

风云极轨卫星数据的第一“落脚地”

——佳木斯气象卫星地面站采访侧记

■ 侯美亭 成伟玲

如果把气象卫星比作一支进入太空完成探测任务的风筝，那么控制风筝的线变成了卫星联系地面的无线电波，而手握这根线的，就是分布在世界各地的卫星地面站。佳木斯气象卫星地面站（以下简称佳木斯站）是我国本土的四个气象卫星地面站之一，其主要职责就是接收中国和世界上其他极轨气象卫星数据。佳木斯站与北京、广州、乌鲁木齐及瑞典基律纳站一起构成了风云气象卫星数据全球接收网，各站的地面数据接收覆盖如图1所示。作为我国东北部的卫星站，佳木斯站最大接收范围为北至俄罗斯东北部、西至我国新疆境内、南至我国长江流域、东至日本东部海洋的近圆形区域。

据佳木斯站王健站长介绍，2004年建站之初，面临着无经验、无专业人员甚至卫星系统都没见过等诸多困难。经过两年的艰苦努力，完成了项目选址、可行性研究、立项、规划、设计、征地、审批等项目前期工作。在2007年底，

FY-3气象卫星地面应用系统一期工程土建建设完成。2008年5月29日，佳木斯站成功接收到FY-3A星发回的第一轨探测资料。目前，佳木斯站已经形成一套成熟的业务体系（链接1）：按照业务种类区分，包括了极轨系统、静止系统、空间天气系统等；按照业务运行方式区分，可分为站管理系统、天线系统、信道系统、进机系统、存储与网络系统以及服务系统等。

陈东风副站长介绍了星上数据向地面站传输的具体过程。传输可分为实时数据传输和延时数据传输两部分。实时数据传输是指数据在星上获取后同步下发至地面接收站，再由地面接收站同步接收并传输至卫星中心数据汇集，快速生成应用产品，实时数据一般应用于全国性气象、环境产品或空间天气应

用；延时数据传输是指将卫星在地面接收区以外获取的数据在到达地面接收区域后进行下发，地面站在接收的同时实时传输至卫星中心，形成全天全球应用产品。实时数据全球广播，卫星过指定地面站时下发全球延时数据，出指定站时记录全球数据。

极轨业务与静止业务的主要内容都是卫星观测数据的接收，都是通过微波为载体传输到地面站，再由地面站通过庞大的专用网络进行汇集，数据传输的方式方法不尽相同。然而，两种卫星的应用方式不同，静止卫星距离地球较远，约为



作为我国东北部的卫星站，佳木斯站最大接收范围为北至俄罗斯东北部、西至我国新疆境内、南至我国长江流域、东至日本东部海洋的近圆形区域。

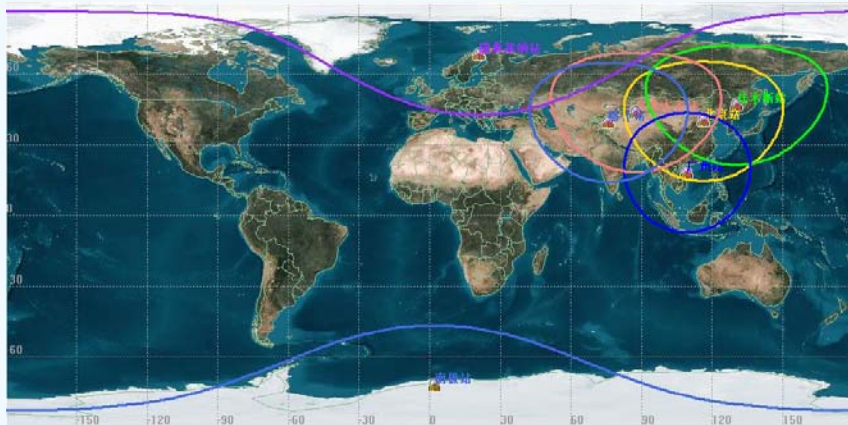


图1 风云卫星数据接收站网二维覆盖图：不同颜色的线表示线内所属范围为各站天线在5°仰角时的接收范围，绿色线圈内为佳木斯站接收范围（国家卫星气象中心朱爱军研究员提供）

