

农业数字防灾减灾资源 规划及相关问题研究

Study on Relevant Issues of

Agricultural Digital Resource Planning for Disaster Prevention and Reduction

刘春年
潘钦◎著



经济科学出版社
Economic Science Press

南昌大学社会科学学术出版基金资助

农业数字防灾减灾资源 规划及相关问题研究

Study on Relevant Issues of

Agricultural Digital Resource Planning for Disaster Prevention and Reduction

刘春年 潘钦◎ 著



经济科学出版社
Economic Science Press

图书在版编目 (CIP) 数据

农业数字防灾减灾资源规划及相关问题研究 / 刘春年,
潘钦著. —北京: 经济科学出版社, 2014. 11
ISBN 978 - 7 - 5141 - 5153 - 4

I. ①农… II. ①刘…②潘… III. ①农村 - 灾害防治 -
研究 IV. ①X4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 254365 号

责任编辑: 段 钢
责任校对: 杨晓莹
责任印制: 邱 天

农业数字防灾减灾资源规划及相关问题研究

刘春年 潘 钦 著

经济科学出版社出版、发行 新华书店经销

社址: 北京市海淀区阜成路甲 28 号 邮编: 100142

总编辑部电话: 010 - 88191217 发行部电话: 010 - 88191522

网址: [www. esp. com. cn](http://www.esp.com.cn)

电子邮件: [esp@ esp. com. cn](mailto:esp@esp.com.cn)

天猫网店: 经济科学出版社旗舰店

网址: [http: //jjkxcbs. tmall. com](http://jjkxcbs.tmall.com)

北京万友印刷有限公司印装

710 × 1000 16 开 16.25 印张 300000 字

2014 年 11 月第 1 版 2014 年 11 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 5141 - 5153 - 4 定价: 48.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换。电话: 010 - 88191502)

(版权所有 侵权必究 举报电话: 010 - 88191586)

电子邮箱: [dbts@ esp. com. cn](mailto:dbts@esp.com.cn)

序

人口 (People)、资源 (Resource)、环境 (Environment) 与发展 (Development) 四大主题, 简称 PRED 问题, 是人类社会可持续发展面临的主要问题。灾害 (Disaster) 是人口、资源与环境实现综合协调发展的重大制约因素, 防灾减灾研究是实现可持续发展的一个重大课题, 与人民的生活息息相关, 是一个全新的领域, 亟待在技术上、管理上、体制机制上创新。

本书共分 8 章, 从农业数字防灾减灾资源规划概念界定及其发展与嬗变的基本特性分析入手, 基于 EA (Enterprise Architecture) 架构基本理论与方法, 适时采用本体、SOA、IRP (Information Resources Planning) 等现代知识管理工具和手段, 对农业数字防灾减灾资源战略规划的理论基础与原理框架进行了剖析。在此基础上, 结合农业灾害应急流程与特征, 从资源整合的视角, 分析了农业数字防灾减灾资源规划的政策需求与内容架构, 农业应急物流知识表示与应急物质调度优化, 以及农业数字防灾减灾资源配置效益提升等相关问题, 以提高农业灾害应急管理中数字资源的共享水平和协调效率, 并以此提升农业灾害监测预警、统计核查和信息服务能力及政府机构跨部门联动应急效率。

本书是国家自然科学基金“农业数字防灾减灾资源规划机理分析与系统实现: 基于 EA 和 Ontology 的研究”(71363044) 阶段成果之一。本专著得到南昌大学社会科学学术出版基金资助。

在本书的研究过程中, 参阅了大量的国内外书籍和期刊, 并在参考文献中尽可能逐一系列出, 在此特向这些作者表示深深的感谢。

由于著者的疏忽，难免有挂万漏一的情况，敬请见谅。

本书具体分工如下：

内容提要：刘春年；第1、2、6、8章：刘春年；第3、4、5、7章：潘钦、刘春年。

刘春年同志负责全书的总纂和审定。刘宇庆、周利琴、李利、邓硕、田鹏鹏、赵龙丹、孙娟、周小燕等同学参与了全书的统稿、审读和编纂工作。

应急管理理论、方法与实践仍在发展中，有待不断充实和完善。由于著者水平有限，不足之处在所难免，欢迎专家和广大读者批评指正。

刘春年

2014年10月

内容摘要

本书在分析应急信息管理过程、社会需求、典型应急管理实践及相应的应急信息化环境的基础上,以农业灾害应急为例,研究了在现代信息通讯技术环境及防灾减灾相关理论基础支持下,应急信息化管理原理、流程与框架模型,提出了应急信息资源描述、组织、整合、规划及应急资源优化调度等相关模型概念和相应的理论与技术,并基于 DEA 方法对农业数字防灾减灾资源配置效率进行了实证分析及优化研究。

