



# 数字经济时代的 智慧城市与信息安全

范渊 主编

大数据治理 工业互联网 数字产业化 物联网 云计算 区块链  
产业数字化 城市数字化 个人信息保护 人工智能 城市大脑



中国工信出版集团



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

数字经济时代的  
智慧城市与信息安全

范 渊 主编



电子工业出版社  
Publishing House of Electronics Industry  
北京·BEIJING

## 内 容 简 介

随着信息技术的迅猛发展，信息技术与经济社会的交会融合引发了数据的爆发式增长，人类正式进入了大数据的时代。2014年，大数据首次写入我国政府工作报告。从这一年开始，我国大数据产业蓬勃发展，并逐渐成为推动经济增长的重要驱动力，吹响了我国数字经济大发展的号角。

本书讲解了大数据对城市发展和经济社会带来的机遇与挑战，提出了在全球数字化的大背景下智慧城市建设如何促进经济、社会和产业的发展。并重点围绕城市数字化、数字产业化和产业数字化过程中的安全问题，提出可行的解决方案，切实保障城市的安全运行。

本书是范渊和他的作者团队在智慧城市信息安全领域方面编写的第四本作品，在《大数据时代的智慧城市与信息安全》一书的基础上，又融入了数字经济的相关内容。本书适合参与智慧城市规划、建设与运营的管理人员和信息化从业人员阅读，也可作为智慧城市与信息安全相关专业的重要参考书，广大对智慧城市与信息安全等知识感兴趣的读者也可以选择本书阅读。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有，侵权必究。

### 图书在版编目（CIP）数据

数字经济时代的智慧城市与信息安全 / 范渊主编. —北京：电子工业出版社，2019.4  
ISBN 978-7-121-36211-8

I. ①数… II. ①范… III. ①现代化城市—城市建设—研究—中国②信息安全—安全技术—研究—中国 IV. ①F299.2②TP309

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 057404 号

策划编辑：张瑞喜

责任编辑：张瑞喜

印 刷：中国电影出版社印刷厂

装 订：中国电影出版社印刷厂

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：18.75 字数：456 千字

版 次：2019 年 4 月第 1 版

印 次：2019 年 5 月第 2 次印刷

定 价：59.80 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888，88258888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn)，盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

本书咨询联系方式：[zhangruixi@phei.com.cn](mailto:zhangruixi@phei.com.cn)。

## 本书编委会

---

---

主编：范 渊

参编（按姓氏拼音为序）：

陈 钢	陈宇耀	褚玉妍	丁 熙
杜东方	方 平	冯旭杭	高 勇
郭鹏飞	韩熊燕	黄 进	贾腾飞
金丽慧	李华生	林明峰	刘 博
龙文吉	毛润华	苗春雨	莫 凡
聂桂兵	潘燕飞	秦 熠	邵 俊
史锡荣	谈修竹	王 聪	吴鸣旦
徐胜兵	叶 鹏	郑 赳	周 俊
邹 龙			

# 序 言

中国科学院院士 何积丰

在 G20 杭州峰会上，习近平总书记提出“世界经济在深度调整中曲折复苏，正处于新旧增长动能转换的关键时期。上一轮科技和产业革命提供的动能面临消退，新一轮增长动能尚在孕育”，这个判断引起了与会各国的强烈共鸣。而作为中国方案中的重要内容，《二十国集团数字经济发展与合作倡议》的出炉，让数字经济成为与会各国创新增长方式并注入经济新动力的共识。

数字经济是指以使用数字化的知识和信息作为关键生产要素、以现代信息网络作为重要载体、以信息通信技术的有效使用作为效率提升和经济结构优化的重要推动力的一系列经济活动。发展数字经济，就是要抓好大数据、互联网、云计算、人工智能等新一代信息技术与传统产业的深度融合，从而催生一系列的新技术、新产品、新产业、新业态和新模式，促进经济的发展。为此，习近平总书记在党的十九大报告中专门指出“推动互联网、大数据、人工智能和实体经济的深度融合”，提出了建设数字中国和智慧社会的国家战略。

