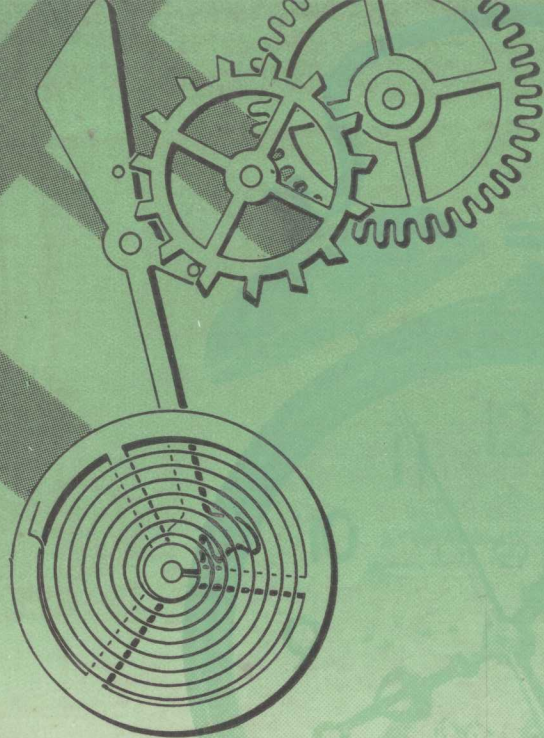




# 怎样修理闹钟

( 钢 丝 骑 马 闹 钟 )

# 怎样修理闹钟

(钢丝骑马闹钟)

李锡贤 编

上海人民出版社

# 怎样修理闹钟

(钢丝骑马闹钟)

李锡贤 编

上海人民出版社出版

(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 3.5 字数 75,000

1972年12月第1版 1973年4月第2次印刷

印数 80,001—180,000

统一书号: 15171·91 定价: 0.21 元

# 前 言

伟大领袖毛主席指出：自然科学是人们争取自由的一种武装。……人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

钟表就是人们在了解自然，克服自然和改造自然中创造的一种计时工具。

几千年来，劳动人民在和自然界作斗争中，逐步掌握了地球在太阳系中运动的规律，掌握了地球自转和绕太阳公转，以及月亮绕地球转动的规律，根据地球绕太阳一转的周期，太阳光照射到地球上的角度不同，引起地球上气候、动植物生理的变化，确定了四季；根据月亮绕地球转动和地球自转的周期，在地球上引起朔望和昼夜的变化，确定了月、日。为了便于计算，又把一年规定为 365 天，一月规定为 30 天，一天划分为 24 小时，一小时分为 60 分，一分又可分为 60 秒。为了准确反映时间的规律，人们又采取闰年、闰月和大月、小月的办法，弥补了计时上的缺陷，使之更符合客观实际。

最初人们利用太阳光照射物体影子的偏移，制造了太阳钟，叫做“日晷”。以后又利用滴水 and 漏砂的原理，创造出水钟和砂漏钟。用燃烧盘香的方法计算时间，制造出火钟；在盘香一定部位系挂一根吊有金属球的线，在球下放一金属盘，当盘香烧断线的时候，金属球就撞击金属盘，发出声音，这就是最原始的闹钟了。

随着生产和科学技术的发展，人们又发明了机械钟、电

钟、石英钟、原子钟和其他精确的计时仪器；同时也制造出挂表 and 手表、秒表等日常使用更为方便的计时工具。

我国在计时仪器方面的创造发明，有着悠久的历史，早在东汉时张衡（公元 78~139 年）就制造出水利运转的天文仪器，并附有计时装置。到了元代，已经制造出象“大明殿灯漏”这样专门用来计时的仪器了。

可是几千年来，劳动人民创造的计时工具，却被剥削阶级所霸占，成为地主、资产阶级的装饰品。万恶的地主、资本家还利用计时工具对劳动人民进行残酷的剥削和压迫。象解放前，工人上工就要打卡计时，迟到几分钟就要扣掉工资，甚至连大小便都规定时间，超过时间就要罚款、扣工资。

