

智慧城市安全风险评估模型建立及应对措施

Zhengrui Qiu

Social Sciences and Humanities College, Northeastern University, USA

【摘要】智慧城市建设过程中隐藏着诸多风险与威胁，正确认识和评估这些风险是提升智慧城市安全保障能力的基础。从风险源角度，识别智慧城市安全的主要风险源，通过分析指标间的相互依赖关系，构建 ANP 结构模型，利用超级决策软件计算指标权重，建立智慧城市安全风险评估指标体系。为体现网络层要素间的依赖关系，需对权重矩阵做稳定性处理，计算权重矩阵的极限矩阵，以体现智慧城市安全风险评估指标的全局权重值。其中包括 4 个一级指标、8 个二级指标、30 个三级指标，包括环境风险、数据风险、用户风险、管理风险等。其中，管理者需要重点关注的是环境风险，其次是管理风险、数据风险、用户风险，并提出智慧城市安全风险应对策略。

【关键词】智慧城市；安全风险；评估模型

【收稿日期】2024 年 9 月 25 日

【出刊日期】2024 年 11 月 28 日

【DOI】10.12208/j.itss.20240001

Establishment and Countermeasures of Smart City Security Risk Assessment Model

Zhengrui Qiu

Social Sciences and Humanities College, Northeastern University, USA

【Abstract】 There are many risks and threats hidden in the process of building a smart city. A correct understanding and assessment of these risks is the basis for improving the security guarantee capability of a smart city. From the perspective of risk sources, identify the main risk sources of smart city security, build an ANP structural model by analyzing the interdependence between indicators, and calculate the indicator weight using super decision-making software. A smart city security risk assessment indicator system has been established, In order to reflect the dependency between the elements of the network layer, it is necessary to do a stability treatment on the weighting matrix, and calculate the limit matrix of the weighting matrix to reflect the global weight value of the smart city security risk assessment index, which includes four first level indicators, eight second level indicators, and 30 third level indicators, including environmental risk, data risk, user risk, and management risk. Among them, managers need to pay more attention to environmental risk, followed by management risk, data risk, and user risk, and propose smart city security risk response strategies.

【Keywords】 Smart city; Safety risk; Evaluation model

1 引言

建设新型智慧城市是推动经济发展的内生动力，是当前及未来城市建设发展的主题。大数据、云计算、物联网、人工智能、空间信息技术等新一代信息技术在新型智慧城市中被广泛应用。然而，安全问题也伴随着新技术的发展而出现，给智慧城市带来了诸多安全风险和挑战^[1]。通过调查发现，在如火如荼建设智慧城市的过程中，存在着网络安全

缺乏顶层设计和标准、核心技术产品长期受制、数据集中到黑客攻击重灾区、网络安全投入较少、网络安全防护意识不够等安全风险。尤其是外资企业以提供产品和服务、参与建设运营等形式参与我国智慧城市建设存在一定的安全风险。因此，本文试图对智慧城市的网络安全风险进行梳理分析并提出对策建议，对我国及早应对和防范相关风险十分必要。

注：本文于 2022 年发表在 *Advances in Computer and Communications* 期刊 3 卷 2 期，为其授权翻译版本。

2 智慧城市安全风险源分析

本文引入因果分析法和风险矩阵法对智慧城市的风险识别和风险评估进行建模。风险矩阵法是美国空军电子系统中心采办工程团队于 1995 年提出的一种有效的风险管理工具，用于识别风险的重要性和潜在影响。

生产问题一般从人、设备、材料、方法、环境五个方面进行研究；管理问题一般从人、政策、地点、

程序、测量、环境五个方面进行研究^[2]。在此基础上，本文结合智慧城市安全风险评估的要素，对上述方法进行一定的调整，从人、设备、数据、系统、环境等方面进行研究，得出 5 大类、17 个子类的风险类别（见表 1）。

