

GBZ

C 52

中华人民共和国国家职业卫生标准

GBZ 2—2002

工作场所有害因素职业接触限值

Occupational Exposure Limit for Hazardous
Agents in the Workplace

2002-04-08 发布

2002-06-01 实施

中华人民共和国卫生部 发布

前 言

本标准除第 2 章外均为强制性条款。

《工业企业设计卫生标准》(TJ36—79)修订后分为两个标准:工业企业设计卫生标准和工作场所有害因素职业接触限值。

本标准是根据职业性有害物质的理化特性、国内外毒理学及现场劳动卫生学或职业流行病学调查资料,并参考美国、德国、前苏联、日本等国家的职业接触限值及其制定依据而修订和制定的,是作为工业企业设计及预防性和经常性监督、监测使用的卫生标准。

本标准与 TJ36—79 相比变化如下:

- 分为两个标准
- 修订了原 111 项有毒物质和 9 项粉尘的标准值
- 纳入后颁布的 119 项国家标准
- 增订 119 项标准

本标准的附录 A 是标准的附录

本标准由中华人民共和国卫生部提出并归口

本标准由中华人民共和国卫生部批准

本标准起草单位:中国疾病预防控制中心、复旦大学公共卫生学院、上海市疾病预防控制中心、北京市疾病预防控制中心、哈尔滨医科大学公共卫生学院、华中科技大学同济公共卫生学院。

本标准主要起草人:吴维皑、吕伯钦、梁友信、孟德山、谷京宇、刚葆琪、傅慰祖、杨磊、于永中、于冬梅、庞应发、程秀荣

本标准由中华人民共和国卫生部负责解释。

原 标 准 GB 3869—1983, GB/T4200—1997, GB8773 ~ 8780—1988, GB10328 ~ 10333—1989, GB10434 ~ 10439—1989, GB11516 ~ 11522—1989, GB11524 ~ 11532—1989, GB11719 ~ 11726—1989, GB16182 ~ 16250—1996, GB3869—1997, GB17052 ~ 17055—1997, GB18528 ~ 18563—2001 与本标准不一致的,以本标准为准。

工作场所有害因素职业接触限值

Occupational Exposure Limit for Hazardous
Agents in the Workplace

1 范围

本标准规定了工作场所有害因素的职业接触限值。
本标准适用于生产、使用或产生有害因素的各类用人单位。

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。

- GBJ19—87
- 工业企业采暖通风和空气调节设计规范
- GB934—89
- 高温作业环境气象条件测试规范
- GBZ1—2002
- 工业企业设计卫生标准

3 定义

本标准采用如下定义:

- 3.1 职业接触限值(Occupational Exposure Limit,OEL)是职业性有害因素的接触限制量值,指劳动者在职业活动过程中长期反复接触对机体不引起急性或慢性有害健康影响的容许接触水平。化学因素的职业接触限值可分为时间加权平均容许浓度、最高容许浓度和短时间接触容许浓度三类。
- 3.1.1 时间加权平均容许浓度(Permissible Concentration-Time Weighted Average,PC-TWA)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。
- 3.1.2 最高容许浓度(Maximum Allowable Concentration,MAC)指工作地点、在一个工作日内、任何时间均不应超过的有毒化学物质的浓度。
- 3.1.3 短时间接触容许浓度(Permissible Concentration-Short Term Exposure Limit,PC-STEL),指一个工作日内,任何一次接触不得超过的 15 分钟时间加权平均的容许接触水平。
- 3.2 工作场所(Workplace)指劳动者进行职业活动的全部地点。
- 3.3 工作地点(Work Site)指劳动者从事职业活动或进行生产管理过程而经常或定时停留的地点。

4 卫生要求

4.1 工作场所空气中有毒物质容许浓度

表 1 工作场所空气中有毒物质容许浓度

序号	中文名 CAS No.	英文名	最高容许浓度 (mg/m ³)	时间加权平均容许浓度(mg/m ³)	* 短时间接触容许浓度(mg/m ³)
1.	安妥 86-88-4	Antu	—	0.3	0.9*
2.	氨 7664-41-7	Ammonia	—	20	30

3.	2-氨基吡啶(皮) 504-29-0	2-Aminopyridine (skin)	—	2	5 *
4.	氨基磺酸铵 7773-06-0	Ammonium sulfamate	—	6	15 *
5.	氨基氰 420-04-2	Cyanamide	—	2	5 *
6.	奥克托今 2691-41-0	Octogen	—	2	4
7.	巴豆醛 4170-30-3	Crotonaldehyde	12	—	—
8.	百菌清 1897-45-6	Chlorothalonile	1	—	—
9.	倍硫磷(皮) 55-38-9	Fenthion (skin)	—	0. 2	0. 3
10.	苯(皮) 71-43-2	Benzene (skin)	—	6	10
11.	苯胺(皮) 62-53-3	Aniline (skin)	—	3	7. 5 *
12.	苯基醚(二苯醚) 101-84-8	Phenyl ether	—	7	14
13.	苯硫磷(皮) 2104-64-5	EPN (skin)	—	0. 5	1. 5 *
14.	苯乙烯(皮) 100-42-5	Styrene (skin)	—	50	100
15.	吡啶 110-86-1	Pyridine	—	4	10 *
16.	苄基氯 100-44-7	Benzyl chloride	5	—	—
17.	丙醇 71-23-8	Propyl alcohol	—	200	300
18.	丙酸 79-09-4	Propionic acid	—	30	60 *
19.	丙酮 67-64-1	Acetone	—	300	450
20.	丙酮氰醇(按 CN 计)(皮) 75-86-5	Acetone cyanohydrin (skin), as CN	3	—	—
21.	丙烯醇(皮) 107-18-6	Allyl alcohol (skin)	—	2	3
22.	丙烯腈(皮) 107-13-1	Acrylonitrile (skin)	—	1	2
23.	丙烯醛 107-02-8	Acrolein	0. 3	—	—
24.	丙烯酸(皮) 79-10-7	Acrylic acid (skin)	—	6	15 *
25.	丙烯酸甲酯(皮) 96-33-3	Methyl acrylate (skin)	—	20	40 *
26.	丙烯酸正丁酯 141-32-2	n-Butyl acrylate	—	25	50 *

27.	丙烯酰胺(皮) 79-06-1	Acrylamide (skin)	—	0.3	0.9*
28.	草酸 144-62-7	Oxalic acid	—	1	2
29.	抽余油 (60~220℃)	Raffinate (60~220℃)	—	300	450*
30.	臭氧 10028-15-6	Ozone	0.3	—	—
31.	滴滴涕 (DDT) 50-29-3	Dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT)	—	0.2	0.6*
32.	敌百虫 52-68-6	Trichlorfon	—	0.5	1
33.	敌草隆 330-54-1	Diuron	—	10	25*
34.	碲化铋(按 Bi ₂ Te ₃ 计) 1304-82-1	Bismuth telluride, as Bi ₂ Te ₃	—	5	12.5*
35.	碘 7553-56-2	Iodine	1	—	—
36.	碘仿 75-47-8	Iodoform	—	10	25*
37.	碘甲烷(皮) 74-88-4	Methyl iodide (skin)	—	10	25*
38.	叠氮酸和叠氮化钠 7782-79-8;26628-22-8	Hydrazoic acid and sodium azide			
	叠氮酸蒸气	Hydrazoic acid vapor	0.2	—	—
	叠氮化钠	Sodium azide	0.3	—	—
39.	丁醇 71-36-3	Butyl alcohol	—	100	200*
40.	1,3-丁二烯 106-99-0	1,3-Butadiene	—	5	12.5*
41.	丁醛 123-72-8	Butylaldehyde	—	5	10
42.	丁酮 78-93-3	Methyl ethyl ketone	—	300	600
43.	丁烯 25167-67-3	Butylene	—	100	200*
44.	对苯二甲酸 100-21-0	Terephthalic acid	—	8	15
45.	对硫磷(皮) 56-38-2	Parathion (skin)	—	0.05	0.1
46.	对特丁基甲苯 98-51-1	<i>p</i> -Tert-butyltoluene	—	6	15*
47.	对硝基苯胺(皮) 100-01-6	<i>p</i> -Nitroaniline (skin)	—	3	7.5*
48.	对硝基氯苯/二硝基氯苯(皮) 100-00-5/25567-67-3	<i>p</i> -Nitrochlorobenzene/ Dinitrochlorobenzene (skin)	—	0.6	1.8*
49.	多次甲基多苯基多异氰酸酯 57029-46-6	Polymethylene polyphenyl isocyanate (PMPPI)	—	0.3	0.5

50.	二苯胺 122-39-4	Diphenylamine	—	10	25 *
51.	二苯基甲烷二异氰酸酯 101-68-8	Diphenylmethane diisocyanate	—	0.05	0.1
52.	二丙二醇甲醚(皮) 34590-94-8	Dipropylene glycolmethyl ether (skin)	—	600	900
53.	2-N-二丁氨基乙醇(皮) 102-81-8	2-N-Dibutylaminoethanol(skin)	—	4	10 *
54.	二噁烷(皮) 123-91-1	1,1,4-Dioxane(skin)	—	70	140 *
55.	二氟氯甲烷 75-45-6	Chlorodifluoromethane	—	3500	5250 *
56.	二甲胺 124-40-3	Dimethylamine	—	5	10
57.	二甲苯(全部异构体) 1330-20-7;95-47-6;108-38-3	Xylene(all isomers)	—	50	100
58.	二甲苯胺(皮) 121-69-7	Dimethylaniline(skin)	—	5	10
59.	1,3-二甲基丁基醋酸酯 (仲-乙酸己酯) 108-84-9	1,3-Dimethylbutyl acetate (sec-hexylacetate)	—	300	450 *
60.	二甲基二氯硅烷 75-78-5	Dimethyl dichlorosilane	2	—	—
61.	二甲基甲酰胺(皮) 68-12-2	Dimethylformamide (DMF) (skin)	—	20	40 *
62.	3,3-二甲基联苯胺(皮) 119-93-7	3,3-Dimethylbenzidine(skin)	0.02	—	—
63.	二甲基乙酰胺(皮) 127-19-5	Dimethyl acetamide(skin)	—	20	40 *
64.	二聚环戊二烯 77-73-6	Dicyclopentadiene	—	25	50 *
65.	二硫化碳(皮) 75-15-0	Carbon disulfide(skin)	—	5	10
66.	1,1-二氯-1-硝基乙烷 594-72-9	1,1-Dichloro-1-nitroethane	—	12	24 *
67.	二氯苯	Dichlorobenzene			
	对二氯苯 106-46-7	p-Dichlorobenzene	—	30	60
	邻二氯苯 95-50-1	o-Dichlorobenzene	—	50	100
68.	1,3-二氯丙醇(皮) 96-23-1	1,3-Dichloropropanol(skin)	—	5	12.5 *
69.	1,2-二氯丙烷 78-87-5	1,2-Dichloropropane	—	350	500
70.	1,3-二氯丙烯(皮) 542-75-6	1,3-Dichloropropene(skin)	—	4	10 *
71.	二氯代乙炔 7572-29-4	Dichloroacetylene	0.4	—	—
72.	二氯二氟甲烷 75-71-8	Dichlorodifluoromethane	—	5000	7500 *

73.	二氯甲烷 75-09-2	Dichloromethane	—	200	300 *
74.	1,2-二氯乙烷 107-06-2	1,2-Dichloroethane	—	7	15
75.	1,2-二氯乙烯 540-59-0	1,2-Dichloroethylene	—	800	1200 *
76.	二缩水甘油醚 2238-07-5	Diglycidyl ether	—	0.5	1.5 *
77.	二硝基苯(全部异构体)(皮) 582-29-0;99-65-0;100-25-4	Dinitrobenzene (all isomers) (skin)	—	1	2.5 *
78.	二硝基甲苯(皮) 25321-14-6	Dinitortoluene(skin)	—	0.2	0.6 *
79.	4,6-二硝基邻苯甲酚(皮) 534-52-1	4,6-Dinitro-o-cresol(skin)	—	0.2	0.6 *
80.	二氧化氮 10102-44-0	Nitrogen dioxide	—	5	10
81.	二氧化硫 7446-09-5	Sulfur dioxide	—	5	10
82.	二氧化氯 10049-04-4	Chlorine dioxide	—	0.3	0.8
83.	二氧化碳 124-38-9	Carbon dioxide	—	9000	18000
84.	二氧化锡(按 Sn 计) 1332-29-2	Tin dioxide,as Sn	—	2	5 *
85.	2-二乙氨基乙醇(皮) 100-37-8	2-Diethylaminoethanol(skin)	—	50	100 *
86.	二乙撑三胺(皮) 111-40-0	Diethylene triamine(skin)	—	4	10 *
87.	二乙基甲酮 96-22-0	Diethyl ketone	—	700	900
88.	二乙烯基苯 1321-74-0	Divinyl benzene	—	50	100 *
89.	二异丁基甲酮 108-83-8	Diisobutyl ketone	—	145	218 *
90.	二异氰酸甲苯酯(TDI) 584-84-9	Toluene-2,4-diisocyanate(TDI)	—	0.1	0.2
91.	二月桂酸二丁基锡(皮) 77-58-7	Dibutyltin dilaurate(skin)	—	0.1	0.2
92.	钒及其化合物(按 V 计) 7440-62-6	Vanadium and compounds,as V			
	五氧化二钒烟尘	Vanadium pentoxide fume,dust	—	0.05	0.15 *
	钒铁合金尘	Ferrovanadium alloy dust	—	1	2.5 *
93.	呋喃 110-00-9	Furan	—	0.5	1.5 *
94.	氟化氢(按 F 计) 7664-39-3	Hydrogen fluoride,as F	2	—	—
95.	氟化物(不含氟化氢)(按 F 计)	Fluorides(except HF),as F	—	2	5 *

96.	锆及其化合物(按 Zr 计) 7440-67-7	Zirconium and compounds,as Zr	—	5	10
97.	镉及其化合物(按 Cd 计) 7440-43-9	Cadmium and compounds,as Cd	—	0.01	0.02
98.	汞 7439-97-6	Mercury			
	金属汞(蒸气)	Element mercury(vapor)	—	0.02	0.04
	有机汞化合物(皮)(按 Hg 计)	Mercury organic compounds (skin),as Hg	—	0.01	0.03
99.	钴及其氧化物(按 Co 计) 7440-48-4	Cobalt and oxides,as Co	—	0.05	0.1
100.	光气 75-44-5	Phosgene	0.5	—	—
101.	癸硼烷(皮) 17702-41-9	Decaborane(skin)	—	0.25	0.75
102.	过氧化苯甲酰 94-36-0	Benzoyl peroxide	—	5	12.5*
103.	过氧化氢 7722-84-1	Hydrogen peroxide	—	1.5	3.75*
104.	环己胺 108-91-8	Cyclohexylamine	—	10	20
105.	环己醇(皮) 108-93-0	Cyclohexanol(skin)	—	100	200*
106.	环己酮(皮) 108-94-1	Cyclohexanone(skin)	—	50	100*
107.	环己烷 110-82-7	Cyclohexane	—	250	375*
108.	环氧丙烷 75-56-9	Propylene Oxide	—	5	12.5*
109.	环氧氯丙烷(皮) 106-89-8	Epichlorohydrin(skin)	—	1	2
110.	环氧乙烷 75-21-8	Ethylene oxide	—	2	5*
111.	黄磷 7723-14-0	Yellow phosphorus	—	0.05	0.1
112.	茴香胺(皮)	Anisidine(skin)			
	邻茴香胺(皮) 90-04-0	<i>o</i> -Anisidine(skin)	—	0.5	1.5*
	对茴香胺(皮) 104-94-9	<i>p</i> -Anisidine(skin)	—	0.5	1.5*

113.	己二醇 107-41-5	Hexylene glycol	100	—	—
114.	1,6-己二异氰酸酯 822-06-0	Hexamethylene diisocyanate	—	0.03	0.15*
115.	己内酰胺 105-60-2	Caprolactam	—	5	12.5*
116.	2-己酮(皮) 591-78-6	2-Hexanone(skin)	—	20	40
117.	甲醇(皮) 67-56-1	Methanol(skin)	—	25	50
118.	甲拌磷(皮) 298-02-2	Thimet(skin)	0.01	—	—
119.	甲苯(皮) 108-88-3	Toluene(skin)	—	50	100
120.	N-甲苯胺(皮) 100-61-8	N-Methyl aniline(skin)	—	2	5*
121.	甲酚(皮) 1319-77-3	Cresol(skin)	—	10	25*
122.	甲基丙烯腈(皮) 126-98-7	Methylacrylonitrile(skin)	—	3	7.5*
123.	甲基丙烯酸 79-41-4	Methacrylic acid	—	70	140*
124.	甲基丙烯酸甲酯 80-62-6	Methyl methacrylate	—	100	200*
125.	甲基丙烯酸缩水甘油酯 106-91-2	Glycidyl methacrylate	5	—	—
126.	甲基肼(皮) 60-34-4	Methyl hydrazine(skin)	0.08	—	—
127.	甲基内吸磷(皮) 8022-00-2	Methyl demeton(skin)	—	0.2	0.6*
128.	18-甲基炔诺酮(炔诺孕酮) 6533-00-2	18-Methyl norgestrel	—	0.5	2
129.	甲硫醇 74-93-1	Methyl mercaptan	—	1	2.5*
130.	甲醛 50-00-0	Formaldehyde	0.5	—	—

131.	甲酸 64-18-6	Formic acid	—	10	20
132.	甲氧基乙醇(皮) 109-86-4	2-Methoxyethanol(skin)	—	15	30 *
133.	甲氧氯 72-43-5	Methoxychlor	—	10	25 *
134.	间苯二酚 108-46-3	Resorcinol	—	20	40 *
135.	焦炉逸散物(按苯溶物计)	Coke oven emissions, as benzene soluble matter	—	0.1	0.3 *
136.	胼(皮) 302-01-2	Hydrazine(skin)	—	0.06	0.13
137.	久效磷(皮) 6923-22-4	Monocrotophos(skin)	—	0.1	0.3 *
138.	糠醇 98-00-0	Furfuryl alcohol	—	40	60
139.	糠醛(皮) 98-01-1	Furfural(skin)	—	5	12.5 *
140.	考的松 53-06-5	Cortisone	—	1	2.5 *
141.	苛性碱	Caustic alcali			
	氢氧化钠 1310-73-2	Sodium hydroxide	2	—	—
	氢氧化钾 1310-58-3	Potassium hydroxide	2	—	—
142.	枯草杆菌蛋白酶	Subtilisins	—	15 ng/m ³	30 ng/m ³
143.	苦味酸 88-89-1	Picric acid	—	0.1	0.3 *
144.	乐果(皮) 60-51-5	Rogor(skin)	—	1	2.5 *
145.	联苯 92-52-4	Biphenyl	—	1.5	3.75 *
146.	邻苯二甲酸二丁酯 84-74-2	Dibutyl phthalate	—	2.5	6.25 *
147.	邻苯二甲酸酐 85-44-9	Phthalic anhydride	1	—	—
148.	邻氯苯乙烯 2038-87-47	<i>o</i> -Chlorostyrene	—	250	400
149.	邻氯苯叉丙二腈(皮) 2698-41-1	<i>o</i> -Chlorobenzylidene malononitrile (skin)	0.4	—	—
150.	邻仲丁基苯酚(皮) 89-72-5	<i>o</i> -sec-Butylphenol(skin)	—	30	60 *
151.	磷胺(皮) 13171-21-6	Phosphamidon(skin)	—	0.02	0.06 *

152.	磷化氢 7803-51-2	Phosphine	0.3	—	—
153.	磷酸 7664-38-2	Phosphoric acid	—	1	3
154.	磷酸二丁基苯酯(皮) 2528-36-1	Dibutyl phenyl phosphate(skin)	—	3.5	8.75*
155.	硫化氢 7783-06-4	Hydrogen sulfide	10	—	—
156.	硫酸钡(按Ba计) 7727-06-0	Barium sulfate, as Ba	—	10	25*
157.	硫酸二甲酯(皮) 77-78-1	Dimethyl sulfate(skin)	—	0.5	1.5*
158.	硫酸及三氧化硫 7664-93-9	Sulfuric acid and sulfur trioxide	—	1	2
159.	硫酰氟 2699-79-8	Sulfuryl fluoride	—	20	40
160.	六氟丙酮(皮) 684-16-2	Hexafluoroacetone(skin)	—	0.5	1.5*
161.	六氟丙烯 116-15-4	Hexafluoropropylene	—	4	10*
162.	六氟化硫 2551-62-4	Sulfur hexafluoride	—	6000	9000*
163.	六六六 608-73-1	Hexachlorocyclohexane	—	0.3	0.5
164.	γ-六六六 58-89-9	γ-Hexachlorocyclohexane	—	0.05	0.1
165.	六氯丁二烯(皮) 87-68-3	Hexachlorobutadiene(skin)	—	0.2	0.6*
166.	六氯环戊二烯 77-47-4	Hexachlorocyclopentadiene	—	0.1	0.3*
167.	六氯萘(皮) 1335-87-1	Hexachloronaphthalene(skin)	—	0.2	0.6*
168.	六氯乙烷(皮) 67-72-1	Hexachloroethane(skin)	—	10	25*
169.	氯 7782-50-5	Chlorine	1	—	—
170.	氯苯 108-90-7	Chlorobenzene	—	50	100*
171.	氯丙酮(皮) 78-95-5	Chloroacetone(skin)	4	—	—
172.	氯丙烯 107-05-1	Allyl chloride	—	2	4
173.	氯丁二烯(皮) 126-99-8	Chloroprene(skin)	—	4	10*
174.	氯化铵烟 12125-02-9	Ammonium chloride fume	—	10	20
175.	氯化苦 76-06-2	Chloropicrin	1	—	—

176.	氯化氢及盐酸 7647-01-0	Hydrogen chloride and chlorhydric acid	7.5	—	—
177.	氯化氰 506-77-4	Cyanogen chloride	0.75	—	—
178.	氯化锌烟 7646-85-7	Zinc chloride fume	—	1	2
179.	氯甲甲醚 107-30-2	Chloromethyl methyl ether	0.005	—	—
180.	氯甲烷 74-87-3	Methyl chloride	—	60	120
181.	氯联苯(54%氯)(皮) 11097-69-1	Chlorodiphenyl (54%Cl)(skin)	—	0.5	1.5*
182.	氯萘(皮) 90-13-1	Chloronaphthalene(skin)	—	0.5	1.5*
183.	氯乙醇(皮) 107-07-3	Ethylene chlorohydrin(skin)	2	—	—
184.	氯乙醛 107-20-0	Chloroacetaldehyde	3	—	—
185.	氯乙烯 75-01-4	Vinyl chloride	—	10	25*
186.	α-氯乙酰苯 532-27-4	α-Chloroacetophenone	—	0.3	0.9*
187.	氯乙酰氯(皮) 79-04-9	Chloroacetyl chloride(skin)	—	0.2	0.6
188.	马拉硫磷(皮) 121-75-5	Malathion(skin)	—	2	5*
189.	马来酸酐 108-31-6	Maleic anhydride	—	1	2
190.	吗啉(皮) 110-91-8	Morpholine(skin)	—	60	120*
191.	煤焦油沥青挥发物 (按苯溶物计) 65996-93-2	Coal tar pitch volatiles, as Benzene soluble matters	—	0.2	0.6*
192.	锰及其无机化合物(按 MnO ₂ 计) 7439-96-5	Manganese and inorganic compounds as MnO ₂	—	0.15	0.45*
193.	钼及其化合物(按 Mo 计) 7439-98-7 钼,不溶性化合物 可溶性化合物	Molybdeum and compounds, as Mo			
		Molybdeum and insoluble compounds	—	6	15*
		Soluble compounds	—	4	10*
194.	内吸磷(皮) 8065-48-3	Demeton(skin)	—	0.05	0.15*
195.	萘 91-20-3	Naphthalene	—	50	75
196.	2-萘酚 2814-77-9	2-Naphthol	—	0.25	0.5
197.	萘烷 91-17-8	Decalin	—	60	120*

198.	尿素 57-13-6	Urea	—	5	10
199.	镍及其无机化合物(按 Ni 计) 7440-02-0	Nickel and inorganic compounds,as Ni	—	1	2.5 *
	金属镍与难溶性镍化合物	Nickel and insoluble compounds	—	0.5	1.5 *
	可溶性镍化合物	Soluble compounds	—		
200.	铍及其化合物(按 Be 计) 7740-41-7	Beryllium and compounds,as Be	—	0.000 5	0.001
201.	偏二甲基肼(皮) 57-14-7	Unsymmetric dimethylhydrazine (skin)	—	0.5	1.5 *
202.	铅及无机化合物(按 Pb 计) 7439-92-1	Lead and inorganic Compounds, as Pb			
	铅尘	Lead dust	—	0.05	0.15 *
	铅烟	Lead fume	—	0.03	0.09 *
203.	氢化锂 7580-67-8	Lithium hydride	—	0.025	0.05
204.	氢醌 123-31-9	Hydroquinone	—	1	2
205.	氢氧化铯 21351-79-1	Cesium hydroxide	—	2	5 *
206.	氰化钙 156-62-7	Calcium cyanamide	—	1	3
207.	氰化氢(按 CN 计)(皮) 74-90-8	Hydrogen cyanide as CN (skin)	1	—	—
208.	氰化物(按 CN 计)(皮) 460-19-5	Cyanides ,as CN (skin)	1	—	—
209.	氰戊菊酯(皮) 51630-58-1	Fenvalerate(skin)	—	0.05	0.15 *
210.	全氟异丁烯 382-21-8	Perfluoroisobutylene	0.08	—	—
211.	壬烷 111-84-2	Nonane	—	500	750 *
212.	溶剂汽油	Solvent gasolines	—	300	450 *
213.	n-乳酸正丁酯 138-22-7	n-Butyl lactate	—	25	50 *
214.	三次甲基三硝基胺(黑索今) 121-82-4	Cyclonite (RDX)	—	1.5	3.75 *
215.	三氟化氯 7790-91-2	Chlorine trifluoride	0.4	—	—
216.	三氟化硼 7637-07-2	Boron trifluoride	3	—	—
217.	三氟甲基次氟酸酯	Trifluoromethyl hypofluorite	0.2	—	—
218.	三甲苯磷酸酯(皮) 1330-78-5	Tricresyl phosphate (skin)	—	0.3	0.9 *
219.	1,2,3-三氯丙烷(皮) 96-18-4	1,2,3-Trichloropropane (skin)	—	60	120 *

220.	三氯化磷 7719-12-2	Phosphorus trichloride	—	1	2
221.	三氯甲烷 67-66-3	Trichloromethane	—	20	40 *
222.	三氯硫磷 3982-91-0	Phosphorous thiochloride	0.5	—	—
223.	三氯氢硅 10025-28-2	Trichlorosilane	3	—	—
224.	三氯氧磷 10025-87-3	Phosphorus oxychloride	—	0.3	0.6
225.	三氯乙醛 75-87-6	Trichloroacetaldehyde	3	—	—
226.	1,1,1-三氯乙烷 71-55-6	1,1,1-trichloroethane	—	900	1350 *
227.	三氯乙烯 79-01-6	Trichloroethylene	—	30	60 *
228.	三硝基甲苯(皮) 118-96-7	Trinitrotoluene(skin)	—	0.2	0.5
229.	三氧化铬、铬酸盐、重铬酸盐 (按 Cr 计) 7440-47-3	Chromium trioxide,chromate、 dichromate,as Cr	—	0.05	0.15 *
230.	三乙基氯化锡(皮) 994-31-0	Triethyltin chloride (skin)	—	0.05	0.1
231.	杀螟松(皮) 122-14-5	Sumithion (skin)	—	1	2
232.	砷化氢(肿) 7784-42-1	Arsine	0.03	—	—
233.	砷及其无机化合物(按 As 计) 7440-38-2	Arsenic and inorganic compounds,as As	—	0.01	0.02
234.	升汞(氯化汞) 7487-94-7	Mercuric chloride	—	0.025	0.075 *
235.	石蜡烟 8002-74-2	Paraffin wax fume	—	2	4
236.	石油沥青烟(按苯溶物计) 8052-42-4	Asphalt (petroleum) fume, as benzene soluble matter	—	5	12.5 *
237.	双(巯基乙酸)二辛基锡 26401-97-8	Bis(marcaptoacetate) dioctyltin	—	0.1	0.2
238.	双丙酮醇 123-42-2	Diacetone alcohol	—	240	360 *
239.	双硫醒 97-77-8	Disulfiram	—	2	5 *
240.	双氯甲醚 542-88-1	Bis(chloromethyl)ether	0.005	—	—
241.	四氯化碳(皮) 56-23-5	Carbon tetrachloride(skin)	—	15	25
242.	四氯乙烯 127-18-4	Tetrachloroethylene	—	200	300 *
243.	四氢呋喃 109-99-9	Tetrahydrofuran	—	300	450 *

244.	四氢化锗 7782-65-2	Germanium tetrahydride	—	0.6	1.8*
245.	四溴化碳 558-13-4	Carbon tetrabromide	—	1.5	4
246.	四乙基铅(按 Pb 计)(皮) 78-00-2	Tetraethyl lead,as Pb(skin)	—	0.02	0.06*
247.	松节油 8006-64-2	Turpentine	—	300	450*
248.	铊及其可溶性化合物(按 TI 计) (皮) 7440-28-0	Thallium and soluble compounds,as TI (skin)	—	0.05	0.1
249.	钽及其氧化物(按 Ta 计) 7440-25-7	Tantalum and oxide,as Ta	—	5	12.5*
250.	碳酸钠(纯碱) 3313-92-6	Sodium carbonate	—	3	6
251.	羰基氟 353-50-4	Carbonyl fluoride	—	5	10
252.	羰基镍(按 Ni 计) 13463-39-3	Nickel carbonyl,as Ni	0.002	—	—
253.	锑及其化合物(按 Sb 计) 7440-36-0	Antimony and compounds,as Sb	—	0.5	1.5*
254.	铜(按 Cu 计) 7740-50-8	Copper,as Cu			
	铜尘	Copper dust	—	1	2.5*
	铜烟	Copper fume	—	0.2	0.6*
255.	钨及其不溶性化合物(按 W 计) 7440-33-7	Tungsten and insoluble compounds,as W	—	5	10
256.	五氟氯乙烷 76-15-3	Chloropentafluoroethane	—	5000	7500*
257.	五硫化二磷 1314-80-3	Phosphorus pentasulfide	—	1	3
258.	五氯酚及其钠盐(皮) 87-86-5	Pentachlorophenol and sodium salts (skin)	—	0.3	0.9*
259.	五羰基铁(按 Fe 计) 13463-40-6	Iron pentacarbonyl,as Fe	—	0.25	0.5
260.	五氧化二磷 1314-56-3	Phosphorus pentoxide	1	—	—
261.	戊醇 71-41-0	Amyl alcohol	—	100	200*
262.	戊烷 109-66-0	Pentane	—	500	1000
263.	硒化氢(按 Se 计) 7783-07-5	Hydrogen selenide,as Se	—	0.15	0.3
264.	硒及其化合物(按 Se 计) (除外六氟化硒、硒化氢) 7782-49-2	Selenium and compounds,as Se (except hexafluoride, hydrogen selenide)	—	0.1	0.3*
265.	纤维素 9004-34-6	Cellulose	—	10	25*

266.	硝化甘油(皮) 55-63-0	Nitroglycerine(skin)	1	—	—
267.	硝基苯(皮) 98-95-3	Nitrobenzene(skin)	—	2	5 *
268.	1-硝基丙烷 108-03-2	1-Nitropropane	—	90	180 *
269.	2-硝基丙烷 79-46-9	2-Nitropropane	—	30	60 *
270.	硝基甲苯(全部异构体)(皮) 88-72-2;99-08-1;99-99-0	Nitrotoluene, (all isomers) (skin)	—	10	25 *
271.	硝基甲烷 75-52-5	Nitromethane	—	50	100 *
272.	硝基乙烷 79-24-3	Nitroethane	—	300	450 *
273.	辛烷 111-65-9	Octane	—	500	750 *
274.	溴 7726-95-6	Bromine	—	0. 6	2
275.	溴化氢 10035-10-6	Hydrogen bromide	10	—	—
276.	溴甲烷(皮) 74-83-9	Methyl bromide (skin)	—	2	5 *
277.	溴氰菊酯 52918-63-5	Deltamethrin	—	0. 03	0. 09 *
278.	氧化钙 1305-78-8	Calcium oxide	—	2	5 *
279.	氧化乐果(皮) 1113-02-6	Omethoate(skin)	—	0. 15	0. 45 *
280.	氧化镁烟 1309-48-4	Magnesium oxide fume	—	10	25 *
281.	氧化锌 1314-13-2	Zinc oxide	—	3	5
282.	液化石油气 68476-85-7	Liquified petroleum gas (L. P. G.)	—	1000	1500
283.	一甲胺(甲胺) 74-89-5	Monomethylamine	—	5	10
284.	一氧化氮 10102-43-9	Nitric oxide (Nitrogen monooxide)	—	15	30 *
285.	一氧化碳 630-08-0	Carbon monoxide	—	20	30
	非高原	not in high altitude area			
	高 原	in high altitude area			
	海拔 2000 米～	2000 m～	20	—	—
	海拔>3000 米	>3000 m	15	—	—
286.	乙胺 75-04-7	Ethylamine	—	9	18
287.	乙苯 100-41-4	Ethyl benzene	—	100	150

288.	乙醇胺 141-43-5	Ethanolamine	—	8	15
289.	乙二胺(皮) 107-15-3	Ethylenediamine(skin)	—	4	10
290.	乙二醇 107-21-1	Ethylene glycol	—	20	40
291.	乙二醇二硝酸酯(皮) 628-96-6	Ethylene glycol dinitrate(skin)	—	0.3	0.9*
292.	乙酐 108-24-7	Acetic anhydride	—	16	32*
293.	N-乙基吗啉(皮) 100-74-3	N-Ethylmorpholine(skin)	—	25	50*
294.	乙基戊基甲酮 541-85-5	Ethyl amyl ketone	—	130	195*
295.	乙腈 75-05-8	Acetonitrile	—	10	25*
296.	乙硫醇 75-08-1	Ethyl mercaptan	—	1	2.5*
297.	乙醚 60-29-7	Ethyl ether	—	300	500
298.	乙硼烷 19287-45-7	Diborane	—	0.1	0.3*
299.	乙醛 75-07-0	Acetaldenyde	45	—	—
300.	乙酸 64-19-7	Acetic acid	—	10	20
301.	乙酸(2-甲氧基乙基酯)(皮) 110-49-6	2-Methoxyethyl acetate(skin)	—	20	40*
302.	乙酸丙酯 109-60-4	Propyl acetate	—	200	300
303.	乙酸丁酯 123-86-4	Butyl acetate	—	200	300
304.	乙酸甲酯 79-20-9	Methyl acetate	—	100	200
305.	乙酸戊酯(全部异构体) 628-63-7	Amyl acetate(all isomers)	—	100	200
306.	乙酸乙烯酯 108-05-4	Vinyl acetate	—	10	15
307.	乙酸乙酯 141-78-6	Ethyl acetate	—	200	300
308.	乙烯酮 463-51-4	Ketene	—	0.8	2.5
309.	乙酰甲胺磷(皮) 30560-19-1	Acephate(skin)	—	0.3	0.9*
310.	乙酰水杨酸(阿司匹林) 50-78-2	Acetylsalicylic acid(aspirin)	—	5	12.5*
311.	2-乙氧基乙醇(皮) 110-80-5	2-Ethoxyethanol(skin)	—	18	36

312.	2-乙氧基乙基乙酸酯(皮) 111-15-9	2-Ethoxyethyl acetate(skin)	—	30	60 *
313.	钇及其化合物(按 Y 计) 7440-65-5	Yttrium and compounds (as Y)	—	1	2.5 *
314.	异丙胺 75-31-0	Isopropylamine	—	12	24
315.	异丙醇 67-63-0	Isopropyl alcohol(IPA)	—	350	700
316.	N-异丙基苯胺(皮) 768-52-5	N-Isopropylaniline(skin)	—	10	25 *
317.	异稻瘟净(皮) 26087-47-8	Kitazin o-p(skin)	—	2	5
318.	异佛尔酮 78-59-1	Isophorone	30	—	—
319.	异佛尔酮二异氰酸酯 4098-71-9	Isophorone diisocyanate (IPDI)	—	0.05	0.1
320.	异氰酸甲酯(皮) 624-83-9	Methyl isocyanate(skin)	—	0.05	0.08
321.	异亚丙基丙酮 141-79-7	Mesityl oxide	—	60	100
322.	铟及其化合物(按 In 计) 7440-74-6	Indium and compounds ,as In	—	0.1	0.3
323.	茛 95-13-6	Indene	—	50	100 *
324.	正丁胺(皮) 109-73-9	<i>n</i> -butylamine	15	—	—
325.	正丁基硫醇 109-79-5	<i>n</i> -butyl mercaptan	—	2	5 *
326.	正丁基缩水甘油醚 2426-08-6	<i>n</i> -butyl glycidyl ether	—	60	120 *
327.	正庚烷 142-82-5	<i>n</i> -Heptane	—	500	1000
328.	正己烷(皮) 110-54-3	<i>n</i> -Hexane(skin)	—	100	180
329.	重氮甲烷 334-88-3	Diazomethane	—	0.35	0.7
330.	酚(皮) 108-95-2	Phenol(skin)	—	10	25 *

* 数值系根据“超限系数”推算的。

4.2 工作场所空气中粉尘容许浓度

表 2 工作场所空气中粉尘容许浓度

序号	中文名 CAS No.	英文名	时间加权 平均容许 浓度(mg/m³)	* 短时间接 触容许浓度 (mg/m³)
1.	白云石粉尘	Dolomite dust		
	总尘	Total dust	8	10
	呼尘	Respirable dust	4	8
2.	玻璃钢粉尘(总尘)	Fiberglass reinforced plastic dust(total)	3	6

3.	茶尘(总尘)	Tea dust (total)	2	3
4.	沉淀 SiO ₂ (白炭黑) 112926-00-8 (总尘)	Precipitated silica dust(total)	5	10
5.	大理石粉尘 1317-65-3	Marble dust		
	总尘	Total dust	8	10
	呼尘	Respirable dust	4	8
6.	电焊烟尘(总尘)	Welding fume(total)	4	6
7.	二氧化钛粉尘 13463-67-7(总尘)	Titanium dioxide dust(total)	8	10
8.	沸石粉尘(总尘)	Zeolite dust(total)	5	10
9.	酚醛树脂粉尘(总尘)	Phenolic aldehyde resin dust(total)	6	10
10.	谷物粉尘(游离 SiO ₂ 含量<10%)(总尘)	Grain dust(free SiO ₂ <10%)(total)	4	8
11.	硅灰石粉尘 13983-17-0(总尘)	Wollastonite dust(total)	5	10
12.	硅藻土粉尘 61790-53-2	Diatomite dust		
	游离 SiO ₂ 含量<10%(总尘)	free SiO ₂ <10%(total)	6	10
13.	滑石粉尘(游离 SiO ₂ 含量<10%)	Talc dust (free SiO ₂ <10%)		
	14807-96-6			
	总尘	Total dust	3	4
	呼尘	Respirable dust	1	2
14.	活性炭粉尘 64365-11-3(总尘)	Active carbon dust(total)	5	10
15.	聚丙烯粉尘(总尘)	Polypropylene dust(total)	5	10
16.	聚丙烯腈纤维粉尘(总尘)	Polyacrylonitrile fiber dust(total)	2	4
17.	聚氯乙烯粉尘 9002-86-2(总尘)	Polyvinyl chloride (PVC)dust (total)	5	10
18.	聚乙烯粉尘 9002-88-4(总尘)	Polyethylene dust(total)	5	10
19.	铝、氧化铝、铝合金粉尘	Dust of aluminium,aluminium oxide and aluminium alloys		
	7429-90-5			
	铝、铝合金(总尘)	Aluminium,aluminium alloys(total)	3	4
	氧化铝(总尘)	Aluminium oxide(total)	4	6
20.	麻尘(亚麻、黄麻和苧麻)	Flax,jute and ramie dusts		
	(游离 SiO ₂ 含量<10%)(总尘)	(free SiO ₂ <10%)(total)		
	亚麻	Flax	1.5	3
	黄麻	Jute	2	4
	苧麻	Ramie	3	6
21.	煤尘(游离 SiO ₂ 含量<10%)	Coal dust(free SiO ₂ <10%)		
	总尘	Total dust	4	6
	呼尘	Respirable dust	2.5	3.5
22.	棉尘(总尘)	Cotton dust (total)	1	3
23.	木粉尘(总尘)	Wood dust(total)	3	5
24.	凝聚 SiO ₂ 粉尘	Condensed silica dust		
	总尘	Total dust	1.5	3
	呼尘	Respirable dust	0.5	1

25.	膨润土粉尘 1302-78-9(总尘)	Bentonite dust(total)	6	10
26.	皮毛粉尘(总尘)	Fur dust (total)	8	10
27.	人造玻璃质纤维	Man-made vitreous fiber		
	玻璃棉粉尘(总尘)	Fibrous glass dust(total)	3	5
	矿渣棉粉尘(总尘)	Slag wool dust(total)	3	5
	岩棉粉尘(总尘)	Rock wool dust(total)	3	5
28.	桑蚕丝尘(总尘)	Mulberry silk dust(total)	8	10
29.	砂轮磨尘(总尘)	Grinding wheel dust(total)	8	10
30.	石膏粉尘 10101-41-4	Gypsum dust		
	总尘	Total dust	8	10
	呼尘	Respirable dust	4	8
31.	石灰石粉尘 1317-65-3	Limestone dust		
	总尘	Total dust	8	10
	呼尘	Respirable dust	4	8
32.	石棉纤维及含有 10%以上石棉的粉尘 1332-21-4 总尘 纤维	Asbestos fibre and dusts containing>10% asbestos Total dust Asbestos fibre	0.8 0.8f/ml	1.5 1.5f/ml
33.	石墨粉尘 7782-42-5	Graphite dust		
	总尘	Total dust	4	6
	呼尘	Respirable dust	2	3
34.	水泥粉尘(游离 SiO ₂ 含量<10%)	Cement dust(free SiO ₂ <10%)		
	总尘	Total dust	4	6
	呼尘	Respirable dust	1.5	2
35.	炭黑粉尘 1333-86-4(总尘)	Carbon black dust(total)	4	8
36.	碳化硅粉尘 409-21-2	Silicon carbide dust		
	总尘	Total dust	8	10
	呼尘	Respirable dust	4	8
37.	碳纤维粉尘(总尘)	Carbon fiber dust(total)	3	6
38.	矽尘 14808-60-7	Silica dust		
	总尘	Total dust		
	含 10%~50%游离 SiO ₂ 的粉尘	Containing 10%~50% free SiO ₂	1	2
	含 50%~80%游离 SiO ₂ 粉尘	Containing 50%~80% free SiO ₂	0.7	1.5
	含 80%以上游离 SiO ₂ 粉尘	Containing >80% free SiO ₂	0.5	1.0
	呼尘	Respirable dust		
	含 10%~50%游离 SiO ₂	Containing 10%~50% free SiO ₂	0.7	1.0
	含 50%~80%游离 SiO ₂	Containing 50%~80% free SiO ₂	0.3	0.5
	含 80%以上游离 SiO ₂	Containing >80% free SiO ₂	0.2	0.3

39.	稀土粉尘(游离 SiO ₂ 含量<10%)(总尘)	Rare-earth dust(freeSiO ₂ <10%)(total)	2.5	5
40.	洗衣粉混合尘	Detergent mixed dust	1	2
41.	烟草尘(总尘)	Tobacco dust(total)	2	3
42.	萤石混合性粉尘(总尘)	Fluorspar mixeded dust(total)	1	2
43.	云母粉尘 12001-26-2	Mica dust		
	总尘	Total dust	2	4
	呼尘	Respirable dust	1.5	3
44.	珍珠岩粉尘 93763-70-3	Perlite dust		
	总尘	Total dust	8	10
	呼尘	Respirable dust	4	8
45.	蛭石粉尘(总尘)	Vermiculite dust(total)	3	5
46.	重晶石粉尘 7727-43-7(总尘)	Barite dust(total)	5	10
47.	其他粉尘 * *	Particles not otherwise regulated	8	10

* 指该粉尘时间加权平均容许浓度的接触上限值。
* * “其他粉尘”指不含有石棉且游离 SiO₂ 含量低于 10%，不含有毒物质，尚未制订专项卫生标准的粉尘。

注：1)总粉尘(Total dust)简称“总尘”，指用直径为 40 mm 滤膜，按标准粉尘测定方法采样所得到的粉尘；
2)呼吸性粉尘(Respirable dust)简称“呼尘”。指按呼吸性粉尘标准测定方法所采集的可进入肺泡的粉尘粒子，其空气动力学直径均在 7.07 μm 以下，空气动力学直径 5 μm 粉尘粒子的采样效率为 50%。

