

为什么要学习煤气安全知识

- 煤气是钢铁冶金行业能源的主要构成部分
- 煤气具有中毒、着火、爆炸三大特性
- 近来煤气事故多发，操作人员煤气知识匮乏
- 煤气安全是一门科学

目 录

1

燃气基础知识

2

工业企业煤气安全规程

3

燃气安全

4

事故案例



一、燃气基础知识

1. 燃气热值

指每一标准立方米燃气完全燃烧时放出的热量。（Kcal/m³
或MJ/m³）

焦炉煤气热值4000——4600 Kcal/m³

高炉煤气热值800——1200 Kcal/m³

转炉煤气热值1700——2500 Kcal/m³

发生炉煤气热值900——1500 Kcal/m³



2. 煤气重度、比重

煤气重度指单位体积煤气所含物质的重量， 煤气比重是煤气重度与同状态下空气重度的比值。

焦炉煤气重度	0.4636kg/m ³	比重	0.36
高炉煤气重度	1.3340kg/m ³	比重	1.03
转炉煤气重度	1.3630kg/m ³	比重	1.04
发生炉煤气重度	1.1627kg/m ³	比重	0.89
空气重度	1.2930kg/m ³	比重	1

高炉和转炉煤气比空气重

3. 煤气压力

3.1 压力表示方法

3.1.1 单位面积上所受的力表示 单位 kg/cm^2 ;

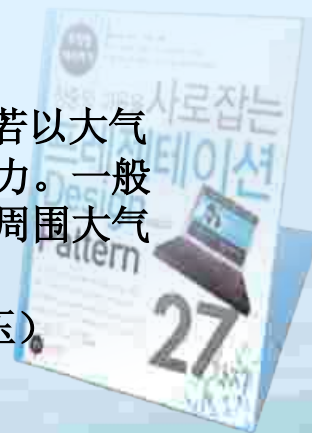
3.1.2 液柱表示：蒸馏水 mmH_2O 或水银 mmHg ;

3.1.3 大气压力表示，大气的重量对地面的压力，有标准大气压和工程大气压之分。工程上 $1\text{kg}/\text{cm}^2$ 或 $1\text{kgf}/\text{cm}^2$ 单位为1工程大气压。

3.2 表压力、绝对压力

气体压力，若以绝对真空为基准称为绝对压力；若以大气压为基准，即以大气压视为零来计算，称为相对压力。一般压力表上的读数都是相对压力，指容器内的压力与周围大气压之差，所以又称为表压力。

三者关系： P （绝对压力）= B （大气压力）+ P^b （表压）。



煤气压力

表压可以是正压，也可以是负压。

正压表示容器（管道）内的压力大于外界大气压。

负压表示容器（管道）内的压力小于外界大气压。

负压值的大小，也可以用真空度来表示。

计算压力：正常操作时工况可能出现的最高工作压力。是为了计算管道（或设备）的水封高度，或为了确定气密试验、强度试验的压力。

4.煤气分类

- 天然气
气田气或纯天然气、油田伴生气、煤矿矿井气
- 人工煤气
高、焦、发、转、油制气等
- 液化石油气

5. 煤气单一组分性质

- 煤气是混合气体，包括可燃成分和不可燃成分。
- 可燃成分有：氢气、甲烷、乙烷、一氧化碳、硫化氢等。
- 不可燃成分：二氧化碳、氮气、水蒸气和少量的氧。
- 氢气——无色无臭气体，比重**0.069**，爆炸范围**4%-75%**
- 甲烷——无色气体，微有恶臭，比重**0.554**，爆炸范围**5.0%-15%**
- 乙烷——无色无臭气体，比重**1.04**，爆炸范围**2.9%-13%**
- 一氧化碳——无色无臭气体，比重**0.86**，爆炸范围**12.5%-74%**
- 硫化氢——无色气体，臭鸡蛋味，比重**1.18**，爆炸范围**4.3%-45.5%**
- 二氧化碳——无色略有气味气体，比重**1.52**

