



ANTIQUES



洋古董

# 钟表

恽丽梅 秦世明 著

北京出版社



洋  
古  
董

钟表



antiques

恽丽梅 秦世明 著

A N T I Q U E S

北京出版社

antiques

# 洋古董



## 序言

antiques

中国是世界上最早使用计时器的国家之一，早期的计时器与天文仪器合二为一。

现故宫博物院藏有清宫遗存钟表千余件，多为乾隆以后历朝造办处、广州、苏州制造的；还有大量从英国、法国、瑞士等国通过粤海关采买而来，一些外国使节也把钟表作为贡品。虽已年代久远，这些钟表经过现代人的修复仍能恢复昔日的功能。

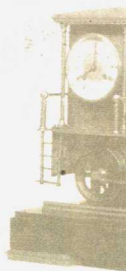
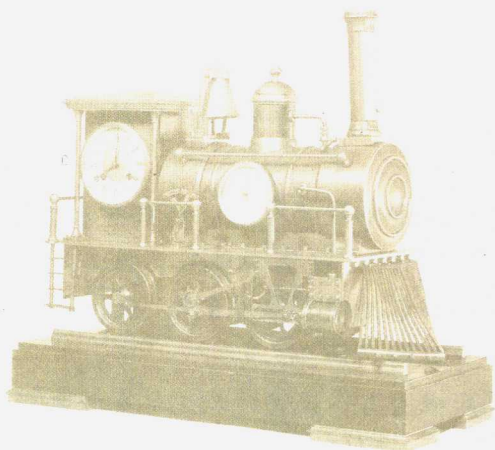
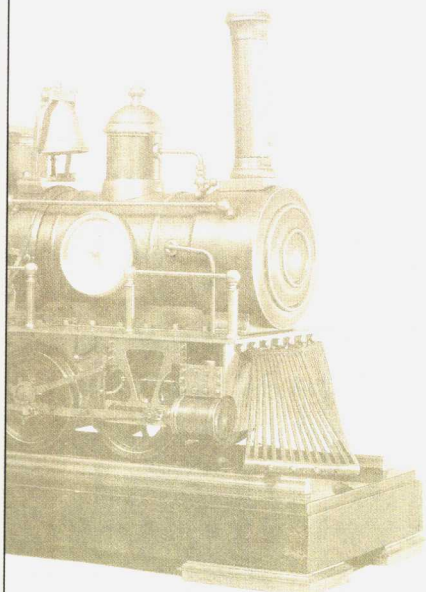
恽丽梅同志在故宫博物院从事钟表研究二十余年，对宫中旧藏钟表文物非常熟悉；秦世明同志是故宫博物院维修钟表的专家，从事钟表修复三十余年。他们两人合作的这本书主要从古代计时器的种类及发展变化，对钟表进行了详实的介绍，重点对清代宫中遗存的钟表进行了分析。这些钟表以内务府造办处下属的做钟处，广州、苏州制造的钟表为主，其功能结构与工艺有不同的特点，书中对此进行了比较分析；宫中遗存的欧洲钟表以英国、法国、瑞士为大宗，本书对其发展、变化及功能进行了描述。此书突出的特点是对钟表的机械结构进行了较为深入的介绍与分析。

我相信阅读此书的读者，对钟表一定会感兴趣。

朱家溆

2002年5月

antiques



A N T I Q U E S

### 序言

## I

### 欧洲钟表

- 欧洲钟表发展概况——→ 2
- 1. 欧洲钟表传入中国的途径——→ 2
- 2. 清代欧洲钟表的来源——→ 3
- 3. 欧洲钟表的特点——→ 4
- 二 英国钟表——→ 5
  - 1. 英国钟表概况——→ 5
  - 2. 英国钟表的特点——→ 5
  - 3. 英国钟表鉴赏——→ 5
- 三 法国钟表——→ 44
  - 1. 法国钟表概况——→ 44
  - 2. 法国钟表的特点——→ 44
  - 3. 法国钟表鉴赏——→ 44
- 四 瑞士钟表——→ 53
  - 1. 瑞士钟表概况——→ 53
  - 2. 瑞士钟表鉴赏——→ 54
- 五 古表——→ 60
  - 1. 古表历史——→ 60
  - 2. 古表鉴赏——→ 60