本书的主要结论是:

(1) 在防灾减灾实践活动中,应急信息系统的可用性是最为关键的因素,其他的变量也影响实际应急决策及运作效率。农业防灾减灾的准备、响应、恢复与重建阶段可分别采用多种信息通信技术来实现具体功能,从而为实现灾害协同管理提供技术支持。

(2) 在灾害应急联动管理中,信息共享和协调是有限的,人们更关注的是从他人那里获取信息而不是把他们的信息提供给他入。因此,讨论人们如何在紧急情况下识别有效相关信息,以及对信息共享流程优化和信息控制权演变规律研究是值得重点关注的研究领域。

(3) 农业风险知识库和 Ontology 库的构建与完善,将在很大程度上解决农业风险信息语义层次共享和交互问题,为提高农业灾害应急效率和决策效率提供帮助。

(4) 基于 EA 的区域农业灾害应急数字资源规划,从系统思维和全局规划的视角来分析农业灾害应急规划的业务流程,并从业务

级、数据级、应用级和技术级探讨农业灾害数字资源的具体规划,有利于指导农业灾害应急信息管理工作,实现有效地预警、响应和处理农业灾害的目标,从而提高农业灾害数字资源规划的效率并减少农业灾害对农业生产造成的损失。

(5) 灾害管理信息资源目录体系顶层设计是灾害管理信息资源建设中的一项有益探索,是解决灾害管理信息资源共享与业务协作的有效手段,是指导我国灾害管理信息资源规划和管理的重要思想,对我国灾害应急信息资源管理具有重要的技术和管理意义。

(6) 在信息不完全已知的应急系统中,应用灰色理论的方法对各合理路径进行关联分析,得出最优路径,从而全面优化应急物资的分配路径选择,对一次性消耗的、单一物资、单一受灾点的情况较为有效,对连续消耗的、多物资、多受灾点的情况则仍需进一步研究。

(7) 农业数字防灾减灾资源配置效益有待提升:本书采用 DEA 方法的 BC2 模型对全国 31 个省区市进行农业数字防灾减灾资源配置效率进行了实证分析,研究发现,在农业数字防灾减灾资源规划中资源利用率不高,最主要体现在对互联网的利用方面,没有发挥出互联网对信息资源的作用;在投入固定的情况下,受灾未成灾比例能够达到更高,农业灾害应急的效果也能达到更好;非 DEA 有效地区存在投入产出指标的冗余和不足,各个地区可以根据松弛变量来调整本地区的数字防灾减灾资源配置,减少投入浪费或者提高产出。

目 录

引言	1
第 1 章 应急信息管理的流程、技术与框架	11
1.1 国内自然灾害信息分类与组织研究综述	11
1.2 农业防灾减灾信息化管理原理与机制	17
1.2.1 农业防灾减灾信息化管理研究现状	17
1.2.2 农业防灾减灾信息化管理基本流程	20
1.2.3 农业防灾减灾信息化技术模型及其特征	22
1.2.4 农业防灾减灾信息化管理框架及其原理分析	24
1.3 农业灾害应急数字资源主体调查与分析	27
1.3.1 各地灾害信息网络建设情况	27
1.3.2 我国灾害数据库建设情况	31
1.4 灾害应急信息资源建设影响因素分析	33
1.5 农业灾害信息整合传播	35
1.5.1 农业灾害信息整合传播的理论基础	35
1.5.2 突发灾害情况下虚拟社区信息沟通与交流	38
1.5.3 灾害应急联动管理中的信息共享和协调	45
第 2 章 应急信息资源的揭示与管理	53
2.1 基于 Ontology 的农业风险知识库构建与应用	54
2.1.1 农业风险知识分类及其获取	55
2.1.2 农业风险 Ontology 知识表示	56
2.1.3 基于 Ontology 的农业风险知识库设计	59

