

《工业用水定额 第5部分：造纸》国家标准（征求意见稿）编制说明

一、工作简况

1. 任务来源

2026年3月，全国节水标准化技术委员会启动《工业用水定额 第5部分：造纸》工业用水定额国家标准（以下简称用水定额）修订工作。

2026年8月28日，国家标准委下达修订计划，具体信息及如下：

国家标准计划名称：《工业用水定额 第5部分：造纸》

计划号：20264288-T-469

提出单位：中华人民共和国水利部

归口单位：全国节水标准化技术委员会

2. 制定背景

造纸产业是与国民经济和社会发展关系密切并具有可持续发展特点的重要基础原材料产业。产业涉及农、林、化工、机械电子、能源、运输等领域。造纸行业包括纸浆制造业、纸及纸板（含机制纸、手工纸、加工纸）制造业、纸制品制造业三大部分。造纸生产以木材加工剩余物、竹、芦苇等原生植物纤维和废纸等再生纤维为原料，具有循环经济特点。产品广泛用于文化传播、产品包装、人民生活和工农业及国防等国民经济各个领域。纸及纸板的消费水平是衡量一个国家经济和文明程度的重要标志，纸张消费量受到全社会各个领域的直

接和间接影响，被称为“社会和经济晴雨表”。

根据相关数据，造纸及纸制品业取水量排在工业行业的前列，造纸行业既是我国工业取水大户，也是《水污染防治行动计划》和《“十四五”节水型社会建设规划》中所述高耗水行业之一，也是工业节水的重点行业。

近些年行业内大批企业获评节水标杆企业，先后有 20 家造纸企业分三批获评国家级水效领跑者，5 家造纸企业分两批入围，这些先进典型为行业树立了节水标杆，引领行业企业用水成效不断提升，营造“节水促发展”的良好氛围，推动节水型造纸工业的发展。

水在制浆造纸过程中起着至关重要的作用，例如：作为介质参与工艺过程，这部分水包括浆料破碎、调浓和化学品的溶解、稀释用水，是造纸水系统的主要部分；作为能量载体，比如蒸汽冷凝水、冷却水、加热用的热水等；作为润滑剂，最终在纸页纤维间形成水桥键作为“黏结剂”，清洗用水，包括纸机等设备的清洗水、车间地面的清洗水等；满足设备运行需要的用水，比如密封水、水环水、润滑水等；消防用水。其用途多和用量大，成为产业的特色。

按《国民经济行业分类》(GB/T 4754—2017)，造纸和纸制品业包括纸浆制造业、造纸业、纸制品制造业三大部分。

造纸过程是由制浆和抄纸两部分组成。在制浆造纸过程中，从最初原料含水率 4—20%（包括废纸和植物纤维），过程中物料的含水率最高 99.8%，最终纸产品含水率在 4-9%之间，大量的水在生产系统中反复进出。

制浆，就是利用化学或机械的方法，或两者结合的方法，使植物纤维原料离解，变成本色浆（未漂白）或漂白纸浆的生产过程。制浆包括原料储存、备料、蒸煮（磨浆）、洗涤、筛选、漂白等工段。

抄纸（指湿法抄纸），就是纸浆和辅料分散于水悬浮液中，然后在纸机网上成形，经压榨脱水、干燥而抄成纸的传统抄造方法。实际上是一个加水和脱水的过程，加水是为了输送、稀释和分散纤维，脱水则包括在成形部经过重力、脉冲和真空脱水，压榨部的机械挤压脱水，以及干燥部的加热蒸发脱水。

