

OTF 观测手册

2015-08-20

Version 2.0

1. 介绍

在 On-the-fly (OTF) 观测中，天线均匀、快速的扫过一个观测区域，记录设备不断记录天线的位置信息和观测数据。与传统的离散点观测成图技术相比，OTF 具有以下优势：1. 减少天线负荷；2. 快速覆盖整个观测区域，减少大气和系统变化造成的误差；3. 高观测效率。

目前天马望远镜支持赤经赤纬以及银经银纬两个方向的栅格 OTF 扫描观测，每一次 OTF 扫描由赤经或银经、赤纬或银纬两次扫描构成，定标采用周期性噪声注入方式。本文介绍如何在天马射电望远镜进行 OTF 观测。假设读者熟悉 DIBAS 终端、周期性噪声注入及接收机设备。

2. 观测步骤

OTF 观测步骤如下：

1. **PI** 运行 OTF 观测纲要编辑界面（参阅第 3 节），编辑观测参数，评估观测参数，生成观测纲要。
2. **观测工程师** 运行观测运行界面（参阅第 4 节），装载观测纲要，运行。（观测中，DIBAS 功率输出保持在 -20dbm 左右）
3. 观测结束后点击观测运行界面的 copy 按钮，将观测数据拷贝到目标目录。（也可不进行此步操作）
4. 观测数据自动处理，观测者登陆 FTP 下载观测数据。

3. OTF 观测纲要编辑

在桌面，鼠标双击 **OTF_CONF** 图标，出现如图 1 所示的观测纲要编辑界面：

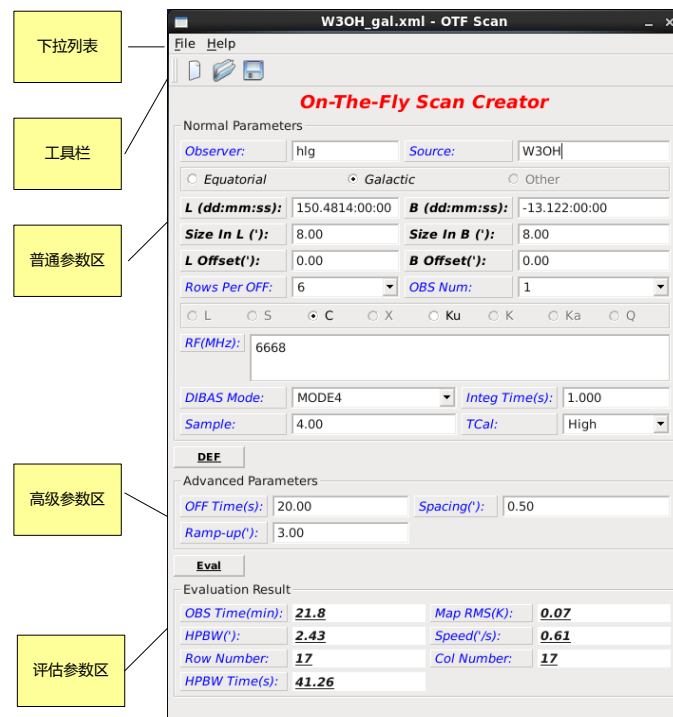


图 1. 观测纲要编辑界面

观测纲要采用 XML 格式存储。观测纲要编辑界面由下拉列表、工具栏、普通参数区、高级参数区和评估参数区组成。

3.1 下拉列表

File 列表提供 New、Open、Save、Save as 和 Exit 功能，分别表示创建纲要、打开纲要、保存纲要、另存为及界面退出功能。在保存和另存为时，程序将检查参数依赖关系。支持赤经赤纬、银经银纬两套坐标系，请选择合适的坐标系。