2.1.4	应用分析	62
2.2	灾害 Ontology 库构建	64
2.2.1	洪水灾害 Ontology 库构建	64
2.2.2	气象灾害 Ontology 库构建	68
2.2.3	地质灾害 Ontology 库构建	78
2.2.4	地震灾害 Ontology 库构建	83
2.3	基于 EA 的农业灾害应急数字资源规划	93
2.3.1	基于 EA 的区域农业灾害应急数字资源规划研究	93
2.3.2	基于 EA 的灾害管理信息资源目录体系研究	101
第3章	基于 EA 的农业灾害防测数字资源规划与管理	114
3.1	灾害识别与信息认知	114
3.1.1	灾害识别的目的和原则	114
3.1.2	灾害信息认知	117
3.2	灾害防测信息管理机制与模式选择	119
3.2.1	灾害防测信息管理的界定及其机制	119
3.2.2	不同视角下的灾害防测管理机制分析	120
3.3	案例分析: ××× 防洪资金挪用事件	124
3.3.1	××× 防洪资金挪用事件回放	124
3.3.2	防洪资金挪用案件暴露出灾害防测管理机制的缺陷	125
3.4	基于 EA 的灾害防测信息管理政策需求与内容架构	128
3.4.1	基于 EA 的灾害防测信息管理价值作用	129
3.4.2	灾害防测数字资源分类	130
3.4.3	灾害防测业务活动梳理	130
3.4.4	基于 EA 的灾害防测数字资源规划	131
3.5	小结: 经验与科学共同支撑的灾害防测信息管理体系	140
3.5.1	灾害防测信息管理的经验借鉴	140
3.5.2	灾害防测信息管理科学体系建设	141

第4章 基于EA的农业灾害减灾数字资源规划与管理	142
4.1 灾害减灾关键技术与发展前景	142
4.1.1 关键技术	142
4.1.2 发展前景	147
4.2 灾害减灾信息管理机制和模式选择	148
4.2.1 灾害减灾信息管理的含义及机制	148
4.2.2 灾害减灾信息管理机制的构建	149
4.3 案例分析: ×××水污染灾害防治事件	151
4.3.1 ×××水污染灾害防治案例回放	151
4.3.2 ×××水污染灾害防治案例给予的启示	153
4.3.3 灾害减灾信息管理模式	155
4.4 基于EA的灾害减灾信息管理政策需求和内容架构	158
4.4.1 基于EA的灾害减灾信息管理需求分析	158
4.4.2 灾害减灾数字资源规划与整合	159
4.4.3 灾害减灾信息管理内容结构	160
4.4.4 基于EA的灾害减灾数字资源规划	162
4.5 小结: 技术特点鲜明的灾害减灾信息管理体系	168
第5章 基于EA的农业灾荒赈救数字资源规划与管理	171
5.1 灾荒赈救制度的体系化建设	171
5.1.1 我国救灾管理现状及问题	171
5.1.2 加强灾荒赈救制度体系化建设的思考	175
5.2 灾荒赈救信息管理机制和模式选择	177
5.2.1 灾荒赈救信息管理含义及机制	177
5.2.2 信息联动机制创新下的灾荒赈救信息管理模式	179
5.3 基于EA的灾荒赈救信息管理政策需求和内容架构	180
5.3.1 基于EA的灾荒赈救信息管理政策需求	180
5.3.2 灾荒赈救信息管理架构	181
5.3.3 基于EA的灾荒赈救数字资源规划	181

5.4	小结：政府主导下多元主体参与的灾荒赈救信息管理体系	187
第6章	应急物流知识表示与应急物质调度优化	189
6.1	基于 Ontology 的自然灾害应急物流领域知识表示	189
6.1.1	基于 Ontology 的知识表示	190
6.1.2	自然灾害应急物流领域知识体系	190
6.1.3	自然灾害应急物流领域 Ontology 构建	192
6.1.4	自然灾害应急物流领域的语义检索	196
6.2	基于灰色关联分析的应急物资分配与出救点最少问题的优化	199
6.2.1	相关理论阐述	199
6.2.2	问题描述	200
6.2.3	模型建立	201
6.2.4	算例	202
6.3	分阶段目标决策应急资源调度模型的研究	205
第7章	农业数字防灾减灾资源配置效率评价	214
7.1	农业数字防灾减灾资源配置效率评价内容与发展	214
7.1.1	农业数字防灾减灾资源配置的学科基础	214
7.1.2	农业数字防灾减灾资源配置效率评价的发展	215
7.2	基于 DEA 方法的我国农业数字防灾减灾资源配置效率 实证分析	216
7.2.1	DEA 方法简介及 DEA 方法适应性分析	216
7.2.2	评价指标的选取与处理	219
7.2.3	评价结果分析	222
7.3	基于 DEA 方法的农业数字防灾减灾资源配置的优化研究	224
7.3.1	农业数字防灾减灾资源配置优化研究的必要性	224
7.3.2	DEA 方法模型原理	225
7.3.3	基于 DEA 方法松弛变量分析的优化研究	230
第8章	结论与展望	234
8.1	全书总结	234

8.1.1 本书所关注的主要问题	234
8.1.2 本书研究工作主要贡献	235
8.2 研究展望	236
参考文献	239

引 言

1. 本书研究目的

- (1) 着重就农业灾害应急信息管理的体系、方法和具体的运作策略进行剖析;
- (2) 探索农业灾害应急数字资源建设的科学方式和有效方法;
- (3) 改变应急决策与应急物资调度的传统方式, 促进应急决策效率的提升与应急资源调度优化发展;
- (4) 研究汇总应急信息化与农业灾害应急创新理念。

2. 本书研究范围

- (1) 以农业灾害为核心的应急信息管理格局研究;
- (2) 应急信息管理创新研究;
- (3) 灾害应急信息管理体制及应急信息能力发展状况调查;
- (4) 农业灾害应急数字资源分类与组织研究;
- (5) 农业灾害应急信息管理工具与方法研究;
- (6) 农业灾害应急决策及物质调度研究;
- (7) 农业数字防灾减灾资源配置效益研究。

3. 研究现状评述

最初的危机管理的研究可追溯到第二次世界大战时期, 由于战后两极格局的形成, 国际冲突和危机频发, 各国政治、经济、民族矛盾不断激化, 社会危机不断发生, 为了寻求处理和应对政治危机、维护政治稳定的方法, 在学术界进行了激烈的探讨, 最终初步形成了危机管理的雏形, 而古巴导弹危机则是危

机管理理论发端的标志性事件,早期的危机管理研究更多关注与政治危机与自然灾害层面。20世纪60~80年代期间,随着世界风云变幻,以及南北差距逐步拉大,各国相关科学研究者也开始重视公共危机管理的研究,公共危机管理理论的相关学科建设日渐兴盛,理论研究进一步走向成熟,危机应急管理研究高潮频现。此时,研究领域已从前单一的政治或军事领域危机应对转向包括经济发展、社会繁荣、公共安全治理等各领域扩展(刘鹏,2010)。其中较有代表人物如巴顿(Barton)、福斯特(Foster)和格林(Green)、罗森塔尔(Rosenthal)、罗伯特·吉尔(Robert Gurr)等人,其中罗森塔尔等学者所著的《危机管理:应对灾害、暴乱与恐怖主义》大大推动了研究进程(Uriel Rosenthal,1989),对后来学者们研究公共危机管理有着积极而深远的影响。20世纪80年代,随着人们对公共危机理论研究的深入和人们对危机管理认识的加深,研究人员对危机的研究也逐渐从对单个的危机事件的分析走向了横向、纵向的比较研究、综合研究。20世纪90年代初随着政治、经济、社会等危机事件的频繁发生,各国危机应急管理研究出现了新的高潮,专门的危机应对管理研究机构在世界各地兴起。除了先前关注的危机应急相关领域之外,随后西方危机应急管理理论逐渐成熟,几乎公共危机应急管理每个领域都逐渐纳入世界各国危机应急管理者研究视野之内。研究目的则从政治目标转变为建立完善的公共危机管理体系建设,实现有效的危机管理工作中来;危机管理的手段也从单一的定性转变为定性和定量相结合的研究方法。

第一,企业架构及其在信息资源管理研究中的应用现状。

企业架构(Enterprise Architecture, EA)是一个集成的框架,用于演进或维护存在的信息技术和引入新的信息技术,以实现组织的战略目标和信息资源管理目标(Clinger-Cohen Act, 1996),又称为“IT企业架构”、“总体架构”、“体系架构”、“实体体系架构”等。其基本目标是建立和维护基于IT基础设施、充分发挥IT作用的信息化组织,例如,电子政府(E-government):其主要结构包括业务体系架构、信息架构、技术架构、软件架构、IT管理架构、IT治理架构、信息安全管理架构等(肖建国,2010);其经典框架模型有Zachman Framework、The Open Group Architecture Framework、Federal Enterprise Architecture Framework等。

