

重点行业重金属污染物排放量核算
技术指南

2023 - 01 - 18 发布

2023 - 04 - 18 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 核算程序 2

5 核算方法 4

附录 A（资料性） 重点行业类别划分 6

附录 B（资料性） XX 企业重点重金属污染源和污染物识别表 7

附录 C（资料性） 各重点行业推荐核算的重点重金属污染物 8

附录 D（资料性） 重点重金属污染物排放量核算方法选定推荐表 9

附录 E（资料性） 重点重金属污染物排放量核算表 11

附录 F（资料性） 重点重金属污染物核算结果汇总表 16

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由山西省生态环境厅提出、组织实施和监督检查。

山西省市场监督管理局对标准的组织实施情况进行监督检查。

本文件由山西省环境保护标准化技术委员会归口。

本文件起草单位：山西省生态环境规划和技术研究院。

本文件主要起草人：韩丽、罗锦洪、刘伟、李超、侯俊娇、李宇超、张立辉、苏艳霞、孟补喜、徐志芳、武亚川。

重点行业重金属污染物排放量核算 技术指南

1 范围

本文件给出了重点行业企业废气和废水中重点重金属污染物排放量核算的程序和方法。

本文件适用于指导山西省重点行业建设项目环境影响评价、企业排污许可证申请与核发以及污染物排放管理等过程中开展的重点重金属污染物排放量核算工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

- HJ 855 排污许可证申请与核发技术规范 电镀工业
- HJ 859.1 排污许可证申请与核发技术规范 制革及毛皮加工工业—制革工业
- HJ 863.1 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铅锌冶炼
- HJ 863.3 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—铜冶炼
- HJ 863.4 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—再生金属
- HJ 934 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—镍冶炼
- HJ 937 排污许可证申请与核发技术规范 有色金属工业—钴冶炼
- HJ 942 排污许可证申请与核发技术规范 总则
- HJ 967 排污许可证申请与核发技术规范 电池工业
- HJ 1031 排污许可证申请与核发技术规范 电子工业
- HJ 1035 排污许可证申请与核发技术规范 无机化学工业
- HJ 1036 排污许可证申请与核发技术规范 聚氯乙烯工业

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

重点行业

包括重有色金属矿采选业（铜矿、铅锌矿采选）、重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴冶炼）、铅蓄电池制造业、电镀行业、化学原料及化学制品制造业（电石法（聚）氯乙烯制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业）、皮革鞣制加工业等六个行业。

3.2

重点重金属污染物

包括铅、汞、镉、铬和类金属砷五种。

3.3

排污系数法

根据不同的原辅材料及燃料、产品、工艺、规模，选取相关行业的排污系数，结合所采用治理措施情况，核算污染物排放量的方法。

3.4

实测法

通过测定得到污染物排放相关数据，进而核算出污染物排放量的方法。

3.5

类比法

对比分析在原辅料及燃料成分、产品、工艺、规模、污染控制措施、管理水平等方面具有相同或类似特征的污染源，利用其相关资料，确定污染物浓度、废气量、废水量等相关参数进而核算污染物排放量，或者直接确定污染物排放量的方法。

