城市物流和最后一公里配送过程的中德比较研究

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

代表

Federal Ministry for Digital and Transport

版本说明

发行方：
德国国际合作机构 （GIZ）

注册地址：
德国波恩和埃施波恩

中国区地址：
北京市朝阳区麦子店西街37号
盛福大厦1100室，邮编100125
电话 + 86 108527 5180
传真 + 86 108527 5185
邮箱 giz-china@giz.de
网址 www.giz.de/china

项目：
中德合作-交通与燃料战略对中国交通行业转型的贡献

项目负责人：
Alexander von Monschaw（冯绍德），
alexander.monschaw@giz.de

作者：
德国伍珀塔尔大学
Bert Leerkamp 博士，教授，
Tim Holthaus，硕士研究生，
Marian Schlott，硕士研究生，
Jan Klein，学士生

审阅与编辑：
德国国际合作机构
Markus Wagner 博士，
刘同，
Carolin Bernhard，
Gert Hilgers 博士，
Jelena Buecker

排版与编辑：
刘同，
Carla Kuehleis

图片来源：
封面图 – shutterstock.com
第七章 – Claudio Schwarz | unsplash.com

引用链接：
本出版物中涉及到的外部网站发行方将对其网站相关内容负责。在首次引用时德国国际合作机构（GIZ）会核实第三方内容，以确定其是否可能引起民事或刑事责任。德国国际合作机构对外部引用链接的内容不具有永久控制权。德国国际合作机构会立即删除任何其认定的或被告知的可能引起民事或刑事责任的外部内容的引用，但不对此类内容承担任何责任。

本项目由德国联邦数字化和交通部（BMDV）委托。

德国国际合作机构对本出版物的内容负责。

北京，2022

城市物流与最后一公里配送过程的中德比较研究

目录

目录 IV
图目录 VI
表目录 VII
缩略语目录 IIX
定义 IX
执行摘要 10
1 引言 12
2 中德国家层面包裹快递物流行业的比较 13
2.1 国家层面的监管和政策条件 13
2.2 电子商务和包裹投递市场的发展比较 15
3 中德城市层面包裹投递网络的比较（以苏州市和柏林市为例） 20
3.1 城市现状和特点比较 20
3.1.1 经济 21
3.1.2 交通 23
3.1.3 包裹投递网络 23
3.2 城市全域物流战略和规划的比较 27
3.3 城市物流的全域措施 34
3.4 物流相关经济因素的比较 38
3.5 空间结构异同的比较分析与展示 39
3.6 就当前包裹投递结构的可持续性和效率的比较与评估 46
4 比较研究成果概述与可借鉴的成果 53
5 总结 55
5.1 国家层面的监管和政策条件 55
5.2 电子商务和包裹投递市场的发展比较 55
5.3 城市现状和特征比较 55

5.4 城市全域物流战略和规划的比较 56
5.5 城市物流的全域措施 56
5.6 物流相关经济因素的比较 56
5.7 空间结构异同的比较分析与展示 57
5.8 现行包裹投递体系结构构的可持续性和效率的比较与评估..... 57
5.9 中德异同比较概述..... 57
6 建议 58
7 结论 59
8 参考文献 61

图目录

图 1：中德包裹物流行业相关监管和政策机构 14
图 2：电子商务市场体量和前景展望（单位：十亿美元，按年汇率） ... 16
图 3：2011年至2019年中德两国包裹投递量（单位：十亿件） 17
图 4：以以万平方米为单位的柏林市人口分布 21
图 5：以以万平方米为单位的苏州市人口分布 22
图 6：苏州市和柏林市居民交通出行方式分类（2018年数据） 24
图 7：中德包裹配送网络 26
图 8：中国国土空间规划体系 28
图 9：互动原则下的德国国土空间规划体系 29
图 10：柏林市规划体系与商业运输综合方案 31
图 11：苏州市规划体系 32
图 12：德国不同规划等级的措施实施图例 35
图 13：城市货运交通模块化系统措施 36
图 14：适用于城市物流模块化系统的包裹快递行业商业运输综合方案 ... 37
图 15：苏州市适用于城市物流模块化系统的
包裹快递行业商业运输综合方案统..... 38
图 16：路网内车辆数量——基础情景 41
图 17：柏林各区和区域投递点 42
图 18：步行至投递点所需时间（单位：分钟） 43
图 19：德国包裹快递物流行业商用车辆新登记量和货运量走势图 44
图 20：柏林市基础情景模型中行程长度的常见分布 45
图 21：网络模型中基于浮动车数据的交通情况 47
图 22：用于计算包裹快递物流服务提供商配送距离平均值的物流枢纽和
包裹站 48
图 23：包裹快递物流服务提供商物流枢纽之间的
行驶路程累积频率分布 49

