

目录

目录	- 1 -
产品简介	- 2 -
基本特性	- 2 -
工作原理	- 3 -
工作模式	- 4 -
参数设置	- 5 -
结构尺寸	- 10 -
安装方式	- 10 -
电池更换	- 11 -
接收器简介	- 12 -
应用模型	- 17 -
附录 I—修改记录	- 22 -
附表-1	- 22 -

MX78-LE/LI-A 无线光照采集器

产品简介

MX78-LE/LI-A 是一款远距离**无线光照度采集发射装置**，集成高精度人眼响应功能的数字环境光传感器，光照度检测范围 0~18.8 万 Lux，集成 LORA 扩频通讯技术，核心特点在于强劲的隔墙传输性能。充分体现无线传感网络免布线、随处装、易维护等优越特性。



基本特性

功能参数	数值	备注
休眠电流	1.8uA	
最大发射电流	130mA ⁽¹⁾	与功率参数相关
工作电压	2.1~3.6V	
电池容量	3500mAh ⁽²⁾	出厂时含电池
光照量程	0~18.8 万 Lux	
光照精度	± 5%	
无线上传周期	13~65535S ⁽⁴⁾	可按需设置
节点组号	1~255	可按需设置
节点编号	1~255	可按需设置
同步字	1~255	可按需设置
功率等级	1~7	可按需设置
通讯频道	1~32	可按需设置
扩频因子	11 ⁽⁵⁾	可按需设置
无线传输距离	500m ⁽⁶⁾	马路上测试

(1) 持续发射电流与功率等级有关；该等级设置越大，无线传输距离越远，整体功耗越大，考虑无线传输距离越远、信号稳定性，默认出厂设置为最大发射功率等级 7，使无线传输性能达到最佳。

(2) 传统的充电方式电路无法实现超低功耗设计，成本高且不耐高温；而外部直流供电方式也违背了无线免布线的本质，所以采用一次性功率型工业级锂电池，容量大，性价比高、且适合-40~85℃环境，当设备较多时，易更换的优势也更显著；

(3) 受电池和塑料外壳的耐温工艺影响，MX59 不适合在超出此光照环境下持续工作

(4) 该周期设置越长，无线发射的次数越少，电池越耐用。且上传周期设置范围为 13~65535S。

(5) 扩频因子越大，单次数据传输占用信道时间越长，传输距离越远，功耗越大，综合考虑 11 最为适中；

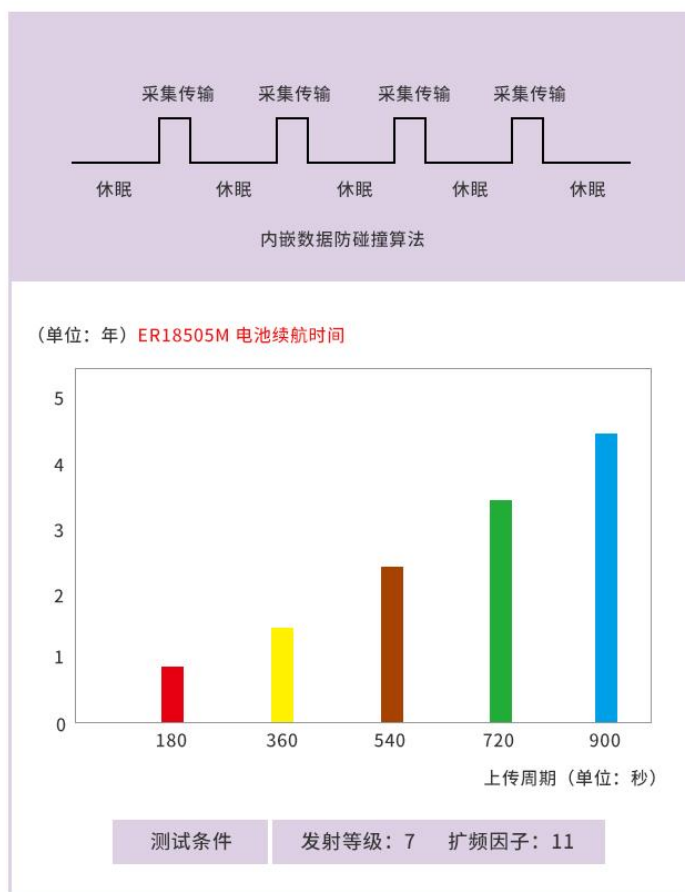
(6) MX78-LE-A 采用外置天线，信号传输距离优于 MX59-LI-A

MX78-LI-A 直线传输大于 200 米，楼宇内同层隔墙后传 100 米左右，上下楼层之间可覆盖 3~5 层。

MX78-LE-A 直线传输大于 500 米，楼宇内同层隔墙后传 200 米左右，上下楼层之间可覆盖 5~10 层。

工作原理

工业现场环境往往比较复杂，如果设计出充电模式，可能当要充电时，充电接口已经损失，且待光照设备较分散，所以只有无线传输距离远，电池又可续航多年，无线光照技术才有真正的实用价值。以下是 MX78 无线光照采集器的工作原理与功耗数据分析。



【发射功率】该等级设置越大，无线传输距离越远，整体功耗越大，默认出厂设置为等级 7，即最大发射功率（20dbm），使无线传输性能达到最佳。

【上传周期】该周期设置越长，无线发射的次数越少，整体功耗越低。设置范围建议为 13~65535S。在合理地选择上传周期时，首先应该明确测温的总时间，是天、月还是年，并根据设置的上传周期参数就可确定无线测温的采样率，而采样率才是关键

