

修订《高品质片状氢氧化钾》化工行业标准编制说明（征求意见稿）

1 任务来源

根据工业和信息化部办公厅《关于印发 2024 年第一批行业标准制修订计划的通知》（工信厅科〔2024〕18 号），全国化学标准化技术委员会无机化工分会将于 2024 年完成《高品质片状氢氧化钾》化工行业标准的制定工作。计划编号：2024-0173T-HG。该化工行业标准由中海油天津化工研究设计院有限公司等起草，由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会负责技术归口。

2 制定标准的意义

高品质片状氢氧化钾产品目前全国代表性的生产厂家有优利德（江苏）化工有限公司、华融化学股份有限公司、内蒙古瑞达泰丰化工有限责任公司、青海盐湖工业股份有限公司、唐山三孚硅业股份有限公司、四川省金路树脂有限公司等十多家，年产量几十万吨。目前 HG/T 3688-2010《高品质片状氢氧化钾》行业标准已发布实施有十余年，随着国内行业不断发展以及下游应用领域要求的提升，市场对高品质片状氢氧化钾有了更高的要求，同时科技不断创新，部分企业生产工艺及产品质量有了很大的提高，原标准中的指标参数及试验方法的要求，不能完全反映产品的真实水平。本产品标准的修订符合市场发展的需求，是产品质量和下游行业需求的有效保障，同时对于推动行业可持续发展也具有重要意义。

修订 HG/T 3688-2010《高品质片状氢氧化钾》化工行业标准，按照产品的生产和使用的实际情况，对产品中关键性指标进行修订和补充，使标准的技术指标需要及时跟进行业发展趋势，真正起到引领和促进行业进步的作用，达到统一和规范市场的目的。

3 产品概况

3.1 产品性质

产品名称：高品质片状氢氧化钾

分子式：KOH 相对分子质量：56.10（按 2022 年国际相对原子质量）

高品质片状氢氧化钾外观为：白色片状。易溶于水，水溶液呈强碱性，溶解时放出大量的热，也溶于乙醇，不溶于醚。吸水性强，在空气中吸收 CO₂ 逐渐变为碳酸钾。有极强的腐蚀作用。固体氢氧化钾密度 2.044g/cm³。熔点 360.4℃。沸点 1320~1324℃。其化学性质类似氢氧化钠（烧碱）。

3.2 用途

该产品主要用于高级洗涤剂和化妆品、歧化松香钾皂和各种钾盐、医药中间体、合成橡胶、ABS 树脂和天然橡胶乳液、发酵、纸张分量剂、农药制造等。

3.3 生产方法

产品生产方法为离子膜电解法。离子膜电解法是当今氯碱工业大力发展的清洁生产技术，从生产原料上杜绝了使用石棉或汞等有毒有害物质，电解后的氢氧化钾浓度可提高到 30%以上，节省蒸发能耗；加上盐水精制的两极净化处理，电解后氢氧化钾产品纯度高、质量好。

4 简要编制过程

4.1 标准调研阶段

中海油天津化工研究设计院接到修订《高品质片状氢氧化钾》化工行业标准的任务后，首先向生产厂家和用户发函进行调查，征集对修订标准的建议和起草单位。随后查阅了国内外有关标准及技术资料，结合生产厂家和用户回函对制定标准提出的建议和要求，编写出了文献小结，提出标准制定的设想。

4.2 标准工作方案会阶段

2024年3月在成都召开了制定《高品质片状氢氧化钾》化工行业标准的工作方案会，初步确定了指标项目和试验方法，并制定了工作方案和工作进度。2024年5月由起草单位提出了标准征求意见稿和编制说明。

4.3 上网征求意见阶段

2024年6月由中海油天津化工研究设计院提出标准征求意见稿及编制说明，并在中海油天津化工研究设计院网站（www.trici.com.cn）公开征求意见。意见收集及处理情况见《标准意见汇总处理表》。

5 制定标准的原则

- ①积极采用国际标准和国外先进标准的原则；
- ②有利于促进技术进步，提高产品质量的原则；
- ③有利于合理利用资源，提高经济效益的原则；
- ④符合用户要求，保护消费者利益，促进对外贸易的原则。
- ⑤遵循科学性、先进性、统一性的原则。

