使用说明

400 W Ku 波段上变频器（BUC）

型号 LCBUC-13750-14500-400　　版本 V1.0　　2026 年 11 月

目录

1 概述
2 产品说明
  2.1 400 W Ku 波段上变频器（BUC）
  2.2 LED 状态指示灯
3 安全注意事项
  3.1 异常情况的处理
4 规格与接口
  4.1 规格
  4.2 外形尺寸
  4.3 前面板接口与状态指示灯
5 安装
6 操作流程
  6.1 准备工作
  6.2 通电与操作
7 布线
8 故障排查
9 运输与存放
10 其他说明

1 概述

本手册说明 400 W Ku 波段上变频器（BUC）的安装、操作和维护要求，供负责卫星通信地球站设备运行、调试和维护的技术人员及系统工程师使用。

操作前请完整阅读本手册并妥善保存。本手册中的规格为产品标准额定值。合同附有项目专用规格时，以该规格为准。

2 产品说明

2.1 400 W Ku 波段上变频器（BUC）

这款 400 W Ku 波段 BUC 由上变频模块、驱动模块、GaN 末级功率放大模块、AC/DC 电源模块、耦合检测单元及监控单元（M&C）组成。

设备接收外部 IF 驱动信号，通过 12.8 GHz 本振将其上变频至 13.75–14.5 GHz 的 Ku 波段，再经功率放大向天线输出 400 W 的饱和 RF 功率。

关键内部组件采用气密封装，为裸 GaN 芯片提供保护并提高长期可靠性。强制风冷使功率器件能够长期稳定运行。

内置功率检测可持续监测输出信号电平。设备提供内部 10 MHz 参考，并可自动切换至外部 10 MHz 参考。上位机可通过千兆以太网（RJ45）或 RS485 启停设备，并查询电流、电压、温度及输出功率等运行参数。

主要特点

（1）结构紧凑、重量轻。

（2）支持以太网和 RS485 控制。

（3）双色 LED 可显示状态并辅助定位故障。绿灯常亮表示正常运行，红灯闪烁次数指示告警类别，便于现场诊断。

（4）内置控制及保护电路。

（5）内外部参考自动切换。

2.2 LED 状态指示灯

设备配有一个红绿双色 LED，用于显示设备状态。指示灯无法通过指令或其他方式关闭。

绿灯

电源开关接通后，红灯先亮。随后 10 秒内，设备依次检查电源、本振、温度检测、IF 和 RF 等内部电路。全部电路正常时，绿灯点亮，设备进入发射状态。正常运行期间绿灯常亮。

红灯

发生异常时红灯闪烁。闪烁次数与告警类别的对应关系见表 2-1。

表 2-1　红灯闪烁代码

闪烁方式	状态
红灯亮 500 ms、灭 500 ms，闪烁 2 次，间隔 1 s	未通过 LAN 发送开启指令
红灯亮 500 ms、灭 500 ms，闪烁 3 次，间隔 1 s	参考信号告警

闪烁方式	状态
红灯亮 500 ms、灭 500 ms，闪烁 4 次，间隔 1 s	输入电压告警
红灯亮 500 ms、灭 500 ms，闪烁 5 次，间隔 1 s	负电源告警
红灯亮 500 ms、灭 500 ms，闪烁 6 次，间隔 1 s	过温告警
红灯亮 500 ms、灭 500 ms，闪烁 7 次，间隔 1 s	内部功放模块串行输出告警

特殊情况下，多个告警同时发生时，指示灯只显示其中一个。

例如，未通过 LAN 发送开启指令且未接入参考信号时，红灯闪烁两次，间隔 1 s。通过外部接口发送开启指令并确认设备处于 ON 状态后，红灯改为闪烁三次，间隔 1 s。参考信号故障消除后，绿灯常亮。

本节沿用同系列设备的告警定义。该型号的具体告警类别以实际交付的软件版本为准。

3 安全注意事项

防静电。本设备含静电敏感器件，搬运和操作全过程应采取 ESD 防护措施。

高压危险。设备内部存在危险电压，通电时禁止打开外壳或进行内部维修。维修须由具备资质的人员执行。

输入过驱保护。IF 输入电平须保持在 -20 dBm 至 -10 dBm 之间。允许的最大输入功率见规格表。超过限值可能造成永久损坏。通电前应确认 IF 输入电平在规定范围内。