上传周期	采样率（次数）				电池使用寿命
	每小时	每天	每月	每年	
60S	60	1440	4.32 万	51.84 万	150 天左右
180S	20	480	1.44 万	17.28 万	1 年左右
300S	12	288	0.864 万	10.368 万	2 年左右
600S	6	144	0.432	5.184 万	3 年左右

备注：60S、180S 对应电池使用时间为实测数据，600S 为理论推算数据
备注：测试参数：扩频因子 11，功率等级 7

从以上数据分析，相比传统人工测温，实时、精准是无线测温技术的核心价值。由于无线传输为电磁波，属于能量传递方式，每路 MX78 采集器无线发射一次数据需要占用信道一定时间，当固定频道下关联的 MX78 无线温度采集器越来越多时，该信道被占用的时间会增加，所以为了减少干扰，并融入数据防碰撞算法，经验参考建议如下：

上传时间为 60 秒，建议单个接收器关联 10 个左右采集器

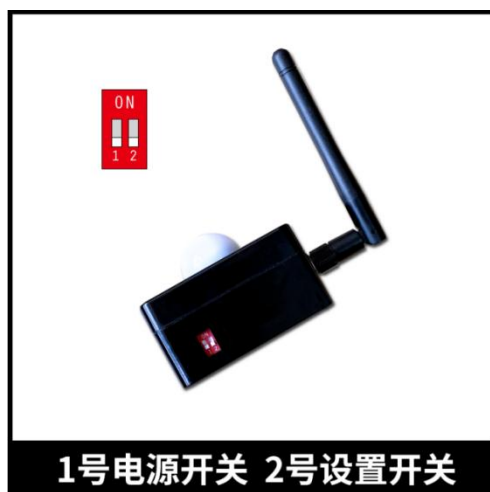
上传时间为 180 秒，建议单个接收器关联 20 个左右采集器

上传时间为 300 秒，建议单个接收器关联 30 个左右采集器

反之，如果要实时性强，那么需要更多的分组，也就是需要更多的接收器，所以合理的参数也可以有效的控制系统成本。

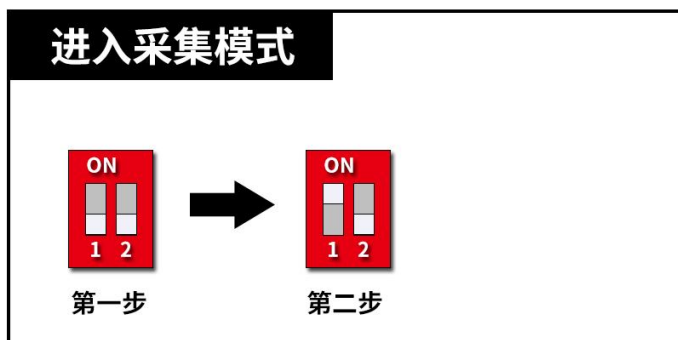
工作模式

出厂前均已设置默认参数，用户开机即可进行使用，如下图所示为侧面的开关。



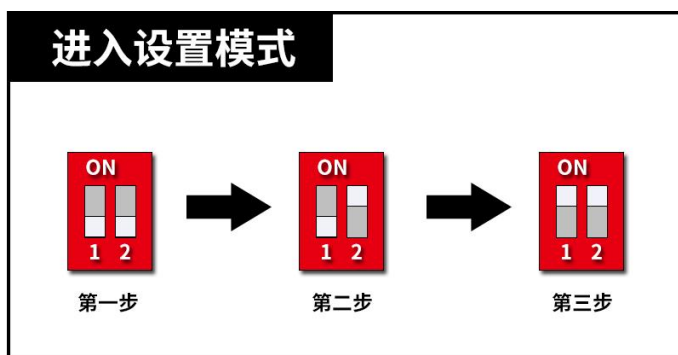


请注，由于同一组内的多个 MX78 与接收器之间是单通道无线通讯，所以需间隔若干秒分时陆续启动，以避免多个 MX78 同时上传数据。



参数设置

通过组号，编号，频道等参数来确定无线光照传感器的信息，所有参数指令通过无线方式交互完成，下图所示为 MX78 进入被设置模式的方法，



请注意拨动开关的前后顺序，设置完参数后请恢复到正常测完模式或关机模式。

当用户需要改动上传周期、设备编号等参数时，可通过 ST78 参数设置器来进行参数修改调整，下图为 ST78 参数设置器。



第一，解压 ST-RE59-78USB 驱动文件，双击 CH341SER，点击安装即可完成驱动的安装。安装好驱动后将 ST78 与电脑的 USB 端口连接，通过电脑端设备管理器可以查到到虚拟串口设备，即代表安装成功，注意不同的 USB 端口，对应的 COM 口号不同

