

制定《高纯二氧化钛》国家标准编制说明
(征求意见稿)

《高纯二氧化钛》国家标准起草小组

2026年7月

制定《高纯二氧化钛》国家标准编制说明

(征求意见稿)

一、工作简况

(一) 任务来源

1、基本信息

根据国家标准化管理委员会文件“国标委发【2025】52号国家标准化管理委员会《关于下达2025年第九批推荐性国家标准计划及相关标准外文版计划的通知》”的要求，应于2027年4月5日完成国家标准的制定工作。计划编号：20255334-T-606，项目完成周期为18个月。标准项目计划第一起草单位为新疆东佳新材料有限公司。

本标准由全国化学标准化技术委员会（SAC/TC63）负责技术归口，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）执行标准制定工作。

2、简要情况

1) 产品概况

分子式：TiO₂ 分子量：79.86

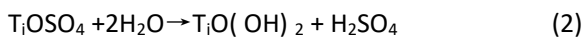
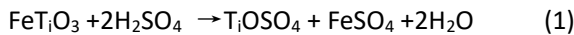
产品性质：二氧化钛具有优良的物理化学性质、高的介电常数与电阻率、良好的半导体性质等特点。

产品用途：二氧化钛除广泛应用于颜料、涂料、塑料、造纸等传统领域外，现已在催化剂载体、电池材料、电子陶瓷、热敏电阻及电容器、光电转换器件、功能二氧化钛等众多领域得到了广泛应用，尤其在精密传感器和航空航天涂层等领域，对二氧化钛的纯度要求更高。随着近年来电子信息产业及光电转化技术的发展，对高纯二氧化钛（二氧化钛质量含量≥99.8%）的市场需求越来越大。经过会议讨论，本次制定标准中设定指标该产品主要应用于电子元器件、结构陶瓷、特种玻璃、钛黑、特种冶金等行业。

2) 生产方法

硫酸法

主要化学方程式如式(1)~式(3)：

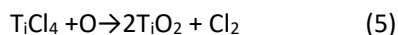
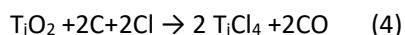


第一步为钛铁矿(高钛渣)的酸解，硫酸盐溶液的制备。先把固体的钛铁矿(高钛渣)用硫酸分解制备成可溶性钛的硫酸盐溶液，同时矿(渣)中的铁和大部分金属杂质也变成可溶性的硫酸盐，以便在以后工序中被分离；第二步为硫酸盐的水解，水合二氧化钛粒子的制备，即黑色的硫酸钛溶液与水反应生成白色的水合二氧化钛沉淀的过程，该过程为制备高纯TiO₂的核心；第三步为水合二氧化钛的煅烧，该过程为水合二氧化钛在高温下，经过脱水、脱硫和晶型转化，最终成为具有稳定的晶型结构、符合质量要求的高纯TiO₂产品。

硫酸法制备高纯 TiO_2 主要控制 3 个因素:(1)矿源的选择和水解后洗涤工艺以满足于产品纯度的要求;(2)水解工艺的选择以满足产品对粒径、粒径分布以及形貌的要求;(3) 控制晶型转变的温度,以满足产品晶型的要求。目前东佳、宁波新福采用此法。

氯化法

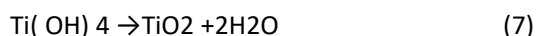
氯化法化学方程式如式(4)和式(5) :



该工艺过程为天然金红石矿(人造金红石或高钛渣)在还原剂(焦炭或石油焦)的存在下,经过高温氯化生成粗 $TiCl_4$,粗 $TiCl_4$ 经过蒸馏提纯得到纯净的精 $TiCl_4$;精 $TiCl_4$ 在氧化反应器中气相氧化生成高纯 TiO_2 ,在氧化过程中,要加入晶型转化剂兼成核剂 $AlCl_3$, $AlCl_3$ 首先与 O_2 反应生成 Al_2O_3 ,并成核; $TiCl_4$ 与 O_2 反应生成 TiO_2 ,并附着在 Al_2O_3 核上长大,最后, TiO_2 晶核逐渐长大,并转化为金红石型高纯 TiO_2 产品。由于该方法在氧化过程中加入了 $AlCl_3$,导致产品中 Al 含量偏高,影响了高纯 TiO_2 的半导体化;但该方法对产品形貌、粒径、粒径分布以及晶型的控制较前两种方法更容易。目前中信钛业采用此法。

$TiCl_4$ 直接水解法

$TiCl_4$ 直接水解法化学方程式如式(6) 和式(7) :



该方法为 $TiCl_4$ 水解生成 $Ti(OH)_4$, $Ti(OH)_4$ 煅烧生成高纯 TiO_2 产品。在 $TiCl_4$ 水解过程中,向 $TiCl_4$ 和液碱反应体系中可加入不同种类的添加剂以促进水解,添加剂的种类有表面活性剂、晶种、 $H_2C_2O_4$ 等。目前湖北天瓷电子材料有限公司采用此法。

(二) 制定背景

高纯二氧化钛作为高端制造、集成电路、特种玻璃、钛黑和钛金属的主要原料,是新材料生产中不可或缺的大宗基础高纯化学品,它的纯度和洁净度对下游产品的安全性和可靠性都有重要影响。随着下游产业对高质量产品的追求,对高纯二氧化钛的质量要求不断提高。我国二氧化钛产业长期以来存在“低端过剩、高端依赖进口”的问题。高纯二氧化钛产品长期依赖日本石原、美国杜邦等外企,国外指标对杂质控制较严,导致国内产品出口受阻。本标准项目的制定能确保下游产业快速发展对原材料质量的严格需求,推动产业向高端化发展,能够提升产品国际认可度,减少贸易摩擦。

通过分解、分离、萃取等多种工艺,能够将高纯二氧化钛中杂质含量控制在极低水平,生产工艺成熟稳定。分析检测技术已经能够精确检测高纯二氧化钛中的各种杂质。如:电感耦合等离子体质谱(ICP-MS)可以检测到痕量金属杂质,检测限可达 10^{-12} 级别;离子色谱可准确测定高纯二氧化钛中的阴离子杂质。这些先进的检测技术为制定高纯二氧化钛标准中的杂质限量指标提供了可靠的技术手段。从产业链源头质量提升开始,有效控制和提高产品整体素质,为我国逐步构建完善全产业链布局提供重要的技术支撑。推动产业从“规模扩张”向“质量效益”转型。

随着战略性新兴产业的快速发展,对高纯二氧化钛的市场需求呈现出持续增长的态势。目前国内生产企业主要有山东东佳股份有限公司等 20 家企业,合计装置产能约 10 万 t/a,产量 5 万 t/a。

