



小功率雾化模块  
**BM52D5121-1**

版本: V1.00 日期: 2023-09-27

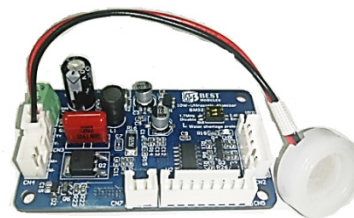
[www.bestmodulescorp.com](http://www.bestmodulescorp.com)

## 目录

特性 .....	3
概述 .....	3
应用领域 .....	3
选型表 .....	3
方框图 .....	4
引脚图 .....	4
引脚说明 .....	4
技术规格 .....	5
建议工作条件 .....	5
UART 接口 .....	5
硬件概述 .....	6
电源 .....	7
LED 指示灯 .....	7
二位拨码开关 .....	7
TP 引脚与检水校准 .....	7
功能描述 .....	8
功能流程 .....	8
单机模式 .....	9
UART 模式 .....	9
应用电路 .....	13
单机模式 .....	13
UART 模式 .....	14
尺寸规格 .....	15

## 特性

- 工作电压：18V~26.5V
- 工作电流：420mA (10W 雾化)
- 传输方式：双向 UART 通信 (波特率 9600)
- 功能效果：缺水保护、过流保护、定时工作、雾化功率可调、三种 RGB 模式
- 雾化量：70ml/h (受结构的影响，仅供参考)
- 雾化片频率：1.7MHz/2.4MHz
- 风扇功率控制：全功率、半功率、关闭
- 尺寸：65.3mm×39.2mm×14mm



## 概述

BM52D5121-1 是一款小功率雾化模块，雾化功率 5W~10W 可调，支持 32 阶功率调节。模块具有缺水保护、定时、风扇功率选择、RGB 工作模式选择、雾化片频率选择等功能。提供 1 组 4-Pin 双向 UART 接口，需搭配 BMduino 开发板、外部主控单片机等工具使用。适用于香熏机、加湿器、医疗雾化器等领域中。

## 应用领域

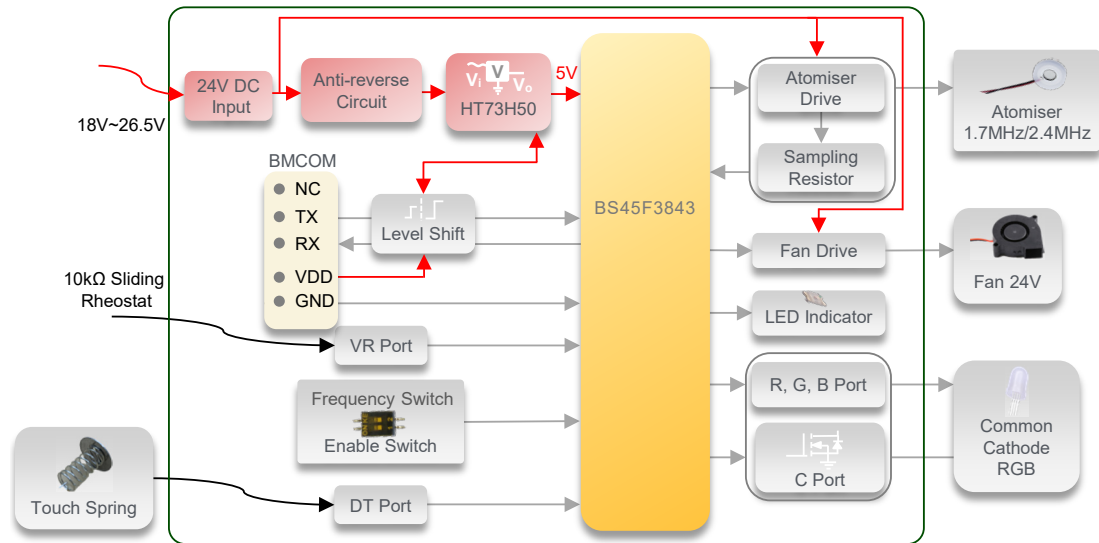
- 香熏机
- 加湿器
- 医疗雾化器

## 选型表

型号	输出频率	额定功率	接口
BM52D5021-1	108kHz	2.0W	UART
BM52D5121-1	1.7MHz、2.4MHz	5W~10W	UART

