

附件 3

《环境标志产品技术要求 卫生陶瓷
(征求意见稿)》
编制说明

《环境标志产品技术要求 卫生陶瓷》编制组

项目名称：环境标志产品技术要求 卫生陶瓷（修订）

项目统一编号：2012-31

承担单位：中日友好环境保护中心

编制人员：顾雪慈、陈冬、石颖、赵瑞芳、范晓云、黄萍、张伟红

中国环境科学研究院标准所技术管理负责人：姚之茂

生态环境部科技与财务司投资处项目经办人：王圻，岳子明

目 次

1. 项目背景	1
1.1 任务来源.....	1
1.2 工作过程.....	1
2. 行业发展状况.....	1
2.1 行业概况.....	1
2.2 发展潜力.....	2
3. 标准修订的必要性.....	4
4. 国内外相关标准和技术指南.....	6
5. 编制原则	7
6. 标准主要技术内容的说明.....	9
6.1 适用范围.....	9
6.2 规范性引用文件.....	9
6.3 术语和定义.....	9
6.4 基本要求.....	9
6.5 技术内容.....	11
6.6 检验方法.....	15
7. 卫生陶瓷的环境效益.....	16
8. 标准修订前后与其他国内外标准对比.....	16

《环境标志产品技术要求 卫生陶瓷》编制说明

1. 项目背景

1.1 任务来源

原环境保护部《关于下达 2012 年度国家环境保护标准制修订项目计划的通知》（环办函[2012]503 号），将《国家环境保护标准/环境标志产品技术要求 卫生陶瓷》列入国家标准制修订项目计划（项目编号：2012-31），由中日友好环境保护中心承担该标准的编制工作。

1.2 工作过程

2012 年，成立了《环境标志产品技术要求 卫生陶瓷》编制组，编制组收集了卫生陶瓷产品的主要环境行为及污染控制技术文献、相关标准、环保法规和政策等资料，编制调研表对卫生陶瓷生产企业开展了标准调研工作。

2012 年 11 月，编制组完成标准构架和开题报告的编写，上报原环境保护部。

2013 年 1 月，原环境保护部科技标准司在北京召开了开题论证会。专家组论证确定了标准编制的主导思想、基本原则、技术路线和主要工作内容等，并对标准中“产品用水量”等具体技术指标提出调研分析要求，会议通过了开题报告。

2013 年至 2019 年，由于陶瓷行业属于高能源、高资源消耗的行业，卫生陶瓷行业环境保护相关的国家标准及行业标准不断进行修订和更新，并不断提出更高的要求，对行业的发展产生了极大影响。因此，本标准的修订路线一直不明确。编制组在不断收集相关技术资料的基础上，多次对卫生陶瓷生产企业进行现场调研、数据收集与分析，同时对环境标志产品卫生陶瓷样品检验报告数据进行分析，最终完成了《环境标志产品技术要求 卫生陶瓷》（征求意见稿）以及编制说明。

2019 年 11 月 24 日，编制组在北京召开了《环境标志产品技术要求 卫生陶瓷》（征求意见稿）审查会，专家组对标准中“产品用水量”“生产过程产生的工业废渣资源化利用率”“检测方法”等具体技术指标进行了讨论，会议通过了标准征求意见稿。会后，编制组根据会议意见对征求意见稿进行了修改完善并上报。

2. 行业发展状况

2.1 行业概况

卫生陶瓷是指由粘土或其他无机物质经混炼、成形、高温烧制而成的用于卫生设施的有釉陶瓷制品。我国卫生陶瓷行业相对于整个国际市场来讲起步较晚，但缘于在陶瓷工艺上有着良好的传承，加上我国卫生陶瓷产业的不断努力，在引进和消化国外先进技术和装备及学习国外的管理经验的基础上，取得了重大的发展。从 1992 年开始，产量一直处于世界第一。特别是最近 20 年，随着大规模的工业化生产，卫生陶瓷企业遍及全国，形成了以广东、河北、河南为主的生产区域，并且产量稳步增长，出口逐年增加。自 1994 年开始，连续 10 多年产量以两位数的速度增长，企业不断增多，出口量也大幅度提高，我国已成为世界上最大的卫生陶瓷生产国、消费国和出口大国。据官方统计，2017 年产量已达 2.18 亿件，约占世界产量的 30%；出口约占产量的 40%。

中国作为世界最大的陶瓷生产国，每年都消耗大量矿物原料、燃料等用于陶瓷产品生产。2013 年，我国建筑陶瓷砖产量达到 96.9 亿平方米，卫生陶瓷产量为 2.1 亿件，业内陶瓷企业近 4000 家，年耗用 2.5 亿吨以上的矿物原料，5000 多万吨标准煤，加上窑具消耗和石膏消耗，耗用资源量非常可观。陶瓷工业的原料制备、成形、施釉、冷加工等生产工序会带来水污染物的排放，而必须经过高温烧制成瓷的工艺会带来大气污染物的排放。2017 年后，由于我国北方的陶瓷产区受环保整治的影响，市场需求并没有明显增长，2017 年上半年关停了大批的陶瓷企业和生产线，如山东省被责令整改的陶瓷企业就有 135 家（207 条生产线），占山东产能的 60% 左右。另外，四川、河北、山西、沈阳等地也有不少企业被关停或限产（与此同时，全国新投产生产线仅有 10 条左右）。到了 2017 年下半年，山东、四川、江西等产区完成整改的企业才陆续投入生产。广东的陶瓷企业经过 2007 年的环保整改，虽然目前仍有很大的环保压力，但总体上影响不大，没有出现长时间停产的现象，反而出现产销两旺的景象。国内陶瓷生产企业正在适应环保政策的需求，走高效节能和节能环保发展路线。

2.2 发展潜力

近年来，随着我国城镇改造、房地产开发不断深入，卫生陶瓷行业迎来了一个新的黄金发展时期，越来越多的卫生陶瓷生产企业加入到这一行列中，产业规模迅速扩张。今后一段时期内，作为传统产业的卫生陶瓷工业在进一步实现生产连续化、机械化、自动化的同时，还要走资源消耗少、能源消耗低、环境污染小、产品性价比高的新型工业化发展道路。卫生陶瓷行业将以技术进步来推动行业发展，其中重点发展节能技术和装备，如低温烧成、压力注浆、模具