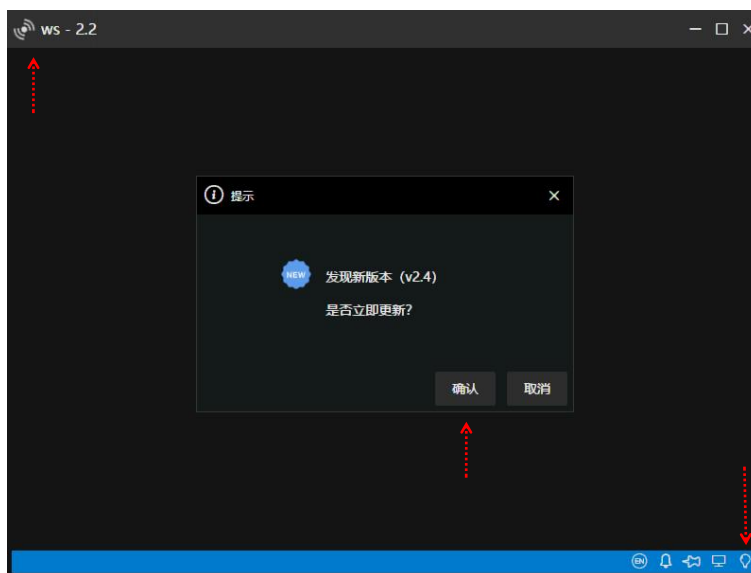




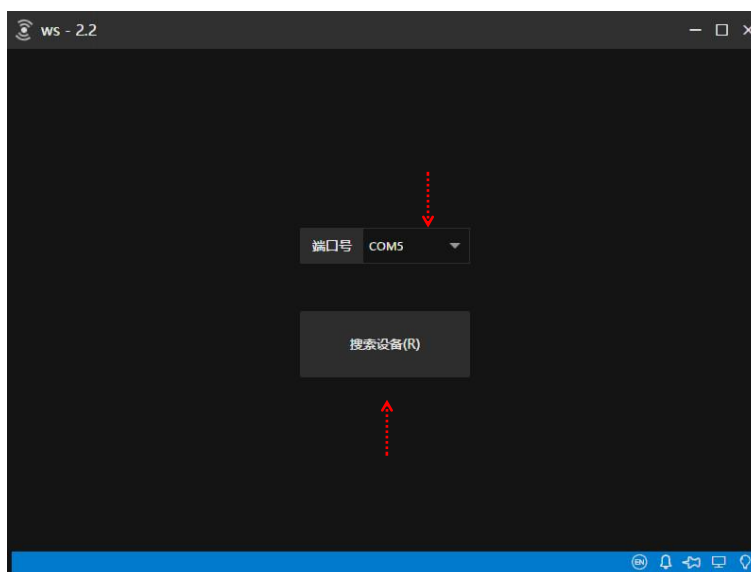
第二，如下图所示安装 ws-win-x86-x64-latest 设置软件，安装软件图标如下图所示，



第三，第一次安装软件后，点击右下角图标的升级到最新版本，请合理的选择右下角图标功能选型可以更好的使用设置软件。



第四，将待设置设备处于设置模式，相关注意每次只能一个设备处于设置模式，打开设置软件，选择端口号后点击【搜索设备】。将待设置设备处于设置模式，相关注意每次只能一个设备处于设置模式，打开设置软件，选择端口号后点击【搜索设备 (R)】，以下介绍不同类型的设备的界面



此外，设备出厂前每个设备均有二维码贴，用户扫描二维码可以获得设备的出厂参数，当用户在使用设置软件时，当电脑处于连接互联网的前提下，修改参数后，再次扫描二维码时参数也会相应的变化，该功能有利于设备管理。

第五，MX78 属于发射装置，进入设置界面后先点击【读取（R）】，结合需求确定参数后，点击【写入（R）】，然后设备重启后参数即可生效，如下图所示。



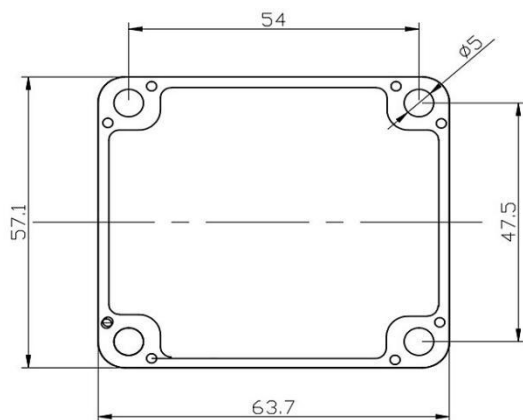
比如 80 路 SK78，可以分成 5 组，每组对应 20 个 SK78 和 1 个接收器

组号 ⁽¹⁾	同步字 ⁽²⁾	频道 ⁽³⁾	扩频因子	编号 ⁽⁴⁾	功率等级 ⁽⁵⁾	上传周期 ⁽⁶⁾
1	18	18	11	1~20	7	300S
2	18	21	11	1~20	7	300S
3	18	24	11	1~20	7	300S
4	18	27	11	1~20	7	300S

- (1) 组号：应用术语，在测温节点较多的应用场景时用于分类，以便于设备信息管理
- (2) 同步字：通信术语，无线传输链路时用于调制解调时数据对齐处理
- (3) 频道：通讯术语，在测温节点较多的应用场景可通过不同频道来避免干扰
- (4) 编号：应用术语，与组号结合起来使用，同一组内的测温节点编号不能重复
- (5) 功率等级：通讯术语，默认 7 (20dbm), 功率越小通讯距离越近，电池越耐用
- (6) 上传周期：应用术语，单位为：秒，可按需设置，根据最新的无线通讯协议，建议上传周期不要小于 13S，考虑很多工业场景不适合频繁的更换电池，所以建议上传周期值大一些，这样电池可以使用多年，产品的用户体验更佳；针对快速测温需求，我们会有其他解决方案，欢迎咨询交流。

- 【备注 1】同组中无线温度传感器和接收器的组号、同步字、频道、扩频因子参数须一致
- 【备注 2】同组中无线温度传感器的编号不可重复，若重复后接收器收到的数据将被覆盖
- 【备注 3】不同组的频道参数在设置时间间隔要大一些，因为相近频道也容易产生近场干扰

