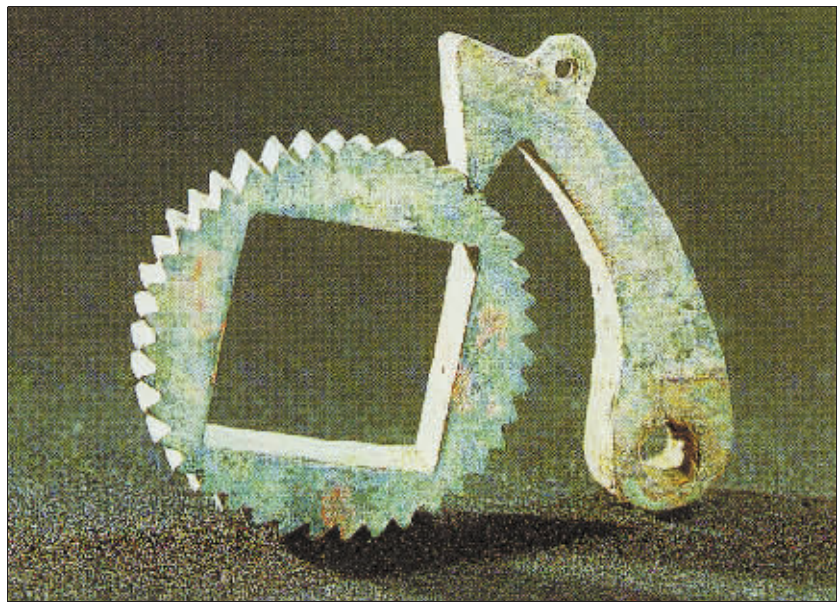


20世纪70年代,东周王城遗址出土一套青铜齿轮构件。这是人类最早制作并使用的、具有制动功能的棘轮装置——

东周棘轮装置:世界棘轮机构之父

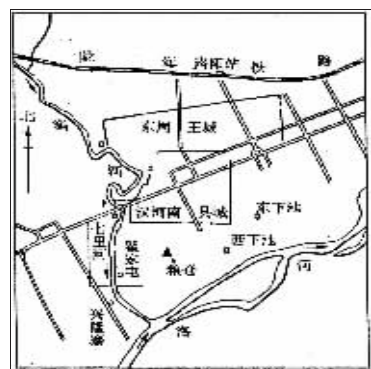


□李德方 何卓然 刘积成 文/图

20世纪70年代,我市考古人员在东周王城遗址发掘出一套青铜齿轮构件,机械学中称其为棘轮构件。这是人类最早制作并使用的、具有制动功能的棘轮装置,在机械制造史上占有重要地位。

东周粮库现身九都西路

1973年前后,我市考古人员通过文物勘探和试掘,在今行署路与洛河之间的九都西路两侧,发现地下粮窖74个,称之为战国粮窖。这些粮窖分布在南北长约400米、东西宽约300米的范围内,占地约12万平方米。这些口大底小的圆形粮窖,分布比较密集,排列基本有序,口径一般10米左右,窖深10米左右,一座粮窖可储存粮食50万斤。这里应是一处东周王室的大型粮库。



东周粮仓位置示意图

齿轮构件为战国晚期遗物

1976年,为配合基建工程,考古人员对粮仓区的第62号粮窖进行考古发掘。第62号粮窖位于粮窖区中部偏东处,口径11米、底径6.9米、深10米。除了在粮窖底部发现谷糠外,考古人员还从谷糠上面的年代为战国晚期的废弃堆积层内发现了许多陶器、石器、滑轮等,令人惊奇的是,其中有一套考古发掘中从未见过的青铜齿轮构件。

这套青铜齿轮构件由齿轮、钩卡组成。齿轮为圆形,圆周有40个斜齿,齿距相等,中间为用来安装木轴的方孔,轮径4.2厘米、方孔边长2.5厘米;钩卡呈弓状,一端为用来安装圆轴的圆孔,另一端有钩爪,背部有小圆鼻,长5.9厘米。齿轮、钩卡保存完整。发掘者认为,二者搭配完全吻合,显然是机械上相当精密的制动零件。

后经机械工程帅辨认,出土的这套青铜齿轮、钩卡,在机械学中名为棘轮、棘爪。二者相配,则是机械装置中的一个具有制动功能的、相对独立的运动单元,即棘轮机构。

这种棘轮机构,是一种适于低速传动的简单的机械构件。其工作原理是:当机械负荷工作时,棘轮沿逆时针方向转动,棘爪在轮背上滑过;间歇时,逆时针转动的棘轮受阻而向顺时针方向回转,回转时被嵌入齿槽的棘爪卡住,由此完成机械的间歇并等待棘轮再次转动。

考古人员认为,青铜齿轮构件虽然出土于战国晚期的粮窖废弃层中,但这只能证明其为战国晚期的遗物,战国晚期仅为青铜构件的废弃年代,而不是它的制作年代与使用年代。

齿轮构件具有坚固耐用的材质,它在粮窖内出土表明其与粮窖的使用有密切的关系,故推测其使用年代与粮窖的年代相当。发掘者认为“粮窖群兴建于战国中期或稍前”,粮窖的使用年代在战国中期。因此,保守推测,齿轮构件的使用年代距今约2300年。

先民的重要发明

2000多年前的春秋战国时期,虽然诸侯争雄,战争频仍,却在另一方面加剧了各地域间的文化碰撞与交融,催生出许多科技之花,社会生产力因此快速发展,这套齿轮构件便诞生于这样一个动荡的年代。

伴随着冶铁术的产生与发展,铁器在战国时期大量使用,人们还发明了生铁柔化退火技术,提高了铸件的韧性。这一时期青铜铸造中的单模、分模铸造技术进一步提高,还出现了精细的错金银镶嵌工艺。金属冶铸技术的发展,为较精密、较复杂构件的制造提供了前提;齿轮

构件便出现于这样一个多创造多发明的时代。

《墨子·经说》:“举之则轻,废之则重,非有力也。”意思是说,放在地上的物体本身很重,但提举时它显得很轻,这不是因为提举者的力气很大。那么,为什么用很小的力可以提举重物呢?这是因为先民们通过长期实践,掌握了杠杆、斜面、滑轮、齿轮等力学原理,制作出用来提举、搬运重物的机械;并经过试验制作出了具备制动功能的青铜齿轮构件。就这样,古老机械中的棘轮机构诞生了。

世界棘轮机构之父

迄今为止,东周王城遗址出土的青铜齿轮构件,是我国考古所见的年代最早的棘轮构件。这种原始的机械构件开了棘轮机构的先河。这种古老的机械装置,不仅为中国后世所传承,也被他国所借鉴。例如俄国人列昂契·沙苏连阔夫在自动车上安装的齿

轮机构、英国人古利宾制造的齿轮变速箱,均出现于18世纪,此类具有制动或间歇功能的机构,当借鉴了中国古老的棘轮构件。在一定意义上说,东周王城遗址出土的齿轮构件,是世界棘轮机构之父,是人类机械制造史上的里程碑。

文物档案

名称:棘轮构件
出土时间:1976年
出土地点:行署路与洛河之间、九都西路附近
文物年代:东周
价值:是人类最早制作并使用的、具有制动功能的棘轮装置,在机械制造史上占有重要地位。



2011 第三届主流畅销名车县域巡展
主办:洛阳日报报业集团
巡展县(市)区:偃师、嵩县、宜阳、新安、伊川、汝阳、栾川、吉利

第五站:伊川
时间:7月16日、17日
地点:鹤鸣广场

•名车荟萃 •大幅优惠
•赏车有礼 •购车抽奖

已报名参展品牌: