

基于 SWOT-AHP 模型智慧城市老城区改造 策略研究——以大连为例

王韶东

(大连财经学院 管理学院, 辽宁 大连 116011)

摘 要: 大连城市建设“十三五”规划中提出, 智慧城市是大连健康持续发展重要战略决策, 为民生、公共群体服务、城市建设管理等方面提供了重要的信息技术支持。在这一指导思想基础上, 基于辽宁省和大连市相关课题研究, 以大连市老城区改造急需解决的三大问题为目标, 以智慧城市建设思想和方法为切入点, 用德尔菲法收集专家学者对智慧城市老城区改造问题的建议及评分, 通过建立 SWOT-AHP 模型并利用 R 语言编程计算和分析, 最后从国家、地方政府、实际操作三个层面提出解决措施。

关键字: 智慧城市; 旧城改造; SWOT; AHP

中图分类号: F284

文献标识码: A

文章编号: 2095-8382 (2021) 02-021-06

Research on the Reconstruction Strategy of the Old District of Smart City Based on SWOT-AHP Model——A Case in Dalian

WANG Shaodong

(School of Management, Dalian University of Finance and Economics, Dalian 116011, China)

Abstract: In the 13th Five-Year Plan for Dalian's urban construction, it is proposed that smart cities are an important strategic decision for Dalian's healthy and sustainable development, and provide important information technology support in terms of people's livelihood, public services, and urban construction management. On the basis of this guiding ideology, based on the research of related topics in Liaoning Province and Dalian City, the goal is to solve the three major problems that urgently need to be solved in the reconstruction of the old city of Dalian City, taking the ideas and methods of smart city construction as the starting point, and collecting experts using the Delphi method. The scholars' suggestions and scores for the reconstruction of the old urban areas of smart cities are based on the establishment of a SWOT-AHP model and the use of R language programming to calculate and analyze, and finally propose solutions from the three levels of the state, local government, and actual operations.

Key words: smart city; old city reconstruction; SWOT; AHP

城市老城区改造一直是城市发展的痛点和难点, 因为涉及辖区内单位和个人的方方面面, 单纯从城市规划、城市建设角度去考虑老城区改造, 很容易陷入理想化、指标化的情况, 而由于现代经济社会的发展, 城市老城区改造往往会出现赶不上城

市发展速度的问题, 在这一过程中, 首先要确定城市老城区改造过程中急需解决的关键问题, 抓住主要矛盾, 以问题为目标, 从而进一步思考解决问题的方法和措施。

收稿日期: 2020-09-17

基金项目: 辽宁省教育厅 2019 年度科学研究项目 (W2019159); 大连市社科院 2020 年度重大调研课题 (2020dlskyb244)。

作者简介: 王韶东 (1984-), 男, 硕士, 高级工程师, 主要从事智慧城市建设研究。

1 大连老城区改造问题调研

大连市行政辖区,总面积为 12 573.85 km²。中山、西岗、沙河口(简称中西沙)面积 98.75 km²^[1],居住居民多,建筑物较老化,整体改造翻新涉及的人力、物力、财力巨大。通过德尔菲法收集并整理大连老城区发展急需解决的三大问题。



图 1 大连市城镇体系规划



图 2 大连市区规划图

1.1 老城区早晚高峰期交通拥堵、停车难

由于大连丘陵地貌造成交通道路沿坡道起伏,建筑沿道路成长条状分布,随着汽车增多,道路却没有空间扩张,造成早晚高峰交通拥堵、停车位难寻的问题。

1.2 老城区人员密集,城建配套设施跟不上

中山区行政区域土地面积 40.10 km²,人口 360 821 人,西岗区 23.94 km²,人口 282 110 人,沙河口区 34.71 km²,人口 628 709 人,三区面积合计 98.75 km²,人口合计 1 271 640 人,人口密度 12 877 人 / km²^[1],导致市政排水管网、垃圾处理、医疗救援等生活设施相对落后。

1.3 老城区既有建筑存在消防安全隐患

大连中西沙三区既有建筑多为 20 世纪 60~80 年代的砖混预制板结构,存在消防通道不畅通、设施不健全、预警不及时等消防安全隐患。

综上所述,城市老城区改造要综合权衡考虑城市自身情况和未来发展趋势,在改造过程中既要考虑原有居民的感受,也要改善老城区现状,给城市未来发展,留下新的接口。

2 城市改造与智慧城市综述

戴维·格雷厄姆·肖恩提出信仰城市、机械城市、有机(生态)城市的概念^[2],这为城市建设提供了理论基础。

为解决城市人口增长与建设的矛盾,整合城市基础设施、环境生态、社会经济、社会民生而提出了智慧城市^[3],利用 IT、社会和商业基础设施之间深度融合,升级到集体智慧城市^[4]。

2012 年起智慧城市研究融合了社会学、信息安全工程、建筑学、物流管理等学科知识,从信息网络技术创新与技术应用^[5]转移至社会文化、生态环境、资源有效使用等领域^[6],从过去注重基础设施建设,转向劳动力和人才引进使用、社会资本有效投资^[7],通过对城市管网信息集成解决市政问题^[8],对大数据分析找出智慧城市建设发展新方向^[9],将智慧城市与海绵城市相结合^[10],对建立数据中心进行分析分辨^[11],对视频监控技术进行分析与展望^[12]。

通过智慧城市研究,发现用智慧城市建设的思想和方法、技术手段,可解决一部分问题。

3 智慧城市老城区改造 SWOT 定性分析

本文通过 SWOT 分析法收集专家对于智慧城市在老城区改造中的看法^[13],经整理后如下所示。

3.1 内部优势 (Strengths)

3.1.1 智慧城市建设地域优势明显

大连气候与地理位置在振兴东北国家政策环境下,有着得天独厚的优势。近些年大连一直在发展城市软实力,在科研领域大连理工大学等高校对智慧城市平台提供了有力技术支持。

3.1.2 城市各类改造稳步发展

通过对气候数据观测和建筑物外貌筛选进行既有建筑节能改造设计施工。通过数据对日常垃圾排放进行处理,合理利用二维码、条形码等技术对传统垃圾箱进行智能化改造,增加监控和扫码措施,减少人工监督和垃圾再分类的过程。

3.1.3 城市安全防范意识逐步加强

通过安装智慧探头烟感等设施,对消防设施进行升级改造,通过大数据分析找到消防隐患,通过大数据处理发现隐藏在城区的犯罪嫌疑人,提高居民安全感。

3.1.4 智慧城市在交通领域逐步应用

通过大数据分析重新规划公交专用线、BRT快速通道、城市地铁、高峰期2+通行道路等措施,缓解交通压力。通过交通标牌实时技术查看公交车班次,有效缩减市内交通拥堵等候时间,通过地理信息方便司机及时避开拥堵路段。

3.2 内部劣势(Weaknesses)

3.2.1 基础设施不完善

智慧城市建设主要依靠各种智能监测、传输设备,通过互联网+使城市的公共服务设备形成物联网,实现城市全面监控协调管理。老城区基础设施改造面临地上、地下空间不足、成本高等问题。

3.2.2 相关立法欠缺

由于我国智慧城市建设仍处于发展初期,在建设过程中需求比较模糊,缺乏足够数量的法律法规文件。

3.2.3 监管体系不健全

智慧城市由于建设周期长、涉及部门企业过多,在建设和运维过程中一旦缺乏监管,会出现市民个人信息泄露的隐患。

3.3 外部机遇(Opportunities)

3.3.1 政府相关政策扶持

国家近些年先后颁布了《智慧城市时空大数据平台建设技术大纲》《智慧城市顶层设计指南》等多项有利于智慧城市建设的政策,有力地推动了智慧城市的发展。

3.3.2 信息技术不断进步

智慧城市基础建设本质是网络信息技术应用,随着我国在信息技术领域不断发展,知识产权也在不断增加,如中国华为公司的5G专利技术达到了

世界领先水平。

3.3.3 高端人才不断增加

智慧城市的建设需要懂得IT、大数据、信息管理、建筑学、社会学、生态环保等知识的复合人才,大连市也在通过不断向高端人才、技术人才提供优惠政策的方法,引进更多的人才为智慧城市建设提供助力。

3.4 外部威胁(Threats)

3.4.1 市民接受度较低

市民较难理解智慧城市概念在于其与市民自身利益是否相关,相关度高则会主动了解并认识它,相关度低就会忽视或者漠视它^[14]。

3.4.2 信息安全威胁

从信息网络与物联网角度信息安全是重点,要坚决杜绝交通信号瘫痪造成的堵车、探头失效造成现场无法记录等问题出现。

3.4.3 资源整合难度较大

智慧城市在老城区的建设改造涉及多部门,资源整合难度大。比如过去各部门各自为政所出现的建设标准不统一、相关系统数据无法相互协调统一和利用、相关信息无法在统一平台统一调度命令等情况^[15]。