通电前检查。确保所有 RF 电缆、衰减器和天线均已牢固连接至指定端口，以免损坏设备或造成人身伤害。

请阅读并严格遵守本手册中的安全、操作和维护要求。

表 3-1　危险警示

危险　触电风险	**危险　触电风险。禁止打开设备。内部存在危险电压，且无用户可自行维修的部件。未经授权的维修将使保修失效。**
警告　本设备输出高功率 RF 信号。功率放大器处于 ON 状态时，禁止朝敞开的波导口内观看，禁止在输出端连接失配负载。启用 RF 前，请确认输出端已连接匹配负载或天线系统。	

3.1 异常情况的处理

设备运行中发生异常时，请按以下步骤处理。

（1）先撤去 RF 输入信号，再关闭电源。

（2）采取应急措施，防止损失扩大并保护现场。

（3）通过照片、视频等方式记录故障细节。

（4）及时联系设备供应商。

4 规格与接口

4.1 规格

表 4-1　400 W Ku 波段 BUC 规格

参数	规格值
射频性能	
IF 输入频率	950–1700 MHz
IF 输入功率	-20 至 -10 dBm
RF 输出频率	13750–14500 MHz
本振频率	12.8 GHz
外部参考频率	10 MHz（内外部参考自动切换）
饱和 RF 输出功率（PSAT）	400 W
增益调节范围	0–20 dB 可调，步进 0.5 dB
输入回波损耗（S11）	-10 dB
供电	
功耗	1800 W
工作电压	89–264 V AC，47–63 Hz（标称 220 V）
监控与控制	
控制接口	Ethernet (RJ45), RS485
控制功能	RF 启停、衰减设置及网络参数设置
状态上报	输出功率、衰减、模块温度、模块电流及供电电压
自动保护	过温、过流、输出过驱、反射保护（输出 VSWR 过高）
接口	
IF 输入 / 外部参考	SMA 母头（IF 和 10 MHz 参考共用一个端口）
RF 输出	BJ120，FBP120 方形密封法兰
AC 接口	MS3112E12-3S，3 针航空连接器
控制接口	MS3112E14-19P，19 针航空连接器（以太网及 RS485）
机械规格	
尺寸（长 × 宽 × 高）	350 × 230 × 200 mm [13.78 × 9.05 × 7.87 in]
重量	20 kg［44 lbs］（典型值）
散热	强制风冷
环境条件（设计目标）	
工作温度	-20 至 50 °C

参数	规格值
非工作温度	-25 至 65 °C
相对湿度（无凝露）	95 %

表 4-2　绝对最大额定值

参数	额定值
不损坏设备的最大 RF 输入驱动电平	+10 dBm
POUT = 400 W 时的最大负载 VSWR	5:1，适用于所有负载相位和幅度，连续条件
过热保护	85 °C ± 5 °C 时关断

