

## 新闻稿

百达翡丽，日内瓦  
2021 年 12 月

百达翡丽“先进技术研究”部门为报时腕表重磅推出创新装置，彰显日内瓦制表工坊的非凡技术实力。

百达翡丽“先进技术研究”系列匠心推出新款计时力作 **Ref. 5750** 三问报时腕表，搭载独家 **fortissimo** 扩音传声系统，限量发行 **15** 枚，为报时腕表开启全新篇章。

**Fortissimo “ff”**模块包含一根弹性悬挂音杆和一枚透明蓝宝石水晶制成的振荡晶片。无论表壳采用何种材质，该装置可令鸣音更加清晰响亮，音质非凡出众，远胜传统三问报时表。这项开创性技术荣获四项专利，实现了报时腕表制造技术的创新突破。

此款特别版计时采用流畅光滑的表壳，搭配弧形表圈。设计灵感源自配备“教堂钟声”音簧的 **Ref. 5178** 三问报时腕表，表壳直径同为 **40** 毫米，而厚度为 **11.1** 毫米，比 **Ref. 5178** 腕表厚 **0.57** 毫米。为淋漓展现 **fortissimo** 系统的优异性能，百达翡丽特意选用传声效果不佳的 **950** 铂金材质。

表盘设计别出心裁，由五个部分巧妙组成，中央饰有镂空图案，灵感源自古董汽车的轮辐。黑色底面缀以蜗纹螺旋线条，将镂空图案映衬得更加醒目。小秒针表盘位于 **6** 时位置，采用旋转刻度盘，搭配相同的镂空图案与黑色蜗纹背景；此外设有一个小型移动指示标记，增添别样灵动气息。表盘上配备白金剑形扁平指针，以及镀黑箏形白金立体时标，令时间显示一目了然。

透过蓝宝石水晶透盖，可欣赏三问报时装置的音锤和传统音簧，领略形状似音叉的音杆，以及 **fortissimo** 扩音系统中与音杆连接的透明振荡晶片。离心调速器负责调节报时节拍，上面饰有镂空 **Calatrava** 十字星图案。此外，这款计时还配备百达翡丽“先进技术研究”系列于 **2006** 年推出的 **Silinvar®** 材质 **Gyromax®** 摆轮游丝，以及饰有日内瓦条纹的大型夹板，其边缘经倒角和抛光处理。铂金迷你自动盘饰有与表盘风格一致的图案。这种激光纹理图案表面能吸收光线，令某些部分呈现黑色。这款限量版腕表配有光泽熠熠的橙色鳄鱼皮表带，点缀对比鲜明的黑色缝线，搭配铂金折叠式表扣。

### 创新全机械式扩音系统，配备蓝宝石水晶振荡晶片

**1989** 年，百达翡丽三问报时腕表搭载 **R 27** 自动上弦机芯耀目回归。潜心于百达翡丽“先进技术研究”的技术人员和设计师正是以该著名机芯为基础，力求通过机械装置提高报时音量，同时确保出色音质，并尽量缩小机芯尺寸。在进行多个方向的技术探索后，他们决定保留基础机芯的设计，然后在夹板一侧（面向手腕一侧）增设一个模块，作为机械扩音器。一般扩音器依靠振动膜片扩音，膜片如同鼓皮般与外缘连接。而百达翡丽扩音系统并未使用膜片，而是采用 **0.2** 毫米厚的人造蓝宝石振荡晶片。这种晶片质地坚硬，可自由移动。藉由晶片的角向运动，该装置可在腕表方寸之间大幅提升传声效果。此扩音系统已注册三项专利。采用透明蓝宝石玻璃晶片亦可保证机芯细节能够一览无余。开发这一微缩扩音系统可谓挑战重重，令机芯的设计制造面临严峻考验。



续 2

## 弹性悬浮音杆

为确保声音能从三问报时音簧传输至蓝宝石玻璃振荡晶片，技术人员在振荡晶片中央安装了一枚不锈钢音杆。这枚音杆类似音叉，另一端设有 0.08 毫米厚的弹性附件。音锤敲击音簧时，音簧的振动会传至音杆，由音杆进行第一次扩音，再传至振荡晶片进一步扩音。振荡晶片角动引发蓝宝石玻璃上下的空气发生波动，令鸣音更为洪亮。

