V1.1 · 2026-11-03

深圳市稳联射频技术有限公司

USER MANUAL

SKL5033 模块用户手册

模块安装 配置与使用说明

文档类型	用户安装 配置与操作手册
适用产品	SKL5033A / SKL5033B 工业以太网无线模块
适用固件	V1.0.0 / FW_SKL5033_H01_V1.0.0.bin
文档版本	V1.1
发布日期	2026-11-03

文档简述：适用于 SKL5033A / SKL5033B 配对连接，介绍模块安装、拨码设置、LED 识别、日常使用与工业以太网通信。

目录

1 功能说明
1.1 主要功能
1.2 功能框图
2 接口定义
3 电气特性
4 模式配置
4.1 选档原则
4.2 切换模式
5 状态指示
5.1 稳定状态对照
5.2 蓝色 LED-S 闪烁提示
6 通信连接方式
6.1 网线要求
6.2 电脑与设备端口配置
6.2.1 Windows 设置
6.2.2 电脑连接地址示例
6.3 连接与日常使用
6.3.1 建立通信
6.3.2 日常使用要求
7 装配说明
8 上电与运行
8.1 首次上电
9 链路中断与维护
9.1 无线失链与 FLD
9.2 维护模式 000
9.3 中断后的处理
10 工业以太网通信
10.1 EtherCAT 支持特性
10.2 EtherCAT 使用注意事项
10.3 PROFINET 支持特性
10.4 PROFINET 使用注意事项
11 数据测试
11.1 测试准备与速率核对
11.2 连通性与 TCP 传输测试
11.3 UDP 传输与负载选择
11.4 扩展测试与结果记录

11.5 有线对照与装配验证
11.6 功能与业务验证
12 常见问题与使用检查
12.1 使用前检查
12.2 技术支持
13 版本记录

1 功能说明

SKL5033 在两台以太网设备之间建立毫米波无线数据通道，支持双向全双工传输。SKL5033A 已包含 SKL3026A 毫米波无线单元，SKL5033B 已包含 SKL3026B 毫米波无线单元，一台 A 型与一台 B 型组成一套连接。模块支持千兆以太网，以及 EtherCAT、PROFINET RT 等百兆工业以太网通信。

1.1 主要功能

表 1 主要功能

项目	说明
以太网接入	RJ45 接口；111 自动协商档可与千兆或百兆对端建立链路
工作方式	两侧以太网数据经无线链路双向传输
模式选择	三个拨码位，提供自动、固定百兆及维护断网等五种模式
链路故障传递	FLD（Fast Link Drop）：无线侧失链时断开本地铜缆网口，恢复后自动尝试建链
地址与业务配置	模块不分配 IP；IP 地址、设备名称及业务参数在终端设备或工程中配置

