



产品介绍手册

IPH3501 1.7MHz 雾化器 PCB

24V / 20W 超声波雾化控制板

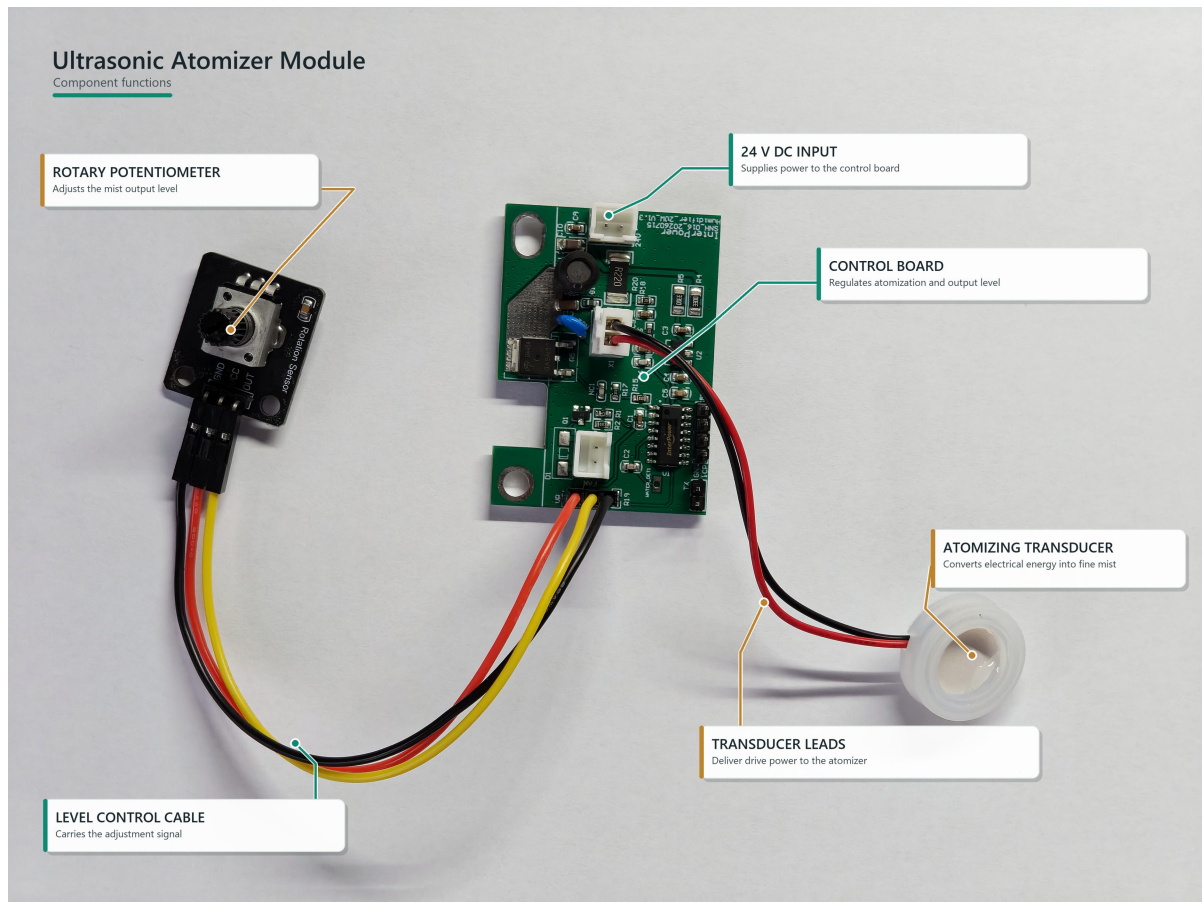


图1 模块连接与关键部件示意

核心定位

IPH3501 面向家用加湿器、办公室加湿、酒店香薰等小型雾化整机，以 24V 供电驱动 1.7MHz 超声波雾化片，并提供雾量调节、频率追踪和缺水保护等集成能力。

