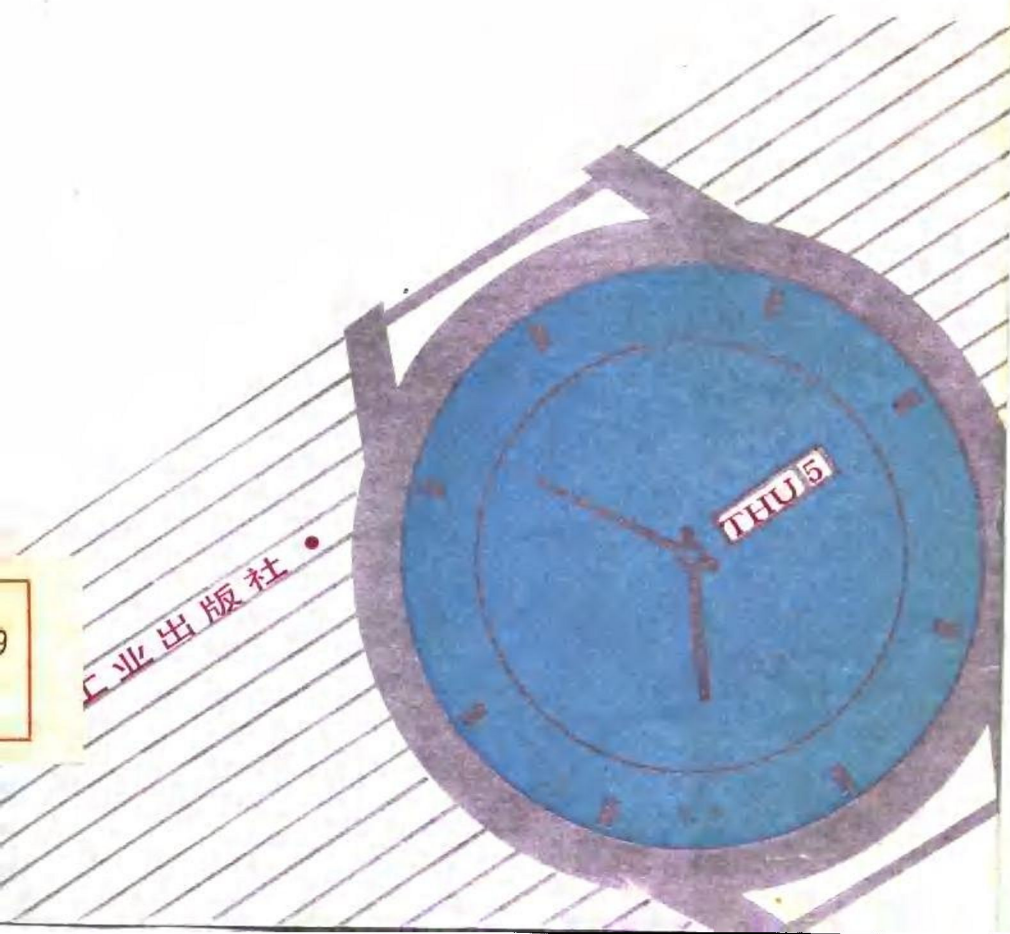


日历双历手表

沈忠林 编著



内 容 简 介

本书主要介绍日历 双历手表发展概况 工作原理, 结构形式 设计计算, 装配, 维修等方面的知识。并选择了一部分国内 外日历 双历手表, 对其工作原理, 结构特点和性能等加以分析和说明。

本书可供钟表计时仪器专业人员 装配维修人员在设计、制造 装配维修时参考 同时也可作为钟表业余爱好者在了解和学习日历 双历手表时阅读。

日历双历手表

沈忠林 编著

•

轻工业出版社出版

(北京阜成路 8 号)

轻工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

•

850×1168毫米1/32 印张 8 插页; 1 字数: 203千字

1986年 4 月 第一版第一次印刷

印数 1-19,000 定价: 1.80元

统一书号: 15042·2020

前 言

目前我国手表工业已从过去生产普通手表为主转向多品种、多花色为主，今后各种多功能的机械表和电子表将不断上市，特别是日历或双历手表会大量涌现。

为适应这种形势，本书将提供给读者一些关于各种典型日历、双历附加装置的知识。书中除介绍了日历、双历手表的工作原理，分类，各组成部分，结构特点以及国内外典型表结构外，还根据本人工作中的体会，介绍了部分设计方法，它不仅适用于机械手表，也适用于指针式石英电子表。我希望通过本书，能对从事钟表制造技术工作的同志、钟表维修同志和业余爱好者在工作和学习中有所帮助。

