

驭数之道

电信大数据创新实践

中国信息通信研究院
人民邮电报社 ◎ 主编



电信行业大数据应用发展的成果共享



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

驭数之道

电信大数据创新实践

中国信息通信研究院◎主编
人民邮电报社

人民邮电出版社

北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

驭数之道 / 中国信息通信研究院, 人民邮电报社主
编. -- 北京: 人民邮电出版社, 2017. 12
ISBN 978-7-115-47455-1

I. ①驭… II. ①中… ②人… III. ①电信—数据管
理—案例—中国 IV. ①TN91

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第296659号

内 容 提 要

如何应用大数据正在成为各行各业面临的重要课题。本书基于数据中心联盟组织开展“2017 年度电信大数据‘司马 (SMART)’奖评选”活动, 甄选了 20 个具有代表性的突出创新实践案例, 分享电信行业大数据应用的先进经验, 助力各行各业掘金大数据。

-
- ◆ 主 编 中国信息通信研究院 人民邮电报社
责任编辑 李 强
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京圣彩虹科技有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690×970 1/16
印张: 9.75 2017 年 12 月第 1 版
字数: 109 千字 2017 年 12 月北京第 1 次印刷
-

定价: 68.00 元

读者服务热线: (010)81055488 印装质量热线: (010)81055316

反盗版热线: (010)81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147 号

本书编写组

主要编写人员：

何 阳 黄舍予 韩 涵

梁 岫 魏 凯 何宝宏

|序 一|

随着互联网加速渗透到各行各业，我们正在迈入一个前所未有的，大规模生产、分享和应用数据的大数据时代！

党的十九大报告指出，推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合，在中高端消费、创新引领、绿色低碳、共享经济、现代供应链、人力资本服务等领域培育新增长点、形成新动能。大数据是数字经济时代的新型生产资料，掌握和运用大数据的能力已经成为国家竞争力的重要体现，各国纷纷将大数据作为国家发展战略，将产业发展作为大数据发展的核心。

我国电信行业拥有多年的数据积累，数据规模已达到 PB 级。电信企业深刻认识到数据应用的巨大价值，大力推进电信大数据在各行业、各领域的应用，电信大数据应用的广度和深度不断加强，已逐步应用在反电信欺诈、公共安全管理、交通规划管理、金融创新服务和旅游产业服务等多个社会经济领域。电信大数据的深度挖掘与开发应用，能够推动跨界应用创新，促进数字经济发展，有效提升公共服务管理水平，助力我国社会经济转型。

本书凝聚了电信大数据应用优秀案例的经验精华，选自中国信息通信

研究院、数据中心联盟（大数据发展促进委员会）组织开展的“2017 年度电信大数据‘司马（SMART）’奖评选”活动，聚焦各行业“应用”，总结和推广电信行业大数据应用的先进经验，希望能够为更多行业了解大数据技术，推进大数据应用提供参考和借鉴。

工业和信息化部通信发展司司长

闻 库

| 序 二 |

数据是新时期的国家战略资源，基于数据的生产变革和业务模式创新正驱动着全球范围内经济社会各个领域的数字化、智能化转型。

2017年12月8日，中共中央政治局就实施国家大数据战略进行第二次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时强调，大数据发展日新月异，我们应该审时度势、精心谋划、超前布局、力争主动，深入了解大数据发展现状和趋势及其对经济社会发展的影响，分析我国大数据发展取得的成绩和存在的问题，推动实施国家大数据战略，加快完善数字基础设施，推动数据资源整合和开放共享，保障数据安全，加快建设数字中国，更好服务我国经济社会发展和人民生活改善。

当前，如何运用大数据，打造大数据平台，充分发挥大数据的价值以实现数字化、智能化转型，是摆在各大行业和企业面前的难题。大数据先行创新经验的分享和推广显得尤为关键和重要。在工业和信息化部信息通信发展司的指导下，数据中心联盟（大数据发展促进委员会）组织开展了“2017年度电信大数据‘司马（SMART）’奖评选”活动。评委会从基础能力、实用性、创新性和合规性四大维度入手，对申报成果进行了多轮评选，评选出了“组委会特别奖”2项、“十大最佳实践奖”10项、“优秀成果奖”

