# 燃气安全基础知识及基本技能100题

## 一、基础知识（30题）

### 1、燃气的组成

答：燃气由多种气体组成的混合气体，主要由低级烃（甲、乙、丙、丁烷，乙、丙、丁烯）氢气和一氧化碳等可燃组分，二氧化碳、氮气和氧气等不可燃组成，以及氨、硫化物、氰化物、水蒸气、焦油、萘和灰尘等杂质所组成

### 2、容积膨胀

答：燃气的体积会随温度的变化而变化。

液态碳氢化合物的容积膨胀系数大约比水大16倍。在灌装容器时必须考虑由温度变化引起的容积增大，留出必需的气相空间容积。

### 3、燃气的热值

答：燃气的热值是指单位数量（1Nm□或1Kg）燃气完全燃烧时所释放的全部热量，单位分别为KJ/N m□和KJ/Kg，燃气工程常用KJ/N m□，液化石油气常用KJ/Kg。燃气热值可分低热值和高热值，高热值是指单位数量的燃气完全燃烧后，其燃烧产物和周围环境恢复至燃烧前温度，而其中的水蒸气被凝结成同温度水后放出的全部热量；低热值是指单位数量的燃气完全燃烧后，其燃烧产物和周围环境恢复至燃烧前温度，而不计其中水蒸气凝结时所放出的热量。

### 4、什么是CNG

CNG即压缩天然气，是指将天然气通过压缩机压缩至20至25Mpa（体积缩小约200至250倍）储存在特定的高压容器中以方便进行运输或使用

的压缩气体。

5、什么是 LNG

LNG 即液化天然气，是指通过特定的工艺流程将天然气在常压下深冷至-162℃，使天然气由气态转变为液态（体积缩小约 600 倍），储存在特定的低温容器中便于运输和使用的低温液体。

6、LNG 术语

LNG：液化天然气　　NG　　：天然气

BOG：是指自然气化的低温气体。EAG：安全放散的低温气体。

饱和蒸气压：在一定温度下，当气液两相处于一种动态平衡状态时的绝对压力。饱和蒸气压随温度的升高而增大。

7、LNG 的基本特性

1）LNG 是气液两相同时存在的物质。

2）温度在-90 到-162℃之间，温度越低，越耐储存，越安全。

3）温度升高，饱和蒸气压升高；温度降低，饱和蒸气压降低。

4）完全气化后体积增大约 600 倍。

5）在-162℃时，饱和蒸气压接近 0，方便储存。

8、天然气的质量标准时怎样规定的

答：高发热量应大于 31.4MJ/m□；总含硫量：一类气≤100　二类气≤200　三类气≤4160mg/m□；硫化氢含量：一类气≤6　二类气≤20　三类气≤460mg/m□；点℃在天然气交接点的压力和温度条件下天然气的水露点应比最低环境温度低 5℃。

9、什么是干气和湿气

1）干气，是指戊烷以上烃类可凝结组分的含量低于 100g/ m□，干气中甲烷含量一般在 80%以上，乙烷、丙烷、丁烷含量不多；

2）湿气，是指戊烷以上烃类可凝结组分的含量低于 100g/ m□，甲烷含量低于 80%，在开采中可同时回收天然气油（凝析油）。

10、天然气可分为洁气和酸性天然气

1）洁气，通常是指不含硫或含硫量低于 20mg/m□的天然气，洁气不需要脱硫净化处理即可以进行管道输送和供给一般的用户使用

2）酸性天然气，是指含硫量高于 20mg/m□的天然气，酸性天然气中含硫化氢以及其他硫化合物组分，一般具有腐蚀性和毒性影响用户使用，酸性天然气必须经过净化处理后，才能进入输气管线，在供用户使用前必须予以脱硫。

11、天然气的特性

答：易燃性、爆炸性、扩散性、蒸发性、窒息性、静电性

12、天然气的用途

随着市场经济的需要，天然气资源的大量开发、开采，天然气工业在改革开放的形式下蓬勃发展，天然气利用范围逐渐扩大，在四个现代话建设中显示主要作用。

1）首先天然气作为燃料，是一种优质能源，具有热值高、运输和使用方便，燃烧完全，无烟无渣，价格便宜，环保等优点，广泛用于城镇居民、学校、酒店、采暖锅炉、工业加热炉，尤其是作为生活燃料，在世界燃料消费中占了较大比例。

