

### 缺氧气氛的危险

Hazards of Oxygen-deficient atmosphere

(征求意见稿)

2020 - ×× - ××发布

2020 - ×× - ××实施



## 目 次

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| 前言 .....                           | III |
| 1 范围 .....                         | 1   |
| 2 规范性引用文件 .....                    | 1   |
| 3 术语和定义 .....                      | 1   |
| 4 惰性气体及缺氧的特性 .....                 | 2   |
| 5 防范措施 .....                       | 3   |
| 6 进入受限空间的要求 .....                  | 6   |
| 7 应急救援 .....                       | 6   |
| 附录 A（资料性附录） 惰性气体或缺氧危险的一些典型场合 ..... | 9   |
| 附录 B（资料性附录） 缺氧典型场合下的紧急救援 .....     | 11  |
| 附录 C（资料性附录） 惰性气体危险标志 .....         | 14  |

## 前 言

据了解国内外每年都有涉及缺氧窒息死亡事故的发生，为了更好地保护气体行业及相关行业人员的安全和健康，中国工业气体工业协会特组织专家编制本标准。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由中国工业气体工业协会提出并归口。

本标准起草单位：

本标准主要起草人：

CCGA

# 缺氧气氛的危险

## 1 范围

本标准分析了造成缺氧气氛的基本原因，并给出预防窒息事故的基本信息。

本标准适用于惰性气体生产、储存和使用的所有场所的经理、主管、现场工人和使用者，或者是以别的方式形成缺氧的场所的人员的培训资料。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 11651 个体防护设备选用规范

GB/T 16556 自给开路式压缩空气呼吸器

GB/T 29510 个人防护装备配备基本要求

GB/T 29639 生产经营单位生产安全事故应急预案编制导则

GB 30871-2014 化学品生产单位特殊作业安全规范

AQ/T 9007 生产安全事故应急演练基本规范

T/CCGA 90001 氧气和富氧气氛的火灾危险（试行）

CGA G-6 二氧化碳（Carbon dioxide）

EIGA Doc. 44 缺氧气氛的危险（Hazards of oxygen-deficient atmospheres）

EIGA Doc. 67 在用户现场的CO<sub>2</sub>气瓶（CO<sub>2</sub> cylinders at users' premises）

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**缺氧 anoxia**

身体组织中氧含量异常低。

### 3.2

**窒息 asphyxiation**

缺氧对身体的影响，通常会导致失去知觉或死亡。

### 3.3

**窒息剂 asphyxiant**

通过单纯的稀释，或通过反应使可利用的氧含量降低的物质。

3.4

**惰性气体 inert gas**

不支持人体呼吸，与其他物质几乎或完全不起反应的非毒性气体。

3.5

**可燃气体 flammable gas**

在20℃，标准大气压下的空气中可燃的气体。

注：可燃气体均可作为窒息剂。

3.6

**氧化性气体 oxidizing gas**

能支持燃烧或增加与之接触的可燃物质的燃烧速度的气体。

除T/CCGA 90001的氧气及富氧气氛外，氧化性气体也可作为窒息剂起作用。

3.7

**受限空间 confined space**

进出口受限，通风不良，可能存在可燃气体、有毒有害等物质或缺氧，对进入人员的身体健康和生命安全构成威胁的封闭、半封闭设施及场所，如反应器、塔、釜、槽、罐、炉膛、锅筒、管道以及隧道、地下室、窨井、坑（池）、下水道或其他封闭、半封闭场所。

[GB 30871-2014，定义3.5]

3.8

**沟道效应 channeling effect**

由于不充分的置换而使得较重或较轻的惰性气体遗留在死角部位的效应。

4 惰性气体及缺氧的特性

4.1 氧浓度对人体的影响

4.1.1 空气中氧的浓度约为21%。依据 EIGA Doc. 44、GB 30871-2014，如果空气中氧的浓度降低，对人体影响和征兆如表1所示，窒息的风险就会很快地增大。