制作智能化等工艺将被完善并推广；少空气干燥器、节能型窑炉、高效风机、单螺杆式空压机等节能设备将进一步推广使用；微波干燥、红外干燥、微波辅助烧结、脉动烧嘴、变频驱动等节能技术将被开发和进一步应用；原料、辅助材料、装备和配件将完全实现专业化生产。

在产品方面，经过改革开放后几十年的发展，对外贸易扩大以及与外商交流的日益增多，卫生陶瓷模型制造以及成形工艺的不断技术进步，可适应所有种类结构产品的生产。产品品种涵盖了普通坐便器、挂式坐便器、联体坐便器、蹲便器、立式小便器、挂式小便器、洗涤槽、浴缸等等。尤其是近些年来，智能坐便器、全包联体，因其智能高档、多种功能、排污优良、舒适而深受用户喜爱，各企业竞相生产，市场前景广阔。

产品结构形式也越来越多元化。以坐便器为例，30年~40年前，产品的结构形式仅有冲落式和普通虹吸式两种结构形式，结构形式也很简单。后来，在普通虹吸式的基础上逐步演变出现了普通喷射虹吸式、新型喷射虹吸式、旋涡虹吸式等多种结构形式。而且，喷射虹吸式的结构形式也在不断演变，衍生出多种形式。所有这些变化和发展，都是为了节水（适应标准的变化）和减少噪音。联体坐便器在上世纪80年代初期其结构形式仅有旋涡虹吸式的。如今，联体坐便器有多种结构形式：有冲落式、普通虹吸式、喷射虹吸式和旋涡虹吸式的，可谓应有尽有。其中冲落式坐便器原来被人们认为是低档次的产品，主要原因是因为冲落式产品结构简单、噪音大等。但现在发生了很大的变化，普通冲落式分体坐便器和冲落式联体坐便器由于比较重视外型的设计，以及讲究整体配套性，档次较高，产品也显得豪华大方，售价也得到很大提高。虹吸式坐便器的变化在于两个方面：一是器型结构的变化，二是管路的变化（管道变粗）。器型结构变化主要是为了进一步节水（省水），管道变粗是为了防止使用时堵塞。如今消费者的观念也发生了很大的变化，不再过多关心坐便器的结构形式，而是关注产品的外型造型美观、时尚流行、简朴归真、装饰色调以及产品的省水。

在其他产品方面，坐便器加装带冲洗、烘干功能的便座圈（洁身器），兼具净身器功能的同时还可加热坐圈，使用性能比陶瓷净身器更好，可取代后者且省料省地；落地式小便器费工费料、易溅尿、占地面（不易清扫），将被绿色程度更高的挂式小便器取代；陶瓷洗涤槽笨重、易碎，功能和档次均不如不锈钢板、钢板搪瓷材质，已逐渐被后者取代；陶瓷淋浴盆笨重、费料、易碎，已逐渐被亚克力、钢板搪瓷材料所取代；陶瓷浴缸将彻底退出市场，陶瓷浴缸笨重、易碎，合格率低，生产过程原料、燃料消耗量大，实际已被亚克力、铸铁搪瓷、钢板搪瓷等材质

所取代。自洁卫生陶瓷、抗菌卫生陶瓷等更具卫生性、有利于人体健康的产品越来越多。卫生陶瓷开发了釉面高度平滑的自洁釉，或用纳米材料涂层，形成表面憎水层，使产品表面有自洁功能，不挂水、不挂污、不结垢，卫生性能大大提高。卫生陶瓷釉中加入氧化银、氧化钛等材料，表面具有杀菌功能或在光催化作用下有杀菌功能，可避免瓷件表面滋生细菌或产生霉斑，提高了使用的卫生性。在各方面的努力下，坐便器（包括蹲便器、小便器等）的用水量大幅度降低，其节水工作取得了明显的成效。同时也要理解，为了达到令人满意的使用功能，坐便器（包括蹲便器、小便器等）使用时一定会消耗一定的水量，也一定存在一个用水量的下限，绝对不是用水量越少就越好。

另外，随着居民生活水平的不断提高、科技的快速发展，家居智能化越来越普遍，其中智能坐便器替代普通坐便器，是当下最流行且关注度较高的卫生洁具产品。智能坐便器区别于传统的陶瓷坐便器，将电控、数控、自动化等现代科技运用到卫浴产品中，实现卫浴产品功能的更加强大高效，提升卫浴体验的健康舒适性、便利性，并有利于节能环保，是构建智能家居的重要组成部分。发展至今，智能马桶主要构造有两种，一种是智能马桶盖+普通马桶陶瓷底座。这种构造的好处在于价格成本低，只需要在家中原有的马桶换上一个智能马桶盖就可以实现智能马桶的功能。另一种构造则是一体机智能马桶，采用智能马桶专用陶瓷底座和相应的智能马桶盖设计。除了能够通过按钮面板来进行操作，还可以使用专门的遥控装置实现智能马桶的功能。

根据厨卫资讯从相关企业了解到的信息统计，2018 年中国智能坐便器销售量（线上、线下）约 700 万~800 万台左右，产值达 400 亿元。据厨卫资讯记者在智能坐便器主要产区调研发现，各主要智能卫浴企业在 2019 年还在持续扩产，预计 2019 年智能马桶市场规模将达到 500 亿~600 亿元。

3. 标准修订的必要性

随着行业技术的发展，我国对于卫生陶瓷行业的环保要求不断提升，卫生陶瓷生产企业也在不断进行产品技术改造，调整产品的结构，原标准《环境标志产品技术要求 卫生陶瓷》（HJ/T 296-2006）已不能满足行业发展的需要，主要表现在如下几个方面：

（1）不能满足“十三五”发展目标中“节能减排”的要求

中国建筑卫生陶瓷协会 2016 年发布了《建筑陶瓷、卫生洁具行业“十三五”发展指导意见》，

其中的发展目标为：产业布局结构和组织结构得到全面优化，自主创新能力、创意设计和综合服务能力大幅提高，卫生洁具产业进入到创新驱动引领行业发展新时代；品牌建设取得新突破，国际竞争力进一步提升，出口保持稳步增长；资源综合利用和节能减排取得明显进展，80%以上企业通过清洁生产审核，卫生陶瓷实现工业废水排放全部达标，主要污染物排放总量减少8%~10%，实现稳定达标排放；50%以上企业实现“绿色制造”。

