

广东省预防医学会

粤预函（2025）128 号

关于征求团体标准《生活饮用水阻垢剂卫生安全与管理规范》意见的函

各有关单位及专家：

根据《中华人民共和国标准化法》、《团体标准管理规定》、《广东省预防医学会团体标准管理办法》（试行）的有关要求，我会组织广东省疾病预防控制中心等单位完成团体标准《生活饮用水阻垢剂卫生安全与管理规范（征求意见稿）》的编写工作。

为保证标准的科学性、代表性和适用性，现公开征求意见。请于 2025 年 11 月 30 日前将《反馈意见表》以电子邮件形式反馈至广东省预防医学会团体标准起草小组处，未在意见征集期内提出复函视为无意见、无异议处理。

联系人：曾嘉俊 020-86241831

甘日华 13802977049

钟明敏 18002230041

电子邮箱：gdsyfyxh_tb@163.com

附件：1. 生活饮用水阻垢剂卫生安全与管理规范（征求意见稿）

2. 意见反馈表

广东省预防医学会办公室
2025年11月6日



T/GDPMA

团 体 标 准

T/GDPMA 0003—2025

生活饮用水阻垢剂卫生安全与管理规范

Hygiene Safety and Management Standards for Scale Inhibitors in Drinking Water

(点击此处添加与国际标准一致性程度的标识)

(征求意见稿)

1030

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2025 – XX – XX 发布

2025 – XX – XX 实施

广东省预防医学会 发 布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 5

2 规范性引用文件 5

3 术语和定义 5

4 技术要求 6

5 检验方法 8

6 管理要求 10

附 录 A （规范性）六偏磷酸钠阻垢剂生产企业卫生要求 12

附 录 B （规范性）阻垢滤芯或组件中有效阻垢浓度试验 16

附 录 C （规范性）缓释阻垢剂有效阻垢浓度试验 19

附 录 D （规范性）阻垢滤芯或组件阻垢率测试方法 滴定硬度计算法 20

附 录 E （规范性）阻垢滤芯或组件的 NSF 浸泡释出物试验 21

附 录 F （规范性）使用缓释阻垢剂的水处理和供水中在停用条件的动态渗透阻垢成分残留浓度的检验 22

附 录 G （规范性）（规范性）聚磷酸盐缓释阻垢剂生产过程的量化标准 23

参 考 文 献 24

前 言

本文件按照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》的规定起草。

注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由广东省疾病预防控制中心提出。

本文件由广东省预防医学会归口。

本文件起草单位：广东省疾病预防控制中心、广东省疾病预防控制中心、中国疾病预防控制中心环境与健康所、广东省生物与药物研究所、清华大学、安利(中国)日用品有限公司、中山方诺环保技术有限公司、湖北兴发化工集团股份有限公司、深圳安吉尔饮水产业集团有限公司、艾欧史密斯(中国)环境电器有限公司、惠州市银嘉环保科技有限公司、凯得菲流体技术(北京)有限公司、佛山市芯耀环保科技有限公司、广东栗子科技有限公司、佛山市惠特普环保科技有限公司、杭州澳科过滤技术有限公司、溢泰(南京)环保科技有限公司、广州质量云信息科技有限公司、佛山市顺德区阿波罗环保器材有限公司、珠海海关检验中心、青岛环湾检测评价股份有限公司、广州中科华康水处理技术有限公司、上海丰信环保科技有限公司、广东碧丽饮水设备有限公司、连云港市质检中心(公开征求意见版本的排名不分先后, 请以最终发布文件为准)。

本文件主要起草人：甘日华、连晓文、胡小键、钟世顺、张晓健、陈世望、陈振中、李敏、苏钜昌、梁黎冰、钟明敏、罗滨文、郁巧、刘洪均、关险峰、刘社军、张文涛、翁奕武、李正勇、赵戈玲、朱吉兴、周志红、林治权、刘敏、董小冰、夏志先、廖倩红、明莉莉、刘珊珊、殷文(公开征求意见版本的排名不分先后, 请以最终发布文件为准)。

引 言

《中华人民共和国传染病防治法》（第二次修订）第三十八条规定用于传染病防治的消毒产品、饮用水供水单位供应的饮用水和涉及饮用水卫生安全的产品，应当符合国家卫生标准和卫生规范，我国从《生活饮用水卫生监督管理办法》颁布以来，发布了《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范》（2001）、《生活饮用水化学处理剂卫生安全性评价》（GB/T 17218-1998），国家疾控局2021年委托中国疾病预防控制中心修订了《生活饮用水化学处理剂卫生安全性评价》（20214636-T-361），现正在批准中，但这些规范中对生活饮用水阻垢剂的卫生安全和管理规范不详细，需要进一步完善和补充。

目前，生活饮用水阻垢剂主要是生活饮用水用阻垢剂、大型水质处理器膜前用阻垢剂和生活饮用水用缓释阻垢剂，通过螯合、分散、晶格畸变等作用抑制水垢形成，从而达到水质处理器、饮水机和饮用水阻垢，但他们各种使用场景不同，使用阻垢剂种类、剂型和残留量不同，对其卫生安全要求也不同。大型反渗透和纳滤水质处理器膜前使用和市政自来水使用的阻垢剂多采用液体或固体药剂，可以使用计量泵根据流量投加；而家用或类似用途水质处理器使用的阻垢剂是缓释阻垢剂，这些缓释阻垢剂的加工需要在普通的阻垢剂中增加辅助材料（载体和包衣）等物质，其中有些物质不在卫生部《涉及饮用水卫生安全产品分类目录》和《利用新材料、新工艺和新化学物质生产的涉及饮用水卫生安全产品判定依据》中，从而增加其卫生安全风险。

因此，制定生活饮用水阻垢剂卫生安全和管理规范，旨在引导生活饮用水阻垢剂行业健康发展，膜前使用阻垢剂应明确阻垢原料和辅助成分，非膜前使用阻垢剂（供水系统、饮水机、一般水质处理器）应明确阻垢成分和辅助（如缓释阻垢剂的载体和包衣）材料，还需要明确停用条件的动态渗透残留物的最高浓度；自来水中应用目的是消除因水结垢所产生的感观问题，应明确药剂的质量等级、所带入的杂质含量的限值和对环境风险的控制要求。为科学应用阻垢剂提供卫生安全与管理规范，确保群众的身体健康，结合现行标准和规范，制订生活饮用水阻垢剂卫生安全和管理规范，在技术和方法上是可行的，也是非常必要的。生活饮用水阻垢剂卫生安全与管理规范颁布实施后，将有效地推动我国净水产品技术发展，提高群众饮水质量，提升健康水平。

生活饮用水阻垢剂卫生安全与管理规范

1 范围

本文件规定了生活饮用水阻垢剂卫生安全、检验及管理要求。
本文件适用于生活饮用水使用的阻垢剂生产、使用和管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 1886.4 食品安全国家标准 食品添加剂 六偏磷酸钠
GB 5749 生活饮用水卫生标准
GB/T 5750（所有部分） 生活饮用水标准检验方法
GB/T 6682 分析实验室用水规格和试验方法
GB 8978 污水综合排放标准
GB/T 11893 水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法
GB/T 12149 工业循环冷却水和锅炉用水中硅的测定
GB/T 16632 水处理剂阻垢性能的测定 碳酸钙沉积法
GB/T 16483 化学品安全技术说明书 内容和项目顺序
GB/T 17218 生活饮用水化学处理剂卫生安全性评价
GB/T 17219 生活饮用水输配水设备、防护材料及水处理材料卫生安全评价
GB/T 17519 化学品安全技术说明书编写指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生活饮用水阻垢剂

具有能分散生活饮用水中难溶性钙镁无机盐、阻止或干扰难溶性无机盐钙镁沉淀与结垢的功能，并满足生活饮用水卫生安全要求的化合物或混合物阻垢剂（以下简称“阻垢剂”）。

阻垢剂适用范围包括市政自来水用阻垢剂、大型水质处理器膜前用阻垢剂的非缓释阻垢剂和生活饮用水用缓释阻垢剂。

3.2

市政自来水用阻垢剂

用于市政自来水的阻垢及缓蚀作用的阻垢剂（如六偏磷酸钠），防止水质加热后结垢（产生水面片状漂浮物、水垢沉淀物等水质感官问题），并对供水系统具有一定的缓蚀作用。

3.3

大型水质处理器膜前用阻垢剂

用于生活饮用水大型反渗透或纳滤水质处理器膜前的阻垢剂，可防止膜结垢，提高净水回收率和使用寿命的液体或固体阻垢剂产品。

3.4

生活饮用水用缓释阻垢剂

是指生活饮用水阻垢剂与辅助材料（载体或包衣成分）复合或复配在一起，在水通过时，阻垢剂成分通过辅助材料（载体或包衣）缓慢溶解到水中，保护后续反渗透膜或纳滤膜免受水垢堵塞，或防止水质加热时结垢并具有一定的缓蚀作用的生活饮用水用缓释阻垢剂（以下简称“缓释阻垢剂”）。

可分为以下两类：一是膜前用缓释阻垢剂，用于反渗透或纳滤水质处理器膜前，防止膜结垢堵塞；二是供水系统（非膜前）用缓释阻垢剂，用于一般水质处理器、供水设备及管道、饮水机等供水系统，防止水质加热时结垢并具有一定的缓蚀作用。

3.5

阻垢滤芯或组件

在滤芯或组件中装配有缓释阻垢剂，在水通过时能释放出阻垢成分，阻止钙镁离子产生结晶沉淀，用于反渗透或纳滤水质处理器膜前的，防止膜结垢堵塞；用于供水系统的，防止水质加热时结垢和具有一定缓蚀作用。

3.6 阻垢率

指阻垢剂防止水垢形成能力，用%表示。

3.7 有效成分释放浓度

指滤芯或组件中缓释阻垢剂模拟在使用状态水中释放出的阻垢剂有效成分浓度，用mg/L表示。

3.8 有效阻垢浓度

以磷酸盐类的阻垢率大于95%所需的总磷浓度值作为阻垢滤芯或组件的有效阻垢浓度。

4 技术要求

4.1 卫生安全要求

4.1.1 基本卫生要求

生活饮用水阻垢剂按照《中华人民共和国传染病防治法》和《生活饮用水卫生监督管理办法》的要求，应取得涉及饮用水卫生安全产品卫生行政许可方可生产、销售和使用。

4.1.2 生活饮用水非缓释阻垢剂的卫生安全要求

应符合GB/T 17218的要求。

4.1.3 缓释阻垢剂的卫生安全要求

4.1.3.1 膜前用缓释阻垢剂

缓释阻垢剂 应符合 GB/T 17218 的要求，主要阻垢成分和辅助材料（载体、包衣）的重金属元素、挥发性有机物、半挥发性有机物及可能含有的成分应符合GB 5749、GB/17218规定要求，GB 5749和GB/17218未做规定的指标可参考国内外相关标准进行评价，而国内外未有相关项目的标准的，需按GB/T 17218附录B毒理学安全评价程序和方法开展评价。

4.1.3.2 非膜前用缓释阻垢剂

非膜前用缓释阻垢剂，应符合GB/T 17218的4.1.3.1要求，感官性状指标还应符合GB 5749的要求，的检验、GB/T 17218附录B毒理学安全评价程序和方法开展试验。

4.1.4 阻垢滤芯或组件的卫生安全

应符合GB/T 17219的要求。

4.2 产品质量要求及适用范围和原料要求

4.2.1 产品质量基本要求

4.2.1.1 阻垢剂产品质量（包括但不限于杂质含量等关键指标）应符合相应的国家标准或行业标准。对于尚无国家或行业标准的产品，生产企业必须制定并提供已在企业标准信息公共服务平台备案的有效企业标准，明确外观与理化指标要求，理化指标应有：有效成分含量、pH（固体的1%水溶液）、杂质、水不溶物等的要求。

4.2.1.2 生活饮用水用六偏磷酸钠阻垢剂的质量应符合附录 A.7.1[附录 A.7.1 的质量指标值参照并符合及严于《食品安全国家标准 食品添加剂 六偏磷酸钠》（GB 1886.4）]的要求]。

4.2.1.3 缓释阻垢剂（阻垢滤芯或组件）的关键性能，包括有效含量、有效阻垢浓度、阻垢率、释放周期、初期暴释率等，应符合国家或行业标准的要求。如无国家或行业标准，则应符合生产企业已备案的企业标准。

4.2.1.4 产品的成分或组成信息应清楚，明确该化学品是化合物还是混合物、化学名称、CAS 号、有效成分浓度或浓度范围（质量分数，%）、释放浓度等。

4.2.2 市政自来水用阻垢剂的种类及原料要求

市政自来水用阻垢剂的种类为聚磷酸盐，其主要产品种类为六偏磷酸钠等。

原料应为食品级的磷酸和氢氧化钠或碳酸钠（详见附录 A.1），不得含有塑化剂（邻苯二甲酸酯未检出）。

4.2.3 大型水质处理器膜前用阻垢剂的种类及原料要求

大型反渗透或纳滤水质处理器膜前使用阻垢剂的种类为磷（膦）酸盐及聚磷（膦）酸盐、硅酸盐及聚硅酸盐、丙烯酸-2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸共聚物、聚马来酸及其复配产品的阻垢剂。

原料应符合相应国家标准或行业标准或企业标准。

4.2.4 膜前用缓释阻垢剂的种类和原料要求

家用或类似用途反渗透或纳滤水质处理器膜前使用阻垢剂的种类为含有磷（膦）酸盐及聚磷（膦）酸盐、硅酸盐及聚硅酸盐、丙烯酸-2-丙烯酰胺-2-甲基丙磺酸共聚物、聚马来酸及其复配产品的缓释阻垢剂的阻垢滤芯或组件。

缓释载体或包衣原料成分应符合相应国家标准或行业标准或企业标准。

4.2.5 供水系统用缓释阻垢剂的种类和原料要求

供水系统使用阻垢剂的种类为含有磷酸盐类与硅酸盐类缓释阻垢剂的阻垢滤芯或组件。

缓释载体或包衣原料成分应包含在《利用新材料、新工艺和新化学物质生产的涉及饮用水卫生安全产品判定依据》清单中（如多聚磷酸盐原为磷酸、碳酸钠、二氧化硅、氧化钙等）。

4.3 使用浓度或释放浓度要求

4.3.1 市政自来水用的阻垢剂使用浓度要求

市政自来水用的阻垢剂使用浓度，应根据原水水质进行预试验确定最佳使用浓度。

市政自来水常用阻垢剂为六偏磷酸钠，最大使用浓度为总磷 $\leq 1.0\text{mg/L}$ （以P计）（备注：磷对水生生态环境的潜在风险详见编制说明）。

4.3.2 大型水质处理器膜前的阻垢剂使用浓度要求

大型水质处理器膜前使用阻垢剂应根据原水水质，进行预实验确定最佳的阻垢剂种类及其使用浓度，允许最大使用浓度不得超过国家标准或行业标准或NSF/ANSI 60标准的最大使用浓度[磷酸盐类为总磷 10 mg/L （以 PO_4^{3-} 计）、硅酸盐类为 16 mg/L （以 SiO_2 计）]或企业标准要求。

4.3.3 膜前用缓释阻垢滤芯或组件的有效成分释放浓度要求

根据原水水质和产品特点要求不同而使用不同释放浓度（详见各品牌缓释阻垢剂说明书释放浓度，释放浓度即是使用浓度）。允许最大释放浓度不得超过国家标准或行业标准或NSF/ANSI 60标准的最大

使用浓度[磷酸盐类为总磷10 mg/L (以 PO_4^{3-} 计)、硅酸盐类为硅酸盐16 mg/L (以 SiO_2 计)]或企业标准要求。

磷(膦)酸盐类缓释阻垢剂有效成分释放浓度总磷为0.1~3.3 mg/L (以P计), 硅酸盐类缓释阻垢剂有效成分释放浓度为硅酸盐0.5~16 mg/L (以 SiO_2 计), 其他类型缓释阻垢剂有效成分释放浓度按其企业标准执行。

