业余无线电数字模式软件

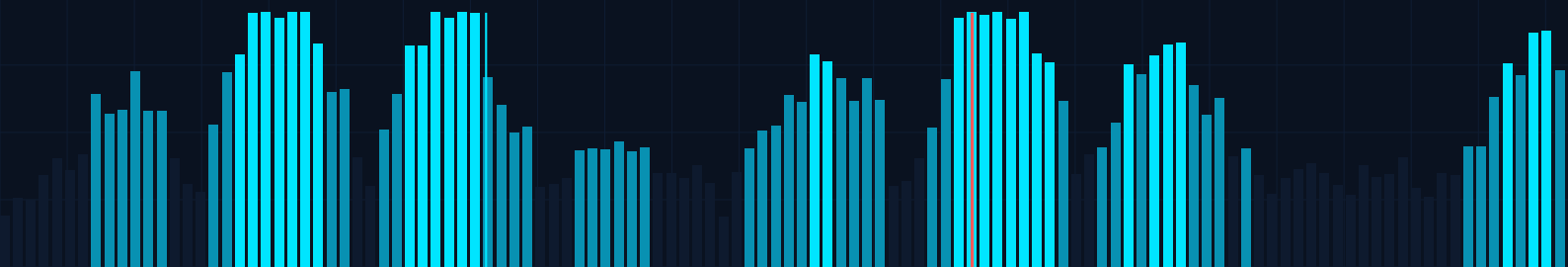
DECODIUM

4.0 · CORE SHANNON

在 FT8 · FT4 · FT2 及另外 12 种模式下解码和发射，通过 CAT
控制电台、自动记录日志、实时世界地图以及可靠的 HF 聊天 — 全部集成于一个流畅且完全本地化的应用中。

15 种数字模式	GPU 频谱适配器 4096-BIN	FT2-LINK HF 聊天
CAT · HAMLIB · OMNIRIG · TCI	14 种语言 — 100% 翻译	WIN · MACOS · LINUX

图例 ★ 旗舰功能 · [OPT-IN] 可选，默认关闭 · [□□□] 实验性



02 支持的数字模式

FT8	15 秒时隙 · 捕获灵敏度低至约 −26 dB
FT4	7.5 秒时隙 · 适用于竞赛和高密度
FT2 ★	3.75 秒时隙 · 响应式异步解码：在同一时隙内应答
FT2-LINK ★	联网 HF 消息 / 聊天 — 开发中 — 参见第 08 节
Q65	用于对流层、EME 和微弱信号的 30A/60B… 变体
MSK144	流星散射 · 5/10/15/30 秒周期
JT65 · JT9 · JT4	经典慢速模式
FST4 · FST4W	用于 LF/MF 的窄带
WSPR	带专用 dBm 功率的传播信标
CW	以摩尔斯电码发送 CQ · 侧音、WPM、PTT
RTTY	解码并交换记录至日志

日志/簇过滤器也适用于 SFox (Super-Fox)、MSK40、FSK441。

03 解码引擎

深度与遍数

☒ Decode Depth Fast / Normal / Deep
☒ 带强信号 DT 精修的迭代减法 FT8 解码（多遍）
☒ 纠错 LDPC + OSD · 慢速模式的 Fano 解码器

弱信号灵敏度

☒ AP Decode（先验） · Avg Decode（多时隙平均）
☒ Coherent Average（Q65/JT65，+1…3 dB）
☒ Neural Sync（OSD 感知，+2…3 dB） · Turbo Feedback（扩展 LDPC 迭代）
☒ Auto Mode — 在需要时启用 Neural/Turbo/Coherent
☒ Deep decode in TX — 发射时也持续解码
☒ Early preview — 时隙结束后数秒内解码（约 96% 在 +3 秒内）
☒ 解码产出与 JTDX/MSHV 相当

CPU 性能

☒ 可配置的解码线程（自动/手动）与自适应调度
☒ Low CPU mode 适用于低速 PC [OPT-IN]
☒ Detach Full Spectrum 以释放解码器 [OPT-IN]

解码过滤器

☒ CQ Only（CQ / CQ · 73 / CQ · RR73 / CQ · RRR） · My Call Only · Zap
☒ Ghost filter 抗幽灵解码：SNR 阈值、严格呼号校验、不可能的前缀
☒ DXCC 过滤器 / 关联

