

国家国防科技工业局高分观测专项办公室

关于编制高分卫星应用年度报告和提交高分应用成果共享的通知

各有关单位：

为进一步总结高分专项在行业部门和省域的应用成效，增进行业和省域间产品、服务和标准的共享，并支撑《2019年中国高分卫星应用报告》编制和高分应用综合信息服务共享平台 2.0 版数据产品更新，现正式启动 2018 年年度应用报告和相关应用成果提交共享。具体要求如下：

一、关于年度应用报告

在各单位过去两年提交的年度应用报告的基础上，我单位经过综合提炼，形成了《2017 中国高分卫星应用国家报告》（国家卷、地方卷、综合卷）和《2018 中国高分卫星应用国家报告》（共性产品卷、标准卷），2 年共 5 卷的国家报告成为高分专项的标志性产品，其发布被人民日报、央视等媒体评价为我国遥感应用领域的里程碑事件，2019 年航天日，我中心将继续打造《2019 中国高分卫星应用国家报告》，此卷国家报告将送各级政府主要领导。作为对国家报告的支撑，请各单位提交年度应用报告，成果不局限于 2018 年，截至目前实现的成果都可以写入报告，格式参见附件 1，产品清单、服务清单和标准规范清单已经涵盖在报告第四部分中，需要

说明的是，本年度产品清单须依据《高分卫星数据应用产品分级标准（GFB 10401-2018）》（附件3），补充定义每个产品的级别。

二、关于应用成果共享

2018年4月24日航天日，我中心发布了高分应用综合信息服务共享平台2.0版，延续了1.0版的数据产品平台、信息服务平台、众创空间平台、军民融合平台和国际合作平台等五大功能，平台将分内网版和外网版，外网版发布可公开展示的产品，内网版与互联网实现物理隔离，集成各单位提交的所有产品。提交方式由产品信息表和文件包组成，信息表格式详见附件2。我们将基于各单位提交的成果，对平台数据产品进行更新。

综上，本年度高分应用成果的共享与发布需要各单位报送材料如下：

（一）《2018年**行业（省级中心）高分卫星应用报告》纸质版1份（盖本单位章）和电子版（word格式）1份，提纲和内容要求见附件1。

（二）《应用成果信息表》纸质版1份和电子版（包括信息表电子版和文件包）1份，表格模板见附件2。

请各单位于2018年12月31日前，将上述材料报送我办。材料报送方式包括：

（一）纸质版盖章后扫描，与电子版一起，通过网络（如百度网盘链接、超大附件电子邮件）发送至我办。

(二) 如文件资料不便于通过网络传递, 可将电子版刻盘, 与纸质版一并快递至我办。

我办将汇总统计各单位提交共享的成果, 根据提供成果的数量和质量, 作为后续项目申请、数据产品下载权限及卫星应用产业基金推荐的参考。

附件 1.行业(省级中心)高分卫星应用年度报告提纲及内容要求

2.应用成果信息表

3.高分卫星数据应用产品分级标准

联系人: 廖楚江 13811266737

电子邮箱: surveyandmap@163.com

地址: 北京市朝阳区大屯路甲 20 号中科院遥感所 B 座

国防科工局高分观测专项办公室

2018 年 12 月 14 日

行业（省级中心）高分卫星应用年度报告 提纲及内容要求

注：不局限于 2018 年，截至目前实现的成果都可以写入报告。

一、应用概述

3000 字左右，包括：

- （1）高分卫星现有应用领域；
- （2）取得的对决策支撑和业务提升的效果、提供服务的情况等；
- （3）服务“一带一路”倡议，京津冀协同发展、长江经济带、乡村振兴等国家战略的情况；
- （4）服务部门履职、政策制定的情况；
- （5）服务国际合作的情况；
- （6）服务军民融合的情况；
- （7）科技创新情况，引领行业发展的情况。

二、高分应用专题产品体系

按照应用领域来对专题产品进行分类，可以参考图 1 中的分类体系。该分类中综合的国家级应用领域是根据国家治理能力和相关国家战略部署、以及各行业提供的专题专品所能服务的领域的综合凝练和提升，分列 9 个领域。各单位的

专题产品分类可以参考此领域划分方式。



图 1 综合的国家级应用领域设计

行业范例：

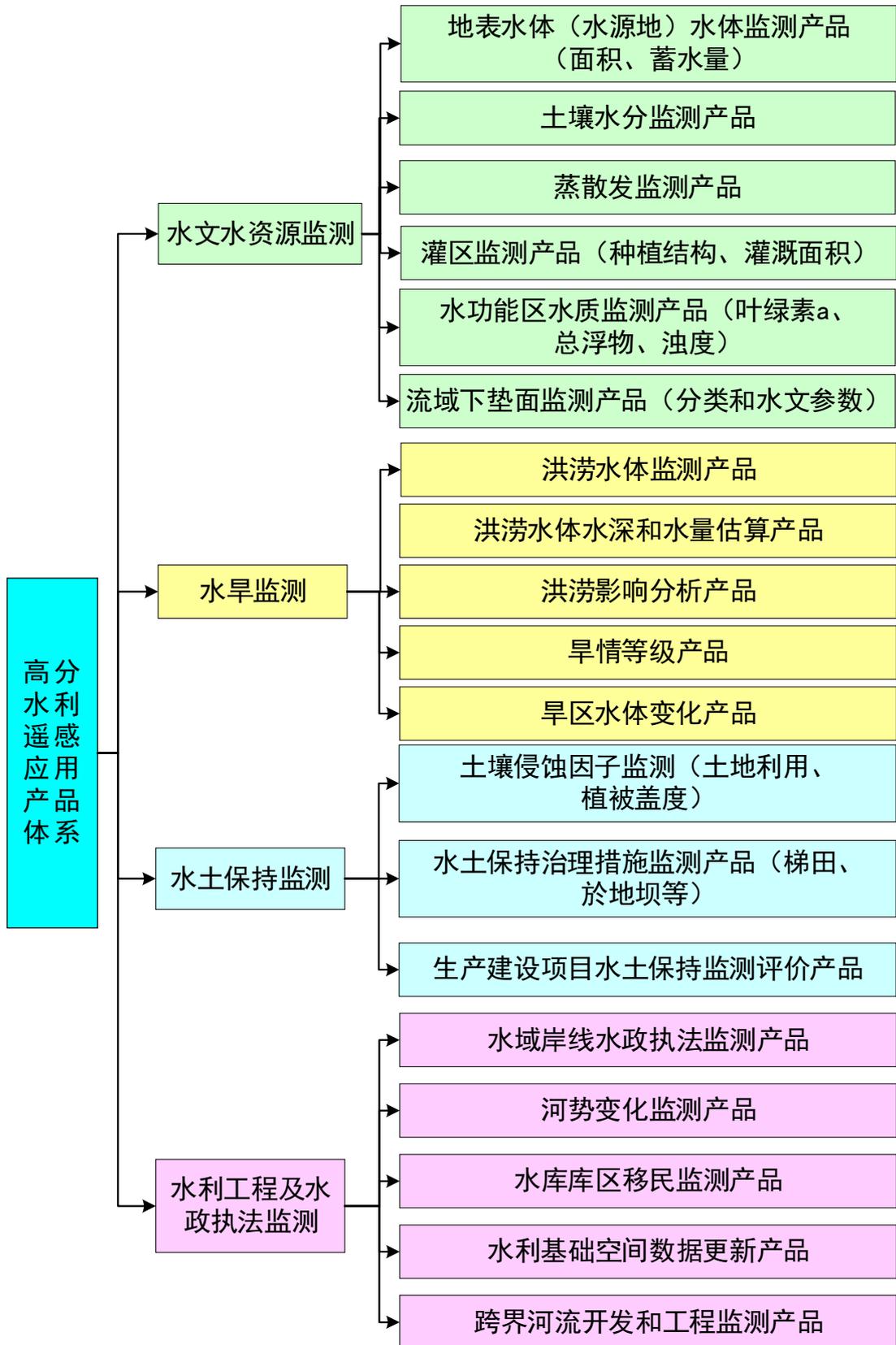


图 2 行业范例

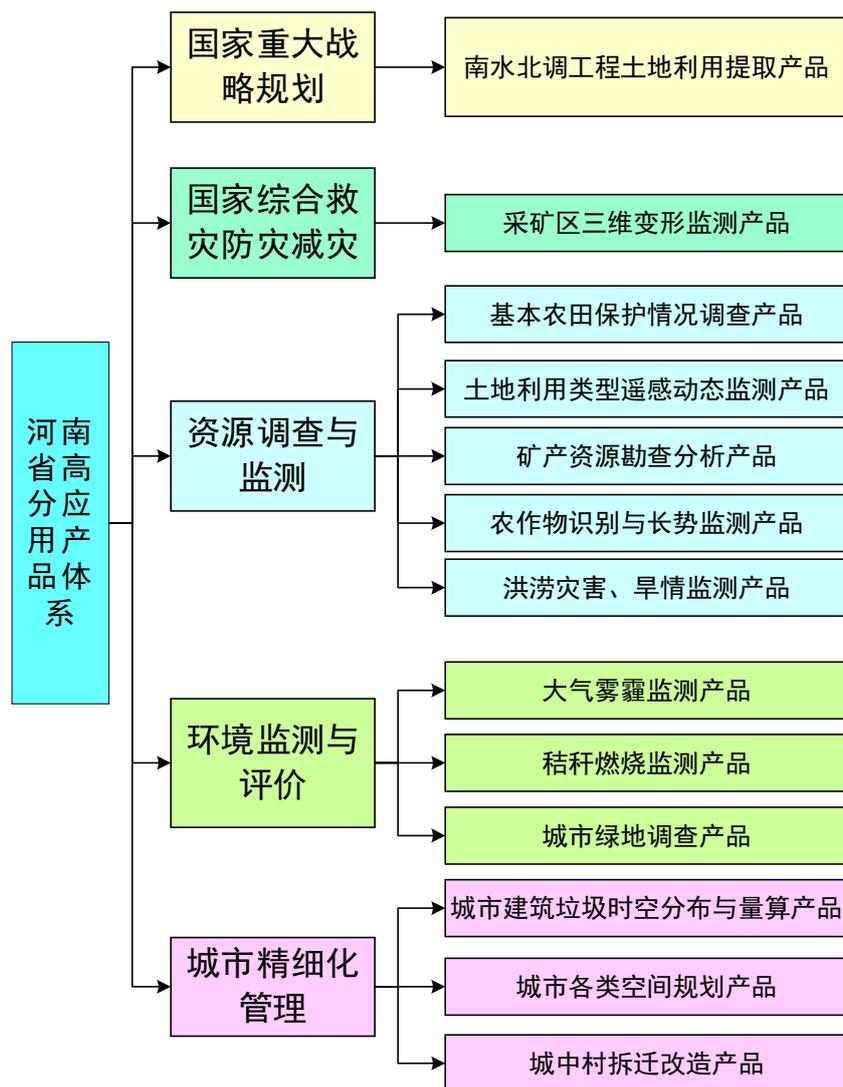


图3 省级中心范例

三、 自主卫星数据替代率分析

按照应用子领域、专题产品、自主卫星替代率（包含高分卫星和其他国产卫星，对国外卫星数据的替代率）列表说明数据替代率，重点补充高分三号卫星数据替代率。

序号	应用子领域	专题产品名称	自主卫星数据替代率

1	土地资源调查与 监测	全国宏观土地监 测图	80%
2		土地利用变化监 测图	
3		土地覆盖调查图	

四、 高分卫星应用情况

(一) 产品清单、标准清单和服务清单

1. 产品清单

序号	产品名称	产品分级	适用领域	简要说明

2. 服务清单

序号	服务名称	服务对象	简要说明

3. 标准规范清单

序号	标准规范名称	主题内容	简要说明	备注

（二）典型应用案例

按照应用领域，列举高分卫星应用的“鲜活”案例，写作要求如下：

三级标题以应用子领域命名，针对每个应用子领域，先有一个宏观的总体表述（300字左右），进而结合具体的专题图，对该应用子领域的专题图进行解释说明。

总体表述应当包括：时间段、使用的数据产品、监测的要素、生产的专题产品类别和数量、支撑的业务单位、取得的效益（支撑决策、提供服务或提升业务水平）、达到的精度等。

在总体表述后配不少于1个典型专题产品图和对图的解释说明，要求遴选最能体现行业国家层面应用和地方综合应用的案例和专题产品图进入报告。图的命名上，按照“基于+影像名称+专题图名（时间）的命名规则”。

