

上海及近沪地区通勤绩效特征与优化策略研究

邹伟

【摘要】当前我国各省、市明确提出了“1小时通勤圈协同发展”，《上海市城市总体规划（2017—2035年）》《上海大都市圈国土空间总体规划》等文件对上海跨区域交通出行建设也提出相关要求。本文聚焦上海及近沪地区，通过通勤识别、通勤单元构建、通勤绩效评价等技术方法，多尺度分析其通勤单元分布特征，探索、总结上海及近沪地区多种类型通勤绩效评价结果。上海及近沪地区可构建63个通勤单元，划分为职住平衡型、强流入型、弱流入型、强流出型、弱流出型5种类型，提出分圈层构建定位目标、构建轨道通勤体系与廊道、针对性明确通勤单元职住平衡等策略，进一步提升上海及近沪地区通勤效率，为超大城市及大城市跨区域通勤出行优化提供依据。

【关键词】跨城通勤；通勤绩效；规划实施；近沪地区；上海

1 引言

党的二十大报告指出“以城市群、都市圈为依托构建大中小城市协调发展格局”等要求，国家“十四五”规划纲要对“建设现代化都市圈”明确提出“提高1小时通勤圈协同发展水平”，上海2035总规、上海大都市圈规划等也对上海跨区域交通出行提出了明确的要求，上海及周边地区交通网络不断完善，交通一体化发展取得显著成效，跨城通勤往来愈发密切。国外跨城通勤现象非常普遍，如东京都市圈的东京都23区部日均有514万通勤者流入^[1]，伦敦都市区每日从周边城市流入大伦敦地区通勤的约为79.3万人^[2]。国内经济发展水平较高的区域跨城通勤现象日趋显著，广州—佛山、深圳—东莞以及北京—廊坊的日均跨界通勤规模均超过30万人，上海市域与周边城市和区县的跨城通勤人口总量接近20万^[3]，毗邻地区成为跨城通勤的主要分布地。

当前，重点通勤区域的交通线路布局、通勤时段的交通拥堵等问题成为众多特大超大城市跨区域通勤优化的症结所在，开展一定尺度单元内的通勤绩效评价将有助于改善中心城市通勤出行，并进一步提升其空间绩效水平。研究聚焦上海及近沪地区，通过通勤识别、通勤单元构建、通勤绩效评价等技术方法，多尺度分析其通勤单元分布特征，探索总结上海及近沪地区多种类型通勤绩效评价结果，提出分圈层差异化构建通勤单元定位与服务目标、构建支撑通勤的轨道通勤体系与通勤廊道、针对类型特点明确通勤单元职住平衡和流动性等策略建议，为超大城市及大城市跨区域通勤出行优化提供依据。

2 相关研究进展

2.1 空间绩效研究进展

“绩效”最早来源于管理学，是企业管理的一种手段，用于评判员工的工作效率或者企业的发展效益。国外对绩效的研究起步较早，早期多集中于土地经济效益评价，我国在 20 世纪 80 年代开始关注空间效率与经济效益关系的相关研究。随着城市化进程加快，国内外学者逐渐将目光聚焦于空间发展的综合效益，城市领域的绩效研究也日渐深入。“城市空间绩效”是指城市空间的综合成效或效果，主要体现在城市社会经济、空间形态、土地利用、交通网络和生态环境等方面^[4]，优化空间绩效是提升大都市外围地区空间拓展效益、有效引导空间演化的重要途径。

基于数据技术应用研究深入，国内较多学者将空间绩效与规划实施评估开展应用工作。侯艳玉等通过构建经济绩效、社会绩效、环境绩效等的城市空间发展绩效评估体系，开展了城市空间发展与规划目标一致性的评估研究^[5]；蔡克光等将城市规划绩效水平分为规划效能、规划落差、规划失灵三种测度水平，并分析连州市案例^[6]。王新峰等提出从高效性、经济性和公平性三个角度开展空间绩效评价，实证研究常州市案例^[7]。马子迎梳构建了基于空间绩效视角的国土空间规划的实施评估技术体系，开展规划实施结果、规划价值、规划实施过程等三个层面评估^[8]。