6 制定标准的依据

- ①国内厂家生产质量月报、检测报告及客户要求；
- ②生产厂家的累积数据；
- ③制定标准过程中的试验数据。

7 国内外标准状况

查阅到相关的标准有：

HG/T 3688—2010 高品质片状氢氧化钾

GB/T 1919—2023 工业氢氧化钾

8 标准内容的确定

8.1 范围

本文件规定了高品质片状氢氧化钾的分型、要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输和贮存。

本文件适用于精制氯化钾经离子膜法电解所得的高品质片状氢氧化钾。该产品主要用于高级洗涤剂 and 化妆品、歧化松香钾皂和各种钾盐、医药中间体、合成橡胶、ABS 树脂和天然橡胶乳液、发酵、纸张分量剂、农药制造等。与原标准相比，删去了“电池行业”。

8.2 指标参数的确定

外观：白色片状。

指标参数：

碳酸钾是环境带入，氯化物是电解槽带入，钠、钙、硫酸盐（离子膜本身有磺酸层以及水中带入）、硅酸盐含量是原料带入的，铁、铝、镍、重金属来源于管道腐蚀，硝酸盐及亚硝酸盐含量来源于工艺，用熔盐溶解会带来氮元素。

（1）因为目前没有客户要求 75%规格产品，因此分型中删去Ⅲ型 75%规格。

（2）Ⅰ型优等品氯化物指标由“0.005”修改为“0.006”。

(3) 镍含量来源于管道腐蚀, 指标温度高时设备腐蚀性高, 因此95%规格镍含量高于90%镍含量。镍含量太高产品颜色会发灰。II型镍含量指标优等品由“0.0005”修改为“0.0003”; 一等品由“0.001”修改为“0.0005”。

(4) 重金属含量也来源于管道腐蚀。I型重金属一等品指标由“0.002”修改为“0.001”; II型重金属优等品指标由“0.001”修改为“0.0005”, 一等品指标由“0.002”修改为“0.0005”。

(5) 由于硫酸盐日常检测数据均未检出, 因此删去硫酸盐指标及相应的试验方法。

本次制标设置的指标参数如下表:

表 1 本次制标指标参数

项 目	指标									
	HG/T 3688—2010						本次修标			
	I 型		II 型		III型		I 型		II 型	
	优等品	一等品	优等品	一等品	优等品	一等品	优等品	一等品	优等品	一等品
氢氧化钾 (KOH) w/% ≥	95.0	95.0	90.0	90.0	75.0	75.0	95.0	95.0	90.0	90.0
碳酸钾(K ₂ CO ₃) w/% ≤	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
氯化物(以Cl 计) w/% ≤	0.005	0.01	0.005	0.01	0.004	0.008	0.006	0.01	0.005	0.01
硫酸盐(以SO ₄ 计) w/% ≤	0.002	0.005	0.002	0.005	0.002	0.005	—	—	—	—
硝酸盐及亚硝 酸盐(以N计) w/% ≤	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005	0.0005
磷酸盐(以P ₀₄ 计) w/% ≤	0.002	0.005	0.002	0.005	0.002	0.005	0.002	0.005	0.002	0.005
硅酸盐(以SiO ₃ 计) w/% ≤	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
铁(Fe) w/% ≤	0.0002	0.0005	0.0002	0.0005	0.0002	0.0005	0.0002	0.0005	0.0002	0.0005
钠(Na) w/% ≤	0.5	1.0	0.5	1.0	0.5	0.8	0.5	1.0	0.5	1.0
铝(Al) w/% ≤	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002
钙(Ca) w/% ≤	0.002	0.005	0.002	0.005	-	-	0.002	0.005	0.002	0.005
镍(Ni) w/% ≤	0.0005	0.001	0.0005	0.001	0.0002	0.0005	0.0005	0.001	0.0003	0.0005
重金属(以Pb计) w/% ≤	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.0005	0.0005
注: 用户对磷酸盐、钠(Na)、铝(Al)指标无要求时, 可不控制。										

8.3 试验方法的确定

和原标准相比, 本次制定标准各项目的试验方法对比见表 2:

表 2 试验方法对比表

项 目	测 定 方 法		
	高品质片状氢氧化钾 (HG/T3688-2010)	工业氢氧化钾 (GB/ T 1919-2024)	本次修标测定方法
氢氧化钾含量的测定	四苯硼钠重量法(仲裁法) /酸碱滴定法	四苯硼钠重量法 /酸碱滴定法(仲裁法)	酸碱滴定法
碳酸钾含量的测定	酸碱滴定法	酸碱滴定法	
氯化物含量的测定	目视比浊法/电位滴定法（仲裁）	汞量法、电位滴定法（仲裁） 和目视比浊法	电位滴定法（仲裁）/目视比浊法
铁含量的测定	邻菲罗啉分光光度法/ICP 法 （标准加入法）	邻菲罗啉分光光度法（仲裁） /ICP法	邻菲罗啉分光光度法（仲裁）/ICP 法（标准曲线）
硫酸盐含量的测定	硫酸钡比浊法	硫酸钡比浊法	----
硝酸盐及亚硝酸盐含量的测定	蒸馏纳氏试剂比色法	蒸馏纳氏试剂比色法	蒸馏纳氏试剂比色法
钠含量的测定	火焰分光光度法/ICP 法（标准加入法）	火焰分光光度法/ICP 法	火焰原子吸收分光光度法/ICP 法 （标准曲线）
磷酸盐含量的测定	目视比色法	-	目视比色法/ICP 法（标准曲线）
硅酸盐含量的测定	目视比色法/ICP 法（标准加入法）	-	ICP 法（标准曲线）
铝含量的测定	目视比色法/ICP 法（标准加入法）	-	ICP 法（标准曲线）
钙含量的测定	目视比色法/ICP 法（标准加入法）	-	ICP 法（标准曲线）
镍含量的测定	火焰原子吸收法/ICP 法（标准加入法）	-	分光光度法/ICP 法（标准曲线）（对比试验）
重金属(以 Pb 计)含量的测定	硫化物比浊法	-	硫化物比浊法

8.3.1 氢氧化钾含量和碳酸钾含量的测定

本次制标氢氧化钾和碳酸钾含量的测定采用酸碱滴定法。四苯硼钠重量法，即在酸性条件下钾离子与四苯硼钠生成四苯硼钾沉淀，经过滤、干燥后称重，测出总钾含量，减去碳酸钾、氯化钾中钾的含量，计算得出氢氧化钾的含量，此法操作时间长，而且在长期检测过程中企业发现此法试验过程中所用坩埚相同厂家生产的同一批次的坩埚也不尽相同，从而导致试验结果数据不平行。酸碱滴定法，即加入氯化钡与试液中的碳酸钾生成碳酸钡沉淀，以酚酞为指示剂，用盐酸标准滴定溶液滴定氢氧化钾和氢氧化钠。再以甲基橙为指示剂，用盐酸标准滴定溶液滴定碳酸盐。通过计算得出氢氧化钾的含量和碳酸钾的含量。酸碱滴定法优势凸显出来，具有操作方便、快捷，数据科学准确，被行业广泛认同，四苯硼钠重量法操作流程长，过程复杂，试验结果容易不平行，因此本次制标采用酸碱滴定法。

氢氧化钾含量两种方法对比数据如表 3 所示。

表 3 KOH 含量两种方法对比数据（优利德）

序号	方法一：四苯硼钠重量法	方法二：酸碱滴定法
----	-------------	-----------

		测定值	平均值	测定值	平均值
样品 1	平行一	95.31	95.49	95.85	95.88
	平行二	95.66		95.90	
样品 2	平行一	95.21	95.59	95.73	95.76
	平行二	95.97		95.79	
样品 3	平行一	96.10	95.91	95.97	95.92
	平行二	95.71		95.86	
样品 4	平行一	95.77	95.49	95.50	95.56
	平行二	95.21		95.62	
样品 5	平行一	95.10	95.29	95.88	95.81
	平行二	95.47		95.74	
样品 6	平行一	95.75	95.45	95.64	95.71
	平行二	95.14		95.77	

从平行测定结果可以看到酸碱滴定法的数据平行性较好。

表 4 KOH 和 K₂CO₃ 含量酸碱滴定法 8 平行数据

元素	测定结果 w/%								平均值	标准偏差	相对标准偏差
	1	2	3	4	5	6	7	8			
KOHw%	95.43	95.49	95.57	95.41	95.47	95.52	95.59	95.48	95.49	0.06	4.72%
K ₂ CO ₃ w%	0.30	0.32	0.34	0.31	0.33	0.31	0.34	0.31	0.31	0.02	0.06%

8.3.2 氯化物含量的测定

电位滴定法和目视比色法测定氯化物含量已在行业内应用多年，方法科学、经典，数据准确、可靠，本次修标仍采用电位滴定法和目视比色法并列，电位滴定法作为仲裁法。

8.3.3 铁含量的测定

原标准采用邻菲罗啉分光光度法和 ICP 法，本次修标仍采用此两种方法。

8.3.4 硝酸盐及亚硝酸盐含量的测定

原化工行业标准硝酸盐及亚硝酸盐含量的测定采用蒸馏纳氏试剂比色法，此方法经生产厂多年验证，其数据可靠。本次修标仍采用此方法进行测定。

8.3.5 钠含量的测定

原化工行业标准采用火焰原子吸收分光光度法和 ICP 法，本次修标仍采用此方法进行测定。由于原标准 ICP 法采用标准加入法，此法对生产企业批量生产来说不太适用，较繁琐，因此本次修标改为标准曲线法。火焰原子吸收分光光度法和 ICP 法（标准曲线法）的对比试验数据如表 5 所示：

