

重要名词

- 职业接触限值

Occupational Exposure Limit,OEL

- 在化学性因素区分:

- 最高容许浓度

Maximum Allowable Concentration, MAC

- 时间加权平均容许浓度

Permissible Concentration-
Time Weighted Average,TWA

- 短间接接触容许浓度

Permissible Concentration-
Short Term Exposure Limit,STEL

定义

- **最高容许浓度(mg/m³)**
 - 指工作地点,在一个工作日内,任何时间都不应超过的有毒化学物质的浓度
- **时间加权平均容许浓度(mg/m³)**
 - 指以时间为权数规定的8小时工作日的平均容许接触水平
- **短时间接触容许浓度(mg/m³)**
 - 指一个工作日内,任何15分钟内可接触的加权平均的容许接触水平

时间加权平均容许浓度/TWA

- 范例：
甲苯的TWA值为 $50\text{mg}/\text{m}^3$ (STEL $100\text{mg}/\text{m}^3$)，
某工人一天接触记录为：

08:00 – 10:00 $25\text{ mg}/\text{m}^3$

10:00 – 12:00 $75\text{ mg}/\text{m}^3$

13:00 – 15:00 $75\text{ mg}/\text{m}^3$

15:00 – 17:00 $15\text{ mg}/\text{m}^3$

$$\text{TWA} = \frac{25 \times 2 + 75 \times 2 + 75 \times 2 + 15 \times 2}{8} = 47.5\text{ mg}/\text{m}^3$$

(< $50\text{ mg}/\text{m}^3$)

TWA为平均值,不能用瞬间采样所得结果来推算

时间加权平均容许浓度/TWA

- 范例：
三氯乙烯的TWA值为30mg/m³(STEL 60mg/m³),
某工人一天接触记录为:

08:00 – 10:00 20 mg/m³

10:00 – 12:00 45 mg/m³

13:00 – 15:00 40 mg/m³

15:00 – 16:00 40 mg/m³

$$\text{TWA} = \frac{20 \times 2 + 45 \times 2 + 40 \times 2 + 40 \times 1}{8} = 31.25 \text{ mg/m}^3$$

(> 30 mg/m³)

时间加权平均容许浓度/TWA

- 范例：
甲醇的TWA值为 $25\text{mg}/\text{m}^3$ (STEL $50\text{mg}/\text{m}^3$)，
某工人一天接触记录为：

08:00 – 10:00 $10\text{ mg}/\text{m}^3$

10:00 – 12:00 $10\text{ mg}/\text{m}^3$

13:00 – 15:00 $55\text{ mg}/\text{m}^3$

15:00 – 17:00 $20\text{ mg}/\text{m}^3$

$$\text{TWA} = \frac{10 \times 2 + 10 \times 2 + 55 \times 2 + 20 \times 2}{8} = 23.75\text{ mg}/\text{m}^3$$

(< $25\text{ mg}/\text{m}^3$)

时间加权平均容许浓度/TWA

- 有相关作用的混合计算
某工人一天接触记录为:

	甲苯	丁酮	苯		TWA	STEL
08:00 – 10:00	60	--	--	甲苯	50 mg/m ³	100 mg/m ³
10:00 – 12:00	--	400	--	丁酮	300 mg/m ³	600 mg/m ³
13:00 – 15:00	30	--	5	苯	6 mg/m ³	10 mg/m ³
15:00 – 17:00	40	--	5			

$$\text{甲苯TWA} = 32.5\text{mg/m}^3 \quad 32.5/50 = 0.65$$

$$\text{丁酮TWA} = 100\text{mg/m}^3 \quad 100/300 = 0.33$$

$$\text{苯TWA} = 2.5\text{mg/m}^3 \quad 2.5/6 = 0.42$$

$$\rightarrow 0.65 + 0.33 + 0.42 = 1.4$$

$$1.4 > 1$$

工作场所所有毒物质及粉尘检测

- 最高容许浓度/MAC(实时)
 - 直读式仪器,如:便携式气相色谱仪,激光粉尘计
- 时间加权平均容许浓度/PC-TWA(8小时)
 - 个体空气采样泵采样/实验室分析
 - 无泵型采样器(一次性)
- 短时间接触容许浓度/PC-STEL(15分钟)
 - 直读式仪器
 - 个体或固定式采样泵采样分析
 - 无泵型采样器(一次性)

工作场所空气有毒物质采样 国家职业卫生标准GBZ159-2004

- MAC采样-不超过15分钟

$$C_{MAC} = \frac{C * V}{F * t}$$

C-空气中有毒物质浓度,mg/m³

c-测得样品溶液中有害物质的浓度,ug/ml

v-样品溶液体积,ml

F-采样流量,公升/分

t-采样时间,分

工作场所空气有毒物质采样 国家职业卫生标准GBZ159-2004

- STEL采样-15分钟

$$\text{STEL} = \frac{C * V}{F * 15}$$

STEL-短时间接触浓度,mg/m³

C-测得样品溶液中有害物质的浓度,ug/ml

v-样品溶液体积,ml

F-采样流量,公升/分

15-采样时间,分

工作场所空气有毒物质采样 国家职业卫生标准GBZ159-2004

- 分次采样15分钟STEL加权平均浓度

$$\text{STEL} = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \dots + C_nT_n}{15}$$

C_1, C_2, C_n -测得空气中有毒物质浓度,mg/m³

T_1, T_2, T_n -劳动者在相应有害物质浓度下的工作时间,分

t-STEL规定15分钟

工作场所空气有毒物质采样 国家职业卫生标准GBZ159-2004

- 采样不足15分钟**STEL**加权平均浓度

$$\text{STEL} = \frac{C * T}{15}$$

C-测得空气中有毒物质浓度,mg/m³

T-劳动者在相应有害物质浓度下的工作时间,分

15-**STEL**规定15分钟

工作场所空气有毒物质采样 国家职业卫生标准GBZ159-2004

- 个体TWA采样—一次8小时连续采样

$$TWA = \frac{C * V}{F * 480} * 1000$$

TWA —8小时加权平均浓度, mg/m³

C —测得样品溶液有毒物质浓度, ug/ml

V —样品溶液的总体积, ml

F —采样流量, 毫/分

480 —8小时的采样分钟

工作场所空气有毒物质采样 国家职业卫生标准GBZ159-2004

- 个体多次TWA采样— 2次或2次以上,累计8小时

$$TWA = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \dots + C_nT_n}{8}$$

TWA –8小时加权平均浓度, mg/m³

C₁, C₂, C_n-测得空气中有毒物质浓度, mg/m³

T₁, T₂, T_n-劳动者在相应有害物质浓度下的工作时间, 小时

8 -TWA规定8小时

工作场所空气有毒物质采样 国家职业卫生标准GBZ159-2004

● 定点TWA采样

- 劳动者在一个工作地点采样
 - 长时间采样方法(1次8小时,多次累计8小时)
 - 短时间采样方法(多次累计8小时)
- 劳动者在一个以上的工作地点采样
 - 多次采样,一般为15分钟(多次累计8小时)

工作场所空气有毒物质采样 国家职业卫生标准

GBZ159-2004 & GBZT160.XX-2004

- 短时间采样—不超过15分钟
- 长时间采样—1小时以上
- 个体采样—2-8小时