表1 氧浓度对人体的影响

| O <sub>2</sub> (V/V%) | 影响和征兆                              |
|-----------------------|------------------------------------|
| 18~19.5               | 人员觉察不到可辨别的征兆。必须进行风险评估，弄清原因并确定是否安全。 |
| 11~18                 | 在受害者不知道的情况下体力和智能下降。                |
| 8~11                  | 在几分钟内可能昏倒，没有先兆。死亡风险低于11%。          |
| 6~8                   | 短时间后昏倒。如果立即抢救有可能恢复。                |
| 0~6                   | 几乎立刻昏倒。即使得到营救，人脑也将受损。              |

4.1.2 一旦呼吸气氛的氧浓度低于 18%，就会形成一种危险情形。如果吸入无氧的惰性气体 1~2 次，将会突然的失去知觉，并可能引起死亡。

## 4.2 惰性气体特性

4.2.1 氮、氩、氦等惰性气体一般为无色、无味的气体，不易被发觉。

4.2.2 惰性气体的窒息作用发生时没有任何预警征兆。

4.2.3 氩气和低温氮气等比空气密度大的气体，一般很难通过置换的方式进行清除，需要特别注意。

## 4.3 二氧化碳特性

4.3.1 二氧化碳不是惰性气体，但也会造成缺氧气氛，本标准的大部分内容是可适用的。二氧化碳的特殊危险和生理影响比一般惰性气体更加复杂。依据 EIGA Doc. 67、CGA G-6，吸入不同浓度的二氧化碳对人体的影响见表 2。由于大气温度、湿度、身体素质的不同，每个人的耐受能力有差别，表 2 只作为一般性指导。

表2 二氧化碳浓度对人体的影响

| 浓度      | 可能影响  |
|---------|---|
| 1~1.5%  | 在暴露几个小时后对化学代谢有轻微影响。   |
| 3%      | 这种浓度的气体是微弱的镇静剂，能促进深呼吸，导致听力下降、头疼、血压和脉搏增加。                        |
| 4~5%    | 形成对呼吸中枢的刺激，提高呼吸强度和速度，在 30 分钟之后，陶醉的征兆将很明显                        |
| 5~10%   | 呼吸变得更加吃力，附带有头痛和判断力下降。   |
| 10~100% | 当二氧化碳浓度增加到 10%以上时，将在不到 1 分钟内失去知觉，如果不迅速采取行动，继续暴露于高浓度二氧化碳中，将导致死亡。 |

注：有心脏和呼吸疾病的人，危险性会增加。

4.3.2 按照 8 小时空气中的加权平均浓度计算，二氧化碳的暴露极限宜为 0.5%。二氧化碳在空气中许可浓度的最高值一般为 3%，暴露的持续时间为 10 分钟到 1 小时。

## 5 防范措施

### 5.1 基本要求

5.1.1 处理或使用惰性气体以及进入受限空间的作业人员应对工作空间和作业过程中可能存在的缺氧危险进行辨识，开展作业危害分析，并制定相应的安全措施。

5.1.2 处理或使用惰性气体以及进入受限空间的作业人员应接受安全教育，并进行安全交底，安全教育应至少包含以下内容：

- 处理或使用惰性气体时应采用的安全措施；
- 进入受限空间时应采用的安全措施；
- 作业空间和作业过程中可能存在的缺氧危险及应采取的具体安全措施；
- 根据 GB/T 11651、GB/T 29510 的规定，选择并配备作业过程中应使用的个体防护装备，并掌握使用方法及使用注意事项；
- 事故发生时应遵循的应急救援程序；

