

# 新城市发展场景下的铁路设站决策优化方法的现有理论研 究分析与新型技术探索

## ——新城市科学课程期末论文

王逸

**摘要：**本论文结合新城市科学课程的部分内容以及铁路设站决策优化方法的相关案例，尝试突破传统的分析问题，建立适应于智慧城市的铁路选址分析体系，在大胆设想之外，也提出了笔者自身掌握的技术研究流程。在新城市发展场景下，笔者尝试对铁路选址问题进行现状剖析、技术相关方法论构建、未来发展模式展望。

**关键词：**现状剖析、技术相关方法论、未来发展模式展望

### 目录

新城市发展场景下的铁路设站决策优化方法的现有理论研究分析与新型技术探索 .....	1
——新城市科学课程期末论文 .....	1
一、研究背景和调查文献概述 .....	1
1.新城市科学课程的部分回顾与综合文献概述 .....	2
2.本研究论题的简要背景 .....	2
3.本研究论题的专业文献综述 .....	2
4.本研究论题的网络资料综述 .....	3
二、过去研究的局限性和基于新城市科学技术的拓展概述 .....	3
1.过去研究的局限性-面向具体研究的局限性 .....	3
2.过去研究的局限性-面向综合研究的局限性 .....	4
3.基于新城市科学技术的拓展概述 .....	4
三、技术细节论述 .....	5
1.总体改进框架 .....	5
2.信息获取层面的技术细节 .....	6
3.计算分析层面的技术细节 .....	7
4.平台管理层面的技术细节 .....	8
5.关于改进方案的技术流程概述和反思 .....	8
6.就笔者现有掌握技术的实现情形 .....	8
三、报告总结 .....	10

### 一、研究背景和调查文献概述

## 1. 新城市科学课程的部分回顾与综合文献概述

在郭仁忠院士的第一堂新城市科学课程中指出,随着城市的发展,城市化呈现持续推进、集聚化、人口与复杂经济活动向大城市集中、大城市作用凸显,对于这些新城市科学的论题,有不同的特征解读,比如规模效益、多资源和多机会、复杂性和集成度增加、优势及宏观机理、杰文斯互补定理、人力资本外部性、资源三角形等等,在信息时代发展下,新城市科学应当构建城市科学研究范式,有基于功能维度研究城市系统、基于时代发展研究城市特征、基于实证分析研究城市问题、基于问题导向研究应用技术、基于系统思维研究解决方法。

乐阳教授、刘瑜等教授联合发表的期刊论文<sup>1</sup>中指出了空间和地理计算与计算社会学的融合路径,其中列出了几个空间计算及社会学可共同探讨的研究问题,即大规模敏感数据的共享、城市空间结构与社会阶层的相互作用、使用大数据和空间计算分析社会分层与社会流动。

在龙瀛教授的论文<sup>2</sup>中指出,城市大数据在支持城市运行与管理中崭露头角,未来将在建成环境学界和业界产出更为深远的运用;我们对城市的认识还比较有限,城市科学还处于比较初级阶段,要提高城市空间研究的科学性;要重视利用新数据、新技术和新方法研究“新”城市即“新城市科学”;健康城市需要建成环境学科与公共健康实质合作,并拥抱新兴技术;泛智慧城市技术切实支持城市的运营和居民生活保障,建成环境应积极叠加技术层;建成环境科学应积极探讨未来城市的空间原型,并基于空间干预、场所营造与数字创新共同支持未来的建成环境设计。

## 2. 本研究论题的简要背景

随着城市科学的发展,新城市的崛起成为全球城市化进程中的重要组成部分。新城市的规划与发展涉及众多方面,其中铁路设站和机场设置是至关重要的基础设施决策。这些交通网络的科学合理设置对于新城市的可持续发展、经济繁荣以及居民生活质量具有重要意义。在新城市科学的框架下,我们需要深入探讨铁路设站的决策优化方法,以更好地适应新城市的特征和需求。新城市通常具有不同于传统城市的空间结构、人口分布和经济活动模式,因此需要针对这些特殊情境进行决策优化,以最大程度地提高交通网络的效益和社会效果。