链接1 佳木斯站的数据接收和处理

主要接收：

- 国内风云三号A、B、C三颗极轨卫星的L、X双频段以及风云二号D静止卫星S频段；
- 国外NOAA系列极轨卫星L频段、EOS/MODIS系列极轨卫星L频段、NPP系列极轨卫星多频段、SPOT系列极轨卫星X频段；
- WMO成员和机构卫星多频段兼容接收。

数据处理：

- 快速的优化拼接，形成最佳质量的Level1-0数据，实时转发至卫星中心数据服务室。
- 目前已经具备风云三号A、B、C三星以及EOS/MODIS的Level1-0数据处理能力，能够快速地将Level1-0数据处理为Level1-1数据，并可为用户提供直传服务。

36000km, 相对地球静止, 适用于全国范围的大型区域快速观测, 数据更新频率快, 单次观测数据覆盖范围广, 可进行短时大部分区域的连续性观测, 适用于连续性的云图动态观测; 极轨卫星距离地球较近, 平均为880km, 数据精细度较高, 观测图像更加细致清晰, 适用于局部地区的区域性连续观测以及全球资料的积累观测。

对于京外的地面站, 极轨业务一般占业务比重相对较大。极轨业务天线通常分布于全站院区的各个角落, 且有着较高的部署要求(各天线相距最短距离严格限制)、环境要求(电磁环境无干扰、建筑环境限高无遮挡)和转动性能要求(半球面旋转范围、最大角速度可达 $20^{\circ}/s$), 单星任务间隔约104分钟, 可进行多星并行业务; 静止业务一般以测距业务为主, 是主站必备的附属业务系统, 静止业务天线一般相对集中, 部署方面除单方向无遮挡要求外并无其他严格要求。佳木斯站业务运行科吴斌科长介绍, 佳木斯站静止天线部署于院区的西南方向, 转动范围较小, 业务时间上属定时性业务, 专星专用业务(链接2)。

总体上来说, 佳木斯地面站的业务系统为自动化附加人工维护的状态, 主要的日常业务是气象卫星的入轨跟踪、数据接收、资料传输及接收设备设施维修维护等。地面站依照卫星中心下发的任务表进行站内调度逐一执行, 数据在本地实时缓存实时转发至卫星中心汇集。以上业务流程目前均处于计算机程序化自动控制状态, 但为了万无一失, 配备人工值守巡视巡检等人工业务, 以及业务设备的定期维护、应急预案。

佳木斯站还是宣传气象很好的

链接2 佳木斯站的数据接收天线

天线:

- 极轨系统12m口径卡塞格伦式天线2部(图2)以及在建1部、待建1部;
- 4.2m口径天线2部, 静止系统5米口径拉杆式天线1部, 待建2部。

数据接收:

- 同时跟踪4颗极轨气象卫星、1颗静止气象卫星;
- 以上天线全部建成后可同时跟踪6颗极轨气象卫星及3颗静止气象卫星。



图2 佳木斯站极轨卫星系统12m口径卡塞格伦式天线

受到接收解调系统设备限制, 目前佳木斯站仅能同时处理2颗极轨卫星数据接收和1颗静止卫星的测距, 待天线全部建成后, 将具备同时处理多颗极轨卫星接收和多颗静止卫星测距能力。



图3 佳木斯站卫星科普宣传展厅

阵地。伴随地面站的建设, 全站职工一直想办法, 利用边角碎料, 甚至是矿泉水瓶、废旧铁锅等, 做出了逼真的气象卫星和接收天线等的模型。地面站办公室陈荣主任带领我们参观站上占地 $200m^2$ 的科普宣传展厅(图3), 她说, 这个即将正式向社会开放的气象卫星专题科普展

厅, 以气象卫星科技为主题, 重点开展保护生态环境、防灾减灾, 培养科学素养、科技创新等内容的宣传教育。

(作者单位: 侯美亭, 中国气象局气象干部培训学院; 成伟玲, 国家卫星气象中心)