——相关事故案例和经验、教训。

- 5.1.3 处理或使用惰性气体以及进入受限空间的作业人员，应了解进入前对作业环境气氛的测试方式及检测仪器的使用，确保在检测合格后才能进入。
- 5.1.4 作业前，应确认临时或永久性隔离措施符合要求，例如容器通道上加锁，或者临时挖掘区域周围设栏杆保护。
- 5.1.5 处理或使用惰性气体以及进入受限空间的作业人员应了解安全作业票（证）的内容、办理流程。
- 5.1.6 进入受限空间作业前，应在受限空间进口外侧并紧靠进口位置设置监护人员。监护人员应由具有生产实践经验的人员担任，佩戴明显标识，并经培训考试合格，持培训合格证上岗。
- 5.1.7 作业完毕，应及时恢复作业前采取的隔离措施，并清理作业现场，恢复原状。
- 5.1.8 作业完毕，应及时开展验收确认，关闭安全作业票（证）。

## 5.2 惰性气体设备安装和运行要求

- 5.2.1 制造、装配或使用惰性气体的设备应按相关法规标准以及供应厂商的要求进行安装、维护和使用；
- 5.2.2 新制造装配的惰性气体设备应按照适用程序进行试验和检漏。
- 5.2.3 进入建筑物的惰性气体管道应在建筑物外提供易于接近操作的隔离阀。这个阀最好是可以通过按钮或其它安全监控设备遥控动作。
- 5.2.4 在惰性气体设备短期或长期停用时，应可靠地关闭所有隔离惰性气体的阀门，避免停工期间发生泄漏。
- 5.2.5 惰性气体设备安装、运行的受限空间，如氮压缩机房、分析或仪表间等，应安装氧浓度检测仪器，并与排风机进行自动/手动联锁。进入此类空间前，应对其氧含量进行检测，合格后，方可进入。
- 5.2.6 废止的惰性气体管道，应与供应系统实质性地断开。

## 5.3 监护人员的要求

- 5.3.1 监护人员应在作业前检查并确认安全作业票（证）与作业内容相符并在有效期内，安全作业票（证）中各项安全措施已落实；
- 5.3.2 监护人员应在作业前检查并确认作业人员配备的个体防护装备满足作业要求；
- 5.3.3 监护人员应站在受限空间之外，与作业人员保持视觉和语言的联系；
- 5.3.4 监护人员在发现或怀疑有缺氧迹象或其他异常情况时，应立即采取应急措施，中止作业，通知作业人员撤离受限空间；
- 5.3.5 监护人员发现作业人员违章作业时，应及时制止，收回安全作业票（证），并中止作业；
- 5.3.6 当出现问题时，监护人员可以通过电话或手机发出警报，召唤训练有素的救援小组。
- 5.3.7 一旦进入受限空间的作业，就应告知救援小组，救援小组应作好随时使用自持式呼吸器和其他设备的准备，以便在必要时可以安全地进入封闭空间提供帮助，并将进入者营救出来。
- 5.3.8 监护人员应配备自持式呼吸器，必要时可进入受限空间救助作业人员。
- 5.3.9 作业期间，监护人员不得擅自离开，确需离开时，应收回安全作业票（证），暂停作业。
- 5.3.10 作业完毕，监护人员应对离开受限空间的人员及其携带的工器具种类、数量进行清点，防止遗漏在受限空间内。

## 5.4 检测仪器要求

- 5.4.1 仪器型式的选择取决于要监测部位中工作的性质。
- 5.4.2 应合理定位固定式和移动式探测器，确保测量的气氛样品具有代表性。
- 5.4.3 所有检测仪器应配备报警装置，以指示电量不足等可能发生的缺陷。
- 5.4.4 应正确地维护和校验检测仪器，确保其能正确、可靠地运行。
- 5.4.5 检查确认检测运行是否正常的，应作为工作许可证要求的一部分。
- 5.4.6 对于因有风险需要控制或测量的受限空间，允许进入的最低安全氧浓度为 19.5%。对于氧浓度低于 19.5% 的地方，只有根据适当的风险评估和国家法规标准采取进一步的预防措施后才许可进入。
- 5.4.7 如果受限空间存在可燃或毒性气体，在作业人员进入前，应使用符合 5.4.1~5.4.5 要求的检测仪器对受限空间进行气体分析。

