

ICS 27.120.99

F 63

备案号: 43522-2014

NB

中华人民共和国能源行业标准

NB / T 42016 — 2013

撬装式液化天然气发电机组供气装置

Skid-mounted gas supply device for LNG generating set

2013-11-28 发布

2014-04-01 实施

国家能源局 发布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 型号编制规则与性能参数 1

 4.1 型号编制规则 1

 4.2 性能参数 1

5 基本要求 2

 5.1 装置要求 2

 5.2 材料及结构要求 2

6 技术要求 2

 6.1 供气及低温工作能力 2

 6.2 密封性 2

 6.3 外观、焊接要求 2

 6.4 安全阀要求 3

 6.5 安全要求 3

7 试验方法 3

 7.1 供气能力试验 3

 7.2 整机低温工作试验 3

 7.3 电加热复热器低温工作试验 3

 7.4 整机密封性试验 3

 7.5 部件密封性水压试验 3

 7.6 焊口射线探伤试验 3

 7.7 外观检验 3

 7.8 安全阀性能试验 4

 7.9 安全性检查 4

8 检验规则 4

 8.1 出厂检验 4

 8.2 型式试验 4

 8.3 判定规则 4

9 标志、包装、运输和贮存 4

 9.1 标志 4

 9.2 包装 5

 9.3 运输 5

 9.4 贮存 5

附录 A（资料性附录） 供气装置的安装与维护 6

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会提出。

本标准由全国往复内燃燃气发电设备标准化技术委员会（SAC/TC372）归口。

本标准主要起草单位：中国石油集团济柴动力总厂、济柴总厂河北分公司、中油济柴动力装备研究院。

本标准主要起草人：吴国良、孟凡昌、赵九江、李树生、王安忠、张世娟。

本标准为首次发布。

撬装式液化天然气发电机组供气装置

1 范围

本标准规定了撬装式液化天然气发电机组供气装置（简称供气装置）的型号编制规则与性能参数、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输和贮存等。

本标准适用于撬装式液化天然气发电机组供气装置。

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/T 191 包装储运图示标志（GB 191—2008，ISO 780：1997，MOD）

GB 3836.15 爆炸性气体环境用电气设备 第15部分：危险场所电气安装（煤矿除外）（GB 3836.15—2000，IEC 60079-14：1996，EQV）

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB/T 12243 弹簧直接载荷式安全阀（GB/T 12243—2005，JIS B 8210：1994，MOD）

GB/T 13306 标牌

GB/T 13927 工业阀门 压力试验（GB/T 13927—2008，ISO/DIS 5208：2007，MOD）

GB 50183 石油天然气工程设计防火规范

JB/T 4730.2 承压设备无损检测 第2部分 射线检测

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

天然气发电机组 **natural gas generating set**

驱动发电机的燃气发动机使用的气体燃料是天然气的发电机组。

3.2

撬装式液化天然气发电机组供气装置 **skid-mounted gas supply device for liquefied natural gas (LNG) generating set**

