



# 中华人民共和国汽车行业标准

QC/T 755—xxxx  
代替 QC/T 755-2006

## 液化天然气汽车燃气系统技术条件

Technology requirements of fuel-gas system for LNG vehicles

(征求意见稿)

20xx-xx-xx 发布

20xx-xx-xx 实施

中华人民共和国工业和信息化部 ## 发布

#

# 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替 QC/T 755—2006《液化天然气（LNG）汽车专用装置技术条件》，与QC/T 755—2006相比，主要技术变化如下：

- 将名称由液化天然气（LNG）汽车专用装置技术条件改为液化天然气汽车燃气系统技术条件。
- 本标准适用于LNG汽车或使用LNG与其他燃料的双燃料、两用燃料汽车，其气瓶公称工作压力不大于1.6MPa、供气部件工作压力不大于35MPa的燃气系统。。
- 增加、删减引用标准。
- 明确GB/T 17895、GB/T 13005、GB/T 34510以及GB/T 19204界定的术语和定义适用于本文件。（见3）
- 修订LNG汽车燃气系统定义。（见3.1）
- 修订液位指示器、供液扼流阀术语定义。（见3.3.3和3.3.5）
- 增加了气瓶附件、液位变送器、燃气回收装置、缓冲罐的术语定义。（见3.3, 3.3.2, 3.5, 3.6）
- 取消了液化天然气、加注截止阀、供液截止阀、压力表、最大允许工作压力的术语定义，引用GB/T 17895、GB/T 13005、GB/T 34510以及GB/T 19204的术语定义。（见3）
- 完善LNG汽车燃气系统组成，由储气部件、供气部件、加注部件、安全部件组成，其中各部件包括的装置进一步明确。（见4）
- 增加燃气系统符合GB/T 36883的要求，燃气系统中电器元件的防爆符合GB 3836.1要求。（见5.1.1）
- 增加燃气系统部件和管路的安装要求应符合GB 19239规定的技术要求。（见5.1.2）
- 修订燃气系统应能自动切断LNG供给的条件：（见5.1.4）
  - a) 点火开关未打开；
  - b) 发动机未运转；
  - c) LNG供气管路断裂、脱落等。
- 依据GB/T 34510和ECE R110要求，修订燃气系统工作环境温度要求。气瓶应能适应的工作环境温度要求，应符合GB/T 34510中的规定，其他零部件应能适应的工作环境温度范围，根据所处位置、是否与LNG接触情况来决定。（见5.1.5）
- 修订燃气系统密封性要求，因GB 7258-2017中取消了附录E，密封性要求按GB/T 20734或GB 19239的试验方法执行。（见5.1.6）
- 取消燃气系统中当车辆遭遇与燃气系统相关的事故以后，应对LNG燃气系统进行修复和检验，排除所有故障，并重新进行系统测试，符合本标准技术条件后，方可使用的要求。（见5.1）
- 增加阀类总体要求。（见5.3）
- 增加管路安装和布置满足GB/T 20734或GB 19239相关要求。（见5.4.1）
- 取消管路接头符合GB/T 3765的要求，接头宜采用双卡套管接头或活套接头，若采用活套接头其规格及技术要求参见附录A；当管路工作压力大于2MPa且小于35MPa时，接头宜采用双卡套接头或端面密封接头。（见5.4.2）
- 取消气瓶符合GB 18442要求，改为符合GB/T 34510、GB 24159要求。（见6.1.1）
- 修订气瓶压力保持时间由80h改为120h，与GB/T 34510保持一致。（见6.1.2）

- 修订铭牌要求，按GB/T 34510执行，明确在车辆安装时，不得遮挡铭牌标示。（见6.1.3）
  - 增加气瓶强制供液功能的LNG泵时的标识要求。（见6.1.4）
  - 取消汽车后市场要求，不在本标准体现。（见6.1）
  - 修订气瓶附件一般要求。其中气瓶的最大允许工作压力改为气瓶的公称工作压力，密封件性能应能满足5.1.6要求。（见6.2.1）
    - 修订液位装置要求，明确装置显示精度在5%以内，液位变送器、液位指示器、液位传感器、压力传感器的功能和指标要求。（见6.2.2）
    - 明确内胆应设置至少两只安全阀，每只安全阀的排放能力应能单独满足安全泄放的要求。（见6.2.3.1）
      - 明确主副安全阀的开启压力。（见6.2.3.4）
      - 使用说明书中增加安全阀定期检验的说明。（见6.2.3.5）
      - 明确泄压管路布置应与内胆直接相通，管径、泄压方式、引出管布置方式的要求。（见6.2.4.1和6.2.4.2）
        - 增加泄压管路在M3类车辆布置的要求。（见6.2.4.5）
        - 明确压力表符合标准，增加精度、防振和使用说明书对压力表定期检验等要求。（见6.2.5）
        - 增加供气管路阀类要求。（见7.1.1）
        - 增加M2、M3类车辆供气管路不允许布置在门轴盒内要求。（见7.1.2）
        - 明确汽化器标示为永久标示。（见7.2.1）
        - 明确发动机在燃料需求最大时，汽化器应有能力将LNG完全气化，并将气态燃料加热到发动机允许的进气温度范围内。（见7.2.2）
          - 增加利用发动机尾气余热加热LNG，应采用间接方式，不得直接加热。若采用水浴式加热LNG，水与LNG宜采取顺流式布置的要求。（见7.2.3）
          - 增加燃气温度控制装置要求。（见7.3）
          - 增加燃气回收装置要求。（见7.4）
          - 增加高压供气装置要求。（见7.5）
          - 加注装置符合GB/T 25986要求，明确多瓶系统要求。（见8）
          - 增加气瓶防护总体要求，N类和M类车辆布置要求。（见9.1）
          - 增加泄漏报警装置符合GB/T 36123以及其他技术要求。（见9.2）
          - 增加导静电橡胶拖地带符合JT 230的要求。（见9.3）
          - 增加活套接头技术要求的附录性资料。（见附录 A）
- 请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。
- 本标准由全国汽车标准化技术委员会（SAC/TC114）提出并归口。
- 本标准起草单位：
- 本标准主要起草人：
- 本标准历次版本发布情况为：
- QC/T 755-2006

# 液化天然气汽车燃气系统技术条件

## 1 范围

本标准规定了使用液化天然气(以下简称 LNG)燃料的汽车燃气系统的术语和定义, LNG 汽车燃气系统组成和技术要求, 同时规定了储气部件、供气部件、加注部件、安全部件的具体要求。

本标准适用于 LNG 汽车或使用 LNG 与其他燃料的双燃料、两用燃料汽车, 其气瓶公称工作压力不大于 1.6MPa、供气部件工作压力不大于 35MPa 的燃气系统。

## 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/T 3 普通螺纹收尾、肩距、推刀槽和倒角
- GB/T 193 普通螺纹 直径与螺距系列
- GB/T 197 普通螺纹 公差
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1226 一般压力表
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 3103.1 紧固件公差螺栓、螺钉、螺柱和螺母
- GB 3836.1 爆炸性环境第 1 部分: 设备 通用要求
- GB 3836.4 爆炸性环境第 4 部分: 由本质安全型“i”保护的设备
- GB/T 4423 铜及铜合金控制棒
- GB 7258-2017 机动车运行安全技术条件
- GB 8410 汽车内饰材料的燃烧特性
- GB 11567 汽车及挂车侧面和后下部防护要求
- GB/T 13005 气瓶术语
- GB/T 14976 流体输送用不锈钢无缝钢管
- GB/T 17214.3-2000 工业过程测量和控制装置的工作条件 第 3 部分 机械影响
- GB/T 17895 天然气汽车和液化石油气汽车 词汇
- GB/T 19204 液化天然气的一般特性
- GB 19239 燃气汽车专用装置的安装要求
- GB/T 20734 液化天然气汽车专用装置安装要求
- GB 24159 焊接绝热气瓶
- GB/T 25986 汽车用液化天然气加注装置
- GB/T 34510 汽车用液化天然气气瓶
- GB/T 36123 燃气汽车泄漏报警装置技术条件
- GB/T 36883 液化天然气汽车技术条件
- JT 230 汽车用导静电橡胶拖地带
- QC/T 413-2002 汽车电气设备基本技术条件
- ISO 16750-2 道路车辆-电气及电子设备的环境条件和试验 第 2 部分: 电力负载

## 3 术语与定义

GB/T 17895、GB/T 13005、GB/T 34510 以及 GB/T 19204 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

#### LNG 汽车燃气系统 fuel-gas system for LNG vehicles

LNG 汽车上安装的储气部件、供气部件、加注部件、安全部件等一整套系统。

### 3.2

#### 车用 LNG 储气瓶 vehicular tank

为 LNG 汽车储存和供应 LNG 燃料的压力容器及总成，压力容器通常采用双层不锈钢壳体的真空绝热型式（以下简称气瓶）。

### 3.3

#### 气瓶附件 accessories

储气部件中除气瓶以外的液位传感器、液位变送器、节气调节阀、单向阀、压力表、安全阀（主安全阀、辅助安全阀）、泄压管路等部件。

#### 3.3.1

##### 液位传感器 liquid level sensor

安装在气瓶内，测量 LNG 的液位高度，发出液位信号的装置。

#### 3.3.2

##### 液位变送器 liquid level transmitter

将液位传感器输出信号转换成液位指示器可接收信号的部件。

#### 3.3.3

##### 液位指示器 liquid level Indicator

安装在驾驶室操作面板上，用于显示气瓶内 LNG 剩余液量的仪表。

#### 3.3.4

##### 主安全阀 prime relief valve

气瓶的压力保护控制装置之一，用于气瓶压力高于最大允许工作压力时自动泄放气体。

#### 3.3.5

##### 辅助安全阀 auxiliary relief valve

气瓶的压力保护控制装置之一，用于主安全阀失效状态下的紧急排放。

#### 3.3.6

##### 供液扼流阀 supply line flow regulation valve

安装在供液截止阀后，在流速异常增大时，能停止燃料外泄的装置。

#### 3.3.7

##### 节气调节阀 economic regulating valve

气瓶的压力控制装置之一，安装于燃料供应管路与气体管路之间，用于释放气瓶内过量的气体。当气瓶内压力高于节气调节阀的设定压力时，能自动开启，使气瓶内压力下降。当气瓶内压力低于设定压力时，则自动关闭气体释放通道，有效地控制气瓶内的压力。

### 3.4

#### 汽化器 vaporizer

将 LNG 加热转变为气态，并达到发动机要求的进气温度的热交换器。

### 3.5

#### 燃气回收装置 gas recovery device

对气瓶中排出的超压气体进行回收的装置。

### 3.6

#### 缓冲罐 buffer tank

保证发动机供气压力，在汽化器与发动机进气口之间设置的一种储气装置。

## 4 LNG 汽车燃气系统组成

燃气系统由储气部件、供气部件、加注部件、安全部件组成，其中：

—— 储气部件包括气瓶和气瓶附件。气瓶附件应包括：液位传感器、液位变送器、液位指示器、节气调节阀、单向阀、压力表、安全阀（主安全阀、辅助安全阀）、泄压管路、放空截止阀等，可设置压力传感器。对有强制供液功能的储气部件，还应包含强制供液、控制、驱动装置。

—— 供气部件应包括供液截止阀、供液扼流阀、供液管路（管路、活套接头等）和汽化器、单向阀、减压调节器、电磁阀、压力表等，可设置缓冲罐、燃气温度控制装置、燃气回收装置、压力传感器。

—— 加注部件应包括加液口、回气口、连接管路、单向阀等。

—— 安全部件应包括燃气泄漏报警系统和气瓶防护装置、汽车导静电橡胶拖地带等。

## 5 燃气系统技术要求

### 5.1 一般要求

5.1.1 燃气系统按规定程序批准的产品图样和其它技术文件制造，符合 GB/T 36883 的要求。

5.1.2 燃气系统中所有部件应有生产厂商提供的使用条件说明和质量检验证明，其中电器元件的防爆符合 GB 3836.1 要求。

5.1.3 燃气系统的安装应符合 GB/T 20734 和 GB 19239 的要求。

5.1.4 在下列情况之一时，燃气系统应能自动切断 LNG 供给：

- a) 点火开关未打开；
- b) 发动机未运转；
- c) LNG 供气管路断裂、脱落等。

#### 5.1.5 工作环境温度要求

燃气系统中气瓶应能适应 GB/T 34510 中规定的工作环境温度要求，其他零部件根据所处位置、是否与 LNG 接触情况，应能适应表 1 中规定的工作环境温度要求。