## 5.5 置换要求

- 5.5.1 进入受限空间作业前，应用空气对受限空间进行彻底的置换，所涉及的空间内完全的空气换气至少需要 3 次。
- 5.5.2 置换应持续进行，直到分析确认受限空间内气体检测合格为止。如果容积较大的受限空间，应对上、中、下（左、中、右）各部位进行检测分析；或者如果不能这样做，可由资格的人佩戴符合 GB/T 16556 自给式压缩空气呼吸器进入取样分析。
- 5.5.3 置换系统应确保空气与惰性气体充分地混合形成紊流，避免发生沟道效应。
- 5.5.4 对于从大型容器和深坑等处清除密度比空气大的氩气、低温氮气、二氧化碳等气体的情况，应从这些空间的底部排出。
- 5.5.5 应使用空气进行置换，不应使用纯氧或富氧空气，也可通过给容器充满水，排放水让空气进入的方式清除惰性气体。
- 5.5.6 应连续或以一定的时间间隔重复监测受限空间中的氧含量。
- 5.5.7 如果存在毒性或可燃气体，在人员进入受限空间作业前应对受限空间中的各种气体进行附加的分析。有毒物质允许浓度应符合 GBZ2.1 的规定，可燃气体或蒸气浓度应不大于 20%LEL。
- 5.5.8 在可燃气体存在的特殊情况下，应首先用氮气进行置换，防止发生爆炸，然后再用空气置换。

## 6 进入受限空间的要求

6.1 对于具有潜在危险气氛的受限空间中的作业，作业负责人有一个最高的职责是确保其尽可能地以不进入的方式实施。只有在实际上没有选择余地的情况下才进入。

6.2 进入具有潜在危险气氛的受限空间的作业应谨慎控制，应至少采取以下安全措施：

- 有对于在该空间要进行的作业任务的文字性的方法陈述；
- 有对于在该空间中作业的风险评估；
- 有正式、严格的隔离加锁和标签程序；
- 对潜在事故情景进行评估；
- 制定潜在事故情景的紧急救援计划；
- 按照紧急救援计划的要求，具备必要的救援小组和设备；
- 相关人员应经过培训并具备相应能力，包括受限空间作业人员、监护人员、救援小组以及现场