最后特别要感谢天津大学计时教研室容光文副教授和北京市科协潘术明副博士为本书进行了审校工作。书中所有插图由马志明、魏平同志描绘。北京市钟表研究所李开祥、任炳磊、魏树兴同志也给予了大力协助。在此一并表示感谢。

书中错误和不妥之处，望读者提出宝贵意见。

作者

目 录

概述	(1)
第一章 工作原理及主要结构形式	(6)
第一节 工作原理及其基本组成	(6)
第二节 分类及特点	(9)
第三节 各组成部分的结构形式及分析	(22)
第二章 机构布置的理论分析及设计计算	(52)
第一节 平面布置的理论分析	(52)
第二节 传动系的布置及设计计算	(70)
第三节 显示系的设计	(78)
第四节 拨日轮位置的选择	(83)
第五节 辅助系的设计	(100)
第三章 调整机构	(108)
第一节 调整机构的作用和意义	(108)
第二节 调整机构与杂件系及上条拨针系的相互 关系	(108)
第三节 调整机构的分类及结构形式	(109)
第四章 调整机构的设计	(139)
第一节 调整机构与日历、周历的搭配	(139)
第二节 调整机构调整速度的选择	(143)
第三节 调整机构中的几个问题	(144)
第五章 日历机构功率损耗对走时精度的影响	(158)
第一节 功率损耗特点	(158)
第二节 功率损耗测定及摆幅降的计算	(171)
第三节 摆幅降对走时精度的影响	(180)
第六章 国内外典型日历、双历手表介绍	(188)

第一节	AS5204 型双历手表·····	(188)
第二节	ETA 2378 型双历手表·····	(193)
第三节	ETA 2872 型日历手表·····	(198)
第四节	SEIKO6319 型双历手表·····	(201)
第五节	国产统一机心 ZK 型双历手表·····	(204)
第六节	ST5 型东风牌日历手表·····	(210)
第七节	西安红旗手表厂生产的日历表·····	(212)
第八节	丹东手表厂、北京第二手表厂生产的日 历手表·····	(217)
第七章	装配和检验·····	(219)
第一节	装配和检验要求·····	(219)
第二节	日历检查仪·····	(225)
第三节	国产统机双历手表的装配·····	(228)
第八章	日历、双历手表的维修·····	(234)
第一节	维修注意事项·····	(234)
第二节	故障类型·····	(235)
第三节	国产统机双历手表的故障及修理·····	(235)
第四节	其它类型日历表的故障及修理·····	(247)

概 述

通常的手表仅能指示时间(时、分、秒),这种手表称之为普通手表。凡是能指示日期的手表称为日历表(或叫单历表);能同时显示日期和星期的手表称为双历表;除能显示日期、星期外,还能显示月份、月相等多功能手表,为与日历表区分,统称为多功能日历表。

古代人就曾研究并制成了可以确定季节与日期的仪器。

之后,在罗马时代,罗马皇帝凯撒改革埃及日历,并于罗马708年(即公元前46年)采用一年为365天5小时48分45秒的历法。除罗马教皇格里高利三世于1782年作过一些改革外,这种历法始终为世界上大部分人民所沿用。

16世纪前半叶,就制造出带有日期、星期、月份等多功能天文表。它除能指示日期、星期、月份、月相,一天中的拂晓、正午、傍晚、深夜,四季外,还可以对闹打点。

尽管早期所制造的日历手表,功能较多,但对机构的原理及结构性能很少介绍。有的功能没有多大使用意义,因此只能把它们作为古董放在收藏室里。当然也说明当时日历表发展的水平。

随着挂表(怀表)的开始使用,能否在怀表上显示日历的想法重又出现。在钟表收藏室里至今还保存着许多样品,其中最著名的是1802年由布雷盖制成的叫玛丽·安托瓦内特的挂表,它除了有其他复杂的机构外,还能显示日期、星期、月份、闰年及真太阳时与平均太阳时之差。

