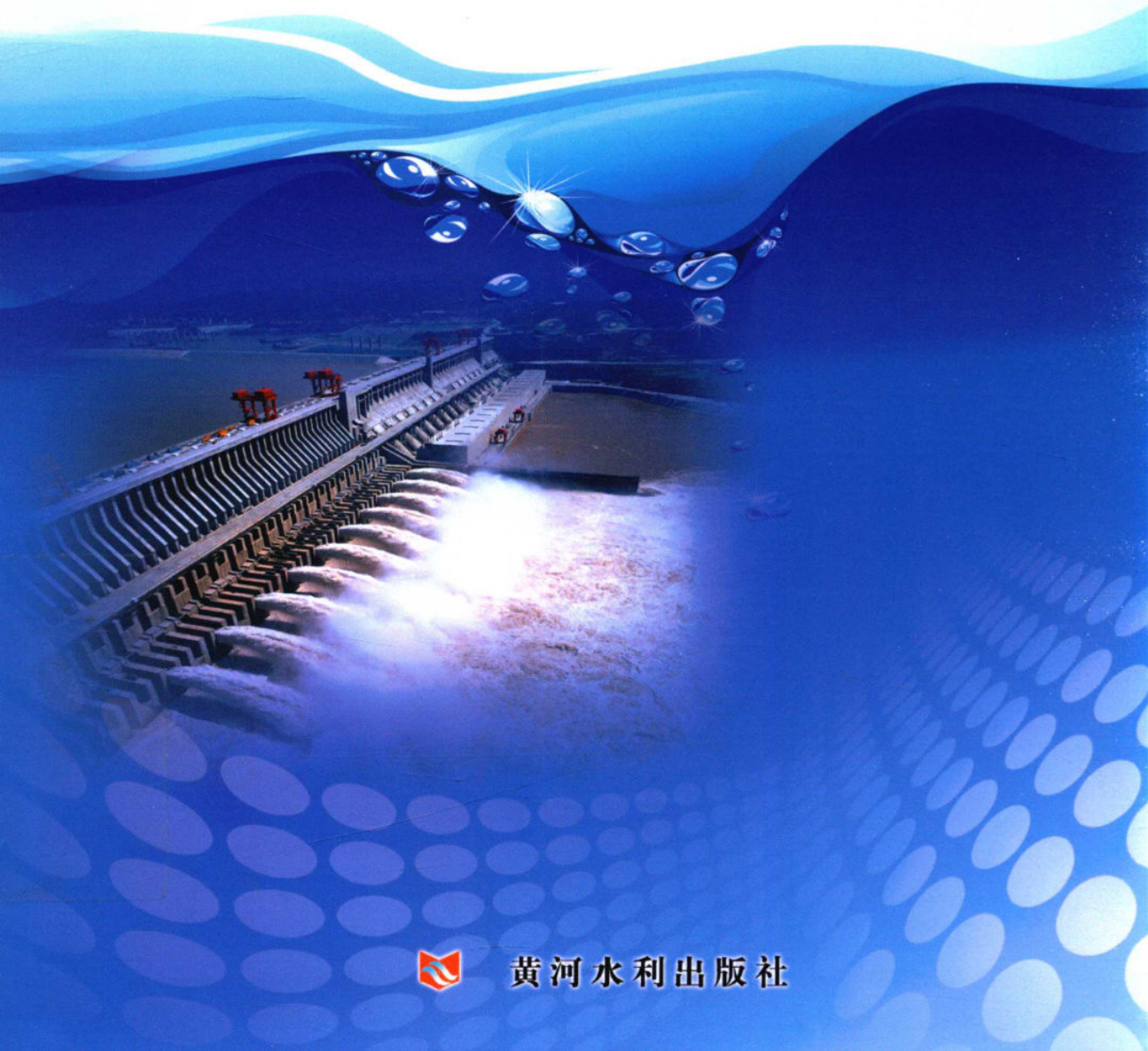


SANXIAKUQU SHUIHUANJING ANQUAN JISHU SHOUC

三峡库区水环境安全技术手册

郭 平 张万顺 彭 虹 编著



黄河水利出版社

三峡库区水环境安全技术手册

郭 平 张万顺 彭 虹 编著

黄河水利出版社

· 郑 州 ·

图书在版编目(CIP)数据

三峡库区水环境安全技术手册/郭平,张万顺,彭虹编
著. —郑州:黄河水利出版社,2018.12
ISBN 978-7-5509-1960-0

I. ①三… II. ①郭… ②张… ③彭… III. ①三峡水利
工程-区域水环境-环境保护-技术手册 IV. ①X143-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 010081 号