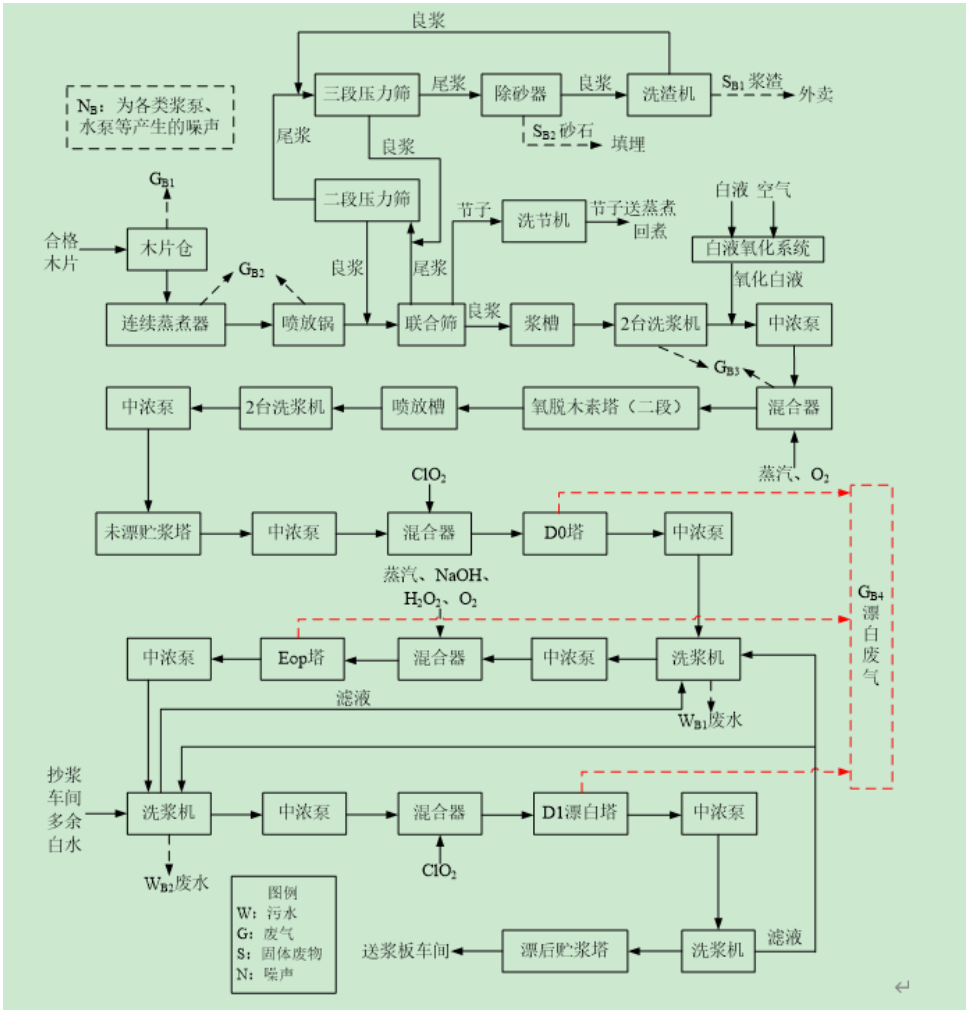


图1 典型化学浆生产工艺

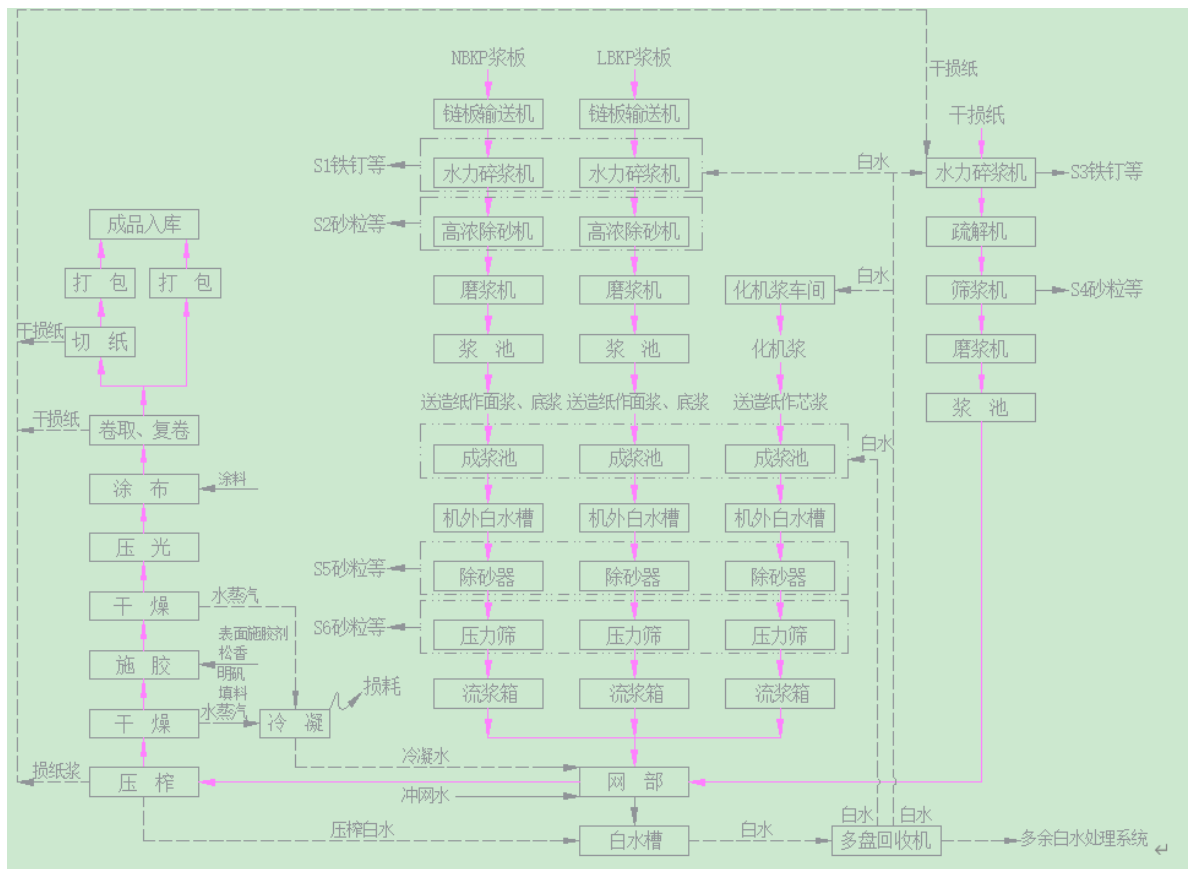


图3 典型包装用纸生产工艺

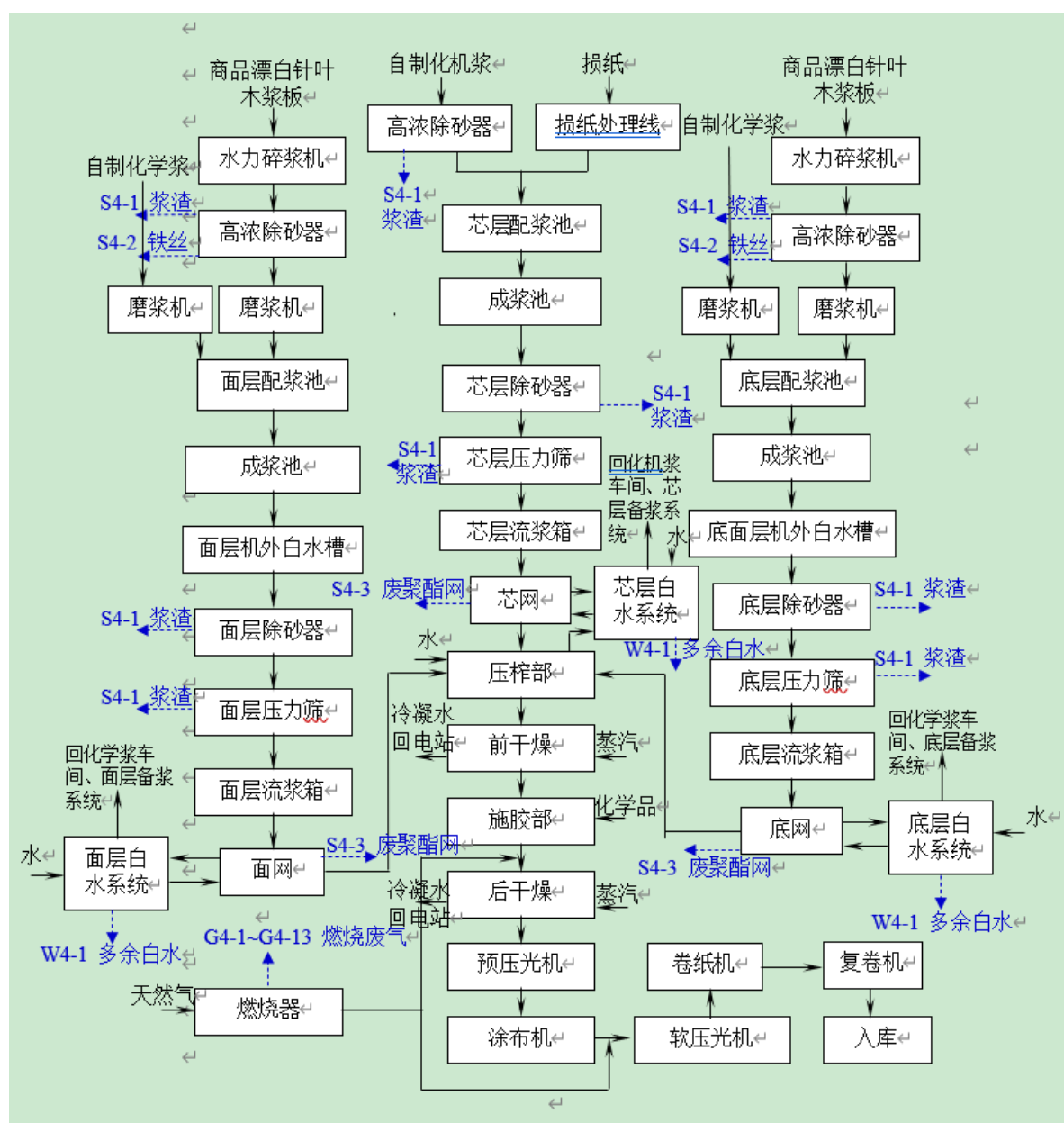


图4 典型食品卡纸生产工艺

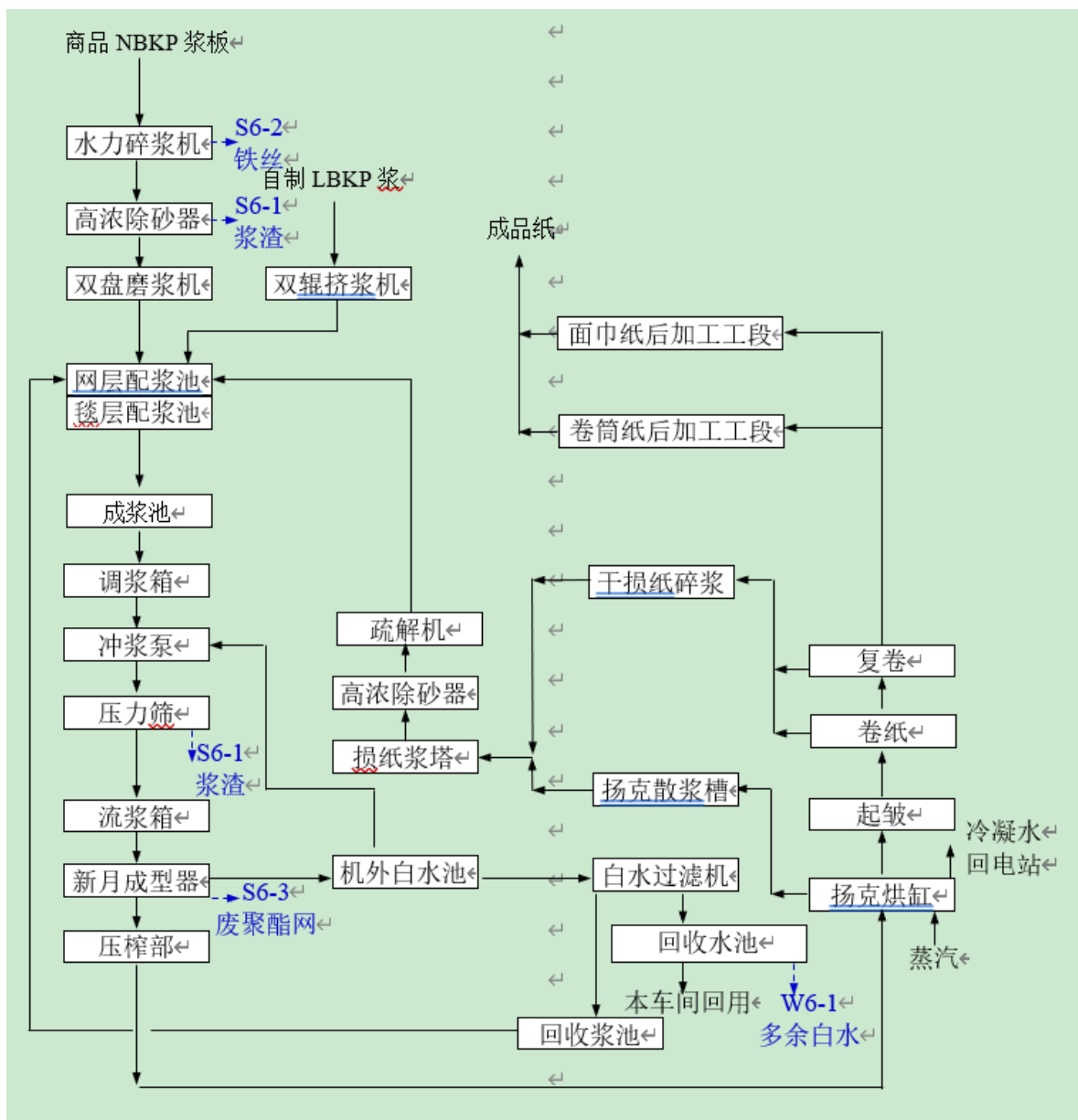