4 AHP 层次分析

4.1 AHP 层次模型构建

为避免定性分析对未来决策的理想化影响,通过将SWOT与AHP进行联合,以赋分的模型计算,将感性的观点看法转变成理性的排序建议。

AHP层次模型,如图3所示。

4.2 构造判断矩阵、特征向量计算确定因素权重

邀请大连市相关专家12人,按1~9分值给各个因素按照重要程度赋予权重数值确定判断矩阵^[16]。

4.3 AHP 评价指标一致性检验

通过公式 $CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$, 计算一致性指标,再通过查表得到RI值以后,通过 $CR = CI/RI$ 是否小于0.10,来判断一致性。

本文通过R语言代码来实现CR值计算,用function()定义权重计算函数,weight <- function(JudgeM, round=3), 这里JudgeM是自定义的二次调用函数,判断矩阵分数通过最后矩阵再赋值得以计算。

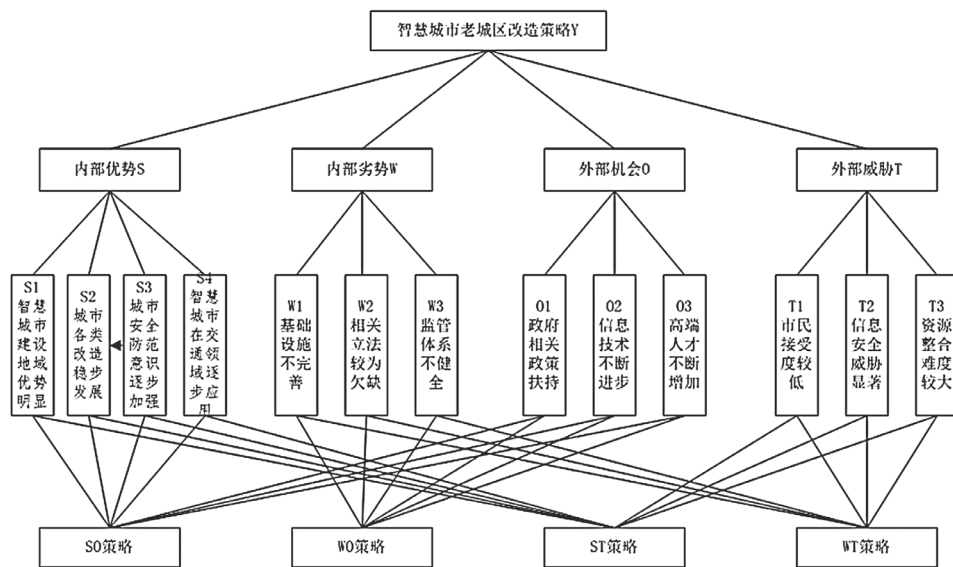


图 3 AHP 层次模型

通过 `vector()` `apply()` 命令对建立的 `weight` 函数进行行连乘积、开 n 次方等计算。

继续通过 `function()` 定义 CR 一致性计算和判断函数。这里利用 `if()` 命令,通过条件判断,从而区分 CR 是否小于 0.1,得出是否一致性结论。

整个程序中要输入 RI 值, $RI \leftarrow r(0,0,0.58,0.9,1.12,1.24,1.32,1.41,1.45,1.49,1.51)$

最后通过矩阵输入评分,得出权重和一致性判

断。具体计算结果详见表 1、表 2。

表 1 各判断矩阵特征值、特征向量、一致性检验结果

项目	$\lambda_{\max}$	n	CI	RI	CR	一致性检验
Y	4.063	4	0.021	0.9	0.023	通过
S	4.255	4	0.085	0.9	0.095	通过
W	3.086	3	0.043	0.58	0.074	通过
O	3.018	3	0.009	0.58	0.016	通过
T	3.054	3	0.027	0.58	0.046	通过

表 2 战略、综合强度指标排序表

准则层	组内权重	指标层	组内权重	组合权重	程度排序	评分	综合强度指标	综合指标排序	
S	0.594	S1	智慧城市建设地域优势明显	0.054	0.032	8	2	0.064	7
		S2	城市各类改造稳步发展	0.122	0.072	5	3	0.217	5
		S3	城市安全防范意识逐步加强	0.228	0.135	2	3	0.406	3
		S4	智慧城市在交通领域逐步应用	0.596	0.354	1	4	1.416	1
W	0.102	W1	基础设施不完善	0.627	0.064	6	-4	-0.256	13
		W2	相关立法较为欠缺	0.280	0.029	9	-2	-0.057	11
		W3	监管体系不健全	0.094	0.010	12	-3	-0.029	9
O	0.233	O1	政府相关政策扶持	0.122	0.028	10	3	0.085	6
		O2	信息技术不断进步	0.320	0.075	4	3	0.224	4
		O3	高端人才不断增加	0.558	0.130	3	4	0.520	2
T	0.07	T1	公民接受度较低	0.085	0.006	13	-4	-0.024	8
		T2	信息安全威胁显著	0.271	0.019	11	-3	-0.057	10
		T3	资源整合难度较大	0.644	0.045	7	-3	-0.135	12