随着城市科学的不断发展,对新城市的研究逐渐深入,对其独特性质和规律有了更清晰的认识。铁路设站和机场设置的决策优化必须紧密结合新城市科学的前沿理论,以更好地满足新城市的需求。新城市的可持续发展是当前社会的重要目标之一。科学合理的交通网络布局可以降低能耗、减少污染,同时促进城市经济的绿色增长。通过对铁路设站的决策进行优化,可以更好地实现新城市的可持续发展目标。随着新技术的不断涌现,如大数据、人工智能等,这些技术在交通规划领域的应用也日益成熟。在新城市背景下,探索并整合这些新型技术,将为铁路设站和机场设置的决策带来新的可能性和效益。铁路设站是新城市连接内部和外部的纽带,其布局合理与否直接关系到居民的出行便利性、经济活动的顺畅进行等方面。通过决策优化,可以最大化社会效果,提升居民的生活品质。因此,研究新城市发展场景下铁路设站和机场设置的决策优化方法,结合新城市科学的理论框架和技术创新,对于推动新城市的可持续发展和提高城市运行效率具有重要的现实意义。

## 3. 本研究论题的专业文献综述

赵倩等学者曾经就高铁站区位对周边地区开发的影响进行了深入的研究<sup>3</sup>，其中以京沪高铁和武广高铁沿线 38 个站点为案例，探究高铁站到城市中心的距离对高铁站周边的开发规模、用地性质等方面的影响，其中，提供了一种较为完善的研究思路框架，对城市进行规模分类，同时提出距离指数来衡量高铁与城市中心的相对距离和区位偏移的关系。

杨维凤学者也对于京沪高速铁路对我国区域空间结构的影响分析<sup>4</sup>，对高速铁路与区域空间演变的机理提出了创新性的模型，认为纵向上高铁对区域空间结构的重塑结果呈现倒“U”型，而横向上表现为不规则的波动性。

在张墨学者的学位论文<sup>5</sup>中，除了原有的分析方法外，新加入了规划的思维，通过典型城市总体规划的分析，对于城市的总体布局和高铁设站有了更深入的研究，另外，建立了不同高铁站的特征识别提取，将高铁站划分为城中站、边缘站、外围站，并将其与城市规划进行了联系。

在刘璐学者的学位论文<sup>6</sup>中，对于高铁和民航之间的互补和竞争关系进行了研究，研究中详细研究了在不同复杂因素影响下民众交通出行优先级与之有着直接的联系，并且引入固定效应模型和双重差分模型进行了详细的量化研究，最终得到了准确度较高的影响模型。

## 4.本研究论题的网络资料综述

在知乎的一篇帖子([如何看待中国各地的奇葩高铁站？ - 知乎 \(zhihu.com\)](#))上可以看到有关于高铁站设置的问题，可以细分为站名滥用、距城太远、规模不匹配三大问题，比较著名的有“四大名北”火车站、潮汕站、苏州北站等等。

另外，已经有研究者对于高铁站进行了较为细致的调查统计([数说 | 谁是离市区最远的高铁站？ \(thepaper.cn\)](#))，其中得到了有关距离、时间和出行方式等等的细致统计。

中国政府网曾经发布过国家高铁站建设指南([高铁站建设有了新指南 政策解读 中国政府网 \(www.gov.cn\)](#))，另有背景城市轨道交通线路客流预测规范([786 城市轨道交通客流预测指南.doc \(beijing.gov.cn\)](#))

其它的来源有 12306 网站([中国铁路 12306 网站](#))以及车主指南网([车主指南——千万车友聚集地，看车、选车、买车、用车新平台 \(icauto.com.cn\)](#))上可以查到交通流量的信息(包括客流系数和拥堵系数等)，同时还有百度地图和高德地图会发布车流量相关信息。

## 二、过去研究的局限性和基于新城市科学技术的拓展概述

### 1.过去研究的局限性-面向具体研究的局限性

前文所提及的杨维凤学者的研究<sup>4</sup>，虽然对于影响力的横向和纵向提出了模式曲线，但是没有数学量化的计算分析，只是就其特征进行了浅层的分析，后期也只是提出了比较泛化的意见。而赵倩学者的研究<sup>3</sup>虽然有在量化和计算层面进行分析，引出了一些参考系数，但是一方面，参考系数的科学性仍有待商榷，距离系数虽然在一定程度上反映了高铁站在整个城市区域的偏远程度，但局限于绝对距离和城市规划的综合衡量，没有融入城市的交通成本和实际拥堵情况的因子，使得该系数的准确度仍然有不小的偏差。另外，刘璐学者的研究<sup>6</sup>虽然引入了比较合适的数学模型进行分析，并有准确度的检验，但是仍然有其它的因子没有涉及到，比如低成本航空因素等，同时调查方法仍然局限在对于少量数据样本的替代性分析

层面，所以研究还不够全面。张墨学者的研究<sup>5</sup>虽然综合考虑了规划的影响，但是在计算量化层面没有继续深入，而且有些地区有很多行政上的特殊情况没有考虑周全。另外有很多政策性文件很多只局限在理论层面，很多没有真正落地。而一些网上的小的专题调查很多也是局限于一般距离与一些不是很重要的规律总结。

