

扇车：圆机扇比名，一轮羽犹轻

——中国古代重要科技发明创造（五十四）

□ 王渝生



余生忆谭

我国的扇车历史悠久，应用广泛，影响深远，遍及世界。

扇车，又称风车、颴(yáng)扇、扬车、风扇车、扬谷器，是一种利用流体力学、惯性、杠杆、轮轴等物理原理，人为地迫使空气流动，以将谷物和颖壳、灰糠、瘪粒、尘土分离的综合性复杂农具。

据东晋葛洪《西京杂记》记载，西汉末年，著名机械师丁缓“又作七轮扇，连七轮，大皆径丈，相连续，一人运之，满堂寒颤”。七轮扇，为开放式旋转扇车，单纯用叶面鼓风，没有气流集中装置，也不考虑离心流场中的气流方向，表明人们对离心原理的应用处于“扇动即有风，有风即可”的层面。

除文献记述外，还有许多出土文物可以印证。20世纪70年代，中原地区出土多件西汉末至东汉时期的陶扇车和陶米碓(duì)。1969年，河南济源县泗涧沟西汉晚期墓中，出土有陶米碓与陶风车的作坊明器。1985年，山东临淄金岭镇1号东汉初明帝至章帝时期墓出土陶扇车与陶米碓模型。1987年，山西运城市芮城城南村东汉墓出土4件带有扇车的釉陶磨坊明器，形制基本相同。2003年，河南济源西窑头村10号西汉末期墓出土1件褐釉陶扇车与陶米碓。美国奈尔逊美术馆藏1件中国汉代陶扇车作坊。

宋代曹勋的《扇车》诗句：“良工巧制鲍鱼形，短架圆机扇比名”，展现了

工匠巧制扇车的场景；“十幅怀箱尘不到，一轮因力羽犹轻”，描绘了扇车运转时轻柔无声的特点，将羽毛扇的轻盈与机械运转的力度结合，暗含人与自然力量的平衡；“辗回刷暑轩楹去，载得长风枕簟清”，更将机械运转的物理过程产生的清凉升华为精神层面的惬意，让人仿佛能感受到夏日里的一丝凉意，体现了古人对生活美学的追求。

历经千年发展，扇车的设计从汉代起源到明朝基本定型，凝聚了世代农人的智慧。

直到18世纪，来华传教士将中国农民使用的风扇车运回欧洲，才让闭合式旋转风箱在欧洲得到普及。作为由中国传向西方的重要机械和技术发明之一，风扇车不仅对欧洲农业机械的发展产生了促进作用，也堪称是所有离心式压缩机的鼻祖，对西方近现代鼓风机机械的发明具有一定影响。在现代农业机械普及以前，综合了多个物理原理的风扇车曾是农村“机械化”程度最高的农具，它曾无数次让谷物“颗粒归仓”，也是中国农民的智慧结晶。

20世纪60年代，英国科学技术史专家李约瑟完成《中国科学技术史·机械卷》，对我国风扇车有高度评价：“在旋转风扇扬谷机的实用形式上，这是中国技术的又一典型项目。”他指出，无论怎样演变，中国旋转式风扇车有一个惊人的特点：进气口总是位于风腔中央，因而它是所有离心式压缩机的祖先。

“所有欧洲旋转式气体鼓风机都从它演变而来。”李约瑟所言甚是，中



图①②：“扇车”纪念封及内插页。（中国集邮有限公司供图）
图③：扇车。（作者供图）
图④：明代宋应星《天工开物》扇车插图。（作者供图）
图⑤：“扇车”篆刻章。（马国馨院士刻）

国风扇车每经一次改革，都是一种科技进步。它那不断调整优化的器形、进气口、出风口，都是中国古代劳动人民智慧的结晶，是中华民族的骄傲。

近代以来，随着皮带、齿轮传动的出现和畜力、水力、蒸汽、电力的应用，

风扇车的动力不断进步，扇车的质地也由纯纯木制改为部分甚至全部铁制，使风扇车更易制造，更加坚固耐用，大大减轻劳动强度，改善生产条件，提高生产效率。

（作者系国家教育咨询委员会委员、中国科技馆原馆长）

传统农具，转动丰收的旋律

□ 赵文新

非遗文化之窗

“风马牛不相及”，指事物之间毫不相干，而“风”与“扇车”可相及，是古代一种传统农具——扇车。

扇车是一种能产生风(或气流)的机械，用于分离谷物中的皮壳、灰糠、瘪粒、秸秆屑等杂质。在现代农业机械普及之前，它是农村最先进的农具。它的出现比欧洲早了1400多年。

清除谷物，原始劳作只借助风的力量，如谚语所言：“风中扬谷，秕(bì)者登先。”指趁刮风时人们扬谷，腹中空空的秕子被扬到前面，颗粒饱满的稻谷沉到后面。而高效的扇车是怎样发明的？

民间有以下三种说法——

神话传说。农民把收割的谷物运回家里，先在石碾上压碎，依赖秋风，端起簸箕簸，去除皮壳。神仙看到他们十分忙碌却效率低，便托梦给农民，指导利用风力和简单的机械结构，制

造出能快速分离谷物和杂质的工具。农民醒后清晰地记得神仙的话，按照梦中的启示几经研制，发明了风扇车。笼罩神秘色彩的传说，道出了灵感和观察的转化。

鲁班发明。鲁班是我国古代杰出发明家，民间流传他发明创造的诸多故事，扇车也是这样。相传鲁班看到农民扬谷时非常辛苦，而且受天气影响很大。他利用机械原理和制造技术，发明了最初的风扇车。鲁班是工匠祖师，这个传说饱含着人们对他的钦敬。

集体智慧。传说扇车是劳动人民在农业生产实践中不断摸索、积极创新的结果。扇子能扇风，也能扇去谷物中的麸皮。用这种方法费时费力，且效果不佳。后来，由扇子改为转动扇叶，产生强大而持续的风力，再改进扇叶形状、数量、转动的方式，形成了较为成熟的风扇车。这种传说喻示着生活就是课堂，智慧从劳动中迸发，从而激发创造创新的潜力，推动社会不

断发展进步。

集体发明扇车的说法更为确切。扇车发明于汉代，是在西汉时长安机械师丁缓发明“七轮扇”的基础上研制的。汉代史游《急就篇》中有“碓石岂扇颴春(chōng)簸扬”的记载，此处的“扇”即“扇车”。这句写石磨把谷类碾碎，扇车再给分离米粒和皮壳的过程。北宋官修兵书《武经总要前集》中绘有一个以轴上曲柄转动的扇车；元代王祿《农书》所绘的扇车，都是开放式扇车。明代宋应星《天工开物》中绘有闭合式的扇车，是宋元木扇车的进一步发展。

鲁迅《阿Q正传》中写阿Q“割麦便割麦，舂米便舂米”，舂米过后，就需要使用扇车去皮。

扇车，一米左右高的车形，由车架、风箱、叶轮、入料斗、出料口和调节门等部分组成。顶部是梯形入料斗；中间圆形风箱“肚子”里安装叶轮，旁边是摇柄。下面有两个漏斗形的出料口，大的是出粮口，小的出细米、瘪

粒。调节门能调整气流的大小和方向，根据谷物大小、比重，进行调节。尾部口出谷壳。使用扇车时，摇动摇柄，带动风起形成强气流，谷物从入料斗滚落下去。流动的风穿过纷纷坠落的谷物，把草屑、杂屑从出风口飘出去。饱满的谷粒从出粮口流下来，落到筐或袋子里。

全国各地的扇车不尽相同，在村史馆、农业博物馆、民俗展览中都能看见扇车，作为文物展示。2019年12月，作为传统手工技艺，河北省廊坊市固安县传统风车(扇车)制作技艺，被列入河北省第七批省级非物质文化遗产名录项目。

一架扇车，从两千多年前的农耕社会走来。在岁月长廊里，在田间场院中，勤劳的农民摇动着它，沉甸甸的谷穗流淌出黄澄澄、白花花的粮食，目睹汗水浸润的收获。扇车转动发出的“嗡嗡”声，融入欢快的丰收曲中。

（作者系北京诗词学会会员）