到18世纪末,日历手表相当普遍,有的只指示日期;有的同时能指示日期、星期;有的还能指示月份。

20世纪初,制造了小部分高级复杂的手表,并且制造出“永恒”日历表。这种日历表不但能应付闰年(每四年出现一次闰年),

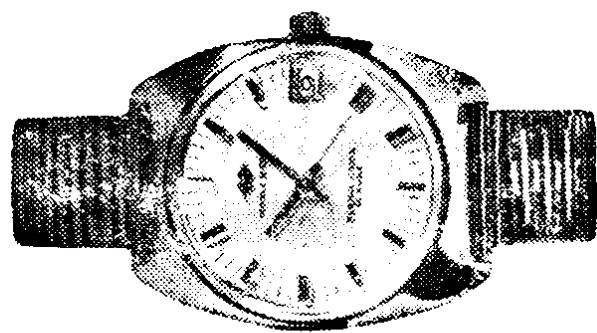
而且还能应付世纪的闰年(即100年出现一个闰年,即本世纪末年的二月定为29天),使日历表在闰年或平年里,二月最后一天到三月一日之间的变换是自动进行的。如平年二月份只有28天,闰年二月份为29天。在机构中有一个100年转一周的轮子,使用特殊的装置,不管平年、闰年,都能从2月28日或2月29日自动地跳到3月1日。只要调整好,在所有情况下都能正确指示出来。

本世纪以来,手表愈来愈普及,随之也出现了现代日历表,从而改变了起初对日历表的需求还不够广泛的现象。斯切特公司于1939年制造了它的第一只日历表,其机心尺寸 $10\frac{1}{2}$ 令(23.3毫米)-1114AS,这种手表用一个指针来指示日期。那时生产的日历表特点是:用一个中心指针来指示日期,因为这种显示方法比较简便。另外,日期、星期、月份、月相的调整用多个按钮分别进行调整。各种功能的指示的位置可安排在表盘面任何部位,这与当前生产的日历、双历手表是不同的。

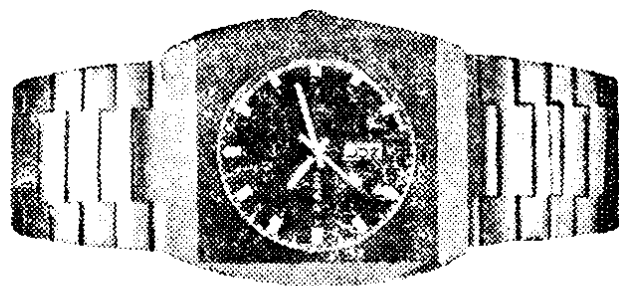
1953年以后,日历表才大大发展起来。人们要求手表小而薄,因此过去制作的多功能日历表无法达到上述要求。到目前为止,仅保留了日期、星期的功能,而且都用表盘窗口显示“数字”(指针式已逐步淘汰),日期、星期安排在同一位置的窗口内(当然也可安排在其他位置)。图1(a)、(b)、(c)、(d)为当前最流行的日历表、双历手表式样。

为保持手表的走时质量和提高使用寿命,手表外壳必须有好的密封性。其日期和星期的调整仅与表柄头发生关系,表柄头既能上条、拨针,又能调整日期、星期。

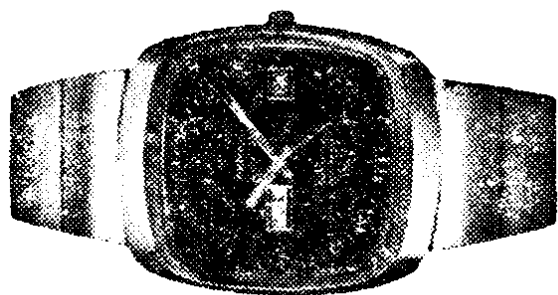
但有一些日历表或双历表无快速调整日期及星期的装置。这样使用不方便,因日期与实际情况不符而要调整日期时,必须用拨针的方法,由于反复拨针,使中心轮与分轮(或分轮摩擦片)的摩擦力矩减小,易造成带不动指针机构的零件而出现手表指示“慢”的现象,同时会使日历机构和指针机构零件磨损加剧,影响



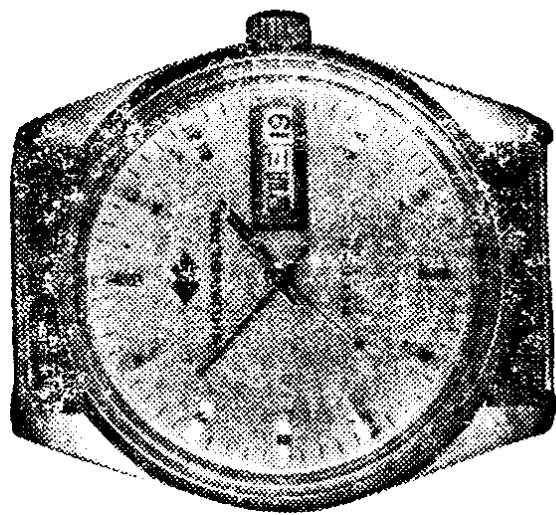
(a)