2）其次天然气是宝贵的化工燃料，可使生产成本降到最低，提高劳动

生产率，可加工制造氮肥、合成纤维、合成橡胶、塑料、冷冻剂等高能燃料；回收单质硫以制造硫酸及硫化产品，总之天然气在工业、农业、国防国民经济的各个方面发挥重要的作用，广泛适用于人们生活的各个领域之中。

13、天然气的性质

1）密度及相对密度：单位体积天然气的质量称为密度

天然气密度公式　　ρ＝/v

式中ρ——天然气的密度——Kg/m□

m——天然气的质量——Kg

v　　——天然气的体积——m□

密度影响因素：

①压力影响，在温度一定时，一定质量的天然气，压力越大，密度越大，压力越小，密度越小（正比）。

②温度影响，在压力一定时，一是质量的天然气，温度越高，密度越小，温度越低，密度越大（反比）。

14.天然气热值的表示方式：高热值和低热值

A、高热值，天然气完全燃烧后，其烟气冷却到原始温度时，燃气中的水分经燃烧生成水蒸气也随之冷凝成水，并释放气化潜热，将这部分气化潜热计算在内的热值，称为高热值

B、低热值，不将这部分气化潜热计算在内的热值，称为低热值。

C、华白指数：华白指数=燃气的高发热量/燃气密度

燃烧特性指数华白指数（或称发热指数）和燃烧势（或称燃烧速度指

数）。

10T和12T天然气华白指数波动范围（干，0℃，101.3Kpa）

10T　标准 43.8MJ/　m□10451kcal/　m□ 范围41.2（9832）-47.3（11291）
12T　标准 53.5MJ/　m□12768kcal/　m□ 范围48.1（11495）-57.8（13796）

15、什么是天然气的临界状态参数

答：任何气体在温度低于某一数值时，都可以等温压缩成液体，但当高于该温度时，无论压力增加到多大，都不能使之液化，这个可以使气体压缩成液体的极限温度称为气体的临界温度。对应临界温度使气体温度液化所需的压力称为临界压力。

16、天然气的着火温度范围是645℃-850℃。

17、天然气不完全燃烧时产生的有毒有害气体主要是一氧化碳气体，1立方米天然气完全燃烧，至少需要9.52 $m^3$空气。

18、当空气中的氧含量低于9%-18%时燃烧即行停止。

19、LNG槽车卸车操作规程

1）操作工在接受卸车任务后，首先要根据卸车工艺流程进行检查，接收储罐压力、液位及到工艺阀门在满足卸车工艺流程要求的状态，在确保其完好后方可投入使用。

2）检查罐车有无渗漏现象；罐车紧急切断阀是否完好。在确保一切正常后，对罐车进行过磅，查看货单。责令驾驶员关闭所有无线电装置，安装防火罩。

3）引导罐车进入气站，监护罐车按指示牌位倒车，并停放在卸车点(手闸关闭、电源切断、车轮固定、车钥匙放好等)。把指示牌放置车前，防止卸车时启动车辆。连接好罐车接地线，要保证结合点结合良好，不松动。

4）打开储罐上进液管道阀门，对卸车软管进行吹扫。

5）卸车台卸车用三根不锈钢软管与 LNG 储罐进液管连接好，注意各连接处要确保不漏。

6）打开罐车紧急切断阀，检查有无泄漏（压力表是否稳定）。

7）打开罐车增压出液阀及卸车台卸车增压器管道阀门，通过罐车 BOG 放散阀进行放散，放散 2 分钟，以放散口有冷气冒出为置换合格；打开罐车卸液阀对进液不锈钢软管进行加压置换，通过罐车卸液管道气体放散阀放散，置换次数 3 次为合格。

8）打开罐车增压出液阀和 BOG 阀，缓慢打开卸车台增压器进、出手动阀，对管线进行预冷（以增压器进口法兰结霜视为预冷完毕，时间 10 分钟左右）。其后开大卸车台卸车增压器管路手动阀门，给罐车增压。

9）当罐车压力增压到 0.55MPa 时，打开罐车卸液阀门，并适当调小增压液项阀门（ > 0.6MPa 时应关断），缓慢打开卸车台进液手动阀，对进液管道进行预冷，以进液管法兰结霜视为预冷完毕，时间 10min 左右。其后开大卸车台进液手动阀开始进行卸液。

