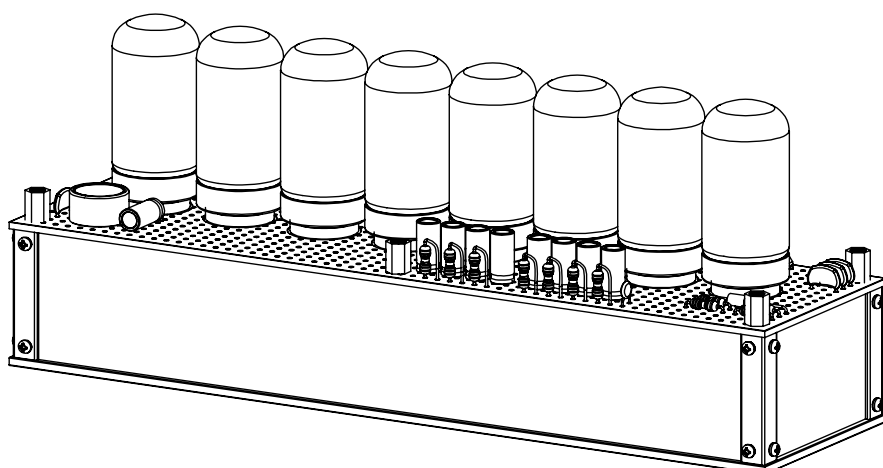


# DIVERGENCE METER

## 世界线变动率探测仪

### 使用说明书 v2.0.3



软/硬件设计： 严泽远

官方网站：<http://www.nixieclock.org>

电子邮件：[yanzeyuan@163.com](mailto:yanzeyuan@163.com)

---

## 安全事项

- 使用之前请仔细阅读“注意事项”，以便正确使用。
- 本章记载的事项均与安全有关，请务必遵守。
- 请务必妥善保管本说明书，以备将来参考。
  
- ◇ 注意：世界线变动仪在运输及保管过程中，切勿重压、剧烈震动和浸泡，否则会对本产品造成损坏。
- ◇ 注意：切勿将世界线变动仪置于不平稳的地方，以防跌落破碎使您受到损伤。
- ◇ 警告：内部有高压 170V，在通电工作时，切勿打开外壳触摸电路板及元器件，以防发生危险。（可能引发火灾、触电事故或产品故障。）
- ◇ 警告：在与电源连接前，请确认是否使用的是配套的电源适配器和 USB 线缆。（电源或 USB 线缆使用错误可能造成充电不正常或产品故障。）
- ◇ 禁止：非专业人员不得自行拆卸、修理或改造世界线变动仪。若需要维修请与作者联系。（对于私自拆卸、修理或改造引起的问题，作者将不承担任何责任。）
- ◇ 禁止：禁止暴露在室外，禁止阳光直射，禁止在潮湿、雨淋的环境中使用世界线变动仪。
- ◇ 禁止：没有父母的监督，禁止让儿童触摸。

# 目 录

<b>简介</b>	
物品清单.....	5
部件名称.....	6
红外线遥控器介绍.....	7
电源适配器介绍.....	7
功能特点.....	8
技术规格.....	9
<b>使用前准备</b>	
打开电源.....	10
给电池充电.....	10
更换电池.....	11
连接 GPS 接收机.....	12
清洁.....	12
<b>基本操作</b>	
软开机/软关机.....	13
语音报时.....	13
调节音量.....	14
查看剩余电量.....	14
世界线变动率音乐特效演示.....	14
显示存储的世界线变动率.....	15
修改存储的世界线变动率.....	15
显示时间.....	16
设置时间.....	17
显示日期.....	18
设置日期.....	19
显示闹钟.....	20
设置闹钟.....	21
设置定时开机/关机时间.....	22
显示温度.....	23
进入菜单.....	23

## 菜单设置

24

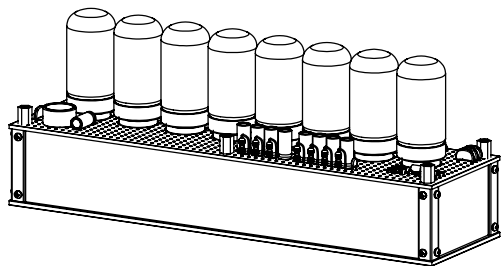
菜单 1	设置时间格式.....	24
菜单 2	设置日期格式.....	24
菜单 3	设置温度格式.....	25
菜单 4	设置前导 0 格式.....	25
菜单 5	设置显示特效种类.....	25
菜单 6	设置显示特效速度.....	26
菜单 7	设置冒号特效种类.....	26
菜单 8	设置时钟显示种类.....	27
菜单 9	设置时钟源.....	27
菜单 10	设置串口波特率.....	27
菜单 11	设置时区.....	28
菜单 12	设置温度补偿.....	28
菜单 13	设置闹钟音效.....	28
菜单 14	设置闹钟音量.....	29
菜单 15	设置报时语言.....	29
菜单 16	设置报时间隔.....	29
菜单 17	设置世界线变换时间间隔.....	30
菜单 18	设置开机音效.....	30
菜单 19	设置开机动画.....	30
菜单 20	显示版本号.....	31

## 参考

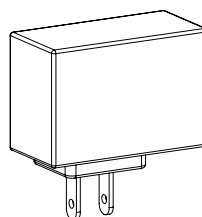
升级固件.....	32
辉光管阴极保护程序.....	33
特别注意事项.....	33

