

修订《工业碳酸氢钾》化工行业标准编制说明

（征求意见稿）

1 任务来源及简要编制过程

1.1 任务来源

根据国家工业和信息化部办公厅《关于印发 2022 年第一批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》工信厅科函〔2022〕94 号的要求，于2023年12月完成《工业碳酸氢钾》HG/T 2828—2010推荐性行业标准的修订工作。计划编号为：2022-0144T-HG。本标准由全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会（SAC/TC63/SC1）归口。

该标准由浙江大洋生物科技集团股份有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司负责起草。

1.2 简要编制过程

1.2.1 调研阶段

全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会接到修标任务后，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，在此基础上组建项目起草小组。起草小组查阅了国内外标准及有关技术资料，在此基础上提出了文献小结。

1.2.2 工作方案会阶段

全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员于2023年3月10日～3月13日在云南省昆明市召开制修订标准工作方案会。确定了修订《工业碳酸氢钾》行业标准的指标项目和试验方法等内容，提出了工作方案。根据工作方案的安排进行了试验验证。

1.2.3 上网征求意见阶段

2023年6月由负责起草单位提出了标准征求意见稿（草案）、编制说明及其附件，发给委员和国内生产厂征求意见，并在中海油天津化工研究设计院有限公司网站（www.trici.com.cn）公开征求意见。

1.2.4 召开预审会

2 修标意义

工业碳酸氢钾主要用作生产碳酸钾、醋酸钾、亚砷酸钾的原料，可作石油和化学品之灭火剂，也可用于医药和焙粉，是一种常用的基础化工原料。

随着国内经济的迅速发展，工业碳酸氢钾的应用领域得到不断扩展，原化工行业标准HG/T 2828—2010《工业碳酸氢钾》已不能完全符合该产品的现状，且此标准标龄较长，部分方法需要调整，对其进行修订，使之更能符合该产品的生产和使用情况，达到统一和规范市场的效果，对提高产品质量、扩大产品出口起到积极的推进作用，对于国内生产企业的生产管理和销售市场有着指导性意义。

3 产品概况

3.1 产品性质

产品名称：工业碳酸氢钾 英文名：Potassium bicarbonate for industrial use

分子式：KHCO₃ 相对分子质量：100.11（按2022年国际相对原子质量）

无色透明单斜晶系结晶或白色结晶。相对密度2.17。在空气中稳定。可溶于水，因水解而呈弱碱性。水溶液与镁盐不沉淀出碱式盐。难溶于酒精。100℃时开始分解，200℃时完全分解，失去二氧化碳和水而成碳酸钾。

3.2 产品用途

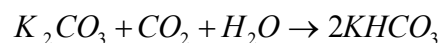
主要用作生产碳酸钾、醋酸钾、亚砷酸钾的原料，可作石油和化学品之灭火剂，也可用于肥料、医药、焙粉、饲料添加剂等。

3.3 生产工艺

工业碳酸氢钾生产方法有两种，即碳化法和离子交换法。

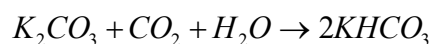
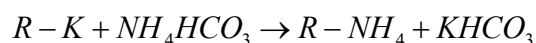
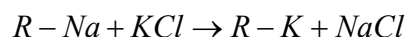
（1）碳化法

先将碳酸钾配制成一定的浓度，进碳化塔。在一定的温度、压力下进行碳化，再经结晶、洗涤、离心分离、干燥，制得碳酸氢钾成品。其反应方程式如下：



（2）离子交换法

氯化钾溶液经除钙、镁逆流通入离子交换柱，使钠型树脂（R-Na）变成钾型（R-K），用软水洗去氯离子后，将碳酸氢铵溶液顺流通过树脂交换柱，得到碳酸氢钾和碳酸氢铵的混合稀溶液，经蒸发分解使大部分分解为碳酸钾，溶液送碳化塔进行碳化生成碳酸氢钾，再经结晶、分离、洗涤、干燥，制得碳酸氢钾成品。其反应方程式如下：



4 制定标准的原则和依据

4.1 编制原则

- 4.1.1 积极采用国际标准和国外先进标准；
- 4.1.2 有利于促进技术进步，提高产品质量；
- 4.1.3 有利于合理利用资源，提高经济效益；
- 4.1.4 符合用户要求，保护消费者利益，促进对外贸易。