1. 产品概述

IPH3501 雾化器 PCB 采用超声波雾化专用 MCU，通过高精度 PWM 驱动雾化片进行高频振荡，将液态水分子结构打散形成自然细腻的水雾。模块适合需要稳定雾化输出、外部旋钮调节和缺水保护的整机方案。

1.1 操作说明

上电工作逻辑

1. 接入 24V DC 后，控制板完成 MCU、I/O、PWM 输出、ADC 采样、检水和保护参数初始化。
2. 系统先读取缺水检测状态；若检测为无水，则保持雾化 PWM 关闭，避免雾化片干烧。
3. 检测到有水后，控制板按当前电位器位置判断目标雾量；若电位器处于最小位置，系统保持雾化关闭，若高于关闭档则启动追频与雾化驱动；风扇控制按整机配置同步进入工作状态。
4. 运行过程中会周期性复检水位和旋钮输入；一旦判断缺水，优先关闭雾化输出，待水位恢复并重新满足启动条件后再工作。

电位器操作逻辑

5. 电位器接入雾量调节输入端，旋转时改变控制板采样到的模拟电压。
6. MCU 周期性读取电位器 ADC 值，并将采样值映射为目标雾量档位或输出比例；电位器拧到最小位置时，控制板将其判定为关闭档，停止雾化 PWM 输出和雾化片驱动；增减方向以实际接线和旋钮标识为准。
7. 雾量控制通过快速周期性间歇方式实现：从最小关闭档向上旋转后，低雾量端雾化开启比例较低，高雾量端开启比例较高，出雾量随之增大。

8. 若工作中触发缺水保护，电位器位置不会强制继续输出，系统会先关闭 PWM 和雾化片驱动，保护优先级高于雾量设定。

提示：首次装机、更换水箱结构或更换雾化片后，建议在无水状态下完成无水校准，再进行加水雾化测试，以保证缺水判断稳定可靠。

项目	说明
方案类型	1.7MHz / 24V / 20W 超声波雾化 PCB 控制方案
控制核心	超声波雾化专用 MCU，用于雾化驱动、频率追踪、检水保护和雾量调节控制。
雾化方式	MCU 输出高精度 PWM，直推 MOS 管与升压电感，驱动雾化片高频振荡
调节方式	外接旋转电位器调节雾量，控制程序按电位器 ADC 值调整输出节奏
保护功能	电容检水/缺水检测，缺水时关闭雾化输出以保护雾化片
适用场景	家庭加湿器、办公室加湿设备、酒店香薰机、小型雾化装置

2. 工作原理

系统由 24V 直流输入、控制板、雾化驱动和雾化片组成。MCU 生成接近 1.7MHz 的 PWM 信号，经 MOS 管和电感升压后驱动压电雾化片。压电片在高频电场下振动，使液态水破碎为微细水雾。控制系统同时包含频率追踪、电容检水、雾量调节和风扇控制等功能模块。