# 物品清单

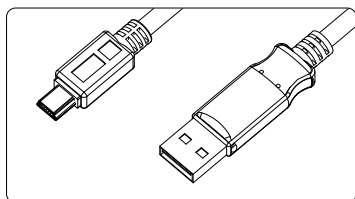
开始前，请检查世界线变动仪包装内是否包含以下物品。如有缺失，请与经销商联系。



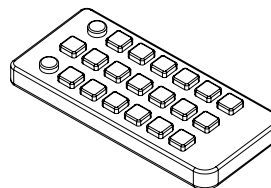
世界线变动仪主机



电源适配器



Micro-USB 线缆

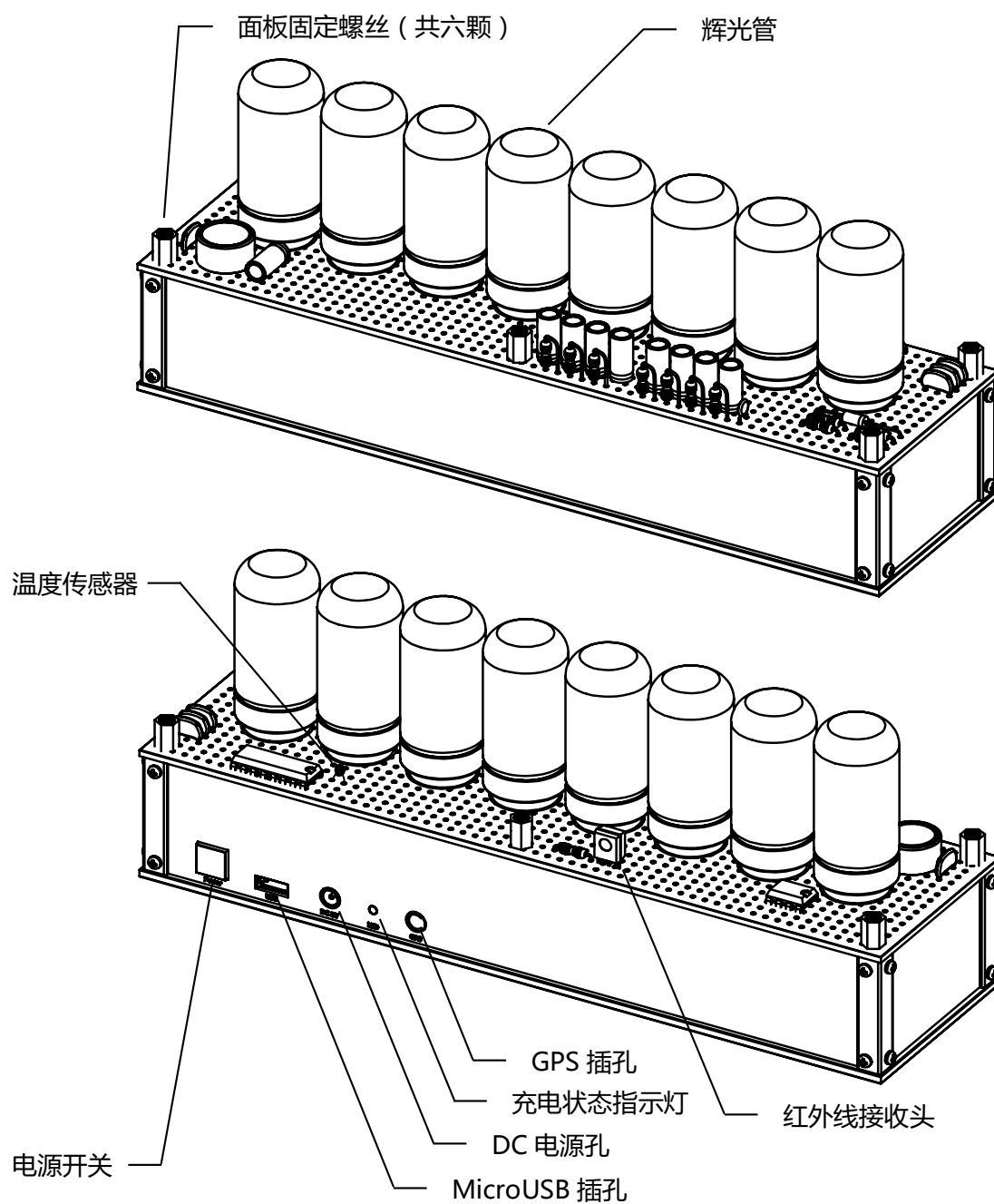


红外线遥控器



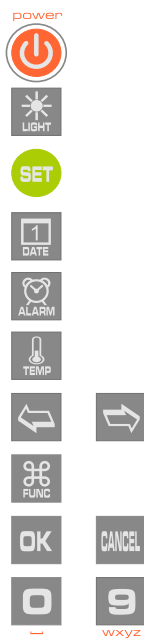
- 附带的电源适配器为标准的 USB 输出接口，能提供 2A 的大电流输出，能满足世界线变动仪工作的同时快速充电。若使用其他规格 USB 电源适配器或电脑的 USB 口进行供电，有可能会造成充电问题。
- 附带的 MicroUSB 线缆能承受高达 2A 的电流输出，若使用其他 MicroUSB 线缆则有可能造成充电问题。

## 部件名称




- 世界线变动仪共分为三个版本，不同版本所使用的辉光管型号不同，外形也不相同。
- EDGE 版本采用的是美国产 NL-5440A 辉光管。
- Plus 版本采用的是前苏联产 IN-18-2 辉光管。
- Pro 版本采用的是前苏联产 IN-14 辉光管。

# 红外线遥控器介绍

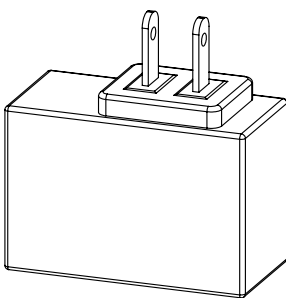


- 电源键      开关机
- 报时键      语音报时
- 设置键      进入各种设置
- 日期键      查看日期
- 闹钟键      查看闹钟和定时开关机
- 温度键      查看温度
- 方向键      调整位置或调整音量
- 功能键      进入菜单或切换功能
- 确定键 & 退出键      保存或放弃
- 数字键      输入数字


 正常情况下遥控器均内置有电池,但由于航空运输禁止运输电池,电池也可能在发货前被摘除,请在使用遥控器之前确认是否装有电池,如没有电池,请自行购买一颗 CR2025 纽扣电池。

新的红外线遥控器会在电池仓安装一片透明的绝缘片,使用前请将其拔出扔掉即可。

# 电源适配器介绍



- 电源适配器输入电压为全球通用电压标准, AC100-240V ~0.4A 50/60Hz。
- 电源适配器输出接口为标准的 USB 接口。
- 输出电压直流 5V, 最大输出电流 2A。

 建议使用附带的电源适配器和 USB 线缆为世界线变动仪充电和供电,为保证安全和充电效果,请勿使用其他种类的 USB 电源适配器和 USB 线缆。

# 功能特点

世界线变动仪主要功能除了演示 Steins;Gate 中的动画特效外，还是一款功能齐全的时钟。

- **八位辉光数码电子管显示**

EDGE 版本采用美国产 NL-5440A 辉光管，Plus 版本采用前苏联产 IN-8-2 辉光管，Pro 版本采用前苏联产 IN-14 辉光管，所有辉光管均为上个世纪 60-80 年代生产。

- **实时时钟显示**

具备实时时钟显示功能，两位小时、两位分钟和两位秒。支持 12/24 小时时间格式，并可显示或取消前导 0。具备两种不同的时间显示模式：普通模式和世界线变动率模式。例如晚上十点十五分二十秒按不同模式将显示为 22.15.20 和 1.101520。

- **实时日期显示**

具备实时日期显示功能，两位年、两位月、两位日，并支持农历显示。支持 年-月-日、年-日-月、日-月-年、月-日-年 四种日期显示格式。

- **闹钟**

支持 4 组闹钟设定，每一组闹钟可独立开启或关闭，并可以独立设置每一组闹钟在周末是否有效。

- **温度显示**

内置温度传感器，可显示实时室内温度，并且可调节温度补偿，支持°C和°F两种温度单位。

- **语音报时**

支持实时语音报时功能，报时语言包括中文普通话、英语、德语、日语四种语言，可随时按下遥控器进行语音报时，也可以设置按时间间隔进行报时。整点时，支持前导滴滴声。

- **音量调节**

具备 8 级音量大小，闹钟有独立的音量大小设定。

- **动画切换特定世界线变动率**

内置 10 组世界线变动率值，可方便的使用遥控器修改并存储，并具备两种不同的世界线变动率切换特效。

- **世界线变动率音乐特效演示**

具备 Steins;Gate 音乐伴奏的酷炫动画特效演示功能。

- **四种时间显示切换特效**

具备 1.正常切换 2.淡入淡出 3.交叉呼吸 4.翻牌显示 四种时间显示切换特效。

- **十级特效切换速度**

具备十级不同的特效切换速度，可根据喜好设定特效切换的快慢。

- **四种冒号显示特效**

具备 1.双点左右呼吸闪烁 2.双点同步呼吸闪烁 3.双点常亮 4.双点双闪 四种冒号特效。

- **支持 GPS 卫星同步授时**

支持外接 GPS 接收机，可设置不同波特率来适应不同的 GPS 接收机，支持 GMT 时区设置，设置后系统可以根据卫星同步授时信号自动换算当地时间。（GPS 接收机为选配件）

