



H135 产线硬件问题快速排查 指南

版本号：1.0

发布时间：2025-02-22

版本历史

版本	日期	责任人	版本描述
1.0	2025/2/22	AWA1609	创建文档。



目录

版本历史	i
目录	ii
图片目录	iv
1 前言	5
1.1 文档简介	5
1.2 目标读者	5
1.3 适用范围	5
1.4 文档约定	5
1.4.1 标志说明	5
1.4.2 数值单位约定	5
2 上电前检查	7
2.1 基本检查项	7
2.2 二极管档参考示数	7
3 系统上电调试	8
3.1 上电测试	8
3.2 异常处理	8
3.3 输出测试	8
3.4 系统测试	9
4 固件烧写调试	11
4.1 烧录升级	11
4.1.1 基本介绍	11
4.1.2 烧录步骤	12
4.2 无法升级	13
4.2.1 基本电路不良	13
4.2.2 DDR 电路不良	13
4.2.3 Flash 电路问题	13
4.3 UART 调试	14
4.3.1 使用准备	14
4.3.2 串口说明	14
4.3.3 串口设置	14
4.3.4 硬件说明	15

5 USB 调试.....	16
5.1 USB 无法烧录、无法识别	16
5.2 USB 可以烧录，但进入系统 ADB 无法识别.....	16
6 AUDIO 调试.....	17
6.1 无音频输出.....	17
6.2 SPK 开机过程出现 POP 音.....	17
7 WIFI&BT 调试	18
7.1 WIFI&BT 无法连接	18
7.2 WIFI&BT 信号差.....	18
8 屏幕调试	20
8.1 背光无法点亮	20
8.2 背光点亮但无显示或显示异常.....	20
8.3 闪屏.....	20
9 其它常见问题.....	22



图片目录

图 3-1 上电复位信号时序	9
图 3-2 设备管理器识别到 ID	10
图 4-1 PhoenixSuit 界面	11
图 4-2 进入烧录模式	12
图 4-3 DRAM 初始化失败	13
图 4-4 MobaXterm 添加会话	14
图 4-5 配置串口会话	14
图 4-6 UART 串口线线序	15



1 前言

1.1 文档简介

本档主要用于全志 H135 平台的硬件调试指导参考，以 H135_PRO1 原型机资源为例，介绍了电源调试、系统上电、固件烧写以及其它常见模块调试的方法和操作步骤，给出了一些常见问题处理思路。以便产线快速排查硬件问题。

1.2 目标读者

本档主要适用于：

- 维修调试人员
- 硬件方案人员
- 软件调试人员




1.3 适用范围

H135 平台、硬件测试领域

1.4 文档约定

1.4.1 标志说明

本档采用各种醒目的标志来表示在操作过程中应该特别注意的地方，这些标志的含义如下：

标识	说明
 注意	提醒操作中应注意的事项。不当的操作可能会损坏器件，影响可靠性、降低性能等。
 说明	为准确理解文中指令、正确实施操作而提供的补充或强调信息。
 窍	一些容易忽视的小功能、技巧。了解这些功能或技巧能帮助解决特定问题或者节省操作时间。

1.4.2 数值单位约定

本档在描述数据容量（如 NAND 容量）时，单位词头代表的是 1024 的倍数；描述频率、数据速率等时则代表的是 1000 的倍数。具体如下：

类型	符号	对应数值
数据容量（如 NAND 容量）	1 K	1024
	1 M	1 048 576
	1 G	1 073 741 824

类型	符号	对应数值
频率，数据速率等	1 k	1000
	1 M	1 000 000
	1 G	1 000 000 000



2 上电前检查



注意

对于要测试维修的 PCB 单板，务必在上电前做好相关检查，避免疏漏损坏器件。

2.1 基本检查项

1. 目测整板有无 smt 贴片异常，干净整洁，无多余锡珠、锡膏露出。
2. 对于多电源输入与可选择不同电源域的设计，确认对应的串阻是否已经焊接，相应的电源跳线是否已经连接，需要 NC 的串阻是否已经断开，避免不同电源域相互短路。
3. 核对输入电源 DCIN-12V 以及各路电源 VCC-5V (USB 输入)、VCC-3V3、VDD-SYS、VCC-DRAM、VCC-RTC-PLL-HPVCC、AVCC 等是否与 GND 短路。
4. 使用二极管档进一步确认电源有无明显异常，如示值在参考范围内且无其它异常，即可进入上电调试步骤。