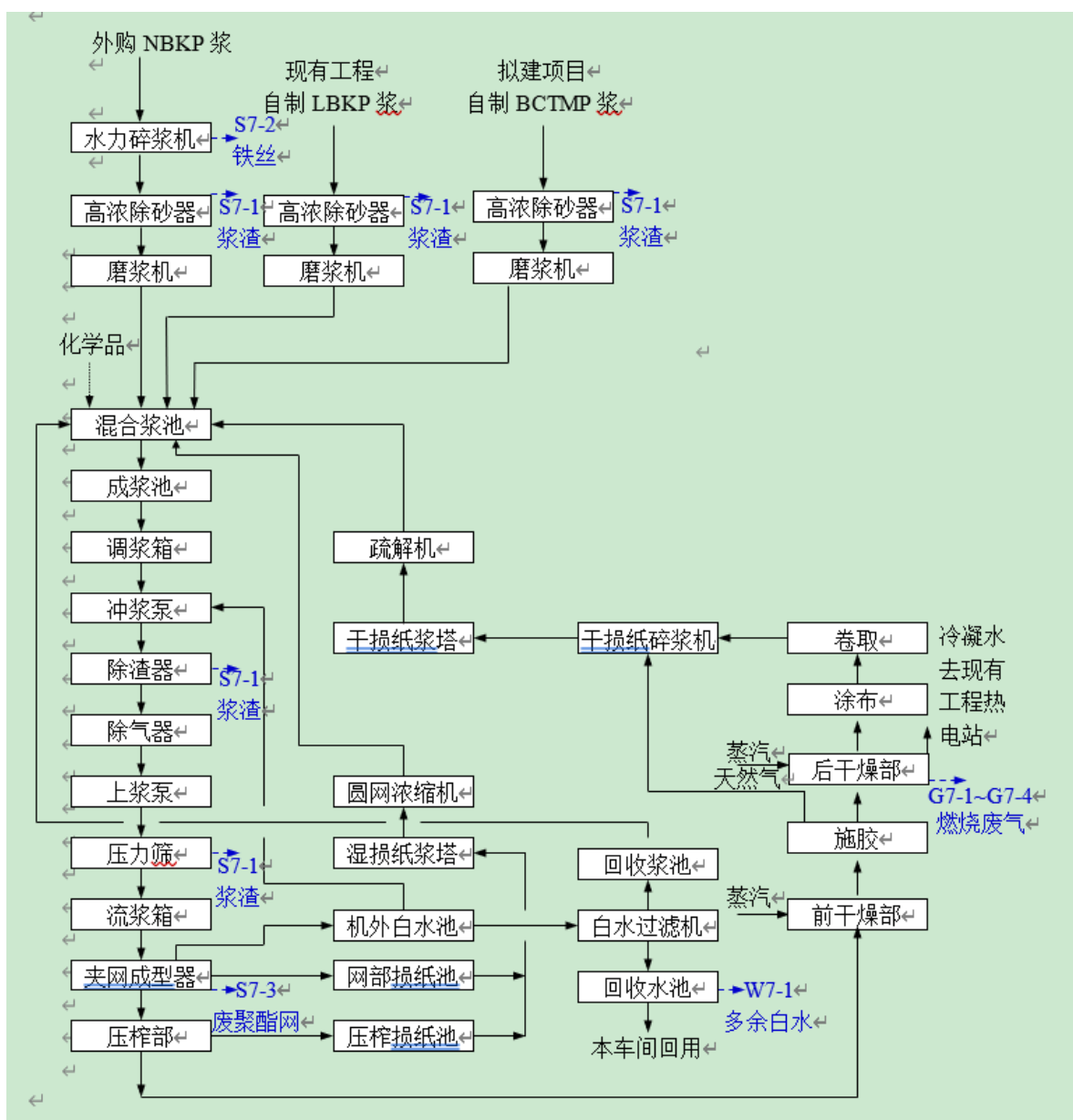


图5 典型生活用纸生产工艺



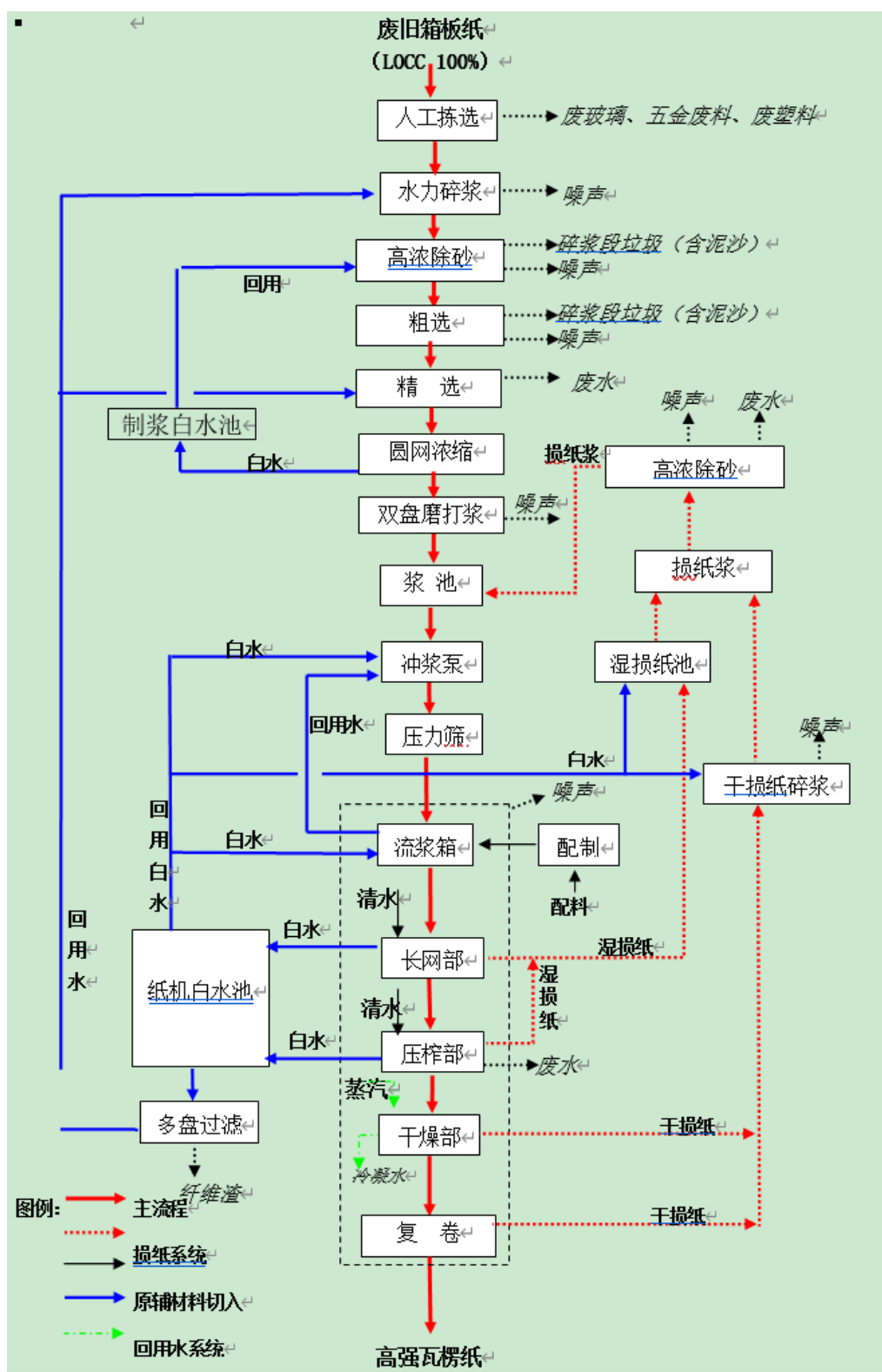


图7 典型瓦楞纸生产工艺

我国工业用水量占全国总用水量的 17%左右，水资源对于工业发展的约束越来越明显。水资源的短缺成为严重制约造纸工业持续健康发展的一个重要因素。目前造纸行业仍是我国工业用水大户之一，也是工业节水的重点行业。