根据发展目标要求，标准必须进行修订才能满足行业发展的需要。

(2) 不能满足行业污染物排放环境管理和产品资源能源消耗管理需要

自《环境标志产品技术要求 卫生陶瓷》（HJ/T 296-2006）标准 2006 年发布以来，我国又颁布或修订了多个行业及产品相关的标准。

2007 年原国家质检总局颁布了《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》（GB 21252-2007）国家标准，规定了建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额的技术要求、统计范围和计算方法、节能管理与措施。2013 年该标准又重新进行了修订，主要修订了单位产品能耗限定值、准入值、先进值要求等内容。标准于 2013 年 12 月 31 日发布，2014 年 12 月 1 日实施。

2010 年原环境保护部颁布了《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010），规定了陶瓷工业企业水污染物和大气污染物排放限值、监测和监控要求，以及标准的实施与监督等相关规定。该标准为陶瓷行业污染物排放标准，利于加强对行业的环境管理。标准于 2010 年 9 月 27 日发布，同年 10 月 1 日实施。

2011 年原国家质检总局颁布了《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB 25502-2010）标准，规定了坐便器的用水效率限定值、节水评价值、用水效率等级、技术要求和试验方法。该标准规定的坐便器适用于安装在建筑设施内冷水管路上，供水压力不大于 0.6MPa 条件下使用，标准于 2011 年 1 月 10 日发布，同年 7 月 1 日实施。2017 年该标准又重新进行了修订，主要增加了坐便器平均用水量的术语和定义，修改了平均用水量的计算公式，修改了水效等级指标等内容。标准于 2017 年 3 月 9 日发布，2017 年 9 月 1 日实施。

《卫生陶瓷》（GB/T 6952-2005）标准也于 2015 年重新进行了修订，增加了轻量化产品单件质量的要求，修改了便器用水量等内容。

《卫生洁具 智能坐便器》（GB/T 34549-2017）标准于 2017 年 10 月 14 日发布，首次全面、系统地对智能坐便器产品整体的质量技术要求做了明确的规定。该标准将对智能坐便器行业的

健康发展提供有力支撑，能进一步规范智能坐便器的生产。《智能坐便器》（CBMF15）为中国建筑卫生陶瓷协会标准，2016 年首次发布，标准规定了智能坐便器的术语和定义、分类、通用要求、使用功能、性能、电气及功能安全、试验方法、检验规则、标志和标识等内容。2019 年该标准重新进行了修订，部分内容增加了分级要求。

因此，原标准已不能满足行业环境管理和产品管理需要。

（3）对卫生陶瓷生产过程资源与能源消耗的要求不够全面

卫生陶瓷行业属于高耗能、高污染、资源性产业，原标准仅对生产过程中产生工业废渣的可回收利用率提出了要求。为推动建筑业及建筑装饰行业供应链的绿色进程，促进卫生陶瓷行业节能减排，应综合考虑生产过程资源和能源的消耗情况。

（4）生产过程产生的工业废渣资源化利用率要求较松

根据多年来环境标志卫生陶瓷产品认证经验和大量统计数据，原标准对生产过程产生的工业废渣回收利用率要求应达到 70%以上。调研发现目前大部分陶瓷企业生产过程产生的工业废渣资源化利用率在 70%-90%之间，鉴于行业目前的水平，及国家对提高资源循环利用率的要求，应加严相关指标要求。

4. 国内外相关标准和技术指南

经调研，近年来我国新发布或修订的与卫生陶瓷行业有关的标准见表 1。

表 1 近年来我国新颁布的与卫生陶瓷行业有关的标准

序号	标准名称	编号	发布日期	实施日期
1	建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额	GB 21252-2013	2013-12-31	2014-12-1
2	坐便器用水效率限定值及用水效率等级	GB 25502-2017	2017-3-9	2017-9-1
3	陶瓷工业污染物排放标准	GB 25464-2010	2010-9-27	2010-10-1
4	卫生陶瓷	GB/T 6952-2015	2015-9-11	2016-10-1
5	建筑材料放射性核素限量	GB 6566-2010	2010-9-2	2011-7-1
6	节水型卫生洁具	GB/T 31436-2015	2015-5-15	2015-12-1
7	卫生洁具 智能坐便器	GB/T 34549-2017	2017-10-14	2018-9-1
8	智能坐便器	T/CBMF15-2019 T/CBCSA15-2019	2019-5-6	2019-8-30

在生态标签方面，国际上目前已知有日本、韩国和马来西亚颁布了卫生陶瓷标准，这些标准均对便器产品的用水量提出了要求。其中，韩国分别制定了节水型洁具（EL223）、小便器

(EL228)、净身器 (EL229) 3 个标准。智能坐便器方面, 日本于 2011 年发布了带洗浴装置坐便器标准 (JIS A 4422:2011)。

表 2 国外颁布的与卫生陶瓷行业有关的标准

序号	国家	标准名称	编号	修订 (有效) 日期
1	韩国	节水型洁具 (Water-saving toilet)	EL223	2013-10-14
2	韩国	小便器 (Urinals)	EL228	2015-11-2
3	韩国	净身器 (Bidet)	EL229	2014-3-28
4	日本	坐便器等卫生陶瓷 (Sanitary wares such as toilet bowls, etc.)	No.156	2018.3.1-2022.12.31
5	马来西亚	卫生陶瓷 (Ceramic sanitary wares)	SIRIM ECO 040:2014	目前有效
6	日本	带洗浴装置坐便器 (Toilet seat with shower unit)	JIS A 4422:2011	目前有效

5. 编制原则

本标准建立在对卫生陶瓷生命周期分析的基础上, 依据《环境保护法》《中华人民共和国清洁生产促进法》《关于加快发展循环经济的若干意见》等相关国家政策法规, 按照《标准化工作导则第一部分》(GB/T 1.1-2000) 和《国家环境保护标准制修订管理办法》(2006 第 41 号公告) 的要求, 遵照《环境管理 环境标志和声明 I 型环境标志 原则和程序》(GB/T 24024-2001) 中对产品环境准则的要求, 充分考虑产品生命周期各环境参数, 考虑行业可达性、相关环境影响、测量能力和准确度, 考虑产品的适用性和性能水平, 考虑标准的科学性、先进性和引导性特点, 并借鉴国内外相关标准的要求; 综合考虑国内生产企业的状况、保持与国内相关标准兼容的原则来制定。产品简要环境负荷矩阵见表 3。

表 3 卫生陶瓷产品环境负荷矩阵

环境影响类型 生命周期阶段	资源消耗	能源消耗	大气污染物	水污染物	固体废弃物	健康生态	温室气体
原材料	●						
设计阶段	●						
生产阶段	●	●	●	●	●	●	●
使用阶段	●	●				●	
废弃阶段					●		

通过表 3 可以看出, 卫生陶瓷产品主要在生产过程产生环境影响。在原材料及设计阶段,

主要为资源消耗；在生产阶段，主要环境影响为废水、废气、粉尘、废料的排放，能源消耗等；使用阶段主要为水、电消耗及对使用者的健康产生影响等；废弃阶段主要环境影响是固体废弃物。因此，本标准的技术内容将对如下几个方面进行管控：

（1）生产阶段

2010 年原环境保护部颁布的《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010）规定了陶瓷工业企业的水和大气污染物排放限值、监测和监控要求。该标准适用于陶瓷工业企业的水污染物和大气污染物排放管理，以及对陶瓷工业企业建设项目的环境影响评价、环境保护设施设计、竣工环境保护验收及其投产后的水污染物和大气污染物排放管理。该标准不适用于陶瓷原辅材料的开采及初加工过程的水污染物和大气污染物排放管理。2014 年原环境保护部又发布了该标准修改单，将 4.2.7 条及表 5 中喷雾干燥塔、陶瓷窑的颗粒物限值、二氧化硫限值、氮氧化物限值进行了修改调整。

2013 年《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》（GB 21252-2007）标准进行了修订，加严了单位产品能耗限定值、准入值、先进值要求等内容。

2020 年 1 月，生态环境部颁布了《污染源源强核算技术指南 陶瓷制品制造》（HJ 1096-2020），标准规定了陶瓷制品产生的废气、废水、噪声、固体废物污染源强核算的基本原则、内容、核算方法及要求，完善了固定污染源源强核算方法体系，指导和规范了陶瓷制品制造污染源源强核算工作。

清洁生产的要求：2007 年 5 月国家发展和改革委员会、原环境保护部会同工业和信息化部联合发布《陶瓷行业清洁生产评价指标体系（试行）》，该标准建立了一套包含能源、资源、生产技术特征、综合利用、污染物五个一级定量指标和执行国家重点鼓励发展技术的符合性、环境管理体系建立及清洁生产审核、贯彻执行环境保护法规的符合性三个一级定性指标的陶瓷行业清洁生产评价指标体系，该指标体系依据综合评价所得分值将企业清洁生产等级划分为两级：即代表国内先进水平的“清洁生产先进企业”和代表国内一般水平的“清洁生产企业”。

（2）使用阶段

在使用阶段，卫生陶瓷的主要环境影响是其中的放射性可能影响人体健康，重金属有可能转移到人体，及使用过程中水资源消耗和智能坐便器的电耗。拟通过限制卫生陶瓷的放射性、重金属的含量以降低对人体的影响，限制用水量、用电量来节水、节电。

（3）包装要求

行业标准《卫生陶瓷包装》（JC/T 694）使得卫生陶瓷包装材料更加符合节约型社会和可持续发展要求。为了节约生态资源、减少环境污染，卫生陶瓷产品的包装设计应考虑材料易于回收。

综上所述，本标准的指标将包括：产品的节水设计、放射性、铅镉含量、生产过程产生的工业废渣回收利用率、生产工艺废水回用率、节水、节电、能效限额、清洁生产等。

6. 标准主要技术内容的说明

本标准在 HJ/T 296-2006 的基础上，主要针对以下几个方面进行修订：

6.1 适用范围

调整了产品类别，删除了浴缸，增加了智能座便器。主要原因：1.浴缸体型大、资源能源消耗量大、成品率低，其次卫生陶瓷企业均已不生产陶瓷浴缸，市场上的浴缸材质改为亚克力、钢板搪瓷、玻璃钢等；2.随着我国生活水平的提升，智能坐便器已经进入百姓家庭，因此在此次修订中增加了“智能坐便器”。

6.2 规范性引用文件

增加《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》（GB 21252）、《卫生洁具 智能坐便器》（GB/T 34549）、《卫生陶瓷包装》（JC/T 694）等近年新颁布的国家、行业标准。删除了已经废止的《固体废物 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》（GB/T 15555.2-1995）标准，由《固体废物 22 种金属元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781-2016）或《固体废物 铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 786-2016）代替。

6.3 术语和定义

智能坐便器的定义引用《卫生洁具 智能坐便器》（GB/T 34549-2017）中定义 3.1；内外照射指数的定义按照《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）进行了简化修改。

6.4 基本要求

（1）产品质量应符合相应产品执行的质量标准要求

产品的质量性能是获得环境标志的基本条件，环境标志产品必须是质量合格的产品，要求产品必须符合相应的国家质量标准、国家安全法规的要求。卫生陶瓷质量标准有《卫生陶瓷》（GB/T 6952）、《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB 25502）等。

（2）产品生产过程中污染物排放应符合国家或地方规定的污染物排放标准的要求

为了促进企业在生产中减少污染物的排放，保护工人的身体健康，要求生产环境标志产品的企业污染物的排放必须达到国家或地方污染物排放标准。2010 年原环境保护部颁布了《陶瓷工业污染物排放标准》（GB 25464-2010），规定了陶瓷工业企业的水和大气污染物排放限值、监测和监控要求，2014 年又发布了标准修改单，将 4.2.7 条及表 5 中喷雾干燥塔、陶瓷窑的颗粒物限值、二氧化硫限值、氮氧化物限值修改调整如下：“将表 5 中喷雾干燥塔、陶瓷窑的颗粒物限值调整为 30 mg/m^3 、二氧化硫限值调整为 50 mg/m^3 、氮氧化物限值调整为 180 mg/m^3 ”。陶瓷企业厂界噪声应当符合《工业企业厂界噪声标准》（GB 12348-2008）相应区域的规定标准。

按照生态环境部总体部署，以及《固定污染源排污许可分类管理名录（2017 年版）》要求，陶瓷行业作为建材产能过剩行业和污染控制重点行业，应于 2018 年完成排污许可证的核发。2018 年 7 月 31 日，生态环境部发布了《排污许可证申请与核发技术规范 陶瓷砖瓦工业》（HJ 954-2018）标准，指导和规范陶瓷工业排污单位排污许可证申请与核发工作。

2018 年 7 月 3 日，山东省环境保护厅和山东省质量技术监督局共同发布了《建材工业大气污染物排放标准》（DB 37/2373-2018），规定了山东省陶瓷工业大气污染物的排放限值和监测要求，原料制备、干燥、烧成、烤花工序颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 3 项污染物的排放限值分别为 10mg/m^3 、 35mg/m^3 和 120mg/m^3 ，原料破碎、筛分等其他生产工序颗粒物排放限值为 20mg/m^3 。

2019 年 6 月 28 日，广东省市场监督管理局、广东省生态环境厅联合发布广东省《陶瓷工业大气污染物排放标准》（DB 44/2160-2019），规定颗粒物、二氧化硫、氮氧化物 3 项污染物的排放限值分别为 20mg/m^3 、 30mg/m^3 和 100mg/m^3 。

（3）产品的生产企业应加强清洁生产

陶瓷行业属于高污染、高耗能行业，实施清洁生产不仅可以保护资源、减少资源巨大浪费，而且还可以从源头减少污染物的排放量，保护环境。陶瓷企业不断地进行技术更新、降低企业生产成本、增强企业的市场竞争力和发展后劲。鉴于我国目前陶瓷行业的现状和工艺特点，只有持续地实施清洁生产，才是陶瓷企业实现稳定发展的唯一出路。目前，陶瓷行业的清洁生产还不是强制要求，全国各地陶瓷行业的清洁生产水平也参差不齐，广东做的相对较好。2001 年广东省启动清洁生产以来，陶瓷行业清洁生产成效突出，是全省开展自愿清洁生产审核企业数

量最多的行业。佛山陶瓷行业通过全面实施清洁生产，大大提升了整个行业的清洁生产水平，培育出新明珠、蒙娜丽莎等一批陶瓷行业的清洁生产典型。

因此，本标准规定产品生产企业应达到《陶瓷行业清洁生产评价指标体系（试行）》中“清洁生产先进企业”的要求。

（4）单位产品综合能源消耗要求

陶瓷行业是一个能耗比较大的行业，无论是原料生产还是成品的烧结，都要消耗大量的能源资源，而我国是一个能源紧缺的国家，面对能源价格居高不下，就陶瓷生产而言，节能降耗将是陶瓷生产的大势所趋，也是陶瓷工业可持续发展的重要条件。《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》（GB 21252-2013）中限定值的确定是根据当时行业的平均水平，及专家的评估预测的基础上制定的，即使是个别先进工艺的生产线通过节能降耗才能达到该指标。另外，能耗中的电耗往往与企业的自动化程度成正比，在企业的现代化进程中，用电量是在同步地不断增加，现在的生产线还大量增加了各种环保设备，无疑也增加了用电量，所以，不能简单地将能耗水平与企业的先进性及产品的优劣划等号。

因此，只要确保环境标志陶瓷产品生产企业的能耗满足《建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额》（GB 21252）国家标准的要求即可。

6.5 技术内容

6.5.1 生产过程要求

（1）工业废渣资源化利用率要求

随着社会经济及陶瓷工业的快速发展，陶瓷工业废料废渣日益增多，不仅对城市环境造成巨大压力，而且还限制了城市经济的发展及陶瓷工业的可持续发展，所以陶瓷工业废料废渣的处理与利用非常重要。陶瓷工业废料废渣的处理与利用已成为一个重点关注问题。我国卫生陶瓷行业的废料废渣主要处理方式有：坯体废料、废釉料、烧成废料几乎都是与陶瓷原料混合后球磨制成料浆再次利用；废石膏供水泥厂用；废窑具等耐火材料有返回耐火厂作为原料的，也有填埋处理的。

通过调研收集卫生陶瓷企业的废瓷利用率、废坯利用率、废石膏利用率和废釉料利用率发现，废瓷利用率为 59.6%~100%，废坯利用率接近 100%，废石膏利用率接近 100%，废釉料利用率为 94.5%~100%。

通过调研收集两年内获得中国环境标志的 7 家卫生陶瓷企业的工业废渣资源化利用率，发现只有一家企业 2018 年的工业废渣总回收利用率低于 80%。

标准应引导卫生陶瓷企业通过加强管理，提高技术能力等方式，提高对产生工业废渣的自我利用能力，从而降低废渣的转运处置成本，提高资源利用效率。因此，本标准规定卫生陶瓷产品生产过程中产生的工业废渣总回收利用率应达到 80%以上。

(2) 生产工艺废水回用率

工业和信息化部 2013 年 第 56 号文件《建筑卫生陶瓷行业准入标准》规定：卫生陶瓷工艺废水回用率不低于 90%，污废水应处理达标后方可排放。2017 年中国建材联合会发布《建筑卫生陶瓷行业淘汰落后产能指导意见》，淘汰落后产能的标准包括“卫生陶瓷工艺废水回用率低于 65%”。2018 年 8 月 25 日，生态环境部发出通知对国家环境保护标准《陶瓷制品制造业污染防治可行技术指南》（征求意见稿）在全国范围内征求意见，标准中明确：陶瓷制品制造企业应进行生产废水处理和循环利用，建筑陶瓷和卫生陶瓷制品制造企业生产废水应尽可能不外排。

综合以上文件要求，根据企业调研情况，本标准采用《建筑卫生陶瓷行业准入标准》规定：卫生陶瓷生产工艺废水回用率不低于 90%。

6.5.2 产品要求

(1) 产品放射性要求

医学研究表明，陶瓷产品的放射性虽属小剂量、长期慢性照射，但若强度超过一定限量，肯定对人体造成危害。其中放射性核素若直接照射于人体外表面可导致皮肤病，而通过呼吸系统或消化系统进入人体内部的放射性核素则将伤害人体组织细胞或引起基因突变。因此需控制产品的放射性。

通过调研，收集了中国环境标志卫生陶瓷企业的 37 个样品放射性（包括内照射指数 I_{ra} 和外照射指数 I_{γ} ）实验数据。其中， I_{ra} 的最大值为 0.8，最小值为 0.3； I_{γ} 的最大值为 1.1，最小值为 0.7。

考虑到环境标志认证企业均为行业龙头企业，进一步加严放射性指标对降低产品环境影响（包括对人体健康的影响）贡献极小，且可能造成认证企业原料获取困难，因此本标准对卫生陶瓷产品放射性指标要求不做修订，仍为内照射指数 I_{ra} 不得大于 0.9，外照射指数 I_{γ} 不得大于 1.2。

