

ICS 13.100

C60

**GBZ**

# 中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 23—2002

---

## 职业性急性一氧化碳中毒诊断标准

Diagnostic Criteria of Occupational Acute Carbon Monoxide Poisoning

2002-04-08 发布

2002-06-01 实施

---

中华人民共和国卫生部 发布

## 前 言

本标准的第 6.1 条为推荐性的，其余为强制性的。

根据《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。自本标准实施之日起，原标准 GB8781-1988 与本标准不一致的，以本标准为准。

一氧化碳为分布广泛的窒息性气体，接触一氧化碳的作业存在于 70 余种工业中。吸入高浓度一氧化碳可引起急性中毒，其发病人数与死亡人数居我国急性职业性化学物中毒的前列。为保护劳动者健康，有效地防治职业性急性一氧化碳中毒，制定本标准。

本标准的附录 A 是资料性附录，附录 B 是规范性附录。

本标准由中华人民共和国卫生部提出并归口。

本标准由中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所、鞍山钢铁公司劳动卫生研究所负责起草。

本标准由中华人民共和国卫生部负责解释。

# 职业性急性一氧化碳中毒诊断标准

急性一氧化碳中毒是吸入较高浓度一氧化碳（CO）后引起的急性脑缺氧性疾病；少数患者可有迟发的神经精神症状。部分患者亦可有其他脏器的缺氧性改变。

## 1 范围

本标准适用于钢铁工业、化学工业、煤气、煤炭、交通等生产活动中因吸入高浓度一氧化碳引起的急性中毒者。生活性急性一氧化碳中毒的诊断亦可参照本标准。长期接触低浓度一氧化碳能否造成“慢性一氧化碳中毒”至今尚有争论，不属于本标准的应用范围。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GBZ76 职业性急性化学物中毒性神经系统疾病诊断标准

## 3 诊断原则

根据吸入较高浓度一氧化碳的接触史和急性发生的中枢神经损害的症状和体征，结合血中碳氧血红蛋白（HbCO）及时测定的结果，现场卫生学调查及空气中一氧化碳浓度测定资料，并排除其他病因后，可诊断为急性一氧化碳中毒。

## 4 接触反应

出现头痛、头昏、心悸、恶心等症状，吸入新鲜空气后症状可消失。

## 5 诊断及分级标准

### 5.1 轻度中毒

具有以下任何一项表现者：

- a) 出现剧烈的头痛、头昏、四肢无力、恶心、呕吐；
- b) 轻度至中度意识障碍，但无昏迷者。

血液碳氧血红蛋白浓度可高于 10%。

### 5.2 中度中毒

除有上述症状外，意识障碍表现为浅至中度昏迷，经抢救后恢复且无明显并发症者。

血液碳氧血红蛋白浓度可高于 30%。

### 5.3 重度中毒

具备以下任何一项者：

#### 5.3.1 意识障碍程度达深昏迷或去大脑皮层状态；

5.3.2 患者有意识障碍且并发有下列任何一项表现者：

- a) 脑水肿；
- b) 休克或严重的心肌损害；
- c) 肺水肿；
- d) 呼吸衰竭；
- e) 上消化道出血；
- f) 脑局灶损害如锥体系或锥体外系损害体征。

血液碳氧血红蛋白浓度可高于 50%。

5.4 急性一氧化碳中毒迟发脑病（神经精神后遗症）

急性一氧化碳中毒意识障碍恢复后，经约 2~60 天的“假愈期”，又出现下列临床表现之一者：

- a) 精神及意识障碍呈痴呆状态，谵妄状态或去大脑皮层状态；
- b) 锥体外系神经障碍出现帕金森综合征的表现；
- c) 锥体系神经损害（如偏瘫、病理反射阳性或小便失禁等）；
- d) 大脑皮层局灶性功能障碍如失语、失明等，或出现继发性癫痫。

头部 CT 检查可发现脑部有病理性密度减低区；脑电图检查可发现中度及高度异常。

## 6 处理原则

6.1 治疗原则

6.1.1 迅速将患者移离中毒现场至通风处，松开衣领，注意保暖，密切观察意识状态。

6.1.2 及时进行急救与治疗

- a) 轻度中毒者，可给予氧气吸入及对症治疗；
- b) 中度及重度中毒者应积极给予常压口罩吸氧治疗，有条件时应给予高压氧治疗。重度中毒者视病情应给予消除脑水肿、促进脑血液循环，维持呼吸循环功能及镇痛等对症及支持治疗。加强护理、积极防治并发症及预防迟发脑病。

