



煤气安全知识培训

目录

- 1 概述
- 2 煤气设施安全管理
- 3 煤气作业安全管理
- 4 煤气设施检修安全管理
- 5 煤气事故预防与救护



第一部分

概 述



(一) 什么是煤气?

我们一般说的煤气是指人工煤气，是指具有H₂、CH₄、及CO等多种可燃气体成份的混合气体。其特点突发烧量高，使用以便，应用广泛。因为制气原料和煤气的生产、回收措施不同，所以多种煤气的构成部分及所占的百分比也不同，详细数值见下表：

煤气种类	CO	H ₂	CH ₄	爆炸范围
焦炉煤气	6~9	58~60	22~25	4.5~35.8
高炉煤气	26~29	2.0~3.0	0.1~0.4	35.0~72.0
转炉煤气	63~66	2.0~3.0		12.5~74.0
铁合金炉煤气	60~63	13~15	0.5~0.8	7.8~75.07
发生炉煤气	27~31	7~10	16~18	21.5~67.5

(二) 煤气的特点

煤气是一种危险物质，易燃易爆、易中毒、具有温度和压力。

煤气燃烧三要素：可燃物、助燃物、火源。

煤气组分的单位换算：PPM（体积百分比浓度）、mg/m³(绝对浓度)。一氧化碳的含量和工作时间的关系见下表：

一氧化碳含量 mg/m ³	允许工作时间
≤30 (478 PPM)	可较长时间工作
31—50 (494-797 ppm)	连续工作时间不得超出1小时
51—100(813-1594ppm)	连续工作时间不得超出0.5小时
200 (3189ppm)	连续工作时间不得超出15-20分钟
>200	必须佩戴防毒面具



第二部分

煤气设施安全管理



(一) 一般要求

(1) 煤气工程的设计应做到安全可靠，煤气区域及危险作业，应优先采用机械化、自动化或远程控制措施。

(2) 煤气工程设计，应由持有国家或省、自治区、直辖市有关部门颁发的有效的设计许可证的设计单位设计。设计审查应有本地公安消防部门、安全生产监督管理部门和煤气设施使用单位的安全部门参加。设计和制造应有完整的技术文件。(3) 煤气设施的焊接工作应按国家有关要求由持有合格证的焊工担任，煤气工程的焊接、施工与验收应符合GB50236的要求。

(4) 煤气设施的施工应按设计进行，如有修改应经设计单位书面同意。工程的隐蔽部分，应经设计单位、建设单位、监理单位和施工单位共同检验合格签字后，方可进行隐蔽。施工完毕，施工单位应将竣工阐明书及竣工图交付建设单位。

(5) 新建、改建和大修后的煤气设施应经过检验验收，证明符合安全要求并建立、健全安全规章制度后，才干投入运营。煤气设施的验收必须有煤气使用单位的安全部门参加。

(6) 新工艺、新技术、新设备、新材料以及引进国外技术和设备的，应经国家安全生产监督管理部门或有关安全生产管理部门组织审查同意备案后，才准投入使用和运营。使用企业应制定相应的安全技术措施；对有关生产人员，应进行专门的安全技术培训，并经考核合格方可上岗。

(7) 凡有煤气设施的单位应设专职或兼职的技术人员负责本单位的煤气安全管理工作。

(8) 煤气作业人员应按国家有关要求经安全技术培训考核合格，取得安全操作证才准上岗工作。

(9) 煤气危险区域应**设置明显的安全警示标志**，煤气重大危险源应加强检测与监控。

(10) 安全装置和防护设施，不得私自拆除，在生产过程中损毁的安全设施应及时恢复。

(11) 有煤气设施的单位应建立下列制度：

①煤气设施技术档案管理制度，将设备图纸、技术文件、设备检验报告、竣工阐明书、竣工图等完整资料归档保存；

②煤气设施大修、中修及重大故障情况的统计档案管理制度；

③煤气设施运营情况的统计档案管理制度；

④建立煤气设施的日、季和年度检验制度，对于设备腐蚀情况、管道壁厚、支架标高等每年要点检验一次，并将检验情况统计备查。

(12) **煤气设施的大型检修、拆除方案中应制定专题安全措施，并经审批方可执行。**

(13) 企业应建立健全事故应急救援体系，编制煤气事故应急救援预案，配置煤气事故应急救援器材和装备，并定时组织煤气事故应急救援演练。

(14) 煤气生产、使用、回收及净化区域内，不应设置与本工序无关的设施及建（构）筑物。

(15) 正压运营煤气设施应保持压力稳定。当低于500Pa时，采用保压措施。

(16) 转炉煤气和铁合金炉煤气宜添加臭味剂后供顾客使用。

(17) 煤气危险区域，涉及生产（发生）、净化、加压、燃烧、储存装置室内各层平台走道、封闭或半封闭空间、附近的控制室及易散发、排放、泄漏煤气的区域等，应设固定式一氧化碳监测报警装置。

(18) 煤气设施与生产工艺需要的介质管道的连接应有可靠的隔断装置。吹扫管不用时应与煤气设施断开。

(19) 与煤气直接接触的供水主管上禁止并接与其无关的其他顾客。

(20) 煤气设施的人孔、阀门、仪表等经常有人操作的部位，均应设置固定平台，平台高度应考虑以便人员操作和维护。走梯、栏杆和平台(含检修平台)应符合GB4053.1、GB4053.2、GB4053.3的要求。走梯宜设斜梯，宽度不宜不大于800mm。

(21) 多种主要的煤气设备、阀门、放散管、管道支架等应编号，号码应标在明显的地方。煤气管理部门应备有煤气设施运营工艺流程图，图上标明设备及附属装置的号码。

(二) 煤气设施安全管理

1、管道

- (1) 管道制作、敷设、防腐、强度试验、检验、维护等要求；
- (2) 地基、支架、平台、栏杆等维护管理要求；
- (3) 支架防撞装置管理要求；
- (4) 与煤气管道同架敷设的其他动力介质管道管理要求；
- (5) 煤气管道附近电缆架设管理要求。

2、主要附属设施： 隔断装置、排水器、放散装置、补偿器、吹扫装置、泄爆装置、人孔、管道标志及警示牌；

✓2-1 隔断装置

- (1) 安装注意事项：符合隔断装置安装有关安全管理要求，同步考虑现场实际情况；
- (2) 日常维护管理：根据设备日常维护管理要求进行维护；
- (3) 操作运营管理：根据隔断装置安装位置和日常生产运营特点制定操作管理制度。

✓2-2 放散装置

- (1) 放散分为管网放散、设备放散和煤气压力调整放散三种。
- (2) 安装位置：根据煤气有关安全管理要求设置；
- (3) 运营和维护管理要求：管网放散和设备放散在其煤气停送期间使用，维护要根据其使用特点制定日常维护管理制度；煤气压力调整放散系统较为复杂，涉及放散主体设备、吹扫、电气、仪表和自动控制装置，其运营根据系统要求制定运营使用制度，其维护根据不同专业特点开展日常维护。

✓2-3 煤气排水器

- (1) 安装要求：在管网和设备最低端，顺利排出煤气冷凝水。（
- 2) 日常运营维护：确保排水器顺利排出冷凝水。
- (3) 保温管理：蒸汽和电保温，确保冬季排水器不被冻结。



✓ 2-4 煤气吹扫设施

(1) 安装位置：在煤气管道和设备的端头，涉及盲板装置的前后两侧端头，用于连通吹扫介质氮气或蒸汽，以及作为末端吹扫取样点。

(2) 日常维护：确保阀门开关灵活。

(3) 使用管理要求：吹扫设施不用时要与吹扫介质管道可靠断开。

✓ 2-5 煤气人孔、手孔、检验管

(1) 安装位置：人孔安装在大型煤气管道阀门附近或煤气设备上，便于停气检修时入内检验；手孔安装在小型煤气设备底端，便于停气检验排除杂物；检验管安装在某些特殊位置，用于定时检验煤气设施内有无杂质。