4.4 组合权重分析

从上述分析可知,S4组合权重0.354,排名第1,领先于第2的S3近乎3倍,这个结果说明智慧城市建设可以有效解决老城区早晚高峰期交通拥堵和停车难的问题,S2、S1排序5、8,从一个侧面肯定了大连既有建筑改造对市民生活的改善。

在机遇组中,O3、O2排序3、4,说明目前国内的人才和新信息技术的不断涌现,起到积极促进作用,而O1排名第10,说明国家要在相关领域出台更多利好政策措施,进一步促进智慧城市建设发展。

在劣势和威胁两组中,W1、T3,分列第6、第7,排名较高,说明目前智慧城市老城区改造过程中还是突出了基础设施薄弱、各部门各单位协调整合资源难度大等缺点,地方政府需结合城市现有情况、整体考虑并协调政府、企事业相关部门的关系。其他指标排名较低,说明这些暂不作为智慧城市老城区改造中的阻碍,但也要防微杜渐,做好相应防范措施。

4.5 综合强度指标分析

通过对SWOT所有因素取值,优势和机遇赋予正值,劣势与威胁赋予负值,绝对值越大,则说明表现强度越强。运用德尔菲法对内外部因素进行专家评分。表格中加权分值,是将指标权重值乘以评估得分得出加权分数,即综合强度。

将SWOT指标综合强度累加得矩阵总体强度,总优势强度 $S_{\text{总}} = \sum S_i = 2.104$,总劣势强度 $W_{\text{总}} = \sum W_i = -0.342$,总机遇强度 $O_{\text{总}} = \sum O_i = 0.829$,总威胁强度 $T_{\text{总}} = \sum T_i = -0.216$ 。

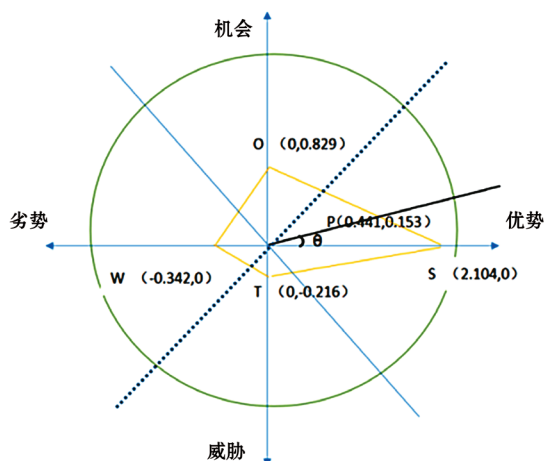


图4 AHP层次模型

战略四边形 $P(X, Y) = (\sum X_i / 4, \sum Y_i / 4) = (0.441, 0.153)$ 可知中心点P在第一象限, $\angle = \arctan Y/X$,得出 $\angle = 19.13^\circ$ 。

通过图4重点在SO区域,主要是抓住智慧城市在交通领域应用、城市安全防范意识加强的优势,结合新信息技术与人才不断涌现的机遇,克服基础设施不完善、资源整合难度较大等困难,利用智慧城市思维和方法技术,在老城区的各项改造过程中,抓住主要矛盾,逐步推进,提升市民的满意度和城市的新形象。

5 智慧城市在老城区改造的建议

5.1 国家层面

5.1.1 加强智慧城市政策引导支持

政府要结合国情对不同区域进行合理划分建设发展方向,不能全国千篇一律,要结合城市特色,引导和支持地方政府、工程行业开展智慧城市建设活动。

5.1.2 完善法律法规文件,加强政府监管

针对智慧城市建设过程中可能出现的问题,结合全国已发生的实际案例进行分析后完善相关法律法规文件。通过奖惩措施促进地方企业对智慧城市建设的主观能动性。

5.1.3 完善智慧城市建设标准

政府统筹建设国家标准,从不同科研、设备生产、软件开发单位,从不同的成品中找到适配度最高的产品,从而提高智慧城市实际操作的协调发展。

5.2 地方政府层面

5.2.1 重视老城区交通改造,提升市民满意度

通过智慧城市建设可以有效解决老城区交通拥堵,真正解决市民日常出行难题,提升市民对于城市建设改造的满意度。

5.2.2 重视人才培养,挽留人才在大连发展创业

抓住大连市自身本地高等教育的优势,通过宣传和推行一定政策,吸收引进高等院校毕业的高层次人才,同时鼓励智慧城市相关技术的普及和发展,鼓励高校和社会人才对智慧城市相关行业进行创新创业的孵化建设。

