

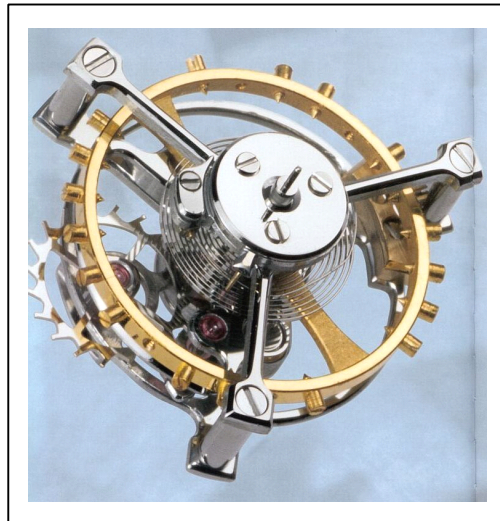
解密陀飞轮传动原理

所谓“陀飞轮”，究其起源，须追溯到十八世纪末的一位瑞士籍钟表大师宝玑（Breguet）。1795年，他为了克服怀表的位差，设计和制造了他称之为“Tourbillon”的旋转擒纵机构。

表的位差主要来源于摆轮的不平衡以及游丝工作时的偏心，由于这两个因素分别在其方位相差 180° 对走时快慢的影响正好相反。于是，他把擒纵机构和摆轮游丝系统一同配置在一个旋转的支架上。这个支架就装在秒轴上，以每分钟一圈的速度转动。因此，摆轮和游丝的重心方位每经历30秒即发生 180° 转换，这样，二者由于偏心引起的走时快慢正好得以相互补偿。因此，更确切的说，宝氏“陀飞轮”是一个旋转擒纵调速器。在布氏所处的年代，受技术条件限制，摆轮不能做到非常平衡。他采用变化方位的方法消除其影响，无疑是一种非常巧妙的构思。

宝氏“陀飞轮”在制造上要求非常精细，否则易出故障。由于它是装在秒轴上的，比之普通的表要消耗更大的功率，成为一个先天性的缺点。1894年，英国人邦尼克森（Bonniksen）制成了另一种旋转擒纵机构“卡罗素”（Karrusel）。它与宝氏“陀飞轮”的不同之处主要在于，转速比前者约慢40倍。因而可以大大降低了功率的消耗。在制造和调整上带来了一些方便。但由于方位变换的周期加长了，所以在位差的补偿上不如前者有效。

每当人们见到“陀飞轮”，无不为其复杂构造、奇妙动态，而百思不得其解。在此，我们一起为这一独特的传动机构，解开神秘面纱。



“陀飞轮”的旋转支架是固定在秒轴上的，旋转支架中装有摆轮、游丝以及擒纵轮擒纵叉。当发条动力通过三轮片传递到秒齿轴上时，就带动旋转支架转动。秒轮片则是空套在秒轴上的，同时固定在夹板上，并与擒纵齿轴相互啮合。因此当旋转支架被秒轴带动时，擒纵轮片就会做行星运动。在擒纵机构里通常采用叉瓦式或直接把冲量传给摆轮。摆轴和秒轴配置在同一轴线上，秒轴装有秒针。有人制造的“陀飞轮”有的不带秒针，说明旋转支架的转速不一定保持每分钟一圈。



与“陀飞轮”的传动结构不同，“卡罗素”的旋转支架的下端伸出一段空心轴，在其下端面连接一轮片。轮片与三齿轴啮合。旋转支架轴穿过夹板，并以后者为支撑，旋转支架和轮片两相对端面起到止推面的作用。四轮轴穿过旋转支架下端的伸空心轴，四轮片在旋转支架中与擒纵齿轴啮合，四齿轴在支架外与三轮片啮合，将三轮的冲量传递给擒纵轮。四齿轴通过四轮片把运动传给擒纵齿轴，摆轴在旋转支架中和四齿轴是不同心的。因为旋转支架不是由四轮轴直接带动，所以旋转支架的转速总比四轮轴低。因此“卡罗素”传动设计，实际上是差动行星轮系。