2.2 二极管档参考示数

在未上电状态下将万用表调节成二极管档，红表笔接地，黑表笔接被测量电源，可以获得电源的二极管档示数，参考以下示数范围（H135_PRO1 原型机单板数据），如果偏离较大，则电源可能存在异常。（不同测试设备测量值稍有差异。）

VDD-SYS: 二极管档示数参考范围约 0.16 到 0.19V;

VCC-DRAM: 二极管档示数参考范围约 0.26 到 0.30V;

VCC-3V3: 二极管档示数参考范围约 0.34 到 0.38V;

VCC-RTC-PLL-HPVCC: 二极管档示数参考范围约 0.32 到 0.36V;

AVCC: 二极管档示数参考范围约 0.57 到 0.61V。

3 系统上电调试

3.1 上电测试

根据方案设计选择合适的电源供电,如 H135_PRO1 原型机单板使用 DC12V 供电,同时也兼容 USB 5V 电源供电。建议使用电流计确认上电时总电流,判断是否有电源短路或断路。视 5V 后级的负载,电流从一百到数百毫安不等,H135_PRO1 原型机方案上电时一般不超过 200mA。若总电流无明显异常,可以跳至 3.3 节,先逐个确认各路电源输出电压是否正常,随后从靠近芯片的电容处测量负载端电压是否正常。若出现异常,可根据 3.2 节进行初步排查。

3.2 异常处理

1. 接入电源,系统电流明显大于正常值
 - a) 确认焊接问题,是否有短路与贴装错位的情况。
 - b) 确认各路 DCDC 的分压电阻是否正确,是否存在虚焊。测量各路电压与表 3-1 是否一致。
 - c) 如果有明显发热,可以从发热源以及相关的电源为切入点,检查器件是否损坏,电压是否过压等。
2. 接入电源,系统电流明显小于正常值
 - a) 对于多个输入电源的设计,确认所使用的供电接口对应的串阻是否已经焊接,相应的电源跳线是否已经连接。
 - b) 确认各路 DCDC 电压,检查分压电阻是否正确,是否虚焊。若无电压输出,可以检查电源使能是否正常。
 - c) 检查电源上电时序是否满足规格书要求,如果时序有误,检查使能端的 RC 电路参数是否正确,电路焊接是否正常。
 - d) 如果板子未烧写固件或固件异常,SOC 将进入烧录模式,此时总电流在 40-60mA 附近。

3.3 输出测试

根据实际单板电源设计,确认电压输出是否正常。下表 3-1 以 H135_PRO1 原型机单板为例说明:

表 3-1 各路电源电压

电源名称	输出电压
VCC-3V3	3.3V
AVCC	1.8V
VCC-DRAM	1.35V(DDR3L)/1.5V(DDR3)/1.8V(DDR2)
VCC-RTC-PLL-HPVCC	1.8V
VDD-SYS	0.98V

如果各路电源输出如上表预期,则说明电源工作基本正常。随后从靠近芯片的电容或直接从芯片引脚上测量电压,用于检查电源通路是否正常,如表 3-2。

表 3-2 负载端电源电压

电源名称	输出电压
VCC-IO,VCC33-PD,VCC33-HDMIRX,VCC33-USB-LDOIN-IO	3.3V
VCC18-LVDS-EFUSE,VCC-RTC-PLL-HPVCC,VDD18-DRAM,AVCC,VCC18-HDMI	1.8V
VCC-DRAM	1.35V(DDR3L)/1.5V(DDR3)/1.8V(DDR2)
VDD-SYS	0.98V