监督和安全作业票（证）签发人。

——在允许进入之前应有已签发的安全工作许可证。

6.3 作业前，应对通风或气氛监测进行评估，确保气氛环境满足要求，以避免因缺氧引起的窒息事故。

6.4 对有人员工作或定期进入的安装有可能泄露的惰性气体管道（例如压缩机放、控制室）、使用或储存惰性低温液体的房间，应确定其通风系统、监测仪器及警示灯正常运行。

6.5 进入有惰性气体存在的空间（工艺容器内）、惰性气体有可能积聚的空间、通风不良的空间前，应做好以下防范措施：

——应对该空间与惰性气体的源头进行安全有效的隔离。

——应按 5.5 的要求对受限空间进行彻底的置换。

## 7 应急救援

### 7.1 应急预案

7.1.1 应按 GB/T 29639 的规定编制缺氧应急预案。

7.1.2 应按 AQ/T 9007 的规定定期进行应急演练。

### 7.2 救援计划

7.2.1 救援方法取决于特定空间进出的难易程度，应首先选用不进入的方式进行救援。救援环境主要包括以下 3 中情况，具体救援计划应考虑的问题参见附录 B：

——从可正常进出的房间中救援；

——从受限空间中救援；

——从坑、沟、或挖掘空间中救援。

7.2.2 救援计划要解决的主要问题包括以下内容：

——如何发出警报；

——识别并确定可能的救援情景（不限于缺氧）；

——周围的作业空间发生问题时的情景，判断是否需要立即从该空间撤出；

——监护人员如何保持与作业人员的语言或视觉（手语等）联系，如何确保在发现缺氧征兆时让作业人员安全撤离。

——在无需他人进入的情况下，有助于作业人员撤离作业空间所需要的、由作业空间外部提供的各种帮助；

——在救援之前，对作业空间气氛进行检测和确认；

——从作业空间中搬移失去知觉的人所需要的人力和设备；

——必要时在作业空间内部提供急救和医疗（例如复苏和吸氧处理）；

——救援或医务人员必要的安全通道；

——如何使作业空间变得安全，防止救援后再次发生伤害。

### 7.3 应急设备

7.3.1 应急设备的实际需求应作为救援计划的一个部分进行评估，并在进入受限空间之前配备到位，且取用方便。应急设备至少包含以下内容：

- a) 便携式音响报警装置，例如个人用的喇叭、口哨、笛子等，可在需要帮助时向附近人员报警。
- b) 位于工作场所的电话或手机，可以在发生问题时报警。
- c) 连接到一根绳索的安全带或皮带。
- d) 辅助机械，例如滑轮、提升器等。
- e) 用于作业空间通风的空气或氧气气源，例如：
  - 1) 连接到装置的压缩空气管网的压缩空气软管；
  - 2) 通风装置。
- f) 救援小组重新检查作业空间气氛状况的氧检测仪。
- g) 外部供给空气的呼吸系统或自持式呼吸器等能供正压的空气呼吸器。

注：充填筒式防毒气的面具是不适用的，它不能补充氧的缺乏。

- h) 用于为受害人供氧的成套急救工具，通常包括：小型氧气瓶、压力表、气囊和可以覆盖患者鼻子和嘴的面罩。
- i) 用于运送伤员的担架。

7.3.2 对作业空间进行紧急救援需要的所有设备都应在全面风险评估的基础上加以确定，并据此制订紧急救援计划，如果设备不齐全，则不应进行救援。

#### 7.4 急救

7.4.1 如果存在缺氧的潜在危险，应配备有资格的可以在事故中给以急救或实施复苏的救援小组。

7.4.2 如果发生因缺氧而使人昏倒的事故，救援小组应配戴正压式空气呼吸器进行救援。

7.4.3 将因缺氧而昏倒的人员转移到空气流通处，立即通过自动呼吸设备对其供氧，或立即进行人工呼吸。

## 附录 A

### (资料性附录)

#### 惰性气体或缺氧危险的一些典型场合

##### A.1 封闭或潜在封闭空间和受限空间

在下列情况下的封闭或受限空间是特别危险的：

- 有惰性气体存在的（工艺容器内部）空间；
- 惰性气体有可能积聚的空间；
- 通风不良的空间。

##### A.2 惰性低温液体的使用

###### A.2.1 需要指出，惰性低温液体（例如氮或氩）的使用涉及两种主要的危险：

- 低温液体与皮肤接触可引起严重的冷灼伤；
- 低温液体汽化将产生巨大体积的低温惰性气体（例如 1L 液氮可产生 680L 气体），这些气体可在低点聚集，形成缺氧气氛。

###### A.2.2 在低温液体处理和汽化的工艺过程中应避免作业人员暴露于缺氧气氛中。在有人员工作或定期进入的房间中可能产生缺氧气氛的情况主要有以下几种：

- 用于低温焊接绝热气瓶/杜瓦充装或储存的建筑物内部的房间；
- 实验室的房间；
- 用于运输杜瓦的电梯；
- 食品液氮冷冻机组运行的房间（隧道式，腔体式）；
- 核磁共振成像扫描仪或其它用液氮冷却的设备所在的房间；
- 闪蒸分离设备所在的房间。