4.3.4 供水系统用缓释阻垢滤芯或组件的有效成分释放浓度要求

根据原水水质和产品特点要求不同而使用不同释放浓度(详见各品牌缓释阻垢剂说明书释放浓度)。允许最大释放浓度(使用浓度)不得超过国家标准或行业标准或企业标准要求。

磷酸盐类缓释阻垢剂有效成分释放浓度为总磷0.1~1.5 mg/L (以P计), 硅酸盐类缓释阻垢剂有效成分释放浓度为硅酸盐0.5~5 mg/L (以 SiO_2 计), 其他类型缓释阻垢剂有效成分释放浓度按生产企业产品说明执行。

4.4 水中阻垢成分残留浓度和水质卫生要求

4.4.1 市政自来水用阻垢剂后出厂水水质卫生要求

市政自来水使用六偏磷酸钠等阻垢剂后, 出厂水水质应符合GB 5749的要求, 水中总磷浓度 $\leq 1.0\text{mg/L}$ (以P计)。

4.4.2 膜前用阻垢剂后设备出水水质卫生要求

家用或类似用途反渗透和纳滤设备水质处理器膜前使用缓释阻垢剂、大型反渗透或纳滤水质处理器膜前使用阻垢剂后, 设备出水水质应符合相应卫生标准或规范要求[出水水质应符合GB 5749、《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范—反渗透处理装置》或《饮用净水水质标准》(CJ/T 94)要求]; 连续运行制水状态下饮水出水口中, 磷酸盐类残留总磷(P计) $\leq 0.2\text{mg/L}$, 硅酸盐类残留二氧化硅(以 SiO_2 计) $\leq 0.5\text{mg/L}$, 其他阻垢成分和其他类型缓释阻垢剂水中残留物和浓度按其生产企业产品说明执行。

4.4.3 供水系统出水口水质卫生要求

供水系统使用缓释阻垢剂后, 设备出水水质应符合相应卫生标准或规范要求(出水水质应符合GB 5749、《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范—一般水质处理器》要求); 连续运行制水状态下饮水出水口中, 磷酸盐类缓释阻垢成分总磷(以P计)增加量 $\leq 1.5\text{mg/L}$, 硅酸盐类阻垢成分二氧化硅(以 SiO_2 计)增加量 $\leq 5.0\text{mg}$, 其他阻垢成分和其他类型缓释阻垢剂水中残留物和浓度按其生产企业产品说明执行。

4.5 阻垢滤芯或组件的 NSF 静态浸泡和水质处理器供水系统在停用条件动态渗透的要求

4.5.1 阻垢滤芯或组件的 NSF 静态浸泡要求。

阻垢滤芯或组件在进行NSF静态浸泡试验时, 产品应符合GB/T 17219 要求。

4.5.2 使用缓释阻垢剂的水质处理器和供水系统在停用条件的动态渗透阻垢成分残留浓度的要求。

供用阻垢剂的水质处理器和供水系统, 应采用相应技术, 减少停机或长期停用后启动时的阻垢成分的渗透作用, 他们在停用条件的动态渗透阻垢成分残留浓度不应超过 NSF/ANSI 60 规定(磷酸盐类或硅酸盐类)上限要求或企业标准的要求。

5 检验方法

5.1 阻垢剂卫生安全的检验

5.1.1 非缓释阻垢剂的检验

按最大使用剂量的10倍称取阻垢剂样品以水溶解。不易溶于水的阻垢剂，在通风橱中，用盐酸酸化至 $\text{pH} < 2$ ，如果样品没有完全溶解，缓慢加热到所有样品溶解（切忌煮沸）。将溶液移至1 L的容量瓶中，用纯水定容，按GB/T 17218规定的检验方法和检测指标检验。

5.1.2 缓释阻垢剂的检验

5.1.2.1 膜前用缓释阻垢剂 将缓释阻垢剂研磨成粉状，最大使用剂量的10倍称取样品，盐酸或王水消解将样品全部完全溶解。将溶液移至1 L的容量瓶中，用纯水定容，按GB/T 17218规定的检验方法和检测指标检验。

缓释阻垢剂的辅助材料（载体、包衣）成分不在《利用新材料、新工艺和新化学物质生产的涉及饮用水卫生安全产品判定依据》清单中的，在GB 5749中时，需按GB/5750.6开展重金属、GB/T 5750 附录A 吹扫捕集GC/MS法进行挥发性有机物、GB/T 5750 附录B 固相萃取GC/MS法半挥发性有机物方法的检验。采用CPA mCthod 625方法可能含有成分的检验。生活饮用水缓释阻垢剂的辅助材料在GB 5749中未作规定时，还应通过GB/T 17218的程序和方法开展毒理学试验。

5.1.2.2 非膜前用缓释阻垢剂 按5.1.2.1的膜前用缓释阻垢剂的检验方法和处理外，还将缓释阻垢剂研磨成粉状，盐酸或王水消解将样品全部完全溶解，将溶解液 pH 调整到6.5-8.5之间，还需进行感官性状指标的检验、GB/T 17218 附录B 毒理学安全评价程序和方法开展试验。

5.1.3 阻垢滤芯或组件的检验

阻垢滤芯或组件应按GB/T 17219和《卫生部涉用饮用水卫生安全产品检验规定》（2001）的要求进行浸泡检验，同时还应按5.3.2检验阻垢滤芯或组件中缓释阻垢剂的有效成分释放浓度。

5.2 阻垢剂质量指标检验

5.2.1 质量检验体系

应按《生活饮用水标准检验方法 第3部分：水质分析质量控制》GB/T 5750.3的要求做好产品质量分析控制，产品应有涉水产品卫生许可批件，每批次有出厂检测，建立产品质量追溯管理体系。

5.2.2 质量指标检验

阻垢剂质量（杂质及水不溶物等）指标按相应国标或行标或企业标准要求检验。六偏磷酸钠的杂质及水不溶物等理化指标的检验方法按GB 1886.4附录规定的检验方法。

5.2.3 缓释阻垢剂的有效含量检验

磷（膦）酸盐类阻垢剂的有效含量磷酸盐或总磷的检验，磷酸、正磷酸盐阻垢剂可按GB/T 5750.5磷酸盐检验方法直接测定。聚磷酸盐、有机磷（膦）酸盐在酸性介质中，用过硫酸钾作分解剂，将聚磷酸盐和有机磷（膦）转化为正磷酸盐的预处理，按《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》（GB/T 11893）测定总磷，再进行换算成磷酸盐的含量。六偏磷酸钠的总磷酸盐含量按GB 1886.4 附录要求检验。

硅酸盐类阻垢剂的有效含量的二氧化硅的检验，按GB/T 12149 或企业标准方法测定。

羧酸类阻垢剂的有效含量的检验，按企业标准进行。

5.2.4 有效阻垢浓度检验

阻垢滤芯或组件中有效阻垢浓度试验，详见附录B。

缓释阻垢剂有效阻垢浓度试验，详见附录C。

5.2.5 阻垢滤芯或组件阻垢率测试方法

阻垢滤芯或组件阻垢率测试方法 滴定硬度计算法，详见附录D。

5.3 阻垢滤芯或组件中缓释阻垢剂的有效成分释放浓度检验

5.3.1 阻垢滤芯或组件中有效成分释放浓度的试验装置

将阻垢滤芯或组件中安装进出水装置，通过调节进水阀调节滤芯流量，分别额定流量（阀门开度约50%左右）、小流量（额定流量30%或阀门开度约15%左右）、大流量（额定流量1.5倍或阀门开度约85%左右），在出水时间段（相隔3min左右）连续采样3组样品（样品水样数量，按实验室的实际情况），通水压力在0.1~0.3MPa进行通水试验。记录每组实验时的流量和压力。

上述方式试验2小时后，再用市政自来水额定流量通水采样（相隔1min左右），连续采样3组样品。

5.3.2 阻垢滤芯或组件中有效成分释放浓度的检验项目

阻垢滤芯或组件中缓释阻垢剂的有效成分释放浓度检验项目，磷（磷）酸盐类检验总磷，硅酸盐检验二氧化硅，其它阻垢剂检验其有效浓度按其企业进行。

按上述5.3.1的水样测量，分别记录小流量、额定流量、大流量的释放浓度。检验结果应符合企业标准的要求。

5.4 水质处理器使用阻垢剂后饮水出水口水质检验

5.4.1 饮水出水口水质检验

根据应用阻垢剂的产品特性，按GB 5749 的规定项目进行选测，缓释阻垢剂应进行塑化剂邻苯二甲酸酯类和双酚A的检验，检验方法GB/T 5750 的方法进行，检验结果应符合GB 5749 的要求。

5.4.2 饮水出水口水质总磷的检验

水质处理器和饮水机应用磷（磷）酸盐类阻垢剂后，在连续运行10min后，在饮水出水口取3个水样进行总磷（参照附录D）测定，按《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》（GB/T 11893）方法检验。

5.4.3 饮水出水口水质二氧化硅的检验

水质处理器和饮水机应用硅酸盐类阻垢剂后，在连续运行10min后，在饮水出水口取3个水样进行二氧化硅（以SiO₂计）测定，按《工业循环冷却水和锅炉用水中硅的测定》（GB/T 12149）方法检验。

5.4.4 饮水出水口水质羧酸类的检验

反渗透和纳滤设备水质处理器膜前使用羧酸类阻垢剂后，在连续运行10min后，在饮水出水口取3个水样进行相应水中阻垢成分浓度测定，按企业标准执行。

5.5 阻垢滤芯或组件和含阻垢剂水质处理器在停用条件的静态和动态渗透检验

5.5.1 阻垢滤芯或组件的 NSF 浸泡释出物检验

阻垢滤芯或组件参照 NSF 60的要求进行浸泡释出物试验，检验方法详见附录 E。

5.5.2 使用阻垢剂的水质处理器和供水系统在停用条件的动态渗透阻垢成分残留浓度的检验

使用阻垢剂的水质处理器和供水系统在停用条件的动态渗透阻垢成分残留浓度的检验，检验方法详见附录 F。

6 管理要求

6.1 产品是化合物或混合物的要求

6.1.1 化合物或混合物

用于生活饮用水阻垢剂的产品必须是化合物或混合物或化合物与其他辅助材料（载体、包衣）复合（复配）的缓释阻垢剂混合物或几种化合物复配的混合物阻垢剂。

6.1.2 化合物的原料

生活饮用水阻垢剂的产品是化合物时，应标明这个化合物的原料，如六偏磷酸钠的原料是食品添加剂磷酸（含湿法磷酸）和碳酸钠或氢氧化钠。

6.1.3 混合物或缓释阻垢剂的原料

生活饮用水阻垢剂的产品是化合物与其他辅助材料（载体、包衣）复合（复配）的缓释阻垢剂，标明主要阻垢成分的化合物和辅助成分的化合物；几种化合物复配的混合物阻垢剂时，应标明这个混合物的原料，即主要阻垢剂的化合物。如某品牌的缓释阻垢剂由（1-羟基乙叉）双膦酸钠盐（HCDP）、2-膦酸丁烷-1, 2, 4-三羧酸（PBTCA）阻垢剂与辅助材料碳酸钙载体、聚丙烯酸酯包衣复合的混合物。

6.2 生产过程卫生要求

生活饮用水阻垢剂生产企业的生产条件和生产过程应符合《涉及饮用水卫生安全产品生产企业卫生规范》的要求，生产市政自来水使用六偏磷酸钠卫生要求应符合附录 A；聚磷酸盐缓释阻垢剂生产过程量化标准见附录 G，其他阻垢剂的生产条件和生产过程应制订与执行良好生产过程卫生要求。

6.3 阻垢滤芯或组件的阻垢剂成分和有效成分释放浓度要求

每个阻垢滤芯或组件应明确缓释阻垢剂的有效含量、有效成分释出浓度、有效阻垢浓度、阻垢率、净水流量、额定总净水量等技术参数。配套家用或类似用途反渗透和纳滤设备水质处理器膜前使用及供水系统使用时，应根据待处理原水的钙、镁、pH 等，应按文件 5.3 阻垢滤芯或组件中缓释阻垢剂的有效成分释放浓度检验方法进行相应的试验，确定缓释阻垢剂最佳释出（使用）浓度、净水流量、额定总净水量。

6.4 标签说明书及使用单位

6.4.1 阻垢剂

产品说明书应按《涉及饮用水卫生安全产品标签说明书管理规范》（国卫办监督发〔2013〕13 号）和 GB/T 16483 《化学品安全技术说明书 内容和项目顺序》和 GB/T 17519 《化学品安全技术说明书编写指南》强制披露所有配方成分（包括辅助材料残留），编写《化学品安全技术说明书》，标注有效含量、有效阻垢浓度等。使用单位应严格按许可的适用范围选择阻垢剂的种类。

6.4.2 市政自来水用阻垢剂

市政自来水用阻垢剂，包装中应明确生活饮用水或市政自来水专用，不得与工业用阻垢剂混放混用。市政自来水使用阻垢剂时需配置在线自动检测和投加控制系统。禁止在铝制管网中使用聚磷酸盐类阻垢剂，

6.4.3 大型水质处理器膜前使用的阻垢剂

大型水质处理器膜前使用的阻垢剂，其标签或说明书应明确废水应排到污水管道，并符合国家标准和当地生态环境相关规定。

6.4.4 缓释阻垢剂

标签或说明书应明确缓释阻垢剂的主要成分和辅助材料（载体和包衣）、有效成分的释出浓度、有效阻垢浓度。

6.4.5 水质处理器应用缓释阻垢剂

水质处理器应用缓释阻垢剂说明书描述首次使用和间歇使用开机时，应对残留物质有冲洗和排放措施。并在说明书中描述相应缓释阻垢剂的主要成分（包括载体和包衣）、有效成分的释出浓度、用户端出水总磷或二氧化硅或其他阻垢成分的含量。

6.4.6 缓释阻垢滤芯或组件

缓释阻垢滤芯或组件的标签或说明书应明确是膜前用缓释阻垢剂（用于反渗透或纳滤水质处理器膜前，防止膜结垢堵塞）还是供水系统（非膜前）用缓释阻垢剂（用于一般水质处理器、供水设备及管道、饮水机等供水系统，防止水质加热时结垢和缓蚀作用）。

说明书中描述相应缓释阻垢剂的主要成分（包括载体和包衣）、有效成分的释出（使用）浓度，净水流量、工作压力、额定总净水量。

附录 A 六偏磷酸钠阻垢剂生产企业卫生要求

依据《涉及饮用水卫生安全产品生产企业卫生规范》（2001）、《食品安全国家标准食品添加剂生产通用卫生规范》（GB 31647-2018）、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）、《生活饮用水化学处理剂卫生安全性评价》（GB/T 17218）、NSF/ANSI 60等要求编制生活饮用水六偏磷酸钠阻垢剂生产企业卫生要求。

A.1 原料要求

项目	要求
磷酸原料	食品添加剂（热法）磷酸（ $P_2O_5 \geq 56.5\%$ ）， $As \leq 0.5 \text{ mg/kg}$ ， $F \leq 10 \text{ mg/kg}$ 可添加 0.1%硫化钠（ Na_2S ）沉淀重金属，在后续工艺中过滤
钠源	氢氧化钠（GB/T 209-2018， $Hg \leq 0.01 \text{ mg/kg}$ ）或碳酸钠 避免含 Pb 风险高的工业级碳酸钠
原料验证	每批次检测重金属（Pb、Cd、As）

A.2 生产场所要求

A.2.1 独立厂房

厂区应远离污染源（如化工区、垃圾场等），距离 ≥ 500 米，有独立生产场所，必须与工业级产品生产区域有物理隔离，避免交叉污染。

A.2.2 清洁度等级

生产车间纯化、包装区空气洁净度应达到 30 万级。

A.2.3 布局分区

生产布局应有下列功能分区，独立纯化、包装和成品仓库，单向流设计：物料流向不可逆，避免回流污染。



A.3 功能区具体要求

区域	技术要求	特殊设施
原料预处理区	防潮防尘，不锈钢料斗（304 材质）	金属检测仪（灵敏度 $\geq 0.5 \text{ mm Fe}$ ）
高温聚合区	防爆设计，耐温 $\geq 800^\circ\text{C}$ 的耐火材料	氮气保护系统（纯度 $\geq 99.99\%$ ）

区域	技术要求	特殊设施
纯化区	316L 不锈钢墙面，离子交换柱距墙 $\geq 0.5\text{m}$	UV 灭菌灯（波长 254nm，强度 $\geq 70\text{ }\mu\text{W}/\text{cm}^2$ ）
包装区	洁净工作台，自动包装机与物料接触部分为食品级 PP	电子秤（精度 $\pm 0.1\text{g}$ ，定期校准）

A.4 生产工艺规范

A.4.1 关键工艺参数

工序	控制要点	监控频率
熔聚	$620\pm 2^{\circ}\text{C}$ ，氮气保护，保温 2h	实时在线
急冷	降温速率 $\geq 80^{\circ}\text{C}/\text{min}$ （避免偏磷酸钠生成）	每批次
离子交换	树脂类型：Amberlite IRC748，流速 $\leq 2\text{ BV}/\text{h}$	每 50 批次更换

A.4.2 禁止行为：

回收使用过滤残渣。

人工直接接触未包装产品。

A.5 生产环境控制

A.5.1 空气处理系统

A.5.1.1 包装区空气净化系统

新风量 $\geq 20\%$ ，高效过滤器（H13）。

换气次数 $\geq 12\text{ 次}/\text{h}$ ，压差梯度 $\geq 5\text{Pa}$ （洁净区 $>$ 非洁净区）

A.5.1.2 微生物监控

项目	限值（沉降菌）	检测频率
一般区域	$\leq 100\text{ CFU}/4\text{h}$	每周 1 次
包装点关键操作区	$\leq 10\text{ CFU}/4\text{h}$	每日次

A.5.2 水质要求

工艺用水：纯化水（电导率 $\leq 5\text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ ，菌落总数 $\leq 100\text{ CFU}/\text{mL}$ ）

冷却水：闭路循环系统（防锈、防藻和防军团菌处理）

A.6 防污染和人员卫生

A.6.1 防污染措施

地漏：带水封不锈钢地漏（清洁后消毒液封存）

废弃物：分类收集，化学残渣需危废资质处理

A.6.2 人员卫生

生产工人应持有健康证，涉水产品生产培训合格证，禁止佩戴首饰、化妆进入生产区。进入包装车间应洗手更衣，穿洁净服才能进入。

A.7 产品质量和卫生要求

A.7.1 纯度与理化性能

指标	标准要求	检测方法	比 较
总磷酸盐（以 P_2O_5 计）含量 $\omega / \%$ $\geq$	68.0	GB 1886.4 附录 A 中 A.4	含量高于 GB 1886.4
非活性磷酸盐（以 P_2O_5 计）含量 $\omega / \%$ $\leq$	7.5	GB 1886.4 附录 A 中 A.5	等同 GB 1886.4
聚合度（n）	10-20 链节占比 $\geq$ 80%	GB/T 12010.5-2010	GB 1886.4 无要求
水不溶物 $\omega / \%$ $\leq$	0.05	GB 1886.4 附录 A 中 A.13	严于 GB 1886.4
pH 值（10g/L 溶液）	5.5-7.5	GB 1886.4 附录 A 中 A.6	严于 GB 1886.4
氟化物 （以 F 计）， $\omega / \%$ $\leq$	0.003	GB 1886.4 附录 A 中 A.12	等同 GB 1886.4
灼烧减量， $\omega / \%$ $\leq$	1.0	GB 1886.4 附录 A 中 A.7	等同 GB 1886.4
铁(Fe)/(mg/kg) $\leq$	200	GB 1886.4 附录 A 中 A.8	等同 GB 1886.4
总砷(As)/(mg/kg) $\leq$ 需检测无机砷占比（ $\leq 70\%$ ）	1.0	GB 1886.4 附录 A 中 A.9	严于 GB 1886.4
重金属（以 Pb 计）/(mg/kg) $\leq$	10	GB 1886.4 附录 A 中 A.10	等同 GB 1886.4
铅(Pb)/(mg/kg) $\leq$	2.0	GB 1886.4 附录 A 中 A.11	严于 GB 1886.4

上表未列的质量指标值按照《食品安全国家标准 食品添加剂 六偏磷酸钠》（GB 1886.4）要求执行。

A.7.2 卫生安全指标 应符合《生活饮用水化学处理剂卫生安全性评价》（GB/T 17218）的要求，同时应符合下表要求。

污染物	限值（mg/kg）	特殊要求
-----	-----------	------

污染物	限值（mg/kg）	特殊要求
镉（Cd）	≤0.5	结合态镉检测（EDTA 提取法）
邻苯二甲酸酯	≤0.5	16 种塑化剂全检（GB 31604.30-2016）

A.7.3 功能特性验证

A.7.3.1 阻垢性能

碳酸钙阻垢率：≥95%（GB/T 16632，250 mg/L Ca²⁺，80℃）。

A.7.3.2 稳定性测试

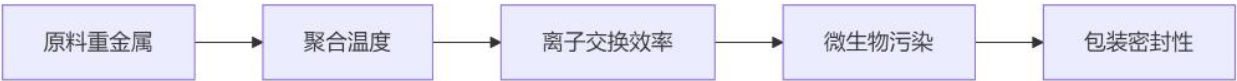
40℃/75%RH 存储 3 个月，有效成分损失≤3%。

A.8 质量管理体系

A.8.1 二维码标签追溯系统：

二维码标签：外包装袋中应贴每批次的二维码标签，记录有原料名称及批号、熔聚反应设备名称及编号、成品出厂检测数据等。

A.8.2 关键控制点（CCP）



A.8.3 必配文件与记录

- 车间平面图（标注洁净等级和压差）。
- 设备布局图（含安全逃生通道）。
- 清洁消毒记录（使用食品级消毒剂）。
- 每批次产品原料、生产工艺参数、成品检验报告。
- 卫生安全检验报告和许可批件
- 管网兼容性测试报告
- 原料溯源档案
- 聚合反应曲线图
- 纯化树脂再生记录
- 水溶液稳定性试验（每月检测聚合度变化）

A.8.4 验证要求

- 每年进行 洁净度验证（ISO 14644-1）。
- 每季度 气流可视化测试（烟雾试验）。

A.9 应用场景限制

场景	规范要求
投加量	<1.0 mg/L（以 P 计），需在线监测
管网兼容	铝制管道禁用，PVC 管需 pH≤7.5

场景	规范要求
性	
高温系统	需额外检测 105℃ 热分解产物（偏磷酸钠 $\leq 0.1\%$ ）

A.10 产品包装规范

要素	技术要求
包装	外包装的标识应符合《涉及饮用水卫生安全产品标签说明书管理规范》的要求，标注生活饮用水市政自来水专用，不得与工业用阻垢剂混放混用。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、批号或生产日期，涉水批件号、执行标准。
标签内容	卫生许可批件号、最大投加量总磷（P 计） $< 1\text{mg/L}$ 本产品符合 GB 5749 要求 专用于生活饮用水处理等
运输条件	防潮防暴晒

附 录 B （规范性）

阻垢滤芯或组件中有效阻垢浓度试验

本方法参照 GB/T 16632-2019。

B.1 主要仪器设备

- B.1.1 恒温水浴锅：控温精度为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。
- B.1.2 分析天平：感量 0.1mg 。
- B.1.3 500ml磨口锥形瓶。
- B.1.4 50cm玻璃细管（内径 $2\text{mm}\sim 4\text{mm}$ ），带橡皮塞。
- B.1.5 取阻垢滤芯2支或以上（足够试验用的2个平行样）
- B.1.6 取最大净水流量和额定总净水量的不带压力桶的应用缓释阻垢剂家用或类似用途水质处理器 2 台

B.2 试剂

- B.2.1 氯化镁（ $\text{MgCl}_2\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）：分析纯。
- B.2.2 碳酸氢钠：分析纯。
- B.2.3 无水氯化钙：分析纯。

B.3 测定步骤

B.3.1 硬水的配制

B.3.1.1 总硬度为 $250\text{mg} \pm 20\text{mg/L}$ 、总碱度为 $160\text{mg} \pm 20\text{mg/L}$ 的配制硬水