表 5 钠含量两种方法对比数据

序号		方法一:火焰分光光度法		方法二: ICP 法（标准曲线法）	
		测定值	平均值	测定值	平均值
样品 1	平行一	0.43%	0.42%	0.41%	0.41%
	平行二	0.40%		0.40%	
样品 2	平行一	0.42%	0.42%	0.41%	0.42%

	平行二	0.43%		0.42%	
样品 3	平行一	0.50%	0.51%	0.50%	0.50%
	平行二	0.51%		0.50%	
样品 4	平行一	0.43%	0.44%	0.40%	0.41%
	平行二	0.45%		0.41%	
样品 5	平行一	0.42%	0.42%	0.42%	0.42%
	平行二	0.42%		0.41%	
样品 6	平行一	0.43%	0.43%	0.40%	0.41%
	平行二	0.43%		0.41%	

8.3.6 磷酸盐含量的测定

原化工行业标准采用目视比色法，本次修标并列 ICP 法（标准曲线法）进行测定。

8.3.7 硅酸盐含量、铝含量、钙含量的测定

原化工行业标准采用目视比色法和 ICP 法，由于目视比色是限量方法，企业一般用 ICP 测定，因此本次修标删去目视比色法。

8.3.8 镍含量的测定

原化工行业标准采用火焰原子吸收法和 ICP 法，由于氢氧化钾中含有 Na 元素，影响镍含量的测定本次修标火焰原子吸收法改为分光光度法。

表 6 分光光度法和 ICP 法（标准曲线法）对比试验数据

序号		方法一:分光光度法		方法二: ICP 法（标准曲线法）	
		测定值	平均值	测定值	平均值
样品 1	平行一	0.56	0.56	0.37	0.48
	平行二	0.56		0.58	
样品 2	平行一	0.57	0.57	0.45	0.47
	平行二	0.56		0.49	
样品 3	平行一	0.56	0.57	0.58	0.47
	平行二	0.57		0.35	
样品 4	平行一	0.57	0.57	0.47	0.58
	平行二	0.57		0.68	
样品 5	平行一	0.58	0.58	0.48	0.60
	平行二	0.57		0.71	
样品 6	平行一	0.59	0.60	0.41	0.46
	平行二	0.61		0.51	

表 7 镍含量分光光度法 8 平行数据

杂质元素	测定结果 w/%								平均值	标准偏差	相对标准偏差
	1	2	3	4	5	6	7	8			
镍	0.0889	0.0963	0.0884	0.1046	0.1061	0.0988	0.0942	0.0725	0.0937	0.01073	11.4%

从 8 平行数据看，镍元素的相对标准偏差低于 20%。

8.3.9 重金属(以 Pb 计)含量的测定

原化工行业标准重金属含量的测定采用硫化物比浊法，此法简便易行，此次修标仍采用此法。

8.3.10 磷酸盐含量、硅酸盐含量、铁含量、钠含量、铝含量、钙含量、镍含量的测定

原化工行业标准 ICP 法采用标准加入法，此法对生产企业批量生产来说不太适用，较繁琐，因此本次修标改为标准曲线法。

表 8 6 种杂质含量 ICP-OES 法标准曲线线性数据

杂质元素	波长	标准曲线选点						线性相关系数
		1	2	3	4	5	6	
硅酸盐	252.851	0.00	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	1.0000
铁	238.204	0.00	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	0.9998
钠	589.592	0.00	1.00	2.00	4.00	6.00	8.00	0.9999
铝	396.153	0.00	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	0.9975
钙	317.933	0.00	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	0.9994
镍	231.604	0.00	0.10	0.20	0.40	0.60	0.80	0.9990

表 9 6 种杂质含量 ICP-OES 法 8 平行数据

杂质元素	测定结果 w/%								平均值	标准偏差	相对标准偏差
	1	2	3	4	5	6	7	8			
硅酸盐	0.00033	0.00032	0.00031	0.00029	0.00033	0.00031	0.00033	0.00033	0.00028	0.00	4.57
铁	0.000048	0.000047	0.000041	0.000047	0.000047	0.000046	0.000045	0.000044	0.000046	0.00	4.96
钠	0.15	0.14	0.14	0.15	0.15	0.15	0.14	0.15	0.15	0.01	3.54
铝	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	/	/
钙	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	Tr	/	/
镍	0.000074	0.000071	0.000072	0.000070	0.000074	0.000066	0.000070	0.000069	0.00007	0.0000027	3.86%