注：由于液氮温度非常低，在液氮流过软管或管道时存在一种次生危险。即在这种情况下有可能使软管或管道外面的空气组分液化，并有可能形成含富氧的液体。

##### A.3 惰性气体排放或可能聚集的附近区域

###### A.3.1 在下列区域附近，即使是室外，也可能产生窒息的风险：

- 气体泄漏点；
- 排放管排气口；
- 安全阀和爆破片装置的出口；
- 用液氮做冷冻剂的机器的通孔；
- 盲板、法兰；
- 进入容器或被置换封闭腔（例如空分冷箱，电气封闭腔）的通道附近。

###### A.3.2 任何冷的气体或重于空气的气体都将流动并聚集在低洼空间，例如：

- 下水道；
- 沟渠；
- 机坑；
- 基础；
- 电梯井坑。

A. 3.3 轻于空气的气体(例如氦气)会上升并聚集在不通风的高处, 例如:

- 通气天花板的后面；
- 屋顶下面。

#### A. 4 用惰性气体替代空气

##### A. 4.1 有计划地使用

A. 4.1.1 在许多工场, 通常是将压缩的惰性气体送到管网, 用于工艺应用、安全或仪表用途, 例如反应器的钝化、置换, 用氮气作为压力源驱动气动设备(如冲击气锤), 或者用作仪器流体。

A. 4.1.2 氮气常常被用作仪表空气系统的后备气源, 或替代系统。在氮气用作后备供应的情况下, 当仪表空气压缩机发生故障时, 氮气通常是通过一个截止阀连接到空气供应管道供气。这就必须意识到: 大多数气动仪表是要连续地进行气体排放, 放出的氮气有可能聚集在通风不良的仪表柜或控制室中, 就可能形成严重的窒息风险。如果氮气要临时性地用于替代压缩空气, 应在严格的控制条件下进行, 例如签发安全工作票(证), 并且与所有相关人员进行必要的沟通。

##### A. 4.2 不适当的使用

在配备有管道呼吸器的地方, 可能会发生由于员工没有经过合格的培训或不熟悉系统, 将氮气或其他惰性气体连接到呼吸器的情况, 这将导致致命的后果。这种系统应有清楚的标志, 呼吸空气系统宜配备专用接头。

#### A. 5 不当吸入惰性气体的危险

吸入浓度过高的惰性气体可导致失去知觉、停止呼吸并突然死亡。

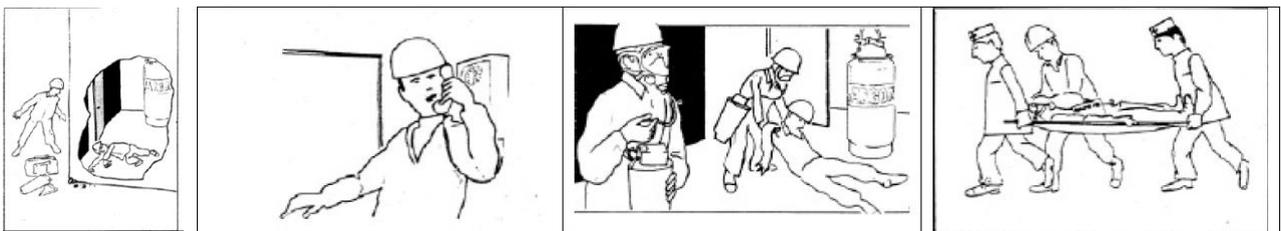
**附 录 B**  
**(资料性附录)**  
**缺氧典型场合下的紧急救援**