- **定时开关机**

为了延长辉光管寿命，可以设置自动开机、关机时间，世界线变动仪将根据设置的时间自动开机和关机。



## 技术规格

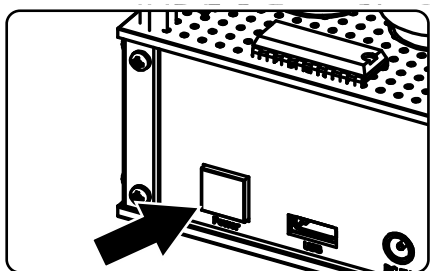
名称	规格/参数
辉光管型号	EDGE NL-5440A (美国产)
	Plus IN-8-2 (前苏联产)
	Pro IN-14 (前苏联产)
电源接口类型	Micro-USB 和 DC3.5-1.35
Micro-USB 端口输入电压	直流 5V
DC3.5 端口输入电压	直流 5V
工作电流	Max 900mA (仅工作)
	Max 1000mA(仅充电)
	Max 1900mA(工作+充电)
内置电池规格	Panasonic NCR18650B 两节 总容量 6800mAh
	使用时间约 8-10 小时
	完全充电时间约 6 小时
外接 GPS 规格	TTL 接口, 2400-9600bps 波特率, 3.5mm 耳机插头
外形尺寸	底座 长 x 宽 x 高 190mm x 50mm x 35mm
	辉光管高度 55mm 直径 19mm
外壳材质	不锈钢板
工作温度	0°C至 60°C
重量	600g (仅主机)
	1200g (完整包装)



- 电池的使用时间取决于环境温度和操作的频繁程度。
- 电池充电所需要的时间取决于环境温度和电池充电时的剩余电量。

# 使用前准备

## 打开电源



- 按下背部的电源开关将打开电源。
- 再次按下电源开关将关闭电源。
- 打开电源开关后，电源开关上的指示灯将变为红色。关闭电源开关后，红色指示灯熄灭。

## 给电池充电

- 世界线变动仪内部安装有两节 18650 型号锂离子电池，可供其使用约 8-10 个小时。
- 电池的使用时间取决于环境温度和操作的频繁程度。
- 在使用前请连接好电源适配器为电池充电。  
充电时，电源状态指示灯状态如下：

指示灯颜色	状态
红色	充电中
绿色	充电完毕
熄灭	充电保护

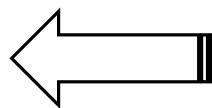
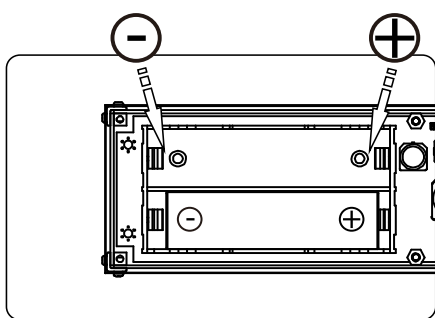
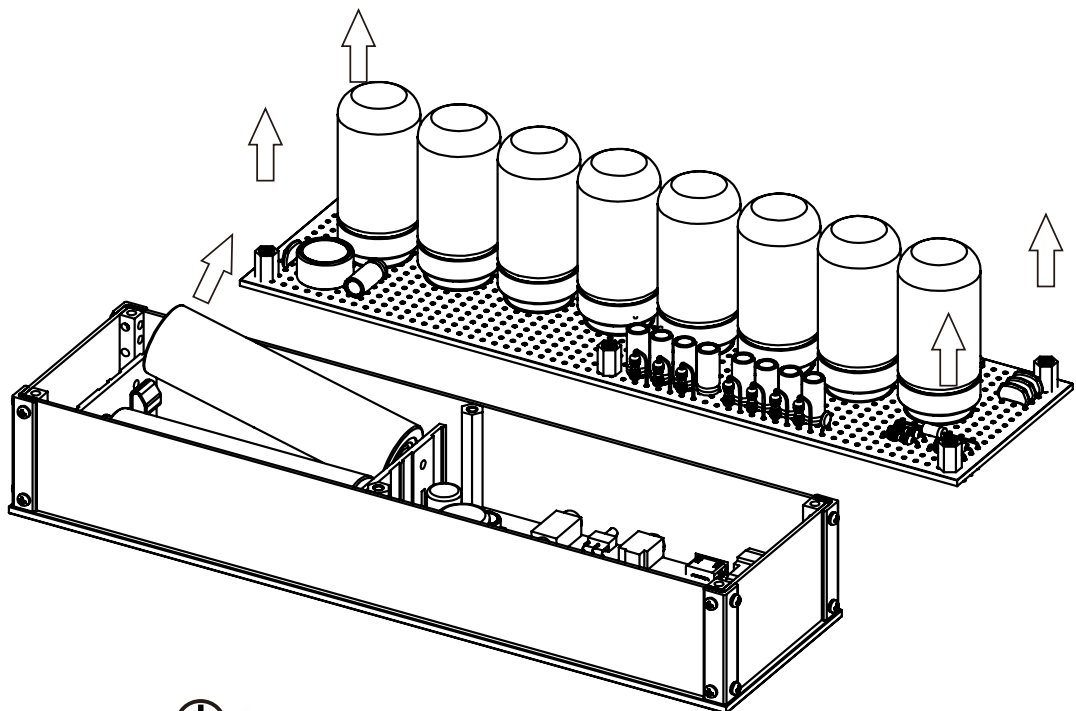
- 在正常室温下将电量完全耗尽的电池完全充满大约需要 6 个小时，充电所需要的时间取决于环境温度和电池的充电电量。



- 世界线变动仪标配两节 Panasonic NCR18650B 锂离子电池，单节容量为 3400mAh。
- 电量较低时，建议关机充电，以保证充电速度。
- 充电结束后，充电指示灯变为绿色，此时主板会自动停止为电池充电，无需担心过充问题，可以始终将电源适配器连接在世界线变动仪上。
- 如果电池充满后迅速耗尽，说明电池寿命已到，请购买新的电池。

## 更换电池

- 如果需要更换锂离子电池，请将世界线变动仪顶部的六颗面板固定螺丝移除，然后将顶部面板总成移开。
- 然后使用电池拉带将两节电池拉出，放入新的 18650 锂电池。



请注意电池正负极方向。

两节电池的正负极方向相同。



- 电池极性放反将会导致严重的事故，安放锂电池时请务必确认电池极性与上图一致。



- 更换电池时，请确保两节电池为相同品牌相同容量。

### 连接 GPS 接收机 ( GPS 接收机为选配件, 需另外购买 )

---

若对时间的精确度要求苛刻, 可选配 GPS 接收机, GPS 接收机可接收卫星的同步授时信号为世界线变动仪校时。

- 连接 GPS 接收机时, 请确保 GPS 接收机具备 3.5mm 耳机插头。
- 请将 GPS 接收机的插头插入世界线变动仪背后的 GPS 接口中。
- 请将 GPS 接收机主机放置到室外, 或窗台下。
- 连接 GPS 接收机后, 可以从**菜单 9** 查看 GPS 连接状态, 具体说明请查看**菜单 9** 操作。



- 建议使用我们推荐的 GPS 接收机。
- GPS 接收需要具备 TTL 接口类型, 并支持 NMEA0183 协议。
- 支持的 GPS 接收机通讯波特率有 2400bps、4800bps、9600bps。