图 24：　包裹投递网络模拟流程图（黑色部分）..... 51
图 25：　效仿中国密集的投递点网络，柏林包裹站建设的可行方案 54

表目录

表 1：　2019年的包裹总量 19
表 2：　主要事实对比（2019年数据） 20
表 3：　苏州市和柏林市林的装运量比较 40
表 4：　包裹快递物流服务提供商枢纽之间路线距离的中位数和平均数 .. 50
表 5：　单件包裹的平均温室气体排放量
（依据最后一公里不同模拟情景区分）..... 52

缩略语表

B2B	企业之间
B2C	企业对消费者
BIEK	德国联邦包裹及快递物流协会
BImSchG/BImSchV	《联邦排放控制法》
CEP	包裹快递物流；德国的包裹物流细分市场
CR	行业集中度
EUR	欧元
EMS	邮政特快专递服务，快递包裹递送邮政运营商的国际合作联盟，在中国境内是由国有企业中国邮政集团提供的一种快递服务。
EU	欧盟
FCD	浮动车数据
FMCG	快速消费品
g	克
GDP	国内生产总值
GHG	温室气体
GIS	地理信息系统
GVW	车辆总重量
HBEFA	道路交通排放因子手册
IWVK	商业运输综合方案
KBA	德国联邦汽车运输管理局
kg	千克
km	公里
m^2	平方米
MNR	中华人民共和国自然资源部
NGO	非政府组织
NTSP	国土空间规划
PPP–USD	购买力平价，以美元表示。本文所用的兑换率：经济合作与发展组织（2021年）
RMB	人民币
SPB	中华人民共和国国家邮政局
UDP	城市发展规划

“中国”和“德国”分别是中华人民共和国和德意志联邦共和国的简称

定义

包裹投递指包裹运送的物流细分市场。在德国这一细分市场指包裹快递物流（CEP）。该细分市场的物流服务提供商主要运输重量介于2至31.5千克的货物，每个装载单位的组合长度和周长不超过3米（Schwemmer，2019）。中国的这一细分市场有时会用英语概念“快递服务”（express service）来表示。装载规格类似，但中国允许的包裹最大重量为50千克。包裹投递量的单位是运输量量，可用“包裹”或“快件”来表述，两者可替换使用。

企业对消费者（B2C）指从公司到终端客户的运输，**企业对企业（B2B）**指公司之间的运输。中国不区分上述细分子市场。

快递站（中国）和**提取点**（德国）是对包裹投递网络终端的总称。这些终端可以是**快递柜柜**（又名智能快递箱、快递自助服务机或自动快递柜）或包裹驿站（由快递企业运营或代理商负责运营）。通常情况下，这些终端网点由单独一家快递公司负责运营，或仅与一家快递公司相关联。**第三方快递站**（也称作“共同配送”）是一种补充形式，这些快递站由独立企业、地方管理机构或代理商负责经营，可以同时运营不同快递公司的快递配送服务。

包裹投递中的**最后一公里**，指的是包裹运送环节中从最后一处中转设施（分拣中心）到中断客户的配送路径（参见Brabaender，2020）。这时，利用终端网点对最后一公里配送货物进行集中合并，这一做法可称为“**集成配送**”（bundling），客户可以在包裹站领取自己的包裹。集成配送可采用共同配送（不同企业开展合作）的形式，也可以利用现有的包裹投递网络。

执行摘要

研究的目标和内容

包裹投递在城市供给中的重要性与日俱增，这是全世界的普遍现象。国家之间存在的差异一方面源于国家层面包裹市场的组织方式（例如政策框架条件），另一方面则取决于城市面临的不同挑战，例如政策系统和城市规划的不同。目前为止，还没有一项研究能够兼顾中德两国包裹市场条件的比较和对城镇层面的交通影响。本研究通过从国家和地方层面对比德国（柏林市）与中国（苏州市市）包裹市场条件的异同，弥补了这一空白。