组稿编辑:李洪良 电话:0371-66026352 E-mail:hongliang0013@163.com

出版社:黄河水利出版社

地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 14 层 邮政编码:450003

发行单位:黄河水利出版社

发行部电话:0371-66026940、66020550、66028024、66022620(传真)

E-mail:hhsclbs@126.com

承印单位:虎彩印艺股份有限公司

开本:787 mm × 1 092 mm 1/16

印张:16.75

字数:387 千字

印数:1—1 000

版次:2018 年 12 月第 1 版

印次:2018 年 12 月第 1 次印刷

定价:60.00 元

前 言

三峡水库是我国重要的淡水资源库,在保障我国水资源战略布局方面有着重要的意义。由于库区快速的城市化和城镇化,高强度的人类活动干预,使得在未来的10~15年,三峡库区水环境保护形势将发生巨大变化,发生突发性污染事故的可能性大大增加。三峡库区水环境安全不仅关系到库区周边省市人民的生产生活,也关系到长江中下游和南水北调沿线几亿人的用水安全。

本书是在国家科技重大专项,水体污染控制与治理专项,流域水污染防治监控预警技术与综合示范主题,流域水环境风险评估与预警技术研究与工程示范项目“三峡库区及上游流域水环境风险评估与预警技术研究与示范课题”(2013ZX07503-001)成果基础上形成的。

本书共分四章,第1章主要介绍三峡库区常见的主要化工企业及产污企业的原材料、产品;第2章主要介绍这些污染物在水环境中的应急处置方法;第3章结合水质模型提出三峡库区水环境污染物综合应急处置技术;第4章重点介绍三峡库区突发性水环境污染事件处置实例与经验总结,以期在三峡库区发生突发水环境风险事件时,为工作人员尽快提供应急响应及处置建议。书中还总结了长期在三峡库区从事水环境安全保护的一线科研人员的经验。

本书在编写过程中,得到了武汉大学、重庆市环境科学研究院、重庆市生态环境监测中心、重庆市合川区生态环境监测站、重庆市长寿区环境保护局、重庆市双桥经济技术开发区生态环境监测站和重庆市铜梁区生态环境监测站的大力支持,在此一并表示衷心的感谢!

本书参与编写人员为郭平、张万顺、彭虹、高飞、赵土波、李斗果、丁德君、任虹、李新宇、陈建、李理、周彦。武汉大学博士研究生陈肖敏,硕士研究生许典子、李琳、张紫倩、卜思凡、徐畅,以及张泽、李昕昱、邓琰、徐智熙、陈凌苹和张荣等同学一同参与了编写工作,武汉大学博士研究生万晶、硕士研究生周文婷参与了书稿的校对工作,付出了大量心血,在此一并表示衷心的感谢!

由于时间仓促,书中遗漏和不足之处在所难免,敬请读者提出宝贵意见!

编 者

2018年于武汉珞珈山

目 录

前 言

第1章 水环境污染物及其性质	(1)
1.1 无机污染物及其性质	(1)
1.2 有机污染物及其性质	(55)
1.3 油类及其性质	(106)
第2章 水环境污染物应急处置	(114)
2.1 污染物拦截	(114)
2.2 无机物的应急处置	(121)
2.3 有机物的应急处置	(123)
2.4 固体废弃物的应急处置	(126)
2.5 油类物质的应急处置	(127)
2.6 水华的应急处置	(155)
第3章 水环境污染物综合应急处置技术	(189)
3.1 突发性水污染事故综合应急方案优选技术理论体系	(189)
3.2 突发性水污染事故典型污染物属性数据库	(190)
3.3 突发性水污染事故典型污染物应急处置方案库	(209)
3.4 突发性水污染事故综合应急处置技术模型库	(210)
3.5 突发性水污染事故综合应急处置技术评估指标体系	(246)
第4章 三峡库区突发性水环境污染事件处置实例	(248)
参考文献	(261)

