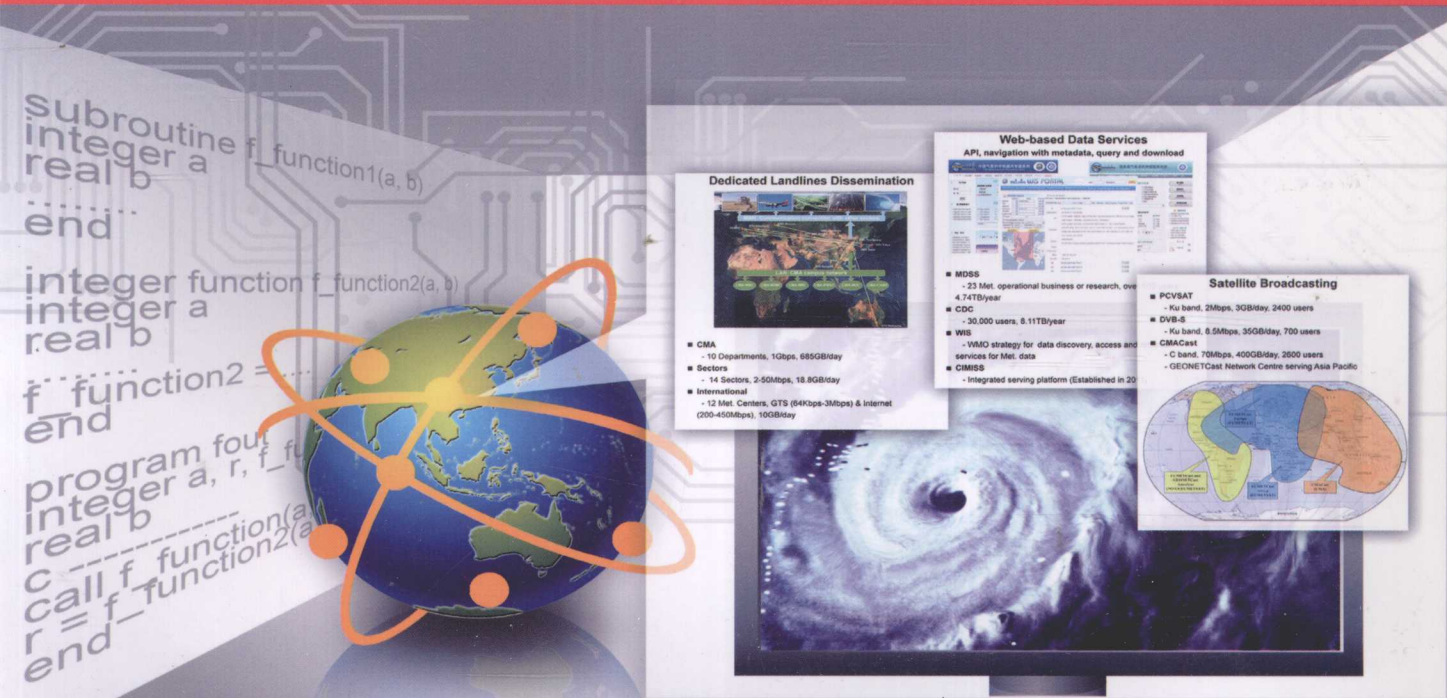


现代气象业务丛书

丛书主编：郑国光



气象信息系统

赵立成 主编

现代气象业务丛书

气象信息系统

主 编 赵立成

副主编 沈文海 周 林 屈 鹏

内容简介

本书是一本概述型书籍,其内容涵盖了目前气象行业信息技术部门所从事的主要业务工作,包括:气象通信系统、高性能计算系统、气象资料管理与服务系统,以及若干应用系统(如:全国电视会商系统等)。全书由浅入深、由点到面地介绍了这些业务领域的工作范围、内容、结构、流程、相关技术以及标准规范等。通过阅读本书,读者可以较深入地了解气象行业信息技术部门主要业务工作的特点、方法、流程和所涉及的技术范畴。

全书共分六章,依次是:气象信息系统概述、气象通信网络、高性能计算与存储、气象资料管理与服务、气象系统工程建设、气象信息系统的运行管理。

图书在版编目(CIP)数据

气象信息系统/赵立成主编. —北京:
气象出版社, 2011. 3
(现代气象业务丛书)
ISBN 978-7-5029-5181-8
I. ①气… II. ①赵… III. ①计算机应用-气象-工作
IV. ①P4-39
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 031820 号