准确量取 100L 纯水于 150~200L 容器中，加入 g 的无水氯化钙（C.2.3），充分搅拌待完全溶解后，再加入 g 的氯化镁（C.2.1），搅拌使其溶解。滴定硬水的钙离子浓度值，使其控制在 mg/L（以钙离子计），该硬水总硬度达到 250mg/L 左右（以 CaCO_3 计），放置室温（ 24°C 以下），缓慢加入 g 的碳酸氢钠（C.2.2），慢加快搅至完全溶解后，取样测定总碱度，使溶液总碱度达到 160mg/L 左右（以 CaCO_3 计）。

B.3.1.2 总硬度为 $350\text{mg} \pm 20\text{mg/L}$ 、总碱度为 $220\text{mg} \pm 20\text{mg/L}$ 的配制硬水

准确量取 100L 纯水于 150~200L 容器中，加入 g 的无水氯化钙（C.2.3），充分搅拌待完全溶解后，再加入 g 的氯化镁（C.2.1），搅拌使其溶解。滴定硬水的钙离子浓度值，使其控制在 mg/L（以钙离子计），该硬水总硬度达到 350mg/L 左右（以 CaCO_3 计），放置室温（ 24°C 以下），缓慢加入 g 的碳酸氢钠（C.2.2），慢加快搅至完全溶解后，取样测定总碱度，使溶液总碱度达到 220mg/L 左右（以 CaCO_3 计）。

B.3.1.3 总硬度为 $450\text{mg} \pm 20\text{mg/L}$ 、总碱度为 $300\text{mg} \pm 20\text{mg/L}$ 的配制硬水

准确量取 100L 纯水于 150~200L 容器中，加入 g 的无水氯化钙（C.2.3），充分搅拌待完全溶解后，再加入 g 的氯化镁（C.2.1），搅拌使其溶解。滴定硬水的钙离子浓度值，使其控制在 mg/L（以钙离子计），该硬水总硬度达到 450mg/L 左右（以 CaCO_3 计），放置室温（ 24°C 以下），缓慢加入 g 的碳酸氢钠（C.2.2），慢加快搅至完全溶解后，取样测定总碱度，使溶液总碱度达到 300mg/L 左右（以 CaCO_3 计）。

B.3.1.4 目测观察配制的水样，若出现浑浊或测定的钙离子浓度小于配制要求值中的钙离子浓度达到 20mg/L 以上，则须重新配制。

B.3.1.5 配制的硬水须现配现用，室温下（ 24°C 以下）放置时间最多不能超过四个小时。

B.3.2 样品预处理

B.3.2.1 阻垢滤芯或组件

取阻垢滤芯 2 支或以上（足够试验用的 2 个平行样）按《生活饮用水输配水设备、防护材料及水处理材料卫生安全评价标准》（GB/T 17219 报批稿）附录 C 水处理材料的 C.1 样品预处理：按照产品说明书提供的清洗方式将产品清洗干净，若说明书未注明清洗方式，则先用纯水将水处理材料清洗干净，滤芯放在相应设备或其他能够满足冲洗要求的容器或装置内进行冲洗，连续冲洗 30 min。

B.3.2.2 应用缓释阻垢剂家用或类似用途水质处理器

水质处理器首次使用时，普遍冲洗时间为 30min。

B.3.3 取样方法

B.3.3.1 阻垢滤芯或组件

将阻垢滤芯或组件中安装进出水装置，通过调节进水阀调节滤芯流量，分别为流量小（阀门开度约 15%左右）、额定流量（阀门开度约 50%左右）、流量大（阀门开度约 85%左右），在出水时间段（相隔 3min 左右）连续采样 3 组样品（样品水样数量，按实验室的实际情况），通水压力在 0.1-0.3MAa 进行通水试验。记录每组实验时的流量和压力。

上述方式试验 2 小时后，停止 30min 后再用市政自来水额定流量或产品说明书额定流量，连通规定测试硬度值的配制硬水采样，连续采样 3 组样品，每组采样量为 1L。

B.3.3.2 应用缓释阻垢剂家用或类似用途水质处理器

水质处理器首次使用时，用自来水冲洗 30min，停止 30min 后，开启水质处理器连通规定测试硬度值的配制硬水采样，连续采样 3 组样品，每组采样量为 1L。

B.3.4 阻垢率的测定

B.3.4.1 加热温度

根据产品应用设计的最高加热温度或实际使用工况中最不利条件下的温度，设定为试验测试温度。

B.3.4.2 测试步骤

同时量取 250ml 标注为 C1、C2、C3 的采样水样和空白配制硬水水样于 500ml 磨口锥形瓶中，分别将此锥形瓶放入测试设定温度的恒温水浴锅中，插入玻璃长细管装置，恒温加热 6h，取出放至室温。分别取出加热后的溶液 10ml 用慢速滤纸滤出于 250ml 锥形瓶中，测定钙离子的浓度，并分别标注加热后的 C1、C2、C3 采样水样为 C1-1、C2-1、C3-1 水样和空白配制硬水水样加热后为 C0 水样。

B.3.5 结果计算

B.3.5.1 总硬度为 250mg±20mg/L、总碱度为 160mg±10mg/L 的配制硬水

阻垢性能用阻垢率 X (%) 来表示，按下式计算：

$$X = \frac{C_{1-1}}{C_1} \times 100$$

式中：

C1-1——烧后的钙离子浓度，mg/L；

C1——烧前的钙离子浓度，mg/L；

注：C2、C3 测试样计算公式同上。

B.3.5.2 总硬度为 350mg±20mg/L、总碱度为 220mg±10mg/L 的配制硬水

阻垢性能用阻垢率 X (%) 来表示，按下式计算：

$$X = \frac{C_{1-1}}{C_1} \times 100$$

式中：

C1-1——烧后的钙离子浓度，mg/L；

C1——烧前的钙离子浓度，mg/L；

注：C2、C3 测试样计算公式同上。

B.3.5.3 总硬度为 450mg±20mg/L、总碱度为 300mg±10mg/L 的配制硬水

阻垢性能用阻垢率 X (%) 来表示，按下式计算：

$$X = \frac{C_{1-1} - C_0}{C_1 - C_0} \times 100$$

式中：

C1-1——烧后的钙离子浓度，mg/L；

C1——烧前的钙离子浓度，mg/L；

C0——空白烧后的钙离子浓度，mg/L；

注：C2、C3 测试样计算公式同上。

B.3.5.4 当加热温度超过 80℃，水质总硬度大于 400mg/L、总碱度大于 250mg/L 时

阻垢性能用阻垢率 X (%) 来表示，按下式计算：

$$X = \frac{C_1 - C_0}{C - C_0} \times 100$$

式中：

C ——烧后的钙离子浓度，mg/L；

C_1 ——烧前的钙离子浓度，mg/L；

C_0 ——空白的钙离子烧后浓度，mg/L。

B.3.6 阻垢滤芯或组件中有效成分释放量（浓度）判定

根据以上试验结果，可将阻垢率大于 95%所需的总磷浓度值判定为阻垢滤芯或组件的有效释放量（浓度）。

附 录 C 缓释阻垢剂有效阻垢浓度试验

本方法参照 GB/T 16632-2019。

C.1 主要仪器设备

C.1.1 恒温水浴锅：控温精度为 $\pm 1^\circ\text{C}$ 。

C.1.2 分析天平：感量 0.1mg。

C.1.3 500ml 磨口锥形瓶。

C.1.4 50cm 玻璃细管（内径 2mm~4mm），带橡皮塞。

C.2 试剂

C.2.1 氯化镁（ $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ）：分析纯。

C.2.2 碳酸氢钠：分析纯。

C.2.3 无水氯化钙：分析纯。

C.3 测定步骤

C.3.1 硬水的配制

准确量取 1L 纯水于 1L 烧杯中，加入 0.52g 的无水氯化钙（B.2.3），充分搅拌待完全溶解后，再加入 0.50g 的氯化镁（B.2.1），搅拌使其溶解。滴定硬水的钙离子浓度值，使其控制在 $180 \pm 5\text{mg/L}$ （以钙离子计），该硬水总硬度 700mg/L 左右（以 CaCO_3 计）。