**B.1 从可正常进出的房间中进行紧急救援**

**B.1.1 有计划救援的情景**

如果是在受限房间内进行与惰性气体或低温液体系统相关的工作，建议采取以下措施，救援步骤见图B.1：

- 如果通风缺乏或不足以置换泄漏的气体，房间内的氧浓度会发生变化，因此，作业人员除确认相关程序外，还应携带氧监测仪；
- 进入受限空间之前，应对其中的气氛进行检测；
- 监护人员站在空间之外，与作业人员保持视觉和语言的联系，确保在出现早期缺氧迹象时使作业人员独立地离开；
- 当出现问题时，监护人员可以通过电话或手机发出警报；
- 监护人员应配备随时可用的自持式呼吸器，必要时可以进入受限空间提供帮助，或将进入者拖出来；
- 除非预先的救援计划规定可由监护人员单独地将进入者安全地搬移出来，一般情况下应在受限空间的工作开始进行时即向救援小组发出通报，同时确保自持式呼吸器和其它设备处于待用状态，以便救援小组在必要时可以安全地进入受限空间提供帮助，或将进入者搬移出来；
- 根据紧急计划的安排，从房间中救出的进入者应尽快地得到有资格的医务人员的诊断和治疗。



图B.1 可正常进出的房间的救援步骤

**B.1.2 无计划救援的情景**

**B.1.2.1** 如果发现有人在惰性气体可能泄漏或缺氧气氛的房间内倒下，发现者应注意：如果进入同一区域会危及生命，应立即发出警报并喊人帮助，以促使有准备的救援行动尽快实施。

**B.1.2.2** 只要倒下的进入者可以从外面接触得到，应想办法将进入者拉出封闭空间，搬移到外面新鲜空气处医治。

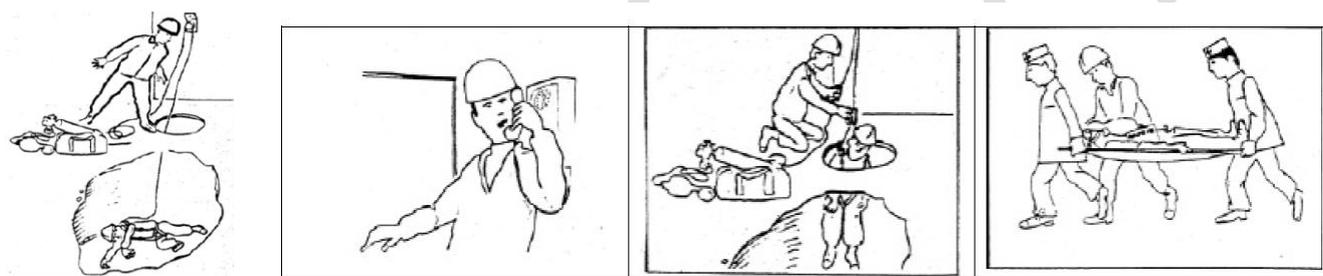
**B.1.2.3** 如果受害者由于缺氧气氛而倒下已有一段时间，很可能已经死亡，发现者不应冒着生命的危险进入。

**B.2 从受限空间中进行紧急救援**

### B.2.1 有计划救援的情景

如果是在受限空间(例如容器或难以进出的空间)内进行涉及惰性气体可能泄漏或缺氧气氛的工作,应考虑的关键的问题主要包括以下内容,救援步骤见图B.2:

- 实施通风并在进入之前检测氧含量,使受限空间内气氛符合要求;
- 进入者携带个人氧监测仪;
- 如果有条件,进入者应佩戴有救生绳索的安全带,以便必要时可以由外面的人将其拉出受限空间。可能需要提升器或其他机械的帮助;
- 监护人员站在受限空间之外,应与进入者保持视觉和语言的联系,确保在发现或怀疑有缺氧迹象时立即使进入者从封闭空间中出来;
- 当出现问题时,监护人员可以通过电话或手机发出警报,召唤训练有素的救援小组;
- 一旦进入受限空间的工作开始进行,就应告知救援小组,救援小组应作好随时使用自持式呼吸器和其他设备的准备,以便在必要时可以安全地进入受限空间提供帮助,并将进入者营救出来;
- 监护人员不应进入受限空间;
- 根据紧急计划的安排,从受限空间中救出的受害者应尽快地得到有资格的医务人员的诊断和治疗。



图B.2 受限空间救援步骤

### B.2.2 无计划救援的情景

B.2.2.1 所有受限空间都应关闭或设置进入障碍,防止未经授权的人员进入。

B.2.2.2 如果发现有人在惰性气体可能泄漏或缺氧气氛的受限空间内倒下,发现者应意识到:如果进入同一区域会危及生命,应立即发出警报并喊人帮助,以促使有准备的救援行动尽快实施。

B.2.2.3 如果受害者由于缺氧气氛而倒下已有一段时间,那很可能已经死亡,发现者不应冒着生命的危险进入。

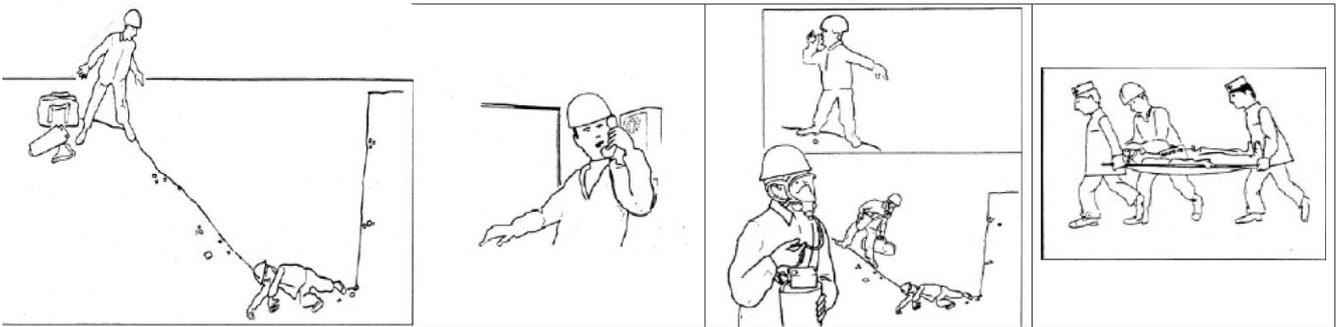
## B.3 从坑、沟、或挖掘空间中进行紧急救援

### B.3.1 有计划救援的情景

如果在坑、沟或挖掘空间内进行工作,或者在其他可能形成缺氧气氛的开放空间进行工作,应强调的注意事项包括以下内容,救援步骤见图B.3:

- 进入之前检查空间内的气氛;
- 进入者携带个人氧监测仪,如果新鲜空气的流通受到限制,空间内氧浓度会发生变化;
- 监护人员站在该空间之外,应与进入者保持视觉和语言的联系,确保在发现或怀疑有缺氧迹象时立即使进入者可以自己从该区域出来;

- 当出现问题时，监护人员可以通过电话或手机发出警报，召唤训练有素的救援小组；
- 监护人员配备有随时可用的自持式呼吸器(SCBA)，如果有条件，可进入该空间提供帮助，或必要时将进入者拖出来；
- 必要时在进入该空间的工作开始时就告知救援小组，救援小组应作好随时使用自持式呼吸器和其他设备的准备，以便可以在必要时安全地进入该空间提供帮助，并将进入者救出来；
- 根据紧急计划的安排，从挖掘空间中救出的受害者应尽快地得到有资格的医务人员的诊断和治疗。



图B.3 坑、沟、或挖掘空间的救援步骤

### B.3.2 无计划救援的情景

- B.3.2.1 如果发现有人在惰性气体可能泄漏或缺氧气氛的沟、坑、或挖掘空间内倒下，发现者应意识到：如果进入同一区域会危及生命，应立即发出警报并喊人帮助，以促使有准备的救援行动尽快实施。
- B.3.2.2 如果进入者由于缺氧气氛昏倒已有一段时间，那很可能已经死亡，发现者不应冒着生命的危险进入。
- B.3.2.3 将进入者从这种挖掘空间搬移出来往往需要多人合作。

附录 C  
(资料性附录)  
惰性气体危险标志



图C.1 窒息危险