1.2 功能框图

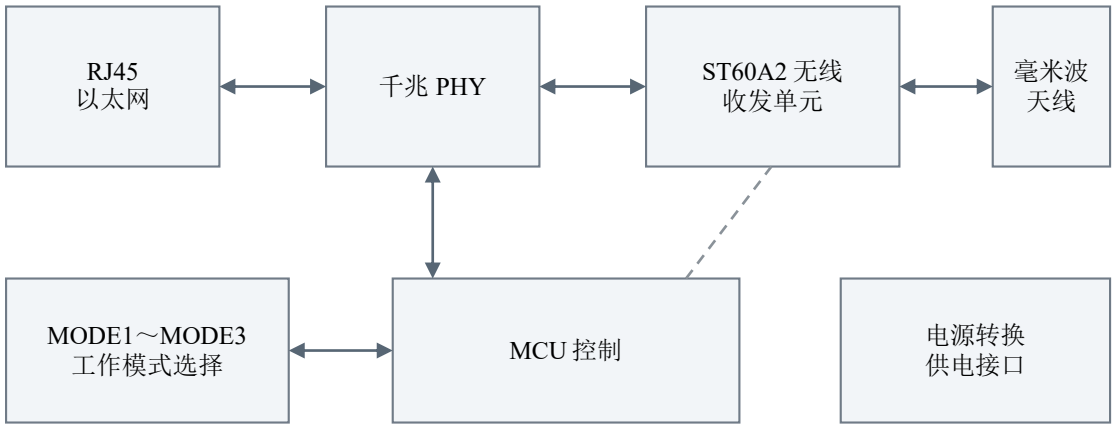


图 1 SKL5033 模块功能框图

实线表示数据通路，虚线表示链路监测或控制关系。A/B 两型采用对应的毫米波无线单元，功能关系相同；框图不表示 PCB 元件的实际排列。

A/B 型号不决定拨码档位，也不代表数据只能单向发送。各侧拨码应根据本侧 RJ45 对端分别选择。

2 接口定义

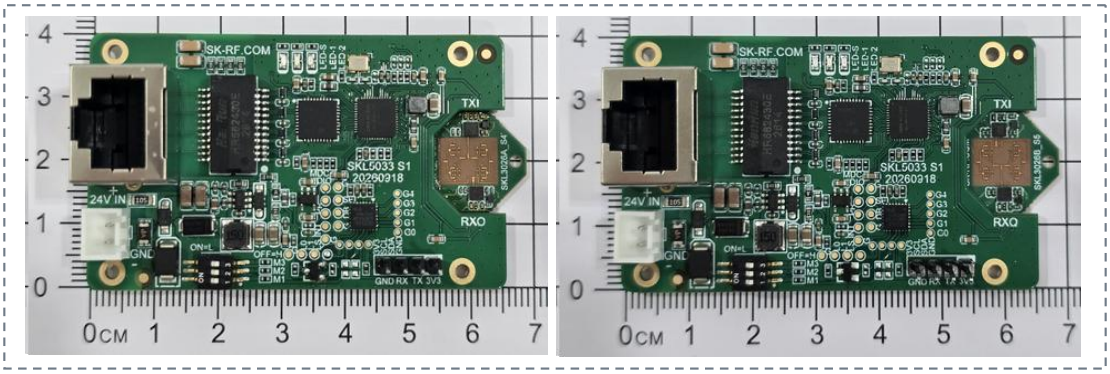


图 2 SKL5033A / SKL5033B 模块实物图

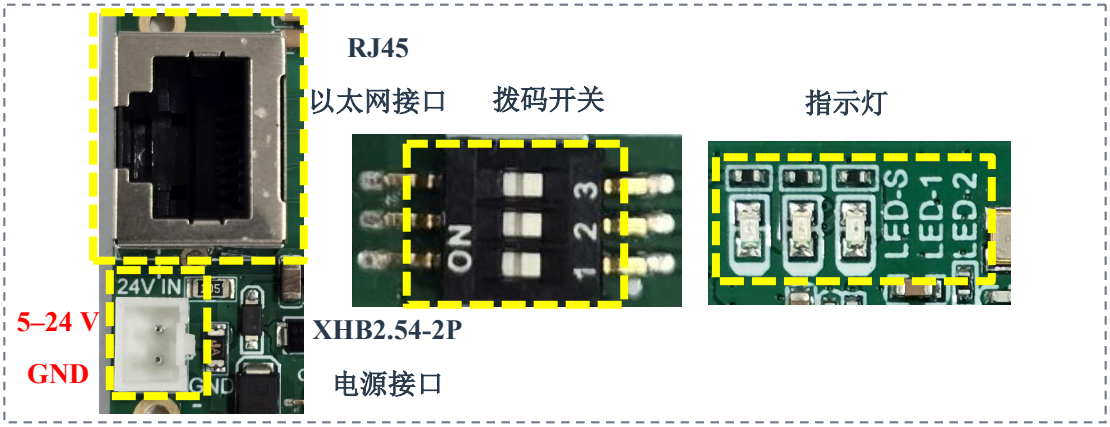


图 3 接口、拨码及指示灯实物图

表 2 外观及接口识别

识别项	使用说明
产品标识	核对 SKL5033A / SKL5033B，两型成对使用。
RJ45 接口	连接本侧电脑、PLC、交换机或工业终端。
电源接口	推荐供电范围为 5–24 V，XHB2.54-2P 接口；接线前确认正负极。
MODE1～MODE3	按板上丝印和开关 ON 标记识别，不按照片左右顺序推断。拨码模式详见第 4 章。
LED 指示灯	LED-S（蓝）：运行及无线侧状态；LED-1（绿）：RJ45 链路；LED-2（黄）：千兆链路。各状态含义详见第 5 章。
毫米波天线区域	两侧朝向正确并固定，保持有效无线通道，避免金属遮挡。

安装时避免电源反接及线缆拉扯。毫米波通路不传输电能，两侧设备均需按各自配套方案供电。

3 电气特性

表 3 使用条件

项目	使用要求
供电	两侧分别供电，推荐供电范围为 5–24 V；核对 VIN 与 GND，严禁反接。

项目	使用要求
工作环境温度	−40 °C～+85 °C。
无线安装距离	传输距离 1～8 cm；推荐间距 2～6 cm（20～60 mm），避免距离过近或过远。

4 模式配置

板上拨码位为 MODE3、MODE2、MODE1。模式编码按 MODE3→MODE2→MODE1 的顺序书写，OFF 对应 1，ON 对应 0。例如 110 表示 MODE3=OFF、MODE2=OFF、MODE1=ON；000 表示三个拨码均为 ON。请认板上丝印和开关 ON 标记，不按照片左右顺序判断。

表 4 拨码工作模式

模式编码	MODE3	MODE2	MODE1	工作模式	RJ45 对端设置
111	OFF	OFF	OFF	自动协商；自动 MDI/MDI-X；FLD 开启	自动协商
110	OFF	OFF	ON	100 Mbps 全双工；自动 MDI/MDI-X；FLD 开启	100 Mbps 全双工
101	OFF	ON	OFF	100 Mbps 全双工；固定 MDI；FLD 开启	100 Mbps 全双工；匹配线序
100	OFF	ON	ON	100 Mbps 全双工；固定 MDI-X；FLD 开启	100 Mbps 全双工；匹配线序
000	ON	ON	ON	维护模式；断开铜缆网口	无通信要求

001、010、011 为保留组合，按断开铜缆网口处理，不作为正常工作档。

4.1 选档原则

普通电脑或交换机连接，优先选 111，对端设自动协商。固定百兆且不限定线序时，选 110，对端设 100 Mbps 全双工。

要求固定百兆和固定线序时，按本侧 RJ45 对端选择 101（MDI）或 100（MDI-X）。不规定 A/B 型必须选哪档，也不要求两侧固定线序档互补。

两侧可均使用 111 自动协商，或均使用固定百兆模式。使用 111 时，系统必须确保两侧 RJ45 实际链路速率一致；例如一侧为百兆设备，另一侧的电脑或交换机也应配置为百兆链路。000 用于暂停本地有线通信。

4.2 切换模式

(1) 停止业务通信，将需要设置的模块断电。

(2) 设置拨码，同步配置 RJ45 对端的速率与双工。

(3) 重新上电并保持天线对准，检查链路、LED 和通信。

不要在生产通信过程中带电拨码。初次检查可等待约 15 秒，此时间为操作留量，不是启动时间承诺。维护档不提供电源隔离，不能代替断电检修或急停。

5 状态指示

表 5 LED 常亮状态说明

板上丝印	颜色	常亮表示
LED-S	蓝色	本模块已进入正常运行状态
LED-1	绿色	本模块 RJ45 有线链路已建立，适用于各速率
LED-2	黄色	本模块 RJ45 已建立 1000 Mbps（千兆）链路

5.1 稳定状态对照

前四种通信模式以两端上电、无线链路已建立、本模块 RJ45 与对端正常连接且建链完成为前提；维护模式以已上电并完成初始化为前提。

表 6 各模式 LED 稳定状态

模式编码	工作模式	LED-S 蓝	LED-1 绿	LED-2 黄
111	自动协商	常亮	常亮	千兆常亮；百兆熄灭
110	百兆 自动线序	常亮	常亮	熄灭
101	百兆 固定 MDI	常亮	常亮	熄灭
100	百兆 固定 MDI-X	常亮	常亮	熄灭
000	维护 / 安全	熄灭	熄灭	熄灭

5.2 蓝色 LED-S 闪烁提示

表 7 蓝色 LED-S 闪烁提示

状态	含义与处理
慢闪 约每秒 1 次	等待无线侧链路；检查另一侧供电、无线通道及天线对准。
快闪 约每秒 5 次	链路恢复等待，或以太网芯片初始化异常。恢复时可短暂出现；持续快闪且不通信时，检查供电及无线链路，必要时联系技术支持。
熄灭	可能处于维护档、建链训练或未上电，不能仅凭蓝灯熄灭判断故障。

蓝色 LED-S 不是单纯的电源指示灯，黄色 LED-2 不是故障灯；百兆模式下黄灯熄灭属于正常现象。三个灯不表示数据收发闪烁，应用是否就绪请以终端设备或控制器状态为准。

6 通信连接方式

6.1 网线要求

常规使用 Cat5e 及以上、8 芯完整的合格 RJ45 直通网线。直通线两端同为 T568A 或同为 T568B。需要千兆连接时，不可用仅接 4 芯的百兆网线代替。

MDI/MDI-X 表示本地 RJ45 收发线对安排，与无线发送端、接收端无关。当对端也固定线序且未启用自动交叉时，按下表配线。

表 8 网线与端口线序匹配

本模块模式	对端固定线序	网线
101 固定 MDI	MDI-X	直通线
101 固定 MDI	MDI	交叉线
100 固定 MDI-X	MDI	直通线
100 固定 MDI-X	MDI-X	交叉线