范例：

1 气象水文监测

2016年7月底，针对4号台风“妮妲”，国家卫星气象

中心申请启动 GF-4 号观测，利用 GF-4 资料制作了高清云图动画和服务分析材料，第一时间提供给中央气象台和国家减灾委，为台风的监测、影响评估等提供了重要的数据支撑。相对气象卫星，由于兼具高空间分辨率和高时间分辨，可以清晰观测到台风眼区结构及其变化并精确评估台风影响区域，精度达到 10km 级，支撑决策少转移 50 万人，极大地减少了防灾减灾成本。

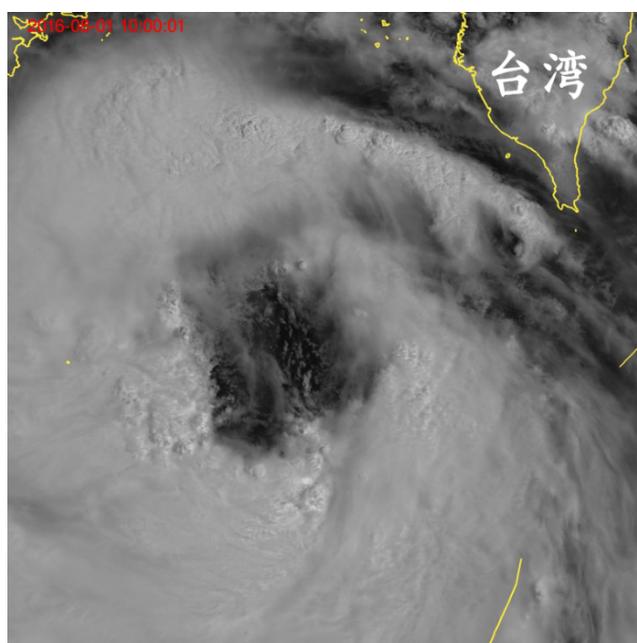


图 4 基于 GF-4 卫星的台风妮妲观测高清云图（2016）

图中可以看出，台风眼区较大，从眼区结构可以看出，台风通过城市时，眼区是少云区，雨量会较小，如果市区处于图中眼外围的强对流云带，风雨会很大。这与台风通过深圳、佛山的实际情况吻合。

五、 关键技术突破及应用系统建设情况

参照高分应用示范系统批复要求，列明突破的关键技术清单，应用系统要有主要操作界面和对界面的文字说明。

附件 2 应用成果信息表

表 1 数据应用产品信息表

序号	产品名称	产品格式	数据大小	左上角经纬度坐标	右下角经纬度坐标	区域	影像获取时间	产品精度	生产人	是否可在互联网上发布	联系方式
1	太湖水华分布遥感监测图	png	1.6M	120.0110° E, 31.0500° N	120.0510° E, 31.0000° N	太湖	2015.7.31	85%	赵少华	是	010-67343258

填表说明：产品名称须与文件包中的文件名对应，即此表格主要提供相关专题图的信息，在文件包中的专题产品图，都应该配上相关图例。图像分辨率不低于 300dpi

表 2 软件工具成果信息表

序号	子系统名称	数据输入	输出结果	包含的算法模块名称	模块输入输出及功能描述	精度评价	主要研发人员	联系方式
1	土地利用变更调查子系统	高分卫星影像，土地利用现状图等	土地利用变更调查产品	变更信息提取模块				
				图斑内外业一体化核查模块				
				成果统计分析模块				
				变更调查成果专题制图模块				

GFB

国家高分辨率对地观测系统 重大专项标准

GFB 10401—2018

高分卫星数据应用产品分级

Application product classification of CHEOS satellite data

2018—04—24 发布

2018—05—01 实施

国家国防科技工业局重大专项工程中心

前 言

本标准附录A为资料性附录。

本标准由国家国防科技工业局重大专项工程中心提出。

本标准由国家国防科技工业局重大专项工程中心归口。

本标准起草单位：国家国防科技工业局重大专项工程中心。

本标准主要起草人：赵文波、廖楚江、邢 进、王 富、卫 征、李增元、闻建光、梁树能、刘佳、赵少华、陈德清、安文韬、樊文锋、孟祥辉、张蕴灵、张 宁、吴 伟、占玉林、方 翔、万 丛、胡文生、崔静。

高分卫星数据应用产品分级

1 范围

本标准规定了高分辨率对地观测系统重大专项(以下简称高分专项)卫星数据应用产品分级要求,以及常用数据应用产品。

本标准适用于高分辨率对地观测系统中卫星数据应用产品的生产、管理、分发与应用。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而构成本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

- GB/T 14911 测绘基本术语
- GB/T 14950 摄影测量与遥感术语
- GB/T 16820 地图学术语
- GB/T 17694 地理信息 术语
- GB/T 19391 全球定位系统(GPS)术语及定义

3 术语和定义

GB/T 14911、GB/T 14950、GB/T 16820、GB/T 17694、GB/T 19391确立的,以及下列术语和定义适用于本标准。

3.1

数据应用产品 data application product

利用高分卫星数据形成的标准产品、共性产品和专题产品的统称。

3.2

标准产品 standard product

由高分专项地面系统生成的原始影像数据,或经过系统几何校正和(或)辐射校正的影像数据。

3.3

共性产品 common product

基于标准产品,由高分专项应用系统采用定量遥感特征参数反演方法得到的作为至少两个行业专题产品生产输入的数据。

3.4

专题产品 thematic product

基于标准产品或共性产品,由高分专项应用系统采用定量遥感特征参数反演方法,或多源数据叠加分析方法得到的支撑行业部门业务应用的数据。

3.5

定量遥感特征参数反演 inversion of quantitative remote sensing feature parameter

利用遥感数据及其各种分析应用模型,根据用户任务需要分别导出水、植被、大气等遥感对象的物理、几何、生物、化学等方面特征参数的一种信息提取过程。

4 高分专项数据应用产品的分级

4.1 高分专项数据应用产品分为0-7级,分级要求和常用数据应用产品见表1。

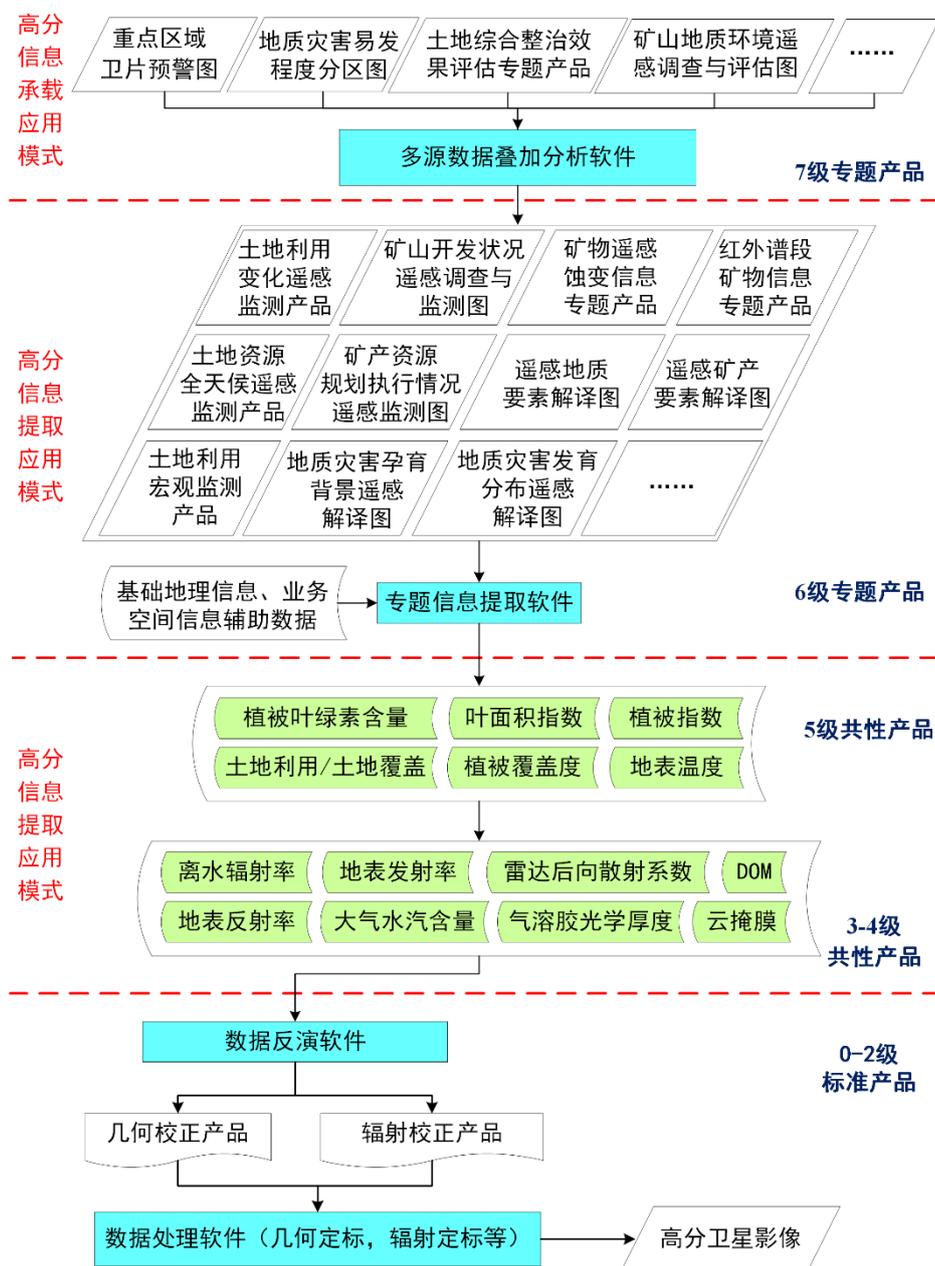
表1 高分专项数据应用产品分级要求

产品名称	级别	分级要求	常用数据应用产品
标准产品	0	对卫星数传通道下传数据进行接收解调、帧同步、去格式、解密解压缩、解扰、格式整理等处理后的原始数据产品。	原始影像数据产品
	1	对 0 级数据产品进行辐射校正等处理后的数据产品	辐射亮度产品、光谱校正产品、微波成像处理产品等。
	2	对 1 级数据产品进行系统几何校正等处理后的数据产品	系统几何校正产品
共性产品	3	对标准产品经过几何精纠正、正射校正等处理后得到的数据应用产品。	几何精校正产品、DOM、DSM 等。
	4	反映地表反射、辐射、散射特征的数据应用产品或用于大气校正的大气参量产品。	地表反射率、地表发射率、归一化离水辐射率、雷达后向散射系数、云掩膜、气溶胶光学厚度等。
	5	反映地球表层能量、水、植被和大气特征的数据应用产品。	地表反照率、地表温度、海表温度、土壤热通量、光合有效辐射、土地覆盖等。
专题产品	6	基于高分信息提取应用模式，针对各行业的业务需求，在前几级产品的基础上进一步处理，得到的支持变化监测的数据应用产品。	农业旱灾监测产品、土地宏观监测产品、公路勘察信息专题产品等。
	7	基于高分信息承载应用模式，将 6 级专题产品或共性产品作为一切社会经济信息的基底和平台，以位置和时间为要素，关联和承载其他不同层级各类信息，采用大数据的分析方法，得到的支持决策评估的数据应用产品。	灾害全链路评估产品、城市规划实施评估专题产品、生产建设项目水土保持监测评价产品等。