(三) 主要起草过程

1、 起草阶段（2026.3~2026.6）

1) 组建起草工作组

由新疆东佳新材料有限公司、中信钛业股份有限公司、宁波新福钛白粉有限公司、湖北天瓷电子材料有限公司、贵州胜威化工新材料研究院有限公司、成都先进金属材料产业技术研究院、江苏星海纳新材料有限公司、重庆聚购科技股份有限公司、中海油天津化工研究设计院有限公司等单位组成起草标准工作组。

2) 工作组分工情况

天津院主要负责资料收集、组织召开标准工作方案会、编写标准各阶段草案、编制说明及相关附件等工作。其他单位负责提供试验方案、开展试验方法验证和数据统计分析、参加工作会讨论、对标准过程稿件提出修改意见、工作进度控制等工作。

本标准工作组根据实际情况，安排相关起草单位的起草人承担具体制定工作。其中 负责国内外相关标准、技术资料的查阅、研究及行业调查，参与标准方案的制定，标准草案和编制说明的修改、审阅、研讨；丁灵组织召开标准制定各阶段的工作会议，标准整体框架设计等工作； 负责完善后续工作方案及进度控制； 负责后续的工作协调、征求意见的处理；丁灵负责送审稿、报批资料的编制和上报； 参与试验方案的讨论、开展试验方法验证、参加工作会讨论等。

3) 开展调查研究

天津院接到上级部门下达的制定《高纯二氧化钛》国家标准计划后，于 2026 年 3 月~2026 年 4 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。2026 年 4 月在天津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 9 家企业，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分类、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、细致地讨论，提出了工作方案，并对各项工作任务及工作进度做了详细地安排。

2026 年 5 月 15 日又召开了线上腾讯会议，确定了 4 家企业做试验验证工作。

4) 试验验证过程

起草工作组成员针对试验验证方案开展了试验验证工作。

对比验证数据分析及验证评价（或结论）见本编制说明第三章。

2、 标准征求意见阶段（2026.7~2026.8）

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，于 2026 年 7 月提出标准草案征求意见稿及编制说明，其后向无机化工分技术委员会的委员、生产企业、使用单位及检验机构等单位发送了征求意见稿及编制说明，并在网上公开征求意见。

2) 意见汇总反馈与处理

待定。

3、 标准预审会阶段（2026.8）待定

2026 年 8 月起草小组在 市召开了标准预审会，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。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，提出了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（2026.9~10）待定

全国化标委无机分会于2026年10月在 市召开了2026年标准审查会。全国化标委无机分会共有委员 人，参加会议委员 人，审查《高纯二氧化钛》国家标准的送审稿、编制说明及意见汇总处理表，投票结果获得全体委员四分之三以上赞成票，投票通过委员人数 人，通过率 %，标准通过审查，并形成会议纪要。

5、报批阶段（2026.12）待定

全国化标委无机分会在全国专业标准化技术委员会工作平台对《高纯二氧化钛》国家标准报批稿及编制说明进行了委员电子投票，全国化标委无机化工分会共有委员 人， 人同意上报，通过率为100%，并按时完成系统填报工作。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据

（一）国家标准编制原则

- 1) 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》；
- 2) GB/T 20001.10—2014《标准编写规则 第10部分：产品标准》；
- 3) 有利于合理开发和利用国家资源，推广科学技术成果；
- 4) 积极采用国际标准和国外先进标准，促进对外经济技术合作与对外贸易的发展；
- 5) 保障安全和人民的身体健康，保护环境；
- 6) 充分考虑使用要求，维护消费者的利益；
- 7) 技术先进、经济合理、安全可靠、协调配套。

（二）标准体系

《高纯二氧化钛》国家标准在无机化工标准体系中的位置：

体系类目名称：专项化学品制造-无机高纯工业品

体系类目编号：01-063-01-02-03-01

体系编号：01-063-01-02-03-01-006

（三）制定国家标准主要内容及其确定的依据

3.1 国内标准对比情况

目前未收集到高纯二氧化钛相关的国外标准，国内可以查询到有部分企业标准、团体标准，国内标准指标对比情况见附表1，国内标准试验方法对比情况见附表2。

本标准制定主要参考国内企业标准，结合我国目前高纯二氧化钛实际生产、用户实际使用情况以及此次制定过程中验证数据情况进行技术内容的确定。

3.2 范围的确定

本标准范围确定为：

本文件规定了高纯二氧化钛理化性能的技术要求，描述了相应的试验方法；规定了标志和随行文件、包装、运输和贮存等方面的内容。同时给出了便于技术规定的产品分类。

本文件适用于高纯二氧化钛。

注：该产品主要应用于电子元器件、结构陶瓷、特种玻璃、钛黑、特种冶金等行业。

3.3 指标项目的确定

本标准制定主要根据生产厂家的实际生产情况及用户需要设定指标项目，根据含量不同设置了两个型号，I型：主含量大于等于99.5%，II型：主含量大于等于99.9%。设置了二氧化钛含量（TiO₂）（以干燥后干基计）、105℃挥发物、灼烧减量（以干基计）、氯（Cl）（以干基计）、磷（P）（以干基计）、硫（S）（以干基计）、铝（Al）（以干基计）、钙（Ca）（以干基计）、铁（Fe）（以干基计）、钾（K）（以干基计）、镁（Mg）（以干基计）、钠（Na）（以干基计）、硅（Si）（以干基计）、锶（Sr）（以干基计）、钴（Co）（以干基计）、铜（Cu）（以干基计）、铬（Cr）（以干基计）、锰（Mn）（以干基计）、镍（Ni）（以干基计）、锌（Zn）（以干基计）、金红石型含量、比表面积、粒径（D50）共计23项指标项目。

3.4 指标要求的确定

本标准指标要求的设置主要是依据目前行业内高纯产品的实际生产情况，以及下游行业的应用需要。

指标要求确定的情况：

- 1) 主含量的不同可以满足不同用户的需求。
- 2) 105℃挥发物指标可以反映工艺过程控制的水平，这项指标主要依据下游客户需求及样品实测情况进行设置。
- 3) 灼烧减量是与产品分子结构相关的指标，本标准依据分子结构进行设置，与目前行业内的要求保持一致。
- 4) 作为高纯产品标准，本标准对杂质项目提出了要求，包括氯、磷、硫、铝、钙、铁、钾、镁、钠、硅、锶、钴、铜、铬、锰、镍、锌。指标设置主要是依据下游客户需求及样品实测情况。
- 5) 金红石型含量：二氧化钛常见两种稳定晶型：金红石、锐钛，两者性能差异极大，高纯产品必须精准限定金红石比例，因此设置此指标。
- 6) 比表面积：比表面积反映颗粒细度、孔隙、团聚程度，直接影响分散性、活性、烧结活性、吸附能力，高纯产品对其有限定。
- 7) 中位粒径（D50）是表征产品细度的指标，考虑到本标准不是针对纳米级产品，且不同应用领域对粒径的需求有差异，因此该项指标设置的较为宽松，这样既可以满足目前行业的应用，又不会过于限制产品应用领域未来的发展。