第 1 章 水环境污染物及其性质

1.1 无机污染物及其性质

1.1.1 金属类

1.1.1.1 汞

1. 物质基本信息

汞,又称水银,化学符号为 Hg,熔点: $-38.9\text{ }^{\circ}\text{C}$,沸点: $356.9\text{ }^{\circ}\text{C}$,银白色液态金属,在常温下可挥发。洒落可形成小水珠;不溶于水、盐酸、稀硫酸,溶于浓硝酸,易溶于王水。

2. 主要来源与用途

主要用于制造汞盐,也用于仪表工业。

3. 危险特性与毒理学特性

1) 危险特性

常温下有蒸气挥发,高温下能迅速挥发。与氯酸盐、硝酸盐、热硫酸等混合可发生爆炸。

2) 毒理学特性

侵入途径:吸入、食入、经皮吸收。

健康危害:急性中毒,病人有头痛、头晕、乏力、多梦、发热等全身症状,并有明显口腔炎表现。可有食欲不振、恶心、腹痛、腹泻等症状。部分患者皮肤出现红色斑丘疹,少数严重者可发生间质性肺炎及肾脏损伤。

慢性中毒:最早出现头痛、头晕、乏力、记忆减退等神经衰弱综合征;汞毒性震颤;另外可有口腔炎症,少数病人有肝、肾损伤。

4. 环境行为

汞对环境危害极大,汞进入水中以后,在厌氧微生物的作用下,可以转化为极毒的有机汞,生物体从环境中摄取出来,在体内大量积累,并且通过生物的生物链富集浓缩,人吃了受汞污染的水产品,甲基汞可以在人脑中积聚,严重危害人体健康。

燃烧(分解)产物:氧化汞。

5. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-1。

表 1-1 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	试纸比色法、气体检测管法、速测盒法	依仪器性能而定
实验室监测方法	冷原子吸收分光光度法、 还原气化-原子吸收光谱测定法	最低检出限: $0.1\text{ }\mu\text{g/L}$

6. 环境标准

环境标准见表 1-2。

表 1-2 环境标准

标准		限值				
中国(GBZ 1—2010)	工业企业设计卫生标准	0.02(TWA) 0.04(STEL)				
中国 (GB 16297—1996)	大气污染物 综合排放标准 表(1):现有污染源 表(2):新污染源	①最高允许排放浓度: 0.015 mg/m³(表 1);0.012 mg/m³(表 2) ②最高允许排放速率(kg/h): (范围对应排气筒高度不同) 二级:1.8×10⁻³~39×10⁻³(表 1); 1.5×10⁻³~33×10⁻³(表 2) 三级:2.8×10⁻³~59×10⁻³(表 1); 2.4×10⁻³~50×10⁻³(表 2) ③无组织排放监控浓度限值: 0.001 2 mg/m³(表 2);0.001 5 mg/m³(表 1)				
中国(GB 8978—1996)	污水综合排放标准 总汞	0.05 mg/L(最高允许排放浓度)				
中国(GB 5749—2006)	生活饮用水卫生标准 汞	0.001 mg/L(限值)				
中国(GB 5048—2005)	农田灌溉水质标准 总汞≤	0.001 mg/L(水作、旱作、蔬菜)				
中国 (GB/T 14848—2017)	地下水质量标准 (mg/L) 汞≤	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
		0.000 1	0.000 1	0.001	0.002	>0.002
中国(GB 11607—1989)	渔业水质标准 汞≤	0.000 5 mg/L				
中国 (GB 3838—2002)	地表水环境质量标准 (mg/L) 汞≤	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
		0.000 05	0.000 05	0.000 1	0.001	0.001
中国 (GB 3097—1997)	海水水质标准 (mg/L) 汞≤	第一类:0.000 05;第二类:0.000 2; 第三类:0.000 2;第四类:0.000 5				
中国 (GB 15618—1995)	土壤环境质量标准 (mg/kg)	一级:0.15;二级:0.3~1.0;三级:1.5				
中国 (GB 5085.3—2007)	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别	浸出液中危害成分浓度限值: 0.1 mg/L(以总汞计)				
中国 (GB 8172—87)	城镇垃圾农用控制标准	5 mg/kg				
中国 (GB 18485—2014)	生活垃圾焚烧 污染控制标准	焚烧炉大气污染物排放限值(汞及其 化合物):0.05 mg/m ³ (测定均值)				

