

空气中有害物质手册

空气中有害物质手册

夏玉亮 编著

50.95514078

版
社

机械工业出版社

50.95514073
468

空气中有害物质手册

夏玉亮 编著

zk568/21



机械工业出版社

本书是关于空气中有害物质的技术手册。共九章，简明扼要地介绍了近80种有害物质的理化性能；常见工业毒物的行业分布和存在场所、中毒症状；它们的英、日文名称；近40种分布广的有害物质的快速分析方法，大部分都介绍了两种以上供选用；用于有害物质分析的传感器新技术和其它检测仪器；有关的数据、公式、换算表和各国有害物质容许浓度表，以利查阅。

本书内容实用性强，资料较全且准确、翔实，编排得当，查阅方便，适合劳动保护、环境保护、工业卫生工作者、厂矿企业技安干部、安全员和化验员使用，而且可供从事有关专业研究与教学的人员和师生作为参考工具书。

空气中有害物质手册

夏玉亮 编著

责任编辑：余茂祚 责任校对：刘秀英
封面设计：姚毅 版式设计：张伟行
责任印制：张俊民

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

开本 787×1092¹/₃₂·印张11·字数139千字

1989年3月北京第一版·1989年3月北京第一次印刷

印数0,001-5,305·定价：8.10元

ISBN 7-111-01105-8/X·4

前 言

近年来，随着生产的迅速发展，人们接触各种有害物质的机会也日有所增。在工作环境与生活环境中人们常常不同程度地受到各种有害物质的危害。急性、慢性中毒事故也时有发生。因此，对有害物质的了解和检测工作显得日益重要。

为了及时、准确地分析空气中的有害物质，首先要熟悉各种有害物质的特性，并掌握快速、简便的分析方法以及有关知识。然而，目前尚缺少这类实用手册供劳动保护、环境保护、工业卫生工作者、从事有关专业研究与教学的同志，特别是在生产第一线的技安干部、安全员、化验员查阅。这本书就是为满足这一实际需要而编著的。

书中汇集了近八十种有害物质的理化性质；指出了它们的危险性；列举了常见有害物质的行业分布和存在场所及中毒症状；重点叙述了近40种分布广、危害大的工业毒物的快速分析方法；同时介绍了常用的采样方法；对应用日益广泛的气体传感器和分析仪器也作了扼要介绍。为了便于查找，还专章收集了常用的数据、公式、换算表和容许浓度表。

由于篇幅所限，本着简明实用的原则，手册主要汇集了有关资料，没有详细叙述基本知识和理论。对资料来源中有出入的数据则以较权威者为准。

由于著者的学识水平有限，虽尽最大努力以求准确，但恐书中的缺陷和谬误在所难免，故恳请读者不吝指正。

41005

在手册编著过程中，承蒙阮永道教授在百忙之中悉心审校了全书，著者谨于此表示衷心的感谢。

夏玉亮

目 录

前言	1
第一章 常见有害物质的理化性能	1
一、无机类	1
二、有机类	23
第二章 有害物质的行业分布和存在场所	50
一、常见有害物质在各行业、工种的分布	50
二、常见有害物质的主要存在场所	51
三、化工生产中的主要有害物质	58
四、机械工业中的主要有害物质	82
第三章 常见有害物质的中毒症状	84
一、常见有害物质的毒理性能分类	84
二、各种有害物质引起的中毒症状	85
1. 一氧化碳	85
2. 二氧化碳	85
3. 光气	86
4. 一氧化二氮	86
5. 一氧化氮	86
6. 二氧化氮	86
7. 硝酸	87
8. 氨	87
9. 氧	87
10. 臭氧	87
11. 氟	87
12. 氟化氢	88

13. 氯	88
14. 氯化氢	88
15. 二氧化氯	88
16. 溴	89
17. 溴化氢	89
18. 碘	89
19. 碘化氢	89
20. 氢	89
21. 磷化氢	89
22. 二氧化硫	90
23. 三氧化硫	90
24. 硫酸	90
25. 二硫化碳	91
26. 硫化氢	91
27. 砷化氢	92
28. 汞	92
29. 铅	92
30. 四乙基铅	92
31. 三氧化铬	93
32. 羰基镍	93
33. 丙烷	93
34. 丁烷	93
35. 己烷	93
36. 乙烯	93
37. 丁二烯	94
38. 乙炔	94
39. 汽油	94
40. 氯甲烷	95
41. 溴甲烷	95