(b)



(c)



(d)

图 1 现代日历、双历手表的外形图

手表使用寿命。

近年来出现的日历表、双历表，绝大部分有快速调整装置。此外，还要求在深夜12点钟准确地变换日期(过去广泛采用慢爬结构，换日从晚上9点左右开始到12点结束)。种种改革无非是为使用者提供方便，并达到走时准确的目的。

对日历、双历附加机构首先要求其工作可靠，即保证手表能正确地变换日期和星期，同时这种变换过程应尽可能的短而准确。另外还要求日历、双历附加机构在正常工作条件下，它所消耗基础机心供给的功率尽可能小。特别是对于一些高精度手表，日历、双历机构的功率损耗是极其重要的指标，否则会引起走时精度的降低。手表既是计时仪器，又是一种装饰品，要求美观大方。因此日历、双历附加机构部分的总厚度不能太厚，要尽可能地减薄表机心厚度。最后还应使零件加工工艺性好，以利于大批生产。但一只日历表和双历表要完全达到上述要求是比较困难的，因此应根据具体情况和要求酌量妥善处理，尽可能求得合理。

当前，指针式石英电子表和数字式石英电子表，以及高度集成化的多功能电子表已先后大批生产。指针式石英电子表实际上是机械和电子相结合的手表，只有数字式石英电子表才真正脱离了机械表的范畴。前者是轮系传动和指示时间、日期、星期，与机械表一样。后者是用液晶(LCD)和发光二极管(LED)显示时间、日期、星期等。它们的振动系统都是由振动频率高而稳定的石英谐振器组成的。手表的走时精度取决于振动系统，因此它们具有同等的走时精度。但指针式石英电子表更多地保留了机械表传统的外观形式，在造型上，使用上也更适应人们的传统习惯。故近年来国外市场上，指针式石英电子表的价格比数字式石英电子表要高得多。由此看来，对于日历、双历机构的研究仍具有其重要性和必要性。不过在设计要求上应有所区别。对于机械手表来说，如果把日历、双历机构所消耗的功率，作为一个主要的指标，那末在指针式石英电子表中，更应把日历、双历机构功

率损耗作为突出的问题来考虑。因为它的步进马达转矩不大，对于男表来说只有 $4 \sim 6$ 克·厘米，女表仅有 $2.5 \sim 3.5$ 克·厘米。要使日历和双历机构正常工作和提高电池使用寿命，必须选择功率损耗最小的日历和双历机构。电子表的日历、双历机构设计比机械表要自由些，因为电子表的主夹板装配面的槽形比较简单，对表盘面合理布置日历或双历机构影响较少，因此能设计出更加理想的日历、双历机构。

第一章 工作原理及主要 结构形式

日历表是在普通机心上附加日历机构而成的。如在日历表上再添加周历机构就成为双历手表。但在实际研究和分析时，为方便起见，通常将日历机构和周历机构分别加以讨论，然后再阐述它们之间的相互关系，使它们组成一个完整体，实现换日换周的目的。

第一节 工作原理及其基本组成

目前，世界各国生产的日历、双历手表，其结构形式繁多。但不管何种结构的日历、双历手表，其一般工作原理和基本组成是相同的。来自基础机心的准确时间，通过一个减速传动轮系（称日历传动系），使拨日、拨周机件（称控制系）每24小时拨动一次日历或周历显示器（称显示系），并用特殊的制动装置（称定位系）限制显示器每天只能变换一个日期或星期字码。同时也通过日历传动轮系，从基础机心中获取在换日换周过程中所需的功率。因此，日历、双历机构是依赖于基础机心的。没有来自基础机心的动力，日历、双历机构就无法工作，也失去了实际意义。所以，日历、周历对基础机心而言是一种附加装置。

日历、双历手表中，为使日期、星期的显示与实际时间能尽快调整一致，又增加了日历、周历的校正装置（称调整机构）。这一调整装置对日历表、双历表来说，不是必须的组成部分，因为调整机构与日历、周历机构的工作并不发生直接的关系，它纯粹是一种传递运动的机构。在有些日历表中，往往不带调整机构，