解码列表显示

☒ 约 20 个类别的可自定义文字颜色：新 DXCC/分区/网格/呼号，按波段及总体、LoTW、B4/worked、CQ、DX、73/RR73…
☒ 按类别的粗体和行背景色 · 颜色增强 · Newest first · 彩色周期分隔线

04 FT2 — 响应式异步解码 ★

家族中最快的模式 — 3.75 秒时隙

- ☒ 每约 100 毫秒增量解码 → 在同一时隙内捕获并应答
- ☒ AutoCQ 中的完整解码：呼叫时也能听到弱台
- ☒ Adaptive decode CPU-saver [OPT-IN]
- ☒ Narrow reply decode（±150 Hz 窗口）+ 每 4 个周期扫描一次波段
- ☒ AP cache rescue — 在波段上见过的呼号，TTL 30 分钟 [OPT-IN]
- ☒ Partner-memory anti-QSB：衰落后恢复 QSO，而非从 TX1 重新开始
- ☒ 跳过冗余的时隙末尾解码（降低延迟） [OPT-IN]

05 发射与自动定序器

基本 TX

- ☒ 模式选择器 + 快速波段栏（160 m → 1.25 cm）
- ☒ Enable TX（▲）可即时调整功率（右键 + 滚轮 →「TX 功率 %」）
- ☒ 双击已解码的电台 → 设定 DX 并开始应答
- ☒ 点击即时发射：在当前周期开始 [OPT-IN]
- ☒ 频谱/瀑布图上的动画红色 TX 线及传播波
- ☒ Hold Tx Freq · 第 1/第 2 周期时隙 · 分离（split）
- ☒ 六条消息 TX1…TX6（Answer CQ / Report / R+Report / RR73 / 73 / CQ），带 Skip / Re-enable
- ☒ CLEAR · HALT (■) · TUNE (♫) · 可用磁性拖动重排的 TX 按钮，顺序持久保存

宏与 TX 消息（第 06 节）

- ☒ 逐条消息的快速编辑器（长按 TXn）：编辑、校验、Standard/Apply/TX
- ☒ Macro Dialog — 6 个宏，支持 %CALL %MYCALL %GRID %RST %EXCH %73 变量
- ☒ Contest Mode：带 Exchange（例如「599 001」）和递增序号

自动定序器（SEQ）

- ☒ 采用「decode-then-decide」QSO 完成判定的完整 FT8/FT4/FT2 自动定序
- ☒ 可调的 73/RR73 收尾上限，FT2/FT4/FT8 分别设置 — 即使对方消失也照常记录
- ☒ 带每步硬上限的呼叫重试 · 对强台 quick give-up [OPT-IN]
- ☒ 抗锁存 + 伪 DXCC 过滤器
- ☒ 快速 FT8 序列：宽限期 1200→400 毫秒，高负载时自动中和 [OPT-IN]
- ☒ FT2 异步稳健性：partner-memory guard、Tx2 resend on stall、post-log RRR guard、自适应 TX 门 [OPT-IN]

AUTOCQ · CALL · DX-WATCH

- ☒ 重复 Auto CQ — 最大循环数、循环间暂停、ALT 1/2
- ☒ CALL — 定向工作某呼号：最大呼叫次数（或 ∞）、超时、第 1/第 2/交替周期、ACTIVE / ☒ARMED 徽章
- ☒ 已布防 DX-watch ★ — 目标未解码前不呼叫；自动重新布防（DXCC 保护）
- ☒ CQ filter (☒)：CQ only → CQ · 73 → CQ · RR73 → CQ · RRR → OFF

多流 / DX 远征

- ☒ MAM（Multi-Answer Mode） — 自动呼叫者队列（QUEUE + NOW）
- ☒ MSHV 风格的多流 MAM（Fox/Hound）：同一时隙 2–5 条流，瀑布图上的橙色标记 [□□□]
- ☒ DX-Pedition 模式 — 3 列战术工作区（Cluster · MAM | Waterfall · Full Spectrum | Signal RX · TX Macros · Log）、超大频率显示、Darkcodium 主题
- ☒ Weak-partner signoff boost：对弱台增加 73/RR73 尝试次数，SNR 阈值和加成可调 [OPT-IN]
- ☒ QSO 记录 — QSO 结束时的确认对话框：呼号、可编辑网格、报告、模式、频率、UTC 时间、备注、发送至簇的点位