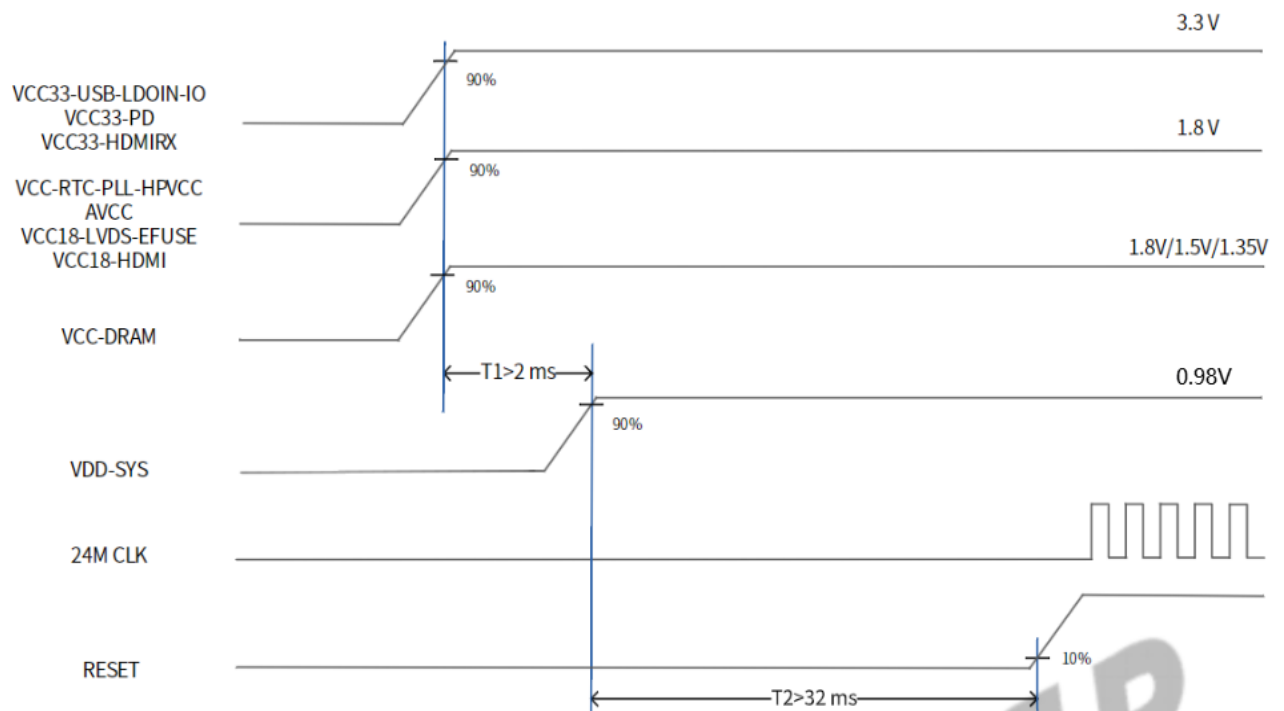


注意
对于多电源域的端口，需要与挂载的外设 IO 电压相匹配。否则会出现功能异常或损坏 IO 的情况。

3.4 系统测试

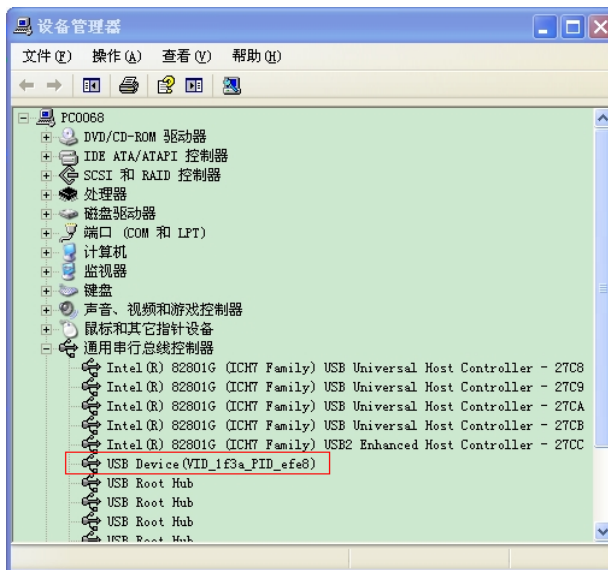
1. 检查系统 RESET 信号的波形是否在 VDD-SYS 上电后保持 32ms 以上低电平再拉高，如图 3-1。若复位信号不满足上述波形，则 SOC 可能无法正确复位，导致系统无法启动。

图 3-1 上电复位信号时序



2. 检查 24MHz 晶振是否起振，正常情况下晶振两个输入输出引脚直流电平约为 0.6V，建议通过示波器观察波形是否正确。
3. 通过 USB 线连接 PC 看设备管理器能否识别到 ID（未烧录固件情况下），如图 3-2。有烧录系统时可在关机状态下按住 FEL 键上电，上电 1 秒后即可松开。

图 3-2 设备管理器识别到 ID



4. 确认 SPI NAND/Nor Flash 电压是否正确，有无虚焊、短路。
5. 确认 SPI NAND/Nor Flash 是否在支持列表中，如果不在请更换支持列表中的型号。

4 固件烧写调试

4.1 烧录升级

4.1.1 基本介绍

1. 固件烧写工具建议采用 PhoenixSuit，如下图 4-1，除此之外还可以使用 PhoenixUSB Pro 与卡烧录等方式对固件进行烧录升级，其它工具的使用方法请参照相关软件指南，这里不在赘述。

