

# 西汉已有植物纤维纸了吗？



我是楮先生工作室

20 世纪 60 年代以来，以“灞桥纸”为代表而形成的“西汉已有植物纤维纸”之说，与东汉蔡伦发明造纸术后再有植物纤维纸之说，两种学术观点一直为业界所争议。那么，西汉确实已有了植物纤维纸了吗？就此问题，基于阅读的大量历史文献，并多次与轻工业部造纸工业科学研究所（现为中国制浆造纸研究院有限公司）王菊华、李玉华二位专家进行交流，专家们应用现代科学手段，在对多种样品进行反复分析检测的基础上，得出了鉴定结果。基于此，现就上述问题进行分析阐述。

## 1 灞桥纸

为了详细了解“灞桥纸”的具体情况，专家们曾经到当年发掘地点进行调研，并分别在中国历史博物馆和陕西博物馆用显微镜观察了两馆收藏的全部样品，出土时“纸”已裂成碎片。在整修过程中将这些“纸片”湿化、揭开，夹入双层玻璃内，周边再用胶布密封。大者约  $10\text{ cm}^2$ ，小者  $1 \sim 2\text{ cm}^2$ ，共 88 片。

（1）外观。呈棕黄色，较薄者迎光可以看到纤维束走向。纸质松弛，纸面粗糙。

（2）显微镜和扫描电子显微镜观察结果。绝大多数纤维束较长，不少纤维束横过整个纸面，断于纸的破裂处，长者达  $70\text{ mm}$ 。这说明纤维切断程度差。

纤维颜色大多数相同。有少数色泽不同和长度不同的纤维束段，个别的捻扭成股，说明原料是乱麻、绳头、线头等。

样品“纸”的结构松弛，纤维与纤维间是简单地靠拢在一起，无氢键结合现象。纤维束多，同向排列

的纤维多，匀度不好。

值得注意的是纸片的自然边缘部分（非断裂边），大多数纤维在自然端部并不断开，而是绕过纸的边缘又折回到纸面上来。说明这个“纸”并不是用来包裹铜镜的，而是用作铜镜的衬垫；作为圆形衬垫物，其形状不是剪切而成，而是依靠纤维的自然折回形成的。也就是说，似纸的薄片不是抄造而成，而是纤维自然堆积而成。

（3）纤维形态观察。用碘氯化锌染色剂对分散后的纤维染色，置于显微镜下观察，纤维呈现带黄头的蓝紫色。纤维平均宽度为  $26\text{ }\mu\text{m}$  左右，自然端部较钝，壁上有不规则的横节纹。细胞腔明显、较大，约占整个纤维宽度的  $1/3 \sim 1/2$ ，胞壁较厚。因此推断原料为大麻类的纤维。

还有一个很值得注意的现象是纤维壁光滑、完整、无起毛帚化现象。可见原料没有经过打浆或舂捣。

（4）“纸”中的钙成分分析。有人曾以“纸”中有钙为由，认为它是“纸”，其实这不能作为鉴定是否是纸的依据。因为由麻秆上取麻纤维，多用水沤法脱胶，也可能用石灰沤制。如果是后者，那么不管用作麻絮衬垫还是造纸原料，都会含有钙。我们曾用扫描电镜配合 X 射线能谱（SEM、EDAX）进行样品中钙、钾、硅等离子分析，发现样品麻中含有钙的成分，而且不比“灞桥纸”中的钙含量低，这说明其麻纤维并未经过专门的石灰沤煮。

综上所述，“灞桥纸”结构松弛，匀度不好，无抄纸帘纹，纤维定向排列较多，纤维束较多，纤维之间多是简单地靠拢在一起，无氢键结合。在显微镜下观察显示纤维僵硬、纤维壁光滑、断口整齐、没有帚化。

这些现象表明，这件纸状物没有经过造纸工艺的剪切，没有打浆，没有抄纸前的悬浮，没有成形，因而不是纸，只是一些以乱麻絮为主体的纤维团，是用于铜镜下的垫衬物。

## 2 居延纸和扶风纸

### 2.1 居延纸

据 1978 年第 1 期的《文物》杂志报导，1973 年，在甘肃居延地区汉代遗址中出土了两片（一片较大，一片较小）居延纸。考古工作者认为，这两片“纸”分别早于蔡伦纸 150 多年和 100 年。

专家分析所用的居延纸样由甘肃历史博物馆提供。小的纸片呈暗黄色，结构松弛，含麻筋、线头、碎布和少数丝质纤维，无舂捣和抄造痕迹，与“灞桥纸”为同一类型，不能以纸定论。较大的一片色较白，其分析结果如下：

（1）外观。白度约 40%，纸质粗糙，明显可见纸面麻束较多。纸结构松弛，有弹性，纸面发毛。

（2）显微镜及扫描电镜观察结果。纤维有明显的扁塌现象，纤维与纤维间结合的紧密程度随部位的正反面而异，有的地方较紧，有的地方较松。纤维分散不好，匀度不好，纤维束较多，没有帘纹等抄纸痕迹。可见此纸没有经过必要的低浓度悬浮成浆和初具水平的抄造成形过程，也没有经过定形干燥。