而是利用拨针的方法实现日期的调整。

日历、周历机构各系统都布置在主夹板表盘面方向上，以主夹板为主体，用一些零件将各系统在轴向、径向位置加以固定，这些固定零件统属于辅助系。

综上所述，一只完整的日历、双历手表由日历传动系、控制系、显示系、定位系、辅助系和调整机构等六部分组成。为使读者能清楚地了解日历、双历手表的组成及各组成部分间的相互关系，用图1-1的框图表示。

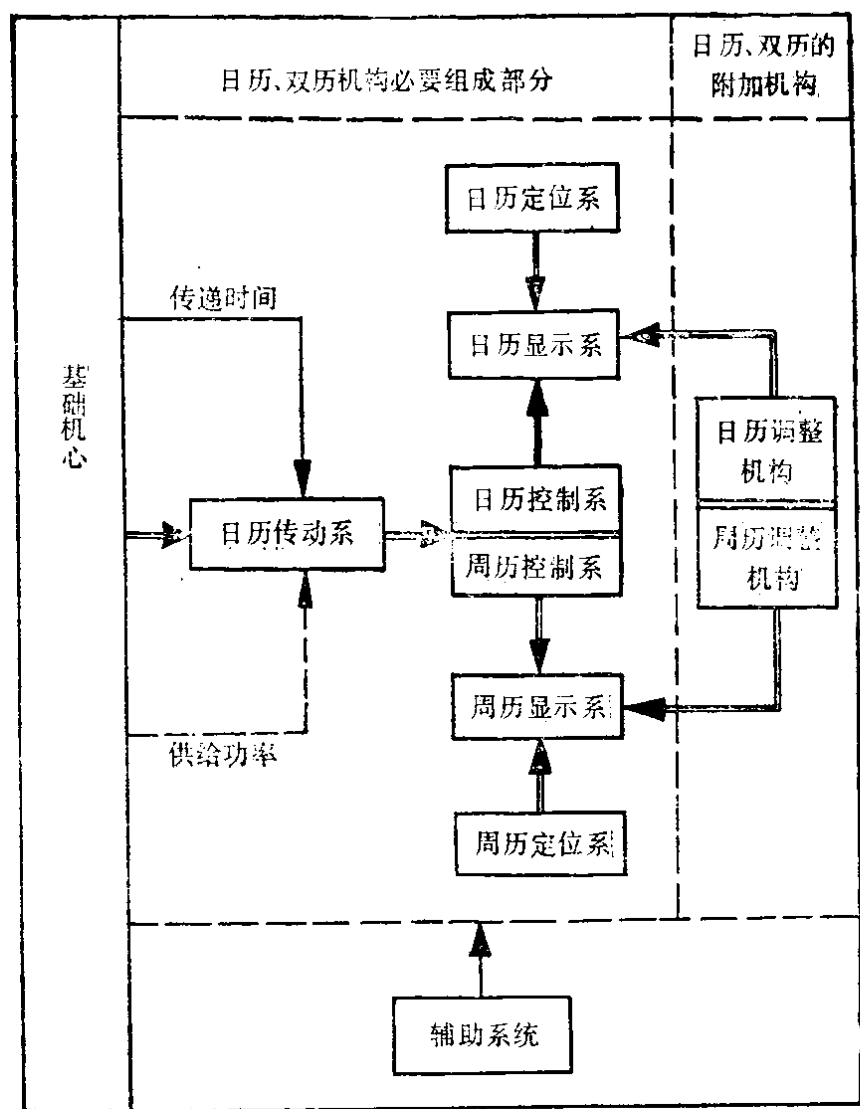


图 1-1 日历、双历手表各组成部分框图

从日历、双历手表各组成部分的框图中可以看到，日历传动系是日历、周历机构公用部分，而控制系，显示系、定位系，调

整机构, 日历、周历都有各自不同的结构。两者通过特殊的装置联