“一唱雄鸡天下白”，解放后，在毛主席和共产党领导下，中国人民从此站起来了，工农群众和广大劳动人民当家作了主人，经过二十年来的艰苦奋斗，中国已经建成一个初步繁荣昌盛的社会主义国家。我国不仅有了自己的钟表制造业，而且制造出来的钟表质量，某些指标已经达到了很高的水平。现在钟表已经成为劳动人民日常生活用品，特别是闹钟已经成为广大工人、贫下中农喜爱的计时工具，它保证了工人准时上班，保证了贫下中农及时出工，准时开会、学习，而且成为贫下中农进行科学实验不可缺少的仪器。

为了适应当前形势发展的需要，使闹钟这一计时工具更好地为劳动人民服务，根据我几年来业余修理闹钟的实践心得，整理编写了这本小册子，供广大农村和边远地区修理闹钟和业余爱好者参考。由于理论水平和实践经验的限制，书中错误之处，请钟表专业的工人师傅和广大业余修理者批评指正。

编 者

## 目 录

1. 闹钟的构造和原理 .....1
2. 修理工具 .....15
3. 故障分析 .....23
4. 怎样拆卸 .....33
5. 主要零件的修理 .....37
6. 闹钟的清洗、装搭和加油 .....92
7. 修理后的质量检查和校验 .....99
8. 使用时应该注意的几个问题 .....103

## 闹钟的构造和原理

我们都见过闹钟，也经常使用闹钟，闹钟体积虽小，只要上紧了发条，它就会滴答滴答整天走动，告诉你时间，还可以及时为你闹铃，使你准时去上班、学习、开会、旅行、看戏、赴约，确实方便不少。用惯了闹钟的同志，一旦闹钟发生了故障，就感到很不方便。拿到钟表店去修理一下，钟表店的业务很忙，起码要耽搁好几天，自己拆开来修罢，一看里面有这么多齿轮、零件，感到无从下手，还怕弄坏了闹钟；特别是农村和边远地区，离开城镇较远，修理更不方便，常常带来很多麻烦。其实，只要我们懂得闹钟的构造原理，掌握它的运动规律，再了解一些修理常识，完全可以自己动手，解决闹钟的一般故障。现在我们就来介绍闹钟的构造和原理。

闹钟的零部件虽多，按其功能来分，大致可以分为三个部分，即走时系和擒纵机构，走针系，闹系。

### 一、走时系和擒纵机构(骑马系)

走时系共有四只一般齿轮和一只梯形齿轮，连带一根走条(如图1所示)。这四只齿轮就是头轮(发条轮)、二轮(中心轮)、小过轮、三轮和四轮(秒轮)。除头轮外，其余三只齿轮都带有一个灯笼形轴瓣。灯笼形轴瓣是用钢丝插在单面底板或上下底板上制成，它与齿轮啮合，起传动作用。梯形齿轮叫骑马轮，它的齿呈梯形。

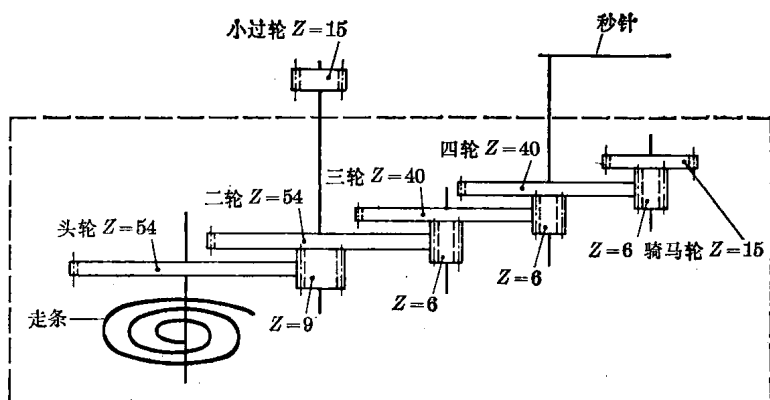


图1 走时系齿轮展开示意图  $Z$ —齿数

头轮和走条(发条)组成闹钟的动力系统,是闹钟的原动力部件。在头轮轴上加工出一个突起的钩,用以钩住走条。头轮轴的中部沿圆周滚压出一段花纹槽,顶头轮(棘轮)就压紧套装在花纹槽上,使与头轮轴固定在一起。顶头轮中间有一