建设新型智慧城市是实现数字中国和智慧社会的有效途径，是经济发展的内生动力。智慧化发展是当前及未来城市建设及转型发展的主旋律，是“利政、强企、惠民”等城市发展需求的必然选择，必须认真贯彻这一城市可持续发展的重要路径。然而安全问题一直伴随着信息技术的发展，特别是智慧城市这个复杂而庞大的系统工程，更是面临诸多的安全风险与挑战。一旦智慧城市的信息安全防护不当，就可能造成城市管理局部混乱、个人隐私遭到恶意泄露、政府管理应急决策失误，甚至引发社会局部动荡，因此，有效管控与防范安全风险是智慧城市建设中非常重要的一环。特别是随着国家大数据战略的实行，数字经济时代的到来，数据成为新的生产资料，数据的共享、交易和流通成为一种新的常态。由此带来比传统数据应用更复杂的应用场景，给数据安全防护带来了全新的挑战。而智慧城市建设本身就是一个信息系统和数据资源不断融合共享利用的过程，如何确保这些城市

数据资源在共享使用过程中的安全性是城市管理者必须要面对的挑战。

范渊同志率领的信息安全团队近年来一直关注着智慧城市的发展，积极参与各地的智慧城市信息化安全建设，取得了可喜的成绩。更难得可贵的是将这些宝贵的实践经验进行了总结并奉献给了社会，从2014年开始，先后推出了三本系统性介绍智慧城市建设与信息安全保障的专业书籍，广受业界的好评。本次出版的《数字经济时代的智慧城市与信息安全》是作者团队编写的第四本书，其中记录了范渊团队对数字经济和智慧城市建设的客观认识，介绍了数字经济时代智慧城市建设如何促进经济、社会和产业的发展。并重点围绕城市数字化、数字产业化和产业数字化过程中的安全问题，提供了团队的思考和防护实践。相信本书一定会给广大智慧城市从业人员和读者带来启发和收益。

# 前言

随着信息通信技术的快速发展和跨界融合，数字经济成为发展最快、创新最活跃和辐射最广的经济活动，正在成为全球经济复苏和增长的重要驱动力，对于扩展新的经济发展空间、推动传统产业转型升级、促进经济可持续发展、提升社会管理和服务水平，以及带动创新具有极为重要的意义。2016年G20杭州峰会上通过了由我国倡导的《G20数字经济发展与合作倡议》，这是全球首个由多国领导人共同签署的数字经济政策文件。该倡议敏锐地把握了数字化带来的历史性机遇，为世界经济摆脱低迷、重焕生机指明了新方向。并且提供了新方案，带来了新希望，数字经济已经成为全球发展的热点议题。

数字经济时代面临“数字产业化”和“产业数字化”两大挑战，并伴随数据安全和隐私保护两大问题。在这一过程中，以工业互联网为代表的产业升级转型和新旧动能转换，致使数字化与安全、新技术与安全加速融合。过去，业务、性能和安全常常是相互分离的，但在数字经济时代，随着安全技术和数字经济的综合发展，这个难以交会的三角会逐渐走向融合。

在数字经济时代，安全正在发生重大变革。这种变革有两大关键词需要特别关注，即融合与赋能。如果说第一代互联网以连接和共享为特征，那么在数字经济时代，带信任的连接，以及带数据和安全的赋能就会成为数字经济时代的显著标签和巨大驱动的一轮，推动数字经济的发展。

2014年，我们编写了《智慧城市和信息安全》一书，至2018年出版了我们编写的第三本书《大数据时代的智慧城市与信息安全》，如果说在编写第一本的时候，有很多内容还是理念和框架，那么到第三本的时候，随着产业数字化和安全的融合、新技术和安全的融合，以及顶层规划开始映入眼帘，图书的内容开始从关注技术本身到关注技术与产业的融合，从关注安全自身的实现到安全带给产业的价值和赋能，因此我们的读者群体也在不

断扩大。本书在讲述大数据时代的智慧城市与信息安全的基礎上，又融入了数字经济的相关内容和升级，其中讲述了大数据给城市发展和经济社会带来的机遇与挑战，提出了在全球数字化的大背景下智慧城市建设如何促进经济、社会和产业的发展，以及如何为数字经济发展提供基础支撑。书中重点围绕城市数字化、数字产业化和产业数字化过程中的安全问题，提出可行的解决方案，切实保障城市的安全运行。

在本书的编写过程中特别要感谢一些行业专家和技术专家的参与和支持，其中包括中国科学院院士何积丰、中央网信办网络安全协调局局长赵泽良、公安部十一局总工程师郭启全、国家工业信息安全发展研究中心主任尹丽波、中国计算机学会计算机安全专业委员会主任严明、浙江工商大学信息学院教授邵俊等。

