

# 制定《工业碘化钾》化工行业标准编制说明

(征求意见稿)

## 一、工作简况

### (一) 任务来源

#### 1、基本信息

根据“工信厅科〔2024〕18号”文《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》，于2025年12月完成《工业碘化钾》化工行业标准的制定工作，计划编号为：2024-0175T-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负责技术归口。

本标准由深圳市环保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等共同起草。

#### 2、简要情况

##### 1) 产品概况

产品名称：工业碘化钾

分子式：KI

相对分子质量：166.00（按2022年国际相对原子质量）

产品性质：呈无色或白色结晶性粉末，无臭，有浓苦咸味。密度  $3.13\text{g/cm}^3$ ，熔点  $681^\circ\text{C}$ ，沸点  $1330^\circ\text{C}$ ，易溶于水和乙醇。水溶液见光变暗，并游离出碘。

产品用途：工业碘化钾主要应用于半导体行业，是半导体行业显示材料偏光片的染色剂；另外也用作照相感光乳化剂，随着数字照相技术的发展，目前该应用较少；碘化钾在金属加工行业也作为钢铁酸洗缓蚀剂或其他增效剂、耦合剂等，其次碘化钾也是制造有机碘化物和染料的原料等。

##### 2) 生产方法

国内生产工艺主要有：

###### (1)无机盐为原料生产：

还原法：由碘与氢氧化钾作用生成碘化钾，碘酸钾，之后用甲酸或铁屑作为还原剂还原后蒸发结晶、干燥而得。

铁屑法：一般食品级碘化钾使用该方法生产，将铁屑与碘作用，生成碘化亚铁，然后加入碳酸钾水溶液，生产沉淀和碘化钾溶液，溶液加热浓缩结晶后制得。

上述工艺主要用来生产饲料、医药以及食品级碘化钾，也用于高端原材料制造领域。

(2)碘废弃物回收法生产：利用含有碘或者碘的化合物的废弃物回收并精制除杂、结晶后生产工业碘化钾，该类产品主要用于工业用途，全球约17%的碘与碘化物供应来自回收。

##### 3) 目的意义

本项目属于重点项目，项目符合《原材料工业质量提升三年行动方案（2018-2020年）》和《中共中央国务院关于开展质量提升行动的指导意见》中关于提升原材料供给水平的指导要求。鼓励资源综合勘查、评价、开发和利用，加快原材料的创新，提高质量稳定性，形成高性能、功能化、差别化的基础材料供给能力的有关要求。

本项目属于《重点新材料首批次应用示范指导目录（2019年版）》“关键战略材料”中先进半

导体材料和新型显示材料偏光片生产的关键材料。

工业碘化钾主要应用于半导体行业，是半导体行业显示材料偏光片的染色剂；另外也用作照相感光乳化剂，随着数字照相技术的发展，目前该应用较少；其次碘化钾也是制造有机碘化物和染料的原料等。

我国碘化工产业在行业发展、产品技术开发、应用上与发达国家存在一定差距，国内碘化物主要用于医药制造、饲料、食盐、试剂等方面，而发达国家大量碘化物用于液晶薄膜制造、半导体制造、电池制造等。如日本是碘生产大国，也是碘消费大国，主要用于液晶面板、造影剂行业等。我国碘资源匮乏，主要依赖进口，2022年碘及碘化物进口金额超过17亿元。工业用途碘化钾目前国内市场需求总量在2000吨以上，其中约50%依赖进口，价格昂贵，目前约50万元/吨。

国外碘化物主要生产企业包括智利的SQM以及日本的伊势化学工业株式会社（伊势化学）等。国内工业碘化钾主要生产企业包括新亚强、扬州三友、汉威集团、金典化工和盛典科技、巨化集团等。工业用途对产品原材料的要求广泛，目前大部分工业用途的碘化钾为副产或者回收后进行精制生产得到成品。由此实现了碘资源的综合循环利用，有助于缓解碘资源紧张的问题。

