

# 纸也能用于制造太空服和飞机

近日，多个品牌纸巾不合格的消息引起大家关注，很多餐馆使用的餐巾纸掉粉、掉屑的现象也引起大家对纸张制作的关注。

那么，一张纸究竟是怎样生产出来的？近日，记者来到南京林业大学制浆造纸实验中心，见证了一张纸的诞生过程。除此之外，记者还了解到，和过去相比，如今纸张的用途已经发生了很大变化，比如，太空服的制作中也会用到纸，甚至飞机制造业中，也会用到纸。

本版图片均为资料图片

## 造纸原理

### 把植物中的纤维取出来重新排列

在南京林业大学制浆造纸实验中心，高级工程师刘学斌向记者介绍了纸张的生产原理。听完他的介绍，记者发现造纸的原理似乎非常简单，因为纸的主要成分就是纤维，这些纤维取自各种含有纤维的原料，包括植物、动物、矿物等，而造纸就是把纤维从植物等里面取出来，然后重新排列，变成我们需要的纸片状的纤维。

根据国家标准定义，所谓纸，就是从悬浮液中将植物纤维、矿物纤维、动物纤维、化学纤维或这些纤维的混合物沉积到适当的成形设备上，经过干燥制成的平整、均匀的薄页。

道理说起来就这么简单，但实际操作起来也这么容易吗？就拿一根木头来说，最终它是怎样变成能写字或擦手的纸张的呢？

## 造纸过程

### 1 制浆,提取纤维

木素就像纤维的卫兵，先要把它消灭掉

造纸需要用纤维，但纤维要怎么取呢？是什么样的呢？让我们来到微观世界！

在微观的世界，木头里除了有纤维素（造纸的主要材料），还有很多其他成员，比如木素（木质素）、半纤维素、果胶、树脂、灰分等。其中木素这一成员和纤维素的关系最为密切，纤维细胞之所以能紧密联系在一起，就是靠木素的连接。

因此，要分离纤维细胞，就必须溶解木素。怎样把木素“赶走”呢？只要找到木素的

“克星”即可。经过研究，发现木素比较怕碱类或酸性物质，如果把木头浸泡在这些溶液里，木素就会溶解出来。

除去木素的过程我们称为制浆，但在制浆前，还要先做很多准备工作，比如把木头去皮、削片、打碎等一系列过程。去皮是因为树皮里的纤维含量较低，削片、打碎是为了更容易溶解。

这一系列步骤完成后，就开始调制药剂浸泡和蒸煮木头了，经过制浆过程，木头里的木素充分溶解，就留下我们需要的纤维了。

### 2 过滤浆水,烘干纤维

如果对纸张要求不高，这个步骤非常简单

除掉了造纸过程中最大的“障碍”，如果对纸张的要求不高，那接下来的步骤其实就简单了。

接下来我们只要拿一张网筛放入浆水中，让纤维在这些网筛上沉淀，当然前提是这个网筛上的空隙不能太大，如果比纤维的个头还要大，那纤维就都漏光了。

### 3 压制纤维,造纸完成

原生态的纸张，灰黄色为主  
晒干之后，我们就可以看到纤维已经重新组合成为薄薄的片状结构了，这已经是纸张的雏形，只是这时候的纸张看上去还有些蓬松、毛糙，就像棉絮一样。因为少了木质素的连接，纤维和纤维之间的关系没有在木头里那么紧密了，所以必须要给它们施加一些外界压力，拿东西在上面压一压，减少它们之间的缝隙和空间，让它们

挨得更紧密一些。

到这里，一张纸也就成形了，它完成了从木材到纸张的蜕变。

但是，这张纸很可能是灰黄色的，跟木头本身的颜色非常像。摸上去也不那么光滑、柔软，很可能粗糙不平。因为这里面少了去杂质、打磨、漂白等过程。要想制造一张或光滑或带花纹或有香味，或者有其他要求的纸张，过程要复杂得多了。

## 纸张小知识

### “白富美”纸张的危害是什么？

纸张的种类按用途大致可以分为三类：工业用纸、文化用纸和生活用纸。这三种纸中，生活用纸和人的接触率最高，所以对卫生健康的要求也最高。

最近新闻曝光了一些不法厂商使用荧光粉对餐巾纸等生活用纸进行增白，这在国家标准中是严格禁止的，因为荧光粉对人体有害。

现在人们对纸张的干净度存在一个“误区”，认为纸张越白越干净，实际上并非如此。纸张之所以白是因为加了含氯的漂白剂，为了让纸张看上去“白富美”，个别厂家会过度使用漂白剂，这样的纸张，虽然好看，但对健康不利。

### 有的卫生纸为什么一碰就掉粉？

餐巾纸和厕纸是比较常见的生活纸，因为与人体敏感部位接触，因此大家对它的柔软度有要求。刘学斌说，柔软的纸跟原材料、后期制作工艺等都有关系，有的原材料纤维本身就柔软，而后期制作过程中，加入一些化学药剂也能改善柔软度。

生活用纸对韧性也有要求。有的小餐馆提供的餐巾纸，轻轻一撕就会掉粉末。这很有可能是在制浆过程中，没有使用有效方法溶解木素，而是纯粹靠机械打磨。这种方法相对简单，它是把木头里的所有物质都打散，包括纤维也会被打断，所以造出的纸就比较脆。

### 茶叶包的纸袋为什么不怕水？

除了柔软，纸巾还必须柔韧。国家有个标准是横向抗张指数，就是在一定的拉力下纸张不会裂。

除了在干燥情况下能抗张力，在湿的情况下纸也要有抗张力。有人可能有过这样尴尬的经历，拿纸巾擦完脸上的汗之后，满脸都是碎纸屑，这就是纸的湿抗张强度不行，一遇水就全烂了。

纸的柔韧性跟纤维原料的韧性有关，还跟纤维的长度和吸水性能有关。有的纸容易烂，可能是本身原材料的纤维就不好，而在制浆过程中，药水没有配比好，导致纤维断裂太多，吸水性也不够，这样生产出来的纸张也就容易出现掉屑或一遇水就烂的情况。

大家都知道，茶叶包浸泡在水里也不会烂，茶叶包使用的纸为什么不会烂呢？刘学斌回答：“茶叶包使用的纤维是取自桑树皮，桑树皮的纤维又长又有韧性，用它制造出来的纸张耐水性能就比较好。同时桑树皮纤维比较粗，在压制成纸的过程中，纤维和纤维之间交叉产生的缝隙就比较大，这样就能保证茶叶成分透过。”当然，在制作茶叶包这样的纸时，里面还会添加一些化学药剂，以使纸张的耐水性能更好。

### 制造太空服的纸是什么来头？

随着技术的不断进步，现如今的造纸技术越来越先进。刘学斌说，只要是含纤维的物质，都能用来生产纸张，比如金属纤维、玻璃纤维，都能用于生产纸张，而这些纸张也不仅仅满足传统的包装、写字等需求，甚至可以用到航空领域。比如太空服上会使用到含金属纤维的纸片，这种纸片可以用来防静电。而很多飞机上使用的一种过滤网也是用植物纤维制作的吸湿性能很好的纸张。

生活中各种各样的纸张都经大致相同的步骤制成。