## II

### 中国钟表

- 中国古代计时器的形成及演变——→ 82
  - 1. 古代计时器的历史概况——→ 82
  - 2. 古代带机械部分的钟——→ 82
- 二 清宫钟表管理与制作机构——→ 83
  - 1. 清代钟表发展的概况——→ 83
  - 2. 清宫的自鸣钟处和做钟处——→ 83
  - 3. 圆明园做钟处——→ 83
  - 4. 做钟处钟表的特点——→ 84
  - 5. 做钟处钟表鉴赏——→ 85



antiques

三 广州钟表——→ 103

1. 广州钟表的特点——→ 103

2. 广州钟表鉴赏——→ 103

四 苏州钟表——→ 122

1. 苏州钟表的特点——→ 122

2. 苏州钟表鉴赏——→ 122



### III 机械原理

一 老式钟表的机械原理——→ 130

1. 钟的机械结构原理——→ 130

2. 不同类型的表——→ 137

二 机械钟表的主要零部件——→ 141

三 钟表零部件名称和习惯称呼对照表——→ 148

四 判断钟表的产地和年代——→ 149

1. 判断钟的产地及年代的方法——→ 149

2. 判断表的产地及年代的方法——→ 151

五 如何正确使用钟表——→ 152

1. 了解钟表的性能——→ 152

2. 正确地摆放钟表——→ 152

3. 拨针方法及注意事项——→ 153

4. 上条时必须注意的问题——→ 154

5. 如何使用止打针——→ 155

6. 如何使用乐曲换套指针——→ 155

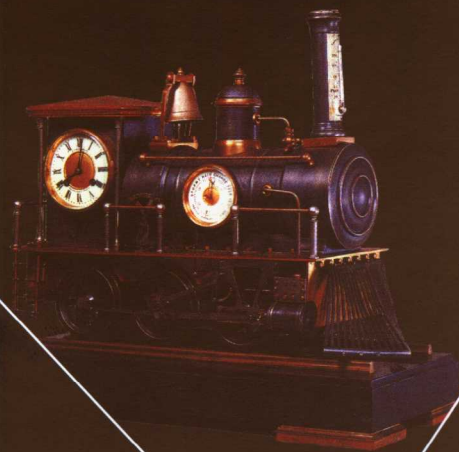
7. 摆锤的作用——→ 156

8. 如何使用“问子”——→ 157

六 钟表的保养——→ 157

**参考书目**——→ 162

洋  
古  
董



I

欧 洲 钟 表

A N T I Q U E S

## 一 欧洲钟表发展概况

欧洲从公元1232年至1370年之间出现了一些早期机械时钟,后人统计约39座。这些钟既大又重,而且制造工艺粗糙,多嵌挂于大型公共建筑之上,比如修道院、教堂等。

比较著名的早期欧洲钟表有1335年意大利米兰市的机械钟,1350年当迪的机械钟,1370年法国亨利·德维克(de.Vick)所制的欧洲最早的齿轮钟,1404年俄国莫斯科装在克里姆林宫钟楼上的塔钟等等。15世纪初,俄国的许多大都市都装上了塔钟,其所采用的是重锤作为动力带动齿轮进行调节的技术。

欧洲钟表机械结构的发展是渐进的。公元1396年法国创造出冠状擒纵机构;公元1450年欧洲钟匠虎克发明了发条;公元1583年意大利科学家伽利略发明了有名的摆的等时性学说,即摆的振动周期与摆长有关,而与摆幅无关,由此发明了动摆,并被用作钟的调节器。公元1656年荷兰科学家惠更斯设计了摆钟,摆杆由两根金属丝吊着,夹在两个曲形金属片上,摆长便可调节。1657

