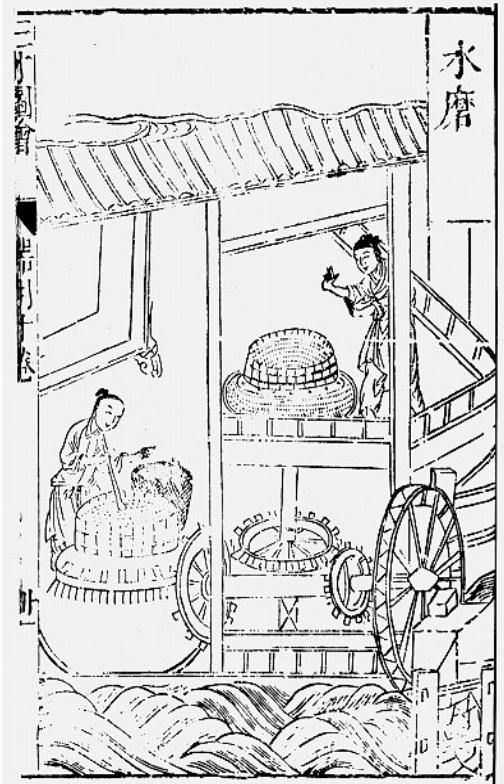




新石器时代的石磨盘和石磨棒



临夏宋金时期墓葬中的手推石磨砖雕



明代徐光启《天工开物》中的水磨

临夏水磨

● 张有财

一、水磨的发展历史

水磨是中国民间用水作为动力的石磨，是一种古老的磨制面粉工具，流行于全国大部分地区的农村。水磨的源头可以追溯到史前时期的石磨盘，考古工作者在河南新郑裴里岗遗址和河北武安磁山遗址发掘出土了距今8000年左右的石磨盘。这一时期所谓的磨盘，实际上是一种碾盘，主要的用力方式是碾而不是磨，并不能产生旋转力。这些早期的石磨盘较为原始，一般由整块的砂岩石凿制而成，平面呈鞋底状，两端头呈圆弧状，一般长70厘米，宽度一般为20-30厘米。与石磨盘配套使用的还有石磨棒，一般呈圆柱状，长度一般为30-40厘米，直径6厘米左右。研究结果表明，这些石磨盘和石磨棒均是史前人类给粟等谷物脱皮的生产工具，当时人们在加工粮食时，将粮食放到石磨盘上，通过石磨棒在粮食表面反复碾压，将种子上的皮壳脱掉，留下可食用的部分，这样可使谷物口感更好，也更容易被人体吸收，对于提高粮食利用率，改善人体饮食状况和增强人体体质都具有开创性的意义。

到了东周时期，我国出现了通过用人力转动的手推小石磨。这种石磨由上、下两扇磨盘组成，下扇磨盘固定在与人腰部持平的台地上，上扇磨盘可以旋转，运作时以人力或畜力为动力推动上扇磨盘，通过转动产生的旋转力将粮食磨碎。手工石磨的出现，改变了人类长期以来以蒸和煮为主的谷物食用方法，实现了食物由粒食到粉食的转变。

到了晋代，我国便出现了用水做动力的水磨。据徐杰舜主编的《汉族风俗史·秦汉魏晋南北朝卷》(学林出版社，2004年12月版)和黄金贵主编《中国古代文化会要》(西泠印社出版社，2007年2月版)共同考证，水磨是由西晋杜预(222-285年)在三国时期水碓基础上发明的，南北朝时中国南北方已大量应用。据魏书《崔亮传》记载，北魏崔亮任雍州刺史时，就是积极宣传推广水磨技能的官员。他“嘉其有济时用，遂教民为‘碾’”。及为仆射(官名，起于秦代，魏晋时期相当于宰相一级)，于“张方桥东堰谷水，造水碾水磨数十区(座)，其利十倍”，这是我国史书中有关水磨的最早明确记载。

自南北朝以来，水磨发展十分迅速，随着机械制造技术的进步，人们又发明了一个水轮能带动

几个磨同时转动的复杂水磨，这种水磨叫水转连机磨。这种磨正常运转时，一昼夜可加工小麦面粉一千多公斤。

水磨自产生以后，因其造价昂贵，在隋及唐代前期，水磨的拥有者是皇室及豪门世家和寺庙。到了北宋时期，朝廷对民间兴建水磨予以一定的经济支持，使水磨在宋代达到了空前的普及，昔日为皇室及权贵所拥有的水磨，此时才真正进入了寻常百姓家。宋元时期，水磨或水碾已大量涌现，由地方政府或乡村绅士集资建设的水磨房常常成为地方大型公共设施和重要的标志性建筑，元代以后对水磨才有了比较明确的记载。

二、水磨在农业生产中的重要意义

水磨的诞生，在近代由蒸汽和电力带动的机械磨坊发明之前，是最先进、最省力、最方便的磨面工具，不仅将人从驴拉马拽人推磨的繁重劳动中解放了出来，为古代先民的生活节约了大量的人力和时间，大大提高了加工粮食的劳动效率，而且是古代先民因地制宜发明机械的伟大智慧，是人们利用水力为人类生产生活服务的重大发明，水磨中运用了大量的轴、齿轮等机械设备，充分体现了中国古代人民在机械应用上的智慧，是人类机械史上的一次伟大的突破，更是对人类动力文明史的巨大贡献。水磨除了磨面的基本作用以外，还被广泛用于酿酒业、造纸业、制香业、榨油业，是当时手工业最广泛的一种动力装置。但是，它却有一定的地域局限性，因其必须建立在水量充足的地方，所以水磨常见于江南水乡和北方有较大河流的地方，在缺少河流的地方则很难看到它的身影。

三、水磨的基本构成

水磨作为当时先进的磨面机械，其构件一般由石磨盘、水磨轮、水坝、引水渠、水槽、转轴、磨坊和磨斗等组成。

1. 石磨盘

石磨盘是水磨的最基础构件之一，一般是由花岗岩、砂岩等坚硬的大型整块石头凿制而成，呈圆饼形，直径在2米左右，按照安放位置不同，分上、下两扇，其中上扇磨盘比下扇磨盘厚一至两倍，并在边缘处凿有分布均匀的四个圆孔，这些穿孔是将上扇磨盘悬挂的穿绳处，同时在上扇磨盘中间处凿有如成人拳头大小的一个石孔，俗称“磨眼”，是待磨粮食进入上、下磨扇之间的通道。在上、下扇磨盘咬合的一面都刻有较规则的螺旋纹齿槽，其作用是碾碎粮食和便于让磨好的面粉顺着这些沟槽落下来。上扇石磨盘一般用四根粗麻绳固定悬吊在磨房屋梁的下方，与上扇磨盘相对的下扇磨盘则固定安装在水平的权形粗木桩上，下接竖立的转轴与磨坊地板下的水轮盘通过齿轮相接。

2. 水磨轮

磨轮是水磨的重要构件之一，状如牛车轮，直径3米左右，常用比较坚硬柔韧浸入水中不易腐烂和变形的榆木、柳木等做成，由轮轴、齿轮、辐条、轮缘和水瓦组成，其中心是轮轴，之上一侧安装有方形齿轮，中间与轮缘之间为辐条，有三十六根，取“三十六天罡”之意，外缘周边安装有匀称的“水瓦”，有七十二片，取“七十二地煞”之意。

3. 水坝

水坝剖面呈“U”形，是磨轮的固定安放之处，一般多用石块砌成，砌筑于磨轮两侧，其主要用途：一是为了固定架设磨轮的支架，二是为了向磨轮下面聚引水流。

4. 引水渠

引水渠是水磨的重要组成部分，是通过人力将河水引到磨房前方的主要水道，其作用是将河水按照水磨的需要进行改造和提高水流落差，一般由进水口、进水坝、泄水闸和水渠组成，引水渠一般相对较长，往往与河道并向而行，一条引水渠下可建1至3盘磨。引水渠坝上一般都栽植有柳树，以保护渠堤的作用。

5. 水槽

水槽是水磨的辅助设施，其一端和引水渠出水口相接，一端悬空架在磨轮前上方，呈倾斜状，一般为木质，断面呈“凹”字形，长5-10米不等，一般呈30-45度的倾斜状，其作用是将引水渠里的水接引到磨轮前上方，并形成一定的冲力，推动磨轮的转动。

6. 转轴

转轴是将下扇磨盘与磨轮连接起来的圆形柱子，上端与下扇磨盘相接，下端一侧有木质齿轮与磨轮上的齿轮交合，其作用是通过转轴上的木质齿轮与磨轮上的齿轮相互作用，进而带动下扇磨盘的转动。

7. 磨坊

磨坊是安放水磨的建筑，其作用除为水磨提供一个遮挡风雨、防止风吹日晒的庇护外，又是将粮食加工成面粉的作坊、存放待磨粮食和看守水磨的人休息的场所，其屋顶也是悬吊石磨上扇石磨盘的受力点，磨坊下部是安装水槽、磨轮和转轴的地方。磨坊一般修建在水源高、有一定落差和退水去路的河道旁边，其好处一是防止河流在发洪水时冲毁磨坊，二是通过开渠引水，控制水量大小和造成一定的水流落差。每座水磨房面积大约在10至30平方米之间，其建筑一般为3至5间的木石结构建筑，其中磨坊两侧的房间建于平地之上，是用于存放待磨粮食和看磨人及磨面的人休息和做饭的地方，中间部分为磨坊，是安装水磨石磨盘、转轴和磨轮的地方，四面安装有木质板壁，以地板分上、下两层，下面悬空，地板上面是安置上、下扇水磨盘和磨斗的地方，也是磨制面粉作业的场所。地板下面的悬空处安装有水槽、磨轮和与下扇磨盘相接的转轴等。屋顶一般为简单的两面坡顶，屋面上覆有板瓦。

8. 磨斗

磨斗是水磨必不可少的辅助设施，是存放待

磨原粮的容器，呈口大底小的方斗形，一般放置在上扇磨盘的面上，靠底部一侧与上扇磨盘的磨眼对应处留有一个待磨粮食流出的小口和控制粮食流量的插销开关。

四、水磨的工作原理

水磨运转时，只需将引水渠终端的泄水闸“剁口板”提起来，其上游水渠内的水流随着落差，顺着倾斜的水槽而下直冲磨轮上的水瓦，利用水的势能推动磨轮转动，磨轮转动后，通过磨轮上的齿轮带动了转轴上的齿轮转动，进而带动了下扇磨盘产生转动。当下扇磨轮转动时，放置在磨斗内的原粮随着下扇磨盘转动产生的振动和自身的重力，顺着磨斗的小开口，沿着磨眼徐徐进入上、下两扇磨盘中间，通过下扇磨盘产生的旋转和上下两个磨扇的摩擦力，把进入上、下两扇磨盘之间的粮食进行磨碎，同时被磨碎的粮食夹带着面粉，顺着转动的下扇磨盘产生的离心旋转力将磨碎的面粉和麸皮抛洒在磨扇下边周边的地板上。

磨面人把磨扇洒下的面粉和麸皮扫到簸箕里，倒进一个长方形或圆形的木框丝箩内，放到一个“H”形的支架上，通过水力或人力的水平推拉运动，利用木框丝箩将麸皮与面粉分离出来，雪白的面粉被箩到支架下面的面池里。箩不净的碎粮食粒儿和麸皮，再次放到磨斗重磨。这样反复多次，才能真正做到面粉和麸皮的完全分离。

五、水磨的控制技术

水磨的控制主要通过进入水槽的水量、调节上下磨扇的距离和控制磨斗内原粮输出三个方面进行，这三个方面的因素决定了水磨的运转速度和磨出面粉的粗细和好坏。如果通过水槽的水量增大，就会对磨轮产生更大的推动力，加快水磨的运转速度，如果减小或者关闭通过水槽的水量，就会迫使磨轮变慢或停止旋转。调节上、下磨扇的相对距离主要是通过悬挂上扇石磨盘的四条粗麻绳上的撬棒来进行，而控制待磨粮食的输出量则通过磨斗的开口开关来进行。磨面过程中如果上下两扇磨盘的相对距离较大，就会导致进入上、下两扇磨盘之间的粮食过多，进而影响磨出的面粉精细度；如果上、下磨扇相对距离较小，就会使进入上、下磨扇之间的原粮过少，则会造成上、下扇磨盘直接发生摩擦，从而损坏上下磨扇的螺旋纹齿槽，严重的则会毁坏磨扇，所以说看磨是一门技术活。

六、临夏水磨的文献记载

临夏境内河流纵横，黄河及其支流大夏河、洮河及广通河、三岔河、银川河等众多的河流为水磨的大量建立和应用提供了非常便利的条件。临夏水磨的发展与应用，与三国时任雍州刺史的张既引进水碓有关。据《三国志·张既传》记载，其“与夏侯渊讨宋建，别攻临洮，狄道，平之。是时，太祖徙民以充河北，陇西、天水、南安民相恐动，扰扰不安，既假三郡人为将吏者休课，使治屋宅，作水碓，民心遂安。”这是临夏周边有关修建水碓的最早记载，水碓的引进推广为后来水磨的兴建使用打下了基础。到明清时期，临夏水磨最为兴盛，而且“石精水足，制造精良”。

临夏地区的水磨文献记载较早见于明代，明弘治十五年(1502年)，以南京太常寺卿都察院左副都御史的头衔出任督理陕西马政的杨一清(1454-1530年)，其在《过河州》一诗中写道：

四面峰峦锁翠惟，万家花柳又春裁。
缆横河岸浮为渡，磨引溪流水自推。

汉将屯田闲虎帐，羌儿市献龙媒。

便宜有疏凭谁上，圣代边功久不开。

诗中描写了临夏的秀丽景色、渡口和水磨等多景物，也描写了汉代以来在临夏的屯田功绩。除杨一清的诗文外，清康熙时曾宦游河州一带的涂志遇在他的《水磨》一诗中写道：

雷声虢虢动晴晖，近听分明出版扉。

万转轮回同法藏，寸心灵巧夺天机。

急流喷雨珠光合，永日扶风雨屑飞。

批辞凭教融白雪，从容扫得蜜筐归。

诗中描写了水磨运转和磨面时的情景。除诗作外，明代河州人王经还著有《水磨赋》，他说“北临隆庆，东历漳水，渭源东畔，径水上流，俱有水磨运于中流。予观其气数之盛，制作之优，未有过于河州也”，说明明代河州水磨无论从数量、制作水平已成为甘肃全省之冠。据明清时期的《河州志》和民国时期的《导河县志》等有

关资料记载，明代嘉靖年间，河州共有水磨1368轮，而当时河州仅有9845人，就人均占有率来说，其时水力机械开发利用之广泛、规模之大在全国确属少见，足见河州境内的水磨十分密集和兴盛。到了清康熙年间，河州境内的水磨随着人口数量的增加，已增至1800轮。清光绪年间，由于河州几次发生动乱，河州境内的水磨在历次的动乱中毁坏很大，时任河州知州的杨增新上任以后，为了恢复生产，由官府出资修复了在战乱中遭到破坏的大量水磨，并对战乱中易主的水磨要求一律归还原主，这些措施给当时河州百姓的生活带来了极大的方便。至民国二十年(1931年)，导河县(今属临夏州)境内有甲等冬转平水磨82轮，乙等春水平水磨239轮，丙等立转水磨1038轮，大体和清代康熙年间相当。此时除水磨外，还有在今永靖县的崇王家、大寨子、白塔川、冯家堡、麻家寨等处的黄河沿岸的13轮船磨；今东乡县的唐汪川、达坂一线洮河沿岸的22轮船磨。新中国成立初期，除在北塬渠上增加了几盘平轮磨外，与民国时期没变化不多。

七、临夏水磨的种类

临夏水磨按照磨轮的构造不同，可分为平轮水磨、立轮水磨和船磨三种。平轮水磨是一种将水轮水平放置在水流下方，靠水流产生的巨大冲力来推动，适宜建立在河流流量大的地方，利用流水的巨大势能推动水轮转动并带动轴、齿轮和磨，以此为动力将米、麦、豆腐成面。立轮水磨是一种将磨轮竖立放置在水流下方靠水流的冲力来推动磨轮转动，进而带动水磨运转，适宜建立在水面宽阔、水流平缓、水量不大的地区。立轮水磨和平轮水磨的不同之处是：立轮磨需要的水流落差比平轮磨高一些，其磨轮上的齿轮是立式，而平轮磨的磨轮齿轮是平式，其他方面都基本相同。而在水量较大的黄河、洮河和湟水沿岸则多修为船磨，这些大型河流水量大，并时常发生洪水，河道变化无定，无法修渠引水，人们便想出奇妙的办法，把水磨搬到小船上，这种磨叫船磨。船磨构造及工作原理：先建造一艘体型较轻的船，船上建有类似木屋的舱，用缆绳及销将其固定于水流湍急的大河岸边，舱内正中置一具石磨，固定上扇石磨盘，下扇石磨盘下置一水平齿轮，磨左右两舷各开一孔，孔中插一横木，横木正中置一垂直齿轮，使之与石磨齿轮横直咬合。横木两端穿出左右，端上各置一具轮，轮缘与轴轮之间镶嵌板叶，类似风车，称为板轮，板轮半沉入水中，水流冲击板轮，横木随即旋转，引得齿轮旋转，带动下扇石磨旋转，即可将小麦等粮食磨碎。船磨因其造型美观、实用性强成为临夏水磨中的集大成者，其优点在于，任其水深浪高、水涨船高可保持正常运转。民国二十五年五月，时任护送九世班禅回藏专使行署参赞的马鹤天，在兰州通往拉卜楞的途中于唐汪见到了船磨，他在日记中记载：“近岸处，有一水磨，在固定之舟中，上架木棚，下设轮轴。轮在舟外，藉水力旋转，轴由舟一面，通之彼面。舟中又有一轮，随之而转，其轮齿与水磨上所附之齿相配合，而磨石即转，每日可出面粉两石，约千斤。”这段文字不仅记载了洮河上的船磨，并对船磨的形状进行了描绘。只是历经时代变迁，临夏船磨和水磨一样，早在几十年前就消失了。

临夏水磨按运转季节的不同，可分为冬转磨和春水磨两种。冬转磨因所处地区水量大、气温相对高，冬季水面结冰但地下水仍正常流淌，可破冰补水，保持水磨照常运转；春水磨则是在冬季结冰时水面和地下水水流都完全结冰而停转，春季冰消雪化后才能运转。

临夏水磨按照加工面粉的能力和规模大小，一般分为甲等水磨、乙等水磨和丙等水磨若干等级，这些不同的等级是当地官府对水磨征税的重要依据。

(未完待续)



民国时期的黄河船磨



康乐县虎关乡高家集民国时期的平轮水磨