4.2 16个行业数据应用产品分级参见附录A。

附录 A (资料性附录)

A.1 国土数据应用产品流程图



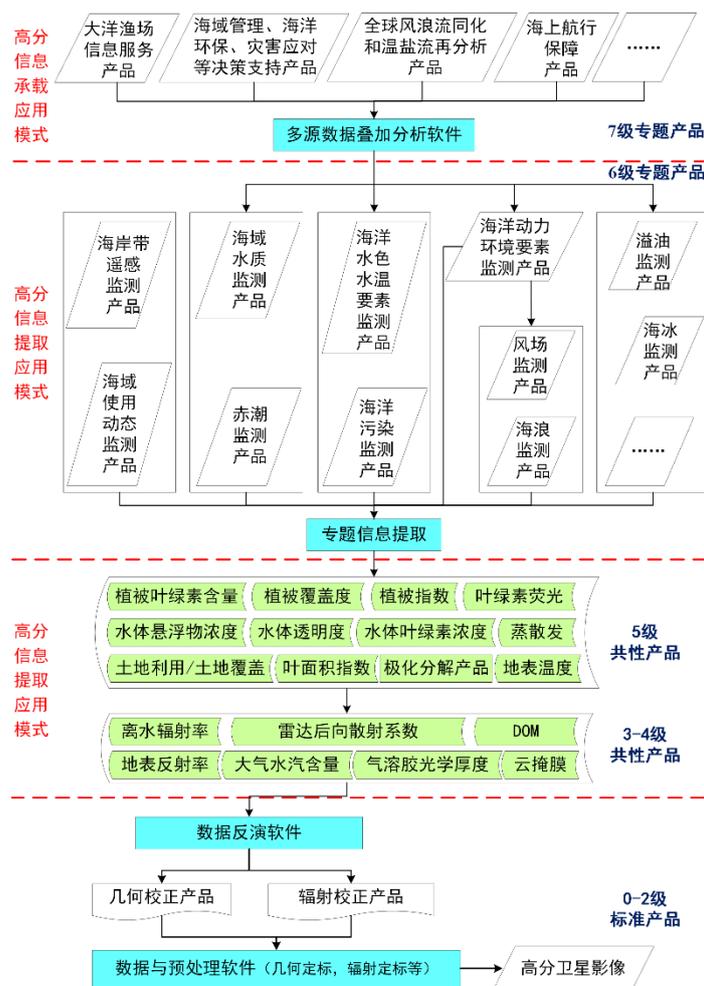
图A.1 国土数据应用产品流程图

高分卫星数据服务于国土资源调查、评价、规划、管理等相关需求，在“一带一路”发展战略、精准扶贫、地质灾害监测预警与评估、土地资源调查与监测、土地执法、矿产资源调查与监测、生态资源调查与监测等多个领域得到了深度应用，推动国土资源行政管理工作深化和模式创新，加快建成现代化国土资源调查监管体系，实现全过程监管，将违法破坏行为抑制在萌芽状态，减少了国家土地和矿产资源损失，有效降低了管理成本，体现出规模化应用效益。各相关应用单位共研制了21种高分专题产

品，数据产品流程图（图 A.1）如下：

- a) 7级专题产品生成。采用信息承载应用模式，基于土地利用变化遥感监测、地质灾害孕育背景遥感解译图、遥感矿产要素解译图等专题产品，叠加土地利用属性、居民出行调查数据、矿业权、矿产信息以及其他地面实测数据，采用大数据的分析方法，得到重点区域卫片预警图、地质灾害易发程度分区图、土地综合整治效果评估专题产品和矿山地质环境遥感调查与评估图等。
- b) 6级专题产品生成。6级专题产品主要基于3-5级共性产品生成。如将土地覆盖、土地利用共性产品矢量化后，叠加到原始影像上，进行专题信息分割，得到土地利用专题产品；将土地覆盖，结合基础地理业务信息数据（地表自然资源要素、矿物要素、地层要素、岩性要素、矿产要素和构造要素矢量数据），叠加到原始影像上，得到遥感蚀变矿物类型专题产品、遥感地质要素解译专题产品；对土地覆盖，结合（地表自然资源要素、地质灾害要素、地层要素、岩性要素和构造要素），叠加到原始影像上，得到遥地质灾害要素解译专题产品。
- c) 3-5级共性产品需求分析。针对6级专题产品生产，所需的5级共性产品为植被指数、植被覆盖度、叶面积指数、土地覆盖、土地利用、地表温度等，进一步分析可知，所需的3-4级共性产品为地表反射率、地表发射率、雷达后向散射系数、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、云掩膜、DOM等。

A.2 海洋数据应用产品流程图



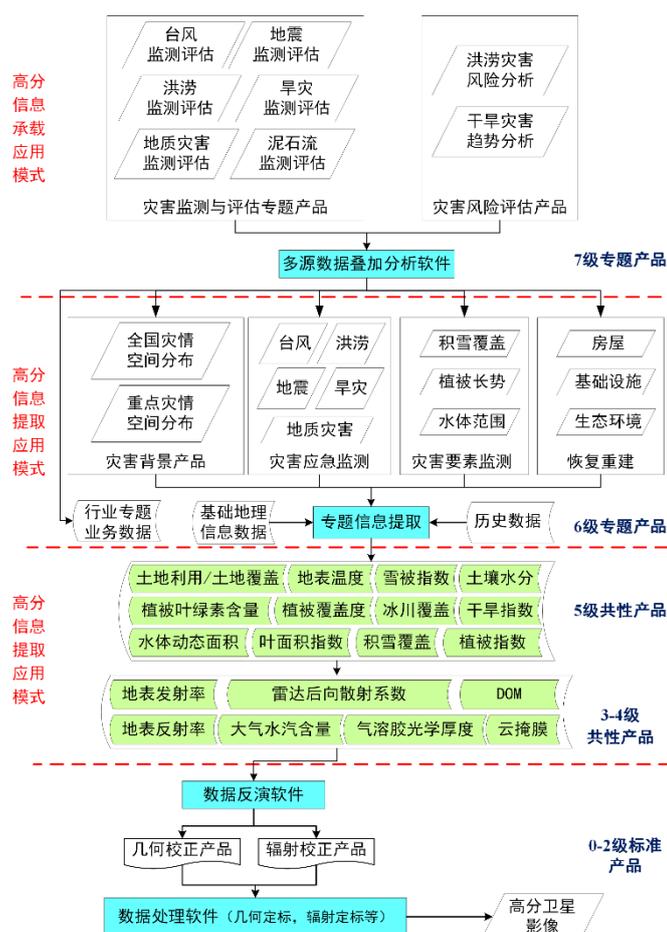
图A.2 海洋数据应用产品流程图

高分卫星数据已经在海岛海岸带遥感监测、海域使用动态监测、海洋水质监测、船舶遥感监测、大洋渔场信息服务等海洋主体业务工作中得到应用，在海上溢油、绿潮、海冰等海洋灾害的常规和应急

监测上发挥了不可替代的重要作用。每年的围填海和疑点疑区监测报告均上报国家海洋局海域综合管理司，进入政府决策环节，形成稳定业务。黄河三角洲湿地植被覆盖分类、生物量分布、互花米草分布等专题监测产品，已成为黄河三角洲国家级自然保护区管理局进行生态状况评估和管理规划制定的基础数据，作为其年度公报的内容之一对公众发布。各相关应用单位共研制了 28 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.2）如下：

- 7 级专题产品生成。基于高分卫星数据生成的海洋水色、海洋水质、海岸带监测及海上目标监测产品，结合海洋卫星生成的海面风场、海面高度、有效波高等其他相关产品，采用多源数据叠加分析方法，得到大洋渔场信息服务，海域管理、海洋环保、灾害应对决策支持，全球风浪流同化和温盐流再分析，海上航行保障等支持决策评估类专题产品。
- 6 级专题产品生成。主要基于 3-5 级共性产品生成。如海域水质监测和赤潮监测产品基于水色要素共性产品生成，海域水色水温监测和海洋污染监测产品基于水色要素和海洋温度等共性产品生成，海岸带遥感监测和海域使用动态遥感监测基于土地利用等共性产品生成，海洋动力环境、风场、海浪监测基于雷达后向散射系数和海洋温度等共性产品生成，溢油、船舶、海冰、岛礁、海上油气设施、绿潮等产品基于雷达后向散射系数等产品生成。
- 3-5 级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的 5 级共性产品为水体悬浮物浓度、水体叶绿素浓度、水体透明度、海表温度等，所需的 3-4 级共性产品为归一化离水辐射率、气溶胶光学厚度和雷达后向散射系数等。

A.3 减灾数据应用产品流程图

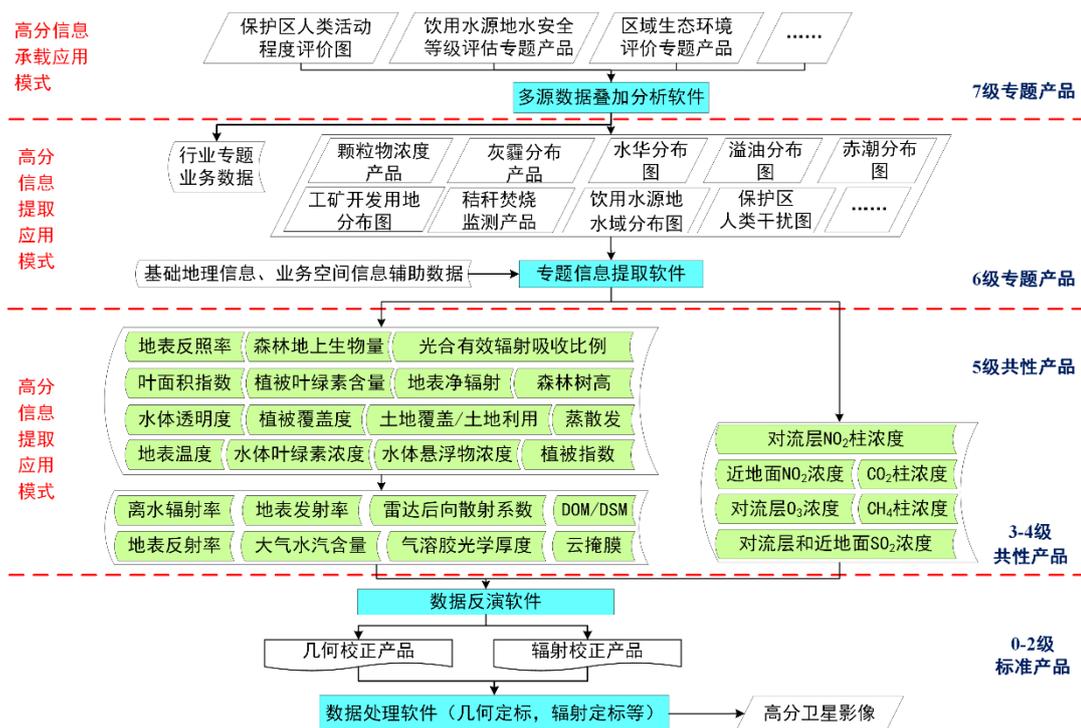


防灾减灾遥感监测目前主要包括灾害要素监测、灾害风险评估、灾害应急监测、灾害损失评估和

灾后恢复重建监测五大主体业务。在日常灾害监测模式下，基于多尺度遥感数据，定期对全国植被分布及长势、农作物（含牧草）长势、典型水体面积实施监测，并综合利用同期气象干旱指数、灾情报送数据等信息，开展旱灾趋势分析与风险评估；在灾害应急监测模式下，研究分析各类产品的标准化生产，提升服务效率。各相关应用单位共研制了 21 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.3）如下：