C.3.2 缓释阻垢剂样品前处理

称取 5g 样品，用纯水清洗 10 分钟后，沥干水分，加入 B.3.1 所述的 1L 配制硬水中，浸泡 30min 左右，用滤纸滤出浸泡液检测总磷浓度（以磷酸根计），再用 B.3.1 所述配制硬水调节不同总磷浓度（以磷酸根计），各量取 1L 不同总磷浓度值的溶液标注后备用。

C.3.3 非缓释型阻垢剂样品前处理

根据所需添加量，将非缓释型阻垢剂溶解于 B.3.1 所述的 1L 配制硬水中，标注后备用。

C.3.4 阻垢率的测定

在 1L B.3.2、B.3.3 所述的试验样水中，缓慢加入 0.58g 的碳酸氢钠（B.2.2），慢加快搅至完全溶解后，取样测定总碱度，使溶液总碱度达到 7.1~7.2mmol/L，取此试液 10ml 于 250ml 锥形瓶中，测定钙离子浓度，并标注此浓度为加热前浓度 C 水样，目测观察 C 水样，若出现浑浊或测定的钙离子浓度小于 B.3.1 中的钙离子浓度要求达到 20mg/L 以上，则须重新配置。

同时按 B.3.1、B.3.4 步骤配制不加阻垢剂的空白水样，测定空白水样的钙离子浓度须与 B.3.1 中钙离子浓度要求一致。加热后浓度 C₀。

同时量取 250ml 标注为 C 水样和空白水样于 500ml 磨口锥形瓶中，分别将此锥形瓶放入 90℃ 恒温水浴锅中，插入玻璃长细管装置，恒温加热 6h，取出放至室温。分别取出加热后的溶液 10ml 用慢速滤纸滤出于 250ml 锥形瓶中，测定钙离子的浓度，并分别标注加热后的 C 水样为 C₁ 水样和空白水样加热后为 C₀ 水样。

C.3.5 结果计算

阻垢性能用阻垢率 X (%) 来表示，按下式计算：

$$X = \frac{C_1 - C_0}{C - C_0} \times 100$$

式中：

C₁——烧后的钙离子浓度，mg/L；

C——烧前的钙离子浓度，mg/L；

C₀——空白的钙离子烧后浓度，mg/L。

C.3.6 阻垢剂有效含量（浓度）判定

根据以上试验结果，可将阻垢率大于 95% 所需的阻垢剂总磷浓度值判定为阻垢剂的有效含量（浓度）。

附 录 D（规范性）

阻垢滤芯或组件阻垢率测试方法 滴定硬度计算法

D.1 试验用水（GB 34914-2021 附录 A）

用纯水（电导率 < 10 μS/cm）按照以下步骤进行加标配制（以配制 100L 试验用水为例）：

- 分别称取 25.1g 二水 CaCl₂、21.05g 七水 MgSO₄、7.90g NaCl，分别溶解于 200mL 的纯水中；称取 26.53g NaHCO₃ 溶解于 350mL 的纯水中。
 - 将上述溶液依次加入 100L 纯水中，每加入一种溶液后应立即搅拌均匀，全部加完后充分搅拌均匀。
 - 量取 5.2% 的 NaClO 原液 5mL~10mL，用纯水稀释至 1L，再量取 100mL 此稀释溶液加入上述 100L 配制液中，立即搅拌均匀。
 - 用 NaOH 或 HCl 调节 pH 值，使其在 7.0~7.5 范围内。
 - 配制的试验用水应储存于避光的密闭容器中，应现制现用，不得使用隔夜配制的试验用水
- 注：所用化学试剂均为分析纯或相当纯度。

D.2 试验方法（GB/T 30306-2024 附录 G）

D.2.1 试验条件

试验条件应满足如下要求：

- a) 环境温度需控制在 $(25 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ；
- b) 相对湿度为 45%~75%；
- c) 水温需控制在 $(25 \pm 1) ^\circ\text{C}$ ；
- d) 进水压力控制范围：企业申报标称压力 $(1 \pm 10\%)$ ；
- e) 制造商选配的辅助部件（如前置滤芯、后置滤芯、泵等部件）。

D.2.2 测试

按照下述步骤进行测试。

- a) 依据产品使用说明要求对阻垢抑垢滤芯进行安装、调试、冲洗；测试用水以额定流量流经滤芯，在产水量达到额定水处理量的 0%、25%、50%、75%、100%时分别收集流入样本和流出样本 2 L。

注：根据产品使用说明确定测试的运行模式。

- b) 流入样本水样测试：流入样本不加热按照 GB/T 5750（所有部分）规定的方法进行总硬度测试。
- c) 滤液测试：流入样本和流出样本分别取 500 mL 水样放置在配有冷凝回流装置的烧瓶中煮沸 5min，水样冷却至室温后用 $1.0 \mu\text{m}$ 滤膜进行抽滤，滤液按照 GB/T 5750（所有部分）规定的方法进行总硬度的测试。

D.2.3 计算

阻垢效果按下述公式进行计算：

$$E = \frac{C_2 - C_1}{C_0 - C_1}$$

式中：

E—— 阻垢效果；

C_0 —— 流入样本总硬度，单位为毫克每升（mg/L）；

C_1 —— 流入样本直接加热冷却后的澄清液总硬度，单位为毫克每升（mg/L）；

C_2 —— 流出样本加热冷却后的澄清液总硬度，单位为毫克每升（mg/L）。

附 录 E

阻垢滤芯或组件的 NSF 浸泡释出物试验

E.1 样品预处理

取阻垢滤芯2支或以上（足够试验用的2个平行样）按《生活饮用水输配水设备、防护材料及水处理材料卫生安全评价标准》（GB/T 17219报批稿）附录C水处理材料的C.1样品预处理：按照产品说明书提供的清洗方式将产品清洗干净，若说明书未注明清洗方式，则先用纯水将水处理材料清洗干净，滤芯放在相应设备或其他能够满足冲洗要求的容器或装置内进行冲洗，连续冲洗30 min。

E.2 浸泡试验

E.2.1 浸泡水制备

按《生活饮用水输配水设备、防护材料及水处理材料卫生安全评价标准》（GB/T 17219报批稿）的附录A输配水设备浸泡方法A.2.1。

E.2.2 浸泡要求

置于相应设备或其他能够满足浸泡要求的容器或装置内立即用浸泡水进行浸泡，应将配制水浸没或充满产品。

E.2.2.1 非一体式滤芯或组件

按照产品外表面积与配制水的体积比为 $500\text{ cm}^2/\text{L}$ 的条件进行浸泡后，立即将浸泡液收集至预先洗净的样品瓶内。

E.2.2.2 一体式滤芯

按照制造商标称连接方式连接进水管和内部连接管，在每个出水管取样，取样时按说明书排出饮用水处理滤芯中的浸泡液，将浸泡液放入预先洗净的样品瓶内。

复合滤芯按照各组成部分的不同材质类别分别进行单独浸泡，操作无法满足此要求时，按照产品外表面积与配制水的体积比为 $500\text{ cm}^2/\text{L}$ 的条件进行浸泡，检验指标应包括各个组成部分相关的指标。

反渗透滤芯及纳滤膜滤芯在排出浸泡液时，应将浓缩水端口也取样。

E.2.2.3 浸泡温度和时间

参照《生活饮用水输配水设备、防护材料及水处理材料卫生安全评价》的 $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ 避光条件下浸泡 $24\text{ h}\pm 1\text{ h}$ 。

E.3 NSF 浸泡方法和检验项目

E.3.1 NSF浸泡方法

将浸泡水灌满滤芯，剧烈摇晃三分钟，静置浸泡24 h后，浸泡水自然排出或将用压缩空气排出，并收集水样；再继续将浸泡水灌满滤芯，剧烈摇晃三分钟，静置浸泡24 h后，自然排出或将用压缩空气排出，收集第二个水样；再继续将浸泡水灌满滤芯，剧烈摇晃三分钟，静置浸泡24 h后，自然排出或用压缩空气排出，收集第三个水样；

