

## 中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 230—2010

---

### 职业性接触毒物危害程度分级

Classification for hazards of occupational exposure to toxicant

2010-04-12 发布

2010-11-01 实施

---



中华人民共和国卫生部 发布

## 前 言

根据《中华人民共和国职业病防治法》制定本标准。

本标准在 GB 5044—1985《职业性接触毒物危害程度分级》基础上首次修订。

本标准与 GB 5044—1985 相比主要修改如下：

- 保留急性毒性、致癌性等 2 项指标。依据联合国全球化学品统一分类及标记协调制度(Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals, GHS)的急性毒性分级标准,修订原急性毒性分级标准;依据国际癌症研究机构(International Agency for Research on Cancer, IARC)致癌性分类,修订了原致癌性分级标准;
- 把原急性中毒发病状况、慢性中毒发病状况和慢性中毒后果 3 项指标整合为实际危害后果与预后 1 项指标,并明确定义和分级标准;
- 增加了扩散性、蓄积性、刺激与腐蚀性、致敏性、生殖毒性 5 项指标;
- 增加了指标权重和按照毒物危害指数进行分级的原则;
- 把我国政府的产业政策列为直接分级的参考依据;
- 删除了毒物非固有特性的指标,即最高容许浓度。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由卫生部职业卫生标准专业委员会提出。

本标准由中华人民共和国卫生部批准。

本标准主要起草单位:广东省职业病防治院。

本标准参与起草单位:中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所、武汉科技大学。

本标准主要起草人:黄汉林、黄建勋、徐海娟、夏丽华、葛怡琛、梁顺华、陈建雄、陈嘉斌、刘莉莉、李来玉、陈秉炯、张敏、宋世震、杜燮祯、李涛。

# 职业性接触毒物危害程度分级

## 1 范围

本标准规定了职业性接触毒物危害程度分级的依据。

本标准适用于职业性接触毒物危害程度的分级。

本标准也是工作场所职业病危害分级以及建设项目职业病危害评价的依据之一。

## 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 21604—2008 化学品 急性皮肤刺激/腐蚀性试验方法

GB/T 21609—2008 化学品 急性眼睛刺激/腐蚀性试验方法

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**职业性接触毒物 occupational exposure to toxicant**

劳动者在职业活动中接触的以原料、成品、半成品、中间体、反应副产物和杂质等形式存在,并可能经呼吸道、经皮肤或经口进入人体而对劳动者健康产生危害的物质。

### 3.2

**危害 hazard**

职业性接触毒物可能导致的劳动者的健康损害和不良健康影响。

### 3.3

**毒物危害指数 toxicant hazardous index, THI**

综合反映职业性接触毒物对劳动者健康危害程度的量值。

## 4 分级原则

4.1 职业性接触毒物危害程度分级,是以毒物的急性毒性、扩散性、蓄积性、致癌性、生殖毒性、致敏性、刺激与腐蚀性、实际危害后果与预后等9项指标为基础的定级标准。

4.2 分级原则是依据急性毒性、影响毒性作用的因素、毒性效应、实际危害后果等4大类9项分级指标进行综合分析、计算毒物危害指数确定。每项指标均按照危害程度分5个等级并赋予相应分值(轻微危害:0分;轻度危害:1分;中度危害:2分;高度危害:3分;极度危害:4分);同时根据各项指标对职业危害影响作用的大小赋予相应的权重系数。依据各项指标加权分值的总和,即毒物危害指数确定职业性接触毒物危害程度的级别。

4.3 我国的产业政策明令禁止的物质或限制使用(含贸易限制)的物质,依据产业政策,结合毒物危害指数划分危害程度。

## 5 分级依据

### 5.1 毒性效应指标

5.1.1 急性毒性:包括急性吸入半数致死浓度  $LC_{50}$ 、急性经皮半数致死量  $LD_{50}$ 。

- 5.1.2 刺激与腐蚀性:根据毒物对眼睛、皮肤或黏膜刺激作用的强弱划分评分等级。
- 5.1.3 致敏性:根据对人致敏报告及动物实验数据划分评分等级。
- 5.1.4 生殖毒性:根据对人生殖毒性的报告及动物实验数据划分评分等级。
- 5.1.5 致癌性:根据 IARC 致癌性分类划分评分等级;属于明确人类致癌物的,直接列为极度危害。
- 5.2 影响毒物作用的因素指标
  - 5.2.1 扩散性:以毒物常温下或工业中使用状态及其挥发性(固体为扩散性)作为评分指标。
  - 5.2.2 蓄积性:以毒物的蓄积性强度或在体内的代谢速度作为评分指标,根据蓄积系数或生物半减期划分评分等级。