(2) 日常维护：开关灵活。

(3) 使用管理要求：根据不同设备情况制定使用管理制度，如带气和停气使用制度。

✓ 2-6 管道标志和警示牌

(1) 安装位置：在醒目显眼的地方设置。

(2) 安装要求：管道标志根据管道走向定距离设置；警示牌设在易于发生煤气泄漏的设施附近，且便于人们发觉，起警示作用。

3、煤气站：净化、加压、混合、加热炉

煤气站是煤气设备汇集的区域，设备运营操作频繁、故障较多，易发生煤气事故，应该高度重视。

✓ **3-1净化区域：**煤气净化区域的共同特点：设备体型大、数量多，生产运营复杂、故障多、检修频繁，动力介质管道复杂，极易发生煤气事故。该区域要加大设备设施维护管理力度，制定科学合理的设备点检定修制度，确保设备安全正常运营。

✓ **3-2加压区域：**因为加压站要确保煤气正常输送，要求出站压力稳定，系统自动运营安全可靠。该区域管理的要点是煤气压缩机及其自动控制系统，运营维护管理的主要内容：压缩机需定时检修，自动控制系统需严格进行点检和维护管理。

- ✓ **3-3混合区域：** 该区域运营的特点是要迅速、精确、有效地调整混合煤气的热值和压力，满足后部顾客生产加热工艺要求。因为混合站运营直接决定混合煤气质量，需要混合站电气、仪表和机械加强维护管理，使系统自动运营安全、稳定、可靠，其管理的要点是煤气调整蝶阀及其自动控制系统，运营维护管理的要求是：调整蝶阀、流量检测元件需定时检修，自动控制系统需严格进行点检维护。
- ✓ **3-4加热炉区域：** 该区域运营的要求是根据加热工艺要求，经过及时调整煤气用量实现炉温的有效控制。运营维护管理的要求是：各炉段调整蝶阀、流量检测元件需定时检修，自动控制系统需严格进行点检维护。

（三）煤气设施安全检验

1、安全检验的目的及意义

要消除物的不安全状态，进而降低设备设施缺陷隐患，最终降低事故发生率，必须开展煤气设施检验工作。

因煤气设施检验不到位发生的事故案例频繁，点多面广，应引起足够注重。

2、煤气设施安全检验分类

□根据设备设施的运营状态和性质分类：规范性检验、日常运营检验、检修停运检验。

□根据检验活动的时间分类：季节性检验、节假日检验、不定时检验。

□根据生产需要开展特殊事项检验，如设备设施腐蚀性检验。

- ❖ **(1) 规范性检查：**根据国家、行业有关煤气安全规章及标准，将各规章及标准的要求按照检核对象分类编制规范性检查表，根据需要开展安全检查。
- ❖ **检查要求：**
- ❖ **设计阶段：**根据规范性检查表审查设计施工图是否符合相关标准规范的要求；
- ❖ **施工阶段：**根据检查表对施工作业进行检查，防止现场施工出现事故隐患，保证施工质量；
- ❖ **验收阶段：**根据检查表验收煤气设施是否符合有关标准规范的要求，为煤气设施的最后投产运行提供条件；
- ❖ **生产运行阶段：**煤气设施投产运行后，随着时间推移，煤气设施出现一些故障，周边环境也可能发生变化。

(2) 日常运营检验

常运营检验涉及如下两种情况：

- ①生产运营人员就生产系统安全运营情况每班中定时开展的检验，并做好设备运营统计，譬如设备运营状态，煤气温度、压力、流量等，以及水、电、气等能源动力介质运营参数。
- ②设备专管人员或安全检验人员就设备设施的安全运营情况每天进行的检验，一般称点检或巡检，并做好点检统计，譬如运转设备的温度、振动、声音等，仪表显示、CO报警装置、消防器材等是否正常等，以及区域脱水器是否正常溢流，煤气设备操作平台栏杆等是否异常。