由空温气化器、电加热复热器、调压器和可移动整体底盘等部件组成的装置。

4 型号编制规则与性能参数

4.1 型号编制规则

供气装置的型号由阿拉伯数字、汉语拼音字母和其他代号、符号所组成。其格式及符号、代号所表示的内容如图1所示。

4.2 性能参数

供气装置的主要性能参数如下：

- a) 最大供气流量， m^3/h （标准状态下）；
- b) 最高工作压力，MPa；
- c) 缓冲罐容积， m^3 ；

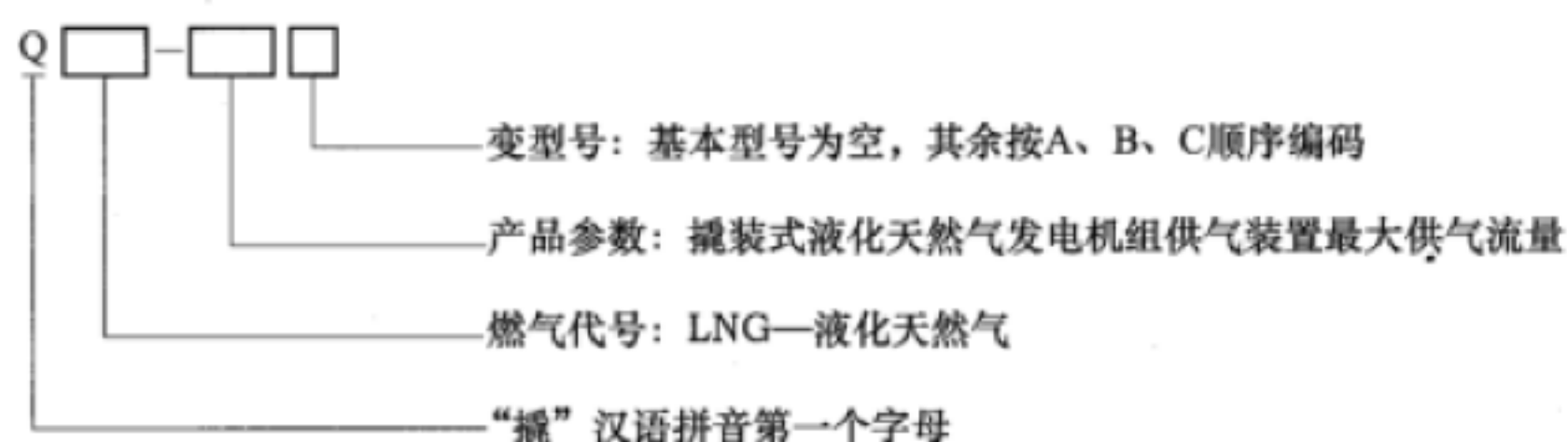


图 1 供气装置型号表示的内容

示例: QLNG-1000 表示最大供气流量为 1000m³/h (标准状态下) 的撬装式液化天然气发电机组供气装置。

- d) 出气压力, MPa;
- e) 调压前放散压力, MPa;
- f) 调压后放散压力, MPa。

5 基本要求

5.1 装置要求

- 5.1.1 供气装置应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造, 并符合本标准的规定。
- 5.1.2 供气装置的安装与维护操作, 参见附录 A。

5.2 材料及结构要求

- 5.2.1 LNG 管道采用输送流体用不锈钢无缝钢管; 管件均采用无缝冲压管件; 法兰采用凹凸面长颈对焊钢制管法兰; 法兰密封垫片采用金属缠绕式垫片; 紧固件采用专用双头螺柱、螺母。上述零部件的材质均为 0Cr18Ni9。
- 5.2.2 LNG 工艺管道安装除必要的法兰连接外, 均采用焊接连接结构。
- 5.2.3 空温气化器应采用低温铝合金氩弧焊焊接结构。

6 技术要求

6.1 供气及低温工作能力

- 6.1.1 供气装置在最大供气流量时连续运行时间不应低于 6h。
- 6.1.2 供气装置应能在环境温度为-10℃条件下正常运行, 供气能力不应低于最大供气流量的 50%。
- 6.1.3 供气装置应设置电加热复热器; 当环境温度较低, 且空温气化器出口气态天然气温度低于 5℃ 时, 电加热复热器应能将气化后的天然气加热至 10℃ 以上。

6.2 密封性

6.2.1 供气装置整机及外部连接密封性要求

- 6.2.1.1 卸车软管与 LNG 槽车和供气装置应连接可靠, 并确保无泄漏。
- 6.2.1.2 阀与输送管的连接应可靠, 并确保无泄漏。
- 6.2.1.3 供气装置与供气管系连接后应保证整体供气系统密封性良好, 应无漏气现象出现。

6.2.2 供气装置主要部件密封性要求

- 6.2.2.1 供气装置各密封面和管接处应无漏气现象。
- 6.2.2.2 空温气化器、电加热复热器气腔、低温管道应无漏气现象。

6.3 外观、焊接要求

- 6.3.1 供气装置的钣金件应平整, 不应有裂纹; 焊接件的焊缝应均匀, 不得有裂纹、烧穿、未焊透、焊渣等缺陷; 零部件不得有锈蚀、碰伤。
- 6.3.2 供气装置表面漆层应牢固、均匀、光亮, 不得有鼓泡、裂纹、皱褶、漏涂、剥落等缺陷。
- 6.3.3 空温气化器气相进口和空温气化器液相进口的焊接结构处不得有裂纹、烧穿、砂眼等焊接缺陷。

6.4 安全阀要求

6.4.1 安全阀的安全性应符合有关国家或行业标准的规定。

6.4.2 安全阀达到设定值时应能迅速开启泄放压力，安全阀开启压力和设定值之间的误差不应超过 $\pm 0.015\text{MPa}$ ；安全阀开启压力和设定值之间的误差不应超过 $\pm 3\%$ 整定压力。其他性能应符合 GB/T 12243 的规定。

6.5 安全要求

6.5.1 供气装置应设膨胀弯管或波纹管膨胀节等补偿装置。

6.5.2 当每对法兰或其他接头间电阻值超过 0.03Ω 时，应设导线跨接。

6.5.3 供气装置应设置两处对角接地螺栓，通过接地引线与接地体连接。当供气装置布置在防雷区域内时，其防静电接地电阻不应大于 100Ω ；用作独立防雷接地保护时，其接地电阻不应大于 10Ω 。