2.2 通勤绩效研究进展

基于空间绩效概念，从职住空间角度出发，研究将通勤绩效视作职住空间绩效，即从通勤出行视角对城市运行效率的评价分析。

当前研究进展中，通勤绩效的指标主要涉及动静态分布、时间、距离等多种维度。国外的专家学者主要通过职住平衡(job-housing balancing)和过剩通勤(excess commuting)等多维度的理论研究和模型构建指导规划对策，从而提高通勤效率；国内部分学者以通勤时耗或通勤距离的单一指标衡量通勤效率^[9-11]，近年来也逐步使用多元化指标开展绩效测度，如李峰清等通过职住静态分布和动态关联分析来认识厦门“岛内一岛外”的空间结构和运转特征，测度其“多中心”空间结构的“空间绩效”^[12]；王雅娟等从职住空间匹配性、职住分布紧凑性与公交配置可达性三方面建立特大城市通勤空间紧凑性的规划评价方法^[13]；范佳慧等以广州为例，并扩展到“广—佛”都市圈，运用大数据等分析技术，从职住空间关系及就业中心体系等角度研究其城市空间结构特征及绩效^[14]。

3 研究对象及思路

3.1 研究对象与数据

本次研究范围为上海市域及近沪地区，其中近沪地区包括南通市的启东和海门，苏州市的太仓、昆山和吴江，嘉兴市的嘉善、平湖，单元尺度涉及区县、街道镇等，研究范围 2022

年常住人口为 3258.3 万人，2022 年经济总量为 58480.9 亿元。

研究以百度职住大数据作为核心数据，数据采集时间为 2021 年 9 月至 11 月，数据精度为上海市域 100 米栅格、上海周边城市 500 米栅格，数据字段包括常住人口、就业岗位、工作人口、栅格间的通勤量和通勤距离等。

表 1 上海及近沪地区研究范围基本情况（来源：作者根据官方统计数据汇总）

研究范围		陆域面积 (平方公里)	2022 年常住人口 (万人)	2022 年经济总量 (亿元)
上海市		6340.50	2475.89	44652.80
苏州市	太仓市	665.96	84.36	1653.57
	昆山市	931.51	211.18	5006.66
	吴江区	1176.00	156.66	2331.97
南通市	启东市	1233.86	95.70	1391.10
	海门区	1148.77	99.51	1621.70
嘉兴市	嘉善县	507.68	66.20	863.48
	平湖市	557.00	68.75	959.60
总计		12561.28	3258.25	58480.88

3.2 研究技术路线

3.2.1 通勤界定与识别

本研究中将通勤定义为居住地与工作地之间的规律性往返，其识别重点在于基于居住地和在工作地的识别。其中，居住地识别是指用户在某地定位发生时间为工作日夜晚（时间占比符合一定比例）、且符合定位位置的用地属性为居住区域等其他特征；工作地识别方法是指用户在某地定位发生时间为工作日白天（时间占比符合一定比例）、且符合定位位置的用地属性为写字楼或其他具有办公属性的区域等其他特征^[15]。

在通勤识别基础上，结合已有通勤群体定义与说明^[16-17]，研究也对通勤群体界定如下：把居住地在区域内有工作的人口统称为工作人口，工作地在区域内的人口统称为就业岗位；居住地或工作地至少一端在研究区域内的通勤者为通勤人口，按空间联系可以分为内部通勤人口（居住地、工作地均在区域内）、流入通勤人口（居住地在区域外、工作地在区域内）、流出通勤人口（居住地在区域内、工作地在区域外），三者之和定义为总通勤人口。

3.2.2 通勤单元构建

以街道镇作为网络节点，流入通勤人口和流出通勤人口的平均值作为各街道镇间通勤联系强度，研究使用模块度指标进行通勤子群划分，使得同子群内尽可能紧密、子群间尽可能疏远，并以子群内各节点间最大联系强度作为网络节点关系，构建上海及近沪地区通勤单元。

3.2.3 通勤绩效评价

研究使用“职住失衡度”和“流入流出强度”等两项指标评估各个通勤单元的通勤绩效结果，其中使用“工作常住比”（工作人口与常住人口比值）表征职住失衡度，“流入流出比”（流入通勤人口与流出通勤人口比值）表征流入流出强度。

根据两项主要指标，研究将各个通勤单元划分为职住平衡型、强流入型、弱流入型、强流出型、弱流出型等类型，各种类型具体判别标准如下：

- ①职住平衡型：单元“工作常住比” >0.45 ；
- ②强流入型：单元“工作常住比” <0.45 且“流入流出比” >1.60 ；
- ③弱流入型：单元“工作常住比” <0.45 且 $1.00 < \text{“流入流出比”} < 1.60$ ；
- ④强流出型：单元“工作常住比” <0.45 且“流入流出比” <0.70 ；
- ⑤弱流出型：单元“工作常住比” <0.45 且 $0.70 < \text{“流入流出比”} < 1.00$ 。