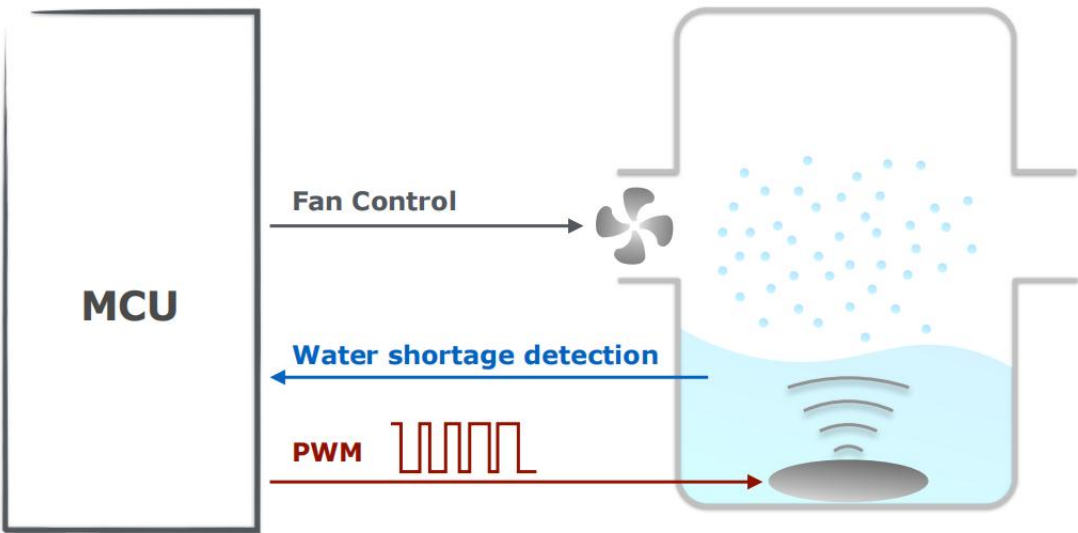


图2 基本工作原理图

环节	功能	设计重点
输入	24V DC 为控制板和雾化驱动供电	电源端建议保留足够滤波与浪涌余量
控制	MCU 根据电位器、检水状态和追频结果控制雾化输出	无水状态必须关闭雾化；旋钮变化需平滑响应
驱动	PWM 直推 MOS，配合电感升压驱动雾化片	高电流回路要短、粗、闭合面积小
执行	1.7MHz 雾化片将水转换为水雾	雾化片、密封结构和水位高度会影响出雾量
保护	电容检水检测缺水状态	首次装机需做无水校准，避免误判或干烧

- 频率追踪从高频向低频逐步调整，通过电流采样寻找合适工作点，以提高雾化功率和批量一致性。
- 雾量调节通过读取电位器 ADC 值实现；电位器处于最小位置时关闭雾化，高于关闭档后通过快速周期性间歇控制改变实际雾化输出。
- 电容检水配合软件算法完成缺水判断，检测为无水时关闭雾化功能。

3. 方案特点

特点	说明
高精度频率调整	控制 MCU 具备 1 组 9-bit 可调 PTMOSC 振荡器；输出 1.7MHz 时，频率微调平均精度约 1.4kHz。
电容检水保护	配合 InterPower 检水库和机构无水校准，可实现缺水检测与自动关闭雾化。
PTP 直驱 MOS	PTP 引脚内建 MOS 管驱动能力，最大输出电流可达 150mA，可减少外部驱动器件。
驱动效率更高	PWM 直推 MOS 的方式相较传统自激振荡方案雾化效率更高，并有助于降低 MOS 管发热。
雾量可调	外接电位器允许用户按使用场景调整加湿量。
整机扩展	控制系统中包含风扇控制电路；实际整机可按结构和风道需求配置。