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:林雨晨

封面设计:博雅思企划

印 刷:北京中新伟业印刷有限公司

开 本:889 mm×1194 mm 1/16

字 数:519 千字

版 次:2011 年 3 月第 1 版

印 数:1—1800

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:周诗健

责任技编:吴庭芳

印 张:16.75

彩 插:4

印 次:2011 年 3 月第 1 次印刷

定 价:50.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,请与本社发行部联系调换

《现代气象业务丛书》编写委员会成员

主 任 郑国光

常务副主任 许小峰

副 主 任 矫梅燕 高学浩 胡 鹏 李 刚

委 员(按姓氏笔画为序)

王式功 王晓云 刘燕辉 孙 健

宋连春 张人禾 张庆红 张俊霞

李国平 杨 军 杨修群 肖子牛

陈洪滨 赵立成 程建军 端义宏

《现代气象业务丛书》审定专家组成员

(按姓氏笔画为序)

丁一汇 丑纪范 王守荣 伍荣生 宇如聪 许健民

吴国雄 李泽椿 沈晓农 陈联寿 赵柏林 徐祥德

涂传诒 陶诗言 陶祖钰 巢纪平

《现代气象业务丛书》编写委员会办公室成员

主 任 高学浩(兼)

副主任 陈云峰 于玉斌 胡丽云 郑有飞

成 员 章国材 董一平 曹晓钟 刘莉红 俞小鼎

俞卫平 邹立尧 罗林明 董章杭 成秀虎

马旭玲 张 德 赵亚南

《气象信息系统》分卷编写人员

主 编 赵立成

副主编 沈文海 周 林 屈 鹏

撰稿人（按姓氏笔画排列）

王春虎 王 彬 孙海燕 李 湘 陆 楠

周自江 高华云 曹晓钟 韩 瑞

总 序

《国务院关于加强气象事业发展的若干意见》(国发〔2006〕3号)明确要求,新时期气象事业发展要以邓小平理论和“三个代表”重要思想为指导,全面贯彻落实科学发展观,坚持公共气象的发展方向,按照一流装备、一流技术、一流人才、一流台站的要求,进一步强化观测基础,提高预报预测水平,加快科技创新,建设具有世界先进水平的气象现代化体系,提升气象事业对经济社会发展、国家安全和可持续发展的保障与支撑能力,为构建社会主义和谐社会,全面建设小康社会提供一流的气象服务。到2020年,建成结构完善、功能先进的气象现代化体系,使气象整体实力接近同期世界先进水平,若干领域达到世界领先水平。

发展现代气象业务,是气象现代化体系建设的中心任务。为此,中国气象局党组认真总结中国特色气象事业发展改革的经验,深入分析我国经济社会发展对气象事业发展的需求,坚持“公共气象、安全气象、资源气象”发展理念,扎实推进业务技术体制改革,加快推进现代气象业务体系的建设,努力实现国务院三号提出的实现气象现代化的战略目标,并下发了《中国气象局关于发展现代气象业务的意见》(气发〔2007〕477号)。

现代气象业务体系主要由公共气象服务业务、气象预报预测业务和综合气象观测业务构成,各业务间相互衔接、相互支撑。现代气象业务体系建设要以公共气象服务业务为引领、气象预报预测业务为核心、综合气象观测业务为基础。做好现代气象业务体系的顶层设计,扎实推进现代气象业务体系的建设,是当前和今后一个时期气象现代化体系建设,推动气象事业科学发展的重点任务。而编写一套能够体现现代气象科技水平和成果的《现代气象业务丛书》(以下简称“《丛书》”),以满足各类从事气象业务、科研、管理以及教育培训等人员的实际需要,是中国气象局党组推进现代气象业务体系建设的具体举措。

《丛书》遵循先进性、实用性和前瞻性的原则,紧密围绕建设现代气象业务体系的总体要求,以适应新形势下气象业务技术体制改革需要和提高气象业务科技水平和气象服务能力为宗旨,立足部门,面向行业,总结分析了国内外现代气象科技发展的最新成果和先进的业务技术体制与流程。《丛书》的编写过程是贯彻落实科学发展观和国务院三号文件的具体实践,也是科学推进现代气象业务体系建设的重要内容。