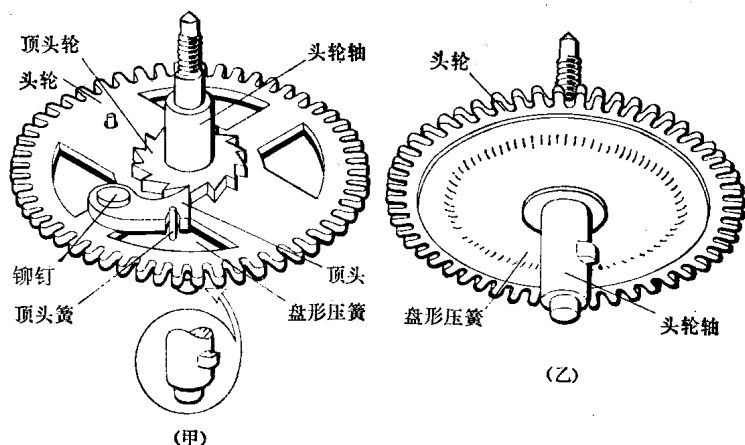


图2 头 轮



凸缘(搭子), 头轮活动地套装在顶头轮凸缘上。头轮外面装有盘形压簧, 铆紧顶头轮凸缘上的止口, 使压簧压紧头轮, 增加头轮的平衡和刚性, 同时也使顶头簧不致脱出。压簧压紧头轮时不能太紧, 应使头轮能单独转动。头轮上装有一只顶头, 顶头用铆钉与头轮连接, 可围绕铆钉灵活转动。顶头由于顶头簧推力作用, 使顶头经常扣住顶头轮(见图 2 所示)。当按规定方向上紧走条时, 顶头轮随轴转动, 顶头在棘齿上一齿一齿跳过去, 由于走条的弹力作用, 顶头跳过一齿又紧扣住顶头轮, 同时头轮也受擒纵机构的控制, 使顶头轮与头轮都不会迅速倒转, 只能按各轮的比速慢慢地转动。

二轮在一般钟表机心中, 处于中心位置, 所以又叫中心轮, 而在长秒针闹钟的机心中, 则秒轮处于中心位置, 但由于习惯, 二轮仍叫中心轮。二轮轮片与灯笼轴瓣铆在一起, 套压在对针杆(中心轮轴)上, 两端各有一个固定的挡圈, 利用压紧四脚簧(或三脚簧)所产生的摩擦力, 在闹钟走动时, 二轮与对针杆一起转动。当用对针匙校正时间的时候, 如果对针匙是顺二轮转动方向旋转, 通过二轮、三轮和四轮作用在骑马轮上的圆周力增加了, 但骑马轮受骑马和摆轮游丝的控制, 只能一齿一齿地有规律地走动, 二轮和灯笼轴瓣遂与对针杆间发生滑动现象, 使对针杆能自由转动, 所以这时分针和时针都按顺时针方向急速旋转, 而秒针则以稍快于正常速度按顺时针方向走动, 闹钟走动的“滴——答”声也稍为加重些。如

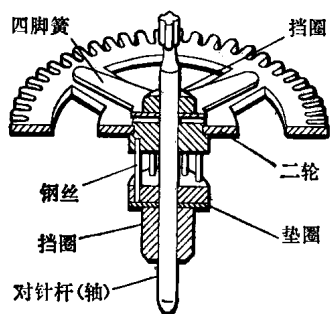


图 3 二 轮

注: 固定套装在右端轴颈上的小齿轮已拆下

果对针匙逆二轮转动方向旋转，这时走条通过头轮作用在二轮上的圆周力大于二轮和灯笼轴瓣与对针杆间的摩擦力，二轮和灯笼轴瓣也就和对针杆发生滑动现象，分针和时针就都按逆时针方向急速旋转，而秒针却仍按顺时针方向走动，不过速度稍为减慢些，“滴——答”声也稍为减轻些。这里必须注意四脚簧的弹性不宜过大，过大则拨针时费力，还会使骑马轮和骑马的部位发生变动，产生反摆；

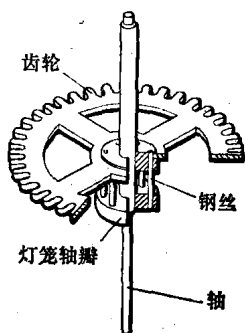


图4 四轮(秒轮)

