

新一代风云极轨气象卫星 业务产品及应用

杨 军 董超华 等著



科学出版社
www.sciencep.com

新一代风云极轨气象卫星 业务产品及应用

杨 军 董超华 等著



科学出版社

北京

内 容 简 介

风云三号卫星是继风云一号卫星之后的我国新一代极轨气象卫星。本书是风云三号卫星应用技术的全面总结,其内容包括我国极轨气象卫星发展简史,风云三号卫星地面应用系统概况、星载遥感仪器、探测原理和性能指标、地理定位和辐射定标方法、产品生成原理、产品和应用示例、数据文件命名规则、结构和详细内容等。

本书可供从事大气科学、海洋学、环境科学、地理学以及农业、林业和水利科学等方面的科研、业务和应用开发人员使用,又可供大学相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

新一代风云极轨气象卫星业务产品及应用/杨军等著. —北京:
科学出版社, 2010

ISBN 978-7-03-028848-6

I. ①风… II. ①杨… III. ①气象卫星—气象资料—应用
IV. ①P414.4-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 170649 号

责任编辑:田慎鹏 / 责任校对:宋玲玲
责任印制:钱玉芬 / 封面设计:耕者设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天竺彩色印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2011 年 1 月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2011 年 1 月第一次印刷 印张:24 1/4

印数:1—6 500 字数:575 000

定价:95.00 元 (含光盘)

(如有印装质量问题,我社负责调换)

序

2008年5月27日，我国新一代极轨气象卫星——风云三号A星发射成功，5月29日，成功获取该星第一幅云图。为此，中共中央总书记、国家主席、中央军委主席胡锦涛同志作出重要批示：“要依靠先进科学技术手段，提高气象预报预测能力，搞好各项气象服务，为经济社会发展和人民群众安全福祉做出更大的贡献”；国务院总理温家宝同志也作出重要批示：“抓紧风云三号A星业务运行和应用，做好气象保障和防灾减灾服务”。

风云三号A星的成功发射，不仅标志着我国气象卫星成功实现了升级换代，而且也标志着我国气象卫星进入了定量应用的新阶段，可喜可贺。两年多来，国家卫星气象中心广大科技人员认真贯彻落实胡锦涛总书记和温家宝总理的重要批示精神，群策群力，努力工作，攻克了风云三号A星资料接收处理、产品开发、存档分发等一系列关键技术，实现了星地系统业务化运行和卫星数据与产品的共享，全面推进了风云三号A星的应用工作，取得了显著的成效。

风云三号卫星是一个综合性的地球环境探测卫星，共有六颗卫星，前两颗为试验应用卫星，后四颗为业务应用卫星，装载有多个有效载荷，可实现全球、全天候、三维定量遥感，可在气象、海洋、水利、农业、交通以及环境等领域得到广泛应用，以满足我国防灾减灾、应对气候变化和国家安全等国家重大战略需求。风云三号卫星作为全球地球观测系统的重要成员，面向全球用户，通过卫星广播系统实时向全球广播数据和产品，其数据和产品已应用到全球数值天气预报业务模式中去，在国际上得到了广泛关注和强烈反响。

为了帮助广大用户了解和使用风云三号卫星资料，国家卫星气象中心组织撰写了《新一代风云极轨气象卫星业务产品及应用》一书，书的作者都是参与风云三号卫星地面应用系统研制工作的科研和管理人员，既科学总结了风云三号卫星资料和产品，又综合概述了用户应用指南。因此，它具有很强的指导性和实用性，是广大读者了解和应用风云三号卫星资料和产品的重要参考书。

借此机会，我特别感谢国家发展和改革委员会、财政部、国防科技工业局等部门一直以来对气象卫星发展的关心和支持，衷心感谢中国人民解放军总装



备部、中国航天科技集团公司、中国科学院等单位在风云系列卫星研制、生产、发射和测控等方面所给予的大力支持，以及卫星、运载、测控、发射和地面应用等方面的广大科技人员所付出的辛勤劳动。我也衷心期望广大气象卫星工作者以风云三号 A 星的成功发射并业务应用为契机，进一步提高我国气象卫星技术水平和应用水平，为保障国家经济社会发展和国家安全再立新功！