目前没有查阅到相关的工业用途的行业标准，本标准的制定将为规范产品质量、检验方法、包装、运输、贮存等提供指导和依据。为规范行业相关生产行为，促进行业资源优化配置，引导行业健康有序发展，起到积极推动作用。制定该产品标准有着积极的社会效益、经济效益和环境效益。

## （二）主要工作过程

### 1、起草阶段

#### 1) 调查研究过程

天津院接到上级部门下达的制定标准计划，于2025年1月～2025年3月进行了调研及资料准备工作。首先查阅了国内外标准及有关技术资料，并向生产、使用单位发函进行调查，广泛征求对标准制定工作的意见，在此基础上提出了文献小结。

#### 2) 起草工作组

2025年3月在天津召开了标准工作方案会，深圳市环保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参加了标准制定工作方案会，组成起草标准工作组。会上生产单位就各自的产能、生产工艺、产品质量和用户使用情况进行了介绍。与会代表就此标准的指标项目和指标参数、分析方法及检验规则、包装、贮存、运输等内容进行了深入、细致的讨论，提出了工作方案，并对各项工作任务及工作进度做了详细的安排。

#### 3) 分工情况

天津院主要负责资料收集、编写文献小结、召开标准工作方案会、数据统计、编写标准各阶段草案、编制说明及相关附件等工作。其他单位主要负责试验方法验证及数据累积工作。

#### 4) 验证过程

起草工作组成员针对天津院提出的试验验证方案，进行了试验验证。

对比验证数据分析及验证评价（或结论）见本编制说明第四章。

### 2、标准征求意见阶段

#### 1) 广泛征求意见

在起草阶段工作基础上，由负责起草单位对工作组讨论稿进行了进一步的讨论和修改，其后提出标准草案征求意见稿及编制说明。于2025年6月开始向无机化工分技术委员会的委员、生产、使

用及检验机构等单位发送了电子文件征求意见稿及编制说明，并在天津院官网上（[www.trici.com.cn](http://www.trici.com.cn)）公开征求意见。

## 2) 意见汇总反馈与处理

发送征求意见稿的单位数 个，收到征求意见稿后回函单位数 个，收到征求意见稿后回函并有建议或意见的单位数 个，没有回函的单位数 个。对收到的意见全部进行处理，处理意见详见意见汇总处理表。

## 3、 标准预审会阶段

2025 年 8 月起草小组在 召开了标准预审会，与会代表对征求意见稿和网上征求意见的反馈结果进行了认真细致地讨论，并通过讨论对征求意见稿进一步修改、完善，形成了预审会会议纪要。会后按照会议纪要的要求，天津院对标准征求意见稿进行修改。2025 年 9 月对征求意见稿进行修改形成标准送审稿及编制说明。报送全国化学标准化技术委员会无机化工分技术委员会审查。

## 4、标准审查阶段

全国化标委无机分会于 2025 年 10 月在 召开了 2025 年标准审查会。会上标准起草小组向委员会介绍了标准的起草过程及指标、试验方法等标准内容的确定依据。投票结果获得全体委员四分之三以上赞成票，标准通过审查，并形成会议纪要。

## 5、报批阶段

会后根据审查会意见，对送审稿进行修改，提出标准草案报批稿、编制说明及相关附件。于 2025 年 11 月上报。

# 二、制定标准的原则和依据

## 1 制标原则

- 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。

## 2 制标依据

- 1) 国内产品质量规格（见附表 1）；
- 2) 国内标准试验方法（见附表 2）；
- 3) 生产厂家质量报告（见附表 3）；
- 4) 生产厂家试验验证数据（见附表 4）。