固定线序两端不同时用直通线，相同时用交叉线。对端线序未知时，可先使用 110 百兆自动线序档确认基本连接，再按设备要求配置固定线序。强制百兆后自动交叉能力可能变化，应核对实际配置。

6.2 电脑与设备端口配置

表 9 模块与对端端口配置

模块模式	RJ45 对端设置	端口状态
111 自动协商档	自动协商	按对端能力建立 1 Gbps 或 100 Mbps 等实际链路
110 / 101 / 100	100 Mbps 全双工	100 Mbps 且全双工
000 维护档	无通信要求	本地有线端口断链

固定 100 Mbps 全双工时，对端也须设置 100 Mbps 全双工。仅 ping 通不能证明双工匹配；应核对实际生效状态。

6.2.1 Windows 设置

(1) “设备管理器” → “网络适配器” → “选择实际连接模块的有线网卡”。

(2) “属性” → “高级” → “速度和双工”或“Speed & Duplex”。

(3) 按模块档位选择自动协商或 100 Mbps 全双工，应用后检查实际链路。

可在 PowerShell 查询网卡状态，以下命令在电脑上执行：

```
Get-NetAdapter -Physical | Format-Table Name,Status,LinkSpeed,MediaDuplexState,FullDuplex
```

`Status=Up` 表示起链；`MediaDuplexState=2` 且 `FullDuplex=True` 表示驱动报告全双工。数值为 1 表示半双工；为 0 或空值表示未知，必要时用网卡厂商工具确认。

6.2.2 电脑连接地址示例

表 10 电脑 IP 地址配置示例

项目	电脑 A	电脑 B
IPv4 地址	192.168.11.119	192.168.11.114
子网掩码	255.255.255.0	255.255.255.0
网关与 DNS	两台电脑直连时可留空	两台电脑直连时可留空

将地址配置到实际连接模块的有线网卡。若电脑有多块网卡，应确保应用使用与模块连接的网口；接回原网络前，恢复该网络要求的地址配置。

6.3 连接与日常使用

6.3.1 建立通信

(1) 按第 6 章完成网线与端口连接，按第 7 章完成天线装配，再按第 8 章进行首次上电；确认使用一台 SKL5033A 与一台 SKL5033B。

(2) 按对端设备要求选择工作模式。普通电脑或交换机通常使用 111；固定百兆设备使用 110、101 或 100，并将对端设置为 100 Mbps 全双工。

(3) 两侧上电，等待无线链路与有线端口建立。LED-S 蓝灯常亮表示进入正常运行状态，LED-1 绿灯常亮表示本地 RJ45 已起链；千兆链路时 LED-2 黄灯常亮。

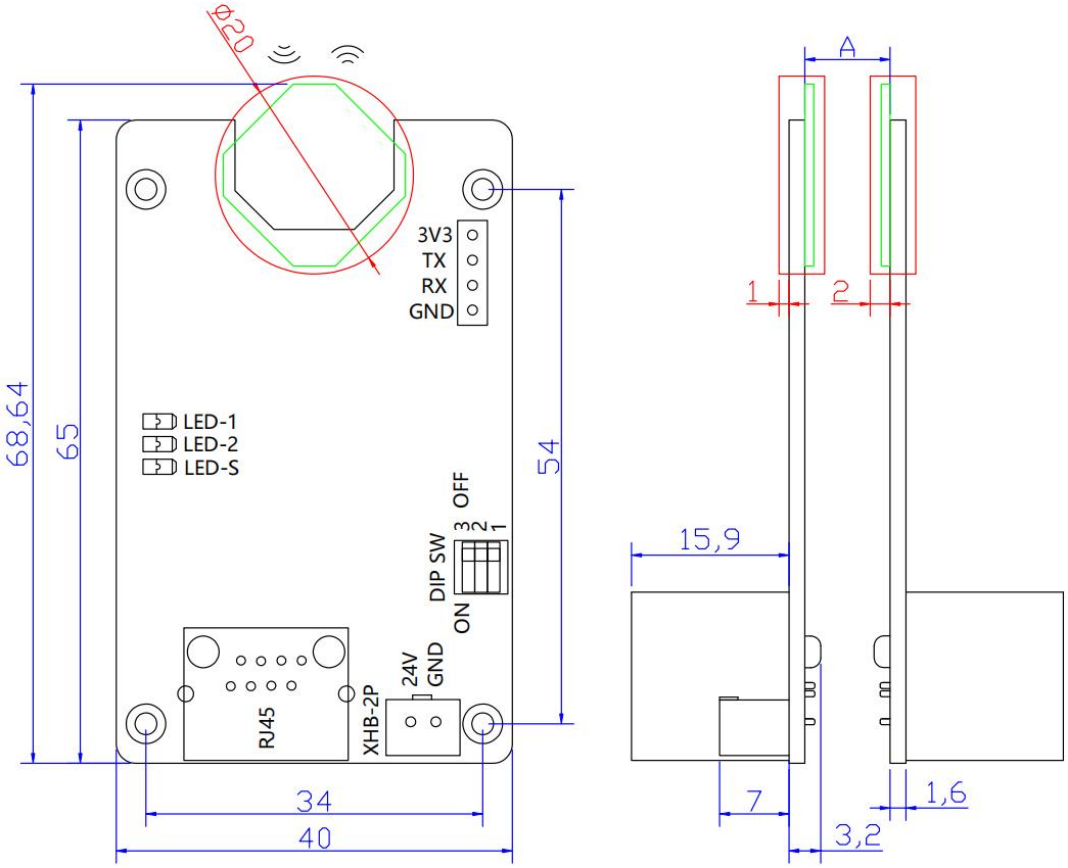
(4) 在电脑、PLC 或工业设备上使用原有应用进行通信。模块不分配 IP 地址，也不代替终端设备的网络或业务配置。

