

磷肥行业清洁生产评价指标体系（试行）

国家发展和改革委员会 发布

目 录

前 言	1
1 磷肥行业清洁生产评价指标体系的适用范围	2
2 磷肥行业清洁生产评价指标体系的结构	2
3 磷肥行业清洁生产评价指标的基准值和权重分值	4
4 磷肥行业清洁生产评价指标的考核评分计算方法	7
4.1 定量评价指标的考核评分计算	7
4.2 定性评价指标的考核评分计算	8
4.3 综合评价指数的考核评分计算	9
4.4 磷肥行业清洁生产企业的评定	9
5 指标解释	10

前 言

为贯彻落实《中华人民共和国清洁生产促进法》，指导和推动磷肥行业依法实施清洁生产，提高资源利用率，减少和避免污染物的产生，保护和改善环境，制定磷肥行业清洁生产评价指标体系（试行）（以下简称“指标体系”）。

本指标体系适用于评价磷肥企业的清洁生产水平，作为创建清洁生产先进企业的主要依据，并为企业推行清洁生产提供技术指导。

本指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为两级，即代表国内先进水平的“清洁生产先进企业”和代表国内一般水平的“清洁生产企业”。随着技术的不断进步和发展，本指标体系每 3—5 年修订一次。

本指标体系由中国石油和化学工业协会、中国磷肥工业协会起草。

本指标体系由国家发展和改革委员会负责解释。

本指标体系自发布之日起试行。

1 磷肥行业清洁生产评价指标体系的适用范围

本评价指标体系适用于高浓度磷肥（重过磷酸钙、磷酸一铵、磷肥二铵等）、低浓度磷肥（钙镁磷肥、过磷酸钙等）等系列产品的企业。

2 磷肥行业清洁生产评价指标体系的结构

根据清洁生产的原则要求和指标的可度量性，本评价指标体系分为定量评价和定性要求两大部分。

定量评价指标选取了有代表性的、能反映“节能”、“降耗”、“减污”和“增效”等有关清洁生产最终目标的指标，建立评价模式。通过对各项指标的实际达到值、评价基准值和指标的权重值进行计算和评分，综合考评企业实施清洁生产的状况和企业清洁生产程度。

定性评价指标主要根据国家有关推行清洁生产的产业发展和技术进步政策、资源环境保护政策规定以及行业发展规划选取，用于定性考核企业对有关政策法规的符合性及其清洁生产工作实施情况。

定量指标和定性指标分为一级指标和二级指标。一级指标为普遍性、概括性的指标，二级指标为反映磷肥企业清洁生产各方面具有代表性的、易于评价考核的指标。

本指标体系选用资源与能源消耗指标、产品特征指标、污染物指标、资源综合利用指标及健康安全指标等 5 个方面（高浓度磷肥共 27 项指标，低浓度磷肥共 21 项指标）作为磷肥行业的清洁生产定量评价指标。选用生产技术特征指标、环境管理体系建立及清洁生产审核和贯彻执行环境保护法规的符合性作为磷肥行业的清洁生产定性评价指标。评价指标体系分为正向指标和逆向指标。其中，资源与能源消耗指标、污染物指标、健康安全指标（除劳保投入外）均为逆向指标，数值越小越符合清洁生产的要求；资源综合利用指标均为正向指标，数值越大越符合清洁生产的要求；产品特征指标中既有正向指标，也有逆向指标。