年他成功制造了第一个摆钟。

发条的发明给时钟的小型化创造了条件,摆的发明进一步提高了时钟走时的准确性,于是钟表的发展速度得以大大加快。至18世纪以后,世界各地使用钟表就较为普遍了。

### 1. 欧洲钟表传入中国的途径

16世纪初,环球航路开辟,水上交通为欧洲人来华提供了方便。当时在欧洲人眼里,中国是一个五彩缤纷的神秘世界,但很难进入,特别是要在中国传教很难。欧洲传教士的先驱们只好采取曲线布道,他们先想方设法进入宫廷,以传播西方科学知识为“引子”,在博得中国皇帝的好感后再行传教。而机械钟表包含科技原理,具有实用与玩赏的双重功能,因而受到了皇帝的青睐。1557年开通澳门通商口岸后,欧洲钟表以此地为进献宫中的出发点,终于打开了中国的贸易大门,从而传道布道也成为现实。1601年(万历二十九年)意大利传教士耶稣会教士利马窦向明神宗皇帝进献了两座自鸣钟,在当时引起了宫廷内轰动,利马窦也受到了皇帝的恩宠,并允许他在华从事传教活动。

至17世纪末,康熙皇帝对欧洲的科学技术十分倾慕,欢迎有博学的耶稣会数学家、哲学家等到宫中,传授科技知识,从而收集了许多科学仪器和各种时钟。当时,凡欧洲来华的传教士,都带上几件西洋钟表献给中国皇帝或王公大臣以求得支持。钟表在当时成为中国人认识西方文化的一种重要媒介。而一些富商巨贾更是不惜重金收购,并以有西洋钟表来显示自己的富贵。

为了迎合中国皇帝的爱好,18世纪初,耶稣会派遣一个熟悉制造钟表的神父来北京,即瑞士人巴特尔·施塔德林(Pater.Stadlin)。来华时他年届五十,初任用在建心殿造办处,中文名“林济各”,负责钟表制造。乾隆五年(1740)施塔德林去世,享年八十三岁。30年里,他为皇帝制作了很多精美的御制钟,包括自鸣钟、更钟等品种,还培养了一批制钟工匠。他的伙伴及接班人巴特尔·温丁·夏里尔(Pater Ventin Chaliier)曾写道:宫中钟表收藏极多,到处塞满了各类钟,有台钟、玩具钟、闹钟、管风琴钟和天文钟等等,这里有出自巴黎和伦敦名匠之手的钟400多台。18世纪30、40年代,清宫造办处就有一



百多名中国人在工作，乾隆时期钟表的输入和制作达到了高峰。精美的钟表和精巧的机械玩具，以过去从未有过的数以千计的数量，大批进入中国。这些钟表除了进贡和收购的外，还有专门订做的。

## 2. 清代欧洲钟表的来源

清代宫中使用的钟表，一部分直接采购于荷兰和英国的东印度公司，其中少量是根据帝后喜好专门订做的，另一部分则是地方官员从洋商手中购买，再进贡宫中。

17世纪初期，荷兰设立了联合东印度公司，以东南亚的巴达维亚(Batavia)，即今之雅加达(Jakarta)为根据地，独占了亚洲贸易市场，将瓷器、象牙雕刻、玉石、漆器、纺织品以及许多珍贵的文物带回欧洲，同时向亚洲各国销售欧洲的钟表及其它亚洲国家的短缺物品。

乾隆五十九年(1794)，荷兰派出以德胜为正使，范·勃兰为副使的使团来华，祝贺乾隆帝即位60周年庆典，他们想通过这一外交活动，来挽救其东印度公司即将破产之局面。18世纪荷兰东印度公司内部管理混乱，贪污受贿极为严重，特别是与英国和美国两个强大对手的竞