《丛书》共计十五分册,分别是《现代天气业务》、《现代数值预报业务》、《现代气候业务》、《气候变化》、《现代农业气象业务》、《大气物理与人工影响天气》、《大气成分与大气环

境》、《气象卫星及其应用》、《天气雷达及其应用》、《空间天气》、《航空气象业务》、《综合气象观测》、《气象信息系统》、《现代气象服务》和《气象防灾减灾》。

《丛书》编写工作是在气象部门科研、业务单位,高等院校气象学系和气象科研院所,以及气象行业管理专家、科技工作者的参与和大力支持下,在《丛书》编委会办公室的精心组织下进行的,凝聚了各方面的智慧。在此,我对《丛书》编写工作付出辛勤劳动的专家、学者及参与编写工作的单位和有关人员表示诚挚的谢意!

郑国光

2009年12月于北京

前言

气象业务实际上是信息服务业务,气象业务系统是典型的信息系统。经过改革开放以来三十多年的艰苦努力,气象部门建立了一套较为完整的从信息收集、传输,到加工处理、信息服务的业务体系和业务流程。

《气象信息系统》是现代气象业务丛书分卷之一,全书共分六章,分别是:气象信息系统概述、气象通信网络、高性能计算与存储、气象资料管理与服务、气象系统工程建设和气象信息系统的运行管理,从技术和应用层面介绍了气象信息业务系统的组成、技术特征和应用领域,以及相关应用方法。

本书编写成员全部来自业务一线,长期从事业务系统运行维护、信息系统设计、资料分析处理等工作。从浩如烟海的信息技术中归纳总结和提炼对气象信息业务发展具有借鉴作用的核心内容,是编写人员始终思考并力图给出答案的一个命题。

管理创造价值,这是人们逐渐开始形成的共识。基于目前信息技术部门在气象部门的工作职责,本书设置了“气象信息系统工程建设”和“气象信息业务的运行管理”两章,其意图是借丛书的编写,总结气象信息系统建设和运行管理经验,为未来的工作提供有益的借鉴。

本书涵盖内容广泛,由于我们水平有限,难免有疏忽或不完善之处,请读者批评指正。

在本书的形成过程中,孙修贵、王伯民、洪文董、郎洪亮、高峰、张洪政、张强、任芝花、王春芳、孙英锐、魏敏、胡英楣、朱江、王京祥、王晶、卞晓丰、谷军霞、沈瑜、赵永明、姚鸿、徐宾、曹丽娟、韩同欣、廖捷、臧海佳等同事为本书的形成提供了各种丰富的素材以及力所能及的热情帮助。在此谨致衷心的感谢。

编者

2010年11月于北京

目 录

总序

前言

第 1 章

气象信息系统概述/1

1.1 气象信息系统的基本概念/1

1.1.1 信息系统/2

1.1.2 气象信息系统/4

1.2 气象信息系统发展历程/4

1.2.1 通信网络的发展/4

1.2.2 计算机应用的发展/6

1.2.3 资料管理及服务业务的发展/12

1.3 气象信息系统现状概述/14

1.3.1 气象信息系统的组成/14

1.3.2 气象信息业务布局/15

参考文献/19

第 2 章

气象通信网络/20

2.1 气象通信系统/20

2.1.1 气象通信系统结构/20

2.1.2 气象通信系统布局/20

2.1.3 气象通信系统业务流程/22

2.1.4 国际通信系统/23

2.1.5 国家级国内通信系统/25

2.1.6 省级通信系统/26

2.1.7 地市和县级通信系统/26

2.1.8 台站通信系统/27

2.2 网络系统/27

2.2.1 局域网络/27

2.2.2 城域及广域网络/32

2.2.3 互联网/37

2.3 卫星通信系统/38

2.3.1 卫星通信技术/38

2.3.2 卫星广域网系统/40

2.3.3 卫星广播系统/42

2.3.4 应急通信系统/43

2.4 多媒体通信系统/45

2.4.1 多媒体及视频通信技术/45

2.4.2 国家级和省级多媒体会议系统/49

- 2.5 通信网络的安全防护/51
 - 2.5.1 安全威胁/52
 - 2.5.2 安全技术/54
 - 2.5.3 气象网络安全保护措施应用/56
- 2.6 发展展望/60
 - 2.6.1 技术发展趋势/60
 - 2.6.2 业务发展展望/60
- 参考文献/61