3.6

许可排放量

环境管理中允许重点行业企业在一定时期内排放的重点重金属污染物最大排放量。

3.7

实际排放量

重点行业企业在一定时期内实际排放的重点重金属污染物排放量。

4 核算程序

4.1 核算程序包括污染识别、核算方法选定、排放量核算、核算结果汇总。核算程序见图 1。

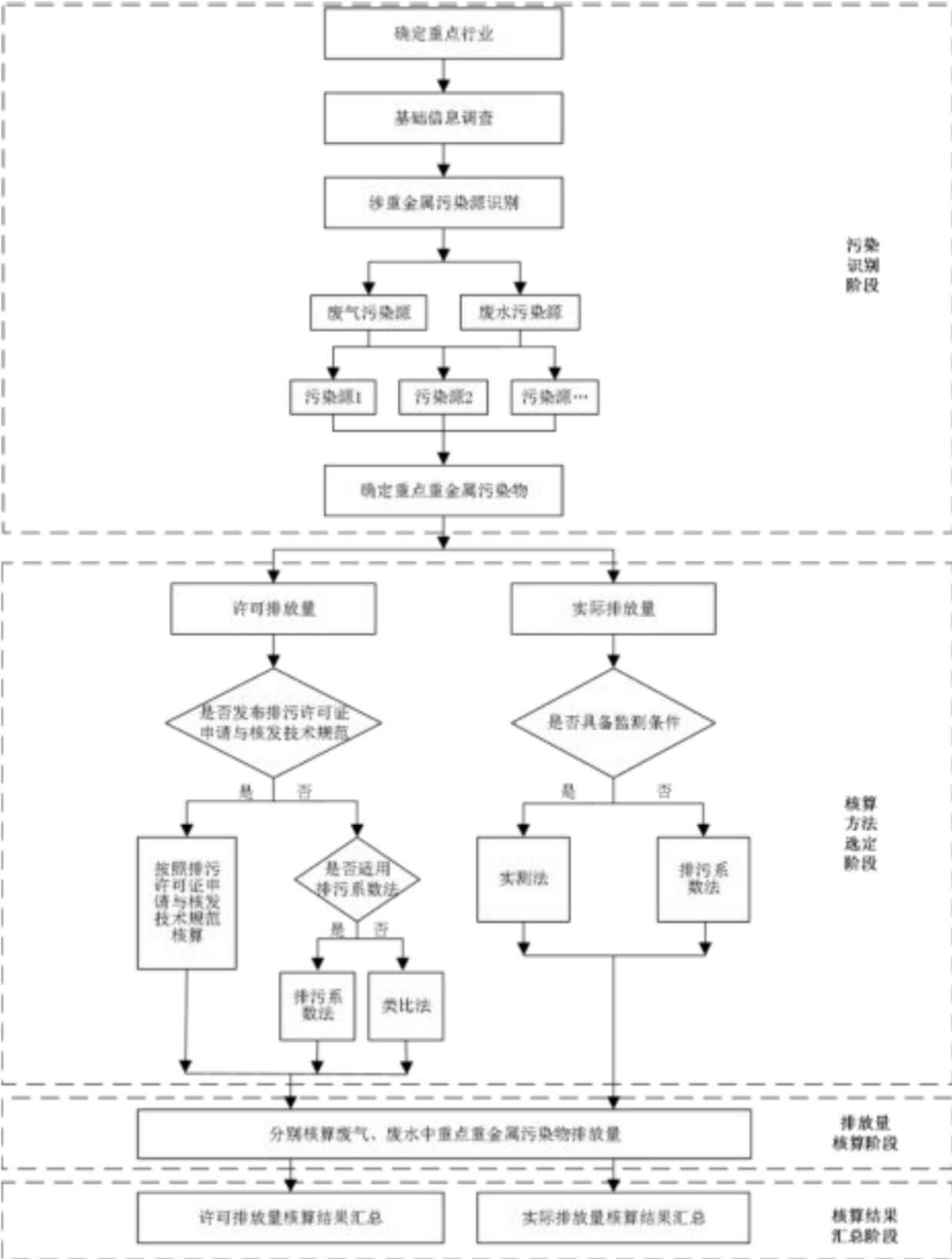


图1 核算程序图

4.2 污染识别按照以下流程进行：

- a) 参照附录 A 确定企业所属的重点行业。
- b) 通过资料收集和现场踏勘，调查重点行业企业投产时间、生产工艺、主要原辅材料及其使用量、主要产品及其产能和产量等基础信息。
- c) 识别企业排放含重点重金属污染物废气和废水的污染来源、排放方式和排放去向，以及对应的污染治理设施和治理工艺等，确定各污染源排放的重点重金属污染物种类。列表给出污染识别结果，参见附录 B。各重点行业推荐核算的重点重金属污染物参见附录 C。

4.3 核算方法选定分许可排放量和实际排放量两类进行，各重点行业推荐核算方法参见附录 D。

- a) 许可排放量核算方法包括：
 - 1) 已发布排污许可证申请与核发技术规范的重点行业，参照规范核算重点行业企业的许可排放量；
 - 2) 未发布排污许可证申请与核发技术规范的重点行业，采用排污系数法核算重点行业企业的许可排放量；排污系数法不适用时，可根据企业实际情况采用类比法核算重点行业企业的许可排放量。
- b) 实际排放量核算方法包括：
 - 1) 优先采用实测法核算重点行业企业的实际排放量；
 - 2) 不满足监测条件的，可采用排污系数法核算重点行业企业的实际排放量。

4.4 排放量核算是在污染识别和核算方法选定的基础上，根据重点行业企业实际情况，按照建设项目或生产线分别核算废气、废水中重点重金属的许可排放量和实际排放量。重点重金属污染物排放量核算表参见附录 E。