在用于风险识别时，采用头脑风暴法找出影响风险的因素，并按照其关联性和重要性进行排序，形成多层次、多方面的因果层。

表 1 智慧城市安全风险评估分类

一级风险	次要风险	可能性	影响	综合风险评估结果
人们	重点部门人事变动	低的	低的	低的
	误操作	在	在	在
	关键人员受到控制	低的	高的	在
设备	系统故障	低的	高的	在
	设备不兼容	高的	低的	在
	技术革命	低的	在	低的
	泄漏风险	在	高的	高的
数据	篡改风险	低的	高的	在
	监控风险	在	高的	高的
	监管风险	高的	高的	非常高
系统	考核机制	高的	在	高的
	紧急措施	在	高的	高的
	恢复方式	在	高的	高的
	信息保护	在	高的	高的
环境	实力服务商	在	在	在
	竞争对手的压力	在	低的	低的
	网络攻击	高的	高的	非常高

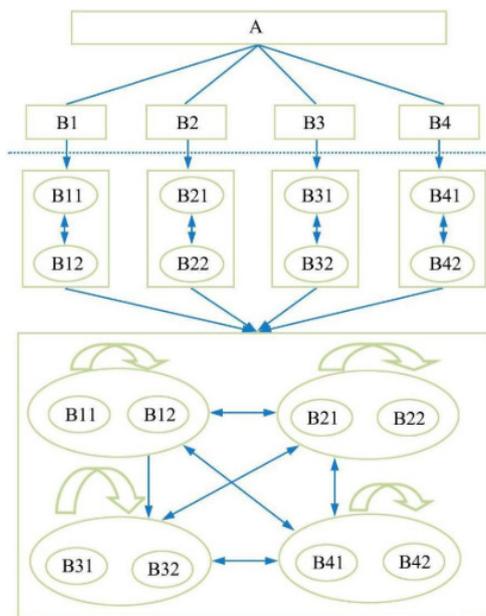


图 1 城市安全风险评价 ANP 结构模型

3 智慧城市安全风险评估指标体系分析

3.1 建立 ANP 结构模型

构建 ANP 模型, 首先需要判断指标间的关系。通过德尔菲法, 邀请了 7 位信息安全领域专家填写问卷, 其中有计算机科学与技术、信息管理、信息系统专业的博士生导师。分别判断指标间是否存在相互关系^[3]经过 4 次问卷填写与反馈, 最终专家意见趋于一致, 根据专家意见构建智慧城市安全风险评估的 ANP 结构模型 (见图 1)。

3.2 风险评价指标权重

采用 Super Decision 超决策软件对网络层各判断矩阵进行一致性检验, 结果均小于 0.1, 即通过一致性检验。进一步计算可得到智慧城市安全风险的无权超矩阵权重和加权超矩阵权重。为体现网络层各要素之间的依赖关系, 需对权重矩阵做稳定性处理, 并计算权重矩阵的极限矩阵, 以体现智慧城市安全风险评估指标的全局权重值。

3.3 实证结果

发现环境风险权重占比最高, 其次是管理风险、数据风险和用户风险。在环境风险中, 城市信息基础设施权重最大, 说明城市信息基础设施对智慧城市信息安全有重要影响。这是因为城市信息基础设施是以安全大脑为核心的新一代信息安全能力体系的载体, 为各类业务提供安全保障, 实现信息安全能力的不断演进和成长。

但在城市信息基础设施建设中, 核心信息技术仍被国外 IT 巨头掌握, 在自主可控方面存在安全风险^[4]管理风险中, 管理人员权重较大, 说明在高标准、内容丰富的信息安全管理要求面前, 管理人员信息安全违规行为导致信息安全泄露的风险较大。数据风险中, 数据安全占比较大, 说明数据安全保障不足, 由此带来的风险也较大, 数据安全是智慧城市信息安全风险防范的重点。用户风险中, 安全防护措施权重与安全防范措施权重相近, 说明用户安全防护与防范措施在智慧城市信息安全中发挥着同等重要的作用, 能够妥善解决信息安全问题, 相对降低用户信息安全风险^[5]。考虑网络层二级指标总体权重, 可以看出, 城市信息基础设施、政策环境、管理人员、数据安全对智慧城市信息安全影响最为显著; 其次, 安全防范与防护措施对智慧城市信息安全影响显著; 而管理工作机制、系统安全对