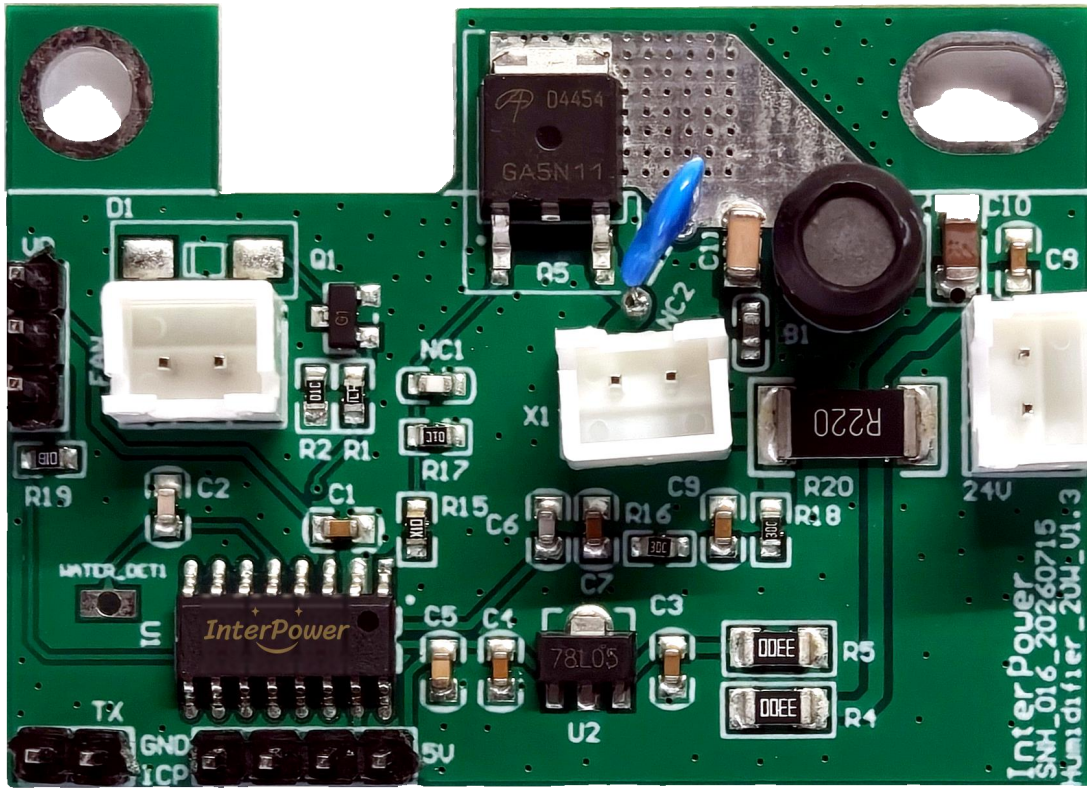


图3 IPH3501 雾化器PCB 正面

4. 模块外观与连接

模块正面集成控制 MCU、MOS 驱动、升压电感、电源输入接口、雾化片接口及调节/调试相关连接位置。背面以铜箔和过孔加强高电流路径与散热。实际接线时应以板端丝印和整机线束定义为准。