10）卸车过程中要保持罐车压力与储罐压力差在 0.2 MPa 以上，运 LNG 储存温度为－161℃罐车压力要保持在 0.6 MPa，运 LNG 储存温度为－135℃罐车压力要保持在 0.7 MPa。

11）卸车过程中要密切观察、保持罐车压力，卸车初期要注意罐车压力不要超压，避免罐车安全阀起跳，可通过调整卸车台卸车增压器 BOG 手动阀来保证不超压；罐车压力稳定后，全开罐车及卸车台卸车增压流程阀门，保持罐车压力，可通过调整卸车台进液手动来保持罐车压力。

12）卸车过程中要注意控制接收储罐压力，当接收贮罐压力＞0.4MPa时，打开接收储罐的手动 BOG阀，降低储罐的压力，以便保证和提高卸车速度。

13）卸车时，操作人员不能擅离岗位，要密切注意压力的变化。如有异常应立即关闭所有阀门，停止卸车。待异常情况排除后，重新按上述程序继续卸气。

14）当罐车 LNG液位趋近于零位，且伴随罐车压力有一个快速下降的过程，罐车与接收液罐压力相等，视为卸液完毕。

15）打开卸车台 BOG进气阀和卸车台气液连通、阀，通过 BOG气化器向管网送气，直至压力平衡后，卸车完毕。

16）关闭卸车台进液阀、BOG阀和罐车出液阀、BOG阀，通过罐车 BOG放散阀和卸液管道气体放散阀，排放三根卸车软管内的余气。

17）卸液完成后进液阀管道中会残留液体，为避免安全阀起跳，上进液手动控制阀门要开启 24 小时，使进液阀管道中会残留液体充分气化。

18）拆卸三根卸车软管，并加盲板。

待卸车点周围可燃气体散净后，驾驶员启动发动机，等发动机工作正常后，拆卸静电接地线。操作人员带车进行第二次过磅。根据储罐液量核实本次所进液量，经核实后，操作人员在运单上签名，并将本次卸车液量记录、办理相关手续。

20、LNG低温钢瓶充装操作规程

1）操作工在灌瓶操作前，首先要根据灌瓶工艺流程进行检查，工艺阀门要在满足灌瓶工艺流程要求的状态，在确保其完好后方可投入灌瓶。

2）检查贮罐压力，灌瓶时储罐应控制在 0.4-0.5MPa ；当储罐压力低于灌瓶操作压力时，启用储罐增压，将储罐压力升至 0.4-0.5MPa 。

3）灌装台上充装软管与钢瓶的充装接头连接，气相软管与钢瓶的气相口连接、拧紧螺纹接头；充装后检查螺纹接头是否泄漏；若泄漏，再拧紧。

4）LNG钢瓶首次充装前和停止工作两周以上的 LNG钢瓶充装前要进行预冷；首先向瓶内充装入大约 20L 的 LNG静置，瓶内 LNG气化升压的过程中，瓶内胆得到冷却；当瓶内压力达到正常工作压力 0.6MPa后，进行系统的检漏；通过放空降低压力后即可按常规充装程序进行操作；

5）打开储罐上进液阀，打通 LNG钢瓶上进液流程，用储罐的 BOG预冷 LNG瓶进液管道。

6）关闭储罐上进液阀门，打开下进液阀门，然后开启充液阀门与放气阀门开始充液。

7）对于充装 480L 钢瓶，当灌装台上的磅称显示的重量达到 463kg 时，停止充装。（瓶的空重为 280kg, ）；对于充装其他立式钢瓶按使用说明书的钢瓶空重和钢瓶的容积，计算出充装重量来控制钢瓶充装。

8）关闭灌装台充装阀、气相流阀和钢瓶的进液口阀、气相阀。

9）拆卸充装软管。拆卸充装液相软管前，应先打开放散阀，排放软管内的液体。

10）关闭储罐下进液阀，打开贮罐上进液阀，充装完成后进液阀管道中会残留液体，为避免安全阀起跳，上进液手动控制阀门要开启 24 小时，使进液阀管道中会残留液体充分气化。