6.3.2 日常使用要求

保持两侧天线位置及朝向固定，避免金属遮挡、线缆牵拉和供电接触不良。业务运行期间不要带电拨码；需要调整模式时，先停止业务，再断电设置。

LED 状态异常或通信中断时，先核对供电、拨码、天线及网线，再按第 12 章排查。确认链路与应用状态正常后恢复设备运行。

7 装配说明



蓝色尺寸标注单位：mm

图 4 SKL5033 PCBA 安装尺寸图

安装前请结合图 4 确认安装孔位、板厚、接口朝向及天线位置。青色区域为天线模块，红色区域为天线净空区域；蓝色尺寸标注的单位为 mm。

两侧天线面应相对并正确对准，推荐安装距离 A 为 2 ~ 6 cm（20 ~ 60 mm）。模块传输距离为 1 ~ 8 cm，不建议将两侧模块安装得过近或过远。固定后应避免线缆牵拉导致位置或朝向变化。

安装结构不得侵入红色天线净空区域，避免金属遮挡。采用金属外壳时，应在天线位置预留毫米波信号窗口，并确认窗口材料和结构不会影响无线链路。

8 上电与运行

8.1 首次上电

(1) 准备一台 SKL5033A、一台 SKL5033B、两根合格网线和配套电源。

(2) 断电核对电压、极性和接线；分别连接两侧 RJ45 设备。

(3) 设置拨码，并让各侧 RJ45 对端的速率及双工与模块一致。

(4) 固定两侧模块，使天线正确对准，保持无线通道畅通。

(5) 两侧上电，确认 LED-S 进入正常运行指示、LED-1 显示有线起链；千兆时 LED-2 常亮，百兆时熄灭，随后确认终端设备或应用通信正常。

毫米波无线未建立时，正常通信档可能主动保持本地有线网口断开。这属于 FLD 及建链控制行为，不能只凭“网线未插入”提示判定网线故障。

9 链路中断与维护

9.1 无线失链与 FLD

111、110、101、100 模式均启用 FLD（Fast Link Drop）功能。当模块检测到无线侧链路丢失时，将断开本地铜缆网口，使连接的电脑、交换机或工业设备能够感知链路故障。

无线通道恢复后，模块自动尝试重建有线链路。蓝色 LED-S 在等待无线侧链路时慢闪，在恢复等待过程中可能快闪；链路稳定后恢复相应正常指示。

有线端口重新建立不代表 PLC 或应用业务已完全恢复。设备报警解除、从站重新上线及输出恢复方式由控制器、终端设备和工程配置决定。

9.2 维护模式 000

需要暂停本模块的有线通信时，先停止设备业务并记录原模式，再将模块断电。将 MODE3、MODE2、MODE1 全部拨至 ON，设置为 000 后重新上电。

模块完成初始化后，本地 RJ45 保持断链，LED-S、LED-1、LED-2 均熄灭。无线部分仍可能保持连接，维护模式不提供电源隔离，不能代替断电检修或急停。

退出维护模式时，将模块断电并恢复原通信模式，再重新上电。确认端口、LED 和终端应用状态正常后恢复业务。

9.3 中断后的处理

发生通信中断时，检查两侧电源、天线对准及无线通道，确认拨码处于正常通信模式。无线恢复后等待链路稳定，再查看控制器或终端设备的在线状态；如应用需要确认或复位报警，按该设备的操作说明执行。