第3章 高性能计算与存储/62

- 3.1 高性能计算技术概述/62
 - 3.1.1 高性能计算机的体系结构/62
 - 3.1.2 并行计算技术/66
 - 3.1.3 网格计算技术/69
- 3.2 高性能计算技术在气象领域的应用/72
 - 3.2.1 国家级高性能计算机系统/72
 - 3.2.2 区域级省级高性能计算机系统/82
 - 3.2.3 高性能计算机系统性能测试/84
 - 3.2.4 气象计算网格/86
- 3.3 海量存储技术及在气象领域的应用/88
 - 3.3.1 存储介质/88
 - 3.3.2 存储总线接口技术与磁盘阵列/91
 - 3.3.3 存储网络技术/92
 - 3.3.4 数据存储管理技术/95
 - 3.3.5 交互式全球集合预报归档中心(TIGGE)/98
- 3.4 计算机系统安全/99
 - 3.4.1 计算机安全防护技术种类/99
 - 3.4.2 计算机操作系统安全/101
 - 3.4.3 计算机软件安全/101
 - 3.4.4 恶意代码防范技术/101
 - 3.4.5 黑客攻击与防范技术/102
 - 3.4.6 中国气象局大院业务计算机安全防护体系/102
- 3.5 高性能计算机配套机房基础设施系统/104
 - 3.5.1 机房基础设施系统简介/104
 - 3.5.2 机房基础设施系统现状与特点/102
- 3.6 发展趋势与展望/106
 - 3.6.1 技术趋势/106
 - 3.6.2 工作展望/107

参考文献/108

第4章 气象资料管理与服务/109

- 4.1 气象资料概述/109
 - 4.1.1 气象资料的定义/109
 - 4.1.2 气象资料的种类/110
 - 4.1.3 气象资料的属性/111
- 4.2 气象资料处理技术/112
 - 4.2.1 数据编码/112

- 4.2.2 数据压缩/113
- 4.2.3 资料质量控制/117
- 4.2.4 资料均一性检验与订正/120
- 4.2.5 多源资料融合与同化/122
- 4.2.6 资料格点化/123
- 4.2.7 资料可视化/125
- 4.3 气象资料业务流程与规范/128
 - 4.3.1 气象资料业务流程简述/129
 - 4.3.2 资料分类标准/129
 - 4.3.3 资料数据格式标准/130
 - 4.3.4 资料质量控制标准/131
 - 4.3.5 资料评估规范/131
 - 4.3.6 资料统计整编规范/131
- 4.4 气象资料拯救与产品开发/134
 - 4.4.1 历史气象资料拯救与保护/134
 - 4.4.2 气象资料产品研发/136
- 4.5 气象资料存储管理/139
 - 4.5.1 数据库系统结构/139
 - 4.5.2 数据库系统布局/141
 - 4.5.3 数据库业务流程/142
 - 4.5.4 实时数据库/144
 - 4.5.5 综合数据库/146
 - 4.5.6 数据库系统应用实例/147
- 4.6 气象资料共享服务/150
 - 4.6.1 气象资料服务对象和方式/150
 - 4.6.2 气象资料服务政策/151
 - 4.6.3 气象资料服务用户管理/151
 - 4.6.4 气象资料共享服务平台/151
 - 4.6.5 气象资料共享服务效益评估/152
- 4.7 气象资料工作展望/154
- 参考文献/156

第 5 章

- 气象系统工程建设/158
 - 5.1 系统与系统工程的概念/158
 - 5.1.1 系统/158
 - 5.1.2 系统工程/159
 - 5.1.3 信息系统工程/161
 - 5.2 气象系统工程的主要内涵与特点/162
 - 5.2.1 气象系统工程的主要内涵/162
 - 5.2.2 气象系统工程的特点/163
 - 5.3 气象系统工程建设的程序/164
 - 5.3.1 编制建议书/164
 - 5.3.2 可行性研究/166
 - 5.3.3 设计/169
 - 5.3.4 实施/171
 - 5.3.5 竣工验收/175

