

科技小史系列

1

辽宁少年儿童出版社



# 钟表史

郭治 编著

科技小史系列·第一辑

# 钟 表 史

郭 治 编著

辽宁少年儿童出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

钟表史/郭治编著. -2版. -沈阳:辽宁少年儿童出版社,1995

(科技小史系列·第一辑)

ISBN 7-5315-1468-0

I. 钟... I. 郭... III. 钟表-技术史-少年读物 IV. TH714.5-09

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 20330 号

## 钟 表 史

zhong biao shi

郭 治 编 著

---

辽宁少年儿童出版社出版、发行

沈阳市和平区北一马路 108 号

责任编辑 刘铁柱

美术编辑 刘跃 齐林家

封面设计 王文雷

插图 王博生等

版式设计 黄金娣

照片 郭治 张辉等

责任校对 王莉

阜新蒙古族自治县民族印刷厂印刷

开本:787×1092毫米<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 印张:6 $\frac{1}{2}$  字数:140 000·插页 5

1996年6月第2版

1996年6月第1次印刷

印数:23 001—33 000

---

ISBN 7-5315-1468-0/N·54 每套定价:48.00元

## 序

亲爱的同学们，从现在起，到本世纪末，只有七八年的时间了。现在，我们老中青三代人，特别是你们年轻的一代和你们的父兄，正面临一项光荣而伟大的历史使命，就是要把我们可爱的祖国建设成为具有现代工业、现代农业、现代国防和现代科学技术的强大的社会主义国家。

一想到这样一个无比美好、令人向往的前景，我们老一辈科学家的心情真是万分激动，这是我们梦寐以求的理想呀！

同学们，你们是攀登科学技术高峰的预备队。我们国家要建设，要向科学技术现代化进军，需要大量的高水平的建设人才。而人才的培养，必须从小打好坚实的基础。除了学好文化、科学等基本知识外，还要学习现代科学知识，另外，还要知道一点科学技术的发展历史，这样才能用前人创造的知识财富，不断地丰富自己，才能“青出于蓝而胜于蓝”。

亲爱的同学们，祖国在期待你们！人民在期待你们！在全世界的科学技术竞赛场上，我们就要把“接力棒”交给你们，希望你们到时要加油快跑，夺取最后的锦标！

# 嚴濟慈

1992年10月于北京

# 目 录

## 一、发光的钟 ..... 1

“旦”和“杲”(1) 现在“十六步”(3)

圭表——古老的钟(6) 郭守敬和“量天尺”(9)

日晷(12) 太阳闹钟(15) 骑猪的太阳(18)

地球钟(21) 骗人的太阳(23) 谁的日期对(27)

到格林威治去(31) 恒星帮助了孤帆(34)

地球在闹脾气(37)

## 二、流动着的钟..... 41

谁是纵火犯(41) 救命的“水贼”(44) 凭漏壶砍头(46)

有趣的水钟(49) 刻漏(52)

张衡和浑天仪(54) 制作天文钟的和尚(60)

阁楼里的“心脏”(62) 研究浮漏原理的人(66) 莲花漏

的变迁(69) 水钟的姐妹(72)

现代的“漏箭”和“水银钟”(75)

## 三、燃烧着的钟..... 78

李时珍的办法(78) 《三进山城》里的钟(81)

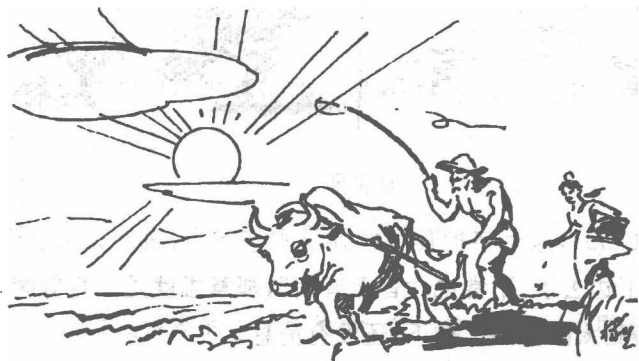
古尸疑案(84) 碳钟(87) 放射性钟(90)

四、摆动着的钟.....	95
摆钟之父(95) 你也学学伽利略(99) 辘轳和钟(102)	
齿轮变的魔术(105) 钟摆的脚步(109) 一夫当关(113)	
请打点钟救命(117)	
能演戏的钟(121) 卷缩着的大力士(124)	
城市里的大钟(126) 文学名著里的钟(129)	
五、从钟到表 .....	132
用什么代替挂摆?(132) 两万英镑的悬赏(135)	
怀表皇后(138) 镶着表的戒指(141) 快速追击(144)	
请电帮忙(147) 会唱歌的摆(149)	
一专多能(153)	
六、时间争夺战 .....	159
要有更准确的钟(159) 龙宫珍宝(162) 石英钟表(165)	
奇妙的液晶(169) 会接电话的跳字表(173) 能干的医	
生和办事员(176) 原子里的战斗(179) 请原子把关	
(182) 电子计时员(185) 电子刻漏(188) 把时间抛到	
后边(190)	
后记.....	195