综上所述，本标准设置的指标要求见表 1。

表 1

项 目	指标	
	I型	II型
二氧化钛含量 (TiO ₂) (以干燥后干基计) w/% ≥	99.5	99.9
105 °C挥发物 w/% ≤	0.5	0.3
灼烧减量 (以干基计) w/% ≤	0.8	0.5
氯 (Cl) (以干基计) / (mg/kg) ≤	100	50
磷 (P) (以干基计) / (mg/kg) ≤	协商	
硫 (S) (以干基计) / (mg/kg) ≤	100	50
铝 (Al) (以干基计) / (mg/kg) ≤	50	50
钙 (Ca) (以干基计) / (mg/kg) ≤	50	50
铁 (Fe) (以干基计) / (mg/kg) ≤	10	10
钾 (K) (以干基计) / (mg/kg) ≤	50	30
镁 (Mg) (以干基计) / (mg/kg) ≤	30	30
钠 (Na) (以干基计) / (mg/kg) ≤	100	100
硅 (Si) (以干基计) / (mg/kg) ≤	100	100
锶 (Sr) (以干基计) / (mg/kg) ≤	50	30
钴 (Co) (以干基计) / (mg/kg) ≤	协商	
铜 (Cu) (以干基计) / (mg/kg) ≤	协商	
铬 (Cr) (以干基计) / (mg/kg) ≤	协商	
锰 (Mn) (以干基计) / (mg/kg) ≤	协商	
镍 (Ni) (以干基计) / (mg/kg) ≤	协商	
锌 (Zn) (以干基计) / (mg/kg) ≤	协商	
金红石型含量%	协商	
比表面积/ (m ² /g)	协商	
粒径 (D50)	协商	

3.5 试验方法的确定

3.5.1 一般规定

本文件所用试剂或材料和水，在没有注明其他要求时，均指分析纯试剂或材料和 GB/T 6682—2008 中规定的三级水，试验中所用标准滴定溶液、杂质标准溶液、制剂及制品，在没有注明其他要求时，均按 HG/T 3696.1、HG/T 3696.2、HG/T 3696.3 的规定制备。

3.5.2 二氧化钛含量 (TiO₂) (以干燥后干基计) 的测定

本次采用差减法，100%减去杂质元素（氯、硫除外）的含量。

3.5.3 105 °C挥发物的测定

采用重量法进行测定。

3.5.4 灼烧减量（以干基计）的测定

采用重量法进行测定。

3.5.5 氯（Cl）（以干基计）含量的测定

试料用水溶解，在酸性条件下。在丙酮存在下，氯与硝酸银形成氯化银乳浊液，于分光光度计420 nm 处测量其吸光度。

3.5.6 磷（P）、铝（Al）、钙（Ca）、铜（Cu）、铁（Fe）、钾（K）、镁（Mg）、钠（Na）、硅（Si）、锶（Sr）、钴（Co）、铬（Cr）、锰（Mn）、镍（Ni）、锌（Zn）元素含量的测定

I型产品采样电感耦合等离子体原子发射光谱法，II型产品采样电感耦合等离子体质谱法。

3.5.7 硫（S）（以干基计）含量的测定

采用高频红外碳硫仪法。

3.5.8 金红石型含量的测定

采用X射线衍射法。

3.5.9 比表面积的测定

采用BET法。

3.5.10 粒径（D50）的测定

采用激光衍射法。

3.6 其他技术内容的确定

3.6.1 检验规则

- 1) 出厂检验项目：第6章中规定的所有指标项目为出厂检验项目，应逐批检验。
- 2) 每批产品不超过30t。
- 3) 按GB/T 6678中的规定确定采样单元数。
- 4) 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。

3.6.2 标志和随行文件

按常规要求规定了本标准的相关内容，标志内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、型号、净含量、批号或生产日期、本文件编号。质量证明书内容包括：生产厂名、厂址、产品名称、型号、净含量、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。

3.6.3 包装、运输和贮存

- 1、用双层包装，外层是塑料编织袋，内衬塑料，或根据用户要求进行包装。
- 2、运输过程中应有遮盖物，防止日晒、雨淋。运输装卸时要轻装、轻卸，防止包装污染和破损。
- 3、应贮存于通风干燥的库房里，严禁与产品可发生反应的物品接触，并注意防尘、防潮。

三、试验验证的分析、技术经济论证、预期的社会效益

(一) 对重要性能指标的试验验证及分析

本标准围绕高纯二氧化钛核心应用需求，选取二氧化钛主含量、金红石型含量、比表面积、粒度分布、微量金属杂质五大类关键指标开展试验验证，覆盖国内主流工艺企业样品，构建完整试验数据支撑体系。试验阶段联合生产企业协同开展比对试验，统一规范激光粒度仪、BET 比表面积仪、X 射线衍射仪、ICP 质谱等设备操作条件，消除检测条件差异带来的数据偏差。全部试验重复测试相对偏差控制在 3%以内，同时开展实验室间比对验证，统一检测方法与判定边界。通过实测数据明确各指标合理限值，解决当前行业无统一判定依据、企业企标指标混乱、供需双方检测结果互认困难等痛点，确保标准设定的各项技术指标兼具科学性、实操性与产业适配性，指标限值既匹配国内现有工艺水平，又可支撑高端新材料国产化迭代升级。

(二) 技术经济论证

标准实施后，将从生产、检测、产业链配套三方面形成显著技术经济正向效益，兼顾产业降本增效与高端材料进口替代价值。从生产端来看，统一的指标体系将引导企业优化精制除杂、晶相调控、粒度分级工艺，淘汰低纯度粗放生产路线，减少不合格品返工、废料损耗。在检测环节，标准统一规定试验方法与仪器操作条件，结束行业检测方法不统一、供需双方重复送检、第三方检测数据互不认可的现状，上下游企业可共享统一检测基准，大幅降低重复检测、第三方认证、质量异议索赔等隐性成本。从产业链宏观经济维度分析，当前国内高端高纯二氧化钛依赖海外进口，标准落地将建立国产产品统一质量背书，提升国产产品在 MLCC、钙钛矿光伏、光学镀膜领域的市场认可度，加速实现进口替代，减少外汇支出；同时规范市场准入门槛，遏制低纯度低端产品低价恶性竞争，扭转“劣币驱逐良币”格局，推动行业向高附加值功能材料转型，拓宽国内企业高端产品外销渠道。整体来看，标准制定与实施投入的试验、调研、编制成本较低，长期可形成稳定、可持续的产业经济效益，不存在过度抬高行业生产门槛、大幅增加企业改造成本的情况，技术方案经济合理，具备全面推广落地的经济可行性。