- a) 7 级专题产品生成。针对国内、国际重大自然灾害，如台风、洪涝、干旱、地震及地质灾害，基于灾害背景监测、灾害应急监测、灾害要素监测等专题产品，结合道路网、居民点、土地利用、界限等基础地理信息数据，制作灾害监测与评估产品，为灾区救援提供第一手数据及技术支撑。如针对滑坡灾害，在提取滑坡体的基础上，叠加道路和居民地图层，找到受滑坡影响而中断的道路及掩埋的居民地，生产滑坡灾害救灾应急响应专题产品，进一步地，结合历史数据和其他基础地理信息数据，采用叠加数据分析方法，得到滑坡全链路评估产品，为灾害应急提供技术支撑和决策支持。
- b) 6 级专题产品生成。基于 3-5 级共性产品，常规状态下，对自然灾害过程中的致灾因子、孕灾环境、承灾体等相关信息或特征参数进行连续、动态监测，生成每日灾情空间分布、重点灾区影像等产品。灾害发生后，对受损房屋、道路等基础设施以及生态环境进行监测，生成房屋恢复重建进度、生命线恢复重建里程、基础设施恢复重建进度、生态环境恢复等监测产品。
- c) 3-5 级共性产品需求分析。所需的 5 级共性产品为积雪覆盖、植被叶绿素含量、植被指数、土地覆盖、土地利用、水体面积等，所需的 3-4 级共性产品为地表反射率、雷达后向散射系数、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、云掩膜、DOM、DSM 等。

A.4 环保数据应用产品流程图

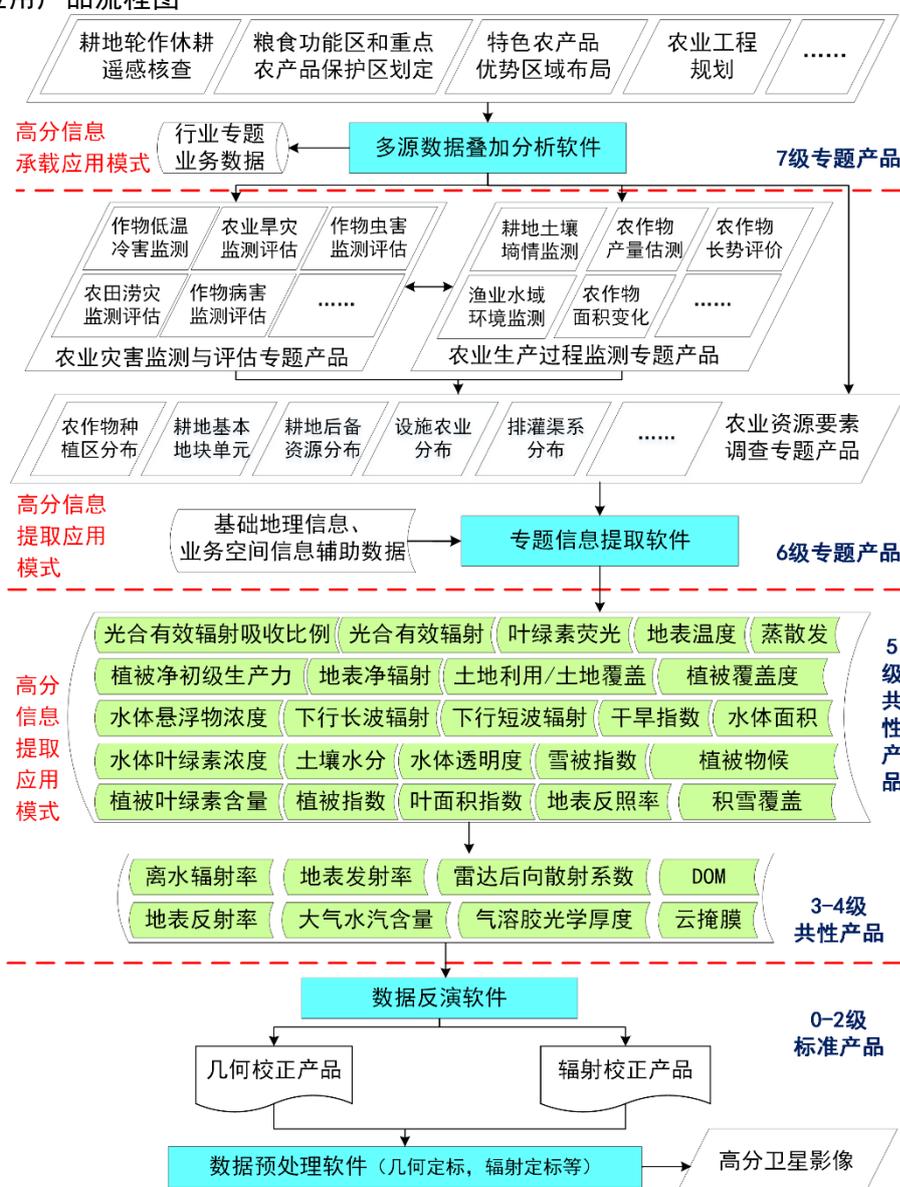


图A.4 环保数据应用产品流程图

高分卫星数据服务于国家重大活动空气质量保障、气溶胶与灰霾分布监测、区域水环境质量监测评估、自然保护区人类活动监测、资源开发生态保护等环保业务。在大气环境方面对京津冀、长三角、珠三角等地区大气污染源、气溶胶光学厚度等进行了遥感监测与评价，在水环境方面对太湖水华、叶绿素 a、悬浮物、透明度等进行了遥感监测与评价，在生态环境方面对自然保护区人类活动干扰、矿产开发生态破坏、生态环境信息等进行了遥感监测与评价，在环境监察执法方面对涉及饮用水源保护区和自然保护区的全国 28 家取缔退出的高尔夫球场进行遥感监测，为环境管理提供了重要技术支撑。各相关应用单位共研制了 41 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.4）如下：

- a) 7级专题产品生成。采用信息承载应用模式，基于资源开发分布图、饮用水源地水域分布图、保护区人类干扰图等专题产品，叠加土地利用属性、河道分布、化工风险源分布、排污口分布数据、社会经济调查数据以及其他地面实测数据，采用分级评价的分析方法，最终生成保护区人类活动程度评价图、饮用水源地水安全等级等专题产品。
- b) 6级专题产品生成。基于3-5级共性产品，结合重点污染企业分布、土地利用、饮用水源地矢量数据、地面水质测量数据、基础地理信息等其他数据，进行专题信息提取，生成大气、水和生态环境监测类产品。如基于叶绿素、悬浮物、透明度等5级共性产品数据，叠加饮用水源地空间分布数据，提取得到水体富营养化专题产品。
- c) 3-5级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的5级共性产品为土地覆盖/土地利用、水体悬浮物浓度、水体叶绿素浓度、水体透明度、植被覆盖度，所需的3-4级共性产品为地表反射率、归一化离水辐射率、地表发射率、雷达后向散射系数、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、云掩膜、DOM、DSM等。

A.5 农业数据应用产品流程图



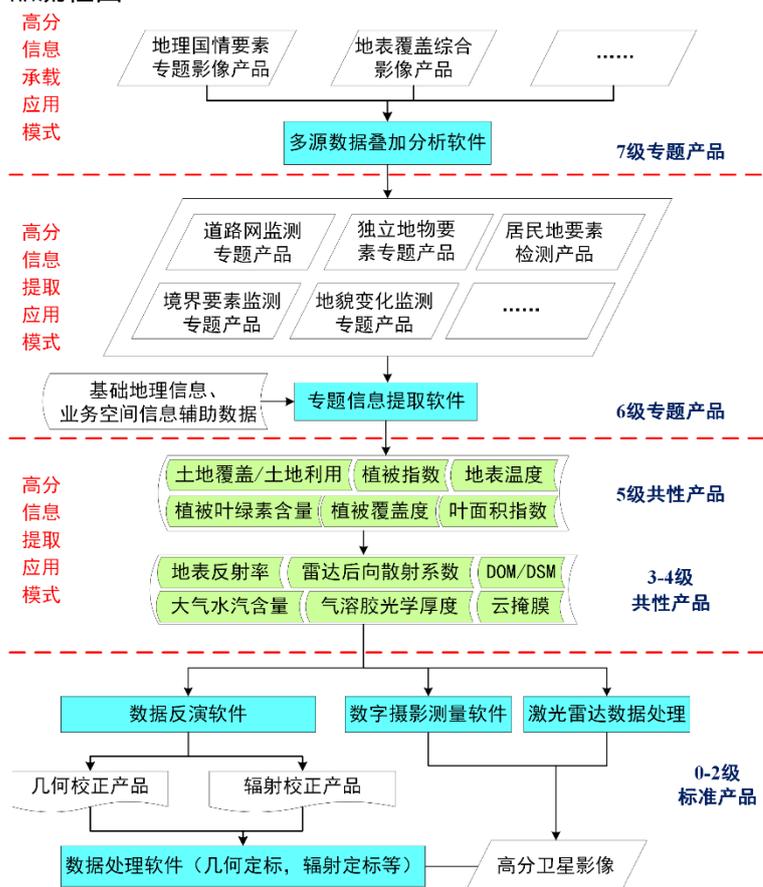
图A.5 农业数据应用产品流程图

高分卫星数据已成为农业遥感业务运行系统的主要数据源之一，在农业资源要素调查、农业生产过程监测、农业灾害监测与损失评估、农业项目管理和重大农业政策执行情况监测等农业主体业务中实

现了规模化应用。为摸清我国农业要素“家底”、实现农业过程科学监管、推进农业数字化管理体系建设提供了有效的数据和技术支撑，为中央和地方农业相关部门管理和决策提供了科学客观的信息支持。各相关应用单位研制了 27 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.5）如下：

- a) (1) 7 级专题产品生成。基于农业资源要素调查、农业生产过程监测和农业灾害监测等 6 级农业专题产品，叠加农村土地确权、基本农田分布等矢量数据以及其他地面实测数据，采用大数据的分析方法，得到支持决策和评估的专题产品。如耕地轮作休耕遥感核查中，基于农作物面积空间分布专题产品，叠加农村土地确权登记矢量数据、以农户为单元的耕地轮作休耕合同数据等，获得实际轮作休耕的面积，与地方上报数据进行比较分析，实现耕地轮作休耕的遥感核查，为耕地轮作休耕补贴发放提供客观的数据保障。
- b) (2) 6 级专题产品生成。基于能量、植被、水分、土地覆盖/土地利用等共性产品，结合农业区划、土壤类型、基础地理信息等其他数据，生成农作物种植区分布、耕地基本地块单元等农业资源要素调查专题产品。将这类农业专题产品与气象数据或作物含水量等行业参数综合计算，可以生成农业旱灾、低温冷害等农业灾害监测专题产品；与作物品种、作物氮含量等行业参数综合计算，可以生成农作物产量估测、渔业水域环境监测等农业生产过程监测专题产品。
- c) (3) 3-5 级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的 5 级共性产品为植被叶绿素含量、植被指数、土地覆盖、土地利用、地表温度等，所需的 3-4 级共性产品为地表反射率、地表发射率、雷达后向散射系数、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、云掩膜、DOM 等。

