**《绿色设计产品评价技术规范 纸浆》团体标准**

**编制说明（征求意见稿）**

一、工作简况

（一）任务来源

2016年9月，工业和信息化部、国家标准化管理委员会联合发布了《绿色制造标准体系建设指南》（以下简称“指南”），指南指出构建绿色制造标准体系，加快绿色产品、绿色工厂、绿色企业、绿色园区、绿色供应链等重点领域标准制修订。2016年9月，工业和信息化部办公厅发布《关于开展绿色制造体系建设的通知》（工信厅节函〔2016〕586号），提出到2020年，建设百家绿色园区和千家绿色工厂，开发万种绿色产品，创建绿色供应链，绿色制造市场化推进机制基本完成。2021年10月，中共中央、国务院印发的《国家标准化发展纲要》。建立健全清洁生产标准，不断完善资源循环利用、产品绿色设计、绿色包装和绿色供应链、产业废弃物综合利用等标准。实施团体标准培优计划，推进团体标准应用示范，充分发挥技术优势企业作用，引导社会团体制定原创性、高质量标准。

纸浆是造纸工业的“粮食”，没有纸浆就没有纸、纸板和纸制品。据统计，2020年我国纸浆生产总量7378万吨，其中废纸浆5363万吨，原生纸浆2015万吨（木浆1490万吨，非木浆525万吨）。制浆造纸行业属于资源和能源大规模集中消耗的产业。制浆过程中的蒸煮、浆板抄造、碱回收等环节会消耗大量能源，蒸煮、漂白等环节除了水资源的消耗还会产生污染增加环境负担。资源、能源和环境影响是制浆产业可持续发展不得不重视的三要素，也是决定制浆产品绿色质量属性的关键。目前造纸领域已有生活用纸、包装用纸的绿色设计产品评价标准，而纸浆的评价标准尚处于空白。因此，中轻纸品检验认证有限公司等提出了纸浆绿色设计产品评价标准制定计划。

根据中国轻工业联合会2021年12月下达的中轻联团体标准制修订计划项目，计划项目号：2021036，计划要求制定《绿色设计产品评价技术规范 纸浆》标准。

（二）参加单位

本标准的主要起草单位有：

（三）主要工作过程

2022年2月，成立标准起草小组。

2022年3月～6月，查找国内外相关文献及标准，并对外文文献进行翻译以及资料的分析和比对。

2022年7月～9月，起草组进行企业调研、试验验证以及数据整理。

2022年10月，完成标准的工作组讨论稿，并召开研讨会对标准中的主要内容进行讨论和研究。

2022年11月～12月，起草小组根据讨论会上的意见进行修改，并形成征求意见稿。

2023年1月，起草小组开始面向社会广泛征求意见，并通过网络等形式广泛征求意见。

（四）主要起草人及其所做的工作等

本标准的主要起草人：

所做的工作：

二、标准编制原则

本标准按照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，技术内容主要结合国内外相关标准及政策规定、企业实际生产情况制定而成。

三、标准主要内容的确定

本标准根据GB/T 32161—2015《生态设计产品评价通则》要求，确定了标准的范围、规范性引用文件、产品分类、评价要求、产品生命周期评价报告编制方法和评价方法的标准内容。

（一）范围

纸浆产品包括化学浆（木浆、非木浆）、半化学浆（木浆、非木浆）、化学机械浆等。本文件按纸浆制造工艺的不同，将原生纸浆分为漂白化学木浆、未漂化学木浆、漂白化学非木浆、未漂化学非木浆、化学机械浆及机械浆、溶解木浆、溶解非木浆。

本文件规定了产品的分类、评价指标要求、试验方法、产品生命周期评价报告编制方法和评价方法。本文件适用于原生商品纸浆的绿色设计产品评价，不适用于废纸浆。

（二）评价要求

对于绿色设计产品，要求产品质量应达到相关指标规定。同时，为达到环保的目的，要求产品在全生命周期（生产、销售、使用、回收、处理等各个环节）中最大限度降低资源消耗、减少污染物的产生和排放。根据 GB/T 32161《生态设计产品评价通则》及相关要求，指标体系由一级指标和二级指标组成。一级指标包括资源属性指标、能源属性指标、环境属性指标和产品属性指标。二级指标明确了基准值、判定依据等信息。

评价原则：在满足国家标准及综合考虑行业情况的条件下，选取二级指标和确定基准值，评价指标具有一定的先进性，体现该标准制定的意义；在广泛调研同行业该类指标值的基础上，确定指标基准值，以选取当前国内20%该类产品达到该基准值要求为取值原则。评价要求以现执行的国家标准、行业标准为基础，结合产品和行业特点科学、合理地确定指标基准值，以达到评价和筛选生态设计产品的目的。