# 一、发光的钟

## “旦”和“杲”

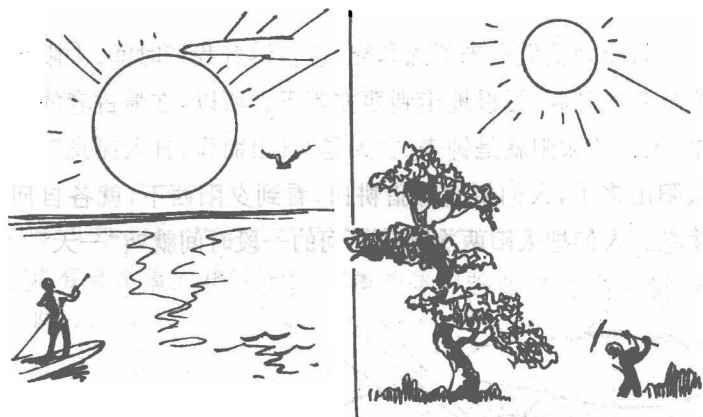
太阳为我们送来了热和光，也告诉着我们时间。太阳每天要从东方升起，慢慢地走到西方落下。所以，在最古老的年代里，天上的太阳就是钟表。古人是“日出而作，日入而息”，看到太阳出来了，人们便去打猎耕田，看到夕阳西下，就各自回家休息。人们把太阳两次当顶之间的一段时间就叫“一天”。



日出而作，日入而息

当太阳刚从东边升起的时候，一天就开始了。“旦”这个字就表示清晨，表示开始，每年的开始就叫“元旦”；某件事突然发生，人们常用“一旦”这个词。你看，“旦”字像不像太阳从东海升起的样子？“早晨”这两个字都把“日”字放在上边，也表示太阳刚刚升起。

“杲”(gǎo)，这个字是明亮的意思。“秋阳杲杲”、“杲杲日出”，都是形容太阳的明亮。什么时间太阳最明亮呢？就是太阳正在头顶上的时候，“杲”这个字的模样就是日头正好在树木上边。



旦和杲

杳(yǎo)，这个字把日头放到了木字下边，表示太阳已经落到树下边去了。平常说：“杳无音信”，那意思就是一直等啊，等啊，等到太阳落到了树下，还没有消息。

光凭着抬头看太阳来确定时刻，是很不准确的。太阳公公能照出时间伯伯的身影，从影子上能更准确地看出时间。不信





影子钟实验

吗？做个小实验试试看：

找一根长竹竿，把它竖直地插到院子里。你早晨八九点钟用尺子量一下这根竹竿影子的长度，到中午12点时再量一下，怎么样？影子短了吧？到下午4点时你再量一下，这回又变长了吧？

你仔细观察一下，不仅影子的长短可以报告时间，影子的方向也在指示着时间、指示着季节。你能研究一下，一年当中哪天影子最长，哪天影子最短吗？

古人很早就发现了这些现象，并且运用其中的原理造出了最早的钟表。

## 现在“十六步”

在埃及发现的古代文物中，有一封信。这封信里有这样一段话：“当您影长十六步的时候，阿玛西斯就在橄榄林中等您……”

2300多年前，古希腊有个著名的作家，叫阿里斯托芬。他写过一部喜剧，里边有这样一个情节：雅典妇人普拉克萨哥拉对她的丈夫说：“等到影子十步长的时候，你就来吃饭吧！”

他们的约会为什么要用“影子几步长”呢？



“十六步”

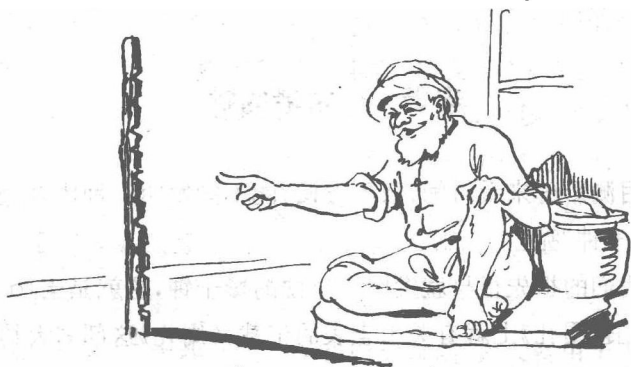
原来，古代常用一根石柱或石碑来当钟表，就像你做实验时插的那根竹竿一样。这石柱或石碑叫“日晷(guǐ)碑”，也可以叫“测影台”。人们迈开脚步去量日晷碑的影子有多长，这脚步就像一把尺子，影子几步长，就等于现在的几点钟。如果日晷碑是同一个，那傍晚约会的“十六步”就比吃晚饭的“十步”晚了。