（2）产品重金属要求

铅、镉广泛存在于陶瓷制品中，是各国对陶瓷制品卫生安全表中必检的元素指标。由于铅、镉很难排除人体外，会在人体内积累，因此即使摄入量很少，但只要是经常性的接触或摄入，当积累到一定量时，铅、镉会引起身体各种病变，重者甚至导致死亡。因此，世界各国对陶瓷制品中铅、镉含量标准做了越来越严格的限制。

通过调研收集了中国环境标志企业的 37 个样品的铅溶出量实验数据，其中，铅溶出量最大值为：19.4mg/kg，最小值为未检出。卫生陶瓷样品中，铅的溶出量为 $\leq 1\text{mg/kg}$ 和未检出的产品样品占有所有产品样品的 97.3%，铅溶出量在 15mg/kg 至 20mg/kg 之间的样品仅占 2.7%，没有大于 20mg/kg（不合格）的样品。

根据上述实际检测数据分析，考虑到环境标志认证企业均为行业龙头企业，有必要加严可溶性铅含量指标要求，因此本标准对卫生陶瓷产品中可溶性铅含量要求提高为不应超过 15mg/kg。

同样，通过调研收集获得中国环境标志企业的 37 个样品的镉溶出量检验结果进行了分析，全部实验数据结果均为未检出。

考虑到环境标志认证企业均为行业龙头企业，以及国家对重金属污染防治工作的要求，环境标志卫生陶瓷产品仍需对可溶性镉含量指标进行控制，并有必要加严可溶性镉含量指标要求。根据调研结果及相关专家建议，本标准对卫生陶瓷产品中可溶性镉含量要求提高为不应超过 2 mg/kg。

（3）便器用水量限量要求

我国人均淡水资源仅为世界平均水平的 1/4，是全球人均水资源最贫乏的国家之一。多个城市已出现供水不足问题，水供应危机已成为社会焦点问题，人民的节水意识明显增强。作为日常生活设备的陶瓷便器产品的节水性能关系到千家万户，卫生陶瓷行业也成为节水问题的重要行业。

《卫生陶瓷》（GB/T 6952-2015）标准明确将便器产品划分为节水型和普通型两大类，并且规定双冲式大便器的半冲平均用水量应不大于全冲水用水量的 70%。节水型便器平均用水量：小便器名义用水量不超过 3 升，坐便器名义用水量不超过 5 升，蹲便器名义用水量不超过 6 升。

《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB 25502-2017）将坐便器的水效等级分为 3

级，其中 3 级水效最低。各等级的坐便器用水量应符合表 4 规定。

表 4 坐便器水效等级指标

单位：升

坐便器水效等级	1 级	2 级	3 级
坐便器平均用水量	≤ 4.0	≤ 5.0	≤ 6.4
双冲坐便器全冲用水量	≤ 5.0	≤ 6.0	≤ 8.0
注：每个水效等级中双冲坐便器的半冲平均用水量不大于其全冲用水量最大限度值的 70%。			

《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB 25502-2017）标准中 1 级为节水先进值，是行业领跑水平；2 级为节水评价价值，是我国节水产品认证的起点水平；3 级为水效限定值，是耗水产品的市场准入指标。标准中平均用水量的计算和测试方法与国家标准《卫生陶瓷》（GB/T 6952-2015）一致。

参考《坐便器用水效率限定值及用水效率等级》（GB 25502-2017）标准和《卫生陶瓷》（GB/T 6952-2015）标准，考虑到环境标志认证企业均为行业龙头企业，有必要加严便器用水量限量指标要求，本标准对便器用水量规定为：应符合 GB/T 6952 中节水型产品的要求。

（4）智能坐便器清洗水总量要求

为了节约水资源，鼓励企业开展技术创新，在保障清洁、舒适的前提下，不断研发新型清洗系统技术，考虑到环境标志认证企业均为行业龙头企业，有必要加严清洗水总量指标要求，清洗用水量参考《卫生洁具 智能坐便器》（GB/T 34549-2017）标准中 6.2.5 规定节水型智能坐便器清洗水总量的要求，本标准对智能坐便器清洗用水量规定为：清洗水总量应不大于 500mL。

（5）智能坐便器耗电量要求

智能坐便器在传统座便器的基础上附加提供清洗、烘干、座圈加热等智能功能，都需要消耗一定的电量。《卫生洁具 智能坐便器》（GB/T 34549-2017）标准中规定了智能坐便器冲洗装置每个工作周期的耗电量应不大于 $0.12\text{kW} \cdot \text{h}$ 。在相同的测试方法下，《智能坐便器》（T/CBMF15-2019）标准中规定能耗等级分类应符合下表要求。

表 5 智能坐便器能耗

单位：kW · h

能耗分类	能耗五级	能耗四级	能耗三级	能耗二级	能耗一级
判断标准	>0.070	>0.060 且 ≤ 0.070	>0.050 且 ≤ 0.060	>0.040 且 ≤ 0.050	≤ 0.040

考虑到环境标志认证企业均为行业龙头企业，以及国家节能的要求，有必要加严耗电量指

标要求，本标准对智能坐便器冲洗装置每个工作周期的耗电量应不大于 0.06kW·h。

6.5.3 包装要求

近些年，卫生陶瓷产品的外观、形状、体积和重量大大改变，卫生陶瓷产品的包装材料和包装形式与卫生陶瓷产品同步变化，得到了前所未有的发展。针对我国包装行业的发展状况，结合卫生陶瓷的包装特点，行业标准《卫生陶瓷包装》（JC/T 694）进行了修订，使卫生陶瓷包装材料更加符合节约型社会和可持续经济发展要求。为了节约资源、减少环境污染，卫生陶瓷产品的包装设计应考虑到易于回收。