1. 基本要求

基本要求是企业必须达到的要求，能评为纸浆绿色设计产品的生产企业应遵守有关法律、法规、政策和标准，并且生产企业在污染物排放、环境管理、质量管理和质量健康安全管理等方面均需满足国家相应基本要求，具体如下：

（1）生产企业应采用国家鼓励的先进技术工艺，不应使用国家或部门发布的淘汰或禁止的技术、工艺、装备及相关材料；生产企业应持续关注国家、行业明令禁用的有害物质，不应超越范围选用限制使用的材料。

（2）生产企业应按国家要求申领排污许可证，污染物排放应满足国家和地方污染物排放标准及总量控制要求；应严格执行节能环保相关国家标准并提供标准清单。

（3）生产企业产生的固体废物的收集、贮存、处置应符合相关规定。一般工业固体废物的贮存应符合GB 18599的要求。危险废物的贮存应符合GB 18597的要求。

（4）生产企业近三年内应无重大质量、安全和环境污染事故。

（5）生产企业的安全生产标准化水平应符合GB/T 33000的要求。

（6）生产企业应按照GB/T 24001、GB/T 19001和GB/T 45001分别建立并运行环境管理体系、质量管理体系和职业健康安全管理体系。

（7）生产企业应按照GB 17167 和GB/T 29454 配备能源计量器具，按照GB 24789 标准配备水计量器具，并根据环保法律法规和标准要求配备污染物检测和在线监控设备。

（8）产品质量水平应达到相应产品国家或行业标准的要求。纸浆的质量标准见表1。

表1 纸浆标准列表

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 产品 | 标准名称 |
| 1 | 漂白化学木浆 | GB/T 13506—2008 漂白亚硫酸盐木浆  QB/T 1678—2017 漂白硫酸盐木浆  GB/T 21331—2021 绒毛浆  QB/T 4319—2012 硫酸盐全无氯漂白纸浆的判定 |
| 2 | 未漂化学木浆 | GB/T 13507—1992 本色亚硫酸盐木浆  GB/T 24321—2009 未漂白硫酸盐针叶木浆  QB/T 5742—2022 本色浆 |
| 3 | 漂白化学非木浆 | GB/T 3148—2008 漂白苇浆  GB/T 26188—2010 漂白碱法麦草浆  GB/T 24322—2009 漂白硫酸盐竹浆  QB/T 4319—2012 硫酸盐全无氯漂白纸浆的判定 |
| 4 | 未漂化学非木浆 | QB/T 5742—2022 本色浆 |
| 5 | 化学机械浆及机械浆 | QB/T 4760—2014 阔叶木碱性过氧化氢机械浆 |
| 6 | 溶解木浆 | QB/T 4898—2015 溶解浆 |
| 7 | 溶解非木浆 |

1. 评价指标要求

根据生态设计产品评价通则中指标体系要求，本标准分别从资源属性、能源属性、环境属性和品质属性4个方面展开对纸浆绿色设计评价指标要求。

1. 资源属性

——纤维原料

制浆过程中要消耗纤维原料和水资源，为减少木材的消耗，应使用通过可持续森林认证的森林作为制浆原料，以保护森林资源，促进森林的可持续发展。另外，以氯气和次氯酸盐为代表的含氯漂白，废水污染负荷高，含有二噁英，已被《产业结构调整指导目录》（2019年）列为淘汰工艺，所以本标准规定不应使用氯气和次氯酸盐作为漂白剂。

北欧生态标签对纸制品纤维原料的要求分别是不得使用禁用树种列表中的树木；注明生产纸浆所用纤维原料的名称（种名/学名）；通过森林管理委员会（FSC）或森林认证体系认可计划（PEFC）的产销监管链认证；纤维原料认证。FSC与PEFC是公认最具代表性和影响力的两大认证体系，中国于2010年成立中国森林认证管理委员会（CFCC），并于2014年成功实现与PEFC的互认，FSC森林经营认证标准则是由国际非政府组织（NGO）组织制定（不与国家标准互认）的通用标准。

目前，我国绿色产品评价标准GB/T 35601—2017《绿色产品评价 人造板和木质地板》和GB/T 35607—2017《绿色产品评价 家具》对木材等原材料进行规定，要求符合木材、竹材等原料应符合GB/T 28951、GB/T 28952、LY/T 2275的相关要求。GB/T 35601还要求除次生原料如棕榈叶及回收木材原料外，所有的木材、单板、竹材等原料应提供名称（拉丁文）和地理来源（国家或地区等）。木材﹑单板、竹材等不得来源于保护区或将被授予保护区的状态、所有者或使用的权利不清楚的地区、转基因的树木或植物；进口木材原料应符合国家木材贸易及进口的相关要求；进口《濒危野生动植物种国际贸易公约》（CITIES）附录所列的野生动植物种及其产品的（CITIES豁免的除外），应符合CITIES的规定；进口非CITIES的附录但列人《进出口野生动植物种商品目录》的物种及其产品﹐应符合国家的相关规定要求。