我国造纸工业经过数十年的努力，取得了突飞猛进发展，实现了供需基本平衡，并成为世界造纸工业中消费和生产大国，中国纸及纸板消费量超过亚洲总消费量的 1/2、全球总量的 1/3。据中国造纸协会调查资料，制浆造纸及纸制品全行业 2025 年完成纸浆、纸及纸板和纸制品产量合计 30547 万吨，其中：纸及纸板产量 14135 万吨，纸浆产量 9794 万吨，纸制品产量 6618 万吨，人均年消费量为 98.78 千克（14.05 亿人）。2016 年~2025 年，纸及纸板生产量年均增长率 2.98 %。

《取水定额 第 5 部分：造纸产品》（GB/T 18916.5—2022）的编制历经 3 年，其行业数据基础来自 2019 年行业调研，与 2019 年相比，行业情况发生了较大变化。与 2019 年相比，纸及纸板产量增加 31.31%，其中箱纸板、瓦楞原纸、白纸板等包装纸增幅较大，其次与人民生活直接接触的生活用纸，随着生活水平的提高也呈现出稳步增长的态势，受电子化数据化的影响，文化用纸的增长平缓。2021 年，我国全面禁止进口废纸，受此影响，木浆产量大幅增长，2024 年国产木浆产量首次超过进口木浆量。

表1 2019—2025 年造纸行业主要产品增长情况
(单位：万吨)

品 种	2019 年	2025 年	增幅（ % ）
纸及纸板总量	10765	14135	31.31

1.新闻纸	150	65	-56.67
2.未涂布印刷书写纸	1780	1875	5.34
3.涂布印刷纸	680	720	5.88
其中：铜版纸	630	695	10.32
4.包装用纸	695	785	12.95
5.箱纸板	2190	3215	46.80
6.白纸板	1410	1760	24.82
其中：涂布白纸板	1350	1670	23.70
7.生活用纸	1005	1315	30.85
8.瓦楞原纸	2220	3255	46.62
9.特种纸及纸板	380	510	34.21
10.其他纸及纸板	255	635	149.02
纸浆	7207	9794	35.90
1.木浆	1268	2749	116.80
2.再生纸浆	5351	6526	21.96
3.非木浆	588	519	-11.73

近十年，我国造纸行业纸及纸板增速下降明显，行业从高速发展期进入平缓期。“十四五”期间，我国造纸产业持续推进全面产业结构调整，以创新引领高质量发展，在绿色转型、产业升级发面持续发力。近些年，造纸行业通过不断进行技术改造，引进国外先进技术和装备，一些大中型企业的节水水平已经很高，单位产品取水量达到国际先进水平；老旧生产线的技术改造和落后产能的淘汰，提高了部分品种的技术装备水平和用水效率，降低了单位产品水耗；行业内出现了非常规水应用的典型案例，山东某造纸企业将市政污水处理后的中水与企业内产生的工业污水中水混合后，经超滤+反渗透处理后回用至工厂作为锅炉、循环水补水进行重复利用，为行业节水用水提供节水思路。非常规水应用，也对取水用水管理提出新的要求。而数字化、智能化管理平台的引入，也在逐步提升行业用水效率和管理精度，进一步提水资源利用效率。原取水定额标准中部分产品的指标对一些新建或实施技术改造的企业取水管理和控制就显得相对宽松。

因此，从行业取用水现状和标准的适配度来讲，标准修订为企业对标达标、进一步提高取水节水水平，对管理部门与时俱进，提高管理水平意义重大。

3. 起草过程

1. 预研阶段

2026 年 6 月至 2026 年 7 月，对福建、海南、广西、广东、浙江、江苏、河南等重点造纸省份的造纸企业进行实地调研，以电话、传真、邮件等方式向国内有代表性的制浆造纸企业发送调研函，收集了企业用水的相关资料和数据，整理了内部数据库、环评报告、清洁生产评价报告、环统、产排污等数据，并调取了排污许可数据库中近 3000 家企业相关数据。同时收集了国内外相关标准、文献等多种有关资料，充分了解了当前我国造纸企业生产取用水现状和工艺上采取的节水措施，为编制本部分定额工作积累了大量的基础资料。

2. 起草阶段

2026 年 9 月，该标准计划下达，项目计划号为 20264288-T-469。成立由中国标准化研究院牵头的标准起草组。起草组组织召开座谈会，对标准文本进行修改完善，形成标准征求意见稿及编制说明。

4. 协作起草单位及起草人所做的工作

本标准起草单位：中国标准化研究院、玖龙纸业（控股）有限公司、广州造纸股份有限公司、芬欧汇川（中国）有限公司、中国造纸协会、中国中轻国际工程有限公司、山东世纪阳光纸业集团有限公司、

亚太森博（山东）浆纸有限公司、水利部节约用水促进中心。

本标准主要起草人：王华同、白雪、王玥、向平、李计雄、薛丽丽、韩陈晓、范丰涛、刘佳琳、孙美、刘文龙、徐德、张蕊、孙琪。

本标准汇集了国家级科研院所、高等院校、龙头企业等多方机构共同参与。具体组成单位及核心职责见下表。

表2 组成单位及核心职责

序号	起草单位	单位类型	负责章节	核心职责
1	中国标准化研究院	事业单位	标准文本整体把关	承担本标准制修订总体统筹工作，制定起草工作方案、工作计划，负责项目整体策划、进度管控、工作协调与质量把关，全程统筹标准编制全流程工作。
2	玖龙纸业（控股）有限公司	民营企业	4、5、6 章	结合本单位专业领域、技术实践与行业经验，提供行业现状、生产应用、技术数据、案例资料与专业建议，分析调研数据，确定并验证相关产品指标值
3	广州造纸股份有限公司	国有企业	4、5、6 章	结合本单位专业领域、技术实践与行业经验，提供行业现状、生产应用、技术数据、案例资料与专业建议，分析调研数据，确定并验证相关产品指标值
4	芬欧汇川（中国）有限公司	外资企业	4、5、6 章	结合本单位专业领域、技术实践与行业经验，提供行业现状、生产应用、技术数据、案例资料与专业建议，分析调研数据，确定并验证相关产品指标值
5	中国造纸协会	社会团体	1、2、3、5 章	配合牵头单位完成各阶段编制工作，参与调研，参与标准框架研讨、技术条款论证、指标验证与意见讨论、征询专家意

序号	起草单位	单位类型	负责章节	核心职责
				见、协助完善标准核心技术内容。
6	中国中轻国际工程有限公司	中央企业	5 章	结合本单位专业领域，联合国内主要设计单位，对指标值设定提出科学合理建议。
7	山东世纪阳光纸业集团有限公司	民营企业	5、6 章	结合本单位专业领域、技术实践与行业经验，提供本企业相关数据和管理经验，评估指标可行性。
8	亚太森博（山东）浆纸有限公司	中外合资企业	5、6 章	结合本单位专业领域、技术实践与行业经验，提供本企业相关数据和管理经验，评估指标可行性。
9	水利部节约用水促进中心	事业单位	6 章	结合节水相关政策，对管理要求提出建议。

二、国家标准编制原则、主要内容及其确定依据，修订国家标准时，还包括修订前后技术内容的对比

1. 编制原则

（1）规范性

按照《工业企业产品取水定额编制通则》和《工业及城市生活用水定额编制工作参考提纲》的要求和规定，确定标准编制的程序、方法及组成要素。

（2）全面性

造纸产品有几千个品种。标准编制过程中参考国家统计局统计用产品分类目录及国内外行业分类惯例，本文件将造纸产品分为 11 大类，覆盖了全国造纸行业 90%以上的产品产能。对于有特殊用途的特殊浆种、薄页纸、医用级、食品级纸及纸板及特种纸及纸板，产量小，

没有包括在本文件中。

（3）前瞻性

以促进企业节水和技术进步为目的，此次造纸产品取水定额指标具有一定的前瞻性，不仅代表行业的平均水平，同时考虑节水设备和技术革新的发展趋势，还反映了先进企业的取水用水水平。

（4）科学性和可操作性

与相关的标准、法规接轨，与国家现行的节水政策、产业政策等相符合，同时综合考虑整个行业取水、用水、节水的整体水平和能力，不同企业由于生产工艺的差异引起的企业间用水和节水水平的现实差异，国产与进口装备的差异，技术装备水平和管理水平的差异，地域差异等，实现前瞻性和实效性的有机结合，体现科学性，使得本标准既能体现企业取水、用水、节水的管理和技术的实际情况，又高于企业取水、用水、节水的实际水平，规范制浆造纸企业取水用水，真正达到节水的目的。