- 5.3.6 业务运行/178
- 5.3.7 后评价/179
- 5.4 气象应用软件开发/181
 - 5.4.1 软件工程的概 念/181
 - 5.4.2 气象应用软件开发过程/185
 - 5.4.3 气象应用软件开发项目管理/186
 - 5.4.4 气象应用软件开发案例/188
- 5.5 气象系统工程建设的集约化与成本分析/193
 - 5.5.1 气象工程建设的集约化/193
 - 5.5.2 总体拥有成本(TCO)分析/195
- 5.6 气象系统工程建设的成功案例/197
 - 5.6.1 北京气象通信枢纽系统工程(BQS)/197
 - 5.6.2 卫星通信系统工程(9210)/198
 - 5.6.3 高性能计算机系统工程/199
- 参考文献/203

第 6 章 气象信息系统的运行管理/204

- 6.1 气象信息业务的组织与调度/204
 - 6.1.1 气象信息系统的层级结构/204
 - 6.1.2 气象信息业务的组织原则/206
 - 6.1.3 气象信息传输业务的组织与调度/207
 - 6.1.4 高性能计算机资源调度/208
 - 6.1.5 气象资料管理/210
- 6.2 气象信息业务系统的运行维护/211
 - 6.2.1 气象业务系统运行维护分析/211
 - 6.2.2 运行维护工作的实质和种类/211
 - 6.2.3 运行维护工作及其系统/212
 - 6.2.4 基于业务流程的运维管理/213
- 6.3 气象信息应急保障/213
 - 6.3.1 国内气象通信系统的应急保障/214
 - 6.3.2 国际气象通信系统的应急保障/215
 - 6.3.3 气象高性能计算机的应急保障/216
 - 6.3.4 气象数据管理系统的应急保障/216
 - 6.3.5 电视会商系统的应急保障/217
- 6.4 气象信息业务的运行考核/217
 - 6.4.1 气象资料传输质量检查/218
 - 6.4.2 气象信息系统故障情况检查/220
 - 6.4.3 实时气象资料质量检查/221

附录 1 国内通信系统收集资料/223

- 附 1.1 地面气象资料/223
 - 附 1.1.1 常规地面天气观测/223
 - 附 1.1.2 补充地面天气观测/223
 - 附 1.1.3 每小时地面天气观测/224
 - 附 1.1.4 加密天气观测/224
 - 附 1.1.5 地面气候月报/224
 - 附 1.1.6 地面自动站观测资料/225

- 附 1.1.7 自动站雨量观测/225
- 附 1.2 高空气象资料/225
 - 附 1.2.1 高空综合探测资料/225
 - 附 1.2.2 高空测风资料/225
 - 附 1.2.3 飞机高空探测资料/226
 - 附 1.2.4 高空气候月报/226
 - 附 1.2.5 高空探测系统探测基数据/226
 - 附 1.2.6 高空探测系统监控信息/226
 - 附 1.2.7 GPS 探空资料/227
 - 附 1.2.8 高空地基 GPS 水汽探测资料/227
 - 附 1.2.9 闪电定位仪探测资料/227
- 附 1.3 水文资料/227
- 附 1.4 气象辐射资料/228
 - 附 1.4.1 太阳辐射资料/228
 - 附 1.4.2 紫外线指数预报资料/228
 - 附 1.4.3 自动站辐射资料/228
- 附 1.5 农业气象和生态资料/229
 - 附 1.5.1 农业气象旬报/229
 - 附 1.5.2 土壤墒情/229
 - 附 1.5.3 农业气象情报/229
 - 附 1.5.4 自动站土壤水分资料/230
 - 附 1.5.5 生态与农业气象观测资料/230
- 附 1.6 数值预报产品/230
 - 附 1.6.1 天气预报模式产品/230
 - 附 1.6.2 环境预报模式 /232
 - 附 1.6.3 气候模式产品/233
- 附 1.7 大气成分资料/233
 - 附 1.7.1 沙尘暴观测/233
 - 附 1.7.2 气溶胶吸收特性/234
 - 附 1.7.3 PM₁₀/PM_{2.5}/PM_{1.0} 的质量浓度/234
 - 附 1.7.4 PM₁₀/PM_{2.5}/PM_{1.0} 的数浓度/234
 - 附 1.7.5 酸雨资料/235
- 附 1.8 气象雷达资料/235
 - 附 1.8.1 常规天气雷达/235
 - 附 1.8.2 多普勒天气雷达/235
 - 附 1.8.3 激光雷达/236
 - 附 1.8.4 风廓线仪探测资料/236
- 附 1.9 气象灾害资料/237
 - 附 1.9.1 台风警报/237
- 附 1.10 气象卫星资料/237
 - 附 1.10.1 FY-1D/237
 - 附 1.10.2 FY-2D/238
 - 附 1.10.3 FY-2E/239
 - 附 1.10.4 多星监测资料/240
 - 附 1.10.5 FY-3A /241