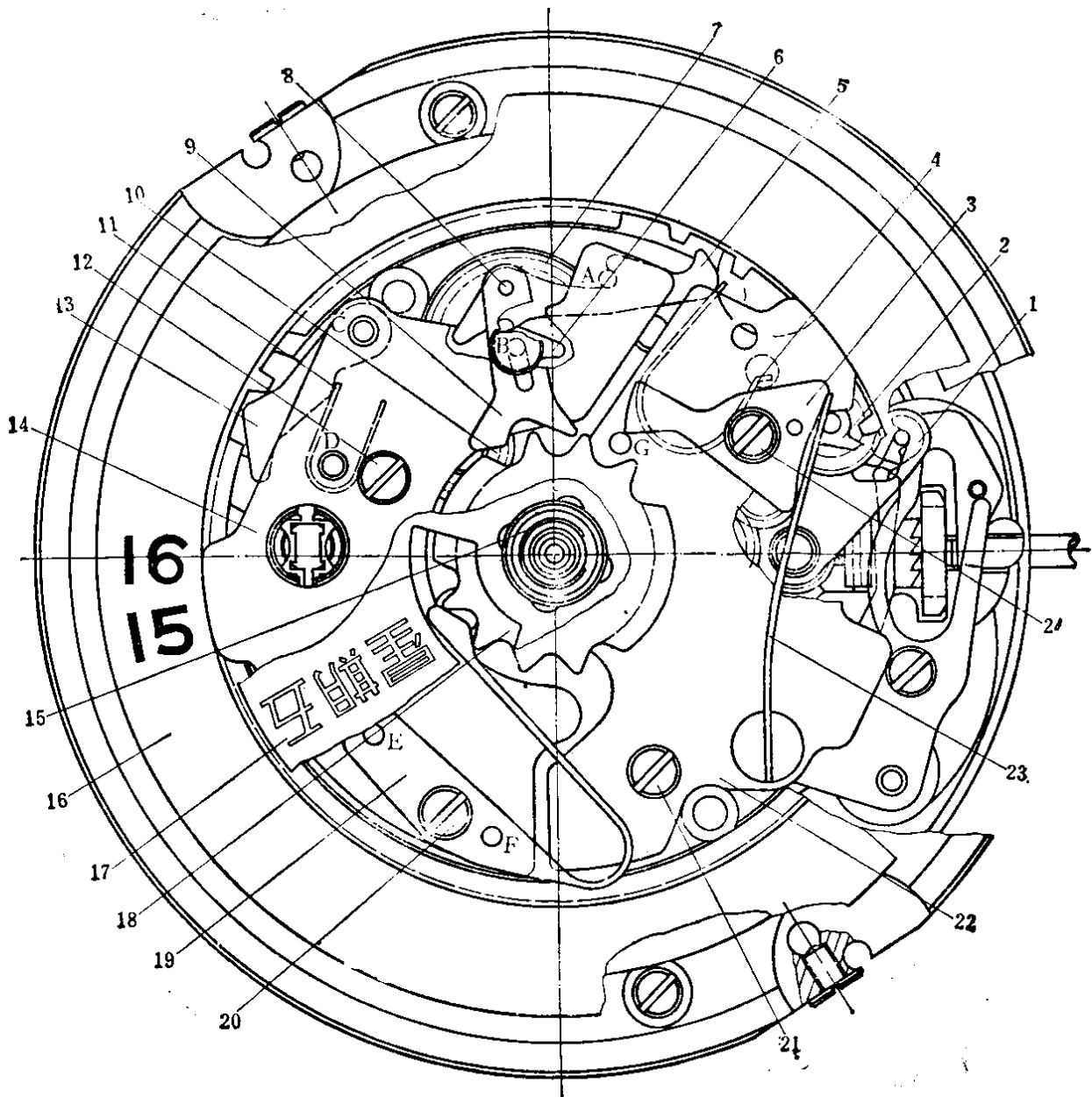


图 1-2 双历手表传动图

- 1—摇板部件 2—快拨轮部件 3—周历快拨杆部件 4—拨日杆簧
 5—拨日杆 6—拨日凸轮 7—拨日轮 8—拨周钉 9—拨周杆
 10—日跨轮部件 11—日历定位杆簧 12—压片螺钉 13—日历定
 位杆 14—压片 15—周历挡圈 16—日历环 17—周历盘 18—
 周历轮 19—周历定位杆簧 20—周历定位杆簧螺钉 21—压片螺
 钉 22—压片 23—周历快拨簧 24—周历快拨杆螺钉 A—拨日杆
 桩 B—拨周桩 C、D、E、F、G—定位钉

系起来，完成换日、换周，调整日期、星期等功能。在实际机构中，日历传动系和控制系联系紧密，很难将它们割裂开来。为研究方便，暂规定凡是具有传动轮系特点的各齿轮属于日历传动系。

