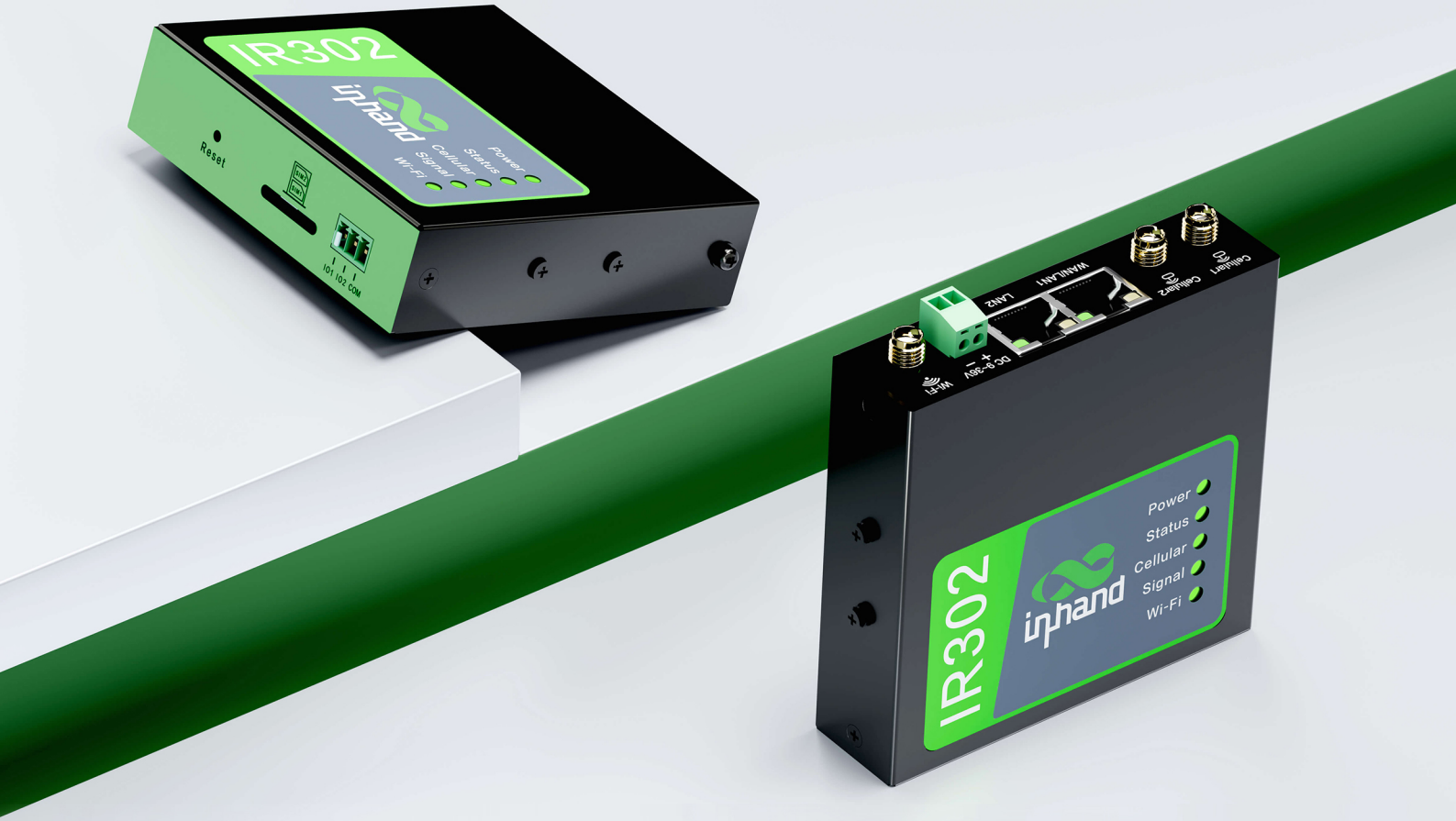
InHand Networks

紧凑型工业级蜂窝路由器



IR302

工业级设计

4G LTE / Wi-Fi

企业级VPN

双SIM冗余

1. 产品概述

IR302 是北京映翰通网络技术股份有限公司推出的紧凑型工业级蜂窝路由器，专为物联网（IoT）和工业自动化场景设计。该产品基于高性能工业级处理器，集成 4G LTE 蜂窝网络、以太网、Wi-Fi 及丰富的工业接口，可在严苛环境下提供稳定、安全的网络连接。

IR302 采用无风扇散热设计，支持宽温宽压工作，具备完善的链路备份、VPN 加密、防火墙及远程管理功能，满足电力、交通、环保、智能制造等行业对设备联网的严苛要求。

核心技术指标

技术指标	规格
蜂窝网络	4G LTE Cat.4（下行 150 Mbps / 上行 50 Mbps），双 SIM 卡网络备份，支持海外频段
Wi-Fi	IEEE 802.11 b/g/n，2.4 GHz，AP/STA/AP+STA 模式，最大 32 个 STA
VPN	IPSec、GRE、L2TP、PPTP、OpenVPN、WireGuard、ZeroTier
安全	防火墙（ACL/NAT/DMZ）、MAC-IP 绑定、内容过滤、攻击防护、国密算法模块（选配）
云管理	Device Manager（DM）、InConnect Service（ICS）
DTU/工业通信	RS232 透明传输，TCP Server/Client/UDP/MQTT，以太网 DTU，Modbus RTU/TCP（选配）
处理器	580MHz 工业级嵌入式处理器
内存/存储	128 MB DDR / 32 MB SPI Flash
以太网接口	1 x 10/100 Mbps WAN/LAN 可切换口 + 1 x 10/100 Mbps LAN 口
供电	9 ~ 36V DC（典型 12V/24V），典型功耗 2~5W，峰值 < 10W
工作温度	-35° C ~ +70° C（标准版）、-40° C ~ +75° C（扩展版）

技术指标	规格
尺寸/重量/防护	约 100 x 30 x 100 mm（L x W x H），约 250g，IP30

2. 核心特性

2.1 工业级可靠性

- **宽温设计**：工作温度覆盖 -35° C ~ +70° C（标准版）、-40° C ~ +75° C（扩展版）
- **宽压电源**：支持 9~36V DC 直流输入，兼容 12V DC 适配器，具备反接保护和浪涌防护
- **无风扇设计**：全金属外壳自然散热，无运动部件，MTBF 显著提升
- **电磁兼容性**：通过工业级 EMC 测试，适应强电磁干扰环境

2.2 全场景网络接入

- **4G LTE**：内置 Quectel EC25-AF(D) 工业级模块，支持全网通及海外频段
- **Wi-Fi**：支持 802.11 b/g/n，可同时作为 AP 和 STA 使用，满足现场无线覆盖与桥接需求
- **以太网**：1 个百兆 WAN/LAN 可切换网口 + 1 个百兆 LAN 口，支持双网口隔离与链路备份
- **链路备份**：蜂窝/有线/Wi-Fi 多链路智能切换，保障业务永续
- **双 SIM 冗余**：支持双 SIM 卡网络备份，ICCID 绑定、信号阈值自动切换

2.3 企业级安全与 VPN

- **VPN 协议**：IPSec（IKEv1/v2）、GRE、L2TP、PPTP、OpenVPN、WireGuard、ZeroTier
- **高级加密**：支持 AES256 / SHA512 / ECP521（DH21）等军工级加密算法
- **防火墙**：访问控制、端口映射（50 条）、虚拟 IP 映射、DMZ、MAC-IP 绑定（20 条）、NAT、内容过滤、SIP ALG
- **Wi-Fi 安全**：802.1X 认证、Portal 认证（captive portal）、AP 黑白名单 / MAC 过滤、Wi-Fi 用户隔离、Wi-Fi 密码加密存储
- **访问安全**：用户登录失败锁定（连续失败自动锁定账户/IP）、PAM 认证参数配置
- **安全启动**：SPI Flash 版本回退限制机制，防止降级至不兼容版本导致设备变砖

2.4 智能化运维管理

- **远程管理平台**：支持 Device Manager（DM）批量管理与 InConnect Service（ICS）云管平台
- **DTU 功能**：支持串口 RS232 及以太网 DTU 模式，实现透明数据传输
- **SNMP/Trap**：标准 SNMP v1/v2c/v3 及 Trap 告警，兼容主流网管系统
- **WebUI/CLI**：图形化中文界面 + 完整命令行（show/ping/telnet/traceroute/reboot/arping 等）
- **SSH 客户端**：设备可作为 SSH client 连接远端服务器
- **HTTP API**：提供 HTTP和HTTPS协议管理接口，支持远程配置与状态查询
- **网络诊断**：内置网络抓包（tcpdump）、导出系统运行状态、Wake-on-LAN 远程唤醒

---

3. 典型应用场景

3.1 智能电网

- 配电自动化终端（FTU/DTU）远程通信
- 充电桩数据采集与远程计费
- 国网加密数据传输（支持国密算法模块扩展）

3.2 智慧交通

- 智能交通信号机联网
- 车载视频监控回传
- ETC 门架系统备用链路

3.3 工业自动化

- PLC/SCADA 系统远程维护
- 工业设备状态监测（Smart-EMS）
- AGV/RGV 无线漫游控制

3.4 智慧城市与环境监测

- 环境水质/空气站数据回传
- 智能路灯集中控制
- 自助服务终端（Smart ATM）联网

3.5 新能源

- 分布式光伏电站远程监控
- 储能系统 BMS 数据上云
- 风电场箱变测控通信

4. 产品创新点

4.1 双 SIM 智能冗余与蜂窝精细化运维

- **ICCID 绑定 + 多维度切卡策略**：支持信号强度（RSRP）阈值切换、丢包率触发切换、最大拨号次数限制，实现真正智能化的双卡网络备份，告别简单轮询式切卡
- **蜂窝信号参数实时上云**：RSRP、RSRQ、SINR、PCI、BAND 等关键射频指标通过 DM 平台实时上报，远程即可掌握现场网络质量，无需派工程师到场
- **IMS 参数配置**：支持 VoLTE 专网 IMS 配置，满足运营商专网语音融合通信需求

4.2 电力行业端到端安全解决方案

- **国网加密硬件模块**：选配 -SEC 型号内置国密算法芯片，支持 IEC101/IEC104 电力规约，满足配电自动化终端（FTU/DTU）的国网准入要求
- **固件签名验证 + 版本回退限制**：系统固件自带数字签名，防止固件被篡改；升级前通过镜像头机型标识匹配 + 完整性/签名校验 + 版本兼容性（防降级）约束实现固件-硬件兼容性准入校验，不匹配即拒升级机制，配合 A/B 冗余分区与失败自动回滚机制，防止误刷异构固件导致设备变砖，杜绝现场"变砖"事故

4.3 军工级 VPN 加密升级

- IPSec VPN 支持 **AES256 / SHA512 / ECP521（DH21）**高级加密套件，达到等保 2.0 及电力/军工行业合规要求
- 为跨境数据通道和敏感业务提供量子计算时代的前期安全保障

4.4 免开箱智能运维工具集

- **WebUI 内置网络抓包（tcpdump）**：无需携带笔记本和抓包工具，直接在浏览器中捕获并下载网络报文，现场排障效率提升数倍
- **一键导出系统运行状态**：完整导出设备配置、日志、诊断信息，远程技术支持可精准定位问题
- **Wake-on-LAN + HTTP API**：支持远程唤醒局域网内下游设备，HTTP和HTTPS协议管理接口实现与上层运维平台的自动化对接
- **SSH 客户端**：设备可主动作为 SSH 客户端 outbound 连接远端服务器，突破 NAT 限制

4.5 DTU 断网数据续传

- **TCP Server 通道扩展**：虚拟串口功能最大支持 32 路并发通道，满足多设备同时接入场景

4.6 紧凑型高可靠工业设计

- 相比同系列 IR615，IR302 体积更紧凑，采用 **1x1 Wi-Fi 天线方案** 实现成本与性能的平衡，在 10 米范围内仍可提供 31 Mbps 稳定吞吐量，满足绝大多数工业巡检和 SCADA 数据交互需求

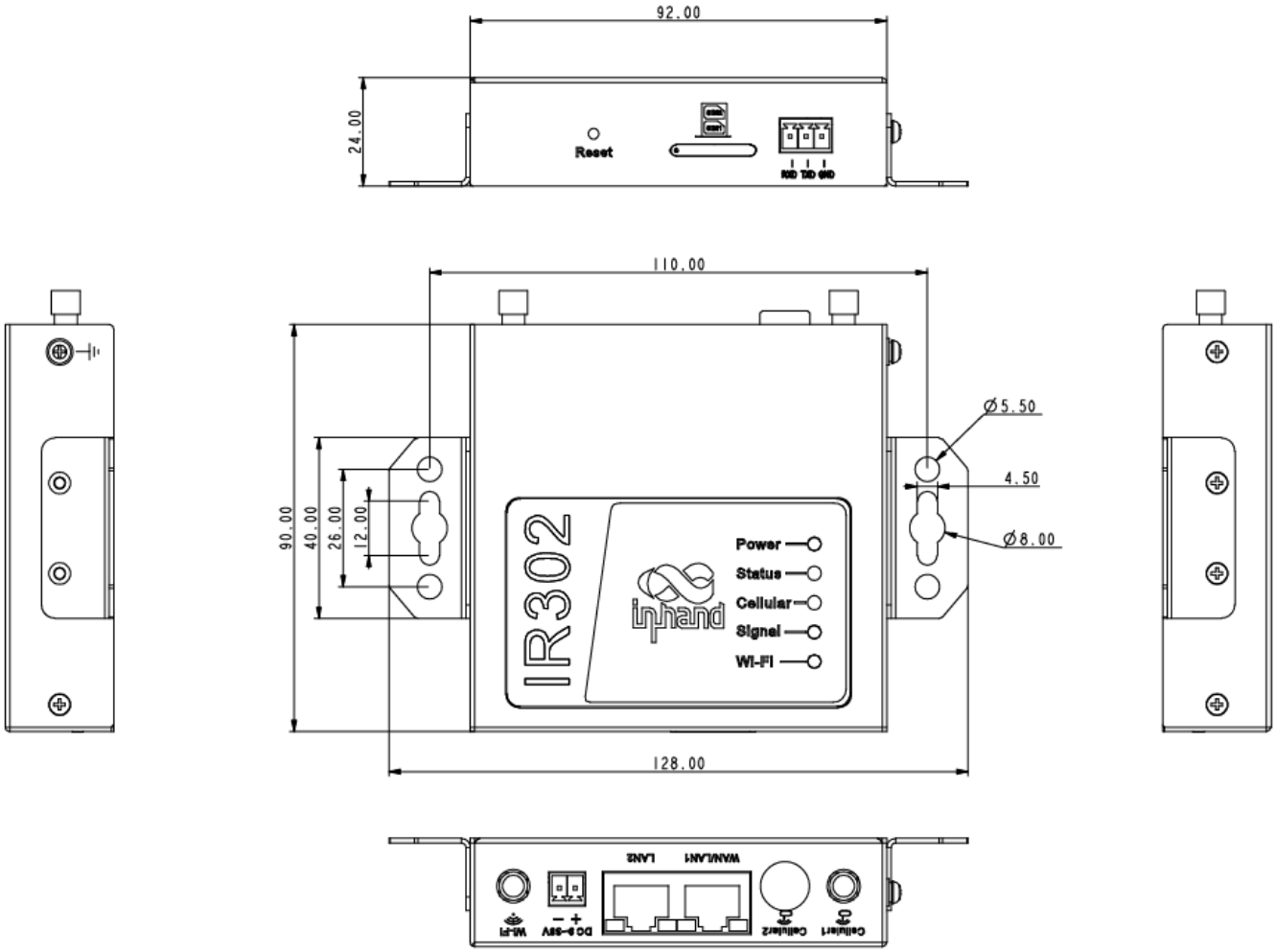
---

5. 硬件规格

项目	规格参数
处理器	580MHz工业级嵌入式处理器
内存	128 MB DDR
存储	32 MB SPI Flash
4G 模块	取决于型号配置，涵盖 Quectel、Fibocom、MeiG 等主流工业级模组（详见订购信息）
以太网接口	1 x 10/100 Mbps WAN/LAN 可切换口 1 x 10/100 Mbps LAN 口

项目	规格参数
串口	1 x RS232 复用端子（支持 DTU 透传）
SIM 卡座	2 x 双 SIM 卡座（抽屉式 / Nano-SIM，支持双卡网络备份）
天线接口	2 x 4G 主集/分集天线（SMA 母头） 1 x Wi-Fi 天线（SMA 母头，FQ38-WLAN 配置）
电源接口	2 针工业端子（9~36V DC） 可选 12V DC 适配器
功耗	典型 2~5W，峰值 < 10W
指示灯	Power（红）、Status（绿）、Cellular（黄） Signal（红/黄/绿）、Wi-Fi（绿）
Reset 按键	支持硬件恢复出厂设置
外壳材质	全金属外壳，IP30 防护等级
安装方式	导轨安装 / 壁挂安装
产品尺寸	约 100 mm x 30 mm x 100 mm（L x W x H，不含挂耳及天线）
整机重量	约 250g

5.1 产品尺寸



备注：

1. 所有尺寸单位为毫米（mm）。
2. 尺寸（长 × 宽 × 高）：92 × 90 × 24 毫米。
3. 所有尺寸均为近似值，仅供参考。

6. 网络连接能力

6.1 蜂窝网络（Cellular）

- **制式支持**：取决于所选购的蜂窝模组，涵盖 4G LTE Cat.4（下行 150 Mbps / 上行 50 Mbps）、4G LTE Cat.1、3G WCDMA、2G GSM/EDGE 等
- **频段**：各模组支持频段不同，详见8.1 订购信息型号命名规则

- **双 SIM 管理**：支持双 SIM 卡网络备份，ICCID 绑定，信号强度阈值（RSRP）自动切换，丢包率触发切卡，最大拨号次数限制，最小连接时间控制
- **SIM 功能**：支持运营商专网 APN、PIN 码锁定、流量统计
- **IMS 配置**：支持蜂窝拨号 IMS 参数配置
- **短信**：短信远程重启/拨号控制、自定义命令、访问黑白名单

6.2 Wi-Fi 无线局域网

- **标准**：IEEE 802.11 b/g/n，2.4 GHz 频段
- **天线配置**：1x1 单天线，理论峰值 72 Mbps
- **工作模式**：AP 模式（默认）、STA 站点模式、AP+STA 混合模式
- **接入控制**：AP 黑白名单 / MAC 过滤、Wi-Fi 用户隔离（客户端互隔离）
- **AP 容量**：最大支持 32 个 STA 同时接入
- **实际性能**（典型测试环境）：

距离	协商速率	吞吐量（LAN→WLAN 典型值）
1 m	72 Mbps	54 Mbps
5 m	72 Mbps	41 Mbps
10 m	72 Mbps	31 Mbps
30 m	72 Mbps	14 Mbps（视障碍物情况）

- **多客户端接入能力**（吸盘胶棒天线，典型值）：

接入数量	LAN→WLAN	WLAN→LAN
1 台	~29.7 Mbps	~20.8 Mbps
5 台	~20.8 Mbps	~13.3 Mbps
10 台	~19.9 Mbps	~12.1 Mbps
15 台	~16.5 Mbps	~2.7 Mbps

注：Wi-Fi 性能受环境干扰、障碍物及终端能力影响，以上数据为实验室典型值，仅供参考。

6.3 有线以太网

- **接口速率**：10/100 Mbps 自适应
- **工作模式**：WAN/LAN 可软件切换
- **协议支持**：PPPoE、DHCP Client、静态 IP

6.4 链路备份与冗余

- **备份策略**：4G ↔ 有线 WAN ↔ Wi-Fi STA 智能切换
- **检测机制**：链路保活检测（ICMP）、快速切换
- **VRRP**：支持虚拟路由冗余协议，双机热备
- **负载均衡**：多 WAN 流量分担（可选策略）

---

7. 软件功能规格

7.1 网络特性

功能模块	详细说明
DHCP 服务器	支持 DHCP 服务器/中继，专家选项（dhcp-option）自定义，支持 Option 43/60/82 等扩展
DNS	DNS 转发、域名服务、自定义 DNS 服务器
DDNS	支持花生壳、DynDNS、No-IP 等主流动态域名服务商
NTP	网络时间同步，支持自定义 NTP 服务器及校时周期
静态路由	支持多条静态路由及策略路由，支持路由优先级配置
NAT	SNAT/DNAT、NAPT、端口映射（100 条）、虚拟 IP 映射、DMZ
TCP 校验	支持配置 TCP 校验选项
双 SIM 管理	双卡网络备份、ICCID 绑定、信号阈值（RSRP）自动切换、丢包率触发切卡、最大拨号次数限制、最小连接时间控制

功能模块	详细说明
短信管理	短信远程重启/拨号控制、自定义命令、访问白名单

7.2 VPN 隧道

VPN 类型	支持详情
IPSec	IKEv1 / IKEv2，支持预共享密钥/证书认证，加密算法含 AES128/192/256、3DES、DES；哈希算法含 MD5、SHA1、SHA256、SHA384、SHA512；DH 组含 Group1/2/5/14/15/16/17/18/19/20/21（ECP521）；支持 AES256+SHA512+ECP521 组合
GRE	标准 GRE 隧道，支持 over IPSec
L2TP	L2TP over IPSec，支持 MS-CHAPv2 认证
PPTP	PPTP 客户端/服务器
OpenVPN	支持 TUN/TAP 模式，UDP/TCP 传输，TLS/SSL 加密
WireGuard	新一代高性能 VPN 协议，配置简洁，加密强度高
ZeroTier	支持 SD-WAN 虚拟组网，快速构建全球私有局域网

7.3 防火墙与安全

- **访问控制**：基于 IP、端口、协议、时间段的 ACL 规则；支持登录失败锁定（连续失败自动锁定账户/IP）
- **MAC-IP 绑定**：支持 200 条绑定条目，防止 ARP 欺骗
- **内容过滤**：URL 关键字过滤、MAC 地址黑白名单
- **应用层网关**：SIP ALG（VoIP 音视频传输支持）
- **攻击防护**：防 Ping of Death、防 SYN Flood

7.4 工业通信与 DTU

功能	说明
串口 DTU	RS232 透明传输，支持 TCP Server/Client、UDP、MQTT 模式，支持多中心上报
以太网 DTU	支持将以太网口数据透传至远端 TCP/UDP 服务器
协议转换	支持 Modbus RTU/TCP 协议转换（选配）
国网加密	支持国密算法模块（选配，型号后缀 -SEC），支持 IEC101/IEC104 电力规约

7.5 带宽与流量管理

- **IP 限速**：基于 IP 地址的上行/下行带宽限速
- **流量统计**：接口级流量统计，支持流量告警阈值

7.5.1 计划任务

- **定时重启**：支持按日/高级规则定时重启设备
- **蜂窝定时重拨**：支持按计划触发蜂窝接口重拨

7.6 远程管理

平台/协议	功能
Device Manager (DM)	映翰通设备管理平台，支持批量配置下发、固件升级、状态监控、告警管理
InConnect Service (ICS)	云管平台，支持 OpenVPN 云端配置下发与统一管理
SNMP	v1/v2c/v3，支持标准 MIB-II 及私有 MIB，支持 Trap 告警；支持自定义 SNMP 端口；扩展 OID 可查询拨号 IP、运营商、SIM 电话号码、ICCID、BAND 等

平台/协议	功能
WebUI	响应式中文网页管理，支持无线客户端参数显示、网络抓包（tcpdump）、导出系统运行状态
CLI	完整命令行：show version/system/clock/modem/log/users/interface/ip/route/arp、ping、telnet、traceroute、reboot、arping 等
SSH	安全远程命令行访问；设备可作为 SSH 客户端连接远端服务器
HTTP API	HTTP和HTTPS协议管理接口，支持远程配置与状态查询

7.7 行业应用功能

- **Smart ATM**：自助终端设备状态监测与远程管理（标配）
- **Status Report**：设备状态定时上报平台，支持告警消息上报（标配）
- **Smart-EMS**：能源管理系统数据对接（选配）
- **国网加密**：支持国密算法模块及 IEC101/IEC104 电力规约（选配，型号后缀 -SEC）

---

8. 订购信息

8.1 型号命名规则

```
IR302 - [4G模块] - [Wi-Fi] - [IO/S] - [L]
```

字段	代码	说明
4G 模块	LQ28	中国，LTE CAT4 FDD: B1/B3/B5/B8 TDD: B34/B38/B39/B40/B41 WCDMA: B1/B5/B8 GSM/EDGE: B3/B8

字段	代码	说明
	FQ58	欧洲/亚太，LTE CAT4 FDD: B1/B3/B7/B8/B20/B28A WCDMA: B1/B8 GSM: B3/B8
	FQ58-L	欧洲/亚太/澳洲/中东/非洲，LTE CAT4 FDD: B1/B3/B5/B7/B8/B20/B28 TDD: B38/B40/B41 WCDMA: B1/B5/B8 GSM/EDGE: B3/B8
	FQ38	北美，LTE CAT4 FDD: B2/B4/B5/B12/B13/B14/B66/B71 WCDMA: B2/B4/B5
	FQ33	北美，LTE CAT1 FDD: B2/B4/B5/B12/B13/B25/B26 WCDMA: B2/B4/B5
	FQ88	日本，LTE CAT4 FDD: B1/B3/B8/B18/B19/B26 TDD: B41 WCDMA: B1/B6/B8/B19
	EN00	无蜂窝模块（仅以太网 + Wi-Fi）
	FQ68	拉丁美洲，LTE CAT4 FDD: B1/B2/B3/B4/B5/B7/B8/B28/B66 TDD: B40 WCDMA: B1/B2/B4/B5/B8 GSM: B2/B3/B5/B8
Wi-Fi	WLAN	支持 802.11 b/g/n Wi-Fi
	空	无 Wi-Fi 功能（省略不写）
串口/IO	S	1×RS232

字段	代码	说明
	IO	2×IO
	空	无串口/IO（省略不写）

8.2 标准型号列表

型号	4G	Wi-Fi	串口/IO	说明
IR302-LQ28-WLAN-S-L	✓	✓	1×RS232	中国（LTE CAT4）
IR302-LQ28-S-L	✓	—	1×RS232	中国，无 Wi-Fi
IR302-FQ58-WLAN-S	✓	✓	1×RS232	欧洲/亚太（LTE CAT4）
IR302-FQ58-WLAN-IO	✓	✓	2×IO	欧洲/亚太（LTE CAT4）
IR302-FQ58-S	✓	—	1×RS232	欧洲/亚太，无 Wi-Fi
IR302-FQ58-IO	✓	—	2×IO	欧洲/亚太，无 Wi-Fi
IR302-FQ58-WLAN-S-L	✓	✓	1×RS232	欧洲/亚太/澳洲（LTE CAT4）
IR302-FQ58-WLAN-IO-L	✓	✓	2×IO	欧洲/亚太/澳洲（LTE CAT4）
IR302-FQ58-S-L	✓	—	1×RS232	欧洲/亚太/澳洲，无 Wi-Fi
IR302-FQ58-IO-L	✓	—	2×IO	欧洲/亚太/澳洲，无 Wi-Fi
IR302-FQ38-WLAN-S	✓	✓	1×RS232	北美（LTE CAT4）
IR302-FQ38-WLAN-IO	✓	✓	2×IO	北美（LTE CAT4）
IR302-FQ38-S	✓	—	1×RS232	北美（LTE CAT4），无 Wi-Fi
IR302-FQ38-IO	✓	—	2×IO	北美（LTE CAT4），无 Wi-Fi
IR302-FQ33-WLAN-S	✓	✓	1×RS232	北美（LTE CAT1）
IR302-FQ33-WLAN-IO	✓	✓	2×IO	北美（LTE CAT1）
IR302-FQ33-S	✓	—	1×RS232	北美（LTE CAT1），无 Wi-Fi
IR302-FQ33-IO	✓	—	2×IO	北美（LTE CAT1），无 Wi-Fi
IR302-FQ88-WLAN-S	✓	✓	1×RS232	日本（LTE CAT4）