4.2 外形尺寸

设备外形及接口位置见图 4-1。尺寸单位为 mm，详细尺寸以随合同提供的机械图为准。

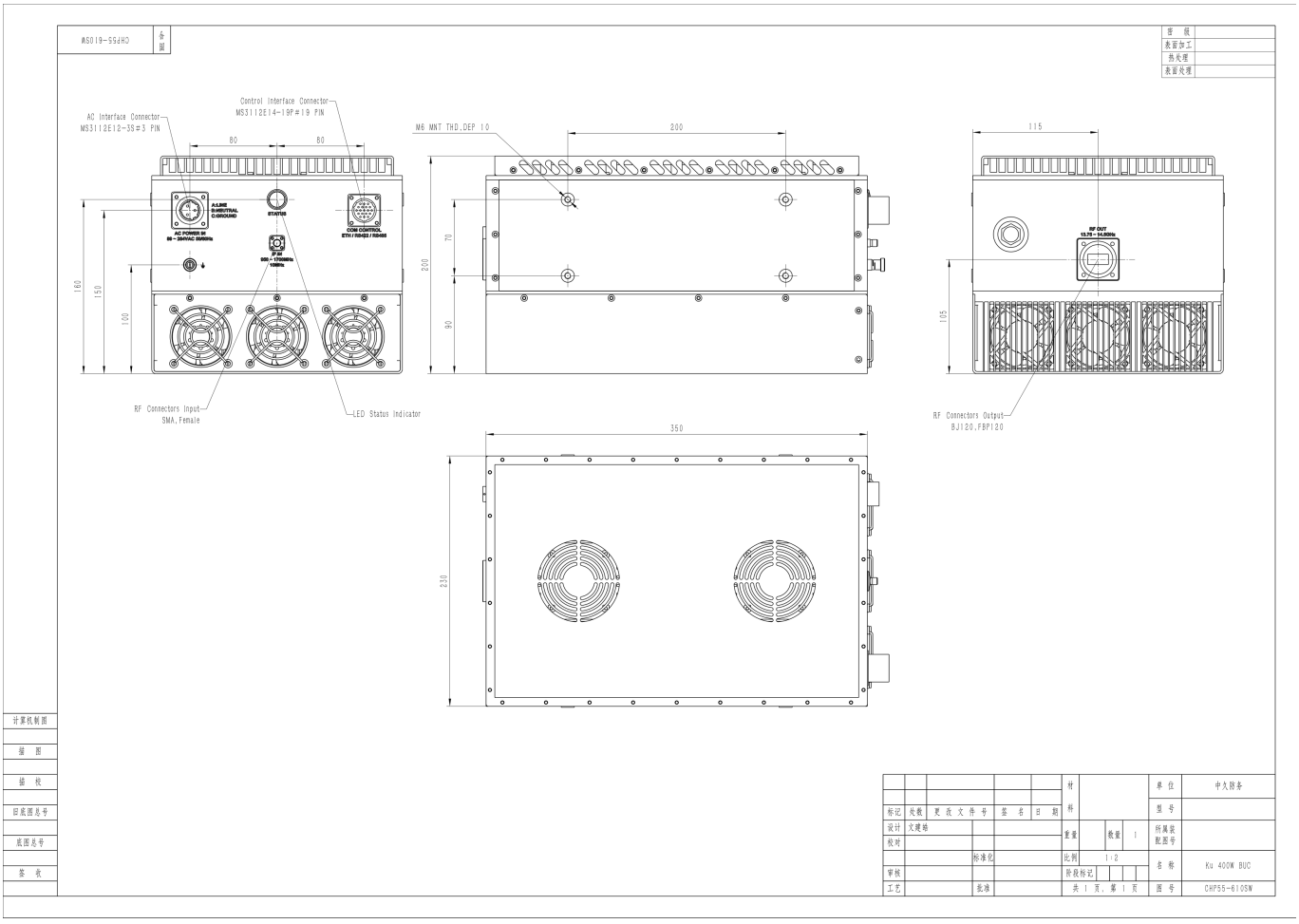

图 4-1　外形及接口位置（单位 mm）

4.3 前面板接口与状态指示灯

表 4-3　接口及指示灯定义

序号	接口	丝印标识	说明	连接器类型
1	AC 输入	AC 220V 50Hz	交流市电输入	MS3112E12-3S，3 针航空连接器
2	RF 输出	RF OUT 13.75-14.5GHz	Ku 波段 RF 输出	BJ120，FBP120 方形密封法兰
3	IF / 参考输入	IF IN 950-1700MHz / 10M IN	IF 输入与 10 MHz 参考共用端口	SMA 母头
4	LAN	LAN (Ethernet)	以太网控制端口	RJ45
5	控制接口	CONTROL	以太网和 RS485 控制信号、故障及发射指示。引脚见表 4-4。	MS3112E14-19P，19 针航空连接器
6	保护接地	接地符号	保护接地。连接至天线系统和站内接地母排。	接地螺柱
7	状态指示灯	LED 状态指示灯	指示通电、RF 开启和告警状态	—