### 清洁

---

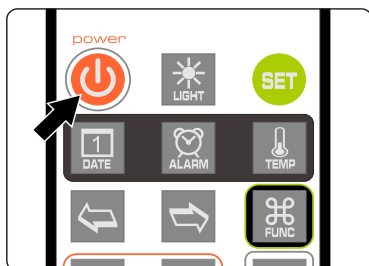
当世界线变动仪沾染灰尘需要清洁时, 可以参照如下提示对齐进行清洁。

- 清洁之前, 请断开 USB 线缆, 并关闭电源。
- 请不要使用清洁剂进行清洁, 由于顶部有电子器件裸露, 切勿使用湿抹布进行清洁。
- 建议使用软质抹布或者软质毛刷进行清洁, 以免划伤外壳。

# 基本操作

## 软开机/软关机

按下世界线变动仪背面的**电源开关**后，还可以使用遥控器的**电源键**进行开关机操作，我们称之为软开机/软关机。



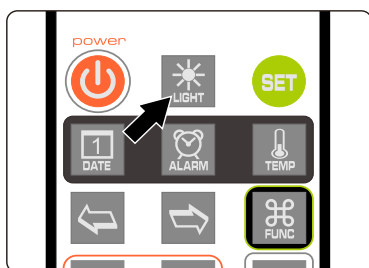
- 按下遥控器的**电源键**即可软关机。
- 再次按下遥控器**电源键**即可软开机。



- 软关机后，世界线变动仪只是关闭了辉光管的显示，并未完全切断电源，若需要完全关闭电源，请按下背面的电源开关按钮。
- 开机时的音效设置请参考菜单 18 的操作。
- 开机时的动画设置请参考菜单 19 的操作。

## 语音报时

世界线变动仪内置语音系统，可以实时的以真人语音播报当前时间。



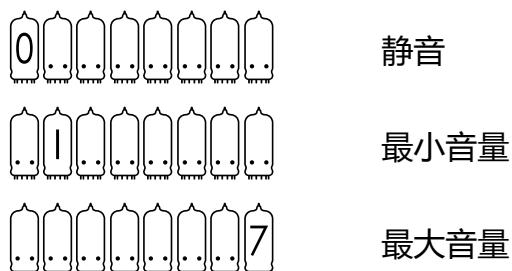
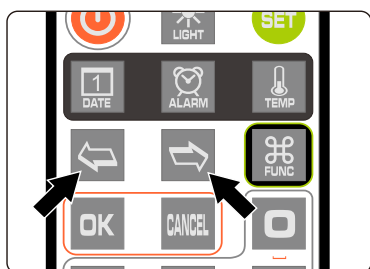
- 按下遥控器的**报时键**即可播报当前时间。
- 也可以自动按照设定的时间间隔进行报时，自动语音报时的时间间隔设置请参考菜单 16 的操作。



- 语音报时操作可以在开机的任意时刻进行。
- 世界线变动仪内置四种报时语言：中文普通话、英文、日文、德语。切换不同的报时语言请参考菜单 15 的操作。
- 报时声音的大小取决于设定的系统音量大小，音量设定为 0 时无法听到语音报时声音。

## 调节音量

世界线变动仪的各种操作音效及报时语音的音量可以进行调节，音量大小共分为 8 级。



- 使用**左右键**可调节音量。
- 0 表示静音，1 为最小音量，7 为最大音量。



- 音量大小的调节只控制操作音效与报时语音的音量，与闹钟音量无关。
- 闹钟音量为独立设置，请参考菜单 14 的操作。

## 查看剩余电量

按下遥控器的电源键进行软关机时，世界线变动仪将会显示电池剩余电量。



- 显示的数字即代表剩余电量的百分比。
- 当电量剩余 20%以下时，世界线变动仪会每分钟发出一次警告声音。

## 世界线变动率音乐特效演示

世界线变动仪内存储有一套音乐特效动画，可供演示。



- 按 **OK 键**使可启动音乐特效演示。
- 按 **CANCEL 键**可结束演示。

## 显示存储的世界线变动率

世界线变动仪内置 10 个世界线变动率，可以按**数字键** 0-9 来动画显示相应的世界线变动率。

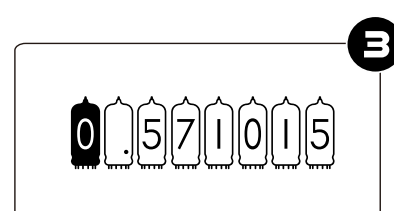
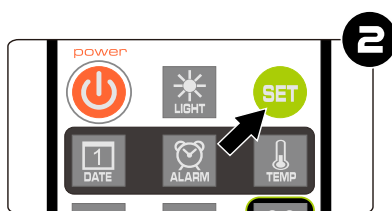


默认存储的 10 组世界线变动率：

0.337187	第 5 组：	1.130238
0.571015	第 6 组：	1.048596
0.523307	第 7 组：	0.456903
0.571024	第 8 组：	0.275349
2.615074	第 9 组：	1.130426

## 修改存储的世界线变动率

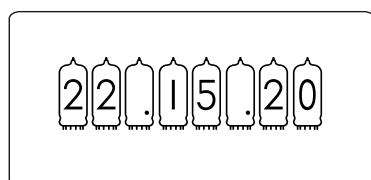
- 修改存储的世界线变动率时，请先按下**数字键**选择想要修改的世界线变动率序号，然后按下**设置键**进入设置状态，最左边的数字开始闪烁，表示请输入想要更改的数字。
- 按**数字键**依次输入 7 个数字即可更改当前的世界线变动率。
- 输入完毕后，所有数字会快速闪烁 3 次，表示存储完毕。
- 放弃修改请按**退出键**。



## 显示时间

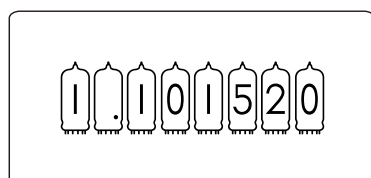
- 打开世界线变动仪后即可显示当前时间。
- 显示时间的模式有两种：**普通模式** 和 **世界线变动率模式**。

例如：显示晚上 10 点 15 分 20 秒，两种模式的显示效果如下：



普通模式

- 普通模式下，前两位表示小时，中间两位表示分钟，最后两位表示秒。
- 第三颗和第六颗辉光管作为冒号分隔符会按照设定的切换效果闪烁。



世界线变动仪模式

- 世界线变动仪模式下，第一位为 0 表示上午，为 1 表示下午。右边六位分别表示为时分秒。



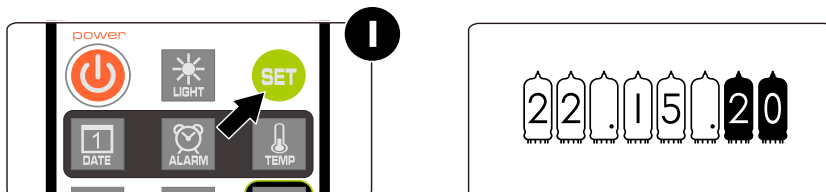
- 普通模式下，12/24 小时时间格式的设置请参考菜单 1 的操作。
- 普通模式下，前导 0 的设置请参考菜单 4 的操作。
- 数字显示特效的设置请参考菜单 5 的操作。
- 数字特效速度的设置请参考菜单 6 的操作。
- 普通模式下，冒号显示特效的设置请参考菜单 7 的操作。



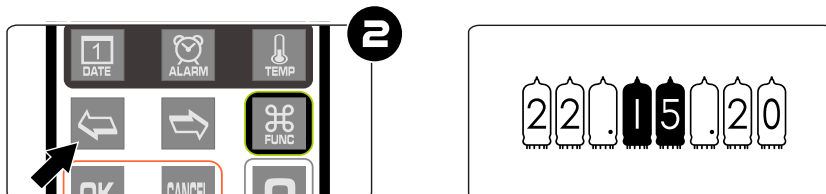
## 设置时间

世界线变动仪的时间可以通过手动设置，也可以通过连接 GPS 与卫星同步授时。  
手动设置时间时，操作方法如下：

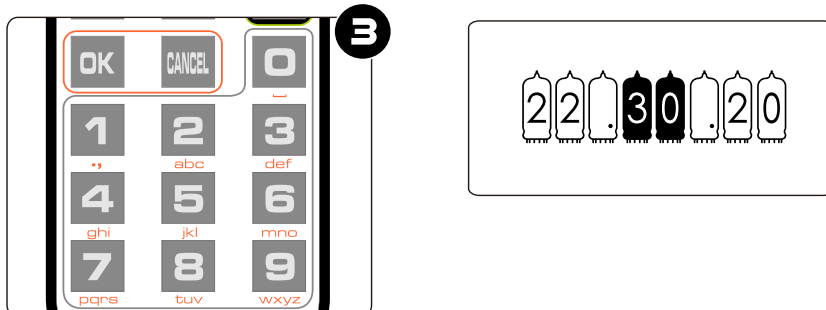
- 按**设置键**进入时间设置状态，最右边两位秒开始闪烁。



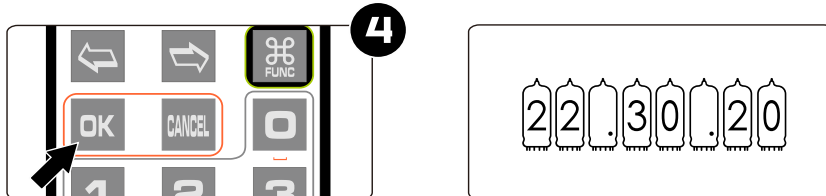
- 按**方向键**选择要设置的位置。



- 按**数字键**输入要设置的小时或分钟或秒数。



- 按**确定键**保存设置内容，放弃设置请按**退出键**。



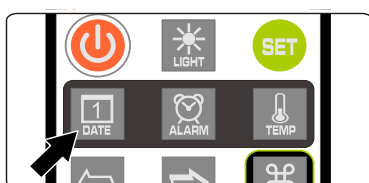
- 无论时间显示的模式是普通模式还是世界线变动仪模式，设置状态下一律为普通模式并且为 24 小时时间格式。
- 输入设置内容时，任何数字都可以输入，但保存设置时，系统会检查时间的合法性，若时间格式不正确，则无法保存。

## 显示日期

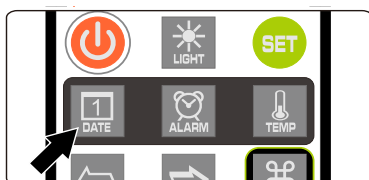
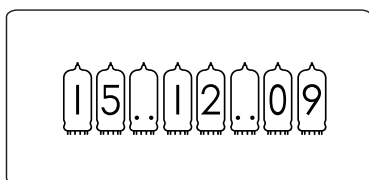
世界线变动仪可显示公历日期和农历日期

- 按**日期键**一次即可显示当前公历日期，按**日期键**两次即可显示农历日期。

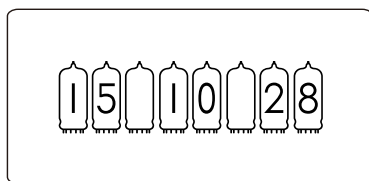
例如：当前公历日期为 2015 年 12 月 9 日，农历日期为二零一五年十月廿八。



- 按**日期键**一次，显示公历日期为 2015 年 12 月 9 日。
- 为区别当前显示的是公历日期还是农历日期，在显示公历日期时，第三颗和第六颗辉光管将会亮起左右小数点。



- 按**日期键**两次，显示农历日期为二零一五年十月廿八。
- 在显示农历日期时，第三颗和第六颗辉光管将不显示小数点。

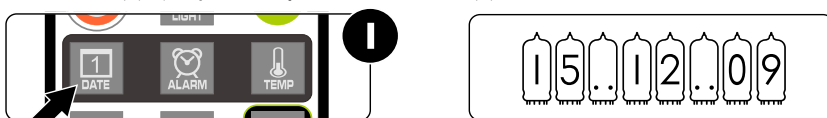


- 日期显示 3 秒钟后，将返回时间显示界面。
- Plus 版本的世界线变动仪没有左侧小数点，所以在显示公历日期时只显示右侧小数点。
- 日期显示格式支持年-月-日、年-日-月、日-月-年、月-日-年，具式设置请参考菜单 2 操作。

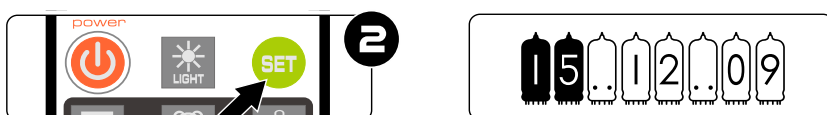
## 设置日期

世界线变动仪的日期可以通过手动设置，也可以通过连接 GPS 与卫星同步授时。  
手动设置日期时，操作方法如下：

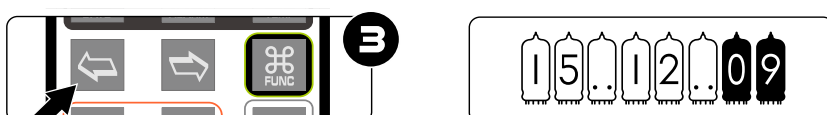
- 按日期键，此时将显示当前日期。



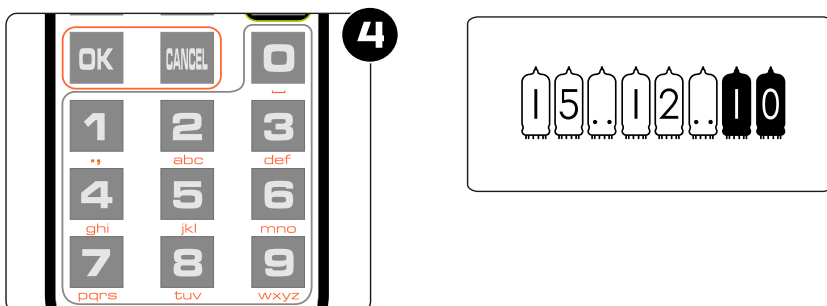
- 按设置键进入日期设置状态，最左边两位年开始闪烁。



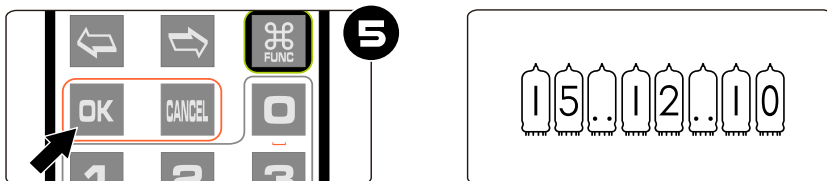
- 按左右键选择要设置的位置。



- 按数字键输入要设置的年份或月份或日期。



- 按 OK 键保存设置内容，放弃设置请按 CANCEL 键。



- 无论日期显示的格式如何，设置状态下一律为 年-月-日 日期格式。
- 输入设置内容时，任何数字都可以输入，但保存设置时，系统会检查日期的合法性，若日期不合法，则无法保存。
- 农历日期无需设置，系统会根据公历日期自行计算。

## 显示闹钟

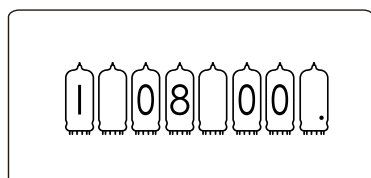
世界线变动仪支持 4 组闹钟设置，并可以独立启用和停用，闹钟可设置周末是否闹响。

- 按闹钟键一次可显示第一组闹钟，按两次可显示第二组闹钟，以此类推。

例如：当前第一组闹钟设置为上午 8:00。



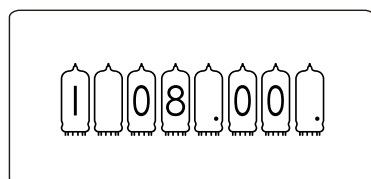
- 按**闹钟键**一次，显示第一组闹钟为上午 8:00。



- 按闹钟键一次，显示第一组闹钟为上午 8:00。



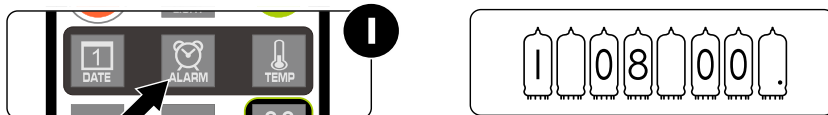
- 在显示闹钟时，按下按**功能键**，即启用当前闹钟，启用后第五颗辉光管将显示小数点。再次按下**功能键**，当前闹钟将停用，第五颗辉光管将不显示小数点。
- 最后一颗辉光管显示的小数点表示当前闹钟在周末也会闹响，如果最后一颗辉光管不显示小数点，则表示当前闹钟在周末将停用。



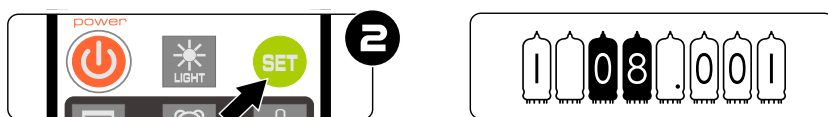
- 闹钟显示 3 秒钟后，将返回时间显示界面。
- 闹钟铃声的大小与系统音量设置无关，闹钟音量设置请参考菜单 14 操作。
- 周末是否启用当前闹钟的设置请参考**闹钟设置**操作。

## 设置闹钟

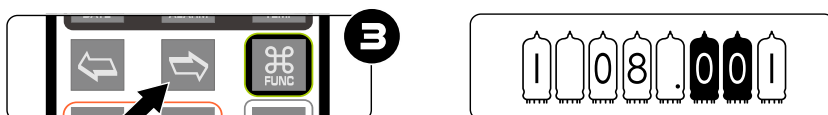
- 按**闹钟键**选择将要设置的闹钟，最左边的数字代表当前闹钟序号。



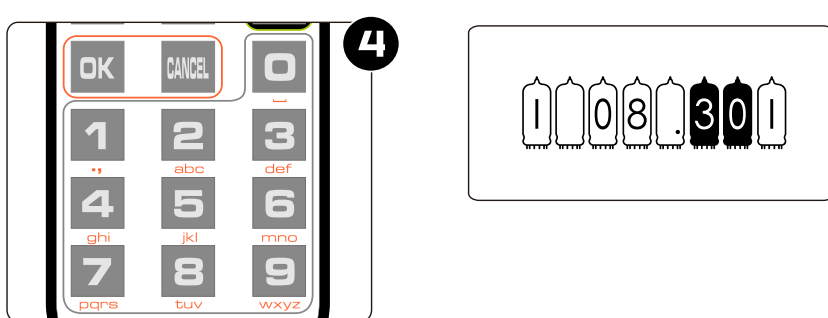
- 显示闹钟时按**设置键**进入当前闹钟设置状态，闹钟的小时数开始闪烁。



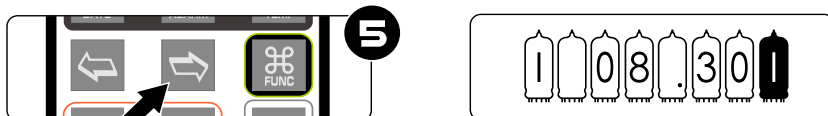
- 按**左右键**选择要设置的位置。



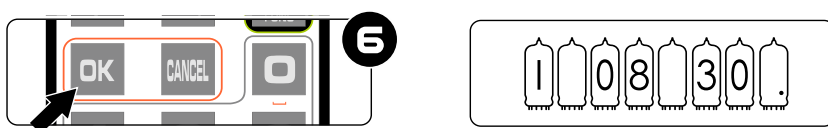
- 按**数字键**输入要设置的小时或分钟。



- 最后一位数字表示周末是否启用，1 表示启用，0 表示停用。



- 按 **OK 键** 保存设置内容，放弃设置请按**退出键**。

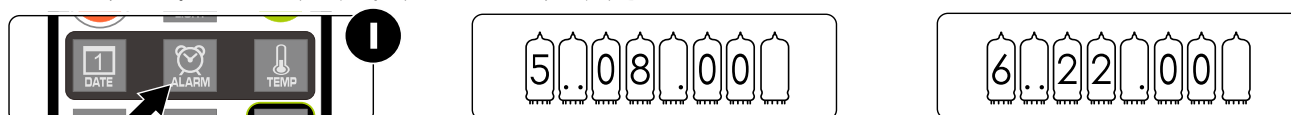


- 输入设置内容时，任何数字都可以输入，但保存设置时，系统会检查闹钟时间的合法性，若闹钟时间不合法，则无法保存。
- 最后一位数值只能输入 0 或 1，输入其他数字后则无法保存。
- 闹钟设置完毕后如需启用，请参考**显示闹钟**的操作。

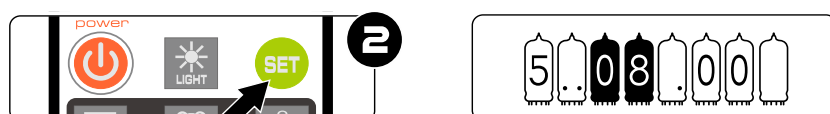
## 设置定时开机/关机时间

- 按**闹钟键** 5 次显示定时开机时间，按**闹钟键** 6 次显示定时关机时间。

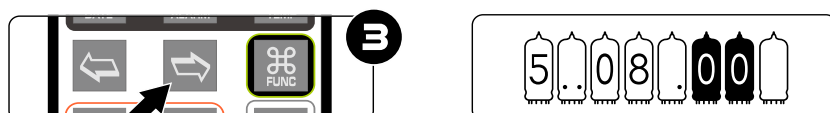
例如：设置早上 8 点开机，晚上 10 点关机则显示如下：



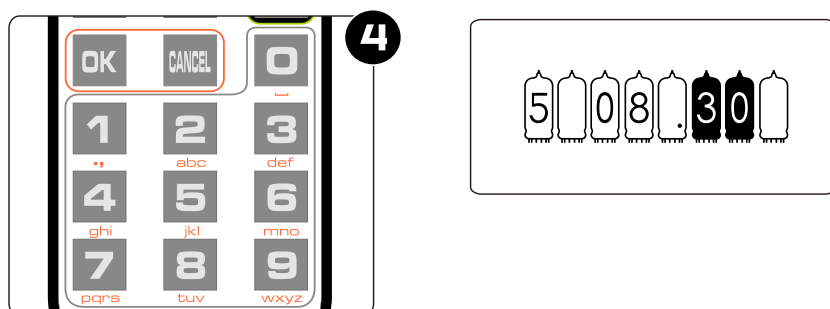
- 按**设置键**进入设置定时开/关机时间状态，小时数会闪烁。



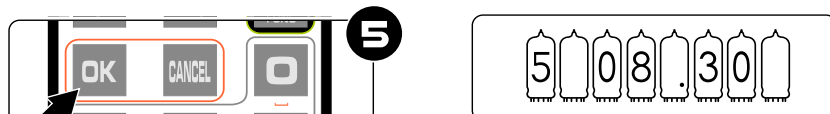
- 按**左右键**选择要设置的位置。



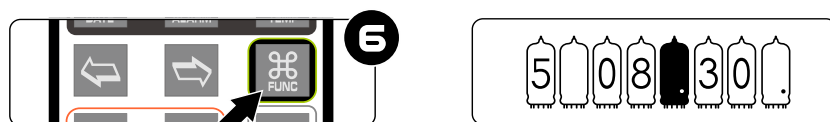
- 按**数字键**输入要设置的小时或分钟。



- 按 **OK 键**保存设置内容，放弃设置请按**退出键**。



- 第五颗辉光管将显示是否启用定时开/关机功能，在查看定时开/关机时间时，按**功能键**启用或停用定时开关机功能。

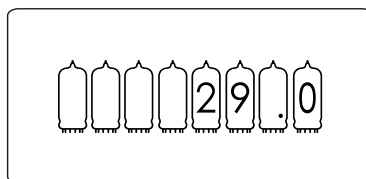


- 输入设置内容时，任何数字都可以输入，但保存设置时，系统会检查定时开/关机时间的合法性，若时间不合法，则无法保存。
- 定时关机时段检测每分钟进行一次。

## 显示温度

世界线变动仪内置温度传感器，可以监视主机的温度，温度精确到小数点后 1 位。

- 按温度键可显示当前温度。



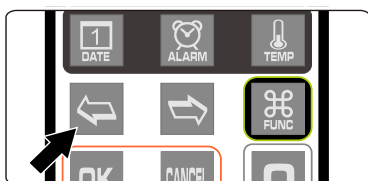
- 温度显示 3 秒钟后，将返回时间显示界面。
- 温度单位可设置为°C或°F，具体设置方法请参考菜单 3 操作。
- 用户可修正温度精确度，补偿范围为负 5°C至正 5°C，温度补偿设置方法请参考菜单 12 操作。

## 进入菜单

世界线变动仪的大部分参数设置需要通过系统菜单进行设置，菜单共有 20 项。



- 按功能键即可打开菜单。



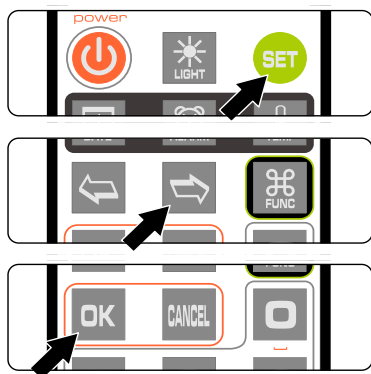
- 进入菜单后，可使用左右键来选择菜单项目。
- 要设置当前菜单时，请按**设置键**进入设置状态，具体每项菜单的设置方法请参考**菜单设置**操作。



- 进入菜单后，若 3 分钟没有任何操作，世界线变动仪将返回时间显示界面。

# 菜单设置

世界线变动仪共有 20 个菜单项，这些菜单项用于设置一些详细参数。  
进入每一项菜单后，通过以下按键操作进行相应设置。



- 按**设置键**进入设置。
- 按**方向键**改变设置。
- 按**确定键**保存设置。
- 按**退出键**放弃设置。

## 菜单 1 设置时间格式

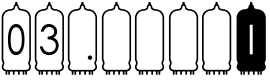
显示内容	设置参数	备注
01.24 1	24 小时格式	默认值
01.12 2	12 小时格式	

## 菜单 2 设置日期格式

显示内容	设置参数	备注
02. 1	年-月-日	默认值
02. 2	年-日-月	
02. 3	日-月-年	
02. 4	月-日-年	



### 菜单 3 设置温度格式

显示内容	设置参数	备注
	摄氏度 °C	默认值
	华氏度 °F	

### 菜单 4 设置前导 0 格式

显示内容	设置参数	备注
	显示 例：08.00.00	默认值
	不显示 例：_8.00.00	

### 菜单 5 设置显示特效种类

显示内容	设置参数	备注
	正常切换	
	淡入淡出	
	交叉呼吸	默认值
	翻牌显示	



- 设置显示特效时，第五颗和第六颗辉光管将会显示切换效果预览。

## 菜单 6 设置显示特效速度

显示内容	设置参数	备注
	01 特效速度最快	
	参数值从 01-10 共 10 级	默认值 07
	10 特效速度最慢	



- 设置显示特效时，第五颗和第六颗辉光管将会显示切换效果预览。

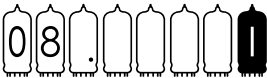
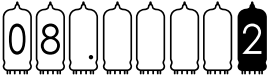
## 菜单 7 设置冒号特效种类

显示内容	设置参数	备注
	左右呼吸闪烁	默认值
	同时呼吸闪烁	
	常亮	
	0.5Hz 频率闪烁	



- 设置显示特效时，第六颗辉光管将会显示效果预览。
- Plus 型号将无法显示左侧小数点。

## 菜单 8 设置时钟显示种类

显示内容	设置参数	备注
	正常 6 位时钟	默认值
	世界线变动仪模式	

## 菜单 9 设置时钟源

显示内容	设置参数	备注
	RTC	
	GPS	默认值



- GPS 模式下必须外接 GPS 接收机才能够与卫星同步授时，**GPS 接收机为选配件。**
- 连接了 GPS 接收机后，在查看该菜单状态下，第五颗至第七颗辉光管将显示 GPS 的连接状态，无任何显示无 GPS 连接，小数点滚动显示表示正在连接卫星，小数点全部闪烁表示同步完成。

## 菜单 10 设置串口波特率

显示内容	设置参数	备注
	2400bps	
	4800bps	
	9600bps	默认值

## 菜单 11 设置时区

显示内容	设置参数	备注
	西 12 区	
	参数值从西 12 区至东 12 区	默认值东八区
	东 12 区	

## 菜单 12 设置温度补偿

显示内容	设置参数	备注
	-5°C	
	参数值从-5°C至 5°C	默认值 0°C
	5°C	

## 菜单 13 设置闹钟音效

显示内容	设置参数	备注
	第 1 种	默认值
	参数值从 01 至 12	
	第 12 种	

## 菜单 14 设置闹钟音量

显示内容	设置参数	备注
	1 级音量 (最小)	
	参数值从 1 至 7	默认值 5 级
	7 级音量 (最大)	

## 菜单 15 设置报时语言

显示内容	设置参数	备注
	中文普通话	默认值
	英语	
	日语	
	德语	

## 菜单 16 设置报时间隔

显示内容	设置参数	备注
	不自动报时	
	参数值 0.1.2.3.5.10.15.20.30.60 分钟	默认值 30 分钟
	60 分钟 (最长)	