结构尺寸

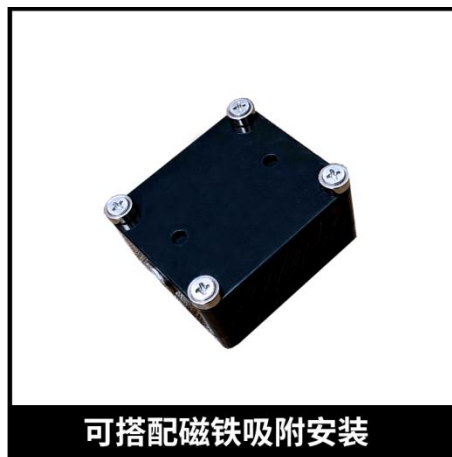


(单位: mm)

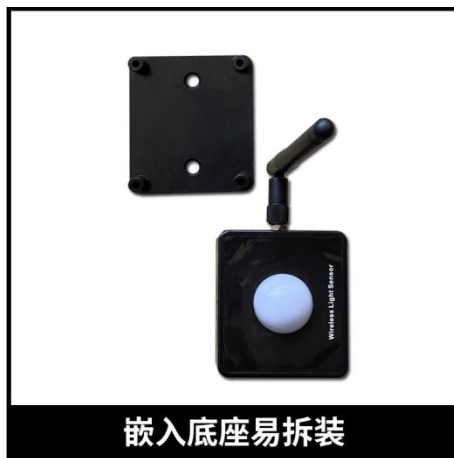
安装方式



双面胶粘贴安装



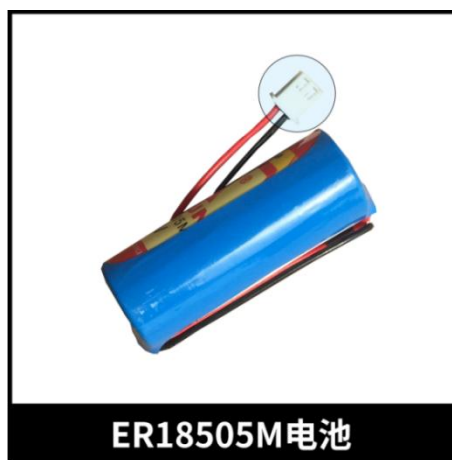
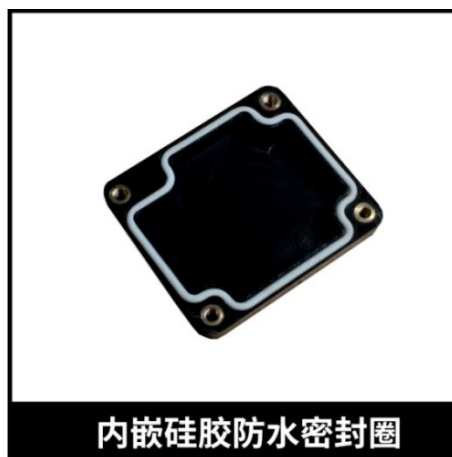
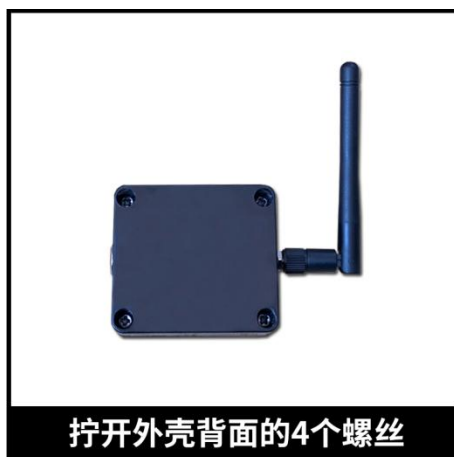
可搭配磁铁吸附安装



嵌入底座易拆装

电池更换

MX78 系列无线光照采集器选用工业级 ER18505M 电池，最大持续电流可达 1A，可以确保无线电发射所需的电流；考虑防水等因素，电池采用内置结构安装，当电池耗尽时，打开外壳背面的 4 个螺丝，然后拧下固定电路板的 3 个螺丝后即可更换，用户购买电池时需要注意电池的插头以避免买错，具体操作步骤，请参考下图所示：



出厂前，内部电路板均刷有机硅胶，既保护内部电路起到元器件抗老化作用，又可起到双重防水功效，满足防水等级 IP65，符合工业复杂、恶劣的使用环境；外壳采用 ABS 塑料制成，颜色为黑色。

接收器简介

MX78 属于无线发射装置，同时我们提供多款无线接收器备选，以满足不同领域的使用者和开发者。接收器主要分集中器和网关两大类，以下分别介绍各自特点。

【无线集中器】 采用标准 MODBUS-RTU 协议，多路 MX78 无线光照采集器定时将数据汇总传输给 RE78-M-485 集中器，用户通过串口（RS-485/232/USB）进行读取数据用于二次开发，尤其适合工控领域系统集成开发者使用。

【无线网关】采用标准 HTTP 协议，POST 方法，JSON 数据交互格式；网关分 2G/4G/WIFI/以太网 4 大系列，且每个系列均提供非可视化版本和可视化版本 2 个版本；可视化版本在测试和使用中更方便、直观，此外 4G 版本也可提供 GPS 定位功能版本。

