

# TP78v2 指导文档

文档版本 1.0.7

固件版本 2.1.2

## 修订记录

**2024/3/8**

适配固件版本 V2.0.12

**2024/3/16**

适配固件版本 V2.0.13

**2024/3/24**

增加目录以及相关教程视频，修改点用红色

**2024/3/24**

增加固件版本更新说明

**2024/6/14**

适配固件版本 V2.1.1，从 2.0.x 版本升级到该版本固件需要同步更新最新接收器固件，  
否则无法正常使用 RF 模式

**2024/6/18**

适配固件版本 V2.1.2

# 目录

1. 固件更新说明 .....	3
2. Fn 键功能一览 .....	5
3. 升级固件的方法 .....	7
4. 初次刷入固件 .....	9
5. 同步固件的最新改动 .....	10
6. OLED UI 介绍 .....	11
7. 教程视频 .....	13
8. github 代码适配 .....	14

## 1. 固件更新说明

### 固件版本 V2.0.11

1. 修复部分硬件 OLED 上电不亮的问题
2. Release 版本增加起始 0x0 地址的固件版本
3. 修复多按键按下弹起任意一个按键导致所有按键被弹起的问题

### 固件版本 V2.0.12

1. 增加游戏模式（降低键盘延迟，提升响应速度。相对地，游戏模式下关闭部分功能）
2. 修改接收器进 BOOT 模式为 Fn+ESC，防止按错

### 固件版本 V2.0.13

1. 优化低功耗模式，修改后灭屏蓝牙不会断连
2. 增加进入屏保和低功耗时间可配置

### 固件版本 V2.0.14

1. 修复 SP 键无法正常工作的 BUG
2. 增加小红点读取数据期间禁用中断

### 固件版本 V2.0.15

1. 修改按键弹起逻辑，避免出现重复键码
2. 优化 USB HID 信息发送状态的判断

### 固件版本 V2.1.1

1. 【代码逻辑优化和稳定性】优化按键按下时 HID 编码逻辑，更新 I2C 驱动
2. 【SDK 更新】更新 WCH SDK 至 2024 年 1 月版本
3. 【优化 2.4G 连接】更新版本后 RF 模式下 Numlock 状态会被显示在 OLED，当信号不好出现丢包后键盘会自动发起重传，默认发起重传时间为 10ms，可以通过 RF\_chk\_ms 参数修改时间，该功能需要同步升级接收器固件后才能生效
4. 【扩展模块协议】适配 miniFOC 和 TP78mini 扩展模块

5. 【低功耗相关】低功耗相关代码更新

固件版本 V2.1.2

1. 支持 VIA 修改按键宏功能，但不支持延迟发送功能

## 2. Fn 键功能一览

- 重置键盘配置：Fn+Fn+Fn+Fn+Fn，直至 OLED 提示 Reset OK 前请勿掉电
- 交换按键：先按下 Fn+C，后按下 Fn 和第一个键，再按下 Fn 和第二个键，实现第一个键和第二个键交换。交换按键后掉电依然保存
- OLED 参数配置界面：按下 Fn+O 进入 OLED 参数配置界面。选择参数时按 W 和 S 上下移动、按 A 和 D 选择退回上一级菜单或者进入下一级菜单。输入参数值时按下 Enter 确定、按下 Esc 返回
- 切换模式：Fn+F10 - USB 模式；Fn+F11 - 蓝牙模式；Fn+F12 - RF 模式
- 接收器进入 BootLoader 模式：按下 Fn+ESC 让接收器进入 BootLoader 模式，进入 BootLoader 后接收器无法正常工作直至刷入新的固件（注意：接收器刷错固件后只能拆卸返修）
- 主键盘进入 BootLoader 模式：按下 Fn+B 让主键盘进入 kboot 模式（仅板子带 kboot 固件才能生效）
- 减小音量：按下 Fn+减号减小音量
- 增大音量：按下 Fn+加号增加音量
- 打开关闭小红点：按下 Fn+T 打开或关闭小红点，同时开或关触摸条鼠标左右击的功能（触摸条鼠标左右击功能同时受 Tbtn\_en 配置影响）
- 进入 U 盘模式：按下 Fn+U 复位键盘并进入 USB+U 盘模式（注意：U 盘模式下 VIA 改键无法使用，并且进入 U 盘模式后下次重启键盘默认失效）
- 进入游戏模式：按下 Fn+G 进入/退出游戏模式，游戏模式提升了键盘的响应速度，同时屏蔽指点杆、触摸条、OLED 和低功耗功能
- 蓝牙多设备切换：按下 Fn+1~4 切换蓝牙设备，下电后保存；蓝牙模式下会自动复位切换到对应设备
- 蓝牙清除绑定信息：如果某个设备号在键盘上被绑定过，则该设备号下不能连接其它设备，需要清除绑定信息。目前只支持一键清除所有绑定信息，按下 Fn+0 清除所有绑定信息。
- 背光模式切换：按下 Fn+F1~F6 切换背光模式：关闭(off)/呼吸灯(breath)/流水灯(waterful)/触控呼吸(touch)/彩虹灯(rainbow)/固定亮度(normal)，下电后不保存