5.3 实际危害后果指标

根据中毒病死率和危害预后情况划分评分等级。

5.4 产业政策指标

将我国政府已经列入禁止使用名单的物质直接列为极度危害。列入限制使用(含贸易限制)名单的物质,毒物危害指数低于高度危害分级的,直接列为高度危害;毒物危害指数在极度或高度危害范围内的,依据毒物危害指数进行分级。

6 危害程度等级划分和毒物危害指数计算

6.1 危害程度分级

职业接触毒物危害程度分为轻度危害(Ⅳ级)、中度危害(Ⅲ级)、高度危害(Ⅱ级)和极度危害(Ⅰ级)4个等级。

6.2 职业性接触毒物分项指标危害程度分级和评分按表1的规定,毒物危害指数计算公式:

$$THI = \sum_{i=1}^n (k_i \cdot F_i) \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- THI——毒物危害指数;
- k——分项指标权重系数;
- F——分项指标积分值。

6.3 危害程度的分级范围

- 轻度危害(Ⅳ级):  $THI < 35$ ;
- 中度危害(Ⅲ级):  $THI \geq 35 \sim < 50$ ;
- 高度危害(Ⅱ级):  $THI \geq 50 \sim < 65$ ;
- 极度危害(Ⅰ级):  $THI \geq 65$ 。

表 1 职业性接触毒物危害程度分级和评分依据

分项指标		极度危害	高度危害	中度危害	轻度危害	轻微危害	权重系数
积分值		4	3	2	1	0	
急性吸入 LC <sub>50</sub>	气体 (cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	<100	≥100~<500	≥500~<2 500	≥2 500~<20 000	≥20 000	5
	蒸气 (mg/m <sup>3</sup> )	<500	≥500~<2 000	≥2 000~<10 000	≥10 000~<20 000	≥20 000	
	粉尘和烟雾 (mg/m <sup>3</sup> )	<50	≥50~<500	≥500~<1 000	≥1 000~<5 000	≥5 000	
急性经口 LD <sub>50</sub> (mg/kg)		<5	≥5~<50	≥50~<300	≥300~<2 000	≥2 000	

表 1 (续)

分项指标	极度危害	高度危害	中度危害	轻度危害	轻微危害	权重系数
积分值	4	3	2	1	0	
急性经皮 LD <sub>50</sub> (mg/kg)	<50	≥50~<200	≥200~<1 000	≥1 000~<2 000	≥2 000	1
刺激与腐蚀性	pH≤2 或 pH≥11.5; 腐蚀作用或 不可逆损伤 作用	强刺激作用	中等刺激作用	轻刺激作用	无刺激作用	2
致敏性	有证据表明 该物质能引 起人类特定 的呼吸系统 致敏或重要 脏器的变态 反应性损伤	有证据表明该 物质能导致人 类皮肤过敏	动物试验证据充 分,但无人类相关 证据	现有动物试验证 据不能对该物质 的致敏性做出 结论	无致敏性	2
生殖毒性	明确的人类 生殖毒性:已 确定对人类的 生殖能力、 生育或发育 造成有害效 应的毒物,人 类母体接触 后可引起子 代先天性 缺陷	推定的人类生 殖毒性:动物试 验生殖毒性明 确,但对人类生 殖毒性作用尚 未确定因果关 系,推定对人的 生殖能力或发 育产生有害 影响	可疑的人类生 殖毒性:动物试 验生殖毒性明 确,但无人 类生殖毒性 资料	人类生殖毒性未 定论:现有证据 或资料不足以对 毒物的生殖毒性 作出结论	无人 类生殖 毒性:动物试 验阴性,人 群调查结 果未发 现生殖 毒性	3
致癌性	I 组,人类致 癌物	II A 组,近似人 类致癌物	II B 组,可能人类 致癌物	III 组,未归入人类 致癌物	IV 组,非人类 致癌物	4
实际危害后果 与预后	职业中毒病 死率≥10%	职业中毒病死 率<10%;或致 残(不可逆损 害)	器质性损害(可逆 性重要脏器损 害),脱离接触后 可治愈	仅有接触反应	无危害后果	5
扩散性(常温或 工业使用时状态)	气态	液态,挥发性高 (沸点<50℃); 固态,扩散性极 高(使用时形成 烟或烟尘)。	液态,挥发性中 (沸点≥50℃~ <150℃); 固态,扩散性高 (细微而轻的粉 末,使用时可见 尘雾形成,并在 空气中停留数分 钟以上)	液态,挥发性低 (沸点≥150℃); 固态,晶体、粒 状固体、扩散性 中,使用时能见 到粉尘但很快落 下,使用后粉尘 留在表面	固态,扩散性 低(不会破碎 的固体小球 (块),使用时 几乎不产生 粉尘)	3