网关类型	型号	特点	备注
2G 网络	WG78	非可视化版本	产生流量费，性价比高，但 2G 网络逐步将退网
	WG78-TFT	可视化触摸屏版本	
4G 网络	EG78	非可视化国内版本	产生流量费，数据上传快，将逐步替代 2G 网络
	EG78-TFT	触摸屏国内版本	
	EG78-P	集成 GPS 定位功能	
	EG78-TFT-P		
	EG78-G	全球范围通用版本	
EG78-TFT-G			
WIFI	WT78	非可视化版本	不产生流量费，但需良好 WIFI 覆盖为前提
	WT78-TFT	可视化触摸屏版本	
以太网	ET78	非可视化版本	不产生流量费，但需良好局域网覆盖为前提
	ET78-TFT	可视化触摸屏版本	

MX78 不需要流量卡，仅 2G/4G 接收器需要流量卡，且厂时提供一张 3 年免费的流量卡（30M @月），3 年后流量按包年计费，10RMB @1 年 或 27RMB @3 年；流量卡与网关无软件绑定限制，用户也可自己选购流量卡（注意 WG78/WG78-TFT 不支持电信流量卡）。

在国内，WG78/EG78 系列网关虽然产生流量费，但资费很廉价，尤其国内移动网络覆盖很完善，所以其灵活性和适用场景也最广，可以实现随处安装，这也大大提高了无线光照采集系统的可行性和稳定性，即使 MX78 无线光照采集器较分散时，也只需增加网关即可解决，且多个网关的数据可以汇总到同一个云平台帐号。

针对无编程经验的直接使用者，建议采用网关接收器，并免费提供云平台（每个用户注册一个云平台帐号），出厂按用户的要求预先设置好参数，用户收到设备后开机即用。无线网关接收器一样适合二次开发，我们可开放 API 接口文档，并提供一对一技术支持，加速用户系统集成。以下通过图片形式展示各接收器的特点，关于各型号的接收器的详细介绍和使用说明，请参考相应的技术开发文档。

无线光照集中器			
产品型号：RE78-M-485	基本特性	功能说明	
	硬件接口	默认 RS-485 接口	
		USB 转串口	
		按需提供 RS-232 接口	
	数据协议	MODBUS-RTU	
	供电方式	9-30VDC	
	天线	默认 1 米 SMA 吸盘天线	
		选配棒状 SMA 天线	
	节点容量	1~60 路（单组）	
典型应用	PLC、PC、MCU		
	组态触摸屏		
	DTU、WIFI、以太网 串口服务器模块		
接收器采用 RS-485 总线，易于扩展、易于与其他串口设备进行数据交互。			

无线光照集中器			
产品型号：RE78-P-USB	基本特性	功能说明	
	硬件接口	USB 转串口	
	数据协议	私有协议	
	配套软件	免费 PC 端数据观测软件	
	供电方式	9-30VDC	
	天线	默认棒状 SMA 天线	
		选配 SMA1 米吸盘天线	
	节点容量	1~60 路（单组）	
	典型应用	小范围光照相关实验	
接收器采用 USB 转串口，易与电脑进行数据交互，但该模型扩展性能不强。当电脑关机后，数据记录也将停止。			

以太网网关接收器	
产品型号: ET78	产品型号 ET78-TFT
	
基本特性	功能说明
网络模式	以太网
供电方式	7~30VDC (提供电源适配器) ET78-TFT 内置 1500mAh 电池
网络协议	HTTP 协议, POST, JSON 格式
数据定向传输	直达用户自有服务器, 用户自行处理数据 直达我方服务器, 免费提供网页版平台
动态和静态 IP	关掉 DHCP 功能后即可设置静态 IP
HTTP 上传时间	5~65535S (可设置)
数据缓存容量	1~100 路 (单组)
<p>适合医院、现代工厂等局域网络比较完善的场景。此方案的特点在于巧妙地利用无线免布线、易维护的优势, 并结合局域网技术的稳定、易扩展特性, 实现分散光照采集, 远程汇总的大数据光照网络模型。</p>	

WIFI 网关接收器	
产品型号: WT78	产品型号 WT78-TFT
	
基本特性	功能说明
网络模式	WIFI (2.4GHZ)
WIFI 标准	802.11 b/g/n
供电方式	7~30VDC (提供电源适配器)
	WT78-TFT 内置 1500mAh 电池
网络协议	HTTP 协议, POST, JSON 格式
数据定向传输	直达用户服务器, 用户自行处理数据
	直达我方服务器, 免费提供网页版平台
动态和静态 IP	关掉 DHCP 功能后即可设置静态 IP
HTTP 上传时间	5~65535S (可设置)
数据缓存容量	1~100 路 (单组)
<p>WIFI 技术的特点在于构建高速局域无线网络, 但 WIFI 的隔墙传输效果不佳, 且 WIFI 的整体功耗较大, 单一 WIFI 技术类设备不适合电池供电常年待机。所以光照传感器与 WT78 之间采用 433MHZ 无线技术, 既提升了无线隔墙传输性能, 又降低了光照传感器的功耗, 使电池供电依然可以续航多年, 多路光照无线汇总后再通过 WIFI 技术实现数据联网, 巧妙的利用多种技术融合从而实现新型无线光照传感器网络, 从而使免布线光照采集的可行性、适应性大大提高。</p>	