争，公司的贸易日益萧条，曾经盈利最多的茶叶和生丝贸易，此时毛利仅10%和8%。但直接原因在于1780—1784年爆发的第四次英荷战争，战争期间公司不仅要调遣军队加强防守和护航，还要在经济上支付大批军费。战后东印度公司已是一空，广州荷兰商行还欠一大笔债务，而运输困难造成库存积压，开支增大，被迫向华商借利息达12%的高利贷维持。为此在庆祝乾隆即位60周年之际，他们想借此机会求得特殊的贸易优惠，解决在广州的贸易问题，为公司来华贸易找到一条解救之路。

他们于乾隆五十九年九月十六日(1794年10月9日)，荷兰派贡使一行三十五人，带着贡品抵达虎门。贡品有“万年如意八音钟一对，时刻报喜各式金表四对……”贡单中把钟表放在首位，可见他们深知乾隆帝喜爱钟表而投其所好。而乾隆帝对使者也加赏了物品，并设宴款待荷兰使者，并认为荷兰贡使远来纳贡，恭顺可嘉，下旨所乘商船除进口货物纳税外，其余应纳的出口货物税“着加恩免”。虽然荷兰贡使贸易优惠的愿望没有完全满足，但仍达到了一定的目的，使其贸易困境有所缓和。

继荷兰之后，英国的东印度公司后来居上，逐渐占领了中国市场。康熙二十三年(1684)英国商船进入厦门。据有关资料载：5月20日，英船一艘，估计货值约银额五百贯余，进入厦门港，而且据说为打开商贸之道而来。这艘商船是英国东印度公司从伦敦出航的“快乐”号。1709年，伦敦公司同成立于1698年的“英国公司”合并，又组建了“英国东印度公司”。东印度公司在随后数年内同广州的贸易往来日趋频繁。在当时英国从事对华贸易的经济实体有三个：首先是英国东印度公司，对华贸易是由设在英国伦敦的公司总部控制和监督；其次是港脚散商集团，是由居住在印度的英国商人领取东印度公司的执照后进行，印度的本地商人也从事这种贸易；第三是私商集团，是由东印度公司的船主和船上人员领取公司执照后进行，既有来往英中之间的，亦有来往于印中之间的。1760年至1800年间，东印度公司的对华贸易约占中英贸易总额的55%。因此，18世纪下半叶的中英贸易，主要是指东印度公司对华贸易。东印度公司输入中国的货物主要来自英国和印度，金属品占公司从英国输出货物的

15.5%，是贸易的一个重要组成部分。金属品贸易的发展主要是在1789年以后。公司之所以大量向华出口铅、锡、铜等金属品，主要目的是为资助茶叶贸易。在大量的金属品中，有一部分即是加工的成品钟表。

### 3. 欧洲钟表的特点

英、法、瑞士等国制造的钟表因其国家地理位置处于中国西面被统称为“西洋钟”。他们制造的钟表造型美观、工艺精致、色彩华丽、题材广泛，既是实用的计时用品，又是工艺美术品和娱乐品。

这些钟表的机械构造利用了联动化的特点，装饰在钟上的人、禽、兽、面具，形象逼真，定时表演，动作复杂，特别是要杂技、演魔术、写字、鸟鸣、转花、水流等景观，配上优美的音乐，惟妙惟肖，更增添了消遣赏玩之趣。这些钟表反映了18、19世纪欧洲在造型艺术、装饰艺术、机械构造工艺等方面很高的水平。在技术上体现了欧洲工业革命后的一些科学技术新成就。艺术方面反映了文艺复兴之后不同艺术流派的风格。

①“罗马式”指一种建筑艺术，盛行于10至12世纪，其典型特征是：拉丁十字形布局，交错拱顶，厚实的石或大理石墙，圆拱和方形门口——其门楣中心通常有取材于圣经《旧约》衬以植物和动物形象及叶饰的浮雕。