	附 1.11 气象服务产品/242
	附 1.11.1 天气预报服务产品/242
	附 1.11.2 气候预报服务产品/242
	附 1.11.3 大气成分预报服务产品/243
附录 2	国际通信系统收集资料/244
	附 2.1 地面气象资料/244
	附 2.1.1 常规地面观测资料/244
	附 2.1.2 补充地面天气观测/244
	附 2.1.3 每小时地面天气观测/244
	附 2.1.4 航空常规天气报告/245
	附 2.1.5 特殊航空天气报告/245
	附 2.1.6 地面气候月报/245
	附 2.2 高空气象资料/245
	附 2.2.1 高空综合探测资料/245
	附 2.2.2 高空测风资料/246
	附 2.2.3 飞机高空探测资料/246
	附 2.2.4 高空气候月报/246
	附 2.3 海洋气象资料/246
	附 2.3.1 船舶(浮标)站观测资料/246
	附 2.3.2 海洋探测深水温度、盐度、洋流资料/247
	附 2.4 数值预报产品/247
	附 2.4.1 欧洲中心数值预报产品/247
	附 2.4.2 日本数值预报产品/247
	附 2.4.3 美国数值预报产品/248
	附 2.4.4 德国数值预报产品/248
	附 2.4.5 英国数值预报产品/248
	附 2.4.6 澳大利亚数值预报产品/249
	附 2.5 气象雷达资料/249
	附 2.5.1 风廓线仪探测资料/249
	附 2.6 气象灾害资料/249
	附 2.6.1 海啸警报和预警信息/249
	附 2.6.2 重要气象资料(TT=WS)/249
	附 2.6.3 警报资料(TT=WO)/250
	附 2.6.4 警报和天气综述(TT=WW)/250
	附 2.6.5 台风警报/250
	附 2.7 气象卫星资料/250
	附 2.7.1 NOAA 卫星资料/250
	附 2.7.2 METOP-2 卫星资料/251
	附 2.8 预报服务产品/251
	附 2.8.1 德国传真图/251
	附 2.8.2 日本传真图/252

第1章

气象信息系统概述

本章从我国气象信息系统的基本概念、发展历程、地位与作用、组织机构、气象部门各级信息系统业务布局等方面入手,对气象信息系统进行了概括性介绍。

1.1 气象信息系统的基本概念

本节所涉及的基本概念有:信息技术、信息系统、气象业务系统及气象信息业务系统等。

1.1.1 信息系统

1.1.1.1 信息技术的概念

信息技术(information technology, IT)是用于管理和处理信息所采用的各种技术的总称,常被称为信息和通信技术(information and communication technology, ICT)。

信息技术的研究和应用涉及科学、技术、工程以及管理等层面,诸多学科的知识在信息的采集、管理、传递和处理中获得应用,大量的先进设备、相关的软件和使用用户构成复杂的人—机系统。

信息技术的应用包括计算机硬件和软件,网络和通讯技术,应用软件开发工具等。计算机和互联网的普及应用以来,人们日益广泛使用计算机来获取、处理、交换和传播各种形式的信息(如科学数据、书籍、商业文件、报刊、唱片、电影、电视节目、语音、图形、影像等)。

从学科的角度看,信息技术体系包括管理和技术的成分。管理成分包括使命、职能与信息需求、系统配置和信息流程;技术成分包括用于实现管理体系的信息技术及标准、规则等。

具体来讲,信息技术主要包括以下几方面技术:

(1)感测与识别技术:扩展人们获取信息的感觉器官功能。包括信息识别、信息提取、信息检测等技术。这类技术的总称是“传感技术”。它几乎可以扩展人类所有感觉器官的传感功能。传感技术、测量技术与通信技术相结合而产生的遥感技术,更使人感知信息的能力得到进一步的加强。

信息识别包括文字识别、语音识别和图形识别等。

(2)信息传递技术:实现信息快速、可靠、安全的转移。各种通信技术都属于这个范畴,广播技术也是一种传递信息的技术。由于存储、记录可以看成是从“现在”向“未来”或从“过去”向“现在”传递信息的一种活动,因而也可将其看作是一种信息传递的技术。

