

# 造纸新星

## ——杂交构树

撰文  
陈沛霖

供图  
沈世华

树皮纤维



钢铁、水泥、塑料、木材一起构成了当今世界的四大基础材料，而木材是四大材料中唯一的可再生材料，在人们的生产生活中起着重要的作用。纤维品质作为评价木材的重要指标，使不同品质的木材在人们生活的各个方面发挥其各自的作用。尤其是在造纸方面，木材是其重要的原材料的同时，又是制约造纸工业发展的重要因素。我国对纸的需求已经超过了世界人均消费水平，但目前由于我国造纸原料缺乏且商品纸浆发展落后，导致过度依赖于进口纤维原料。因此，寻找到适合我国的优质纤维原材料并大力发展，成了解决我国纤维材料短缺的重要途径。

### 杂交构树化学组成特点

评价一个树种是否为优质的造纸原材料，纤维形态、纤维素含量、木质素含量、灰分和抽提物含量都是重要指标。优质的制浆原料要求其纤维素含量较高，而木质素、灰分和抽提物含量低。综纤维素的含量决定了制浆的得率和纸制品的质量。白淑云等人测得，杂交构树木质部的综纤维素含量高达80%，高于杨树和马尾松。

而杂交构树木皮的纤维素含量与桑树皮相近，高于麦草、杨木及马尾松。虽然杂交构树的灰分含量稍高于其他造纸植物，但仍处于较低水平，不会影响杂交构树的制浆性能。

### 杂交构树木质部纤维特点及利用

纤维形态决定了纤维浆料的质量，与纸张的性能密切相关，一般来说，纤维越长则纸张的强度越高。而从纤维形态来说，杂交构树木质部纤维较短且细小，使制浆得率下降，漂白和洗涤困难。如果杂交构树木质部单独用来制备化学浆时，其纤维较短的缺点便会暴露无遗，难以得到质量好、强度高的浆料。而化机浆是指经过化学处理后采用磨浆的方法使植物纤维原料在机械力的作用下分散成纤维所生产的浆料，其对纤维长度的要求较低。同时杂交构树木质部还具有色白、髓芯少、综纤维素含量高有利于制浆的特点，此外杂交构树木质部出浆率高、用碱量少，有利于碱回收利用，减少环境污染，降低生产成本。因此，杂交构树木质部更适合生产化机浆。杂交构树

木质部制成的化机浆可用作纤维板用浆、本色纸板或高强度瓦楞纸用浆，以及新闻纸或文化用纸用浆等。

### 杂交构树韧皮部纤维特点及利用

杂交构树韧皮纤维细长，长宽比大，是一种优质的长纤维原料。纤维长宽比被认为是衡量造纸适合性的重要指标，纤维长宽比大有利于提高纸的强度。白淑云等人经实验发现，杂交构树的纤维长度仅低于棉花和亚麻，与桑树皮纤维长度相接近，远高于雁皮和落叶松。同时杂交构树韧皮纤维色泽洁白柔软，原浆不经漂白其白度就可达到80%以上，品质优良，因此可用于制造礼品包装纸、书画纸等各种高档纸型，甚至包

括质量要求很高的印钞纸。

杂交构树的纤维品质优良，是一种优良的造纸原材料，根据其不同部位纤维品质的特点，可制作成多种浆料，生产出不同用途的纸张。同时，杂交构树韧皮部纤维也可作为纺织品等其他产品的原材料。

### 新时代新要求：林浆纸一体化工程

随着生产技术的不断发展，造纸工业对造纸原料有了新的要求，不仅要求产量和质量要高，同时要轮伐期够短，适合于林浆纸一体化工程。林浆纸一体化工程是指由造纸企业自身建立造纸林基地，定向培养造纸速生丰产原料林。目前最新的趋势是短轮伐期林业和超短轮伐期