42. 二氯甲烷	95
43. 三氯甲烷	95
44. 四氯化碳	96
45. 三氯乙烷	96
46. 氯乙烯	96
47. 二氯乙烯	96
48. 三氯乙烯	97
49. 四氯乙烯	97
50. 苯	97
51. 甲苯	98
52. 二甲苯	98
53. 苯酚	98
54. 甲醇	99
55. 乙醇	99
56. 环氧乙烷	99
57. 乙醚	99
58. 丙酮	99
59. 甲醛	100
60. 丙烯醛	100
61. 醋酸	100
62. 二甲基甲酰胺	100
63. 乙酸乙酯	100
64. 丙烯腈	100
65. 吡啶	101
第四章 采样和采样器	102
一、采样装置	102
二、采样方法	109
1. 采样量	109
2. 采样方法的选择	110

3. 液体采样法	111
4. 固体采样法	113
5. 过滤采样法	115
6. 直接采样法	118
第五章 便携式气体检测仪器	119
一、气体传感器	119
1. 接触燃烧式	121
2. 半导体式	124
3. 固体热传导式	135
4. 气体热传导式	127
5. 薄膜式	129
6. 定电位电解式	130
7. 胶化电解式	131
8. 伽伐尼电池式	132
二、电化学检测仪	134
1. 电导检测仪	134
2. 库仑检测仪	138
3. 气敏电极检测仪	147
三、光学检测仪	150
1. 紫外线汞蒸气检测仪	150
2. 红外线一氧化碳检测仪	152
第六章 常用快速化学分析方法	155
一、硫化氢	155
二、氨	159
三、一氧化碳	162
四、氮氧化物	165
五、氯	167
六、磷化氢	169
七、砷化氢	170

八、氟化氢	172
九、氟化氢	175
十、氟	177
十一、溴	179
十二、二氧化碳	180
十三、二氧化硫	182
十四、臭氧	185
十五、碘	187
十六、三氧化铬	187
十七、二硫化碳	188
十八、氧化锌	190
十九、汞	191
二十、铅	193
二十一、二氧化锰	194
二十二、硫酸	195
二十三、乙炔	196
二十四、甲醇	198
二十五、乙醇	199
二十六、乙醚	200
二十七、苯	201
二十八、甲苯	203
二十九、二甲苯	204
三十、苯胺	205
三十一、汽油	207
三十二、四乙基铅	209
三十三、羰基镍	210
三十四、光气	212
三十五、丙烯腈	214
三十六、丙烯醛	215
三十七、苯乙烯	217

三十八、三氯乙烯	217
三十九、矿物油	218
第七章 检测管	220
一、常用变色反应	220
二、各国检测管的性能	227
第八章 常用数据、公式和换算表	249
一、常用数据表	249
二、常用公式	277
三、换算表	281
第九章 各国有害物质容许浓度	288
一、我国车间空气中有害气体、蒸气及粉尘的最高容许 浓度	288
二、美国车间空气中化学物质容许浓度	293
三、日本车间空气有害物质最高容许浓度	314
四、联邦德国车间最高容许浓度 (MAK)	318
附录 中华人民共和国国家标准气体检测管装置	331
主要参考文献	338
化学物质名称索引	339