表 2 上海及近沪地区通勤单元绩效类型判别标准

类型	“工作常住比”指标数值	“流入流出比”指标数值
职住平衡型	大于 0.45	—
强流入型	小于 0.45	大于 1.60
弱流入型	小于 0.45	1.00 至 1.60
强流出型	小于 0.45	小于 0.70
弱流出型	小于 0.45	0.70 至 1.00

4 通勤单元绩效评价分析

4.1 通勤单元构建结果

基于模块度指标的通勤子群划分方法，上海及近沪地区共计构建 63 个通勤单元，其中上海市域的浦东新区中部通勤单元，涉及 10 个街道镇（数量最对），面积覆盖 344.0 平方公里；近沪地区的太仓全市通勤单元，涉及 9 个街道镇，面积覆盖 852.8 平方公里（面积最大）。



图 1 上海及近沪地区通勤单元构建结果（来源：作者自绘）

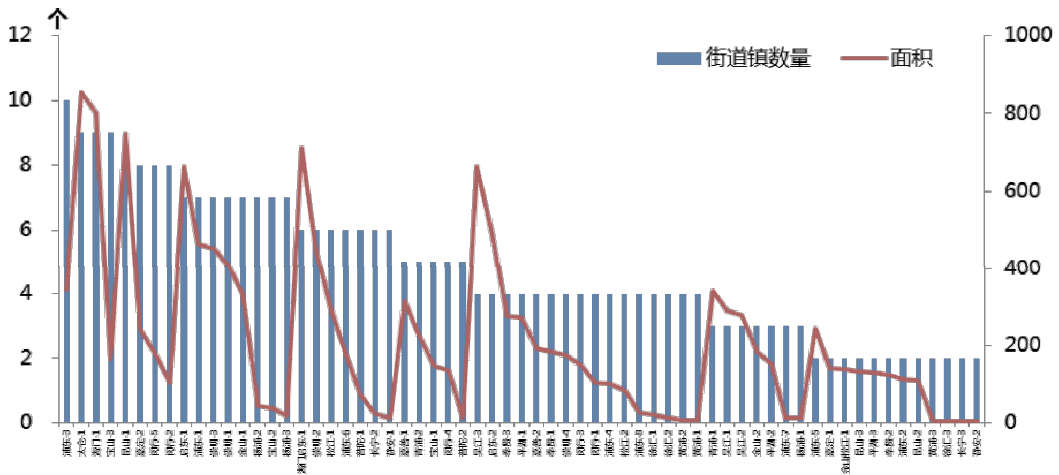


图 2 上海及近沪地区通勤单元基本信息统计（来源：作者自绘）

上海及近沪地区 63 个通勤单元主要呈现区县内部、市内跨区县、近沪跨界等 3 种结构情形，其中“市内跨区县”情形主要为在上海市域内、不同区县间的街道镇构成通勤单元，如海门启东北部通勤单元、青浦-闵行-长宁通勤单元、浦东-奉贤通勤单元、松江-金山通勤单元等；“近沪跨界”情形主要为在上海市域与近沪区县间、跨越城市行政区划的街道镇构成的通勤单元，如崇明中部-启隆海永通勤单元、花桥-白鹤通勤单元、太仓-华亭通勤单元等。

4.2 主要绩效指标结果

4.2.1 通勤单元“工作常住比”分布特征

“工作常住比”指标在一定程度上可以表征地区劳动力供给程度，上海及近沪地区 63 个通勤单元的“工作常住比”指标在上海市域与近沪地区的空间分布差异显著。上海市域通勤单元中，指标低值主要分布在中心城区内（特别是核心地区），如黄浦、长宁、虹口、普陀和徐汇部分区域，这些地区具有城市建设成熟、工作岗位供给较大、老龄化显著等特点，在总体向心通勤出行现状下，这个地区的“工作常住比”指标数值反映的劳动力供给不足问题将愈发明显；上海市域郊区区县的“工作常住比”指标数值则相对均衡，浦东、青浦、奉贤、松江等区县形成了较大的工作人口比重，有效支撑了本地就业岗位的供需平衡。近沪地区通勤单元中，总体呈现“工作常住比”指标低值分布特点，其中吴江、海门、启东、嘉善等区县的通勤单元指标数值较低、不及昆山、太仓等区县的通勤单元，相对上海市域的通勤单元，没有形成较强的工作岗位供给结构，但也反映了具备较大的对外劳动力供给潜力。