(3) 停运检修期间的检验

煤气设备设施停运后进行的检验涉及下列几方面：

- ①各类现场人员到位情况，工作状态；
- ②检修现场机械设备运作情况和工具配置情况；
- ③检修现场规章制度和各类检修方案执行情况；
- ④检修现场环境和5S情况；
- ⑤检修设备情况。

检验要求：

- ①检修开始：检修设备是否具有检修条件，现场人员、设备、安全设施是否到位等等；
- ②检修过程：检修期间是否按照检修方案有序开展工作；
- ③检修结束：检修结束后设备内和现场杂物是否清理，人员和工具是否撤离设备，设备人孔是否可靠封闭。

3、安全检验要点

(1) 管网。基础、支架、支架防撞护栏、平台栏杆、煤气管道设备设施、以及与煤气管道同架敷设的其他管道，附近电缆、建筑物等是否符合规范等。附近其他地下和地上建筑物是否符合安全规范

(2) 站所。检验站所主要设备设施是否正常运行，是否符合安全技术操作规程有关要求。

(3) 多种煤气检修作业过程检验。要点关注检修作业过程中煤气设备设施是否处于检修方案要求的状态。

(4) 对煤气设备设施有间接影响的作业过程检验。要点关注其他检修作业是否影响煤气设备设施安全运营，是否违反有关煤气安全管理要求。

4、检验安全注意事项

(1) 检验人员劳保用具要穿戴齐全；(2) 检验人员要随身携带CO报警仪；(3) 煤气区域要两人配合工作；(4) 检验作业严格遵守有关煤气区域尤其要求。



第三部分

煤气作业安全管理



(一) 煤气设施安全操作要求

燃烧加热用或其他目的使用煤气的炉、窑、机组都要设有：煤气低压报警和联锁自动切断装置、炉上支管系统煤气置换装置、各类煤气的和热工的仪控装置以及冷凝水排除装置，并确保这些装置灵活可靠。

(1) 检验烧嘴阀门能否开关灵活，关时能否关闭严密，开关标志是否正确，以预防开关标志颠倒而引起事故。

(2) 除有尤其要求外，任何煤气设备均必须保持正压操作，在设备停止生产而保压又有困难时，则应可靠地切断煤气起源，并将内部煤气置换。

(3) 煤气设施内部气体置换是否到达预定要求，应按预定目的，根据含氧量和一氧化碳分析或暴发试验拟定。

吹扫和置换煤气设施内部的煤气，应用蒸汽、氮气或烟气为置换介质。吹扫或引气过程中，禁止在煤气设施上栓、拉电焊线，煤气设施周围40m内禁止火源。

(4) 煤气系统的多种塔器及管道在停产通蒸汽吹扫煤气合格后，不应关闭放散管；动工时，若用蒸汽置换空气合格后，可送入煤气，待检验煤气合格后，才干关闭放散管，但禁止在设备内存在蒸汽时骤然喷水，以免形成真空压损设备。



(5) 对煤气设施有无煤气泄漏、供给压力等参数是否正常、系统有无阻塞、有无积水等，都应经常予以检验。发觉问题及时处理，或联络煤气供给单位、调度指挥单位予以处理。

(6) 炉子点火时，炉内燃烧系统应具有一定的负压，并确认炉内无爆炸性气体。点火程序必须是先点燃火种后给煤气，禁止先给煤气后点火。燃烧不正常或着火后又熄灭，应立即关闭煤气阀门，查明原因，消除故障隐患、排除炉内残余煤气再按要求程序重新点火。凡送煤气前已烘炉的炉子，其炉膛温度超出 107°C)时，可不点火直接送煤气，但应严密监视其是否燃烧。