## 2.过去研究的局限性-面向综合研究的局限性

对于之前的文献和各项资料的汇总来看，可以将局限性细分为以下几点：

第一，大部分研究只是局限于一个领域进行，比如交通领域就只局限于交通层面的选址，却往往忽视了规划层面和行政层面的困难，而规划领域则反过来只聚焦于总体规划和大战略的泛化情形，却往往忽视了计量层次的科学分析以及微观层面的匹配和识别，这样使得铁路设站选址问题往往是在各自孤立的学科系统中进行，不能兼顾更多更全面的影响因素，难以适应真实的设站选址情形。

第二，对于计算科学和数字化场景的研究还过于浅层，大部分设站选址时的研究情形都只有简单的指标进行衡量，缺乏一个统一的计量研究框架体系支撑，所以很多选址只涉及简单的孤立统计，或者是照搬一些普适的数学模型进行拟合，使得研究结果偏离较大，带有很多主观的、先入为主的内容。虽然某些地区建立了选址的专门性文件进行支撑，但是也只是个别发达地区，很多真正存在选址问题的地区基本没有类似的专门性文件进行引导。

第三，很多研究调查方法还停留于传统的低效人工模式，比如说很多选址时仍然大量地采用人工踩点和巡查的方式进行实地研究，而且重复性很明显，造成很多调查的效果很带有主观性，同时还有选址仅采用问卷调查形式了解实际情况，问卷问题设置也不太合理，这实际上与很多复杂的因素有关，在新兴智慧城市指向的发展模式下，这种传统的低效人工模式需要进一步裁剪，某些可替代的程序需要被撤销掉。

第四，往往忽略选址的预测属性和时空特征。很多选址只是简单地结合当下的情形，往往忽略了该地区的未来发展规模，在一些实际的选址情形下，也有很多火车站在错误的选址导向下使得火车站的规模或者空间结构与实际运行出现了极大的偏差，给乘客交通体验带来极大的影响，间接影响当地的经济发展。另外，一些选址虽然使用了一定的城市数学模型进行未来规模的预测，但又往往忽略当地的行政情况和未来规划政策，使得预测模型的偏差相当大。从另外角度来看，预测属性和时空特征的缺失实际上与前面几点也有很大的关系，正是因为理论体系和技术方法的不协调，使得预测属性和时空特征的各项内容很难融入选址的大体系来。