②“哥特式”原来是意大利文艺复兴时期学者们用来描述他们认为是劣等的风格，他们把这种风格与北方的蛮族哥特人联系在一起。哥特式于12世纪中叶起源于伊尔德法兰西，带有地方性的革新，逐渐传遍全欧，欧洲中世纪艺术以哥特式达到光辉的顶点。

哥特式建筑在欧洲各地的发展有所不同。在法国，早期哥特式(1150—1200年)见于圣德尼教堂、拉昂圣母院和巴黎圣母院；盛期哥特式(1200—1300年)以夏尔特教堂为代表；伏雅哥特式或后期哥特式(1300—1500年)以巴黎圣夏佩尔教堂为典型。在法国哥特式中，人体的轮廓拉长，无视其比例。在后期哥特式中，出现一种优雅和抒情的风格，受到骑士制度时代的爱情故事和圣母崇拜的启示。

早期英国哥特式(13世纪)见于索尔兹伯里教堂，装

饰哥特式(14世纪)见于威斯敏斯特教堂，垂直式哥特式(15世纪)见于亨利七世礼拜堂，都表现出典型的英国特征：双十字耳堂，用雕刻装饰中殿内壁和采用扇形拱顶。

罗马式和哥特式的时代风格具有鲜明的连续性。它们之间的差别是，罗马式设计是重叠的——空间的堆积，常常是抽象的装饰。哥特式教堂耸立的塔尖、高高的中殿、飞扶拱、肋拱顶和彩色玻璃洋溢着一种强烈的神圣感。

③“巴洛克”一词是17世纪的欧洲艺术的代名词，该词源于葡萄牙语，意为“不圆的珠”。原来是贬义，指该时期艺术的浮夸与豪华。巴洛克风格的基本特点是卷状的服装，晃动的身姿，大幅度的旋转和不止的运动。这与建筑的曲线形轮廓呼应，创造了巧妙的动觉感。这些巨大的装饰系统令人眼花缭乱，几乎使观者沉浸在螺旋形的节奏中。

④“洛可可”原是法语Rocaille，指多石子的山地、假山或指贝壳装饰。这种艺术风格产生于法国，流行18世纪的路易十五时期，所以又称路易十五风格。

洛可可艺术形式主要为

宫廷和贵族服务，有享乐主义的特点。1715年，自称太阳王的法国国王路易十四逝世，传位给他的曾孙路易十五。在资产阶级大革命爆发前，封建贵族预感到夕阳西下，其审美情趣也随之发生转变，他们不再欣赏路易十四时代庄严、宁静的古典主义美术，而需求一些轻松愉快、沙龙式的洛可可风格的作品。

洛可可艺术风格对法国的建筑、雕塑、绘画、工艺、室内装饰等各个方面都有影响。其特点是华丽富贵，强调娇柔妩媚、纤巧细腻，塑造的人物缺乏古典主义的庄严感，而是线条圆润，体态轻盈，男女人物都带有脂粉气息。在洛可可艺术的影响下，法国18世纪的工艺美术驰名欧洲，无论是品种、题材、造型或是各种材料的广泛应用，都有极大的变化与发展。为了满足国王和贵族们的需求，一些工艺美术家们设计和制造出大量很有价值的工艺品，其中制造金属工艺品的有列布朗、巴尔扎克、热尔梅、托米尔、威尔克列尔等。

上述各种艺术形式，在欧洲钟表制作中均有不同程度的表现。

## 二 英国钟表

### 1. 英国钟表概况

18世纪英国工业迅速发展，促进了钟表制造业的勃兴。机械代替手工，生产效率大大提高。为了获得更大的利润，英国开始在国外投资设厂，英商也把制钟设备和钟表匠直接输送中国，在广州设厂，制造和直销钟表。18世纪英国伦敦钟表工厂在钟表上有明确署名的就有数十家。当时建筑物上、家具上、工艺品上所采用的欧洲最流行的哥特式、洛可可式等装饰手法，被移植运用于钟表上，产生很大的吸引力。英国制造的部分钟表传到中国，有些还进入宫廷，颇受清朝帝后及官宦富豪的青睐。