因此，本标准要求所用木浆纤维原料应符合GB/T 28951和GB/T 28952，纤维材料不应来源于保护区或将被授予保护区的状态、所有者或使用的权利不清楚的地区、转基因的树木或植物，并要求提供中国森林认证管理委员会（CFCC）认证证明文件或与CFCC互认的森林认证体系认证证明文件。

——杀菌剂

制浆造纸过程中，为防止微生物的污染生产企业会加入工业杀菌剂，以防止滋生多种菌类进而演变成腐浆。北欧生态标签规定在纸浆生产中使用的杀菌剂/杀黏菌剂的活性有机物质应根据EU 528/2012法规获得批准或评估，并且不得具有生物累积性。该文件规定参照经济合作与发展组织（OECD）化学品测试导则No.301 A-F或No.310进行可生物降解性测试、OECD No.305 A-E方法对鱼类进行生物蓄积性测试、OECD No.107、117、123或等效方法的测定正辛醇-水分配系数，规定若BCF（生物富集因子）小于500或logKow（正辛醇-水分配系数的对数）小于4，则认为杀菌剂不具有生物累积性。为减少杀菌剂对水生生物及人体健康的不利影响，防止使其在环境中循环积累，最终对生态构成威胁，本标准规定生产纸浆产品过程中的杀菌剂，应提供使用的杀菌剂清单并提供证明材料，证明该杀虫剂不具有生物积累性，即BCF（生物富集因子）小于500、logKow（正辛醇-水分配系数）小于4.0。

——单位产品取水量

制浆过程中需要消耗大量的纤维原料和水资源。制浆造纸行业作为用水大户，提高水的使用效率，控制生产取水量，推动节水型企业的建设，也是实现可持续发展的必经之路。故将取水量作为本标准资源属性的指标，该指标的设置是为了鼓励企业合理控制用水量，尽量循环使用工业用水，减少工业废水排放对环境造成的影响。《水污染防治行动计划》中提出，2020年全部制浆造纸生产企业的取水量应达到更为严格的先进定额标准。作为生态设计产品，在节水方面更应处于领先地位。

目前，我国对纸浆产品的取水量进行规定的有《工业用水定额：造纸》、《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》、GB/T 18916.5—2022《取水定额 第5部分：造纸产品》和GB/T 26927—2011《节水型企业 造纸行业》。《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》中Ⅰ级代表国际清洁生产先进水平，Ⅱ级代表国内清洁生产先进水平，Ⅲ级代表国内清洁生产基本水平。本标准参考以上文件对纸浆单位产品取水量进行规定，指标要求与其他文件基准值的对比如表2所示。本标准单位产品取水量取值接近《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》Ⅱ级基准值，与水利部、工业和信息化部发布的《工业用水定额：造纸》相比更为严格。

表2 纸浆单位产品取水量基准值对比（单位：m3/ ADt）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品类别 | | | 纸浆种类a | | | | | | | |
|  | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3-1 | 3-2 |
| 本标准要求基准值 | | ≤ | 符合GB/T 18916.5先进值 | | | | | | | |
| 《工业用水定额：造纸》 | 先进值 | ≤ | 60 | 本定额基础上减少10m3/t | 65 | 90 | 本定额基础上减少10m3/t | 25 | 本定额基础上增加10m3/t | |
| 通用值 | ≤ | 75 | 85 | 110 | 30 |
| 《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》 | I级基准值 | ≤ | 33 | 20 | 38 | 80 | 23 | 13 | / | / |
| II级基准值 | ≤ | 38 | 25 | 43 | 90~100 | 30 | 20 | / | / |
| III级基准值 | ≤ | 60 | 50 | 65 | 100~110 | 50 | 38 | / | / |
| GB/T 26927—2011 考核值 | | ≤ | 70 | 50 | 70 | 100 | 50 | 30 | / | / |
| GB/T 18916.5—2012 | 现有企业 | ≤ | 90 | 60 | 90 | 130 | 60 | 35 | / | / |
| 新建企业 | ≤ | 70 | 50 | 70 | 100 | 50 | 30 | / | / |
| GB/T 18916.5—2022 | 先进企业 | ≤ | 50 | 40 | 55 | 70 | 45 | 22 | 55 | 60 |
| DB42/T 1921.3—2022 | 现有企业 | ≤ | 70.37 | 本定额基础上增加10m3/t | 110 | | 本定额基础上增加10m3/t | / | 本定额基础上增加10m3/t | |
| 新建及改扩建企业 | ≤ | 60 | 本定额基础上增加10m3/t | 90 | | 本定额基础上增加10m3/t | / | 本定额基础上增加10m3/t | |
| a 纸浆种类：  1——漂白化学木浆；  2——未漂化学木浆；  3——漂白化学非木浆（其中3-1为竹浆，3-2为麦草、芦苇、甘蔗渣）；  4——未漂化学非木浆；  5——化学机械浆及机械浆；  6——溶解木浆；  7——溶解非木浆。 | | | | | | | | | | |