表 10 6 种杂质含量 ICP-OES 法加标回收数据

杂质元素	本底含量 (mg/kg)	加标量 (mg/kg)	加标后含量 (mg/kg)	一倍加标回收率 (%)	加标量 (mg/kg)	加标后含量 (mg/kg)	二倍加标回收率 (%)
硅酸盐	3.30	1.00	4.21	91.00	2.00	5.28	99.00
铁	0.48	1.00	1.33	85.00	2.00	2.17	84.50
钠	2030	1000	3080	104.40	2000	4340	115.35
铝	/	/	/	/	/	/	/
钙	/	/	/	/	/	/	/
镍	0.023	0.020	0.040	85.0	0.040	0.058	87.5

从以上试验数据可以看出，使用 ICP-OES 法测定 6 种杂质含量，标准曲线线性良好。从 8 平行数据看，元素的相对标准偏差低于 20%（镍除外）。从加标回收试验数据看，各元素加标回收数据基本在 84.5%至 115.35%之间，加标回收率可以满足杂质分析要求。

9 有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

10 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

11 标准性质的建议说明

本标准为您推荐性标准。

12 贯彻标准的要求和措施建议

建议尽快发布实施本标准。建议标准实施后组织标准宣贯，使相关单位了解标准内容，促进标准顺利实施。

13 废止现行有关标准的建议

本标准为首创制定。无废止现行有关标准的建议。

14 标准水平分析

本标准的制定根据目前实际生产和使用情况进行制定，设置的指标能满足不同用户的要求，所选用的分析方法均为测定中经典、常用的方法，经企业验证，测定结果准确可靠。综合分析，本标准达到国内先进水平。

附件 1：企业 1 质量月报

日期	氢氧化钾 (KOH) w/%	碳酸钾 (K ₂ CO ₃) w/%	氯化物(以 Cl 计)w/%	硫酸盐 w/%	硝酸盐及 亚硝酸盐 (以 N 计) w/%	磷酸盐(以 PO ₄ 计) w/%	硅酸盐 (SiO ₃) w/%	铁 (Fe) w/%	钠 (Na) w/%	铝 (Al) w/%	钙 (Ca) w/%	镍 (Ni) w /%	重金属(以 Pb 计)w/%
2022.4	92.16	0.35	0.0044	0.0026	tr	0.00046	0.00054	0.000045	0.35	tr	tr	0.000054	<10
2022.5	92.17	0.36	0.0044	0.0026	tr	0.00047	0.00039	0.000045	0.44	tr	tr	0.000050	<10
2022.6	92.18	0.37	0.0046	0.0026	tr	0.00057	0.00029	0.000045	0.41	tr	tr	0.000052	<10
2022.7	92.09	0.38	0.0047	0.0026	tr	0.00097	0.00093	0.000045	0.34	tr	tr	0.000051	<10
2022.8	92.08	0.35	0.0047	0.0026	tr	0.00089	0.00097	0.000045	0.39	tr	tr	0.000055	<10
2022.9	92.00	0.36	0.0049	0.0026	tr	0.00057	0.00036	0.000047	0.37	tr	tr	0.000055	<10
2022.10	92.13	0.35	0.0050	0.0026	tr	0.00042	0.00023	0.000048	0.34	tr	tr	0.000053	<10
2022.11	92.49	0.36	0.0050	0.0028	tr	0.00062	0.00019	0.000048	0.38	tr	tr	0.000054	<10
2022.12	92.06	0.35	0.0050	0.0027	tr	0.00068	0.00025	0.000047	0.42	tr	tr	0.000052	<10
2023.1	92.07	0.36	0.0049	0.0027	tr	0.00099	0.00055	0.000047	0.39	tr	tr	0.000051	<10
2023.2	92.27	0.36	0.0049	0.0026	tr	0.00053	0.00159	0.000048	0.37	tr	tr	0.000056	<10
2023.3	92.23	0.40	0.0048	0.0027	tr	0.00067	0.00033	0.000047	0.40	tr	tr	0.000057	<10
2023.4	92.12	0.40	0.0049	0.0027	tr	0.00067	0.00038	0.000048	0.33	tr	tr	0.000056	<10
2023.5	92.19	0.40	0.0048	0.0026	tr	0.00028	0.00027	0.000047	0.42	tr	tr	0.000058	<10
2023.6	92.21	0.39	0.0048	0.0027	tr	0.00033	0.00014	0.000047	0.43	tr	tr	0.000054	<10
2023.7	92.27	0.40	0.0050	0.0027	tr	0.00081	0.00026	0.000048	0.35	tr	tr	0.000058	<10
2023.8	92.20	0.38	0.0053	0.0027	tr	0.00034	0.00032	0.000048	0.42	tr	tr	0.000065	<10
2023.9	91.95	0.39	0.0053	0.0027	tr	0.00034	0.00039	0.000048	0.26	tr	tr	0.000058	<10
2023.10	92.20	0.40	0.0059	0.0027	tr	0.00038	0.00039	0.000048	0.35	tr	tr	0.000061	<10
2023.11	91.98	0.40	0.0066	0.0028	tr	0.00043	0.00021	0.000048	0.30	tr	tr	0.000058	<10
2023.12	91.94	0.39	0.0060	0.0027	tr	0.00055	0.00024	0.000048	0.17	tr	tr	0.000058	<10
2024.1	91.90	0.40	0.0053	0.0026	tr	0.00019	0.00030	0.000048	0.21	tr	tr	0.000059	<10
2024.2	91.87	0.39	0.0054	0.0027	tr	0.00027	0.00021	0.000048	0.35	tr	tr	0.000057	<10
2024.3	91.90	0.40	0.0053	0.0027	tr	0.00036	0.00020	0.000047	0.41	tr	tr	0.000056	<10