图 4-1 PhoenixSuit 界面



2. 关于烧录模式：

- a) 选择保留数据升级时，不会对数据分区进行擦除和烧录，速度较快，在烧录的新固件与旧固件不涉及数据分区的变更时可以选择。
- b) 选择分区擦除升级时，会对数据分区进行擦除，但不更改分区表，速度较慢，可以避免旧固件数据分区与新固件产生冲突。
- c) 选择全盘擦除升级时，会连同分区表在内的全部数据都进行擦除，速度最慢，当分区容量变更时必须选择全盘擦除。
- d) 如果不确定固件情况，优先选择分区擦除升级，若出现问题，可改用全盘擦除升级。

3. 跳转烧录模式的三种方法：

- a) 强制烧录, 按住 FEL 键上电, 如果方案未设计 FEL 键, 可以短接 Flash 的 CLK/CMD/MOSI/MISO 等信号到地, 使 SOC 无法正确识别到 Flash。
- b) Boot0 烧录, 上电时串口按 2
- c) 重启烧录, 进入系统后控制台输入 reboot efex

注意

PhoenixSuit 不能与 PhoenixUSB Pro、DragonHD 等涉及 USB 接口的软件同时使用, 会造成 USB 识别冲突, 因此在使用 PhoenixSuit 时请务必将这些会引起冲突的软件退出。

4.1.2 烧录步骤

1. 在开始烧录工作前需要在软件界面上选择好对应的固件, 避免错误烧录。
2. 若系统无固件, 在插入 USB 上电后会自动进入烧录模式, 如图 4-2; 若系统已有固件, 可参照 4.1.1 进入烧录模式

图 4-2 进入烧录模式



说明

如果使用强制烧录法进入烧录模式, 待软件出现进度条后请松开 FEL 键, 断开短路到地的信号脚, 否则芯片可能无法正常烧录。

3. 待进度条达到 100%, 出现成功提示, 小机会根据固件的设置进行重启或关机, 软件回到初始界面。

4.2 无法升级

通常在 H135 方案上，无法升级问题主要由三个原因导致：基本电路不良，DDR 电路不良，Flash 电路问题。

4.2.1 基本电路不良

可能的表现：

通过 USB 连接 PC 后，PhoenixSuit 未跳转烧写进度条界面。

处理办法：

1. 外观检查，人眼观察 PCBA 是否存在漏贴、元件错位的情况，是否有虚焊、连锡或缺料等异常；
2. 重点排除 USB 周围，可以通过二极管档从 USB 座子末端或接上 USB 数据线后从 USB 线的 A 口端，测量 DM/DP 的对地二极管压降。当红表笔接地，黑表笔测量 DM/DP 时，其二极管示值约为 0.7~0.8，若示值明显偏大，可能是断路、虚焊，若示值明显偏小，可能是连锡或 ESD 管错位/击穿。
3. ESD 器件寄生电容过大可能会导致无法烧录，建议 USB 总线上挂载的 ESD 寄生电容小于 4pF。
4. 借助 USB 电流计查看板子电流，如果板子有烧录固件并正常启动，则电流范围为 50-200mA，跳转烧录模式，但未进行烧录动作时，电流范围为 40-60mA；
5. 若电流异常，先按照 3.2 检查板子，随后检查复位信号是否正常，晶振是否起振；
6. 当保证 H135 的基本供电 VDD-SYS、VCC3V3、VCC-DRAM、VCC-RTC-PLL-HPVCC、AVCC，以及基本信号——晶振 24M、Reset-N（默认内部提供）正常，且 USB 外围无任何异常，可以尝试对 SOC 进行加焊。

4.2.2 DDR 电路不良

插上 USB 后，使用 PhoenixSuit 烧写时，在 debugview 中或串口打印提示 dram init fail，如图 4-3。则说明 DRAM 初始化不成功，建议检查板子硬件是否存在 SOC 焊接不良或电压异常。

图 4-3 DRAM 初始化失败

```
| =====  
| down and run fes1-1  
| down and run fes1-2  
| Clear dram log OK.  
| DOWN FES1_dram OK  
| ERR: configure dram para timeout  
| ERR: run fes1-2 failed  
| PANIC : dram init fail  
| ERROR:.\DeviceMessage\ASuitDeviceMessage.cpp[64]  
| FUNC:FelThreadEntry:g_Tools_if->Fel2Fes 255
```