3.2 工具栏

提供 New、Open 和 Save 功能。

3.3 普通参数区

OTF 观测最基本参数介绍如下（银经、银纬参数类似）：

Source: 观测源名。

RA、DEC: 射电源的赤经、赤纬。

Size in RA、Size in DEC: 观测区域范围。

RA Offset、DEC Offset: OFF 点相对 Source 中心的偏移量。

Row Per OFF: OFF 点间隔的扫描行数。

OBS Num: 观测次数。

RF: 观测频率。

DIBAS Mode: DIBAS 观测模式。

Integral Time: DIBAS 单点积分时间间隔。

Sample: 波束采样率。

完成基本参数填写后，点击 DEF 按钮，自动计算高级参数区参数和评估参数区参数，并检查参数的依赖关系。

3.4 高级参数区

OTF 观测需要的高级参数介绍如下：

OFF Time: OFF 点观测时间。默认计算公式： $t_{off} = \sqrt{nt_{on}}$ （n 为每次 OFF 前的 On 数目）。

Spacing: 扫描行（列）之间的间隔。默认计算公式： $spacing = \frac{HPBW}{2.5}$ 。

Ramp-up: 加减速距离。望远镜在每行（列）转弯处的加减速的距离。默认计算公式： $ramp_{up} = 0.1 * \max(RA_{Size}, DEC_{Size})$ 。如果望远镜扫描速度较快，可增加 ramp-up 距离以保证望远镜在 On 区域处于匀速运行状态。

完成高级参数填写后，点击 Eval 按钮，计算评估参数区参数，并检查参数的依赖关系。

3.5 评估参数区

OTF 观测参数评估介绍如下：

OBS Time: 观测耗时。（对观测耗时的简单评估，一般大于实际观测时间。）

Map RMS: 成图的理论 RMS。计算公式: $\sigma = \frac{T_{sys}}{\sqrt{vt_{on}}} \left[1 + \frac{t_{on}}{t_{off}} \right]^{1/2}$