企业 2 质量月报

日期	氢 氧 化 钾 (KOH) w/%	碳 酸 钾 (K ₂ CO ₃) w/%	氯化物 (以 Cl 计) w/%	硝酸盐及亚 硝酸盐 (以 N 计) w/%	磷酸盐 (以 PO ₄ 计) w/%	硅酸盐 (SiO ₃) w/%	铁 (Fe) w/%	钠 (Na) w/%	铝 (Al) w/%	钙 (Ca) w/%	镍 (Ni) w /%	重金属 (以 Pb 计) w/%
2022.4	90.5	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00015	<0.001
2022.5	90.4	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00006	0.4	0.0001	0.0001	0.00014	<0.001
2022.6	90.4	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00014	<0.001
2022.7	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00006	0.4	0.0001	0.0001	0.00013	<0.001
2022.8	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00012	<0.001
2022.9	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00006	0.4	0.0001	0.0001	0.00013	<0.001
2022.10	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00015	<0.001
2022.11	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00013	<0.001
2022.12	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00013	<0.001
2023.1	90.2	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00004	0.4	0.0001	0.0001	0.00014	<0.001
2023.2	90.2	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00006	0.4	0.0001	0.0001	0.00016	<0.001
2023.3	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00007	0.4	0.0001	0.0001	0.00015	<0.001
2023.4	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00004	0.4	0.0001	0.0001	0.00013	<0.001
2023.5	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00015	<0.001
2023.6	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00006	0.4	0.0001	0.0001	0.00016	<0.001
2023.7	90.2	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00014	<0.001
2023.8	90.4	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00006	0.4	0.0001	0.0001	0.00015	<0.001
2023.9	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00006	0.4	0.0001	0.0001	0.00013	<0.001
2023.10	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00007	0.4	0.0001	0.0001	0.00017	<0.001
2023.11	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00006	0.4	0.0001	0.0001	0.00015	<0.001
2023.12	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00013	<0.001
2024.1	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00013	<0.001
2024.2	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00005	0.4	0.0001	0.0001	0.00014	<0.001
2024.3	90.3	0.3	0.003	<0.0002	<0.002	<0.01	0.00007	0.4	0.0001	0.0001	0.00015	<0.001