4.2 编制依据

- 4.2.1 化工行业标准《工业碳酸氢钾》HG/T 2828—2010；

4.2.2 国内生产厂质量月报（见附表1）；

4.2.3 编制过程中的验证数据。

5 采用国外先进国家标准

目前收集到相关的国内外标准有：HG/T 2828—2010《工业碳酸氢钾》，此标准在制定时其优等品等效采用日本工业标准JIS K 1440：1956（1988）《碳酸氢钾》，目前此标准已作废。本次修标在原化工行业标准基础之上，根据国内的生产和使用的实际情况，来进行标准的修订工作。

6 标准内容的确定

本文件代替HG/T 2828—2010《工业碳酸氢钾》，与HG/T 2828—2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了范围（见第1章，2010版第1章）；
- b) 更改了总碱度含量测定方法（见6.3，2010版的5.4）；
- c) 更改了钾含量测定方法（见6.4，2010版的5.5）；
- d) 更改了检验规则中的产品批量（见7.2，2010版的6.2）
- e) 删除了产品保质期（2010版的8.4）。

6.1 标准范围

原标准范围为：本标准规定了工业碳酸氢钾的要求、试验方法、检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存。本标准适用于电解碳化和离子交换法生产的碳酸氢钾，该产品主要用作化工原料。也可用于制药和食品添加剂类等。

根据产品目前市场应用情况，修改标准范围为：本文件规定了工业碳酸氢钾的要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输、贮存。本文件适用于离子交换法、碳化法生产的工业碳酸氢钾。

注：该产品主要用作化工原料，生产农药、化肥的原料，作为石油和化学品灭火剂，也可用于制药和食品添加剂类原料制造等。

比较修订前后，生产工艺删除“电解”，由于生产成本较高，目前生产企业不再使用电解法去生产；根据生产企业产量和应用工艺，调换了离子交换法与碳化法顺序。

另外用途中增加了作为生产农药、化肥的原料，以及增加了作为石油和化学品灭火剂的用途。

6.2 指标项目的确定

由于没查到相关的工业碳酸氢钾国外标准，本次修标根据国内的生产和使用的实际情况，来对原化工行业标准进行修订。

原化工行业标准中规定的指标项目能够满足用户的要求，因此本次修订保持原化工行业标准的指标项目不变。

6.3 指标参数的确定

原化工行业标准将产品分成三个等级，即为优等品、一等品、合格品，再设总碱量、钾、水不溶物、氯化物、硫酸盐、氧化铁、pH、水分共8项指标，其中水分作为供需双方协商指标，本次修标指标项目不做修改。

具体指标及参数见表1。

表1 要求

项 目	指 标		
	优等品	一等品	合格品
总碱量（以 KHCO_3 计）（以干基计）w/% \geq	99.0	98.0	96.0
钾（K）（以干基计）w/% \leq	38.0	37.5	37.0
水不溶物（以干基计）w/% \leq	0.01	0.05	0.10
氯化物（以KCl计）w/% \leq	0.02	0.05	0.20
硫酸盐（以 K_2SO_4 计）w/% \leq	0.02	0.04	0.15
氧化铁（以 Fe_2O_3 计）w/% \leq	0.001	0.003	0.010
pH（100g/L溶液）（以干基计） \leq	8.6		
水分w/% \leq	协 商		

6.3.1 外观

原化工行业标准将产品外观定为：白色晶体，本次修标对外观不做修改。

6.3.2 其他指标的确定

目前国内碳酸氢钾的生产工艺先进、成熟稳定，产品品质高，指标参数符合用户的需要，本次修标保持目前的指标及技术要求不变。

6.4 试验方法的确定

原标准所设立指标的的试验方法都是比较经典的方法，且具备简便、容易操作的特点，本次修标在实际应用的基础上对部分试验方法的具体操作等进行了调整。

6.4.1 产品外观

在自然光下用目视法判定外观。

6.4.2 总碱量的测定

原化工行业标准HG/T 2828—2010《工业碳酸氢钾》中总碱度的测定采用酸碱滴定法，此法方法简便、快速，所以本次修标仍采用此法。

试验实际操作过程中，盐酸标准滴定溶液的浓度为0.2 mol/L，溶液浓度较低，会造成部分规格产品的滴定溶液消耗量过大问题，本次修订修改标准滴定溶液浓度为0.5 mol/L。

另外依据试验数据，修改数据的判定要求：取平行测定结果的算术平均值为测定结果，两次平行测定结果的绝对差值由原来的0.3%，修改为“不大于0.2%”。

试验验证见表2：

表2 总碱量测定试验验证

批号	平行试验0.5mol/L标准滴定 溶液消耗量 mL		总碱度 %		两次平行测定结果 的绝对差值 %	备注
20230501	29.60	29.24	100.73	100.7	0.03	少量碳酸钾的存在使得总碱度超百
20230502	30.68	30.74	101.60	101.66	0.06	
20230503	32.90	29.24	101.33	101.37	0.04	
20230504	29.80	29.60	101.45	101.38	0.07	
20230505	29.84	29.53	101.24	101.22	0.02	