智慧城市信息安全建设是一个任重而道远的过程，需要全行业人士的共同参与。在对本书的编写过程中也有很多行业专家和技术专家参与其中给予了诸多指导与帮助，我们对此表示十分感谢。与此同时我们也希望通过这本书，在表达我们的见解的同时，能有更多的行业专家来和我们交流探讨，以共同推动我国的智慧城市安全建设。在此附上我们编写团队的微信二维码，希望读者朋友在阅读此书后，将您宝贵的意见和建议反馈给我们团队，当然，如果您对书中的某些内容和实践案例感兴趣，也欢迎前来咨询。



范渊

2019年2月



# 目 录

## 第 1 部分 数字经济时代的智慧城市

<b>第 1 章 大数据赋能城市建设和经济发展</b> .....	<b>3</b>
1.1 城市病与信息化机遇.....	3
1.1.1 城市化带来的挑战.....	3
1.1.2 智慧城市的应运而生.....	4
1.1.3 大数据是城市发展的新引擎.....	6
1.2 大数据哺育未来产业的战略资源.....	7
1.2.1 大数据的再认识.....	7
1.2.2 我国的大数据战略布局.....	8
1.3 大数据引领未来经济社会创新发展.....	9
1.3.1 大数据推动数字经济高速发展.....	9
1.3.2 大数据促进城市治理能力现代化.....	11
1.3.3 大数据构建民生服务新体系.....	13
1.3.4 大数据让城市生活更加智能.....	14
<b>第 2 章 数字经济时代的智慧城市建设</b> .....	<b>16</b>
2.1 数字基础设施成为城市新的基础设施.....	16
2.1.1 城市传统基础设施的数字化.....	16
2.1.2 信息基础设施的不断完善升级.....	18

2.1.3	基于云计算的城市中枢系统建设	19
2.1.4	智慧城市的数字基础设施建设	20
2.2	助力数字产业化和产业数字化发展	21
2.2.1	促进数字技术产业蓬勃发展	21
2.2.2	促进产业的数字化转型升级	23
2.3	构筑网络安全的坚强防线	23
2.3.1	信息化发展与网络安全的博弈	24
2.3.2	愈演愈烈的网络违法犯罪	25
2.3.3	网络安全是智慧城市健康发展的基石	27

## 第 2 部分 构建城市大脑，完善城市数字基础设施

第 3 章	构建城市的感觉神经系统	33
3.1	构建物理世界的数字孪生城市	33
3.1.1	数字孪生城市所需的数据类型	34
3.1.2	数字孪生城市的数据特性	35
3.1.3	构建数字孪生城市所需的核心技术	37
3.1.4	构建数字城市在交通、能源、居民生活等多方面的应用	39
3.1.5	多源城市数据的紧耦合，数字世界与物理世界的交互	45
3.2	智慧物联终端安全感知与应用实践	46
3.2.1	城市终端系统安全感知与周边安全感知	47
3.2.2	城市终端系统层与网络层安全感知	48
3.2.3	构建安全可信的物联终端网络体系	49
3.2.4	物联网终端安全在视频网与车联网领域中的应用实践	50
第 4 章	构建城市中枢神经系统	53
4.1	云计算是城市大脑的核心	53
4.2	云计算的安全威胁与挑战	54
4.2.1	云计算安全威胁	54
4.2.2	云计算平台侧面临的威胁	56
4.2.3	云计算租户侧面临的威胁	58

