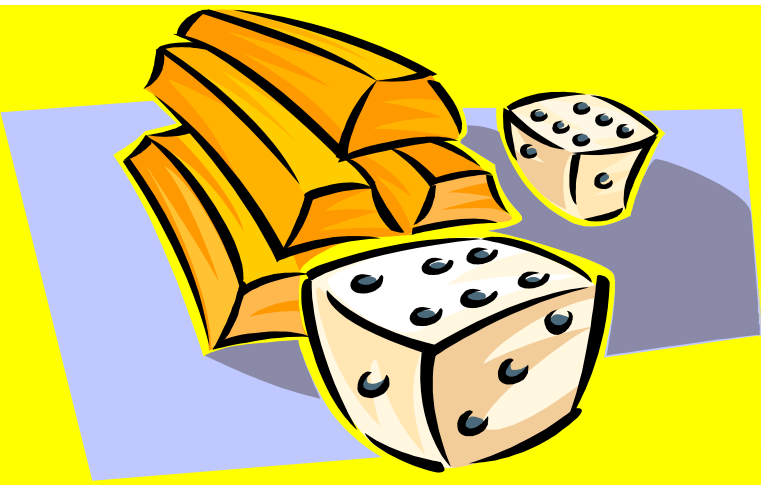


安全处理和使用液氮

Safe Handling and Use of Liquid Nitrogen

SEAH QINGDAO



氮气是一个沉默的杀手



培训课程内容

- 氮气的物理及化学特性
- 低温氮气的特性及相应的危害
- 液氮的使用
- 氮气使用要求
- 个人防护用品
- 应急措施



氮气的特性

- 在空气中占**78.12%**的体积
- 无色、无嗅、无味及无毒
- 沸点是**-196°C**
- 化学性质不活泼，不可燃且不助燃
- 不能维持生命
- 比空气稍轻（比重为**0.97**）

低温氮气的特性

- 沸点 **Boiling Point** -320°F (-196°C)
- 体积膨胀率 **Volume Expansion Rate** = 696



© www.cip.cn 原创作品 请勿转载





低温氮气的特性

- **1** 立方米的液氮可以膨胀至 **696** 立方米 **21°C** 的纯气态氮
- 氮气很容易置换所在区域的氧气，导致人员窒息
- 这就是为什么液氮必须储放在通风良好的地方的原因



低温氮气的特性

■ 主要危害

- 窒息。当氮的含量增加而使空气中氧的含量 **<19.5%**时,会导致快速窒息,这时需配备自给式呼吸器(**SCBA**)。
- 接触到液氮或冷的氮蒸气会导致严重的冻伤或对接触到的容器,管路或系统有破裂的可能。



低温氮气的特性

- 氮气侵入人体的途径为吸入，若人员处于含氧量在**19.5%**以下的空气中，会引起眩晕、昏昏欲睡、恶心、呕吐、唾液过多，反应迟钝，失去知觉甚至死亡。
- 进入缺氧环境，动脉内的血液会在**5-7秒**内降到过低水平。
- 接下来**10-12秒**人将晕厥。
- **2-4分钟**得不到氧气及时补给将会造成死亡
- 吸入一口高浓度氮气（氮气浓度高于**90%**）就会发生惨剧，导致人员出现昏迷，呼吸心跳停止而死亡。



使用氮气

- 皮肤与液氮接触会引起皮肤肌肉组织冻结，最终使皮肤严重灼伤。其灼伤是因深冷液体的低温造成的而不是化学反应。此时的皮肤呈现红色并起水泡。
- 使用：一定避免将未加防护 的身体的任何部位接触装有深冷液体的不绝热管线或容器。与极冷的金属接触会使肌肉与其迅速粘结。如要挣脱，就会撕裂肌肤。

缺氧的影响与症状表

氧气 (%体积)	影响与症状
23.5	最高“安全含量”（大部分氧气检测器的高位报警通常为
21	一般情况下空气中的氧气浓度
19.5	最低“安全含量”（大部分氧气检测器的低位报警通常为
15-19	缺氧的最初征兆。努力工作的能力降低。身体方面可能会产生某些早期症状，例如冠状动脉，肺及循环系统出现问
12-14	呼吸加速，脉搏跳动剧烈，肌肉协调能力降低，知觉和判断力下降。
10-12	呼吸急促，几乎失去判断力，嘴唇发紫。
8-10	精神迷乱，昏厥，失去知觉，脸色苍白，嘴唇发紫，恶心，呕吐，身体无法自由移动。
6-8	6分钟—50%死亡可能性 8分钟—100%死亡可能性
4-6	40秒后昏迷，痉挛，呼吸停止，死亡。



氮气的危害途径

- 吸入不高的氮气时，可能引起胸闷、气短、疲软无力，继而有烦躁不安，极度兴奋、乱跑、叫喊、精神恍惚、步态不稳，可能进入昏睡或昏迷状态。
- 暴露于氮气危害环境中的人员，在出现明显征兆或症状之前，其生命可能已经处于危险状态，应立即脱离现场，转移至新鲜空气处，并迅速进行医疗救护。