(3)信息处理与再生技术:信息处理包括对信息的编码、压缩、加密、计算等。在对信息进行处理的基础上,还可形成一些新的更深层次的决策信息,这称为信息的“再生”。

(4)信息施用技术:指根据“再生”信息来确定系统行为活动的相关技术;此阶段是信息应用过程的最后环节。信息施用技术包括控制技术、显示技术等。

总之,信息技术是人们用来获取信息,传输信息,保存信息和分析、处理信息的技术。

1.1.1.2 信息系统的概念

信息系统(information system, IS)是与信息加工、信息传递、信息存贮、信息利用等有关系统。

信息系统可以不涉及计算机等现代技术,甚至可以是纯人工的。如古代地方官员与中央政府之间信息的交往是以信差、马匹和驿站等构成的,这是较为典型的未采用任何现代信息技术的信息系统。但是,现代信息技术的发展及应用,使信息系统的处理能力和处理效率得到很大的提高;在现在各种信息系统中已经离不开现代信息技术。

判断一项信息技术是否属于“现代信息技术”,有两个核心标准:其一是以数字技术为基础,其二是基于微处理技术。例如:模拟电话/电视、电报、胶片摄像等不属于现代信息技术,而数字电视、数字程控交换、电子邮件、数码摄像等则属于现代信息技术的范畴。

以下讨论信息系统,如果不加特殊说明,均指采用现代信息技术的信息系统。

从信息处理过程的角度看,一个信息系统模型大致包括以下要素:(1)信息数据;(2)信息输入;(3)数据处理/信息处理;(4)信息输出;(5)过程控制和结果反馈。

从信息数据来源的角度看,信息可分为:(1)内部信息;(2)外部信息。

信息系统一般包括数据处理系统,管理信息系统、决策支持系统和办公自动化系统等主要领域。

数据处理系统(data processing system, DPS)是由设备、方法、过程,以及技术人员所组成并完成特定的数据处理功能的系统,包括对数据进行收集、存储、传输或变换等过程。

管理信息系统(management information system, MIS)是收集、存储和分析信息,向服务对象提供有用信息的系统。管理信息系统的基本特征是具有协助各级管理者的一个信息中心,具有结构化的信息组织和信息流动,可以按职能集中电子数据处理作业,通常使用数据库,具有较强的查询、统计和报告生成能力。管理信息系统的设计是在切实了解客观系统中信息处理的全面实际状况和需求的基础上,合理地改善信息处理的组织方式与技术手段,以达到提高信息处理效率、提高管理水平的目的。管理信息系统的广泛建立,能够提高管理信息化水平,有效地改善各种组织管理工作。

决策支持系统(decision support system, DSS)是把数据处理的功能和各种模型等决策工具结合起来,以帮助决策的信息处理系统。它能够在复杂的迅速变化的外部环境中,给各级管理人员或决策者提供有关的信息资料,协助决策者制定和分析决策。决策支持系统使用数据库、模型库以及可能进行实时处理的计算机网络系统。系统基本特征是能够协助决策;系统的重点在于易变性、适应性以及快速的应答;系统的核心部分是面对决策过程的模型体系的设计和建立;系统还能提供方便用户使用的接口,允许用户自己启动和控制。建立和应用决策支持系统,可以较大程度地提高决策的科学水平。

办公自动化系统(office automation, OA)是由计算机、办公自动化软件、通信网络等设备组成,帮助办公过程实现一定程度自动化的系统。办公自动化软件具有办公、信息管理以及决策支持等功能。一个比较完整的办公自动化系统,应当含有信息采集、信息加工、信息传输、信息保存四项基本功能以及若干决策支持功能。其核心任务是向它的各层次的办公人员提供所需的信息,综合体现人、机、信息资源三者之间的关系。

1.1.2 气象信息系统

气象信息业务系统就是气象业务系统中的信息系统,或者说是具备信息系统属性的气象业务系统。

1.1.2.1 气象业务系统

按照《现代汉语词典》(第5版)中的解释,所谓“业务”是指“个人的或某个机构的专业工作”,而“系统”则是“同类事物按一定关系组成的整体”;因此业务系统可直接解释为:所有与完成某个专业工作相关的事物按某种特定规则(或关系)所组成的整体。或简单地说,是“完成某特定业务工作的系统”。应当认识到,对于业务系统来说,“业务”是灵魂,“系统”是载体;系统因业务而存在,而业务因系统而得以实现。

