

制定《化妆品用碳酸钠》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

根据工信厅科函〔2022〕158号《工业和信息化部办公厅关于印发2022年第二批行业标准制修订和外文版项目计划的通知》的要求，于2023年完成《化妆品用碳酸钠》化工行业标准的制定工作，计划编号：2022-0793T-HG。该标准由广东光华科技股份有限公司、内蒙古远兴能源股份有限公司、山东海化股份有限公司纯碱厂、厦门市蓝恒环保有限公司、唐山三友化工股份有限公司、中盐内蒙古化工股份有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司等单位共同起草。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、简要情况

1) 产品概况

碳酸钠 分子式： Na_2CO_3 ，相对分子质量：105.99（按2022年国际相对原子质量）。

产品性质：碳酸钠为白色粉末或细粒结晶。味涩。其中轻质碳酸钠相对密度2.533（20℃/4℃）。熔点854℃。重质碳酸钠为白色颗粒。表现密度1.0 g/cm³~1.2g/cm³。易溶于水，在354℃下其溶解度最大，达49.7g/100g。微溶于无水乙醇，不溶于丙酮。其水溶液呈碱性，有一定的腐蚀性，能与酸进行中和反应，生成相应的盐并放出二氧化碳。高温下易分解，生成氧化钠和二氧化碳。与石灰水起苛化反应生产氢氧化钠。长期暴露在空气中能吸收空气时候的水分及二氧化碳而成为碳酸氢钠，并结成硬块。

产品用途：碳酸钠在化妆品行业作为酸度调节剂（或称pH调节剂），主要应用在肌底精华、面膜、洗发水、护发乳、眼霜、眼膜等化妆品中。

2) 生产方法

工业上轻质碳酸钠生产工艺包括联碱法、氨碱法和天然碱法。也可用以上方法生产的工业碳酸钠经重结晶制备化妆品用碳酸钠。

a) 氨碱法

氨碱法又称索尔维法，由比利时科学家索尔维于1892年创立。该方法原材料主要为氯化钠、石灰石和氨气等。将氯化钠溶解，除钙、镁后的饱和盐水进行吸氨，再经碳化得到碳化液，经过滤分离出重碱（碳酸氢钠）。重碱经煅烧制得碳酸钠成品。过滤后的母液加入石灰乳经蒸馏回收氨，副产氯化钙。回收氨供盐水吸氨用。石灰石煅烧后产生的二氧化碳供碳化使用。

b) 联碱法

联碱法是将氨碱法和合成氨工艺联合起来，同时生产纯碱和氯化铵，其主要反应为碳化反应。将氯化钠溶解，除钙、镁后的饱和盐水进行吸氨，再经碳化得到碳化液，经过滤分离出重碱（收到碳酸氢钠）。重碱经加热分解反应生成碳酸钠成品和二氧化碳。二氧化碳予以回收供碳化反应，分离后的氯化氨溶液经蒸发结晶得到氯化铵产品。

c) 天然碱法

倍半碱工艺：碱卤进入蒸发器脱水，三效蒸发出料，半成品以倍半碱为主。经过滤、脱水、煅烧制成轻质碳酸钠。母液大部分与原卤兑合返回生产系统。

碳酸化工艺：原卤液贮存经冷却、碳化，生成碳酸氢钠饱和溶液，冷却后过滤。再经干燥、煅烧，制得碳酸钠成品。

3) 修订标准的意义

进入 20 世纪以来，化妆品安全问题日益突出，此类问题的起因大都与化妆品原料有关。化妆品原料种类繁多，《已使用化妆品原料名称目录（2021 年版）》中收录了 8972 种化妆品原料，碳酸钠为其中的一个品种。化妆品用碳酸钠在化妆品、护肤品里主要作用是酸度调节剂，风险系数为 1，比较安全，可以放心使用，对于孕妇一般没有影响，且没有致痘性。有效提高化妆品的安全性，加强化妆品品质控制是保障消费者权益的关键。碳酸钠作为化妆品原料，其品质的优劣直接影响化妆品的质量、使用效果及使用的安全性。因此化妆品行业对该产品的纯度、水不溶物、砷、铅、重金属等指标提出了较高的要求。鉴于该产品良好的使用效果，随着其在化妆品行业应用面的不断扩展，其市场需求将会出现稳步增长，因此现阶段产品质量的控制显得尤为重要。

目前，随着相关产品精细化程度的不断加深，各种功能性化妆品原料的开发应用已经成为日用化学工业制造业的热点，但是通过对化妆品用原材料类标准的现状分析发现相关的产品标准数量很少，产品缺乏有效的规范，同时也影响了同类产品的出口。通过制定统一标准衡量产品质量，避免低端产品通过价格竞争扰乱行业秩序。随着本产品质量的不断规范与提高，会推动下游行业产品质量不断提升，提高化妆品的使用安全性，进而促进上下游产业链逐步进入良性循环的发展阶段。本标准对指导企业生产、稳定产品质量、规范市场秩序、保护消费者权益具有十分重要的意义。

(二) 主要工作过程

1、起草阶段（2022.10~2023.5）

①调查研究过程

天津院接到上级部门下达的制定《化妆品用碳酸钠》化工行业标准计划后，于 2022 年 10 月~2022 年 1 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，广泛征求对标准修订工作的意见，在此基础上提出了文献小结。

②起草工作组

由广东光华科技股份有限公司、内蒙古远兴能源股份有限公司、山东海化股份有限公司纯碱厂、厦门市蓝恒环保有限公司、唐山三友化工股份有限公司、中盐内蒙古化工股份有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司（以下简称天津院）等单位组成起草标准工作组。2022 年 3 月在云南省昆明市召开了制定标准工作方案会，参加会议的有包括天津院在内的 6 个单位，会上 4 家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用途、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。会后由天津院编写相应的试验验证方案，发至各生产单位进行试验验证。