4.5 核算结果汇总是对重点行业企业废水、废气中不同重点重金属污染物的排放量核算结果进行汇总，汇总表格式参见附录 F。

5 核算方法

5.1 排污许可证申请与核发技术规范

参照所属重点行业发布的排污许可证申请与核发技术规范，根据企业实际情况，合理选取相关参数，核算重点重金属污染物排放量。

5.2 排污系数法

按照公式（1）核算重点重金属污染物排放量：

$$P = C \times Q \cdots \cdots (1)$$

式中：

- P——为核算时段内某种重点重金属污染物的排放量（kg）；
- C——为核算时段内产品产能或产量（重有色金属矿采选业为原矿量），核算许可排放量时 C 采用产能，核算实际排放量时 C 采用产量；
- Q——为某种重点重金属排污系数，根据企业所属行业、产品及生产规模、生产工艺、末端治理技术等选取，可参照环境管理部门重点重金属污染物排放量控制目标完成情况评估工作采用的排污系数或全国污染源普查产排污核算系数手册（以最新版本为准）。

5.3 实测法

5.3.1 废气中重点重金属污染物排放量核算

按照公式（2）核算废气中重点重金属污染物排放量：

$$E_{\text{废气}} = \sum_{j=1}^m \left(\sum_{i=1}^n (C_i \times q_i \times 10^{-6}) \right) \dots\dots\dots (2)$$

式中：
E_{废气}——核算时段内所有排放口某种重点重金属污染物的实际排放量（kg）；
C_i——第 j 个排放口在第 i 个监测时段的某种重点重金属污染物实测平均排放浓度（mg/Nm³）；
q_i——第 j 个排放口在第 i 个监测时段的排气量（Nm³）。

5.3.2 废水中重点重金属污染物排放量核算

按照公式（3）核算废水中重点重金属污染物排放量：

$$E_{\text{废水}} = \sum_{i=1}^n (C_i \times q_i \times 10^{-3}) \dots\dots\dots (3)$$

式中：
E_{废水}——核算时段内总排放口某种重点重金属污染物的实际排放量（kg）；
C_i——总排放口在第 i 个监测时段的某种重点重金属污染物实测平均排放浓度（mg/L）；
q_i——总排放口在第 i 个监测时段的流量（m³）。

5.4 类比法

同时满足以下条件，可采用类比法类比同行业的现有企业重点重金属污染物有效实测数据进行核算：

- a) 原辅材料相同，且原辅材料中重点重金属种类相同；
- b) 生产工艺相似；
- c) 产品类型相同；
- d) 污染控制措施相似，且重金属污染物去除效率相近；
- e) 生产规模相近。

附录 A
(资料性)
重点行业类别划分

重点行业类别划分见表A. 1。

表 A. 1 重点行业类别划分表

重点行业		说明
重有色金属矿采选业		包括铜矿采选、铅锌矿采选。
重有色金属冶炼业		指熔炼、精炼、电解或其他方法从有色金属矿、废杂有色金属等原料中提炼常用有色金属的生产活动，包括铜冶炼、铅锌冶炼、镍钴冶炼。
铅蓄电池制造业		指以铅及其氧化物为正负极材料，电解液为硫酸水溶液的电池制造生产活动。
电镀行业		指利用电解方法在零件表面沉积均匀、致密、结合良好的金属镀层或合金层的生产活动，包括专业电镀企业和有电镀工序的企业。
化学原料及化学 制品制造业	电石法（聚）氯 乙烯制造	指采用乙炔法生产（聚）氯乙烯的生产活动。
	以工业固体废物为原料 的锌无机化合物工业	指以废杂锌、镀锌渣、含锌炼钢烟尘等工业固废为主要原料，生产氧化锌及其他锌化合物的生产活动。
皮革鞣制加工业		指动物生皮经脱毛、鞣制等物理和化学方法加工，再经涂饰和整理，制成具有不易腐烂、柔韧、透气等性能的皮革生产活动。

附 录 B
(资料性)

XX 企业重点重金属污染源和污染物识别表

企业重点重金属污染源和污染物识别表见表B. 1。

表 B. 1 XX 企业重点重金属污染源和污染物识别表

序号	建设项目/生产线名称	废气/废水	污染源 ^a	排放的重点重金属污染物	污染治理设施和治理工艺	排放方式 ^b 和排放去向
^a 指造成环境污染的重点重金属污染物发生源，通常指向环境排放重点重金属污染物的场所、设备或装置等。 ^b 排放方式：废气填写有组织或无组织；废水填写直接排放或间接排放。						