## 全新传声方式

除了整合 fortissimo “ff”扩音模块，研发团队还研制出新型传声系统。在传统三问报时腕表中，音锤敲击音簧会令整枚腕表产生振荡。声音通过表壳、底盖及水晶表镜向四面八方传播。因此，表壳材质对鸣音影响巨大。若想达到理想的传声效果，玫瑰金无疑是首选贵金属材质。相较之下，铂金由于密度较大，传声效果不佳。配备 fortissimo 模块的三问报时腕表设有隔音圈，以高科技复合材质制成，用于阻断扩音装置与机芯之间的声音传播。报时鸣音经音杆传导至振荡晶片，再经由钛金属环的四个开孔向外扩散（这四个开孔分别位于 12、3、6 及 9 时位置）。声波通过表壳底盖与表壳侧边的细窄槽口传出。此外还设有防尘滤网保护机芯，同时丝毫不影响音质。如此一来，传声效果便不会受到表壳材质影响。无论采用玫瑰金、黄金、白金还是铂金表壳，鸣音都同样清晰悦耳。

## 鸣音更悠扬洪亮

Fortissimo 模块安装于表壳底盖，可显著提高音量，聆听距离是原来的六倍。换言之，在距离 60 米处聆听搭载扩音系统的三问报时表，鸣音依然清晰响亮。而传统三问报时表则需在相距 10 米内倾听，才能达到同等效果。此外，百达翡丽凭借在报时腕表领域的丰富经验，打造出同样动听的余韵。唯有技艺娴熟、听觉敏锐的制表师才能担此重任。采用 fortissimo 的三问报时表鸣音略微不同寻常，但与百达翡丽享誉世界的经典三问报时表一脉相承，音质同样美妙动听，清亮浑厚。而与“起音”有关的悠长余韵（强度），也令人沉醉不已。

报时的最长持续时间出现在 12 时 59 分，敲击 32 次，一般持续 17 至 18 秒；而在新款装置中，持续时间延长至 20 至 21 秒，令余韵更为悠长。

## 焕新材质：铂金部件

除了增设 fortissimo 模块，R 27 PS 机芯在材质与设计方面亦有所改进。例如，三问报时音锤以铂金取代不锈钢材质，该优化设计已获专利，可提升三问报时的音质，确保符合百达翡丽印记的严苛标准，令报时鸣音柔和而响亮。此外，22K 金嵌入式偏心迷你自动盘替换为铂金迷你自动盘，因为铂金密度更大，可打造纤薄设计，并提供相同的上弦动力。如此一来，增设 fortissimo 模块的机芯也能保持纤巧造型。

## 锐意创新

自创立伊始，百达翡丽始终不懈追求创新，并将此核心理念一以贯之，致力于突破制表工艺界限，开拓研发制表技术。然而百达翡丽深知，单纯追求创新还远远不够，更要力求为腕表创造更多价值，确保铸就精准可靠、坚固耐用的腕表杰作。百达翡丽“先进技术研究”部门成立于 2005 年，属研发部门，专注开展先进研究，探索新颖材质、前沿技术及创新设计理念，旨在开辟制表技艺的崭新疆域。



为实现目标，百达翡丽整合内部资源，汇集精英专家，并为其提供计算机模拟仪器等革新技术设备。除此之外，百达翡丽“先进技术研究”部门亦携手外部独立研究机构投入研发，其中包括纳沙泰尔瑞士电子与微技术中心（CSEM）和洛桑联邦理工学院（EPFL）。

2005年以来，百达翡丽“先进技术研究”已在 Silinvar®硅基材料领域掌握多项开创性技术。Silinvar®是一种硅衍生物，具有轻巧、防磁、免润滑及温度补偿等卓越特性，非常适合用于制表行业。百达翡丽于2005年发布首款 Silinvar®材质擒纵轮，之后陆续以这种硅质材料打造出 Spiromax®摆轮游丝（2006年）、Pulsomax®擒纵装置（2008年）、Oscillomax®系统（2011年）以及优化版 Spiromax®摆轮游丝（2017年）。这些尖端技术成果凝聚于创新组件中，并率先搭载于限量版時計上。百达翡丽常规腕表系列的大多数机芯均配备由 Silinvar®材质制成的 Spiromax®摆轮游丝。

2017年，百达翡丽“先进技术研究”部门再次突破革新，研发出独家弹性装置。这种弹性铰接系统由传统不锈钢材质打造，用于搭载双时区显示功能的百达翡丽腕表，可设置第二时区。当时，百达翡丽特别推出采用弹性装置的限量版腕表，并首次配备优化版 Spiromax®摆轮游丝。

如今，百达翡丽“先进技术研究”部门在三问报时表领域展现出卓越造诣，不断取得制表技术的突破性成果。百达翡丽拥有规模最大的常规系列三问报时腕表，精妙演绎超级复杂功能。