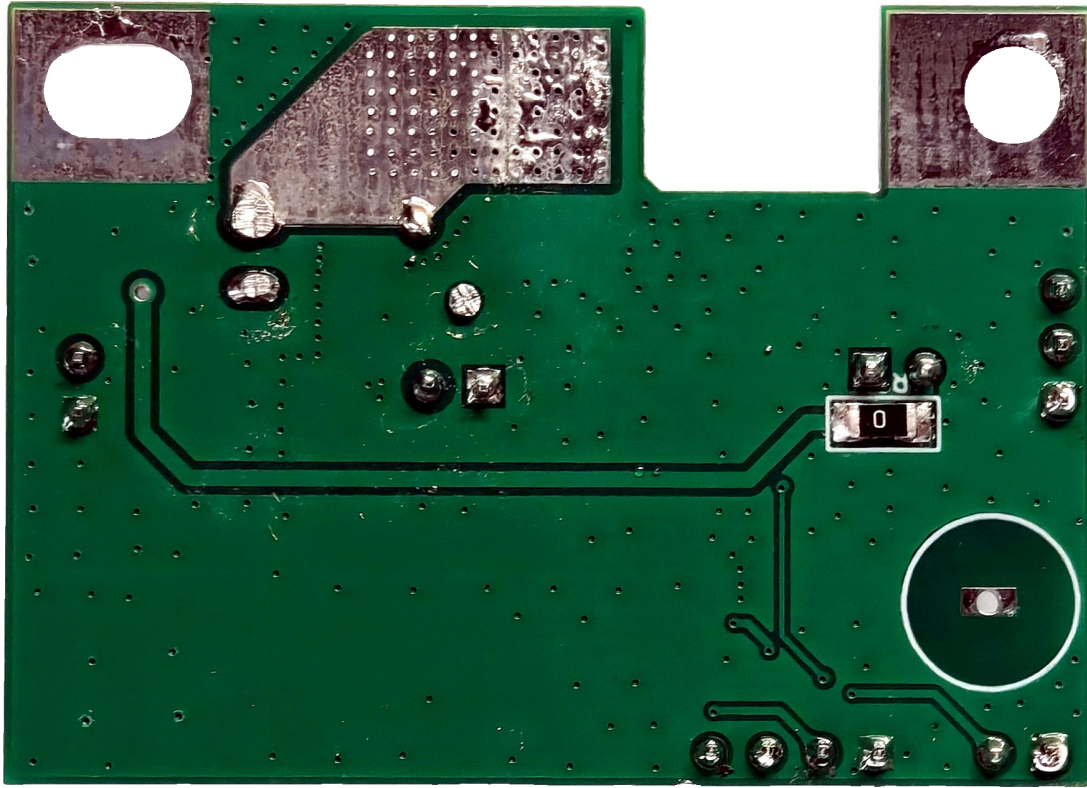


图4 IPH3501 雾化器PCB 背面

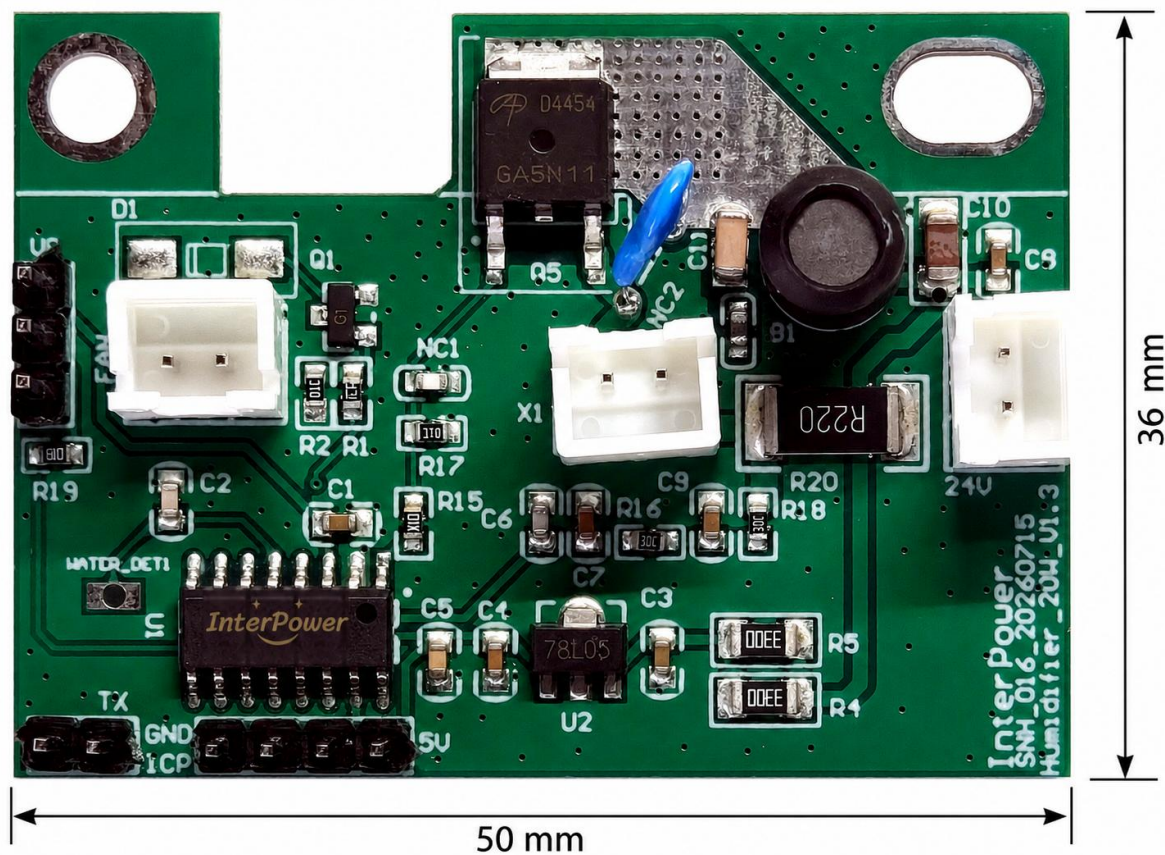


图 5 IPH3501 雾化器 PCB 尺寸标注图

连接/部件	用途	使用提示
24V DC INPUT	为控制板与雾化驱动供电	确认极性、线径和电源功率余量，避免带载降压。
ATOMIZING TRANSDUCER	雾化片/雾化头	应与 1.7MHz 方案匹配，避免无水长时间工作。
TRANSDUCER LEADS	雾化片驱动线	高频高电流路径应尽量短，远离敏感信号线。
ROTARY POTENTIOMETER	雾量调节旋钮	用于改变出雾量；装配时注意旋钮方向和限位手感。
LEVEL CONTROL CABLE	调节信号线束	与电位器或整机控制板连接，线束固定后再做功能测试。
CONTROL BOARD	雾化驱动与控制核心	关注 MOS、升压电感、采样与检水区域的散热和绝缘间距。

5. 设计与集成建议

5.1 PCB 与硬件注意事项

- 铺地面积尽量大，并尽量保持一层完整地层作为屏蔽，降低高频驱动对控制和检水信号的干扰。
- 雾化驱动回路面积尽量小，大电流走线应加粗；MOS、升压电感和雾化片接口周边要重点关注温升。
- 电源入口建议增加足够滤波和储能，整机线束压降、插座接触电阻和适配器瞬态能力都需要验证。
- 检水结构必须与水箱、雾化片安装位置和塑胶件配合验证；装机后需进行无水校准。
- 若整机带风扇或其他负载，应将风扇电源/控制回路与雾化高频回路合理分区。

5.2 操作与校准流程

9. 按整机结构固定雾化片、密封圈、水箱和 PCB，确认雾化片与水位区域装配可靠。
10. 连接 24V 电源、雾化片线束、雾量调节电位器及整机控制线。
11. 首次烧录或更换结构件后，在无水状态下上电执行无水校准；校准细节以对应固件/库文件说明为准。
12. 加水后启动雾化，观察雾量、启动时间、MOS 温升和电源输入功率。
13. 旋转电位器验证雾量调节范围；再进行缺水测试，确认无水时能及时关闭雾化输出。

6. 参考测试数据

下列数据可作为 IPH3501 方案评估和整机验证的参考。量产规格仍需结合实际 PCB、雾化片、水箱结构、电源适配器和测试环境确认。

测试项目	参考值	说明
适配器输入端总功率	21W	包含电源、雾化和风扇等负载
雾化功率	17W	样机测试值
电源功率	3W	样机测试值

测试项目	参考值	说明
风扇功率	1W	样机测试值；是否启用取决于整机配置
MOS 管温度	63℃	样机测试值，量产需按实际散热复测
平均雾化量	250mL/H	与雾化片、水位、风道和结构有关
传导骚扰 150kHz~30MHz	PASS	余量约 4.5dBμV
骚扰功率 30MHz~300MHz	PASS	余量约 7dBpW
空间辐射 RE 30MHz~1GHz	PASS	余量约 4dBμV/m

7. 应用场景

- 家庭桌面加湿器：适合需要细雾、低压 DC 供电和旋钮调节的消费类产品。
- 办公室/酒店加湿：可根据水箱容量、风道和噪声目标做整机匹配。
- 香薰雾化设备：可结合香薰水箱、导雾结构和外观件形成成品方案。
- 小型雾化开发样机：适合快速验证 1.7MHz 雾化片、结构水位和控制逻辑。

8. 联系方式

如需样品、方案评估或定制支持，可通过以下方式联系。

WhatsApp: +86 138 2963 2935

微信：扫描下方二维码添加微信。



微信二维码

9. 免责声明

本手册仅用于产品介绍和技术参考，不构成任何明示或默示的保证。文中参数、图示及功能说明可能因产品改进而调整，恕不另行通知；实际产品与最新规格文件为准。

用户应根据实际应用环境，自行完成电气、结构、热设计、安全、EMC 及可靠性验证，并确保终端产品符合目标市场适用的法律法规和认证要求。

因未按本手册要求使用、超出规定工作条件、擅自改装、错误安装或与不兼容部件配套使用而造成的损失或损害，由用户自行承担。

在适用法律允许的最大范围内，InterPower 不对因使用或无法使用本产品、本手册或其中信息而产生的任何直接、间接、附带、特殊或后果性损失承担责任。