附 录 C
(资料性)

各重点行业推荐核算的重点重金属污染物

各重点行业推荐核算的重点重金属污染物见表C. 1。

表 C. 1 各重点行业推荐核算的重点重金属污染物

重点行业		重点重金属污染物
重有色金属矿采选业（铜矿、铅锌矿采选）		铅、汞、镉、砷
重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴冶炼）		铅、汞、镉、砷
铅蓄电池制造业		铅
电镀行业		铬
化学原料及化学 制品制造业	电石法（聚）氯乙烯制造	汞
	以工业固体废物为原料的 锌无机化合物工业	铅、汞、镉、砷
皮革鞣制加工业		铬
注：各重点行业根据企业实际情况分析，至少应包含表中推荐的重金属污染物。		

附录 D
(资料性)

重点重金属污染物排放量核算方法选定推荐表

重点重金属污染物排放量核算方法选定可参照表D.1。

表 D.1 重点重金属污染物排放量核算方法选定推荐表

重点行业		许可排放量核算方法 ^a		实际排放量 核算方法
		废气	废水	废气/废水
重有色金属矿采选业 (铜矿、铅锌矿采选)		采用排污系数法	采用排污系数法	优先采用实测法核算 ^b ，不满足监测条件的，可采用排污系数法核算。
重有色金属冶炼业	铜冶炼	1. 以原生矿或铜精矿为主要原料的铜冶炼企业，铅、砷、汞排放量参照 HJ863.3 核算，镉排放量采用排污系数法核算。 2. 以废杂铜、含铜污泥等为主要原料，生产粗铜、阳极铜或阴极铜的再生铜企业，铅、砷排放量参照 HJ863.4 核算，汞、镉排放量采用排污系数法核算。 3. 以含铜废催化剂（废杂铜、含铜污泥除外）为主要原料，生产粗铜、阳极铜或阴极铜的再生铜企业，采用排污系数法核算。	1. 以原生矿或铜精矿为主要原料的铜冶炼企业，参照 HJ863.3 核算。 2. 以废杂铜、含铜污泥等为主要原料，生产粗铜、阳极铜或阴极铜的再生铜企业，参照 HJ863.4 核算。 3. 以含铜废催化剂（废杂铜、含铜污泥除外）为主要原料，生产粗铜、阳极铜或阴极铜的再生铜企业，采用排污系数法核算。	
	铅锌冶炼	1. 以铅精矿、锌精矿或铅锌混合精矿为主要原料的铅锌冶炼企业，铅、汞排放量参照 HJ863.1 核算，镉、砷排放量采用排污系数法核算。 2. 以废杂铅（主要是废铅蓄电池）为主要原料，生产粗铅、精炼铅及铅合金的再生铅企业，铅、砷排放量参照 HJ863.4 核算，汞、镉排放量采用排污系数法核算。	1. 以铅精矿、锌精矿或铅锌混合精矿为主要原料的铅锌冶炼企业，参照 HJ863.1 核算。 2. 以废杂铅（主要是废铅蓄电池）为主要原料，生产粗铅、精炼铅及铅合金的再生铅企业，参照 HJ863.4 核算。	
	镍冶炼	参照 HJ934	参照 HJ934	
	钴冶炼	参照 HJ937	参照 HJ937	
	铅蓄电池制造业	参照 HJ967	参照 HJ967	

表 D.1（续）

重点行业		许可排放量核算方法 ^a		实际排放量核算方法
		废气	废水	废气/废水
化学原料及化学制品制造业	电石法聚氯乙烯制造	参照 HJ1036	参照 HJ1036	优先采用实测法核算 ^b ，不满足监测条件的，可采用排污系数法核算。
	以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业	1. 以锌锭、含锌废渣等为原料的，参照 HJ1035 核算。 2. 以含锌炼钢烟尘为主要原料的，铅、砷排放量参照 HJ863.4 核算，汞、镉排放量采用排污系数法核算。	1. 以锌锭、含锌废渣等为原料的，参照 HJ1035 核算。 2. 以含锌炼钢烟尘为主要原料的，参照 HJ863.4 核算。	
电镀行业		-	1. 有电镀、化学镀、化学转化膜等生产工序和设施的专业电镀企业和有电镀工序的企业，参照 HJ855 核算。 2. 从事生产计算机、电子器件、电子元件及电子专用材料、其他电子设备的电子工业企业的电镀工序，参照 HJ1031 核算。	
皮革鞣制加工业		-	参照 HJ859.1	
^a 上述推荐方法不适用时，许可排放量核算可采用类比法。				
^b 实测法采用的实测数据应符合 HJ 942 相关要求。				

