

本科毕业论文（设计）任务书

题 目	IDL 支持下的 GF 和 FY 卫星数据一键式预处理功能设计与实现
题目来源	<input type="checkbox"/> 科研项目 <input type="checkbox"/> 社会（行业）实践 <input type="checkbox"/> 教师自拟 <input checked="" type="checkbox"/> 学生自拟
题目类型	<input type="checkbox"/> 理论研究 <input type="checkbox"/> 应用研究 <input checked="" type="checkbox"/> 设计开发 <input type="checkbox"/> 其它
选题背景及目的	
工作任务及要求	
以上内容由指导教师填写	

<p>教学单位 审核</p>	<p>签章： 年 月 日</p>
--------------------	---------------------------

本科毕业论文（设计）开题报告

题 目	IDL 支持下的 GF 和 FY 卫星数据一键式预处理功能设计与实现
<p>课题研究的背景与意义：</p> <p>2006 年我国政府将高分辨率对地观测系统重大专项（简称高分专项）列入《国家中长期科学与技术发展规划纲要（2006-2020 年）》，2009 年实施方案经领导小组会议审议通过；2010 年 5 月经国务院常务会审议批准，高分专项全面启动实施。作为该专项的牵头组织单位，在中华人民共和国国家发展和改革委员会、中华人民共和国科学技术部、中华人民共和国财政部等十余家专项领导小组成员单位的支持下，共同负责该专项工程的组织和管理。</p> <p>2020 年已进入中长期纲要的尾声，各高分卫星也已相继发射。</p> <p>其高分一号(GF1)、高分二号(GF2)和高分六号(GF6)属于多光谱成像卫星系统，高分三号(GF3)属于 C 频段多极化合成孔径雷达系统，高分四号(GF4)属于地球同步轨道光学成像卫星系统，高分五号(GF5)属于高光谱成像卫星系统，高分七号(GF7)属于立体测绘卫星系统。</p> <p>高分八号、高分九号和高分十一号为光学成像卫星系统，高分十号和高分十二号属于微波遥感卫星系统。</p> <p>高分专项的主要使命是加快我国空间信息与应用技术发展，提升自主创新能力，建设高分辨率先进对地观测系统，满足国民经济建设、社会发展和国家安全的需要。</p> <p>高分专项卫星数据已为国土土地利用调查，矿产资源开发现状调查与监测，环保大气环境和水环境监测，农业作物估产和长势监测，水利洪涝灾害监测及水利设施监测，统计农业生产监测，地震灾害监测等行业部门应用，以及北京、河北、新疆等城市精细化管理，中小城镇开发现状监测，区域经济作物监测等区域应用发挥了重要作用。高分二号卫星投入使用后，将与在轨运行的高分一号卫星相互配合，进一步完善高分专项建设，推动高分辨率卫星数据应用，为土地利用动态监测、矿产资源调查、城乡规划监测评价、交通路网规划、森林资源调查、荒漠化监测等行业和首都圈等区域应用提供服务支撑。</p>	

风云卫星系统组成了中国气象卫星业务监测系统。使我国成为继美、俄之后世界上同时拥有两种轨道气象卫星的国家，是中国经过 30 多年坚持不懈地奋斗和自主创新的结晶。

其风云一号(FY-1)和风云三号(FY-3)分别为第一代和第二代极轨气象卫星，风云二号(FY-2)和风云四号(FY-4)分别为第一代和第二代地球同步轨道卫星。

我国风云卫星数据很早就在农业遥感中得到了应用，第二代卫星发射之后的十年，随着卫星技术水平、卫星数据处理和分发能力的提升，风云卫星的农业遥感应用得到了快速的发展。目前我国学者利用风云卫星在作物长势监测、作物分类与面积统计和产量估算、农业气象灾害监测、草原生态监测以及数据精细化处理等方面开展了大量的研究工作，取得了一系列新的成果。未来还应充分发挥风云卫星数据的巨大的潜力，利用最新的云计算数据处理技术、基于互联网的信息服务技术，面向全球农业监测，及时、高效、准确地提供全球作物生产信息，以支撑国家的粮食安全战略和联合国的可持续发展目标。