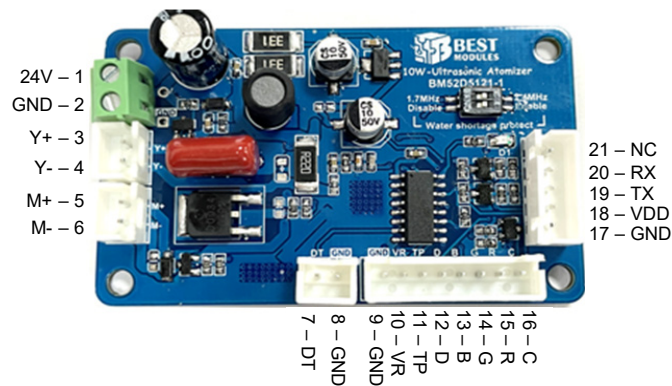
\* 相关产品可于[倍创科技](#)购得

### 方框图



### 引脚图

小功率雾化模块引脚：



### 引脚说明

引脚	功能	说明
1	24V	电源输入正极引脚
2	GND	电源输入负极引脚
3	Y+	雾化片正极引脚
4	Y-	雾化片负极引脚
5	M+	风扇正极引脚
6	M-	风扇负极引脚
7	DT	检水引脚
8	GND	引脚可供屏蔽线接地
9	GND	接地

引脚	功能	说明
10	VR	单机模式下, 雾化功率(雾量)调节引脚(外接 10kΩ 可变电阻进行调节)
11	TP	检水除能以及水位校准外接引脚
12	D	LED 灯外接引脚
13	B	蓝光驱动输出(PWM 输出)
14	G	绿光驱动输出(PWM 输出)
15	R	红光驱动输出(PWM 输出)
16	C	RGB 公共脚 COM 引脚
17	GND	接地
18	VDD	通信逻辑参考电压
19	TX	UART 数据发送脚
20	RX	UART 数据接收脚
21	NC	未连接

## 技术规格

### 建议工作条件

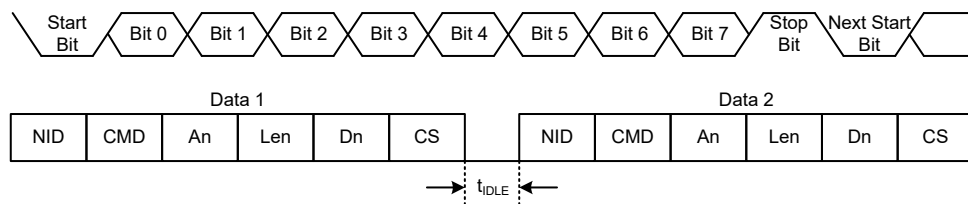
Ta=25°C

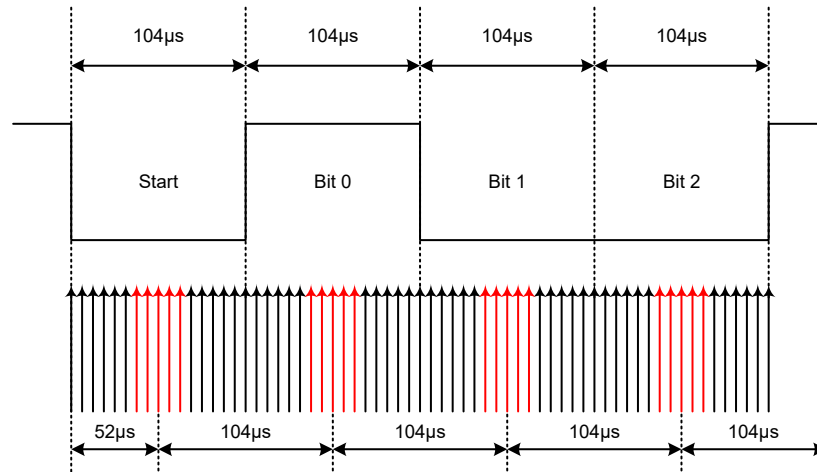
符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
V <sub>IN</sub>	输入电压	1.7MHz/2.4MHz 雾化片	18	24	26.5	V
I <sub>DD</sub>	工作电流	24V @ 10W	—	420	—	mA
		24V @ 5W	—	210	—	mA
V <sub>DD</sub>	MCU 工作电压	—	—	5	5.5	V
I <sub>STB</sub>	待机电流	24V	—	—	200	μA