A.6 测绘数据应用产品流程图



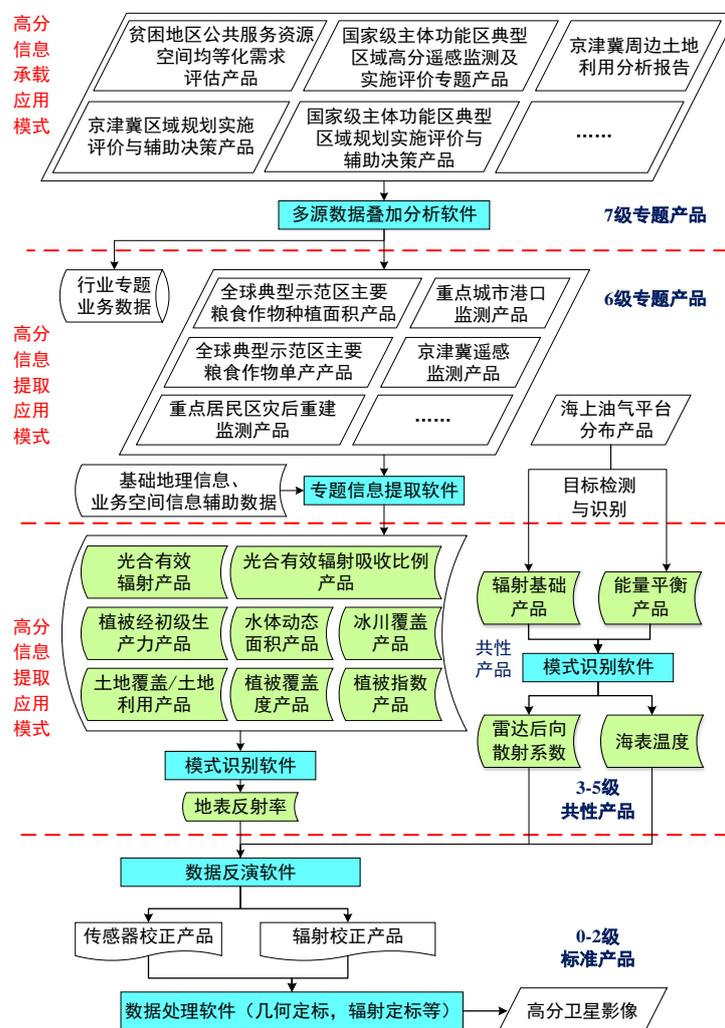
图A.6 测绘数据应用产品流程图

高分卫星数据在国家基础地理信息数据库更新、全国第一次地理国情普查、“一带一路”重要地理国情监测、国家地理信息公共服务平台“天地图”建设等国家重大测绘工程中发挥了不可替代的重要作用。高分卫星数据的高精度处理和快速分发应用，很大程度上实现了对国外同类数据的替代，其中两米级影像几乎完全替代，亚米级影像部分替代，使我国初步具备了达到国际先进水平的卫星遥感测绘数据

获取和应用处理能力。测绘共研制了9种高分专题产品，数据产品流程图（图A.6）如下：

- 7级专题产品生成。主要包括土地覆盖综合影像产品、地理国情监测专题影像产品以及其他影像类产品，该类综合专题影像产品主要是利用高分卫星影像进行正射纠正和融合处理后提取的道路、水系、居民地、植被等专题影像产品与境界、地名等其他地理信息要素叠加而成，用于国家基础地理信息数据库建设与更新、国家地理国情普查、地理国情监测和影像公共服务。
- 6级专题产品生成。主要包括道路、水系、居民地、植被、地貌等专题影像产品，该类专题影像产品由3-5级共性产品作为直接输入，利用高分卫星影像进行正射纠正和融合后生产的共性产品DOM以及提取的DEM，利用遥感分类软件，辅助人工干预的情况下制作土地覆盖/土地利用产品等共性产品，通过数字摄影测量软件、专题信息提取软件生产而成。用于国家基础地理信息数据库要素和图层更新、地理国情监测等。
- 3-5级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的共性产品为DOM、DSM和土地覆盖等。

A.7 发展改革委数据应用产品流程图

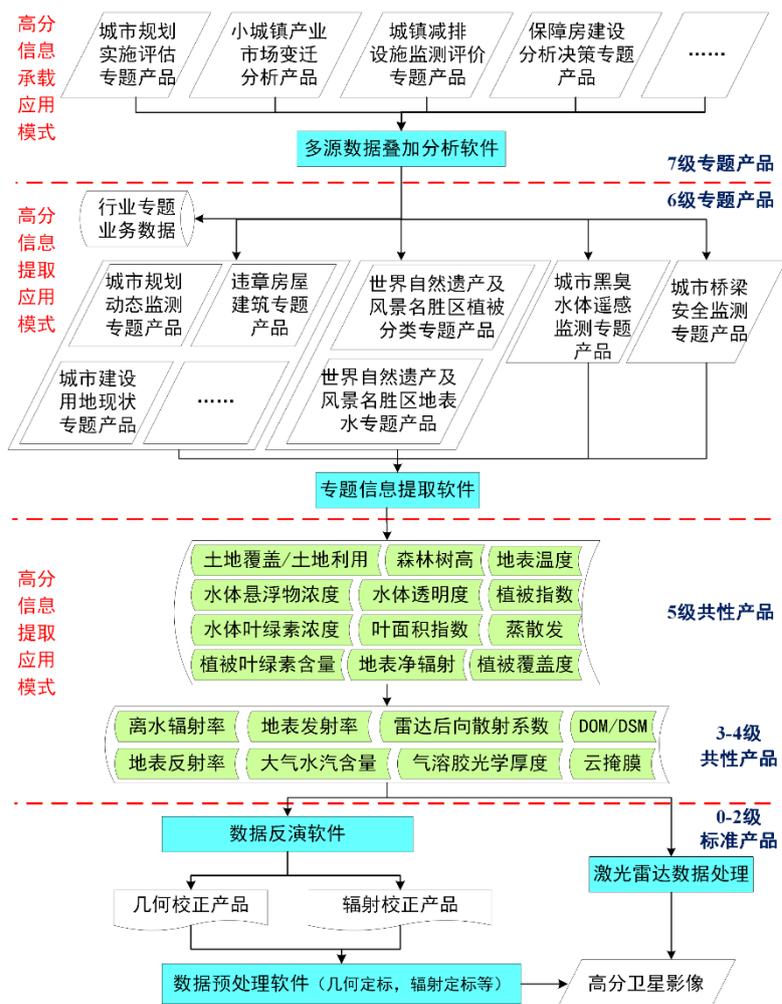


图A.7 发展改革委数据应用产品流程图

高分卫星数据服务于“一带一路”沿线资源调查与监测、京津冀监测与评价、长江经济带沿线资源环境监测与评价、生态环境监测、精准扶贫、全球矿产资源调查与监测、全球农作物种植监测、灾害综合监测预警与评估等应用领域的监测工作和专题产品生产，相关单位共研制了28种高分专题产品，数据产品流程图（图A.7）为：

- a) 7级专题产品生成。即基于全球典型示范区主要粮食作物种植面积、重点居民区灾后重建监测、重点城市港口监测、海上油气平台分布产品、贫困地区公共服务资源的空间布局等专题产品，叠加基础地理信息数据以及其他相关数据，通过评价或分析模型，得到京津冀区域规划实施评价与辅助决策、国家级主体功能区典型区域规划实施评价与辅助决策、长江三角洲区域生态环境质量监测与评估等决策评估类专题产品。如南海典型区油气资源安全态势综合分析中，基于油气平台分布产品、油气盆地产量估算产品，叠加南海疆界声索边界、它国擅自划定油气区块等，进行综合评价分析，最终生成南海油气资源安全态势综合分析专题产品。
- b) 6级专题产品生成。结合基础地理信息、相关统计信息等其他数据，基于3-5级共性产品，提取专题信息。如基于海上油气平台分布产品，叠加油气盆地矢量图，可得到各油气盆地油气平台分布专题产品；按照油气网格划分，可进一步提取得到油气平台分布密度专题产品；基于油气地质分布，可得到油气平台属性专题产品。基于海上油气平台识别，得到海上油气平台分布产品。
- c) 3-5级共性产品需求分析。针对6级专题产品生产，所需的5级共性产品为植被叶绿素含量、植被指数、叶面积指数、植被净初级生产力、土地覆盖、土地利用、冰川覆盖、地表温度、海面温度等，进一步分析可知，所需的3-4级共性产品为地表反射率、地表发射率、雷达后向散射系数、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、云掩膜、DOM等。