6. 工厂常用煤气组成和特性

- 焦炉煤气：主要成分甲烷（**23.4%**）、氢气（**59.2%**）、硫化氢、一氧化碳等，爆炸范围**4.5%-35.8%**
- 高炉煤气：主要成分一氧化碳（**23%-30%**），爆炸范围**46%-68%**
- 转炉煤气：主要成分一氧化碳（**60%-80%**），爆炸范围**20.3%-71.5%**
- 发生炉煤气：主要成分一氧化碳（**26%-30%**）、氢气、甲烷等，爆炸范围**40%-70%**
- 浓度概念
- 单位体积气体中所含燃气的体积数（没有单位）称为体积浓度
- 单位体积气体中所含燃气的质量数（**mg/m³**）称为质量浓度
- **30mg/m³** **24ppm**

7. 各种煤气危险性分析对比

焦炉煤气、天然气易燃易爆，而高炉煤气、转炉煤气毒性大，易造成人员中毒。

原因：由于焦炉煤气的主要成分是甲烷和氢气，天然气的主要成分是甲烷，两种气体中可燃气体成分含量高，燃烧点低，容易发生燃烧爆炸现象。高炉煤气和转炉煤气中的一氧化碳含量高，而一氧化碳是剧毒性窒息性毒物，因此高炉煤气和转炉煤气容易造成人员中毒。



8. 回火、脱火现象

当混合气体（煤气和空气的混合）流速比火焰速度慢时，火焰回到烧嘴中去，即发生了回火事故。

当混合气体流速过快时，火焰将远离烧嘴，即发生吹灭、吹飞的脱火事故。



9. 气体置换

- ✧ 直接置换法：危险性较大，一般不宜使用。
- ✧ 惰性气体置换法：安全可靠。
- ✧ 蒸汽置换法：安全可靠。
- ✧ 空气置换法：不安全，不宜使用。



★ 直接置换法:

煤气（天然气）设备和管道在启用前直接用煤气（天然气）置换，并取样分析，以煤气中氧含量不超过1%为吹扫置换合格的标准。这种方法危险性较大，其混合气体必须经过从达到爆炸下限到超过爆炸上限的过程，存在发生着火、爆炸的严重危险，一般不宜使用。



★ 惰性气体置换法：

用氮气、二氧化碳等惰性气体置换管道或煤气设施中的煤气或空气，惰性气体作为一种中间气体，和煤气混合不发生危险，和空气混合也不会发生危险，是一种较理想的安全可靠的置换方法，但是，在置换时注意安全，防止惰性气体的大量聚集因此人员窒息。



★ 蒸汽置换法：

由于蒸汽中不含氧气，和空气、煤气接触都不会发生爆炸，因此也是一种常用的吹扫置换的中间介质，另外，蒸汽的温度较高，吹扫时高温蒸汽可将煤气管道中的焦油、萘、苯等析出吹走，防止管道堵塞。

用蒸汽置换时要充分考虑由于温度差别较大对管道系统造成的危害！



★ 空气置换法:

用空气置换煤气，因其置换过程中某一时刻会处于煤气爆炸范围，而管道中的铁片、氧化铁皮等摩擦易引起着火、爆炸，故一般不推荐用空气作为气体置换介质。



10. 煤气设计的安全要求

1) 风向

风向频率，表明全年或某个季节内风向的多、少。

最小频率风向：最小频率风向表明该风向的吹风次数最少，因而在大气中向该风向传播的有害物的量相对最少。

上风侧

下风侧

2) 煤气危险区域的划分（P66）

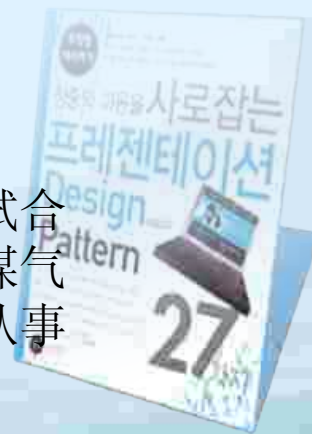
3) 安全距离（P70）

4) 安全防护（通风、防火间隔、安全装置设施）（P72）

二、工业企业煤气安全规程

1. 基本要求

- ◇ 明确管理区域，明确责任
- ◇ 设施编号、标识
- ◇ 建立档案
- ◇ 煤气放散需点燃
- ◇ 设专职或兼职的技术人员
- ◇ 对煤气工作人员的安全技术培训，经考试合格后持证上岗，以后每两年进行复审，煤气作业人员定期体检，不符合要求者不应从事煤气作业。