## 专利

自由振荡晶片扩音器

PCT/EP2021/066501 – 搭载扩音装置的腕表部件

扩音系统

EP3812844 A1 – 搭载扩音装置的腕表部件

CH 00153/21 铂金音锤

CH00153/21 – 报时装置由一枚报时音锤和一根报时音簧组成，具体请参考以上对于相关报时音锤和报时音簧的说明

螺旋形音簧采用共面附件，确保均匀放大鸣报小时与分钟的鸣音

EP21203307.0 – 用于机芯报时装置的浮雕音簧组件

PRESS



## 百达翡丽“先进技术研究”主要成果

### 2005 年：Silinvar®材质

Silinvar®是一种基于单晶硅的新型专利材料，由百达翡丽与劳力士、斯沃琪集团及纳沙泰尔 CSEM 共同研发，非常适合用于制表行业。Silinvar®由一项专利氧化工艺在外层实现分子级别的改进，由此具备温度补偿特性。正如其名称所示，Silicon（硅）+Invariable（经久不变）即为 Silinvar®。在-10° C 至+60° C 的温度范围内，由 Silinvar®制成的部件极其稳定。

这种温度补偿特性结合以下性能优势，令 Silinvar®成为制表领域当之无愧的超级材料。

- Silinvar®非常轻盈，重量仅为不锈钢的三分之一。因此，Silinvar®部件消耗的动力更少，而且不易受到重力影响。
- Silinvar®的硬度是不锈钢的两倍，因此更为耐磨。
- Silinvar®不会被磁化，不受磁场干扰。
- Silinvar®具有防腐蚀特性。
- Silinvar®在微观结构上具有出色弹性，但不会长期形变，始终能够恢复原状，具有抗震特性。
- Silinvar®部件采用 DRIE 工艺制造。该工艺全称为深反应离子蚀刻技术（Deep Reactive Ion Etching），用于生产相同形状与质量的部件。
- 得益于 DRIE 工艺以及累积的丰厚知识，Silinvar®部件的制造公差可以控制在 1/1000 毫米以内。

### 2005 年：首款 Silinvar®材质擒纵轮

这款擒纵轮无需润滑，可改善稳定性。此外，该擒纵轮更轻盈，有助于提高能效，而且耐腐蚀，可以自定心。

百达翡丽“先进技术研究”系列年历表 Ref. 5250 问世，配备 Silinvar®材质擒纵轮，限量发行 100 枚。

### 2006 年：以 Silinvar®材质打造 Spiromax®摆轮游丝

- Spiromax®摆轮游丝具有同心摆动（伸缩）性能，提高了等时性，从而优化走时精度。
- Spiromax®摆轮游丝更轻，不易受到重力或震动等外部因素干扰。
- 平卷游丝设计，厚度是宝玑游丝的三分之一。
- 用于连接摆轮轴的专利几何结构（外侧末端设有百达翡丽轴毂，并配有一体式铆钉附件、自定心集成式钩环）。

百达翡丽“先进技术研究”系列年历表 Ref. 5350 亮相，采用 Spiromax®摆轮游丝和 Silinvar®材质擒纵轮，限量发售 300 枚。

同时，大多数百达翡丽机芯已采用内部生产的 Spiromax®摆轮游丝，尤其是 300 机芯（大师弦音腕表）、301 机芯（大自鸣腕表）、R 27 机芯（R TO 27 机芯除外），以及 240、28-520、324、26-330、31-260、25-21、215 及 30-255 机芯。

### 2008 年：Silinvar®材质 Pulsomax®擒纵装置

- 擒纵轮和叉杆采用优化几何结构
- 能效提高 15%

百达翡丽“先进技术研究”系列年历表 Ref. 5450 面世，搭载 Pulsomax®擒纵装置和 Spiromax®摆轮游丝，限量制作 300 枚。





**2011 年：Oscillomax®系统（Pulsomax®擒纵装置，搭配 GyromaxSi 摆轮以及 Spiromax®摆轮游丝）**

- GyromaxSi®摆轮继承了 Gyromax®摆轮的所有精确调时特性（通过改变摆轮惯性的力矩进行调节，无需改变摆轮游丝的实际长度，于 1951 年取得专利）。
- 轻盈的 Silinvar®底架，可减少摆轮周围的重量，以此优化 Gyromax®摆轮精准调时的特性。
- 采用纯金嵌饰，确保有效质量集中在摆轮外缘。
- 优化摆轮的空气动力学特性，能效提高 15%。
- 通过四枚不对称砝码调节摆轮惯性的力矩
- Spiromax®摆轮游丝和 Pulsomax®擒纵装置的所有特性。