6.6 检验方法

- （1）产品的内外照射指数的检测仍然按照 GB 6566 最新版本中规定的方法进行。
- （2）原来检测铅、镉的标准《固体废物 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》（GB/T 15555.2-1995）已于 2017 年 12 月 15 日废止，经过调研，《固体废物 铅、锌和镉的测定 火焰原子吸收分光光度法》（HJ 786-2016）和《固体废物 22 种金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781-2016）标准均可检测样品铅、镉含量。两个标准都有两种检测方法：固体废物试样测试及固体废物浸出液试样检测。考虑到陶瓷产品中铅、镉的影响是可能通过环境进入人体中，所以选择固体废物浸出液试样检测方法。从技术角度考虑，等离子体发射光谱法比火焰原子吸收分光光度法科技含量更高，因此，当两个标准的测试结果出现异议时，应以《固体废物 22 种金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781-2016）标准测试结果为准。两个标准的样品制备方法基本一致，在浸出液不能及时分析的情况下，《固体废物 22 种金属元素的测定电感耦合等离子体发射光谱法》（HJ 781-2016）标准要求更高一些，因此，样品制备按照 HJ 781 规定的方法进行。
- （3）便器产品用水量应符合 GB/T 6952 中节水型产品的要求，检测按照该标准规定的方法进行。
- （4）智能坐便器清洗水总量参考《卫生洁具 智能坐便器》（GB 34549）标准中节水型智能坐便器清洗水总量的要求，检测按照该标准规定的方法进行。
- （5）智能坐便器冲洗装置每个工作周期的耗电量参考了《卫生洁具 智能坐便器》（GB 34549）和《智能坐便器》（T/CBMF15）标准，两者的检测方法一致，检测按照标准规定的方法进行。
- （6）技术内容中的其它要求通过文件审查结合现场检查的方式来验证。

7. 卫生陶瓷的环境效益

卫生陶瓷主要是指卫生和清洁盥洗用的陶瓷用具，其生产和使用过程会对人类健康和环境产生影响。卫生陶瓷的辐射性将影响消费者的健康，途径之一是来自陶瓷原材料的天然 α 、 β 、 γ 外照射，之二是来自氡及其子体对人体的内照射，另外超过使用寿命或人为损坏后脱落的釉面料粉尘被人体吸入也会造成体内照射，对放射性指标的限制有利于保护人体健康。

在世界范围内，由于面对资源、环境和人口的巨大压力，材料工业更加重视从生产到使用的全过程对环境的影响。欧盟近年来强化环保生态标准，对陶瓷制品原材料和成品中有毒物质的含量或释放量做出了严格限定，对加工生产环节中的能耗、自然资源使用量、废弃物的处理均提出严格要求。我国也大力提倡环境友好型社会与和谐社会的发展，因此，解决陶瓷生产制备过程的粉尘、水污染、高能耗和回收再利用等问题，将有助于节能降耗减少污染，保护环境，推动我国发展循环经济，节能减排以及低碳产业的发展。

卫生陶瓷产品是以 20%~30% 高岭土、20%~30% 高塑性粘土、30%~40% 石英和 10%~20% 钾长石等为坯体的主要原料，以年产 8000 万吨瓷件的卫生陶瓷厂为例，废坯产生量为 4320 吨，废瓷产生量为 1536 吨，如果废坯资源利用率为 100%，废瓷资源利用率为 100%，那么年可节约天然资源 5856 吨，经工厂自设的污水处理站处理后水的回用量为 8.82 万吨，则年可节约等量的新鲜水。

环境标志认证的卫生陶瓷产品用水量有限量要求，通过统计分析，在 2014 年、2015 年认证产品节约水量分别为 8041.65 万吨、5770 万吨。

因此，在卫生陶瓷行业开展环境标志产品认证对于节约资源能源、保护环境、保护人体健康具有重要的意义。

8. 标准修订前后与其他国内外标准对比

HJ/T 296-2006 修订前后与国内外有关标准的对比情况见附表 1 和附表 2。

附表

表1 修订前后的HJ/T 296-2006（不包括智能坐便器）与国内外有关标准的对比

技术内容	HJ/T 296-2006 修订前	修订后	国内其他标准 GB/T 6952-2015 卫生陶瓷	韩国 EL223. Water-saving Toilets, EL228.Urinals, EL229.Bidet	日本 No.156 Sanitary wares such as toilet bowls, etc. Version1.1
与卫生陶瓷相关的分类	洗面器、坐便器、小便器、净身器、洗涤槽、蹲便器、浴缸等卫生陶瓷制品。	洗面器、坐便器、小便器、净身器、洗涤槽、蹲便器、净身器、洗涤槽等卫生陶瓷制品。	在民用或公用各类建筑物内与各相应配件配套后安装于给排水管路上的各类卫生陶瓷产品。	带有低位水箱和冲洗阀的节水坐便器； 带有冲洗阀的或无水的小便器； 净身器包括电动坐浴盆、带清洗系统的电加热马桶圈。	抽水马桶、小便器、带有流量控制的小便器自动清洗装置。
基本要求	1、产品质量应符合GB/T 6952的要求； 2、企业污染物排放必须符合国家或地方规定的污染物排放标准的要求。	1、产品质量应符合相应标准的要求； 2、产品生产过程中污染物排放应符合国家或地方规定的污染物排放标准的要 求； 3、企业清洁生产水平应达到《陶瓷行业清洁生产评价指标体系（试行）》中清洁生产先进企业标准要求； 4、单位产品综合能耗应符合GB 21252的要求。	外观质量，最大允许变形，尺寸，吸水率，抗裂性，产品单重，耐荷重性。	无	无
产品环境设计要求	无	无	无	净身器要求产品的设计和制造应考虑资源和节能、减少污染物排放和有害物质的使用、回收材	产品设计应使产品在使用后易于回收（例如：材料特性的说明，统一的材料，容易拆卸成不同的物料组

技术内容	HJ/T 296-2006 修订前	修订后	国内其他标准 GB/T 6952-2015 卫生陶瓷	韩国 EL223. Water-saving Toilets, EL228.Urinals, EL229.Bidet	日本 No.156 Sanitary wares such as toilet bowls, etc. Version1.1
				料的使用、可回收性、延长使用寿命等因素,以减少整个生命周期对环境的影响。	件)。
工业废渣回收利用率	生产过程中产生的工业废渣回收利用率应达到70%以上。	生产过程产生的工业废渣资源化利用率应达到80%以上。	无	无	无
工艺废水回用率	无	生产工艺废水回用率应不低于90%。	无	无	无
内、外照射指数	内照射指数不得大于0.9,外照射指数不得大于1.2。	产品的内照射指数应不大于0.9,外照射指数应不大于1.2。	无	无	无
重金属	可溶性铅含量不得超过20mg/kg,可溶性镉含量不得超过2mg/kg。	产品中可溶性铅含量应不超过15 mg/kg,可溶性镉含量应不超过2mg/kg。	无	净身器要求: 铅≤1000mg/kg; 镉≤100mg/kg; 汞≤1000mg/kg; 六价铬≤1000mg/kg。	重量百分比: 铅及其化合物≤0.1;汞及其化合物≤0.1; 镉及其化合物≤0.01; 六价铬化合物≤0.1;多溴联苯≤0.1;聚溴二苯醚≤0.1; 内置电池的产品:汞≤0.0005;镉≤0.002。
用水量	小便器最大用水量不得超过3L,坐便器最大用水量不得超过6L,蹲便器最大用水量不得超过8L。	便器产品用水量要求应符合GB/T 6952中节水型产品的要求。	普通型:坐便器≤7.0L,蹲便器≤7.0L,小便器≤3.0L;节水型:坐便器≤5.0L,蹲便器≤6.0L,小便器≤3.0L。	双冲式便器总用水量≤6.0L,其中,大便档≤6.0L,小便档≤4.0L。 小便器控制用水量≤2.0L。	抽水马桶应满足下列a)-c)。此外,抽水马桶的冲水阀系统也应满足d)-g)的要求。 a)每次冲水不超过5升; b)满足JIS A 5207:2014中所示的冲洗和排放性能;