1.1.1.2 镉

1. 物质基本信息

镉呈银白色,略带淡蓝光泽,质软,富有延展性,化学符号为 Cd,熔点:320.9 ℃,沸点:765 ℃,不溶于水,溶于酸、硝酸铵和热硫酸。

2. 主要来源与用途

镉的化合物曾广泛用于制造颜料、塑料稳定剂、荧光粉等。

镉还用于钢件镀层防腐,但因其毒性大,这项用途有减缩趋势。用于电镀、制造合金等;并可做成原子反应堆中的中子吸收棒。可用作铁、钢、铜的保护膜,广泛应用于电镀,并用于充电电池、电视映像管、黄色颜料及作为塑料的安定剂。

3. 危险特性与感官信息

侵入途径:吸入、食入、经皮吸收。

健康危害:重复暴露于镉细粉或烟雾中,会引起眼、口、鼻、喉、内部器官和皮肤的蓝灰斑,整个过程很缓慢,有时要几年时间,一旦形成,永不消退;接触镉会嵌入皮肤内,形成永久性花纹。

4. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-3。

表 1-3 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	—	—
实验室监测方法	双硫脲分光光度法(GB/T 7471—1987,水质)	1 ~ 50 μg/L
	原子吸收分光光谱法(GB/T 7475—1987,水质)	0.05 ~ 1 mg/L

5. 环境标准

环境标准见表 1-4。

表 1-4 环境标准

标准		限值
中国(GB 5479—2006)	生活饮用水卫生标准	0.005 mg/L
中国(GB 8978—1996)	污水综合排放标准	0.1 mg/L

1.1.1.3 铅

1. 物质基本信息

铅为灰白色质软的粉末,切削面有光泽,延性弱,展性强。熔点:327 ℃,蒸气压:970 ℃,不溶于水,溶于硝酸、热浓硫酸、碱液,不溶于稀盐酸。

2. 主要来源与用途

主要用作电缆、蓄电池、铅冶炼、废杂铜冶炼、印刷、焊锡等。

3. 危险特性与感官信息

1) 危险特性

粉体在受热、遇明火或接触氧化剂时会引起燃烧爆炸。

2) 毒理学特性

侵入途径:吸入、食入。

健康危害:损害造血、神经、消化系统及肾脏。职业中毒主要为慢性。神经系统主要表现为神经衰弱综合征、周围神经病(以运动功能受累较明显),重者出现铅中毒性脑病。消化系统表现有牙龈铅线、食欲不振、恶心、腹胀、腹泻或便秘,腹绞痛见于中等及较重病例。造血系统损害出现卟啉代谢障碍、贫血等。短时接触大剂量可发生急性或亚急性铅中毒,表现类似重症慢性铅中毒。

急性毒性:LD₅₀ 70 mg/kg(大鼠经静脉)。

亚急性毒性:10 μg/m³,大鼠接触 30~40 天,红细胞胆色素原合酶(ALAD)活性减少 80%~90%,血铅浓度高达 150~200 μg/100 mL。出现明显中毒症状。10 μg/m³,大鼠吸入 3~12 个月后,从肺部洗脱下来的巨噬细胞减少 60%,出现多种中毒症状。0.01 mg/m³,人职业接触,导致泌尿系统炎症、血压变化、死亡、妇女胎儿死亡。

慢性毒性:长期接触铅及其化合物会导致心悸,易激动,血象红细胞增多。铅侵犯神经系统后,出现失眠、多梦、记忆力减退、疲乏,进而发展为狂躁、失明、神志模糊、昏迷,最后因脑血管缺氧而死亡。

致癌:铅的无机化合物的动物实验表明可能引发癌症。另据文献记载,铅是一种慢性和积累性毒物,不同的个体敏感性很不相同,对人来说,铅是一种潜在性泌尿系统致癌物质。

致畸:没有足够的动物实验能够提供证据表明铅及其化合物有致畸作用。

致突变:用含 1% 的醋酸铅饲料喂小鼠,白细胞培养的染色体裂隙-断裂型畸变的数目增加,这些改变涉及单个染色体,表明 DNA 复制受到损伤。

4. 环境行为

代谢和降解:环境中的无机铅及其化合物十分稳定,不易代谢和降解。

残留与蓄积:铅是一种积累性毒物,人类通过食物链摄取铅,也能从被污染的空气摄取铅,鱼类对铅有很强的富集作用。

燃烧(分解)产物:氧化铅。

5. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-5。

表 1-5 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	四羧酞试纸比色法	依仪器性能而定
	速测仪法	
	分光光度法	
	阳极溶出伏安法	