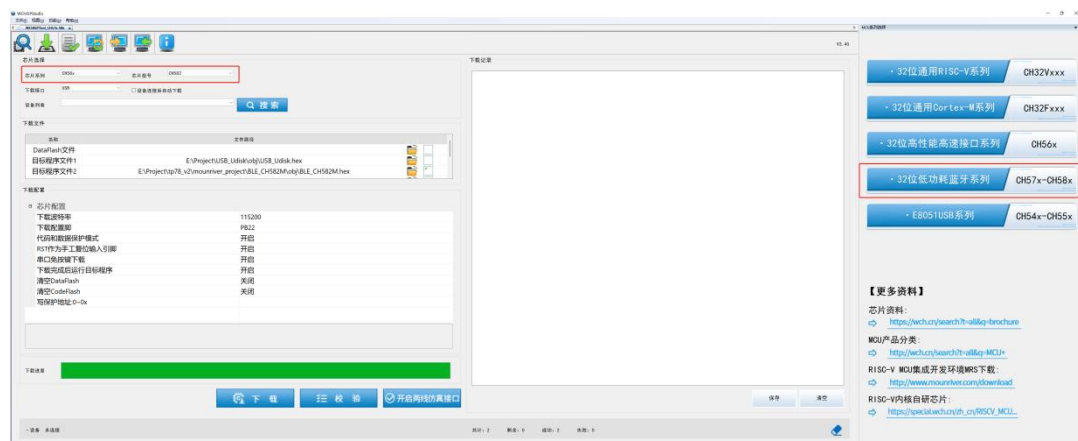
- 复位键盘：按下 Fn+R 复位键盘
- 彩蛋模式：Fn+Del，彩蛋模式下可以看到固件版本

### 3. 升级固件的方法

1. 使用 WCH 官方的 ISP 工具进行固件升级（仅支持 windows 操作系统，**不推荐新手使用**），工具名称：WCHISPTool\_Setup.exe。

使用步骤：

- (1) 安装工具和相关驱动；
- (2) 打开软件，选择 MCU 系列：“32 位低功耗蓝牙系列”，芯片选择：CH58x，芯片型号：CH582；



- (3) 拆除外壳按住主板背面 boot 按键上电进入 ROM boot 模式；
- (4) 在设备列表找到自己的设备，若找不到请重新拔插 USB 并尝试；
- (5) 根据需求勾选相关下载配置，一般不需要特殊设置，保持默认即可；
- (6) 选择目标程序文件 1，选择固件对应的 Hex 文件并勾选右侧选项框；
- (7) 点击下载按钮。

注意：若为官方渠道购买的核心板自带 kboot，不建议使用该方法进行升级，一旦操作不当会将 kboot 刷掉。**若 kboot 刷掉则不接受无偿重刷固件！！！！**

#### 2. 使用 kboot 升级固件

Github 上不包含 kboot 代码，只有从官方渠道购买的板子默认会刷好 kboot 固件。没有 kboot 固件不影响键盘正常使用，有 kboot 固件的板子建议使用 kboot 升级固件，无需额外安装软件，升级更加方便和安全。

- (1) 按下 Fn+b 进入 kboot 模式/按住 ESC 键上电进入 kboot 模式；
- (2) 弹出 U 盘选择格式化，此时键盘中的主固件被擦除；
- (3) 将新固件（.bin）文件拖进 U 盘；
- (4) 根据 OLED 显示，按键 W 代表方向上，按键 S 代表方向下，按键 Enter



代表确认，此时选择 **Reboot** 并按下 **Enter**；

(5) 重启后会弹出 U 盘里的固件名字，选择 **Enter** 后等待几秒升级完毕。

**注意：**若擦除固件未刷入新固件或者刷错固件，键盘会不能使用，此时不需要紧张，按住 **ESC** 上电刷入新的固件即可。

## 4. 初次刷入固件

如果芯片是空片，第一次刷入固件，则上电默认会启动到 ROM boot，此时需要先刷出产固件（代码中打开 `FIRST_USED` 宏）进入 U 盘模式手动将 DataFlash 格式化或者将 DataFlash 刷入 DefaultFS.BIN。若刷固件时不小心擦除了 DataFlash 也必须按照本节的方法重新刷出产固件。