随着高分系列和风云系列卫星的陆续发射，国产遥感卫星影像逐步走出数据不足的困境，海量的国产遥感数据在各个领域都得到了广泛的应用，如土地变化检测、地表灾害检测、农业、海岸带监测等。

对于 GF1、GF2 卫星数据和 FY-3D/MERSI-II 数据，可以采用 EXELIS 公司(后被 HARRIS 收购)基于交互式数据语言 IDL 开发的软件 ENVI 完成预处理以及科学分析，而对于 GF6，则需要通过 ENVI 的 App Store 安装相应的插件才可以完成数据的准确读取以实现之后的处理工作。对于高分卫星数据，都需要很繁琐的处理步骤，每个步骤也需要以时计的处理时间，由于每个处理步骤用户无法预知需要的处理时间，导致大量的碎片化时间被浪费，完成完整的预处理需要很长一段时间。对于风云卫星数据，虽然数据量相较于高分卫星数据有所减少，但处理步骤也有很多，操作繁琐。

以国土领域土地违法监测应用为例，实时更新、批量预处理遥感影像成为后续变化监测的前提条件，因而高效率处理国产高分辨率遥感影像成为亟待解决的重要问题。

基于 IDL，李双青和陈奇设计了国产卫星影像批处理工具，但只能处理 ZY02C，ZY3 和 GF1，胡顺石等设计了植被指数 UNVI 软件插件，对 GUI 设计有一定帮助，葛祥等设计了图像融合系统，关注了图像融合领域。在已发表期刊论文中，还未有针对 GF 和 FY 卫星数据的一键式预处理工具。

基于此问题，以 IDL8.3 为支持，开发 GF 和 FY 卫星数据一键式预处理工具，旨在帮助用户可以一键完成大量数据的预处理步骤，大大缩短处理时间，Let scientists focus more on science!

主要研究思路和方法：

对于高分数据，在科研领域和民用领域，GF1、GF2 和 GF6 应用较为广泛，以 Ubuntu 19+ENVI5.1 为例，可以完成①原始数据解压缩②重载 RPC 信息③正射校正④影像配准⑤区域裁剪⑥影像拼接⑦辐射定标⑧影像融合⑨大气校正⑩过程数据删除这些预处理步骤(图 1)，其中 GF1-PMS、GF1B/C/D-PMS 和 GF2-PMS 的步骤包括①③④⑤⑦⑧⑨⑩，GF1-WFV 的步骤包括①③⑤⑦⑨⑩，GF6-PMS 的步骤包括①②③④⑤⑦⑧⑨⑩，GF6-WFV 的步骤包括①②③⑤⑥⑦⑨⑩。由于步骤繁琐，加之高分数据本身的数据量庞大，对一景影像的处理都会耗费大量时间，而且很多情况下都需要处理多景影像，处理时间不可想象。

