

ICS 27.140

CCS P 56

**SL**

中华人民共和国水利行业标准

SL/T 525.6—2021

**建设项目水资源论证导则**  
**第 6 部分：造纸行业建设项目**

**Guidelines for water – draw and utilization**  
**assessment on construction projects**

**Part 6: Pulp and paper industry construction projects**

2021 – 11 – 18 发布

2022 – 02 – 18 实施

中华人民共和国水利部 发布

中华人民共和国水利部

关于批准发布《水土保持信息管理技术  
规程》等 11 项水利行业标准的公告

2021 年第 12 号

中华人民共和国水利部批准《水土保持信息管理技术规程》  
(SL/T 341—2021) 等 11 项为水利行业标准，现予以公布。

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
1	水土保持信息管理技术规程	SL/T 341—2021	SL 341—2006	2021. 11. 18	2022. 2. 18
2	河道采砂规划编制与实施监督管理技术规范	SL/T 423—2021	SL 423—2008	2021. 11. 18	2022. 2. 18
3	水资源监测数据传输规约	SL/T 427—2021	SL 427—2008	2021. 11. 18	2022. 2. 18
4	堰塞湖风险等级划分与应急处置技术规范	SL/T 450—2021	SL 450—2009 SL 451—2009	2021. 11. 18	2022. 2. 18
5	建设项目水资源论证导则 第 5 部分： 化工行业建设项目	SL/T 525. 5—2021		2021. 11. 18	2022. 2. 18

续表

序号	标准名称	标准编号	替代标准号	发布日期	实施日期
6	建设项目水资源论证导则 第 6 部分： 造纸行业建设项目	SL/T 525.6—2021		2021.11.18	2022.2.18
7	水利通信工程 质量评定与 验收规程	SL/T 694—2021	SL 439—2009 SL 694—2015	2021.11.18	2022.2.18
8	水轮机过流 部件磨损试验 方法	SL/T 814—2021		2021.11.18	2022.2.18
9	水泵磨蚀防 护技术规范	SL/T 815—2021		2021.11.18	2022.2.18
10	电子证照 取水许可证	SL/T 816—2021		2021.11.18	2022.2.18
11	抗旱效益评 估技术导则	SL/T 817—2021		2021.11.18	2022.2.18

水利部

2021年11月18日

## 前 言

根据水利技术标准制修订计划安排，按照 SL 1—2014《水利技术标准编写规定》的要求，编制本标准。

本标准共 10 章 3 个附录，主要技术内容有：总则，基本要求，项目概况，水资源开发利用和承载状况分析，节水评价及用水量核定，取水水源论证，取水影响论证，退水影响论证，水资源节约、保护及管理措施，综合评价。

本标准批准部门：中华人民共和国水利部

本标准主持机构：水利部水资源管理司

本标准解释单位：水利部水资源管理司

本标准主编单位：南京水利科学研究院

本标准参编单位：中国制浆造纸研究院有限公司

本标准出版、发行单位：中国水利水电出版社

本标准主要起草人：王小军 秦福兴 苏振华 王 华

孙 波 欧阳如琳 司 源

本标准审查会议技术负责人：徐子恺

本标准体例格式审查人：郑 寓

本标准在执行过程中，请各单位注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给水利部国际合作与科技司（通信地址：北京市西城区白广路二条 2 号；邮政编码：100053；电话：010-63204533；电子邮箱：bzh@mwr.gov.cn），以供今后修订时参考。

http://www.sljzjxx.com  
水利造价信息网

# 目 次

1	总则	1
2	基本要求	3
2.1	论证内容	3
2.2	工作程序、论证工作等级和范围	3
2.3	基本资料	4
3	项目概况	6
3.1	一般规定	6
3.2	项目概况	6
3.3	项目取水及退水方案	6
4	水资源开发利用和承载状况分析	8
4.1	一般规定	8
4.2	水资源开发利用分析	8
4.3	水资源承载状况分析	8
5	节水评价及用水量核定	9
5.1	一般规定	9
5.2	施工期用水分析	10
5.3	运行期用水分析	10
5.4	水平衡计算和用水指标分析	12
5.5	污水处理回用评价	14
5.6	节水评价	14
5.7	运行期用水量核定	15
6	取水水源论证	16
6.1	一般规定	16
6.2	水源方案比选	16
6.3	再生水水源论证	17
7	取水影响论证	20



7.1	一般规定	20
7.2	取水影响消减措施	20
8	退水影响论证	21
8.1	一般规定	21
8.2	污水量和水质分析	21
8.3	退水影响分析	21
9	水资源节约、保护及管理措施	23
9.1	一般规定	23
9.2	节约措施	23
9.3	保护措施	24
9.4	管理措施	25
10	综合评价	26
10.1	结论	26
10.2	建议	26
附录 A	《造纸行业建设项目水资源论证报告书》 编制提纲	27
附录 B	目前造纸行业主要节水技术	32
附录 C	制浆和造纸系统工艺流程和用水环节	36
	标准用词说明	41
	条文说明	43

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范造纸行业建设项目（以下简称造纸项目）水资源论证的内容、程序和技术方法，指导造纸项目水资源论证报告书的编制和技术审查，制定本标准。

**1.0.2** 本标准适用于新建、改建和扩建的造纸项目水资源论证。造纸行业包括国民经济行业分类中的纸浆制造业和造纸业。

**1.0.3** 造纸项目水资源论证应符合下列原则：

- 1 符合造纸行业产业发展政策和规划要求。
- 2 符合最严格水资源管理和节水型工业有关政策要求。
- 3 不损害利益相关方合法权益，保障饮水安全、生态安全和人民生命财产安全。

**1.0.4** 本标准主要引用下列标准：

- GB 3544 制浆造纸工业水污染物排放标准
- GB/T 7119 节水型企业评价导则
- GB/T 12452 企业水平衡测试通则
- GB/T 18916.5 取水定额 第5部分：造纸产品
- GB/T 21534 工业用水节水术语
- GB 24789 用水单位水计量器具配备和管理通则
- GB/T 26719 企业用水统计通则
- GB/T 35580 建设项目水资源论证导则
- GB 50335 城镇污水再生利用工程设计规范
- GB 50594 水功能区划分标准
- SL/T 238 水资源评价导则
- SL/T 278 水利水电工程水文计算规范
- SL 368 再生水水质标准

**1.0.5** 已经开展规划水资源论证的工业园区，造纸项目水资源论证报告中的水资源开发利用和承载状况分析、取水水源论证和



取水影响论证，应结合规划水资源论证相关成果进行编制。造纸项目取水量应符合园区用水总量控制指标要求。

**1.0.6** 造纸项目水资源论证除应符合本标准规定外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

<http://www.slzjxx.com>  
水利造价信息网

## 2 基本要求

### 2.1 论证内容

2.1.1 造纸项目水资源论证应包括下列内容：

- 1 造纸项目概况。
- 2 水资源开发利用和承载状况分析。
- 3 节水评价及用水量核定。
- 4 取水水源论证。
- 5 取水影响论证。
- 6 退水影响论证。
- 7 水资源节约、保护及管理措施。

2.1.2 造纸项目水资源论证应涵盖项目的施工期和运行期。

### 2.2 工作程序、论证工作等级和范围

2.2.1 造纸项目水资源论证的工作程序、水平年选取和水资源论证范围划定应按 GB/T 35580 的规定执行。

2.2.2 造纸项目水资源论证分类分级指标见表 2.2.2。

表 2.2.2 水资源论证分类分级指标

分类	分类指标	等级	
		一级	二级
地表水 水源	开发利用程度 / %	$\geq 30$	$< 30$
	工业取水量 / (万 $\text{m}^3/\text{d}$ )	$\geq 1$	$< 1$
再生水	污水来源构成：工业 污水占总污水比例 / %	$\geq 50$	$< 50$
	工业取水量 / (万 $\text{m}^3/\text{d}$ )	$\geq 1$	$< 1$

表 2.2.2 (续)

分类	分类指标	等级	
		一级	二级
取水影响和退水影响	对水资源利用的影响	对流域或区域水资源利用产生影响，或对第三者取水、用水影响显著	对第三者取水、用水影响轻微
	对生态的影响	现状生态问题较敏感；或取水对生态水量与流量产生明显影响；或退水对水体有富营养化影响	现状无敏感生态问题； 取水和退水对生态影响轻微
	对水功能区的影响	涉及一级水功能区的保护区、保留区；或涉及跨地（市）级的二级水功能区；或涉及 2 个二级水功能区；或涉及水功能区水质管理目标不低于Ⅲ类的	涉及 1 个二级水功能区
	退水污染物类型	含有化学污染物；或含有影响水功能区水质保护目标和水域限制排污总量要求的污染物；或含有两种及以上一般可降解污染物	含有一种一般可降解污染物
	退水量（缺水地区） ( $m^3/d$ )	$\geq 1000$ ( $\geq 100$ )	$< 1000$ ( $< 100$ )
注 1：开发利用程度指多年平均地表水源供水量占地表水资源量的百分比。 注 2：水功能区的分类和分级划分参见 GB/T 50594。			

2.2.3 造纸项目水资源论证中取水水源、取水影响、退水影响分类的工作等级，应由不同分类指标的最高级别分别确定。

2.2.4 《造纸行业建设项目水资源论证报告书》编制提纲应参照附录 A 的规定。

## 2.3 基本资料

2.3.1 除按 GB/T 35580 规定收集的资料外，还应收集下列

资料：

- 1 分析范围内主要节点河道内生态需水量控制指标。
  - 2 分析范围内的产业布局 and 规模。
  - 3 国内已建同类产品造纸企业取水、用水、节水情况有关资料。
  - 4 节水水平高的同类产品造纸企业用水指标。
  - 5 对可供造纸项目利用的再生水水源，应收集再生水厂的污水收集范围和收集量、再生水处理设施与产生量、已有供水范围、供水对象及再生水利用规划等。
  - 6 造纸项目可行性报告、环评报告等项目前期资料。
- 2.3.2** 收集的资料不能满足论证深度要求时，应开展必要的补充调查和监测。
- 2.3.3** 在充分收集已有资料和成果的基础上，开展现场查勘，并拍照和/或视频记录。重点调查造纸项目的取水水源、取水口位置、入河排污口位置，以及现有取水工程等情况。
- 2.3.4** 应按 SL/T 278 和 SL/T 238 的相关规定对水文资料和相关监测资料进行可靠性、一致性和代表性分析。

## 3 项目概况

### 3.1 一般规定

3.1.1 结合收集的基本资料，介绍建设单位的基本情况、建设规模、建设性质、建设地点、产品方案、生产和用水工艺、技术及设备、主要经济技术指标等，说明造纸项目与国家产业政策、行业发展规划等的相符性。

3.1.2 介绍造纸项目提出的施工期和运行期取水方案、用水方案和退水方案。说明取水方案与所在流域或区域水资源规划、水量分配方案等的协调性。

3.1.3 改建、扩建以及分期建设的造纸项目，应说明已建或在建项目的取水、用水情况，分析论证项目取水、用水和退水与已建或在建项目之间的关系。

### 3.2 项目概况

3.2.1 根据造纸项目设计，介绍造纸项目的依据、地点、占地面积、项目规模、总投资、产品、建设计划和进度安排等，并附项目位置图、总平面布置图。

3.2.2 依据国家和地方造纸行业产业发展政策、产业结构调整政策、行业准入条件等，分析造纸项目与产业政策的符合性。

3.2.3 明确造纸项目的原料、具体产品以及生产工艺流程及其主要设备和装置，绘制工艺流程图，并附文字说明。

3.2.4 改建、扩建造纸项目应说明已建（在建）项目的产品、生产工艺、规模、装置及运行投产等情况。原有项目处于施工阶段的，还应说明施工建设情况。

### 3.3 项目取水及退水方案

3.3.1 根据造纸项目取水方案，详细说明项目取水水源类型、



取水方式、取水工程（设施）位置、取水路线、取水规模、取水水质和设计保证率要求等。并附取水管线路径图。

**3.3.2** 说明造纸项目主要用水系统的工艺、节水技术及设备，用水量、水质要求及循环利用过程等，明确项目采用的节水措施方案及节水技术与配套节水设施。并附项目用水工艺流程图，说明各主要工序、设备与装置的用水情况。

**3.3.3** 说明造纸项目主要用水环节产生的污水量、污染物种类，污水处理的工艺、技术及设备，以及污水处理回用情况。

**3.3.4** 说明建设项目退水方案，包括退水地点、退水方式、退水量，退水水质和退水过程等。

**3.3.5** 应说明施工期取水、用水、污水处理和退水等方案。

**3.3.6** 改建、扩建造纸项目应重点分析本项目与已建项目在取水、用水、退水等方面的关系。

1 说明已建（在建）项目的水资源论证、取水许可、取水工程运行、节水设施运行、水平衡测试等情况。

2 收集已建项目 3~5 年有关资料，对照取水许可批复和水资源论证报告书提出的水资源节约、保护要求，分析评价已建（在建）造纸项目取水、用水、退水落实情况。

3 说明本项目与已建（在建）项目的关系，分析项目提出的改建、扩建后造纸项目的总取水量、用水量、退水量的变化情况。



## 4 水资源开发利用和承载状况分析

### 4.1 一般规定

4.1.1 应在流域或区域水资源综合规划的基础上，阐述分析范围内水资源状况、水资源开发利用现状，分析水资源开发利用潜力和存在的主要问题。

4.1.2 进行水资源承载状况分析。

### 4.2 水资源开发利用分析

4.2.1 应对分析范围内的水资源及其开发利用状况、存在的主要问题和开发利用潜力进行调查分析，并分析区域取水、用水是否符合水量分配指标、地下水管控指标、河湖生态流量目标以及用水总量控制指标等情况。

4.2.2 水资源状况、水资源开发利用现状、水资源开发利用潜力分析的内容、要求和程序应按 GB/T 35580 的规定执行。

### 4.3 水资源承载状况分析

4.3.1 依据县（市）分配的现状水平年区域用水总量控制指标，分析确定分析范围内的用水总量控制指标。依据现状年的用水总量和用水总量控制指标，按照不超载、临界超载、超载的标准，判断区域水资源承载状况。

4.3.2 采用 COD、氨氮 2 个指标评价现状年分析范围内水功能区的水质类型，依据分析范围内水功能区个数和省级政府下达的现状年水功能区水质达标率要求，分析水功能区纳污能力承载状况。

## 5 节水评价及用水量核定

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 收集国内外造纸行业用水现状及节水先进指标，根据造纸行业现状节水水平和国家鼓励与淘汰的工艺、技术及设备要求，分析造纸项目生产过程、生产工艺、重点用水工序和设备的合理性。目前造纸行业主要节水技术见附录 B。

**5.1.2** 根据造纸项目论证的工作等级，确定节水评价的工作深度。造纸项目节水评价分级论证深度要求按表 5.1.2 执行。

表 5.1.2 造纸项目节水评价分级论证深度要求

类别	等级	
	一 级	二 级
用水工艺	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 根据业主提供的用水方案，按照用水系统，复核或绘制各系统用水流程图，标明各流程的用水工艺、主要用水参数和用水量。</li><li>2. 分析用水方案和用水工艺的先进性、用水参数选取的合理性，各流程退水去向的合理性等</li></ol>	根据业主提供的用水方案，复核或绘制主要用水系统流程图
水平衡	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 按照生产工序或用水过程分别绘制水平衡图，并绘制整个项目的水平衡图，绘制不同季节的水平衡图及最大用水量时的水平衡图。</li><li>2. 根据水平衡图，编制水平衡计算表，分析每一个工序或用水过程的取水、用水、耗水和退水的关系。</li><li>3. 对用水量超过总用水量 10% 的用水设备、工艺或关键用水单元，绘制单项用水的水平衡图</li></ol>	绘制整个项目的水平衡图，编制水平衡计算表，分析主要工序或用水过程的取水、用水、耗水和退水的关系
指标计算	在各用水工序水平衡分析的基础上，计算造纸项目及其用水系统的用水量指标、用水效率指标及节水指标	在水平衡分析基础上，计算造纸项目用水量指标、用水效率指标和节水指标
分析与评价	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 收集同类产品 3 个以上具有可比性的案例，包括先进用水工艺、节水设备和节水水平等资料。</li><li>2. 分析比较用水工艺、用水设备和用水参数选用的合理性，评价造纸项目的节水水平。</li><li>3. 提出造纸项目进一步节水的可行性和应达到的节水指标要求</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 收集同类产品的先进水平案例。</li><li>2. 分析评价造纸项目的节水水平</li></ol>

**5.1.3** 分析造纸项目施工期用水，进行节水评价，核定施工期用水量。

**5.1.4** 分析计算造纸项目运行期各类生产用水、生活用水、消防用水和事故备用水水量，绘制水平衡图，编制水平衡表，计算用水总量。水平衡应按工序和全厂分别平衡，明确总取水量、生产用水量、循环水量、回用水量、耗损量、外排水量等，制作各工序和全厂的水平衡图和表。

**5.1.5** 计算造纸项目有关用水指标、用水规模；结合造纸行业先进用水指标，分析造纸项目用水指标的先进性；论证造纸项目运行期总用水及主要用水系统用水的合理性；分析造纸项目污水处理回用情况；从用水工艺、用水效率、污水处理回用等方面分析造纸项目的节水潜力。改建、扩建项目应先进行已建项目的用水情况和节水潜力分析。

**5.1.6** 开展造纸项目节水评价，核定项目运行期年取水量、最大取水流量和月分配情况。

## **5.2 施工期用水分析**

**5.2.1** 企业施工期用水主要包括混凝土用水、抑尘洒水、生活用水等。

**5.2.2** 根据项目设计计算混凝土用量，依据建筑施工用水定额，计算混凝土用水量，分析项目设计中混凝土用水量的合理性。

**5.2.3** 根据项目设计施工面积，依据建筑施工用水定额，分析项目设计中抑尘洒水量的合理性。

**5.2.4** 根据项目设计建设期人员数，依据项目所在地生活用水定额，分析项目设计中生活用水量的合理性。

**5.2.5** 根据混凝土用水、抑尘洒水、生活用水等合理性分析，核定施工期用水量。

**5.2.6** 明确施工期高峰取水量、施工期历年取水量。

## **5.3 运行期用水分析**

**5.3.1** 运行期用水分析应重点针对制浆系统和造纸系统，并单



独分析循环冷却水系统、锅炉用水系统用水、生活用水系统以及消防用水和事故备用水。制浆和造纸系统工艺流程和主要用水节点见附录 C。

**5.3.2** 应根据项目制浆工艺和用水流程分析其用水情况，依据制浆系统用水流程图（用水流程图绘制见 5.3.6 条，下同）分别分析制浆系统中的新水量、蒸汽水量、原料带入水量、循环水量、串联水量、冷凝水回用量、污水处理回用量、产品带出水量和污水排放量等。

**5.3.3** 应根据项目造纸工艺和用水流程分析其用水情况，依据造纸系统用水流程图分别分析造纸系统中的新水量、蒸汽水量、原料带入水量、循环水量、串联水量、冷凝水回用量、污水处理回用量和污水排放量等。

**5.3.4** 依据项目循环冷却水系统用水流程图分别分析该系统中的新水量、冷凝水回用量、污水处理回用量、循环水量、蒸发等损失量和排放水量等，并注明制浆系统和造纸系统的循环冷却水量。

**5.3.5** 依据项目锅炉用水系统用水流程图分别分析该系统中的新水量、冷凝水回用量、污水处理回用量和污水排放量等，并注明制浆系统和造纸系统的蒸汽用水量。

**5.3.6** 根据项目制浆系统备料、蒸煮、洗涤、筛选、漂白等生产工序的用水情况和造纸系统的碎浆（商品浆板）、化学品制备、纸机抄造等生产工序的用水情况，绘制用水流程图（用水流程图应标明主要节点及水的流向及其流量），注明制浆系统的备料、蒸煮、洗涤、筛选、漂白和造纸系统碎浆、化学品制备、纸机抄造等用水工序及设备。并分别单独绘制循环冷却水系统和锅炉用水系统用水流程图，注明其制浆和造纸系统的用水量。

**5.3.7** 根据项目生活用水的各个环节，分析生活用水情况：

- 1 按照职工人数和当地服务业用水定额分析估算生活用水量，并分析其合理性。
- 2 分析评价各场所和环节的节水设施情况。

3 分析生活污水处理后回用于厂区绿化用水、生活杂用水以及循环冷却水的补充水等情况。

**5.3.8** 造纸项目消防用水应按照造纸行业相关消防用水设计规范计算，事故备用水及其备用水池等设施应符合项目安全评价要求。

## 5.4 水平衡计算和用水指标分析

**5.4.1** 水平衡计算应包括下列过程：

1 根据项目设计，分析项目取水、用水、耗水、退水等过程。

2 根据项目设计的企业水平衡图，按照 GB/T 12452 的要求绘制项目主要用水系统和造纸项目总水平衡图。

3 编制水平衡表，进行水平衡计算。水平衡表格式见表 5.4.1。

**5.4.2** 用水指标计算。应根据用水过程与水平衡图计算下列用水指标：

1 取水总量、用水总量、耗水总量、退水总量、重复利用水总量和排水量。

2 工业用水重复利用率、间接冷却水循环率、冷凝水回用率、污水处理回用率等。

3 吨造纸产品取水量。

**5.4.3** 用水指标分析应满足下列要求：

1 应分别与当地同类产品单位产品取水量先进值、GB/T 18916.5、水利部及地方用水定额的先进值、造纸行业清洁生产标准和同类产品节水先进企业用水定额进行比较。

2 用水指标应符合《制浆造纸行业清洁生产评价指标体系》中 I 类、II 类基准值要求（水资源紧缺地区必须符合 I 类标准）。

3 与同类企业相比，应处于先进水平。其中：吨造纸产品取水量应达到或优于当地同类产品先进用水定额和 GB/T 18916.5 中新建企业标准。

表 5.4.1 造纸行业建设项目水平衡表

设备或系统	输入水量/(m <sup>3</sup> /d 或 m <sup>3</sup> /h)										输出水量/(m <sup>3</sup> /d 或 m <sup>3</sup> /h)										
	新水量				蒸汽	循环水量	串联水量	冷凝水回用量	原料带水量	污水处理回量	小计	循环水或补水或锅炉用清水量	循环水量	串联水量	冷凝水回用量	产品带出水量	排入污水处理站	污水排放	耗水量	漏失水量	小计
	自来水	地表水	地下水	其他水源																	
净水站																					
制浆车间																					
造纸车间																					
碱回收车间																					
.....																					
污水处理站																					
生活用水																					
合计																					
工业用水重复利用率 %；循环利用率 %；蒸汽冷凝水回用率 %。																					

注：循环水量、串联水量、冷凝水回用量定义见 GB/T 21534 中“3 用水类别”；工业用水重复利用率、循环利用率、蒸汽冷凝水回用率定义见 GB/T 21534 中“5 评价指标”。



4 工业用水重复利用率、间接冷却水循环率、冷凝水回用率应达到同类产品先进企业水平。

5 用水指标达不到上述要求时，应针对主要用水系统节水技术与措施存在的问题，改进用水技术设备。

## 5.5 污水处理回用评价

5.5.1 定量分析造纸项目制浆系统、造纸系统和化学水处理站等各类生产用水和生活用水产生的污水量及污染物含量。

5.5.2 结合生产用水工艺，分析污水分级处理和回用方案的合理性：

1 分析评价污水处理后的回用水是否满足冷却水、工业杂用水、环境用水等的水质要求。

2 分析污水产生量、处理量及回用于冷却水、工业杂用水、环境用水等的回用量。

3 计算生产生活污水总量、污水处理量、处理回用量，计算污水处理回用率。

## 5.6 节水评价

5.6.1 根据造纸生产工艺和用水工艺流程，依据国家鼓励的设备（装置），以及附录 B 目前造纸行业主要节水技术，对项目主要用水设备用水情况进行分析，对所选用的设备、装置控制运行参数选择的合理性做出判断。评估用水工艺、技术和设备的先进性。

5.6.2 调研造纸项目吨纸产品取水量先进值、工业用水重复利用率、循环利用率、蒸汽冷凝水回用率和污水处理回用率的先进值。

5.6.3 依据国家及同行业先进用水水平、清洁生产用水标准，分析评价项目的产品用水定额、工业用水重复利用率、循环利用率、蒸汽冷凝水回用率和污水处理回用率。

5.6.4 对比同行业先进水平，从生产工艺技术合理性、设备先

进性、用水指标、项目污水处理回用等方面，分析节水潜力。

**5.6.5** 根据造纸项目设计的污水处理回用情况，在 5.5 节的基础上，进一步分析深度处理回用的可能性及其节水潜力。

**5.6.6** 分析 5.3.7 条生活用水量是否符合节约用水要求。

## **5.7 运行期用水量核定**

**5.7.1** 对造纸项目的用水合理性和节水潜力作出综合性评价，仍具有节水潜力的，应提出技术可行、经济合理的节水措施，明确节水量，并核定造纸项目的取水量。

**5.7.2** 改建、扩建或分期建设的造纸项目，应结合已建工程与造纸项目取水情况，提出整个项目的取水量和用水量。用水量核定应按下列要求进行：

1 收集已建造纸项目取水、用水和退水的实际资料。

2 分别计算项目改建、扩建前后的取水、用水、耗水、排水水量，依据有关用水指标提出整个项目的取水量。

3 分析项目改建、扩建前的节水潜力，评价改建、扩建前后的用水水平，核减可节约的水量，核定提出本项目的取水量。

**5.7.3** 结合项目生产能力、运行期生产安排及用水需求，提出取水月分配方案，并确定最高日取水量。

**5.7.4** 在明确造纸项目节水量及用水过程或环节后，重新绘制水平衡图 and 水平衡表，对比说明论证前后的水量变化情况，确定主要用水环节的用水量。

**5.7.5** 在充分节水的基础上，按用水流程综合分析取水、用水、耗水、回用水和退水，根据确定后的用水方案，结合输水过程损失，核定造纸项目取水量。

## 6 取水水源论证

### 6.1 一般规定

- 6.1.1 项目取水应符合所在流域或区域水资源综合规划，符合水量分配方案（协议），满足用水总量控制、用水效率控制、水功能区限制纳污总量控制、地下水管理等要求。
- 6.1.2 项目取水应符合水功能区、饮用水水源保护区、地下水保护、生态保护等有关要求，满足河道内最小生态流量或水量以及湖（库）最小水深的要求，通航河道上应满足最小通航水深等。
- 6.1.3 水资源紧缺地区，不宜批准新建造纸项目。
- 6.1.4 应利用已有成果和收集的资料，分析取水水源论证范围内现状与规划水平年的来水量、可供水量和现状取水水源的水质，分析评价取水水源的水量保证程度、水质的适用性，论证取水口设置合理性、水源安全性等。
- 6.1.5 水源论证应结合实际，在满足造纸项目供水保证率条件下，对各类水源进行比选，重点分析水源的稳定性与取水的可靠性。
- 6.1.6 取水水源有其他供水用户时，应根据供水顺序，充分考虑取水水源是否可在规划水平年满足造纸项目及其他用水户的用水需求。
- 6.1.7 通过水权转让方式获得取水水源的造纸项目，应附批准的水权转让协议等支持性文件。
- 6.1.8 地表水、地下水和公共供水取水水源论证应按 GB/T 35580 的规定执行。

### 6.2 水源方案比选

- 6.2.1 水源选择应依据国家和地方政府水资源配置管理相关政



策要求，合理选择取水水源，严格控制使用地下水，合理开发利用地表水，加大再生水等非常规水源利用。靠近产业聚集区、城市等具备再生水水源条件的造纸项目，应优先使用再生水。除生活用水外，造纸项目用水不宜取用地下水。

**6.2.2** 根据分析范围内的再生水等非常规水源，分析其相应的可供水水量、供水水质、输配水方式等。分析造纸项目生产用水利用非常规水源的可行性。环境用水宜采用非常规水源。分析确定造纸项目利用非常规水源的规模、用水途径及布局。

**6.2.3** 开展多水源方案比选，综合分析从地表水、地下水和非常规水源取水的可行性和可靠性。生产取水水源综合考虑水量可靠性和水质稳定性，提出合理可行的取水水源方案；生活取水水源宜用公共供水、地表水或地下水。

**6.2.4** 采用多水源取水的，应在分别论证的基础上，进行多方案比较，提出合理的多水源取水组合方案，确保相应水源取水的可靠性。

### 6.3 再生水水源论证

**6.3.1** 靠近产业聚集区、城市等有再生水水源条件的造纸项目，应优先使用再生水。

**6.3.2** 分析现状供用水条件下造纸项目周边区域再生水厂污水收集量、处理量和再生水产生量、利用量及剩余可利用量。

**6.3.3** 再生水水源论证的深度应按照水源分级论证的分类等级确定，再生水水源分级论证的深度要求应满足表 6.3.3 的规定。

**6.3.4** 收集已投入运行的再生水厂的出水水质资料，明确出水水质类别，评价主要污染因子浓度的全年变化范围，在出水水质不达标或水质变化波动较大的情况下，应制定应急预案，并建设备用水源供水工程。

**6.3.5** 依据 GB 50335、SL 368 的相关规定，分析再生水厂出水的水量可靠性和水质稳定性，并按下列要求分析再生水可供水量：

表 6.3.3 再生水水源分级论证的深度要求

类别	分 类 等 级	
	一 级	二 级
现场查勘及资料收集	对再生水厂进行现场查勘，收集再生水厂出水水质、年出水量和日变化系数，再生水用水用户及供水量等资料。长期运行的再生水厂，收集近 3 年以上资料；运行不足 3 年的还应收集再生水厂相关设计资料；在建的再生水厂收集相关设计资料；规划的再生水厂，收集可研报告中相关资料和规划批复文件及承诺函	对再生水厂进行现场查勘，收集再生水厂出水水质、年出水量和日变化系数，再生水用水用户及供水量等资料。长期运行的再生水厂，收集近 1 年以上资料；运行不足 1 年的还应收集再生水厂相关设计资料；在建的再生水厂收集相关设计资料；规划的再生水厂，收集可研报告中相关资料和规划批复文件及承诺函
可供水量计算	根据再生水厂近 3 年的实际资料计算年可供水总量和日变化系数，以及其他用水户的再生水供水量，并分析供水过程，计算可供造纸项目利用的再生水量。在建和规划的再生水厂，以设计和规划确定的数为依据	根据再生水厂近 1 年的实际资料计算年可供水量和日变化系数，以及其他用水户的再生水供水量，计算可供造纸项目利用的再生水量。在建和规划的再生水厂，以设计和规划确定的数为依据
供水可靠性分析	进行供水可靠性分析，对各种影响可供水量的因素进行全面评估，并进行风险分析，定量给出造纸项目运行期稳定的可供水量	进行供水可靠性分析，对各种影响可供水量的因素进行评估，定量给出造纸项目运行期的可供水量

1 对运行 3 年以上的再生水厂，应收集近 3 年再生水厂的年出水总量和日变化系数，以及再生水用水户年再生水用水总量和日变化系数，分析再生水厂供水的稳定性，计算可供造纸项目的再生水量。

2 对运行不足 3 年的再生水厂，除收集运行以来的年出水总量、日变化系数，以及再生水用水户年再生水用水总量和日变化系数外，还应收集再生水厂的设计年出水总量和日变化系数，与设计不一致的应分析其原因，估算未来年出水总量和日变化系数，以及可供造纸项目的再生水量。

3 对在建和规划建设的再生水厂，应分析再生水厂建设时期与造纸项目运行的匹配性，依据其规划设计的年出水总量、日变化系数和其他再生水用户的供水量，计算可供造纸项目的再生水量。

4 以再生水为主要水源的造纸项目，可根据再生水厂稳定的供水量和造纸项目用水保证率要求选择备用水源。

<https://www.slzjxx.com>  
水利造价信息网



## 7 取水影响论证

### 7.1 一般规定

- 7.1.1 应论证造纸项目取水对水资源与水文情势、水生态、水功能区和其他用水户的影响。涉及地下水敏感区域的，应分析取水对地下水的影响，分析对其他用水户的影响。涉及多水源取水的造纸项目，应分别论证项目不同水源的取水影响。
- 7.1.2 应分别论证年取水总量、最大取水流量或最大日取水量的取水影响。
- 7.1.3 应分析造纸项目取水与区域已建、在建和已批准拟建项目取水的叠加与累积影响。
- 7.1.4 应针对造纸项目取水影响，提出消除或减缓取水不利影响的措施及补偿方案建议。
- 7.1.5 通过水权转让取得水源的，应分析取水用途改变后对地表水和生态以及出让水权方利益的影响。
- 7.1.6 取水影响论证应按 GB/T 35580 的规定执行。

### 7.2 取水影响消减措施

- 7.2.1 应定量估算造纸项目取水对相关利益方合法权益和公共利益造成的损失，并按相关政策提出消减措施及补救或补偿方案建议。
- 7.2.2 造纸项目取水影响相关利益方合理用水权益，且需提出替代水源措施的，应落实替代水源方案，替代水源应在主体工程前或与主体工程同步实施。
- 7.2.3 提出的减缓措施应有可行性与有效性评价，工程措施或方案应进行投资估算，并提出工程措施相关资金的落实要求。
- 7.2.4 已建取（供）水工程改变供水用途供给造纸项目的，应开展取水任务调整的影响论证，提出针对原用水户补偿方案的建议，并附调整影响论证报告和补偿意向书。

## 8 退水影响论证

### 8.1 一般规定

8.1.1 造纸项目退水影响分析应绘制退水影响范围内水功能区划和退水影响范围图，注明退水位置。退水影响分级论证深度应按 GB/T 35580 的规定执行。分析应采用造纸项目环境影响评价成果。

8.1.2 在造纸项目退水量以及退水主要污染物核定的基础上，论证造纸项目退水对水资源、水功能区和水生态的影响，论证退水对其他用水户用水权益的影响，提出消除或减缓造纸项目退水不利影响的措施及补偿方案建议。

8.1.3 分析造纸项目退水受纳水域内已建、在建和已批准拟建项目退水的叠加与累积影响。

8.1.4 造纸项目应分析发生事故时退水风险与影响，提出风险防范措施。

### 8.2 污水量和水质分析

8.2.1 分析造纸项目制浆、造纸、循环冷却、锅炉、辅助生产等用水系统，以及生活用水各环节污水产生情况，逐一明确污染物的来源，确定重点产污环节（部位）及其污水产生量，并分析污水中主要污染物种类、浓度和总量。

8.2.2 排放的污水必须符合 GB 3544 的规定。根据造纸项目污水产生量、污染物种类，分析污水处理能力能否满足处理要求。详细说明各类污染源处理方案。

8.2.3 有污水需要外协处理的，应提供外协单位出具的证明。

8.2.4 计算污水回用量、回用率和达标排放量。

### 8.3 退水影响分析

8.3.1 按照退水排入污水处理厂、排入市政污水管网、排入河

道、入海等退水方式，分析造纸项目退水对水功能区、水生态以及其他用水户的影响，并提出相应的影响消减措施。

**8.3.2** 退水排入河流入海口附近水域或者直接入海的，应分析退水对周边海域的影响。附海洋主管部门同意造纸项目退水的相关文件。

**8.3.3** 其他退水方式的影响分析应按 GB/T 35580 的规定执行。

**8.3.4** 分析发生突发事故风险情况下的退水量、退水水质、主要污染物和退水影响，并提出事故防范措施，制定事故发生时退水处理预案，制定退水影响的消减措施。

<https://www.slzjxx.com>  
水利造价信息网

## 9 水资源节约、保护及管理措施

### 9.1 一般规定

9.1.1 针对造纸项目用水工艺和过程，从取水、用水、耗水、退水等环节，提出水资源节约措施。

9.1.2 根据取水和退水可能产生的影响，提出减缓和控制造纸项目取水和退水对水功能区（水域）影响的水资源保护措施。

9.1.3 提出造纸项目加强内部用水管理的具体措施。

### 9.2 节约措施

9.2.1 应制定项目节水措施方案，配套建设节水设施。改建、扩建造纸项目，应明确原有用水节水设施的挖潜改造措施，并提出整个项目的节水措施方案和配套节水设施。

9.2.2 按 GB/T 7119 的相关要求，结合造纸项目用水特点与要求，制定企业的节水措施方案。项目应依据不同工序用水的水质要求和取水水源及水处理情况，制定分质供水方案。

9.2.3 对制浆、造纸、循环冷却、锅炉等用水系统和生活用水提出相应的节水措施。

9.2.4 造纸项目应按照高标准节水减排要求建设，落实造纸项目节水“三同时”制度（节水设施应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产），按照造纸项目节水工艺、技术和设备节水评价要求，提出“三同时”检查方案和项目实施节水减排的具体措施。

9.2.5 根据造纸项目用水特点，按照 GB/T 12452 的要求，提出定期开展水平衡测试的具体要求，每次水平衡测试时间间隔不宜超过 3 年。

9.2.6 建立节约用水管理制度。明确节水管理机构 and 人员，明确企业、车间、班组各级节水管理组织及其人员的职责，建立考



核指标和奖惩制度。

### 9.3 保护措施

**9.3.1** 造纸项目应符合清洁生产要求，企业必须建设污水处理厂（站），实施污水处理回用；改建、扩建项目，原企业没有污水处理厂（站）的，应在改建、扩建时建设污水处理厂（站），实施污水处理回用；企业产生污水排放的，排放污水必须符合 GB 3544 的规定。

**9.3.2** 根据退水影响论证结果和水功能区（水域）管理与保护要求，提出造纸项目进一步采取的节水减排、污染控制工程与非工程措施，包括加大污水处理力度、改进污水处理工艺、提高污水处理回用量，减低入河污染物浓度，完善水资源保护制度。

**9.3.3** 造纸项目取水、退水对区域水资源产生不利影响的，应提出相应的消除和/或减缓措施。

**9.3.4** 从有最小下泄流量和生态流量要求的湖（库）、河段中取水或退水的，应提出保障湖（库）或河段下泄最小流量和生态流量的具体措施。

**9.3.5** 根据不同造纸项目退水特点，编制污水排放量、水质监测方案。监测方案应按下列规定执行：

1 在造纸项目厂区内，针对制浆系统、循环冷却系统等生产用水排水、生活污水及其他污水，设定监测点位，明确监测项目、监测频次，并提出相应的监测制度和监管措施。

2 外排污水至入河排污口的，在入河排污口设置计量装置和水质采样点，制定监测项目、监测频次，监测污水排放量及主要污染物浓度。

**9.3.6** 存在固体废弃物堆放的造纸项目，应针对其对地表水和地下水的影响，提出水资源保护措施。

**9.3.7** 针对造纸项目运行期间可能发生的突发污染事故，制定事故发生时产生污水的存储、排放方案和相应的水资源保护应急预案。

**9.3.8** 根据水功能区水质管理目标和水域生态保护要求，提出造纸项目入河排污口设置应采取的水资源保护措施。

## **9.4 管理措施**

**9.4.1** 应建立企业内部用水管理制度，按照最严格水资源管理制度的要求，提出取水、用水、退水管理的具体措施。

**9.4.2** 制定以月为单位的取水、用水、退水计划，明确加强取水、用水、退水量统计等相应的管理措施。

**9.4.3** 应分别计量和统计各类水源取水量，包括地表水、地下水、公共供水及非常规水源。

**9.4.4** 应建立用水管理体系和用水统计上报制度。根据 GB/T 26719 的相关规定和相关行业标准进行用水统计，并按规定提供用水统计报表。设定专业用水统计员，明确提出企业取水、用水和退水水量与水质监测数据的存档和内部管理要求，并提出主要用水工艺或设备等日常管理的具体措施。

**9.4.5** 根据 GB 24789 的要求，提出取水、用水、退水计量器具配备方案，配备符合要求的取水、用水、排水计量器具，建立完善的三级计量体系，并附计量器具配备图。其中企业自备水源取水口应按照水利部加强取水口取水监测计量的有关要求，精确计量，并配备智能化、具有远程传输、在线监测和校准功能的计量系统。各级用水计量体系的计量器具配备率必须满足 GB 24789 的要求。

**9.4.6** 结合项目取水、退水特点，对造纸项目的取水工程、退水工程和计量系统提出具体管理要求，计量系统应在竣工时同时完成，并有水利部门参加验收，运行时接受水管理部门监控。验收时企业应提供内部用水管理制度，在线监测计量系统，取水、用水、退水计量器具配备表和计量器具配备图。



## 10 综合评价

### 10.1 结 论

**10.1.1** 在水资源及其开发利用状况分析基础上，根据造纸项目节水评价及用水量核定、取水水源、取水和退水影响以及相应的补救措施及补偿方案等方面的论证，综合评价造纸项目取水的可行性和应满足的前提条件，提出水资源论证结论。

**10.1.2** 有下列情况之一的，应提出造纸项目取水不可行的结论：

1 不符合国家产业政策、行业发展规划和最严格水资源管理制度要求的。

2 在水资源超载区的。

3 不符合区域水资源开发利用规划、水量分配方案（协议）或者用水总量控制要求的。

4 取水或者退水可能引发重大水事纠纷的。

5 对水资源可持续利用或者水生态环境可能造成不可逆影响的。

6 对饮水安全造成重大影响或者潜在威胁的。

### 10.2 建 议

**10.2.1** 造纸项目取水或者退水对水资源和水生态造成重大影响的，应提出调整取水或者退水方案的建议。

**10.2.2** 结合造纸项目用水工艺、用水过程及取水、用水、退水情况，依据节水评估对造纸项目节水先进性的评价和水资源节约、保护与管理要求，针对性地在节水技术改造、污水处理回用、减缓取水、退水影响和完善用水计量等方面，提出建议。

## 附录 A 《造纸行业建设项目水资源 论证报告书》编制提纲

造纸行业建设项目水资源论证报告书基本情况表

一、项目概况	建设项目名称				
	项目位置				
	项目单位		机构代码		
	项目审批机关		水资源论证审批机关		
	所属行业		建设规模		
	业主的用水需求		取水量： 万 m <sup>3</sup> /年，取水水源和取水地点		
二、等级、水平年和论证范围	论证工作等级		水平年		
	分析范围		取水论证范围		
	取水影响范围		退水影响范围		
三、分析范围内控制指标情况	指标		阶段控制数	实际数	
	用水总量控制指标/亿 m <sup>3</sup>				
	万元 GDP 用水量/m <sup>3</sup>				
	万元工业增加值用水/m <sup>3</sup>				
	农田灌溉水利用系数				
	水功能区水质达标率/%				
四、取水方案	年用水量（不含输水损失）： 万 m <sup>3</sup>	生产用水	用水保证率		
		生活用水	主要生产用水指标及用水量		
	年取水量： 万 m <sup>3</sup>	地表水	纸浆 万 t	定额 m <sup>3</sup> /t	
		公共供水	取水 万 m <sup>3</sup>	总取水 万 m <sup>3</sup>	
		再生水	纸 万 t	定额 m <sup>3</sup> /t	
			取水 万 m <sup>3</sup>	总取水 万 m <sup>3</sup>	
	最大取水流量 / (m <sup>3</sup> /s)		日最大取水量 /m <sup>3</sup>		
取水口位置		东经 、北纬			

(续)

五、退水方案	年退水量/万 m <sup>3</sup>		退水主要污染物	
	排放方式		主要污染物总量	
	退水口位置		退水去向	
六、水资源节约、保护及管理措施	节约措施： 1. 工程措施：			
	2. 非工程措施：			
	保护措施：			
管理措施：				

## 1 总论

- 1.1 项目来源
- 1.2 水资源论证目的和任务
- 1.3 编制依据
- 1.4 工作等级与水平年
- 1.5 水资源论证范围

附分析范围图、取水水源论证范围图、取水影响范围图、退水影响范围图。

## 2 建设项目概况

- 2.1 造纸项目概况
- 2.2 项目与产业政策、有关规划的相符性
- 2.3 生产工艺技术
- 2.4 项目取水方案
- 2.5 项目退水方案

附建设项目位置图、总平面布置图、工艺流程图。

## 3 水资源开发利用和承载状况分析

- 3.1 基本情况
- 3.2 水资源状况
- 3.3 水资源开发利用现状分析
- 3.4 水资源开发利用存在的主要问题
- 3.5 开发利用潜力分析
- 3.6 水资源承载状况分析

附分析范围内供水工程图、主要取水户分布图、水功能区示意图（标注入河排污口点位和监测断面位置）。

## 4 节水评价及用水量核定

- 4.1 造纸行业节水现状水平分析
- 4.2 生产工艺和流程
- 4.3 运行期用水量分析
  - 4.3.1 重点用水工序分析
  - 4.3.2 辅助生产用水



- 4.3.3 生活用水
  - 4.3.4 消防用水和事故备用水
  - 4.4 水平衡分析和用水量评估
    - 4.4.1 水平衡分析
    - 4.4.2 用水指标计算
    - 4.4.3 用水考核指标及评价
  - 4.5 污水处理回用评价
  - 4.6 节水评价
  - 4.7 运行期取水量核定
  - 4.8 施工期用水分析及其核定
  - 4.9 节水措施和节水保障措施
- 附用水流程图、水平衡图。
- 5 取水水源论证
    - 5.1 水源比选
    - 5.2 地表水取水水源论证
      - 5.2.1 依据的资料与方法
      - 5.2.2 水源地来水、用水量分析
      - 5.2.3 可供水量计算
      - 5.2.4 水资源质量评价
      - 5.2.5 取水口位置、取水可靠性分析
    - 5.3 再生水水源论证
- 备注：取水水源论证应根据实际水源情况进行增减。
- 6 取水影响论证
    - 6.1 取水对区域水资源的影响
    - 6.2 对水功能区的影响
    - 6.3 对生态系统的影响
    - 6.4 对其他用户的影响
    - 6.5 取水影响补救措施和补偿方案建议
  - 7 退水影响论证
    - 7.1 退水方案

- 7.1.1 退水系统及组成
- 7.1.2 退水总量、主要污染物排放浓度和排放规律
- 7.1.3 退水处理方案和达标情况
- 7.2 退水对水功能区的影响
- 7.3 退水对水生态的影响
- 7.4 退水对其他用水户的影响
- 7.5 退水影响消减措施

附造纸项目退水系统组成和退水口位置图。

## 8 水资源节约、保护及管理措施

- 8.1 节约措施
- 8.2 保护措施
- 8.3 管理措施

附计量器具配备图。

## 9 结论与建议

- 9.1 结论
- 9.2 建议

http://www.sljzjxx.com  
水利造价信息网

## 附录 B 目前造纸行业主要节水技术

### B.0.1 干法剥皮技术，方法如下：

原木在连续式剥皮机中做不规则运动，通过摩擦、碰撞，使树皮剥离，剥皮过程不用水。主要设备包括圆筒剥皮机、辊式剥皮机。该技术适用于以原木为原料的制浆企业。与湿法剥皮相比，该技术吨浆用水量明显降低，吨浆可节水  $3\sim 10\text{m}^3$ 。

### B.0.2 新型立式连续蒸煮技术，方法如下：

包括低固形物蒸煮技术和紧凑蒸煮技术等。低固形物蒸煮技术是将木（竹）片浸渍液及大量脱木素阶段和最终脱木素阶段的蒸煮液抽出，大幅降低蒸煮液中固形物浓度的蒸煮技术，可最大限度地降低大量脱木素阶段蒸煮液中的有机物。该技术具有蒸煮温度低、电耗低、纸浆得率高、卡伯值低及可漂性好等特点。

### B.0.3 改良型间歇蒸煮技术，方法如下：

通过置换和黑液再循环的方式深度脱木素，主要设备为立式蒸煮锅及不同温度的白液槽和黑液槽。该技术可降低纸浆卡伯值而不影响纸浆性能，与传统间歇蒸煮相比，该技术可有效降低蒸煮能耗，降低蒸汽消耗峰值。

### B.0.4 纸浆高效洗涤技术，方法如下：

通过挤压、扩散及置换等作用，以最少量的水最大限度地去除粗浆中溶解性有机物和可溶性无机物。在相同的稀释因子条件下，采用压榨洗浆机较采用真空洗浆机耗水量可减少  $3\sim 5\text{m}^3/\text{t}$  风干浆。另外也可通过在传统的真空洗浆机等洗浆设备前增加挤浆工序，通过机械挤压的作用，以很小的稀释因子，实现废液中固形物和纤维的分离。

### B.0.5 封闭筛选技术，方法如下：

粗浆洗涤和筛选相结合，筛选置于最后一台洗浆机之前，采用中浓压力筛进行封闭式热筛选，清水从最后一台洗浆机加入，

进行逆流洗涤。使用洗浆机滤液作为系统稀释用水，多级多段对纸浆进行筛选，筛选后的滤液最终进入碱回收系统。封闭筛选技术使得纸浆质量好，减少纤维流失，而且节水、省电、污水量少。封闭筛选较之低浓开式筛选可节水节电各 50%，吨浆耗水量仅 30~40m<sup>3</sup>，污水量降低 60%以上。

#### **B. 0. 6 氧脱木素技术，方法如下：**

在蒸煮后，为保持纸浆强度而选择性脱除木素的一种工艺。该技术通常采用一段或两段氧脱木素，在氧脱木素过程中，氧气、烧碱（或氧化白液）和硫酸镁与纸浆在反应器中混合。一般采用中浓氧脱木素，残余木素脱除率可达 40%~60%。氧脱木素产生的废液可逆流到粗浆洗涤段，然后进入碱回收工段。该过程可减少漂白工段化学品用量，漂白工段 COD 产生负荷可减少约 50%。

#### **B. 0. 7 碱回收蒸发站冷凝水回用，方法如下：**

改善多效黑液蒸发站冷凝水系统的合理配置，对节水减污有重要意义。I 效蒸发器新蒸汽冷凝水，回用于碱回收炉给水；I 效蒸发器产生的二次蒸汽冷凝水比较清洁，可用于制浆的粗浆洗涤。后几效蒸发器和表面冷凝器的加热元件应设计成自汽提结构，将产生的二次蒸汽冷凝水分为两部分，其中 80%~90% 为轻污染冷凝水，其余 10%~20% 为重污染冷凝水，该部分重污染水通过蒸发站的汽提后与轻污水混合用于苛化段白泥洗涤和制浆车间粗浆洗涤。这样改进的多效蒸发站重、轻污染冷凝水分流系统，对节水和降污有重要作用。吨浆可节水 8m<sup>3</sup>。

#### **B. 0. 8 中浓技术，方法如下：**

中浓技术（主要指浓度为 9%~13%）的核心是中浓输送和中浓混合技术。实现中浓输送、中浓混合之后，进而就可以实现中浓氧脱木素、中浓漂白、中浓洗涤、中浓打浆等工艺操作。生产同种的单位纸浆，采用中浓技术比采用低浓技术可节约 50% 左右的电能，降低 30% 以上的热能消耗，用水量也降低一半，并使漂白段排出液的污染物降低 50% 以上。



**B.0.9 造纸机网部喷淋节水技术，方法如下：**

经过处理的白水，若水质符合纸机网部喷淋水质要求，可代替新鲜水，用于网部喷淋设备的成型网清洁、网辊清洁、冲网喷水等。企业结合自身情况合理设计纸机网部喷淋系统的用水管线和节水方式。

**B.0.10 造纸机压榨部喷淋节水技术，方法如下：**

造纸机压榨部喷淋系统节水技术是采用针形喷射器进行高压喷射清洁，喷淋方案的设计应综合考虑清洁程度、耗水情况以及对毛毯的损害程度，以达到节水节能的目的。

**B.0.11 密封水、冲洗水节水技术，方法如下：**

密封水、冲洗水节水技术是指将处理后的白水作为密封系统的密封水，以减少清水用量。该技术具有普遍适用性，企业根据设备特点选择合适的节水方案。

**B.0.12 烘缸强化传热技术，方法如下：**

1 烘缸滴状冷凝技术：将烘缸内壁的膜状冷凝变为滴状冷凝，以达到烘缸内强化传热。该技术采用树脂在烘缸内壁挂上一层薄膜，可降低传热阻力，使传热系数提高约 38%，节约蒸汽约 7%。该技术对于造纸企业普遍适用。

2 烘缸盖绝热保温技术：选择性能良好的保温材料对烘缸盖进行绝热保温，以节约能耗。该技术对于造纸企业普遍适用。

**B.0.13 多段热泵供热系统技术，方法如下：**

1 采用多段热泵供热系统，利用阀门进行节流减压，调节纸机干燥部各段烘缸的供汽压力和用汽量，建立合理的烘缸温升曲线，适用于各类纸机，纸张抄造工艺。

2 采用蒸汽流量调节热泵，通过改变工作蒸汽喷嘴有效断面积实现热泵工况调节，即供热压力、供气负荷的调节，避免能源浪费，适用于各类纸机，纸张抄造工艺。

**B.0.14 优化水回路设计和水净化技术，方法如下：**

生产过程中的水回路通常以清水使用量最小化为目的设计，水回路的优化设计如图 B.0.14 所示。

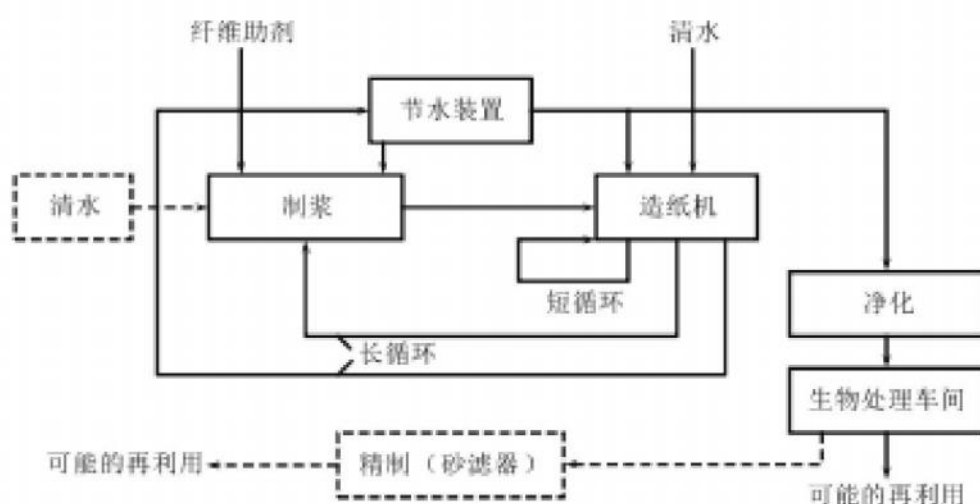


图 B.0.14 水回路的优化设计

纸机产生的富含细小纤维的浓白水用于稀释上浆系统（短循环），或用于备料阶段（长循环）；部分稀白水在节水装置中通过过滤器（多盘过滤器、鼓式过滤器）、浮选机（溶气气浮，CAF）或沉淀（沉淀漏斗、薄层分离器）被净化，净化后作为纸机网部、压榨部清洗水或生产工艺补充水等。

通过优化水回路设计，生产瓦楞纸板和挂面纸板可达到的最小清水使用量范围为  $4 \sim 7 \text{ m}^3/\text{t}$ 。

## 附录 C 制浆和造纸系统工艺 流程和用水环节

### C.1 制浆系统

**C.1.1** 目前主流制浆工艺包括化学法制浆（硫酸盐法制浆、烧碱法或亚硫酸盐法制浆）、机械法/化学机械法制浆和废纸制浆（脱墨制浆和非脱墨制浆）。

**C.1.2** 化学法制浆（硫酸盐法制浆、烧碱法或亚硫酸盐法制浆）典型工艺流程及用水环节如图 C.1.2-1 和图 C.1.2-2 所示。主要用水环节包括备料、蒸煮、洗涤、筛选、漂白、碱回收。

**1 备料：**在制浆前应对原料进行不同程度的预处理，使其达到制浆的要求，备料包括原木剥皮、洗涤、削片、筛选，以及草类原料的除尘、除杂（如草籽、草叶）、除髓（如甘蔗的髓），水耗主要发生在原材料的洗涤和除尘过程，用于清除砂石、尘埃等物质。用水量根据原料及工艺的不同而不同，洗涤后的污水经沉淀等处理后部分回用。

**2 蒸煮：**在特定的条件下利用含有化学药品的溶液处理植物原料，溶出木素而制得纸浆的生产过程，主要包括硫酸盐法制浆、烧碱法制浆及亚硫酸盐法制浆。蒸煮用水量与蒸煮液比、蒸煮温度（热源来源于新鲜蒸汽）等工艺条件相关。

**3 洗涤：**来自蒸煮工段的粗浆，含有大量的蒸煮废液和少量的粗渣、泥沙等物质，通过洗涤尽可能地把纸浆中的废液分离出来，获得较为洁净的纸浆。分离出来的黑液通过碱回收工段回收化学品和热能。该过程用水量与洗涤稀释因子有关。

**4 筛选：**粗浆中通常含有少量对后续漂白及造纸有影响的杂质，如化学浆中未蒸解的纤维束等物质，通过筛选将这些杂质去除。应采用封闭筛选技术，粗浆洗涤和筛选相结合（见附录 B）。



5 漂白：漂白是作用于纤维以提高其白度的化学过程，漂白有多种工艺，通常采用多段漂白，段与段之间均有洗涤。该过程的水耗主要在加热所用的蒸汽及每一段漂白后的洗涤过程，水耗与漂白工艺、目标白度及温度有关。

6 碱回收：制浆车间洗浆工段送来的黑液经多效蒸发浓缩，使黑液浓度提高到 70% 以上，送入碱回收炉燃烧，回收蒸煮化学品和热能，然后经过苛化，将烧碱回收至蒸煮工段循环使用。该过程的水耗主要在锅炉补水、白泥洗涤等工序，蒸发工段轻污冷凝水回用于白泥洗涤、纸浆洗涤工段等。

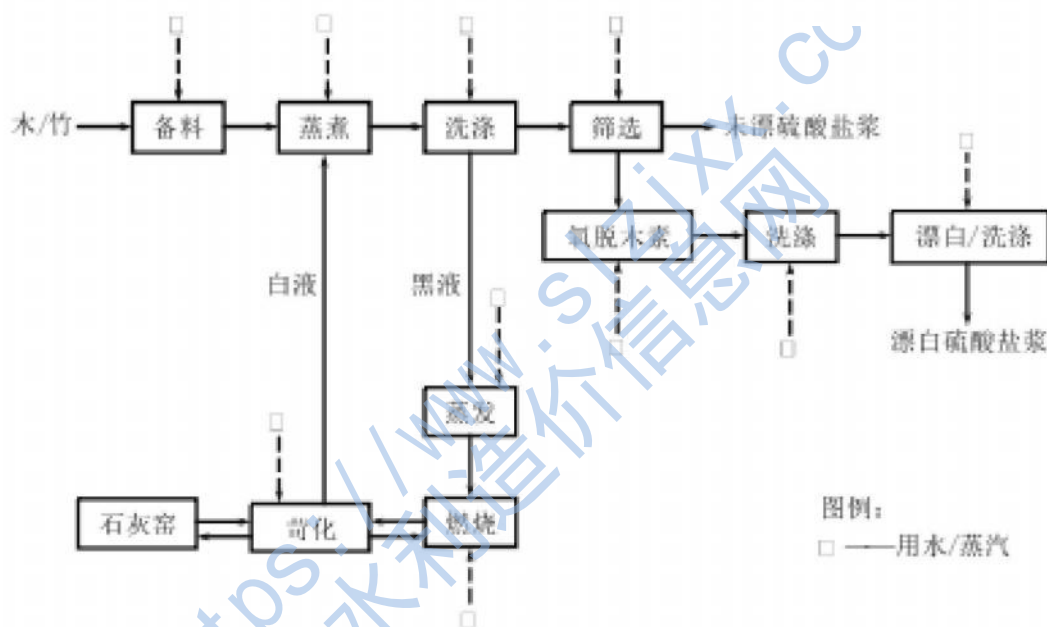


图 C.1.2-1 典型的硫酸盐法化学木（竹）制浆  
工艺流程及用水环节

C.1.3 典型的化学机械法制浆工艺流程及用水环节如图 C.1.3 所示。主要用水环节包括备料、预浸渍、漂白、洗涤、筛选。

1 备料：备料过程包括原木剥皮、洗涤、削片、筛选，用水主要发生在洗涤和除尘过程。

2 预浸渍：化学机械法制浆采用化学预处理与机械磨解作用相结合的方式制得纸浆的生产过程。用水主要为加热所用蒸汽及预浸渍过程中的化学品稀释。



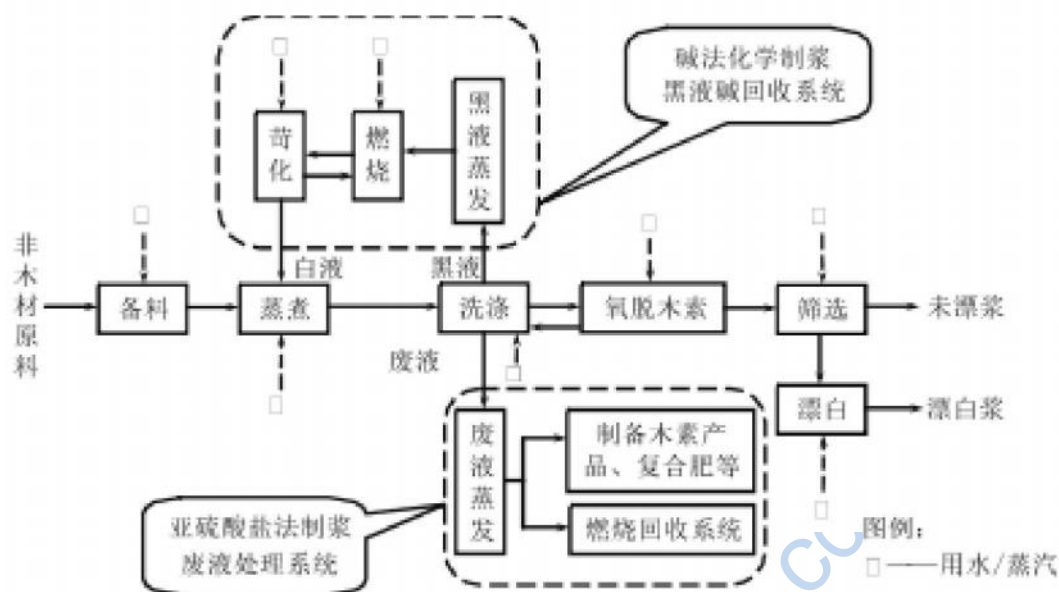


图 C.1.2-2 典型的烧碱法或亚硫酸盐法非木材制浆工艺流程及用水环节

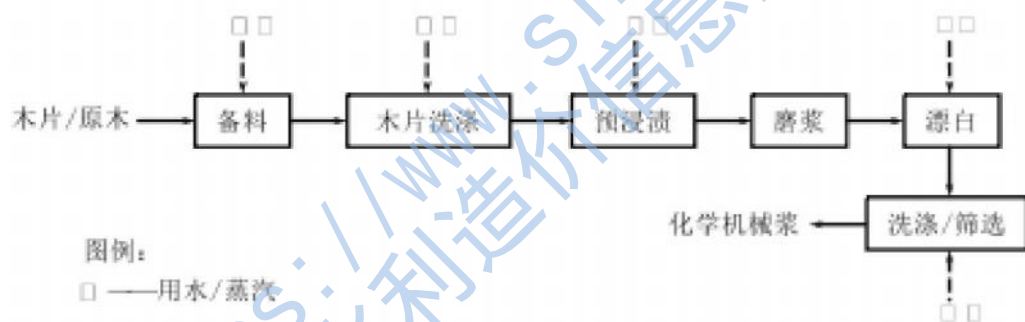


图 C.1.3 典型的化学机械法制浆工艺流程及用水环节

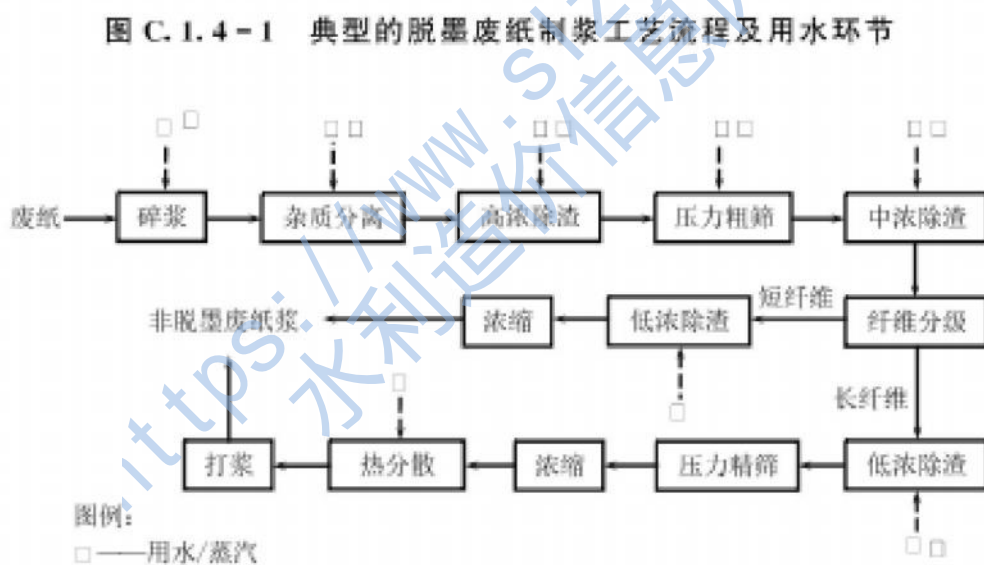
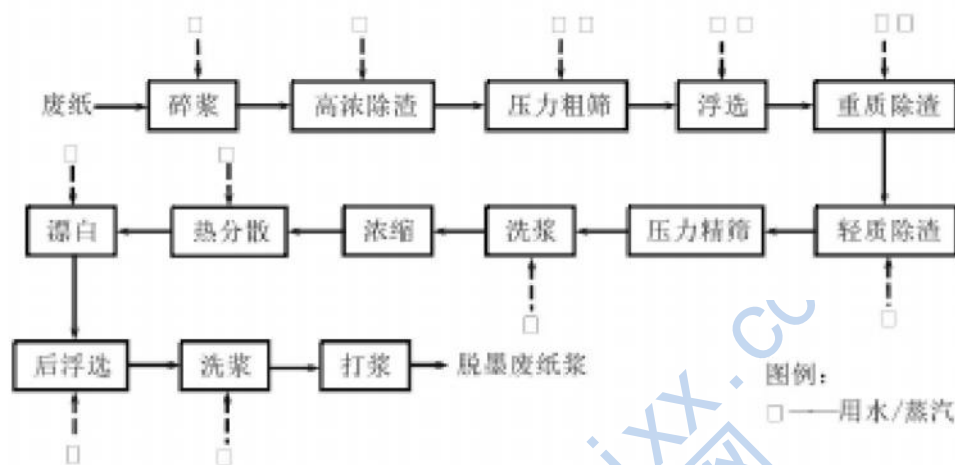
**3 漂白：**漂白是作用于纤维以提高其白度的化学过程，化机浆的漂白通常为补充漂白。用水主要为加热所用的蒸汽及漂白后的洗涤。

**4 洗涤：**化机浆的洗涤在原理上与化学制浆中的洗涤类似，其目的主要是分离浆中的溶解性有机物，提高纸浆的洁净度，降低后续漂白药品的消耗。用水通常与具体的制浆工艺及洗涤设备类型等有关。

**5 筛选：**化机浆含有大量未磨解的纤维束，通过筛选将这些纤维束分离送磨浆机再磨。用水主要为筛选过程所加入的稀

释水。

C.1.4 典型的脱墨废纸制浆和非脱墨废纸制浆工艺流程及用水环节如图 C.1.4-1 和图 C.1.4-2 所示。废纸制浆主要用水系统包括碎浆、筛选、热分散、脱墨等过程。



1 碎浆：采用碎浆机在一定浓度下将废纸分散成纤维悬浮液，同时将废纸中杂质有效分离的过程，用水为碎浆过程用水及温度调整所用的蒸汽。

2 筛选：分离碎浆后纸浆中的杂质，用水主要为筛选过程中所加入的稀释水。

3 热分散：通过加热揉搓、熔化方式分离混杂在纤维中的油脂、油墨、石蜡、橡胶等杂质。用水主要为加热所用的蒸汽。

4 脱墨：将印刷油墨粒子与纸浆纤维分离的过程，用水主要为稀释水及喷淋水。

## C.2 造纸系统

C.2.1 造纸系统指由纸浆生产成品纸的过程。按品种可分为新闻纸、印刷书写纸、生活用纸、包装用纸、特种纸及纸板等。

C.2.2 典型的机制纸及纸板制造生产工艺流程及用水环节如图 C.2.2 所示。造纸过程主要用水系统包括碎浆、化学品添加及抄纸等工序。

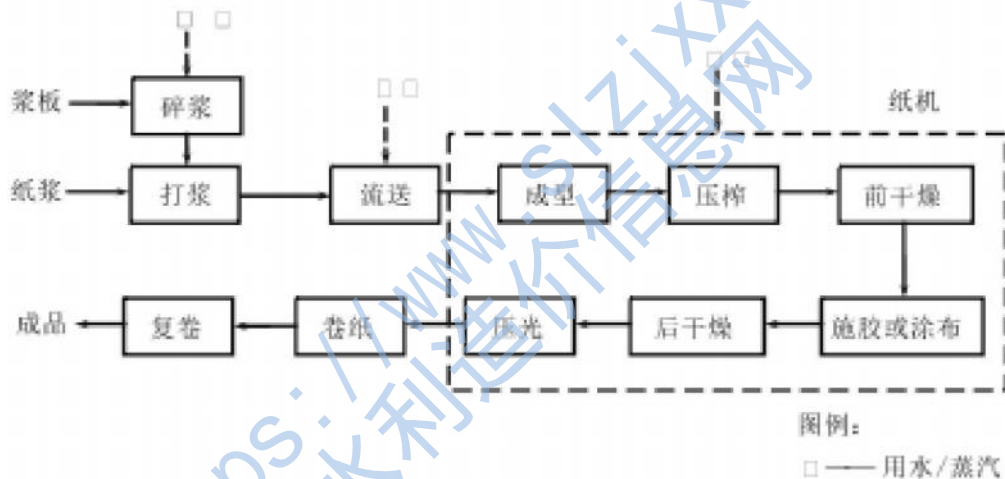


图 C.2.2 典型的机制纸及纸板制造工艺流程及用水环节

1 碎浆：采用碎浆机在一定浓度下将商品浆板分散成纤维悬浮液的过程，用水与碎浆浓度有关。

2 化学品添加：造纸过程中宜添加增强剂、助留剂、助滤剂等不同的化学品，化学品应稀释后加入纸机前的流送系统。化学品稀释水用量与其种类及添加方式有关。

3 抄纸：由纸浆生产成品纸的过程，包括备料、上浆系统、纸机和纸板机等基本单元，用水主要为密封水、喷淋水、冲洗水及蒸汽等。

## 标准用词说明

标准用词	严格程度
必须	很严格，非这样做不可
严禁	
应	严格，在正常情况下均应这样做
不应、不得	
宜	允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做
不宜	
可	有选择，在一定条件下可以这样做



http://www.sljzjxx.com  
水利造价信息网

中华人民共和国水利行业标准

建设项目水资源论证导则  
第 6 部分：造纸行业建设项目

SL/T 525.6—2021

条 文 说 明

<https://www.slzjxx.com>  
水利造价信息网

## 目 次

1	总则	45
2	基本要求	46
4	水资源开发利用和承载状况分析	47
5	节水评价及用水量核定	48
6	取水水源论证	50
7	取水影响论证	51
8	退水影响论证	52
9	水资源节约、保护及管理措施	53
10	综合评价	54

# 1 总 则

**1.0.1** 造纸行业建设项目取水量、排水量及耗水量较大，排放污水成分复杂，处理难度大，对水资源安全影响较大。同时由于造纸行业用水工艺复杂，用水合理性难以把握，导致普遍存在论证水量与实际取水量严重不符的现象，影响了建设项目水资源论证和取水许可的权威性。随着生态文明建设的不断推进和最严格水资源管理制度的深入落实，对造纸行业建设项目水资源论证工作提出了更高的要求。编制《建设项目水资源论证导则 第6部分：造纸行业建设项目》，进一步完善水资源论证技术体系，可为深入开展水资源论证工作，有效落实《国务院关于实行最严格水资源管理制度的意见》和《国家节水行动方案》等要求提供有力的技术支撑。为此，水利部组织开展本标准的编制。



## 2 基本要求

### 2.2 工作程序、论证工作等级和范围

**2.2.2** GB/T 35580 规定火（核）电、石化、化工、造纸等行业中高耗水或重污染类建设项目的论证工作等级应提高一级。本标准在 GB/T 35580 的等级划分标准基础上，按提高一级的要求制定了分类分级指标，按本标准确定的等级不需要再提高一级。本标准规定造纸项目生产用水不宜取用地下水，因此未对地下水取水水源进行分类分级。

**2.2.3** GB/T 35580 规定水资源论证工作等级由分类等级中的最高级别确定。由于在水资源论证实际工作中，各类论证都是按照各自的论证工作等级进行，因此本标准取消了水资源论证工作等级由分类等级中的最高级别确定的规定。

## 4 水资源开发利用和承载状况分析

GB/T 35580 水资源及其开发利用状况分析一章，其与建设项目的联系是确定分析范围内水资源能否承载建设项目。水资源承载状况分析是当前水资源管理的一项重要工作，因此本标准在GB/T 35580 水资源及其开发利用状况分析一章的基础上，进一步明确了水资源承载状况分析的要求。

### 4.1 一般规定

4.1.1 水资源开发利用潜力应从水资源可利用量、供水工程可供水量和用水总量控制量 3 个方面分析，以最小潜力作为开发利用潜力。

### 4.3 水资源承载状况分析

4.3.1 ①用水控制总量中的地下水应单独进行承载状况分析。②在用水总量控制目标依据当年实际来水频率制定的流域（区域），按照现状年用水不需要折算。③大多数区域用水总量控制目标是针对平水年制定的，不同来水频率农业用水差异较大，现状年农业用水应按照不同频率年的农业用水定额折算成平水年的农业用水，再计算用水总量。④年用水总量 $>$ 总量控制指标的为超载类型，总量控制指标 $\geq$ 年用水总量 $>90\%$ 总量控制指标的为临界超载类型，年用水总量 $\leq 90\%$ 总量控制指标的为不超载类型。

4.3.2 分析范围内仅涉及一个水功能区的，COD、氨氮评价的水功能区级别达到或优于水功能区水质要求的，即为水功能区纳污能力不超载，否则为超载。分析范围内涉及两个及以上水功能区的，应计算水功能区达标率，水功能区达标率 $\geq$ 省级政府下达的达标率为不超载，否则为超载。

## 5 节水评价及用水量核定

本章以 GB/T 35580 用水合理性分析一章为基础，结合水利部《大中型水资源开发利用建设项目节水评价篇章编制指南（试行）》有关要求编制。

### 5.1 一般规定

**5.1.1** 用水现状包括我国纸产品产量、产值，行业取水量、用水总量，取水水源等。节水指标包括吨造纸产品取水量、工业用水重复利用率、间接冷却水循环率、冷凝水回用率、污水处理回用率等指标的国内平均水平和先进企业水平，以及国外先进企业水平。

### 5.2 施工期用水分析

项目设计中未涉及混凝土用水、抑尘洒水、生活用水等施工期用水的，应依据项目设计相应资料和与其对应的用水定额分别分析计算施工期的混凝土用水、抑尘洒水、生活用水，并核定施工期用水量。

### 5.3 运行期用水分析

**5.3.1** 造纸工业过程通常包括制浆和造纸两个系统。造纸系统因自制纸浆带有大量水和白水的高度循环利用，取水量很少。

**5.3.4** 造纸工业循环冷却水主要用于造纸系统的设备冷却，其补水为初步净化水，由化学水处理站提供。

**5.3.5** 造纸工业锅炉用水是由锅炉产生蒸汽后用于制浆系统的蒸煮、漂白、碱回收工艺和造纸系统抄纸工艺，其补水为除盐水，由化学水处理站提供。该系统用水的蒸汽冷凝水 80% 左右回收利用，多数作为锅炉补充水。

5.3.6 用水流程图依据项目设计提供的带节点的用水流程绘制。

5.3.7 生活用水系统包括办公室、卫生间、食堂、公共浴室、居住设施等用水。

## 5.4 水平衡计算和用水指标分析

### 5.4.2

2 污水处理回用率指处理回用的污水占项目产生的总污水的百分比。

### 5.4.3

2 水资源紧缺地区指黄河流域片、海河流域片、辽河流域和淮河流域淮北地区。

## 5.7 运行期用水量核定

### 5.7.2

1 尽量收集已建项目取水、用水和退水的 3~5 年实际资料以及对应的产品产量资料，应根据实际情况尽量多收集。



## 6 取水水源论证

本章以 GB/T 35580 取水水源论证为依据，地表水、地下水和公共供水取水水源论证按 GB/T 35580 规定进行，并强化了再生水水源论证内容。据调查目前造纸行业没有使用矿井水、海水，因此未规定矿井水、海水水源论证内容。

### 6.3 再生水水源论证

本标准中再生水水源为再生水厂出水。

## 7 取水影响论证

本章以 GB/T 35580 取水影响论证为依据，地表水取水影响论证按 GB/T 35580 规定进行。由于本标准规定除生活用水外，造纸项目不宜取用地下水，因此未涉及地下水取水影响论证相关内容。

### 7.2 取水影响消减措施

**7.2.3** 可行性评价需要分析减缓措施能否落实到位，资金有无保障；有效性评价需要针对具体减缓措施逐条定性或定量分析对取水影响的减缓程度。

<https://www.sizijx.com>  
水利造价信息网

## 8 退水影响论证

本章以 GB/T 35580 退水影响论证为基础，鉴于机构改革和职能转变，本标准未涉及入河排污口设置方案论证。

### 8.2 污水量和水质分析

8.2.2 污染源处理方案包括具体处理措施、处理工艺，设计处理指标（包括污染物去除率，各处理工段污染物进出口浓度）等。

### 8.3 退水影响分析

8.3.1 退水入海的包括退入入海河流的近海河段。

8.3.4 突发事件退水影响分析依据项目风险评估报告编制。

## 9 水资源节约、保护及管理措施

### 9.4 管理措施

9.4.4 统计员应具有统计报表填报的专业能力，不具备的应进行必要的培训。

9.4.6 计量系统应在竣工时同时完成，并有水利部门参加验收，运行时接受水管理部门监控。

http://www.slzjxx.com  
水利造价信息网



## 10 综合评价

### 10.2 建议

**10.2.2** 节水技术改造建议针对用水和节水水平达不到同类产品企业先进水平的造纸项目；污水收集处理回用建议针对污水处理回用达不到要求的造纸项目；减缓取水、退水影响建议针对取水、退水对水功能区、水生态和其他用水户可能造成一定影响的造纸项目。

<http://www.slzjxx.com>  
水利造价信息网

https://www.sljzjxx.com  
水利造价信息网