A.8 住建数据应用产品流程图



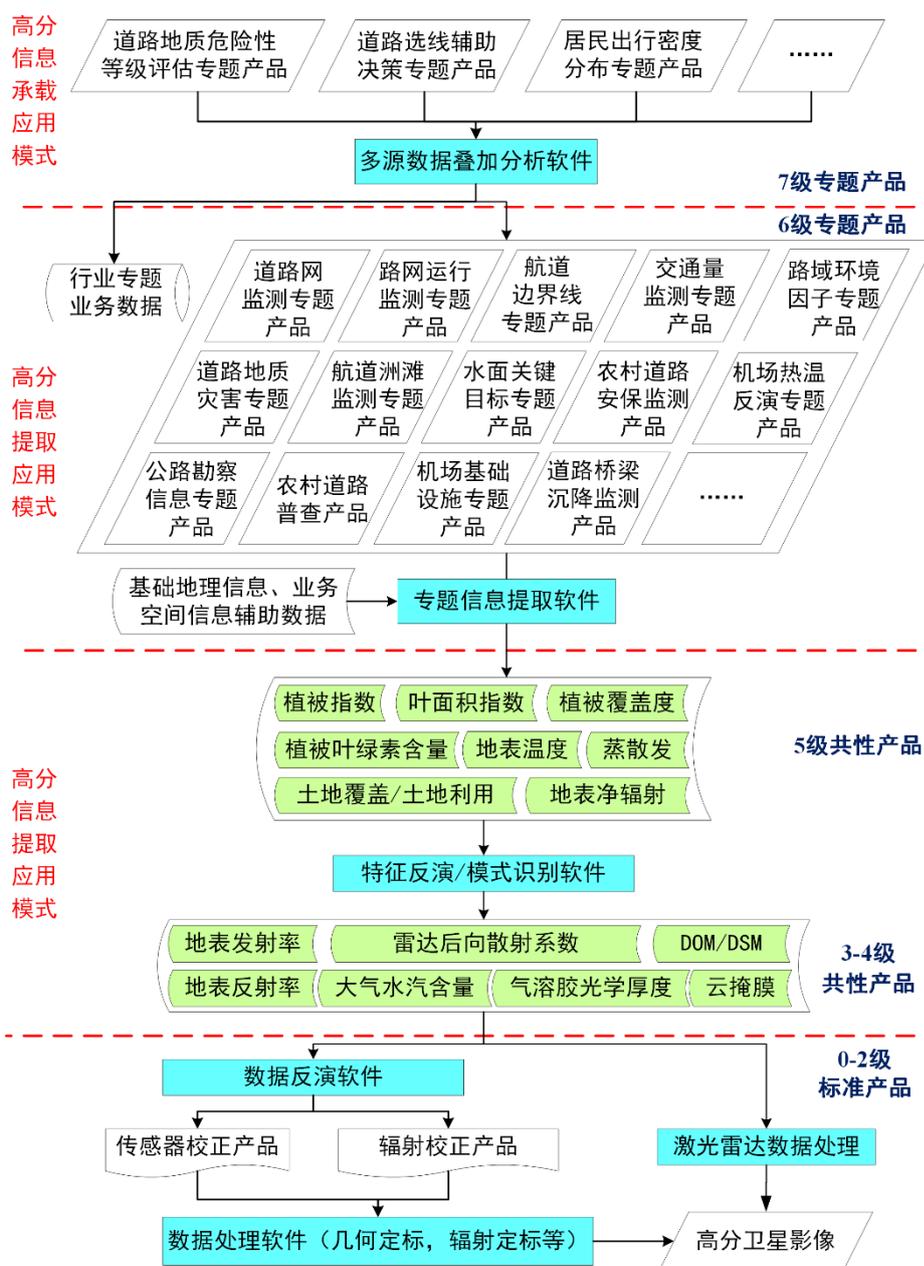
图A-8 住建数据应用产品流程图

高分卫星数据在提高城市规划管理水平等方面应用成果显著。成果已覆盖城乡规划、小城镇建设、

世界自然遗产和风景名胜区保护、建筑节能与可再生能源建筑应用、园林绿化、城镇减排、保障房建设、市政桥梁变形监测和城市内涝评估等 8 大类业务方向，形成 34 种应用专题产品，数据产品流程图（图 A.8）为：

- a) 7 级专题产品生成。基于城市建设用地现状精细分类、城市规划动态监测、小城镇相关设施监测、风景区资源环境监测等监测类专题产品，叠加城市总体规划图、风景区总体规划图、社会经济数据、业务运行数据等，得到城市规划实施评估、小城镇产业市场变迁分析、城镇减排设施监测评价、保障房建设分析决策等支持决策评估类专题产品。如在城市规划实施评估过程中，基于城市规划动态监测产品，叠加城市规划区边界、城市规划用地类型、其他城市运行空间数据等信息，进行多源数据叠加分析，分析城市空间结构与形态演变、城市功能空间落实、重大公共设施布局等方面的内容，最终生成城市规划实施评估专题产品。
- b) 6 级专题产品生成。基于 3-5 级共性产品，结合城市规划图、路网等矢量数据，生成面向城市规划管理的监测类产品。如基于地表反射率和土地利用/土地覆盖共性产品，结合规划图、详细路网等资料，按照《城市用地分类与规划建设用地标准》（GB50137-2011），以街区为单元进行分析处理，生成城市建设用地现状精细分类专题产品；基于归一化离水辐射率、水体悬浮物浓度相关共性产品，叠加城市建成区边界、地方上报和公众举报等信息，得到城市黑臭水体监测专题产品。
- c) 3-5 级共性产品需求分析。针对 6 级专题产品生产，所需的 5 级共性产品为植被叶绿素含量、植被指数、森林树高、土地覆盖、土地利用、地表温度等，所需的 3-4 级共性产品为地表反射率、雷达后向散射系数、DSM 等。

A.9 交通数据应用产品流程图



图A.9 交通数据应用产品流程图

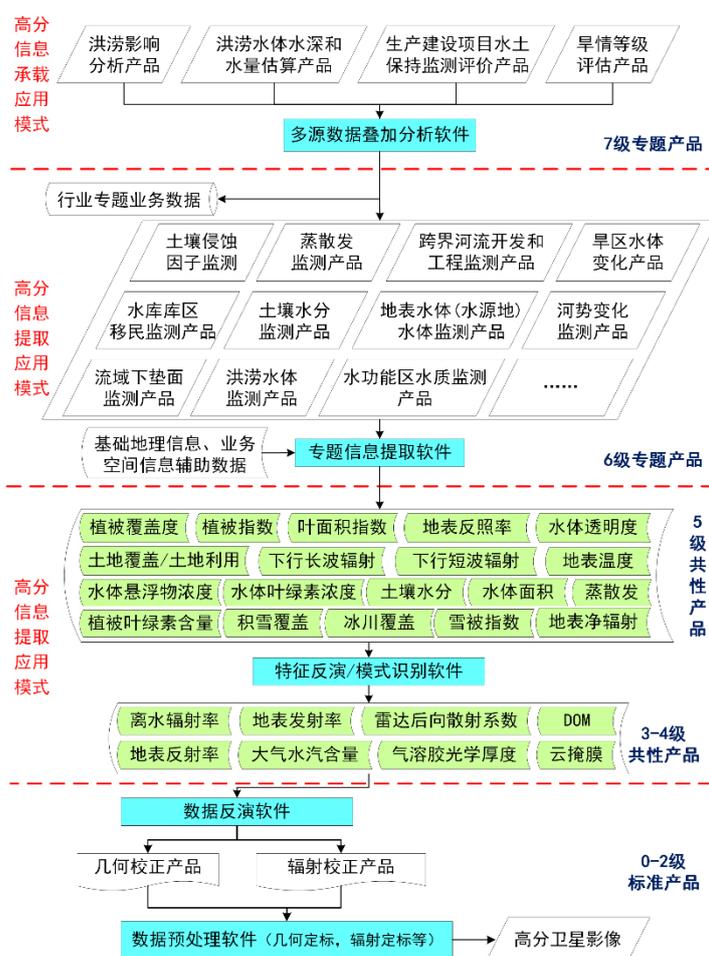
高分项目在交通行业的应用方向涉及公路、水运等重点交通领域。目前相关成果在交通道路规划、交通路网监测与应急、公路地质灾害监测、航道环境监测与航运辅助管理等方面都发挥了重要作用。高分创新的应用推广模式为交通行业遥感应用带来了质的飞跃，高分数据专题产品与交通行业的专业模型结合在一起，形成了强大的生产力，支撑了交通行业的业务化应用，交通行业共研制了19种高分专题产品，数据产品流程图（图A.9）为：

- a) 7级专题产品生成。采用信息承载应用模式，即基于道路网监测、道路地质灾害监测、交通量监测、公路勘察信息、机场热温、道路桥梁沉降监测等监测类专题产品，叠加土地利用属性、居民出行调查数据以及其他地面实测数据，采用大数据的分析方法，得到道路地质危险性等级评估、居民出行密度分布、道路选线辅助决策等支持决策评估的专题产品。如道路勘察设计中，基于道路勘察信息专题产品，叠加社会调查数据、生态调查数据等，进行环境影响评价，综合公路路线方案经济费用评价模型，对不同方案进行必选，最终生成道路选线辅助决策专题产品。
- b) 6级专题产品生成。基于交通运输用地、水域及水利设施用地和公共管理与公共服务用地等产

品,结合道路网矢量数据、工程地质、基础地理信息等其他数据,进行专题信息提取。如基于交通运输用地专题产品,叠加城乡区划矢量图,确定属于农村范围的道路,并按照农村道路判别特征,南方宽度 $\geq 1.0\text{m}$, $\leq 8.0\text{m}$,北方宽度 $\geq 2.0\text{m}$, $\leq 8.0\text{m}$,可进一步提取得到农村道路专题产品。基于水域及水利设施专题产品,可以进一步提取得到水上关键目标专题产品和航道边界线专题产品。

- c) (3) 3-5级共性产品需求分析。针对6级专题产品生产,所需的5级共性产品为植被叶绿素含量、植被指数、蒸散发、土地覆盖、土地利用、地表温度等,所需的3-4级共性产品为地表反射率、雷达后向散射系数、DOM等。

A.10 水利数据应用产品流程图



图A.10 水利数据应用产品流程图

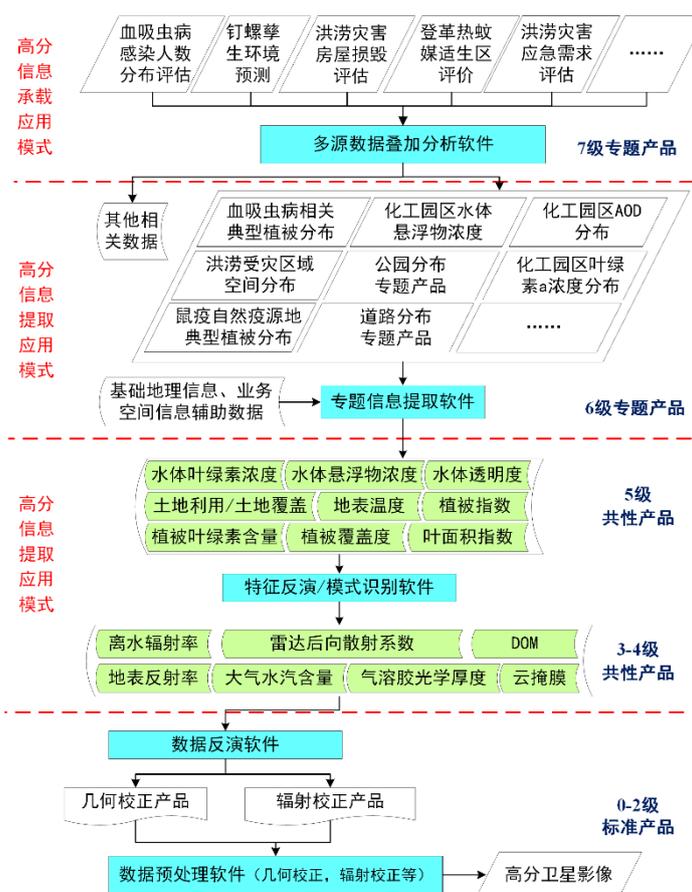
高分卫星遥感数据已在防汛抗旱、水土保持和应急涉水灾害等监测得到持续应用,业务化应用能力得到显著提升,在水政执法、水资源、水生态水环境等新领域得到拓展应用,逐步成为业务应用的重要支撑。水利部刘宁副部长批示相关业务部门:“遥感技术在水利中业务应用很有前景,应加快推进使用,实现监测的全天候和全覆盖”。水利共研制了19种高分专题产品,数据产品流程图(图A.10)为:

- a) 7级专题产品生成。基于水源地监测、灌区监测、水功能区水质监测、洪涝监测、干旱监测、水土保持监测和水利工程监测等监测类专题产品,叠加河流、湖泊、流域边界、水文测站、水库、水闸等基础和实时水利数据等,采用数据叠加和统计分析等方法,得到洪涝水体水深和水量估算、生产建设项目水土保持监测评价、洪涝影响分析、旱情等级评估等支持决策评估类产品。
- b) 6级专题产品。基于3-5级共性产品,结合水利专题数据和基础地理数据等其他相关数据,分

析提取区域范围内的地表水体面积水量、灌区种植结构灌溉面积、水功能区水质参数、洪水淹没面积、洪水水深和水量、干旱等级、旱区水体面积变化、土壤侵蚀因子等要素，进一步可生成生产建设项目水土保持监测、水域岸线监测、河势变化监测、水库库区移民监测、水利空间信息更新和跨界河流开发利用监测等专题产品。

- c) 3-5 级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的 5 级共性产品为植被叶绿素含量、植被指数、蒸散发、土地覆盖、土地利用、地表温度、水体悬浮物浓度、水体透明度、水体面积、土壤水分、地表净辐射等，所需的 3-4 级共性产品为 DOM、地表反射率、地表发射率、雷达后向散射系数、云掩膜、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、离水辐射率等。

A.11 卫生数据应用产品流程图



图A.11 卫生数据应用产品流程图

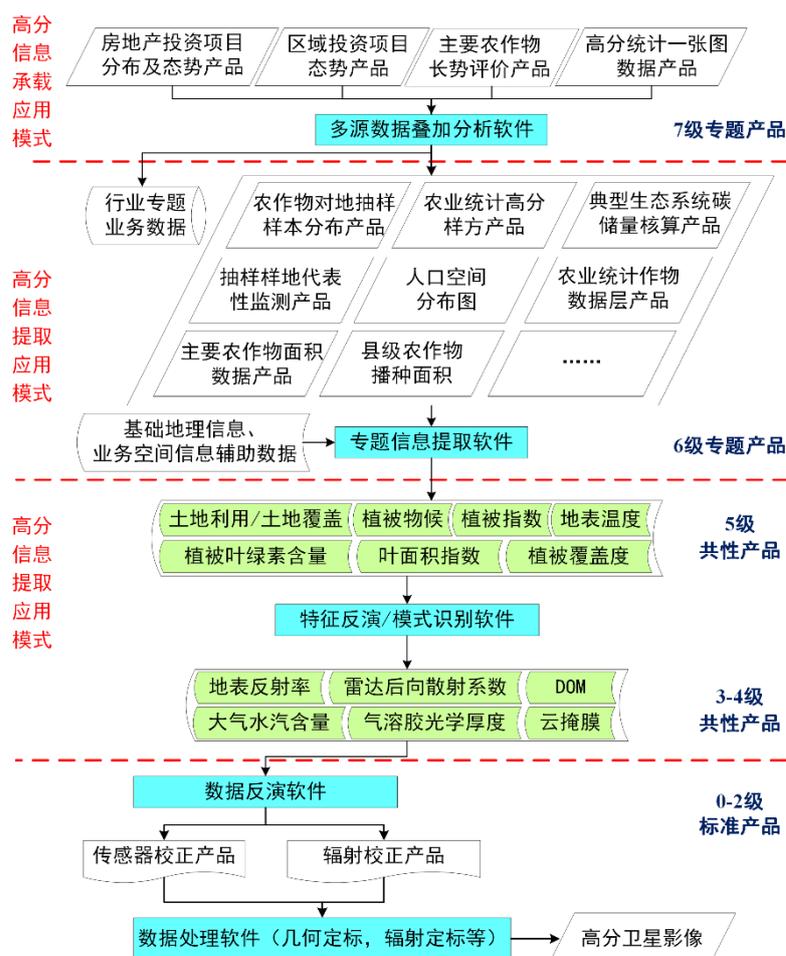
基于高分卫星数据，卫生相关应用单位分别在湖南省、广东省、内蒙古自治区等血吸虫、登革热、鼠疫三大传染病疫情高发区开展了高分传染病疫情遥感监测与评估工作，在矿山和大型化工厂周边开展了高分污染区周边居民健康风险遥感监测与评估工作。监测评估成果为我国部分地区传染病疫情防治、污染区环境治理和周边居民健康风险评估、突发公共卫生应急决策支持等工作提供了支持。相关单位共研制了 21 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.11）如下：

- a) 7 级专题产品生成。采用信息承载应用模式，基于血吸虫病相关典型植被分布、洪涝受灾区域空间分布、鼠疫自然疫源地典型植被分布、化工园区水体悬浮物浓度等专题产品，叠加土地利用属性、人口数据以及其他地面实测数据，采用大数据的分析方法，得到血吸虫病感染人数分布评估、登革热蚊媒适生区评价、钉螺孳生环境预测、洪涝灾害应急需求评估等支持决策评估类专题产品。如登革热蚊媒适生区评价中，基于公园分布、居民地分布、水体分布、植被指数、道路分布专题产品，叠加人口密度数据等，最终生成登革热蚊媒适生区评价专题产品。
- b) 6 级专题产品生成。基于能量、植被、水分、土地覆盖/土地利用等共性产品，结合实测光谱数

据、基础地理信息等其他数据，得到典型区域水体、植被、土壤、大气监测类专题产品。如基于植被覆盖度等共性产品，结合鼠疫疫源地生境典型植被的实测光谱数据，可进一步提取得到鼠疫自然疫源地典型植被空间分布专题产品。基于土地利用、云掩膜和大气水汽含量等共性产品，可以进一步提取得到化工园区 AOD 分布专题产品。

- c) 3-5 级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的 5 级共性产品为植被覆盖度、土壤水分、水体悬浮物浓度、水体透明度、水体面积等，所需的 3-4 级共性产品为地表反射率、地表发射率、雷达后向散射系数、云掩膜、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、离水辐射率等。

A. 12 统计数据应用产品流程图



图A.12 统计数据应用产品流程图

高分卫星数据服务于农业统计、投资统计、碳汇遥感调查等统计相关业务工作，尤其是 2016 年，根据《国务院关于开展第三次全国农业普查的通知》（国发〔2015〕34 号）关于“充分利用自主卫星资源，准确测量全国主要农作物的时空分布，查清现代农业生产设施状况……”的要求，国务院农普办组织实施了第三次全国农业普查工作，将农作物面积遥感测量作为其中一项重要工作，组织编写了《第三次全国农业普查农作物面积遥感测量工作方案》，在全国 31 个省（自治区、直辖市）范围内开展了遥感测量工作，将高分卫星数据在统计业务中的应用推向全国。相关单位共研制了 21 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.12）如下：

- a) 7 级专题产品生成。基于通过信息提取得到的专题产品，如主要农作物面积空间分布、人口空间分布、抽样样地代表性监测等监测类产品，叠加统计各部门上报的固定资产投资项目数据、农作物实地调查数据，得到符合统计调查业务规范的高分统计空间化一张图、区域投资项目态势产品和房地产投资项目分布及态势产品和区域主要农作物长势评价产品。
- b) 6 级专题产品生成。基于 3-5 级共性产品，结合城市规划图、路网等矢量数据，生成面向城市

规划管理的监测类产品。如针对农业统计专题产品生产的需求，将主要农作物空间分布叠加农业用地更新专题产品，计算得到农业统计作物数据层空间误差表达产品、高分样方识别产品、对地抽样样本分布产品和农业统计作物数据层产品。

- c) 3-5级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的共性产品为土地覆盖/土地利用、植被指数、植被覆盖度、植被物候，或者更基础的地表反射率等。

A.13 林业数据应用产品流程图



图A.13 林业数据应用产品流程图

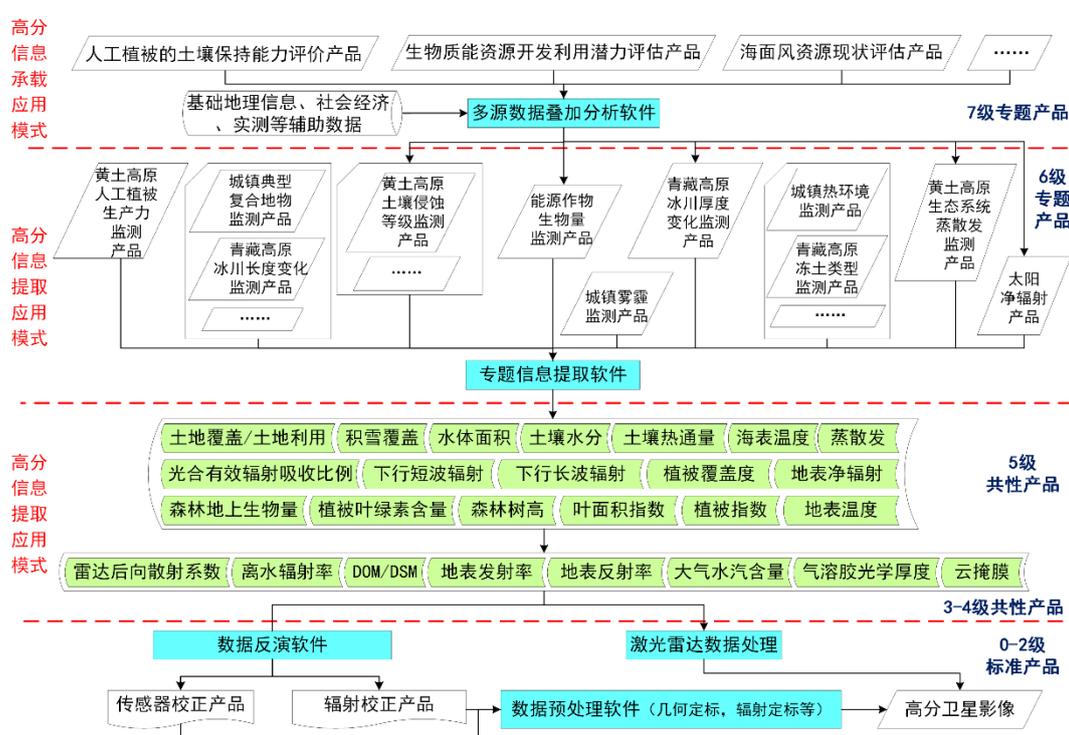
高分卫星数据服务于森林资源调查、荒漠化监测、湿地监测、森林火灾监测、生物多样性调查等林业相关业务，显著提高了林业监测业务管理水平，生产的相关专题产品服务于地方林业业务单位，成为改善森林资源和生态工程建设管理决策的重要手段。林业相关单位共研制了 24 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.13）为：

- a) 7级专题产品生成。采用信息承载应用模式，基于省级森林蓄积量分布图、省级森林分布图、湿地类型分布图、湿地蓝藻水华提取信息、沙化土地类型分布图、植被覆盖度分布图、森林火情分布图、区域灾害分布图、造林成林地块图、工程森林分布变化图等专题产品，叠加相关业务数据和地面实测数据，采用大数据的分析方法，得到区域森林资源年度评估、重点区域湿地应急变化分析评估、区域沙化土地动态变化分析、灾害预警与评估等专题产品。
- b) 6级专题产品生成。结合林业专题产品生产的需求，开展专题信息产品的提取。如基于土地覆

盖、植被覆盖度、雷达后向散射系数等 3-5 级共性产品，结合基础地理信息、林业专题信息、影像纹理等相关数据，通过模型估算、直接分类识别、汇总法等提取方式得到省级森林类型分布图、小班属性信息提取分布图等森林资源调查与监测专题产品；基于土地覆盖、地表反射率、植被指数等 3-5 级共性产品，利用图像分割等提取方式得到湿地类型分布图、湿地区域水体信息等湿地资源调查与监测专题产品；基于植被覆盖度、植被指数等共性产品，结合影像纹理、气象因子等其他荒漠化辅助数据，通过图像分割等提取方式得到沙化土地类型分布图等荒漠化灾害预警与评估产品。

- c) 3-5 级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的 5 级共性产品为植被叶绿素含量、植被指数、土地覆盖、森林地上生物量、森林树高等，所需的 3-4 级共性产品为地表反射率、地表发射率、雷达后向散射系数、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、云掩膜、DOM/DSM 等。