企业 3 质量月报

日期	氢氧化钾 (KOH) w/%	碳酸钾 (K ₂ CO ₃) w/%	氯化物(以 Cl 计	铁 (Fe) w/%	硫酸 盐 w/%	硝酸盐及亚硝 酸盐 (以 N 计) w/%	钠 (Na) w/%	磷酸盐 (以 PO ₄ 计) w/%	硅酸盐 (SiO ₃) w/%	铝 (Al) w/%	钙 (Ca) w/%	镍 (Ni) w /%	重金属 (以 Pb 计) w/%
2022.4	90.3	0.3	0.002	0.0001	0.002	0.0005	0.5	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
2022.5	90.5	0.3	0.002	0.0001	0.002	0.0005	0.6	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
2022.6	90.7	0.3	0.002	0.0001	0.002	0.0005	0.9	0.002	0.01	0.0002	0.001	0.0002	0.002
2022.7	90.4	0.3	0.002	0.0002	0.002	0.0005	0.9	0.002	0.01	0.0005	0.001	0.0002	0.002
2022.8	90.0	0.3	0.002	0.0002	0.002	0.0005	1.2	0.002	0.01	0.0006	0.002	0.0003	0.002
2022.9	停产/检修												
2022.10	90.5	0.3	0.002	0.0001	0.002	0.0005	1.0	0.002	0.01	0.0003	0.001	0.0003	0.002
2022.11	90.6	0.3	0.002	0.0001	0.002	0.0005	1.0	0.002	0.01	0.0004	0.001	0.0002	0.001
2022.12	90.7	0.3	0.002	0.0002	0.002	0.0005	0.9	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0003	0.002
2023.1	90.5	0.3	0.002	0.0002	0.002	0.0005	0.9	0.002	0.01	0.0003	0.001	0.0002	0.001
2023.2	90.2	0.3	0.002	0.0002	0.002	0.0005	1.2	0.002	0.01	0.0003	0.001	0.0003	0.002
2023.3	90.9	0.3	0.002	0.0002	0.002	0.0005	0.7	0.002	0.01	0.0002	0.001	0.0003	0.002
2023.4	90.3	0.3	0.001	0.0002	0.002	0.0005	1.2	0.002	0.01	0.0003	0.001	0.0003	0.002
2023.5	91.0	0.3	0.004	0.0002	0.002	0.0005	0.6	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
2023.6	91.0	0.4	0.004	0.0001	0.002	0.0005	0.5	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
2023.7	91.1	0.4	0.003	0.0001	0.002	0.0005	0.5	0.002	0.01	0.0002	0.001	0.0002	0.001
2023.8	停产/检修												
2023.9	90.8	0.3	0.002	0.0001	0.002	0.0005	0.5	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
2023.10	90.8	0.3	0.003	0.0002	0.002	0.0005	0.7	0.002	0.01	0.0002	0.001	0.0002	0.001
2023.11	91.2	0.3	0.002	0.0002	0.002	0.0005	0.7	0.002	0.01	0.0002	0.001	0.0001	0.001
2023.12	91.2	0.3	0.002	0.0002	0.002	0.0005	0.7	0.002	0.01	0.0002	0.001	0.0002	0.001
2024.1	90.6	0.3	0.003	0.0002	0.002	0.0005	1.3	0.002	0.01	0.001	0.002	0.0002	0.001
2024.2	91.0	0.3	0.003	0.0002	0.002	0.0005	0.9	0.002	0.01	0.0004	0.001	0.0002	0.001
2024.3	91.5	0.3	0.002	0.0001	0.002	0.0005	0.6	0.002	0.01	0.0003	0.001	0.0002	0.001

附件 2：累积试验数据
企业 1 累积数据

批次	测定次数	氢 氧 化 钾 (KOH) w/%	碳 酸 钾 (K ₂ CO ₃) w/%	氯化物(以 Cl 计)w/%	硝酸盐及 亚硝酸盐 (以 N 计) w/%	磷酸盐(以 PO ₄ 计) w/%	硅酸盐 (SiO ₃) w/%	铁 (Fe) w/%	钠 (Na) w/%	铝 (Al) w/%	钙 (Ca) w/%	镍 (Ni) w /%	重金属(以 Pb 计)w/%
20240102	①	92.02	0.38	62	Tr	0.00019	0.00030	0.000048	0.23	Tr	Tr	0.000057	<10
	②	91.93	0.33	60	Tr	0.00011	0.00031	0.000047	0.20	Tr	Tr	0.000056	<10
	平均	91.98	0.36	61	Tr	0.00015	0.00031	0.000048	0.22	Tr	Tr	0.000057	<10
20240107	①	91.87	0.40	52	Tr	0.00027	0.00029	0.000044	0.24	Tr	Tr	0.000057	<10
	②	91.80	0.37	51	Tr	0.00034	0.00029	0.000047	0.22	Tr	Tr	0.000055	<10
	平均	91.84	0.39	52	Tr	0.00031	0.00029	0.000046	0.23	Tr	Tr	0.000056	<10
20240114	①	91.89	0.40	53	Tr	0.00017	0.00031	0.000044	0.09	Tr	Tr	0.000057	<10
	②	91.85	0.41	52	Tr	0.00025	0.00033	0.000044	0.09	Tr	Tr	0.000057	<10
	平均	91.87	0.41	53	Tr	0.00021	0.00032	0.000044	0.09	Tr	Tr	0.000057	<10
20240121	①	91.65	0.40	52	Tr	0.00039	0.00032	0.000049	0.20	Tr	Tr	0.000057	<10
	②	91.72	0.35	51	Tr	0.00025	0.00033	0.000046	0.20	Tr	Tr	0.000056	<10
	平均	91.69	0.38	52	Tr	0.00032	0.00033	0.000048	0.20	Tr	Tr	0.000057	<10
20240128	①	91.89	0.40	55	Tr	0.00055	0.00032	0.000044	0.23	Tr	Tr	0.000059	<10
	②	92.03	0.40	53	Tr	0.00028	0.00029	0.000041	0.24	Tr	Tr	0.000062	<10
	平均	91.96	0.40	54	Tr	0.00042	0.00031	0.000043	0.24	Tr	Tr	0.000061	<10
20240204	①	92.13	0.37	51	Tr	0.00022	0.00027	0.000048	0.24	Tr	Tr	0.000056	<10
	②	92.09	0.39	53	Tr	0.00030	0.00025	0.000048	0.24	Tr	Tr	0.000053	<10
	平均	92.11	0.38	52	Tr	0.00026	0.00026	0.000048	0.24	Tr	Tr	0.000055	<10
20240218	①	92.01	0.40	56	Tr	0.00019	0.00036	0.000047	0.42	Tr	Tr	0.000058	<10
	②	92.17	0.40	53	Tr	0.00011	0.00031	0.000048	0.42	Tr	Tr	0.000055	<10
	平均	92.09	0.40	55	Tr	0.00015	0.00033	0.000048	0.42	Tr	Tr	0.000057	<10