(三) 预期达到的社会效益

本国家标准的制定与实施，是落实《国家标准化发展纲要》、支撑新材料产业自主可控的重要举措，将产生多层次、长效化社会效益。第一，保障高端制造产业链安全稳定，统一国家标准可补齐国内高端粉体质量规范空白，破除海外产品技术与标准壁垒，加速关键材料国产化替代。第二，规范行业高质量发展秩序，当前行业缺乏统一国标，各企业技术指标、检测规则差异巨大，质量纠纷频发，标准落地将建立公平统一的市场竞争规则，倒逼中小生产企业开展工艺绿色升级，淘汰高污染、低纯度落后产能，引导行业向精细化、绿色化、高端化转型，助力产业实现碳达峰碳中和目标。第三，赋能多领域新兴产业创新发展，统一可控的金红石含量、比表面积、杂质限值指标，可

为下游提供稳定标准化原料，降低下游新材料研发试验变量，加速产业技术迭代，助力战略性新兴产业扩容提质。第四，完善无机化工新材料标准体系，填补高纯二氧化钛国家标准空白，打通钛矿—高纯粉体—终端元器件全链条标准化衔接，提升我国钛基材料标准国际竞争力；同时统一检测规范便于市场监管部门开展质量监督抽查，维护下游企业、终端消费者合法权益，推动形成质量可靠、绿色低碳、自主可控的现代化钛新材料产业生态。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

目前收集到了有关高纯二氧化钛的国外标准有 SEMI C 20—0213《40%氟化铵规范和指南》。SEMI 标准代表国际先进水平，本标准主要参考 SEMI 标准，并结合下游行业需求进行制定。本标准设置了 EL、UP、UP-S、UP-SS 和 UP-SSS 五个产品等级，分别对应 SEMI 标准的 Grade1~Grade5；各级指标要求的设置也均与 SEMI 标准水平相一致。试验方法均选用常规方法及先进的仪器分析方法，与国外标准的技术水平相当。

综合分析，本标准达到国际先进水平。

五、以国际标准为基础的起草情况，以及是否合规引用或者采用国际国外标准，并说明未采用国际标准的原因

未收集到国际标准。国外标准与我国标准从标准结构和产品分类上有一定的差别，因此本标准未采用国外标准，主要依据我国实际生产和使用情况进行制定。

六、与有关法律、行政法规及相关标准的关系

与有关的法律、行政法规和相关标准没有冲突。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

八、涉及专利的有关说明

本标准未涉及专利。

九、实施国家标准的要求等措施建议

本标准反映了目前高纯二氧化钛国内实际生产技术水平，可积极向国内生产单位、用户、质检机构等相关单位推荐使用本标准。建议尽快发布本标准，发布后实施过渡期为 6 个月。

十、公平竞争审查说明

标准制定过程没有限制或者变相限制市场准入和退出、没有限制或者变相限制商品要素自由流动，没有影响经营者生产经营成本、没有影响经营者生产经营行为。本标准经审查不存在违反《公平竞争审查条例》规定的内容。

十一、其他应予说明的事项

本文件不存在侵犯国际、国外、国内机构版权的情况。

《高纯二氧化钛》国家标准起草工作组
2026年7月

附表 1

国内外指标对比表

项 目	指标			
	T/CNCIA 01037	Q/ZXTY 007	本次制标	
			I型	II型
二氧化钛含量 (TiO ₂) (以干燥后干基计) w/% ≥	99.5 (以灼烧后干基计) 差减法减杂质氧化物含量	99.9 (以灼烧后干基计), 差减法减杂质氧化物含量	99.5	99.9
105 °C挥发物 w/% ≤	0.5	0.5	0.5	0.3
灼烧减量 (以干基计) w/% ≤	0.80	0.8	0.8	0.5
氯(Cl)(以干基计)/(mg/kg) ≤	0.0100%	---	100	50
磷(P)(以干基计)/(mg/kg) ≤	---	---	协商	
硫(S)(以干基计)/(mg/kg) ≤	0.0100%	---	100	50
铝(Al)(以干基计)/(mg/kg) ≤	0.0050%	---	50	50
钙(Ca)(以干基计)/(mg/kg) ≤	---	---	50	50
铁(Fe)(以干基计)/(mg/kg) ≤	0.0025%	---	10	10
钾(K)(以干基计)/(mg/kg) ≤	0.0005%	---	50	30
镁 (Mg) (以干基计) / (mg/kg) ≤	---	---	30	30
钠(Na)(以干基计)/(mg/kg) ≤	0.0100%	---	100	100
硅(Si)(以干基计)/(mg/kg) ≤	0.0100%	---	100	100
锶(Sr)(以干基计)/(mg/kg) ≤	---	---	50	30
钴(Co)(以干基计)/(mg/kg) ≤	---	---	协商	
铜(Cu)(以干基计)/(mg/kg) ≤	---	---	协商	
铬(Cr)(以干基计)/(mg/kg) ≤	---	---	协商	

锰 (Mn) (以干基计) / (mg/kg) ≤	---	---	协商
镍 (Ni) (以干基计) / (mg/kg) ≤	---	---	协商
锌 (Zn) (以干基计) / (mg/kg) ≤	---	---	协商
铌 (Nb) / (mg/kg) ≤	0.0025%	---	
锆 (Zr) / (mg/kg) ≤	---	---	
砷 (As) / (mg/kg) ≤	---	---	
锡 (Sn) / (mg/kg) ≤	---	---	
铯 (Cs) / (mg/kg) ≤	---	---	
金红石型含量%	协商	---	协商
比表面积 / (m ² /g)	协商	4 种情况	协商
粒径 (D50)	协商	---	协商
筛余物 (45 μm) w/% ≤	0.01	0.01	---

附表 2

国内外标准试验方法对比表

项 目	T/CNCIA 01037	Q/ZXTY 007	本次制标
二氧化钛含量 (TiO ₂) w/%	以灼烧后干基计, 铝还原滴定法和差减法 (仲裁)	以灼烧后干基计, 铝还原滴定法和差减法	以干燥后干基计, 差减法
105 °C 挥发物 w/%	重量法	重量法	重量法
灼烧减量 w/%	重量法	重量法	重量法
氯化物 (以 Cl 计) / (mg/kg)	氯化银浊度法		比浊法
磷 (P) / (mg/kg)	---	ICP-MS	ICP-OES
硫 (S) / (mg/kg)	红外吸收法	---	高频红外碳硫仪
铝 (Al) / (mg/kg)	ICP-OES	ICP-MS	ICP-MS
钙 (Ca) / (mg/kg)	---	ICP-MS	
铜 (Cu) / (mg/kg)	---	---	
铁 (Fe) / (mg/kg)	ICP-OES	ICP-MS	
钾 (K) / (mg/kg)	ICP-OES	ICP-MS	
镁 (Mg) / (mg/kg)	---	ICP-MS	
钠 (Na) / (mg/kg)	ICP-OES	ICP-MS	
硅 (Si) / (mg/kg)	ICP-OES	ICP-MS	
锶 (Sr) / (mg/kg)	---	ICP-MS	
钴 (Co) / (mg/kg)	---	---	
铬 (Cr) / (mg/kg)	---	ICP-MS	
锰 (Mn) / (mg/kg)	---	---	