26 项。

作为评选活动的延伸和总结，评审委员会委托人民邮电报社将获奖案例中具有突出创新意义的实践成果集纳成集，向整个行业乃至整个社会推广，旨在推动电信大数据在社会生产、生活中发挥更大价值，为其他行业和领域的大数据应用提供参考和启发。

中国信息通信研究院总工程师

余晓晖

| 序 三 |

大数据，大市场，大价值！

大数据已经成为国家竞争力的新体现，我国正在大力推进大数据国家战略的实施。2017年12月8日，中共中央政治局就实施国家大数据战略进行第二次集体学习。中共中央总书记习近平在主持学习时指出，大数据是信息化发展的新阶段，世界各国都把推进经济数字化作为实现创新发展的重要动能，在前沿技术研发、数据开放共享、隐私安全保护、人才培养等方面做了前瞻性布局。

习近平强调，要推动大数据技术产业创新发展：要构建以数据为关键要素的数字经济；要运用大数据提升国家治理现代化水平；要运用大数据促进保障和改善民生；要切实保障国家数据安全；善于获取数据、分析数据、运用数据，是领导干部做好工作的基本功。

今天，大数据的价值正在被提升到前所未有的高度，大数据已经成为提升生产力的重要元素，在我们的日常生活中占据越来越重要的地位。毫无疑问，数字经济将成为我国经济新的增长极。

电信行业拥有海量数据资源，并率先探索各类大数据平台的建设，在跨领域、跨行业的大数据应用上积累了颇为丰富的经验。为此，基于数据

中心联盟（大数据发展促进委员会）组织开展的“2017 年度电信大数据‘司马（SMART）’奖评选”活动，人民邮电报社在获奖案例中选取具有突出创新意义的代表案例，编辑出版。

希望《驭数之道》一书能够为各行各业大数据落地提供切实的参考和借鉴，以应用之繁荣助推我国大数据产业的蓬勃发展。

《人民邮电》报主编

王保平

| 目 录 |

面向客户的移动网络分析监测与建设管理系统	1
青海智慧旅游大数据平台	9
中国电信与中国联通大数据合作产品应用	17
中国移动基于 PaaS 平台的终端大数据应用	23
第十一届中国国际航空航天博览会综合保障大数据平台	33
广东移动蜂巢大数据	41
“昆仑”大数据赛事平台	49
“沃指数”市场洞察——数据魔方	55
基于移动大数据的社会公共安全治理平台	59
中国移动七省基于大数据的智慧旅游平台	69
中国电信国家旅游局旅游大数据平台	75
移动网络大数据分析方法及行业应用	81
“灯塔”大数据	89

- 四川移动和享宇金服的“移动手机贷”应用 97
- 基于多级租户模型的大数据服务化平台 103
- 存储与计算分离的 KPaaS 平台 111
- 中国电信大数据接入与处理系统框架及应用 117
- 基于运营商大数据的公共安防平台 123
- 浙江移动“天盾”大数据反通信欺诈系统 131
- 基于运营商大数据的智慧旅游平台 137

面向客户的移动网络分析监测 与建设管理系统

实施单位：

中国联合网络通信有限公司研究院
中国联合网络通信有限公司网络建设部
中国联合网络通信有限公司运行维护部

参与完成人：

王志军、崔荣春、刘洪波、赵静宜、肖吉、王蓉、李海彬、廖慧、
李衡、雷磊、陈明、韩江雪、王新宇、龙堃、顾照杰

引言

为落实“网络强国”国家战略和“提速降费”的要求，运营商必须具备优质、高效的网络建设和运维能力。中国联通联合业界先进技术厂商，实现了全网移动网络数据深度解析采集，并基于用户大数据和网络大数据的融合分析处理，研制完成“面向客户的移动网络分析监测与建设管理系统”。该系统于2013年开始建设，2016年已完成中国联通集团总部及31省网络建设和运行维护的上线应用，实现了网络建设与用户真实流量消费数据的无缝结合和闭环回馈，实现了从“大水漫灌”式网络建设向精准建设的跨越，以及从面向网元监控的网络运维向面向用户服务质量的变革，

在网络规划、建设评估和运维监控等方面产生了重要的经济和社会效益。

方案概述

该系统基于用户大数据和网络大数据的分析处理，对网络建设和运维进行良好支撑。该系统将用户实际网络消费数据作为基站规划建设的基础，使网络建设和用户行为相契合，保障资源的最优化配置，提升基站建设的精准性和建设投资的有效性。同时改变网络建设进度的手工填报管理模式，提供自动化的建设进度跟踪和管理手段。在网络运维方面，该系统能提供面向全网的、基于用户网络资源消耗量的统一监测平台。