若提示 ZQ calibrate fail，确认 DZQ 引脚的 ZQ 校准电阻是否贴片正确，或者是否存在 VCC-DRAM 电源短路情况。同时检查 SVREF 电路分压电阻是否贴片正常。

4.2.3 Flash 电路问题

可能的表现是：

1. 插上 USB 后，PhoenixSuit 烧写，但在升级进度 20%之前出现升级失败。
2. 查看串口 LOG，报 SPI NAND 未找到等错误。

处理办法：

1. 可以尝试使用 PhoenixSuit 工具全盘擦除升级功能，将 Flash 擦除一遍。

2. 确认 Flash 是否有短路或虚焊情况，确认 Flash 电路贴片是否完整，如果已经使用支持列表内的 Flash 但仍未识别，可以核对软件上是否同步了相应的 patch。若都没问题，则可以考虑更换 Flash。

4.3 UART 调试

4.3.1 使用准备

1. 应用平台开发板或者客户板。
2. 3.3V 串口线一条。
3. 电源线一条，可使用 USB 线。
4. PhoenixSuit 升级工具，串口通信工具。

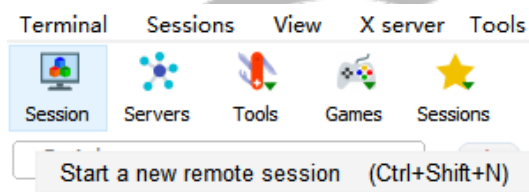
4.3.2 串口说明

通过串口通信，可以打印 LOG 信息到 PC 端，同时利用串口控制台可以在 UBOOT 与 kernel 阶段对小机进行配置与调试。本文中将以 MobaXterm 软件为例介绍串口的配置与连接步骤。

4.3.3 串口设置

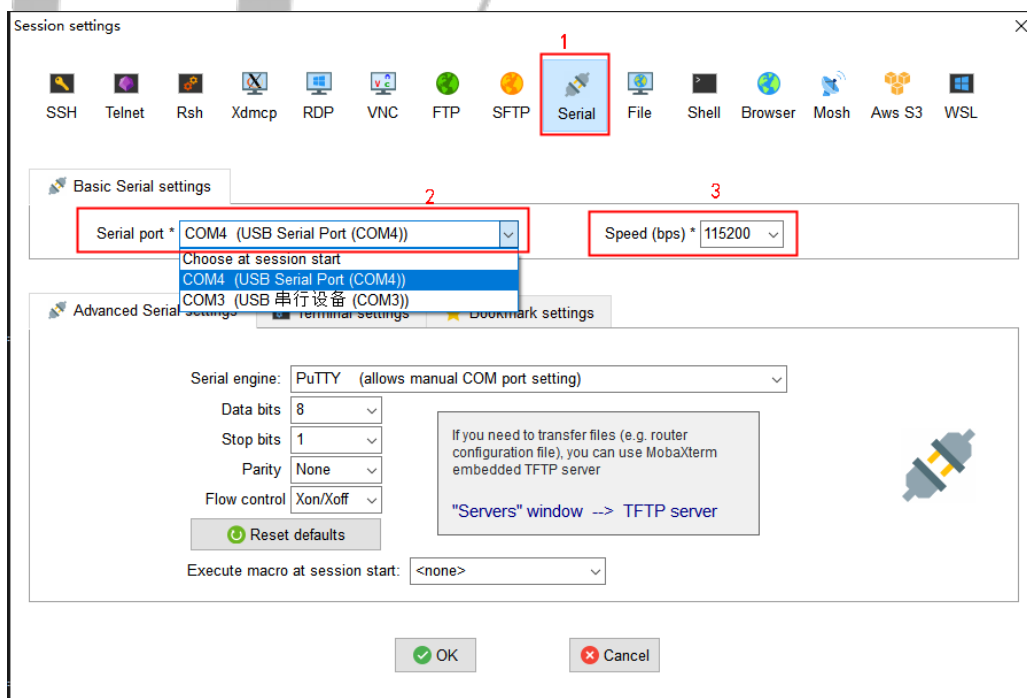
在 MobaXterm 中，选择 Session，或使用 Ctrl+Shift+N 快捷键添加会话，如图 4-4。