磷肥行业清洁生产定量和定性评价指标体系框架分别见图 1 和图 2。

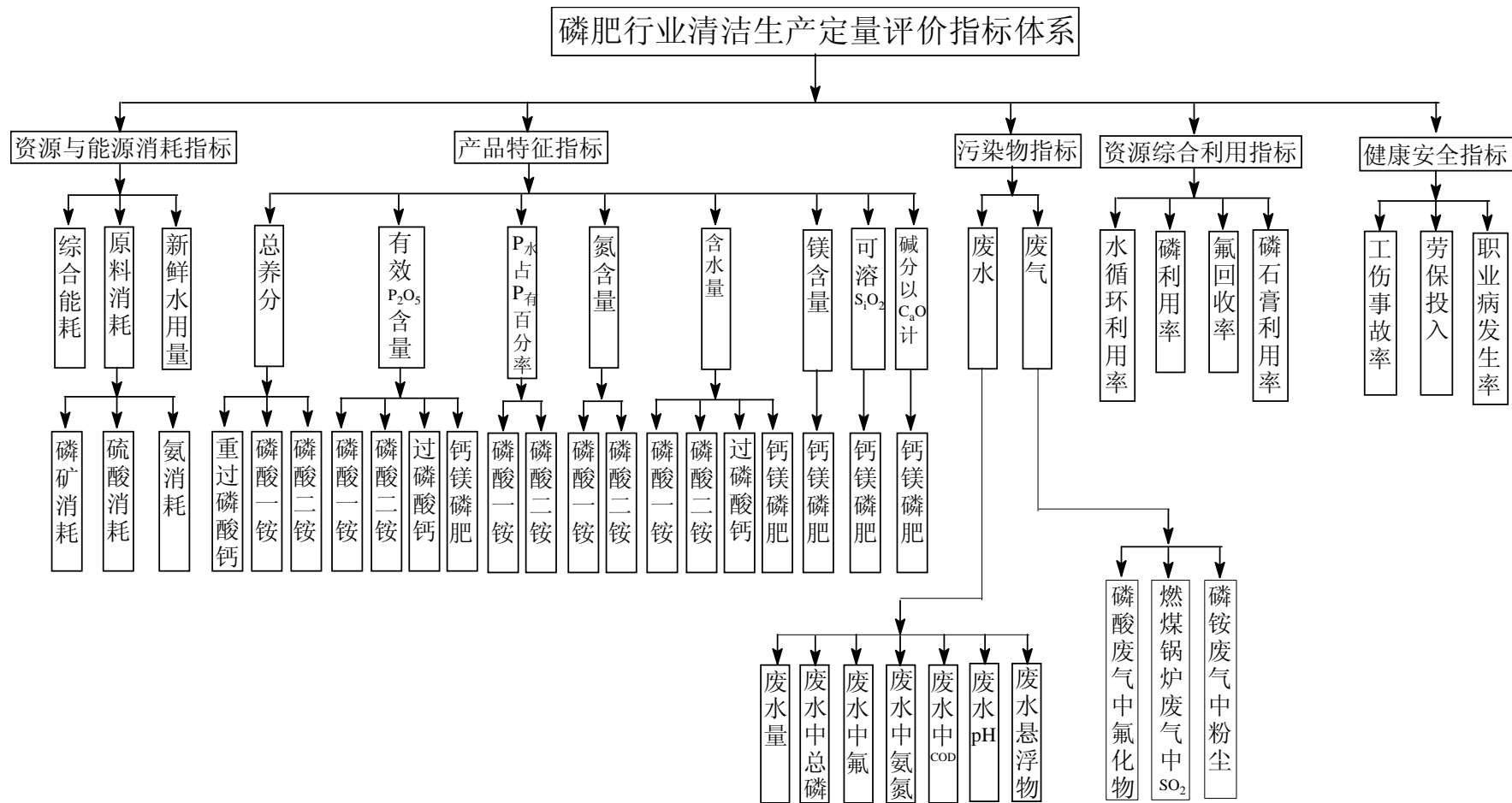


图 1 磷肥行业清洁生产定量评价指标体系框架

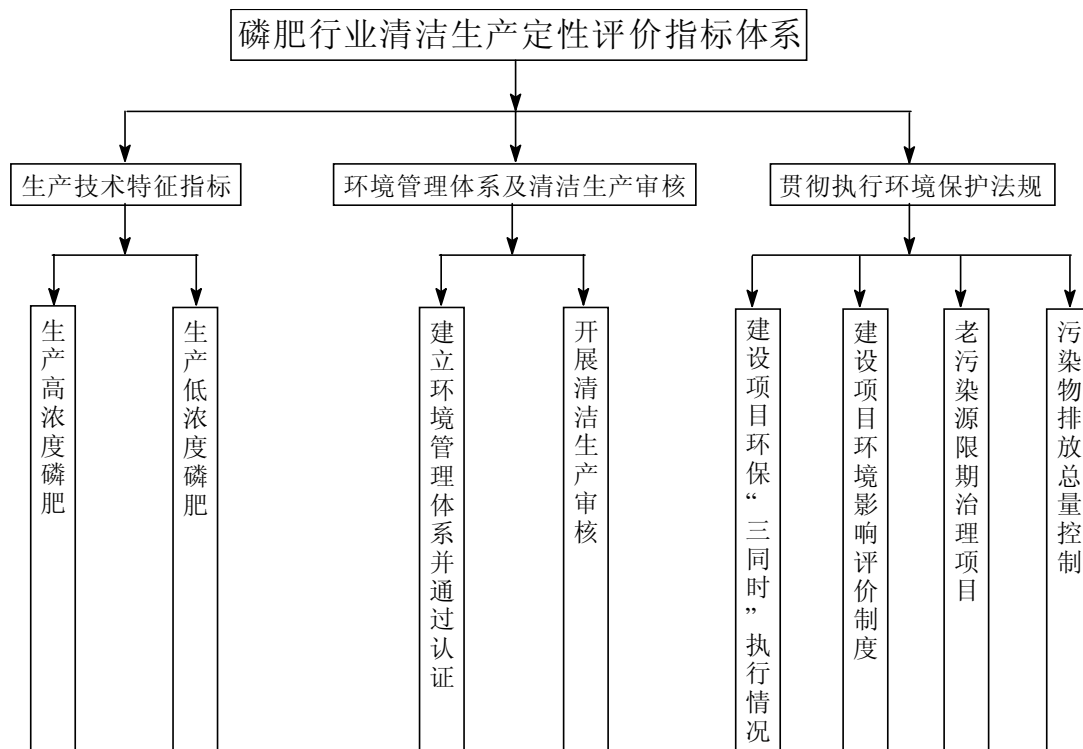


图 2 磷肥行业清洁生产定性评价指标体系框架

3 磷肥行业清洁生产评价指标的基准值和权重分值

在定量评价指标体系中，各指标的评价基准值是衡量该项指标是否符合清洁生产基本要求的评价基准。本评价指标体系确定各定量评价指标的评价基准值的依据是：凡国家或行业在有关政策、规划等文件中对该项指标已有明确要求值的就选用国家要求的数值；凡国家或行业对该项指标尚无明确要求值的，则选用国内磷肥行业近年来清洁生产所实际达到的中上等以上水平的指标值。本定量评价指标体系的评价基准值代表了行业清洁生产的平均先进水平。

在定性评价指标体系中，衡量该项指标是否贯彻执行国家有关政策、法规，以及企业的生产状况，按“是”或“否”两种选择来评定。

清洁生产评价指标的权重值反映了该指标在整个清洁生产评价指标体系中所占的比重。它在原则上是根据该项指标对磷肥企业清洁生产实际效益和水平的影响程度大小及其实施的难易程度来确定的。