风险评估

- 使用和排放氮气应进行风险评估，评估应进行记录和存档，风险评估应至少包括以下内容：
- 人员处在氮气危害环境中可能性。
- 正常情况和非正常情况下氮气排放的方式和区域。
- 受限空间、控制室、化验室和实验室等氮气的危害。



风险评估

- 如果工作场所存在潜在的氮气危害，应设置警示标识并提供足够的控制措施，这些措施可以包括但不限于：
 - 具有声光报警功能的测氧仪。
 - 强制通风系统。
 - 警戒线或围栏。
 - 通过上堵头、封头、加盲板等方式隔断氮气来源。



使用要求

- 禁止使用氮气用于以下目的：
- 一般表面的清理，（包括工艺区域、维修车间、室外工作区域、任何设备），除非工艺中要求使用氮气作为吹扫介质且进行了安全排放；
- 气动工具的驱动；
- 作为工艺、仪表的替代或备用气源，除非经过风险评估已确认所有潜在的危害，采取了风险消减和控制措施，并且有文件化的管理程序；
- 在可能有人存在的区域中进行工程应急、冷却或灭火。



使用要求

- 使用氮气前应得到批准（包括使用氮气作为压力测试介质）且有相应的控制措施。
- 企业应定期对可能处在氮气危害中工作的员工（包括承包商员工）进行培训，培训包括氮气的危害、相关作业安全要求、预防窒息和急救的知识等内容。
- 在使用氮气的作业场所应配备相应的防护用品和装备，并制定紧急情况下的应急措施。接触液态氮的操作人员还应进行皮肤和眼部等部位防护。
- 日常工作中氮气的使用安全要求应在操作规程中说明。
- 氮气系统的氮气瓶、管线、储罐、氮气取用连接点等应有统一、明显的标识。



使用要求

- 在任何情况下氮气管线都不能与呼吸空气管道相互连接。
- 氮气取用连接点的接口优先采用螺纹管、双向接头盒法兰连接，在下列情况时也可以使用快速接头连接。
- 有文件化的使用管理程序。
- 配备统一的，并明显区别与其他公用工程连接点的快速接头。
- 报废的氮气系统应及时拆除。停用的氮气系统应及时移开，不能移开的，应进行有效隔离，使用末端必须封堵并设置安全标识。



使用要求

- 管线和设备的设计一定要充分满足压力的需要。在从容器引出的管道上一定要使用单向阀或其它防护性设施以防止深冷液体倒流。为防止深冷液体或低温气体在阀门之间的管线中残留，管线上的两个截止阀间应安装泄放装置。输送管道只能使用低温输送专用管线。有些金属象碳钢在低温下会变脆，并极易粉碎，因此不能用于深冷液体的储存和运输，建议将所有的泄放口都设置在建筑物外面。
- 特殊注意事项：一些金属，如碳钢，在低温下极易变脆，破碎。



其他要求

- 使用氮气的实验室、化验室等密闭空间应保持良好的通风，配备具有声光报警功能的测氧仪，并在入口处设置安全标识。
- 对于可能有氮气存在的设备、容器，在所有可能的人员出入口都用设置清晰可见的安全标识。
- 氮气瓶的存储和搬运应符合**Q/SY1365-2011**《气瓶使用安全管理规范》的要求。



防止窒息的安全措施

- 充有惰性气体空间的通风口和开口，在合理条件下尽可能位于远离人员进出的地方。
- 在作业周围存在氮气可能造成缺氧，而你又暴露于氮气危险时，必须佩带空气呼吸器。
- 所有人特别是主管必须清楚知道和氮气有关的危险，确保在工作许可证上列出合适的防范措施并在施工现场强制执行，需要靠近这些通风口和开口工作的人员必须经过适当的培训，能胜任工作并佩戴适当的呼吸器。



经验总结

- 规定巡检“动作”
- 刷上色环，明确标识氮气
- 将甩头做成法兰连接，不可以用皮管直接连接
- 用不锈钢箱体将公用站锁起来，使用单独申请
- 培训加强员工对氮气的危害认识
- 你的做法.....



个人防护措施

- 呼吸保护:

 - 一般情况: 不需要

 - 紧急情况: 在缺氧环境中可用自给式呼吸器或接有正压管路式呼吸器的面罩并配有逃生装置。过滤式呼吸器将不起作用。

- 防护手套: 宽松的绝热手套或皮手套。

- 眼睛的保护: 建议使用全面罩和安全眼镜。

- 其它防护设备: 当使用其容器时须穿安全鞋, 长袖衬衫及长过鞋口的裤子。注意不要将裤腿扎入鞋内



急救措施

- 吸入：人员若缺氧，必须将其移到空气清新处，若人员已停止呼吸，采用人工呼吸，并迅速寻求医疗处理。
- 皮肤接触：脱掉所有限制冻伤部位血液循环的衣服。不要揉搓冻结部分，以免引起肌肉组织受伤。将受伤部位放在不超过**105°F（40°C）**的温水中浸泡。不要烘干。并立即请医生治疗。
- 眼接触：接触液体后，立即用不超过**105°F（40°C）**的温水来给冻伤部分升温。



Please be SAFE

安全工作，注意安全