2. 标准主要内容与技术指标的确立依据

（1）主要内容

1. 适用范围

原标准规定的“本文件规定了造纸产品取水定额的计算方法、取水定额以及定额管理要求等等”内容，修订为“本文件规定了造纸用水定额的计算方法、指标值和管理要求等”。

原标准规定的“本文件适用于现有、新建和改扩建纸浆、纸及纸板生产企业取水量的管理”修订为“本文件适用于现有、新建、改建、

扩建的纸浆、纸及纸板生产企业用水量的管理。

原标准规定的“本文件不适用于特殊浆种、薄页纸及特种纸。”修订为“本文件不适用于特殊浆种、薄页纸、医用级食品级纸及纸板及特种纸及纸板。”

2. 计算范围

计算范围修改为“用水量的计算范围应包括取自地表水、地下水、城镇供水管网等常规水源的水量和再生水、集蓄雨水、海水及海水淡化水、矿坑（井）水、微咸水等非常规水源的水量，以及外购的其他水制品（软化水、除盐水、蒸汽等）水量。”增加了非常规水和外购的水制品。

具体而言，造纸生产企业用水如下：

a) 纸浆生产用水应包括以下部分

- 1) 主要生产系统用水，包括从原料准备至成品浆（液态或风干）的生产全过程，化学浆生产过程用水量还包括碱回收、制浆化学品药液制备、黑（红）液副产品（粘合剂）生产；
- 2) 辅助生产系统用水，包括空分站、机修、空压站、锅炉、除盐水处理站、循环水处理站、污水处理站、检化验、运输等；
- 3) 附属生产系统用水，包括厂内办公楼、绿化、职工食堂、职工宿舍、浴室以及道路浇洒等用水。

b) 以纸浆为原料生产纸及纸板应包括以下部分：

- 1) 主要生产系统用水，包括从浆料预处理、打浆、抄纸、完成以及涂料、辅料制备等生产全过程；
- 2) 辅助生产系统用水，包括空分站、机修、空压站、锅炉、除盐水处理站、循环水站、污水处理站、检化验、运输等；
- 3) 附属生产系统用水，包括厂内办公楼、绿化、职工食堂、职工宿舍、浴室以及道路浇洒等用水。

同时，造纸产品的用水量需扣除给水净化站自用水量及供给的居住区、基建、自备电站用于发电的取水量及其他取水量等。

并说明“造纸企业对外供热不能回收的水量和净供汽水量，企业自产污（废）水经园区内的污水处理厂处理后的回用水量，均不计入用水量的计算范围。”

3. 计算方法

计算公式中对非常规水折算系数、外购蒸汽扣减返送冷凝水后剩余蒸汽的折算系数给出建议值，并给出了水量的分摊计算方法。

4. 品种选取

依据国民经济分类和行业分类习惯，将产品分为纸浆、纸和纸板 3 大类 11 个品种。

纸浆按原料和工艺分为：漂白化学木浆、漂白化学竹浆、本色化学木/竹浆、漂白化学非木竹（麦草、芦苇、甘蔗渣等）浆和化学机械木/竹浆。废纸浆一般都与纸或纸板同时设计生产，与纸或纸板的生产很难分割，用水一般为纸机白水，新鲜水用量较少，因此以废纸为主要原料的新闻纸、白纸板、箱纸板和瓦楞原纸的用水量中已经包括

了废纸浆用水量。

其中未涂布印刷书写纸包括新闻纸、装饰原纸、无碳复写纸、壁纸原纸、热敏原纸、双胶纸、拷贝纸、书画纸、水彩纸、印花原纸、字典纸等；生活用纸包括厨房用纸、皱纹纸、厕用纸、擦手纸、卫生衬纸、面巾纸等；包装用纸包括牛皮包装纸、浸渍原纸、手提袋纸、美纹纸、格拉辛纸、玻璃衬纸、不锈钢衬纸、铝箔衬纸、淋膜原纸、卷烟纸、食品包装纸、水松纸等；白纸板包括液体包装纸板、白卡纸、纸杯原纸、黄纸板、所有色卡等；箱板纸包括箱纸板、牛卡纸、茶板纸等；瓦楞原纸包括瓦楞原纸、纱管原纸、蜂窝原纸等。

5. 用水定额指标

造纸生产企业用水定额应符合下表的规定。

表3 造纸生产企业用水定额指标值

单位为立方米每吨

名称		单位产品用水量	
		1级 ^a	2级 ^b
纸浆	漂白化学木浆	26	50
	漂白化学竹浆	40	55
	本色化学木/竹浆	25	45
	漂白化学非木竹（麦草、芦苇、甘蔗渣等）浆	65	80
	化学机械木/竹浆	12	20
纸	未涂布印刷书写纸（含新闻纸）	10.0	18.0
	生活用纸	10.0	18.0
	包装用纸	14.0	20.0
	白纸板	9.0	13.0
	箱纸板	6.5	12.0
	瓦楞原纸	5.5	12.0
注 1：半化学本色木浆及半化学草浆按本色化学木竹浆执行；机械木浆按化学机械木浆执行。			
注 2：经抄浆机生产浆板时，在本定额纸浆的基础上增加 5m ³ /t。			
注 3：增加涂布工艺时，在本定额相关产品的基础上增加 2m ³ /t。			

名称	单位产品用水量	
	1 级 ^a	2 级 ^b
注 4：纸浆的计量单位为吨风干浆（含水 10%）		
^a 新建、涉及主要生产用水的改（扩）建造纸生产企业的用水效率应达到 1 级指标值。		
^b 现有造纸生产企业的用水效率应达到 2 级指标值。		

6. 管理要求的调整

对管理要求进行了调整，调整后如下：

（1）具备非常规水供用水条件的造纸生产企业，优先使用非常规水。

（2）应健全取用水计量体系，按照水源类型分别计量各类水量，用水单位水计量器具的配备符合 GB/T 24789 的要求。按照规定对水计量器具进行检定或校准，并满足 GB/T24789 的其他要求。

（3）应建立用水量原始记录和统计台账，并定期统计主要生产系统用水、辅助生产系统用水和附属生产系统用水。

（4）取水量达到取水规模以上的造纸生产企业，应安装在线计量设施，并将一级水表计量数据传输至有管理权限的水行政主管部门。

（5）应对用水设施进行巡检和维护，杜绝跑冒滴漏。适时开展水平衡测试，并应符合 GB/T12452 的有关要求。

（6）生产设备冷却水、中央空调冷却水以及锅炉冷凝水应回收利用。

（7）应使用符合相应产品标准的节水型生活用水器具。

（8）造纸生产企业生产单位产品用水量达到 1 级指标值，视为用水效率达到先进水平。

7. 标准的实施

本文件规定的2级指标自本文件发布之日起第13个月开始实施。

（2）用水定额值确定的依据和原则

1、调研信息汇总

根据企业回复及数据库数据，获取了不到250家企业数据，1亿吨以上浆纸（不含废纸浆）产量的用水量信息，约占2025年浆纸（不含废纸浆、特种纸及纸板、其他纸及纸板）总产量的75%。其中原生浆1400万吨，占2025年43.7%，纸及纸板产量8800万吨，占25年62%。同时，在定额值选取的过程中，咨询了生产企业、技术专家、设计单位等相关方的意见。

2、拟定用水定额指标的依据

用水定额值确定的参考依据主要包括：（1）企业生产技术水平、装备水平、节水技术水平、管理水平及未来发展趋势；（2）企业调研信息；（3）设计单位工程设计项目可以达到的理论极限值；（4）环评报告及清洁生产评价报告；（5）排污许可证相关信息；（6）产排污调研内容等。

（3）关于定额值的几点说明

1、充分考虑用水指标与定额值之间的关系

造纸行业企业设计过程中，参考两个用水指标，一个是用水平衡值，一个是用水设计值。

用水平衡值：指企业生产管理体系完善，项目竣工验收完成，生产设备长期稳定运行，在最大限度提高水回用率的最优工况下核算得到的用水指标，代表工厂运维达到理想状态下的用水水平。

用水设计值：兼顾生产系统非正常工况进行核算：包含系统运行故障异常、回用水水质不达标，必须采用清水替代回用水；以及项目投产初期，装置运行尚未达到稳定状态等情形，属于工程设计层面预留安全余量的用水指标。

2、充分考虑生产多品种的综合性和新建企业用水差异

随着造纸工业的发展，产业集中度不断提高，企业规模不断增大，生产单一造纸产品的企业数量在减少。参与调研的企业大部分都是先进的、规模较大的、生产多品种的综合型企业，生产多种产品，取用水存在浆、纸联合、工艺水回用、多种不同产品搭配组合阶梯用水、分级用水、工艺水处理后循环使用的现象，经分摊后单一品种的用水量数值较低。