4.3	云计算的安全防护实践 .....	59
4.3.1	云安全总体防护目标与原则 .....	59
4.3.2	云安全总体防护设计思路 .....	61
4.3.3	面向云平台侧安全体系 .....	66
4.3.4	面向云租户侧安全体系 .....	72
<b>第 5 章</b>	<b>构建城市运动神经系统 .....</b>	<b>76</b>
5.1	工业互联网是城市的动力保障 .....	76
5.1.1	工业互联网基本情况 .....	76
5.1.2	工业互联网发展现状 .....	78
5.1.3	工业互联网与智慧城市 .....	81
5.2	工业互联网的安全威胁与挑战 .....	83
5.2.1	工业互联网面临的安全问题 .....	83
5.2.2	工业互联网带来的全新挑战 .....	86
5.3	工业互联网安全防护体系与实践 .....	88
5.3.1	国外安全防护实践 .....	88
5.3.2	安全防护整体方案 .....	90
<b>第 6 章</b>	<b>加强城市免疫系统建设 .....</b>	<b>94</b>
6.1	安全是城市健康发展的保障 .....	94
6.1.1	智慧城市面临的安全问题 .....	94
6.1.2	政府集约化推广趋势 .....	95
6.2	城市安全防护体系建设目标和思路 .....	96
6.2.1	加强城市监测预警感知能力 .....	96
6.2.2	加强城市级集约化安全防护能力 .....	96
6.2.3	加强城市级应急响应能力 .....	97
6.2.4	加强经济风险监测和管理能力 .....	97
6.2.5	建设安全运营中心 .....	97
6.3	城市安全防护体系建设内容 .....	97
6.3.1	城市安全防护体系整体架构 .....	97
6.3.2	城市安全监测预警体系 .....	98
6.3.3	网络空间五水共治防护体系 .....	101
6.3.4	安全数据分析体系 .....	106
6.3.5	城市威胁情报体系 .....	106

6.3.6 金融风险监测体系 .....	111
6.3.7 城市安全运营中心 .....	118

### 第3部分 释放数字红利，助推数字产业化发展

<b>第7章 大数据构建企业新的核心竞争力</b> .....	<b>123</b>
7.1 大数据及其分析 .....	123
7.1.1 数据采集是一切的食粮 .....	123
7.1.2 小数据是试验田 .....	125
7.1.3 秒级实时分析大数据是否真实 .....	127
7.1.4 分布式计算不是简单的 1+1=2 .....	130
7.2 机器学习和人工智能 .....	134
7.2.1 深度学习有多深 .....	134
7.2.2 大数据技术助推人工智能 .....	141
7.3 大数据赋能信息安全数字化升级 .....	145
7.3.1 大数据分析是手段不是目的 .....	146
7.3.2 大数据让安全“未来已来” .....	148
7.3.3 大数据态势感知保护关键网络应用 .....	150
7.3.4 大数据建模防御数据泄露和窃取 .....	152
7.3.5 利用大数据分析进行反欺诈 .....	153
7.3.6 借助大数据分析技术保障电子邮件安全 .....	155
<b>第8章 区块链带着信任的连接和共享</b> .....	<b>159</b>
8.1 日益兴起的新技术——区块链 .....	159
8.1.1 区块链技术的发展 .....	159
8.1.2 区块链的概念 .....	160
8.1.3 区块链技术的特点 .....	161
8.2 目前智慧城市建设中面临的问题 .....	163
8.3 区块链创造信任，助力智慧城市发展 .....	164
8.3.1 区块链在智慧城市中的基础应用 .....	164
8.3.2 区块链在智慧城市中应用的最新研究 .....	166

<b>第 9 章 个人信息保护数字产业化发展的机遇与挑战</b> .....	<b>168</b>
9.1 个人信息与隐私 .....	168
9.1.1 个人信息的概念 .....	169
9.1.2 个人信息的分类 .....	170
9.1.3 个人信息示例 .....	171
9.1.4 个人敏感信息判定 .....	172
9.1.5 个人信息、个人数据和隐私的关系 .....	172
9.2 国外个人信息与隐私保护实践 .....	174
9.2.1 个人信息保护的 legal 模式 .....	174
9.2.2 个人信息保护的立法原则 .....	174
9.2.3 美国的个人隐私保护 .....	175
9.2.4 欧盟的个人隐私保护 .....	176
9.3 我国网络安全法与个人信息保护 .....	178
9.3.1 明确了个人信息保护的责任主体 .....	179
9.3.2 与国际先进理念接轨 .....	180
9.3.3 明确信息保护范畴，制定信息公开标准 .....	180
9.3.4 在个人信息保护和利用之间实现有效的平衡 .....	181
9.3.5 规定个人信息安全事件发生后的强制告知和报告 .....	181

## 第 4 部分 新旧动能转换，促进产业数字化转型

<b>第 10 章 政府数字化转型实践</b> .....	<b>185</b>
10.1 政府数字化转型 .....	185
10.1.1 国内外数字政府的发展历程 .....	185
10.1.2 我国数字政府建设的内涵与意义 .....	186
10.2 数字政府的建设模式和关键任务 .....	187
10.2.1 经济协调数字化 .....	188
10.2.2 市场监管数字化 .....	188
10.2.3 公共服务数字化 .....	189
10.2.4 社会管理数字化 .....	189
10.2.5 生态环境数字化 .....	189