6.5.4 供气装置内应设置可燃气体检测报警装置。

6.5.5 供气装置内所有照明用电设施必须采用防爆结构。

6.5.6 电加热复热器应采用防爆结构。

6.5.7 各类仪表、安全阀、减压阀应定期进行检验、标校和维修，保证性能符合规定。

7 试验方法

7.1 供气能力试验

环境温度为 10°C 、相对湿度为 90% 时，设定供气流量为最大流量，记录可连续工作时间，该时间不应低于 6h，试验过程中，各部件应能正常工作。

7.2 整机低温工作试验

环境温度为 -10°C 、相对湿度为 90% 时，设定供气流量为最大流量的 50%，记录可连续工作时间，该时间不应低于 6h，试验过程中，各部件应能正常工作。

7.3 电加热复热器低温工作试验

当环境温度较低，且空温气化器出口气态天然气温度低于 5°C 时，开启电加热复热器，观察电加热复热器工作是否正常，试验结果应符合 6.1.3 的要求。

7.4 整机密封性试验

供气装置安装后应进行整体气密性试验，在 1.2MPa 气压下保持 30min，试验过程中不应有泄漏，并观察是否有可见的异常变形及异常噪声出现，试验结果应符合 6.2.1.3 的要求。

7.5 部件密封性水压试验

7.5.1 空温气化器水压试验

空温气化器进行水压试验时，先在 1.5MPa 压力下保压 30min，然后降至 1.0MPa 压力下保压 30min。试验过程中不应有泄漏、可见的异常变形及异常噪声出现。

7.5.2 电加热复热器水压试验

电加热复热器进行水压试验时，先在 2.4MPa 压力下保压 30min，然后降至 1.6MPa 压力下保压 30min。试验过程中不应有泄漏、可见的异常变形及异常噪声出现。

7.5.3 低温管道安装后水压试验

低温管道安装后进行水压试验时，先在 2.4MPa 压力下保压 30min，然后降至 1.6MPa 压力下保压 30min。试验过程中不应有泄漏、可见的异常变形及异常噪声出现。

7.6 焊口射线探伤试验

空温气化器气相进口和空温气化器液相进口的焊口射线探伤试验，按 JB/T 4730.2 的规定执行，试验结果应符合 6.3.3 的要求。

7.7 外观检验

用目测法检查供气装置外观，结果应符合 6.3.1、6.3.2 的要求。

7.8 安全阀性能试验

安全阀性能测试按照 GB/T 13927 的规定进行。

7.9 安全性检查

供气装置的安全性检查按 6.5.1~6.5.7 的规定进行。

8 检验规则

8.1 出厂检验

每台出厂的供气装置均进行出厂检验，其检验项目按表 1 规定。

8.2 型式试验

型式试验项目按表 1 的规定。遇下列情况之一者应进行型式试验：

- a) 新产品或经重大改进及转厂生产的产品；
- b) 正式生产的产品如结构、材料及工艺方面有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 出厂检验结果与上次型式试验结果有较大差异时；
- d) 有特殊要求时，亦可按供需双方有关技术协议的规定执行。

进行型式试验的供气装置应从出厂检验合格的产品中随机抽取一台。

表 1 检 验 项 目

序号	检验项目名称	出厂检验	型式试验	技术要求章条号	试验与检验章条号
1	供气能力试验	—	√	4.2、6.1.1	7.1
2	整机低温工作试验	—	√	6.1.2	7.2
3	电加热复热器低温工作试验	—	√	6.1.3	7.3
4	整机密封性试验	√	√	6.2.1	7.4
5	空温气化器水压试验	√	√	6.2.2.2	7.5.1
6	电加热复热器水压试验	√	√	6.2.2.2	7.5.2
7	低温管道安装后水压试验	√	√	6.2.2.2	7.5.3
8	焊口射线探伤试验	√	√	6.3.3	7.6
9	外观检验	√	√	6.3.1、6.3.2	7.7
10	安全阀性能试验	√	√	6.4	7.8
11	安全性检查	√	√	6.5	7.9
注：“√”表示需要进行的项目；“—”表示不进行的项目。					

8.3 判定规则

8.3.1 出厂检验的每台供气装置，各项检验项目均为合格时，则判定该台供气装置为合格。

8.3.2 型式试验的供气装置各项试验与检验合格时，判定该型供气装置通过；如出现不合格项目时，应进行调整或改进，再次进行试验，直至合格为止，否则不能投产。

9 标志、包装、运输和贮存

9.1 标志

9.1.1 产品铭牌的尺寸及要求宜符合 GB/T 13306 的规定。

9.1.2 供气装置应设有铭牌，铭牌上至少应标明：

- a) 制造商名称、商标、产品执行标准号；

- b) 供气装置型号;
- c) 净质量, kg;
- d) 外形尺寸 (长×宽×高), mm;
- e) 供气压力, MPa;
- f) 工作极限温度, °C;
- g) 出厂编号;
- h) 出厂日期。