过松，则闹钟走动时，二轮轮片带不动对针杆，结果摆在正常摆动，齿轮也循着转动而时针停止不动，所以二轮压簧的松紧必须适宜。

三轮、四轮及它们的灯笼轴瓣都紧紧固定在轴上。

秒针紧套在四轮轴上，所以四轮又称秒轮。

擒纵机构由骑马轮、骑马和摆轮游丝组三者组成。闹钟之所以能够以相等的速度一秒钟一秒钟地不停走动，主要是依靠擒纵机构的控制，所以擒纵机构可以说是闹钟的心脏。

图5是骑马轮的形状。骑马轮和灯笼轴瓣一起牢固地装在轴上。从图上可以明显看出，骑马轮的轮齿和普通齿轮的轮齿不一样，它的轮齿呈梯形，向着一个方向倾斜。轮齿上低的一个侧面叫锁面，是在骑马马脚刹住时起引入作用。顶部斜面叫冲面，当刹住的马脚脱出锁面时，立刻将由

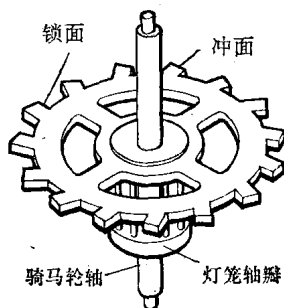


图5 骑马轮

走条传来的圆周力作用于马脚上,加速骑马的跳动,由此使摆轮游丝组得以克服各种摩擦阻力,在游丝的弹力作用下,摆轮不停地来回摆动。

常见的骑马见图6。骑马牢固地装在轴上。马头中间的一个半圆形缺口,在马口两边各有一个半圆形缺口,缺口外侧的尖角叫马角。摆钉是插在马口中左右拨动使之发生摆动的。当马口和摆钉向同一方向转过去后,相对一边的马角即触及摆轮轴而终止骑马的继续摆动,使骑马回摆。此外,在骑马的腰部和马尾上各插着一根钢丝,这就是骑马的两个马脚,“钢丝骑马闹钟”的名称即由此

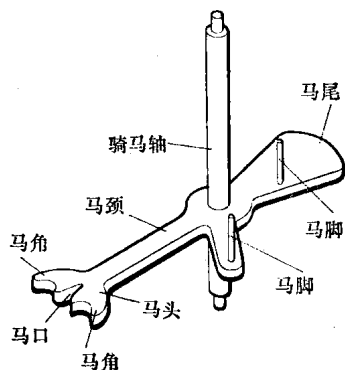


图6 骑 马

而来。马脚的中心线和马脚轴中心线是平行的,并且两个马脚和轴的距离也相等。为了得到静力平衡,马头和马尾两边的重力距应相等。

摆轮游丝组的零件有游丝、游丝内桩、摆轮轴(天心)、摆轮和摆钉(圆盘钉)。游丝的里端轧紧在游丝内桩上。游丝内桩为一有切口的铜环,具有一定的弹性,依靠弹力紧套在摆轮轴上。在摆轮上紧插着一根钢丝,叫做摆钉;轮缘上钻有1~3个球窝,这是校正摆轮、摆钉和摆轮轴的静力平衡时留下的痕迹。正对摆钉,在轴上切去一段约为 $1/2 \sim 2/3$ 轴的直径,使骑马和摆轮一起旋转时能让过马口尖角而把马角挡住。轴两端的轴颈有的呈圆锥形,有的呈圆柱形,两者各有优缺点。圆锥形轴颈强度较好,不易损坏,但和钻眼(钻眼呈V形)的摩擦

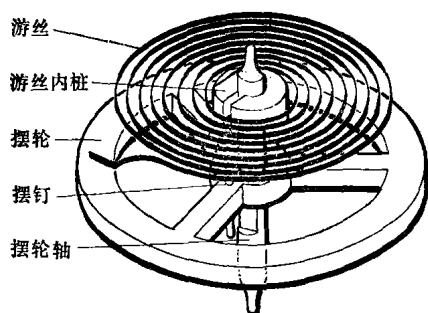


图7 摆轮游丝组

阻力较大,径向间隙也较易磨损增大,影响擒纵机构的准确工作;圆柱形轴颈适得其反,轴颈的强度较差而摩擦阻力则较小,和钻眼(钻眼为环形)的径向间隙不易磨损增大,故近年来生产的闹钟都采用圆柱形轴颈,它的缺点是轴颈容易碰坏。

## 二、走针系

走针系主要零件有小过轮、对轮(一个轮片和一个轴瓣铆紧在一起)、分轮(又叫小中心轮)和时轮(又叫罩轮)等。

小过轮紧固在对针杆的前端,由它带动对轮旋转,然后分别带动分轮、时轮和闹系中的对闹轮旋转。图8中没有把小

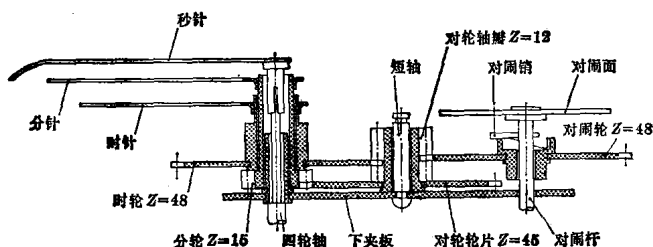


图8 走针系齿轮展开示意图

过轮和对针杆画出。这五只齿轮全部装在下夹板的前面，钟面的背后。

从图 8 中可以看到，对轮套在短轴上，能绕轴自由旋转。分轮活动地套在下夹板上的套管上，时轮则活动地套在分轮的管形轴外面。分轮和时轮的管形轴上又分别装有分针和时针。分轮、时轮和对轮以同一个压簧或分别以压簧、时轮簧和弹簧锁圈等限制其轴向移动。

### 三、闹 系

闹系的主要零件有一只闹发条轮、一根闹发条、一只闹轮（又叫尖齿轮）、一只闹夹（又叫蟹夹）、一只对闹轮、一只对闹面（又叫小字盘、闹字盘）或指闹针、一根对闹杆、一只止闹杆和一或二只闹铃。

闹发条轮的构造和走时系的发条轮几乎完全一样，不同的只是顶头轮大都直接用顶头簧防止其倒转，不用顶头。

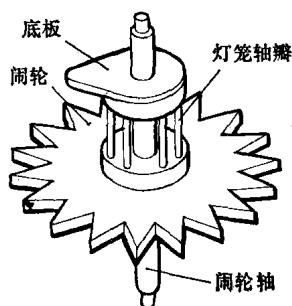


图 9 闹 轮

闹轮和灯笼轴瓣牢固地装在闹轮轴上，有的在灯笼轴瓣的底板上加工出一个桃子，以限制闹条的过分向外弹开。

图 10 所示为闹夹的形状。闹夹和锤杆是用同一块钢片制成，紧固在轴上。闹夹具有特殊的形状，有的经过淬火，故硬度较高，较耐磨。闹锤是用接触焊焊在锤杆上的。在轴的另一端紧轧着一根钢丝，和压在对闹轮背面的对闹簧共同组成了司闹机构。

老式的闹钟，对闹轮前面的凸缘上切有斜槽，它活动地套

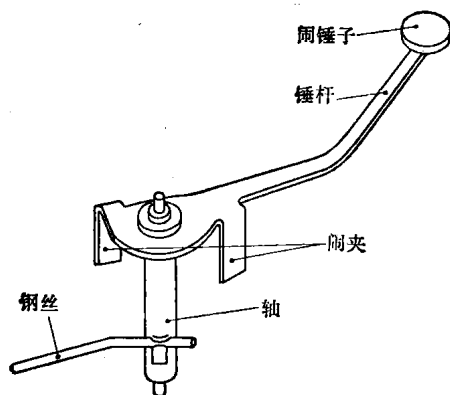


图 10 闹 夹

在对闹杆上,经常受其背面的对闹簧的压力作用;对闹轮前面的一端对闹杆上还装有为闹销和对闹面(或指闹针)。对闹杆是利用杆上轧出的两个翅和插销、垫圈、橄榄簧定位于上夹板上,使之只能旋转,但不能作轴向移动,全部零件见图 11 所示。新式闹钟则在对闹轮平面上冲出一个齿片,并把对闹面背面的凸缘切去一块,以代替老式闹钟上的对闹销和对闹轮凸缘上的斜槽,这样不仅简化了结构,同时也不会产生对闹销脱落等毛病。对闹面装在对闹杆上是拆不下来的。对闹杆用垫圈、橄榄簧和六角螺母定位于上夹板上,全部零件见图 12 所示。