图 4-4 MobaXterm 添加会话



选择串口会话，下拉选中对应的串口号，更改为相应的波特率（默认为 115200），如下图 4-5。

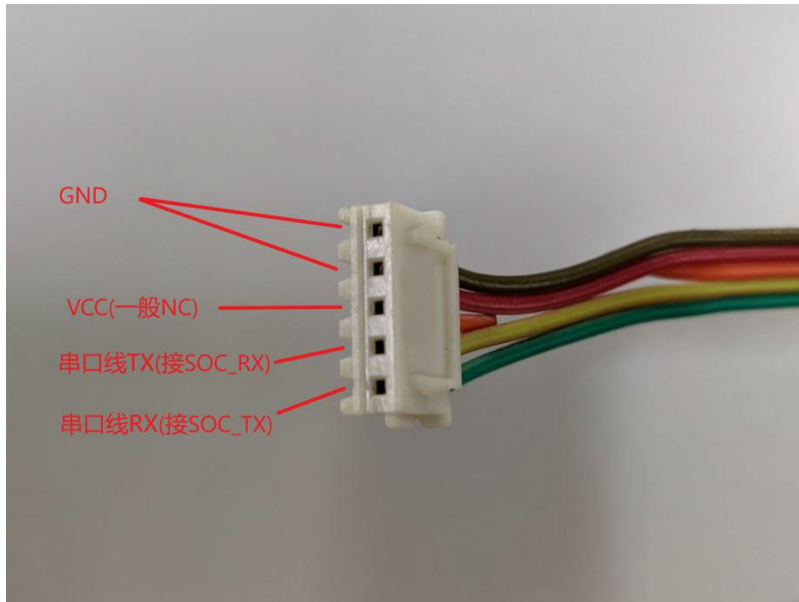
图 4-5 配置串口会话



4.3.4 硬件说明

为方便使用串口进行调试，硬件预留了 UART 接口座。H135_PRO1 原型机单板使用 UART 接口座时，需要软件将 UART0 配置到 PF2 与 PF4 上进行串口打印输出。串口座的引脚顺序与串口线的线序请参考下图 4-6，正确连接串口座与串口线后即可访问串口控制台。

图 4-6 UART 串口线线序



若串口 log 信息可以正常显示，但无法输入命令，则检查 RX 相关电路是否存在异常。若串口 log 信息无法正常显示，但上电按 2 可以跳烧写，则检查 TX 相关电路是否存在异常。可用示波器抓取波形是否满足要求。

客户自行设计串口外围电路时，建议增加 MOS/三极管隔离电路。

5 USB 调试

5.1 USB 无法烧录、无法识别

USB 无法烧录可能由以下几点导致：

1. DP,DM 上的共模电感或 5.1R 电阻虚焊或漏焊。
2. USB 座虚焊或连锡。
3. DP,DM 信号线因过孔太多或参考不连续等问题导致信号质量太差。

处理办法：

问题 1、问题 2:重新焊接。

问题 3:确认问题是否由 LAYOUT 导致，阻抗控制是否达标。可以先通过割线+飞线的方法在最短的路径上飞出 USB 口进行烧录。

5.2 USB 可以烧录，但进入系统 ADB 无法识别

USB 设备无法识别可能由以下几点导致：

1. USB-5V 供电不足，系统未成功启动。
2. USB 被错误的设置为了 Host 模式，应改为 Device 模式。
3. ADB 未正确加载。
4. DP,DM 信号线因过孔太多或参考不连续等问题导致信号质量不达标。

处理办法：

问题 1:使用示波器确认 USB 供电不足的原因，保证 USB 供电电压在 4.75v~5.25v 间。

问题 2:修改软件配置，将 USB 切换为 Device 模式。

问题 3:确认 ADB 是否打开，确认固件是否裁剪了 ADB 功能，可参考 4.1 章节进行重新烧录正确固件。

问题 4:尝试更改驱动能力，结合测试 USB 眼图确定是否存在异常，修改驱动无效则可以通过割线+飞线的方法在最短的路径上飞出 USB 口进行调试。

6 AUDIO 调试

6.1 无音频输出

音频无输出可能由以下几点导致：

1. 功放供电不正常。
2. 功放的使能脚没有生效，或错误的使能了静音。
3. 主控端音频没有输出。
4. 功放的外围器件使用不正确。
5. AVCC/VRA1 的供电不正常。