为便于读者清楚了解1-1框图，现举例说明。

图1-2是一只具有调整机构的双历手表，它包括框图1-1中所有组成部分。日历传动轮系由日跨轮部件10（日跨轮片与日跨齿轴铆合而成）、拨日轮7组成。时轮与日跨轮片啮合，日跨齿轴与拨日轮啮合，由二级齿轮传动组成日历传动系，其减速传动比为2，满足拨日轮转一周为24小时；日历控制系由拨日凸轮6，拨日杆5，拨日杆簧4和拨日杆桩A等组成；周历控制系由拨周钉8，拨周杆9和拨周桩B等组成。拨日杆和拨周杆两者通过拨周钉8联系的。日历定位系由定位杆13、定位杆簧11两个零件组成，即杆簧分开的定位系；而周历定位系仅由定位杆簧19组成，即杆簧合一的定位系。日历显示系通常指有31天字码的日历环16；周历显示系是带星期字码的周历盘17和周历轮18组成（周历盘和周历轮通常铆合或焊接而成）。日历调整机构除杂件部分外，新增加了摇板部件1和快拨轮部件2；周历调整机构有周历快拨杆部件3，周历快拨杆簧23和周历快拨杆螺钉24等组成。图中所示的其他零件如螺钉12、20、21，日历压片14、22，定位钉C、D、E、F、G，周历挡圈15等均属于双历机构的辅助系，它起径向、轴向定位和夹紧作用。

通过此双历机构分析，对双历机构的组成有了比较清楚的了解，今后不管遇到多么复杂的日历、双历手表，只要按此方法来解剖，就能一目了然。

第二节 分类及特点

日历、双历手表有两种分类方法：一种是按日历传动系的结

构形式来分；另一种是按日历和周历变换的速度来区分。习惯上用后一种方法区分更为合理些，因为换日换周时间的长短可反映出控制系的结构形式，功率损耗特性及控制系和日历传动系的搭配情况。日历、周历机构可分为三类：慢爬、快爬、瞬跳三种形式。初步规定凡换日换周所需时间超过1小时为慢爬日历、周历机构；换日换周时间在1小时之内为快爬日历、周历机构；在瞬间时间完成换日换周称为瞬跳日历、周历机构。如将这些结构形式组合起来，可制造多种形式日历、双历手表。

1. 慢爬式日历手表。
2. 快爬式日历手表。
3. 瞬跳式日历手表。
4. 日历、周历均为慢爬的双历手表。
5. 日历、周历均为快爬的双历手表。
6. 日历、周历均为瞬跳的双历手表。
7. 日历为瞬跳，周历为慢爬的双历手表。
8. 日历为瞬跳，周历为快爬的双历手表。
9. 日历为快爬，周历为慢爬的双历手表。

还有一些形式的双历手表由于种种原因一般不采用。关于慢爬、快爬、瞬跳三种形式的日历、周历机构，其基本工作原理是相同的，但具体工作过程各有差别，现选择典型例子分别加以说明。

一、慢爬日历、双历机构工作原理及特点

（一）日历机构

下面用一个较简单的日历机构来说明慢爬日历表的工作原理。图1-3为日历机构工作情况。

图中日历环1是圆环状零件，它有31个内齿。在日历环的一周印有从1~31的字样代表日期。日历定位杆簧2以其三角形的头部插入日历环两内齿之间，并依靠定位杆簧2的弹力压住，以

保证日历环能被定位在正确的位置上。日历表的表盘上开有一个窗口（一般在3点位置上），正好露出日历环上的一个字，以显示日期。

日历环靠拨日轮4上面的拨钉C来推动。当时轮3作顺时针转动时，与时轮相啮合的拨日轮4作逆时针转动，由于时轮和拨日轮的齿数比为1：2，则拨日轮转一周为24小时。随着拨日轮的转动，拨钉C靠上了日历环d齿后，便慢慢推动日历环作逆时针方向转动。同时日历定位杆簧2的头部被日历环齿a顶起来，定位杆簧2则被压变形。当日历环被推转到其齿尖刚越过定位杆头部的顶点b时，定位杆簧释放其变形能，通过定位杆头部工作面bb'推日历环迅速向前转动，直到定位杆的头部重新落入后面的一个日历环齿间并与两齿顶都接触为止，于是把日历环停在一个新的位置上。由于日历环每次正好转过一个齿距，露在表盘窗口上的日期就更换了一天。慢爬日历机构的整个工作过程是缓慢的，只有当日历环内齿越过定位杆两工作面交线尖端后，才发生运动的突变。从工作原理可知，慢爬日历机构的换日速度是拨钉