我国的古书《周礼》中就有关于测影台的记载。古时的“影”字写成“景”，至今河南省登封县还有个周公测景台。本书彩图中的照片，是作者1990年到河南登封周公测景台石表考察时的留影。石表上刻有“周公测景台”五字，但这个测景台并不是周朝建的，而是唐朝开元十一年(公元723年)由我国唐代天文学家南宫说主持建的。不过，这个测景台的构造和古书

《周礼》上的记载十分相近，这个测景台可以说是世界重要古迹之一了。

需要说明的是，我国古代天文学家主要是通过测景台测影来确定季节，他们并不迈步去量影长，而是用尺子去测影长，或者在地面上做出记号，看影子的长短。《周礼》上说，测景台的影长恰好是 1.5 尺时，便是夏至。

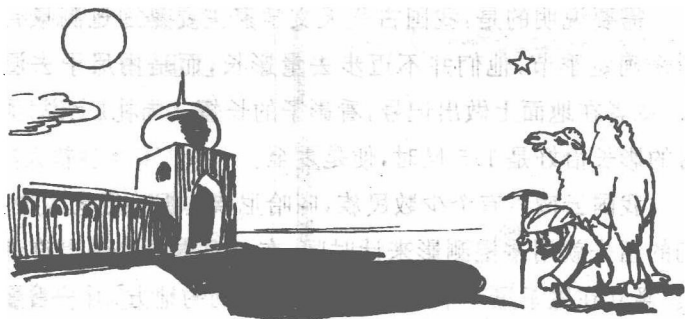
我国云南省有个少数民族，叫哈尼族。据哈尼老人说，他们的祖先就用木棍测影来计时间：在一根木棍上刻上许多刀痕，竖立在屋子里一个阳光可以经常照到的地方，看一看影子在地面上的方向和影子的长短，就知道是什么时刻了。



哈尼人的钟

高大建筑物的影子可以指示时间，这个原理也适用于月光。传说，某人有件祖传的宝物，就是不知道它藏在哪里，只记得祖上传下来的口诀：“月到中秋分外明，取宝时间九点整。村外十里清真寺，千金万宝在寺顶。”不少人到寺顶查找，都没有

找到。后来，有个聪明人找到了，他根据中秋节月光下清真寺顶的影子，挖出了传家宝。你能讲讲他怎样找到挖掘点的吗？



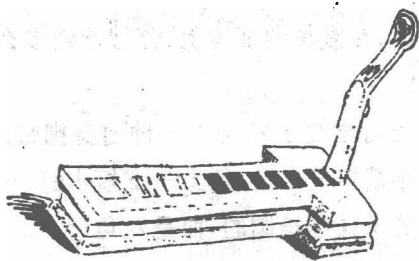
月影指出了藏宝地

## 圭表——古老的钟

用测影碑来看时间，很不方便，能不能发明一种比较轻便的“影子钟”呢？

我们的祖先很早就发明了轻便的影子钟，这就是圭(guī)表。古书《周礼》上就有关于圭表的记载，《周礼》这部书大约是战国时代写成的。这说明起码在 2300 多年前就有了圭表。也有的学者认为，我国在公元前 7 世纪就采用了圭表(土圭)，比古希腊用圭表测日影要早百余年呢。

圭表由竖立着的“表”和平放着的“圭”组成。那个“表”就是一个立着的标杆；那个“圭”，便是一把平放着的尺。圭上边有刻度，看时间的时候，把表竖立在太阳光下，让表的影子投到平放的圭上，影子的长短便可以读出来了。



圭 表

圭表可以做得小巧。《周礼》记载的“土圭”是用玉或石制成的，圭长为 1.5 尺，便于移动。前些年，从江苏仪征的一座东汉古墓中出土了一件铜制袖珍圭表，竖表高 19.2 厘米，平圭长 34.39 厘米，圭上有刻度。平时“表”可以放倒，和圭合在一起当尺子用。汉代记载，太初四年（公元前 101 年）造的铜表高 8 尺，圭长 1 丈 3 尺。后来历代标准的圭表大都沿用 8 尺高表。到了元代，才有了改进，造出了更准确的圭表。

圭表可以报告季节，我们正午时量一量表投在圭上的影长，就能推定二十四节气。早在西周时期，古人就用圭表测日影的方法决定出冬至和夏至的时刻，冬至那天日影最长，夏至那天日影最短。古人还通过表影长短的周期性变化来确定一年的天数，并且由表影在正北的时刻确定一天的正午。

在印度有个圣地叫“贝拿勒斯”，现在改名叫“瓦拉纳西”，是座著名的古城。古城内有成千个寺庙，最有名的是金寺。古城西北约 10 公里的地方叫鹿野苑，据说那是佛教创始人释迦牟尼第一次讲道的地方。自古以来每年都有成千上万的人到