处理办法：

问题 1: 确保功放供电电压正确，可参考对应功放的规格书。

问题 2: 确保功放为使能状态可测试功放使能引脚是否被置位；静音模式在播放过程能被关闭。

问题 3: 使用示波器确认主控端是否有音频信号输出（可在隔直电容前端测量），没有则需要确认主控端外围电路是否有器件贴错或漏贴。

问题 4: 检查功放外围电路，保证功放的外围供电，同时确认输入电阻与反馈电阻阻值是否合理。

问题 5: 确保 AVCC 的供电为 1.8V，VRA1 电压为 0.9V。

6.2 SPK 开机过程出现 POP 音

开机过程 spk 出现 pop 音，一般由以下几点导致：

1. 功放使能和供电电源时序异常，导致功放提前上电或提前使能。
2. SOC 音频相关外围异常。
3. 功放相关的 GPIO 口配置有误，或软件上驱动配置不完善。
4. IO 电源漏电导致。
5. 功放芯片损坏。

处理办法：

问题 1、用示波器抓取使能和供电电源波形时序分析，并确认默认上拉（低电平使能）、下拉（高电平使能）是否正常。

问题 2、核对 SOC 音频外围，去耦电容取值是否正确，焊接是否可靠，HPOUTFB 是否接 100nF 到 GND，参照 H135 标案原理图。

问题 3、核对相关 GPIO 的设置，根据功能做相应修改。着重检查电源控制与使能。软件上参考功放的手册，确定配置逻辑无误。

问题 4、仔细排查各路漏电源头，排除漏电问题。

问题 5、更换功放芯片。

7 WIFI&BT 调试

7.1 WIFI&BT 无法连接

WIFI&BT 无法连接可能由以下几点导致：

1. 供电不正常。
2. WIFI 使能没有正常给出。
3. 天线没有焊接好。
4. 晶振频偏大。
5. USB 信号质量问题。
6. 软件配置错误。

处理办法：

问题 1:确认供电不正常原因，保证供电正常，同时注意 IO 电平是否匹配（1.8V 或 3.3V），不同模组参考相应的规格书。

问题 2:确认是软件不支持还是硬件问题导致，根据实际情况保证 WIFI&BT 使能信号正常，注意有些使能需要上下拉，不同情况参考不同模组规格书。

问题 3:保证天线焊接良好，重焊或更换天线。

问题 4:晶振频偏大主要是晶振不符合规格或晶振的负载电容不匹配，晶振不符合规格必须更换晶振，晶振的负载电容不匹配通过 RF 测试调整匹配电容，确保频偏在正常范围内。

问题 5: 检查 USB 信号是否换层过孔太多阻抗不连续，或走线长度太长信号衰减严重。

问题 6: 确认软件对 USB 接口配置与原理图是否匹配;若不匹配，需要软件修改后，重新烧录固件再次测试。

7.2 WIFI&BT 信号差

WIFI&BT 信号差可能由以下几点导致：

1. WIFI 电源完整性太差影响射频性能
2. PCB 设计或制造存在缺陷。
3. 天线受结构影响。
4. 天线焊接不良。
5. 天线质量问题。

处理办法：

问题 1:测试 WIFI 电源指标，检查纹波、噪声是否满足模组要求。

问题 2:确认 WIFI&BT 的布局布线是否合理，包地、挖空等设计是否到位，与设计人员和 PCB 板厂确认天线馈线是否有做 50 欧姆阻抗控制。

问题 3:排查结构是否有影响，如天线附近是否存在金属，并通过 RF 测试确认传导是否正常。

问题 4:重新焊接天线。

问题 5:更换验证过的天线重新测试。



8 屏幕调试

H135_PRO1 原型机主要使用的是 LVDS 屏幕，但对于各类屏幕接口，硬件相关的问题大同小异，以下内容综合了各类屏幕与硬件关联的常见问题。

8.1 背光无法点亮

背光无法点亮可能由以下几点导致：

1. 背光电路供电或控制信号异常
2. 背光 IC 缺陷或电路设计缺陷
3. 软件配置有误

处理方法：

问题 1：检查背光电路部分是否有缺件或 SMT 不良，使用万用表从背光 IC 处确认背光供电，背光使能，背光输出，电流反馈等引脚电平是否在背光 IC 正常工作时的范围内（参照背光 IC 的数据手册）。

问题 2：使用 PWM 调节背光 IC 使能脚方案时，应注意所使用的背光 IC 是否支持该方案，并核对其允许的 PWM 频率。核查背光电路设计的电感、采样电阻是否合理。