在双铃闹钟上,止闹杆一般都用铁皮做成,用螺钉安装在闹钟的顶部,向左或向右扳转止闹杆,即可将锤杆压住,使闹锤停止摆动。在暗铃闹钟和背铃闹钟上,止闹杆有两种典型结构,一种是在止闹杆一头加工成带钩的形式(图 14 所示),当闹钟发出铃声的时候,压入止闹揪头,止闹杆头部的钩即插入闹轮的齿隙内,将闹轮轧住,闹轮停止旋转,因而铃声中断。

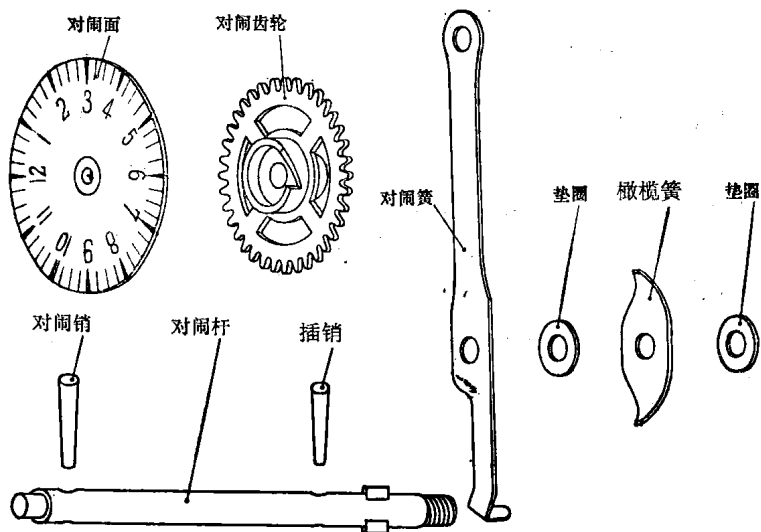


图 11 对闹面、对闹轮和对闹杆

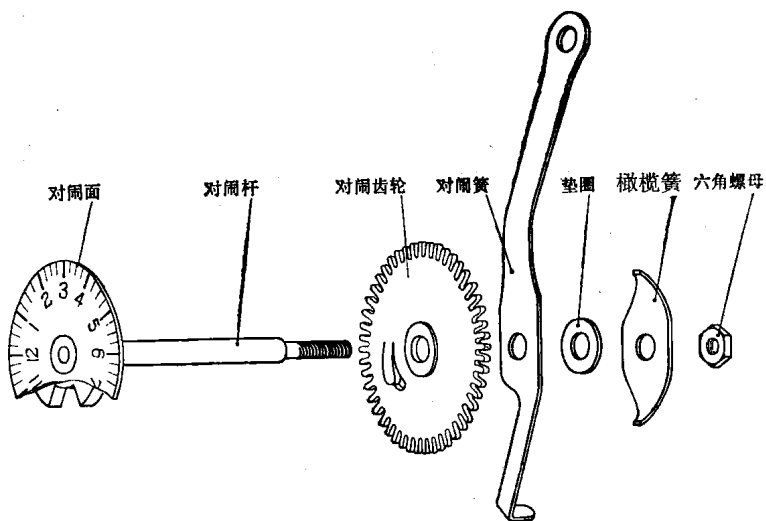


图 12 对闸面、对闸轮和对闸杆

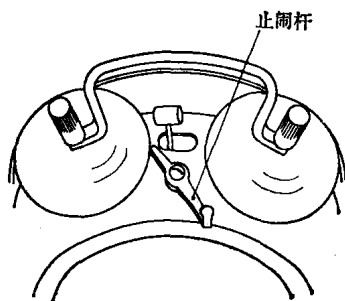


图 13 双铃闹钟的止闹杆

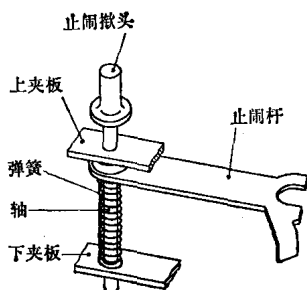


图 14 止闹揷头和止闹杆

止闹杆的复位是依靠套在轴上的螺旋弹簧的弹力作用(见图 14)。另一种是将闹夹的轴向移动量特别做得大些,当闹钟发

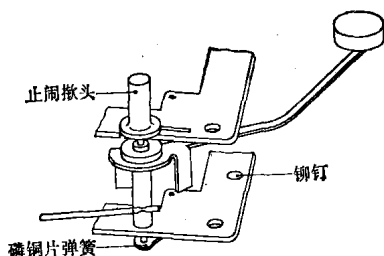