高浓度磷肥企业和低浓度磷肥企业清洁生产的定量评价指标项目、各项指标权重及评价基准值分别见表 1 和表 2。

高浓度磷肥企业和低浓度磷肥企业清洁生产的定性评价指标项目、各项指标权重及评价基准值见表 3。

表 1 高浓度磷肥企业清洁生产定量评价指标项目、权重及基准值

序号	评价指标		单位	权重	评价基准值	
1	资源与能源消耗指标	综合能耗	TSP/DAP/MAP	kgce/t 产品	8	180/140/120
2		硫酸(100%)消耗	TSP/DAP/MAP	t/t产品 (100%P ₂ O ₅)	4	2.3/2.9/2.8
3		磷矿消耗(30%标矿)	TSP/DAP/MAP	t/t产品 (100%P ₂ O ₅)	19.5	3.7/3.5/3.5
4		氨消耗	DAP/MAP	t/t产品 (100%P ₂ O ₅)	3	1.26/1.25
5		新鲜水消耗	TSP/DAP/MAP	t/t 产品	2.5	3.0
6	产品特征指标	总养分	TSP/DAP/MAP	%	1	46/64/58
7		有效P ₂ O ₅ 含量	TSP/DAP/MAP	%	4	46/45/46
8		水溶磷/有效磷	DAP/MAP	%	0.5	80
9		氮含量	DAP/MAP	%	2	17.0/10.0
10		含水量	TSP/DAP/MAP	%	0.5	3.5/2.0/4.0
11	污染物指标	废水排放量		t/t 产品	10.5	0.5
12		废水中总磷(以 P 计)		g/t 产品	8.5	10
13		废水氟化物(以 F 计)		g/t 产品	4	5
14		废水中氨氮		g/t 产品	1	7.5
15		废水中 COD		g/t 产品	0.5	50
16		废水 pH			0.5	6~9
17		废水悬浮物		g/t 产品	0.5	15
18		磷酸废气中氟化物		mg/N · m ³	5	11
19		燃煤锅炉废气SO ₂		mg/N · m ³	4	960
20		磷铵废气粉尘		mg/N · m ³	1.5	150
21	资源综合利用指标	水循环利用率		%	2	90
22		磷利用率		%	8	95
23		氟回收率		%	4	85
24		磷石膏渣综合利用率		%	1	60
25	健康安全指标	劳保投入		元/人 · 年	1.5	1000
26		职业病发病率		%	1	0.01
27		工伤事故率		%	1.5	0.1

注：TSP：重过磷酸钙；MAP：磷酸一铵；DAP：磷酸二铵

表 2 低浓度磷肥企业清洁生产定量评价指标项目、权重及基准值

评价指标		单位	权重	评价基准值	
(一) 资源能源消耗	综合能耗	SSP/FCMP	kgce/t 产品	8	15/290
	磷矿(30%标矿)	SSP/FCMP	t/t产品 (100%P ₂ O ₅)	20	3.72/4.0
	硫酸(100%)消耗	SSP	t/t产品 (100%P ₂ O ₅)	6.5	2.50
	新鲜水消耗	SSP/FCMP	t/t 产品	2.5	5.0
(二) 产品特征指标	有效P ₂ O ₅ 含量	SSP/FCMP	%	4	16/15
	镁含量	FCMP	%	1	12.0
	可溶SiO ₂	FCMP	%	0.5	20.0
	碱分(CaO计)	FCMP	%	0.5	45.0
	含水量	SSP/FCMP	%	2	12.0/0.5
(三) 污染物指标	废水排放量		t/t 产品	11.5	0.3
	废水中总磷(以 P 计)		g/t 产品	10	6
	废水氟化物(以 F 计)		g/t 产品	4.5	4.5
	废水 pH			1	6~9
	废水悬浮物		g/t 产品	1	24
	废气氟化物		mg/N·m ³	5	100
	废气中粉尘		mg/N·m ³	4	120
(四) 资源综合利用	水循环利用率		%	2	90
	磷利用率		%	12	90
(五) 健康安全指标	劳保投入		元/人·年	1.5	600
	职业病发生率		%	1	0.01
	工伤事故率		%	1.5	0.1

注：SSP：过磷酸钙；FCMP：钙镁磷肥

表 3 磷肥企业清洁生产定性评价指标项目及指标分值

一级指标	指标分值	二级指标	指标分值	备注
(1) 生产技术特征指标	40	生产高浓度磷肥	40	定性评价指标无评价基准值，其考核按对该指标的执行情况给分。对于既生产高浓度磷肥又生产低浓度磷肥的企业，可根据产量计算其生产技术特征指标分值。分值 = $\frac{\text{高浓度磷肥产量}}{\text{磷肥总产量}} \times 40 + \frac{\text{低浓度磷肥产量}}{\text{磷肥总产量}} \times 30$
		生产低浓度磷肥	30	
(2) 环境管理体系建立及清洁生产审核	30	建立环境管理体系并通过认证	10	
		开展清洁生产审核	20	
(3) 贯彻执行环境保护法规的符合性	30	建设项目环保“三同时”执行情况	6	
		建设项目环境影响评价制度执行情况	6	
		老污染源限期治理项目完成情况	8	
		污染物排放总量控制情况	10	