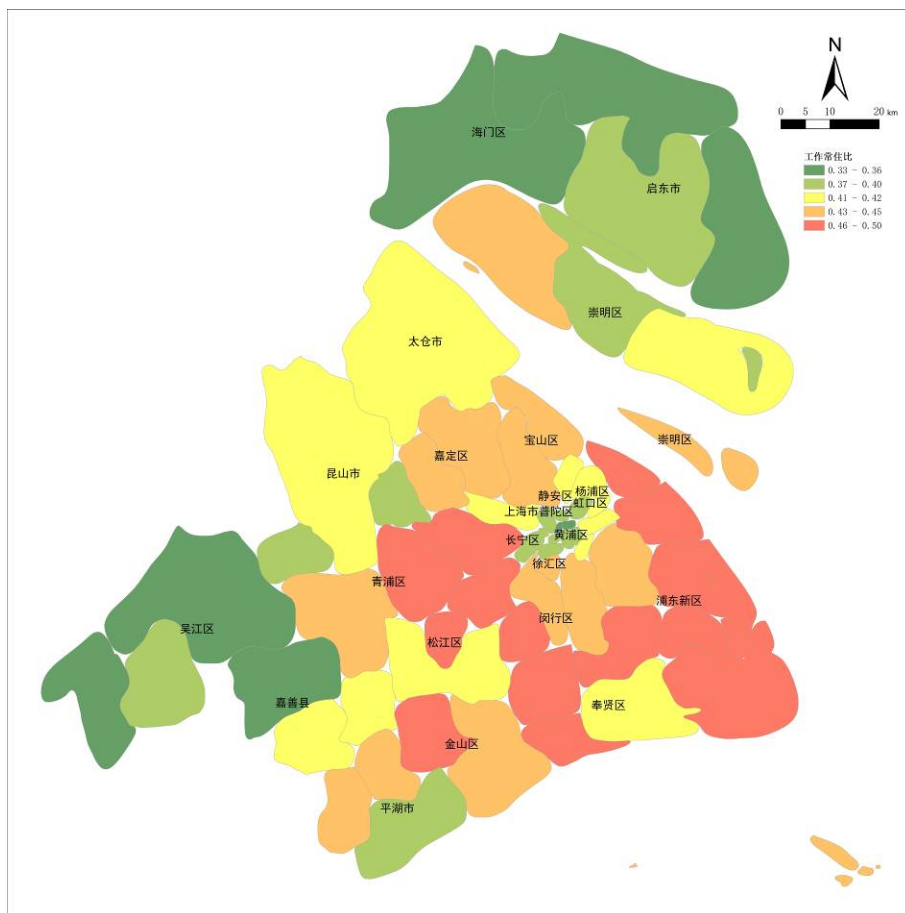


图 3 上海及近沪地区通勤单元“工作常住比”指标结果（来源：作者自绘）

从上海及近沪地区总体分布来看，“工作常住比”指标呈现“两头低、中间高”的特点，即上海中心城区和近沪区域通勤单元的指标较低、上海郊区和近沪地区部分通勤单元指标较

高，该特点在一定程度上反映了上海及近沪地区的通勤人口流动方向及量级。

4.2.2 通勤单元“流入流出比”分布特征

“流入流出比”指标反映了地区工作人口流动的方向性特点，上海及近沪地区 63 个通勤单元的“流入流出比”指标在不同地区的流入流出支撑重点区域特点明显。上海市域的通勤单元中，中心城区总体呈现流入大于流出的特征，特点是黄浦、长宁、虹口、普陀和徐汇部分区域特别显著，这些地区的通勤单元主要由于其邻近区域提供通勤流入人口，即导致了中心城区外围的通勤单元总体呈现流出大于流入的特点，上海市域中心城区外围对中心城区的人口流动供给即为显著；上海郊区区县的核心区域通勤单元（如新城在位区域）也呈现较明显的通勤流入大于流出的特点，周边区域对核心区域的流动人口供给趋向较为明显。近沪地区通勤单元中，昆山、太仓等区县的通勤单元总体呈现通勤流出大于流入特点，海门、启东、吴江、嘉善、平湖等区县的通勤单元的流入流出互异、相互间均存在一定的流入流出支撑作用。