6.1.3 对迟发脑病者，可给予高压氧、糖皮质激素、血管扩张剂或抗帕金森病药物与其他对症与支持治疗。

6.2 其他处理

6.2.1 轻度中毒者经治愈后仍可从事原工作。

6.2.2 中度中毒者经治疗恢复后，应暂时脱离一氧化碳作业并定期复查，观察 2 个月如无迟发脑病出现，仍可从事原工作。

6.2.3 重度中毒及出现迟发脑病者，虽经治疗恢复，皆应调离一氧化碳作业。

6.2.4 因重度中毒或迟发脑病治疗半年仍遗留恢复不全的器质性神经损害时,应永远调离接触一氧化碳及其他神经毒物的作业。视病情安排治疗和休息。

## **7 正确使用本标准的说明**

见附录 A (资料性附录), 附录 B (规范性附录)。

**附录 A**  
**（资料性附录）**  
**正确使用本标准的说明**

A.1 中毒现场的劳动卫生调查资料及空气中一氧化碳浓度及时测定的结果对诊断有参考意义。

A.2 本病以急性脑缺氧引起的中枢神经损害为主要临床表现，故不同程度的意识障碍是临床诊断和分级的重要依据（参见 GBZ76）。

A.3 急性一氧化碳中毒时还可出现脑外其他器官的异常，如皮肤红斑水泡、肌肉肿痛、心电图或肝、肾功能异常，单神经病或听觉前庭器官损害等。由于这些异常均不如中枢神经症状出现得早，仅见于部分患者，或为一过性，故本标准未列为诊断及分级的依据。

A.4 急性一氧化碳中毒患者如继发脑水肿（意识障碍加重，出现抽搐或去大脑强直，病理反射阳性，脑电图慢波增多或视神经乳头水肿）、肺水肿、呼吸衰竭、休克、严重心肌损害或上消化道出血，皆提示病情严重。

A.5 血液碳氧血红蛋白（HbCO）如果高于 10%，可提示有较高浓度一氧化碳接触史，对本病诊断及鉴别诊断有参考意义。但脱离中毒现场后，血中 HbCO 浓度即下降，并与临床表现程度有时可不平行。故 HbCO 检测若不及时，不宜作为诊断分级的依据。停止接触一氧化碳 8 h 以上的患者，因 HbCO 多在 10% 以下，一般已无必要进行 HbCO 检查。

A.6 急性一氧化碳中毒迟发脑病与后遗症不同。后者的症状直接由急性期延续而来，而迟发脑病系指急性一氧化碳中毒昏迷苏醒后，经过一段时间（2~60 天）的假愈期，突然出现以意识精神障碍、锥体外系或锥体系损害为主的脑病表现，故中度及重度急性一氧化碳中毒患者昏迷清醒后，应观察 2 个月，在观察期间宜暂时脱离一氧化碳作业。

A.7 轻度急性一氧化碳中毒需与感冒、高血压、食物中毒、美尼尔氏综合征等鉴别，中度及重度中毒者应注意与其他病因（如糖尿病、脑血管意外，安眠药中毒等）引起的昏迷鉴别，对迟发脑病患者，需与其他精神病、帕金森病、脑血管病等进行鉴别诊断。

**附录 B**  
**(规范性附录)**  
**血液碳氧血红蛋白测定法**

**B.1 分光光度法测定血液碳氧血红蛋白**

**B.1.1 原理**

血液中含有还原血红蛋白 (Hb)、氧合血红蛋白 (HbO<sub>2</sub>)、碳氧血红蛋白 (HbCO) 和微量高铁血红蛋白 (MetHb)。利用还原剂连二亚硫酸钠将 HbO<sub>2</sub>、MetHb 还原成 Hb，则血中只含 HbCO 和 Hb 二种成分。HbCO 在 420nm 有一最大吸收峰，Hb 在 432nm 有一最大吸收峰，测出受检血样在此二波长的吸光度值，代人含有预先测得的 HbCO 与 Hb 吸光系数的公式中，即可求得 HbCO 的饱和度。