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原子吸收光谱法测定样品中钠含量试验验证方案，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（2023.3~2023.5）

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2023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）公开征求意见。

二、制定标准的原则和依据

1、编制原则

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

2、编制依据

- 2.1 GB/T 210-2021《工业碳酸钠》、GB 1886.1-2021《食品添加剂 碳酸钠》（见附表1）；
- 2.2 国内企业产品质量规格（见附表1）；
- 2.3 国内生产厂质量月报（见附表3）；
- 2.4 编制过程中的验证数据（见附表4）。

三、国内外标准分析对比

未收集到国外标准，国内标准有GB/T 210-2021《工业碳酸钠》、GB 1886.1-2021《食品添加剂 碳酸钠》、GB/T 639-2008《化学试剂 碳酸钠》及国内企业标准，国内标准指标对比见附表1。

还收集到相关化妆品用无机化工产品标准，包括GB/T 27599—XXXX《化妆品用二氧化钛》（2022年报批稿）、GB/T 24567—XXXX《牙膏工业用磷酸氢钙》（2022年报批稿）、HG/T 4534-2013《化妆品用云母》、HG/T 4535-2013《化妆品用聚合氯化铝》、HG/T 4535-2013《化妆品用硫酸钠》、HG/T 4533-2013《化妆品用硫酸钡》、HG/T 4532-2013《化妆品用氧化锌》、HG/T 5041-2016《化妆品用氢氧化钠》、HG/T 5737-2020《化妆品用硫酸镁》，以上标准可以参考其中有害物质限量和微生物学指标要求及其测定方法。以上标准中有害物质限量和微生物学指标对比见附表2。

还收集到《化妆品安全技术规范（2015年版）》（以下简称2015版技术规范），该技术规范是化妆品监管执行的依据，其中规定无机类有害物质包括汞、铅、砷和镉，微生物学指标包括菌落总数、霉菌和酵母菌总数、耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌。本标准以2015版技术规范的规定为主要制定依据，根据产品的实际情况对无机类有害物质和微生物学指标进行设置。

调研发现国内现行国行标中没有针对化妆品用途的，只有收集到的企业标准是针对化妆品行业的，因此本次制定标准根据国内化妆品行业的需求，结合国内企业实际生产情况，参考已有国家标准试验方法进行制定。

四、标准制定主要内容及确定依据

1、范围

本文件规定了化妆品用碳酸钠的要求、试验方法、检验规则、标志和随行文件、包装、运输和贮存。

本文件适用于以工业盐、天然碱或工业碳酸钠为原料，由氨碱法、联碱法或其他方法制得的化妆品用碳酸钠。

注：该产品主要用于化妆品行业作为酸度调节剂。

2、要求

2.1 外观

化妆品用碳酸钠为白色粉末或细颗粒。

2.2 指标项目的设置

从收集的相关标准分析，化妆品用无机化工产品标准指标设置分为二部分，一是表征产品质量的理化指标，二是表征产品安全性的有害物质和微生物学指标。

碳酸钠产品从生产工艺出发，理化指标应包括总碱量、氯化物、铁、硫酸盐、水不溶物和灼烧减量。

2015 版技术规范有害物质设置了汞、砷、铅、镉 4 个无机类指标和甲醇、二恶烷、石棉。国内现行化妆品用无机化工产品标准中也均设置了有害物质指标，大多数标准中均设置了汞、砷、铅、镉 4 个无机类指标。因此本标准确定设置汞、砷、铅、镉 4 个无机类指标。

2015 版技术规范微生物学指标设置了菌落总数、霉菌和酵母菌总数、耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌 5 个指标。国内现行化妆品用无机化工产品标准中有 4 项标准设置了微生物学指标，其中 2022 年报批的化妆品用二氧化钛标准微生物学指标设置的与 2015 版技术规范一致。

为了满足化妆品行业的需求，有害物质和微生物学指标应符合 2015 版技术规范的规定，因此本标准确定设置汞、砷、铅、镉、菌落总数、霉菌和酵母菌总数、耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌 9 项指标。考虑到该产品生产工艺成熟，产品质量稳定，微生物学指标确定为型式检验项目，每 12 个月检验一次。

综上所述，本标准确定设置总碱量、氯化物、铁、硫酸盐、水不溶物、灼烧减量、汞、砷、铅、镉、菌落总数、霉菌和酵母菌总数、耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌 15 项指标。

2.3 指标要求的确定

化妆品行业用产品的理化指标应不低于食品添加剂标准的要求，对比收集到的国内相关标准，广东光华科技企业标准是针对化妆品行业的，其指标要求介于食品添加剂标准和试剂标准化学纯指标之间。考虑到企业标准反应的是化妆品行业的需求，因此本标准参考该标准设置指标要求。有害物质和微生物学指标要求确定参考 2015 版技术规范的规定。

2.3.1 总碱量

对比国内各标准，总碱量指标最低值为工业碳酸钠合格品指标 98.0%，最高值为化学试剂优级纯指标 99.8%，食品添加剂标准指标设置为 99.2%，企业标准设置为 99.5%~100.5%。本标准确定参考企业标准的指标要求设置为不小于 99.5%。

2.3.2 氯化物

氯化物指标国内标准最低要求为工业合格品的 1.20%，最高要求为化学试剂优级纯的 0.001%，食品添加剂标准设置为 0.70%，企业标准设置为 0.01%。食品行业对氯化物要求不高，但化妆品行业的要求较高，因此本标准该指标根据目前下游行业的要求，设置以氯（Cl）及不大于 0.3 %。

2.3.3 铁含量

铁指标国内标准最低要求为工业合格品的 0.0085%，最高要求为化学试剂优级纯的 0.0003%，食品添加剂标准设置为 35mg/kg，企业标准设置为 0.001%。本标准该指标确定参考企业标准的指标要求设置为不大于 0.001%。