表 4-4　控制接口引脚定义（MS3112E14-19P）

引脚	信号	说明
T	TX+	本机以太网差分信号发送端
M	TX-	本机以太网差分信号发送端
A	RX+	本机以太网差分信号接收端
L	RX-	本机以太网差分信号接收端
V	EARTH	机壳地
U	Fault	故障监测与告警
B	TX-EN	发射指示
K	TX_GND	信号地
R	RS485-A	RS485 差分收发端子
S	RS485-B	RS485 差分收发端子

5 安装

设备重量约 20 kg，抬运或上架至少需要两人。请确认支架、立杆或机柜的承载能力充足。

设备四周至少预留 100 mm 空间。请勿堵塞前面板风扇进风口或散热风道。

室外安装时，请牢固安装波导法兰和防水连接器，并对全部连接处进行防水密封。

请将保护接地端子连接至天线系统和站内接地母排。接地电阻须符合当地防雷规定。

6 操作流程

6.1 准备工作

（1）使用前检查设备外壳是否完好、外部标识是否清晰、盖板螺钉是否紧固。

（2）完成外观检查后，将设备正确接入系统，并检查输入与输出的阻抗匹配。

（3）通电前，确认电源线、控制线以及 RF 输入和输出连接均正确。输出端开路时禁止通电。

6.2 通电与操作

6.2.1 Web 通信设置与连接

设备内置 HTTP Web 服务，可用于配置设备 IP 地址并查看设备信息。出厂默认网络参数如下。

IP 地址 192.168.1.4

子网掩码 255.255.255.0

网关 192.168.1.1

可使用此初始地址搭建最小本地网络，并按需要重新配置设备网络参数。

上位机设置以 Windows 为例。

打开「控制面板」→「网络和共享中心」→「本地连接」，单击「属性」，再双击「Internet 协议版本 4（TCP/IPv4）」。选择「使用下面的 IP 地址」，为上位机设置与设备处于同一子网的地址。上位机地址不得与设备地址相同。单击「确定」完成设置。