A.14 中科院数据应用产品流程图



图A.14 中科院数据应用产品流程图

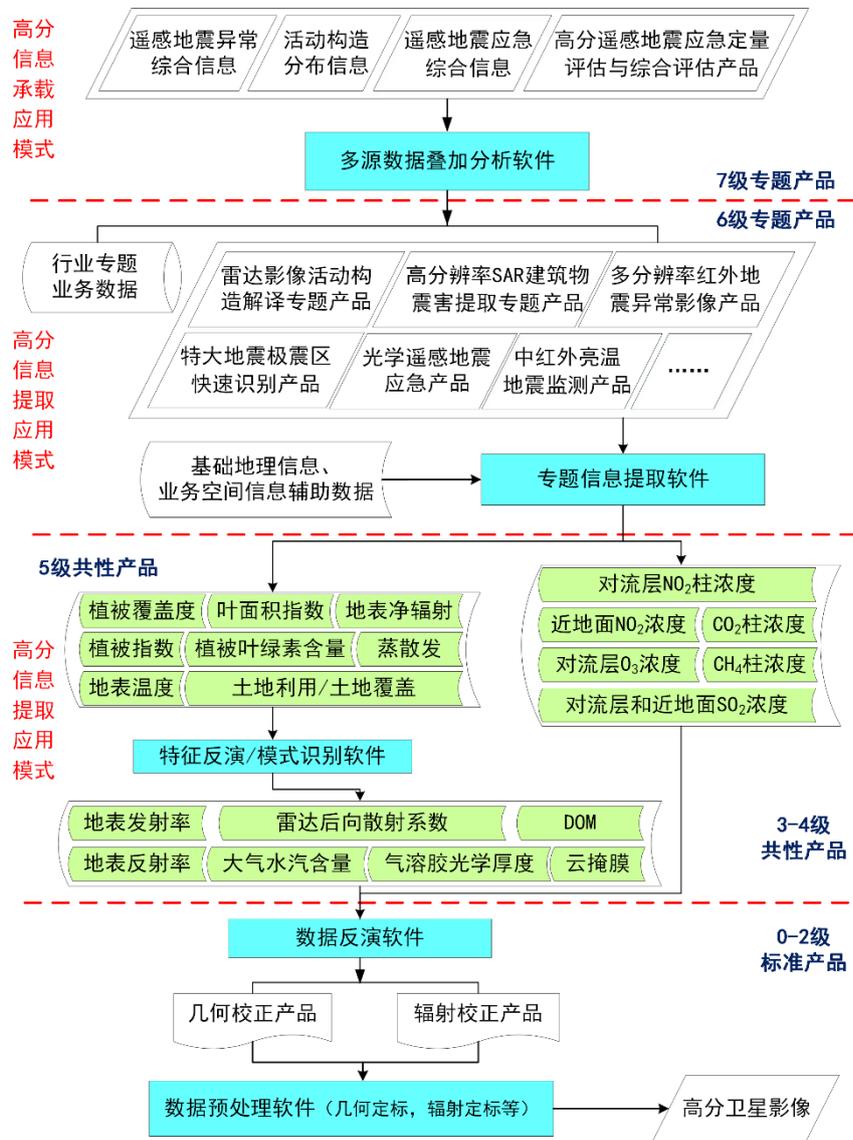
高分卫星数据在青藏高原对气候变化的响应研究、黄土高原生态系统变化研究、城镇化资源环境效应研究、新型能源评估研究等领域得到了广泛应用，为地球表层系统科学研究提供了重要数据支撑。相关应用单位共研制了 38 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.14）为：

- a) 7 级专题产品生成。采用信息承载应用模式，基于青藏高原冰川厚度变化监测、黄土高原土壤侵蚀等级监测、城镇热环境监测等专题产品，叠加基础地理信息、社会经济、实测等辅助数据，综合分析得到人工植被的土壤保持能力评价、生物质能资源开发利用潜力评估、海面风资源现状评估等支持决策评估的专题产品。如生物质能评估过程中，基于能源作物监测专题产品，叠加不同作物能源转换系数等信息，最终生成生物质能资源开发利用潜力评估专题产品。
- b) 6 级专题产品生成。结合科学研究的需求，开展专题信息产品的提取。如基于土地覆盖、土地利用产品，得到城镇典型复合地物监测产品。基于地表反射率、后向散射系数、植被指数、叶面积指数、植被覆盖度、地表温度、蒸散发等 3-5 级共性产品，构建产品反演模型，处理生成城镇典型复合地物监测、城镇热环境监测、城镇陆表动态变化分析、城镇内部功能动态识别、城镇雾霾监测、黄土高原潜在土壤侵蚀量评估、黄土高原人工植被恢复类型与面积监测、黄土高原人工植被生产力监测、黄土高原土壤侵蚀等级监测、能源作物生物量监测、青藏高原冰川

长度变化监测、青藏高原冰川厚度变化监测等专题产品。

- c) 3-5 级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的 5 级共性产品为植被叶绿素含量、植被指数、土地覆盖、地表温度、蒸散发等，所需的 3-4 级共性产品为地表反射率、地表发射率、雷达后向散射系数、大气水汽含量、气溶胶光学厚度、云掩膜、DOM/DSM 等。

A.15 地震数据应用产品流程图



图A.15 地震数据应用产品流程图

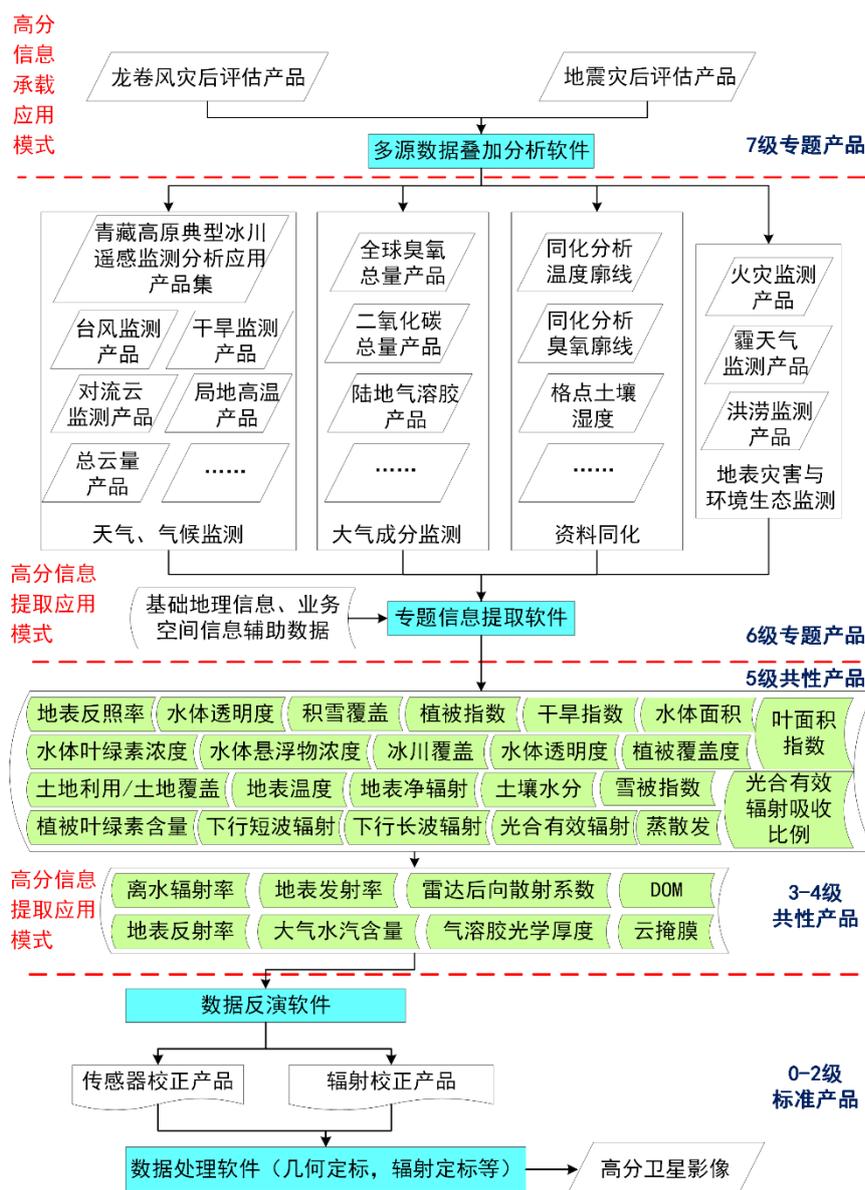
高分卫星数据服务于地震监测预报、地震灾害预防、地震应急救援等业务需求。高分地震监测应用相关算法及模块已成功应用于中国地震台网中心、四川省地震局、甘肃省地震局等预报部门的震情会商中。相关应用单位共研制了 12 种高分专题产品，数据产品流程图（图 A.15）为：

- a) 7 级专题产品生成。基于通过信息提取得到的专题产品，结合人口分布数据、人文地理数据、地面台站数据、地面实测数据、野外勘察结果等数据，采用综合分析手法，得到支撑决策评估类专题产品。如在震害评估中，基于极震区分布专题产品与震害建筑物分布专题产品，叠加人口分布数据、人文地理数据等，进行灾情的综合评估，综合震害经济损失综合评估模型，实现震区人口损失与经济损失的评估，最终生成遥感地震应急综合信息。
- b) 6 级专题产品生成。结合大比例尺活动构造分布数据、基础地质数据基础地理信息等其他数据，进行专题信息提取，如基于建筑物分布专题产品，叠加震后震区图像，提取多时相图像中建筑

区的分布，基于雷达后向散射系数得到的纹理信息产品、面状构造、线状构造专题产品，可以进一步解析构造的整体空间展布，得到活动构造解译专题产品等。基于不同季节尺度的气体浓度、地表亮温等均值产品数据，可以用来分析不同季节性变化对该参数的影响，从而在后期背景场构建的时候加以分析考虑，进一步提取地震异常信息专题产品。

- c) 3-5级共性产品需求分析。针对地震监测专题产品生产的需求，所需的共性产品为CO₂/CH₄柱浓度产品、大气水汽含量、对流层/近地面SO₂浓度、对流层/近地面NO₂浓度、对流层O₃、土地覆盖/土地利用已经更为基础的地表亮温、地表温度、后项散射系数等。

A.16 气象数据应用产品流程图



图A.16 气象数据应用产品流程图

高分卫星数据服务于台风、暴雨、龙卷、洪涝、火灾、霾等灾害天气和环境生态领域的遥感监测和灾害评估应用，在G20杭州峰会等重大活动气象服务保障方面发挥了重要作用。气象相关应用单位共研制了25种高分专题产品，数据产品流程图（图A.16）如下：

- a) 7级专题产品生成。采用信息承载应用模式，该类产品的生产是在气象卫星遥感监测业务产品的基础上，叠加定标定位后的高分数据，通过多源数据叠加分析，开展地表灾害的影响评估。

- b) 6 级专题产品生成。基于定标定位后的 3-5 级高分数据，计算得到总云量产品、云检测产品、对流监测产品、台风监测产品、全球臭氧总量、气体吸收廓线产品。基于云掩膜、气体吸收廓线等共性产品，可以生成陆地和海洋气溶胶产品以及 CO₂、NO₂ 产品垂直柱总量产品。基于地表反射率、地表温度、地表发射率等陆地类共性产品，结合其他辅助数据（站点气象数据、地形数据、其他卫星产品）得到气候类产品。基于大气背景场专题产品，通过同化模式软件，进一步获取同化分析温湿度和臭氧廓线专题产品；基于大气、降水驱动场等专题产品，通过陆面模式进一步获取格点土壤温湿度专题产品。
- c) 3-5 级共性产品需求分析。针对上述专题产品生产，所需的共性产品为地表反射率、地表温度、地表发射率等。