2.3.4 硫酸盐

硫酸盐指标国内标准最低要求为工业标准的 0.03 %，最高要求为化学试剂优级纯的 0.003%，食品添加剂标准未设置该指标，企业标准设置为 0.025%。本标准该指标确定参考企业标准的指标要求设置为不大于 0.025%。

2.3.5 水不溶物

水不溶物作为杂质指标，国内标准最低要求为工业合格品的 0.15%，最高要求为化学试剂优级纯的 0.005%，食品添加剂标准设置为 0.03%，企业标准设置为 0.03%。本标准确定参考企业标准和食品添加剂标准的指标要求设置为不大于 0.03%。

2.3.6 灼烧减量

本标准未设置湿基总碱量指标，因此需设置灼烧减量指标。灼烧减量指标只有化学试剂标准和企业标准进行了设置，本标准参考企业标准指标要求设置为不大于 0.5%。

2.3.7 汞含量

碳酸钠相关国内标准均没有设置汞含量指标，2015 版技术规范规定汞含量指标为 1 mg/kg，其他化妆品用无机化工产品标准均设置了该项指标，指标要求最低为 3mg/kg，最高为 0.1mg/kg。本标准确定参考 2015 版技术规范，指标值设置为不大于 1mg/kg。

2.3.8 砷含量

碳酸钠相关标准中食品添加剂标准砷含量指标设置为不大于 2.0mg/kg，2015 版技术规范规定砷含量指标为 2mg/kg，企业标准砷含量指标设置为不大于 2mg/kg，其他化妆品用无机化工产品标准中砷含量指标最低要求为 10mg/kg，最高要求为 2mg/kg。本标准确定参考 2015 版技术规范，指标要求设置为不大于 2mg/kg。

2.3.9 铅含量

碳酸钠相关标准中食品添加剂标准铅含量指标设置为不大于 2.0mg/kg，2015 版技术规范规定铅含量指标为 10mg/kg，企业标准铅含量指标设置为不大于 4mg/kg，其他化妆品用无机化工产品标准中铅含量指标均大多设置为 10mg/kg。本标准确定参考企业标准的指标要求设置为不大于 2mg/kg。

2.3.10 镉含量

碳酸钠相关标准中均未设置镉含量指标，2015 版技术规范规定汞含量指标为 5mg/kg，其他化妆品用无机化工产品标准中镉含量指标最低为 5mg/kg，最高为 2mg/kg。本标准确定参考 2015 版技术规范，

指标要求设置为不大于 5mg/kg。

以上汞、砷、铅和镉含量的产品实测数据见附表 5。实测结果均符合指标要求。

2.3.11 菌落总数、霉菌和酵母菌总数、耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌

菌落总数、霉菌和酵母菌总数、耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌 5 项微生物学指标确定根据 2015 版技术规范的规定进行设置如下：

- a) 菌落总数从严控制，设置为不大于 500CFU/g；
- b) 霉菌和酵母菌总数设置为不大于 100CFU/g；
- c) 耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌和铜绿假单胞菌均设置为不应检出。

各企业按 2015 版技术规范检验了各自产品的微生物指标，检验结果汇总于附表 5。

2015 版技术规范规定“若所有的稀释度均无菌生长，报告数为每 g 或每 mL 小于 10CFU”。实测数据中各单位产品菌落总数、霉菌和酵母菌总数的结果均为 < 10CFU/g，即均为无菌生长情况。实测数据中各单位产品耐热大肠菌群、金黄色葡萄球菌、铜绿假单胞菌均为未检出。碳酸钠产品生产过程经过高温分解，成品的包装过程均为机械操作方式，产品水溶液呈强碱性(pH=11.6)，具有一定的腐蚀性，不利于细菌的生长，因此实测结果均符合指标要求。

3 试验方法的确定

国内标准试验方法对比见附表 3。2015 版技术规范规定的有害物质和微生物学试验方法见附表 4。本标准理化指标和有害物质试验方法主要参考现有国家标准，微生物学试验方法确定直接引用 2015 版技术规范。

3.1 鉴别试验

1) 钠离子鉴别

食品添加剂碳酸钠标准中钠离子鉴别只有焰色反应，企业标准除焰色反应外，另规定了产生 $\text{Na}[\text{Sb}(\text{OH})_6]$ 反应。考虑到钠离子的焰色反应现象较为明显，足以鉴别钠离子的存在，因此本标准确定只规定钠离子焰色反应。

2) 碳酸盐鉴别

食品添加剂标准中碳酸盐鉴别使用了 2 种方法，一是产生 CO_2 反应，二是产生碳酸镁沉淀反应。企业标准除了以上 2 个反应外，还增加了 pH 鉴定试验。考虑到 pH 鉴别试验在测定总碱量时可同时进行，因此本标准确定只保留食品添加剂碳酸钠规定 2 种鉴别方法。

3.2 总碱量的测定

总碱量的测定所有标准均使用酸碱滴定法，以盐酸标准溶液做滴定剂，以溴甲酚绿-甲基红为指示剂。各标准之前的差别只有称样量不同，1.7g 称样量大约消耗 32mL 盐酸标准滴定溶液，1.5g 称样量大约消耗 28mL 盐酸标准滴定溶液，2.0g 称样量大约消耗 37.5mL 盐酸标准滴定溶液。根据容量滴定法原理，消耗滴定剂体积在 30mL~35mL 时相对误差较小，因此本标准确定称样量为 1.7g。

3.3 氯化物含量的测定

工业标准和食品添加剂标准规定的方法为电位滴定法和汞量法，这两种方法均可以准确测定出氯化物含量。企业标准和化学试剂标准规定的是硝酸银限量比浊法。本标准确定氯化物使用电位滴定法与硝酸银目视比浊法并列，以电位滴定法为仲裁法。

