

# 修订《工业湿法粗磷酸》化工行业标准

## 编制说明

### 一、任务来源

根据工业和信息化部办公厅关于印发 2019 年第四批行业标准制修订和外文版项目计划的通知（工信厅科函[2019]276 号）要求在 2021 年完成 HG/T 4068-2008《工业湿法粗磷酸》化工行业标准的修订工作，计划编号 2019-1645T-HG。本次修订主要由中海油天津化工研究设计院有限公司、瓮福（集团）有限责任公司等单位共同负责起草。由全国化学标准化技术委员会无机化工分会负责技术归口。

### 二、目的和意义

湿法磷酸是指用硫酸、硝酸或盐酸分解磷矿制得的磷酸，其中用硫酸分解磷矿制得磷酸的方法是湿法磷酸生产中最基本的方法。湿法生产是用无机酸分解磷矿粉，分离出粗磷酸，再经净化后制得磷酸产品。湿法磷酸比热法磷酸成本低 20%~30%，经适当方法净化后，产品纯度可与热法磷酸相媲美。现阶段，湿法磷酸工艺处于磷酸生产的主导地位。

经过近些年的发展，我国湿法磷酸行业的发展规模也在不断扩大，整体产能产量均不断扩张。由于湿法磷酸生产企业数量的不断增多，规模不断扩大，我国湿法磷酸行业产量呈现不断增长的趋势，增长较为稳定。在降能耗促环保的政策下，我国主动调整磷酸产业结构，发展高纯度湿法磷酸来替代部分热法磷酸。2007 年之前国内一直以热法磷酸为主，湿法磷酸占比几乎为零，2019 年我国磷酸产量约为 380 万吨，其中湿法磷酸已达到 100 万吨，占比达到 26%。国外湿法磷酸制备工业磷酸已成为主流趋势，热法磷酸市场份额将进持续下降。上世纪 80 年代，国外工业也主要以热法磷酸为主，随后逐步被湿法磷酸所取代，目前发达国家工业磷酸湿法制备占比已经达到 85%，美国甚至达到了 100%。

随着我国湿法磷酸产业的发展，2006 年针对湿法磷酸（包括粗磷酸、净化磷酸）实际生产状况，制定了化工行业标准 HG/T 4068—2008《工业湿法粗磷酸》、HG/T 4069—2008《工业湿法净化磷酸》。通过标准的制定，推动我国湿法磷酸行业的发展。但随着我国湿法磷酸生产技术的不断更新、改造，目前实施的标准已无法满足需求。因此，为推动我国湿法磷酸行业的进一步发展，针对我国目前行业的需求，对化工行业标准 HG/T 4068—2008《工业湿法粗磷酸》、HG/T 4069—2008《工业湿法净化磷酸》进行修订已势在必行。

### 三、标准简要编制过程

#### 1、制定标准调研阶段（2019.10）

根据工业和信息化部办公厅 2019 年第四批行业标准制修订项目计划，要求在 2021 年完成 HG/T 4068-2008《工业湿法粗磷酸》化工行业标准的修订工作。首先查阅了国内外标准及有关技术资料，并向相关单位发函，对 HG/T 4068-2008《工业湿法粗磷酸》化工行业标准的相关问题及情况进行调查，并广泛征求对修订标准工作的意见，在此基础上提出了文献小结。

#### 2、制定标准工作方案会阶段（2020.3）

2020 年 3 月召开了修订 HG/T 4068-2008《工业湿法粗磷酸》化工行业标准工作方案会，经过讨论初步确定了应修订的指标项目及相应的试验方法等内容。根据讨论结果，工作小组提出了工作方案及工作进度，标准起草小组协商确定了标准的相关内容和试验方法。

#### 3、制定标准起草阶段（2020.4~2020.6）

工作方案会后，有关企业根据进度安排进行了验证试验工作。2020 年 5 月技术归口单位汇总了资料，并对资料进行了分析，确定了标准修订内容。在此基础上提出标准征求意见稿。