附录 E
(资料性)
重点重金属污染物排放量核算表

E.1 许可排放量核算

E.1.1 参照排污许可证申请与核发技术规范开展的企业重点重金属污染物排放量核算见表E. 1、E. 2。

表 E. 1 XX 企业废气中重点重金属污染物许可排放量核算表（参照排污许可证申请与核发技术规范）

序号	建设项目/生产线名称	核算参数				许可排放量（kg）					合计 （kg）
		涉重金属 产品产能 （t/a）	重金属污染物 排放绩效值 （g/t 产品）	重金属污染物 许可排放浓度限值 （mg/m ³ ）	单位产品 基准排气量 （m ³ /t 产品）	铅	汞	镉	铬	砷	
1											
2											
...											

表 E.2 XX 企业废水中重点重金属污染物许可排放量核算表（参照排污许可证申请与核发技术规范）

[illegible]

E.1.2 采用排污系数法开展的企业重点重金属污染物排放量核算见表E.3、E.4。

表 E.3 XX 企业废气中重点重金属污染物许可排放量核算表 (采用排污系数法)

序号	建设项目/生产线名称	核算参数		许可排放量（kg）					合计（kg）
		涉重金属产品产能 ^a	排污系数	铅	汞	镉	铬	砷	
1									
2									
...									

^a 重有色金属矿采选业填写原矿量。

表 E.4 XX 企业废水中重点重金属污染物许可排放量核算表（采用排污系数法）

序号	建设项目/生产线名称	核算参数		许可排放量（kg）					合计（kg）
		涉重金属产品产能 ^a	排污系数	铅	汞	镉	铬	砷	
1									
2									
...									
^a 重有色金属矿采选业填写原矿量。									

E.2 实际排放量

E.2.1 采用实测法开展企业重点重金属污染物实际排放量核算见表E.5、E.6。

表 E.5 XX 企业废气中重点重金属污染物实际排放量核算表（采用实测法）

序号	建设项目/生产线名称	污染源名称	核算参数		实际排放量（kg）					合计（kg）
			重点重金属污染物实测平均排放浓度（mg/Nm ³ ）	排气量（Nm ³ ）	铅	汞	镉	铬	砷	
1		排放口 1								
2		排放口 2								
...		排放口...								

序号	建设项目/生产线名称	污染源名称	核算参数		实际排放量 (kg)					合计 (kg)
			重金属污染物实测 平均排放浓度 (mg/L)	流量 (m ³)	铅	汞	镉	铬	砷	
1		排放口 1								
2		排放口 2								
...		排放口...								

E.2.2 采用排污系数法开展的企业重点重金属污染物实际排放量核算见表E.7、E.8。

序号	建设项目/生产线名称	核算参数		实际排放量 (kg)					合计 (kg)
		涉重金属产品产量 ^a	排污系数	铅	汞	镉	铬	砷	
1									
2									
...									

^a 重有色金属矿采选业填写原矿量。

表 E.8 XX 企业废水中重点重金属污染物实际排放量核算表（采用排污系数法）

序号	建设项目/生产线名称	核算参数		实际排放量（kg）					合计 （kg）
		涉重金属产品产量 ^a	排污系数	铅	汞	镉	铬	砷	
1									
2									
...									
^a 重有色金属矿采选业填写原矿量。									

附 录 F
(资料性)
重点重金属污染物核算结果汇总表

企业重点重金属污染物许可排放量和实际排放量核算结果汇总表见表F. 1、F. 2。

表 F. 1 XX 企业重点重金属污染物许可排放量核算结果汇总表

序号	建设项目/生产线名称	废气和废水中重点重金属污染物许可排放量 (kg)					合计 (kg)
		铅	汞	镉	铬	砷	
1							
2							
.....							
合计							

表 F.2 XX 企业重点重金属污染物实际排放量核算结果汇总表

序号	建设项目/生产线名称	废气和废水中重点重金属污染物实际排放量（kg）					合计 (kg)
		铅	汞	镉	铬	砷	
1							
2							
.....							
合计							