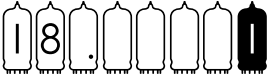
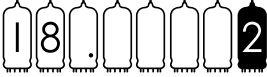
## 菜单 17 设置世界线变换间隔时间

显示内容	设置参数	备注
	1 分钟 (最短)	
	参数值 1.2.3.5.10.15.20.30 分钟	默认值 10 分钟
	30 分钟 (最长)	

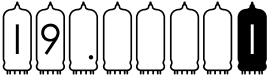
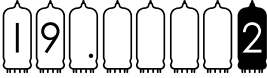


- 世界线变动仪的定时变换是替代了辉光管阴极保护程序。
- 辉光管阴极保护程序的作用请参阅文后介绍。


## 菜单 18 设置开机音效

显示内容	设置参数	备注
	无音效	
	有音效	默认值

## 菜单 19 设置开机动画

显示内容	设置参数	备注
	不显示动画	
	显示动画	默认值

菜单 20 显示版本号

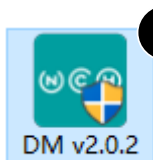
显示内容	设置参数	备注
	2.0.2	表示当前软件版本号

# 升级固件

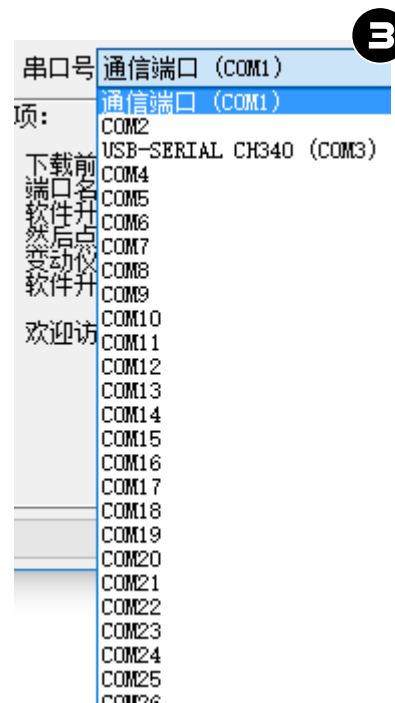
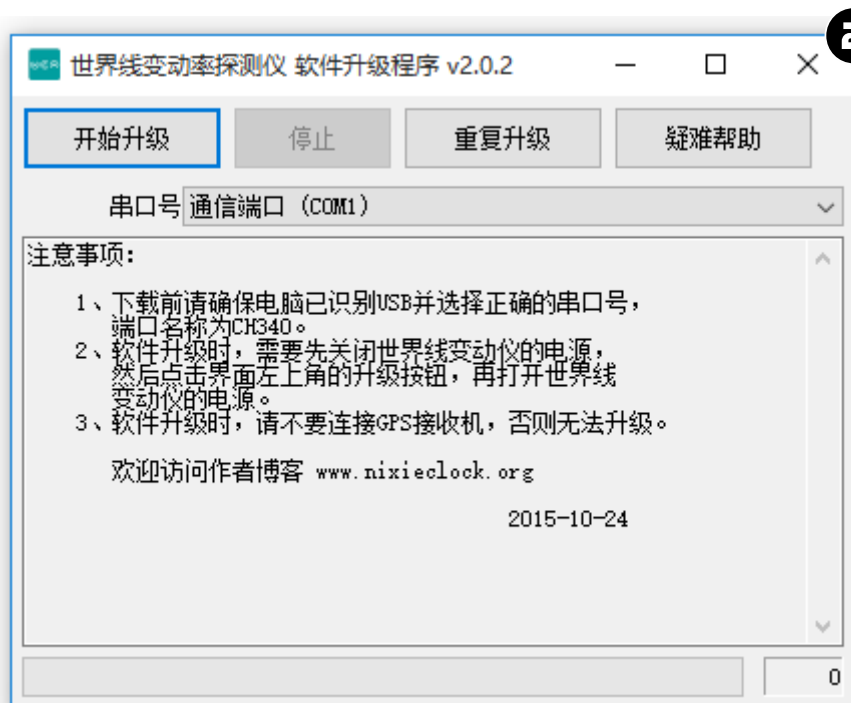
我们会不定期的升级世界线变动仪的固件，以修正软件 Bug 和增加新的功能。

最新的固件升级程序及 USB 驱动软件请在官方网站的世界线变动仪项目首页下载，下载地址：  
<http://www.nixieclock.org/?p=649>

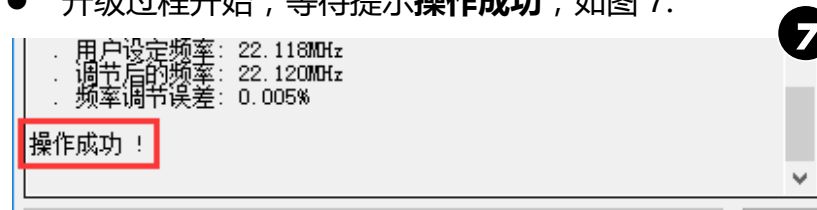
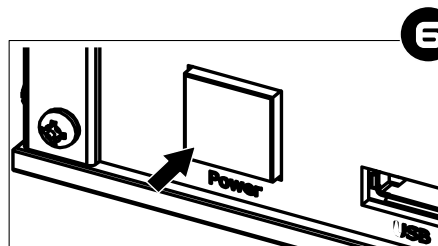
固件升级操作方法如下：



- 双击下载的固件升级软件，图标如图 1 所示。
- 打开升级软件后，界面如图 2 所示。
- 用 USB 线缆将世界线变动仪与电脑连接起来。
- 按世界线变动仪背部的电源开关关闭电源。



- USB 连接好以后，请在串口号列表里选择串口名称为 **USB-SERIAL CH340** 的通信端口。
- 假若列表中没有此端口，请双击 ch341ser 安装驱动程序，图标如图 4 所示。
- 选择好升级所用的串口后，点击**开始升级**按钮。
- 再按世界线变动仪背部的电源开关打开电源，如图 6。
- 升级过程开始，等待提示**操作成功**，如图 7。





## 辉光管阴极保护功能

辉光管有一个我们不愿意发生的现象叫做“阴极中毒”，主要是因为发光的数字（阴极）的炙热金属分子连接到非发光的电极上最终导致无法正常进行辉光放电以致辉光管损坏。

为了避免这种现象发生，保证辉光管各个数字都能长时间正常工作，我们必须让辉光管每隔一段时间各个数字均显示若干秒钟。

我们在这里使用了**世界线变换动画特效**来使每个辉光管的每一位数字都每个一段时间显示若干秒钟，间隔时间设置请参考**菜单 17**的操作，默认时间间隔为 10 分钟（最短 1 分钟，最长 30 分钟），为了有效保护辉光管寿命，建议不要对其进行更改。

## 特别注意事项

- 辉光管均为上世纪 60-80 年代的产物，请勿拿现代产品工艺去衡量其质量和做工，可能 8 只辉光管在高度、外形尺寸等等有所差异属于正常现象。
- 电路板内有电源模块和充电电路，在世界线变动仪充电和工作时会产生热量，属正常现象。
- 世界线变动仪外壳为不锈钢板，重量较重，所以拖拽 MicroUSB 线缆可能会造成 MicroUSB 接口损坏，请小心插拔 MicroUSB 插头。
- MicroUSB 插口位于底部，插着 USB 线缆并平放在桌面上时，禁止将前端倾斜拿起，这样会使 USB 插头受力折断主板的 MicroUSB 插座。