## 3.基于新城市科学技术的拓展概述

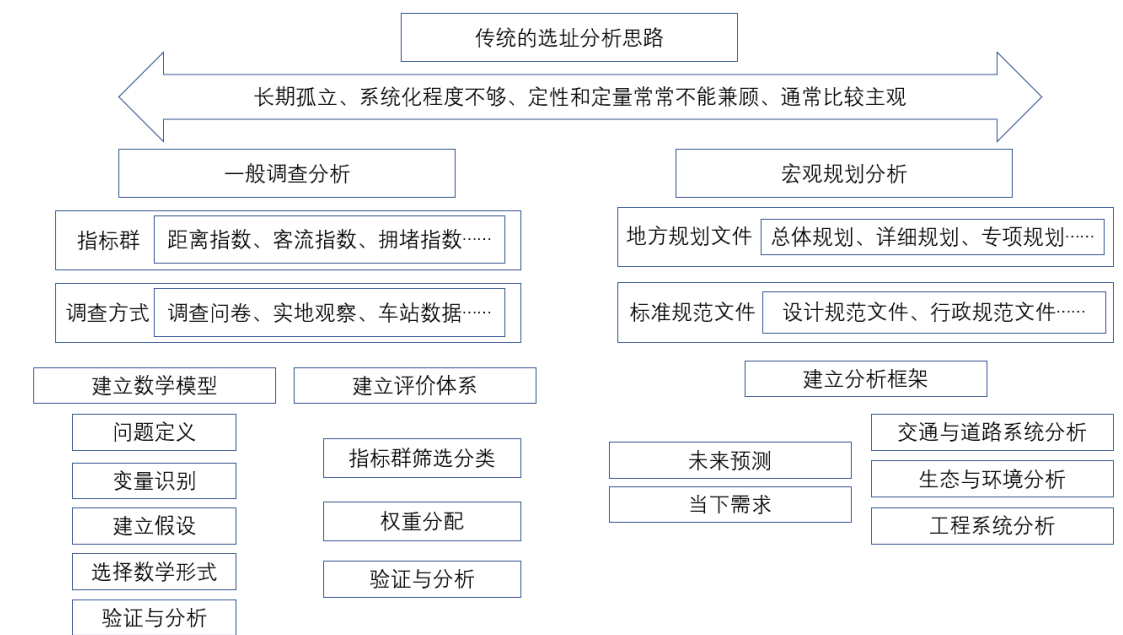


图 1.1 综合过去铁路选址研究的局限性分析制图（其中有小部分参考和借鉴部分文献的分析思想）

结合之前的研究，可以得到图 1.1 的分析图，传统的选址存在很大的局限性，所以应当在其基础上进行改进，改进方向应当聚焦于以下几点：

第一，改变过去两种分析方法脱钩的情形，取长补短，将两者进行融合，兼顾定性和定量分析，正如前文所提及的研究，应当建立宏观和微观结合、计算科学和社会科学结合的新型研究方针。应当采纳一般调查分析中数学建模和评价体系建立的科学量化方法，也同时采纳宏观规划分析中对于政策性文件解读和宏观情况分析的科学定性研究思想。另外，现今的分析方法完整的理论体系比较缺乏，尽管区位分析的理论比较完善，但是针对于铁路选址很少有系统化的分析思想进行，在后文将尝试建立相应的分析思想和技术框架。

第二，在分析思维上进行突破，在新时代背景下，铁路设站选址应当结合先进的新城市科学思想。正如郭院士在第一堂课所讲的，应当基于五种范式进行分析。过去分析中，学术分析和实际行政情况相差甚远，主要原因是分析思维还停留在传统的模式，决策时难以有机地结合各种因素，使得一些主观因素往往占主导，这不符合新时代科学发展的形势要求，所以需要进行改变。铁路设站的决策优化可以划分为两个部分，一个部分是对于新设站的选址决策研究，这一部分主要是在功能维度城市系统和时代发展城市特征范式进行研究，另一部分是对于已有站的改进决策研究，这一部分主要是在实证分析城市问题和系统思维研究范式进行研究。

第三，利用新技术进行研究，可以综合利用大数据、机器学习以及遥感技术、可视化平台搭建技术、可视化技术为新的分析方法提供技术支持，详细的将在后文论述。

## 三、技术细节论述

### 1.总体改进框架

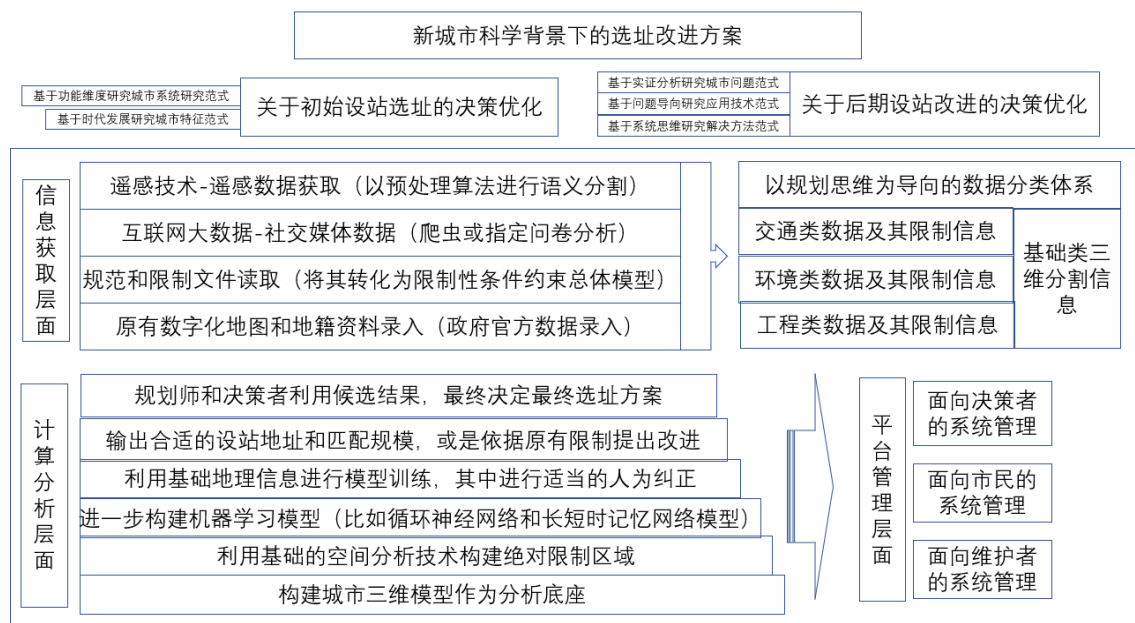


图 1.2 自制的改进方案技术参考图

如图 1.2 是参考了大量文献后进行整合得到的选址改进方案，其中的参考学习内容在下文会提到，总体思想是借鉴了 GIS 学科中的数据搜集、数据编辑与处理、空间查询与空间分析和输出可视化的流程，尝试将规划思想融入计算科学，使得定性和定量分析更好地结合在一起，让决策更加科学可靠，当然也有其它的改进之处，比如尝试引入机器学习内容针对复杂因子进行处理和计算分析，引入多样化数据采集工具针对选址的复杂条件，引入多使用者的平台管理机制针对选址的维护管理。