07 瀑布图 · 频谱 · 频谱适配器 · LIVE MAP

频谱适配器 ★

- ☒ SmartSDR 风格的 4096 分箱 FFTW，GPU 加速（叠加层在 GPU 路径上绘制）
- ☒ 可调的频谱/瀑布分割 · 高度自由 · 窗口内 8 方向手柄
- ☒ 连续缩放 · 可选调色板 · Color Gain · Speed · Peak hold · dBm 刻度 · S 表
- ☒ RX/TX 标记、动画红色 TX 线、MAM 中每时隙多个标记
- ☒ 点击设定频率 · 可配置解码波段（Low/High/RX Bandwidth）
- ☒ 帧率 15 / 20 / 30 fps

LIVE MAP ★

- ☒ GPU↔CPU 自适应双引擎 — 运行时硬件检测；FBO 最高 12.5 Hz 或 Image 3 Hz
- ☒ 昼夜灰线 · 联络标记
- ☒ 指向目标的动画传播弧线
- ☒ 增量更新 · 面板隐藏时暂停动画（空闲时 CPU 占用为 0）
- ☒ 缩放 + / − / ☒ · 距离以公里或英里显示

08 FT2-LINK — HF 消息与聊天 ★

开发中的模块 — 用于 HF 上聊天 + 可靠消息传递（ARQ）的开放且有文档的协议，VarAC 风格。公开版本中的访问受密码保护。

连接与配置文件

- ☒ 一键连接（HELLO → HELLO_ACK），会话由呼号建立，空中验证
- ☒ 三种电台配置文件：Narrow（发现/CQ/信标） · W2300（快速聊天 + 数据，DQPSK 600 波特） · W500（稳健的 4-FSK 回退）
- ☒ 自动协商最佳公共配置文件 · 应对 QSB 的宽捕获 AFC
- ☒ ARQ：累积 ACK + 位图、智能重传（从第 2 次起 ROBUST）、公平的 TX 队列

聊天与操作员

- ☒ 消息状态 Pending / Delivered / Failed / Received · 「is typing」指示 `[OPT-IN]`
- ☒ VarAC 风格的宏/预设消息（INFO、NAME、QTH、73、请求、手势…）+ 持久的自定义预设
- ☒ 操作员配置文件（name/QTH/rig/天线/功率/GPS） · 隐私 OPEN/CONTROL/QUIET · 屏蔽列表
- ☒ 引导式 QSY（绝不自动）+ 带 FREE/BUSY/WAIT 指示的 750 Hz 时隙机
- ☒ 实时 Listen-Before-Transmit（LBT/CCA） · 呼叫频率守护

网络服务

- ☒ 频率与信标调度器：呼叫频率、QSY 范围、UTC 计划、特殊 CQ、周期信标
- ☒ Broadcast / Alert / Path Finder（SOS/MAYDAY/EMERGENCY…、PING/RTT）
- ☒ VMail 邮箱（收件/发件箱、优先级、暂存） · Digipeater/Relay 存储转发，跳数上限 9
- ☒ SMTP 电子邮件网关：STARTTLS/TLS，密码存于系统安全存储；绝不自动经射频发送 `[OPT-IN]`
- ☒ 文件传输（UTF-8 文本 ≤ 4 KB，SHA-256） · EmComm 表单（ICS213、SITREP、CHECKIN） · BBS/公告
- ☒ FT2-Link 日志本 + ADIF 导出 + 发送至 UDP/TCP/N1MM/QRZ/Cloudlog 的发件箱
- ☒ 与旧版 VarAC 标签的被动互操作 · 无 AI，无自动互联网访问

HF GATEWAY（配套工具）

- ☒ HF-经互联网音频桥（PCM int16 48 kHz，无编解码器），用于无真实传播的 FT2-Link QSO
- ☒ 在 community.ft2.it 的 VPS 上自托管的中继，采用房间码 — 可在任何 NAT 后工作
- ☒ 已通过真实 QSO 验证 IU8LMC ↔ 9H1SR（约 18 分钟，RTT 约 65 毫秒）

09 电台控制（CAT） · PTT · 音频

可选的 CAT 后端

- ☒ 原生（QSerialPort） — 直接命令、自动波特率、15 款电台
- ☒ Hamlib — 300+ 款电台，PWR/SWR/ALC 遥测
- ☒ OmniRig（COM/ActiveX） · TCI（ExpertSDR/SunSDR，经 TCI 传音频）
- ☒ 电台搜索/过滤（「Icom, Yaesu, FT-991…」） · 电台配置文件 Load/Save/New/Delete