镍 (Ni) / (mg/kg)	---	ICP-MS	
锌 (Zn) / (mg/kg)	---	---	
铌 (Nb) / (mg/kg)	ICP-OES	ICP-MS	---
锆 (Zr) / (mg/kg)	---	ICP-MS	---
砷 (As) / (mg/kg)	---	ICP-MS	---
锡 (Sn) / (mg/kg)	---	ICP-MS	---
铯 (Cs) / (mg/kg)	---	ICP-MS	---
金红石含量%	X 射线衍射法	---	X 射线衍射法
比表面积	气体吸附 BET 法	BET	BET
粒径 (D50)	激光衍射法或光子相关光谱法或动态光 散射法	---	激光衍射法
筛余物 (45 μm)		机械冲洗法	---

附表 3: 质量月报

企业 1 质量月报

日期	Ti O ₂ (灼烧后以干基计) w/%	105℃挥发物 w/%	灼烧减量 (以干基计) w/%	氯化物 (以Cl计) (mg/kg)	磷 (P) (mg/kg)	硫 (S) (mg/kg)	铝 (Al) (mg/kg)	钙 (Ca) (mg/kg)	镁 (Mg) (mg/kg)	铁 (Fe) (mg/kg)	钾 (K) (mg/kg)	钠 (Na) (mg/kg)	锶 (Sr) (mg/kg)	硅 (Si) (mg/kg)	钴 (Co) (mg/kg)	铬 (Cr) (mg/kg)	锰 (Mn) (mg/kg)	镍 (Ni) (mg/kg)	锌 (Zn) (mg/kg)	铜 (Cu) (mg/kg)	金 红 石 含 量 w/%	比表 面积 比表 面积 / (m ² /g) BET 法	粒 径 (D 50)
2024.4.4	99	0.45	0.42	4.35	8.68	8.62	8.34	9.11	9.74	9.43	8.17	5.84	1.96	8.57	1.86	4.69	9.87	1.63	1.73	1.48	99.82	7.5	0.409
2024.5.7	99	0.44	0.44	5.78	7.40	7.57	9.22	9.37	8.66	8.94	8.09	6.64	3.04	9.35	1.74	5.61	8.46	1.42	1.61	1.63	99.72	7.2	0.41
2024.4.4	99	0.44	0.44	5.41	10.36	8.22	9.61	8.54	8.41	7.71	9.64	7.75	1.83	8.66	1.46	5.83	9.14	1.81	1.92	1.28	99.88	7.1	0.407

202 4.7	9 9. 6	0. 4 7	0. 43	4.29	8.64	9.34	7.54	9.28	9.84	9.13	8.71	8.12	1.89	8.17	1.61	5.34	9.31	1.69	1.55	1.72	99 .5 6	7.2	0.41 5
202 4.8	99	0. 4 4	0. 41	5.46	9.17	13.16	9.15	8.47	8.60	9.56	9.61	5.09	2.34	12.62	2.82	5.87	9.46	3.41	1.47	1.64	99 .6 4	7.2	0.40 9
202 4.9	99	0. 4 6	0. 41	4.81	9.64	12.44	13.22	9.61	7.85	9.71	9.61	4.78	2.47	9.54	2.64	6.92	9.17	2.25	1.81	1.55	99 .8 2	6.9	0.40 5
202 4.1 0	99 .7	0. 4 2	0. 38	5.23	8.80	8.82	9.64	8.54	8.46	11.52	8.22	8.27	1.76	9.34	5.82	6.82	8.26	1.68	1.62	1.74	99 .7 1	7.0	0.40 9
202 4.1 1	99 .6	0. 4 7	0. 42	5.94	10.16	8.37	7.35	8.37	9.67	8.65	13.94	7.64	3.06	14.34	1.64	5.77	8.84	1.76	1.13	1.61	99 .6 5	6.8	0.41 5
202 4.1 2	99	0. 4 3	0. 41	4.74	13.54	9.66	9.62	9.52	9.24	9.54	12.13	7.91	3.09	9.93	1.72	4.98	9.16	2.67	1.62	1.58	99 .8 6	7.4	0.40 1
202 5.1	99	0. 3 9	0. 37	4.36	9.37	10.11	9.54	7.67	14.31	14.22	9.71	5.54	1.83	9.18	5.44	5.32	9.85	2.46	1.92	1.64	99 .7 6	6.8	0.41 2
202 5.2	9 9.	0. 4	0. 42	6.81	8.26	12.38	8.81	8.42	9.95	9.48	9.14	8.60	2.42	8.75	5.62	5.88	9.77	3.18	1.27	1.87	99 .8	7.4	0.40 8

	6	2																			9		
202 5.3	9 9. 7	0. 4 8	0. 47	5.23	8.84	8.42	7.62	9.97	9.43	9.62	8.76	4.34	2.18	9.34	3.43	5.72	9.64	1.54	1.64	1.92	99 .8 1	7.1	0.40 7
202 5.4	9 9. 7	0. 3 8	0. 39	5.56	8.62	9.61	9.83	9.16	8.11	8.34	9.33	4.94	1.96	8.64	1.64	4.86	9.74	2.97	1.28	1.12	99 .8 7	7.4	0.40 5
202 5.5	9 9. 7	0. 4 2	0. 41	4.83	10.16	8.44	9.43	8.34	9.49	9.12	8.06	8.38	1.88	8.87	1.84	5.61	8.63	2.26	1.61	1.57	99 .7 9	7.1	0.41 0
202 5.6	9 9. 5	0. 4 6	0. 43	4.64	12.34	8.89	12.16	9.82	8.10	9.67	8.41	9.67	3.06	9.54	2.73	6.24	9.74	5.43	1.18	1.87	99 .8 2	7.0	0.41 4
202 5.7	9 9. 6	0. 4 4	0. 41	4.23	9.82	9.21	9.84	7.52	9.63	8.16	9.17	7.65	1.93	9.38	3.64	6.36	9.57	5.81	1.93	1.44	99 .8 8	7.2	0.41 2
202 5.8	9 9. 7	0. 4 2	0. 42	8.54	9.26	7.63	9.88	7.88	8.44	8.64	9.62	4.84	1.87	8.64	2.43	4.71	9.63	4.63	1.44	1.61	99 .7 6	6.8	0.40 8
202 5.9	9 9. 6	0. 4 6	0. 42	5.61	8.37	8.42	8.46	9.67	9.82	9.05	9.43	5.29	2.31	9.27	1.83	4.69	8.57	5.57	1.73	1.28	99 .8 4	7.0	0.40 2
202 5.1 0	9 9. 6	0. 4 2	0. 41	5.27	9.81	8.13	9.53	8.38	9.64	12.71	9.67	6.86	1.93	9.34	2.66	5.26	9.86	3.61	1.61	1.84	99 .8 0	7.3	0.39 7
202 5.1 1	9 9. 7	0. 4 2	0. 40	4.38	7.64	9.22	15.20	8.62	7.11	10.36	8.27	6.69	3.07	8.56	2.47	5.87	9.43	4.97	1.68	1.46	99 .7 2	7.1	0.39 8