续表 1-5

监测方法类别	监测方法	检测范围
实验室监测方法	《双硫脲分光光度法》(GB/T 7470—1987)水质	0.01 ~ 0.3 mg/L
	直接吸入火焰原子吸收法	0.2 ~ 10 mg/L
	APDC - MIBK 萃取火焰原子吸收法 [《水和废水监测分析方法》(第四版)]	10 ~ 200 $\mu\text{g/L}$
	在线富集流动注射火焰原子吸收法 [《水和废水监测分析方法》(第四版)]	最低检出浓度: 5 $\mu\text{g/L}$
	石墨炉原子吸收法[《水和废水监测分析方法》(第四版)]	1 ~ 5 $\mu\text{g/L}$
	阳极溶出伏安法[《水和废水监测分析方法》(第四版)]	最低检出浓度: 0.5 $\mu\text{g/L}$
	示波极谱法[《水和废水监测分析方法》(第四版)]	最低检出浓度: 10^{-6} mol/L
	《火焰原子吸收分光光度法》(GB/T 15264—1994) (环境空气中铅的测定)	最低检出浓度: 5×10^{-4} mg/ m^3 (采样体积为 50 m^3)
	石墨炉原子吸收分光光度法[《空气和废气监测分析方法》(第四版)]	最低检出浓度: 5×10^{-3} $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (采样体积为 10 m^3)
	火焰原子吸收分光光度法[《空气和废气监测分析方法》(第四版)]	0.05 ~ 50 mg/ m^3
	石墨炉原子吸收分光光度法[《空气和废气监测分析方法》(第四版)]	当将采集 10 m^3 气体的滤膜制备成 25 mL 样品时, 最低检出限为 8×10^{-3} $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 测量范围 25×10^{-3} ~ 250×10^{-3} $\mu\text{g}/\text{m}^3$
	络合滴定法[《空气和废气监测分析方法》(第四版)]	20 mg/ m^3 以上

6. 环境标准
环境标准见表 1-6。

表 1-6 环境标准

标准		限值
中国(GBZ 1—2010)	工业企业设计卫生标准	0.03 mg/m ³ (铅烟);0.05 mg/m ³ (铅尘)
中国(GB 3095—2012)	环境空气质量标准 铅	季平均:1 μg/m ³ ; 年平均:0.5 μg/m ³
1997 年 1 月 1 日: 新、旧污染源分界点 中国 (GB 3095—1996)	表(1):现有污染源 表(2):新污染源 大气污染物综合排放标准 (铅及其化合物)(表 1)	①最高允许排放浓度(mg/m ³): 0.90(表 1);0.70(表 2) ②最高允许排放速率(kg/h) (范围对应排方向高度不同): 二级 0.005~0.39;三级 0.007~0.60(表 1) 二级 0.004~0.33;三级 0.006~0.51(表 2) ③无组织排放监控浓度限值: 0.006 0 mg/m ³ (表 2);0.007 5 mg/m ³ (表 1)
中国(GB 5749—2006)	生活饮用水卫生标准 铅	0.01 mg/L(限值)
中国(GB 3838—2002)	地表水环境质量标准(mg/L) 铅≤	I 类 0.01;II 类 0.01;III 类 0.05; IV 类 0.05;V 类 0.1
中国 (GB/T 14848—2017)	地下水质量标准(mg/L) 铅≤	I 类 0.005;II 类 0.005;III 类 0.01; IV 类 0.10;V 类 >0.10
中国 (GB 3097—1997)	海水水质标准(mg/L) 铅≤	I 类 0.001;II 类 0.005;III 类 0.010; IV 类 0.050
中国 (GB 5084—2005)	农田灌溉水质标准 铅≤	0.2 mg/L(水作、旱作、蔬菜)
中国 (GB 11607—1989)	渔业水质标准 铅≤	0.05 mg/L
中国 (GB 8978—1996)	污水综合排放标准 总铅	1.0 mg/L(最高允许排放浓度)
中国 (GB 15618—1995)	土壤环境质量标准(mg/kg)	一级 35;二级 250~350;三级 500
中国(GB 5085.3—2007)	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别	浸出液中危害成分浓度限值: 5 mg/L(以总铅计)
中国(GB 18485—2014)	生活垃圾焚烧污染控制标准	焚烧炉大气污染物排放限值: 1 mg/m ³ (测定均值)
中国 (GB 8172—87)	城镇垃圾农用控制标准	100 mg/kg