**B.1.2 仪器和试剂**

- a) 国产 721 型或 751 型分光光度计；
- b) 一氧化碳气 (钢瓶或用如 B.2 介绍的一氧化碳发生器)；
- c) 钢瓶普氧；
- d) 钢瓶普氮；
- e) 血液稀释液 (Tris 液)：称取三羟甲基氨基甲烷 (分析纯) 1.21g，溶于 1000 ml 热蒸馏水中；
- f) 连二亚硫酸钠 (分析纯)。

**B.1.3 操作步骤**

**B.1.3.1** 取 10ml 具塞试管 2 支 (一支为试剂空白管，另一支为测定管)。各放入 2 粒玻璃珠并加满 Tris 液 (约 13~15ml，体积差异不影响测定准确度)，空白管加入 40mg 连二亚硫酸钠，颠倒混匀。

**B.1.3.2** 用血色素管吸耳垂血 5μl，放入测定管中，加连二亚硫酸钠 40mg；补满 Tris 稀释液后盖塞 (勿进气泡)，颠倒混匀。10~15min 后比色。

**B.1.3.3** 将试剂空白管和测定管待测液分别倒入 1cm 比色皿中。加盖 (勿进气泡)。以试剂空白液调零点，记录测定液 420、432nm 吸光度值 (即 A<sub>420</sub>、A<sub>432</sub>)。

**B.1.4 饱和度计算**

HbCO 饱和度按下列公式计算：

$$HbCO(\%) = \frac{A_{432} \cdot a_{420}^{Hb} - A_{420} \cdot a_{432}^{Hb}}{A_{420} (a_{432}^{HbCO} - a_{432}^{Hb}) - A_{432} (a_{420}^{HbCO} - a_{420}^{Hb})} \times 100$$

式中： $a_{420}^{Hb}$ 、 $a_{432}^{Hb}$ 、 $a_{420}^{HbCO}$ 、 $a_{432}^{HbCO}$ ——Hb 及 HbCO 液在 420 及 432nm 波长的吸光系数。

**B.1.5 吸光系数的测定**

B.1.5.1 取不吸烟，不接触一氧化碳气体的健康人血 2ml，加抗凝剂肝素 1%，保存待用。

B.1.5.2 取一 5 ml 试管，吸此原血 0.5 ml，用 Tris 液 2 ml 稀释。

B.1.5.3 取上述稀释血 0.15~0.2ml，放入 100ml 锥形瓶中，加入 60ml Tris 液混匀。

B.1.5.4 HbO<sub>2</sub>液的制备：将B. 1.5.3 血液稀释液通氧 20min (30ml / min)。

B.1.5.5 HbCO液的制备：取B. 1.5.4 HbO<sub>2</sub>液的一半，放入干燥的 50ml锥形瓶中，通一氧化碳 20min (30 ml / min)。

B.1.5.6 取一 10ml 试管，装满 B. 1.5.5 HbCO 液，再加入连二亚硫酸钠 40mg。盖塞（勿进气泡），混匀，待测。

B.1.5.7 Hb液的制备：将剩余的一半B.1.5.4 HbO<sub>2</sub>液通以湿化氮气（即将氮气通过盛有常温蒸馏水的容器，以使水蒸气饱和），15min后，装满另一支 10 ml试管。并加入 40 mg连二亚硫酸钠，盖塞（勿进气泡），混匀待测。

B.1.5.8 按 B1.3.3 条件读取 B1.5.6 HbO 液及 B1.5.7 Hb 二液在 420、432nm 波长的吸光度值，即为：

$$a_{420}^{Hb}、a_{432}^{Hb}、a_{420}^{HbCO}、a_{432}^{HbCO}$$

#### B.1.6 注意事项

- a) 连二亚硫酸钠在空气中易失效，应以小瓶分装使用。避免接触空气和水分。
- b) 吸光系数测定必须采用新鲜血液。
- c) 吸光系数值应定期核检。
- d) 含 HbCO 的测试液应尽量避免接触空气，及时比色，否则会造成结果偏低。

#### B.2 一氧化碳气发生方法

在装有滴液漏斗和气体导出管的烧瓶内加入 85%甲酸(分析纯)。自滴液漏斗加浓硫酸。产生的一氧化碳导入 2%NaOH洗气瓶后涌入HbO<sub>2</sub>液中，操作应在良好的通风橱中进行。

---