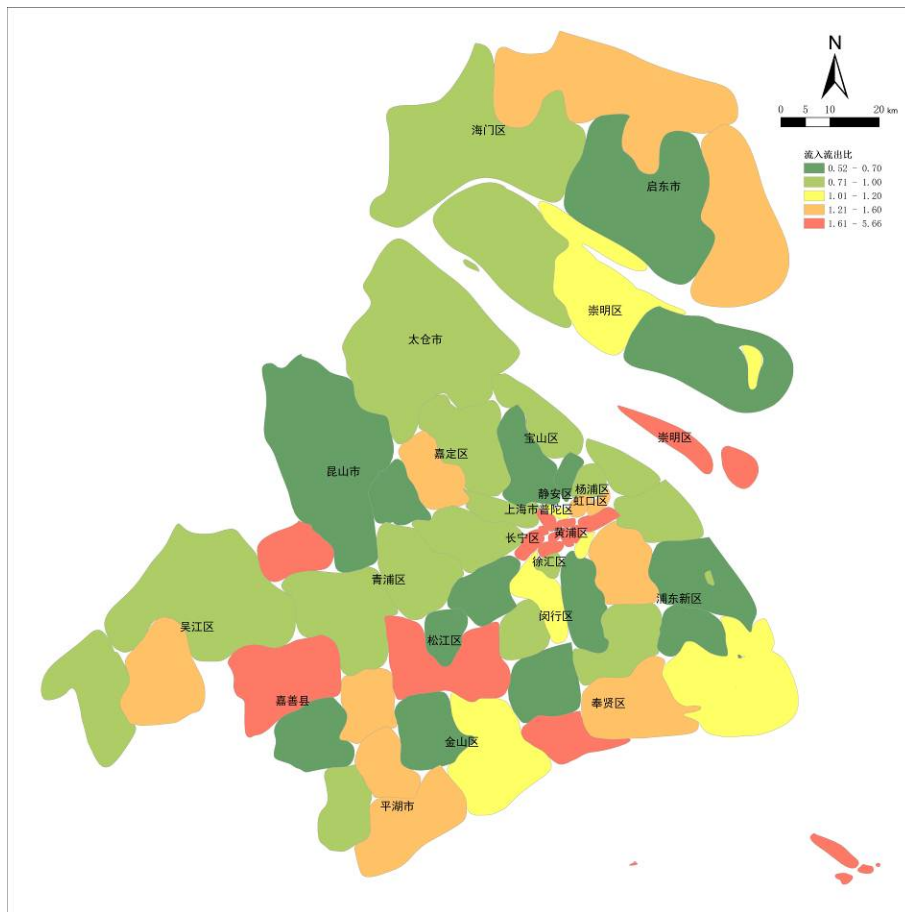


图 4 上海及近沪地区通勤单元“流入流出比”指标结果（来源：作者自绘）

从上海及近沪地区总体分布来看，“流入流出比”指标呈现“近域周边支撑核心”的特点，即上海中心城区外围通勤支撑中心城区、上海郊区核心区域依托周边区域支撑、近沪地区通勤单元交错支撑等，短距离、大体量的通勤流入流出方向性较为显著。

4.3 通勤绩效评价结果

4.3.1 总体评价结果

针对上海及近沪地区各个通勤单元，研究使用“职住失衡度”（即“工作常住比”指标）和“流入流出强度”（即“流入流出比”指标）等两项指标评估各个通勤单元的通勤绩效评价结果，并划分为职住平衡型、强流入型、弱流入型、强流出型、弱流出型等5种类型。