2025.12	9.8	0.44	0.41	5.61	8.57	9.71	8.64	9.71	8.63	9.16	12.13	4.87	3.13	9.47	3.38	5.10	8.67	4.82	1.91	1.92	99.78	7.1	0.397
2026.1	9.6	0.42	0.39	6.36	8.24	8.64	9.17	9.33	9.71	9.51	8.09	7.99	2.43	8.36	2.56	6.17	8.51	2.66	1.37	1.64	99.75	7.2	0.401
2026.2	9.7	0.45	0.42	5.81	7.38	9.81	8.60	8.64	8.61	8.41	9.46	5.83	1.91	9.42	2.87	6.08	7.64	1.37	1.55	1.71	99.86	7.0	0.400
2026.3	9.8	0.46	0.41	3.86	9.51	9.19	9.54	7.43	9.71	9.62	7.87	3.94	1.86	9.78	2.66	5.38	9.82	1.86	1.94	1.22	99.89	7.1	0.404

企业2 质量月报

日期	TiO ₂ (灼烧后以干基计) w/%	105 °C挥发物 w/%	灼烧 减量 (以干基 计) w/%	氯化物 (以Cl 计) (mg/kg)	磷 (P) (mg/kg)	硫 (S) (mg/kg)	铝 (Al) (mg/kg)	钙 (Ca) (mg/kg)	镁 (Mg) (mg/kg)	铁 (Fe) (mg/kg)	钾 (K) (mg/kg)	钠 (Na) (mg/kg)	锶 (Sr) (mg/kg)	硅 (Si) (mg/kg)	钴 (Co) (mg/kg)	铬 (Cr) (mg/kg)	锰 (Mn) (mg/kg)	镍 (Ni) (mg/kg)	锌 (Zn) (mg/kg)	铜 (Cu) (mg/kg)	金红 石含 量 w/%	比表 面积 比表 面积/ (m ² / g) BET 法	粒 径 (D 50)
2024.4	99.98	0.07	0.08	8	3	18	19	3	8	13	2	87	<1	3	<1	3	<1	4	4	<1	99.85	5.75	0.27
2024.5	99.98	0.07	0.11	8	4	17	8	1	1	8	2	79	<1	3	<1	2	<1	2	5	<1	99.86	5.86	0.26
2024.6	99.98	0.07	0.13	8	2	20	7	1	4	8	2	83	<1	10	<1	2	<1	2	4	<1	99.87	5.93	0.27
2024.7	99.97	0.07	0.10	8	4	19	9	3	5	11	1	115	<1	17	<1	2	<1	2	4	<1	99.82	6.24	0.25
2024.8	99.97	0.07	0.11	8	3	15	7	2	4	8	1	114	<1	16	<1	2	<1	2	4	<1	99.87	5.47	0.26

2024.9	99.98	0.07	0.08	8	3	14	12	4	6	9	1	100	<1	3	<1	2	<1	2	4	<1	99.76	6.08	0.25
2024.10	99.98	0.06	0.08	9	4	18	10	3	7	10	1	96	<1	3	<1	2	<1	2	4	<1	99.77	6.02	0.27
2024.11	99.98	0.07	0.08	8	3	21	10	5	8	10	1	91	<1	3	<1	2	<1	2	4	<1	99.80	6.04	0.25
2024.12	99.98	0.07	0.10	8	3	21	10	5	10	8	1	94	<1	3	<1	2	<1	2	4	<1	99.79	6.11	0.26
2025.1	99.98	0.07	0.08	8	3	19	10	5	10	11	1	85	<1	3	<1	2	<1	2	4	<1	99.82	6.13	0.28
2025.2	99.98	0.07	0.08	8	4	18	9	4	6	10	2	101	<1	4	<1	2	<1	2	4	<1	99.81	5.90	0.26
2025.3	99.98	0.07	0.10	8	2	14	6	2	5	9	2	101	<1	4	<1	2	<1	2	4	<1	99.79	5.98	0.29
2025.4	99.98	0.09	0.08	8	2	18	7	2	4	10	2	99	<1	4	<1	2	<1	2	4	<1	99.79	5.95	0.27
2025.5	99.98	0.07	0.10	8	2	16	6	2	5	9	2	97	<1	4	<1	2	<1	1	5	<1	99.85	5.93	0.28
2025.6	99.98	0.07	0.11	8	1	18	6	3	6	10	2	94	<1	4	<1	2	<1	2	4	<1	99.85	5.74	0.27
2025.7	99.98	0.09	0.10	8	3	17	12	3	6	10	2	92	<1	11	<1	2	<1	2	5	<1	99.83	6.00	0.27
2025.8	99.98	0.08	0.10	10	2	17	5	3	13	9	3	88	<1	4	<1	3	<1	8	4	<1	99.76	5.99	0.28
2025.9	99.98	0.07	0.10	9	2	17	4	2	10	10	3	86	<1	4	<1	2	<1	6	4	<1	99.96	6.14	0.26
2025.10	99.98	0.09	0.08	8	2	21	3	2	10	8	3	76	<1	4	<1	2	<1	3	4	<1	99.95	5.76	0.29
2025.11	99.98	0.07	0.08	8	3	19	6	2	9	10	3	82	<1	4	<1	2	<1	5	4	<1	99.99	5.93	0.26
2025.12	99.97	0.08	0.08	9	2	21	7	2	4	8	1	72	<1	8	<1	2	<1	9	4	<1	99.96	5.93	0.28
2026.1	99.98	0.08	0.08	8	3	23	6	2	4	10	2	56	<1	8	<1	2	<1	8	4	<1	99.99	5.97	0.28
2026.2	99.98	0.09	0.08	8	3	20	4	1	3	9	1	57	<1	8	<1	2	<1	4	4	<1	99.96	6.04	0.29
2026.3	99.98	0.08	0.08	8	1	25	3	1	3	8	1	62	<1	8	<1	2	<1	4	5	<1	99.95	6.04	0.29