#### 四、湿法磷酸行业概况

##### 1、产品性质

稀磷酸的含量一般 30%、45%和 50%，为无色透明或略带浅色液体，无臭，味很酸。易溶于水，溶于乙醇。其酸性比硫酸、盐酸和硝酸等强酸弱，但是比醋酸、硼酸等弱酸强，属于中强酸。对皮肤的刺激性比 85%的浓磷酸弱。

##### 2、生产工艺

采用酸直接萃取磷矿石中的磷酸根制得。此法分为硫酸法、盐酸法、硝酸法和混合酸法等。由于湿法磷酸直接从矿制得，原酸中的杂质含量较高，酸含量较低，大部分作为化肥的原料；另外经简单净化处理以后用于饲料级磷酸盐和其它工业磷酸盐的生产。

##### 3、生产企业及规模

目前生产企业有瓮福（集团）有限责任公司、贵州川恒化工股份有限公司、湖北宜化集团有限责任公司、云天化集团、贵州开磷集团、四川龙磷集团、芭田股份、司尔特、宏达股份、六国化工等。2019 年我国湿法磷酸行业产值为 680 亿元；预计 2023 年湿法磷酸行业产值将上升至 912 亿元。

#### 五、标准编制原则

标准起草单位在标准编制过程中，本着以与实际相结合，促进技术进步，资源综合利用及科学性、规范性的制订原则。

##### 1、符合性

近年来，随着我国湿法磷酸产量的规模化、生产技术先进、产品质量提升、规格品种的扩大。本次修订紧密结合现有生产实际状况对标准进行符合性的修改。以此达到充分满足国内湿法磷酸生产企业的需求。

##### 2、先进性

通过本标准的修订，达到进一步我国湿法磷酸产生品质，这对规范行业生产，维护行业稳定，促进行业健康发展具有重要的作用。

##### 3、实用性

标准的内容便于实施，并且易于被国内同行业所引用和借鉴。

#### 六、标准编制依据

- 1、根据目前国内的实际生产状况，并结合产品的应用情况。
- 2、生产企业的质量月报(见质量报表 2 和表 3)。
- 3、合理利用我国磷矿资源，保护好环境的生态平衡。

#### 七、修订内容

本标准按照 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》的规定重新起草。

##### 1、调整产品适用范围

由于目前我内大部分生产企业对生产工艺进行了调整，因此在标准适用中增加半水法、半水-二水法生产工艺。

##### 2、增加产品的规格

现行标准中规格 2 和规格 3 之间跨度太大，半水法湿法磷酸的浓度（以  $P_2O_5$  计）基本在 38% 以上。因此，修订后的标准应增加一档规格，即磷酸（以  $H_3PO_4$  计） $\geq 52.5\%$ ；磷酸（以  $P_2O_5$  计） $\geq 38.0\%$ ，密度 $\geq 1.44\text{ g/mL}$ 。另外，对要求中的各项目指标提高要求精度。

### 3、修改产品外观的描述

由于湿法粗磷酸生产工艺中不再进行深度过滤处理，粗磷酸基本无法达到无色透明。因此，产品外观的描述改为浅色或褐色略浑浊液体。

### 4、完善产品的密度测定方法

由于现行标准中规定的密度测定方法对测定温度、玻璃容器的体积等的要求不够明确，另外，考虑到测定高含量磷酸，其产品粘度也会对测定带来一定误差。因此，本次修订标准将产品密度的测定方法直接改用 GB/T 4472—2011《化工产品密度、相对密度的测定》。

### 5、完善产品的固体物质测定方法

现行标准中规定 100g 样品量过大，浪费较大，且在浓度高时，过滤极易穿滤。修订后标准中将称样量减少，并先进行适当稀释后再抽滤。同时明确所用滤纸的规格，即中性定量滤纸。

### 6、完善产品标志、标签的要求

目前，湿法粗磷酸产品绝大部分采用槽车直接供给下游生产企业（工艺），通常不采用小包装（25gk），现行标准中规定的内容是针对小包装产品，对于储罐、槽车盛装的产品不现实。且我国对危险化学品的运输车辆（槽车）、储罐的标志有具体要求。因此，标准中针对储罐、槽车的标志，依据危险化学品的相关规定进行要求。