在商务信息资源管理中,EA已经获得广泛应用(Närman and Per; 2011, 2012, 2013; Robert Lagerström, 2010; Johnson and Pontus, 2007; Å Lindström, 2006; R. Lagerström, 2009),但在政务信息资源管理中,其应用才刚起步

(Johnson and Christopher W., 2010; Molinaro and Luis Fernando Ramos, 2010; Korhonen and J. Janne, 2009; Boh and Wai Fong, 2006; Janssen and Marijn, 2005), 在政务信息资源管理主要模块之一——危机应急信息资源管理中的应用则乏实质、系统地研究。由此可见, 基于企业架构构建自然灾害应急管理信息资源规划与管理体制, 将具有良好应用前景, 在国内开展十分必要。

第二, 危机信息管理的理论探讨。

该方面的研究主要是通过对危机管理和危机信息本质的认识, 从而了解危机信息在危机管理的重大意义, 揭示危机管理在信息角度的认识, 以期引起人们对危机信息管理更加深刻、全面的认识。关于这方面的研究比较普遍, 成果也比较多。如米特罗夫 (I. I. Mitroff) 和皮尔森 (C. M. Pearson) 在其著作《危机管理》一书中认为对于危机信息的搜集、分析和传播处理都是危机应急管理的主要任务, 为了更好地应对危机和处理危机, 就必须做好危机应急信息管理 (Christine M. Pearson, 1998); W. A. Wagenaar 在关于危机管理深度剖析的一篇论文中, 系统分析了危机应急信息管理相关问题, 认为信息管理理论方法对危机应对具有独特的重要性 (W. A. Wagenaar, 1996); 罗伯特·希斯 (Robert Heath) 在《处理整个危机——危机管理结构》中系统构造了危机应急管理的框架结构模型, 并将信息管理部门具体分类为信息收集整理部门、公众及媒体部门, 以及咨询形象管理部门, 上述各部门信息职能都予以了明确阐明 (Robert Heath, 2003); 1999 年, 瓦特·蒂莫西库姆斯 (W. Timothy Coombs) 在《目前的危机沟通机制: 规划、管理和响应》中, 探讨了寻求危机信号、危机预防、公共危机准备相关问题, 并对如何识别危机、如何化解危机, 以及危机恢复等相关事务涉及的信息搜索、分析处理和利用等相关危机应急信息管理问题进行了探讨。1999 年由美国理事会 (National Research Council) 编著的《用于危机管理的信息技术研究》, 在该研究报告中强调通过各类信息技术的有效运用, 来协助应对各类危机事件, 并进一步详细介绍了可用于危机应急管理的各类信息技术特点及具体功能。萨特朗 (R. L. Chartrand) 在《应急管理中的信息技术: 报告》中, 系统地分析了危机应对中通信系统作用, 以及信息技术在危机应急管理中的作用机制 (R. L. Chartrand, 1984); 尼克·科林 (Nick Collin) 在《危机信息管理: 重新思考信息管理和技术投入等 IT 所带来的价值》一文中探讨了危机信息管理中的信息及技术管理的重要性 (Nick Collin, 1995); 谢里夫·卡迈勒 (Sherif Kamel) 在《基于决策支持系统

的危机管理系统》中系统阐述了决策支持系统在危机管理中的重要作用 (Sherif Kamel, 2001)。此外, 2004 年美国安全技术研究机构 (Institute for Security Technology Studies) 的一份报告《危机信息管理软件 (CIMS) 的互用性》, 则提出借助危机信息管理软件来管理应急组织 (Emergency Organization) 内的关键信息, 并进一步藉此提升公共危机应急信息管理系统交互性。