试验验证发现，标准滴定溶液浓度为0.5 mol/L，标准溶液的消耗量在合理范围内，且两次平行测定结果的绝对差值不大于0.2%可行。

6.4.3 钾含量的测定

目前生产厂家普遍采用四苯硼钾重量法，得出数据准确、可靠，故本次修订方法不变。试验方法中的取样量不变，修改样品溶解后定容体积为500 mL，减少沉淀产生量，便于试验人员操作；另外，四苯硼钾的换算系数修改为0.1091。

钾的测定方法中的测定结果绝对差值放宽至0.3%；

实验数据：5个批次产品的实际检验数据，减半以后的沉淀产生量，和两次平行试验的数据差值如表3。

表3 钾含量测定试验验证

批号	沉淀产生量g				钾含量				两次平行测定结果的绝对差值 %	
	定容500mL		定容250mL		定容500mL		定容250mL		定容500mL	定容250mL
20230501	0.2159	0.2152	0.2943	0.2904	39.03	38.9	26.69	26.33	0.17	0.66
20230502	0.2141	0.2135	0.4309	0.4294	38.69	38.58	38.89	38.76	0.14	0.17
20230503	0.2136	0.2138	0.4262	0.4273	38.60	38.63	38.57	38.67	0.05	0.13
20230504	0.2182	0.2178	0.4324	0.4308	39.45	39.38	39.03	38.94	0.09	0.18
20230505	0.2151	0.2144	0.4289	0.4292	38.98	38.78	38.89	38.92	0.26	0.04

从试验结果看，增加定容量后沉淀量减少一半，便于操作，试验结果稳定性增强。另一方面考虑试验人员的操作水平，放宽测定结果的绝对差值为0.3%。

6.4.4 水不溶物含量的测定

原化工行业标准HG/T 2828—1997《工业碳酸氢钾》中水不溶物含量的测定采用重量法，本次修标仍采用此法。其中洗涤溶液至无碱性修改为中性。

水不溶物测定的结果的绝对差值修改为0.01%；

水不溶物的5个批次的平行测定数据见表4。

表4 水不溶物测定试验验证

批号	水不溶物 %		两次平行测定结果的绝对差值 %	备注
20230501	0.0004	-0.0016	0.002	---
20230502	0.0002	-0.0036	0.0038	
20230503	-0.0020	0.0014	0.0034	
20230504	0.0016	-0.004	0.0056	
20230505	-0.01	-0.007	0.003	

6.4.5 氯化物含量的测定

本次修订依然采用限量比浊法来测定氯化物含量。限量比浊法简便、直观、快捷，适合工厂对此项指标的日常分析。

6.4.6 硫酸盐含量的测定

原标准中硫酸盐含量的测定采用限量比浊法，限量比浊法为测定硫酸盐的通用方法，简便、直观、快捷，本次修订标准仍采用限量比浊法测定硫酸盐含量。

6.4.7 氧化铁含量的测定

原化工行业标准中氧化铁含量的测定采用GB/T3049，铁测定通用方法，本次修订标准仍采用此法。

6.4.8 pH的测定

原化工行业标准中pH的测定都采用pH计测定pH值，该方法是测pH最快速、可靠的方法，故本次修订标准也采用此法。

6.4.9 水分的测定

由于碳酸氢钾含有氢离子，实际是碳酸钾、二氧化碳和水的水合产物，如果干燥的温度太高，如在105℃~110℃时，一部分碳酸氢钾会分解，变为碳酸钾，放出二氧化碳和水，这样所测得的结果偏高。还有一种方法是采用200℃以上的温度将碳酸氢钾全部干燥为碳酸钾，在根据主含量的结果扣除分子内的氢，这种结果耗能太高，计算也较复杂。原标准实施过程中采用60℃±2℃测定温度，用户和生产企业均能认可，故本次修订标准也采用此法。

6.4.10 其他

现有标准中的“检验规则”中的批量依据企业产量修改为“工业碳酸氢钾每批产品不超过200t。”

同样，包装规格中增加500kg；1000kg两种常用规格。

最后，删除产品保质期描述。

7 标准属性

本标准为你推荐性化工行业标准。

8 标准水平的分析

本标准的修订在原化工行业标准的基础之上，充分考虑国内产品的生产和使用的实际情况，对指标参数进行调整。修订后的标准，各个指标参数设置合理，指标要求有了很大提高，完全满足国内外用户的使用要求，试验分析方法经典、简便、易于操作。