1. 能源属性

据国家统计局数据，2012年至2020年我国造纸及纸制品业能源消费总量变化见图1。如图1所示，2020年我国制浆造纸工业能源消费总量3927万吨标准煤。造纸行业是我国重要的基础行业，近年来造纸能源消费总量虽呈下降趋势，但其资源消耗仍然是最大的行业之一。我国政府高度关注节能减排工作，在2016年印发的《国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发〔2016〕74号）特别指出，要强化节能环保标准约束，严格行业规范、准入管理和节能审查，对造纸等行业中，环保、能耗、安全等不达标或生产、使用淘汰类产品的企业和产能，要依法依规有序退出。我国《第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》也指出，要推动制造业优化升级，扩大轻工、纺织等优质产品供给，加快化工、造纸等重点行业企业改造升级，完善绿色制造体系。

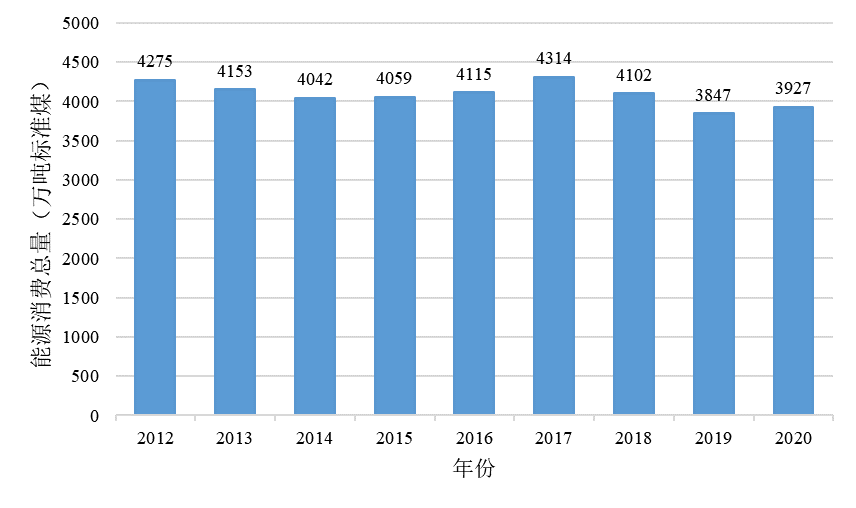


图1 2012年至2020年我国造纸及纸制品业能源消费总量变化图

在产品的全生命周期中，能源消耗主要产生在纸浆产品的生产阶段，所消耗的能源为电能、蒸汽。我国对纸浆产品的单位产品能耗进行规定的有《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》和GB 31825—2015《制浆造纸单位产品能源消耗限额》，其中GB 31825对主要的纸浆、机制纸和纸板主要生产系统单位产品能源消耗限额的技术要求、统计范围、计算方法和节能管理与措施做出了规定，按照现有企业，新建及改扩建企业和先进企业设置了三组限值。目前GB 31825正在修订中，起草组根据企业实际调研数据对纸浆单位产品能耗限额进行了更改，因此本标准单位产品能耗参考GB 31825《制浆造纸单位产品能源消耗限额》征求意见稿中相应单位产品1级能源消耗限额进行规定。本标准单位产品能耗指标值与其他文件基准值的对比如表3所示。本标准单位产品能耗的基准值要求达到领先水平。

表3 纸浆单位产品能耗基准值对比（单位：kgce/Adt）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品类别 | | | 纸浆种类a | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3-1 | 3-2 |
| 本标准要求基准值 | | ≤ | 300 | 250 | 370 | | 320 | 320 | 380 | 450 |
| 《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》 | I级基准值 | ≤ | 160 | 110 | 280 | 400~420  (自用浆) | 200 | 250  (自用浆) | / | / |
| II级基准值 | ≤ | 330 | 200 | 380 | 440~460  (自用浆) | 250 | 300  (自用浆) | / | / |
| III级基准值 | ≤ | 420 | 300 | 550 | 500~550  (自用浆) | 300 | 350  (自用浆) | / | / |
| GB 31825—2015 | 现有企业 | ≤ | 400 | 340 | 400(自用浆) | | 340 | 350  (自用浆) | / | / |
| 新建及改扩建企业 | ≤ | 360 | 300 | 310(自用浆) | | 300 | 290  (自用浆) | / | / |
| 先进企业 | ≤ | 320 | 270 | 280(自用浆) | | 270 | 235  (自用浆) | / | / |
| a 纸浆种类：  1——漂白化学木浆；  2——未漂化学木浆；  3——漂白化学非木浆（其中3-1为竹浆，3-2为麦草、芦苇、甘蔗渣）；  4——未漂化学非木浆；  5——化学机械浆及机械浆；  6——溶解木浆；  7——溶解非木浆。 | | | | | | | | | | |