传入中国的英国钟表，多以中国古典建筑形式亭台楼阁为造型，也有欧式建筑造型。钟内有人物、动物转动景观，并以大自然及田园风光为背景。

### 2. 英国钟表的特点

13至14世纪英国机械钟首先安置于教堂上，以增添上帝的神秘感。后来由钟装饰建筑转化为用建筑造型表现钟，是因为建筑既有层次又有立体感，给人一种艺术

享受。这种钟的建筑造型，反映了不同时期欧洲历史文化的发展。

18世纪以后，英国伦敦钟表以它特有的魅力赢得了中国人的欢心，源源不断地进入清代宫廷。在这些钟表中詹姆斯·考克斯(James. Cox)、威廉森(Winiamson)这两位伦敦的著名大师的作品是其中的一部分。

詹姆斯·考克斯在1760年至1765年创造一座水银瓶装置的气压钟，使弦的松紧通过气压的升降来调整，被誉为永远运行钟，并与其它五十座钟在伦敦的考克斯(Cox)博物馆展出。1783年至1792年考克斯父子在广东设立钟表公司，1788年考克斯逝世，其子与人合作，继续在广东开办钟表公司，直到1792年。所以清宫钟表带有考克斯署名的大都是1760—1792年间制造的。

威廉森是英国著名的钟表世家，祖父是安妮女王时期(1702—1714)著名的钟表师。威廉森发明了走时最准确的天文时钟以及标明日期、星期的日历钟。他勤奋一生，1725年逝世。

### 3. 英国钟表鉴赏

英国钟表主要分为三大类：一，以建筑为造型；二，

以人物、动物转动为景观；三，以大自然及田园风光为背景。下面分别介绍其代表性的精品。

### ① 建筑造型钟表

#### 铜镀金嵌珐琅人物亭式转花水法钟

八角二层亭式钟，机械装置位于底层，三个钟盘按上、中、下排列，分别是秒、分、时盘。其余各面依次交替装饰镜框和珐琅画片，表盘左侧珐琅片为一幼犬迎接女主人，右侧珐琅片为一妇女教孩童识字。二层亭以八株棕榈树干为柱，亭顶有八条脊饰行龙，檐头龙口衔铃，亭中央有水法和树木，狗、狼、虎、豹、象等动物沿水法跑动。

此钟是三个钟盘四针，三套时钟。从最下面的钟盘上来看，分针和时针按照固定的传动比转动指示时间。走时与打点两部分与多数时钟基本相同，只是在走时的走针系中出现了新的变化，通过走针系齿轮的转动，带动一组齿轮的旋转，把分针从中心位置分离出来，使分针和秒针各自独立存在。

打乐及动作部分的原动系和走时与打点的原动系是一样的。也是由条盒、链条、塔盘轮组成，带动传动系齿



铜镀金嵌珐琅人物亭式转花水法钟

■长: 41cm ■宽: 37cm ■高: 77cm

英国伦敦威廉森 (Williamson) 1775 年制造

轮的旋转，传动系齿轮又作为主动轴带动棘滚子转动，拨动钟锤奏乐。又与二层亭中转盘下齿轮啮合，带动转盘转动，几种动物都固定在圆盘周边上，所以也就形成

了各种动物沿水法跑动。它与水法中的一个齿轮啮合，带动一组水法的旋转，水法齿轮大小和传动比相同，并与上层亭顶齿轮相啮合，带动了上层亭顶的旋转。上层

亭顶伞形，伞挺延伸到二层水法中心位置，挺端有齿轮与底层传上来的齿轮相啮合。

此钟走时、打点和打乐部分的上弦位置在亭后面。

### 铜镀金塔式吐球转鸭水法钟

这件三层塔式钟，下部为塔基，基内置机芯，四面为玻璃柱水法和人物。底层八支柱支撑一塔形屋顶，中间有水法，沿假山流入水池中，池面上有鸭子游动。二层中间是水法，外面有螺旋形盘梯环绕，铜镀金滚球由水法顶部的出口处滚入螺旋形盘梯内，自动滚下。顶层有两针时钟，嵌于正中。