比如，某企业同时生产生活用纸、文化用纸、箱板纸和瓦楞原纸。企业获取的水质较好的新鲜水可优先用于对水质要求较高的生活用纸，如果生活用纸规模足够大，生活用纸生产线产生的纸机白水完全可以满足文化用纸水质和水量的使用要求，文化用纸生产线产生的纸机白水，经过简单处理可以依次用于箱板纸的面层、芯层和底层，经过简单处理后又可以用于瓦楞原纸。所以，企业获取的这部分新鲜水是先后用于四种产品生产，由四种产品分摊取水量。可以说生活用纸没用水，由另外三个产品分摊这部分水量，也可以说是文化用纸没用水，由另外三个产品分摊这部分水量，也可以说是三种产品没用水用水量全部由一个产品承担，具体分摊由财务按需求操作。

但是对于新建项目，如果是单一品种，没有可以分摊用水的其他

产品。比如生产生活用纸的新建项目，没有可以分摊用水的对象，取水就扎扎实实落到了生活用纸这一个单一产品上，用水量会高于生产同一品种的现有企业。随着生产调试和其他产品生产线的建设，综合性的新建企业，用水效率会有所提升，用水量下降。

因此，存在新建项目用水量设计值高于现有企业同类产品用水量的事实和现象。在制定定额指标时，要充分考虑新建企业的设计需求，确保行业发展前提。

3、充分考虑每个品种所包含的细分品类的情况。

造纸产品有几千个品种。本部分将造纸产品分为 11 大类，每个类别包含很多不同品种，漂白化学木浆包含针叶浆和阔叶浆，包装用纸包含纸袋纸、牛皮纸、书皮纸、离型原纸、复合原纸、水松纸等，生活用纸包括厕用纸、厨房用纸、擦手纸、面巾纸等。不同品种生产工艺不同，克重从几十到几百，设备规模、纸机车速、幅宽等都有很大区别，用水量差异较大，即使是同品类的产品，也会因为产品质量等级不同，清洗净化要求不一样，吨浆水耗客观存在差异。

包装用纸中的食品包装纸对细菌、有机物等要求较高，对水质的要求高于普通纸袋纸，用水量也高；生活用纸中采用 QRT 技术的面巾纸纸页蓬松有弹性，是面巾纸中高端产品，用水量是普通面巾纸的 2-3 倍。

用水定额值选取时综合了考虑每个大类所包含的不同品种可以达到的技术水平。

4、综合考虑排水等环保方面要求

取用水指标不单纯是表征造纸企业用水效率，更涉及到废水排放量指标、循环利用率等。废水排放量指标由环保部门按各地环境容量确定，并不考虑生产工艺及其合理性。用水量的减少，意味着废水排放量减少，导致循环利用率提高以及循环用水水质指标 COD 的飙升，进而产生异味，影响产品质量。

造纸行业存在产品档次越高，能耗水耗越高的现象，尤其在纸板类产品中，个别落后企业用水量极低，但产品出现异味和掉渣的现象。所以用水量低并不意味着生产工艺和管理水平先进，有可能是更落后需要淘汰的不符合人民健康美好生活需求的产品。

采用过严的用水指标，会出现评价导向偏差，反而更利于低档纸生产企业获取评估优势与政策优惠，不能客观体现不同产品定位企业的真实节水水平。

5、综合考虑规模效应和装备水平差异。

浆纸行业用水存在明显规模效应，小规模浆厂吨浆产品耗水天然高于大型规模化浆厂。

现代制浆造纸装备具有大型、高速、连续、复杂、自动化程度高、成套化和控制精度要求高等特点，与国际装备制造巨头相比，国内制浆造纸装备制造企业的技术投入基本上仍限于机械制造过程的设计加工，制浆造纸国产装备技术落后。

低产能制浆造纸项目设备国产化配置占比普遍较高，既有利于推动民族装备产业发展，同时项目综合经济性好、性价比突出，是不少投资方的优先选择。洗浆机等关键工艺设备选型对生产用水量影响较

大，不同类型洗浆机存在固有的耗水特性差异，对纸浆性能指标产生不同影响，用水指标核算不宜仅以耗水最低的设备作为统一计算基准，应结合项目实际选用设备的技术条件综合确定。

为了谋划造纸行业的长期发展，我们需要加强自主创新能力建设，鼓励国产造纸装备的发展。用水定额值选取时综合考虑了规模效应和装备水平差异。

因此，制定用水标准时，应充分考虑指标值与设计值的关系、综合性企业与新建单一企业的差异、产品品种和质量差异、环保技术限制、设备选型差异、国产装备推广应用、项目规模效应、以及地方环评审批实操现状。指标不宜一刀切过度收紧，避免出现立项审批受阻、评价导向失真等现实问题，统筹兼顾节水管控目标、工程实际可行性与产业发展导向。

3. 修订前后技术内容的对比

1、漂白化学木浆

2025 年全国原生浆生产总量 3268 万吨，其中木浆产量 2749 万吨，漂白化学木浆约占 50%。漂白化学木浆包含漂白化学针叶木浆和漂白化学阔叶木浆。

调研企业主要分布在山东、湖南、广西、广东和云南等地，仅一家单纯制浆企业，其余都是浆纸联合企业，普遍存在浆纸联合用水、分级用水的现象，单位产品取水量范围 $15 \text{ m}^3/\text{ADt} \sim 63 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。考虑南北差异、规模差异、设备差异、产品性能不同等，目前，国内新上大型浆纸联合项目中纸浆的单位产品用水量设计值在 $22 \text{ m}^3/\text{ADt} \sim 35$

m^3/ADt 之间。1 级定额值拟设定为 $26 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。

结合工艺测算和调研数据，考虑一些现有的规模较小的漂白化学木浆生产线，采用国产装备，工艺改造上比较困难，2 级定额值拟设定为 $50 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。

表4 漂白化学木浆指标对比

《取水定额》2022 版 (m^3/ADt)		《工业用水定额》拟调整 (m^3/ADt)	
先进企业	50	26	1 级
新建企业	60	50	2 级
现有企业	75	—	

2、漂白化学竹浆

竹材造纸是我国造纸业的重要组成部分，有较大发展潜力。2025 年全国竹浆产量 276 万吨，占全国原生浆产量的 8.4%。我国沿海及西南等省份发展竹材制浆造纸业具有明显的区位优势和资源优势。大型 20 万吨左右竹浆线主要分布在四川、贵州、重庆等地，广东、广西、云南、江西等地竹材制浆造纸企业规模普遍偏小。

调研的漂白化学竹浆企业基本上都是浆纸联合企业，单位产品取水量范围 $35\text{m}^3/\text{ADt} \sim 85\text{m}^3/\text{ADt}$ 。竹纤维滤水性差，竹浆用水整体高于木浆，考虑规模差异、设备差异等，目前，国内新上大型浆纸联合项目中漂白化学竹浆的单位产品用水量设计值在 $25\text{m}^3/\text{ADt} \sim 40 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 之间。1 级定额值拟设定为 $40\text{m}^3/\text{ADt}$ 。结合工艺测算和调研数据，2 级定额值拟设定为 $55 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。

表5 漂白化学竹浆指标对比

《取水定额》2022 版 (m^3/ADt)		《工业用水定额》拟调整 (m^3/ADt)	
先进企业	55	40	1 级
新建企业	65	55	2 级
现有企业	85	—	

3、本色化学木/竹浆

“十三五”以来，受市场和消费因素的影响，本色浆特别是本色竹浆发展迅速，基本上所有的竹浆生产企业都同时生产漂白竹浆和本色竹浆，两种产品由同一生产线生产可随时按需要转产。本色化学木浆生产企业较少

与漂白化学浆相比，本色化学浆的生产过程中减少了漂白剂制备和后续洗涤工序，整体用水量有所下降。一般来说，漂白剂的制备增加用水量 $1 \text{ m}^3/\text{ADt}$ ，漂后洗增加用水 $10 \text{ m}^3/\text{ADt}$ ，整体而言，漂白化学浆比本色浆至少增加用水 $12 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。本色竹浆的调研值在 $14 \text{ m}^3/\text{ADt} \sim 55 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 之间，数据均来自存在浆纸联合用水的浆纸企业，存在分级用水的现象。目前，国内新上大型浆纸联合项目中本色木浆的单位产品用水量设计值在 $15 \text{ m}^3/\text{ADt} \sim 20 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 之间。考虑规模差异、设备差异、原料差异等，1级定额值拟设定为 $25 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。结合工艺测算和调研数据，2级定额值拟设定为 $45 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。