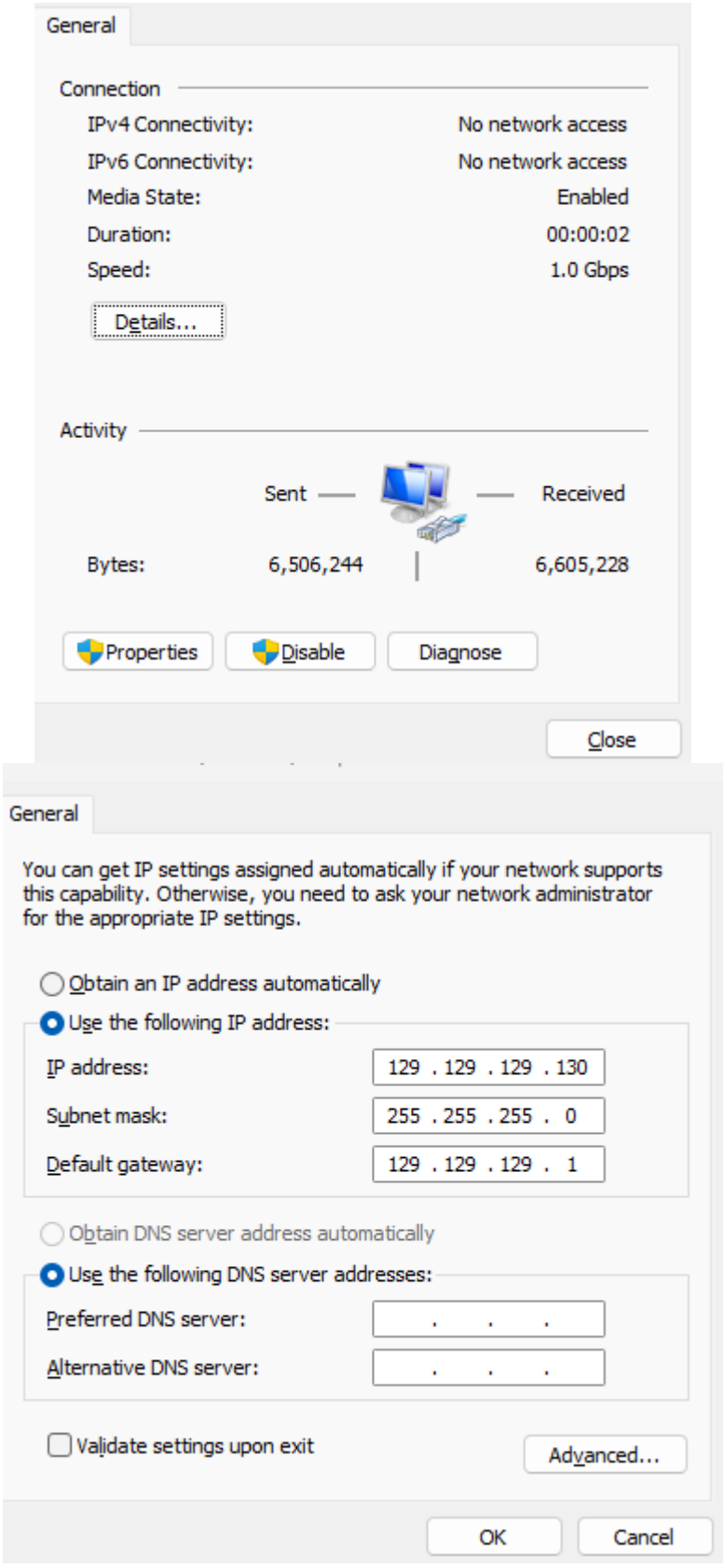

图 6-1　本地连接状态和 TCP/IPv4 设置（同一子网内的静态 IP）

6.2.2 Web 界面概述

设备提供 HTTP 服务。在浏览器地址栏输入设备 IP 地址即可打开 Web 界面。

界面提供以下两个功能页面。

（1）Status Monitor 页面。显示实时运行参数，只读。

（2）BUC ParaSet 页面。用于配置衰减、发射控制和网络参数。

界面顶部有四个选项卡，分别为 Status Monitor、BUC Info、BUC ParaSet 和 SNMP ParaSet。本手册说明 Status Monitor 和 BUC ParaSet 的用法。

6.2.3 Status Monitor 页面

Status Monitor 页面显示设备当前运行状态。该页面为只读页面，无法设置参数。显示项目见表 6-1。



图 6-2　Web 界面的 Status Monitor 页面

表 6-1　Status Monitor 页面显示项目

项目	说明	单位	显示方式
GAIN	设备增益	dB	—
Power	实时输出功率	dBm	实时
Temperature	模块温度	°C	实时
Current	模块电流	A	实时
ATTENUATION	当前衰减	dB	实时