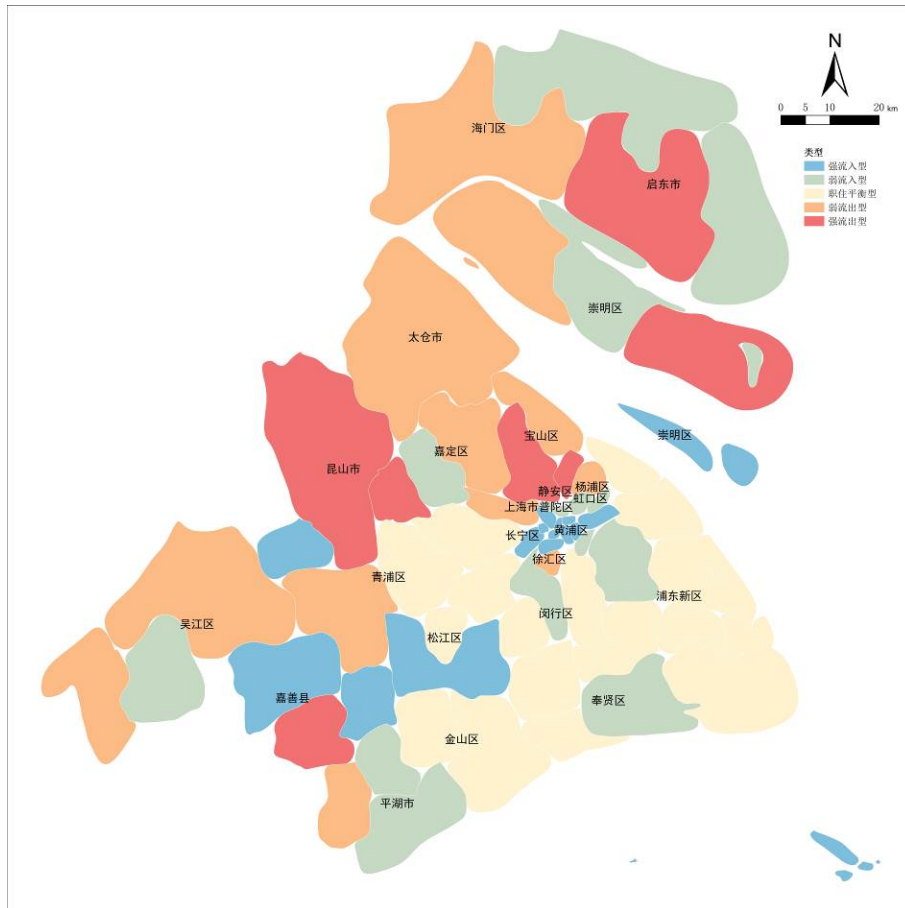


图5 上海及近沪地区通勤单元绩效评价结果（来源：作者自绘）

从上海及近沪地区通勤绩效总体评估结果看，上海中心城区以强流入型为主，近沪地区北部强流出型、南部流入型为主。其中，上海市域的通勤单元中，上海中心城区中部南部区域（黄浦、长宁、虹口、普陀和徐汇部分）以强流入型、弱流入型为主，呈现职住均衡不足状态，对外部的通勤流入需求较大，中心城区北部区域（静安北部、普陀北部、杨浦等）则主要为强流出型，一定程度上承担了中心城区核心区域的通勤流入需求；上海郊区的嘉定、宝山通勤单元以强弱流出型为主，总体职住失衡较为明显，成为上海中心城区通勤流入的主要来源区域，松江南部、闵行浦东中部等通勤单元则以弱流入型为主，对中心城区的通勤需求存在一定的支撑作用，其余区域通勤单元则职住较为均衡、流入流出强度平衡。近沪地区通勤单元中，昆山太仓吴江、海门启东部分区域等通勤单元以强流出型为主，对周边地区乃

至上海中心城区形成一定的通勤支持，嘉善、平湖等跨界地区的通勤单元以流入型为主，尚处在吸引周边通勤流入阶段，近沪地区职住平衡总体不足。

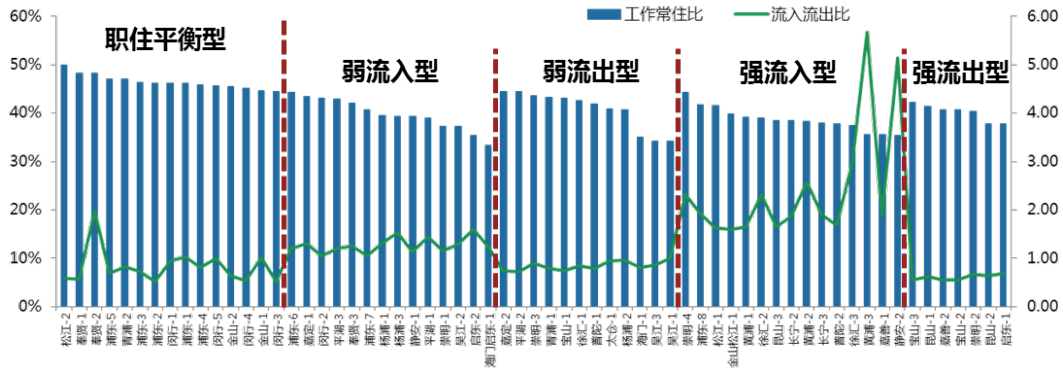


图6 上海及近沪地区通勤单元绩效评价结果统计（来源：作者自绘）

4.3.2 分类型评价结果

以“职住失衡度”和“流入流出强度”等两项指标划分上海及近沪地区63个通勤单元为职住平衡型、强流入型、弱流入型、强流出型、弱流出型等5种类型，进一步分析这5个类型的通勤绩效强度及分布特征。

表3 上海及近沪地区通勤单元绩效特征一览表

类型	特点	分布特征
职住平衡型	内部就业岗位需求和人口供给相对等，对周边及上海中心城区提供一定的通勤人口，总体通勤强度相对均衡	上海郊区大部地区
强流入型	内部就业岗位需求高，势力范围影响大，具有极强的人口吸引力，对周边单元乃至近沪地区形成一定的就业吸引，形成过高的通勤强度	上海中心城区核心地区、松江南部和嘉善北部连绵地区等
弱流入型	内部具备一定的就业岗位需求，但其能级较低、人口吸引力稍弱，仅对周边区域存在对应的就业吸引	上海郊区中部地区、海门启东北部地区、平湖东部地区等
强流出型	内部具备一定的就业岗位供给、但其能级较低，易受到其周边乃至跨城区域就业中心的辐射吸引，其一定程度上承担了其他单元的居住职能	上海中心城区北部、昆山大部、启东南部等地区
弱流出型	内部具备一定的就业岗位供给和居住职能、但其能级较低，受到其周边就业中心的部分辐射吸引	上海郊区嘉定宝山青浦大部、太仓全市、海门南部、吴江等地区