企业3质量月报

日期	TiO ₂ (灼烧后以干基计) w/%	105 °C 挥发物 w/%	灼烧 减量 (以干基计) w/%	氯化物 (以 Cl 计) / (mg/kg)	磷 (P)/(mg/kg)	硫 (S) / (mg/kg)	铝 (Al) / (mg/kg)	钙 (Ca) / (mg/kg)	镁 (Mg) / (mg/kg)	铁 (Fe) / (mg/kg)	钾 (K) / (mg/kg)	钠 (Na) / (mg/kg)	锶 (Sr) / (mg/kg)	硅 (Si) / (mg/kg)	钴 (Co) / (mg/kg)	铬 (Cr) / (mg/kg)	锰 (Mn) / (mg/kg)	镍 (Ni) / (mg/kg)	锌 (Zn) / (mg/kg)	铜 (Cu) / (mg/kg)	金 红 石 含 量 w/%	比表面 积比表 面积/ (m ² /g) BET 法	粒 径 (D50)
2024.4	99.94	0.21	0.32	123	未检出	未检出	未检出	60.95	2.88	8.67	73.22	18.33	未检出	未检出	6.67	7.55	0.12	2.47	4.65	未检出	100	8.3527	0.549
2024.5	99.92	0.23	0.35	114	未检出	未检出	未检出	57.88	1.91	5.79	68.21	17.43	未检出	未检出	4.77	6.19	0.18	2.55	5.13	未检出	100	7.8353	0.535
2024.6	99.93	0.20	0.25	110	未检出	未检出	0.113	59.11	2.22	3.89	66.34	17.14	未检出	未检出	5.89	7.23	0.16	2.43	4.85	未检出	100	7.3537	0.556
2024.7	99.95	0.23	0.31	98	未检出	未检出	未检出	52.22	2.31	6.43	70.13	16.99	未检出	未检出	5.12	6.52	0.14	1.91	3.93	未检出	100	7.4315	0.516
2024.8	99.95	0.17	0.18	89	未检出	未检出	未检出	54.33	2.04	5.57	59.66	18.33	未检出	未检出	6.44	5.93	0.10	2.47	4.60	未检出	100	7.5861	0.453
2024.9	99.93	0.21	0.28	91	未检出	未检出	0.066	59.67	2.09	4.89	63.27	15.69	未检出	未检出	5.19	6.05	0.09	2.53	5.11	未检出	100	7.4222	0.546

2024.1 0	99.92	0.23	0.31	106	未检 出	未检 出	未检 出	61.22	2.18	6.11	74. 54	14.3 7	未检 出	未检 出	6.94	4.97	0.13	2.4 1	5.0 9	未检 出	10 0	7.5472	0.5 34
2024.1 1	99.93	0.20	0.26	103	未检 出	未检 出	未检 出	60.35	1.93	4.55	73. 32	18.2 2	未检 出	未检 出	6.23	7.74	0.13	2.3 9	4.8 5	未检 出	10 0	8.2297	0.4 31
2024.1 2	99.93	0.22	0.28	109	未检 出	未检 出	未检 出	55.87	1.88	8.63	59. 04	18.0 5	未检 出	未检 出	6.54	6.77	0.17	2.4 7	4.8 9	未检 出	10 0	9.0526	0.4 08
2025.1	99.92	0.25	0.30	111	未检 出	未检 出	0.111	62.63	2.37	7.71	66. 77	17.1 7	未检 出	未检 出	6.95	6.19	0.12	2.4 7	4.9 9	未检 出	10 0	8.1676	0.5 30
2025.2	99.95	0.16	0.18	99	未检 出	未检 出	未检 出	57.77	1.99	5.56	58. 11	17.2 9	未检 出	未检 出	5.99	5.09	0.13	2.3 2	4.0 7	未检 出	10 0	8.6465	0.4 83
2025.3	99.92	0.23	0.27	112	未检 出	未检 出	未检 出	61.22	2.11	5.43	60. 13	16.9 8	未检 出	未检 出	5.91	5.25	0.19	2.4 0	4.4 3	未检 出	10 0	9.0667	0.4 43
2025.4	99.91	0.29	0.33	113	未检 出	未检 出	未检 出	62.67	2.36	8.77	77. 19	18.3 3	未检 出	未检 出	6.17	6.70	0.12	2.4 7	4.7 6	未检 出	10 0	8.3420	0.4 68
2025.5	99.92	0.27	0.34	109	未检 出	未检 出	未检 出	60.96	2.29	5.19	80. 11	16.5 6	未检 出	未检 出	6.67	7.36	0.18	2.5 3	5.1 1	未检 出	10 0	8.3527	0.4 38
2025.6	99.93	0.22	0.28	107	未检 出	未检 出	未检 出	54.47	2.16	6.21	70. 19	14.7 3	未检 出	未检 出	6.68	7.77	0.16	2.5 1	4.6 6	未检 出	10 0	7.5742	0.5 46

2025.7	99.94	0.16	0.19	100	未检出	未检出	未检出	57.22	2.88	6.44	55.13	13.93	未检出	未检出	6.70	6.23	0.13	2.22	4.60	未检出	100	7.1305	0.538
2025.8	99.93	0.29	0.36	106	未检出	未检出	未检出	63.19	2.47	8.20	66.89	17.78	未检出	未检出	7.11	7.71	0.18	2.39	4.65	未检出	100	7.8900	0.511
2025.9	99.92	0.23	0.35	104	未检出	未检出	未检出	61.78	2.10	7.21	69.54	18.22	未检出	未检出	7.09	7.19	0.12	2.48	4.65	未检出	100	8.0979	0.450
2025.10	99.93	0.24	0.35	104	未检出	未检出	未检出	60.09	1.89	7.47	69.07	17.71	未检出	未检出	6.66	5.99	0.12	2.43	5.00	未检出	100	6.9445	0.645
2025.11	99.94	0.26	0.31	109	未检出	未检出	未检出	60.77	1.90	8.28	73.37	17.23	未检出	未检出	6.88	6.73	0.15	2.49	5.21	未检出	100	8.3236	0.449
2025.12	99.92	0.23	0.35	112	未检出	未检出	0.118	61.93	2.05	5.69	70.45	16.92	未检出	未检出	6.89	7.63	0.19	2.51	5.07	未检出	100	8.3527	0.482
2026.1	99.92	0.23	0.35	114	未检出	未检出	未检出	62.45	2.16	6.33	77.09	16.88	未检出	未检出	7.01	7.89	0.15	2.49	4.65	未检出	100	8.2631	0.408
2026.2	99.91	0.23	0.35	114	未检出	未检出	未检出	61.76	2.21	7.20	69.72	17.99	未检出	未检出	7.22	6.91	0.14	2.50	4.99	未检出	100	8.4603	0.458
2026.3	99.93	0.23	0.35	112	未检出	未检出	未检出	61.74	2.10	6.99	65.31	17.50	未检出	未检出	6.88	6.90	0.19	2.48	4.68	未检出	100	7.9664	0.472