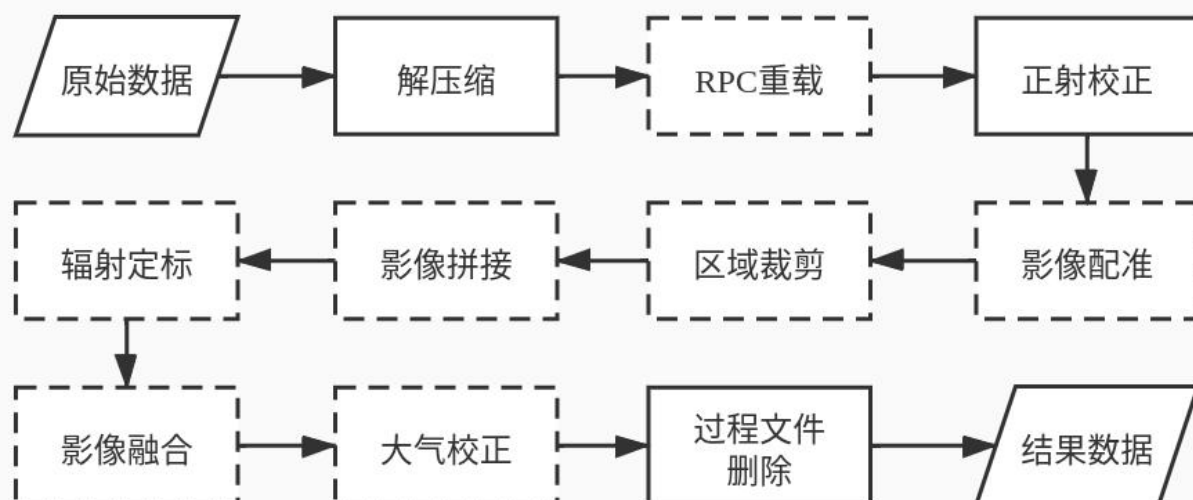


图 1. GF1/2/6 数据预处理步骤

其中主要函数包括：

I.UNZIP => 用于解压 tgz 打包压缩文件；

II.READ_ASCII => 用于读取 RPC 信息，针对 GF6；

III.ENVIRPCRasterSpatialRef => 用于载入 RPC 信息，针对 GF6；

IV.ENVITask => 用于完成正射校正、影像配准、区域裁剪、影像拼接、辐射定标、影像融合和大气校正等预设 Task，以及自定义 Task，在 IDL8.5/ENVI5.3 中可以使用；

V.IDLffShape => 用于获取 shapefile 格式矢量边界信息；

VI.DEFSYSV => 用于定义 ENVI 全局变量；

VII.ENVI::GetTemporaryFilename => 用于创建中间数据，便于统一管理；

VIII.IDLffXMLDOMDocument => 用于读取 XML 数据；

IX.IDLnetURL => 用于连接网站，检查插件更新；

X.FILE_DELETE => 用于数据清理；

XI.ENVIView::CreateLayer => 用于加载图层；

XII.ENVI_DOIT ==> 用于在 IDL8.3/ENVI5.1 环境下完成 IDL8.5/ENVI5.3 中 ENVITask 可以完成的任务。

对于风云数据，应用领域多使用 FY-3D/MERSI-II 数据，其包含 19 个反射波段和 6 个发射波段，其数据结构与高分卫星数据不同，预处理步骤也不同，主要包括①有效数据提取②波段分解③定标(至 TOA 反射率和亮度温度)④几何校正⑤区域裁剪这些步骤(图 2)，使用 ENVI 人工处理也需要繁琐的步骤。