①职住平衡型通勤单元：内部就业岗位需求和人口供给相对等，对周边及上海中心城区提供一定的通勤人口，总体通勤强度相对均衡；主要分布在上海郊区大部地区。

②强流入型通勤单元：内部就业岗位需求高，势力范围影响大，具有极强的人口吸引力，

对周边单元乃至近沪地区形成一定的就业吸引，形成过高的通勤强度；主要分布在上海中心城区核心地区、松江南部和嘉善北部连绵地区等。

③弱流入型通勤单元：内部具备一定的就业岗位需求，但其能级较低、人口吸引力稍弱，仅对周边区域存在对应的就业吸引；主要分布在上海郊区中部地区、海门启东北部地区、平湖东部地区等。

④强流出型通勤单元：内部具备一定的就业岗位供给、但其能级较低，易受到其周边乃至跨城区域就业中心的辐射吸引，其一定程度上承担了其他单元的居住职能；主要分布在上海中心城区北部、昆山大部、启东南部等地区。

⑤弱流出型通勤单元：内部具备一定的就业岗位供给和居住职能、但其能级较低，受到其周边就业中心的部分辐射吸引；主要分布在上海郊区嘉定宝山青浦大部、太仓全市、海门南部、吴江等地区。

5 通勤绩效优化策略

区域通勤出行体量及效率与人口分布、产业布局和交通网络等关系紧密，特别是轨道交通为服务于居住职能地区和就业职能地区间的通勤出行提供了重点保障，上海 2035 总规、《上海市综合交通发展“十四五”规划》等文件也为上海及近沪地区的轨道交通网络建设提出了明确的要求。

基于上海及近沪地区通勤单元绩效评价结果来看，上海中心城区通勤单元以强流入型为主，近沪地区通勤单元北部强流出型、南部流入型为主，各通勤单元差异化承担周边地区和上海中心城区的通勤流入服务需求。在此基础上，为进一步优化上海及近沪地区通勤出行效率，研究初步提出以下优化策略：

5.1 分圈层差异化构建通勤单元定位与服务目标

上海中心城区、上海郊区、近沪地区分别呈现差异化的通勤出行分布特点，且短距离、大体量的通勤流入流出方向性较为显著。建议将上海及近沪地区主要划分为 3 个圈层：一是上海中心城区圈层，以强通勤流入、就业岗位需求显著为特点，主要吸引上海郊区、近沪地区通勤人口为主要目标；二是上海郊区圈层，以本地就业岗位供给、弱通勤流出为主，主要支撑上海中心城区通勤流入为主要目标，保障本地通勤流动为次要目标；三是近沪地区圈层，以本地就业岗位供给、强通勤流出为主，主要支撑上海中心城区通勤流入为主要目标，服务上海郊区及周边地区通勤流动为次要目标。

5.2 构建支撑通勤的轨道通勤体系与通勤廊道

一方面，基于通勤单元绩效评价，以市域、城际交通为主导，加快支撑通勤的轨道通勤体系建设，服务多级多类型通勤圈层和单元：一是通勤单元层面，通过市域轨道衔接县级城市，公路连接一般城镇；二是区县层面，通过国铁向上连接上海主城区或市级中心城区，市域轨道衔接核心街镇。另一方面，结合通勤单元分布特点，进一步强化上海与近沪地区间的

通勤廊道规划建设：一是强化廊道建设，面向昆山、太仓、吴江等通勤单元绩效好、流动性明显，基于昆山、太仓等现有成熟通勤廊道，进一步加强途径太仓、吴江、嘉善等区县市的次廊道建设；二是新增廊道规划，面向平湖、启东等通勤单元绩效一般、以本地流动为主，规划新增或扩容平湖、启东等方向的通勤廊道。

5.3 针对类型特点明确通勤单元职住平衡和流动性

基于 5 种类型通勤单元的功能特点与绩效特征，明确通勤单元职住平衡要求和流动性优化策略：一是职住平衡型通勤单元，持续平衡单元内部和外部的居住功能和就业需求，保障内部人口的通勤率和周边地区的通勤流入流出效率；二是强流入型通勤单元，位于上海中心城区的通勤单元内部居住和就业功能较为饱和，适当疏解内部的流动人口需求，而位于上海郊区和近沪地区部分区域的通勤单元则增加内部居住功能，提升单元内部人口的通勤率；三是弱流入型通勤单元，单元局部地区有就业集聚需求，增加部分内部居住功能，并适度优化内部就业功能布局；四是强流出型通勤单元，强化单元内部的就业岗位需求，增强其对周边区域的就业吸引力，提升单元内部人口的就近工作可能性；五是弱流出型通勤单元，适度增加内部就业功能和布局，强化自身的通勤流入驱动力。