总体而言, 危机信息管理研究是 21 世纪学术界在危机应急研究领域增长最快的热点课题之一, 且主要集中于如下十个领域: 其一, 基于应急信息系统、信息平台整合的相关研究 (IBM, 2012; Raskob, W., 2007; Zhao Xiaoming, 2006; Ojo and Temitope O., 2007; 王文俊, 2010; 等等); 其二, 基于应急组织模式、管理模式的数字资源整合的相关研究 (Shu and Yufei, 2007; Mongioi and Frank, 2009; Tanaka and Norio, 2006; 王臣, 2012; 等等); 其三, 基于应急物质资源信息整合的相关研究 (Mongioi and Frank, 2009; Minciardi and Riccardo, 2009; Hammons, T. J., 2010; 黄健, 2010; 等等); 其四, 灾害信息预警研究 (Ito and Yasuhiro, 2007; Cervone and Guido, 2006; 张海涛, 2012; 等等); 其五, 灾害信息传播的研究 (Sato and Kumi, 2009; Zeng Qing-An, 2008; Mori, T., 2007; Wang Yahui, 2010; Seada and Karim, 2010; 徐占品, 2012; 等等); 其六, 灾害信息图谱研究、信息矢量化研究、信息扩散研究 (Bilgi and Serdar, 2008; Huang Zhiwei, 2010; Liu Xingpeng, 2010; Zhao Shufang, 2010; 毛熙彦等, 2012; 等等); 其七, 灾害信息挖掘、提取研究 (Durbha and Surya S., 2008; Zheng Li, 2010; Iwashita and Atsushi, 2008; 李慧等, 2012; 等等); 其八, 灾害管理信息系统、决策支持信息系统研究 (Lee and Jinkyu, 2011; Brucker and Achim D., 2010; Pradhan and Anu R., 2007; Thompson and Steven, 2006; 蔡娜、姚乐野, 2012; 等等); 其九, 灾害信息识别、公开、发布研究 (Takizawa and Osamu, 2007; Cruz and Ana Maria, 2006; Ozalp and Egemen, 2009; 郭芳薇、孟耀斌, 2012; 等等); 其十, 灾害数据标准化研究 (Jaiswal and Rajeev Kumar, 2007; Ahn and Bu Young, 2008; 谭艺渊, 2012; 等等)。

上述研究无疑为应急信息处理与演化规律建模提供了理论与方法。然而, 纵观各国应急信息管理建设和研究的现状, 可以发现, 我国的农业自然灾害应急信息管理领域的理论研究还处于起步阶段, 处于学习西方的先进经验的阶段。与此同时, 虽然我国已经加大了应急信息管理的建设投入, 但我国的应急信息管理的整体效果相比西方发达国家仍不强。现代社会, 世界上每个国家都

要面对的重大社会问题之一即危机应急管理，这关系着国家的安定繁荣，社会的和谐进步，经济的有序发展，以及所有公民生命财产安全。农业自古以来皆是一个国家的核心命脉产业，对于农业灾害应急信息管理的研究具有重要的意义，在该领域还有很大的研究拓展空间。

第三，信息技术在危机应急决策上的研究。

该方面的研究主要是通过对各种先进的信息技术的使用进行说明，最终解释信息技术在危机管理和预警中的应用，以期通过信息技术的运用来提升危机管理的水平。相关研究如田凤宾（2008）在《基于 WebGIS 农业灾害预警信息平台的设计策略研究——以吉林省农业灾害预警信息平台为例》中，以吉林省农业灾害预警为例，运用 WebGIS 技术，从技术上加强农业灾害预警系统，并提出基于信息量的灾害评估模型，有效提高农业危机预警的准确性、直观性。张小明（2007）在《信息技术在公共危机管理中的应用研究——论公共危机信息管理系统构建》中，从技术的角度，对公共危机信息管理系统进行分析，提出基于电子政务平台和互联网技术的公共危机信息管理系统构建与完善方法。晏绍庆等人（2007）对主要食品安全信息预警系统进行了详细调查，并藉此分析了我国食品安全信息预警系统开发与建设的方法和路径。刘全胜等人（2007）分析了危机预警信息系统建设情况，强调了危机应急所需软件、硬件以及现代化通讯手段对危机预警的重要扶持作用，认为在危机预警系统建设中，我们必须充分利用好上述三者的优势，并进一步论述了危机应急信息收集系统、危机应急信息处理系统和危机应急信息传递系统的功能与机制。马家奇等人（2008）在关于传染病爆发早期预警信息系统研究论文中，对借助网络直报的信息技术手段，架构与开发传染病爆发早期预警信息系统进行了分析，并具体给出了该信息系统架构模型和预警机理。毕强等人（2012）在政府危机信息管理联动系统模型构建相关论文中，分析和总结了政府危机信息管理系统的研究 and 实践，提出构建政府危机信息管理联动系统模型，并分析了各子系统的功能结构，同时结合北京“7·21”特大暴雨危机事件进行了说明。

第四，关于农业危机信息管理的研究。

由于农业的特殊性和脆弱性，使得农业常常容易受外界环境的影响，但又因为农业的复杂性，往往不容易进行研究，这使得农业的公共危机预警的研究相比于其他危机预警的研究比较落后。随着我国经济的发展，农业的重要地位不断地被人类关注，越来越多的研究者也对农业领域内的危机管理进行了研