设置与稳健性

- ☒ 串口 + Refresh · 波特率 · Data/Stop 位 · 握手 · Force DTR/RTS · 网络 Host:Port
- ☒ 启动时自动连接 · Start audio on connect · 保活 LED · 轮询间隔
- ☒ 连接看门狗 + 退避重试 · 丢弃过时的 CAT 状态 · HRD strict radio match
- ☒ 诊断：带实用建议的一次性「端口占用」横幅、可滚动的错误框、自动恢复

PTT

- ☒ 方式 CAT / DTR / RTS / VOX · 专用 PTT 端口（第二串口） · 异步 PTT
- ☒ PTT 卡死稳健性：每次 TX 结束时带重试的 best-effort no-throw 关闭

频率 / 模式 / 波段 / 分离

- ☒ 实时读取频率/模式/分离 · 双向同步 · split none/rig/emulate
- ☒ 引导式 QSY + 波段切换 → 频率（本地 QSY 期间防冲突） · Tune

音频

- ☒ 输入/输出设备 + Refresh · 通道 Mono/Left/Right/Both · 支持虚拟声卡/环回
- ☒ Monitor（MON/STOP） · 启动时 Monitor OFF/Last
- ☒ ALC 自动校准 ★（Hamlib）：目标 5–60，「Calibrate ALC」发送载波并调整 TX 电平；检测激励饱和
- ☒ 状态栏中的 PWR/SWR/ALC 表 · SWR max 阻断 TX 以保护功放
- ☒ TX audio sink park（Windows）：TX 之间零卡顿，延迟 < 1 毫秒

10 界面 · 窗口 · 主题 · 布局

多窗口 / 多显示器工作区

- ☒ 可分离为独立操作系统窗口的面板：Waterfall、Full Spectrum、Period 2、Signal RX、TX Panel、Live Map、DX Cluster、QSO Log、Astro、Macro、Rig Control、FT2-Link、DecoSync
- ☒ 每个面板均可 Dock/Detach · 可从标题栏拖动的无边框窗口 · 始终置顶
- ☒ 每个窗口状态持久保存 + 显示器断开时防止移出屏幕的夹持

主题

- ☒ Ocean Blue（暗色，默认） · Stellar Light（亮色） · Darkcodium（高对比）
- ☒ 强调色 Phosphor/Cyan/Amber/Red · 密度 Compact/Regular/Comfy（Darkcodium）
- ☒ 「玻璃」质感、动画、Qt 样式（FluentWinUI3/Material/Fusion/Universal/Imagine）、High-DPI

布局

- ☒ 可重排的顶部工具栏（长按 = 拖动），顺序持久保存 + 重置
- ☒ 可交换的面板（panel swap），从 ☒ 手柄拖动
- ☒ 可配置的 Full Spectrum 列：宽度、可见性、顺序、Newest first、重置
- ☒ 可重新定位的 World Clock — 6 个位置的磁性吸附
- ☒ 一键就绪的配置文件：Balanced / Weak / Contest / CPU
- ☒ 布局重置（Ctrl+Shift+L） · F11 全屏 · 可折叠的 SplitView · 「UI 按钮」标签页

其他面板与工具

- ☒ Full Spectrum（实时解码徽章） · Decode Window · Decode History · Astro/传播 · World Clock · Queue Panel · Signal RX
- ☒ QRZ lookup：右键点击呼号 → 在浏览器中打开 qrz.com 标签页
- ☒ DevOverlay（Ctrl+Shift+F）：RHI 后端、帧时间、解码速率、运行时长、Copy diagnostics
- ☒ 品牌启动画面 + BootLoader · 键盘快捷键窗口

11 日志 · QSO · 奖状 · DX 簇 · 集成

内置日志本（SQLITE + ADIF）

- ☒ Date/Time、Call、Grid、Band、Mode、Sent/Rcvd、Comment 字段 · 实时距离与统计
- ☒ 即时搜索（呼号/网格/文本）+ Band/Mode 过滤器 · 行内编辑 · 双击 = 设定 DX
- ☒ 多日志本：New/Load/Bkp/Del，可选择从磁盘删除 ADIF 文件
- ☒ Decode History（DB） — 持久化所有解码；call/band/mode/UTC/上限过滤器；过滤后的 ADIF 导出
- ☒ ADIF 导入/导出 · 竞赛用 Cabrillo 导出

奖状与竞赛

- ☒ Contest Mode：ARRL DX、CQ WW、WAE、IARU、DARC、FD、SOTA、Custom · Exchange + 序号
- ☒ Ft2.it Award 2026 ★ —「每台 1 分」，已本地化