### UART 接口

Ta=25°C

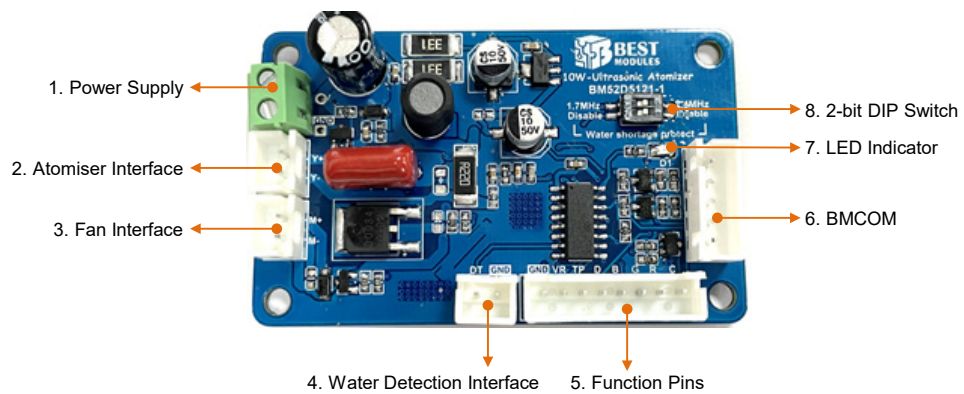
符号	参数	条件	最小	典型	最大	单位
BDR	UART 波特率	—	—	9600	—	bps
t <sub>IDLE</sub>	UART 每笔数据传输间隔时间	—	10	—	—	ms
t <sub>FQR</sub>	追频时间	—	—	—	3.2	s



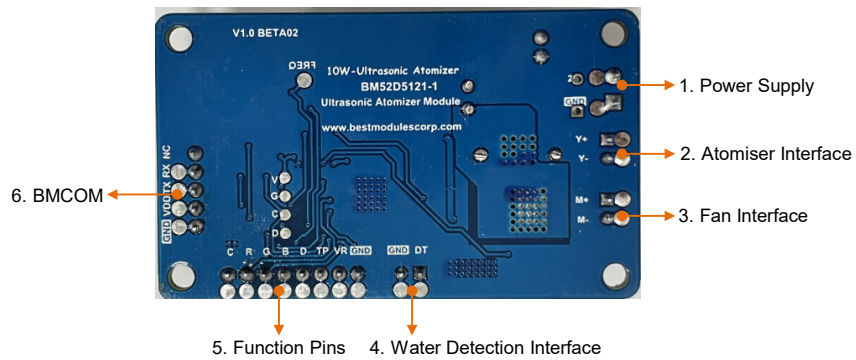


注：上电后，首次发送设置功率命令，模块开始雾化时，需要最多 3.2s 追频时间，该时间内无法回应其他命令。

## 硬件概述



PCBA 正面图



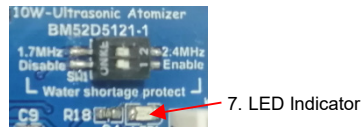
PCBA 反面图

## 电源



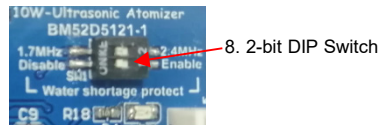
- 电源 – 使用 24V 适配器 ( 建议规格  $\geq 0.6A$  )

## LED 指示灯



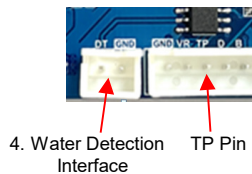
- LED 指示灯 – 用于指示当前雾化器的工作状态
  - ◆ 常亮: 表示水位检测使能, 各个功能正常且处于有水雾化状态
  - ◆ 亮 5s 灭 1s: 表示水位检测除能, 处于有水雾化状态
  - ◆ 亮 1s 灭 1s: 表示水位检测使能, 且处于缺水状态
  - ◆ 亮 200ms 灭 200ms: 表示出现追频失败、过流和水位校正失败等状况
  - ◆ 亮 200ms 灭 1s: 表示模块正在水位校正