3.4 铁含量的测定

工业标准铁含量测定使用的是 1,10-菲啰啉分光光度法(仲裁)并列 ICP-OES 法, 食品添加剂标准使用的是 1,10-菲啰啉分光光度法并列 GB 5009.90 (包括 AAS 法、ICP-OES 法和 ICP-MS 法), 企业标准使用的是硫氰酸铵限量比色法, 化学试剂标准使用的是 GB/T 9739 规定的方法 (1,10-菲啰啉限量比色法和 1,10-菲啰啉分光光度法)。本标准确定使用 1,10-菲啰啉分光光度法为仲裁法, 并列 AAS 法或 ICP-OES 法。

3.5 硫酸盐含量的测定

工业标准硫酸盐含量测定使用重量法(仲裁)并列硫酸钡目视比浊法, 企业标准和化学试剂标准使用的都是硫酸钡限量比浊法。重量法操作步骤较为繁琐, 分析时间长, 本标准确定使用硫酸钡限量目视比浊法。

3.6 水不溶物含量的测定

2021 年实施的工业碳酸钠标准中规定了 2 种方法, 一是古氏坩埚-酸洗石棉法(仲裁法), 二是微孔过滤膜法。食品添加剂标准中规定的方法为古氏坩埚-酸洗石棉(或石棉滤纸)法。企业标准和化学试剂标准规定的是按 GB/T 9738 进行测定, 该标准使用的过滤设备为玻璃滤坩埚法, 玻璃滤坩埚不适用于碱性产品(如碳酸钠和硅酸钠), 碱性产品会对玻璃滤坩埚产生腐蚀造成测定结果偏低。因此本标准确定按工业碳酸钠标准规定的方法进行测定。

3.7 灼烧减量的测定

各标准灼烧减量的测定均使用的是重量法, 差别主要是灼烧温度不同, 大多数标准规定的是 270℃~300℃, 只有化学试剂标准规定的是 300℃。本标准确定灼烧温度为 270℃~300℃。

3.8 汞含量的测定

现有碳酸钠标准均未设置汞含量, 其他化妆品用无机化工产品标准中大多使用的是 GB/T 21058-2007《无机化工产品中汞含量测定的通用方法 无火焰原子吸收光谱法》(即冷原子吸收光谱法)。

2015 版技术规范的 1.2 和 1.6 中规定了汞含量的测定方法, 其中 1.2 规定了 3 种方法: 第一法为氢化物原子荧光光度法, 第二法为汞分析仪法, 第三法为冷原子吸收法; 1.6 为电感耦合等离子体质谱法(以下简称 ICP-MS 法)测定汞含量。本标准确定直接引用 2015 版技术规范的 1.2 和 1.6, 以冷原子吸收法为仲裁法。

3.9 砷含量的测定

食品添加剂标准规定砷含量直接引用 GB 5009.11 和 GB 5009.76, GB 5009.11 中总砷测定方法中第一法为电感耦合等离子体质谱法, 第二法为氢化物发生原子荧光光谱法, 第三法为银盐法; 无机砷测定方法中第一法为液相色谱-原子荧光光谱法(LC-AFS), 第二法为液相色谱-电感耦合等离子质谱法(LC-ICP/MS); GB 5009.76 规定的第一法为二乙氨基二硫代甲酸银比色法, 第二法为氢化物原子荧光光度法。

企业标准规定的方法为砷斑法。

2015 版技术规范的 1.4 和 1.6 规定了砷含量的测定方法, 其中 1.4 规定了 2 种方法: 第一法为氢化物原子荧光光度法, 第二法为氢化物发生原子吸收法; 1.6 规定的是 ICP-MS 法。

砷斑法操作简单, 虽无法获得准确的检验结果, 但比较适合工厂日常检验, 因此本标准确定直接引用 2015 版技术规范 1.4 和 1.6, 并列 GB/T 23947.2 规定的砷斑法。以氢化物原子荧光光度法为仲裁法。

3.10 铅含量的测定

食品添加剂标准规定铅含量直接引用 GB 5009.12 和 GB 5009.75，GB 5009.12 中第一法为石墨炉原子吸收光谱法、第二法为电感耦合等离子体质谱法、第三法为火焰原子吸收光谱法、第四法为二硫腈比色法；GB 5009.75 中第一法为二苯基硫巴腈（双硫腈）比色法、第二法为石墨炉原子吸收光谱法。

企业标准规定的是原子吸收分光光度法。

2015 版技术规范 1.3 和 16.规定了铅含量的测定方法，其中 1.3 规定了 2 种方法：第一法为石墨炉原子吸收分光光度法，第二法为火焰原子吸收分光光度法；1.6 规定的是 ICP-MS 法。

本标准确定直接引用 2015 版技术规范的 1.3 和 16.，以石墨炉原子吸收分光光度法为仲裁法。

5.3.11 镉含量的测定

各标准均未设置镉含量指标及方法。2015 版技术规范 1.5 和 1.6 规定了镉含量的测定方法：1.5 为火焰原子吸收分光光度法，1.6 为 ICP-MS 法。本标准确定直接引用 2015 版技术规范的 1.5 和 1.6。