E.3.2 卫生安全检验项目

将 NSF 浸泡方法的 3 个水样混合均匀后取水样进行《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》（2001）或 GB/17219 规定检验项目进行检验。

用烧杯装入2L浸泡水进行3天的空白对照。混合样品应符合《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》（2001）的要求。

E.3.3 阻垢剂有效成分浸泡检验

磷（磷）酸盐类磷酸根含量，取NSF浸泡方法的3个水样，测量3个样品的总磷（按GB/T 11893 水质总磷的测定），换算出磷酸盐（ P_2O_5 ）的含量。应符合NSF/ANSI 42（磷酸盐 $0.5\sim 10\text{ mg/L}$ ）规定。

硅酸盐类二氧化硅含量，取NSD浸泡方法的3个水样，测量3个样品的二氧化硅（按GB/T 12149 测定），应符合NSF/ANSI 42（二氧化硅 $0.5\sim 16\text{ mg/L}$ ）规定。

附 录 F （规范性）

使用缓释阻垢剂的水处理和供水中在停用条件的动态渗透阻垢成分残留浓度的检验

F.1 样品要求

取最大净水流量和额定总净流量的不带压力桶的使用阻垢剂的水质处理器和供水系统 2 台。

F.2 冲洗 30min 后的检验

水质处理器和供水系统首次使用时，普遍冲洗时间为30min。

取样检测：模拟用户首次使用后（出水时间段0s-20s）直接取进水、出水端和反渗透膜纳滤设备废水端的水，收集前1~2升水样，检测首次瞬时释放的总磷（pH、电导率或浊度）残留物浓度。

F.3 按说明书的持续冲洗后，不同条件残留量的释出浓度检测

F.3.1 首次使用时残留量的释出浓度

按说明书持续冲洗后，连续放水10分钟后在出水端和废水端（及进水）各取250mL水样检验总磷或二氧化硅、pH、电导率或浊度等释出浓度。

F.3.2 不同待机时间的检验

F.3.2.1 不利条件的不同待机时间

进水水温在38℃时使用的后待机时间分别在24h、48h、1周取样测定、出水时间段0s、20s、50s连续采样3组样品，分别取进水、出水端和反渗透或纳滤设备废水端的水进行检验。

F.3.2.2 检验项目

检验总磷、pH和电导率或浊度，进水的样品为对照。

F.3.2.3 处理水量

分别记录水质处理器和供水系统的出水端和反渗透或纳滤设备废水端流量及累计产水量。

F.4 使用缓释阻垢剂的水质处理器在总净水量内的残留浓度测试

上述2台应用缓释阻垢剂家用或类似用途水质处理器经过38℃时测试检验后，记录已产水量，在总净水量内，再每天运行2小时，出水时间段0s、20s、50s取出水端和反渗透膜纳滤设备废水端及出水口，检验总磷、pH和电导率或浊度。

附录 G（规范性）聚磷酸盐缓释阻垢剂生产过程的量化标准

依据《涉及饮用水卫生安全产品生产企业卫生规范》（2001）、《食品安全国家标准食品添加剂生产通用卫生规范》（GB31647-2018）、《生活饮用水卫生标准》（GB 5749-2022）、《饮用水化学处理剂卫生安全性评价》（GB/T 17218）、NSF/ANSI 60等要求编制聚磷酸盐缓释阻垢剂生产过程量化标准。

G.1 原料要求

严格选用食品添加剂级别磷酸 食品添加剂级别碳酸钠等原材料质量控制 并要求每批次的产品材质单备案。

G.2 生产场所要求

G.2.1 独立厂房

厂区应远离污染源（如化工区、垃圾场等），距离 ≥ 500 米，有独立生产场所，必须与工业级产品生产区域有物理隔离，避免交叉污染。

G.2.2 清洁度等级

生产车间表面修饰区、包装区空气洁净度应达到 30 万级。

G.2.3 布局分区

生产布局应有原料预处理区、熔融制胶区、淬冷成型区、表面修饰区、包装区和成品仓库等功能分区，单向流设计：物料流向不可逆，避免回流污染。

G.2.4 环境控制：

熔融区：防爆设计（Class I Div 1），氧含量 ≤ 50 ppm（在线监测）

成型区：恒温恒湿（ $22 \pm 1^\circ\text{C}$ ，RH $40 \pm 5\%$ ），负压防尘（ ≥ -15 Pa）

包装区：ISO 5级洁净，粒子计数 $\geq 0.5 \mu\text{m} \leq 3,520/\text{m}^3$

G.2.5 关键设备：

铂金坩埚熔炉：最高工作温度 1600°C ，温度波动 $\pm 2^\circ\text{C}$

急冷装置：铜辊淬冷速率 $\geq 1 \times 10^6$ K/s

原子层沉积（ALD）设备： Al_2O_3 包覆厚度 50 ± 5 nm

G.3 关键控制技术

G.3.1 产品配方标准统一化

包括配料、重量、化学反应时间、反应温度、干法烘干时间控制等。

G.3.2 熔化时间控制

从添加原料重量控制采用自动温度系统，严格控制温差 ± 5 度之间，并严格填写温度变化时间表格。

G.3.3 融化热溶液

通过料道过程的时间及温度控制 通过此过程完成排气 /均化/沉淀等步骤 控制热溶液流速 流量 温度等以完成每日生产过程一致性 认真填写过程控制表格。

G.3.4 机械出料热成型过程

严格控制出料温度及流量 已达到统一的成型标准。成型球体的应力控制 通过回火的温度控制 以消除应力 保持球体冷热变化不产生爆裂 过程控制 填写温度控制表格。

G.3.5 成品筛分过程

控制颗粒及粉末的混入 通过直线筛分机及腰形筛分机 分离颗粒 粉末 球体 并填写成品率表格。

G.4 质量控制

G.4.1 认真检验成品率的比表面积 用称重法 控制比表面积的一致性 认真填写操作过程表格记录

G.4.2 每日生产班次 新出产品的浸泡测试 标注浸泡日期 时间 型号 填写表格备查。

G.4.3 每批次的包装编号 生产班次产品编号 半成品编号 生产成品编号 发货编号的统一性 以保证产品的可追溯性。

G.4.4 每月至少每季度 做一次产品成分全分析 （委托第三方检测 并出具检测报告备案）。

G.4.5 聚磷酸盐阻垢剂 整体生产的可控性 具体表现在 原材料的一致性 生产过程控制的一致性 做到应用产品使用量的一致性 产品释放的一致性 产品生产批次一致性 产品质量的可追溯性等 确保产品安全可靠。

参 考 文 献

[1] NSF/ANSI 42-2022 Drinking Water Treatment Units-Aesthetic Effects

[2] NSF/ANSI 44-2022 Residential Cation Exchange Water Softeners

[3] NSF/ANSI 53-2022 Drinking Water Treatment Units-Health Effects

- [4] NSF/ANSI 58-2022 Reverse Osmosis Drinking Water Treatment Systems
 - [5] NSF/ANSI/CAN 600-2023 Health Effects Evaluation and Criteria for Chemicals in Drinking Water
 - [6]NSF/ANSI/CAN 61-2020: Drinking Water System Components - Health Effects
 - [7]NSF/ANSI 62-2020: Drinking Water Distillation Systems
 - [8]《生活饮用水卫生监督管理办法》
 - [9]《水效标识管理办法》
 - [10]《卫生部涉及饮用水卫生安全产品检验规定》（卫法监发〔2001〕254号）
 - [11]《生活饮用水输配水设备及防护材料卫生安全评价规范》（卫法监发〔2001〕161号）
 - [12]《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范—一般水质处理器》（卫法监发〔2001〕161号）
 - [13]《生活饮用水水质处理器卫生安全与功能评价规范—反渗透处理装置》（卫法监发〔2001〕161号）
 - [14]《涉及饮用水卫生安全产品标签说明书管理规范》（国卫办监督发〔2013〕13号）
-

征求团体标准《生活饮用水阻垢剂卫生安全与管理规范》
(征求意见稿)》

意见反馈表

提出意见单位名称或 专家姓名		
联系电话		
意见内容		
涉及条款	修改或增加或删除内容	修改或增加或删除理由
提出意见的单位盖章 或专家签名		年 月 日