系统的整体架构如图 1 所示，在全国 31 省市的网络接口（Gn/S1-U）处采集、解析生成的移动用户上网流量详单记录（包含用户属性信息、终端属性信息、网元信息、流量和时间信息、业务和应用信息等）和网元侧产生的语音通话 / 短信记录，关联全国基站、扇区、小区的地理位置和配置信息，分析展现全国、各省、各地市的基站、扇区、小区的运行情况，来指导基站的建设和网络优化，并对新建基站的运行效果和建设精准性进行评估，进而与基站规划、可行性研究形成有效闭环，不断提高基站建设的有效性及用户使用网络的感知度。

整个项目系统采取集中建设大数据存储、分析系统和应用的方式，数据采集设备部署在移动网络的 Gn/S1-U 口，分散在 31 省市分公司近百个局点，采集的数据在省内进行汇集并集中接入到专用承载网络，通过专用承载网络上传到总部集中化平台所在的机房。原始数据量为 3600 亿条记录，约 30TB（压缩后）。

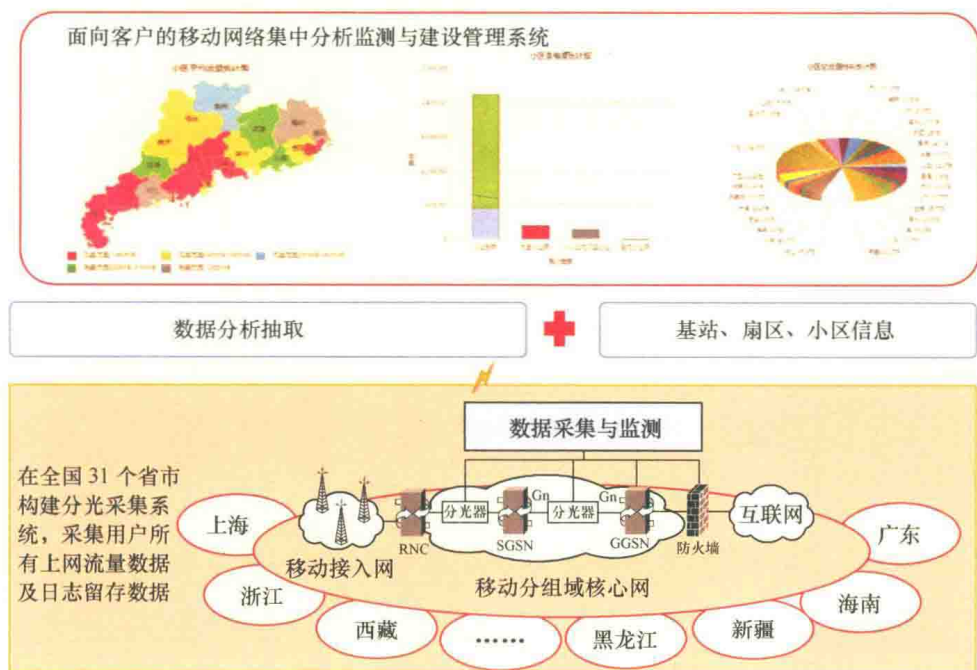


图 1 系统总体架构示意

系统主要实现七大应用如下。

(1) 基站 / 小区信息导入和维护: 提供系统基础网元数据信息的导入和配置。

(2) 网络运行监测: 提供全局性的网络运行情况展现和分析, 掌控各省 / 市现有的网络规模和使用情况, 作为规划、可行性研究、设计批复的辅助工具。

(3) 基站辅助规划: 通过地图、列表的方式将拟规划基站附近的基站流量分布情况提供给网络规划人员, 他们分析计算不同可选地理坐标周围站点的流量情况, 评估出区域内新增 4G 站点的最佳位置。