4.3 工作场所空气中生物因素容许浓度

表 3 工作场所空气中生物因素容许浓度

序号	中文名 CAS No.	英文名	最高容许浓度 (孢子数/m ³)	时间加权平均容许浓度	短时间接触容许浓度
1.	白僵蚕孢子	Beauveria bassiana	6×10 ⁷	—	—

4.4 工作场所物理因素职业接触限值

4.4.1 电磁辐射暴露限值(Limits for exposure to electromagnetic fields)

按照国家有关规定执行。

4.4.2 高温作业场所气象条件的卫生学评价标准(Health standard for evaluating meteorological condition in the hot work environment)

4.4.2.1 范围

本标准规定了高温工作场所气象条件卫生评价标准及其测定方法。
本标准适用于地面各类高温作业(含夏季通风室外计算温度≥30℃地区的露天作业)。

4.4.2.2 定义

本标准采用下列定义：
高温作业：高温作业系指工作场所所有生产性热源，其散热量大于 23 w/m³·h 或 84 kJ/m³·h 的车间；或当室外实际出现本地区夏季通风室外计算温度时，工作场所的气温高于室外 2℃或 2℃以上的作业(含夏季通风室外计算温度≥30℃地区的露天作业，不含矿井下作业)。

4.4.2.3 卫生要求

按夏季通风室外计算温度分为<30℃和≥30℃两类地区，每类按体力劳动强度指数提出本卫生评价标准，作业场所综合温度(℃)应不超过下表规定的限值。

表 4 高温作业场所综合温度上限值

体力劳动强度指数	夏季通风室外计算温度(℃)分区 *	
	<30℃地区	≥30℃地区
≤15	31	32
~20	30	31
~25	29	30
≥25	28	29

- 注：* 所示温度为干球温度
- 4.4.2.4 测试方法
- 4.4.2.4.1 本标准中“体力劳动强度指数”按 GB 3896—83 体力劳动强度分级执行。
- 4.4.2.4.2 本标准中“夏季通风室外计算温度”按 GBJ19—87 工业企业采暖通风和空气调节设计规范执行。
- 4.4.2.4.3 测试要求按 GB934—89 高温作业环境气象条件测试规范执行。
- 4.4.2.4.4 高温作业综合温度的测定 采用通风温湿度计、黑球温度计的测定值,按高温作业场所综合温度(℃)计算方法,用公式计算出(或按有关表、图查出)综合温度(℃)。亦可用经鉴定或计量部门、技术监督部门认可的综合温度测试仪器直接测出综合温度(℃)。
- 4.4.2.4.5 高温作业场所综合温度(℃)计算方法
- 根据通风温湿度计、黑球温度计的测定值,按公式计算出综合温度(℃),公式为:
- 综合温度(℃)=湿球温度(℃)×0.7+黑球(或干球)温度(℃)×0.3………(1)
- 或根据黑球(℃)、湿球温度(℃)查有关表图得出综合温度(℃)。当无热辐射源存在时,黑球温度可用干球温度代替。
- 4.4.3 高温作业分级(Classified standard of working in hot environment)
- 4.4.3.1 范围
- 本标准规定了高温作业环境热强度大小的分级。
- 本标准适用于对高温作业实施劳动安全卫生分级管理。
- 4.4.3.2 定义
- 4.4.3.2.1 生产性热源
- 指在生产过程中能够产生和散发热量的生产设备、产品或工件等。
- 4.4.3.2.2 工作地点
- 指作业人员进行生产操作或为了观察生产情况需要经常或定期停留的地点。若因生产劳动需要,作业人员在车间内不同地点进行操作,则整个车间可称为工作地点。
- 4.4.3.2.3 WBGT 指数
- WBGT 指数亦称为湿球黑球温度(℃),是表示人体接触生产环境热强度的一个经验指数,它采用了自然湿球温度(t_{nw})、黑球温度(t_g)和干球温度(t_a)三个参数,并由下列公式计算而获得:
- 室内作业:WBGT=0.7 t_{nw} +0.3 t_g ………(2)
- 室外作业:WBGT=0.7 t_{nw} +0.2 t_g +0.1 t_a ………(3)
- 4.4.3.2.4 高温作业
- 指在生产劳动过程中,其作业地点平均 WBGT 指数等于或大于 25℃的作业。
- 4.4.3.2.5 接触高温作业时间
- 指作业人员在一個工作日内(8 h)实际接触高温作业的累计时间(min)。
- 4.4.3.2.6 定向辐射热
- 指生产性热源向工作地点的某一方向辐射的热量。

4.4.3.3 高温作业分级

按照工作地点 WBGT 指数(即湿球黑球温度(℃))和接触高温作业的时间将高温作业分为四级,级别越高表示热强度越大,见下表。

表 5 高温作业分级标准

接触高温作业时间 (min)	WBGT 指数(℃)									
	25~26	27~28	29~30	31~32	33~34	35~36	37~38	39~40	41~42	43~
~120	I	I	I	I	II	II	II	III	III	III
121~240	I	I	II	II	III	III	IV	IV		
241~360	II	II	III	III	IV	IV				
361~	III	III	IV	IV						

4.4.3.4 定向辐射热的修正系数

在工作地点定向辐射热强度平均值等于或大于 2 kw/m² 的高温作业,应在上表的基础上相应提高一个等级,但最高不应超过 IV 级。

4.4.3.5 WBGT 指数测量与计算方法

4.4.3.5.1 测量时间

常年从事接触高温作业的工种,应以最热季节测量值为分级依据。季节性或不定期接触高温作业的工种,应以季节内最热月测量值为分级依据。从事室外作业的工种,应以夏季最热月晴天有太阳辐射时的测量值为分级依据。在生产正常和工作地点热源稳定时,同一工作地点,在一个工作日内应测量 3 次,即工作后:9:00~10:00;13:00~14:00 和 16:00~17:00,连测 3 天,取平均值,如遇特殊生产工艺,工作地点热源不稳定时,可依据生产进程或具体情况,随时测量,同一测点连测 3 次,取平均值。

4.4.3.5.2 测量地点及位置

选择作业人员经常操作,停留或临时休息处,一般测量高度立位作业为 1.5 m 高,座位作业为 1.1 m 高。如作业人员实际受热不均匀,应测踝部、腹和头部。立位时测量点离地高度分别为 0.1;1.1 和 1.7 m 处;座位时测量点离地高度分别 0.1;0.6 和 1.1 m。

4.4.3.5.3 WBGT 指数的平均值计算公式:

WBGT=
$$\frac{\text{WBGT 头}+(2\times\text{WBGT 腹})+\text{WBGT(踝)}}{4}$$
(4)

4.4.3.5.4 测量仪器与方法

4.4.3.5.4.1 测量仪器采用 WBGT 测量仪,或采用干球温度计、自然湿球温度计、黑球温度计,在同一地点分别测量计算。

4.4.3.5.4.2 自然湿球温度计的感温部分应为圆柱体,外径为(6±1)mm,长度为(30±5) mm,测量范围为 5~40℃;精度为±0.5℃。

4.4.3.5.4.3 黑球温度计的黑球直径为 150 mm,为无光泽黑球,平均辐射系数为 0.95,铜球壁越薄越好,测量范围为 20~120℃,精度为±1℃。

4.4.3.5.4.4 干球温度计测量范围为 10~60℃;精度为±0.5℃,测量时应注意防止辐射热的影响。

4.4.3.5.4.5 干球、湿球和黑球温度测量时应采用三角支架将 3 个温度计悬挂起来,以便使环境空气不受限制流经球体感温部。

4.4.3.5.4.6 在测量湿球温度时,要在湿球温度计的感温部分裹上一层湿纱布条,纱布条要覆盖湿球温度计的整个感温球体。测量时由其自然蒸发(不能人为强迫通风)每半小时读记测量数值。应注意保持纱布条清洁、湿润,再次使用前要清洗干净。

4.4.3.5.4.7 黑球温度计达到稳定状态时,需要的时间较长,所以黑球温度一般每隔 25 分钟读记测量数值。

4.4.3.5.5 时间加权 WBGT 指数计算公式

在生产环境热强度变化较大的工作场所,或者因生产需要作业人员在车间内不同工作地点操作,且接触热强度大小不一致时,应采用时间加权平均公式计算 WBGT 指数:

$$WBGT = \frac{(WBGT_1)t_1 + (WBGT_2)t_2 + \cdots + (WBGT_n)t_n}{t_1 + t_2 + \cdots + t_n} \cdots \cdots (5)$$

式中:WBGT₁——第 1 个工作地点实测 WBGT;
WBGT₂——第 2 个工作地点实测 WBGT;
WBGT_n——第 n 个工作地点实测 WBGT;
t₁t₂……t_n——作业人员在第 1,2…n 个工作地点实际停留的时间。

4.4.3.6 接触高温作业时间测量与计算

4.4.3.6.1 接触高温作业时间是指因生产需要作业人员,在一个工作日(8 h),实际在热环境中操作、停留、短休的累计时间。

4.4.3.6.2 测算方法是同一工种或生产岗位随机选择受测作业人员 2~3 名,在正常生产状况下,跟班记录一个工作日作业人员实际接触高温作业的时间连续记录 3 天,取平均值。

4.4.3.6.3 如遇作业人员在一个工作日内需在不同岗位工作时,要分别测算在各岗位的实际接触高温作业时间,同时测量其岗位工作地点 WBGT 指数,以便按 4.4.3.5.5 计算时间加权平均 WBGT 指数。

4.4.3.7 定向辐射热的测量与计算方法

4.4.3.7.1 定向辐射热的测算时间、地点及位置请参照 4.4.3.5.1、4.4.3.5.2 和 4.4.3.5.5 等规定的方法原则。

4.4.3.7.2 测量仪器采用定向辐射热计对准被测方向测量。

4.4.4 激光辐射(Laser radiation)

4.4.4.1 范围

本标准规定了作业场所激光辐射卫生标准及其测试方法。
本标准适用于生产研制和使用激光器的单位和企业。

4.4.4.2 定义

- 4.4.4.2.1 激光 指波长为 200 nm~1 mm 之间的相干光辐射。
- 4.4.4.2.2 激光器 通过受激发射过程产生和放大光辐射的装置。
- 4.4.4.2.3 照射量 受照面积上光能的面密度,单位为 J/cm²。
- 4.4.4.2.4 辐照度 受照面积上光功率的面密度,单位为 W/cm²。
- 4.4.4.2.5 照射时间 激光照射人体的持续时间,用 t 表示。
- 4.4.4.2.6 光谱校正因子(C_A和 C_B)激光生物学作用是波长的函数,为评判等价效应而引进的数学因子。C_A和 C_B分别为红外和可见光波段的校正因子。

4.4.4.3 卫生要求

限值见表 6 和表 7。

表 6 眼直视激光束的最大容许照射量

波 长,nm		照射时间,s	最大容许照射量
紫 外	200~308	10 ⁻⁹ ~3×10 ⁴	3×10 ⁻³ J·cm ⁻²
	309~314	10 ⁻⁹ ~3×10 ⁴	6.3×10 ⁻² J·cm ⁻²
	315~400	10 ⁻⁹ ~10	0.56t ^{1/4} J·cm ⁻²
	315~400	10~10 ³	1.0J·cm ⁻²
	315~400	10 ³ ~3×10 ⁴	1×10 ⁻³ W·cm ⁻²