5.2.3 城市改造建设一盘棋的规划

做好全市整体改造规划一盘棋的布局与调控,

减少各部门各自为战的情况,通过公共资源采购实现相关技术的改造,同时要保证技术的延续性。

5.3 实际操作层面

5.3.1 改善交通措施

利用智慧城市思维,建立城市交通 APP、市民云 APP 等手机端软件,通过大数据对城市发展的预判,及时找到老城区交通堵塞区域,并在未来改造过程中,合理划分拆迁区域,建设立交桥、单行路、公交专用线等交通措施。

5.3.2 安全设施升级改造

升级城市监控设备同时做好信息处理安全防护及大数据处理的硬件保障工作。

加大市民个人信息安全宣传力度,避免出现资金诈骗等情况出现,通过公共媒介,比如疫情期间通行二维码,使市民相信公共信息的采集是利国利民的好事,降低市民对政府信息采集的抗拒程度。

5.3.3 做好基础设施改造,提高老城区居民生活体验

通过市政管网智能化改造,实时监控管网参数,对可能出现问题的管网提前进行检修整改,避免出现损坏后现挖现修的情况。

通过将医疗信息智能化,融入居民日常生活当中,将会有效解决信息流动不畅、医务人员和医疗物资紧缺、疾病预防等问题。

参考文献:

- [1] 大连市统计局.大连统计年鉴[M].北京:中国统计出版社,2019.
- [2] 戴维·格雷厄姆·肖恩.重组城市——关于建筑学、城市设计和城市理论的概念模型[M].张云峰,译.张萃,校.北京:中国建筑工业出版社,2016.
- [3] Shapiro J M.Smart cities:quality of life,productivity,and

the growth effects of human capital[J].Review of Economics and Statistics,2006,88(2):324-335.

- [4] Allwinkle S,Cruickshank P.Creating smart-er cities:an overview[J].Journal of Urban Technology,2011,18(2):1-16.
- [5] Zanella A,Bui N,Castellani A,et al.Internet of Things for smart cities[J].IEEE Internet of Things Journal,2014,1(1):22-32.
- [6] Albino V,Berardi U,Dangelico R M.Smart cities: definitions,dimensions,performance,and initiatives[J]. Journal of Urban Technology,2015,22(1):3-21.
- [7] Batty M,Axhausen K W,Giannotti F,et al.Smart cities of the future[J].The European Physical Journal Special Topics,2012,214(1):481-518.
- [8] 高铁军,吴立新.论城市管网智慧管理研究范畴与关键技术[J].地理与地理信息科学,2011,27(4):19-23.
- [9] 李德仁,姚远,邵振峰.智慧城市中的大数据[J].武汉大学学报·信息科学版,2014,39(6):631-640.
- [10] 吴丹洁,詹圣泽,李友华,等.中国特色海绵城市的新兴趋势与实践研究[J].中国软科学,2016(1):79-97.
- [11] 王静远,李超,熊璋,等.以数据为中心的智慧城市研究综述[J].计算机研究与发展,2014,51(2):239-259.
- [12] 黄凯奇,陈晓棠,康运锋,等.智能视频监控技术综述[J].计算机学报,2015,38(6):1093-1118.
- [13] 赵金先,武丹丹,崔庆宏.基于SWOT分析的建筑业与大数据产业的融合研究——以青岛市为样本[J].青岛理工大学学报,2019,40(4):57-63.
- [14] 李佳,李兆友.智慧城市建设过程中的社会治理问题研究——以沈阳市为例[J].东北大学学报(社会科学版),2017,19(6):608-615.
- [15] 陈潭,邓伟.迈向大数据时代的大都市治理研究[J].同济大学学报(社会科学版),2016,27(5):68-75.
- [16] 何琴.基于AHP的智慧城市建设水平评价模型及实证[J].统计与决策,2019,35(19):64-67.