10.2.6 政府自身数字化应用 .....	190
10.3 政务数据的安全保障实践 .....	190
10.3.1 政府数字化转型面临的安全挑战 .....	191
10.3.2 政务大数据安全保障体系建设 .....	193
<b>第 11 章 制造业数字化和转型实践 .....</b>	<b>204</b>
11.1 制造业是数字经济主战场 .....	204
11.2 工业互联网助力制造业数字化转型 .....	206
11.2.1 互联制造 .....	207
11.2.2 互联产品 .....	209
11.2.3 互联营销 .....	210
11.2.4 互联供应 .....	212
11.2.5 互联服务 .....	214
11.3 制造业数字化转型的成效及挑战 .....	215
11.3.1 制造业数字化转型带来的效益 .....	215
11.3.2 制造业数字化转型的挑战 .....	216
11.4 安全助力制造业数字化转型 .....	217
<b>第 12 章 网络安全人才培养 .....</b>	<b>221</b>
12.1 数字经济时代网络安全人才现状 .....	221
12.1.1 数字时代的网络安全人才金字塔 .....	221
12.1.2 学历教育现状 .....	223
12.1.3 成人教育和社会培训发展现状 .....	224
12.1.4 网络安全人才培养及认证机制创新迫在眉睫 .....	225
12.2 网络空间安全人才培养困境 .....	226
12.2.1 数字经济对网络安全人才的召唤 .....	226
12.2.2 构建完善的人才培养体系 .....	227
12.2.3 网络安全普适性教育的措施 .....	228
12.2.4 培养优秀网络安全人才的导向 .....	229
12.3 数字经济时代网络安全人才培养模式 .....	230
12.3.1 高等院校教育：一流网络安全学院 .....	230
12.3.2 在职教育：技术与实践融合 .....	232
12.3.3 产教融合：产学研用一体化 .....	234
12.4 数字经济时代网络安全人才培养新动能 .....	240

12.4.1	数字经济时代网络安全人才特点 .....	240
12.4.2	数字经济时代网络安全人才培养目标 .....	240
12.4.3	产学深度合作, 多元协同育人 .....	241
12.4.4	数字经济时代网络安全人才的选拔与认证 .....	244

## 第5部分 优秀案例

第13章	优秀案例分享 .....	249
13.1	某城市级“雪亮工程”安全保障案例 .....	249
13.1.1	项目背景 .....	249
13.1.2	雪亮工程建设面临的安全问题及需求 .....	249
13.1.3	对策与措施 .....	251
13.1.4	项目成效 .....	255
13.2	某省信息网络安全协调指挥平台项目案例 .....	256
13.2.1	建设背景 .....	256
13.2.2	项目内容 .....	256
13.2.3	项目价值 .....	260
13.3	某市政务云安全运营服务案例 .....	261
13.3.1	案例背景 .....	261
13.3.2	解决方案 .....	262
13.3.3	特色和价值 .....	264
13.4	某省大型交通集团总体安全保障服务案例 .....	266
13.4.1	项目背景 .....	266
13.4.2	系统现状 .....	266
13.4.3	服务体系建设 .....	267
13.4.4	服务体系优势 .....	268
13.5	涉众型金融风险监测预警处置平台案例 .....	269
13.5.1	背景 .....	269
13.5.2	涉众型经济犯罪的现状与问题 .....	269
13.5.3	对策与措施 .....	270
13.5.4	应用成效 .....	272
13.6	某电厂工控网络和信息安全防护体系建设案例 .....	273

13.6.1	背景	273
13.6.2	电厂建设面临的安全威胁	273
13.6.3	对策与措施	274
13.7	某集团基于区块链的日志审计安全平台建设案例	276
13.7.1	项目背景	276
13.7.2	项目目标	277
13.7.3	详细的项目内容	277
13.7.4	系统价值	279
13.8	大数据智能安全平台助力卫计委构建安全体系	280
13.8.1	建设背景	280
13.8.2	平台建设模式	281
13.8.3	平台系统建设	283
13.8.4	项目价值与优势	284



第1部分

数字经济时代的智慧城市