1.1.1.4 锌

1. 物质基本信息

锌是一种浅灰色的过渡金属,是仅次于铁、铜、铝的第四常见金属,由于形、色类似铅,故也称亚铅,制取方法多样,其中电解法提取纯度最高。

2. 主要来源与用途

世界上锌的全部消费有一半用于镀锌,约 10% 用于黄铜和青铜,不到 10% 用于锌基合金,约 7.5% 用于化学制品,13% 左右用于干电池的制造,以锌饼、锌板形式出现。

3. 危险特性与感官信息

1) 危险特性

吸入锌在高温下形成的氧化锌烟雾可致金属烟雾热,症状有口中金属味、口渴、胸部紧束感、干咳、头痛、头晕、高热、寒战等。锌粉尘对眼有刺激性。口服刺激胃肠道。长期反复接触对皮肤有刺激性。

2) 毒理学资料

侵入途径:吸入、食入。

4. 环境行为

危险特性:具有强还原性。与水、酸类或碱金属氢氧化物接触能放出易燃的氢气。与氧化剂、硫黄反应会引起燃烧或爆炸。粉末与空气能形成爆炸性混合物,易被明火点燃引起爆炸,潮湿粉尘在空气中易自行发热燃烧。

5. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-7。

表 1-7 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	试纸法、便携式比色计(水质)	依仪器性能而定
实验室监测方法	原子吸收分光光度法(GB/T 7475—1987,水质)	0.05 ~ 1 mg/L

6. 环境标准

中国 MAC(mg/m^3):未制定标准。苏联 MAC(mg/m^3):未制定标准。

1.1.1.5 铜

1. 物质基本信息

带有红色光泽的金属,不溶于水,溶于碱、盐酸、硫酸。

2. 主要来源与用途

供制造化学用具、电力用具、建筑材料和其他工业装置及用具。

3. 危险特性

动物吸入铜的粉尘和烟雾,可引起呼吸道刺激症状,发生支气管炎或支气管肺炎,甚至肺水肿。长期接触铜尘的工人常发生接触性皮炎和鼻、眼的刺激症状,引起咽痛、鼻塞、鼻炎、咳嗽等症状。铜熔炼工人可发生铜铸造热。长期吸入可引起肺部纤维组织增生。铜的毒性较小,但铜过剩可引起中毒。铜盐的毒性以 $\text{Cu}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 和 CuSO_4 较大,经口

服即使微量也会引起急性中毒,发生流涎、恶心、呕吐、阵发性腹痛,严重者可有头痛、心跳迟缓、呼吸困难甚至虚脱,也可引起中枢神经系统的损害。

4. 环境行为

危险特性:其粉体遇高温、明火能燃烧。

燃烧(分解)产物:氧化铜。

5. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-8。

表 1-8 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	试纸法、便携式比色计	依仪器性能而定
实验室监测方法	原子吸收分光光度法(GB/T 7475—1987,水质)	0.05 ~ 5 mg/L

6. 环境标准

环境标准见表 1-9。

表 1-9 环境标准

标准		限值				
中国(GB 5749—2006)	生活饮用水卫生标准	1.0 mg/L				
中国(GB 5084—2005)	农田灌溉水质标准	1.0 mg/L(总铜)				
中国 (GB/T 14848—2017)	地下水质量标准(mg/L)	I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
		0.01	0.05	1.0	1.5	>1.5
中国(GB 11607—1989)	渔业水质标准	0.01 mg/L				
中国(GB 3097—1997)	海水水质标准(mg/L)	I 类	II 类	III 类	IV 类	
		0.005	0.010	0.050	0.050	
中国(GB 15618—2018)	土壤环境质量农用地土壤污染 风险管控标准(mg/kg)	pH≤6.5,150;pH>6.5,200(果园等) pH≤6.5,50;pH>6.5,100(其他)				
中国(GB 4284—1984)	农用污泥污染物控制标准	250 mg/kg 干污泥(酸性土壤) 500 mg/kg 干污泥(中、碱性土壤)				
中国 (GB 5058.3—2007)	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别	100 mg/L				