第一章 常见有害物质的 理化性能

掌握常见有害物质的理化性能是进行准确分析的基础，本章分无机和有机两类作了简要介绍。

一、无 机 类

一 氧 化 碳

英文名称 Carbon monoxide

日文名称 一酸化炭素

化学式 CO

状态 常温下为无色、无臭的气体。

摩尔量 28.01

密度 0.968

熔点 $\approx 205.0^{\circ}\text{C}$

沸点 -191.5°C

闪点 608.9°C

爆炸界限 12.5~75%

溶解性 难溶于水。

危险性 与空气混合极易发生燃烧、爆炸。

其它性质 不易液化和固化。与硫、氯、铁、镍等反应，能生成各种有害或危险的化合物。

主要用途 有机合成的原料，用于合成甲醇。在冶金工业中作为还原剂，制造铁、镍等的碳化物和光气的原料。还

可用作燃料。

二 氧 化 碳

别名 碳酸气、碳酸酐和碳酐。

英文名称 Carbon dioxide

日文名称 二酸化炭素

化学式 CO_2

状态 常温下为无色无臭的气体。

分子量 44.01

密度 1.527

熔点 -56.6°C

沸点 -78.5°C

溶解性 溶于水， 20°C 时， $0.17\text{ g}/100\text{ml}$ 水。部分生成碳酸。

其它性质 化学性质稳定，能液化，固化物俗称干冰。

主要用途 气态二氧化碳用于制碱工业、制糖工业、钢铸件淬火、清凉饮料、灭火器、发酵工业。液态和固态二氧化碳可用于冷却。

光 气

别名 碳酰氯

英文名称 Phosgene

日文名称 ホスゲン

化学式 COCl_2

状态 无色、具有腐草臭味的气体。

分子量 98.92

密度 3.4

熔点 -118°C

沸点 8.2°C

嗅觉阈 0.5ppm

溶解性 微溶于水，并逐渐水解。易溶于苯、甲苯等。

主要用途 用于聚氨酯制品作为处理剂、增塑剂、聚碳酸酯原料，纤维处理剂、除草剂、炸药稳定剂、染料、染料中间体和药品的原料，以及制造异氰酸盐等。

一 氧化 氮

英文名称 Nitric oxide

日文名称 一酸化窒素

化学式 NO

状态 常温下为无色无臭气体。

摩尔量 30.01

密度 1.340

熔点 -161.0°C

沸点 -151.7°C

溶解性 溶于水。在 20°C 下，4.7ml/100ml水。易溶于乙醇。

其它性质 不稳定， 1000°C 以上开始分解。在空气中易被氧化生成红褐色的二氧化氮。能与某些金属盐类结合，如与硫酸亚铁溶液形成化合物 $[\text{Fe}(\text{NO})]\text{SO}_4$ 。和氢化合产生爆炸。

一 氧化 二 氮

别名 氧化亚氮、笑气

英文名称 Nitrous oxide

日文名称 酸化窒素

化学式 N_2O

状态 无色气体，有微甜气味和味道。

摩尔量 44.02

密度 1.226(-89℃)

熔点 -90.8℃

沸点 -88.5℃

溶解性 在25℃下60ml/100ml水。溶于乙醇和浓硫酸。

危险性 遇乙醚、乙烯等易燃气体和有机蒸气燃烧时有助燃作用。

化学性质 在500℃以上分解为氮和氧

主要用途 在外科和牙科用作麻醉剂，并用在有机液体和食物的防腐方面。还可用作制冷剂和原子吸收光谱分析用的助燃剂以及制造火箭燃料等。

二氧化氮

英文名称 Nitrogen dioxide

日文名称 二酸化窒素

化学式 NO_2

状态 在常温下为黄色液体或红褐色气体，有刺激性臭味，与四氧化二氮混合存在，在低于0℃时几乎只有四氧化二氮存在，在高温下为二氧化氮。

摩尔量 46

密度 1.59

熔点 -9.3℃

沸点 21.3℃

嗅觉阈 1ppm

蒸气压 53.3kPa (80℃)

溶解性 溶于水而生成亚硝酸和硝酸，溶于浓硝酸而生成发烟硝酸。

化学性质 具有很强的氧化作用，能与许多有机化合物剧烈反应。

主要用途 用于化学合成中的硝化、金属表面处理，制炸药、氧化剂、漂白剂和硝酸。

硝 酸

英文名称 Nitric acid

日文名称 硝酸

化学式 HNO_3

状态 常温下纯硝酸为无色液体，有刺激性气味。一般为微黄色，发烟硝酸为红褐色液体。在空气中猛烈发烟，吸湿性强。

摩尔量 63.02

密度 1.5

熔点 -42°C

沸点 86°C

蒸气压 5.6kPa (20°C)

危险性 氧化作用强，与还原剂反应时极易引起火灾和爆炸。

主要用途 用于无机和有机硝酸盐、硝酸酯或硝基化合物的合成。用于炸药、火药、染料、香料、冶金、人造丝和赛璐珞制造业。如制造氮肥、王水、硝化甘油、硝化纤维素、硝基苯、梯恩梯、苦味酸、硫酸、己二酸、试剂、医药（收敛剂）。和电镀、溶解金属、制版工艺。

氨

别名 液氨

英文名称 Ammonia

日文名称 アンモニア

化学式 NH_3

状态 具有特殊强烈气味的无色气体。在常温下(20°C)

下加压 (891.658kPa) 即可液化为无色液体。

摩尔量 17.03

密度 0.6

熔点 -77.7°C

沸点 -33.5°C

嗅觉阈 5 ppm

蒸气压 1013.247kPa/25.7 $^{\circ}\text{C}$

溶解性 易溶于水, 生成氢氧化铵。也溶于乙醇和乙醚。

危险性 遇热或与火接触即可燃烧。

化学性质 高温下分解成氮和氢, 有还原作用。有催化剂存在时, 可被氧化成一氧化氮。

主要用途 用于制造氨水、硝酸、铵盐、尿素、氮肥、丙烯腈、三聚氰酰胺、丙烯酰胺、氢氰酸等, 并用于无机药品、染料、酸性中和剂、橡胶氧化剂、医药等产品的制造和金属表面的氮化。

氧

英文名称 Oxygen

日文名称 酸素

化学式 O_2

状态 常温下为无色无臭气体, 液氧为天兰色, 固氧为蓝色晶体。

摩尔量 32

熔点 -218.4°C

沸点 -183°C

蒸气密度 1.429 g/l (0°C)

溶解性 微溶于水, 在 25°C 时每 100ml 水可溶 3.16ml。

危险性 物体燃烧所必需的气体, 与易氧化的物质反应