刷入固件后上电提示 FATFS-FAIL，此时表示 DataFlash 格式错误。若刷入的是出产固件（代码中打开 `FIRST_USED` 宏）则会弹出 U 盘，选择格式化后重启键盘（这里不能使用 `Fn+R`，只能重新通过开关上电）。重启键盘后不会提示 FATFS-FAIL，此时键盘的配置已经写入。

此时通过第 2 节的方法刷入正式版（去掉 `FIRST_USED` 宏）固件。若新的固件配置与出产固件配置不一致，详见第 4 节。

## 5. 同步固件的最新改动

固件的升级经常伴随对配置的改动，例如新增一些配置（例如：旧版本不支持小红点速度修改，新版本支持了该功能），但是在升级固件时不会自动更新旧的配置。相对地，通过按下 5 次 **Fn** 会重置配置到当前固件支持的最新版本，但是会丢失原来一些偏好配置（例如：原先配置默认背光模式为常亮，重置后默认背光会恢复为呼吸灯）。此时只能通过 U 盘模式来把旧的配置文件导出，之后按下 5 次 **Fn** 重置后，按下 **Fn+U** 重启键盘并再次进入 U 盘模式，再一行一行将配置文件进行核对。

## 6. OLED UI 介绍

- OLED UI 主层级

KeyStatus - 显示键盘状态的一些参数

KeyCfg - 设置键盘一些配置

Debug - 普通用户无需关注

- OLED UI KeyStatus 层级

bat\_adc - 电池电量 ADC 值

capmouseU/D/L/R - 触摸板电容通道值（键盘默认使用触摸条，因此无需关注）

touchbarL1/L2/L3/M/R1/R2/R3 - 触摸条从左到右电容通道值

- OLED UI KeyCfg 层级（该层级下修改内容断电保存配置）

BLEdevice - 蓝牙多设备连接号（0~3）

LEDstyle - 默认背光模式（0~5）

3Mode - 0 代表 USB 模式，1 代表蓝牙模式，2 代表 2.4G RF 模式

UDISKmode - 1 代表下次启用 U 盘模式

MPRspeed - 无需关注，请保持默认值

MPRparam6 - 无需关注，请保持默认值

MPRparam7 - 无需关注，请保持默认值

tpSpd\_div - 小红点减速系数（1~9），越大小红点移动越慢

Brightness - 亮度（1~255），请不要修改太大，容易供电不足导致异常

RF\_freq - RF 频段（0~9），每 1 档间隔 0.025GHz，非必要请勿修改，修改后连不上接收器

Tbtn\_en - 是否使能触摸条触发鼠标按键（0~1），使能后双击触摸条左中右区域会变成按下鼠标左中右键（该配置需要重启生效）

idle\_cnt - 设置无操作进入屏保的大约时间（1~65535），单位：秒（该配置需要重启生效）

lp\_cnt - 设置无操作进入睡眠的大约时间（1~65535），单位：秒（该配置需要重启生效，该值需要大于 idle\_cnt 才能生效）

RF\_chk\_ms - 设置 RF 发起重传检测机制的判定时间（1~255），单位：秒（该配置需要重启生效）

## 7. 教程视频

VIA 改键：[【答辩开发日记】让自制键盘支持 VIA——TP78 改键篇（上）哔哩哔哩 bilibili](#)

按键宏&上位机改键&触摸条触发组合键功能修改：[【答辩开发日记】让自制键盘支持按键宏——TP78 改键篇（下）哔哩哔哩 bilibili](#)

套件组装视频（**建议安装键盘前观看**）：[【教程】组装一把小红点机械键盘 - TP78 哔哩哔哩 bilibili](#)

功能一览：

[【软软核】为自己做一把小红点三模键盘 哔哩哔哩 bilibili](#)

[TP78 指点杆三模键盘-Gasket 版出炉啦（速来拼车）哔哩哔哩 bilibili](#)

## 8. github 代码适配

github 上代码固件仅适配 **tp78** 官方发行版本，若需要基于此进行开发或者 DIY，需将 Link.ld 文件 FLASH 的起始地址修改为 0。

若存在其他问题，请在技术交流 QQ 群：678606780 中提问。