## 2.信息获取层面的技术细节

信息获取层面可以综合遥感技术、互联网大数据、规范和限制文件以及原有数字化地图和地籍资料录入。

遥感技术可以参考林易丰等学者在其文献<sup>7</sup>中提出的面向多源数据的多区域尺度协同高分遥感图像语义分割技术，利用面向多源数据的多区域多尺度协同语义分割网络（MRMSCNet）针对于一般化的遥感图像进行特征提取、特征融合，实现多源数据的有效融合，最终得到语义分割后的遥感图像对应数据，注意这些数据都应是高铁设站的控制区域内的遥感数据，最终成图应当能够识别土地类型以及现有建设情况。

互联网大数据可以参考陈怡菲等学者提出的基于大数据的网络舆情分析系统有关论文<sup>8</sup>以及杨健等学者提出的基于 Python 的三种网络爬虫技术有关论文<sup>9</sup>。前者是总体的大数据分析框架，利用后者的定向爬虫系统，对于无效评论和舆情信息进行特定清晰，最终分析出有关于铁路设站的最新舆情信息，需要注意的是，前者的系统中有提到可以利用百度 AI 舆情分析技术与深度学习 LSTM+Attention 模型进行情感倾向分析，所以机器学习和人工智能实际上是贯穿数据采集和数据分析始终的，并不局限在数据分析之中。

而后两者的数据录入主要是参考了 GIS 课堂上曾经提到的纸质数字化技术，这里也有参考刘雪雪学者对于纸质数字化的研究成果<sup>10</sup>，但是就现有技术而言，虽然纸质限制性文件可以很方便地进行扫描和数字化录入，但是如果设定成为最终知道规划的机器学习因子，这里仍然存在技术空白，所以限制文件的具体限制条件在后面数据分析的录入可能需要专业的规划以及计算科学工作者进行录入工作。



总的来说,选址工作极为复杂,所以需要较多的数据作为支撑,遥感数据、网络大数据和限定性政策文件数据的录入之后,还需要进行分类体系的处理,在最终规划之前,应当划分出基础类的三维分割信息,这一类信息主要是基础性的地理信息,比如铁路设站区域周边建筑轮廓信息、以及基础地形信息、气象条件和大的限定条件,比如宏观的铁路铺设区域,这些基础性的地理信息是所有分析的基本内容;另外,还需要交通专题、环境专题和工程专题的数据,这些分类是参考了一般规划思想中的专项规划分类方法,这些数据是作为基础地理数据之上的限制性学习内容。

### 3.计算分析层面的技术细节

在计算分析层面引入了机器学习和人工智能一些模型,这里主要是参考了周志华学者撰写的《机器学习》<sup>11</sup>内容。首先,在我们的场景:确定铁路站点选址或后续匹配改进方案之中,有几个模型需要考虑的条件,一是需要能够容纳足够多的复杂因子的模型,因为就前面一节数据搜集的结果,可以发现多源数据形式相当多样化,而且既包含了数据本身,也包含了限制条件,所以这个模型能够兼容足够复杂的数据和限制条件,另外,模型本身应当有足够好的鲁棒性,使得数据本身足够健壮以适应不同准确度的信息,最后,模型应当具有足够多的可供人工纠正的空间,因为规划中有很多环节需要人为加以控制以保证模型本身没有脱离以人为本的环境。

在参考资料中,有几套比较好的模型方案:一是卷积神经网络,可以用于处理空间数据,例如地理信息、土地利用等。CNN 适用于空间数据的特征提取,可以识别地理空间模式和结构。通过输入大量的地理信息数据,模型可以学习与铁路站选址相关的空间特征。二是循环神经网络(RNN)和长短时记忆网络(LSTM),用于处理具有时间序列性质的数据,例如人流量、交通流量等,RNN 和 LSTM 能够捕捉时间序列中的长期和短期关联,对于预测人流量、交通流量等有良好的效果。这对于选址规划中的预测和拟合功能非常重要。三是生成对抗网络,用于生成符合规划需求的新地理空间布局,GAN 可以生成新的地理空间布局,适应规划需求。通过训练 GAN,可以生成满足限制因子和规划目标的地理空间布局,帮助规划者在选择铁路站位置时有更多选择。四是强化学习模型,能够在不断尝试中学习最优策略,适应复杂的规划环境。可以通过定义奖励和状态,使模型学会在给定的空间限制下做出最佳的铁路站选址决策。五是深度回归模型,用于预测和拟合地理空间属性,深度回归模型适用于预测与地理空间属性相关的数值,如土地利用、人口密度等。通过训练模型,可以预测不同地理位置的潜在属性,帮助规划者更好地了解选址影响因素。