20240225	①	92.29	0.38	54	Tr	0.00037	0.00036	0.000046	0.45	Tr	Tr	0.000058	<10
	②	92.22	0.38	53	Tr	0.00018	0.00037	0.000047	0.45	Tr	Tr	0.000056	<10
	平均	92.26	0.38	54	Tr	0.00028	0.00037	0.000047	0.45	Tr	Tr	0.000057	<10
20240303	①	92.35	0.40	55	Tr	0.00031	0.00031	0.000048	0.46	Tr	Tr	0.000055	<10
	②	92.18	0.37	52	Tr	0.00019	0.00037	0.000045	0.46	Tr	Tr	0.000057	<10
	平均	92.27	0.39	54	Tr	0.00025	0.00034	0.000047	0.46	Tr	Tr	0.000056	<10
20240310	①	92.35	0.40	53	Tr	0.00047	0.00020	0.000048	0.47	Tr	Tr	0.000057	<10
	②	92.43	0.41	52	Tr	0.00015	0.00021	0.000048	0.47	Tr	Tr	0.000055	<10
	平均	92.39	0.41	53	Tr	0.00031	0.00021	0.000048	0.47	Tr	Tr	0.000056	<10

企业 2 累积数据

批次	测定次数	氢氧化钾 (KOH) w/%	碳酸钾 (K ₂ CO ₃) w/%	氯化物(以 Cl 计	铁 (Fe) w/%	硝酸盐及 亚硝酸盐 (以 N 计) w/%	钠 (Na) w/%	磷酸盐(以 PO ₄ 计) w/%	硅酸盐 (SiO ₃) w/%	铝 (Al) w/%	钙 (Ca) w/%	镍 (Ni) w /%	重金属(以 Pb 计)w/%
40511JD147	①	91.3	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	②	91.2	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0001	0.001
	平均	91.2	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0001	0.001
40512JA152	①	91.3	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0003	0.001	0.0001	0.001
	②	91.4	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0003	0.001	0.0001	0.001
	平均	91.4	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0003	0.001	0.0001	0.001
40512JC155	①	92.4	0.3	0.002	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	②	92.4	0.3	0.002	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	平均	92.4	0.3	0.002	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
40513JB158	①	90.6	0.3	0.002	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0003	0.001
	②	90.6	0.3	0.002	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0003	0.001
	平均	90.6	0.3	0.002	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0003	0.001

40513JA166	①	90.8	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	②	90.8	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	平均	90.8	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
40514JD172	①	92.0	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	②	92.1	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	平均	92.1	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
40514JB176	①	90.7	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0004	0.001	0.0001	0.001
	②	90.8	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0004	0.001	0.0001	0.001
	平均	90.8	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0004	0.001	0.0001	0.001
40515JC181	①	90.9	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	②	90.9	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	平均	90.9	0.3	0.003	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
40515JD186	①	91.0	0.3	0.002	0.0002	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	②	91.0	0.3	0.002	0.0002	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	平均	91.0	0.3	0.002	0.0002	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
40516JA191	①	91.0	0.3	0.002	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	②	91.0	0.3	0.002	0.0002	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001
	平均	91.0	0.3	0.002	0.0001	0.0005	0.4	0.002	0.01	0.0001	0.001	0.0002	0.001