5.3.12 微生物学指标的测定

本标准微生物学指标检测方法确定直接引用 2015 版技术规范。

综上所述，本标准确定指标和试验方法见表 1。

表 1 本标准确定指标要求和试验方法

项 目	指标	试验方法
总碱量（以 Na_2CO_3 计，以干基计）w/%	\geq 99.5	酸碱滴定法（溴甲酚绿-甲基红）1.7g
水不溶物 w/%	\leq 0.03	古氏坩埚-酸洗石棉法（仲裁法） 并列微孔过滤膜法
氯化物（以 Cl 计）w/%	\leq 0.3	电位滴定法（仲裁法）并列目视比浊法
铁（Fe）w/%	\leq 0.001	1,10-菲罗啉分光光度法(仲裁) 并列 ICP-OES 法
硫酸盐（以 SO_4 计）w/%	\leq 0.025	硫酸钡比浊法
灼烧减量 w/%	\leq 0.5	重量法（270 °C~300 °C）
汞（Hg）/（mg/kg）	\leq 1	化妆品安全技术规范（2015 年版）中 1.2 和 1.6 （以冷原子吸收法为仲裁法）
砷（As）/（mg/kg）	\leq 2	化妆品安全技术规范（2015 年版）中 1.4 和 1.6 并列 GB/T 23947.2 （氢化物原子荧光光度法为仲裁法）
铅（Pb）/（mg/kg）	\leq 2	化妆品安全技术规范（2015 年版）中 1.3 和 1.6 （石墨炉为仲裁法）
镉（Cd）/（mg/kg）	\leq 5	化妆品安全技术规范（2015 年版）中 1.5 和 1.6 （火焰原子吸收分光光度法为仲裁法）
菌落总数/(CFU/g)	\leq 500	化妆品安全技术规范（2015 年版）
霉菌和酵母菌总数/（CFU/g）	\leq 100	
耐热大肠菌群/g	不应检出	
金黄色葡萄球菌/g	不应检出	
铜绿假单胞菌/g	不应检出	

5.4 检验规则、标志、标签、包装、运输、贮存

5.4.1 出厂检验和型式检验

出厂检验项目：总碱量、水不溶物、氯化物、铁、硫酸盐、灼烧减量、汞、砷、铅和镉。

从各单位对微生物指标的实测情况分析，该产品生产过程经过高温分解，成品的包装过程大多以机

械化操作方式为主，且产品水溶液呈强碱性(pH=11.6)，具有一定的腐蚀性，不利于细菌的生长，因此本标准规定的型式检验项目，正常情况下每 12 个月至少进行一次。

5.4.2 批量

按一天为一批。

5.4.3 标志、标签

怕晒、怕雨标志。

5.4.4 包装、运输、贮存

采用以下包装方式：

- a) 双层包装：外包装采用塑料编织袋，内包装采用聚乙烯塑料薄膜袋，每袋净含量 40 kg 或 50 kg；
- b) 单层包装：采用复合塑料编织袋，
单层包装：聚丙烯涂膜袋，每袋净含量40 kg或50 kg；
- c) 用户有特殊要求时可协商。

内袋包装时将袋内空气排出，袋口用尼龙绳扎紧，或用与其相当的其他方式封口。外袋应牢固缝合或热合封口。

运输过程中应有遮盖物，防止雨淋、受潮，不应与酸性物质混运。

应贮存于阴凉、干燥处，防止雨淋、受潮、日晒、受热，不应与酸性物质混贮。

附表 1：国内标准化学指标参数对比表

项 目		本次制定标准	GB/T 210-2021 工业碳酸钠				GB 1886.1-2021 食品添加剂 碳酸钠	广东光华企业标准 特定无水碳酸钠	GB/T 639-2008 化学试剂 碳酸钠		
			I 类	II 类					优级纯	分析纯	化学纯
			优等品	优等品	一等品	合格品					
外观		白色粉末或细颗粒	白色结晶粉末或白色细小颗粒				无色或白色	白色粉末或结晶性粉末	白色粉末		
总碱量(以 Na ₂ CO ₃ 计,以干基计)w/% ≥		99.5	99.4	99.2	98.8	98.0	99.2	99.5~100.5	99.8	99.8	99.8
总碱量(以 Na ₂ CO ₃ 计,以湿基计) ^a w/% ≥		—	98.1	97.9	97.5	96.7	无水碳酸钠: 97.9	—	—	—	
		—					十水碳酸钠: 36.2	—	—	—	
水不溶物 w / % ≤		0.03	0.02	0.03	0.10	0.15	0.03	0.03	0.005	0.01	0.02
氯化物(以 Cl 计,以干基计) w/% ≤		0.3	0.30	0.70	0.90	1.20	0.70	0.01	0.001	0.002	0.005
铁(Fe,以干基计) w/% ≤		0.001	0.0025	0.0035	0.0055	0.0085	35.0 mg/kg	0.001	0.0003	0.0005	0.001
硫酸盐(以 SO ₄ 计,以干基计) w/% ≤		0.025	0.03	—	—	—	—	0.025	0.003	0.005	0.01
灼烧减量 w / % ≤		0.5	—	—	—	—	—	0.5	0.5	1.0	1.0
砷(AS) / (mg/kg) ≤		见附表 2	—	—	—	—	2.0(以干基计)	2	—	—	—
铅(Pb) / (mg/kg) ≤		见附表 2	—	—	—	—	2.0(以干基计)	4	—	—	—
堆积密度 ^b / (g/mL) ≥			0.85	0.90	0.90	0.90	—	—	—	—	—
重金属(以 Pb 计) w / % ≤			—	—	—	—	—	0.001	0.0005	0.0005	0.001
澄清度试验/号 ≤			—	—	—	—	—	—	2	3	4
总氮量(N) w / % ≤			—	—	—	—	—	—	0.001	0.001	0.002
磷酸盐及硅酸盐(以 SiO ₃ 计) w/% ≤			—	—	—	—	—	—	0.0025	0.006	0.013
镁(Mg) w / % ≤			—	—	—	—	—	—	0.0005	0.002	0.005
铝(Al) w / % ≤			—	—	—	—	—	—	0.001	0.003	0.01
钾(K) w / % ≤			—	—	—	—	—	—	0.005	0.005	0.02
钙(Ca) w / % ≤			—	—	—	—	—	—	0.005	0.01	0.02
粒度 ^b	180μm 筛余物 w/% ≥		75.0	70.0	65.0	—	—	—	—	—	—
	1.18mm 筛余物 w/% ≤		2.0	—	—	—	—	—	—	—	—
^a 为包装时含量,交货时产品中总碱量乘以交货产品的质量再除以交货清单上产品的质量之值不得低于此数值。											
^b 为重质碳酸钠控制指标。											