（3）纤维形态观察。纤维用碘氯化锌染色后发现，纤维颜色较红、柔软，苧麻的成分多一些。有明显的分丝帚化现象，已帚化的纤维约占纤维总数的 30% ~ 40%，微纤维较长。这说明纤维在水中经受了时间较长作用力不十分猛烈的机械处理。

以上现象表明，居延纸由本色废旧麻絮、绳头、线头、布头和少数丝质纤维制成，质地粗糙松弛，表面凸凹不平，并起毛，尚不宜用作书写材料。但由于它经历了打浆和纤维切断的基本工序，我们认为可以算做纸的雏形，或称纸的原始物。

### 2.2 扶风纸

从外观上看，扶风纸和居延纸相近。纤维白净，白度 40% 左右，纸质粗糙，纸面上麻段、麻束明显可见。

纸平均厚度约为 0.22 ~ 0.24 mm，但不均匀，厚薄相差达 3 倍以上。显微镜下观察发现，纤维扁平，结合情况较居延纸略紧密，但孔隙度仍较大。纤维形态与居延纸近似，亦为苧麻、大麻类纤维，打浆程度略高于居延纸。洗涤情况很差，有很多泥和纤维扭结成团或分散在纸的组织中，或者成为泥沙层浮于纸面上。从纸质结构看，扶风纸和居延纸同属一个类型，系麻质废料经过简单的切、舂（或锤打），成为薄片，没有抄造。它具备了纸的初步形态，但是十分粗糙，也还不宜用作书写材料。

## 3 马圈湾纸

马圈湾纸是指 1979 年在甘肃敦煌马圈湾烽燧遗址发现的西汉麻纸残片，残片是分别在 5 个探方处发现的，这些残片有的与畜粪堆积在一起，上面的灰层约 0.3 ~ 0.5 m。残片面积最大的长 32 cm、宽 29 cm，此即被称为面积最大的“西汉纸”，是否定蔡伦发明造纸术的又一“例证”。为探明究竟，专家们对部分麻纸残片进行了详细的分析研究。实验所用试样为甘肃省博物馆提供，是分别在 2 号探方及 9 号探方发掘的，大小约 1 ~ 3 cm。

实验证明，上述试样可以书写，称之为纸是没有问题的，这种纸还不是一般简单生产的纸，造纸技术较高。根据马圈湾纸的发掘情况及分析结果，专家们认为，无论如何都无法得出这些麻片是西汉纸的结论，其理由是：

（1）马圈湾烽燧虽然是汉代遗址，但在两千余年的漫长岁月中，必有不少后人去过，会把一些晚期物品带入。

（2）同时出土的用作书写的材料仍是大量的木简、竹简而不是纸，这是一个奇怪的矛盾现象，说明当时没有书写用的纸。

（3）纸质细匀、色白，有一定强度，特别是采用了加填、涂布等工艺，这是较晚时期的产物，大约相当于专家们分析过的唐代纸的工艺水平。

（4）残片出土于离地面仅 0.3 ~ 0.5 m 的灰层中，但纸质腐朽程度并不严重，不像是在这种存放条件下历时两千年的纸质物品，特别要指出的是其中的淀粉

都尚未变质。

以上分析不难看出，马圈湾纸不可能是西汉纸，只能是东汉以后更高水平的纸，在漫长的年代里随后人混进了长城烽燧废址。

#### 4 放马滩“纸地图”

1986年3月在甘肃省天水市放马滩地区古墓群中出土了一件文物，是一张类似地图的残片，故冠名为“放马滩纸地图”。该残片的时间断代比蔡伦造纸早300年，但纸业界一直质疑该残片是否是为纸张。为此，在1990年对该残片进行观察和分析的基础上，专家们于2018年9月再次对“放马滩纸地图”残片进行了观察和无创分析。结果认为，“放马滩纸地图”残片不是纸质品，而是若干纺织品残片的集合物；所谓的“地图”也不是地图，残片中的所有黑点并不是地理图标，全部是虫蛀过的孔眼；残片中的所有线条疑似出土并干燥定型后由后人绘画上的。所以，“放马滩纸地图”

残片不能称为“纸”，亦不能作为否定蔡伦发明造纸术的实物根据。

#### 5 结 语

综上所述，在科学分析的基础上，专家们认为“西汉已有植物纤维纸”之说是不能成立的。造纸术是中国四大发明之一，蔡伦在造纸术从无到有，及在演变中的决定性作用是不容忽视的。对于西汉是否已有植物纤维纸，我们应恪守尊重科学、实事求是的原则。今后，随着科技进一步发展，鉴定技术不断迭代升级，中国植物纤维纸的起源时间也许很快就会有更准确的结论。



#### 相关文献链接

- 1.《纸史研究论文选编》
- 2.《2019年纸史和手工纸研讨会论文集》