问题 3：核对 PWM 极性、频率，使用的 GPIO 是否与硬件统一，非 PWM 调光模式还需要确认上下拉等 GPIO 配置是否正确。

8.2 背光点亮但无显示或显示异常

背光点亮但无显示或显示异常可能由以下几点导致：

1. 信号通路异常
2. PCB 设计或制造存在缺陷
3. 软件上时序、逻辑或配置时序错误

处理方法：

问题 1：检查信号通路上涉及的串阻是否错贴或漏贴，必要的跳线是否连接，复用功能的其它走线是否已经断开。核查屏幕是否有复位脚，并已被正确的配置。核查屏幕手册，屏幕 IOVCC 和对应的 GPIO 电平是否一致。

问题 2：屏显通常信号速度较高，需要确认信号阻抗设计、差分等长、时钟包地等布局布线是否合理，与设计人员和 PCB 板厂确认走线是否做了阻抗匹配。

问题 3：确认软件的接口类型是否正确，是否给出了正确的显示信号。通过示波器，协同软件一起确认信号的配置情况与硬件是否统一（时序、时钟频率等）。

8.3 闪屏

闪屏可能由以下几点表现：

1. 屏幕整体闪烁
2. 屏幕概率性部分闪烁

3. 液晶屏，出现某一个矩形区域在闪烁，异常经过一段时间后可能会消失

处理方法：

问题 1：检查背光电路的电压是否稳定，确认反馈环路，背光使能正常，可参考 8.1 节处理。

问题 2：可能存在时序异常，示波器核对信号能否满足屏幕驱动 IC 的时序要求。

问题 3：可能是液晶极化现象，核对液晶各驱动电压输出是否在参考范围内。如果输出无误，是否存在长时间显示同一画面，或异常关机等可能导致液晶极化诱因，并且该现象在关机一段时间后消失，如果是，可判断为偶然的液晶极化，无需过多关注。



9 其它常见问题

1. 系统 reboot 失败

处理办法：

- a) 检查复位信号是否有效。用示波器测量波形确认。
- b) 外部复位 IC 如果用的开漏输出，检查上拉是否正常。

2. 插入电源后不开机

处理办法：

可能是插座接触不良、适配器异常或开关不良，更换掉不良器件。

3. 开机，但无法正常进入系统

无法进入系统一般由以下几点导致：

- a) H135 电源供电不稳定。
- b) Dram、Flash 模块电路异常。
- c) 其它外围设备在上电时由于供电问题导致。

处理办法：

主要是硬件设计缺陷或使用器件引起。测量 SYS、DRAM 等电源在 SOC 端的电压，确认否有较大压降(最好使用示波器直接测量各路电压波形，看是否存在较大跌落)。用示波器测量确认是否有哪路可控电源打开时引起了系统不稳定。例如功放 boost 电路挂载较大电容时，使能 Boos 电源可能会使其它电源产生较大的跌落，引起系统断电。

著作权声明

版权所有©2025 珠海全志科技股份有限公司。保留一切权利。

本文档及内容受著作权法保护，其著作权由珠海全志科技股份有限公司（“全志”）拥有并保留一切权利。

本文档是全志的原创作品和版权财产，未经全志书面许可，任何单位和个人不得擅自摘抄、复制、修改、发表或传播本文档内容的部分或全部，且不得以任何形式传播。

商标声明

、、、（不完全列举）均为珠海全志科技股份有限公司的商标或者注册商标。在本文档描述的产品中出现的其它商标，产品名称，和服务名称，均由其各自所有人拥有。

免责声明

您购买的产品、服务或特性应受您与珠海全志科技股份有限公司（“全志”）之间签署的商业合同和条款的约束。本文档中描述的全部或部分产品、服务或特性可能不在您所购买或使用的范围内。使用前请认真阅读合同条款和相关说明，并严格遵循本文档的使用说明。您将自行承担任何不当使用行为（包括但不限于如超压，超频，超温使用）造成的不利后果，全志概不负责。

本文档作为使用指导仅供参考。由于产品版本升级或其他原因，本文档内容有可能修改，如有变更，恕不另行通知。全志尽全力在本文档中提供准确的信息，但并不确保内容完全没有错误，因使用本文档而发生损害（包括但不限于间接的、偶然的、特殊的损失）或发生侵犯第三方权利事件，全志概不负责。本文档中的所有陈述、信息和建议并不构成任何明示或暗示的保证或承诺。

本文档未以明示或暗示或其他方式授予全志的任何专利或知识产权。在您实施方案或使用产品的过程中，可能需要获得第三方的权利许可。请您自行向第三方权利人获取相关的许可。全志不承担也不代为支付任何关于获取第三方许可的许可费或版税（专利税）。全志不对您所使用的第三方许可技术做出任何保证、赔偿或承担其他义务。