## 二位拨码开关

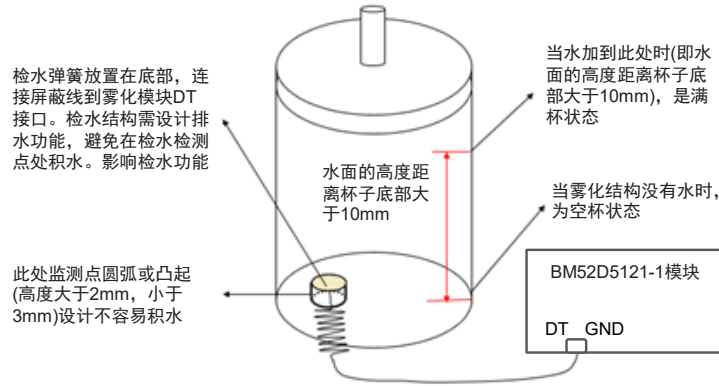


- 二位拨码开关 – 功能分别为: 雾化片频率选择、除能和检水使能选择
  - ◆ 1.7MHz 和 2.4MHz 选择为雾化片频率选择
  - ◆ Disable 和 Enable 选择为检水除能和使能选择

## TP 引脚与检水校准



- 检水校准步骤如下:
  - ◆ 步骤一: 使能检水功能, 模块连接外设器件, DT ( 检水引脚 ) 连接检水结构, TP 引脚连接一个按键至 GND
  - ◆ 步骤二: 保持空水, 短按按键一下 ( 或发送空水校准命令 ), 状态灯进入亮 0.1s 灭 1s 循环即空水校准完毕
  - ◆ 步骤三: 往容器中加满水 ( 建议水位高度  $\geq 10mm$  ), 然后再次短按按键 ( 或发送满水校准命令 )
  - ◆ 步骤四: 观察状态灯, 常亮表示检水校准成功; 当状态灯以 2.5Hz 闪烁时表示校正失败, 需重新上电执行校正。
- 通信模式下 TP 按键和发送校准指令都可以

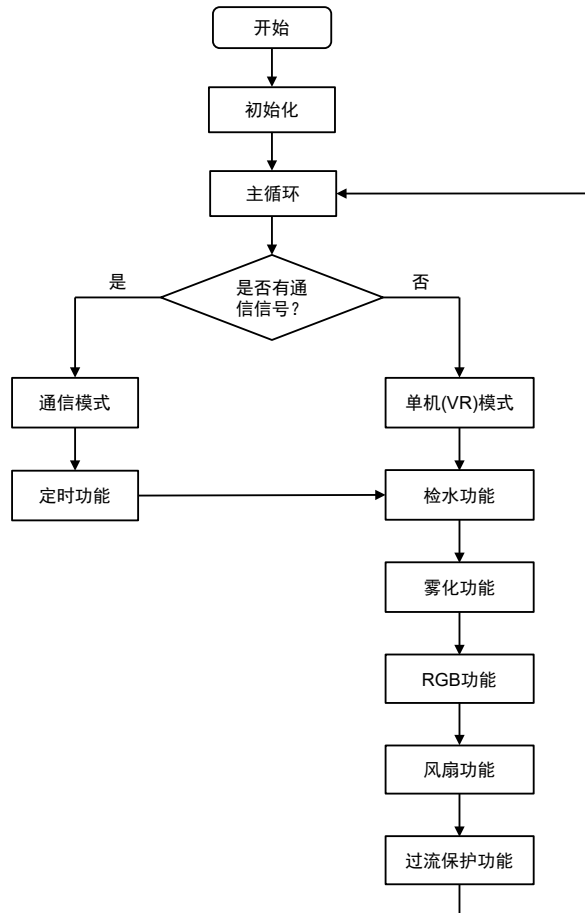


## 功能描述

该模块可驱动 1.7MHz/2.4MHz 雾化片, 通过电位器开启雾化功能, 或者通过 UART 串口控制雾化的功率以及雾化时间等功能, 帮助用户快速进行产品开发。

