

管道燃气泄漏原因分析(最新版)

Technical safety means that the pursuit of technology should also include ensuring that people

make mistakes

(安全技术)

单 位: _____

姓 名: _____

日 期: _____

精品文档 / Word 文档 / 文字可改

管道燃气泄漏原因分析(最新版)

备注:传统安全中认为技术只要能在人不犯错误时保证人安全就达到了技术的根本要求,但更进一步的技术安全观对技术的追求还应该包括保证防止人犯错,乃至在一定范围内缓冲、包容人的错误。

一、前言

随着经济的发展和人民生活水平的提高,城市和工业用燃气日益广泛。据统计,我国许多城市的气化率已达到80%,基本接近于日本、美国、香港和台湾等发达国家和地区的水平。管道输送是燃气输配的主要方式,燃气虽然是一种洁净卫生、使用方便的能源。然而,它却是一种极其危险的气体。如果管理不善或使用不当,一旦泄漏,将会给人们带来灾难,使人中毒、甚至死亡。例如,山东济南市95年“1.3”电缆沟爆炸事故,造成2.2公里的电缆沟被摧毁,7辆汽车被砸坏,49人受伤,13人死亡。事后专家鉴定事故的原因是由于地下燃气管道破裂,导致燃气窜入电缆沟,遇明火引起了爆炸。从这个案例我们可以看出,地下燃气管道故障存在极大的火灾危险性,我们对这些事故原因进行归纳、分析,对泄漏点的

查找，火灾原因的认定以及今后的防火工作将起到积极的作用。

二、燃气的火灾危险性

城市民用燃气和工业用燃气是由几种气体组成的混合气体，其中含有可燃气体和不可燃气体。可燃气体有碳氢化合物、氢和一氧化碳；不可燃气体有二氧化碳、氮和氧等。

燃气的种类很多，主要有天然气、液化石油气、人工煤气。天然气的主要成份是甲烷，液化石油气的主要成份是丙烷、丁烷，均不含有毒的一氧化碳，泄漏后相对比较安全，但天然气和液化石油气热值高，燃烧时注意提供足够的空气，否则燃烧后易产生一氧化碳，在密闭不通风的环境下容易导致人身中毒或缺氧窒息，人工煤气的主要成份为一氧化碳与氢气，泄漏后易导致人身中毒事故，所以要严防泄漏；纯天然气的爆炸极限为5%~15%，人工煤气爆炸下限为5%左右，上限一般在40~70左右，最高可达70%，液化石油气的爆炸极限为1.5%~9.5%，三种燃气的爆炸下限都很低，泄漏与空气混合后浓度易达到爆炸下限形成爆炸性混合气体。

通过分析管道燃气的特性，我们可以看出它们存在下面一些火

灾危险性:

(一) 易扩散性

扩散性是指物质在空气中以及其它介质中的扩散能力，管道燃气的扩散能力取决于密度和扩散系数两个重要因素。从理论上讲，管道燃气的扩散能力越强，火势蔓延就越快，火灾燃烧面积相应扩大，火灾波及的范围也越大。表 2—6—1 列出了两种燃气的密度和扩散系数。

表 2—6—1 燃气的密度和扩散系数

燃气名称

天然气

煤气

密度

0.55

0.90

扩散系数

0.196

0.184

(二) 易燃烧性

管道燃气易于燃烧的主要原因：一是气态，经过燃烧的历程少；二是管道燃气的最小点火能量低；三是它们的火焰传播速度较快。

表 2—6—2 列出了两种燃气的点火能与火焰传播速度：

表 2—6—2 天然气与煤气的火焰传播速度和最小点火能量

燃气名称

天然气

煤气

火焰传播速度(m/s)

0.67

0.7~3.1

最小点火能量(mj)

0.28

0.20

(三) 易爆炸性

在管道燃气火灾事故中，约有一半以上都是首先由爆炸引起燃烧的，实践证明，爆炸极限越宽，火灾危险性越大；例如，天然气的爆炸极限为5%~15%，焦炉煤气5%~36%，发生炉煤气20%~74%，水煤气6%~72%，因此，它们的火灾危险性依次增加。