# 三、国内外标准概况

目前查阅到相关国外标准：ANSI PH4.201-1981 摄影用化学药品.碘化钾（美国国家标准），目前该标准已经实施 40 多年，且不能全部覆盖国内工业用途。

国内相关标准检索如下：

GB/T 1272-2007 化学试剂 碘化钾

GB 7300.301-2019 饲料添加剂 第 3 部分：矿物元素及其络(螯)合物 碘化钾（本部分适用于以

碘和氢氧化钾为原料，经甲酸还原法生产的饲料添加剂碘化钾）

GB 29203-2012 食品安全国家标准 食品添加剂 碘化钾（本标准适用于以氢氧化钾与碘反应生成碘酸钾后，再经还原制得食品添加剂碘化钾）

《中华人民共和国药典》 2020 版

上述国内标准主要集中在化学试剂、饲料添加剂、食品、药品等方面，所对应的产品应用领域之间无交叉的情况，均根据自身涵盖的产品及产品下游行业的需求设置了相关的指标要求。本标准对应的标准化主体为工业碘化钾，产品的指标主要参考生产企业的产品质量规格，其他用途的技术要求则根据客户需求进行设置。

四、标准制定主要技术内容及确定依据

1 范围

本文件规定了工业碘化钾的分类、要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输、贮存。

本文件适用于工业碘化钾。该产品主要用于半导体行业，金属加工行业等，也用作催化剂和制备其他碘化物和染料的原料等。

2 产品分类

按照产品含量分为三种规格，优等品、一等品与合格品。其中合格品主要为回收利用得到的碘化钾。

3 产品指标要求的确定

3.1 外观

根据产品形状，本标准产品外观确定为：白色晶体。

3.2 指标项目的确定

在指标项目设置时主要从以下几个方面考虑：

1) 产品主体纯度；

2) 由原料带入的影响纯度的杂质，如回收产品中的环保要考虑的污染因子，汞、砷、铬、镉、铅等，回收过程中有可能带入的硫酸盐等；化学合成工艺有可能带入的反应不完全的碘酸钾和碘，原料带入的氯化物、溴化物以及钙、铁等。

3) 对下游行业产生影响的指标项目，如重金属类杂质含量等；

4) 生产过程中使用的设备、器具等带来的杂质，如结晶水等。

本标准指标要求方面主要参考企业实际生产的产品质量规格，综上所述，各项指标要求设置见表 1。

表 1 本次制定标准确定各项指标要求

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
碘化钾（KI，以干基计）w/%	≥ 99.0	97.5	85.0
pH（50 g/L 水溶液）	6.0~9.0		
干燥减量 w/%	≤ 1.0	2.0	5.0

项目	指标		
	优等品	一等品	合格品
氯、溴和量（以 Cl 计）w/%	≤0.5	1.0	--
碘酸盐和碘	合格		--
硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> 计）w/%	≤0.05	0.2	---
钙（Ca）/（mg/kg）	≤20	30	50
铁（Fe）/（mg/kg）	≤5	10	15
汞（Hg）/（mg/kg）	≤0.5		
砷（As）/（mg/kg）	≤5.0		
镉（Cd）/（mg/kg）	≤1.0		
铅（Pb）/（mg/kg）	≤1.0		
铬（Cr）/（mg/kg）	≤1.0		

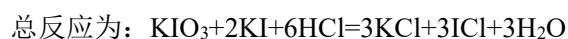
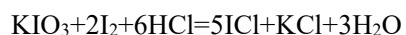
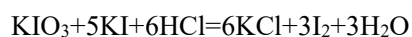
#### 4 试验方法的确定

本次制定标准各项目确定的试验方法见附表 2。

##### 4.1 碘化钾含量测定方法

目前碘化钾类产品主要测定方法有两种，一种是以药典和食品添加剂等标准中的氧化还原反应为基础的碘酸钾氧化还原滴定法；一种是以试剂碘化钾标准中的硝酸银滴定法。对比两种方法，如果工业类产品中氯、溴含量较高，将严重影响主含量的测定，造成主含量测定偏离真值较远。利用碘在强酸条件下的归一和氧化还原反应测定，以三氯甲烷为萃取剂的情况下，可以屏蔽较多其他杂质，测定结果更为准确，本次制定，采用碘酸钾氧化还原滴定（三氯甲烷萃取）的方法。