9.1.3 安全警示标志和气流方向标志应明显置于供气装置的相应部位。

9.2 包装

9.2.1 供气装置包装应牢固、安全, 各管路外露接口应有必要的防护措施。

9.2.2 包装箱外应标明:

- a) 制造商名称;
- b) 供气装置型号;
- c) 出厂编号、出厂日期;
- d) 包装箱外形尺寸 (长×宽×高), mm;
- e) 总质量, kg;
- f) 注意事项及标记, 如“起吊位置”等。

9.2.3 随机备件、附件、工具等应装箱并固定。

9.2.4 随机的技术文件包括:

- a) 装箱单;
- b) 备件清单;
- c) 附件清单;
- d) 质量证明书;
- e) 使用维护说明书。

9.2.5 包装箱的包装储运标志应符合 GB/T 191 的规定。

9.2.6 包装箱的收发货标志应符合 GB/T 6388 的规定。

9.3 运输

9.3.1 供气装置的铁路、公路、水路运输应符合有关标准的规定。

9.3.2 供气装置应有足够的结构强度和刚度, 以满足吊装和长途运输的要求。

9.3.3 供气装置应绑扎牢固、安全, 避免运输过程中损坏。

9.4 贮存

供气装置应贮存在通风、干燥、无腐蚀性物质的仓库内, 若在露天存放, 应有必要的防护措施, 防止供气装置腐蚀、损坏。

附 录 A
(资料性附录)
供气装置的安装与维护

A.1 安装

- A.1.1 供气装置应放置在具有良好通风的环境中(环境温度宜高于-5℃)。
- A.1.2 移动供气装置时,应选用合适的起重设备和运输车辆。
- A.1.3 供气装置基础应坚实平整。
- A.1.4 应根据不同地区的环境特点对供气装置进行适当的防护。如南方地区可加装防雨罩,北方部分地区加装防风沙护罩或安装在有暖气设施的室内等。
- A.1.5 卸车软管应进行有效的防静电接地。
- A.1.6 在卸车过程中,卸车部分为超低温,操作时应戴好防护手套。
- A.1.7 在生产区供气装置易产生气体溢出和泄漏的部位,应设置可燃气体泄漏检测仪及低温检测仪,并设有燃气泄漏报警器。报警器应定期进行检验以确保其正常工作。
- A.1.8 供气装置使用前应使用压缩空气吹净管道,以防止管道中的杂质堵塞管道及造成供气装置损坏,通入天然气前应对管网设备进行惰性气体置换。
- A.1.9 安全放散阀的管口要高出设备、管道和走台 2.5m,并做可靠支撑。
- A.1.10 多台供气装置放置时,供气装置之间的距离应不小于相邻较大者的直径,且不应小于 1m。
- A.1.11 重新移动供气装置前应将内部燃气放净。
- A.1.12 电气方面施工时,站内电气均采用防爆结构。安全性应符合 GB 3836.15 的规定。
- A.1.13 供气装置与构筑物、建筑物的防火间距应符合 GB 50183 的要求。
- A.1.14 供气装置应安装在防雷区域内,否则应做独立防雷接地保护。
- A.1.15 安装供气装置的场所严禁堆放任何易燃、易爆物品,消防设施应按有关规定配置。

A.2 使用维护

- A.2.1 未经供货方同意不得随意拆卸系统上的仪表阀门和改装天然气管道设施。
 - A.2.2 现场一切照明设施必须采用防爆结构。
 - A.2.3 不应携带火种和易燃、易爆、有毒、易腐蚀物品和非防爆移动通信工具进入作业区域。
 - A.2.4 不应穿带铁钉的鞋和易产生静电的服装进入作业区域。
 - A.2.5 机动车进入作业场地必须佩戴防火罩。
 - A.2.6 各类仪表、安全阀、减压阀应定期进行检验。
 - A.2.7 在工作区域内,不应使用黑色金属或易产生火花的工具进行敲打、撞击作业。
 - A.2.8 作业时应使用防爆电筒和防爆工具。
-

中 华 人 民 共 和 国
能 源 行 业 标 准
撬装式液化天然气发电机组供气装置
NB/T 42016—2013

*

中国电力出版社出版、发行
(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)
北京九天众诚印刷有限公司印刷

*

2014年7月第一版 2014年7月北京第一次印刷
880毫米×1230毫米 16开本 0.5印张 14千字
印数 0001—3000册

*

统一书号 155123·2007

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换
版 权 专 有 翻 印 必 究



关注我，关注更多好书



155123.2007

上架建议：规程规范/
电力工程/火力发电