可 见	400~700	$10^{-9} \sim 1.2 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-7} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	400~700	$1.2 \times 10^{-5} \sim 10$	$2.5t^{3/4} \times 10^{-3} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	400~700	$10 \sim 10^4$	$1.4C_B \times 10^{-2} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	400~700	$10^4 \sim 3 \times 10^4$	$1.4C_B \times 10^{-6} \text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$
红 外	700~1050	$10^{-9} \sim 1.2 \times 10^{-5}$	$5C_A \times 10^{-7} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	700~1050	$1.2 \times 10^{-5} \sim 10^3$	$2.5t^{3/4} \times 10^{-3} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	1050~1400	$10^{-9} \sim 3 \times 10^{-5}$	$5 \times 10^{-6} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	1050~1400	$3 \times 10^{-5} \sim 10^3$	$12.5t^{3/4} \times 10^{-3} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	700~1400	$10^3 \sim 3 \times 10^4$	$4.44C_A \times 10^{-4} \text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$
远 红 外	$1400 \sim 10^6$	$10^{-9} \sim 10^{-7}$	$0.1 \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	$1400 \sim 10^6$	$10^{-7} \sim 10$	$0.56t^{3/4} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$
	$1400 \sim 10^6$	>10	$0.1 \text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$

表 7 激光照射皮肤的最大容许照射量

光 谱 范 围	波 长,nm	照 射 时 间,s	最大容许照射量
紫 外	200~400	$10^{-9} \sim 3 \times 10^4$	同 表 6
可 见 与 红 外	400~1400	$10^{-9} \sim 10^{-7}$ $10^{-7} \sim 10$ $10 \sim 3 \times 10^4$	$2C_A \times 10^{-2} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$ $1.1C_A t^{1/4} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$ $0.2C_A \text{W} \cdot \text{cm}^{-2}$
远 红 外	$1400 \sim 10^6$	$10^{-9} \sim 3 \times 10^4$	同表 6

注:波长λ为:400~700 nm, $C_A=1$;700~1050 nm, $C_A=10^{0.002(\lambda-700)}$
1050~1400 nm, $C_A=5$;400~550 nm, $C_B=1$;550~700 nm, $C_B=10^{0.015(\lambda-550)}$

4.4.4.4 激光辐射的测试方法

4.4.4.4.1 测试对象

本方法适用于接触激光器系统工作人员的最大容许照射量的测量。

4.4.4.4.2 测试方法及要求

4.4.4.4.2.1 激光器需调至最高输出水平,在消除非测量波长杂散光的情况下进行测量。

4.4.4.4.2.2 激光器和激光器系统对眼和皮肤的最大容许照射量的测量,应在激光工作人员工作区进行。激光辐射测量仪器的接收头应置于光束中,以光束截面中最强的辐射水平为准。

4.4.4.4.2.3 测量最大容许照射量的最大圆面积直径为极限孔径。测量眼最大容许照射量时,波长为200~400 nm 与 $1400 \sim 10^6 \text{nm}$ 用 1 mm 孔径,波长为 400~1400 nm 用 7 mm 孔径。测量皮肤最大容许照射量时都用 1 mm 孔径。

4.4.4.4.3 测量仪器

根据激光器的输出波长和输出水平选择适当的测量仪器。

4.4.4.4.3.1 用 1 mm 极限孔径测量辐射水平时,测量仪器接收头的灵敏度必须均匀。

4.4.4.4.3.2 测量仪器均应经国家计量部门标定,测量误差不得超过±10%。

4.4.4.4.3.3 测量时中小功率的激光器用锤形腔热电式的功率计。小能量的激光器用光电型的能量计。大功率的激光器采用流量量热式功率计。

4.4.5 局部振动(Hand-transmitted vibration)

4.4.5.1 范围

本标准规定了生产中使用手持振动工具或手接触受振工件的标准限值及测试方法。

本标准适用于生产中使用手持振动工具或手接触受振工件的所有作业。

4.4.5.2 定义

4.4.5.2.1 局部振动

生产中使用手持振动工具或接触受振工件时,直接作用或传递到人的手臂系统的机械振动或冲击。

4.4.5.2.2 日接振时间

工作日中使用手持振动工具或接触受振工件的累积接振时间为日接振时间,单位为 h/d。

4.4.5.2.3 频率计权振动加速度(a_{hw})

按不同频率振动的人体生理效应规律计权后的振动加速度,单位为 m/s²,可用式(6)计算:

$$a_{hw} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (k_i a_{hi})^2} \dots\dots\dots (6)$$

式中:a_{hi}——第*i*频段的振动加速度;
k_i——第*i*频段的计权系数;
n——总频段数

4.4.5.2.4 四小时等能量频率计权振动加速度[a_{hw}(4)]

在日接振时间不足或超过四小时时,要将其换算为相当于接振四小时的频率计权振动加速度值,可用式(7)计算:

$$a_{hw(4)} = \sqrt{\frac{T}{4}} a_{hw(T)} \dots\dots\dots (7)$$

式中:T——日接振时间,h/d。

4.4.5.3 卫生要求

使用振动工具或工件的作业,工具手柄或工件的 4 h 等能量频率计权振动加速度不得超过 5 m/s²。

4.4.5.4 测试方法及要求

4.4.5.4.1 局部振动测试点应选在工具手柄或工件手握处。

4.4.5.4.2 传感器应牢固地固定在测试点。

4.4.5.4.3 振动测量应按正交坐标系统的三个轴向进行,取最大轴向的四小时等能量频率计权加速度为被测工具或工件的振动。

4.4.5.4.4 测试振动要先获得 1/1 或 1/3 倍频程频谱,然后按式(6)计算频率计权振动加速度。如果振动测试仪器有权网络部分,可以直接读数。

4.4.5.4.5 对于峰值因数很高的冲击振动,测试时要在传感器和被测工具之间加装机械式低通滤波器,以防过载影响测量结果。

4.4.5.4.6 震动测试仪器应符合国家标准,定期由国家计量部门校准。

4.4.5.5 计算频率计权振动加速度的计权系数

表 8 1/1 与 1/3 倍频程的计权系数 Ki

中心频率,Hz	1/3 倍频程 Ki	1/1 倍频程 Ki
8.0	1.0	1.0
10.0	1.0	
12.5	1.0	
16	1.0	
20	0.8	
25	0.63	0.5
31.5	0.5	
40	0.4	
50	0.3	

63	0.25	0.25
80	0.2	
100	0.16	
125	0.125	0.125
160	0.1	
200	0.08	
250	0.063	0.063
315	0.05	
400	0.04	
500	0.03	0.03
630	0.025	
800	0.02	
1000	0.016	0.016

4.4.5.6 日接振时间计算法

4.4.5.6.1 对操作时间过短的作业,应以秒表准确测定每次操作所消耗的时间,测10次,取平均值作为该次操作需要的时间,再乘以日需要完成的该操作次数,即得日接振时间。如铆钉作业,应用秒表测定每打一只铆钉所消耗的时间,测10次,取平均值即每打一只铆钉所需要的时间,再乘该铆工的日消耗铆钉数,即得出铆工的日接振时间。

4.4.5.6.2 对操作时间较长的作业,应选择有代表性的工作日,全日跟班,用秒表累积记录全天的操作时间,即日接振时间。

4.4.5.6.3 以上两种方法均应选接振工人三至五人,连续记录三天,计算平均值,最终换算出日接振时间(h/d)。

4.4.5.7 正确使用标准的说明

当振动工具的振动暂时达不到标准限值时,可按振动大小缩短日接振时间,具体要求参见表9。

表 9

频率计权振动加速度 m/s^2	日接振时间限制 h
5.00	4.0
6.00	2.8
7.00	2.0
8.00	1.6
9.00	1.2
10.00	1.0
>10.00	<0.5

4.4.6 煤矿井下采掘作业地点气象条件 (Environmental meteorology in underground workplace of coal mine)

4.4.6.1 范围

本标准规定了煤矿井下采掘作业地点气象条件卫生标准。

本标准适用于煤矿井下作业,也适用于其他矿井下作业。

4.4.6.2 卫生要求

井下采掘作业地点气象条件应符合表 10 的规定：

表 10

干球温度,℃	相对湿度,％	风速,m/s	备注
≤28	不规定	0.5～1.0	上限
≤26	不规定	0.3～0.5	至适
≥18	不规定	不大于 0.3	增加工作服保暖量

4.4.6.2.1 本标准规定的风速如与生产工艺或防爆要求相抵触时可不受此限。

4.4.6.2.2 井下作业环境气温较低时工作服保暖量应有适当增加。

4.4.6.3 测试方法

作业地点温湿度的测定应用通风温湿度计,风速的测定可应用热球式或叶状风速仪。

4.4.6.4 标准限值说明

标准的上限及下限值均不是舒适限度:在上限条件下,工人仍有一定的闷热感;在下限的条件下,部分人尚有“稍冷”感。但在此标准范围内可保证工人不发生中暑,并能防止常见病、多发病的高发。

4.4.7 体力劳动强度分级标准(Classification of physical workload)

4.4.7.1 范围

本标准规定了体力劳动强度分级的划分原则和级别。

本标准适用于体力劳动作业,是劳动安全卫生和管理的依据。

4.4.7.2 定义

本标准采用下列定义

4.4.7.2.1 能量代谢率 energy metabolic rate(M)

某工种劳动日内各类活动和体息的能量消耗的平均值,单位为 kJ/min·m²。

4.4.7.2.2 劳动时间率 working time rate(T)

工作日内纯劳动时间与工作日总时间的比,以百分率表示。

4.4.7.2.3 体力劳动性别系数 sex coefficient of physical work(S)

在计算体力劳动强度指数时,为反映相同体力强度引起男女性别不同所致的不同生理反应,使用了性别系数。男性系数为 1,女性系数为 1.3。

4.4.7.2.4 体力劳动方式系数 way coefficient of physical work(W)

在计算体力劳动强度指数时,为反映相同体力强度由于劳动方式的不同引起人体不同的生理反应,使用了体力劳动方式系数。搬方式系数为 1、扛方式系数为 0.40、推/拉方式系数为 0.05。

4.4.7.2.5 体力劳动强度指数 intensity index of physical work(I)

用于区分体力劳动强度等级。指数大,反映体力劳动强度大;指数小,反映体力劳动强度小。

4.4.7.3 体力劳动强度分级

体力劳动强度分为四级,见下表：

表 11 体力劳动强度分级表

体力劳动强度级别	劳动强度指数
I	≤15
Ⅱ	>15～20
Ⅲ	>20～25
Ⅳ	>25

4.4.7.3.1 I 级体力劳动

8 小时工作日平均耗能值为 850 大卡/人,劳动时间率为 61%,即净劳动时间为 293 分钟,相当于轻劳动。

$$M(\text{kJ}/\text{min} \cdot \text{m}^2) = \frac{\text{单项劳动能量代谢率}(\text{kJ}/\text{min} \cdot \text{m}^2) \times \text{单项劳动占用的时间}(\text{min}) + \dots + \text{休息时的能量代谢率}(\text{kJ}/\text{min} \cdot \text{m}^2) \times \text{休息占用的时间}(\text{min})}{\text{工作日总时间}(\text{min})} \dots\dots (8)$$