百达翡丽“先进技术研究”系列万年历表 Ref. 5550 亮相，采用 Oscillomax®系统，限量发售 300 枚。

**2017 年：优化版 Spiromax®摆轮游丝**

新型 Spiromax®摆轮游丝增添内侧轴毂（内端末端较厚部分），以改善摆轮处于垂直方向时的等时性。这项改良成果已申请多项专利，相较百达翡丽陀飞轮腕表走时精度，可将每日走时误差控制在-1 至+2 秒之内。

百达翡丽“先进技术研究”系列 Aquanaut 旅行时间腕表 Ref. 5650 亮相，配备采用弹性装置的时区调校机构，以及优化版 Spiromax®摆轮游丝，限量发售 500 枚。

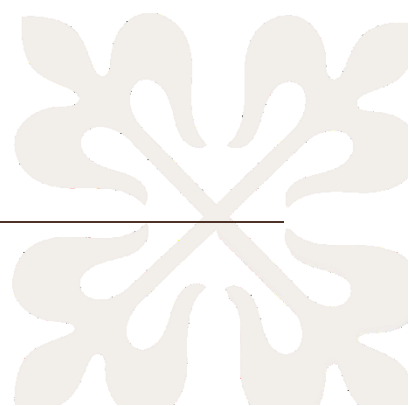
自此，大多数百达翡丽机芯均采用优化版 Spiromax®摆轮游丝，包括 240 机芯、215 机芯、28-520 机芯以及 324 机芯。

**2017 年：采用不锈钢弹性装置的调校机构**

弹性装置用于调校时区，利用微观结构中材料本身的弹性，取代原本由枢轴和叶形弹簧构成的铰接系统。这一装置优点众多，如简化组装（从 37 枚部件减至 12 枚部件），纤薄设计，没有机械操作、没有摩擦、没有芯轴磨损，确保可在免润滑的情况下工作，并且能效极高。

百达翡丽“先进技术研究”系列 Aquanaut 旅行时间腕表 Ref. 5650 亮相，配备采用弹性装置的时区调校机构，以及优化版 Spiromax®摆轮游丝，限量发售 500 枚。

PRESS





## 技术规格

### 百达翡丽“先进技术研究”系列三问报时腕表Ref. 5750

限量发售15枚

|             |   |
|-------------|---|
| <b>机芯:</b>  | R 27 PS机芯<br>自动上弦机械机芯。配备传统音簧和小秒针的三问报时装置<br>专利fortissimo “ff”扩音传声系统包括弹性悬浮音杆、透明蓝宝石水晶振荡晶片、复合材质隔音圈，以及钛金属环的四个传声开孔。 |
| 直径:         | 28毫米  |
| 厚度:         | 6.05毫米  |
| 零件数量:       | 342   |
| 宝石数量:       | 39  |
| 动力储存:       | 至少43小时 - 至多48小时   |
| 自动上弦摆陀:     | 950铂金迷你自动盘，饰有激光纹理，单向上弦  |
| 频率:         | 每小时21,600次半摆动（3赫兹）  |
| 摆轮:         | Gyromax <sup>®</sup>  |
| 摆轮游丝:       | Spiromax <sup>®</sup> （Silinvar <sup>®</sup> 材质）  |
| 摆轮游丝铆钉:     | 可调节   |
| 显示:         | 指针:<br>• 中心时针与分针<br>圆盘:<br>• 小秒针表盘位于6时位置  |
| 功能:         | 双位置表冠:<br>• 推回原位：为腕表上弦<br>• 拉出：设定时间   |
| 质量印记:       | 百达翡丽印记  |
| <b>部件特征</b> |   |
| 表壳:         | 950铂金<br>蓝宝石水晶透盖<br>三问报时滑杆位于左侧表壳外缘<br>防尘防潮，不防水<br>钻石镶嵌位于6时位置  |
| 表壳尺寸:       | 直径：40毫米<br>厚度：11.1毫米<br>表耳间距：21毫米   |





续 7

- 表盘： 白金材质，黑色镀镍处理，蜗纹底板，镂空轮辐图案，手工雕饰边缘，经圆形缎纹处理的小时刻度环  
碳黑色笋形18K白金立体时标  
黑色转印18K白金剑形扁平时针及分针  
小秒针表盘位于6时位置，配有指示标记
- 表带： 亮橙色，黑色撞色缝线，方形鳞纹鳄鱼皮，手工缝制，搭配950铂金折叠式表扣