其中主要函数包括：

I.STRMID => 用于读取数据信息，便于生成结果文件名；

II.H5F_OPEN => 用于打开 HDF5 格式文件；

III.H5D_READ => 用于读取 HDF5 科学数据；

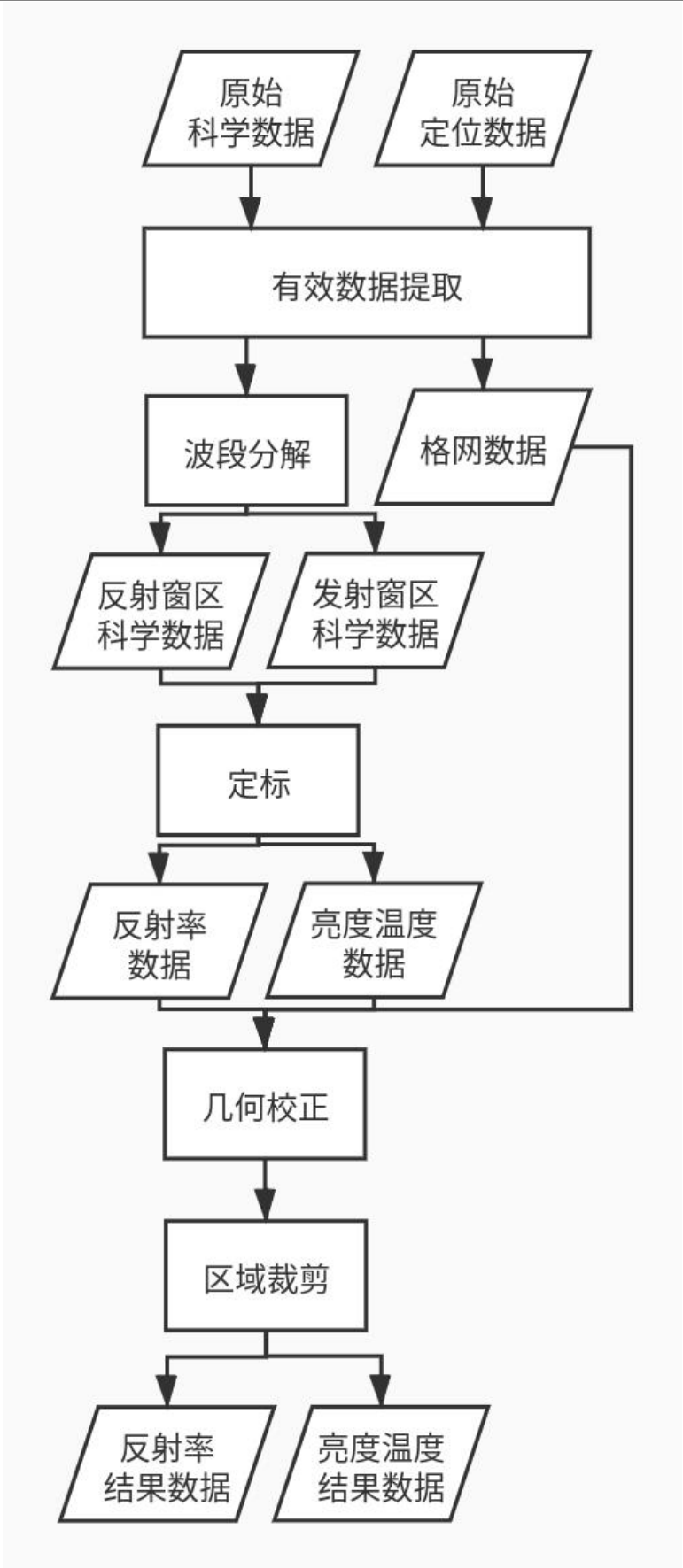


图 2. FY-3D/MERSI-II 数据预处理步骤

IV.H5A_READ => 用于读取 HDF5 属性数据；

V.MAKE_ARRAY => 用于谱段分解；

VI.ENVI::GetTemporaryFilename => 用于创建中间数据，便于统一管理；

VII.ENVIraster => 用于打开栅格数据；

VIII.ENVIrasterToFID => 用于获取 ENVIraster 对象的文件标识符，便于使用 ENV

I Classic 接口操作；

IX.ENVI_PROJ_CREATE => 用于创建投影；

X.ENVI_FILE_MNG => 用于管理 ENVI 图层。

已有基础：

(1)ENVI 拓展插件—焦糖计划：预处理高分系列卫星光学数据 <https://blog.csdn.net/desertsTsong/article/details/84679969>；

(2)IDL8.5 实现风云三号 D 星 1km 数据定标及几何校正 <https://blog.csdn.net/desertsTsong/article/details/94656022>；

(3)高分卫星各种传感器的数据用于测试。

主要研究内容：

(1)IDL8.5 向 IDL8.3 的移植；

(2)程序进程优化；

(3)数据支持调整。

工作进度安排：

2020 年 1 月-3 月：对需要实现功能的函数有预先了解，视情况而更改开发环境 (Ubuntu19+IDL8.3/ENVI5.1 或 Windows10+IDL8.5/ENVI5.3)

2020 年 3 月-4 月：程序核心代码基本完成

2020 年 5 月：程序 GUI 设计

2020 年 6 月：论文撰写	
(以上内容由学生在教师指导下填写) 学生签字： 年 月 日	
指导教师 审核意见	签名： 年 月 日