智慧城市信息安全影响相对较小。

4 智慧城市安全风险应对策略

一是从顶层设计入手, 部署智慧城市总体安全工作, 明确智慧城市安全建设目标和路径; 确立各级政府智慧城市安全责任主体和责任; 建立安全监管机制; 在招投标、分包制、设备审查、运行维护、信息保护、系统升级、打击网络安全犯罪等方面建立或完善相关法律制度, 实现全生命周期的网络安全管理; 智慧城市建设与安全治理并行, 同步设计、同步建设、同步运维; 加快相关标准的研究制定, 在标准出台前尽快出台相关安全建设指导和管理办法, 尽快做到有章可循、有据可依, 为整个智慧城市安全体系的建设奠定基础^[6]。

其次, 加强核心技术产品的自主创新, 构建智慧城市保障体系, 通过多种方式推动创新。设立政策性引导基金, 大力支持产学研用协同创新, 加强人才培养与激励, 加大核心技术研发力度, 加快提升我国“智慧城市”相关企业的自主创新能力^[7]。全力推进发展。集合政府、国有企业、民营企业、协会、商会等各方力量, 发挥比较优势, 共同打好核心技术研发攻坚战。

最后, 要重视安全风险识别与评估, 建立智慧城市安全风险评估体系, 确保智慧城市风险评估有据可依、有理有据。在项目建设初期, 多角度、全方位识别风险, 不留风险盲区; 在项目建设过程中, 通过风险评估结论, 将风险降低到可接受的水平; 在后期的使用维护过程中, 不断识别、评估、降低安全风险。将动态风险识别与风险评估方法贯穿智慧城市项目建设的每一个阶段, 确保智慧政务、智慧民生、智慧产业安全可靠。

5 结论

智慧城市安全风险评估是智慧城市健康发展的重要内容, 该院构建的评估指标体系为未来智慧城市安全风险评估提供了新思路, 也为智慧城市建设实践提供了理论指导, 有利于推动智慧城市建设和评估的规范化。评估体系可用来测算某一区域或城市的安全风险等级, 从而找到薄弱环节加以改进。

参考文献

- [1] Gavurova B, Kelemen M, Polishchuk V. Expert model of

- risk assessment for the selected components of smart city concept: From safe time to pandemics as COVID-19 [J]. *Socio-Economic Planning Sciences*, 2022, 3(2):80-82.
- [2] Gao C, Zhang D. The Establishment and Verification of the Sensitivity Model of the Piezoresistive Pressure Sensor Based on the New Peninsula Structure [J]. *Journal of Microelectromechanical Systems: A Joint IEEE and ASME Publication on Microstructures, Microactuators, Microsensors, and Microsystems*, 2022(2):31.
- [3] Liu B, Pan J, Zong H, et al. Establishment and Verification of a Perioperative Blood Transfusion Model After Posterior Lumbar Interbody Fusion: A Retrospective Study Based on Data From a Local Hospital [J]. *Frontiers in Surgery*, 2021, 8:347-349.
- [4] Xu Y, Liu J, Wang J, et al. Establishment and verification of a nomogram prediction model of hypertension risk in Xinjiang Kazakhs [J]. *Medicine*, 2021, 5(7):96-100.
- [5] Hu K, Jin S, Ding H, et al. The Bridge between Screening and Assessment: Establishment and Application of Online Screening Platform for Food Risk Substances [J]. Hindawi Limited, 2021.
- [6] Li Y W, Cao K. Establishment and application of intelligent city building information model based on BP neural network model [J]. *Computer Communications*, 2020, 153.
- [7] Jiang X, Zhang X, Zhang Y. Establishment and optimization of sensor fault identification model based on classification and regression tree and particle swarm optimization [J]. *Materials Research Express*, 2021, 8(8):085703 (12pp).

版权声明：©2024 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS