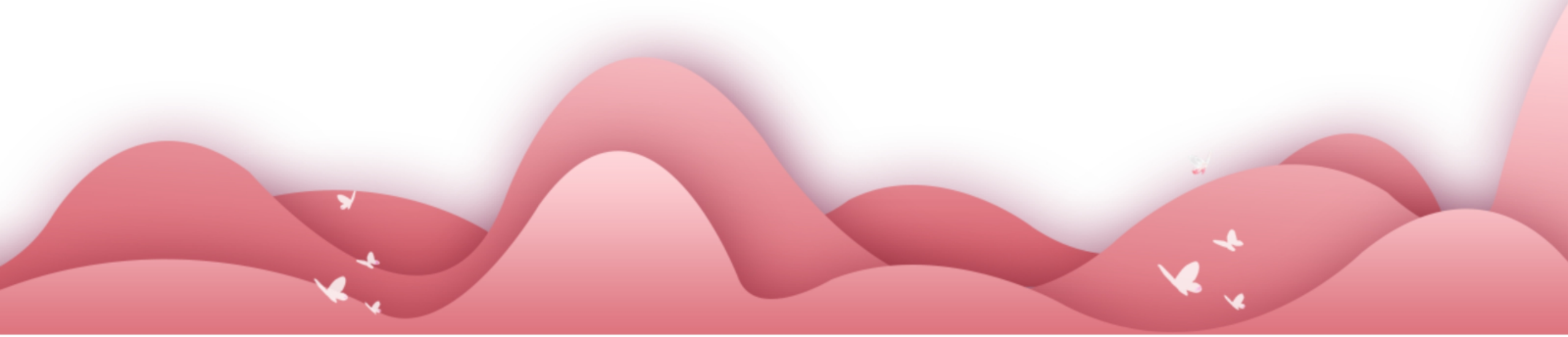


# 纳米纤维素的制备及其在制浆 造纸工业中的应用

汇报人：

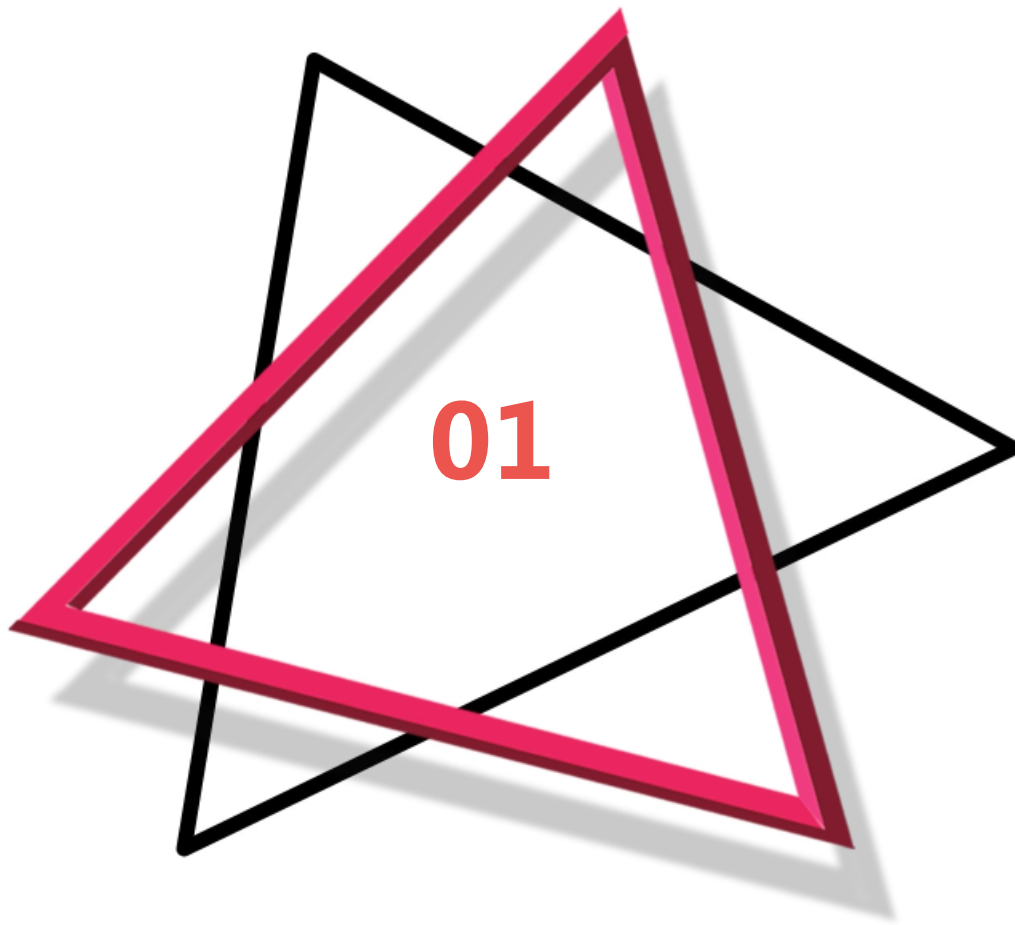
2024-01-23





# CONTENTS

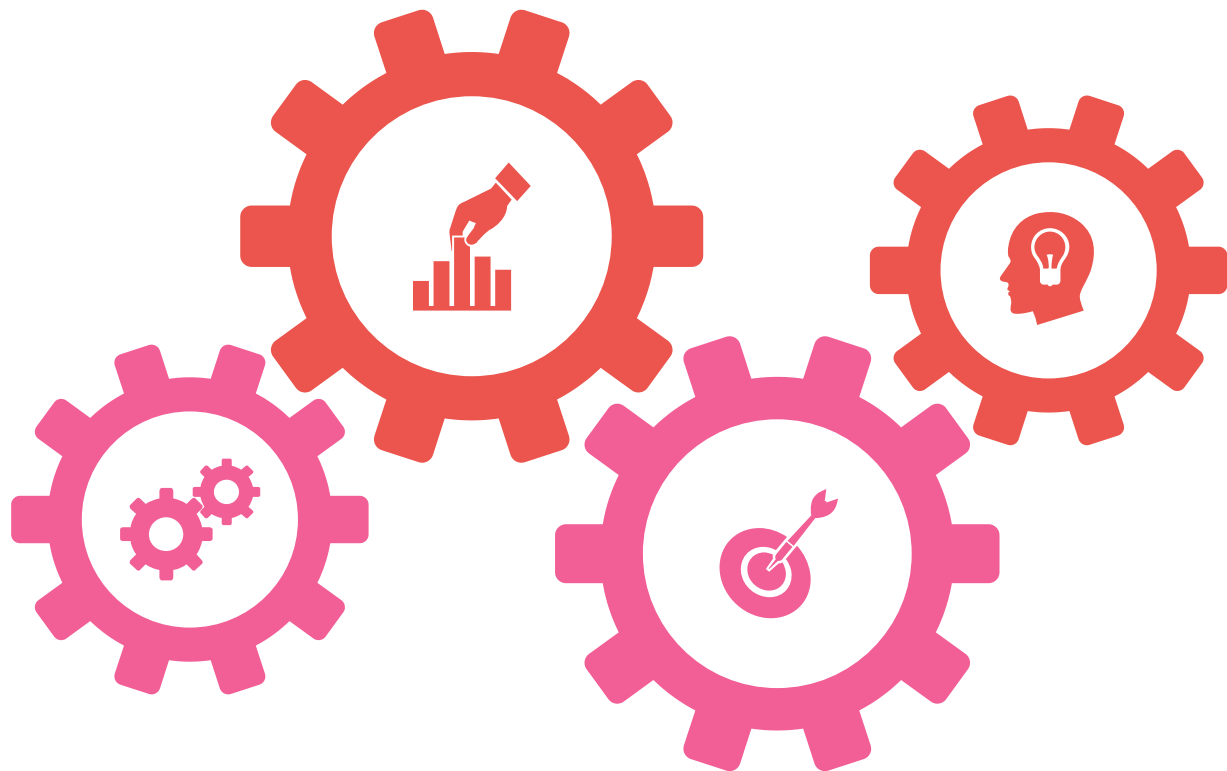
- 纳米纤维素概述
- 纳米纤维素的制备技术
- 纳米纤维素在制浆造纸工业中的应用
- 纳米纤维素对制浆造纸工业的影响与挑战
- 纳米纤维素在制浆造纸工业中的实践案例
- 总结与展望



## 纳米纤维素概述



# 定义与分类



## 定义

纳米纤维素是指直径在纳米级别的纤维素纤维，具有高比表面积、高结晶度、高强度等特性。

## 分类

根据来源和制备方法的不同，纳米纤维素可分为天然纳米纤维素和人工合成纳米纤维素两大类。

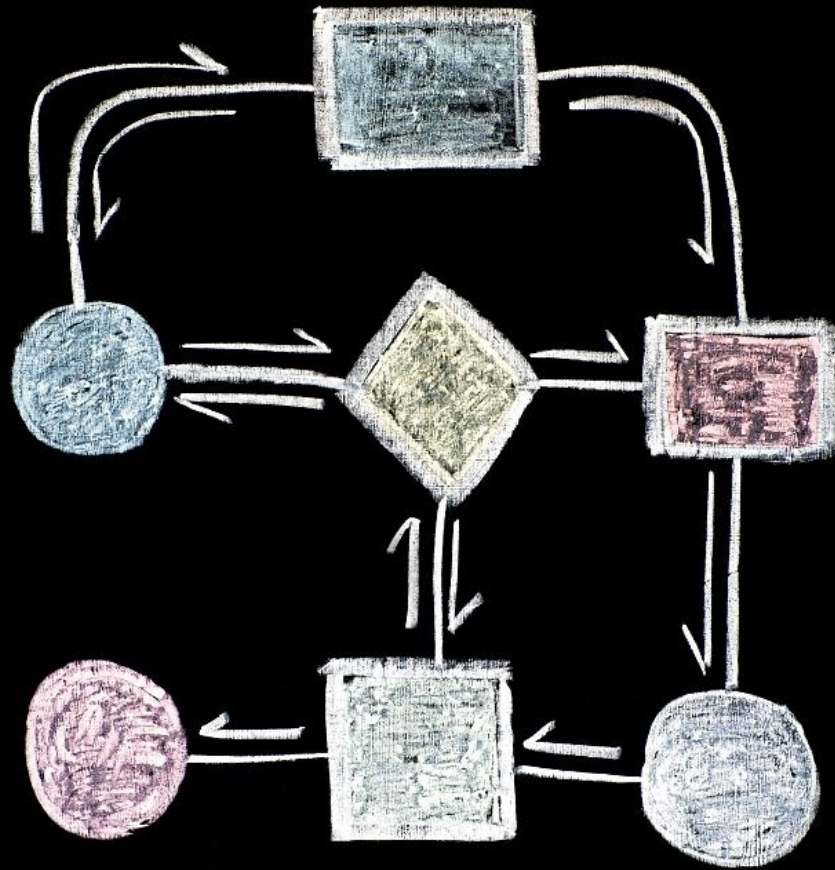
# 结构与性质

## 结构

纳米纤维素具有纤维状结构，由大量的葡萄糖分子通过 $\beta$ -1,4糖苷键连接而成。其分子链长度、结晶度和聚合度等结构参数对其性能有重要影响。

## 性质

纳米纤维素具有优异的力学性能、光学性能、热稳定性和生物相容性。此外，它还具有高比表面积、高吸附能力和良好的分散性等特性。





# 制备方法简介

## 机械法

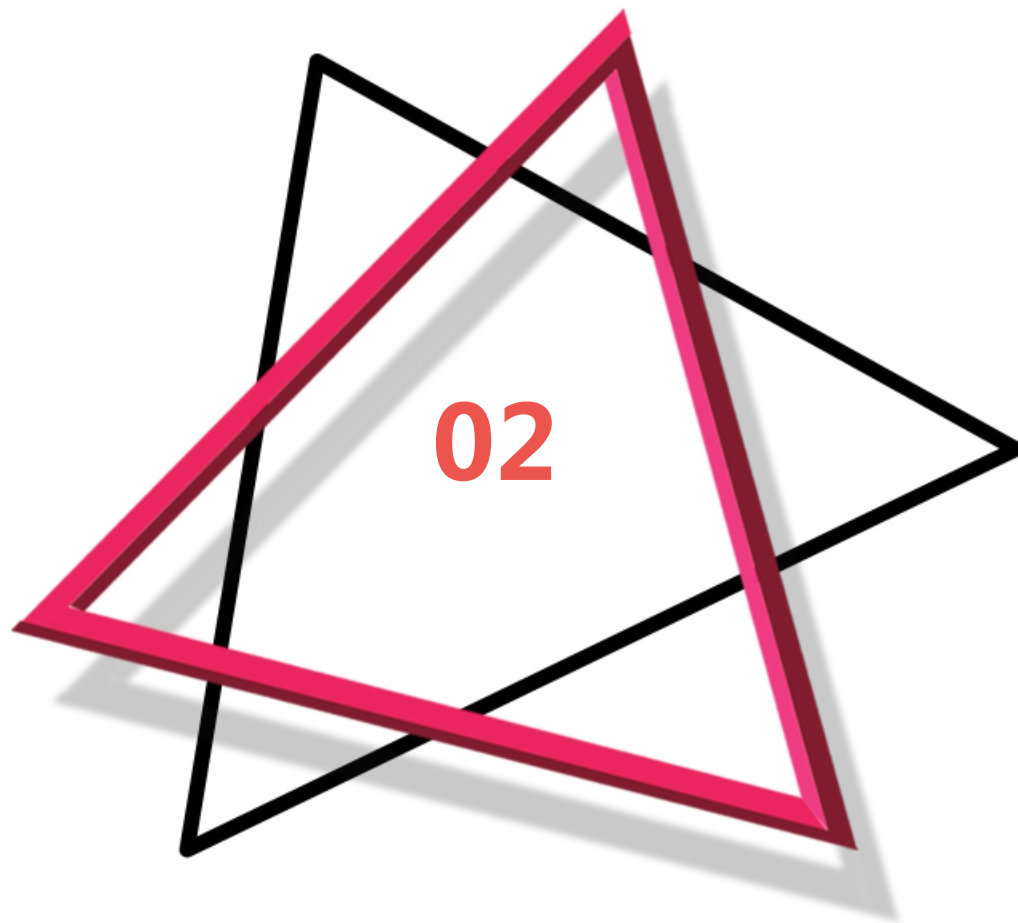
通过高压均质机、研磨机等机械设备对纤维素原料进行破碎和细化，得到纳米级别的纤维素纤维。

## 化学法

利用化学试剂对纤维素原料进行预处理，再通过机械法或化学法进一步细化得到纳米纤维素。常用的化学试剂包括酸、碱、氧化剂等。

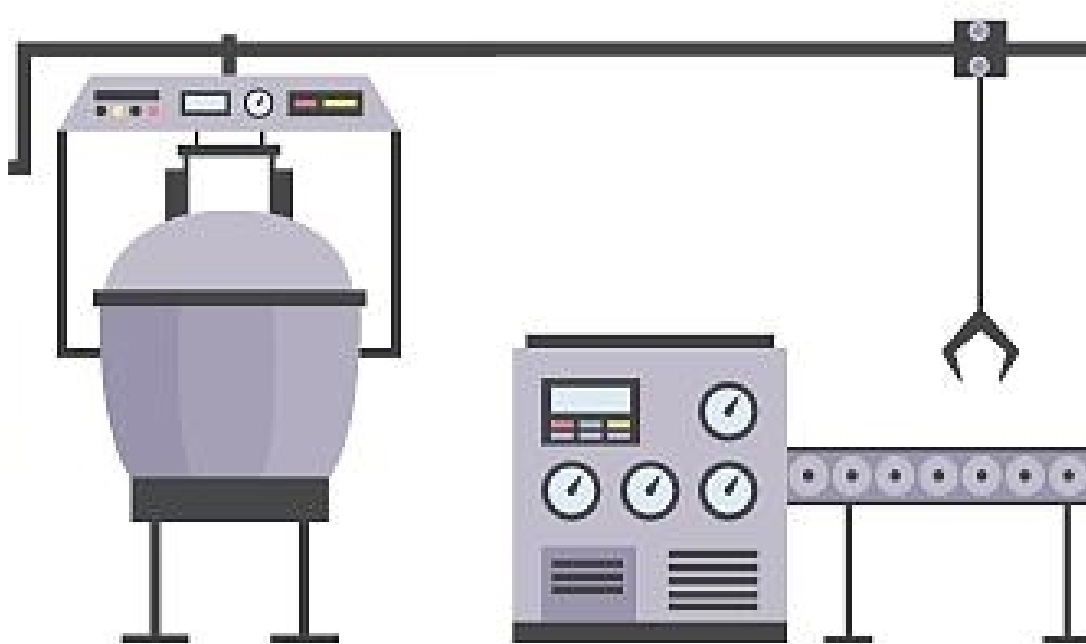
## 生物法

利用微生物或酶对纤维素原料进行生物降解，得到纳米级别的纤维素纤维。生物法具有环保、可持续等优点，但制备周期较长。



## 纳米纤维素的制备技术

# 机械法制备技术



## 高压均质法

利用高压均质机将纤维素悬浮液在高压下通过狭窄的缝隙，使纤维素受到强烈的剪切和撞击作用，从而破碎成纳米级纤维素。

## 研磨法

通过研磨机中的磨盘对纤维素进行研磨，使其破碎成纳米级纤维素。研磨过程中可通过调节磨盘间隙、转速等参数控制纳米纤维素的尺寸和形态。

## 超声法

利用超声波的空化作用对纤维素进行破碎，得到纳米级纤维素。超声法具有操作简单、设备成本低等优点，但产量相对较低。





# 化学法制备技术

## 酸水解法

将纤维素在酸性条件下进行水解，得到纳米级纤维素。酸水解法具有反应条件温和、产物纯度高等优点，但需要严格控制反应条件以避免过度水解。

## 氧化法

利用氧化剂对纤维素进行氧化处理，使其破碎成纳米级纤维素。氧化法具有反应速度快、产量高等优点，但需要使用强氧化剂，对环境有一定影响。



# 生物法制备技术

## 酶解法

利用特定的酶对纤维素进行酶解，得到纳米级纤维素。酶解法具有反应条件温和、环保等优点，但酶的种类和活性对产物影响较大。

---

## 微生物发酵法

利用微生物对纤维素进行发酵处理，得到纳米级纤维素。微生物发酵法具有原料来源广泛、环保等优点，但需要控制发酵条件以确保产物质量。

---



# 不同制备方法的比较与选择

## 产量与成本

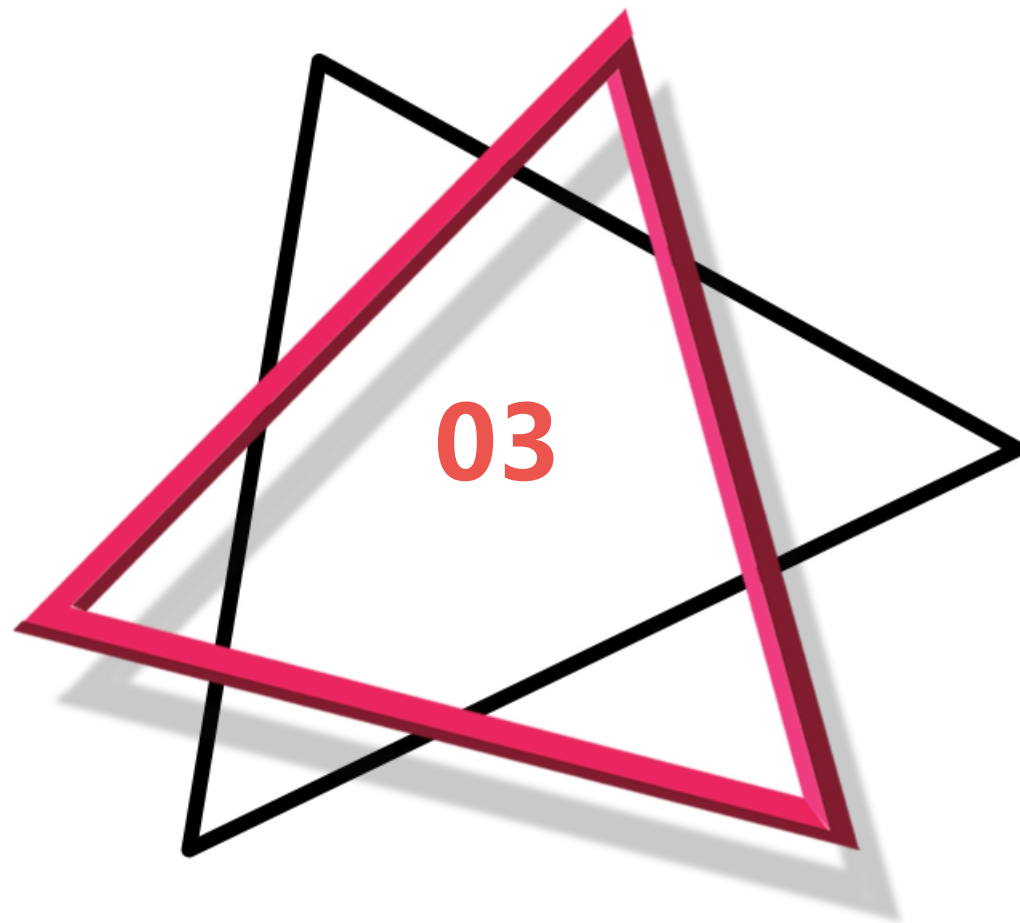
机械法制备技术产量较高，但设备成本和维护成本也相对较高；化学法制备技术产量中等，但原料成本和环保成本较高；生物法制备技术产量较低，但原料成本和环境成本较低。

## 产物性质

不同制备方法得到的纳米纤维素在尺寸、形态、结晶度、比表面积等性质上存在差异，需要根据具体应用需求进行选择。

## 环保性

生物法制备技术最为环保，化学法制备技术次之，机械法制备技术环保性相对较差。在选择制备方法时需要考虑环保要求和法规限制。



## 纳米纤维素在制浆造纸工业中的应用



# 增强纸张力学性能

## 提高纸张的拉伸强度

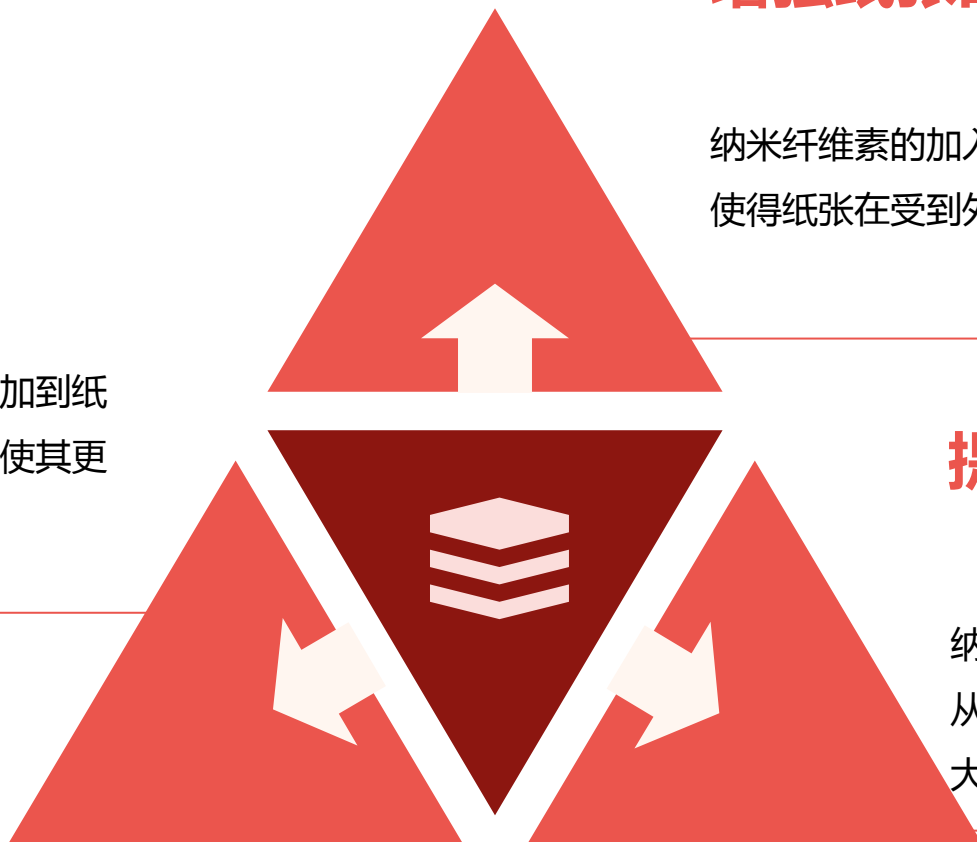
纳米纤维素具有优异的力学性能，添加到纸张中可以有效提高纸张的拉伸强度，使其更加坚韧耐用。

## 增强纸张的撕裂强度

纳米纤维素的加入可以显著提高纸张的撕裂强度，使得纸张在受到外力作用时不易破裂。

## 提升纸张的抗张强度

纳米纤维素能够增加纸张纤维间的结合力，从而提高纸张的抗张强度，使其能够承受更大的拉力。





# 提高纸张光学性能



## 改善纸张的白度

纳米纤维素具有较高的白度和光泽度，添加到纸张中可以显著提高纸张的白度，使其更加明亮。



## 提高纸张的不透明度

纳米纤维素的加入可以增加纸张的不透明度，使得印刷品更加鲜艳、清晰。



## 增强纸张的印刷适应性

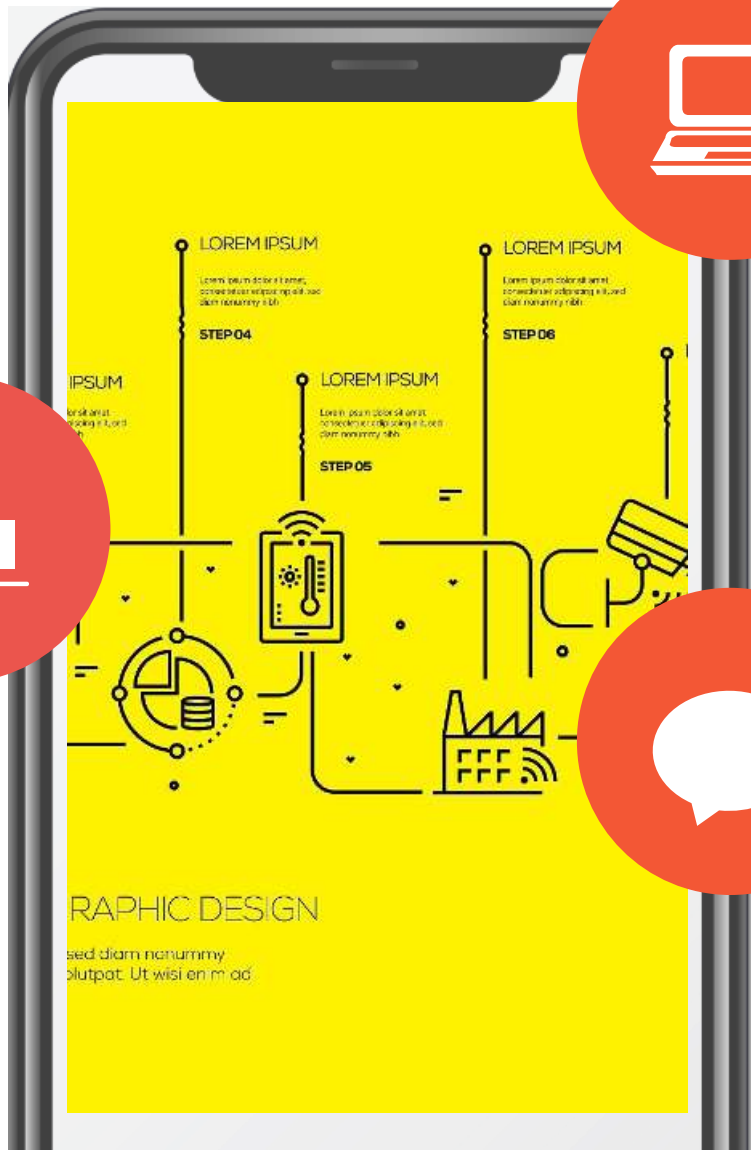
纳米纤维素能够改善纸张的表面性能，提高其吸墨性和印刷适应性，使得印刷品更加清晰、饱满。



# 改善纸张印刷性能

## 提高纸张的平滑度

纳米纤维素的加入可以填充纸张表面的凹陷和毛孔，提高纸张的平滑度，使得印刷品更加平滑、细腻。



## 改善纸张的油墨吸收性

纳米纤维素能够改善纸张的油墨吸收性，使得油墨更加均匀地分布在纸张表面，提高印刷品的色彩鲜艳度和层次感。

## 增强纸张的抗水性

纳米纤维素的加入可以提高纸张的抗水性，使得印刷品在潮湿环境下不易变形和模糊。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/426223010123010151>