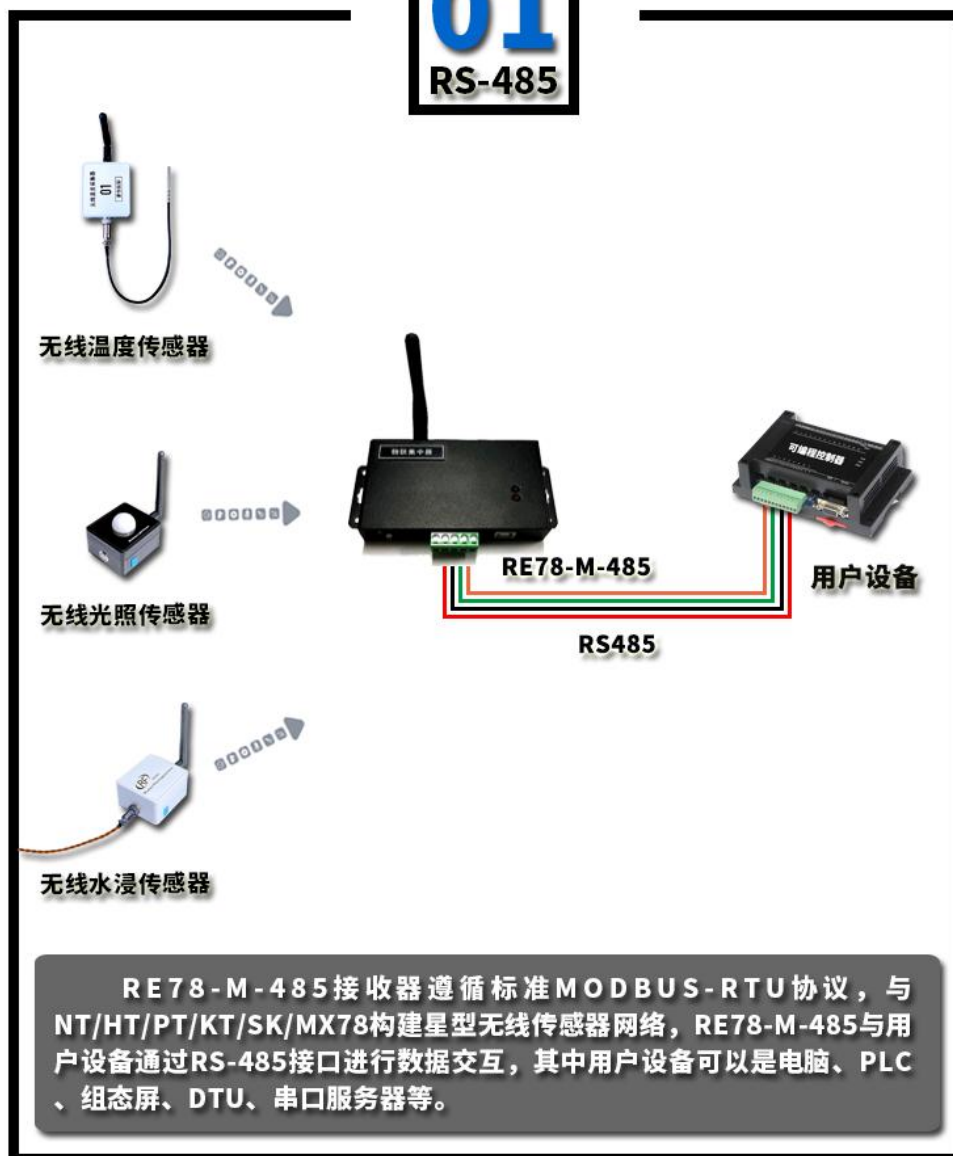
2G/4G 网关接收器	
产品型号: WG78/EG78	产品型号 WG78-TFT/ EG78-TFT
	
基本特性	功能说明
网络模式	WG78/WG78-TFT 2G (移动、联通) EG78/EG78-TFT 4G (移动、联通、电信)
物联网卡	免费提供 1 张 3 年物联网卡 (30M@月) 物联网卡绑定设备
供电方式	7~30VDC (提供电源适配器) WG/EG78-TFT 内置 1500mAh 电池
网络协议	HTTP 协议, POST, JSON 格式
数据定向传输	直达用户服务器, 用户自行处理数据 直达我方服务器, 免费提供网页版平台
动态和静态 IP	只支持动态 IP
HTTP 上传时间	5~65535S (可设置)
数据缓存容量	1~100 路 (单组)
EG78-P/EG78-TFT-P 版本为 GPS、北斗定位功能	
<p>2G/4G 移动通讯技术在我们已建设的非常成熟, 实现数据随时随地数据互联传输, 且 2G/4G 模组的功耗很大, 不适合电池供电常年待机。所以光照传感器与 WG78/EG78 之间采用 433MHZ 无线技术, 本质上降低了光照传感器的功耗, 使电池供电可持续多年, 多路光照无线汇总后再通过 2G/4G 技术实现数据远程联网, 巧妙的利用多种技术融合从而实现新型无线光照传感器网络, 从而使免布线光照采集的可行性、适应性大大提高。且该模型可以减少使流量卡的使用数量减少 90%, 性价比高、易扩展、易维护, 适合没有 WIFI、以太网网络的场景。</p> <p>备注: 2G 网络逐步将退网, 新用户建议优先选择 4G 版本</p>	