如链路持续不能恢复，按第 12 章检查并联系技术支持。FLD 用于传递链路故障，不提供无线丢包重传或业务不中断保证。

10 工业以太网通信

SKL5033 支持 EtherCAT 和 PROFINET RT 通信，作为两侧以太网设备之间的无线透明传输通道。模块不作为 EtherCAT 从站或 PROFINET IO 设备参与组态；主站、PLC 和 I/O 设备的地址、设备名称、周期及 I/O 映射仍在原设备或工程中配置。

10.1 EtherCAT 支持特性

表 11 EtherCAT 支持特性

特性	使用说明
报文透明传输	在 EtherCAT 设备之间提供双向数据通道，承载主站与从站的通信报文。

特性	使用说明
周期过程数据	支持周期 I/O 数据交换，供主站读取输入状态和更新输出数据。
百兆全双工接入	提供 110 自动线序、101 固定 MDI 及 100 固定 MDI-X 三种固定百兆全双工模式。
链路故障传递与恢复	无线侧失链时通过 FLD 断开本地有线端口；无线恢复后自动尝试重新建立链路。

10.2 EtherCAT 使用注意事项

两侧选择与 EtherCAT 端口匹配的 100 Mbps 全双工配置。对端线序未知时可使用 110；设备要求固定线序时，根据本侧端口选择 101 或 100，并按第 6.1 节匹配直通线或交叉线。

按 EtherCAT 设备标识连接输入和下游端口，保持原有主从关系及工程配置。启用通信前，确认主站能够识别全部所需从站，并确认设备已进入工程要求的运行状态。

无线中断会导致周期数据停止传输。请在主站中设置符合设备要求的通信周期、看门狗及故障恢复逻辑；输出在故障期间的保持或安全状态由从站及控制程序决定。

涉及 DC 分布式时钟、同步运动控制或严格周期时序的应用，应在选型阶段确认无线链路时延和同步要求的适用性。普通 I/O 通信支持范围不等同于对所有同步精度和周期指标的承诺。

10.3 PROFINET 支持特性

表 12 PROFINET 支持特性

特性	使用说明
PROFINET RT 通信	承载 IO 控制器与 IO 设备之间的 PROFINET RT 周期过程数据通信。
沿用设备与工程配置	终端的设备名称、IP 地址及 I/O 映射由原设备或 PLC 工程配置，模块不代替这些配置。
固定速率与固定线序	110、101、100 模式提供固定 100 Mbps 全双工；101、100 同时提供固定 MDI/MDI-X 设置。
链路故障传递与恢复	无线失链时向本地有线端口传递断链状态；无线恢复后自动尝试重新建链，业务按 PLC 和 IO 设备的配置恢复。

10.4 PROFINET 使用注意事项

普通自动协商连接可使用 111；需要固定百兆或固定线序时，选择 110、101 或 100，并同步配置对应的 PLC、交换机或 IO 设备端口。两端速率与双工必须匹配。

在 PLC 工程中正确设置设备名称、IP 地址、I/O 映射、更新时间和监控时间。使用前确认实际 IO 设备在线且过程数据正常，不能仅根据 RJ45 起链或 ping 回复判断 PROFINET 应用已就绪。

101、100 模式提供固定百兆和固定 MDI/MDI-X 线序，可配合 PROFINET 快速启动（FSU）系统的端口设置。FSU 需要控制器、I/O 设备、端口及工程共同支持；实际业务上线时间由整套系统决定。

通信中断后的设备重接入、报警确认和输出行为由 PLC 及 IO 设备配置决定。需要 IRT 等时同步、精确运动同步或功能安全通信时，应事先确认整套系统与模块的适用范围。

11 数据测试

11.1 测试准备与速率核对

按本手册的通信连接方式，将两台计算机分别接到配对的 SKL5033 模块。计算机 A 地址设为 192.168.11.119，计算机 B 为 192.168.11.114，子网掩码均为 255.255.255.0。采用现场未占用的地址；独立本地测试可不设网关。

使用一只 SKL5033A 和一只 SKL5033B。111 档核对两侧实际协商速率；110、101、100 档核对 100 Mbit/s 全双工及 MDI/MDI-X 线序。

两台计算机安装相同版本的 iperf3。选择连接模块的有线网卡，避免测试流量经过无线网卡或其他端口；在对应网络的防火墙规则中允许 ping 和 iperf3。千兆连接使用四对线全部连通的合适网线。

先读取两侧实际端口速率与双工状态，选择双方共同支持的速率，并完成有线基线测试。记录模块、固件、模式、网卡、网线和软件版本。

11.2 连通性与 TCP 传输测试

在计算机 A 检查 B，再从计算机 B 反向检查 A：

```
ping -S 192.168.11.119 192.168.11.114 -n 20
ping -S 192.168.11.114 192.168.11.119 -n 20
```

确认两个方向均收到对方 20 次有效回复且零丢包。“无法访问目标主机”“一般故障”等本机错误不算远端回复。记录最大、最小和平均往返时间；ping 用于检查网络可达性，工业设备的周期数据与 I/O 状态另行检查。

在计算机 A 启动服务端，保持窗口运行：

```
iperf3 -s -B 192.168.11.119
```

在计算机 B 依次执行正向与反向 TCP 测试，每项 60 秒、每秒输出一次：

```
iperf3 -c 192.168.11.119 -B 192.168.11.114 -t 60 -i 1
iperf3 -c 192.168.11.119 -B 192.168.11.114 -t 60 -i 1 -R
```

第一条命令的数据方向为 B→A，带-R 的命令为 A→B，服务端始终在 A。两项依次执行，不是同时双向测试。记录接收端 receiver 汇总速率、每秒波动及 Retr 重传计数（工具支持时），观察指示灯及链路状态。

11.3 UDP 传输与负载选择

保持计算机 A 的服务端运行，在计算机 B 分别执行以下 UDP 测试：

```
iperf3 -c 192.168.11.119 -B 192.168.11.114 -u -b 80M -l 1400 -t 60 -i 1
iperf3 -c 192.168.11.119 -B 192.168.11.114 -u -b 80M -l 1400 -t 60 -i 1 -R
```

基础测试采用 MTU 1500。本例发送负载为 80 Mbit/s，UDP 数据长度 1400 字节、时长 60 秒。按实际端口速率选择起始负载，上一档稳定后再增加，达到应用要求即可；以下为建议测试档位：

(1) 100 Mbit/s 链路：50M 起步，再试 80M、100M。

(2) 1000 Mbit/s 链路：100M 起步，再试 500M、800M、1000M。

正向查看 A、反向查看 B 的接收统计，记录 receiver 速率、Lost/Total Datagrams、丢包率和 Jitter。基础检查以接收速率接近设定负载、丢包为 0 为目标。-b 为发送负载，不是实测吞吐量；按两侧较低的实际链路能力和有线基线选择负载。

11.4 扩展测试与结果记录

(1) 需要区分主机单流限制时，在两条 TCP 命令末尾分别加-P 4，比较接收端[SUM]与单流结果，其他条件不变。两端版本均支持--bidir 时，可单独进行同时双向 TCP 测试，分别记录两个方向。

(2) 复现原 80 Mbit/s UDP 条件时，先在 A 按 Ctrl+C 停止常驻服务端。每轮在 A 启动下列一次性服务端，待监听就绪后，再从 B 执行客户端命令：

```
iperf3 -s -1 -B 192.168.11.119
iperf3 -c 192.168.11.119 -B 192.168.11.114 -u -b 80M -l 1400 -w 16M -t 30 -i 1
```

反向测试前重启一次性服务端，并在客户端命令末尾加-R。若系统不接受-w 16M，两端统一取消或采用可接受值并记录变更；完成后重新启动常驻服务端，再执行其他测试。

(3) 两方向均稳定后，将已通过负载延长至 30 分钟或项目规定时长；30 分钟测试将-t 60 改为-t 1800。分别记录链路中断、程序退出及业务重连。以上为测试方法，不表示已经完成对应试验。

(4) 保存双方完整输出，记录实际命令、方向、时长、负载、端口速率、双工、IP、MTU、工具版本及接收统计。Transfer 为数据量，Bandwidth/Bitrate 为速率统计，Jitter 为接收数据报到达间隔抖动，Lost/Total Datagrams 为丢失与总数据报数。丢包率按丢失数除以总数计算；0 Bytes、0/0 数据报、连接失败或工具报错不能判为有效通过。

11.5 有线对照与装配验证

(1) 移除两只模块组成的链路，用一条网线直接连接两台计算机。保持相同 IP、实际端口速率、双工、MTU、发送方向、负载、时长和命令，重复测试并比较接收吞吐量、丢包、抖动及 TCP 重传。

(2) 恢复无线连接，在最终天线间距、对准、外壳、窗口材料及厚度、支架和线束固定状态下重复两个方向的测试。按本型号规定的装配和温度条件选择实际测试位置，记录供电、温度、间距、偏移及持续时间。