贝拿勒斯去朝圣。在古印度，有许多化斋的和尚常常不远千里徒步走向圣地，在漫长的征途上，苦行僧们多么需要知道几点钟啊！

聪明的苦行僧终于发明了一种随身携带的“影子钟”：他们手杖上半截打一个孔，插上一支短木钉，在手杖上刻上刻度。苦行僧的手杖不是圆的，而是八角形的。看“钟”的时候，只要把手杖上的绳子一提，让手杖竖直向下，太阳光照到木钉上，木钉的影子投到手杖上，看看那影子有多长，就知道时间了。

苦行僧的手杖为什么是八角形的呢？这是为了适应不同季节而制作的八个面。一年四季中，太阳在天空中走过的路程是不同的，所以夏天的影子和冬天的影子也就大为不同了：夏天的影子短得多。

苦行僧的手杖做成了八个面，每一面只适用于半个季节。看！苦行僧把短木钉插进了这个孔里，孔上写着梵文“阿里曼”——相当于我们的九十月间。他又提



苦行僧的钟

起手杖，影子正好投到正午那个刻度上，说明这时恰恰是中午。

## 郭守敬和“量天尺”

圭表做得小巧，表的影子就会很短，量起影长来，很容易弄错。例如，0.12厘米和0.13厘米，这两个长度在测量时就不太容易看清，需要瞪大眼睛才能分辨。要是把这长度放大10倍，变成1.2厘米和1.3厘米就好些。放大100倍，变成12厘米和13厘米就看得清楚多了。所以，圭表也可以做得很大。

在河南省登封县城东南，有一座观星台，是大约700年前建造的。高高的观星台看上去好像是古代的一座城堡，四面是磨砖对缝砌起来的，高12.62米。台的北壁正中间，有一个直通上下的凹槽，正对着凹槽有一条笔直的小矮墙——石圭。看！观星台的影子恰恰落在石圭上，这石圭就是用来度量日影长短的，所以又叫“量天尺”。它的表面用36方青石板接连平铺而成，下边是用砖砌成的基座。石圭长约31米，宽0.53米，南端高0.56米，北头高0.62米。石圭的一头指向正南，一头指向正北，这叫居子午方向。圭面上刻有两股水道，水道南头有注水池，北头有泄水池，泄水池的东西两头有泄水孔，池和渠的底面都是南边高北边低，注水以后水就自动地灌满水道。这是一座巨大的圭表，测日影当然要准确得多了。

圭面上为什么要刻上水道呢？这就要从我国元代科学家郭守敬的研究说起了，这量天尺就是根据郭守敬的研究建造的。

郭守敬(1231—1316年),河北邢台人。他生长在兵荒马乱的战争年代,童年时代爸爸就去世了,只好跟着年老的祖父生活。祖父是一位知识丰富的学者,他自幼就如饥似渴地向祖父学习。郭守敬十五六岁时从书中看到了一张《璇玑图》,是一种天文仪器。他反复琢磨,一边看书,一边自己动手,终于用竹子做出了一架浑天仪,用来观测日月星辰。



年轻的郭守敬自制浑天仪

郭守敬在46岁时担任了工部郎中,负责修订历法的工作。这是一个不大的官,可是他的工作却和每个人有关系,也和农业生产密不可分。哪一天是春分?哪一天是冬至?一年有多少天?都要由这位工部郎中来确定。

测定时间和节气离不开圭表,历代的圭表比较小,表高8尺,测量影长容易产生误差,郭守敬决心要造一个又高又大的圭表。



但是，圭表是否精确不单和表高有关系，还和表是不是竖直，圭是不是水平有关系。古人在怎样确定表的竖直和圭的水平上费了不少脑筋。据《考工记》记载，在战国以前人们已经懂得了用铅垂线来校正表的竖直，也知道了用水平面来校正圭的水平。看，这位古人手里拿的就是铅垂线，因为下边拴了重重的石头，这根细绳就是和水平面垂直的铅垂线了。

郭守敬首先设计和制作了一座 40 尺高的铜表，加上石圭圭座总高 11 米多，跟现在的四层楼那样高。高大的铜表顶上雕着两条龙，两条龙擎着一根长铜棍，长铜棍的面上开了水槽，灌进水可以取水平。

棍上挂了三条重垂线，那尖尖的尖碰着平平的圭面。为了校正圭面的水平，他又在圭面两旁开了水槽。这样，整个圭面便严格地处在竖直和水平的状态，表身又高，日影又长，丈量起来就准确多了。这座元代的圭表，就是著名的郭守敬高表。



铅垂线和水平面

郭守敬认真地测量着正午日影的长度，三年半里他测量了 200 多