2. 煤气设备与管道附属装置（P263）

- ① 燃烧装置
- ② 隔断装置
- ③ 放散装置
- ④ 冷凝物排水器
- ⑤ 蒸汽管、氮气管
- ⑥ 补偿器
- ⑦ 泄爆阀
- ⑧ 人孔
- ⑨ 管道标志及警示牌



3. 煤气设施的操作与检修（P272）

3.1 煤气设施的操作

3.1.1 除有特别规定外，任何煤气设施均应保持正压操作，在设备停止生产而保压又有困难时，则应可靠地切断煤气来源，并将内部煤气吹净。

3.1.2 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，不应在煤气设施上拴、拉电焊线，煤气设施周围40m内不应有火源。

3.1.3 煤气设施内部气体置换是否达到预定要求，应按预定目的，根据含氧量和一氧化碳分析或爆发试验确定。

3.1.4 炉子点火时，炉内燃烧系统应具有一定的负压，点火程序应为先点燃火种后给煤气，不应先给煤气后点火。凡送煤气前已烘炉的炉子，其炉膛温度超过1073K（800℃）时，可不点火直接送煤气，但应严密监视其是否燃烧。



- 3.1.5 送煤气时不着火或者着火后又熄灭，应立即关闭煤气阀门，查清原因，排净炉内混合气体后，再按规定程序重新点火。
- 3.1.6 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，再逐步增大供风量和煤气量。停煤气时，应先关闭所有的烧嘴，然后停鼓风机。
- 3.1.7 煤气系统的各种塔器及管道，在停产通蒸汽吹扫煤气合格后，不应关闭放散管；开工时，若用蒸汽置换空气合格后，可送入煤气，待检验煤气合格后，才能关闭放散管。但不应在设备内存在蒸汽时聚然喷水，以免形成真空压损设备。



3.1.8 送煤气后，应检查所有连接部位和隔断装置是否泄漏煤气。

3.1.9 各类离心式或轴流式煤气风机均应采取有效的防喘震措施。除应选用符合工艺要求、性能优良的风机外，还应定期对其动、静叶片及防喘震系统进行检查，确保处于正常状态。煤气风机在启动、停止、倒机操作及运行中，不应处于或进入喘震工况。

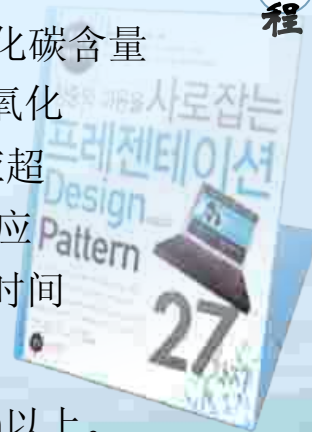


3.2 煤气设施的检修

3.2.1 煤气设施停煤气检修时，应可靠地切断煤气来源并将内部煤气吹净。长期检修或停用的煤气设施，应打开上、下人孔、放散管等，保持设施内部的自然通风。

3.2.2 进入煤气设施内工作时，应检测一氧化碳及氧气含量。经检测合格后，允许进入煤气设施内工作时，应携带一氧化碳及氧气监测装置，并采取防护措施，设专职监护人。一氧化碳含量不超过 $30\text{mg}/\text{m}^3(24\text{ppm})$ 时，可较长时间工作；一氧化碳含量不超过 $50\text{mg}/\text{m}^3$ 时，入内连续工作时间不应超过1h；不超过 $100\text{mg}/\text{m}^3$ 时，入内连续工作时间不应超过0.5h；在不超过 $200\text{mg}/\text{m}^3$ 时，入内连续工作时间不应超过15min~20min。

工作人员每次进入设施内部工作的时间间隔至少在2h以上。



质量浓度与体积浓度对照

CO浓度 mg/m ³ (PPM)	作业时间	人体反应
30 (24PPM)	较长时间	
50 (40 PPM)	1小时	
100 (80 PPM)	0.5小时	
200 (160 PPM)	15-20分钟	

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/328020127035006100>