(3) 维修、更换线缆或调整结构后，重新检查供电和模式，再做通信复测。异常时先用有线基线定位主机、线缆或测试配置，再检查无线对准、遮挡及电源。

11.6 功能与业务验证

(1) 按第 4 章检查 111 自动协商，以及 110、101、100 固定百兆全双工模式。固定线序档分别核对 MDI/MDI-X、网线及端设备设置；记录实际端口速率与双工状态。

(2) 按第 9 章检查 FLD：先建立正常通信，再中断无线传播路径，观察本地有线端口的断链状态；恢复天线对准后，检查重新建链与业务恢复。进入 000 维护档、退出维护档后分别检查端口和应用状态。调整拨码前按规定断电。

(3) 按第 10 章接入实际 EtherCAT 或 PROFINET 系统，检查主从站或 IO 设备在线、周期数据、实际输入和输出；记录断链、重新上电及恢复通信过程。使用 FSU 时，核对固定百兆、线序及控制器和 IO 设备的配套配置。PLC 周期数据与 I/O 检查独立于 ping 和 iperf3 测试。

12 常见问题与使用检查

表 13 常见问题与处理

现象	检查与处理
上电后网口未连接	确认两侧供电正常、天线对准、网线插紧；检查是否处于 000 维护档或保留档。无线侧未起链时，本地网口可能保持断开。
111 仅建立百兆链路	检查对端是否支持千兆、双方是否自动协商，以及网线是否 8 芯完整；更换已知正常的 Cat5e 及以上线缆。
110 可通信，101 或 100 不通	核对本侧对端 MDI/MDI-X 与直通线、交叉线的匹配关系，参见第 6.1 节。
端口已连接但业务不通	检查终端地址、设备名称、工程配置和端口速率/双工；电脑连接时还应核对有线网卡、防火墙及源 IP。
蓝色 LED-S 慢闪	正在等待无线侧链路；检查另一侧供电、无线通道和天线对准。
蓝色 LED-S 持续快闪	可能处于链路恢复等待或以太网芯片初始化异常；检查供电及无线通道，持续不能恢复时联系技术支持。
绿色 LED-1 亮，黄色 LED-2 灭	本地网口已连接但未建立千兆链路；在百兆模式下属于正常状态。
三个 LED 均熄灭	先核对供电及拨码。000 维护模式下三灯熄灭属于正常状态；建链训练期间也可能出现熄灭。
无线恢复后工业设备仍报警	确认两侧端口及 LED 恢复正常，再按控制器和 IO 设备说明处理重接入或报警确认；模块建链与应用恢复并非同一状态。

12.1 使用前检查

□ 一台 SKL5033A 与一台 SKL5033B 配对使用，两侧供电电压及极性正确。

□ 模式编码与应用要求一致，对端速率、双工及线序匹配。

□ 网线插紧，天线正确对准并固定，无线通道畅通。

□ LED-S、LED-1、LED-2 与当前模式及链路状态一致。

□ 控制器和终端设备的在线状态、I/O 映射及故障处理设置符合应用要求。

12.2 技术支持

需要技术支持时，请提供模块型号及标识、固件版本、两侧拨码和接线照片、连接方式、对端型号及端口速率/双工，以及故障现象和发生条件。如涉及工业网络，同时提供 PLC 或主站的设备状态与报警信息。

13 版本记录

日期	版本	更新内容
2026-11-02	V1.0	中文版初版；SKL5033 用户手册首次正式发布。
2026-11-03	V1.1	(1) 统一封面、文档简述、目录及版本记录格式，整理接口、指示灯与说明表的列宽、行高和内边距。 (2) 整理装配、供电、模式、计算机配置、正常操作与链路中断处理的章节和引用。 (3) 保留 EtherCAT、PROFINET 使用说明及故障排查、使用前检查内容，核对内部跳转。 (4) 按通用大纲统一章节名称、顺序和内容归属，保留原技术说明及图文，重编目录、图表编号和内部引用。 将首次上电归入上电与运行，统一常见问题与使用检查，并补充技术支持所需信息。 (5) 从配套通信测试方案补充双向 Ping、iperf3 TCP 单流与 80 Mbit/s UDP 简易测试，说明服务端启停、正反向操作、接收统计及装配复测，更新目录与内部引用。 (6) 统一以太网数据测试结构，补充双向连通性、TCP、按实际速率分档的 UDP 负载、扩展记录及有线对照，按本型号配置和功能设置业务验证；保留原测试图文并更新目录及内部引用。