1.1.1.6 镍

1. 物质基本信息

镍是银白色坚硬金属;不溶于浓硝酸,溶于稀硝酸。

2. 主要来源与用途

用于电子管材料、加氢催化剂及镍盐制造。

3. 危险特性与感官信息

1) 危险特性

镍粉体化学活性较高,暴露在空气中会发生氧化反应,甚至自燃。遇强酸反应,放出氢气。粉尘可燃,能与空气形成爆炸性混合物。

2) 毒理学特性

侵入途径:吸入、食入。

健康危害:可引起镍皮炎,又称镍“痒疹”。皮肤剧痒,后出现丘疹、疱疹及红斑,重者化脓、溃烂。长期吸入镍粉可致呼吸道刺激、慢性鼻炎,甚至发生鼻中隔穿孔。尚可引起变态反应性肺炎、支气管炎、哮喘。

致突变性:肿瘤性转化,仓鼠胚胎 5 $\mu\text{mol/L}$ 。

生殖毒性:大鼠经口最低中毒剂量(TDL_0),158 mg/kg (多代用药),胚胎中毒,胎鼠死亡。

致癌性:IARC 致癌性评论,动物为阳性反应。

4. 环境行为

迁移转化:天然水中的镍常以卤化物、硝酸盐、硫酸盐以及某些无机和有机络合物的形式溶解于水。水中的可溶性离子能与水结合,与氨基酸、胱氨酸、富里酸等形成可溶性有机络离子,它们可以随水流迁移。

5. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-10。

表 1-10 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	试纸法、便携式比色法	依仪器性能而定
实验室监测方法	火焰原子吸收分光光度法(GB/T 11912—1989)	0.05 ~ 5 mg/L
	丁二酮肟分光光度法(GB/T 11910—1989)	0.25 ~ 10 mg/L

6. 环境标准

环境标准见表 1-11。

1.1.1.7 锡

1. 物质基本信息

锡是灰绿色粉末;不溶于水,溶于稀盐酸、硫酸、硝酸。

2. 主要来源与用途

用于制合金、锡盐、还原剂、锡箔等。

表 1-11 环境标准

标准		限值			
中国(GBZ 1—2010)	工业企业设计 卫生标准	1 mg/m ³ (按 Ni 计)			
中国 (GB 16297—1996)	大气污染物 综合排放标准	①最高允许排放浓度(mg/m ³): 5.0(现有);4.3(新建) ②最高允许排放速率(kg/h): 二级 0.15~6.3(新建);三级 0.24~10(新建) 一级禁排(现有); 二级 0.18~7.4(现有);三级 0.28~11(现有) ③无组织排放监控浓度限值(mg/m ³): 0.050(现有);0.040(新建)			
中国 (GB 3097—1997)	海水水质标准 (mg/L)	I 类	II 类	III 类	IV 类
		0.005	0.010	0.020	0.050
中国 (GB 11607—1989)	渔业水质标准	0.05 mg/L			
中国 (GB 8978—1996)	污水综合排放标准	1.0 mg/L			
中国 (GB 4284—1984)	农用污泥污染物控制 标准(mg/kg 干污泥)	酸性土壤:100;中性和 碱性土壤:200			
中国 (GB 5085.3—2007)	危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别	5 mg/L (以总镍计)			
中国 (GB 15618—2018)	土壤环境质量标准 (mg/kg)	pH≤5.5 60;5.5<pH≤6.5 70; 6.5<pH≤7.5 100;pH>7.5 190			