### 7、完善产品的包装、运输、贮存要求

针对产品的特性，对包装容器、储罐、槽车进行具体规定。对于产品运输、贮存进行合规性要求。

## 八、标准属性

该标准为基本工业原料的产品标准。不包括在相关规定中的强制性标准范畴内，故标准为推荐性标准。

## 九、标准水平

本标准根据国内生产企业的产品质量和用户要求，确定了指标项目和参数，指标项目设置合理，满足用户要求。试验方法采用国家标准方法，试验方法科学、准确。该标准达到国内一般水平。

表 1

修订前、后的标准对比

HG/T 4068-2008						
项 目		指 标				试验方法
		规格 1	规格 2	规格 3		
磷酸（以 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 计）w/% $\geq$		25	35	65		喹钼柠酮重量法
（以 $\text{P}_2\text{O}_5$ 计） w/% $\geq$		18	24.5	47		
密度（g/mL） $\geq$		1.15	1.28	1.58		重量法
固体杂质 w/% $\leq$		1	1	4		重量法
HG/T 4068-20XX						
项 目		指 标				试验方法
		规格 1	规格 2	规格 3	规格 4	
磷酸	（以 $\text{H}_3\text{PO}_4$ 计）w/% $\geq$	25.0	34.0	52.5	65.0	喹钼柠酮重量法
	（以 $\text{P}_2\text{O}_5$ 计） w/% $\geq$	18.0	24.5.0	38.0	47.0	
密度（g/mL ） $\geq$		1.15	1.28	1.44	1.58	密度瓶法
固体物质 w/% $\leq$		1.0	1.0	2.0	4.0	重量法

表 2

湖北宜化集团有限责任公司质量数据

规格 2				规格 3			
编号	磷酸含量 ( $P_2O_5$ )%	密度 (g/mL)	固体物质 含量	编号	磷酸含量 ( $P_2O_5$ )%	密度 (g/mL)	固体物质 含量
070401	26.4	1.299	0.7	070301	46.0	1.618	2.7
070402	25.8	1.296	0.8	070302	48.3	1.634	1.7
070403	25.3	1.295	0.8	070303	48.9	1.637	1.7
070404	26.3	1.300	0.9	070304	48.4	1.632	1.6
070405	24.9	1.295	1.2	070305	49.5	1.645	1.6
070406	25.5	1.296	0.9	070306	47.6	1.621	0.9
070407	26.0	1.300	1.4	070307	47.8	1.624	0.9
070408	26.9	1.309	1.2	070308	47.5	1.620	0.8
070409	26.0	1.302	1.3	070309	50.0	1.640	1.2
070410	23.1	1.288	1.2	070310	49.6	1.640	1.3
070411	26.2	1.300	1.4	070311	49.0	1.638	1.7
070412	26.2	1.301	1.3	070312	49.8	1.640	1.4
070413	26.1	1.307	0.7	070313	48.5	1.630	0.6
070414	26.1	1.306	0.7	070314	49.1	1.634	0.9
070415	26.2	1.309	0.8	070315	48.1	1.641	1.9
070416	26.4	1.306	0.7	070316	48.3	1.654	1.3
070417	26.1	1.307	0.7	070317	47.1	1.623	0.7
070418	26.1	1.306	0.7	070318	47.6	1.629	0.7
				070319	48.1	1.630	0.5
				070320	48.5	1.630	0.6

表 3

四川龙蟒磷集团工业粗磷酸（规格 1）质量月报

	1	2	3	4	5	6	7	8
密度 (g/mL)	1.207	1.206	1.218	1.226	1.229	1.229	1.228	1.220
磷酸 ( $P_2O_5$ )	18.22	18.24	18.48	18.59	18.86	18.56	17.94	17.02

表 4

四川龙蟒磷集团工业粗磷酸（规格 1）产品质量月报（2007 年）

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
磷酸 ( $P_2O_5$ )	19.57	19.05	18.72	18.29	18.43	18.75	18.23	18.27	18.20	17.30