6 结语

研究聚焦上海及近沪地区，通过通勤识别、通勤单元构建、通勤绩效评价等技术方法，上海及近沪地区可构建 63 个通勤单元，划分为职住平衡型、强流入型、弱流入型、强流出型、弱流出型等 5 种类型，并提出分圈层构建定位目标、构建轨道通勤体系与廊道、针对性明确通勤单元职住平衡等策略。重点通勤区域的交通线路布局、通勤时段的交通拥堵等问题长期影响特大超大城市跨区域交通建设，依托科学有效的大数据和技术手段，准确高效评估一定尺度单元通勤绩效，将更有助于改善中心城市通勤出行效率水平。

注：文中所有图件所涉及矢量边界均来源于自然资源部官方共享开放数据。

参考文献

- [1] 日本国土交通省. 都市圈公共交通调查 [EB/OL].
http://www.mlit.go.jp/sogoseisaku/transport/sosei_transport_tk_000007.html, 2022 年 4 月.
- [2] 大伦敦地区政府. Characteristics of Commuters [Z], 2015.
- [3] 上海大都市圈规划研究中心. 上海大都市圈通勤报告 [EB/OL].
[http:// http://mp.weixin.qq.com/s?src=11×tamp=1708908810.html](http://mp.weixin.qq.com/s?src=11×tamp=1708908810.html), 2022 年 11 月.
- [4] 颜文涛, 萧敬豪, 胡海, 等. 城市空间结构的环境绩效: 进展与思考 [J]. 城市规划学刊, 2012(5): 50-59.
- [5] 侯艳玉. 城市空间发展与规划目标一致性评估研究 [D]. 济南: 山东建筑大学, 2012.

- [6] 蔡克光,何恺强,邢谷锐. 城市总体规划绩效的评估与测度[J]. 城市问题, 2013 (8): 72-77.
- [7] 王新峰,袁兆宇,李君,等. 基于空间绩效的总规实施评估方法探索[J]. 规划师, 2018 (6): 112-117.
- [8] 马子迎. 基于空间绩效视角的国土空间规划实施评估初探[C]. 面向高质量发展的空间治理——2021 中国城市规划年会论文集 (13 规划实施与管理), 2021.
- [9] 孙斌栋,涂婷,石巍,等. 特大城市多中心空间结构的交通绩效检验——上海案例研究[J]. 城市规划学刊, 2013(02):63-69.
- [10] 唐婧娴. 多中心与单中心区域内城市的交通供给效率——基于等时间交通圈的对比研究及规划政策刍议[J]. 国际城市规划, 2018, 33(01): 119-127.
- [11] 丁亮, 钮心毅, 施澄. 多中心空间结构的通勤效率——上海和杭州的实证研究[J]. 地理科学, 2021, 41(09): 1578-1586.
- [12] 李峰清, 赵民, 吴梦笛, 等. 论大城市“多中心”空间结构的“空间绩效”机理——基于厦门 LBS 画像数据和常规普查数据的研究[J]. 城市规划学刊, 2017(05): 21-32.
- [13] 王雅娟, 屈信, 张尚武. 规划研究视角的特大城市通勤空间紧凑性评价方法——以济南市为例[J]. 城市规划学刊, 2018(06): 61-68.
- [14] 范佳慧, 张艺帅, 赵民, 等. 广州市空间结构与绩效研究: 职住空间的视角[J]. 城市规划学刊, 2019(06): 33-42.
- [15] 阚长城, 闫浩强, 项雯怡, 万涛, 付凌峰. 基于互联网位置数据的通勤特征挖掘技术[J]. 城市交通, 2020, 18(05): 61-67.
- [16] 王德, 顾家煊, 晏龙旭. 上海都市区边界划分——基于手机信令数据的探索 [J]. 地理学报, 2018, 73 (10): 1896-1909.
- [17] 钮心毅, 王焱, 刘嘉伟等. 基于跨城功能联系的上海都市圈空间结构研究 [J]. 城市规划学刊, 2018, (05): 80-87.

作者简介

邹伟, 男, 硕士, 上海市城市规划设计研究院, 高级工程师。电子邮箱:
zouwei@supdri.com