总的来看,在铁路站选址规划中,建议综合使用循环神经网络(RNN)和长短时记忆网络(LSTM)的组合。这是因为选址规划既涉及到空间信息(地理信息、土地利用等),也涉及到时间序列信息(人流量、交通流量等)。RNN 和 LSTM 可以有效捕捉空间和时间的关联,提供对选址决策的准确预测和拟合。此外,可以通过在模型中引入强化学习的元素,以考虑更复杂的决策因素。这样的综合模型能够更全面地满足铁路站选址规划的需求。

在确立了模型之后,接下来就是如何利用模型进行计算分析的问题,根据数学建模的一般方法切入,我们首先需要构建城市三维模型作为分析底座,随后利用基础的空间分析技术构建绝对限制区域,比如简单的叠置分析和缓冲区分析划定狭义层面的选址空间,随后构建上述提到的机器学习模型,随后输入多源的数据进行训练,其中需要进行适当的人为纠正以保证一些低效限制条件的分配不会太高,最后模型输出合适的设站地址和匹配规模,规划师和决策者再利用候选结果,最终决定选址方案。

## 4.平台管理层面的技术细节

平台管理层面的构建主要是参考了张小娟学者在其博士论文中提到的智慧城市系统的要素、结构及模型研究<sup>12</sup>，以及规划思想中市民阶梯决策参与度的内容，在规划师和决策者利用初始的结果和分析方法得到最终结果，不应当粗暴地直接付诸实践，应当在类似于智慧城市平台上设置铁路设站的模块，这是考虑到几个因素，第一，选址信息或者是原有选址改进信息可能会随着时间推进而有所变化，应当以平台的形式及时更新这些信息使得决策可以实时进行新的调整，举个例子，如果一座城市的规模并没有按照设定的模式发展，那么平台在更新这些信息后，决策者可以根据这个情况重新回代分析的机器学习模型，从而得到新的模型结果；第二，在新的城市体系中，除了最终决策者之外，选址信息应当面向全体民众做到公开透明，建立这样一个平台可以让民众看到决策优化的结果，同时得到民众最新的反馈，反过来改善进一步的决策，减少决策失误率，因此，在框架图中，提到了平台管理层应当面对决策者、面对市民、面对维护者分别建立对应的服务模块；第三，在新一代的决策中，可视化是其重要组成部分，往往良好的可视化效果可以让决策者看到更多的有关于该站点的连通信息，在过去 GIS 原理的课程，老师曾经提到过可视化可以分为浅层的可视化、互动的可视化、协助推理的可视化，因此平台应当积极向最后一种，即协助推理的可视化靠拢。

## 5.关于改进方案的技术流程概述和反思

就整体技术流程而言，核心是计算分析引入机器学习的部分，在前文中，通过参考资料提供的内容，结合实际选址的情况，进行了不同机器学习的对比，最终选择了循环神经网络和长短时记忆网络作为主要的模型，这是考虑到多方面因素的结果，另外，拓展了传统方法的单一调查和主观定性分析的内容，引入了多源数据源作为采集数据源，其中同时结合遥感方法、大数据方法和规划思维的情形也是本方案的创新之处，此外，除了一般化的研究流程之外，最后还提出以系统平台管理的形式实时更新决策信息，这也是大部分研究中没有提及的，这实质上与智慧城市最终成果的思想是贴近的。

就这些技术细节，应当反思的是，很多技术都是相当前沿的技术，可能对于现阶段的笔者来说，很多技术都需要进一步的学习才可以更好地展开，而且部分技术甚至还没有完全被开发出来，因此整个的技术细节更多是笔者对于智慧城市选址模块的设想，另外，其中对于规划因子划分为交通、环境和工程的方法也并不一定就是最合适的分类体系，还存在很多改进空间。

## 6.就笔者现有掌握技术的实现情形

在前一部分有提到，尽管笔者利用大量的精力在研究选址问题的最完美方案，但在实际操作中，可能会存在诸多困难，为形成完整的报告，这里又提供了一种符合笔者技术水平的一种方案：