DX 簇

- ☒ 经 TCP 的实时点位：Time/DX/Freq/Band/Mode/Spotter/Info，按模式徽章
- ☒ 点击 = 设定 DX · 双击 = 自动 QSY · 从点位直接呼叫 · 按模式过滤 · Clear

上传 / 日志集成

- ☒ PSK Reporter — 点位 +「heard-by」面板：全球谁在接收你，RX ME/DXCC/KM MAX
- ☒ Cloudlog（API URL/Key/Station ID + Test） · QRZ Logbook（API Key + Test，replace duplicates）
- ☒ LoTW — 在解码中高亮 LoTW 电台
- ☒ 内置社区参考：PSK Reporter、QRZ、LoTW、Club Log、WSJT-X

DECOSYNC — 时间同步 ★

- ☒ 带 Lock / Offset / Drift 的 UTC 监视器（卡尔曼滤波）
- ☒ 三种来源：NTP UDP · HTTPS Date · SelfCal FT（从接收信号校准）
- ☒ 滚动图表 · 即时「Sync Now」

12 系统 · 可靠性 · 平台

自动更新 ★

- ☒ 启动时检查版本（静默，24 小时节流）+ 手动「Check for updates…」
- ☒ 带完整发行说明及 Update now / Later / Skip this version 选项的「Update available」窗口
- ☒ 带进度条的下载、完整性校验、启动安装程序 — 未点击不会下载任何内容；设置和日志予以保留

干净的持久化与 100% 卸载 ★

- ☒ 所有设置存于 Windows 注册表之外的 INI 文件（单一「Decodium」根）
- ☒ 透明的一次性迁移 + 清理旧注册表 · 无「僵尸」值
- ☒ 卸载：.ini 始终删除；个人数据（QSO 日志）仅在确认后删除（默认为否）；干净退出应用 — 无「文件正在使用」错误

内置协助 ★

- ☒ 自诊断，筛除非缺陷：版本过时、时钟/NTP 失步、FT2 中使用 MAM、线程过多、无解码、缺少呼号
- ☒ 在 groups.ft2.it 以正确语言和类别向社区报告，无需注册，7 天防重复
- ☒ 上传诊断日志 + Copy Report；上下文（版本/OS/音频/电台/错误）自动附加

本地化 — 14 种语言 ★

- ☒ ca · da · de · en · es · fr · hu · it · ja · lv · nl · ru · zh · zh_TW — 界面 100% 翻译（0 条未完成字符串）
- ☒ 翻译嵌入可执行文件 · 技术标记（CAT/CQ/FT8/dB/呼号）不翻译

性能与可靠性

- ☒ 4 级 Windows 进程优先级（Normal / Above normal / High / Realtime ⚠） `[OPT-IN]`
- ☒ FT 线程上限 · Low CPU mode · UI 防冻结（启动时分离 Full Spectrum） `[OPT-IN]`
- ☒ RX/TX 音频看门狗 · TX 看门狗 · 停放的 TX 汇（Windows）
- ☒ 点击时钟 → 即时 NTP 同步 · GPU/CPU 自适应 Live Map · 就绪配置文件

诊断

- ☒ decodium_diagnostic.log — 低优先级异步写入器、去重、5 MB 轮转；类别 INFO/WARN/ERROR/CAT/AUDIO/DECODE/TX/QML
- ☒ 启动诊断（Qt/OS/CPU/区域/屏幕/DPI/音频/RAM） · 崩溃处理器 · DevOverlay

安全

- ☒ 两次外部审计已分级处理：无严重项，无 RCE
- ☒ 远程 Web 服务器默认关闭（256 位令牌、未认证返回 401、CSRF/Origin 门） · 已移除旧凭据 `[OPT-IN]`

GPU 稳健性

- ☒ 后端 OpenGL / D3D11 / D3D12（Windows 默认）+ 视平台的 Vulkan/Metal
- ☒ 自动回退 D3D12 → D3D11 · safe graphics / WARP 软件（绕过有缺陷的 GPU 驱动） `[OPT-IN]`
- ☒ 可经环境变量／启动器选择后端

安装（INNO SETUP）

- ☒ 14 种语言的多语言安装程序 · 按用户安装，无需管理员
- ☒ 卸载旧版本并清理过时的 QML 缓存 · 可选的最终重启（推荐）
- ☒ 可选的桌面图标 · 无专有注册表项