中国气象局局长

郑国光

2010 年 10 月于北京

前言

20 世纪 70 年代起,我国开始独立发展自己的极轨和静止两个系列的气象卫星。经过 40 年的艰苦努力,成功实现了风云气象卫星由试验应用型向业务服务型的根本转变。目前,极轨气象卫星实现了更新换代,静止气象卫星实现了“双星观测、在轨备份”;风云卫星资料已广泛应用于天气预报、气候预测、自然灾害监测和科学研究等多个重要领域,在气象防灾减灾、应对气候变化中发挥了重要作用。风云卫星已被世界气象组织(WMO)纳入全球业务应用气象卫星序列,成为全球综合对地观测系统的重要成员。

风云三号卫星是继风云一号卫星之后的我国新一代极地轨道气象卫星,卫星和运载火箭由航天科技集团公司上海航天技术研究院负责抓总研制;星载遥感仪器主要由中国科学院上海技术物理研究所、空间科学与应用研究中心、长春光学精密机械与物理研究所以及上海航天电子技术研究所、中国空间技术研究院西安分院等单位研制;卫星的发射和测控由总装备部太原卫星发射中心和西安卫星测控中心负责;地面应用系统由中国气象局国家卫星气象中心负责建设。2008 年 5 月 27 日,风云三号卫星的首发星——风云三号 A 星在我国山西太原成功发射,之后,由中国气象局组织对该星在轨运行状态和性能指标进行了全面测试。在轨测试结果表明,风云三号 A 星各项功能和性能指标总体达到任务书要求,部分优于设计指标。新一代极轨气象卫星系统的突出特点是:卫星共携带 11 台遥感仪器,探测谱段包括紫外、可见光、红外和微波,实现了全球、全天候、全天时地球大气、海洋和陆地环境的综合遥感探测;增加了红外大气垂直探测和微波辐射探测能力,实现了大气温度、湿度等物理参数的三维探测;光学成像探测的空间分辨率从风云一号的 1.1 公里提高到 250 米,每天可获取两次全球均匀覆盖的原分辨率观测资料;地面应用系统增加极地接收能力,大大提高了全球资料的获取时效。

风云三号 A 卫星自发射至今已经两年多了,卫星和仪器运行状态良好。地面应用系统获取了大量观测资料,并通过各种手段提供卫星数据共享服务。同时,风云三号卫星资料的应用也在不断深入,全国各用户单位开展了大量卓有成效的应用研究和应用示范工作。风云三号 B 星即将于 2010 年 11 月择机发射,与风云三号 A 星组成上、下午星观测星座。这两颗卫星(A 和 B)均为试验应用卫星,按计划,今后还将陆续发射四颗风云三号业务应用卫星。为了使风云



三号卫星资料和产品得到进一步的广泛深入应用，我们特撰写了《新一代风云极轨气象卫星业务产品及应用》一书。本书共 7 章，其中，第 1 章为概述，概括描述本书的主要内容，并帮助读者了解我国风云极轨气象卫星的发展历程和发展思路。第 2 章的重点是卫星和地面应用系统介绍，从中可以了解到卫星的整体功能和性能指标，以及地面应用系统的总体框架和基本结构。此外，本章还为卫星资料直接广播的用户提供了重要信息。第 3 章是星载遥感仪器介绍，读者通过对遥感仪器探测原理和实际性能指标的了解，有助于对仪器探测资料的处理和应用。第 4、5 章分别介绍了卫星资料的地理定位和辐射定标方法，这是应用的基础。经定位和定标后生成的数据，是最基本的初级产品，称作 1 级产品（L1）。它既是数值天气预报和气候模式的重要初始场，也是用户开发其他产品的基本原材料，有必要重点加以了解。第 6 章是业务产品与应用，本章描述的产品，是在 L1 产品的基础上，根据不同的科学算法所反演生成的地球物理量产品，称为 2 级产品（L2）。L2 产品是按照仪器来进行分类的，因此，不同的仪器可能反演出同一类型产品。通过对 2 级产品按一定时段统计平均所得结果称作 3 级产品（L3）。这些产品的生成原理、方法以及产品的精度检验结果，可为读者分析应用这些产品提供参考。本章还提供了大气探测仪器组（VASS）各仪器数据质量的检测结果，揭示了 VASS 数据在数值天气预报模式中的应用潜力，这无疑将对风云三号卫星资料的定量应用起到引领作用。第 7 章是卫星遥感产品结构，主要包括产品文件命名规则、结构等，以方便读者和用户在实际应用时查阅。