21、天然气门站的主要设施有哪些？

答：①过滤装置：过滤器

②计量装置：流量计

③调压装置：调压器

④安全阀：一般选用弹簧封闭全启式安全阀

⑤管道

⑥检测与控制系统

22、场站两座 LNG储罐的容积为多少？最大储液量和最小储液量分别为多少？

答：LNG站两座储罐的容积均为 100m³,最大储液量均为 90m³，最小储液量均为 20m³

23、什么是 LNG翻滚现象？

由于容器中的 LNG长时间存放产生分层现象，当这种分层现象被打破时便产生了翻滚现象，即在短时间内大量气体从 LNG中释放出来的现象。

24、 我公司对管道天然气加臭采用的加臭剂是四氢噻吩（THT）。

25、场站两座 LNG储罐的安全附件有哪些？

答：储罐的安全附件有压力表、安全阀和液位计

26、物质燃烧的类型有几种

答：（1）闪燃；（2）着火；（3）自燃；（4）爆炸

27、什么是天然气的爆炸极限？什么是爆炸上限？什么是爆炸下限？

答：当空气中含有天然气的浓度范围达到爆炸危险混合物，该气体与火源接触时，即形成爆炸。该天然气浓度范围称为天然气爆炸浓度极限，天然气爆炸浓度极限为 5%-15%。

因为由于缺氧无法维持燃烧、爆炸。

当空气中含有天然气浓度减少到不能引起爆炸浓度点称为爆炸下限，因为氧化反应产生的热量不足以弥补散失的热量，无法维持燃烧爆炸。

28、LNG场站的运行中，在什么情况下需要开启水浴加热器

答：当环境温度低于 5℃或管道内天然气与外界自然环境的温差超过5℃时，应当开启水浴加热器。

29、直接置换法

答：直接置换法是指直接用燃气输入新建管道内直接置换空气，此方法操作方便、迅速，在新建管道与原有燃气管道接通后，即可利用燃气的工作压力直接排放管道内的空气，当置换到管道内燃气含量合格标准后，即可正式投产使用。

30、间接置换法

答：间接置换法是指用惰性气体（通常使用氮气）先将管道内空气置换，然后再输入燃气置换。优点是安全可靠，缺点是费用高、不方便、用气量大、难供应。

二、安全知识和技能

31、国家标准规定，城市燃气中的硫化氢含量每立方米不准超过20mg。

32、国家标准规定的四种安全色是红、黄、绿、蓝。

33、国家标准规定天然气进户的供气压力应小于10Kpa。

34、户内燃气管道查漏最经济有效的方法是用肥皂水涂抹接口。

35、民用燃气灶常用的燃烧方式是大气式燃烧。

37、燃气管道停气动火作业前必须置换作业管段内存留的燃气。其置换方法有直接置换法和间接置换法

38、管道动火作业时，管道内必须保持微小正压，其压力应控制在100-500pa 以内，并有专人监控压力变化。

39、阀门的温度试验压力应为公称压力的 1.5 倍，试验时间应持续 2-3 分钟，重要和特殊阀门应持续 5 分钟以上。

40、工业用户及单位的锅炉房室内燃气管道的最高允许压力为0.4Mpa(表压)公共建筑和民用住宅（中压进户）为 0.2Mpa，公共建筑和居民住宅（低压进户）＜0.01Mpa(10Kpa)。

41、按照国家燃气行业规定：供气单位对擅自改变天然气管道或计量原始安装状态，破坏计量及由供气单位制作的铅封，不经计量直接使用天然气、盗用天然气、改变天然气用途，擅自转供天然气的四种行为，属民用性质的可以处 500 元以上，2000 元以下的罚款；属公用、商业用性质的可以处 500 元以上 5000 元以下罚款，属工业用性质的可以处 500 元以上 30000 元以下罚款。