(7) 凡强制送风的炉子，点火时应先开鼓风机但不送风，待点火送煤气燃着后，再逐渐增大供风量和煤气量。停煤气时，应先关闭全部的烧嘴，然后停鼓风机。

(8) 用煤气时要经常注意煤气是否完全燃烧，发觉异常应予调整或对自动控制系统进行维修。

(9) 固定层间歇式水煤气发生系统若设有燃烧室，当燃烧室温度在 $773\text{K}(500^{\circ}\text{C})$ 以上，且有上涨趋势时，才干使用二次空气。

(10) 直立连续式炭化炉操作时必须预防炉内煤料“空悬”。禁止同一孔炭化炉同步捣炉和放焦。炉底要保持正压。



(11) 各类离心式或轴流式煤气风机均需采用有效的防喘振措施。除应选用符合工艺要求，性能优良的风机外，还应定时对其动、静叶片及防喘振系统进行检验确保处于正常状态。禁止煤气风机在开启、停止、倒机操作及运营中处于或进入喘振工况。

(12) 停炉时，在切断支管总阀之前，须关严各个烧嘴阀门，只有在充放置换介质（一般用氮气或蒸汽）并在支管阀门后安装盲板（或其他可靠隔断煤气装置），并彻底置换出残余煤气之后，才干以为完毕了停煤气作业。在进入管道或煤气设备前，还应作一氧化碳含量测定或小动物试验（一般用鸽子、白鼠），确认合格后才干够进入；严格执行操作牌制度，确保通风良好；煤气防护人员应在现场监护。

（二）煤气置换作业安全

煤气置换又叫吹扫，就是气体置换。送煤气时是把煤气管道、设备内的空气置换成煤气，使设备、管道进入工作状态；赶煤气时是把管道、设备内的煤气置换成空气，以便进行检修等作业。因为煤气具有强烈的毒性和火灾爆炸性，所以，煤气置换作业危险性很大，需要采用严格的安全措施，以确保煤气系统的安全。

1、气体置换方式

（1）一步置换法

一步置换就是直接置换，在置换过程中只涉及空气和煤气。一步置换法有直接置换法和空气置换法。

❖ **直接置换法：**用煤气置换冷空气，完毕送煤气的过程。

❖ **空气置换法：**采用冷空气直接置换煤气，完毕赶煤气的过程，可分为自然通风法和强制通风法两种方式。

(2) 两步置换法

两步置换法就是间接置换，停煤气时，先用置换介质置换煤气，然后用空气调换置换介质；送煤气时，先用置换介质置换空气，再用煤气调换置换介质。

两步置换法有：蒸汽置换法、氮气置换法和烟气置换法。

①蒸汽置换法：此方式是较为常用的一种气体置换方式，比较安全，用压力为0.1~0.2MPa左右的蒸汽即可，一般每300~400m管道设计一种吹扫点。

②氮气置换法：这是一种可靠的间接置换方式，属于惰性气体置换。具有蒸汽置换的优点，因为置换过程中体积、温度变化小，而且既不是可燃也不是助燃气体，可缩小混合气体爆炸极限范围，愈加安全。

③烟气置换法：煤气在控制空气百分比条件下完全燃烧产生烟气，烟气经冷却后导入煤气设备或管道内，作为惰性介质排除空气或赶走煤气。在无充分氮气气源，或地处冷冻区域使用蒸汽吹扫的某些工厂往往使用这一措施。

2、置换方案及安全要求

(1) 置换方案

煤气设备、设施需分段进行吹扫置换，置换方案视煤气设备、设施的情况不同而异。

①**全蒸汽置换**：按要求逐一开启煤气加压站内、外沿线蒸汽吹扫阀，置换煤气或空气，连续作业，直至检测合格，然后转入检修或送煤气状态。此措施合用于煤气站内部和短距离厂区管道的煤气置换。