左上：杂交构树的树杆和杆芯  
左下：杆芯纸  
右：杆芯纸浆



左：树皮纸 右：树皮纸浆

（伐期1~3年）栽培林业。超短轮伐期栽培林业就是选择能速生丰产的阔叶树种，采用高密度栽植和集约化经营，力争在最短时间内获得最大的单位面积生物产量，以提供纤维、木材、能源和饲料为目的的一种人工林定向培育方式。

### 人工林中的后起之秀——杂交构树

与其他林浆纸一体化原料林如桉树、杨树等相比，杂交构树在很多方面都有着明显的优势。

首先，杂交构树为速生树种。目前用于制浆的主要树种是马尾松、火炬松、杨树，这些树种的特点是生长周期较长，投资数额巨大。杂交构树基本实现了当年栽植，当年成林，同时降低了成本，提高了资金周转速度。

其次，杂交构树适合高密度栽培，产量大。杂交构树种植的株行距小，生物产量很高，比其他的速生材经济效益要好。

同时杂交构树抵抗胁迫的能力很强，具有抗盐碱、抗旱和抗寒等特性，可生长在零下14℃，海拔600米以上不能种植桉树的地区。而杂交构树相比于我国目前主要的阔叶树造林树种——杨树，其害虫危害性较小，因此可作为新一代的人工造林树种。

另外，杂交构树对生态环境有较强的改良

作用。杂交构树根系发达，固沙固土性能强，还能吸收土壤中的盐碱离子，可以达到改良土壤的目的。

### “将门之后”——杂交构树

实际上构树皮自古以来都在纺织、造纸和纸币等方面有着广泛的应用。据古典记载，至少在汉朝就已经出现了构皮布，而且构树皮也普遍用来造纸，至今仍有部分地区保留用构树皮造纸的习惯。在北宋时期，中国人民就对楮纸进行了加工，创造出了世界上最早的纸币“交子”。杂交构树在纤维品质方面更加优于普通构树，因而在应用方面的表现也更加出色。

#### 纺织原料

杂交构树韧皮纤维经脱胶后，纤维色泽洁白，具有天然丝质外观，纤维手感柔软。杨小建等人发现，应用气流纺或最新的“嵌入式复合纺纱”技术，均可制成纱线，继而生产面料、服装等。且杂交构树纤维具有良好的吸放湿性，与涤纶、粘胶、氨纶、腈纶、棉花、羊毛等纤维混纺、交织，能生产出风格多样，且性能良好的服用纺织品。同时也可以非织造加工工艺，生产高档汽车内饰品、地毯、环保袋等。

### 造纸多面手

杂交构树韧皮纤维色泽洁白、强度较大，纤维长度与亚麻和大麻比较接近。虽强力稍低，但伸长很大且手感柔软，是生产制造高级用纸和人造棉等产品的优质原材料。杂交构树木质部质松软，色白且芯少，同时纤维素含量高，可用来生产化机浆，做文化用纸、纸板和卫生纸等。

印制钞票的纸均采用坚韧、光洁、挺括、耐磨的印钞专用纸。这种纸经久耐用，不起毛、耐折、不断裂，其造纸原料以长纤维的棉、麻为主。而杂交构树韧皮纤维含量较高，且长而细，色泽洁白柔软，品质优良，完全满足制钞用纸的要求。

由以上可知，杂交构树纤维品质优良，因而在造纸、造币和纺织等多个方面都有广泛的应用，同时杂交构树还具有木材加工、胶合板生产、菌菇基质以及活性炭原料等用途，足以影响到人们生活的方方面面，且其生物学特性也使得



它适合于林浆纸一体化工程，符合当今时代对木材纤维原材料的要求，具有极大的发展潜力。

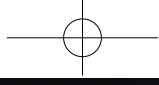
### 作者简介

陈沛霖，中国科学院植物研究所博士研究生，专攻构树根际共生微生物宏基因组分析的研究。

(责编 桑新华)

上：构树树皮 下：构树工艺品





## 构皮纸制作的工艺品