6.2.4 BUC ParaSet 页面

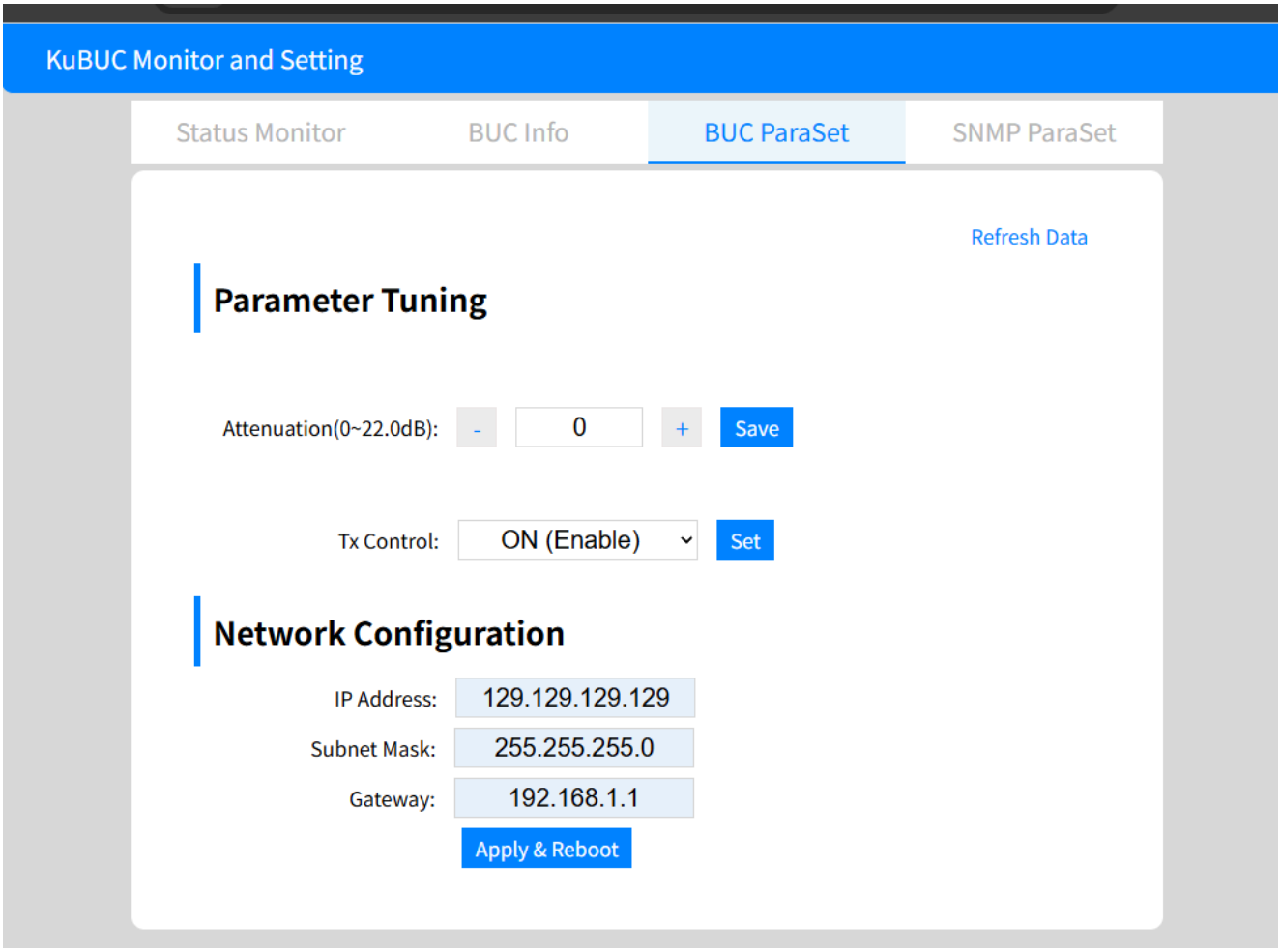

图 6-3　Web 界面的 BUC ParaSet 页面

BUC ParaSet 页面用于远程设置参数。修改数值后，单击同一行右侧的按钮使设置生效。参数说明见表 6-2。

表 6-2　BUC ParaSet 页面参数

参数	设置范围	说明
Attenuation	0–20 dB，步进 0.5 dB	增益衰减。数值越大，输出功率越低。
Tx Control	ON / OFF	功放模块启停
IP Address	有效的 IPv4 地址	设置设备 IP 地址
Subnet Mask	有效的子网掩码	出厂默认值 255.255.255.0
Gateway	有效的网关地址	出厂默认值 192.168.1.1

有效衰减范围为 0–20 dB，步进 0.5 dB。超出范围的数值会限制在对应端点，非 0.5 dB 整数倍的输入会取最接近的步进值。

界面可能显示 0–22.0 dB 的衰减刻度。请在设备支持的 0–20 dB 范围内设置。

输入 IP 地址、子网掩码和网关后，单击同一行右侧的 Apply & Reboot，使三项网络参数同时生效。设备随后自动重启，当前页面连接将中断。请将上位机 IP 地址设置到设备所在的子网，再访问设备的新地址。

网络设置有误导致设备无法访问时，先尝试出厂地址 192.168.1.4。仍无法访问时，请按第 6.2.6 节排查通信问题。

6.2.5 操作注意事项

RF 输出端开路时禁止通电。输出端必须始终连接匹配负载或天线系统。

启用 RF 前先设置衰减。增大衰减会降低输出功率并增加线性裕量。减小衰减时，应在 Status Monitor 页面监测输出功率，并逐步调节。

保持 IF 输入电平在 -20 dBm 至 -10 dBm 之间。即使功放已关闭，超过 +10 dBm 的输入也可能永久损坏输入级。

外部 10 MHz 参考丢失时，设备自动切换至内部参考，输出频率准确度由内部参考决定。发射前请确认参考信号状态正常。

6.2.6 通信故障排查

使用网络通信前，先用网线连接设备和上位机。

上位机和设备必须处于同一子网，且能互相 ping 通。

无法访问 Web 服务时，请清除浏览器缓存后重试。问题仍未解决时，请联系技术支持。

通信失败时，请检查网线连接并确认设备已通电。

设备重启或修改网络参数后，确认上位机 IP 地址与设备处在同一子网，再访问设备的新地址。

若页面可以打开但参数未刷新，按 F5 强制刷新。仍无法读取数据时，请关闭设备电源后重新通电并重试。

7 布线

布线前目视检查全部连接器，确认没有引脚损坏或缩入。

安装前对所有电缆进行导通测试，确认电气连接正确。

按 AC 输入 → RF 输出波导 → IF / 参考输入 → LAN / 控制接口的顺序连接。通电前确认保护接地螺柱已可靠接地。

室外安装时，在 RF 输出法兰处安装防水连接器，并密封所有连接处。

8 故障排查

设备运行和调试过程中可能出现多种故障。表 8-1 列出了常见现象、可能原因和排查方法。

表 8-1　常见故障、原因及处理

序号	现象	可能原因	处理方法
1	通电后风扇不转	供电电压波动。电源线松动。电源模块故障。风扇故障。	检查供电电路，重新连接 AC 电缆，必要时更换电源模块或风扇。
2	RF 无法开启	Tx Control 未设置为 ON。控制线松动。M&C 模块故障。	在 BUC ParaSet 页面将 Tx Control 设置为 ON，重新连接控制线，必要时更换 M&C 模块。
3	增益下降	衰减设置过高。驱动模块故障。末级模块故障。	检查 ATTENUATION 读数，必要时更换驱动模块或末级模块。
4	输出功率下降	驱动模块故障。末级模块故障。输出 VSWR 过高。	更换故障的驱动模块或末级模块，检查波导及天馈系统的 VSWR。

序号	现象	可能原因	处理方法
5	无 RF 输出	功放未启用。无 IF 输入。参考未锁定。保护已触发。	检查发射控制状态和状态指示灯，检查 IF 信号和 10 MHz 参考，检查保护状态。
6	VSWR 或反射功率告警	波导连接不良。天馈系统故障。输出端开路或短路。	关机后检查 BJ120 接头及防水连接器，测量天馈系统的 VSWR。
7	无法打开 Web 页面	IP 设置有误。网线未接。上位机与设备不在同一子网。	检查 LAN 连接，确认 IP 地址及子网掩码，尝试出厂地址 192.168.1.4。
8	参数下发失败	通信中断。设备正在重启。参数超出范围。	刷新页面并检查连接，等待设备重启完成后重试，核对 0–20 dB 衰减范围及 IP 地址格式。
9	页面可以打开但数据不刷新	通信中断。页面缓存异常。设备重启。	按 F5 刷新，清除浏览器缓存，或将设备重新通电后重试。

请按表中的顺序逐项排查。仍无法排除故障时，请联系制造商服务人员。

9 运输与存放

存放条件应符合通信设备的一般要求。超过包装日期 6 个月的长期存放期间，每隔 6 个月应在室温下给设备通电 4 小时。

环境要求。防潮、防霉、防鼠，并定期通风。相对湿度不得超过 95%，且不得凝露。

运输中应牢固固定设备，建议使用原包装。

不得与易燃、易爆或腐蚀性物品同运。

堆放时将较重或较大的物品放在下层，堆放整齐、牢固，最多三层。

10 其他说明

使用中发生上述故障时，可依据列出的可能原因进行初步分析，并采取对应措施。维修后仍不能正常运行时，请联系制造商寻求进一步帮助。

规格如有变更，恕不另行通知。合同附有项目专用规格时，以该规格为准。