技术内容	HJ/T 296-2006 修订前	修订后	国内其他标准 GB/T 6952-2015 卫生陶瓷	韩国 EL223. Water-saving Toilets, EL228. Urinals, EL229. Bidet	日本 No.156 Sanitary wares such as toilet bowls, etc. Version1.1
					c)应满足BLT WC-11:2013中所示的抽水马桶的运输性能。此外，为避免水管堵塞等问题，安装时应注意排水管的直径、长度和倾斜度等，应在施工单位的说明文件中说明； d)在一次冲洗操作时(在杠杆保持按压状态下)，流量误差应在供应压力为0.2 MPa时设定的流量的±15%以内； e)结构应易于控制流量； f) 即使在阀门处于关闭状态时冲洗阀也应满足a)要求； g)冲洗阀的喷口性能应满足JIS B 2061:2013的要求。 小便器应满足： a) 配备自动控制模式，根据使用情况，每次冲水量控制在2升以下； b)满足JIS A 5207:2014中所示的冲洗和排放性能； c)如果有一段时间没有使用小便池，结构应自动清洗，以保护小便池疏水阀的密封水。 带有流量控制的小便器自动清洗装置应满足：

技术内容	HJ/T 296-2006 修订前	修订后	国内其他标准 GB/T 6952-2015 卫生陶瓷	韩国 EL223. Water-saving Toilets, EL228.Urinals, EL229.Bidet	日本 No.156 Sanitary wares such as toilet bowls, etc. Version1.1
					a)配备自动控制模式，根据使用情况，每次冲洗水量控制在2升以下。但是，如果小便器是手动冲洗阀型，带有改进型装置或更换型，根据使用情况，可以有自动限制每次冲洗冲洗水量在4升以下的模式； b)该装置设置在小便器内时，应满足 JIS A 5207:2014所示的清洗和排放性能； c)如果有一段时间没有使用小便器，结构应自动清洗，以保护小便器疏水阀的密封水。

表 2 HJ/T 296-2006 修订后智能坐便器部分与国内外严格标准的对比情况

技术内容	HJ/T 296-2006 修订后	GB/T 34549-2017	T/CBMF15-2019	日本 JIS A 4422:2011
范围	同坐便器。	适用于环境温度 0℃~40℃，相对湿度不大于 90%，供水静压力 0.1 MPa~0.6MPa，在民用或公用建筑物内，安装于给排水管路上的智能坐便器。	适用于环境温度 0℃~40℃，相对湿度不大于 90%，供水静压力 0.1 MPa~0.6MPa，安装于给排水管路上的智能坐便器。	适用于利用电器加热用于冲洗的管道水或同等水质，主要在家庭内使用的带有温水洗净装置及暖房座圈的温水洗净座圈。

技术内容	HJ/T 296-2006 修订后	GB/T 34549-2017	T/CBMF15-2019	日本 JIS A 4422:2011										
产品分类	陶瓷智能坐便器。	按材料分为陶瓷与非陶瓷；按用水量分为节水型和普通型；按加热方式分为即热式和储热式；按水箱类型分为有水箱和无水箱；按结构分为一体式和分体式。	按材料分为陶瓷与非陶瓷；按用水量分为节水型和普通型；按加热方式分为即热式和储热式；按水箱类型分为有水箱和无水箱；按结构分为一体式和分体式；按品质分为一级智能坐便器、二级智能坐便器、三级智能坐便器。	按结构分为一体式和分体式，按供水方式分为连接饮用水系统与连接非饮用水系统式，按加热方式分为即热式和储热式。										
喷洗水性能	智能坐便器清洗水总量应不大于500mL。	水温要求 35℃~42℃；冲洗水量不少于 200mL/min；冲洗力不少于 0.06N；冲洗面积不少于 80mm ² ；节水型智能坐便器清洗水总量应不大于 500mL。	水温要求 35℃~42℃；一级，200mL/min ≤ Q < 650 mL/min；二级 650mL/min ≤ Q < 850 mL/min；三级，Q ≥ 850mL/min；冲洗力不少于 0.06N；冲洗面积不少于 80mm ² ，节水型智能坐便器清洗水总量应不大于 500mL。	水温要求 35℃~45℃；冲洗水量不少于 200mL/min；冲洗力不少于 0.06N；冲洗面积不少于 80mm ² 。										
整机能耗	智能坐便器冲洗装置每个工作周期的耗电量应不大于 0.06kW·h。	智能坐便器冲洗装置每个工作周期的耗电量应不大于 0.12kW·h。	<table border="1"> <tr> <td>能耗五级</td><td>能耗四级</td><td>能耗三级</td><td>能耗二级</td><td>能耗一级</td></tr> <tr> <td>>0.070kW·h</td><td>>0.060kW·h 且 ≤0.070kW·h</td><td>>0.050kW·h 且 ≤0.060kW·h</td><td>>0.040kW·h 且 ≤0.050kW·h</td><td>≤0.040kW·h</td></tr> </table>	能耗五级	能耗四级	能耗三级	能耗二级	能耗一级	>0.070kW·h	>0.060kW·h 且 ≤0.070kW·h	>0.050kW·h 且 ≤0.060kW·h	>0.040kW·h 且 ≤0.050kW·h	≤0.040kW·h	无具体要求，希望考虑节电。
能耗五级	能耗四级	能耗三级	能耗二级	能耗一级										
>0.070kW·h	>0.060kW·h 且 ≤0.070kW·h	>0.050kW·h 且 ≤0.060kW·h	>0.040kW·h 且 ≤0.050kW·h	≤0.040kW·h										