1. 环境属性

本标准环境属性指标有四项，分别为水重复利用率、单位产品废水产生量、单位产品CODcr产生量、可吸附有机卤素（AOX）产生量。

——水重复利用率

制浆造纸是我国水污染较为严重的行业。2021年10月，国家发改委等五部门联合印发《“十四五”节水型社会建设规划》提出开展节水型工业园区建设，推动造纸等高耗水行业在工业园区集聚发展，鼓励企业间串联用水、分质用水，实现一水多用和梯级利用，推行废水资源化利用。2021年12月，工业和信息化部等六部委联合印发的《工业废水循环利用实施方案》中指出，2020年造纸行业规上工业用水重复利用率为82%，要求到2025年，造纸行业规上工业用水重复利用率要大于87%。因此，本标准纸浆水重复利用率参考《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》I级基准值，要求水重复利用率大于等于90%。

表4 纸浆水重复利用率基准值对比（单位：%）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品类别 | | | 纸浆种类a | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3-1 | 3-2 |
| 本标准要求基准值 | | ≥ | 90 | | | | | | | |
| 《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》 | I级基准值 | ≥ | 90 | 90 | 90 | 85 | 90 | 90 | / | / |
| II级基准值 | ≥ | 85 | 85 | 85 | 80 | 85 | 85 | / | / |
| III级基准值 | ≥ | 80 | 80 | 80 | 75 | 80 | 80 | / | / |
| a 纸浆种类：  1——漂白化学木浆；  2——未漂化学木浆；  3——漂白化学非木浆（其中3-1为竹浆，3-2为麦草、芦苇、甘蔗渣）；  4——未漂化学非木浆；  5——化学机械浆及机械浆；  6——溶解木浆；  7——溶解非木浆。 | | | | | | | | | | |

——单位产品废水产生量

在制浆过程中废水主要来源于生产工艺中的备料、蒸煮、洗浆、漂白等工序。制浆造纸因其排水量大，污染物浓度高而在世界范围内受到广泛关注。本标准单位产品废水产生量参照《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》I级基准值进行规定。本标准单位产品废水产生量的基准值要求达到领先水平。

表5 纸浆单位产品废水产生量基准值对比（单位：m3/Adt）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品类别 | | | 纸浆种类a | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3-1 | 3-2 |
| 本标准要求基准值 | | ≤ | 28.0 | 16.0 | 32.0 | 70.0 | 18.0 | 10.0 | 30.0 | 33.0 |
| 《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》 | I级基准值 | ≤ | 28 | 16 | 32 | 60~70 | 18 | 10 | / | / |
| II级基准值 | ≤ | 32 | 20 | 36 | 75~85 | 25 | 15 | / | / |
| III级基准值 | ≤ | 50 | 42 | 55 | 95~90 | 42 | 32 | / | / |
| a 纸浆种类：  1——漂白化学木浆；  2——未漂化学木浆；  3——漂白化学非木浆（其中3-1为竹浆，3-2为麦草、芦苇、甘蔗渣）；  4——未漂化学非木浆；  5——化学机械浆及机械浆；  6——溶解木浆；  7——溶解非木浆。 | | | | | | | | | | |

——单位产品CODcr产生量

化学需氧量(CODcr)产生量为生产过程中产生的废水中COD的量，以说明和分析废水受有机物污染的情况。生态环境部数据显示，2020年造纸行业废水中化学需氧量排放量为5.42万吨，占全国工业源重点调查企业化学需氧量排放量的12.5%。制浆造纸行业为水污染较为严重的行业之一，因此本标准设置单位产品CODcr产生量指标，参照《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》I级基准值对纸浆单位产品CODcr产生量进行规定。