型号	4G	Wi-Fi	串口/IO	说明
IR302-FQ88-S	✓	—	1×RS232	日本（LTE CAT4），无 Wi-Fi
IR302-EN00-WLAN	—	✓	—	无蜂窝模块，仅以太网 + Wi-Fi
IR302-FQ68-WLAN-S	✓	✓	1×RS232	拉丁美洲（LTE CAT4）
IR302-FQ68-S	✓	—	1×RS232	拉丁美洲（LTE CAT4），无 Wi-Fi

8.3 配件清单（单台标配）

配件名称	数量	备注
IR302 主机	1 台	—
12V DC 电源适配器	1 个	带 2PIN 3.5 mm 间距工业端子
挂耳	1 对	壁挂安装套件
网线	1 根	1.5 m
4G 吸盘天线	1 根 / 2 根	FQ33、FQ38 系列型号为 2 根，其余为 1 根（仅带蜂窝功能的产品提供）
Wi-Fi 吸盘天线	1 根	仅 WLAN 型号标配
产品保修卡	1 张	保修期 1 年
合格证	1 张	—

8.4 选配配件

- 导轨安装配件（1 套）
- RS232 串口线
- 壁挂安装支架
- 高增益 4G/Wi-Fi 天线（延长线 3m/5m/10m）

9. 可靠性标准与认证

9.1 环境适应性

项目	参数
工作温度	-35° C ~ +70° C（标准版）、-40° C ~ +75° C（扩展版）

项目	参数
存储温度	-40° C ~ +85° C
工作湿度	5% ~ 95% RH（无凝结）
存储湿度	5% ~ 95% RH（无凝结）
防护等级	IP30
海拔高度	≤ 5000 m

9.2 电源与防护

项目	参数
输入电压	9 ~ 36V DC（典型 12V/24V）
输入电流	典型 0.2A@12V，峰值 0.8A@12V
反接保护	支持
浪涌防护	电源口：IEC 61000-4-5 标准，共模 2kV，差模 1kV
静电防护	接触放电 4kV，空气放电 8kV（IEC 61000-4-2）

9.3 EMC 与安规认证

认证/标准	状态/等级
CE	符合欧盟 EMC 指令 2014/30/EU、RED 指令 2014/53/EU
FCC	符合 FCC Part 15/Part 22/Part 24/Part 27
RoHS	符合 EU RoHS 2.0 指令
WEEE	符合欧盟废弃物回收指令

认证/标准	状态/等级
EMC	IEC 61000-4-2（静电放电） IEC 61000-4-3（射频电磁场辐射抗扰度） IEC 61000-4-4（电快速瞬变脉冲群） IEC 61000-4-5（浪涌抗扰度） IEC 61000-4-6（射频场感应传导骚扰抗扰度） IEC 61000-4-8（工频磁场抗扰度）
安规	UL/cUL、CB（IEC 62368-1）

9.4 可靠性指标

项目	指标
MTBF	⩾ 100,000 小时（Telcordia SR-332 标准，25° C 环境）
质保期	整机 1 年（标准条款）

10. 联系我们

- **官网：** 映翰通官网
- **版权声明：** ©映翰通网络 保留所有权利