

p_1 ——工作工况下孔板前气体压力, MPa;

p ——工作状态下孔板前气体压力, MPa;

p_{01} ——饱和分压的设计计算值, MPa;

p_0 ——饱和分压的实际值, MPa;

ρ_1 ——原料天然气密度的设计值, kg/m^3 ;

ρ ——原料天然气密度的实际值, kg/m^3 。

3.2.4 液烃产量测量

采用经标定的贮罐容积计量, 取 24h 平均值。在测量液烃密度时的条件应与测定贮罐条件相同。

3.2.5 原料天然气、残气组成分析按 SY 7514 的规定。

3.2.5.1 原料天然气取样点设在干燥器前不含游离水和液烃的管道上。

3.2.5.2 干气取样点在残气出设备总管上。

3.2.6 液烃产品组分分析

3.2.6.1 液烃产品取样点在液烃产品冷却器后的出设备管道上。

3.2.6.2 取样应与原料天然气、残气同时进行, 每 2h 测一次。

3.2.6.3 组分分析采用 SC-4 型号或 SP-6000 型气相色谱仪及其他相当的仪器。

3.2.7 天然气压缩机功率消耗的测量: 功率消耗按电机输入功率和电机效率进行计算。

3.2.7.1 电机输入功率计算按式 (3)。

$$N = \sqrt{3}IV \cos j / 1000 \dots\dots\dots (3)$$

式中: N ——电机输入功率, kW;

I ——输入电流, A;

V ——输入电压, V;

$\cos j$ ——功率因数。

3.2.7.2 天然气压缩机功率消耗计算按式 (4):

$$N_e = Nh_e \dots\dots\dots (4)$$

式中： N_e ——天然气压缩机输入功率，kW；
 η_e ——电机效率（由电机生产厂提供）。

3.2.8 辅机功率消耗

辅机功率消耗，包括压缩机主油泵、压缩机系统抽风机、空气冷却器、电加热炉以及制冷压缩机的功率消耗之和。

不包括仪表空气压缩机、水泵以及照明等功率消耗。

3.2.9 蒸气消耗量

流量测量装置应安装在蒸气总管上。

3.2.10 冷却水消耗量 计量水表应安装在冷却水进水口总管上，计算方法按式（5）。

$$q_m = q_{m1} + q_{m2} + \Sigma Q_{mi} \dots\dots\dots (5)$$

式中： q_m ——冷却水总耗量，t/h；
 q_{m1} ——天然气压缩机冷却水消耗量，t/h；
 q_{m2} ——冷冻机系统冷却水消耗量，t/h；
 ΣQ_{mi} ——各水冷却器冷却水耗量之和，t/h。

3.2.11 燃料气消耗量

测量装置安装在加热炉燃料气进口管线上。

3.2.12 乙烷或丙烷回收率按式（6）。

$$h = \frac{\Sigma G_i Z_i}{\Sigma G_j Z_j} \times 100\% \dots\dots\dots (6)$$

式中： η ——乙烷或丙烷回收率，%；
 G_i ——乙烷或各液烃产品摩尔流量，kmol/h；
 G_j ——原料天然气及进料液烃的摩尔流量，kmol/h；
 Z_i ——产品中乙烷或丙烷含量，mol%；
 Z_j ——原料天然气及进料液烃中的乙烷或丙烷含量，mol%。

3.2.13 噪声及振动测定

3.2.13.1 容积式压缩机噪声测定按 GB/T 4980。

3.2.13.2 透平压缩机噪声测定按 GB/T 2888。

3.2.13.3 测量噪声包括辅机噪声。

3.2.14 仪表投表率按式（7）。

$$\text{仪表投表率} = \frac{\text{在运转的仪表数}}{\text{仪表总数}} \times 100\% \dots\dots\dots (7)$$

式中：仪表总数为控制室表盘上及就地的仪表数总和，但不包括因用户原因而无法投运的仪表。

4 仲裁

上述测试和检验过程中，对测试方法和评价有争议时，由行业产品质量监督检测中心进行仲裁。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
天然气分离设备 性能试验方法
JB/T 9078.2—1999

*

机械工业部机械标准化研究所出版发行
机械工业部机械标准化研究所印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 1/2 字数 10,000
1999年8月第一版 1999年8月第一次印刷
印数 1—500 定价 5.00 元
编号 99—170