应用模型

以下通过图解方式介绍 5 种典型的方案，用户可根据实际需求进行选择，欢迎交流。

MODBUS总线无线测温

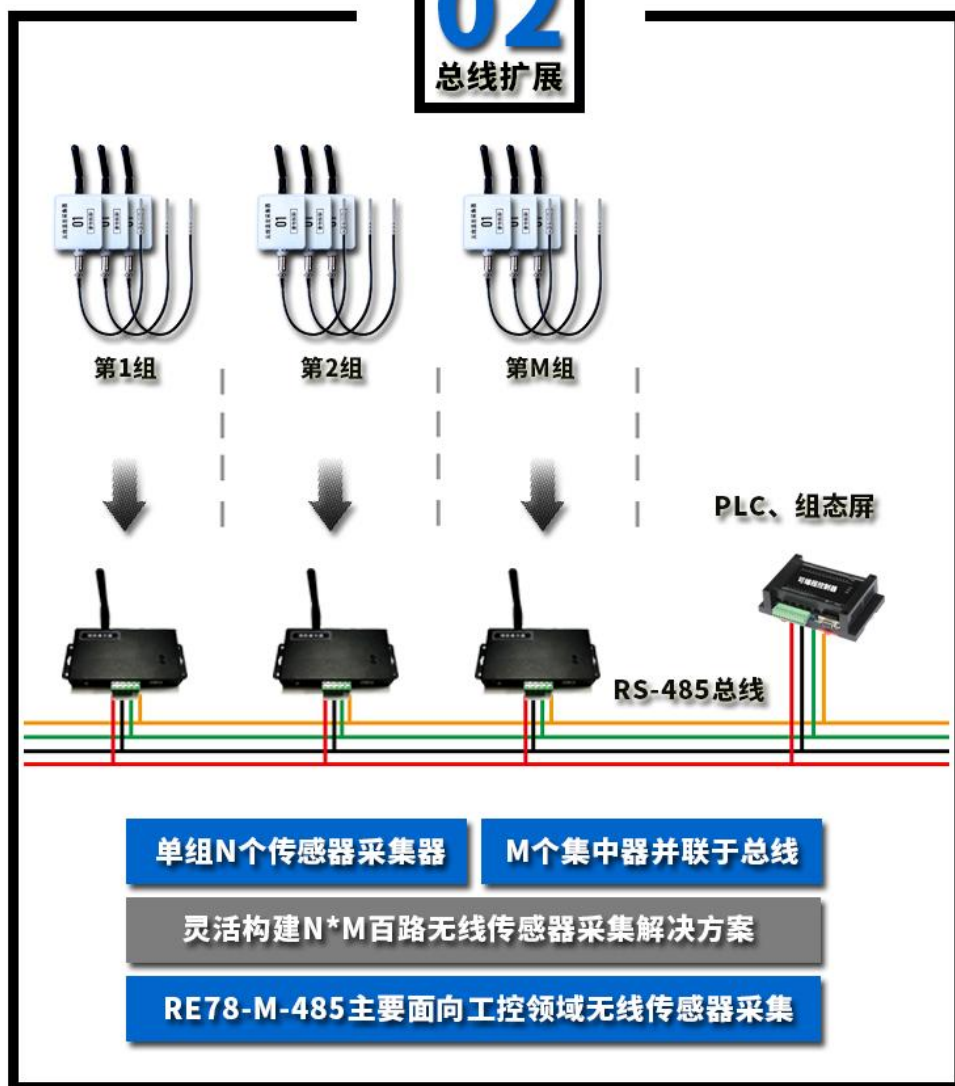
01
RS-485



基于总线扩展无线测温

02

总线扩展

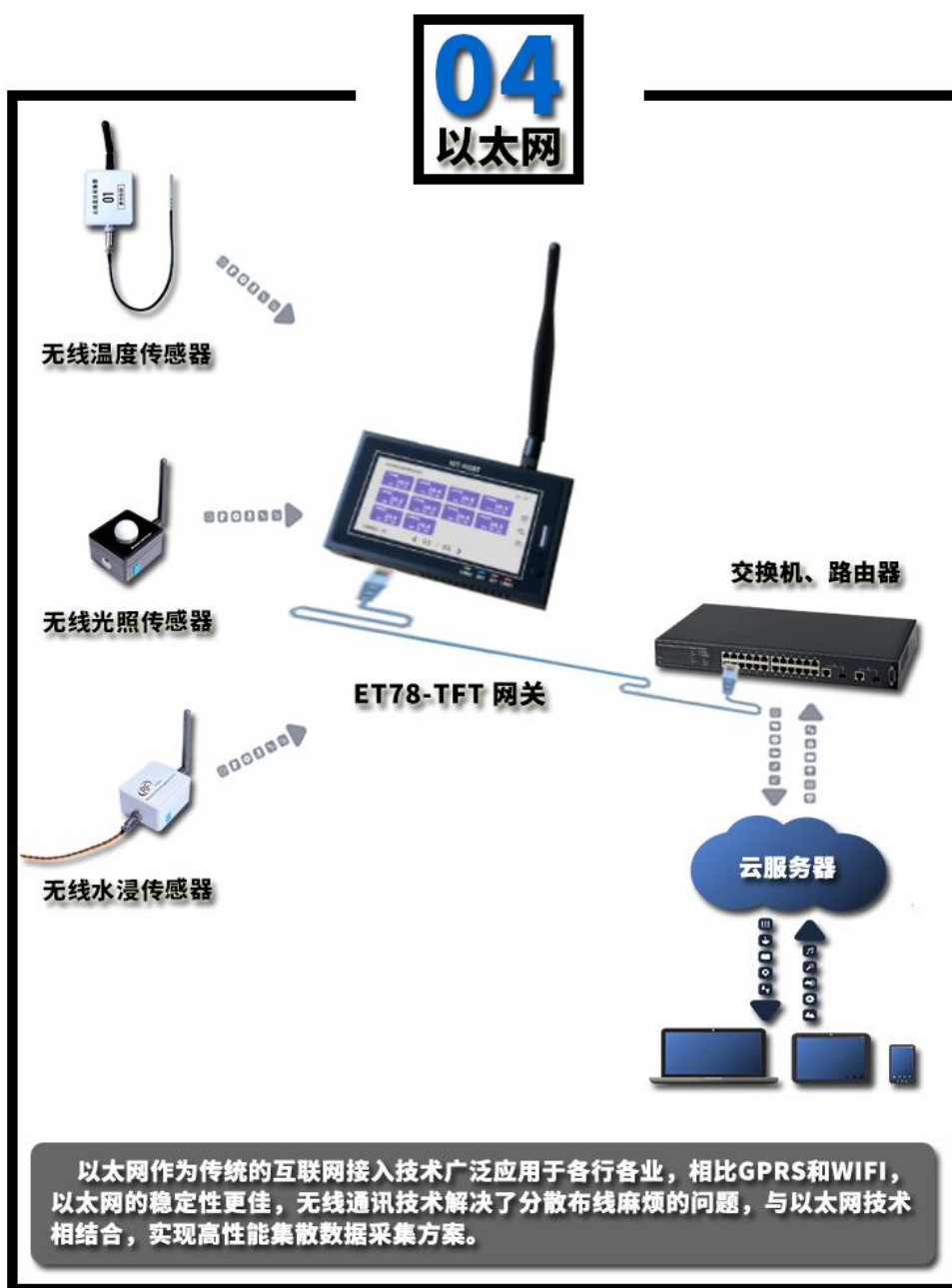