综合分析，本标准为国内先进水平。

附件1：历次修订产品指标参数与方法对比

项 目		指 标						测 定 方 法
		HG/T 2828-1997			HG/T 2828-2010与本次修订			
		优等品	一等品	合格品	优等品	一等品	合格品	
总碱量（以KHCO ₃ 计）（以干基计）w/%	≥	99.0	98.0	96.0	99.0	98.0	96.0	酸碱滴定
钾（K）（以干基计）w/%	≤	38.0	37.5	37.0	38.0	37.5	37.0	四苯硼钾重量法
水不溶物（以干基计）w/%	≤	0.01	0.05	0.10	0.01	0.05	0.10	重量法
氯化物（以KCl计）w/%	≤	0.02	0.10	0.20	0.02	0.05	0.20	汞量法（97版）、比浊法
硫酸盐（以K ₂ SO ₄ 计）w/%	≤	0.04	0.08	0.15	0.02	0.04	0.15	比浊法
氧化铁（以Fe ₂ O ₃ 计）w/%	≤	0.001	0.004	0.010	0.001	0.003	0.010	GB/T3049
pH（100g/L溶液）（以干基计）	≤	8.6			8.6			pH计
水分w/%		供需双方协商解决			协 商			重量法

附件2：企业产品质量数据

企业1（优等品）类别1

月	含量≥99.0%	氯化钾≤0.02%	硫酸钾≤0.02%	钾≥38.0%	氧化铁≤0.001%	水不溶物≤0.01%	水分≤1.0%	PH值≤8.6
1	99.9	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.006	0.17	8.3
2	100	0.011	0.005	38.8	0.0006	0.006	0.17	8.3
3	99.9	0.012	0.006	38.8	0.0006	0.006	0.17	8.3
4	99.9	0.013	0.005	38.8	0.0007	0.006	0.17	8.3
5	99.9	0.012	0.005	38.8	0.0007	0.006	0.17	8.3
6	99.9	0.012	0.005	38.8	0.0007	0.005	0.17	8.3
7	99.9	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.17	8.3
8	99.96	0.013	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.18	8.4
9	99.9	0.012	0.006	38.8	0.0006	0.007	0.16	8.4
10	100.1	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.17	8.3
11	100.1	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.18	8.3
12	99.9	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.18	8.3

企业1（优等品）类别2

月	含量	氯化钾	硫酸钾	钾	氧化铁	水不溶物	水分	PH值
1	99.9	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.17	8.4
2	99.9	0.016	0.005	38.8	0.0007	0.007	0.18	8.4
3	99.9	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.16	8.3
4	99.9	0.016	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.18	8.4
5	99.9	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.18	8.3
6	100	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.18	8.3
7	100.1	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.17	8.3
8	100.1	0.016	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.17	8.4
9	100.2	0.016	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.18	8.3
10	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.17	8.3
11	100.2	0.016	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.17	8.3
12	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.17	8.3

企业1（优等品）类别1

月	含量≥99.0%	氯化钾≤0.02%	硫酸钾≤0.02%	钾≥38.0%	氧化铁≤0.001%	水不溶物≤0.01%	水分≤1.0%	PH值≤8.6	产量（吨）
1	99.9	0.013	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.18	8.3	39
2	100.1	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.18	8.3	23
3	100.1	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.18	8.3	10
4	99.9	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.18	8.3	29.5
5	99.9	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.17	8.3	10.5
6	100.1	0.011	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.18	8.3	30
7	100.1	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.17	8.3	43.2
8	100.2	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.16	8.4	23.8
9	100.1	0.013	0.005	38.8	0.0006	0.007	0.17	8.3	281.35
10	100.1	0.013	0.005	38.7	0.0007	0.006	0.16	8.3	362.17
11	100.2	0.013	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.17	8.3	249.9
12	100.2	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.17	8.3	53.7
平均值	100.1	0.012	0.005	38.8	0.0006	0.005	0.17	8.3	1156.12

企业1（优等品）类别2

月	含量≥99.0%	氯化钾≤0.03%	硫酸钾≤0.04%	钾≥38.0%	氧化铁≤0.001%	水不溶物≤0.02%	水分≤1.0%	PH值≤8.6	产量（吨）
1	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.18	8.3	58
2	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.18	8.3	130
3	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.18	8.3	233.9
4	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.18	8.3	153
5	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.17	8.3	167
6	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.18	8.3	450.4
7	100.2	0.015	0.006	38.8	0.0007	0.006	0.18	8.3	211.8
8	100.2	0.014	0.006	38.8	0.0007	0.007	0.18	8.4	96