②**分级置换**：分级置换是根据不同的置换原则进行的一种置换。先用蒸汽或氮气吹扫，使局部吹扫合格，具有动火条件，然后动火拆开设备、管道上的有关部件及人孔，进行检修。

③**分支管网直接置换**：对容积大的分支管道，如煤气管道安全设施完善，在采用有效的隔断措施后，可进行直接置换。

(2) 置换的安全要求

- ①置换过程中，禁止在煤气设施上拴、拉电焊线，煤气设施40 m以内禁止火源。
- ②煤气设施必须有可靠的接地装置，站内接地电阻不不小于 5Ω ，站外接地电阻不不小于 10Ω 。
- ③顾客末端具有完善的煤气放散设施，确保取样阀及放散阀安装正确与完好。
- ④有完善的吹扫装置。
- ⑤支管系统用压缩空气置换、试压时，一定要根据压力选用有足够强度的煤气盲板。
- ⑥必须有两台合格的煤气报警器及对讲机。

3、停送煤气作业

停送煤气操作危险性很大，必须由煤气设备所属单位事先制定作业计划（涉及停送煤气指示图表、检修工程计划、详细停送煤气方案和安全技术措施等），拟定人员组织及分工，并申请批办作业手续。

（1）停气置换环节

停煤气作业不断要停止煤气设备、管道输气，还要清除内部积存的煤气，使其与气源切断并与大气相通，为检修或改造发明正常作业和施工的安全条件。其作业环节和要求如下：

- ①做好停气准备，涉及煤气管道停气后的供气方式及生产安排，煤气源的切断方式及其安全保障措施、准备吹刷的中间介质（氮气或蒸汽）的连接管及通风机、放散管及阀门的功能检验，以及准备防护用具、消防用具和化验仪器设备等；
- ②告知煤气调度室，具有停气条件后关闭阀门；
- ③有效地切断煤气起源，采用插盲板、关眼镜阀或关闸阀加水封的措施进行可靠水封，要注意单靠一般闸阀隔断气源是不可靠的；

- 
- ④ 开末端放散管并监视放散，为确保置换彻底，放散时间要充分，要发明设施内煤气的流动条件（如插米字盲板），增大煤气与空气的接触面（如打开人孔和手孔）。需要指出的是，焦炉煤气在冷态下也会产生抽力，而一般密度与空气差不多的冷煤气（如高炉煤气）是不会产生抽力的。还要注意预防自然放散后期混合煤气及焦炉煤气设施硫化物的自燃问题；
 - ⑤ 通氮气或蒸汽吹扫；
 - ⑥ 接通风机鼓风至末端放散管附近，以吹出气含氧量不低于20.5%为合格；
 - ⑦ 排水器由远至近逐一放水驱除内部残余气体；
 - ⑧ 停止鼓风；
 - ⑨ 告知煤气调度停煤气作业结束；
 - ⑩ 如进入管道内部作业，必须取样化验符合安全卫生原则后方可作业。

(2) 送气置换环节

- ①检验确认全部检修计划项目已完结，安全设施已恢复，设备内有无杂物。全方面检验煤气设备及管网，确认不漏，不堵，不冻，不窜，不冒，不接近火源放散，不存在吹扫死角和不影响后续工程进行；
- ②打开末端放散管，监视四面环境变化；
- ③抽盲板；
- ④从煤气管道始端通入氮气（或蒸汽）以置换内部空气，在末端放散管附近取样试验，直至含氧量低于2%，关闭末端放散管后停通氮气。如通蒸汽置换空气，通煤气钱切忌停气，以免重吸入空气，更不能关闭放散停气，以免管道出现真空抽瘪事故。
- ⑤打开管道阀门，以煤气置换氮气，在管道末端放散并取样做燃烧试验至合格后关闭放散管；
- ⑥全新检验安全及工作情况，确认符合要求后，告知煤气调度正式投产供气。

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/917125030141006164>