42、天然气管道和压力容器投入运行前，必须按照有关规范进行强度气密性试验，以确保安全无泄漏。

43、天然气生产、储存、输配系统的动火应当按照分级审批制度申报。取得动火许可证后方可实施。管道事故维修或碰口作业的基本方式是动火作业。

44、室内燃气设施发生泄漏时，抢修必须在降压和切断气源后进行。

10m以上。

46、爆炸的特征是物质以一种状态迅速的转变为另一种状态并在瞬间内释放出巨大的能量，同时产生巨大的声响。爆炸按能量的来源不同可分为物理爆炸、化学性爆炸和核爆炸。

47、雷电的危害可分为直接危害和间接危害两大类。

48、火灾按其发展过程可分为燃烧、稳定燃烧、扩大燃烧及熄灭四个阶段

49、缓冲罐的作用是控制管道气体流通速度，减小管道振动。

50、天然气出现冻管及冰堵现象时要用 50-70℃热水沸浇冰堵处，严禁用开水直接浇淋冰堵处。

51、燃气场站防火技术措施主要由消除着火源、控制可燃物、配备必要的消防器材，当发生火灾时设法隔绝空气防止形成新的燃烧条件。

52、灭火器应设置在明显和便于取用的地方。

53、灭火器应放置在通风且能防暴晒的地点。

54、干粉灭火器的优点是效力大、速度快、无毒性、无腐蚀、不导电、久存不变质。

55、现场动火点与易燃易爆品的安全距离应在 10m以上。

56、燃气调压箱的安全放散管管口距地面不应小于 4m，出口应向一侧或向下防止雨水流入。

57、安全阀的作用是超压切断，起到保护设备和管线安全的作用。

58、高空作业是指离地面 3m以上的作业，坡度大于 45。的工作地段作

所里有转动机械或由伤人、危险的地方作业。

59、新员工进厂应进行、公司、部门、班组三级培训，培训效果经考试合格后方可上岗。

三、工程施工

60、在工程质量检验中，根据检验项目的重要性分为主控项目和一般项目。

61、当引入管道埋地部分和室外钢质管道连接时，其埋设位置应距建筑物基础0.5m以上。且应采用钢塑过渡进行连接。

62、PE管道埋设的最小覆土厚度（地面至管顶）应符合下列规定：埋设在车行道下、不得小于 0.9 米，埋设在外车行道下（含人行道）下，不得小于0.6米 ，埋设在机动车不能到达的地方时，不得小于0.3米，埋设在水田下时，不得小于0.8米。

64、当对管道进行吹扫时，每次吹扫长度不宜超过500m。

65、过路套管的埋深，管顶至地面不应小于0.6m。

66、燃气管道上常用的两种阀门是球阀和蝶阀。

67、燃气管道安装应考虑到放空、吹扫和管道运行的需要，燃气管道设计、施工坡度一般为3‰。

68、室外架空燃气管道沿建筑物外墙或者是支柱安装时，燃气管道距门窗的净距离应满足：中压管道不应小于0.5m，低压管道不应小于0.3米。燃气管道距离生产厂房建筑门窗洞上的净距离不限。

69、当燃气管道铺设在地下室、半地下室、设备层和地下密闭房间时

应设有良好的通风设备，其通风换气次数不应小于6 次＼n，应采用外燃烧实体墙与电话间，变配电室、修理间、储藏室、卧室、休息室隔开、当燃气管道与其他管道平行铺设时，应铺设其他管道的外侧。

70、两种不同材质的 PE 管连接时，必须采用电熔联接。

71、火灾发生的必要条件

①要有可燃物质，不论液体、气体或固体，凡是能与氧气或其他氧化剂发生剧烈反应的物质，均称为可燃物质。如碳、天然气、汽油等

②要有氧化剂，即通常所说的助燃物

72、灭火的基本方法有四种：1 移植法 2 隔离法 3 冷却法 4 窒息法

73、消防要具备的三懂四会技能

三懂： 1）懂本岗位发生火灾的危险性 2）懂本岗位预防火灾的措施 3）懂本岗位火灾的扑救方法。

四会：1）会宣传消防知识和使用报警器 2）会使用灭火器 3）会发现、消除一般的火灾隐患 4）会扑救初期火灾

74、干粉灭火器适应火灾和使用方法

碳酸氢钠干粉灭火器适用于易燃、可燃液体、气体及带电设备的初起火灾；磷酸铵盐干粉灭火器除可用于上述几类火灾外，还可扑救固体类物质的初起火灾。但都不能扑救金属燃烧火灾。

灭火时，可手提或肩扛灭火器快速奔赴火场，在距燃烧处 5 米左右，放下灭火器。如在室外，应选择在上风方向喷射。使用的干粉灭火器若是外挂式储压式的，操作者应一手紧握喷枪、另一手提起储气瓶上的开启提环。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/818136141114007011