顾名思义,所谓“气象业务系统”,就是“所有与完成某个气象专业工作相关的事物按某种特定规则(或关系)所组成的整体”;或简言之:完成某特定气象业务的系统的总体。

在气象部门中,与气象工作相关的所有事务性工作都属于“气象业务”范畴。和天气、气候等基本气象业务一样,通信、场地环境、资料处理及管理服务、影视服务产品制作等工作也属于气象业务,而财务、人事、科技管理、外事、法规、文秘等,由于其工作于气象部门,服务于气象部门,也是气象业务的重要组成部分。气象业务系统,就是完成上述气象业务工作的业务系统的总称。

作为气象业务系统应当包含有四个要素:

(1)业务目标:系统建设和运行的最终目的是完成既定的气象业务工作;实现业务目标既是系统建设和运行的直接和唯一的根据,又是判定系统成败的最直接和最权威的标准。

(2)业务规则:实现业务目标的具体条件和路径,是系统内部各部分之间职责分工和相互协同工作的内在规律的具体描述,包括系统内部的逻辑结构和布局、信息流程、信息处理方法等。

(3)技术手段:业务规则得以实现的具体方法,它和业务规则互为因果关系,对于同一个业务目标,不同的技术会产生不同的业务规则。同样是信息传递,四千年前的烽火传递和我们当前的网络传递,无论从组织结构,人员配备,规章制度等方面都存在着巨大的差异。我们目前正处在信息时代,信息技术的飞速发展使得各行业的业务系统都尽可能多地采用了现代信息技术,正如整个19世纪和20世纪前半叶几乎所有系统都明显带有机械化特征一样,现代气象业务系统也基本具备了信息系统的主要属性。

(4)保障措施:既包括物理环境,也包括逻辑及信息环境。保障措施的优劣与业务系统没有必然联系,也是该业务系统自身无法控制的;一个良好的业务系统可能会运行在一个十分糟糕的环境之中,而一个品质一般的业务系统却可能在一个十分良好的环境下运行。任何一个业务系统在其运行过程中都会遇到自身无法解决的问题而影响其正常运行,只能借助保障措施排除这些问题,保障系统的正常运行。

1.1.2.2 气象业务系统的主要特性

具备了上述四个要素的气象业务系统还必须体现气象学科的重要特性,具体如下:

(1)科学性:气象工作要求业务系统所产生的结果是唯一的,即为非二义性的、模棱两可的或似是而非的;或可重复的,即同样的输入必须得到同样的输出结果。

(2)及时性:气象工作要求业务系统必须满足时效性要求,即必须在规定的时间内完成应当完成的所有工作。

(3)稳定性:气象工作要求业务系统在运行过程中是相当稳定可靠的,这种运行过程的稳定可靠性首先表现在业务系统长时间的连续运行过程中,其次表现在若干概率较高的极端情况下。

(4)可维护性:应具备通过日常运行过程中所出现的问题不断积累信息、发现规律、形成知识,促进系统不断更新和优化,适应不断增长的新的需求——即具备可维护能力。

1.1.2.3 气象信息业务系统的基本特征

改革开放以来气象事业发展历程是一部气象部门信息化建设史;30多年气象事业的重大进步,无不与信息技术有着千丝万缕的联系。现代信息技术已经成为气象业务功能实现的载体。

作为信息系统的众多气象业务系统,具备气象业务系统和信息系统的双重特征,归纳起来有如下几点:

(1)采用现代信息技术作为基础技术架构;即以“数字技术”和“微处理技术”为基础的各种技术作为实现各项功能需求的具体技术手段。

(2)具备信息系统的基本特征;即抽象地描述,这些系统由“信息本体”、“信息输入”、“信息处理/加工”、“信息输出”、“过程控制及结果反馈”等诸要素(或过程)构成。

(3)具备气象业务系统的基本特性,即“科学性”、“及时性”、“稳定性”、“可维护性”。

必须承认,信息技术并不是万能的,事实上无数成功和失败的例证已经表明,一个良性的气象信息业务系统,其成功之处非但在于其出色地运用了成熟而适合的信息技术以实现其业务功能,而且必然伴