虽然笔者现在的遥感技术和大数据采集技术有限，但就现有掌握的技术而言，可以进行一些简单指标群的搜集和分类，选址问题中往往考虑最核心的指标是拥堵指数、客流指数以及距离指数。可以利用天地图卫星数据，在 ArcGIS 平台上识别该城市的建成区区域，然后以平台工具测定绝对距离，然后以该城市发布的建成区面积算出距离指数，这可以从某种程度上反映该选址的偏远程度，但是需要利用百度地图或者高德地图的导航功能大致估计选址地和建成区的实际时间和绝对距离的差距，这可以减少绝对距离忽略实际路网和拥堵情况带来的偏差；另外，客流指数和拥堵指数都可以直接在网上搜到具体的内容，这在前面的综述



也有提到，这里就不再赘述了。最终形成一座高铁站的拥堵指数、客流指数和距离指数的指标群。

此外，还需要测定原有线路的曲率，这有利于我们研究原有线路是否受限于线路曲线曲率的限制而无法布局，也是在 ArcGIS 上导入线路图形，然后测定选址点周围的曲线曲率，计算出后与现有的铁路建设标准进行对照，观察曲率处在什么样的水平，同时以曲率限定范围求出选址的所有范围，观察是否有其它的适应地点没有被选址采用。

另外，应当搜集该地区的所有相关规划文件，观察该地区的规划是否与该地的铁路选址相匹配，以及人口规模是否适用于该站点的实际需求，这里的区位分析应当结合前述提到的系数群进行量化切入的分析，避免陷入主观分析的陷阱。

这里有一个比较好的拓展方向，可以使用笔者最近新掌握的一些机器学习技术进行改进，对于很多的规范性条件，中间有规定很多很复杂的空间限制条件，比如说城市和站点的匹配系数，以及人口分布的条件，以及规划文件中对于选址周边的展望，这里想到了一种借用机器学习改进的方法：

收集城市地理信息数据，包括土地利用、交通网络、建筑分布等。这可以包括卫星图像、地理信息系统（GIS）数据等，获取时间序列数据，如人流量、交通流量、气象数据等，以便对城市的动态变化进行建模，定义规划区域的空间限定条件，如土地用途、建筑高度限制等。

构建一个混合模型，其中 RNN 负责处理时间序列数据，LSTM 用于捕捉时间序列中的长期依赖关系。这两者的组合能够更好地应对城市规划中的动态变化。将地理信息数据和时间序列数据嵌入到模型的输入层。可以采用多通道输入，分别处理不同类型的数据。将空间限定条件嵌入到模型中，确保生成的规划符合规定的空间约束。确定模型的输出目标，例如规划区域内建筑密度、人口分布等。设计损失函数，以平衡模型的预测准确性和规划空间的符合程度。可以考虑加入惩罚项，确保生成的规划满足空间限定条件。使用历史规划案例数据作为训练集，确保模型能够学习到城市规划的模式。

将部分数据划分为验证集，用于评估模型在未见过的数据上的性能。对模型进行调优，调整学习率、网络层数等超参数，以提高模型的泛化能力。利用训练好的模型，输入新的地理信息和时间序列数据，生成规划结果。解释生成的规划结果，并根据实际需求进行优化。可能需要手动调整生成结果，考虑实际可行性和人类专业知识。将生成的规划结果与实际情况进行对比，反馈给模型，以进一步改进模型的性能。

这是一个初步的实践方法，具体实施中可能需要更多的细化和调整，以适应具体的城市规划场景和数据特点。在实际应用中，还需要考虑法规、社会文化等因素，确保生成的规划既符合数据模式又符合实际可行性。