附表 2：化妆品原料国内标准卫生指标对比表

项目	本次制定 标准	化妆品用 二氧化钛 (报批稿)	HG/T 4534-2013 化妆品用云母	HG/T 4535-2013 化妆品用聚合氯 化铝	HG/T 4535-2013 化妆品用硫酸钠	HG/T 4533-2013 化妆品用硫酸钡	HG/T 4532-2013 化妆品用氧化锌	HG/T 5041-2016 化妆品用氢氧化 钠	HG/T 5737-2020 化妆品用硫酸镁
汞 (Hg) / (mg/kg)	≤ 1	1	1	0.2	0.1	3	3	0.1	1
砷 (As) / (mg/kg)	≤ 2	5	3	2	10	3	3	3	2
铅 (Pb) / (mg/kg)	≤ 2	10	10	10	10	10	10	—	5
镉 (Cd) / (mg/kg)	≤ 5	5	—	2	—	3	3	—	5
铬 (Cr) / (mg/kg)	≤ —	—	—	10	—	—	—	—	—
重金属 (以 Pb 计) / (mg/kg)	≤ —	—	—	—	—	—	—	5	—
菌落总数/(CFU/g 或 CFU/mL) ≤	500	500 ^a	100	—	1000	—	—	—	—
		1000 ^b							
霉菌和酵母菌总数/ (CFU/g 或 CFU/mL) ≤	100	100	—	—	—	—	—	—	—
耐热大肠菌群/g (或 mL)	不应检出	不得检出	—	—	—	—	—	—	—
金黄色葡萄球菌/g (或 mL)	不应检出	不得检出	—	—	—	—	—	—	—
铜绿假单胞菌/g (或 mL)	不应检出	不得检出	—	—	—	—	—	—	—
^a 适用于眼部、口唇、儿童化妆品。 ^b 适用于其他化妆品。									

附表 3：国内标准试验方法对比表

项 目	本次制定标准	GB/T 210-2021 工业碳酸钠	GB 1886.1-2021 食品添加剂 碳酸钠	广东光华企业标准 特定无水碳酸钠	GB/T 639-2008 化学试剂 无水碳酸钠
鉴别试验	1) 钠离子：焰色反应 2) 碳酸盐：产生 CO ₂ 反应 3) 碳酸盐：产生碳酸镁沉淀反应	—	1) 钠离子：焰色反应 2) 碳酸盐：产生 CO ₂ 反应 3) 碳酸盐：产生碳酸镁沉淀反应	1) 钠离子：焰色反应 2) 钠离子：产生 Na[Sb(OH) ₆]反应 3) 碳酸盐：产生 CO ₂ 反应 4) 碳酸盐：产生碳酸镁沉淀反应 5) 碳酸盐：pH 鉴定	—
总碱量的测定	酸碱滴定法（溴甲酚绿-甲基红）1.7g	酸碱滴定法（溴甲酚绿-甲基红）1.7g	酸碱滴定法（溴甲酚绿-甲基红）1.7g	酸碱滴定法（溴甲酚绿-甲基红）1.5g	酸碱滴定法（溴甲酚绿-甲基红）2g
水不溶物的测定	古氏坩埚-酸洗石棉法（仲裁法）并列微孔过滤膜法	古氏坩埚-酸洗石棉法（仲裁法）并列微孔过滤膜法	古氏坩埚-酸洗石棉法 古氏坩埚-石棉滤纸法	GB/T 9738	GB/T 9738
氯化物的测定	手动和自动电位滴定法（仲裁）并列限量比色法	手动和自动电位滴定法（仲裁）并列汞量法	电位滴定法并列汞量法	硝酸银限量比浊法	GB/T 9729
铁的测定	1,10--菲啰啉分光光度法（仲裁）并列 ICP-OES 法	1,10--菲啰啉分光光度法（仲裁）并列 ICP-OES 法	邻菲啰啉分光光度法 并列 GB 5009.90	硫氰酸铵限量比色法	GB/T 9739
硫酸盐的测定	目视比浊法（仲裁）并列限量法	重量法（仲裁）并列目视比浊法	—	硫酸钡限量比浊法	GB/T 9728
灼烧减量的测定	重量法 （270 °C~300 °C）	重量法 （270 °C~300 °C）	重量法 （275 °C~300 °C）	重量法 （270 °C~300 °C）	重量法 （300 °C）
砷的测定	化妆品安全技术规范（2015 年版）中 1.4 和 1.6，并列 GB/T 23947.2（氢化物原子荧光光度法为仲裁法）	—	GB 5009.11 和 GB 5009.76	GB/T 610-2008 中 4.1	—

项 目	本次制定标准	GB/T 210-2021 工业碳酸钠	GB 1886.1-2021 食品添加剂 碳酸钠	广东光华企业标准 特定无水碳酸钠	GB/T 639-2008 化学试剂 无水碳酸钠
铅的测定	化妆品安全技术规范（2015年版）中 1.3 和 1.6（石墨炉为仲裁法）	—	GB 5009.12 和 GB 5009.75	原子吸收分光光度法	—
汞的测定	化妆品安全技术规范（2015年版）中 1.2 和 1.6（以冷原子吸收法为仲裁法）	—	—	—	—
镉的测定	化妆品安全技术规范（2015年版）中 1.5 和 1.6	—	—	—	—
堆积密度的测定	—	堆积密度测定仪	—	—	—
重金属的测定	—	—	—	硫化氢限量比色法	硫化氢限量比色法
澄清度试验的测定	—	—	—	—	HG/T 3484
总氮量的测定	—	—	—	—	GB/T 609（奈氏试剂限量比色法）
磷酸盐及硅酸盐的测定	—	—	—	—	钼酸铵限量比色法
镁的测定	—	—	—	—	GB/T 9723-2007
铝的测定	—	—	—	—	GB/T 9734-2008 6.1
钾的测定	—	—	—	—	GB/T 9723-2007
钙的测定	—	—	—	—	GB/T 9723-2007
粒度的测定	—	筛分法	—	—	—