本书虽以 A 星为基本素材进行撰写，但仍适用于后续发射的风云三号 B 和 C 两颗卫星，同时对 C 星之后的资料应用也具指导意义。

本书是风云三号卫星应用技术的全面总结，参与撰写人员均是产品的开发者和地面应用系统的建设者。本书内容丰富，实用性很强，能够在短时间内完稿出版，是大家同心协力的结果。我们期望本书的出版能够为读者了解和应用我国新一代风云极轨气象卫星资料和产品带来很大帮助。

书末的附录将为读者开发应用风云三号卫星资料和产品带来很大方便。附录 1 给出了卫星轨道报（参数）；附录 2 给出了 HDF 数据格式；附录 3 给出了 L1 产品格式；附录 4 给出了 L2 和 L3 产品格式。这些附录以光盘形式提供，有书签指向，读者极易找到所需目标。

由于时间和知识水平所限，纰漏和错误难免，敬请读者指正。

作者

2010 年 10 月

致 谢

风云三号 A 星成功发射并投入运行后，我们即着手准备启动本书的撰写工作，目的是让读者及早了解和使用风云三号卫星资料，发挥卫星的应用效益。在本书中，我们试图系统、完整、科学地总结风云三号 A 卫星、仪器、资料接收和处理的主要技术特点、产品算法原理及精度分析、数据和产品共享服务等，以便为读者提供一个比较全面的卫星资料和产品应用指南。在撰写本书的过程中，我们深深感到，气象卫星作为一个大系统工程，其最终成果虽然体现在本书所描述的卫星产品及应用上，但却凝聚了工程五大系统成千上万人的心血和劳动。成绩和荣誉应该归功于为发展我国新一代风云三号极轨气象卫星而做出贡献的各级领导和全体科技工作者。

气象卫星的发展历来得到了党和国家的重视和支持，周恩来、邓小平、李先念、江泽民、李鹏、胡锦涛、温家宝等党和国家领导人都对气象卫星的发展给予了高度关心和支持，对气象卫星的重要作用给予了充分肯定。在国家发展与改革委员会、财政部、原国防科工委等上级主管部门的共同努力下，1999 年国务院批准了《95 后两年至 2010 年我国气象卫星及应用发展规划》，建立了气象卫星专项资金，由此奠定了气象卫星持续健康发展的坚实基础。风云三号气象卫星工程正是在这一背景下，于 2000 年获得国家立项批复，地面应用系统工程则于 2005 年获得立项批复。

历届中国气象局党组高度重视风云气象卫星的发展。邹竞蒙、温克刚、秦大河、郑国光等主要领导，亲自领导了风云气象卫星规划的制订、卫星工程的立项和建设、以及资料的应用工作；李黄、许小峰、宇如聪、张文建、沈晓农、矫梅燕等积极推进系统建设和卫星应用工作，并亲力亲为，在实际工作中给予了许多具体的指导。

气象卫星发展早期，任新民、孙家栋院士等为卫星立项和研制生产做出了重要的开创性贡献；风云三号气象卫星系统工程大总师孙敬良院士和副总师孟执中院士，以及卫星两总高火山、董瑶海、孙允珠等，为风云三号卫星的设计和研制作出了突出贡献，他们对事业执着无悔，呕心沥血，对工作精益求精、一丝不苟，为广大科技人员做出了表率。

匡定波、龚惠兴和姜景山院士等对风云三号星载仪器的研制生产给予了重要的指导；陶诗言、许健民、李泽椿、周秀骥、丑纪范、陈联寿、丁一汇院士



等对气象卫星资料的应用给予了极大的支持和指导。

特别需要提及的是，曾庆存院士、黎光清研究员在卫星大气探测原理、参数反演和仪器通道选择等方面进行了长期的研究，他们卓越的工作，对风云三号仪器性能指标确定、产品反演等具有重要的指导价值。钮寅生、范天锡、万伯庆、张文建、赵立成等在风云三号卫星的发展以及地面应用系统建设过程中，实际参与或指导了立项论证、方案设计以及工程的组织和实施，投入了大量精力，作出了显著贡献。

