



## 瓦特的水壶与牛顿的苹果

### ——无稽之谈的误导

张继栋<sup>1)</sup>

(哈尔滨工业大学, 哈尔滨 150001)

**摘要** 开水把壶盖顶开, 启示瓦特发明了蒸汽机。苹果掉下来打在牛顿的脸上, 诱导他发现了万有引力。几十年来津津乐道的这类说法, 影响了好几代人。科学技术的发现发明, 似乎就这样简单、靠机灵、碰运气。本文依据科学技术发展史证论, 这些纯属无稽之谈。并呼吁人们摒弃这类误人子弟的说教。代之以脚踏实地、勤奋工作、独立思考、继承创新的科学精神。这类事情, 在时下浮躁之风盛行的社会氛围中极为重要。

**关键词** 水壶, 苹果, 无稽之谈, 误导

“瓦特看到开水把壶盖顶开, 受到启示, 发明了蒸汽机”。“牛顿躺在树下, 一个苹果掉下来打在他的脸上, 得到灵感, 发现了万有引力”。从上小学起, 我就听老师这么讲。那时觉得, 挺简单, 关键是看运气。上大学了解一些科学技术史以后, 就觉得都不是那么回事了。可这种说法, 至今仍在流传, 影响着青少年。这可是非同小可, 需要专门分辨一番了。

先来看历史事实。

15 世纪, 达芬奇 (1452~1519) 等人都先后设计、研制过蒸汽动力装置。1688 年, 法国物理学家德尼斯·帕潘, 曾用一个圆筒和活塞制造出第一台简单的蒸汽机。1690 年, 法国的普平, 在德国制成第一个有活塞和汽缸的实验性蒸汽机。1698 年, 英国人塞维里, 制造出一具蒸汽压力抽水泵, 获得了专利权。1712 年, 英国人纽可门, 根据塞维里和普平的设计, 发明了蒸汽机, 并有效地应用于矿井排水和田田灌溉。并获得专利权。后来, 英国人米顿, 对上述蒸汽机进行了改进。詹姆斯瓦特, 1759 年开始进行一系列有关蒸汽力量的试验。1763 年, 根据布莱克的比热和“潜热”理论, 瓦特在汽缸外单独加一个冷凝器。这在蒸汽机的发展中, 起了关键性的作用。

瓦特还使蒸汽缸与外界绝缘, 用油润滑活塞等各种新措施, 大大降低了蒸汽消耗。1782 年, 发明了双动发动机。1781 年, 发明了一套行星式齿轮, 从而使蒸汽机的往复运动变换成为旋转运动, 使它的用途增多。他又发明了离心式调速器 (1788 年)、压力计 (1790 年)、计数器、示功器、节流阀以及许多其他仪器。所有这些改进与配套发明, 加在一起才使蒸汽机成为工业上广泛应用的新型动力装置, 导致产业革命在英国发生<sup>[1]</sup>。

由上述史料可见, 工业蒸汽机的发明, 是上百年间, 几代人接力式创造的成果。瓦特的主要功绩在丁对蒸汽机的改进及配套发明, 而不在最初创意。前者比后者更重要。瓦特做为蒸汽机的发明人, 是当之无愧的。但这和水壶, 已经毫

无关系了。

关于天体运行, 由欧多克斯提出, 托勒密系统化了的地心说, 成为中世纪欧洲教会统治人们思想的正统理论。古希腊天文学家阿里斯塔克最早提出日心说。波兰天文学家哥白尼自 1512 年起, 经过长达几十年的天文观测与研究, 形成完整的日心说体系, 于 1543 年正式发表《天体运行论》。他解释了“地心说”解释不了的一系列天文现象, 并为农业、航海、历法、天文学的研究, 提供了正确的理论依据。成为自然科学的“独立宣言”。第谷用 24 年时间做了大量的天文观测。1601 年弥留之际, 他把穷其一生获得的数据, 交给自己的学生开普勒。在分析这些资料的基础上, 开普勒 1609 年提出行星运行第 1 定律“运行的轨道为椭圆, 太阳位在椭圆的一个焦点上”, 及第 2 定律“行星与太阳连线在相同的时间内, 扫过的面积相同”, 1619 年提出的第 3 定律“行星运动周期  $T$  的平方正比于轨道平均距离的立方”。这 3 个定律, 都是运动规律。要问为什么这样, 就得探讨天体之间力的作用。

伽里略 1636 年写成《两门新科学的对话》, 除速度与加速度问题外, 提出了惯性定律, 论述了作用力和反作用力的问题。成为牛顿发现力学三定律的基础。

1645 年, 法国天文学家布里阿德 (I. Bulliadus) 提出一个假设: “开普勒力的减少, 和离太阳的距离的平方成反比”。这是第一次提出平方反比关系的思想。

1671 年, 罗伯特·胡克发表的论文《试论地球周年运动》中提出: 所有天体有吸引力、惯性运动、引力大小与距离有关 (后从圆轨道导出为平方反比关系) 等 3 条假设。1679 年他还在给牛顿的信中, 指出行星运动是由匀速直线的惯性运动和朝向中心天体的吸引这两部分运动合成的, 行星与太阳间的引力大小, 与两星之间的距离平方成反比。牛顿自己也承认胡克的思想对他有启发。

胡克已经走到万有引力的门口, 但是他缺乏深厚的数学功底, 不能用他的假设论证开普勒三定律。牛顿则不同。他和莱布尼兹各自独立发明了微积分。随后又继续伽利略的开拓, 发现力学三定律。在这些的基础上, 他才发现了万有引力定律。并在 1687 年出版的《自然哲学的数学原理》中, 和力学三定律一起, 正式发表。其表述为: 任何天体之间都存在引力, 其大小为  $F = Gm_1m_2/r^2$ 。其中  $m_1, m_2$  为相关天体的质量。  $r$  是它们之间的距离。  $G$  是引力常数<sup>[1,2]</sup>。用这个公式和牛顿第 2 定律, 列出微分方程求解, 就可以推导出开普勒三定律。这在现代, 已经成为本科生的一道习题了。可当年的发现, 却是何等的艰难曲折呀。

本文于 2008-01-03 收到。

1) E-mail: zjd1933@163.com

由上述史料可见,万有引力定律的发现,是近 200 年间许多代人以接力的方式完成的一个认识过程.日心说、观测资料、行星运动三定律、微积分、牛顿力学三定律,缺少任何一个环节都不行.回头再看苹果的神话,不是很滑稽吗?

这两段历史,还给我们许多启示.科学技术的发展,犹如奔腾不息的江河.每个人、每一代人,都只能在其中,以接力的方式,继承、创新,发挥一定的作用.科学技术的发现、发明,需要长期劳动成果的积累.创意、灵感相当重要.但是灵感的闪现,除独立思考精神以外,必须有长期劳动和冥思苦想为基础才可能出现.它的实现,又依赖于长期的劳动、创造.这些,都是我们在培养青少年成才的过程中,需要

传承的精神与素质.而作为无稽之谈的水壶与苹果的神话,给青少年的印象只是简单、运气和一点思考.笔者以此短文呼吁各类媒体、所有的成年人,不要再用这类愚昧的神话,误导青少年.

访问笔者的博客 <http://blog.sina.com.cn/u/1221761732>, 能够看到更多的相关文章.欢迎浏览、阅读、批评、讨论、指教.

## 参 考 文 献

- 1 王玉仓.科学技术史.北京:中国人民大学出版社, 2005
- 2 许永璋等.世界著名科学家传.郑州:河南人民出版社, 1999. 118



## 钱令希教授和庙岭村的水利工程

武金瑛<sup>1)</sup>

(大连理工大学工业装备结构分析国家重点实验室, 大连 116023)

大连理工大学(原大连工学院)坐落在大连市西部,学校附近有个庙岭村,村周围群山环绕,风景秀丽,一条凌水河从山中流淌出来,经过校园流向大海.

1967 年初夏,麦子成熟后,时任庙岭大队生产大队长的金孝发带领社员们到大连工学院校园内的水泥路面上打麦子.当时正值文革期间,学校虽已停课,但贫下中农的生产生活却还在正常进行.金孝发队长在校园里看到力学专家钱令希教授挨批斗,心中不忍,于是带他到庙岭大队参加那里的生产活动.来到庙岭后,钱令希教授帮助当地百姓解决了许多生产中的实际困难.

当时庙岭村的几座山上种植了 5 万多棵果树,包括樱桃树、桃树、苹果树、梨树和杏树等.浇灌这些果树,全靠人们从山下的井中或小河沟里往山上挑水,遇上干旱就更加困难.这些钱令希教授都看在眼里,急在心里.

大连工学院和庙岭村紧紧相连,根据这个实际条件,钱令希教授设计了一个利用校园里排放的污水来灌溉果树的水利工程.由于校园里埋设的污水管道经过学校南门,他设计在南门附近修个容量几千吨的水池,截住排往海里的污水,蓄满水池后,污水可以继续排放.在这个水池旁安放变压器和一台水泵,同时位于校园西面的庙岭小南山山顶上修个大水池,在两个水池间埋设管道,用水泵从校园内的水池一次性提水到山上的水池.需要时只要打开山上的阀门,污水就会往山下流淌,浇灌小南山上的 5 千多棵果树.

有了想法之后,钱令希教授首先说服生产队投资开工.起先生产队长还将信将疑,钱先生为了坚定队长的信心,说:“如果工程没有效,用我的工资来赔偿.”

生产队接受了钱令希先生的设计后,钱先生带领着学生测量小南山顶高度和山顶到学校南门之间的距离,然后他亲自计算需要的管道直径,以及需要的水泵扬程和流量.小南山山顶到学校南门处的垂直高度 70 多米,需要铺设 2 km 长的

管道,经过计算,他决定选用直径 6 寸的水管和功率 55 kw 的水泵.

设计完成后,庙岭大队的社员和工学院的学生们顶着盛夏的酷暑都加入到了这项水利工程的施工中来,挖沟、埋管、修水池,用了一个月的时间就完成了.在剪彩那天,学校南门和小南山山顶上聚满了人.当水泵的阀门一打开,钱令希教授就往山上跑去,他跑到山上时,水也抽到了山上,水管里的水喷出十多米远,山上的人们欢呼起来,钱令希教授的脸上也绽开了笑容.

后来,庙岭大队另外几个有果树的山头也都用上了污水灌溉,包括西沟、八石沟和南岔子等.由于这几个山头离学校比较远,所以采用的是二次提水,即在山脚下修水池,污水到了山脚下的水池后,再一次用水泵将水抽到山上.有了源源不断的污水,人们再也不用挑水上山了,即使遇上干旱的年景,果树也能得到充分的浇灌.

在庙岭大队的那段日子里,钱令希教授还为庙岭设计了不用钢筋的小桥和不用木材的小学教室屋盖,并为庙岭东沟水库大坝的设计提出了建议.他为庙岭村做的这些设计,都是从实际出发,就地取材,并充分发挥力学的作用,使工程既省时省料,又安全可靠.

此后钱令希教授和金孝发队长成了朋友,他们的友谊持续了几十年.钱令希教授经常会到庙岭村的山上转转,那里春季繁花似锦,夏日郁郁葱葱,秋天果实累累,冬令瑞雪皑皑.1998 年新春的一天,钱令希教授漫步到庙岭,回想起当年的时光,感受着今日的发展,心中感慨万千.于是挥笔书写了一副对联赠予已任庙岭村党委书记的金孝发同志:

春风吹大地万象更新经济腾飞庙岭村

科教兴中华百花齐放人才辈出凌水河

——戊寅新春漫步庙岭凌水口占此联与孝发同志共乐

本文于 2007-12-03 收到.

1) E-mail: lsai@dlut.edu.cn