

科里奥利质量流量计（FF 协议）通讯操作手册

版本号：V2.3.1（2024 年 8 月修订）

编制部门：质量流量计事业部

编 制 人：姚永博

生效日期：2024 年 08 月 24 日

一、手册说明

本手册面向现场工程师、系统集成商及 DCS/AMS 系统运维人员，详细阐述采用 Foundation Fieldbus (FF) H1 协议的科里奥利质量流量计（以下简称“质量流量计”）的通讯配置、参数访问、诊断维护与故障排查全流程。

内容严格依据：

- IEC 61158-2 / IEC 61804（FF 物理层与功能块标准）
- Emerson DeltaV™ v15.0 / Yokogawa CENTUM VP R6.01 兼容性规范
- 本事业部主流机型：**IMC 系列（FF 版）**

注意：本手册默认用户已具备 FF 基础网络知识（如段拓扑、链路活动调度器 LAS、设备描述 DD 文件管理）。未掌握者请先行参阅《FF 系统入门指南（QMT-ENG-2025-001）》。

二、设备前置条件确认

2.1 硬件要求

项目	要求	检查方法
流量计本体	型号含“-FF”后缀（如：IMC-FF）， 固件≥v4.2.1	查看铭牌及 HART 手操器读取 Device Tag → Firmware Revision
FF 段配置	单段≤12 台设备；终端电阻 60Ω±5%； 电缆屏蔽层单点接地	使用 FF 网络分析仪（如：FF Analyzer Pro）验证段健康度
电源	31.25kHz 正弦波，电压 24 - 32V DC， 纹波≤100mVpp	示波器测量段端电压波形
链接设备 (LD)	支持 FF H1，具备 DD 文件加载能力，已 启用 LAS 功能	登录 LD Web 界面 → Status → LAS Status = Active

2.2 软件与文件准备

- **DD 文件**：从[公司官网](#)下载或从商务人员处获取对应型号最新 DD（*.edd 格式），版本号需≥LZIMC_FF_V3.8.0；
- **AMS Device Manager**：v16.5 或更高版本，已导入 DD 并完成设备库更新；
- **DCS 组态工具**：确认已安装 FF Function Block Library(含 AI_Flow_Mass、DI_Diagnostic 等专用块)；
- **备份工具**：使用 **FF ConfigTool v2.1** 导出当前设备参数快照（.ffp 文件）。

三、FF 通讯建立与参数访问流程

3.1 设备上线与识别

1. 上电等待：流量计上电后，观察 LED 状态灯——

- 绿色慢闪（2s 间隔）：等待 LAS 分配地址；
- 绿色快闪（0.5s 间隔）：已获取逻辑设备地址（LDA），进入预运行态；
- 稳定绿色：LAS 成功调度，设备在线（可通过 AMS 查看 **Device Status = OPERATIONAL**）。

2. 地址绑定（若需固定 LDA）：

AMS Device Manager → 右键设备 → Properties → Advanced →
[x] Enable Fixed LDA → 输入 LDA（范围：1 - 127）→ Apply
注：LDA 冲突将导致设备离线，建议使用 AMS 自动分配（Auto-Assign）。

3.2 关键参数读写操作

参数类别	FF 功能块路径	访问方式	典型值示例	注意事项
质量流量	Flow_Mass.Output	实时读取（毫秒级刷新）	125.84 kg/min	需确保 Control Strategy = ENABLED
密度	Density.Output	实时读取	0.998 g/cm³	温度补偿已启用时才有效
零点校准	Calibration.Block → ZeroCalibrate	写入 TRUE 触发	—	必须在无流动、满管、温度稳定≥15min 后执行
仪表系数 K-Factor	Configuration.Block → KFactor	读/写（需 WriteEnable = TRUE）	1.0023	修改后需 Save Configuration 并重启设备
诊断报警	Diagnostic.Block → AlarmSummary	读取结构化报警码	0x00000001（见附录 A）	支持 FF ALARM 块订阅，实现 DCS 硬报警联动

3.3 批量参数配置

当部署多台同型号质量流量计时，使用 FF ConfigTool 批量导入：

```
# 步骤示意（命令行模式）
ffconfigtool --import template.ffp --target "LDA=10,20,30" --apply
# 自动同步：量程、单位、阻尼时间、小信号切除值等 20+项参数
```

四、高级功能配置指南

4.1 动态量程切换（适用于多工况）

1. 在 AMS 中打开 Configuration.Block;
2. 设置 RangeSelection = MULTIRANGE;
3. 配置 3 组量程参数:

- Range1_Min/Max = 0.0 / 100.0 kg/h
- Range2_Min/Max = 100.0 / 1000.0 kg/h
- Range3_Min/Max = 1000.0 / 5000.0 kg/h;

4. 通过写入 `ActiveRange = 2` 切换至第二量程（响应时间≤500ms）。

4.2 FF 诊断深度集成

启用 AMS 智能诊断：

- 勾选 `Diagnostic.Block → EnableAdvancedDiagnostics = TRUE`;
- 关联以下关键诊断项至 DCS 报警画面：
 - `SensorFault`（传感器异常）
 - `ZeroDriftExceeded`（零点漂移超限）
 - `TemperatureSensorFail`（温度传感器失效）

提示：诊断数据存储于 `HistoricalData.Block`，支持按天导出 CSV 用于趋势分析。

五、常见故障排查表

现象	可能原因	排查步骤	解决方案
设备不在线 (LDA=0)	电源异常/终端电阻缺失/FF 段短路	① 测段电压；② 拆除末位设备测终端电阻；③ 分段隔离测试	更换损坏电缆，重装终端电阻
参数读取超时 (Timeout)	DD 版本不匹配/LAS 调度失败	① AMS 中检查 DD 版本；② LD 界面查看 <code>LAS Queue Depth > 10</code>	更新 DD，重启 LD，检查段负载率
质量流量跳变>5%FS	接地不良/电磁干扰/气液两相流	① 检查流量计外壳与 LD 接地电阻<1Ω；② 查 <code>Diagnostic.Block → SignalQuality = LOW</code>	加装屏蔽层，优化安装位置（远离变频器），启用 <code>TwoPhaseFlowMode = ENABLED</code>
零点校准失败	管道未满/振动超标/温度波动大	① 确认 <code>ProcessState = FULL_TUBE</code> ；② 查 <code>VibrationLevel > 0.5g</code>	停流稳压 10min，加固支撑，延长校准等待时间