HPBW: 波束宽度。

Speed: 望远镜扫描速度。

Row /Col Number: 扫描的行数和列数。

4. OTF 观测运行

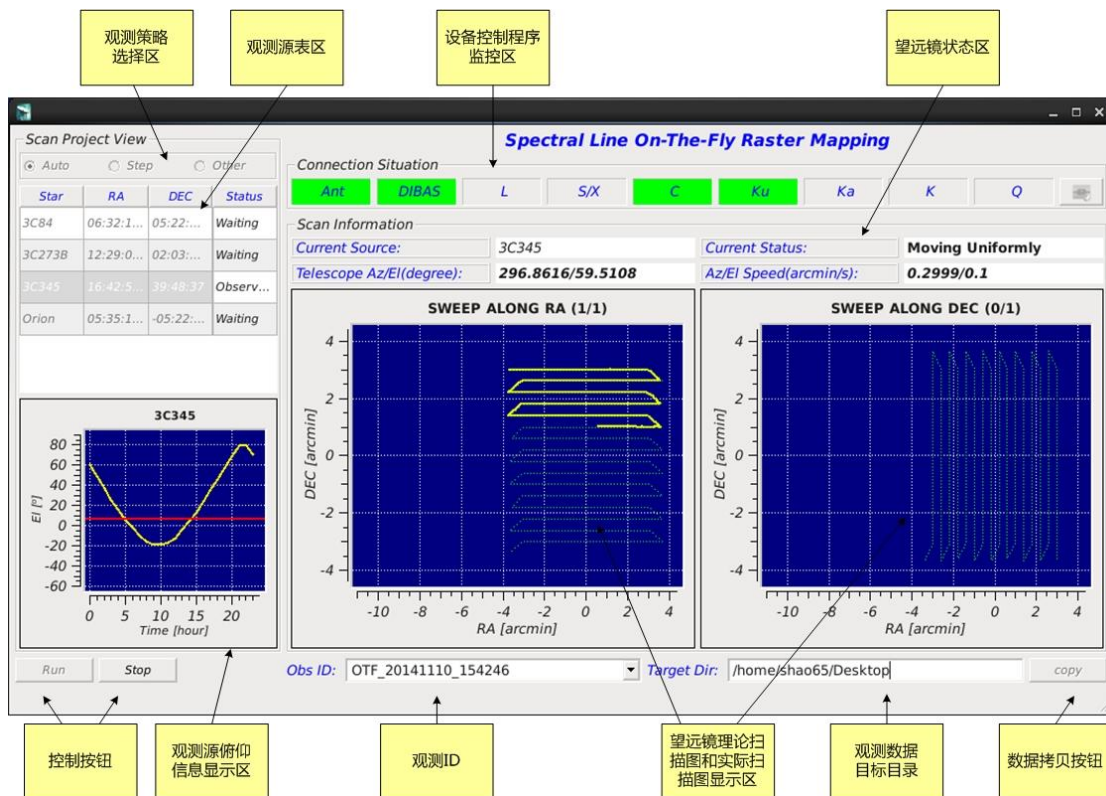


图 2. OTF 观测控制界面

观测纲要编辑完成后，通过 OTF 观测控制界面进行观测。在桌面，鼠标双击 OTF_RUN 图标运行控制界面，如图 2 所示，由以下部分组成：

4.1 观测策略选择区

观测策略有 Auto、Step 及 Other 三种。Auto 自动执行下列源表，优先观测满足俯仰条件的源。当没有源可观测时，等待，并每隔 5 分钟重新查询一次。Step 按观测源表顺序观测。Other 为扩展留用。

4.2 观测源表区

显示观测源信息。在此区域通过鼠标右键点击弹出菜单，菜单中有 Load、Up、Down、Delete 等功能，实现观测纲要的载入、移位、删除。

4.3 设备控制程序监控区

设备控制程序正常时显示绿色，异常时显示红色。异常时，可点击右侧按钮重新连接。

4.4 望远镜状态区

显示当前观测源名、当前的运行状态和望远镜方位俯仰和速度信息。

4.5 控制按钮

点击 Run 按钮开始观测。点击 Stop 按钮停止观测。

4.6 观测源俯仰信息显示区和望远镜扫描显示区

观测源俯仰信息显示区显现当前选中源从当前时刻 T 到 T+24 时间段内的俯仰信息，图中红线为 7° 俯仰限位显示。望远镜扫描显示区按 RA 和 DEC 扫描方向分为两部分，显现望远镜计划扫描轨迹和实际扫描轨迹，计划扫描轨迹采用绿色虚线表示，实际扫描轨迹采用黄色实线表示。

4.7 观测 ID、目标目录和 copy 按钮（可不用进行此步骤）

每个源的 OTF 观测对应唯一的观测 ID，观测数据与观测 ID 相关联。目标目录是观测数据的存放位置。copy 按钮将原始观测数据 copy 到目标目录，如图 3 所示，拷贝完成后出现 Copy data Completely。

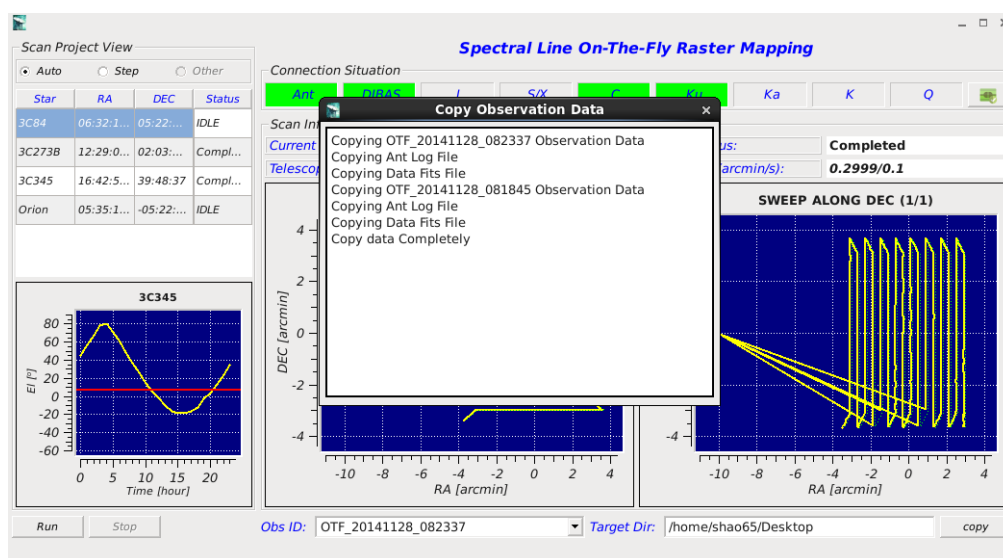


图 3. OTF 数据拷贝演示图

4.8 数据自动处理

观测完成后，数据自动处理，并上传到服务器上，并发送账号和密码到观测者邮箱中，观测者登陆 FTP 即可下载数据。