表 1 (续)

分项指标	极度危害	高度危害	中度危害	轻度危害	轻微危害	权重系数
积分值	4	3	2	1	0	
蓄积性(或生物半减期)	蓄积系数(动物实验,下同) $<1$ ; 生物半减期 $\geq 4000$ h	蓄积系数 $\geq 1 \sim <3$ ;生物半减期 $\geq 400$ h $\sim <4000$ h	蓄积系数 $\geq 3 \sim <5$ ; 生物半减期 $\geq 40$ h $\sim <400$ h	蓄积系数 $>5$ ; 生物半减期 $\geq 4$ h $\sim <40$ h	生物半减期 $<4$ h	1
<p>注 1: 急性毒性分级指标以急性吸入毒性和急性经皮毒性为分级依据。无急性吸入毒性数据的物质,参照急性经口毒性分级。无急性经皮毒性数据、且不经皮吸收的物质,按轻微危害分级;无急性经皮毒性数据、但可经皮肤吸收的物质,参照急性吸入毒性分级。</p> <p>注 2: 强、中、轻和无刺激作用的分级依据 GB/T 21604 和 GB/T 21609。</p> <p>注 3: 缺乏蓄积性、致癌性、致敏性、生殖毒性分级有关数据的物质的分项指标暂按极度危害赋分。</p> <p>注 4: 工业使用在 5 年内的新化学品,无实际危害后果资料的,该分项指标暂按极度危害赋分;工业使用在 5 年以上的物质,无实际危害后果资料的,该分项指标按轻微危害赋分。</p> <p>注 5: 一般液态物质的吸入毒性按蒸气类划分。</p>						
<p><sup>a</sup> <math>1 \text{ cm}^3/\text{m}^3 = 1 \text{ ppm}</math>, ppm 与 <math>\text{mg}/\text{m}^3</math> 在气温为 <math>20 \text{ }^\circ\text{C}</math>, 大气压为 <math>101.3 \text{ kPa}(760 \text{ mmHg})</math> 的条件下的换算公式为:  <math>1 \text{ ppm} = 24.04/M_r \text{ mg}/\text{m}^3</math>, 其中 <math>M_r</math> 为该气体的相对分子质量。</p>						

## 附录 A

## (规范性附录)

## 正确使用本标准说明

A.1 职业性接触毒物危害程度分级标准是职业性接触毒物危害程度分级的技术依据,也是工作场所职业病危害分级-有毒作业分级和建设项目职业病危害分类管理的重要技术依据。本标准适用于常见职业性接触毒物的分级,也是职业卫生监督管理部门实施职业卫生分类管理、职业卫生技术服务机构开展职业病危害评价的重要技术法规依据。

A.2 各项指标分级的依据是可获得的可靠的科学数据,数据应用的优先顺序依次为:国家技术标准、国际组织正式颁布的文件(数据)、区域组织或其他国家的官方数据、教科书、文献资料。

A.3 急性毒性指标按 GHS 规定分级、赋分。经口或吸入毒性依据首选动物试验为大鼠,急性皮肤毒性依据首选动物试验为大鼠或兔子。如果缺乏首选试验物种的急性毒性数据,而有多其他动物物种的急性毒性试验数据,则应科学判断,在有效、良好规范的试验中选出最适当的急性毒性数据。

A.4 急性吸入毒性以 4 h 暴露试验为基础,根据 1 h 暴露试验获得的现有吸入毒性数据的转换,对于气体和蒸气,应除以因子 2;对于粉尘和烟雾,应除以因子 4。根据 2 h 暴露或 3 h 暴露试验获得的吸入毒性数据的转换,参照 1 h 暴露试验数据转换方法处理。

A.5 本标准分级依据的部分指标是动物试验数据,如果所获得的数据不一致时,应以可赋予较高分值的数据为准。例如:某毒物的  $LC_{50}$  有两个数据,一个是  $450 \text{ mg/m}^3$ ,另一个是  $550 \text{ mg/m}^3$ ,按分级标准,前者应划分为极度危害,赋 4 分;后者应划分为高度危害,赋 3 分。因此,应以前者为准,采用  $450 \text{ mg/m}^3$  这一数据。

A.6 蓄积性包括物质蓄积和功能蓄积。蓄积性一般用蓄积系数表示,但生物半减期也反映物质的蓄积性。本标准把蓄积系数和生物半减期两个指标均作为分级依据。当有蓄积系数数据可用时,按蓄积系数分级;没有蓄积系数数据可用时,按生物半减期分级;如果毒物的毒性作用由其代谢产物引起的,则按该代谢产物的生物半减期分级。

A.7 毒物危害指数是影响毒物危害程度各项指标的综合加权积分值,综合反映职业性接触毒物对劳动者健康危害程度的可能性,不能理解为职业性接触毒物的实际危害程度。毒物危害指数计算举例见表 A.1、A.2。

A.8 职业性接触毒物危害程度分级标准是基于科学性和可行性制定的,是综合分析各种影响毒物危害程度的指标得出的分级标准,它所规定的界值不能理解为职业危害程度分级的精确界限。

A.9 本标准各项指标的分级标准是依据现有可获得数据、资料制定的,这些依据也将随着科学研究的深入而发生变化,因此,应用本标准时应注意最新的科学研究成果。

A.10 本标准不适用于非职业性接触毒物的分级。

A.11 本标准应由受过职业卫生专业训练的专业人员使用。

表 A.1 职业性接触丙酮危害指数计算举例

积分指标		文献资料数据	危害分值(F)	权重系数(k)
急性吸入 $LC_{50}$	气体/ $(\text{cm}^3/\text{m}^3)$			5
	蒸气/ $(\text{mg}/\text{m}^3)$	50 100(8 h,大鼠吸入)	0	
	粉尘和烟雾/ $(\text{mg}/\text{m}^3)$			
急性经口 $LD_{50}/(\text{mg}/\text{kg})$		5 800(大鼠)	0	
急性经皮 $LD_{50}/(\text{mg}/\text{kg})$		>15 700(兔)	0	1
刺激与腐蚀性		强刺激性	3	2

表 A.1 (续)

积分指标	文献资料数据	危害分值(F)	权重系数(k)
致敏性	无致敏性	0	2
生殖毒性	生殖毒性资料不足	1	3
致癌性	非人类致癌物	0	4
实际危害后果与预后	可引起不可逆损害	3	5
扩散性(常温或工业使用时状态)	无色易挥发液体	2	3
蓄积性(或生物半减期)	生物半减期 19 h~31 h	1	1
毒物危害指数	$THI = \sum_{i=1}^n (k_i \cdot F_i) = 31$		
职业危害程度分级	轻度危害(IV级)		

表 A.2 职业性接触三氯乙烯危害指数计算举例

积分指标	文献资料数据	危害分值(F)	权重系数(k)	
急性吸入 LC <sub>50</sub>	气体(cm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )		5	
	蒸气/(mg/m <sup>3</sup> )	137 752, 1 h(大鼠吸入);(换算为 4 h 大鼠吸入值为 68 876)		0
	粉尘和烟雾/(mg/m <sup>3</sup> )			
急性经口 LD <sub>50</sub> /(mg/kg)	4 920(大鼠)	0		
急性经皮 LD <sub>50</sub> /(mg/kg)	无资料	—	1	
刺激与腐蚀性	强刺激作用	3	2	
致敏性	强致敏性	4	2	
生殖毒性	动物生殖毒性明确但无人类生殖毒性资料	2	3	
致癌性	II A(IARC)	3	4	
实际危害后果与预后	职业中毒病死率为 33%(1999. 1~至今)	4	5	
扩散性(常温或工业使用时状态)	无色、透明、易挥发,具有芳香味液体;沸点 87 °C	2	3	
蓄积性(或生物半减期)	尿中三氯乙酸(TCA)排出较慢,一次接触后大部分 2 d~3 d 后排除,每日接触则持续上升,可达第一天的 7~12 倍,至周末达最高浓度。	2	1	
毒物危害指数	$THI = \sum_{i=1}^n (k_i \cdot F_i) = 60$			
职业危害程度分级	高度危害(II级)(注:三氯乙烯为贸易严格限制物质。)			