

下天竺的跳珠喷泉

孟晖

我们固然无法找到《奇器之书》与跳珠轩喷泉之间的明确联系,也不能简单认为跳珠轩喷泉就是采用了92款的机关,但是,这一案例足以帮助我们理解跳珠轩喷泉有可能怎样运作,宋代工匠在机械制造上有可能达到了怎样的水平。至于几乎远隔着整个亚洲之间的两地是否曾经存在喷泉制作上的交流,阿巴斯的相关技术是否曾经传入到中国,则有待进一步研究。

现在喷泉秀是城市景观的热点,成组的喷头有规律地不断变换造型与高度,好像特别容易让人心高兴起来。但是,这样的魔术喷泉,起点可能远比我们想象得更早。

穆萨·本·沙克尔三兄弟在9世纪创作了一本百代标程的机械工程专著《奇器之书》,书中介绍了七种喷泉的形式和构造,这七种里有六种能够有节奏地变换喷水的花样,其中三种还是两个甚至更多喷头的组合。

穆罕默德(873年去世)、艾哈迈德和艾尔哈桑三位兄弟自小在著名的巴格达“智慧宫”接受教育,长大之后成为这一智库的重要成员,受到英主马蒙的器重。智慧宫迷倒后世的魅力之一,是树立了“百科全书式英才”的学者类型,穆萨三兄弟正是按照这一模板成长和生活,他们分别涉猎多个领域,包括几何、星象、音乐以及机械制造,乃至负责建城、挖水渠,长兄穆罕默德还卷入哈里发继承者的政治纷争中。至于《奇器之书》的主要作者则是艾哈迈德,这部奇迹一样的伟大著作幸运地流传下来,到1979年,伊斯兰科技史学者唐纳德·R·希尔(Donald R. Hill)的英译本出版,按理说世人对历史的印象该就此改观,然而奇怪的是并没有,知道书中成就的人始终不多。

《奇器之书》里介绍了约一百件能制造奇妙效果的器具,其中从第88条到第94条专门介绍不同的喷泉类型:88,呈现铃兰状水花,或者呈现盾样喷流;89,一段时间喷出盾形水花,然后停一会,再喷出长矛形水流,持续同等时间之后,又转为盾形,如此来回重复;90,花形喷流与矛式喷流来回变换的喷泉,可以靠风驱动,亦可靠水驱动;91,在宗教沐浴处,或河流附近,建造两所喷泉,一个喷盾形水流,另一个喷矛形水流,过一阵之后,两座喷泉对换造型,盾转为矛,矛转为盾,如此喷一阵,又转换回来,这样持续不已;92,效果与90款相同,只是结构有异,前者制造喷流变



西班牙格拉纳达的阿尔罕布拉宫庭院中有多处喷泉

换的机关在喷泉的外边,而这一款在喷泉的内部;93,一座喷泉能够交相喷涌棍形和盾形喷流,在其两侧又有两个或者更多的小喷泉,当大喷泉的喷流为盾式时,两旁的小喷泉喷出的为棍式,过一会反过来,就这样重复;94,两座喷泉,一座喷出矛形水流,一座喷出铃兰式水花,然后同时变换成对方的造型,喷一段时间后再度互换水花的形状。

书中对每一种喷泉的构造原理都加以详细地说明,并且附有结构图,像我这类缺乏机

械常识的人看着好复杂,不过,工科学生会发生强烈的兴趣吧!这里只捡其中三款加以翻译,与朋友们一同领略千年前喷泉的奥妙。首先是88款,应该说是基本款:

先做出喷泉ab,我们希望它喷出铃兰式水花,于是用一张平板ez将其内部加以分隔,然后在这个平板上装插许多细管,它们彼此靠近,其样式则如图所示。让一个圆锥形筒矗立在该平板之上,其末端像插图中那样,这样,水从那些细管h涌出之后,再经过圆锥形筒,就

由它塑造成形。另外,安装一个供水装置db。

要清楚的是,当水流由孔口d落下,会流经长管db,涌入喷泉ab,经由群管h,进入圆锥筒eza,最终由圆锥筒eza喷出,就会呈现eza的形状,即铃兰花的形状。

要让水喷出来时呈盾形,那么制造一个同样的结构,只是其中不要加装圆锥筒。在喷泉的顶口上安置一片平板,但平板不要焊死,而是与喷泉顶头的周边都留一圈缝隙q。当水涌出群管h,会在喷泉内部

回旋,再溅出缝隙q。缝隙q必须细窄,如此则水不能畅快流出,最终便喷射成盾形。

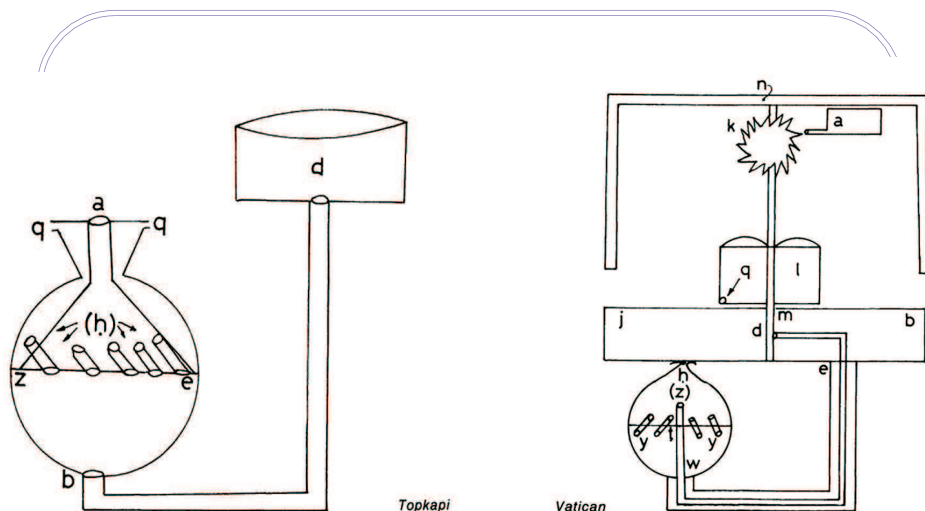
这个方案介绍了如何建造一个“单座”的喷泉,一个独立装置,只有一个喷嘴,从顶部喷出水流。方案中又细分两种式样,第一种出铃兰花式的水花,第二种出一圈微呈弧形的水帘。我们不难想到,第二种的水帘式喷泉,到今天还是最常见的样式,时不时就能撞见。

接下来的几款就复杂了,让人惊到合不拢嘴的是,这些喷泉是“变频”的,有规律地在两种不同的水花造型之间变来变去。其中第90款给喷泉设计了动力装置,尤其惹人兴趣:

制作一座喷泉ht,以一个平板y将其内部加以分隔,在平板上安插一组细管y。在喷泉内部安插一条通管we,这条通管最终通到水箱b,再给水箱附加一个同样的水箱j。由水箱j延伸出一条通管dz,其末端终结于靠近喷泉顶头之处。于两个水箱相接之处,竖起一条支柱mn,与水平线成精准的直角,并通过两个轴心m和n转动,其顶端则装有叶轮,一如在风车上所装的叶轮那样。在这个支柱上安装一个水箱l,在水箱l上做出一个孔洞q。让水由渠道a下流(作者按:这一句是指以水力驱动叶轮的方案)。

须知,这一构造建好后,风一旦吹动叶轮k旋转,便会带动支柱nm和水箱l一起转动。当孔洞q位于水箱j上方时,水箱l的水就会从孔洞q泻入水箱j,再进入长管dz,于是喷泉便会喷出一股线形水柱。随着水箱l转动,孔洞q移到水箱b上方,水则泻入到长管ew,喷泉就喷出百合状水花。只要风一直吹,这个程序就会反复不断。(利用水力的方案则是)让渠道a泻水到叶轮上,这样喷泉也能来回变换水花,与风力驱动的效果一样。

今天的我们可能很容易青睐90款的方案,利用风车或水车来驱动喷泉持续运行,实际上,各种文献也证明,历史上,



88款喷泉的结构示意图(希尔整理稿)

90款喷泉的结构示意图(希尔整理稿)