## 功能流程

系统上电并完成初始化后, 在上电之前 VR 接上 10kΩ 的滑动变阻器, 即工作模式识别为单机模式。反之, 会识别为通信模式。



BM52D5121-1 功能流程图

## 单机模式

- 外接 10kΩ 可变电阻进行调节，调节功率范围为 5W~10W。
- 单机模式时：雾化功率由滑动变阻器控制，当电阻  $\geq 1.8k\Omega$  雾化会开启，调节滑动变阻器增大电阻，雾化功率将从 5W 开始变大，最大功率为 10W，共 32 阶。
- 单机模式时，RGB 预设流光灯模式，流光灯的起始状态为红灯最亮，绿灯和蓝灯最暗。流光变化效果为：绿灯渐亮 → 红灯渐暗 → 蓝灯渐亮 → 绿灯渐暗 → 红灯渐亮 → 蓝灯渐暗 → 绿灯渐亮，周而复始，流光灯的一个完整周期为 600ms~66000ms，周期可调。单机模式时，上电预设流光灯状态，一个流光周期固定为 12s。

电阻	雾化功率
$\leq 1.6k\Omega$	关闭雾化
1.8kΩ	5.2W
2.7kΩ	6.3W
3.9kΩ	7.7W
5.1kΩ	9W
$\geq 6.6k\Omega$	10W

外接的 VR 阻值所对应的雾化功率

- 注：1. 外接电阻不得大于 10kΩ，否则上电检测时可能判定为 UART 通信模式。  
2. 单机模式下，模块接收到 UART 数据传输，模块转为 UART 通信模式（不可逆），且 VR 失去调节作用。

## UART 模式

- 通信模式时：上电后，模块会进入休眠。需要通过 RX 引脚进行发送模块命令（除休眠指令和模块状态获取指令）唤醒。
- 若模块正在追频需要在追频完成后，才可以进行通信。在有水情况下，首次发送雾化功率设置命令或者发送追频命令后会开始追频。
- UART 通信波特率：9600
- 数据位：8 位、停止位：1 位、校验位：无
- 通信帧格式：
  - ◆ 主机发送

帧头 (Head)	模块类别 (MOD)	数据长度 (LEN)	命令码 (CMD)	数据 (D0~D3)	校验和 (Checksum)
1-byte	2-byte	1-byte	1-byte	0~4-byte	1-byte

- ◆ 模块返回

帧头 (Head)	模块类别 (MOD)	数据长度 (LEN)	状态码 (Status)	数据 (D0~D3)	校验和 (Checksum)
1-byte	2-byte	1-byte	1-byte	0~4-byte	1-byte

说明：帧头固定为 0x55

模块类别固定为 0x31、0x02

长度 LEN 值为命令码（或状态码）+ 数据 (Dn) 的长度

校验和为从帧头开始，按字节求和，得出的结果取低 8 位再取反

状态类型:

0x00: 接收成功

0x40: 校验码错误

● 写数据指令集

序号	CMD	功能	主机发送数据 (D0~Dn)	例
1	0x02	模块校准	1-byte 数据: 0x01: 空水校准 0x02: 满水校准	主控端: 55 31 02 02 02 01 72 D0=0x01, 空水校准 模块端: 55 31 02 01 00 76 接收成功
2	0x03	设置模块雾化功率	1-byte 数据: 0x00~0x20 0x00: 关闭雾化 0x01~0x20: 雾化 32 阶, 5W~10W。每阶步长为 (5/32)W	主控端: 55 31 02 02 03 01 71 D0=0x01, 雾化 5W 模块端: 55 31 02 01 00 76 接收成功
3	0x04	设置风扇功率档位	1-byte 数据: bit1~bit0: 00~11 00: 全功率 01: 半功率 10、11: 关闭风扇	主控端: 55 31 02 02 04 01 70 D0=0x01, 风扇半功率 模块端: 55 31 02 01 00 76 接收成功
4	0x05	设置模块重新追频	无	主控端: 55 31 02 01 05 71 模块端: 55 31 02 01 00 76
5	0x06	设置 RGB 灯效	4-byte 数据: D0: bit5~bit4: 呼吸周期时间 00: 4.7s 01: 6.4s 10: 8.3s 11: 9.3s bit1~bit0: 00: 关灯 01: 流光灯 10: 呼吸灯 11: 正常灯 (某个灯光常亮) 呼吸灯以及正常灯模式: D1、D2、D3: D1 为红灯、D2 为 绿灯、D3 为蓝灯, 0x00~0x80, 亮度从低到高 流光灯模式: D1、D2、D3: D1 为流光灯变 化速度高字节, D2 为流光灯变 化速度低字节, 范围为 10~1100 (10 进制) 对应一个流光周期为 600ms~66000ms, 步长为 60ms。 D1、D2 值建议为 0x0064~0x012c D3 无作用	主控端: 55 31 02 05 06 12 80 40 00 9a D0=0x12, RGB 模式为呼吸灯 D1=0x80, 红光亮度为 0x80 D2=0x40, 绿光亮度为 0x40 D3=0x00, 蓝光亮度为 0x00, 灯 光效果为橙色 模块端: 55 31 02 01 00 76 接收成功
6	0x07	设置模块定时	2-byte 数据: D0 为时间高字节, D1 为时间低 字节。值为 0 时, 定时关闭。为 1~64800 对应 1s~18h, 步长 1s	主控端: 55 31 02 03 07 0e 10 4f 数据 = 0x0e10 (3600), 定时 1h 模块端: 55 31 02 01 00 76 接收成功

序号	CMD	功能	主机发送数据 (D0~Dn)	例
7	0x08	设置模块休眠	无	主控端: 55 31 02 01 08 6e 模块端: 55 31 02 01 00 76 接收成功
8	0x0b	设置模块复位	无	主控端: 55 31 02 01 0b 6b 模块端: 55 31 02 01 00 76 接收成功

● 获取数据指令集

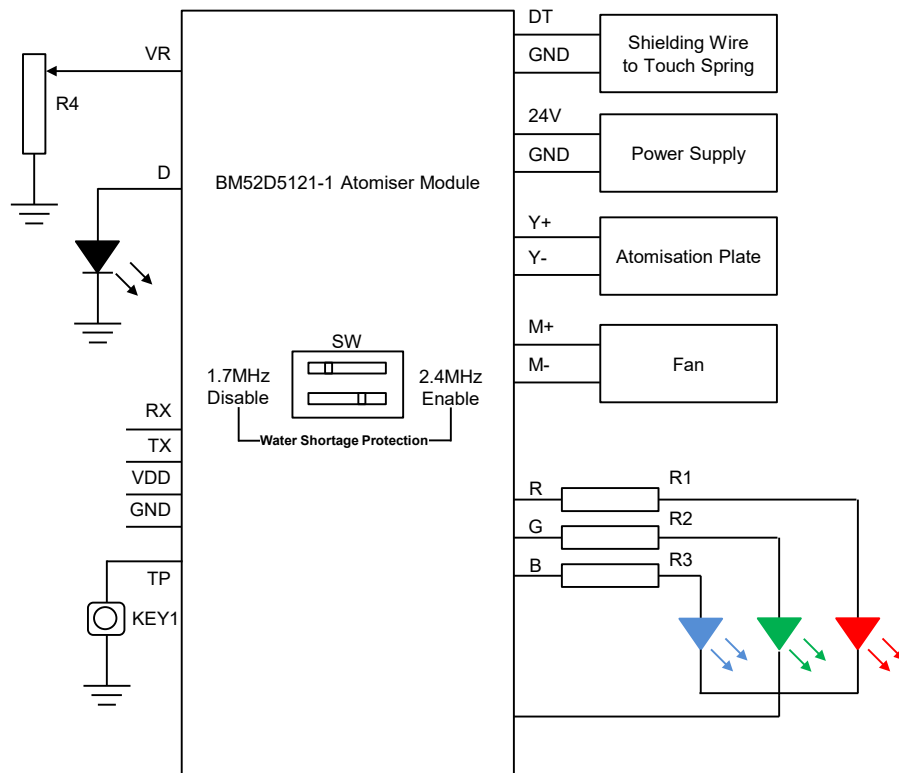
序号	CMD	功能	模块返回数据 (D0~Dn)	例
1	0x81	获取检水感量值	1-byte 数据: 0x00~0x80 检水感量值大于校准值一定值时, 为有水状态; 检水感量值小于校准值时, 为无水状态; 当检水除能时, 检水值常为 0	主控端: 55 31 02 01 81 f5 模块端: 55 31 02 02 00 15 60 D0=0x15, 检水感量值为 0x15
2	0x82	获取校准值数据	1-byte 数据: 0x00~0x80 当水位值低于该值时, 为无水状态, 雾化停止	主控端: 55 31 02 01 82 f4 模块端: 55 31 02 02 00 15 60 D0=0x15, 检水校准值为 0x15
3	0x83	获取雾化功率	1-byte 数据: 0x00~0x20 0x00: 关闭雾化 0x01~0x20: 雾化 32 阶, 5W~10W。每阶步长为 (5/32)W	主控端: 55 31 02 01 83 f3 模块端: 55 31 02 02 00 20 55 D0=0x20, 雾化功率 10W
4	0x84	获取风扇功率档位	1-byte 数据: bit1~bit0: 00~11 00: 全功率 01: 半功率 10、11: 关闭风扇	主控端: 55 31 02 01 84 f2 模块端: 55 31 02 02 00 00 75 D0=0x00, 风扇全功率