表6 纸浆单位产品CODcr产生量基准值对比（单位：kg/Adt）

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品类别 | | | 纸浆种类a | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 3-1 | 3-2 |
| 本标准要求基准值 | | ≤ | 30.0 | 10.0 | 38.0 | 150 | 18.0 | 110 | 35 | 40 |
| 《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》 | I级基准值 | ≤ | 30 | 10 | 38 | 110~150 | 18 | 90~110 | / | / |
| II级基准值 | ≤ | 37 | 18 | 45 | 165~200 | 25 | 120~130 | / | / |
| III级基准值 | ≤ | 42 | 32 | 55 | 230 | 37 | 190 | / | / |
| a 纸浆种类：  1——漂白化学木浆；  2——未漂化学木浆；  3——漂白化学非木浆（其中3-1为竹浆，3-2为麦草、芦苇、甘蔗渣）；  4——未漂化学非木浆；  5——化学机械浆及机械浆；  6——溶解木浆；  7——溶解非木浆。 | | | | | | | | | | |

——可吸附有机卤素（AOX）产生量

制浆造纸水污染产生量大，其中纸浆漂白是制浆造纸的关键产污环节，也是可吸附有机卤素（AOX）、二噁英等持久性有机污染物的主要产生环节。无元素氯漂白技术（ECF）在保证纸浆白度的同时，有效控制含氯污染物的形成，降低废水中AOX的含量。有研究表明，ECF技术依然会产生一定量的AOX，产生量与二氧化氯投加量、原料木素含量等有关，因此有必要对可吸附有机卤素（AOX）产生量指标进行规定。北欧天鹅生态标签纸产品中使用的纸浆，释放的AOX的加权平均值不得超过0.14 kg/吨纸。纸张中使用的每种单个纸浆的AOX排放量不得超过0.16 kg/ADt。《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》对纸浆可吸附有机卤素（AOX）产生量的规定如表7。综上，本标准规定经过漂白工艺的纸浆产品可吸附有机卤素（AOX）产生量应小于等于0.2 kg/Adt。

表7 纸浆可吸附有机卤素（AOX）产生量（单位：kg/Adt）

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 产品类别 | | | 漂白化学木浆 | 漂白化学非木浆（竹浆） | 漂白化学非木浆（麦草、芦苇、甘蔗渣） |
| 《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》 | I级基准值 | ≤ | 0.2 | 0.3 | 0.4 |
| II级基准值 | ≤ | 0.35 | 0.45 | 0.6 |
| III级基准值 | ≤ | 0.6 | 0.6 | 0.9 |

（4）产品属性

作为绿色设计产品，其首先需符合相应的国家或行业产品标准，此外，还需符合产品标准以外的存在风险的安全性指标要求。对于纸浆产品重金属、有机氯化物、可迁移性荧光物质、烷基苯酚聚氧乙烯醚类、9,10-蒽醌、双酚A等都是其风险因子，因此在标准制定中对这些品质属性进行了规定。

——重金属

铅、汞、镉、铬等重金属是印染助剂和染料中常见的杂质，它们随化学品进入并残留于纸浆中，用重金属含量过多的纸浆抄造的纸和纸板产品可能直接接触消费者，影响消费者的身体健康。GB 4806.8—2022《食品安全国家标准 食品接触用纸和纸板材料及制品》规定食品接触用纸和纸板材料及制品的铅和砷的限值为3.0mg/kg和1.0mg/kg，因此本标准规定食品包装用纸浆铅和砷含量应小于等于3.0mg/kg和1.0mg/kg。

美国《包装材料中有毒物质控制示范法规》(TPCH)和欧盟的《欧盟包装和包装废弃物指令(94/62/EC)》均对包装中重金属铅、汞、镉、铬总量提出相同要求（重金属铅、汞、镉、铬总量小于等于100 ppm）。北欧生态标签化学模块表明，造纸过程中染料或颜料的离子杂质铅、汞、镉、铬含量限值分别为100、4、20、100ppm。德国蓝天使要求声明造纸过程中不使用含有这四种重金属的染料。德国蓝天使再生纸制成的纸袋和纸盒对可堆肥有机废物袋中铅、汞、镉、铬的限量要求分别为50、0.5、0.5、50mg/kg；GB/T 39084—2020《绿色产品评价快递封装用品》规定纸质包装箱铅、汞、镉、铬的限量要求分别为50 mg/kg、不得检出、0.5 mg/kg、50mg/kg。因此，本标准参考欧盟94/62/EC包装废弃物指令和德国蓝天使的要求，本标准规定除食品包装用纸浆外的其他纸浆产品铅、汞、镉、铬的总含量，其浓度值总和应低于100mg/kg，且铅、汞、镉、铬单项含量分别为最高不得超过50、0.5、0.5、50mg/kg。