4 磷肥行业清洁生产评价指标的考核评分计算方法

4.1 定量评价指标的考核评分计算

业清洁生产定量评价指标的考核评分，以企业在考核年度（一般以一个生产年度为一个考核周期，并与生产年度同步）各项二级指标实际达到的数值为基础进行计算，综合得出该企业定量评价指标考核的总分值。定量评价的二级指标从其数值情况来看，可分为两类情况：一类是该指标的数值越低（小）越符合清洁生产要求（如资源与能源消耗、污染物产生等指标）；另一类是该指标的数值越高（大）越符合清洁生产要求（如产品有效P₂O₅含量、水循环利用率、磷利用率等指标）。因此，对二级指标的考核评分，根据其类别采用不同的计算模式。

4.1.1 定量评价二级指标的单项评价指数计算

对正向指标，按式（1）计算：

$$S_i = \frac{S_{xi}}{S_{oi}} \quad (1)$$

对逆向指标，按式（2）计算：

$$S_i = \frac{S_{oi}}{S_{xi}} \quad (2)$$

式中：

S_i —第*i*项评价指标的单项评价指数；

S_{xi} —第*i*项评价指标的实际值；

S_{oi} —第*i*项评价指标的评价基准值。

本评价体系单项评价指数在 0~1.0 之间。

对于pH指标，若企业排放废水中pH在 6~9 之间，标准化值 S_i 取 1，否则取为 0。

4.1.2 定量评价考核总分值计算

磷肥企业清洁生产定量评价考核总分值的计算按式（3）计算：

$$P_1 = \sum_{i=1}^n S_i \cdot K_i \quad (3)$$

式中：

P_1 —定量评价指标考核总分值；

n —参与考核的定量化评价的二级指标的项目总数；

S_i —第*i*项评价指标的单项评价指数；

K_i —第*i*项评价指标的权重分值。 $\sum_{i=1}^n K_i = 100$ 。

单项指标优于基准值，单项得分等于权重值，企业清洁生产综合评价指数 P 介于 0~100 之间。

若某项一级指标中实际参与定量评价考核的二级指标项目数少于该一级指标所含全部二级指标项目数（由于该企业没有与某二级指标相关的生产设施所造成的缺项）时，在计算中应将这类一级指标所属各二级指标的权重值均予以相应修正，修正后各相应二级指标的权重值以 K_i' 表示：

$$K_i' = K_i \cdot A_j \quad (4)$$

式中：

A_j —第*j*项一级指标中，各二级指标权重值的修正系数。 $A_j = A_1 / A_2$ 。 A_1 为第*j*项一级指标的权重值； A_2 为实际参与考核的属于该一级指标的各二级指标权重值之和。如由于企业未统计该项指标值而造成缺项，则该项考核分值为零。

4.2 定性评价指标的考核评分计算

定性评价指标的考核总分值的计算公式为：

$$P_2 = \sum_{i=1}^{n'} F_i \quad (5)$$

式中： P_2 —定性评价指标考核总分值；

F_i —定性评价指标体系中第*i*项二级指标的得分值；

n' —参与考核的定性评价二级指标的项目总数， $n'=7$ 。

4.3 综合评价指数的考核评分计算

为了综合考核磷肥企业清洁生产的总体水平，在对该企业进行定量和定性评价考核评分的基础上，将这两类指标的考核得分按不同权重（以定量评价指标为主，以定性评价指标为辅）予以综合，得出该企业的清洁生产综合评价指数。

综合评价指数是描述和评价被考核企业在考核年度内清洁生产总体水平的一项综合指标。国内大中型磷肥企业清洁生产综合评价指数的高低体现了企业不同的清洁生产水平。综合评价指数的计算公式为：

$$P = 0.7P_1 + 0.3P_2$$

式中： P —企业清洁生产的综合评价指数，其值在 0~100 之间；

P_1 、 P_2 —分别为定量评价指标考核总分值和定性评价指标中各考核总分值。

4.4 磷肥行业清洁生产企业的评定

本评价指标体系将磷肥行业企业清洁生产水平划分为两级，即国内清洁生产先进水平和国内清洁生产一般水平。对达到一定综合评价指标的企业，分别评定为清洁生产先进企业或清洁生产企业。