碘酸钾在盐酸介质中与碘化钾反应生成单质碘，生成的碘在浓盐酸介质中立即与碘酸钾作用生成无色的氯化碘。反应方程式如下：



接近滴定终点时，加入氯仿，把生成的少量碘萃取到氯仿层中，强烈摇动，继续用碘酸钾滴定氯仿层中的碘。

本标准方法八平行试验数据见表 2。

表 2 碘化钾含量八平行试验数据（%）

测定次数 样品编号	1	2	3	4	5	6	7	8	平均值	RSD
工业碘化钾 A	98.22	98.19	98.21	98.23	98.22	98.21	98.21	98.19	98.21	0.01%
工业碘化钾 1	97.6	97.24	97.22	97.37	97.31	97.32	97.39	97.32	97.35	0.12%
工业碘化钾 2	97.6	97.67	97.63	97.68	97.5	97.56	97.58	97.64	97.61	0.06%

八平行数据看碘化钾含量测定结果标准偏差为 0.12% 以下，按取 3 倍标准偏差计算方法的允许差，本标准确定两次平行测定结果的绝对差值为不大于 0.3%。

##### 4.2 杂质含量的测定

钙、铁、汞、砷、镉、铅、铬、硫酸盐含量测定，按照草案要求，进行平行试验，具体要求见

下表：

表3 硫酸盐、钙、铁、汞、砷、镉、铅、铬含量测定（1）

平行样品编号		工业碘化钾 A							
		钙	铁	汞	砷	镉	铅	铬	硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> 计）
测定结果 (mg/kg)	1	9.95	0.58	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	12.0
	2	9.64	0.52	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	15.3
	3	9.94	0.47	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	15.5
	4	9.64	0.69	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	12.2
	5	9.56	0.60	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	12.1
	6	9.45	0.45	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	17.1
	7	10.11	0.44	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	14.5
平均值 (mg/kg)		9.76	0.54	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	14.1
标准偏差 (mg/kg)		0.244	0.092	/	/	/	/	/	2.0
相对标准偏差 (%)		2%	17%	/	/	/	/	/	14%

表3 硫酸盐、钙、铁、汞、砷、镉、铅、铬含量测定（2）

平行样品编号		工业碘化钾 1							
		钙	铁	汞	砷	镉	铅	铬	硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> 计）
测定结果 (mg/kg)	1	36.62	0.31	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	1134
	2	39.96	0.23	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	1099
	3	36.68	0.31	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	1127
	4	40.26	0.21	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	1083
	5	36.68	0.28	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	1138
	6	40.81	0.24	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	1134
平均值 (mg/kg)		38.50	0.26	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	1119
标准偏差 (mg/kg)		2.036	0.043	/	/	/	/	/	22.778
相对标准偏差 (%)		5%	16%	/	/	/	/	/	2%

表4 加标回收试验情况

溶液标签	钙	铁	汞	砷	镉	铅	铬	硫酸盐（以 SO <sub>4</sub> 计）
250612SSY090001	9.95	0.58	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	12
250612SSY090001_1	9.64	0.52	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	15.3
250612SSY090001_2	9.94	0.47	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	15.5
250612SSY090001_3	9.64	0.69	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	12.2
250612SSY090001_4	9.56	0.6	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	12.1
250612SSY090001_5	9.45	0.45	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	17.1
250612SSY090001_6	10.11	0.44	<0.5	<2	<0.09	<0.9	<0.2	14.5
平均值	9.76	0.54	ND	ND	ND	ND	ND	14.1

加标(Ca,Fe,As,Cd,Pb, Cr)	66.65	48.12	<0.5	48.14	47.734	46.72	47.686	--
加标(Hg,SO4)	13.69	--	99.38	<2	<0.09	<0.9	<0.2	1074.4
加标液浓度 (mg/L)	50	50	50	50	50	50	50	1000
加标体积 (mL)	1	1	2	1	1	1	1	1
回收率 (%)	115.4	96.5	100.7	97.6	96.8	94.8	96.7	107.5

经检测，一个批次硫酸盐由于含量低，稀释倍数和换算系数高，造成了 RSD 相对较高；硫酸盐含量在一等品指标范围内，则满足检测要求。其他指标测定数据及回收率均满足检测要求。

## 5 检验规则

本标准规定的所有检验项目为出厂检验项目，应逐批检验。

生产企业用基本相同的生产条件，同一班组生产的同类型的工业碘化钾为一批。

采用 GB/T 8170 规定的数值修约值比较法判定检验结果是否符合标准。

## 6 标志及随行文件

产品包装袋上应有牢固清晰的标志，内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、净含量、类别、批号或生产日期及本文件编号。

每批出厂的工业碘化钾都应附有质量证明书，质量证明书内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、净含量、类别、批号或生产日期、产品质量符合本文件的证明和本文件编号。

## 7 包装、运输、贮存

工业碘化钾内包装采用双层高强度聚乙烯袋；外包装采用纸箱或纸板桶。内包装袋严密封口；外包装、外桶密封牢固。每件净含量为 25 kg。用户对包装有特殊要求时，可供需协商确定。

工业碘化钾在运输过程中应有苫盖，轻装轻卸，防止包装破损，防止雨淋、受潮和曝晒。

工业碘化钾应贮存于阴凉、通风、干燥的库房内，不应与易燃、酸类物质混贮。

## 五、水平分析

本标准参考国内相关产品标准，结合下游用户的要求，设置了指标要求和分析方法。指标要求进行了合理分等分级，指标项目设置齐全，指标要求满足下游行业的使用要求。试验方法均采用常规、经典方法，经验证测定结果准确可靠，满足分析要求。

综合分析，本标准达到国内先进水平。

附表 1: 国内标准指标对比表

项 目	GB 7300.301	GB 29203	GB/T 1272	企业标准 1	企业标准 2	本次制定标准		
						优等品	一等品	合格品
碘化钾含量（以干基计），w/%≥	99.0	99.0-101.5	99.5、99.0、98.5	99.0、98.5	99.5、98.5	99.0	97.5	85.0
pH	100g/L 溶液 7.0-9.0	10g/L 溶液 6.0-10.0	50g/L 溶液,25℃6.0-9.0	6-8	100g/L 溶液,25℃ 6.0-8.5	50g/L 溶液 6.0-9.0		
干燥减量，w/%≤	干燥失重 1.0%	干燥减量 1%	---	干燥失重 0.5%、1.0%	干燥失重 0.2%、0.5%	1.0	2.0	5.0
硫酸盐（SO <sub>4</sub> ） w/%≤	---	---	0.002、0.005、0.01	0.005、0.04	0.002、0.01	0.05	0.2	---
氯化物及溴化物 （以 Cl 计）%≤	---	---	0.01、0.02、0.05	0.02、0.5	0.01、0.05	0.5	1.0	---
碘酸盐，mg/kg ≤	合格	4	碘酸盐及碘（以 IO <sub>3</sub> 计） 3、20、50	20、50	碘酸盐及碘（以 IO <sub>3</sub> 计） 3、5	合格		---
钙（Ca），mg/kg ≤	---	---	10、20、50	---	10、50	20	30	50
铁（Fe），mg/kg ≤	---	---	1、3、5	---	1、5	5	10	15
汞（Hg），mg/kg ≤	---	---	---	---	---	0.5		
砷（As），mg/kg ≤	2	---	0.1、0.2、--	---	---	5.0		
镉（Cd），mg/kg ≤	2	---	---	---	---	1.0		
铅（Pb），mg/kg ≤	8	4	---	---	---	1.0		
铬（Cr），mg/kg ≤	---	---	---	---	---	1.0		
澄清度	---	---	3 号	---	---	---		---



附表 2: 国内标准试验方法对比表

项 目	GB 7300.301	GB 29203	GB/T 1272	企标 1	本次制定
碘化钾 (KI), %	碘酸钾氧化还原滴定 (苋菜红指示剂)	碘酸钾氧化还原滴定 (三氯甲烷层无色)	硝酸银滴定法 (曙红钠指示剂)	硝酸银滴定法 (曙红钠指示剂)	碘酸钾氧化还原滴定 (三氯甲烷层无色)
pH (50g/L 水溶液)	pH 计法	pH 计法	pH 计法	pH 计法	pH 计法
水分, %	饲料中水分测定通用方法	105℃干燥 4h	--	化工产品水分通则	105℃干燥至质量恒定
硫酸盐 (SO <sub>4</sub> ), %	---	---	定量比浊	定量比浊	ICP 法
水不溶物, %	---	---	50g 试样溶于 200mL 沸水中冷却后测定	---	---
钙 (Ca), mg/kg	---	---	萃取后比色	铁、镁、钙、钠 ICP 法	ICP 法
铁 (Fe), mg/kg	---	---	比色		
钡 (Ba), mg/kg	标准比浊法	通过试验	比浊		
汞 (Hg), mg/kg	---	---	---		
砷 (As), mg/kg	银盐法、砷斑法	---	比色		
镉 (Cd), mg/kg	原子吸收分光光度法	---	---		
铅 (Pb), mg/kg	原子吸收光谱法	GB5009.12	---		
铬 (Cr), mg/kg	---	---	钠、镁火焰原子吸收法	比浊	比浊
氯化物及溴化物	---	---	比浊		
碘酸盐	淀粉指示剂定量通过方法	淀粉指示剂定量通过方法	淀粉指示剂定量通过方法	淀粉指示剂定量通过方法	淀粉指示剂定量通过方法

附表 4：验证数据

## (1) 产品累计验证数据

批 次	数 值					
	1	2	3	4	5	6
碘化钾 (KI, 以干基计) w/%	98.21	97.82	97.35	97.61	98.09	98.12
pH (50 g/L 水溶液)	6.02	6.17	6.33	6.23	6.16	6.25
干燥减量 w/%	0.129	0.158	0.364	0.347	0.139	0.394
硫酸盐 (以 SO <sub>4</sub> 计) w/%	0.0014	0.0010	0.1119	0.1029	0.1975	0.1128
氯、溴和量 (以 Cl 计) w/%	<0.05%	<0.05%	<0.05%	<0.05%	<0.05%	<0.05%
碘酸钾、碘和量 (以 I 计)	合格	合格	合格	合格	合格	合格
钙 (Ca) / (mg/kg)	9.76	7.35	38.50	26.6	14.49	9.91
铁 (Fe) / (mg/kg)	0.54	0.16	0.26	0.96	0.49	0.21
汞 (Hg) / (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
砷 (As) / (mg/kg)	<2	<2	<2	<2	<2	<2
镉 (Cd) / (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09	<0.09
铅 (Pb) / (mg/kg)	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9	<0.9
铬 (Cr) / (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2	<0.2

企业按照本标准的指标要求以及试验方法检测平行试验数据统计见下表：

## (2) 同一样品重复试验数据

项 目	数值 (3 平行数据统计)		
次 数	1	2	3
碘化钾 (KI, 以干基计) w/%	97.75	97.89	97.82
pH (50 g/L 水溶液)	6.18	6.16	6.17
干燥减量 w/%	0.141	0.158	0.176
硫酸盐 (以 SO <sub>4</sub> 计) w/%	0.0008	0.0011	0.0010
氯、溴和量 (以 Cl 计) w/%	<0.05%	<0.05%	<0.05%
碘酸钾、碘和量 (以 I 计)	合格	合格	合格
钙 (Ca) / (mg/kg)	7.34	7.41	7.31

铁 (Fe) / (mg/kg)	0.14	0.17	0.18
汞 (Hg) / (mg/kg)	<0.5	<0.5	<0.5
砷 (As) / (mg/kg)	<2	<2	<2
镉 (Cd) / (mg/kg)	<0.09	<0.09	<0.09
铅 (Pb) / (mg/kg)	<0.9	<0.9	<0.9
铬 (Cr) / (mg/kg)	<0.2	<0.2	<0.2