单项劳动能量代谢率测定表(12)。

表 12 能量代谢率测定表

工种: _____ 动作项目: _____	
姓名: _____	年龄: _____ 岁 工龄: _____ 年
身高: _____ cm	体重: _____ kg 体表面积: _____
采气时间: _____ min s	
采气量	
气量计的初读数 _____ 气量计的终读数 _____ 采气量(气量计的终读数减去气量计的初读数) _____ L	
通气时气温 _____ °C ; 气压 _____ Pa	
标准状态下干燥气体换算系数(查标准状态下干燥气体体积换算表): _____	
标准状态气体体积(采气量乘标准状态下干燥气体换算系数): _____ L	
每分钟气体体积: 标准状态气体体积/采气时间 = _____ L/min	
换算单位体表面积气体体积: 每分钟气体体积/体表面积 = _____ L/min · m ²	
能量代谢率: _____ kJ/min · m ²	
调查人签名 _____ 年 月 日	

每分钟肺通气量 $3.0 \sim 7.3 \text{ L}$ 时采用式(9)计算。

lgM=0.0945x-0.53794.....(9)

式中:M—— 能量代谢率,kJ/min·m²;
x—— 单位体表面积气体体积,L/min·m²。

每分钟肺通气量 8.0~30.9 L 时采用式(10)计算。

lg(13.26-M)=1.1648-0.0125x.....(10)

式中:M—— 能量代谢率,kJ/min·m²;
x—— 单位体表面积气体体积,L/min·m²。

每分钟肺通气量 7.3~8.0 L 时采用式(9)和(10)的平均值。

4.4.7.4.2 劳动时间率 T 计算方法

每天选择接受测定的工人 2~3 名,按表 13 的格式记录自上工开始至下工为止整个工作日从事各种劳动与休息(包括工作中间暂停)的时间。每个测定对象应连续记录 3 天(如遇生产不正常或发生事故时不作正式记录,应另选正常生产日,重新测定记录),取平均值,求出劳动时间率(T)。

T(%)= $\frac{\text{工作日内纯净劳动时间}(\text{min})}{\text{工作日总工时}(\text{min})} \times 100$
 $=\frac{\sum[\text{各单项劳动占用的时间}(\text{min})]}{\text{工作日总时间}(\text{min})} \times 100.....(11)$

表 13 工时记录表

动作名称	开始时间 (时、分)	耗费工时,min	主要内容(如物体重量、动作频率、行走距离、劳动体位等)
调查人签名: 年 月 日			

4.4.7.4.3 体力劳动强度指数计算方法

体力劳动强度指数计算公式见式(12)

I=T·M·S·W·10.....(12)

式中:I—— 体力劳动强度指数;
T—— 劳动时间率,%;
M—— 8 h 工作日平均能量代谢率,kJ/min·m²;
S—— 性别系数:男性=1,女性=1.3;
W—— 体力劳动方式系数:搬=1,扛=0.40,推/拉=0.05;
10—— 计算常数。

4.4.8 体力作业时心率和能量消耗的生理限值(Physiological limit on heart rate and energy expenditure)

4.4.8.1 范围

本标准规定了工作场所体力作业时心率和能量消耗的生理限值和测定方法。
本标准适用于体力作业,是劳动管理的评价和监督依据。

4.4.8.2 定义

本标准采用下列定义

4.4.8.2.1 体力作业 Physical work

以体力活动为主的作业形式。

4.4.8.2.2 心率 Heart rate

人体心脏每分钟跳动的次数,以次/分单位表示。

4.4.8.2.3 能量消耗 Energy expenditure

人体为维持生理功能和各种活动所消耗的能量称为能量消耗,单位以千卡/人。若以单位时间内每平方米体表面积每分钟的能量消耗值表示,则称做能量代谢率,单位是千卡/分·米²。

4.4.8.3 卫生要求

4.4.8.3.1 工作日内从事任何单项体力作业时,最大心率值不应超过 150 次/分;各单项作业时最大心率值平均不应超过 120 次/分。

4.4.8.3.2 工作日(8 小时)总能量消耗不应超过 1 500 千卡/人(或 1.870 千卡/分·米²)。

4.4.8.4 心率测定方法

4.4.8.4.1 测定对象

测定对象为从事体力作业的工人。

4.4.8.4.2 测定仪器

应用心率遥测计。

4.4.8.4.3 测定条件

作业前先将测定心率的传感器固定在检测部位(按仪器使用要求而定),待受检者从事该项作业 10 分钟以上时进行测定。一次持续时间不足 5 分钟的作业,在作业停止前 1 分钟测定心率值。

4.4.8.5 能量消耗测定方法

4.4.8.5.1 劳动和休息时间计算方法:

每天选择接受测定的工人 2 名,按表 14 的格式记录自上工开始至下工为止,整个工作日从事各种劳动与休息(包括工作中间暂停)的时间,每个测定对象应连续记录 3 天,取 3 天的平均值,统计每项操作和休息的占用时间。如遇生产不正常或发生事故时,不作正式记录。

表 14 劳动和休息时间测定记录表

动作名称	开始时间 (时、分)	占用时间(分)	主要内容(如物体重量、动作频率、行走距离、劳动体位等)

4.4.8.5.2 能量消耗测定方法

能量代谢测定采用气体代谢方法(物理法、化学法和仪器法等),本标准推荐估算法。

4.4.8.5.2.1 人体呼出气体的采集和计量

4.4.8.5.2.1.1 采气袋

一般采用特制的采气袋(通称多氏)来收集劳动者的呼出气体。首先应将袋内的气体全部排出、采气用口罩应严密不漏气,再将采气袋三通活塞的方向调整到正常位置。让受试者背上采气袋、带上采气口罩、检查有无漏气,如无漏气,即可令工人从事该项活动,持续 5 分钟后,打开采气活塞开始采气,同时用秒表记录采气时间。采气时间依劳动强度而定,一般以采气袋内充气量达到总容积的 2/3 为宜。当采气中止时,迅速关闭三通活塞,同时停止秒表,记录采气时间。然后将采气袋上的侧管连接到湿式流量计的进气口,在记录流量计数字盘上的数字(初读数)后,再开动连接在流量计出口的抽气机,流速应与流量计上标明的额定流速相一致,当流过气袋中气体总量的一半时,记录流量计上温度计的温度和气压数值,流量完毕,记录流量计上数字盘的读数(终读数),流量终读数减去流量计的初读数,即为采气量的数值,具体步骤见表 15 能量代谢率测定记录表。

表 15 能量代谢率测定记录表

工种	动作项目	年	月	日
姓名：	年龄：	岁	身高：	厘米
工龄：	体重：	公斤	体表面积：	米 ²
1. 采气时间：	分	秒		
2. 采气量(气量计的终读数减去气量计的初读数)	升			
气量计的终读数	升			
气量计的初读数	升			
3. 采气时气温	C；气压	毫米汞柱		
4. 标准状态下干燥气体换算系数:由标准状态下干燥气体体积换算表查得				
5. 换算标准状态呼气量:采气量乘标准状态下干燥气体换算系数				升
6. 换算每分钟呼气量: $\frac{\text{标准状态呼气量}}{\text{采气时间}}$ 升/分				
7. 换算每平方米体表面积、每分钟呼气量: $\frac{\text{每分钟呼气量}}{\text{体表面积}}$ 升/分·米 ²				
8. 计算能量代谢率(大卡/分·米 ²):				
$\log y_e = 0.0945x - 0.53794 \cdots \cdots \cdots (1)$				
$\log (13.26 - y_e) = 1.1628 - 0.0125x \cdots \cdots \cdots (2)$				

注:①ye 为能量代谢率(千卡/分·米²);x 为每平方米体表面积每分钟呼气量。

②每分钟肺通气量 3.0~7.3 升时采用公式(1);每分钟肺通气量 8.0~30.9 升时采用公式(2);

每分钟肺通气量 7.3~8.0 升时采用公式(1)和(2)的平均值。

采气操作过程的注意事项:

· 采集劳动过程中工人的呼出气时,全部过程均要在工人不停止劳动的状态下进行,测定者应当熟练地掌握采气的操作方法,为保证采样准确,避免发生错误,应先予必要的训练,熟练后方得正式采气。

· 采气时,操作采气三通活塞和掌握秒表计时,最好由两个人进行,以保证开始采气与开始记录时间和终止采气与终止记录时间的完全一致。

· 采气终止,解下背上的气袋后,应咨询受试者主观上是否有漏气或憋气的感觉,如有明显的漏气或憋气主诉,该次采气应作废。

· 如有的动作因工艺要求持续时间很短,如小于 5 分钟,此时应同受检查协商,要求按正常操作适当延长持续操作时间,以满足采气所要求的必需时间。

· 计量气体所用的湿式流量计,一定要根据流量计的水平仪,调整好水平位置,里面盛水量应对齐水标志。

· 在没有抽气机的条件下,也可用人力挤压,此时要注意做到把气袋内的气体完全排空。

· 记录流量计读数时,应反复核对 2~3 次。

4.4.8.5.2.1.2 FTQLJ—1 型肺通气量计

一般应用 FTQLJ—1 型肺通气量计计量人体呼出气体的体积。主要操作程序是:(1)接好仪器连接部分的接口。(2)带紧口罩,系好腰带。(3)打开电源开关,接通电源。(4)打开定时器开关。(5)按动测量键。(6)按下列公式换算肺通气量值:

肺通气量 Q=(N×A)+B(升).....(13)

式中：N——仪器显示器显示数值

A——仪器常数

B——仪器常数

使用仪器注意事项：

- 口罩在使用前，需将边缘橡皮气囊充满气体，以便在使用时保持接触严密。检查口罩内活瓣是否灵活，避免堵、漏气。佩戴口罩和采集呼出气体方法、时间等事项，应严格按照用采气袋采集呼出气体的有关操作方法及注意事项去做。
- 若仪器液晶显示数值不稳时，应检查是否电池电压不足，如电压不足可用充电器充电 4～6 小时后再使用。
- 仪器使用一段时间后，若内部有水凝集，则需用干燥热空气吹干（可用普通理发用吹风机）后再使用。

4.4.8.5.2.2 能量消耗值及平均能量代谢率的计算

(1) 单项活动能量代谢率由多氏袋采集流量或由肺通气量计计算得到每分钟肺通气量，由肺通气量和能量代谢率换算表查出一定肺通气量时的相应的能量代谢率。测定单项活动的能量代谢率系一个人次，按照同样方法，对每单项操作要测定 8～10 个样品，取其均值。如表 16 所示。

表 16 某单项动作能量代谢率统计表

受试者	能量代谢率(千卡/分·米²)	备 注
1	x. xxxx	
2	x. xxxx	
3	x. xxxx	
·	·	
·	·	
·	·	
·	·	
·	·	
·	·	
平均	x. xxxx	

(2) 8 小时工作日总能量消耗的统计(表 17)

将各种劳动与休息加以归类(近似的活动归为一类)，然后分别计量从事各类劳动与休息时呼出气的体积，根据公式计算(或查表)出各项劳动与休息时的能量代谢率，分别乘以相应的累积时间，最后得出一个工作日各种活动和休息时的总的能量消耗值(即能量代谢率《千卡/分·米²》，乘以体表面积)即为工作日总能量消耗值。