三、管道燃气泄漏原因分析

管道燃气泄漏的原因很多，也很复杂，归纳起来主要有：生产制造、安装施工、使用、安全管理等几个方面的原因。

(一) 生产制造方面的缺陷

燃气管道在生产制造过程中，可能产生各种各样的缺陷，尤其是铸铁管更为严重，所以，在这里着重介绍铸铁管在生产制造方面可能发生的缺陷。

1. 气孔

气孔产生在铸件表面或内部。形状有圆的、长的及不规则的，有单个的，也有聚集成片的，气孔的内部都很光滑，颜色为白色或一层暗色。

气孔的存在会引起管道的局部应力集中，诱发裂纹，为今后的

燃气泄漏事故埋下隐患。

2. 缩孔与缩松

缩孔与缩松是由于铸件中液体金属凝固时所产生的体积收缩，得不到足够的金属液补充而造成的缺陷。

缩孔产生在铸件内部，形状不规则，孔内粗糙不平，晶粒粗大。

缩松在铸件内部呈细小、分散状分布，它聚集在一处或多处，晶粒粗大，各晶粒间有很小的孔眼，水压实验时会渗水。

3. 裂纹

按产生裂纹的温度不同，可分为热裂和冷裂、热裂是在高温下产生的，其裂开处的表面被严重氧化，裂纹沿晶界通过，呈弯曲形；冷裂是在较低的温度下形成的，其裂缝表面未被氧化，裂纹穿过晶粒呈直线状。裂纹产生的基本原因是由于铸件在冷却时收缩大，且不均匀，使铸件产生很大的内应力，当这种内应力超过铸件本身的强度极限时便会产生裂纹。由于裂纹导致事故的案例也有，如济南“1. 3”爆炸事故，其泄漏就是因为“脆性裂纹”所致，造成裂纹的原因是铸造缺陷，管基有石块以及受动静载和温度变化诸方面因

素造成的。

(二) 安装施工缺陷

在燃气管道的安装施工过程中，可能产生一些缺陷，比如说，工人的安装技术水平、焊接质量等等。目前我国燃气管道按管材分主要有铸铁管、钢管、塑料管，不同材质的管道在安装施工的过程中连接的方式也不相同。其中钢管一般采用焊接方式连接，根据对燃气火灾的统计，得知有很大一部分泄漏事故与管道的焊接质量有关。例如：1997年12月7日，济南市南郊郎茂山地区正在使用的燃气主管道发生泄漏（输送50%液化石油气与50%空气的混合气），焊缝中存在的焊接缺陷是造成燃气泄漏的主要原因。该管道在施工中，执行焊接工艺不严格，未能准确的把握好焊口的组对间隙，造成焊缝根部整圈未焊透深约3mm，这一缺陷减小了焊缝的有效壁厚，又促成了应力集中源的存在，所以在经过一段时间的运行后，焊口断裂造成泄漏。

管道焊接缺陷主要有以下几种：

1. 焊缝的外部缺陷

外部缺陷位于焊接接头的表面，用肉眼或低倍放大镜就可以看到。

(1) 焊缝尺寸不符合要求

这类缺陷主要表现为以下几种：

- a. 焊缝表面粗糙，鱼鳞纹不整齐。
- b. 焊缝宽度太宽或太窄。
- c. 焊缝余高过高即焊缝上熔焊金属堆得过高或焊缝未被熔焊金属填满。

(2) 咬边

咬边是由于电弧将焊缝边缘熔化后没有得到熔敷金属的补充而在焊缝和母材之间留下的缺口。过深的咬边不但会减弱焊接接头的强度，更重要的是，咬边造成的应力集中有可能成为疲劳破坏的源地。

(3) 弧坑

弧坑是指焊缝收尾处的下陷现象弧坑的存在往往使该处强度减弱。

(4) 烧穿

烧穿是熔化焊中的一种常见的缺陷。其产生的主要原因是对焊件的加热过甚。

2. 焊缝的内部缺陷

(1) 未焊透

母材与熔敷金属之间或母材之间局部未熔合的现象称为未焊透，边缘未焊透和层间未焊透等。未焊透不仅使焊缝强度削弱，更重要的是，它有一个如矩形的缺口，会引起严重的应力集中，容易诱发裂纹使构件破坏。因此在构件中发现未焊透缺陷，必须铲除，重新补焊。

(2) 气孔

在焊接过程中，由于焊缝金属中的气体未充分逸出，而在焊缝金属内部或表面形成的孔穴称为气孔。

(3) 夹渣

在焊缝金属内部或熔合线上存在的非金属夹杂物称为夹渣

气孔和夹渣的存在，减少了焊缝的截面，削弱了焊缝的静拉伸

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/336201230213010044>