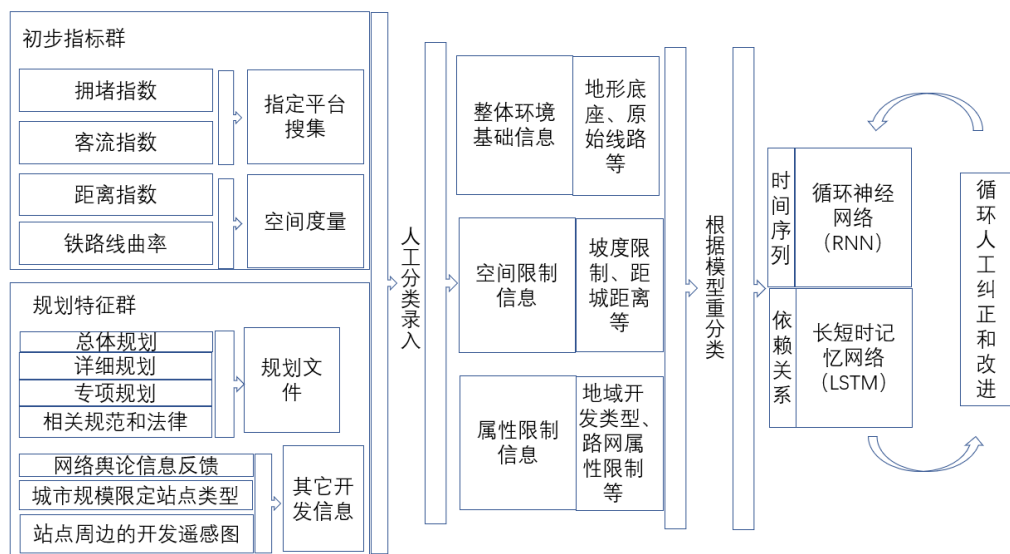


图 1.3 一种设想中的略次于前者方案的方案自制图

### 三、报告总结

全篇报告就新城市发展场景下的铁路设站决策优化方法进行现有理论研究分析与新型技术探索，除了文中特别标注的参考内容之外，包括思维导图在内的全文都是笔者就现有新城市科学背景下的原创内容。

在第一章中，主要是研究目前行业内对于该类问题的研究以及总结，有不少局限性，包括领域局限性、计算和数字化程度过浅、传统人工模式较低效、忽略预测属性和时空特性，而设站本身的常见问题有站点名字不匹配、站点距离城区距离过远、站点的规模 and 对应城市的情况不匹配等等。

在第二章，以不同的技术水平进行了不同的技术细节探索，如果以最前沿的技术进行尝试性思考，提出了一种以 GIS 思维为主导的方案，数据采集、数据分析与计算都在最终的智慧城市系统进行，保证选址决策情况的实时更新、信息共享和多源采集，这同时也是对于未来铁路设站问题的未来模式设想；如果以较浅层的技术进行尝试性思考，尤其是以笔者能掌握的几项技术下手，则是结合高铁设站的初步指标群和相关规划特征群进行人工分类录入，形成底层的环境基础信息，以及空间和属性的限制信息，最终以这几项限制信息进行重分类，成为时间序列信息和时间序列的依赖信息，最终通过多通道输入到两种融合的机器学习网络，并采用循环人工纠正和改进的范式改进规划效果。

本篇文章可能相对于原作业要求来说超篇幅比较多，因为参考的内容和笔者自己的设想的撰写内容比较多，受限于笔者的知识水平和对课程的吸收度，可能在很多方面都有着诸多不足，首先，文献来源主要是知网平台，可能有一些更前沿的铁路选址技术没有涉及到，其次，最后技术中提到的两种机器学习方法是笔者通过机器学习相关书籍自学的知识，可能还有更好的模型结合方法没有用到，而且受限于笔者现在的能力，可能无法完全编写出完整的模型内容。

#### 参考文献

[1] 乐阳, 刘瑜, 陈云松等. 空间和地理计算与计算社会学的融合路径 [J]. 武汉大学学报(信息科学版), 2022, 47(01): 1-18. DOI: 10.13203/j.whugis20210619

- [2]龙瀛.颠覆性技术驱动下的未来人居——来自新城市科学和未来城市等视角[J].建筑学报,2020,(Z1):34-40.DOI:10.19819/j.cnki.ISSN0529-1399.202003004
- [3]赵倩,陈国伟.高铁站区位对周边地区开发的影响研究——基于京沪线和武广线的实证分析[J].城市规划,2015,39(07):50-55.
- [4]杨维凤.京沪高速铁路对我国区域空间结构的影响分析[J].北京社会科学,2010,(06):38-43.DOI:10.13262/j.bjsshkxy.bjshkx.2010.06.014
- [5]张墨.城市高铁站选址比选与周边地区开发—规划引导研究[D].东南大学,2018.
- [6]刘璐.我国高速铁路对民航客运的影响研究[D].北京交通大学,2018.
- [7]林易丰,陈光剑,陈浩等.面向多源数据的多区域尺度协同高分遥感图像语义分割[J/OL].小型微型计算机系统,1-12[2024-01-17]<http://kns.cnki.net/kcms/detail/21.1106.tp.20240109.1707.004.html>.
- [8]陈怡菲,李雨静,肖金兰等.基于大数据技术网络舆情分析系统[J].网络安全技术与应用,2023,(09):62-63.
- [9]杨健,陈伟.基于Python的三种网络爬虫技术研究[J].软件工程,2023,26(02):24-27+19.DOI:10.19644/j.cnki.issn2096-1472.2023.002.005
- [10]刘雪雪.纸质照片档案整理归档与数字化加工实践探析[J].办公室业务,2023,(10):160-161+181.
- [11]周志华.机器学习[M].清华大学出版社,北京,2016.
- [12]张小娟.智慧城市系统的要素、结构及模型研究[D].华南理工大学,2015.