附表 4：《化妆品安全技术规范》（2015 年版）规定有害物质及微生物学指标限量及检验方法

项目	指标	第一法	第二法	第三法	其他方法
汞（Hg） / （mg/kg） ≤	1	氢化物原子荧光光度法 检出限：0.1μg/L 定量下限：0.3 μg/L	汞分析仪法 检出限：0.1 ng 定量下限：0.3 ng	冷原子吸收法 检出限：0.01 μg 定量下限：0.04 μg	电感耦合等离子体 质谱法（ICP-MS 法）
砷（As） / （mg/kg） ≤	2	氢化物原子荧光光度法 检出限：4μg/L 定量下限：13.3 μg/L	氢化物发生原子吸收法 的检出限：1.7ng 定量下限：5.7ng		
铅（Pb） / （mg/kg） ≤	10	石墨炉原子吸收分光光度法 检出限：1.00μg/L 定量下限：3.00μg/L	火焰原子吸收分光光度法 检出限：0.15mg/L 定量下限：0.50mg/L		
镉（Cd） / （mg/kg） ≤	5	火焰原子吸收分光光度法 检出限：0.007mg/L 定量下限：0.023mg/L			
菌落总数/(CFU/g 或 CFU/mL)≤	500 ^a	2 菌落总数检验方法			
	1000 ^b				
霉菌和酵母菌总数/（CFU/g 或 CFU/mL） ≤	100	6 霉菌和酵母菌检验方法			
耐热大肠菌群/g（或 mL）	不得检出	3 耐热大肠菌群检验方法			
铜绿假单胞菌/g（或 mL）	不得检出	4 铜绿假单胞菌检验方法			
金黄色葡萄球菌/g（或 mL）	不得检出	5 金黄色葡萄球菌检验方法			
^a 适用于眼部、口唇、儿童化妆品。 ^b 适用于其他化妆品。					

附表 5：各生产单位产品有害物质及微生物指标实测数据

附表 5-1：各生产单位产品有害物质指标实测数据

项目	本标准 指标	实测数据					
		河南中源（天然碱）			山东海化股份		唐山三友
		海晶公司	旭日分厂	中源化学	老线产品	新线产品	
汞（Hg）/（mg/kg）	≤1	< 0.002	< 0.002	0.00786	未检出（< 0.006）	未检出（< 0.006）	未检出（< 0.022μg/L）
砷（As）/（mg/kg）	≤2	< 0.01	< 0.01	< 0.01	未检出（< 0.04）	未检出（< 0.04）	未检出（< 0.002μg/L）
铅（Pb）/（mg/kg）	≤2	< 1.5	< 1.5	< 1.5	未检出（< 0.15）	未检出（< 0.15）	0.017
镉（Cd）/（mg/kg）	≤5	< 0.18	< 0.18	< 0.18	2.5	2.6	0.003
注：河南中源产品有害物质含量测定使用检验方法：1）汞含量：氢化物原子荧光光度法；2）砷含量：氢化物原子荧光光度法；3）铅含量：火焰原子吸收分光光度法；4）镉含量：火焰原子吸收分光光度法。							

附表 5-2：各生产单位产品微生物指标实测数据

项目	2015 版技术 规范指标	实测数据										
		河南中源（天然碱）			山东海化股份		唐山三友		广东光华科技			
		海晶公司	旭日分厂	中源化学	老线产品	新线产品	样品 1	样品 2	20220223	20230209	20230327	20230328
菌落总数/(CFU/g)	≤500 ^a	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
	≤1000 ^b											
霉菌和酵母菌总数/（CFU/g）	≤100	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
耐热大肠菌群/g	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
金黄色葡萄球菌/g	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
铜绿假单胞菌/g	不得检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出
^a 适用于眼部、口唇、儿童化妆品。												
^b 适用于其他化妆品。												

附表 6：4 项有害元素八平行测定及加标回收率数据

附表 6-1：4 项有害元素八平行测定数据

项目	测定 1	测定 2	测定 3	测定 4	测定 5	测定 6	测定 7	测定 8	平均值	标准偏差
砷 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
镉 (mg/kg)	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	-
铅 (mg/kg)	0.016	0.016	0.022	0.015	0.015	0.017	0.016	0.016	0.017	0.0023
汞 (mg/kg)	0.002	0.004	未检出	未检出	未检出	0.003	未检出	未检出	0.003	-

附表 6-2：4 项有害元素加标回收率数据

项目	回收率 1 (%)	回收率 2 (%)	回收率 3 (%)	回收率 4 (%)	回收率 5 (%)	回收率 6 (%)	回收率 7 (%)	回收率 8 (%)	平均回收率 (%)
砷	78.37	82.22	80.76	82.92	82.52	80.86	82.59	84.78	81.88
镉	79.45	81.35	80.37	82.44	81.85	80.94	82.14	81.23	81.22
铅	78.77	80.45	79.88	81.43	79.35	80.46	81.37	82.57	80.54
汞	91.76	91.76	90.48	91.34	89.63	91.76	90.16	93.69	91.32

注：以上数据测方法为 ICP-MS 法

附表 7：质量月报

唐山三友 2021 年质量月报

项目	单位	指标	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 计） （以干基计）	%	≥99.2	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 计） （以湿基计）	%	≥97.9	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.3	99.2
水不溶物（以干基计）	%	≤0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
氯化物（以 NaCl 计） （以干基计）	%	≤0.70	0.37	0.36	0.38	0.38	0.38	0.37	0.39	0.39	0.38	0.41	0.40	0.39
铁（Fe，以干基计）	%	≤0.0035 ≤ 35.0	0.0008	0.0008	0.0008	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	7.6mg/kg	8.2mg/kg	8.9mg/kg	9.4mg/kg
铅（Pb，以干基计）	mg/kg	≤10.0 ≤2.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
砷（As，以干基计）	mg/kg	≤2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0