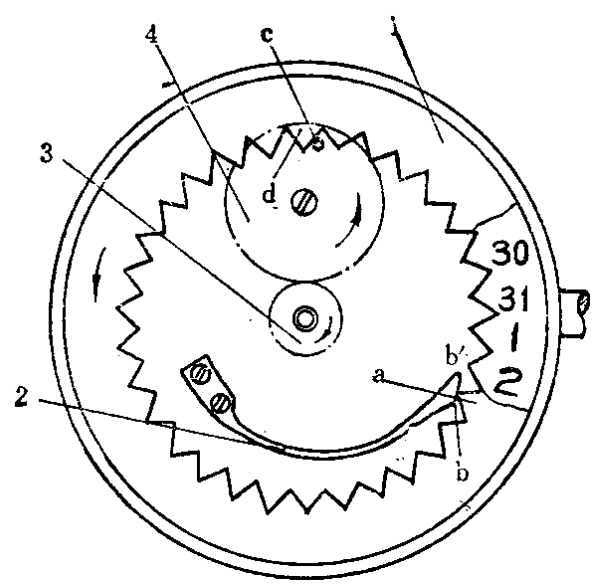


图 1-3 固定钉式慢爬日历机构

1—日历环 2—日历定位杆簧 3—时轮
4—拨日轮 c—拨钉

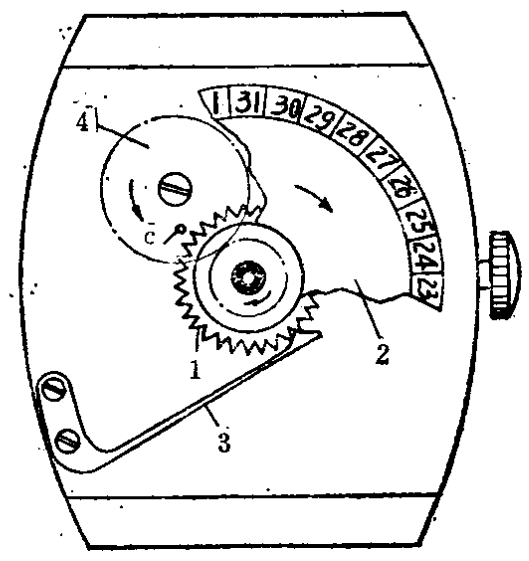


图 1-4 日历环为外齿式的日历机构

1—日历轮 2—日历盘 3—日历定位杆簧 4—拨日轮 c—拨钉

c 与日历环齿开始啮合到定位齿越过定位杆簧 2 两工作面交线后的这一段时间。同时日历机构功率损耗也随拨针 c 带动日历环转过的角度而变化，不同结构的日历机构其功率损耗特性曲线也不一样。另外，表盘窗口处显示的日期也是比较缓慢地由一天变换到下一天，因此，在换日过程期间，使用者很难判断确切的日期，这就是慢爬日历手表的缺点。慢爬日历表的换日时间约在晚上 9 点到 12 点之间，在这段时间内，一般人们正处于即将睡眠或已睡眠的时刻，故一般认为这一缺点不算是个大问题。

图 1-3 所示日历机构的日历环是内齿，在国内外的日历手表中也曾见到日历环齿是外齿式，如上海手表厂生产的 A 581 日历表和瑞士的劳力士日历手表等。图 1-4 为日历环外齿式的日历机构传动简图。

此日历机构的工作原理与上述相同。但日历环由 31 个外齿的日历轮 1 和平片日历盘 2 组合成的部件，通常绕时轮管转动，这就造成日历盘部件转动方向与内齿式日历环相反。

从图中可知，外齿式日历环部件实际上与双历手表的周历盘结构相同，仅日历环齿数是 31 个，日历盘印有 31 个字码。根据结构情况，齿与字码的相对位置有一定的要求，以保证字码对准窗口。对于周历机构，周历轮的齿数最少应为 7 个，也可以为 7 的整倍数，如 14，21 等，以适应多个国家文字的需要。周历盘印星期字码，两者的相对位置同样有一定要求，保证星期字码对准窗口。由于这种结构形式的日历环会使日历表的厚度增加较多，目前已很少采用，并且在双历手表中，外齿日历环部件和周历盘部件安排不妥时会相互干涉，不易布置。

（二）双历机构

慢爬双历机构是慢爬日历和周历机构的组合，工作原理相同。只不过是用一个拨钉（拨头）或两个拨钉（拨头）既拨动日历环，又拨动周历盘部件，变换日期和星期。

如果将图 1-3 和图 1-4 合在一起，把外齿式日历环部件改为周