表 1 工作环境温度要求

与 LNG 接触情况	位置	
	发动机舱	其他位置
接触	-162℃~ 120℃	-162℃~85℃
不接触	-40℃~120℃	-40℃~85℃

### 5.1.6 密封性要求

燃气系统在工作温度和压力条件下应具有良好的密封性，应按 GB/T 20734 或 GB 19239 的试验方法进行密封性检验，不应泄漏。

### 5.2 材料要求

- 5.2.1 与 LNG 接触的所有部件和材料，其物理和化学性质应与 LNG 相容。
- 5.2.2 燃气系统使用的金属材料的熔点应高于 816℃，铜焊材料的熔点应高于 538℃。
- 5.2.3 燃气系统不应使用熔焊炉内对接焊的产品，亦不宜使用气焊方式组装设备。
- 5.2.4 应避免异种金属的接头。若采用异种材料的连接形式时，应采取必要的防腐措施，避免异种金属结合引起的电化学腐蚀。

### 5.3 阀类要求

- 5.3.1 各类阀门宜标明介质流向，截止阀应标明开启和关闭方向。
- 5.3.2 截止阀应有手动操纵功能，也可增加电控操纵功能。

### 5.4 管路要求

- 5.4.1 管路安装和布置应确保整车安全性、可靠性，满足 GB/T 20734 或 GB 19239 相关要求。
- 5.4.2 管路宜采用无缝不锈钢管，特殊部位采用柔性管路过渡。无缝不锈钢钢管应符合 GB/T 14976 的规定。接头宜采用双卡套管接头或活套接头，若采用活套接头其规格及技术要求参见附录 A；当管路工作压力大于 2MPa 且小于 35MPa 时，接头宜采用双卡套接头或端面密封接头。
- 5.4.3 燃气软管及循环水软管的试验压力应为工作压力的 2 倍，爆破压力应不小于工作压力的 4 倍。

## 6 储气部件

### 6.1 气瓶

- 6.1.1 气瓶不应安装爆破片，气瓶应符合 GB/T 34510 或 GB 24159 的要求。
- 6.1.2 气瓶绝热性能应能保证气瓶在最大充装量、环境温度为 20℃、气瓶的压力在 120h（维持时间不少于 5 天）内不应超过其最大允许工作压力。
- 6.1.3 气瓶应设置永久性的铭牌标识，标识应符合 GB/T 34510 相关规定，气瓶在车辆上进行安装时，不得遮挡铭牌标识。LNG 进、出气瓶的管道都需要有指示标识，标明管路的功能和流体流动的方向，标识不应因“结霜”而模糊不清。
- 6.1.4 若气瓶上安装有强制供液功能的 LNG 泵时，应有 LNG 泵工作压力标识。

### 6.2 气瓶附件

#### 6.2.1 一般要求

- 6.2.1.1 气瓶所有附件的工作压力不得小于气瓶的公称工作压力和该部分的工作压力。
- 6.2.1.2 在气瓶的检验周期内，所有密封件性能应能满足 5.1.6 要求。

## 6.2.2 液位装置

- 6.2.2.1 液位装置精度应在 5%以内。
- 6.2.2.2 液位变送器符合以下要求：
  - 具有故障诊断的功能，传感器短路、断路和变送器发送数据异常情况宜在仪表上进行显示。
  - 防护等级达到 IP67, 防爆性能满足 GB 3836.1 和 GB 3836.4 本质安全型要求，电磁兼容满足 QC/T 413-2002 中 3.9 要求执行。
  - 安装位置远离泄压口，防止泄压气体的气流吹到线束和变送器。
- 6.2.2.3 液位指示器应能显示单个或多个气瓶的剩余液量信息，可显示气瓶压力和缓冲罐压力等内容。液位指示器可为独立仪表，也可将功能集成在驾驶室仪表上。剩余液量显示为升 (L) 或百分比 (刻度)，压力显示为兆帕 (MPa)。液位指示器应在气瓶液量低时发出报警信号，当剩余液量不满足 100km 续驶里程时首次报警，当剩余液量不满足 50km 续驶里程时再次报警。
- 6.2.2.4 液位传感器应有防短路的功能，其绝缘电阻满足 ISO 16750-2 中的相关要求。
- 6.2.2.5 液位传感器和压力传感器连接线束阻燃性能应符合 GB 8410 要求。

## 6.2.3 安全阀

- 6.2.3.1 内胆应设置至少两只安全阀，安全阀入口接管与内胆气相空间直接连通，并且安全阀前不应装设截止阀。每只安全阀的排放能力应能单独满足安全泄放的要求。
- 6.2.3.2 辅助安全阀出口应有能够判断是否开启的装置。
- 6.2.3.3 主安全阀的开启压力应不大于气瓶公称工作压力的 1.2 倍，辅助安全阀开启压力应不大于气瓶公称工作压力的 1.8 倍。
- 6.2.3.4 若 LNG 管路上有两个或两个以上的截止阀，应在两个阀门之间设置安全阀。
- 6.2.3.5 若安全阀排出气体有产生聚集的情况，安全阀应带过渡管路，且所有的过渡管路应引出至外界，其通气接口要求按 GB 7258-2017 中 12.6.4 要求执行。过渡管路应保证主安全阀内部水汽可顺利流通，能有效阻止灰尘和雨水进入，同时符合 GB/T 20734 和 GB 19239 的相关要求。
- 6.2.3.6 安全阀应在产品使用说明书中对安全阀定期检验进行明确说明。

## 6.2.4 泄压管路

- 6.2.4.1 燃气系统应设置泄压管路，能承受 LNG 的压力和温度，并能承受安全阀门完全开启时的压力冲击。
- 6.2.4.2 泄压管路应与气瓶内胆气相空间直接相通，且管路通径应满足安全泄放的要求。同时在泄压管路中应设置放空截止阀，且安全阀管路应与放空截止阀并联。
- 6.2.4.3 泄压管路应具备自动泄压（安全阀开启泄压）和手动泄压功能。
- 6.2.4.4 气瓶安装在汽车上时应当将泄压管路的出口接引至安全位置排放。
- 6.2.4.5 泄压管路布置在 M3 类车内的防护罩内时，应设置“泄压管路”标识。车顶以下和地板以上的泄压管路段不应设置接头，泄压管路不应布置在门轴盒内，末端应设置在车顶，并安装防水接头和防雨帽。

## 6.2.5 压力表

- 6.2.5.1 压力表应符合 GB/T 1226 要求，最小爆破压力不应低于气瓶公称工作压力 4 倍，量程为工作压力的 1.5 倍~3 倍，精度不低于 2.5 级，正常工作环境振动条件应不超过 GB/T 17214.3-2000 规定的 V.H.4 级。
- 6.2.5.2 应在产品使用说明书中对压力表定期检验进行明确说明。

## 7 供气部件

## 7.1 供气管路

7.1.1 管路中应设有供液截止阀、供液扼流阀。

7.1.2 M3 类车辆供气管路不应布置在门轴盒内。

## 7.2 汽化器

7.2.1 汽化器工作压力应不小于供气部件的工作压力。在清晰可见的位置上应设置永久标识，标识内容有工作压力，也可包括制造商名称、功能等内容。

7.2.2 发动机在燃料消耗最大时，汽化器应有能力将 LNG 完全气化，并将气态燃料加热到发动机允许的进气温度范围内。

7.2.3 若利用尾气余热加热 LNG，应采用间接方式，不应直接加热。若采用水浴式加热 LNG，水与 LNG 宜采取顺流式布置。

## 7.3 燃气温度控制装置

7.3.1 供气管路中宜有燃气温度控制装置，保证发动机燃气进气温度在合适的范围内。

7.3.2 燃气温度控制装置应为自动控制方式，不应为手动操作方式。

## 7.4 燃气回收装置

7.4.1 可设置燃气回收装置，回收装置不应设置在安全阀出口。

7.4.2 气体回收装置中应设置安全阀，保证超压后气体可排出。

## 7.5 高压供气部件

7.5.1 高压供气部件工作压力大于 2MPa 且小于 35MPa。

7.5.2 高压供气部件应有加压装置、汽化器、压力显示装置、供气切断装置、超压泄放装置等，还应有满足 5.1.4 和 7.1 要求的部件。

7.5.3 汽化器出口需有单向阀，保证高压气体不会回流入气瓶。

7.5.4 超压泄放装置的泄放压力不大于 35MPa。管路中应有手动泄放装置，可增加自动泄放装置。管路的其它要求按 5.4 的要求执行。

## 8 加注部件

### 8.1 LNG 加注装置一般要求

8.1.1 LNG 加注装置应符合 GB/T 25986 要求。

8.1.2 燃料加液口与气瓶连接管路之间应有单向阀，保证加液完毕后液体不倒流。

8.1.3 多瓶系统若采用单加注口共用结构，应在各瓶管路中设置截止阀。

8.1.4 M3 类车辆加注装置不允许布置在门轴盒内。

### 8.2 加液口、回气口要求

加液口和回气口应有良好的密封性能，在任何情况下均不应有漏泄现象。应配有防尘盖，防止灰尘进入接口，影响接口的自动密封性。

## 9 安全部件

### 9.1 气瓶防护

#### 9.1.1 总体要求

根据气瓶布置方式采取相应的防护措施，可利用汽车本身的防护机构，也可加装防护栏、保险杠、隔板、防护罩等，以防止直接的机械碰撞或路面碎石的伤害。针对瓶体阀门及管路部分进行重点防护，防护材料若采用非金属材料，则材料的阻燃性能应满足 GB 8410。

#### 9.1.2 N类车辆后置式气瓶布置型式

气瓶可采用局部防护，瓶体阀门应采用保护罩整体防护，其他阀门及连接管路应进行有效防护。

#### 9.1.3 N类车辆侧置式气瓶布置型式

瓶体阀门应采用保护罩整体防护，车辆外侧面应加装防护栏或类似装置。防护栏或类似装置应满足 GB 11567 相关要求，应能吸收来自固定物体碰撞的冲击能量，其表面无凸出物。

#### 9.1.4 M类的气瓶布置型式

气瓶安装在中段行李舱，行李舱与乘客舱应完全隔离。瓶体阀门处应采用保护圈结构防护，汽化器、加气面板总成及缓冲罐安装在独立密封的舱体内时，舱体对应舱门应开通风格栅。加液部件和供气部件布置在车身内时，应设置隔离装置，使泄漏燃气不会进入乘客舱。

### 9.2 泄漏报警装置

9.2.1 报警装置应符合 GB/T 36123 的要求。

9.2.2 报警装置至少与发动机电控系统同步自动开启及关闭。

9.2.3 车辆停放时报警装置宜具备泄漏报警功能。

9.2.4 报警装置在泄漏报警状态下，报警条件解除并经过人工确认方可停止报警，不应受整车控制策略的影响。

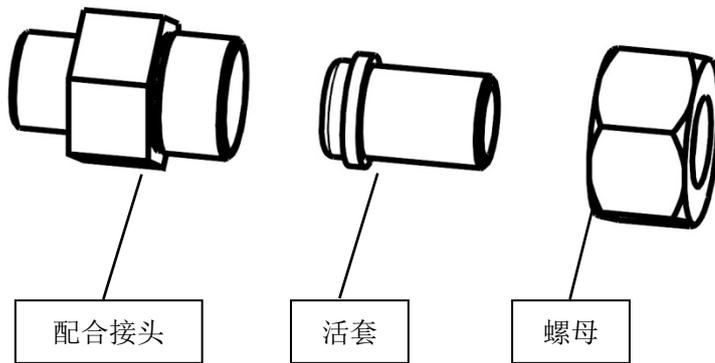
### 9.3 导静电橡胶拖地带

9.3.1 导静电橡胶拖地带应符合 JT 230 的相关要求。

附录 A  
 (规范性附录)  
 活套接头技术要求

A.1 活套接头的组成

活套接头总成由活套、接头螺母、配合接头组成，结构见图 A.1:



图A.1

A.2 活套接头要求

A.2.1 工作压力要求

低温活套接头工作压力不小于 1.59MPa。

A.2.2 温度要求

活套接头工作温度范围为-162℃~85℃。

A.2.3 材料要求

活套接头各部件材料要求见表 A.1。

表 A.1 活套接头各部件材料要求

部件	优选材料	其他可选材料
活套螺母	不锈钢: 06Cr19Ni10 GB/T 1220	铜合金: HPb59-1 GB/T 4423
活套	不锈钢: 06Cr19Ni10 GB/T 1220	
焊接接头	不锈钢: 06Cr19Ni10 GB/T 1220	

A.2.4 尺寸要求

接头螺母外形见图 A. 2，规格尺寸见表 A. 2:

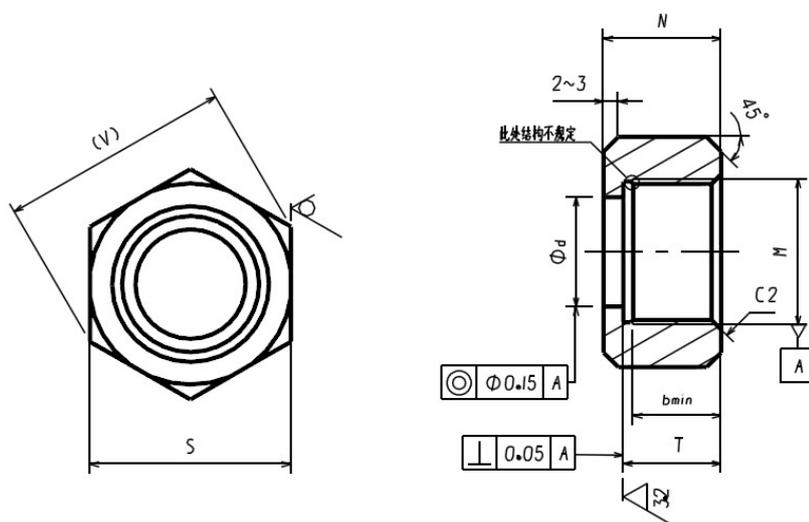


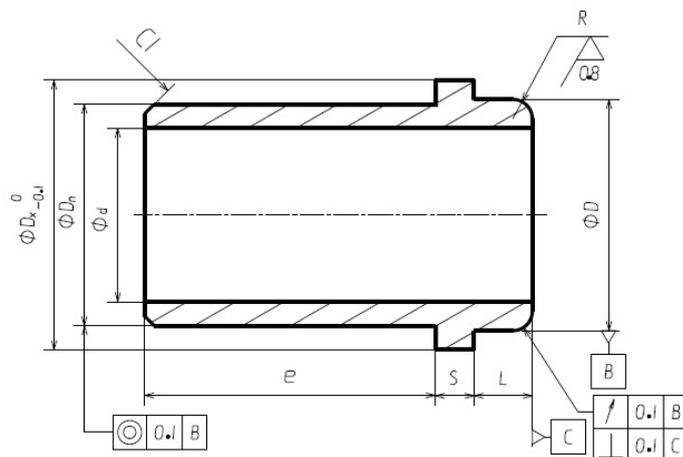
图 A. 2 接头螺母外形图

表 A. 2 规格尺寸表

螺母规格 M	N (mm)	d (mm)	bmin (mm)	T (mm)	V (mm)	S (mm)
M16×1.5	15	11	≥10	12	25.37	22
M18×1.5	20	14.5	≥13	15	26.75	24
M20×1.5	20	14.5	≥12	15	31.18	27
M22×1.5	20	16.5	≥13	15	33.49	29
M24×1.5	20	18.5	≥13	15	36.95	32
M27×1.5	22	18.5	≥13	17	41.57	36
(M27×2)	22	18.5	≥13	17	41.57	36
M30×1.5	24	24	≥15	19	47.34	41

注：尽可能不采用括号内螺母规格

活套外形见图 A. 3，规格尺寸见表 A. 3:

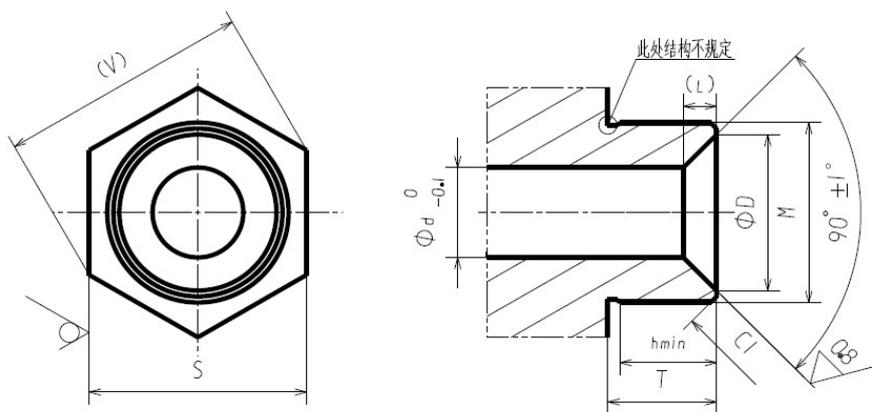


图A.3 活套外形图

表 A.3 规格尺寸表

公称通径	d (mm)	D (mm)	D <sub>n</sub> (mm)	D <sub>x</sub> (mm)	R (mm)	L (mm)	S (mm)	e (mm)
6	6	10	10	14	2	3	3	20
10	10	14	14	16	2	4	3	20
10	10	14	14	18	2	4	3	22
10	10	16	16	20	2.5	4	3	22
12	12	18	18	22	3	4	3	22
14	14	20	18	24	3	4	3	25
18	18	24	22	28	3	6	4	25

配合接头连接钢管或者阀门，连接钢管为焊接接头，连接阀体接头主要有直通、直角、三通和四通等。仅规定与活套连接配合尺寸，其他连接部分尺寸参见相关标准。配合外形见图 A.4，规格尺寸见表 A.4：



图A.4 配合外形图

表 A.4 规格尺寸表

公称通径 d (mm)	M	D (mm)	T (mm)	hmin (mm)	L (mm)	S (mm)	V (mm)
6	M16×1.5	12	15	≥12	3	18	20.78
9	M18×1.5	15	16.5	≥13.5	3	22	25.4
10	M20×1.5	16	18	≥15	3	24	27.71
10	M22×1.5	18	18	≥15	4	24	27.71
12	M24×1.5	20	18	≥15	4	24	27.71
14	M27×1.5	22	18	≥15	4	30	35

(14)	M27×2	22	18	≥15	4	30	35
15	M30×1.5	26	18	≥15	5.5	34	39.3
注：尽可能不采用括号内规格							

#### A. 2.5 尺寸及公差要求

标准中螺纹及其相关要求参照GB/T 3、GB/T 193、GB/T 197相关要求执行，未规定的尺寸公差参照GB/T 1804相关要求执行。

#### A. 2.6 扳拧尺寸与公差要求

六方对边尺寸S的公差应符合GB/T 3103.1的B级产品要求，如无另外规定或标注，六方倒角 $10^\circ \sim 30^\circ$ ，倒角直径公差应为 $_{-0.04}^0$ mm。

#### A. 2.7 密封性要求

常温状态，活套接头组件的管路中充满2.4MPa液氮情况下，密封处不泄露，其检验方法按A.3.2执行。

### A. 3 检验/试验方法

#### A. 3.1 尺寸检验

A. 3.1.1 连接件100%进行尺寸检验和外观目视检验。

A. 3.1.2 焊接接头锥面用相应的球面规进行着色检验，活套的球面用相应的 $90^\circ$ 锥面规着色检验。密封度应沿圆周无间断，应有全部接触的环形带。着色检查每批3%，但不小于5件；当着色检查有一件不合格时，则取双倍数量进行复查，如复检再有一件不合格，则100%进行检验。

#### A. 3.2 密封性检验

试验压力下，保压3min后，将发泡液涂覆在整个被检测部位的表面上，至少观察1min，所检测的区域应无气泡产生。试验后，应将被检测部位的发泡液洗试干净，以免对系统部件产生腐蚀。