在风云三号 A 星产品的研制过程中，美国国家大气海洋管理局环境卫星数据与信息局 Lawrence E. FLYNN 博士与国家卫星气象中心共同开展了臭氧产品算法验证工作；美国威斯康星大学 William L. SMITH、Paul MENZEL、Allen HUANG 和李俊博士在仪器通道选择、产品反演方法上提供了许多有益的帮助，Richard FREY 在中分辨率光成像仪云检测方法上给予了很大帮助，Harold WOOLF 先生还亲自到卫星气象中心安装快速辐射传输模式，并指导其应用；中国科学院遥感所施建成博士在微波土壤湿度和雪水当量算法、大气物理研究所石广玉研究员在红外分光计二氧化碳浓度算法等方面进行了有益的尝试；成都信息工程学院许丽生教授提供了红外窗区通道大气削弱订正算法等。

在风云三号 A 星资料的应用过程中，美国国家大气海洋管理局环境卫星数据与信息局翁富中博士开展并指导了微波成像仪资料的同化试验和应用；美国科罗拉多州立大学 Jim Purdom 博士对卫星资料的天气学应用给与了重要的指导；欧洲数值天气预报中心主任 Dominique MARBOUTY 先生支持中国科学家开展风云三号大气探测资料在 ECMWF 数值预报模式中的应用和检验，取得了良好的效果；英国气象局 John EYRE、Roger SAUNDERS 博士以及法国气象局 Pascal BRUNNEL 博士等在大气辐射传输模式快速算法方面给予大力支持。

中国气象局预报司、观测司和科技司大力推进风云三号卫星资料的应用示范工作，国家气象中心、国家气候中心、中国气象科学研究院以及北京、上海、辽宁、河南、广东、广西、甘肃、四川、湖北、新疆、黑龙江、内蒙古等省区市气象局，积极投入力量，开展了大量卓有成效的应用工作。

在本书的撰写过程中，方宗义、范天锡、邱康睦研究员和美国威斯康星大学空间科学与工程中心的资深科学家李俊博士多次参加讨论，并提出了很好的修改建议。科学出版社的田慎鹏同志为本书问世作了大量认真细致的编辑工作。

谨在此表示作者最真诚的谢意！

目录 Contents

序	
前言	
致谢	
第 1 章 概述	1
1.1 风云三号卫星发展背景	1
1.1.1 美国极轨气象卫星的发展历程	1
1.1.2 中国极轨气象卫星的发展历程	3
1.2 遥感仪器及应用系统主要特点	6
1.2.1 星载遥感仪器	6
1.2.2 数据处理系统	7
1.2.3 数据共享能力	7
1.3 风云三号卫星的主要应用领域	8
1.3.1 气象卫星应用背景	8
1.3.2 数值天气预报应用	9
1.3.3 天气和气候应用	9
1.3.4 环境和自然灾害监测	9
1.4 未来发展趋势和应用前景	10
参考文献	10
第 2 章 风云三号卫星及地面应用系统	12
2.1 卫星概况	12
2.1.1 主要任务	14
2.1.2 主要技术指标	14
2.1.3 平台	15
2.1.4 遥感仪器	17
2.1.5 主要技术特点	20



2.2 地面应用系统概况	21
2.2.1 系统组成	21
2.2.2 星地信息流程	27
2.2.3 系统结构	27
2.2.4 信息处理流程	29
2.3 直接广播与接收	31
2.3.1 HRPT 传输信道主要技术指标	31
2.3.2 MPT 传输信道主要技术指标	31
2.3.3 两行轨道报	31
2.3.4 直接接收站	32
2.4 数据和产品获取	35
2.4.1 产品处理时效	36
2.4.2 产品分发和服务渠道	36
2.4.3 卫星数据广播服务	37
2.4.4 网站数据服务	38
参考文献	40
第3章 风云三号卫星星载遥感仪器	41
3.1 可见光红外扫描辐射计 (VIRR)	41
3.1.1 应用目标	41
3.1.2 探测原理	41
3.1.3 工作方式	42
3.1.4 性能指标	43
3.2 红外分光计 (IRAS)	45
3.2.1 应用目标	45
3.2.2 探测原理	45
3.2.3 工作方式	46
3.2.4 性能指标	47
3.3 微波温度计 (MWTS)	50
3.3.1 应用目标	50
3.3.2 探测原理	50
3.3.3 工作方式	51
3.3.4 性能指标	51
3.4 微波湿度计 (MWHS)	52
3.4.1 应用目标	52