根据目前我国磷肥行业的实际情况，不同等级的清洁生产企业的综合评价指数列于表 4。

表 4 磷肥行业不同等级的清洁生产企业综合评价指数

清洁生产企业等级	清洁生产综合评价指数
国内清洁生产先进企业	$P \geq 90$
国内清洁生产企业	$80 \leq P < 90$

按现行环境保护政策法规要求，企业被地方环保主管部门认定为企业废水排放总量未达到控制指标或污染物排放未达标的；企业含有合成氨、硫酸等装置的，

被相应行业清洁生产指标体系（如：氮肥行业清洁生产评价指标体系、硫酸行业清洁生产评价指标体系）审核评定为“未达到清洁生产企业”的；企业生产淘汰类产品或仍继续采用要求淘汰的设备、工艺进行生产的；企业当年发生死亡事故的；低浓度产品生产企业对产生的氟化物未进行回收的；均不能被评定为“清洁生产先进企业”或“清洁生产企业”。

清洁生产综合评价指数（分值）低于清洁生产企业综合评价指数（80分）的企业，应类比本行业清洁生产先进企业，积极推行清洁生产，加大技术改造力度，强化全面管理，提高清洁生产水平。

5 指标解释

《磷肥行业清洁生产评价指标体系》部分指标的指标解释与《中国化学工业统计》和《化工企业环境保护统计》中指标概念一致，其它指标解释如下：

（1）综合能耗

是指生产中各种能源（电耗、煤（焦）耗、油耗等）转换为 kg 标煤之和与报告期的终产品产量之比。其计算公式为：

$$\text{综合能耗 (kgce/t)} = \frac{\text{企业年耗能总和 (kgce)}}{\text{报告期产品产量 (t)}}$$

（2）新鲜水消耗量

生产每吨终产品所消耗的生产用新鲜水量。其计算公式为：

$$\text{新鲜水消耗量 (t/t)} = \frac{\text{磷铵装置新鲜水年用量 (t)}}{\text{磷铵产品年产量 (t)}}$$

（3）水循环利用率

指工业企业循环冷却水的循环利用量和废水利用量之和与外补新鲜水量、循环水利用量和废水利用量之和的比值。其计算公式为：

$$\text{水循环利用率 (\%)} = \frac{\text{循环水利用量} + \text{废水利用量}}{\text{补充水量} + \text{循环水利用量} + \text{废水利用量}} \times 100\%$$

（4）污染物产生指标

包括水污染物产生指标和气污染物产生指标。水污染物产生指标是总排口污水量和污染物单排量或浓度。气污染物产生指标是指烟囱排出口污染物单排量或浓度。其计算公式为：

$$\text{废水排放量 (t/t产品)} = \frac{\text{废水年排放量 (t)}}{\text{磷铵产品年产量 (t)}}$$

$$\text{废水污染物排放量 (g/t产品)} = \text{污染物排放浓度 (mg/l)} \times \text{废水排放量 (m}^3\text{/t产品)}$$

$$\text{废气污染物排放量 (mg/N} \cdot \text{m}^3) = \frac{\text{污染物排放量 (mg)}}{\text{废气量 (N} \cdot \text{m}^3)}$$

(5) 磷利用率

磷肥产品中总磷占磷酸中总磷的百分率来计算磷的利用率。其计算公式为：

$$\text{磷利用率 (\%)} = \frac{\text{磷肥中P}_2\text{O}_5\text{总量}}{\text{磷酸中P}_2\text{O}_5\text{总量}}$$

(6) 氟回收率

氟硅酸产品中氟的量占磷酸中溢出氟总量的百分率或氟化物产品（如氟硅酸铝、氟化铝、氟化氢）中氟的总量占氟硅酸中氟的总量的百分率。其计算公式为：

$$\text{氟回收率 (\%)} = \frac{\text{氟硅酸中氟的总量}}{\text{稀磷酸中氟的总量} - \text{浓磷酸中氟的总量}} \quad \text{或}$$

$$\text{氟回收率 (\%)} = \frac{\text{氟化物产品 (如氟硅酸钠、氟化铝、氟化氢等) 中氟的总量}}{\text{氟硅酸中氟的总量}}$$