唐山三友 2022 年质量月报

项目	单位	指标	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 计） （以干基计）	%	≥99.2	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5	99.5
总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 计） （以湿基计）	%	≥97.9	99.2	99.2	99.2	99.3	99.3	99.2	99.1	99.2	99.2	99.1	99.2	99.1
水不溶物（以干基计）	%	≤0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
氯化物（以 NaCl 计） （以干基计）	%	≤0.70	0.39	0.40	0.40	0.39	0.40	0.41	0.39	0.40	0.39	0.41	0.41	0.40
铁（Fe，以干基计）	%	≤ 35.0	8.5	8.5	9.1	12.5	11.0	9.3	7.3	8.3	7.2	7.0	7.5	7.7
铅（Pb，以干基计）	mg/kg	≤2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0
砷（As，以干基计）	mg/kg	≤2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0

河南中源化学股份有限公司 2021-2022 年质量月报

日期	总碱量(以 Na ₂ CO ₃ 计) (以干基计), ω/%	总碱量(以 Na ₂ CO ₃ 计) (以湿基计), ω/%	氯化物 (以 NaCl 计)(以干基计), ω/%	铁 (Fe)(以干 基计)(mg/kg)	水不溶物(以干 基计), ω/%	铅 (Pb)(以干基 计)/(mg/kg)	砷 (As)(以干 基计)/(mg/kg)
2021 年 1 月	99.26	98.91	0.51	14.0000	0.03	<2	<2
2021 年 2 月	99.34	98.97	0.44	15.0000	0.03	<2	<2
2021 年 3 月	99.27	98.89	0.50	15.0000	0.03	<2	<2
2021 年 4 月	99.27	98.95	0.49	16.0000	0.03	<2	<2
2021 年 5 月	99.32	99.01	0.46	20.0000	0.03	<2	<2
2021 年 6 月	99.37	99.07	0.41	15.0000	0.03	<2	<2
2021 年 7 月	99.29	98.92	0.49	10.0000	0.03	<2	<2
2021 年 8 月	99.40	99.06	0.41	14.0000	0.03	<2	<2
2021 年 9 月	99.39	99.09	0.37	20.0000	0.03	<2	<2
2021 年 10 月	99.37	99.05	0.48	16.0000	0.03	<2	<2
2021 年 11 月	99.27	98.97	0.47	22.0000	0.02	<2	<2
2021 年 12 月	99.27	98.96	0.48	15.0000	0.02	<2	<2
2022 年 1 月	99.30	98.94	0.44	14.0000	0.03	<2	<2
2022 年 2 月	99.27	98.93	0.47	15.0000	0.03	<2	<2
2022 年 3 月	99.32	98.99	0.43	16.0000	0.02	<2	<2
2022 年 4 月	99.31	98.98	0.44	16.0000	0.02	<2	<2
2022 年 5 月	99.32	98.97	0.43	15.0000	0.03	<2	<2
2022 年 6 月	99.33	98.98	0.42	15.0000	0.03	<2	<2
2022 年 7 月	99.33	98.97	0.42	15.0000	0.02	<2	<2
2022 年 8 月	99.34	99.00	0.47	16.0000	0.02	<2	<2
2022 年 9 月	99.38	99.02	0.43	22.0000	0.03	<2	<2
2022 年 10 月	99.34	95.77	0.46	15.0000	0.03	<2	<2
2022 年 11 月	99.33	99.03	0.42	16.0000	0.03	<2	<2
2022 年 12 月	99.29	98.97	0.47	20.0000	0.03	<2	<2

山东海化股份有限公司纯碱厂 2021-2022 年质量月报

日期	总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 计） （以干基计）， ω /%	总碱量（以 Na ₂ CO ₃ 计） （以湿基计）， ω /%	氯化物（以 NaCl 计）（以干基计）， ω /%	铁（Fe）（以干 基计）（mg/kg）	铅（Pb）（以干基 计）/（mg/kg）	砷（As）（以干 基计）/（mg/kg）	水不溶物（以干 基计）， ω /%
2021 年 2 月	99.4	99.28	0.53	0.0011%	<10	<2	0.010
2021 年 3 月	95.13	99.28	0.51	0.0010%	<10	<2	0.010
2021 年 4 月	99.42	99.26	0.51	0.0013%	<10	<2	0.009
2021 年 5 月	99.43	99.27	0.50	0.0011 %	<10	<2	0.009
2021 年 6 月	99.43	99.28	0.50	0.0011%	<10	<2	0.009
2021 年 7 月	99.43	99.27	0.50	0.0010 %	<10	<2	0.009
2021 年 8 月	99.43	99.28	0.51	0.0009 %	<10	<2	0.010
2021 年 9 月	99.41	99.28	0.52	7.5	0.125	<2	0.010
2021 年 11 月	99.41	99.26	0.53	7.2	0.146	<2	0.009
2021 年 12 月	99.41	99.25	0.53	6.7	0.154	<2	0.009
2022 年 1 月	99.48	99.30	0.47	7	0.163	<2	0.008
2022 年 2 月	99.46	99.28	0.48	7	0.169	<2	0.008
2022 年 3 月	99.47	99.31	0.47	7	0.168	<2	0.008
2022 年 4 月	99.47	99.29	0.47	7	0.057	<2	0.008
2022 年 5 月	99.48	99.29	0.47	7	0.089	<2	0.008
2022 年 6 月	99.49	99.28	0.45	7	0.139	<2	0.008
2022 年 8 月	99.48	99.35	0.45	7	0.089	<2	0.008
2022 年 9 月	99.51	99.32	0.42	8	0.114	<2	0.008
2022 年 10 月	99.49	99.31	0.45	8	0.140	<2	0.008
2022 年 11 月	99.48	99.32	0.46	8	0.141	<2	0.008
2022 年 12 月	99.46	99.32	0.48	8	0.145	<2	0.008