序号	CMD	功能	模块返回数据 (D0~Dn)	例
5	0x86	获取 RGB 数据	4-byte 数据: D0: bit5~bit4: 呼吸周期时间 00: 4.7s 01: 6.4s 10: 8.3s 11: 9.3s bit1~bit0: 00: 关灯 01: 流光灯 10: 呼吸灯 11: 正常灯 (某个灯光常亮) 呼吸灯以及正常灯模式: D1、D2、D3: D1 为红灯、D2 为绿灯、D3 为蓝灯, 0x00~0x80, 亮度从低到高 流光灯模式: D1、D2、D3: D1 为流光灯变化速度高字节, D2 为流光灯变化速度低字节, 范围为 10~1100 (10 进制) 对应一个流光周期为 600ms~66000ms, 步长为 60ms。 D1、D2 值建议为 0x0064~0x012c D3 无作用	主控端: 55 31 02 01 86 f0 模块端: 55 31 02 05 00 01 00 c8 00 a9 D0=0x01, 流光灯 D1、D2=0x00c8(200), 即一个流光周期为 12s (200×60ms)
6	0x87	获取定时的剩余时间	2-byte 数据: D0 为时间高字节、D1 为时间低字节; 值为 0 时, 定时关闭; 为 1~64800 对应 1s~18h, 步长 1s	主控端: 55 31 02 01 87 ef 模块端: 55 31 02 03 00 1c 20 38 数据 = 0x1c20 (7200), 剩余定时时间为 2h
7	0x89	获取 F/W 版本数据	2-byte 数据: D0 为版本号高字节、D1 为版本号低字节	主控端: 55 31 02 01 89 ed 模块端: 55 31 02 03 00 01 00 73 D0=0x01, D1=0x00 版本号为 V1.00

序号	CMD	功能	模块返回数据 (D0~Dn)	例
8	0x8a	获取模块状态数据	1-byte 数据: bit0: 检水状态位 0: 检测无水 1: 检测有水 bit1: 检水校准状态位 0: 校准成功 (或上电未执行过校准功能) 1: 校准失败 bit2: 过流状态位 0: 雾化正常 (或上电未执行过雾化功能) 1: 雾化过流 bit3: 追频状态位 0: 追频成功 (或上电未执行过追频功能) 1: 追频失败 bit4: 休眠状态位 0: 模块运行中 1: 模块休眠	主控端: 55 31 02 01 8a ec 模块端: 55 31 02 02 00 01 74 D0=0x01, 模块状态为: 模块运行中且有水、校准成功 (或上电未执行过校准功能)、雾化正常 (或上电未执行过雾化功能)、追频成功 (或上电未执行过追频功能)