复合新型GPRS无线测温

03
GPRS

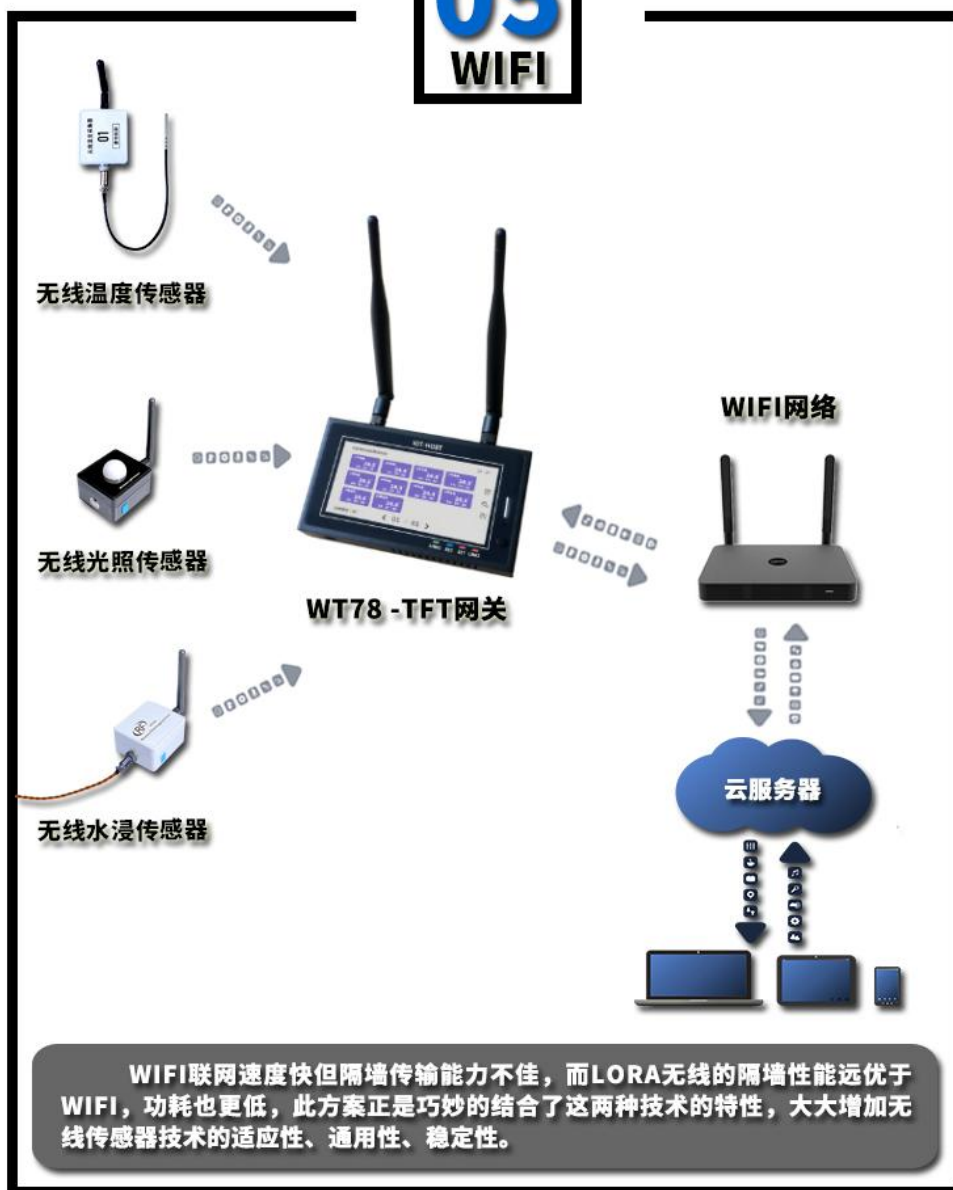


复合新型局域网无线测温



复合新型WIFI互联网测温

05
WIFI



附录 I—修改记录

日期	版本	原因	修改人	审核人
2021-02-12	V1.0	术语修正	陈佳	张阳

附表-1