国家纸张质量检验检测中心对35个纸浆产品重金属进行了测试（见表8）。由表8可看出，纸浆样品测试结果虽部分有检出，但均符合标准要求。

表8 纸浆产品重金属含量试验数据

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 镉  （mg/kg） | 汞  （mg/kg） | 铅  （mg/kg） | 砷  （mg/kg） |
| 1 | 0.006 | 未检出 | / | / |
| 2 | 未检出 | 未检出 | / | / |
| 3 | ＜0.0033 | 未检出 | / | / |
| 4 | ＜0.0033 | 未检出 | / | / |
| 5 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.039 |
| 6 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 0.23 |
| 7 | 未检出 | 未检出 | ＜0.090 | 0.052 |
| 8 | ＜0.0033 | 0.052 | ＜0.090 | 未检出 |
| 9 | 0.021 | 未检出 | 0.19 | 0.14 |
| 10 | ＜0.0033 | 未检出 | ＜0.090 | 未检出 |
| 11 | 未检出 | ＜0.0033 | 未检出 | 未检出 |
| 12 | 未检出 | 未检出 | 0.23 | 未检出 |
| 13 | 未检出 | 未检出 | 未检出 | 未检出 |
| 14 | 未检出 | 0.35 | 未检出 | 未检出 |
| 15 | 未检出 | 未检出 | 0.13 | 0.21 |
| 16 | / | / | 0.18 | 0.058 |
| 17 | / | / | 未检出 | 未检出 |
| 18 | / | / | 0.11 | 0.21 |
| 19 | / | / | 未检出 | 0.28 |
| 20 | / | / | 0.12 | 0.11 |
| 21 | / | / | 未检出 | 0.099 |
| 22 | / | / | 未检出 | 未检出 |
| 23 | / | / | 未检出 | 未检出 |
| 24 | / | / | ＜0.10 | 未检出 |
| 25 | / | / | ＜0.10 | 未检出 |
| 26 | / | / | 0.25 | 未检出 |
| 27 | / | / | ＜0.05 | ＜0.04 |
| 28 | / | / | 未检出 | 未检出 |
| 29 | / | / | 0.11 | 未检出 |
| 30 | / | / | 未检出 | 未检出 |
| 31 | / | / | ＜0.10 | 未检出 |
| 32 | / | / | 未检出 | 未检出 |
| 33 | / | / | 未检出 | 未检出 |
| 34 | / | / | 0.086 | 未检出 |
| 35 | / | / | ＜0.05 | 未检出 |

——有机氯化物

目前造纸工业的漂白方式可分为三种：含氯漂白、无元素氯漂白（ECF）和全无氯漂白（TCF）。采用ECF和TCF漂白所产生的污染小，形成的有机氯也很少，而含氯漂白的浆料在使用Cl2、次氯酸盐等含氯漂剂进行漂白的过程中，会生成大量有机氯。有机氯主要源于氯与木素的氯化反应，有机氯的产生量与漂白过程中的用氯量相关。纸浆经氯化后，一部分有机氯溶于水中被排放，一部分则残留在纸浆中。根据文献资料，漂白过程中产生的有机氯约有80%进入废水系统被排放，约有20%则仍存留于纸浆中。目前在漂白车间废水中已发现有300多种有机氯，其中75％～90％的有机氯是相对分子质量1000以上的高分子化合物，其余的可分为相对水溶性的（约占19％），可能生物积累及相对脂溶性的（约占0.09％），生物积累、高度脂溶性的（约占0.1％）。已鉴别出的有机氯有氯酚类、伞花烃、氯仿、氯化二噁英和呋喃、氯丙酮、氯乙醛和氯醋酸等。在漂白中产生的这一系列有机氯中，有一部分具有致癌、致畸性，而这些有机氯可能会随着纸浆一起带入纸中，对消费者的健康造成影响。日本生态标签要求纸容器和包装材料中纸浆漂白过程中不应使用氯气；新西兰环境选择要求纸制品不能使用氯气作为漂白剂。国家环境保护标准HJ 410-2017《环境标志产品技术要求 文化用纸》要求有机氯小于等于150 mg/kg。本标准规定对有机氯化物进行检测，参考2014/350/EU“纺织产品欧盟生态标签”中限量要求，规定有机氯化物含量小于等于150 mg/kg；参考QBT 4319—2012《硫酸盐全无氯漂白纸浆的判定》规定，要求全无氯漂白纸浆有机氯化物含量应小于等于30 mg/kg（以绝干浆计）。

——可迁移性荧光物质

可迁移性荧光增白剂是一种荧光染料，在造纸工业中加入荧光增白剂可以改善纸的外观，使纸张洁白并降低纸浆漂白的成本，减少能耗。但是由于纸张的可迁移性荧光增白剂可能会对人体造成一定危害，因此对纸浆产品对开始加强对可迁移性荧光增白剂的限制，保障消费者的人身健康。因此本标准规定可迁移性荧光物质不得检出。

——烷基苯酚聚氧乙烯醚类

烷基酚聚氧乙烯醚类化合物简称APEO，主要指的是壬基酚聚氧乙烯醚（NPEO）和辛基酚聚氧乙烯醚（OPE），APEO被大量用于造纸工业，作为蒸煮渗透剂，可显著改善产品润湿性能，增加纸张的吸水性；被用作脱墨剂，用于废纸回收；作为复和配方用于柔软剂，可在纸的纤维表面形成疏水基向外的反向吸附，降低纤维物质的动、静摩擦因素，使纸张获得平滑柔软的手感；另外，在漂白工序中加入APEO还可以使纸张获得较好的漂白效果。但APEO会降解成持久性更强、毒性更强的代谢物。这些化合物都属于环境激素化学物质。它们可通过各种途径侵入人体，具有类似雌性激素的作用，危害人体正常激素分泌。2016年欧盟发布（EU）No 2016/26新增了对纺织品中壬基酚聚氧乙烯醚的要求，新法规要求在2021年2月3日之后，所有正常使用周期内会被水清洗的纺织品或纺织品的其他部件，其壬基酚聚氧乙烯醚的含量不得等于或大于0.01%。北欧生态标签规定加入纸浆的分散剂、助留剂、湿强剂、消泡剂等化学品不得含有烷基酚聚氧乙烯醚或其他烷基酚衍生物。因此本标准规定烷基苯酚聚氧乙烯醚类为不得检出。

——9,10-蒽醌

9,10-蒽醌被用作造纸制浆蒸煮剂，在碱法蒸煮液中加入蒽醌可加快脱木素的速度，缩短蒸煮时间，提高纸浆得率，减少废液负荷。目前使用蒽醌添加剂的造纸厂越来越多。蒽醌作为蒸煮添加剂的消费量增长得很快。9,10-蒽醌具有低毒性，GB 9685-2016《食品安全国家标准 食品接触材料及制品用添加剂使用标准》规定食品接触用纸和纸板材料及制品中9,10-蒽醌最大允许使用量为0.1%、最大残留量为30 mg/kg（以干纸计）。因此，本标准规定9,10-蒽醌应小于等于为30 mg/kg（以干纸计）。

——双酚A

双酚A是一种内分泌干扰物，具有类雌激素的作用，即使很低的剂量也会干扰正常性激素的分泌，我国以及许多国家和地区已禁止在奶瓶等婴幼儿用品中添加双酚A，并对包装材料中双酚A的含量提出了具体的限制要求。欧盟发布的（EU）2016/2235规定2020年1月2日之后，市场上热敏纸中双酚A含量不得等于或大于0.02%。北欧生态标签禁止纸制品中添加双酚A、双酚F和双酚S。因此本标准规定双酚A不得检出。

——D65亮度

QB/T 4125中漂白原生木浆和漂白原生非木浆D65亮度最高限量值分别为88%和85%。QB/T 5742—2022《本色浆》规定本色针叶木浆、本色阔叶木浆、本色苇浆、本色麦草浆、本色竹浆的D65亮度为25%～55%。QB/T 4509—2013《本色生活用纸》规定本色生活用纸的亮度（白度）应小于等于55.0%。因此本标准规定漂白木浆、漂白非木浆和本色浆D65亮度分别小于等于88%、85%和55%。

4. 生命周期评价报告

本标准根据纸浆产品的生产特色确定了生命周期评价的功能单位、系统边界、清单因子，并最终将纸浆产品生命周期清单因子归类为全球变暖、酸化效应、富营养化和光化学烟雾效应4个环境影响类型。根据纸浆产品污染物排放的环境影响特征化因子，结合IPCC、CML、EDIP模型进行筛选，确定了各特征化因子，用于计算各影响类型的特征化值。

（三）解决的主要问题

本标准的制定是在相关技术资料、强制性标准和数据支撑的基础上，结合当前生产及市场需求，充分考虑产品的安全性和实用性编制而成。本标准对行业绿色低碳循环发展、培育绿色市场、提升绿色产品供给质量和效率起到积极的推动作用。

1. 与国际、国外同类标准水平的对比情况

本标准没有采用国际标准。

国外与纸浆产品相关标准主要有北欧生态标志（Nordic Ecolabelling）纸类产品-基础模块（Paper Products - Basic Module）和纸类产品-化学模块（Paper Products - Chemical Module）标准等。国内相关标准主要是排污和清洁生产等对生产过程的规范。

本标准为国内先进水平。

五、与国内相关标准的关系

标准与现行法令、法规、国家标准无抵触。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准无重大分歧意见存在。

七、其他

本标准实施，为纸浆的绿色设计产品评价认证提供了依据，因此建议本标准发布后尽快实施。

本标准不涉及知识产权。

标准起草小组

2022年12月