图 15 止 闹 杆

出铃声的时候,压入止闹揷头,可使司闹机构重新合上,这样闹夹也就立刻停止摆动了,铃声即行停止,它是依靠铆在下夹板上的磷铜片的弹力作用复位的(见图 15)。

现在再来谈谈闹钟是怎样进行工作的。

图 16 中甲为闹钟完全走停下来时的情形:骑马的腰部或尾部马脚(钢丝)抵在骑马轮轮齿的齿顶斜面上,尾部或腰部马脚(钢丝)则处在骑马轮轮齿的齿隙中,摆轮轴和摆钉以及骑马的轴三者的中心线成一直线,也就是摆钉在马口中央不压向任何一边;游丝呈自由状态。稍行上紧走条后,情况就变了:由走条所产生的弹力,通过走时系的各个齿轮和灯笼轴瓣,传至骑马轮,在骑马轮上就经常作用着一个圆周力,它使



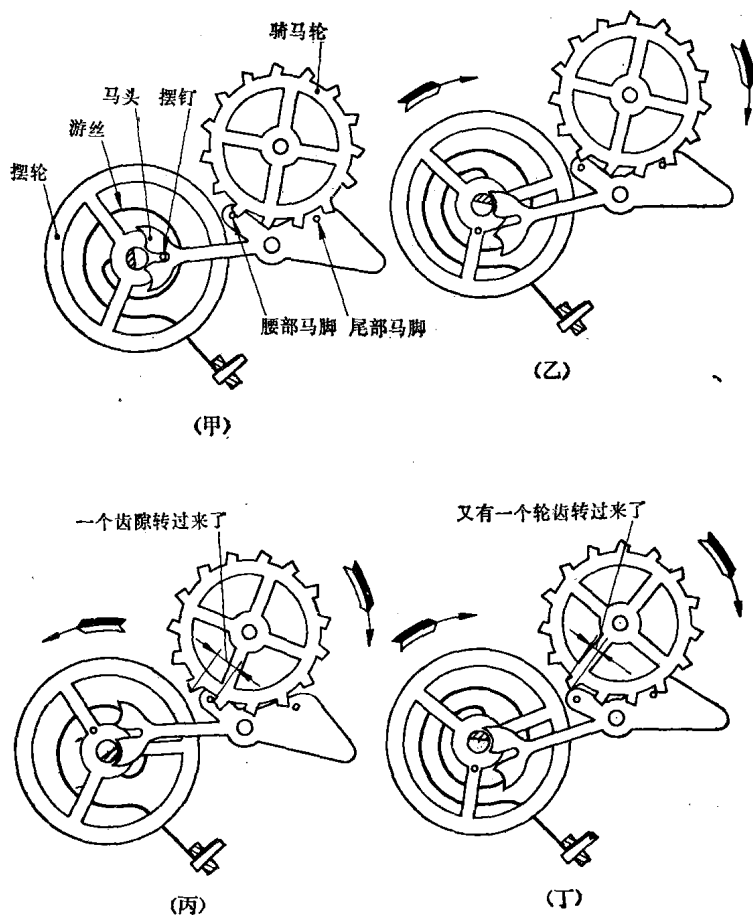


图 16 擒纵机构的工作原理

骑马轮按箭头的方向发生旋转，于是腰部马脚在齿顶斜面的推动下和马头一起绕轴中心线向下摆，这样摆钉也被马口向下推而使摆轮按顺时针方向转动，当然游丝就被卷紧了。在骑马腰部马脚绕轴中心线向下摆的同时，尾部马脚则绕轴中