表 17 工作日能量消耗统计表

动作项目	例数	能量代谢率 (千卡/分·米²) (1)	占用时间 (分) (2)	工作日总能量消耗 (千卡/米²) (1)×(2)
Xx	xx	x. xxxx	xxx	xxx. x
Xxx	x	x. xxxx	xx	xx. x
Xxx	xx	x. xxxx	xx	xx. x
Xx	x	x. xxxx	xx	xx. x
立位休息	xx	x. xxxx	xx	xx. x
坐位休息	xx	x. xxxx	xxx	xxx. x
合计			xxx	xxxx. x

4.4.9 紫外辐射(Ultraviolet radiation)

4.4.9.1 范围

本标准规定了工作场所紫外辐射的容许限值及测试方法。

本标准适用于接触人工紫外辐射源的各类作业。

4.4.9.2 定义

本标准采用下列定义

4.4.9.2.1 紫外辐射(Ultraviolet radiation)

紫外辐射又称紫外线(ultraviolet light)波长为 100—400 nm 的电磁辐射。它又分为长波紫外线(UVA)、中波紫外线(UVB)、短波紫外线(UVC)。

4.4.9.2.2 长波紫外线(UVA)

波长为 400—315 nm,又称黑斑区。

4.4.9.2.3 中波紫外线(UVB)

波长为 315—280 nm,又称红斑区。

4.4.9.2.4 短波紫外线(UVC)

波长为 280—100 nm,又称杀菌区。

4.4.9.2.5 辐射度(Irradiance)

照射到表面一点处的面元上的辐射通量除以该面元的面积,单位是 W/cm^2 , mW/cm^2 , $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 。

4.4.9.2.6 紫外线混合光源:包括各段波长紫外线的光源,如电焊弧光。

4.4.9.3 卫生要求

4.4.9.3.1 时间加权平均接触限值

中波紫外线(UVB):每日接触不得超过 $0.26 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (或 $3.7 \text{ mJ}/\text{cm}^2$)

短波紫外线(UVC):每日接触不得超过 $0.13 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (或 $1.8 \text{ mJ}/\text{cm}^2$)

电焊弧光:每日接触不得超过 $0.24 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (或 $3.5 \text{ mJ}/\text{cm}^2$)

4.4.9.3.2 最高接触限值

中波紫外线(UVB):每日接触不得超过 $1 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (或 $14.4 \text{ mJ}/\text{cm}^2$)

短波紫外线(UVC):每日接触不得超过 $0.5 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (或 $7.2 \text{ mJ}/\text{cm}^2$)

电焊弧光:每日接触不得超过 $0.9 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ (或 $12.9 \text{ mJ}/\text{cm}^2$)

4.4.9.4 监测方法

4.4.9.4.1 测试对象

本方法用于紫外线人工光源辐照度测定。

4.4.9.4.2 测定仪器

紫外照度计。

4.4.9.4.3 测定位置

4.4.9.4.3.1 应测量操作人员面、眼、肢体及其他暴露部位辐照度

4.4.9.4.3.2 当使用防护用品如防护面罩,应测量罩内和罩外辐照度。具体部位是测定测试者面罩内眼、面部及面罩外辐照度。如测试者站在工人左侧测定,则测定测试者右眼、面部辐照度以代表工人左侧眼、面部数值。如测试者站在工人右侧测定,则与左侧操作方法相反。

4.4.9.4.4 紫外照度计的使用方法

4.4.9.4.4.1 电源安装及检查:将仪器后上方电源盖向上推开,将电源扣接在 9 V 积层电池上,电池装入盒中,开启电源开关即可工作。若显示屏出现“LOBAT”字样需要换电池。

4.4.9.4.4.2 连接探测器及选择波长:将探测器插头按颜色——对应插入仪器下方三个插孔(红色插头必须插入红色孔),选择对应波长的按键。例如使用 C 波段探头时,应按下 C 键。

4.4.9.4.4.3 量程选择:为保护仪器不受损害,应从最大量程开始测定,读数应在表头范围内。

4.4.9.4.4.4 用毕后关闭电源开关,取下探测器用遮光物屏蔽。取下电池,立即将探测器及仪器放入干

燥器中。

4.4.9.4.4.5 为保证测定准确,一年应校正一次。

4.4.9.4.4.6 仪器探测器应轻拿、轻放、切勿碰撞。

4.4.9.4.5 混合光源如电焊弧光的计算有效辐照度方法

4.4.9.4.5.1 本计算方法适用于含不同波段(UVA、UVB 及 UVC)光源。

4.4.9.4.5.2 本计算公式引自美国 ACGIH(1995—1996)TLVs for Chemical Substances and Physical Agents and BEIs

4.4.9.4.5.3 电焊弧光的主频率分别为 254 nm、290 nm 以及 365 nm,其相应的加权因子 S_{λ} 分别为 0.5、0.64 以及 0.00011,具体计算方法如下:

$$E_{\text{eff}} = 0.00011 \times E_A + 0.64 \times E_B + 0.5 \times E_C \cdots \cdots (14)$$

式中: E_{eff} :为有效辐照度

E_A :为所测 UVA 辐照度

E_B :为所测 UVB 辐照度

E_C :为所测 UVC 辐照度

4.5 工作场所噪声声级的卫生限值,参见 GBZ1—2002 工业企业设计卫生标准

4.6 工作场所的放射性有害因素

有关放射性有害因素的卫生要求执行国家放射卫生防护标准。

5 监测检验方法

工作场所有害物质的测定方法按国家颁布的标准方法和有关采样规范进行检测,在无上述规定时,也可用国内外公认的测定方法执行。

附 录 A
(规范性附录)
正确使用说明

- A.1 有毒物质和物理因素的职业接触限值,是用来防止劳动者的过量接触,监测生产装置的泄漏及工作环境污染状况,是评价工作场所卫生状况的重要依据,以保障劳动者免受有害因素的危害。
- A.2 在评价工作场所的污染或个人接触状况时,应按照国家颁布的标准测定方法和有关采样规范进行检测,在无上述规定时,也可用国内外公认的测定方法,使其全面反映工作场所所有有害因素的污染状况,并正确运用时间加权平均容许浓度、最高容许浓度或短时间接触容许浓度,做出恰当的评价。
- A.3 时间加权平均容许浓度的应用:要求采集有代表性的样品,按 8 小时工作日内各个接触持续时间与其相应浓度的乘积之和除以 8,得出 8 小时的时间加权平均浓度(TWA)。应用个体采样器采样所得到的浓度值,主要适用于评价个人接触状况;工作场所的定点采样(区域采样),主要适用于工作环境卫生状况的评价。

时间加权平均浓度可按下式计算,工作时间不足 8 小时者,仍以 8 小时计:

$$E = (C_a T_a + C_b T_b + \cdots + C_n T_n) / 8 \cdots \cdots (A.1)$$

式中,E 为 8 小时工作日接触有毒物质的时间加权平均浓度(mg/m³)

8 为一个工作日的工作时间(小时)

C_a,C_b……C_n 为 T_a,T_b……T_n 时间段接触的相应浓度

T_a,T_b……T_n 为 C_a,C_b……C_n 浓度下的相应接触持续时间

[例 1]乙酸乙酯的时间加权平均容许浓度为 200 mg/m³,劳动者接触状况为:300 mg/m³ 浓度,接触 2 小时;160 mg/m³,接触 2 小时;120 mg/m³,接触 4 小时。代入上述公式, $E = (2 \times 300 + 2 \times 160 + 4 \times 120) \text{mg/m}^3 \div 8 = 175 \text{mg/m}^3$ 。此结果<200 mg/m³,未超过该物质的时间加权平均容许浓度。

[例 2]同样是乙酸乙酯,如劳动者接触状况为:300 mg/m³ 浓度,接触 2 小时;200 mg/m³,接触 2 小时;180 mg/m³,接触 2 小时;不接触,2 小时。代入上述公式, $E = (2 \times 300 + 2 \times 200 + 2 \times 180 + 2 \times 0) \text{mg/m}^3 \div 8 = 170 \text{mg/m}^3$,结果<200 mg/m³,未超过该物质的时间加权平均容许浓度。

A.4 短时间接触容许浓度的应用

- A.4.1 该职业接触限值旨在防止劳动者接触过高的波动浓度,避免引起刺激、急性作用或有害健康影响,要求在监测时间加权平均容许浓度的同时,对浓度变化较大的工作地点,进行监测评价(一般采集接触 15 分钟的空气样品;接触时间短于 15 分钟时,以 15 分钟的时间加权平均浓度计算);
- A.4.2 该职业接触限值是与 8 小时时间加权平均容许浓度相配套的一种短时间接触限值,必须符合制定的接触限值或推算出的接触限值。当评价该限值时,即使当日的 8 小时时间加权平均容许浓度符合要求时,仍不应超过短时间接触容许浓度。
- A.4.3 对现有毒理学和工业卫生学资料不足以制定短时间接触容许浓度值时,按下表推算短时间接触容许浓度(PC—STEL)值(表 A1)。

表 A1 时间加权平均容许浓度大小与超限倍数关系

PC—TWA 值(mg/m³)	超 限 倍 数
<1	3
~10	2.5
~100	2.0
>100	1.5

[举例]例如,某物质的 PC—TWA 为 5 mg/m³,从上表查出超限倍数为 2.5,则 PC—STEL 为

12.5 mg/m³。

A.4.4 粉尘的短时间接触容许浓度为该粉尘时间加权平均容许浓度的接触上限值。

A.5 最高容许浓度的应用：该职业接触限值是对急性作用大、刺激作用强和(或)危害性较大的有毒物质而制定的最高容许接触限值。应根据不同工种和操作地点采集有代表性的空气样品。该职业接触限值要求，工作场所中有毒物质的浓度必须控制在最高容许浓度以下，而不容许超过此限值。

A.6 对于标以(皮)字的有毒物质，应积极防止皮肤污染。某些化学物质(如有机磷化合物、三硝基甲苯等)在工作场所中经皮肤吸收是重要的侵入途径，应采用个人防护措施，防止皮肤的污染。

A.7 对粉尘制定了总粉尘、呼吸性粉尘的时间加权平均容许浓度(PC—TWA)和短时间接触容许浓度(PC—STEL)两种接触限值，应尽量测定呼吸性粉尘的时间加权平均浓度进行评价，尚不具备测定呼吸性粉尘条件时，可测定总粉尘浓度进行评价。

A.8 当工作场所中存在两种或两种以上有毒物质时，若缺乏联合作用资料，应测定各自物质的浓度，并分别按各个物质的职业接触限值进行评价。

A.9 当两种或两种以上有毒物质共同作用于同一器官、系统或具有相同的毒性作用(如刺激作用等)，或已知这些物质可产生相加作用时，则应按下列公式计算结果，进行评价：

$$\frac{C_1}{L_1} + \frac{C_2}{L_2} + \dots + \frac{C_n}{L_n} = 1 \dots\dots\dots (A.2)$$

式中 C_1, C_2, \dots, C_n 代表各个物质所测得的浓度；

L_1, L_2, \dots, L_n 代表各个物质相应的容许浓度限值。

以此算出的比值 <1 或 $=1$ 时，表示未超过接触限值，符合卫生要求；反之，当比值 >1 时，表示超过接触限值，不符合卫生要求。

A.10 本标准应由受过职业卫生专业训练的专业人员使用。本标准不适用于非职业性接触。

A.11 本标准规定的限值不能理解为安全与危险浓度的精确界限，也不能用作毒性的相对指数。