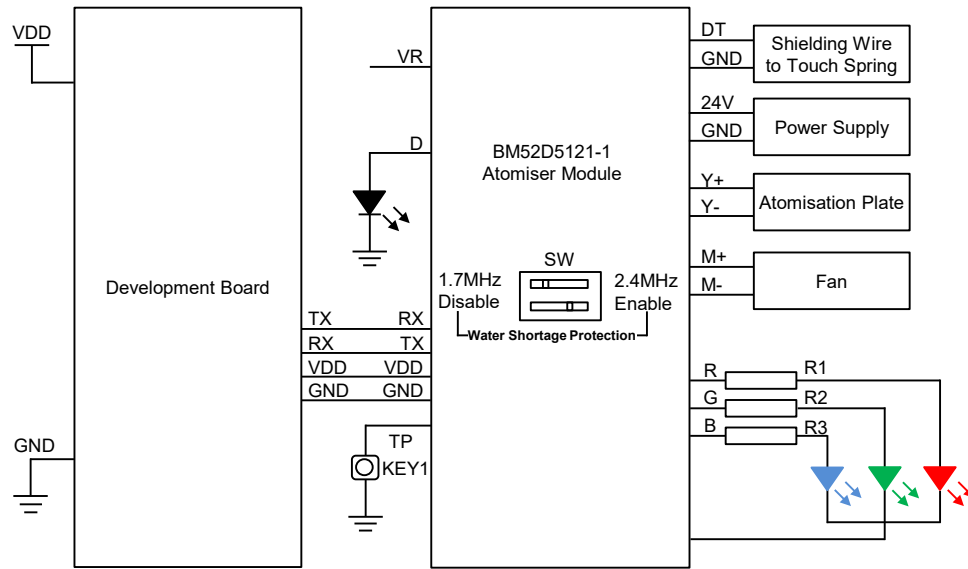
## 应用电路

### 单机模式



单机模式接线示意图

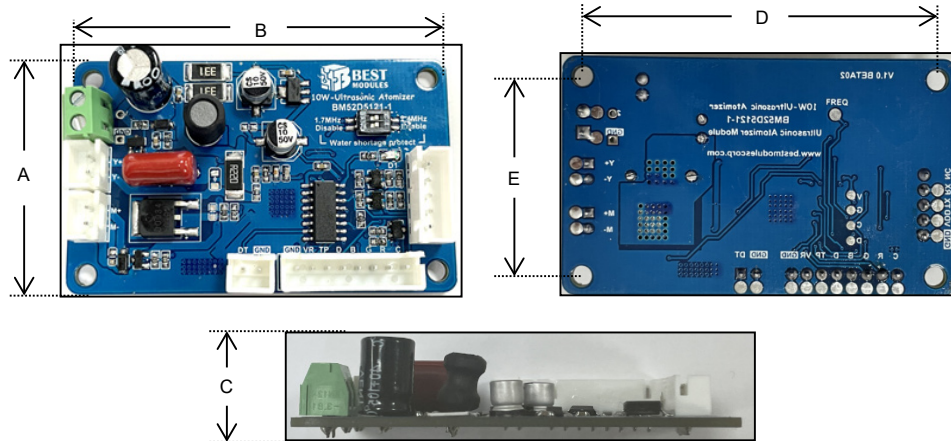
## UART 模式



通信模式接线示意图

注：检水校准时需要 TP 引脚如图连接使用，其余时间可不连接。检水除能时 DT 水位检测引脚可不连接，仅每次新安装结构后需要检水校准。  
通信工作模式，VR 引脚无需连接；单机工作模式需要在上电前接 VR。  
若无需使用引脚外接 LED 指示灯，D 引脚无需连接。  
若无需使用 RGB 灯，R、G、B 引脚可不连接。  
R1、R2、R3=330Ω，R4=10kΩ 滑动变阻器

## 尺寸规格



编号	单位	
	mm	inch
A	39.2	1.543
B	65.3	2.571
C	14.0	0.551
D	58.5	2.303
E	32.4	1.285
F	3.50	0.138
G	2.54	0.100
H	2.54	0.100
I	2.54	0.100
D1	3.30	0.130
D2	1.20	0.047
D3	1.20	0.047

Copyright© 2023 by BEST MODULES CORP. All Rights Reserved.

本文件出版时倍创已针对所载信息为合理注意，但不保证信息准确无误。文中提到的信息仅是提供作为参考，且可能被更新取代。倍创不承担任何明示、默示或法定的，包括但不限于适合商品化、令人满意的质量、规格、特性、功能与特定用途、不侵害第三方权利等保证责任。倍创就文中提到的信息及该信息之应用，不承担任何法律责任。此外，倍创并不推荐将倍创的产品使用在会由于故障或其他原因而可能会对人身安全造成危害的地方。倍创特此声明，不授权将产品使用于救生、维生或安全关键零部件。在救生 / 维生或安全应用中使用倍创产品的风险完全由买方承担，如因该等使用导致倍创遭受损害、索赔、诉讼或产生费用，买方同意出面进行辩护、赔偿并使倍创免受损害。倍创 (及其授权方, 如适用) 拥有本文件所提供信息 (包括但不限于内容、数据、示例、材料、图形、商标) 的知识产权，且该信息受著作权法和其他知识产权法的保护。倍创在此并未明示或暗示授予任何知识产权。倍创拥有不事先通知而修改本文件所载信息的权利。如欲取得最新的信息，请与我们联系。