3.4.2	探测原理	53
3.4.3	工作方式	54
3.4.4	性能指标	54
3.5	中分辨率光谱成像仪 (MERSI)	55
3.5.1	应用目标	55
3.5.2	探测原理	55
3.5.3	工作方式	56
3.5.4	性能指标	56
3.6	紫外臭氧垂直探测仪 (SBUS)	58
3.6.1	应用目标	58
3.6.2	探测原理	58
3.6.3	工作方式	58
3.6.4	性能指标	59
3.7	紫外臭氧总量探测仪 (TOU)	61
3.7.1	应用目标	61
3.7.2	探测原理	61
3.7.3	工作方式	61
3.7.4	性能指标	62
3.8	微波成像仪 (MWRI)	64
3.8.1	应用目标	64
3.8.2	探测原理	64
3.8.3	工作方式	64
3.8.4	性能指标	65
3.9	地球辐射探测仪 (ERM)	66
3.9.1	应用目标	66
3.9.2	探测原理	67
3.9.3	工作方式	68
3.9.4	性能指标	68
3.10	太阳辐射监测仪 (SIM)	70
3.10.1	应用目标	70
3.10.2	探测原理	70
3.10.3	工作方式	70
3.10.4	性能指标	71
3.11	空间环境监测器 (SEM)	72



3. 11. 1 应用目标	72
3. 11. 2 探测原理	73
3. 11. 3 工作方式	73
3. 11. 4 性能指标	73
参考文献	74

第 4 章 风云三号卫星遥感数据地理定位 76

4. 1 引言 76

4. 2 轨道计算 77

4. 2. 1 GPS 卫星轨道计算	77
4. 2. 2 高精度卫星轨道模型	78
4. 2. 3 综合模式卫星轨道计算	79
4. 2. 4 卫星轨道数据精度 / 误差	79

4. 3 姿态计算 80

4. 3. 1 星敏感器	80
4. 3. 2 星敏感器姿态测量数据及其使用方法	80

4. 4 地理定位 81

4. 4. 1 45° 旋转扫描镜多元跨轨并扫	82
4. 4. 2 45° 旋转扫描镜 (或天线) 单元跨轨扫描	86
4. 4. 3 圆锥跨轨扫描	92
4. 4. 4 星下点观测	94

4. 5 地形校正 94

4. 6 辅助参数计算 95

4. 7 误差分析 96

4. 7. 1 不确定性因素分析	96
4. 7. 2 星体空间位置误差对定位精度影响	96
4. 7. 3 星体姿态 / 遥感仪器指向误差对定位精度影响	97
参考文献	97

第 5 章 风云三号卫星遥感数据辐射定标 99

5. 1 引言 99

5. 2 可见光红外扫描辐射计 (VIRR) 100



5.2.1	辐射定标算法	100
5.2.2	定标结果分析	102
5.2.3	一级产品格式主要内容说明	104
5.3	红外分光计 (IRAS)	106
5.3.1	辐射定标算法	106
5.3.2	定标结果分析	109
5.3.3	一级产品格式主要内容说明	112
5.4	微波温度计 (MWTS)	114
5.4.1	辐射定标算法	114
5.4.2	定标结果分析	116
5.4.3	一级产品格式主要内容说明	117
5.5	微波湿度计 (MWHS)	118
5.5.1	辐射定标算法	118
5.5.2	定标结果分析	121
5.5.3	一级产品格式主要内容说明	121
5.6	中分辨率光谱成像仪 (MERSI)	123
5.6.1	辐射定标算法	123
5.6.2	定标结果分析	125
5.6.3	一级产品格式主要内容说明	127
5.7	紫外臭氧垂直探测仪 (SBUS)	130
5.7.1	辐射定标算法	130
5.7.2	定标结果分析	133
5.7.3	一级产品格式主要内容说明	133
5.8	紫外臭氧总量探测仪 (TOU)	135
5.8.1	辐射定标算法	135
5.8.2	定标结果分析	137
5.8.3	一级产品格式主要内容说明	141
5.9	微波成像仪 (MWRI)	143
5.9.1	辐射定标算法	143
5.9.2	定标结果分析	146
5.9.3	一级产品格式主要内容说明	147
5.10	地球辐射探测仪 (ERM)	149
5.10.1	辐射定标方法	149



5. 10. 2	定标结果分析	150
5. 10. 3	一级产品格式主要内容说明	152
5. 11	太阳辐射监测仪 (SIM)	154
5. 11. 1	辐射定标算法	154
5. 11. 2	定标结果分析	156
5. 11. 3	一级产品格式主要内容说明	157
5. 12	空间环境监测器 (SEM)	158
5. 12. 1	定标算法	158
5. 12. 2	定标结果分析	161
	参考文献	164

第 6 章	风云三号卫星业务产品及应用	166
-------	---------------	-----

6. 1	可见光红外扫描辐射计 (VIRR) 产品及应用	166
6. 1. 1	VIRR 云检测	166
6. 1. 2	VIRR-MERSI 积雪	170
6. 1. 3	VIRR 云光学厚度和云顶温度/云高	176
6. 1. 4	VIRR 全球云量和云分类	181
6. 1. 5	VIRR 射出长波辐射	184
6. 1. 6	VIRR 海上气溶胶	188
6. 1. 7	VIRR 晴空大气可降水	192
6. 1. 8	VIRR 大雾监测	196
6. 1. 9	VIRR 火点判识	198
6. 1. 10	VIRR 海冰监测	203
6. 1. 11	VIRR 沙尘监测	206
6. 1. 12	VIRR 陆表反射比	211
6. 1. 13	VIRR 陆表温度	214
6. 1. 14	VIRR 植被指数	218
6. 1. 15	VIRR 海表温度	222
6. 2	中分辨率光谱成像仪 (MERSI) 产品及应用	226
6. 2. 1	MERSI 云检测	226
6. 2. 2	MERSI 海上气溶胶	230
6. 2. 3	MERSI 海洋水色	234
6. 2. 4	MERSI 陆上大气可降水	240
6. 2. 5	MERSI 陆上气溶胶	244
6. 2. 6	MERSI 250 米分辨率陆表反射比	250
6. 2. 7	MERSI 250 米分辨率植被指数	253



6.2.8	MERSI 土地覆盖	257
6.3	微波成像仪 (MWRI) 产品及应用	263
6.3.1	MWRI 通道空间分辨率匹配数据集	263
6.3.2	MWRI 极区海冰覆盖度	269
6.3.3	MWRI 降水和云水	272
6.3.4	MWRI 海上大气可降水	276
6.3.5	MWRI 干旱和洪涝指数	279
6.3.6	MWRI 陆表温度	283
6.4	大气垂直探测系统 (VASS) 产品及应用	286
6.4.1	VASS 1C 数据	286
6.4.2	VASS 匹配数据	290
6.4.3	VASS 和 VIRR 云检测匹配数据	294
6.4.4	MWHS 降水检测	297
6.4.5	IRAS 等效晴空辐射亮温	300
6.4.6	综合大气温湿度廓线	302
6.4.7	IRAS 射出长波辐射	307
6.4.8	MWHS 冰水厚度指数	311
6.4.9	VASS 数据质量及 NWP 应用潜力	317
6.5	臭氧探测 (TOU/SBUS) 产品及应用	321
6.5.1	TOU 臭氧总量	321
6.5.2	SBUS 臭氧垂直廓线	325
6.6	辐射收支探测 (ERM/SIM) 产品及应用	328
6.6.1	ERM/SIM 扫描视场大气顶辐射和云	328
6.7	空间环境监测器 (SEM) 产品及应用	334
6.7.1	SEM 高能粒子	334
6.7.2	SEM 表面电位	336
6.7.3	SEM 辐射剂量	337
6.7.4	SEM 单粒子	338
6.7.5	产品信息说明	339
	参考文献	339
第 7 章	风云三号卫星遥感产品结构	347
7.1	遥感产品分级	347
7.1.1	遥感产品种类	347



7.1.2 遥感产品分级	348
7.2 遥感产品文件命名规则	348
7.2.1 命名规则	348
7.2.2 完整格式文件名构成	349
7.2.3 基本格式文件名构成	349
7.2.4 短格式文件名构成	349
7.2.5 文件名信息字段含义和长度定义	349
7.2.6 气象卫星数据文件名信息字段内容	350
7.3 1级产品格式	359
7.4 2、3级产品格式	363
参考文献	364
缩略语列表	365
附录（见光盘）	
附录1 FY-3 卫星轨道参数	
附录2 HDF 格式说明	
附录3 FY-3 L1 产品格式	
附录4 FY-3 L2 和 L3 产品格式	