(4) 建设进度监控: 根据在建基站产生流量的时间和规模, 自动发现其并网服务时间, 统计分析在建基站的并网时间和流量, 高效、准确地监

控基站建设进度。

(5) 建设效果评价：对新建基站运行情况进行监控和统计分析，验证该基站规划是否科学、合理，为基站建设积累经验。

(6) Web、IoS 和 Android 客户端：系统以手机和 PAD 客户端的形式展示网络各种维度信息，方便集团、省分和地市人员清晰直观掌控网络运行情况。

(7) 开放数据接口服务：系统为运营商内的其他部门或系统提供数据同步和开放接口，包括运维部相关系统如资源管理系统、财务部、审计部等，使网络数据能够应用于其他领域，如财务结算、工程审计等。

系统软件功能示意如图 2 所示。

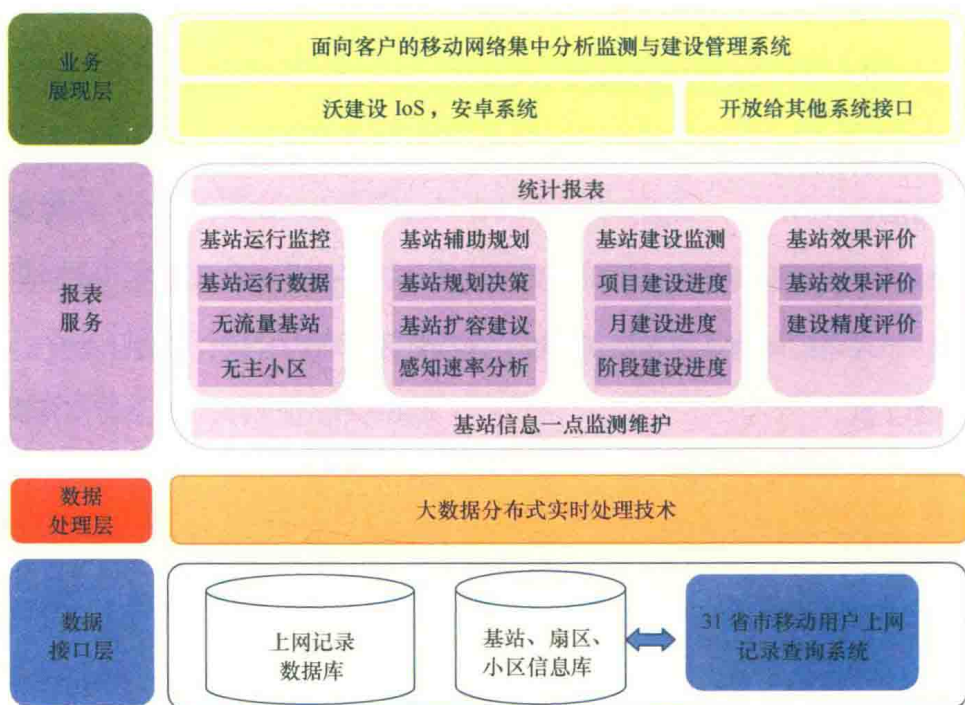


图 2 系统软件功能逻辑示意

创新亮点

系统在数据应用模式上的创新主要有以下 3 点。

(1) 改变传统粗放式的、以覆盖和用户规模预估为主来进行网络建设规划的方式，基于用户上网流量大数据和语音短信大数据的汇总分析，规划和评估网络建设和扩容，提升投资的精准性。

(2) 改变原有的以手工报表为主的建设管理方式，利用自动化的系统数据进行网络建设管理，提升效率和科学性，实现了移动网络专业数据客观提取，基站数据自动获取替代了人工上报，减少人工主观填报数据，数据可信度大幅增加，提高网络建设投资的精准性。

(3) 基于用户大数据进行移动网络的统一监测和运维，实现“没有网管的网管系统”，提升了运维效率，体现了从面向网元到面向用户的转型。

该系统在技术上的创新点包括如下 3 点。

(1) 采用运营商自主研发模式构建，极大节省投资，相比商用系统节约近千万元投资。

(2) 自主研发了高效的数据处理方案以及流量大数据合并和智能调度技术的创新实现，日处理记录达到 3600 亿条以上。该系统是电信行业首次利用大数据技术实现全网百万基站一点管控。系统目前管理全网 200 万个基站的基础数据，日处理 3600 亿条原始数据，数据量高达 30TB，需在短时间内全量入库，且具备良好的弹性，以适应当前流量增加的趋势。项目基于分布式处理架构和相关技术，对数据处理进行层次化构建，实现了高效的处理。