3. 危险特性与感官信息

1) 危险特性

锡粉体遇高温、明火能燃烧。粉体与 Br₂、BrF₃、Cl₂、ClF₃、Cu(NO₃)₂、K₂O₂、S 反应可引起着火。

2) 毒理学特性

侵入途径:吸入、食入。

健康危害:对眼睛、皮肤和黏膜有刺激作用。误服可引起急性胃肠炎症状;长期吸入锡烟尘,可引起肺部良性的锡末沉着症。

4. 环境行为

燃烧(分解)产物:自然分解产物未知。

5. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-12。

表 1-12 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	—	—
实验室监测方法	原子吸收法	—

6. 环境标准

环境标准见表 1-13。

表 1-13 环境标准

标准		限值
中国 (GB 16297—1996)	大气污染物综合排放标准(参照表 1-2)	①最高允许排放浓度:10 mg/m ³ (现有); 8.5mg/m ³ (新建) ②最高允许排放速率(kg/h): 二级 0.36 ~ 15;三级 0.55 ~ 22(现有) 二级 0.31 ~ 13;三级 0.47 ~ 19(新建) ③无组织排放监控浓度限值:0.006 0 mg/m ³ (新建); 0.30 mg/m ³ (现有)

1.1.1.8 钒

1. 物质基本信息

钒是银白色金属;溶于硝酸、王水及浓硫酸等。

2. 主要来源与用途

主要用于制合金钢和催化剂。

3. 危险特性与感官信息

1) 危险特性

钒粉体遇高温、明火能燃烧。

2) 毒理学特性

侵入途径:吸入、食入。

健康危害:本品可引起呼吸系统、神经系统病变,对皮肤也有损害。金属钒的毒性很低。钒化合物(钒盐)对人和动物具有毒性,其毒性随化合物的原子价增加和溶解度的增大而增加,如五氧化二钒为高毒,可引起呼吸系统、神经系统、胃肠和皮肤的改变。

毒性:钒无毒,形成化合物才有毒。钒的化合物属中等至高毒性物质。

4. 环境行为

在环境中钒以 +2、+3、+4、+5 价态存在。其中以五价状态为最稳定,大多数以五氧化二钒和偏钒酸形式存在。其次是四价状态,二、三价盐的水溶液不稳定,易氧化。钒是两性物质,低氧化态的化合物主要呈碱性,高氧化态的化合物主要呈酸性。

燃烧(分解)产物:氧化钒。

5. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-14。

表 1-14 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	—	—
实验室监测方法	石墨炉原子吸收分光光度法 (HJ 673—2013, 水质)	0.12 ~ 0.20 mg/L
	钼试剂 (BPHA) 萃取分光光度法	0.018 ~ 10 mg/L

6. 环境标准

《工业企业设计卫生标准》(GBZ 1—2010) 工作场所中有害物质的最高容许浓度: 1 mg/m³。

1.1.1.9 铬

1. 物质基本信息

铬是钢灰色、质脆而硬的金属。

2. 主要来源与用途

用于制造坚韧优质钢及不锈钢、耐酸合金, 纯铬用于电镀。

3. 危险特性与感官信息

1) 危险特性

铬粉体遇高温、明火能燃烧。

2) 毒理学特性

侵入途径: 吸入、食入。

健康危害: 金属铬对人体几乎不产生有害作用, 未见引起工业中毒的报道。六价铬对人主要是慢性毒害, 它可以通过消化道、呼吸道、皮肤和黏膜侵入人体, 在体内主要积聚在肝、肾和内分泌腺中。通过呼吸道进入的则易积存在肺部。六价铬有强氧化作用, 所以慢性中毒往往以局部损害开始逐渐发展到不可救药。经呼吸道侵入人体时, 开始侵害上呼吸道, 引起鼻炎、咽炎和喉炎、支气管炎。

毒性: 六价铬污染严重的水通常呈黄色, 根据黄色深浅程度不同可初步判定水受污染的程度。刚出现黄色时, 六价铬的浓度为 2.5 ~ 3.0 mg/L。

急性毒性: 铬化合物属中等至高毒性物质。

4. 环境行为

燃烧(分解)产物: 自然分解产物未知。

5. 监测分析方法

监测分析方法见表 1-15。

表 1-15 监测分析方法

监测方法类别	监测方法	检测范围
现场应急监测方法	速测管法、目视比色法、便携式比色计(六价铬)	依仪器性能而定
实验室监测方法	石墨炉原子吸收分光光度法 (GB/T 17137—2009)	4 ~ 20 μg/L
	二苯碳酰二肼分光光度法 (GB/T 7466—1987)	0.004 ~ 1.0 mg/L