表6 本色木/竹浆指标对比

《取水定额》2022版（ m^3/ADt ）		《工业用水定额》拟调整（ m^3/ADt ）	
先进企业	40	25	1级
新建企业	48	45	2级
现有企业	60	—	

4、漂白化学非木（麦草、芦苇、甘蔗渣等）浆

2025年全国非木竹浆产量243万吨，占全国原生浆产量的7.4%，在非木竹浆中，90%以上是漂白化学非木竹浆。

我国由于木材资源严重缺乏，很长一段时间，造纸原料执行非木材纤维为主，木材纤维为辅的方针。受环保等因素的影响，根据产业政策与规划要求，近年来，连续关停和淘汰了相当数量的落后非木浆

产能，非木浆产量比例一直在下降。但是在我国木材纤维资源匮乏、废纸进口受限的情况下，非木浆在一定时期内将长期存在，是我国纸浆原料的重要补充，科学合理利用非木浆也符合我国造纸行业的原料政策。

受原料收集和运输成本的影响，非木竹浆呈区域分布、规模不大，蔗渣浆企业主要分布在糖产区广西、云南等地，芦苇浆企业主要分布在辽宁、湖南、山东和新疆等地，麦草浆企业主要分布在山东、河南、陕西、甘肃等地。非木竹纤维原料自身组成成分的原因，非木竹浆生产仍存在尚未突破的技术难题，限制了非木竹浆整体技术水平，绝大部分生产线都是国产设备。受益于国产装备技术进步，大部分漂白非木竹浆企业也都逐步采用了节水节能技术措施，通过采用干湿法备料及备料洗涤水循环、连续蒸煮、碱回收、封闭筛选、氧脱木素等技术，大大降低了水耗。

非木浆生产企业浆纸联合企业居多，非木浆用于配抄生活用纸、书写印刷纸、包装用纸及纸板等。

漂白化学非木（麦草、芦苇、甘蔗渣等）浆的生产企业都是浆纸联合企业。调研企业单位产品取水量范围 $48 \text{ m}^3/\text{Adt} \sim 83 \text{ m}^3/\text{Adt}$ 。考虑非木竹浆规模小、原料差异、设备国产为主等，目前，国内漂白非木竹浆的单位产品用水量设计值在 $40 \text{ m}^3/\text{Adt} \sim 70 \text{ m}^3/\text{Adt}$ 之间。1 级定额值拟设定为 $65 \text{ m}^3/\text{Adt}$ 。结合工艺测算和调研数据，并推动非木竹浆技术进步，2 级定额值拟设定为 $80 \text{ m}^3/\text{Adt}$ 。

表7 漂白化学非木（麦草、芦苇、甘蔗渣等）指标对比

《取水定额》2022 版（ m^3/Adt ）	《工业用水定额》拟调整（ m^3/Adt ）
---	--

先进企业	70	65	1 级
新建企业	90	80	2 级
现有企业	110	—	—

5、化学机械木浆

相较于化学浆，化学机械浆化学处理程度较轻、主要依靠机械处理，化学品用量少，木素和半纤维素保留较多、制浆得率较高在 80%~90%之间，易于漂白，主要用于抄造印刷书写纸、白纸板、生活用纸、各种包装纸及纸板等，产品用途受到一定限制。化学机械木浆单条生产线最大设计产能可达到 50 万吨/a。

目前，国内商品化学机械浆的产能很低，基本上所有化学机械浆生产企业都同时生产相关纸及纸板，都是浆纸联合企业。调研企业单位产品取水量范围 $4 \text{ m}^3/\text{ADt} \sim 35 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。考虑规模差异、设备差异等，目前，国内新上大型浆纸联合项目中化学机械木浆的单位产品用水量设计值在 $10 \text{ m}^3/\text{ADt} \sim 15 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 之间。1 级定额值拟设定为 $10 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。结合工艺测算和调研数据，2 级定额值拟设定为 $20 \text{ m}^3/\text{ADt}$ 。

表8 化学机械浆指标对比

《取水定额》2022 版 (m^3/ADt)		《用水定额》拟调整 (m^3/ADt)	
先进企业	22	10	1 级
新建企业	25	20	2 级
现有企业	30	—	—

7、未涂布印刷书写纸

印刷书写纸主要包括新闻纸、书刊印刷纸、书写纸、胶版印刷纸、双胶纸、装饰原纸、壁纸原纸、热敏原纸、转印印花纸、无碳复写纸、字典纸、描图纸、书画纸、拷贝纸、铜版纸等。新闻纸隶属于印刷书写纸，为报刊印刷的关键基材，其产业与公共舆论层面的重要性极高，承载较强的政治传播属性。在各项统计和行业习惯中都将新闻纸作为

单独品类进行分析。相较于纸及纸板整体产出规模，新闻纸的产量体量占比较小，此次标准修订，将新闻纸包含在未涂布印刷书写纸中统一分析。大型企业产能规模大，生产规模 150 万吨/年，既有涂布印刷纸也有未涂布印刷书写纸，生产线全套引进国外先进设备，纸机规模大、车速快、效率高，技术水平先进，企业管理完善，同时生产化学浆、化学机械浆、白纸板、包装用纸等多个品种，存在阶梯用水现象，印刷书写纸主要生产取水量在 $10\text{m}^3/\text{t}$ 以下，达到国际先进水平。但印刷书写纸企业的平均规模较小，整体技术装备水平不高。

未涂布印刷书写纸生产企业基本上都是生产多品种的综合型企业，调研企业单位产品用水量范围 $5.7\text{ m}^3/\text{t} \sim 105.8\text{m}^3/\text{t}$ 。目前，国内新上大型项目中未涂布印刷书写纸的单位产品用水量设计值在 $10\text{ m}^3/\text{t} \sim 15\text{ m}^3/\text{t}$ 之间。1 级定额值拟设定为 $10\text{m}^3/\text{t}$ ，2 级定额值拟设定为 $18\text{m}^3/\text{t}$ 。

总体而言，涂布纸和纸板用水量是大于未涂布类纸和纸板。因为涂布类纸和纸板的原纸和未涂布纸和纸板用水量基本上是一致的，加上涂布工艺后，同时增加了化学品制备和后续干燥工艺，增加了清水用量，此外增加涂布工段后成纸率下降了，损耗高，单位产品用水量相对未涂布纸和纸板有所。

结合工艺测算和调研数据，增加涂布工艺时，在本定额相关产品的基础上增加 $2\text{m}^3/\text{t}$ 。

表9 未涂布印刷书写纸指标对比

《取水定额》2022 (m^3/t)		《用水定额》拟调整 (m^3/t)	
先进企业	20	10	1 级
新建企业	24	18	2 级

现有企业	32	—
------	----	---

8、生活用纸

我国生活用纸行业起步晚，企业众多，原料可以是木、竹、非木竹及废纸，品类多样，并且日益细化，包括厕用纸、面巾纸、餐巾纸、厨房用纸、卫生衬纸、无尘纸、无纺纸等，生产线规模差异较大，几千吨到年产十几万吨不等。

近年来通过引进消化国外先进技术设备，一些大企业的规模迅速扩大，新扩建大项目采用的先进纸机几乎全部依靠进口，技术装备水平已经达到国际先进水平，且大型企业同时生产纸制品（尿裤、女性用品）等低耗水量的产品，经分摊后，生活用纸单位产品取水量大大低于工艺用水量。

随着人民生活水平的提高，生活用纸品类不断细化，品质层级不断提升，采用热风穿透干燥技术生产的高端棉柔纸、厨房纸、高端面巾等，松厚度较高、柔软度和吸水性等远超普通生活用纸，其用水量达到 $30 \text{ m}^3/\text{t} \sim 40\text{m}^3/\text{t}$ 。

生活用纸的几大头部企业基本上都是同时生产厕用纸、擦手纸、面巾纸、一次性卫生用品等多种产品。调研企业生活用纸单位产品取水量范围 $3.69 \text{ m}^3/\text{t} \sim 54\text{m}^3/\text{t}$ 。其中有两个单位产品用水量偏高的样本，分别是 $35\text{m}^3/\text{t}$ 和 $40\text{m}^3/\text{t}$ ，但并不是生产和管理落后导致的。两个样本为采用 QRT 技术的面巾纸和采用 TAD 技术的厨房纸巾，属高品质产品。这两种产品所用纸机为进口高端机型，吨纸水耗高于普通新月型卫生纸机。

目前，国内新上生活用纸的单位产品用水量设计值在 $10 \text{ m}^3/\text{t} \sim$

15 m³/t 之间。结合工艺测算和调研数据，考虑到大多数国产设备生产线的实际情况及工艺水平，1 级定额值拟设定为 10m³/t，2 级定额值拟设定为 18m³/t。

表10 生活用纸指标对比

《取水定额》2022 (m ³ /t)		《工业用水定额》拟调整 (m ³ /t)	
先进企业	14	10	1 级
新建企业	25	18	2 级
现有企业	30	——	

9、包装用纸

包装用纸的种类繁多，包括纸袋纸、牛皮纸、书皮纸、美纹纸、炸药纸、离型原纸、格拉辛纸、手提袋纸、复合原纸、食品包装纸、水松纸、铝箔衬纸、卷烟纸、玻璃防霉纸等近 50 个品类。其中卷烟纸等薄页纸和食品级、医用级等产品不适用本文件。包装用纸生产企业基本上都是生产多品种的联合企业，阶梯用水、分级用水的现象比较普遍。生产企业数量众多，产品品种复杂，生产工艺各异，卫生要求不同，生产规模差异巨大。

调研企业包装用纸单位产品取水量范围 8.78 m³/t ~ 54m³/t。功能性要求较高的包装纸比如果袋纸、铝箔衬纸等的用水量较高，在 25m³/t 以上，个别企业达到了 80 m³/t，普通包装用纸的用水量基本集中在 10—20 m³/t 范围内。目前，根据具体品类、定量范围和用途差异，国内新上包装用纸的单位产品用水量设计值在 10—20 m³/t 之间，具体到每个细分品种设计值可能有差异。结合工艺测算和调研数据，1 级定额值拟设定为 15m³/t，2 级定额值拟设定为 20m³/t。

表11 包装用纸指标对比

《取水定额》2022 (m ³ /t)	《工业用水定额》拟调整 (m ³ /t)
--------------------------------	---------------------------------

先进企业	20	14	1 级
新建企业	20	20	2 级
现有企业	25	—	

10、白纸板

白纸板以涂布白纸板为主，2025 年白纸板产量 1760 万吨。灰底白板和白卡纸是涂布白纸板的两大组成部分，产量基本上各占 50%。

白卡纸生产线多为近年新上项目，规模较大、产能集中，纸机幅宽较大、车速较高，整体技术装备水平比较先进；而灰底白板纸生产线因为历史原因，生产规模、装备水平等参差不齐。随着产业的升级，行业节能减排、清洁生产水平提高，生活品质的提升对产品高档化的需求，近年来，涂布白纸板中灰底白板纸和白卡纸市场需求出现了白卡纸增大、灰底白板纸下降的现象。对应用途的要求，白卡纸的性能和卫生指标等要求更高，水耗能耗也更高。然而灰底白板纸仍有其生存的市场。个别落后企业为了极限压缩生产成本，降低用水量，降低产品品质要求，但最终产品出现异味或尘埃超标等问题。

白纸板生产企业全部是浆纸联合企业，普遍存在浆纸联合用水、分级用水现象。调研企业白纸板单位产品取水量范围 6—20m³/t。目前，国内新建白纸板的单位产品用水量设计值在 9 m³/t ~ 12 m³/t 之间。结合工艺测算和调研数据，1 级定额值拟设定为 9m³/t，2 级定额值拟设定为 13m³/t。

表12 白纸板指标对比

《取水定额》2022 版 (m ³ /t)		《工业用水定额》拟调整 (m ³ /t)	
先进企业	20	9	1 级
新建企业	24	13	2 级
现有企业	30	—	

11、箱纸板

箱板纸是我国纸及纸板产量最大的品种之一，是制造瓦楞纸板、固体纤维板或“纸板盒”等产品的表面材料。2025 年产量 3215 万吨，占纸及纸板生产量的 22.7%。受国内消费需求和出口的拉动，箱纸板也是近年来纸及纸板产量增长的主要因素之一，近三分之一的产能是近十年新建或改扩建完成。目前，国内生产箱纸板的企业，都同时配有废纸浆生产线，对产品质量要求高的，会同时配有原生浆生产线或购买商品浆。大部分箱纸板生产企业同时生产瓦楞原纸。

适应市场需求，箱纸板也有不同档次、不同克重，低端产品在环压指数、耐破指数等指标方面在达到国家标准的情况下相对高端产品要低，所用原料不同、工艺稍有差异，用水量也不一样。

箱纸板生产企业基本上都有废纸浆的生产，并同时生产其他品种，存在阶梯用水、分级用水现象，且生产企业相对集中，头部企业产量占全行业产量 60%以上，生产水平和管理水平相近，用水水平接近。调研企业单位产品取水量范围 $5 \text{ m}^3/\text{t} \sim 12 \text{ m}^3/\text{t}$ ，目前，国内新建箱纸板项目的单位产品用水量设计值在 $7 \text{ m}^3/\text{t} \sim 10 \text{ m}^3/\text{t}$ 之间。结合工艺测算和调研数据，1 级定额值拟设定为 $6.5 \text{ m}^3/\text{t}$ ，2 级定额值拟设定为 $12 \text{ m}^3/\text{t}$ 。

表13 箱纸板指标对比

《取水定额》2022 版 (m^3/t)		《工业用水定额》拟调整 (m^3/t)	
先进企业	15	6.5	1 级
新建企业	18	12	2 级
现有企业	24	——	

12、瓦楞原纸

瓦楞原纸是用于制造瓦楞纸板芯层的包装用纸。2025 年瓦楞原

纸产量 3255 万吨，是目前纸及纸板中产量的品种，占纸及纸板总产量的 23%。近十年，受我国经济环境影响，包装纸及纸板（主要包括包装用纸、白纸板、箱纸板、瓦楞原纸）发展较快，其中，瓦楞原纸生产量增加了近 600 万吨，增速高于全国纸及纸板生产量。瓦楞原纸与箱纸板通过加工组成日常使用的瓦楞纸板。与箱纸板类似，国内生产瓦楞原纸的企业，都同时配有废纸浆生产线，对产品质量要求高的，会同时配有原生浆生产线或购买商品浆；适应市场需求，瓦楞原纸也有不同档次、克重不同，用水量也有所不同。大部分瓦楞原纸生产企业同时生产箱纸板。瓦楞原纸对水质要求略低于箱板纸，因此在同时生产瓦楞原纸和箱板纸的企业，箱板纸生产线的排水经过简单处理后可用于瓦楞原纸，而瓦楞原纸的用水量也略低于箱板纸。

瓦楞原纸生产企业基本上都有废纸浆的生产，并同时生产其他品种，存在阶梯用水、分级用水现象，且生产企业相对集中，头部企业产量占全行业产量 60%以上，生产水平和管理水平相近，用水水平接近。调研企业单位产品取水量范围 $4\text{ m}^3/\text{t} \sim 20\text{ m}^3/\text{t}$ ，目前，国内新建瓦楞原纸项目的单位产品用水量设计值在 $5\text{ m}^3/\text{t} \sim 10\text{ m}^3/\text{t}$ 之间。结合工艺测算和调研数据，1 级定额值拟设定为 $5.5\text{ m}^3/\text{t}$ ，2 级定额值拟设定为 $12\text{ m}^3/\text{t}$ 。

表14 瓦楞原纸指标对比

《取水定额》2022 年版 (m^3/t)		《工业用水定额》拟调整 (m^3/t)	
先进企业	12	5.5	1 级
新建企业	15	12	2 级
现有企业	22	——	

三、试验验证的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效

益、社会效益和生态效益

根据初步测算，按拟定的指标值，在现有产量的基础上行业用水量大概是 25 亿 m³，低于 22 年协会测算行业取水量 31.46 亿吨，22 年的浆纸产量（不含废纸浆）是 15098 万吨，25 年是 17403 万吨，增长了 15%。1 级通过率 32%；2 级通过率 88%。

四、与国际、国外同类标准技术内容的对比情况

无。

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

本文件制定过程中不存在采标的问题。

六、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

无。

七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

八、涉及专利的有关说明

本标准未接到任何涉及相关专利或知识产权争议的信息、文件。

九、实施国家标准的要求，以及组织措施、技术措施、过渡期和实施日期的建议等措施建议

建议标准发布后，针对评价标准的使用者进行宣传。建议标准发布后 1 级指标发布即实施，2 级指标发布之日起第 13 个月开始实施，

给企业留出技术和管理提升的时间。

十、公平竞争审查

经对照《公平竞争审查条例》逐一审查，该标准不含影响公平竞争的有关内容。不含有限制或者变相限制市场准入和退出、限制或者变相限制商品要素自由流动、影响经营者生产经营成本、影响经营者生产经营行为的内容，不适用《条例》第十二条规定。

十一、其他应当说明的事项

无。

《工业用水定额 第5部分：造纸》国家标准起草组

2026年9月