

◀ (上接6版)

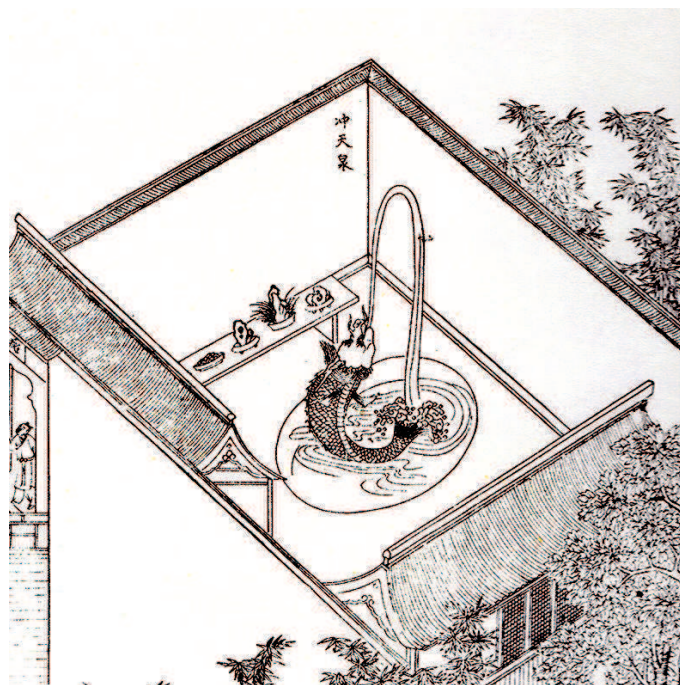
火车与风车曾经高度发达,用于各种用途,因此,把这种装置用于喷泉,在古人那里可能是非常熟练的操作。至于88款,构造图中画出一个位于高处的水箱,以长管通向喷泉的底部,现代读者可能会怀疑,这样的供水装置能持续多久?确实,从宋到清,中国的城市园林包括皇家园林都有类似做法,在假山高处掩藏一只水箱,结果便是只能形成短短一段时间的“水帘”即人工瀑布。不过,需要了解的是,这一插图关于供水装置的部分只是一种示意,古人还有一种解决方案,即,通过水渠系统从附近高山上的泉眼那里引水,利用地势的天然落差来激发喷泉的水花。

元人王禎《东鲁王氏农书》中“连筒”一条便介绍:“凡所居相离水泉颇远,不便汲用,乃取大竹,内通其节,令本末相续,连延不断。阁(摘)之平地,或架越涧谷,引水而至,又能激而高起数尺,注之池沼及庖厨之间。如药畦蔬圃,亦可供用,杜诗所谓‘连筒灌小园’。”在古代中国,最发达的引水系统是“笕”——竹筒连成的长水渠,让山中地势高处的泉水沿着筒管自动向低处流,蜿蜒而成“自来水”。一旦设计得法,那么两边落差就能造成喷泉效果,喷口涌出的水流“激而高起数尺”。

宋时,杭州下天竺圆觉寺内的“跳珠轩”便有这样一处喷泉,苏轼的友人周焘写了首“到此一游”诗,名曰《游天竺观激水》:“拳石、蒼婆色两青,竹龙驱水转山鸣。夜深不见跳珠碎,疑是檐间滴雨声。”另外,还有姜特立咏《跳珠轩》云:“激溜跳珠尽日间,却疑造物不曾闲。何如收取连云笕,水自水流出自山。”张铉则有《题圆觉寺跳珠轩》诗,其中有句道是:“箨龙来

向石根蟠,幻出摩尼跃翠盘。”南宋咸淳年间(1256—1274),董嗣杲作《西湖百咏》组诗,其中一首明确以“跳珠轩”为题,并于诗前注明该轩位于下天竺“知客寮”内:“溪流稳信竹龙驱,声绕阑虚入耳孤。此窍可消诸念妄,一丸长跃半空珠。挂瓢舀水应知味,就壁龕碑不用硃。谁谓佛灵占有验,殆于儿戏果何殊。”从这些作品可以大致明白,一条长竹笕绕着山体蜿蜒,从高处将泉水一路引到下天竺的圆觉寺内。竹笕的末端接入一座喷泉,喷泉的造型为小山上立着一只石雕的双头异鸟(“蒼婆”当为“蒼婆蒼婆”即共命鸟的略称),由于长年经水浸润,鸟与石都生满绿苔。双头鸟的鸟喙形成出水口,向天喷出水花,因为竹笕两端的落差很大,这股喷泉非常强劲,于是宋人玩起了今天中学物理实验课上会出现的内容——把一个木球放在喷泉上,让它在水花的顶部跳跃不已,始终不掉落。“跳珠轩”一名,正是体现喷泉顶着球儿跳动的奇妙景象。因为喷泉的动力来自远处高山上泉流自然形成的水压,泉水日夜不息,动力也就不间断,因此这处喷泉日夜迸溅,没有关停的时刻。

到此为止,给人的印象是,跳珠轩的喷泉是单纯借助竹笕两端的压差形成。但是,杨万里《寒食雨中,同舍约游天竺,得十六绝句呈陆务》之一补充了重要的意外信息:“三峰小石一方池,下有机泉仰面飞。坐看跳珠复抛玉,忽然一喷与檐齐。”原来,跳珠轩的喷泉坐落在小池中,是一座“机泉”,下面藏着人工制作的机关,能够定时地改变水花的高度和样子。平时的水花不是特别高,托着球儿喷涌,但是会在某一刻忽然冲天而起,变成一线长流,升到屋檐的高度,过一会回落,恢复到



明代版画《环翠堂园景图》中的“冲天泉”

相对低矮的形状。

此座魔术喷泉安置在知客寮内,也就是寺院的公众开放区,旁边挂着瓢,来人可以舀水解渴,不过尤其吸引大家的是,这里有个根据“跳珠”占卜的刺激项目。可惜文人们没有记下具体的规则,把几首诗放在一起推测,很可能是根据那小木球儿在喷流上的高低来决定运气,“我许下心愿之后如果立刻喷泉变成长线,把木球顶到高处,那就说明这个心愿会实现”之类的预测方式。所以董嗣杲以理性的态度质疑,这个玩意和儿戏没差别,怎么可能反映神意嘛。

本来,南宋西湖之侧的这座喷泉装有什么样的机关、怎样做到时而改变高度和形状,似乎是让人很茫然的事。然而,穆萨三兄弟的《奇器之书》却提供了启发,早在9世纪,就已经有成熟的类似设计了哦!“忽然一喷与檐齐”,就是这本书中所说的“矛式”喷流造型啊。因此,跳珠轩喷泉有规律地由低矮的水花一变而成冲天的细线,与《奇器之书》中其他造型与矛式喷流来回转换,两个方案之间颇为相近。

宋代诗人皆未提到,在跳珠轩喷泉的上方装有机,因此似乎《奇器之书》的90款不足以作为参考。不过,书中的92款是把机关藏在喷泉下部,倒是有助我们感受跳珠轩喷泉究竟可能是怎样运作的:

建一座喷泉sb,其顶部标为sb而入水口处标为q。用两片平板将其内部加以分隔,下面为平板ew,在其上面的平板则为jd。在平板jd上嵌装能够喷出铃兰形水花的成组细管。另外,底部用平板bk再次进行分割,在这个平板的中央树立一根支杆zh,此支杆分别于板ew的j点、板bk的w点安装在

轴座内,可以灵活旋转。在这根支杆上加安一架叶轮m,一旦叶轮受外力冲击,就能带着支杆转动。在平板bk上安插能制造盾式喷流的成组细管t,由他们当中喷出的水流能够冲击(叶轮)m,后者(通过杆身上环绕的)螺丝式齿轮拨动(与之咬合的)一个“磨制螺丝攻”(希尔原译文如此)xr上的齿轮,一如图示。这个活阀(即希尔译文所称的“磨制螺丝攻”)的基座标为sf。当水冲转叶轮,支杆zh转动,其上的螺丝式齿轮带动活阀sf的插栓旋转。在插栓上开一个口b,在基座上开两个细长口f和s,这两个开口的位置要彼此相对,这样,开口b永远会与其中的一个错开——只有与当中一个完全别开的情况下,才会与另一个开始重合。在基座的两个开口上各接一个管,其中一个管sa的末端接近喷泉的顶部,另外一个fs的末端停在喷泉的中部、两个平板jd和we之间。插栓(基座)的下端也要中空,以便让水借由开口b分别进入管sa和fs。如果孔b与基座上的开口s相对,那么就会有线形喷泉喷出,如果孔b与开口f相对,那么水会汇入平板jd和平板ew之间的空间,然后流经组管y,喷泉便展现成铃兰形。

也就是说,一旦喷泉装置树立起来,放水进入其内,水当即从管q进入组管t,并从组管t喷出,撞击叶轮m,驱使其旋转。活阀sf的螺丝式插栓随之转动,于是水从下方进入活阀sf。当螺旋式栓上的孔b与基座上的开口s重合的时候,喷泉呈现为直线形,如此持续,直到孔b与基座上的开口f上下重合,这时喷泉就变为铃兰形。

须知,如果希望喷泉变换三种乃至更多的造型,只需在

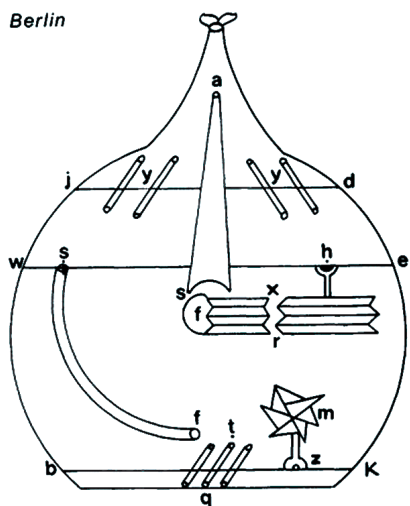
基座上如数开出更多的切口,并一一插入管子,每一支管的末端深入不同层次的隔层之内。

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。

同理,如《奇器之书》这样的阿拉伯名著也有助我们体会其他一些文献记载。明人刘若愚《酌中志》记载,天启帝“又极好作水戏,用大木桶、大铜缸之类,凿孔削机,启闭灌输,或涌泻如喷珠,或渐流如瀑布,或使伏机于下,借水力冲拥圆木球如核桃大者,于水涌之,大小般旋宛转,随高随下,久而不坠,视为戏笑,皆出人意表”。目前,汉语文献中似乎少有记载这类人工喷泉构造与制作技术的资料,然而,只要翻阅一下《奇器之书》,就能马上领悟天启帝的袖珍喷泉的大致奥秘。说起来最让人吃惊的是,刘若愚作为亲历者,说这位胡闹皇帝的喷泉作品之一是水花“涌泻如喷珠”。希尔恰恰指出,《奇器之书》中所言“铃兰花形”有着具体意思,“(喷泉内的)圆锥筒大概是让水流无法成为一道连贯的射线,而是在喷出时变为断续的一小股一小股,每一股飞溅成无数的水珠,从而模仿铃兰花串的意象。所谓铃兰花式显然是单独一种方案,与成束的连贯射线式的水花不同,这是因为扎加里(在其创作于13世纪初的《精巧机械装置的知识》一书里)很清楚地区分了二者”。另外,“渐流如瀑布”,则与穆萨三兄弟所言的盾式水花一致。这种细节上的巧合,让人不由地浮想联翩。

当年,和朋友们一起去西班牙格拉纳达的阿尔罕布拉宫参观,庭院中有多处喷泉,乃是近代考古学家根据文献记载尽力恢复的成果。不过,这些喷泉看上去与其他地方的喷泉并无不同,就是标准的现代装置,靠电力驱动,所以,那一天,我觉得难以置信,15世纪的王宫里就有喷泉,还是成组喷头向半空中斜吐出抛物线式的水流?西班牙历史学家这是哪来的自信,敢用电动喷泉来模拟古代场景?现在才明白,西班牙人如此“再现”昔日王宫盛期的风貌,有着充分的根据。

Berlin



92款喷泉的结构示意图(希尔整理稿)

◀艾哈迈德《奇器之书》的唐纳德·R.希尔英译本(剑桥大学出版社与联合国教科文组织,1986年版)