塔基内机芯有一盘长发条，它将力矩传给传动系齿轮，带动底层四面水法及上下两层水法转动，形似瀑布飞泻。利用齿轮上的摇臂联杆，使底层两侧人物左右转动。鸭子在“湖面”上游动，是因为在平置的圆形镜子下面有两块马蹄形磁块，它固定在一个大齿轮上相对称位置，两块磁块距镜子很近，鸭子底面是铁板并嵌三个无齿轮子，鸭子放在湖面上，其下面磁铁与鸭子对应，鸭子受到吸引，随之向前“游动”。

铜镀金滚球从二层水法最高处出来，沿螺旋形盘梯



铜镀金塔式吐球转鸭水法钟

■长: 52cm ■宽: 45cm ■高: 123cm

英国 18 世纪制造

滚下入蛇口，经蛇尾滚出，进入一个螺旋形丝杠，螺旋形丝杠转动后，把球带到顶端出口处再滚出来。外面看到的只是滚球从高处到低处一个接一个滚下来。机芯齿轮还带动钟锤打出乐曲，有两排铅锡合金哨子发出鸟鸣。此钟设计精巧，构思独特。

走时、打点、上弦孔在时钟后面，在塔基右侧柱子上有一按钮，可以启动音乐和各种动作。

### 铜镀金转水法连机动座钟

钟共分二层，一层为乐箱，前半部有四只嵌玻璃料石花抽屉，花瓣为抽屉拉手。后半部为机械装置。箱上四角各有嵌料石螺旋花，中间有四足支架，悬挂一圆形四针钟。架上竖着水法柱，顶端饰锥形旋转花。

乐箱后半部是打乐和带动各种动作的机芯。它的原动力由条盒、链条、塔盘轮组成，将力矩传递给传动系齿轮，再经过齿轮导向带动各种动作的运转。乐箱上面的时钟是四针二套钟。白磁盘上的标志与众不同，钟盘左半圈是12小时，右半圈也是12小时，所以时针转一圈是24小时。这表明走时系的传动比发生了变化，改变了分



铜镀金转水法连机动座钟

■长：54cm ■宽：50cm ■高：103cm

英国18世纪制造

针轮、过轮和时轮的原有的传动比。此钟是分针转 24 圈，时针才转一圈。

此钟最大特点是整个圆形时钟本身就是一个钟摆。钟体上面经簧片、摆刀挂在支架上，上弦启动后，左右不停地摆动，但振幅不大。这种造型新颖，钟体摆动的时钟，通常称之为连机动钟。

### 铜镀金嵌料石转人升降塔钟

钟用四个圆球支撑着底层一方形乐箱，乐箱四周雕棕榈树叶花纹。三面有表盘，两侧是二针钟，正面是三针钟，钟盘周围镶红白蓝三色料石。乐箱上有五层圆形宝塔，塔身嵌料石，每层塔檐下均匀地挂着十六个铜镀金风铃。第一层塔上有身着不同服饰的十二人组成的仪仗队，分别擎旗、吹笛、击鼓。机器开动，仪仗队沿着一层塔外围行进，塔正面和左右两面各有十六根水法，排成放射状转动，中间嵌料石花也旋转，塔基四角有四个武士也在自转。金碧辉煌的五层圆形宝塔随着音乐声逐渐升起，铃铛随之丁当作响，塔升起 27.5 厘米后停止，音乐也随之停止。再开动，乐声重起，塔身降下来，至最低位置即停止。这时水法、转花、仪仗



铜镀金嵌料石转人升降塔钟

■长：46cm ■宽：46cm ■高：95cm ■(升起高度122.5cm)

英国 18 世纪制造

队都停止转动，乐声亦止。

乐箱内机芯有两组装置。一组是由走时机械部分和打点机械部分组成，占据了整个箱体的五分之三的空间；另一组是由制动塔的升降及各种动作与打乐的机械部分组成。走时机械的特点是一盘发条带动三套走时指针。大多数三面盘钟表都是正面盘是秒针、分针、时针三个针，而左右两面钟盘是分针和时针二个针。走时机械部分控制着打点机械部分，根据指针所指示的时间正确打点报时。如果拨动三面盘的任意一个分针，其它分针也同步转动，当到整点时，按指针所指示的时间正确打点报时。

打乐机械部分也是以发条为原动力，带动传动系齿轮旋转，再与棘滚子齿轮啮合，带动滚子转动，拨动钟锤演奏出悦耳的乐曲。

圆形宝塔的升降，实际上是四层塔的升降。底层塔是固定不变的。四层塔身加上塔顶的顶球总重量是5.25公斤。为了解决下降速度过快的问题，又在夹板上方加上一盘发条与链条相连。这盘发条的特点是塔落下来时被卷紧，形成反作用力，当塔升起的时候，又与夹板内发条同时发力，形成合力。

前面钟盘下方有两个上弦孔，左边是打乐上弦孔，右边是走时上弦孔。问子是一朵嵌料石花，在钟的正面底部中间位置。钟后还有两个上弦孔，分别是塔的升降和转花、打乐上弦孔。右上角是手动调节乐曲。

这座塔钟结构严谨、布局合理，展现了二百年前的高超设计和精湛工艺。

### 铜镀金自开门转人转柱活蝠钟

钟分三层，塔形，每层均有四根龙抱柱，四角飞檐均有兽头悬铃，十幅精美的珐琅人物画片镶嵌于每层的门扉及两壁上。底层门内有三只抽屉，后半部为乐箱，中层的门能自开，内有风景画。上层正面嵌两针钟，嵌满料石的四只蝙蝠栖于顶部飞檐上。乐箱里的机芯由发条产生的力矩传递给传动系齿轮，带动了棘滚子的旋转，拨动钟锤敲打一串钟碗，响起优美的乐曲。一组齿轮与中层两扇门柱下齿轮相啮合，带动两扇门自动开启；另一组齿轮与龙抱柱下的齿轮相啮合，凸轮带动杠杆摆动，蝙蝠翅膀也就不停地颤动。

这件时钟的钟盘上，标有伦敦威廉森的款识。走时，打点上弦孔在时钟后面。特

别之处是一层下面的两扇门是手动开关，二层的两扇门是自动开关。

### 铜镀金珐琅片钟

钟为欧洲古典建筑式，上面装饰十六幅珐琅画，这种珐琅瓷为特种工艺烧制而成，质地光洁，色彩鲜艳，画面逼真。现今此技术已失传，所以这种珐琅画更显其珍贵。

此钟的珐琅画内容取材于希腊和罗马神话，上为欧罗巴嬉牛、路克雷西亚自杀等，是18世纪新古典主义艺术流派的代表作。有的画面还描写了爱神维纳斯从海中诞生，狩猎女神狄安娜洗浴被猎人阿克泰翁偷看等，都表现了人类感情的贞洁与尊严。

此钟反映了18世纪高超的艺术水平，不仅珐琅画表现的形象逼真，而且钟还能报时报刻，并能奏出悦耳的乐曲。在底层乐箱前面的抽屉内有望远镜、尺、笔等生活用具。钟盘中心大针为秒针，钟盘上四个小盘分别为：上方是走时盘，左盘为阴历日盘，右为阳历日盘，下方为乐盘，可奏六首乐曲。





铜镀金自开门转人转柱活蝠钟

■长: 38cm ■宽: 38cm ■高: 80cm

英国 18 世纪制造



铜镀金珐琅片钟

■长: 34.5cm ■宽: 34.5cm ■高: 90cm

英国 18 世纪马瑞奥特制造