企业4质量月报

日期	Ti O ₂ (灼烧 后以干 基计) w/ %	1 0 5 °C 挥发 物 w/ %	灼 烧 减 量 (以 干 基 计) w/ %	氯 化 物 (以 Cl 计) / (mg /kg)	磷 (P)/(mg/k g)	硫 (S) / (mg /kg)	铝 (Al) / (mg /kg)	钙 (Ca) / (mg /kg)	镁 (Mg) / (mg /kg)	铁 (Fe) / (mg /kg)	钾 (K) / (mg /kg)	钠 (Na) / (mg /kg)	锶 (Sr) / (mg /kg)	硅 (Si) / (mg /kg)	钴 (Co) / (mg /kg)	铬 (Cr) / (mg /kg)	锰 (Mn) / (mg /kg)	镍 (Ni) / (mg /kg)	锌 (Zn) / (mg /kg)	铜 (Cu) / (mg /kg)	金 红 石 含 量 w / %	比 表 面 积 比 表 面 积 / (m ² /g) BET 法	粒 径 (D 50)
202 4.4	99 .7 6	0. 3 1	0. 51	215	6	28	52.4	48.1	76.3	68.5	28.3	18.5	未 检 出	156	6.3	0.13	2.8	3.92	0.1	未 检 出	9 9. 3	162	18.5
202 4.5	99 .6 3	0. 4 4	0. 64	387	9	42	58.2	41.2	67.8	71.4	35.7	26.3	未 检 出	278	7.1	0.18	3.5	4.38	未 检 出	未 检 出	9 8. 7	198	14.2
202 4.6	99 .7 1	0. 2 6	0. 46	278	7	35	55.1	44.6	62.3	65.9	31.2	22.4	未 检 出	198	5.8	0.14	3.1	4.15	0.12	未 检 出	9 9. 6	175	16.8
202 4.7	99 .5 2	0. 5 1	0. 86	462	8	48	65.3	36.2	54.7	62.1	42.8	37.5	未 检 出	365	5.1	0.22	4.2	3.51	0.17	未 检 出	9 8. 2	235	11.5
202	99	0.	0.	168	4	15	48.9	51.3	82.7	67.2	22.6	14.2	未 检	125	7.5	0.11	1.5	4.79	0.09	未 检	9	152	20.2

4.8	.8 2	2	34										出						出	9. 9			
202 4.9	99 .6 8	0. 3 4	0. 5	326	9	38	60.7	38.9	71.2	74.8	37.4	28.9	未检 出	312	6.2	0.16	3.8	4.02	0.13	未检 出	9 8. 9	212	13.2
202 4.1	99 .7 7	0. 2 7	0. 42	239	6	22	53.8	44.3	77.5	66.4	26.8	19.7	未检 出	185	6.9	0.12	2.3	4.46	未检 出	未检 出	9 9. 5	168	17.6
202 4.1 1	99 .5 7	0. 4 5	0. 75	498	11	50	68.4	32.5	58.3	64.5	45.9	41.6	未检 出	398	4.6	0.24	4.8	3.27	0.19	未检 出	9 8	248	10.5
202 4.1 2	99 .8 2	0. 2 2	0. 37	198	5	18	49.7	49.4	79.3	68.8	24.1	16.3	未检 出	146	6.7	0.1	1.9	4.58	0.11	未检 出	9 9. 8	156	19.6
202 5.1	99 .6 6	0. 3 6	0. 55	352	8	40	59.8	42.3	64.1	71.9	33.5	24.8	未检 出	345	6	0.16	3.6	3.85	0.14	未检 出	9 9. 1	188	15.3
202 5.2	99 .7 4	0. 2 4	0. 4	264	6	25	55.6	45.2	74.8	66.9	29.4	21.3	未检 出	210	7.3	0.12	2.6	4.33	未检 出	未检 出	9 9. 4	172	17.2
202 5.3	99 .5 4	0. 4 8	0. 8	435	9	45	66.2	34.3	56.2	63.3	40.6	34.2	未检 出	382	5.3	0.2	4.5	3.38	0.18	未检 出	9 8. 4	228	12.2
202 5.4	99 .8 4	0. 1 7	0. 3	152	3	12	47.3	52.8	83.9	67.5	21.5	12.9	未检 出	108	7.4	0.09	1.2	4.88	0.08	未检 出	1 0 0	150	22.5
202	99	0.	0.	298	7	32	61.5	40.3	72.6	73.5	36.2	26.9	未检	268	5.9	0.14	3.3	4.06	0.11	未检	9	185	15.8

5.5	.6	3	47										出							出	9.		
202	99	0.	0.	247	5	20	54.7	46.1	78.1	67.4	27.5	18.9	未检	175	6.5	0.12	2.1	4.61	0.13	未检	9	165	18.1
5.6	.7	2	43										出							出	9.		
202	99	0.	0.	415	9	46	67.5	33.2	59.4	63.9	43.9	38.7	未检	392	5	0.21	4.6	3.18	0.19	未检	9	242	11
5.7	.5	4	68										出							出	9		
202	99	0.	0.	182	4	16	50.4	50.2	80.8	69.2	23.8	15.4	未检	132	6.9	0.1	1.7	4.72	0.09	未检	9	158	19
5.8	.8	2	36										出							出	9		
202	99	0.	0.	372	8	41	60.2	43.5	65.2	72.8	34.7	25.6	未检	358	6.1	0.15	4	3.89	0.12	未检	9	205	13.8
5.9	.6	3	52										出							出	9		
202	99	0.	0.	213	6	19	56.4	46.9	76.5	66.8	28.9	20.5	未检	168	7.2	0.11	2.5	4.43	未检	未检	9	170	17.5
5.1	.7	2	41										出							出	9		
202	99	0.	0.	479	10	49	69.5	35.1	56.9	63.7	48.2	44.3	未检	405	4.8	0.23	4.9	3.32	0.2	未检	9	250	10
5.1	.5	4	77										出							出	9		
202	99	0.	0.	145	3	10	45.8	53.8	85.2	68.1	20.8	11.5	未检	102	7.1	0.08	1	5.01	0.07	未检	9	151	21
5.1	.8	1	27										出							出	9		
202	99	0.	0.	315	7	36	62.8	41.8	73.5	74.5	32.6	23.7	未检	298	5.7	0.15	3.2	4.15	0.11	未检	9	192	15
5.1	.7	3	49										出							出	9		
202	99	0.	0.	226	5	21	55.9	47.2	79.5	67.9	27.1	18.2	未检	192	6.6	0.13	2.2	4.68	0.09	未检	9	163	18.4
5.1	.8	6	6										出							出	9		

6.2	.8	2	4										出							出	9.		
		4																			2		
202	99	0.	0.	408	9	44	64.9	36.3	60.5	64.9	42.1	36.8	未检 出	375	5.4	0.18	4.3	3.45	0.16	未检 出	9	238	11.8
6.3	.6	4	62																		8.		
																					3		
202	99	0.	0.	189	4	17	51.8	49.3	82.1	68.7	25.3	17.1	未检 出	148	6.8	0.1	2	4.81	0.08	未检 出	9	155	19.4
6.4	.8	2	38																		9.		
	3	3																			7		