主要结论

通过对包裹配送市场国家与城市层面的中德比较，我们得出了以下结论：

- 在国家层面上，依据现行的政治和规划政策，德国没有任何官方机构直接监管包裹配送。德国的规划文件很少针对所有货运细分市场制定具体目标，而中国政府则参与和监督包裹配送行业的方方面面。
- 中德两国的私营企业均可在自由商业环境下提供包裹配送服务，但需受受国家法律的约束（唯一例外：国有的中国邮政集团及其特快专递服务）。本次的研究结果表明，中国官方对包裹配送企业采取了更为直接的管控措施，而德国的政策则相对宽松。德国包裹配送行业的特点在于利益相关者的数量多，自主权大。两个市场都显示出高度的市场集中度，德国的独家垄断倾向较为明显，而中国市场则呈现出少数几家寡头企业共同分割市场的趋势。
- 中德空间规划系统方面的最大不同在于自主权的大小：中国采取的是去中心化、自上而下的方法，德国则遵循“互动”的原则，有较高的自治程度。通常来说，最基层负责制定具体的措施。苏州市市更注重对包裹配送市场的治理和直接管控，促进快递公司之间的合作。柏林市则只关注总体的城市货运，重点关注基础设施类的措施。

在德国，规划的传统历来是将相互关联的专业方案集合起来。因此，柏林市并未出台直接针对包裹配送细分市场的规划文件，德国国家层面的情况也一样，针对包裹配送的相关规划在不同文件中均有体系，而不仅仅是在交通规划中。苏州市市则不同，该市根据国家政策，直接制定了快递包裹配送业的具体目标与措施。这两大规划理念为促进快递市场的发展设立了标杆。而另一个规划为包裹配送市场的具体发展制定了目标，并依此引申出一系列的措施。在线零售的飞速发展使包裹量创下历史新高，中国的在线零售尤为火爆。中德两国的包裹量预计将持续上升，但增速会

放缓。主要的增长动力将会是生鲜食品和日用品。

2011年至2019年，中国的包裹量增加了16倍，德国的增幅“仅”为中国的一半。我们很难比较户均或人均的整体包裹量，但在国家层面上，中德两国的人均年度包裹配送量接近：2019年度两国人均居民的包裹配送量约为44至45件。然而，两国内部存在明显的区域性差异：柏林市报告的人均包裹配送量为47件，苏州市市则为161件。

- 如果利用苏州市推广的最后一公里集成配送模式将很有可能使得柏林市的相关排放量得到显著降低，尤其是针对支线的小街道。在两个模型情景对比中，综合性的集成配送基础设施相较于基础情景中的设施具有明显的优势。此外，运输车队的电气化也有助于减少排放，并且借助已知的技术和基础设施均可普遍实现。

基于中国集成配送的两项基本方案笔者在柏林市也做了模型模拟。第一个方案是利用柏林市现有的投递点，模仿了类似苏州市住宅小区主入口常见的集中投递点。第二个方案则是包含了第三方快递站以及不同配送企业可共享的配送网络，节点位置的选择布置在便捷的地点。模拟结果显示，上述两个方案一旦得到大规模的应用，均将能大幅降低柏林市物流配送的排放，尤其是在路网的分支道路上。

苏州市的公共部门和私营部门在最后一公里集成配送方面有着密切的合作，这为德国规划系统提供了宝贵的参考，有助于提升配送系统的总体效率。

通过促进企业之间的合作、改善居住区的结构、提高货运总量，最后一公里集成配送将在苏州市市拥有更为广阔的前景。而柏林市在城市物流方面则追求更综合全面的规划形式。

1 引言

本报告的基础是前期开展的两项有关中德包裹快递物流市场国家与城市层面的研究与分析[1]（针对柏林市和苏州市各有一份研究报告）。本报告旨在比较两市的异同，并从比较结果中总结出针对公共和私人利益相关者的建议。

研究的主要背景：电子商务与线上零售的迅猛发展导致包裹量出现了前所未有的增长。不论是中国还是德国，包裹投递企业的投递量都达到了史无前例的水平。中国过去十年的发展速度与德国相较，完全处于不同的水平上。中国已成为全球最大的电子商务市场（国际贸易局，2021）。

新冠疫情是影响近期发展的一大因素。此前的两份研究报告只略带提及了这一点。全球疫情已有近两年的时间，疫情造成的影响可见一斑。线上活动的日渐活跃，大大推动了电子商务的发展，对零售业产生了长期的、甚至可能是不可逆转的影响（Rusche，2021）。

数字化进程、社会和商业领域的交融、国际贸易争端和气候变化不可预见的影响，2020年代的许多发展趋势将在总体上改变电子商务、包裹投递和城市物流。技术的进步、成熟的市场和平台经济的崛起，导致市场高度集中，出现了经济实力空前强大的企业。渐渐地，这类平台将受到政府愈发严格地监管。

气候保护已经成为国际、国家和地方规划时的首要关注议题。然而，全球气候目标似乎能难达成。在基本的行政层面上，城市正尝试采取大量措施，以应对包裹投递量激增所造成的负面影响[2]，例如规定配送区域，采用共同配送形式，设立禁行区或促进数据共享。

本研究报告的第一部分比较了中德两国电子商务和包裹投递行业的发展背景，并考察了柏林市和苏州市在经济、交通运输和包裹投递网络方面的基本情况。报告阐述了两国的框架条件、国家层面的利益相关方，同时描述了两者的相似之处。除了政策和法律框架条件的比较之外，本文还对电子商务和包裹投递的关键统计数字、历史发展和近期预测做了精准阐述和比较分析。

除了国家层面的比较，报告也考察了柏林市和苏州市包裹快递市场的规划和交通运输情况。规划职权范围的设计和市政规划的内容从侧面提供了最后一公里配送方案的相关信息，但我们无法像陈述国家层面的比较那样清楚地呈现上述地方性信息。

1 Leerkamp等人出版，2021；交通运输部规划研究院，2021。英语与中文版本请见： https:// transition-china.org/mobility-posts/case-study-research-on-urban-logistics-and-last-mile-delivery-processes-in-germany/ and https:// transition-china.org/mobilityposts/case-study-research-on-urban-logistics-and-last-mile-delivery-processes-in-china-a-case-study-of-suzhou-en-version/

2 城市物流的排放量占比过高，以及城市道路运输中的道路安全风险，参见文献：Agora Verkehrswende，2019。

2 中德国家层面的包裹快递物流比较

2.1 国家层面的监管和政策条件

中德两国都有多个政府部门负责监管包裹投递部门的各个组成部分。在中国，国家邮政局是负责邮政事务的中央政府机构，也是包裹投递市场的监管部门。国家邮政局在省和市一级有相应的分支机构，负责规划和研究工作。德国没有类似的政府组织，对包裹投递行业的监管权力分散在各个不同的部门与下属机构之中。中国（交通运输部）和德国（联邦数字化和交通部）分管交通运输的部门负责交通运输基础设施的总体统筹，有着类似的职责与任务（交通运输部规划研究院，2021；Leerkamp等人，2021）。

两国都建立了包裹投递行业的全国性非政府组织（NGO）。德国非政府组织的关注点和背景不尽相同，代表相应的利益相关方，从事游说工作（例如工人事宜、消费者保护或商业利益），中国的社会组织则是政府和私营部门之间的纽带。这些所谓的“社会团体”与政府紧密交织，可归类为由政府组办的非政府组织（Yuanfeng 2015；Brie和Pietzcker 2004；中国快递协会；中国物流与采购联合会，2014）。无论在德国，还是在中国，该行业的工会化程度低，因为配送方一般是独立的分包商。图1列出了包裹投递行业的利益相关方。

两个国家都出台了针对包裹快递行业的各种法律和规划文件。两国政府结构迥异，中国颁布了更多直接针对包裹快递行业的法规，而德国的大多数相关法律（例如环境保护法）同时适用于其他行业。但像《循环经济促进法》这样全面的法规在中国也同样存在。过去五年里，中德两国的立法和行政部门似乎愈发关注包裹快递行业及其可持续性发展，两国均新近颁布了许多法规（交通运输部规划研究院，2021；Leerkamp等人，2021）。

私营包裹投递公司的运营框架条件由国家法律、法规和标准来决定。中国这方面的标准主要依据《中国邮政法》和《快递暂行条例》，还有一系列国家邮政局制定的更为具体的行业标准。这些标准涵盖包装及其具体操作、包裹投递行业的新冠疫情防疫措施以及快递专用车的设计等（交通运输部规划研究院，2021）。《德国邮政法》（联邦经济事务和能源部（BMWI），1997）与中国相应的法律类似，但德国没有颁布国家层面的包裹投递标准。《德国包裹快递员保护法》这类的附加法规针对包裹投递部门的具体缺陷。例如，该保护法主要针对分包商未支付社会保险费的情况（联邦劳动和社会事务部）。作为欧盟成员国之一的德国，其国家法规也采用了欧盟设置的规则和框架条件（Leerkamp等人，2021）。

两国的规划、融资和发展政策旨在降低包裹投递对环境的负面影响，主要是要

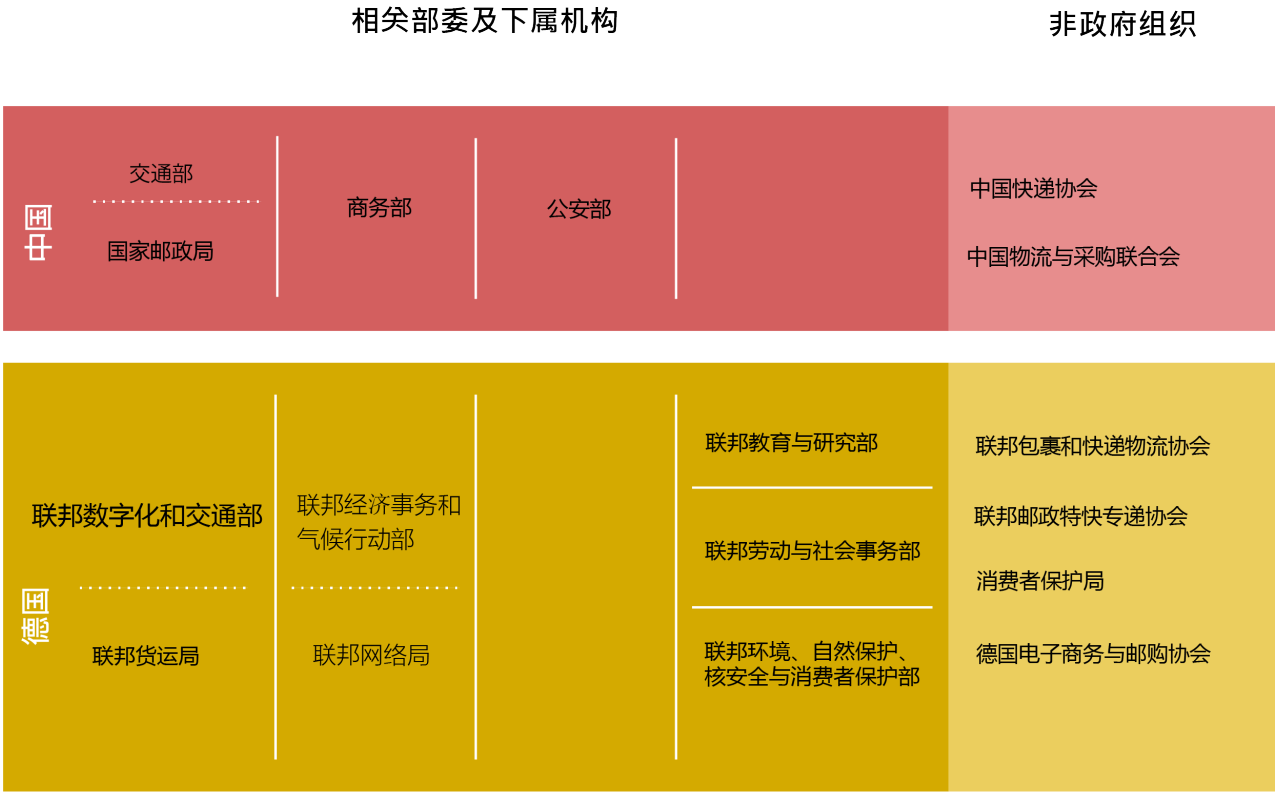


图1：中德包裹物流相关监管和政策部门
基于交通运输部规划研究院的信息绘制；Leerkamp等人，2021。

减少温室气体的排放（交通运输部规划研究院，2021；Leerkamp等人，2021）。此外，中国的利益相关方积极致力于包裹投递行业的现代化建设，着力推动国家包裹物流快递市场的整体增长，相较于纯粹的温室气体减排，他们更关注如何提高能效，《关于加快推进快递包装绿色转型的意见》等规划文件旨在推广更多可持续的包装形式（交通运输部规划研究院，2021）。德国则在类似的背景下通过了一部适用全国的联邦包装法，强制要求在线零售商登记他们所使用的包装，并参加所谓的“双系统”，以资助回收（Kumar，2020）。

中德两国的发展规划文件在执行和约束力方面产生了不同的影响。中国国务院或国家邮政局签发的文件设定了包裹投递行业的具体目标，指明了特定的发展方向，例如要求使用可回收包装或者规定配送时段（交通运输部规划研究院，2021）。德国同级别的战略规划（例如：《气候友好型商用车方案》或《物流创新项目2030》）主要利用补贴和推广手段来促进行业的绿色转型，监管力度不大。这些发展项目由德国联邦

政府或其它公共资金资助，其中一部分资金拨给了市一级的政府（Leerkamp等人，2021）。许多战略规划旨在减少城镇物流温室气体的净排放，但到目前为止收效甚微。因此目前预计德国将无法完成其国家温室气体减排目标（德国联邦环境局，2020）。

2.2 电子商务和包裹投递市场的发展比较

两国的电子商务市场不断增长，几年来增幅稳定。几十年来，互联网快速进入中德社会，2020年两国的网络普及率分别达到70.6%和89.8%（国际电信联盟，2021）。2021年，有76%年龄在16至74岁的德国人通过网上购物，该比例略高于欧盟的平均水平（欧盟统计局，2022）。从市场规模来看，中国电子商务市场要比德国的市场大得多：2019年，中国电子商务的交易额已超34.81万亿人民币（8.27万亿美元购买力平价），网上零售总额为10.63万亿元人民币（2.53万亿美元购买力平价）（交通运输部规划研究院，2021）。同年，德国的线上零售额升至726亿欧元（977亿美元购买力平价）（BEVH，2020），约占所有零售渠道总营业额的10.9%（IFH K ln GmbH，2020）。2019年，中国消费品销售总额中有20.7%在网上完成交易（中国国家统计局，2020b），该比例至2021年进一步上升至24.5%（中国国家统计局，2022b）。

未来五到十年，电子商务行业预计将迎来大幅增长（参见图2），但因市场趋于饱和，增长率会逐步降低。总体而言，中国的线上零售增长快于德国但趋势相同，即服务销售和快速消费品销售更多地转变为线上模式。

摩根士丹利投资银行发布的一份报告预计，中国电子商务的同比增速将下降，年平均复合增长率为12%。一方面，新冠疫情削弱了消费者的购买力。另一方面，快消品的线上销售额预计将迎来增长。报告认为，中国市场对电子商务结合直播销售等“社交”媒体元素的新模式接受度很高。摩根士丹利的报告预测，2030年中国线上零售在销售总额中的占比将达到45%。与此同时，消费者消费总额预期每年将增长7.9个百分点（摩根士丹利研究报告，2021）。中国商务部计划到2025年将国内电子商务市场的总量提高至17万亿人民币（路透社，2021）。

从当前到2025年，德国电子商务销售额的年增幅为7.2%至13.7%。以最高年增幅来计算，德国2025年的线上销售将占总零售的21%。快消品市场的增长与疫情冲击也是重要的拉动力（IFH K ln GmbH，2021）。

新冠抗疫措施鼓励民众居家防疫，采用无接触的购物方式。因此，疫情也成为中德两国电子商务业务增长的主要且持久的刺激因素（Johnston 2021；Rusche 2021）。

一些预测到的不确定因素仍然存在（摩根士丹利研究报告，2021）：

- 当前疫情的影响，供应链的影响；
- 可能出现的对个人隐私日渐增强的担忧；
- 针对平台和技术公司的反垄断政策。

网上零售的增长也反映了包裹投递市场的走向，尤其是B2C市场的货物量节节攀升。自2011年以来，中国包裹投递行业的同比增长甚至高于电子商务行业的收入增长，除2014年是一个例外（交通运输部规划研究院，2021）。同期的增长率下降，但仍远高于德国的增长幅度。2019年，中国和德国的包裹量增幅分别为25.3%和3.8%（KE-CONSULT，2020）。从2011年开始，中国包裹量的增长幅度超过16倍（交通运输部规划研究院，2021），德国则为0.48倍（KE-CONSULT，2020），同图3所示。

到2030年的未来十年，中国包裹市场销售额的年均复合增长率预计为15%。届时，大城市的年人均包裹量将增至365件，乡村地区则为人均110件（摩根士丹利研究报告，2021）。德国包裹投递量预期也将上涨，到2025年，总量增加7%，达到56.8亿件。受线上零售发展前景的利好刺激，特别是包裹细分市场（CEP市场中投递量最大的细分市场）和B2C市场的快递量预计将继

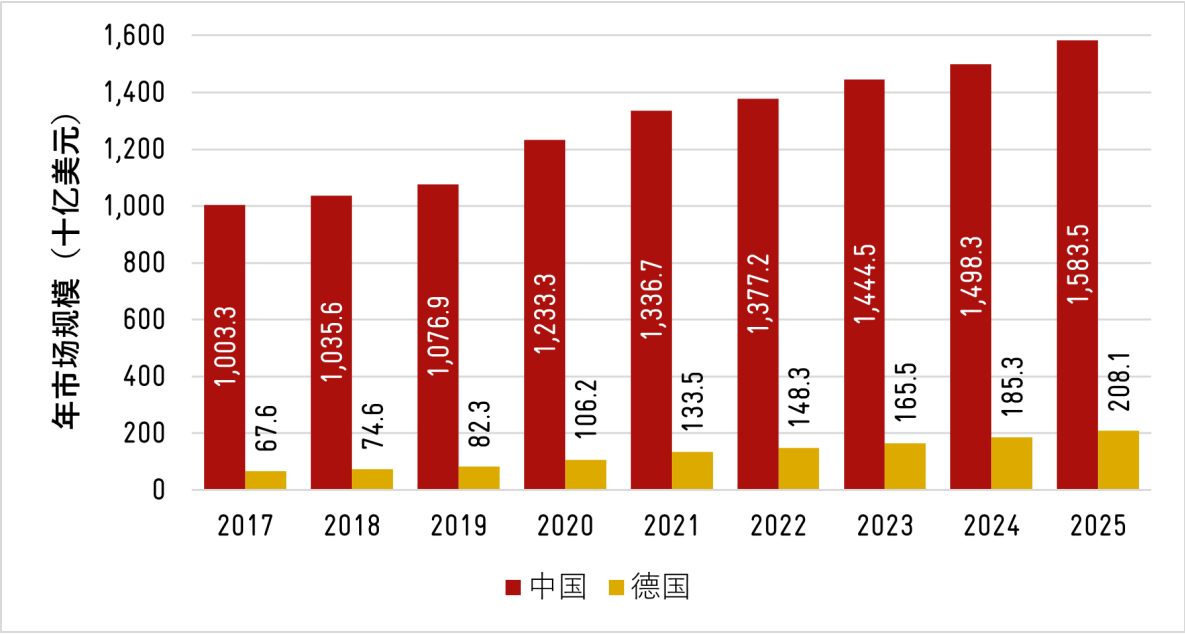


图2：电子商务市场容量和前景展望（单位：十亿美元，按年汇率）
自制图，数据来源：Statista GmbH，2021

续上升（KE-CONSULT，2021a）。德国的包裹投递市场以高度标准化的轻质包裹为主，包裹最大重量不超过31.5千克，运输流程已实现高度系统化（Schwemmer等人，2020）。

两个国家的包裹投递行业市场集中度高，由较少数量的龙头企业领军。中国包裹投递市场主要分为两部分，一部分是私营企业，另一部分则是是国有的中国邮政集团，后者提供邮政特快专递服务。市场集中度在过去短短几年里快速攀升。2019年，市场前八大企业的行业集中度（CR8）为82.5%（交通运输部规划研究院，2021）。2020年，德国包裹快递物流的CR8行业集中度为73.6%，CR4为61.9%。这主要是因为DHL历来主导德国的上述市场，按照营业收入计算，DHL的市场份额已达到35.3%（Schwemmer等人，2020）。B2C细分市场上的行业集中度更高（Schlautmann，2018）。中国最大的包裹投递企业是中通快递（ZTO），市场份额达到20.4%（中通快递（开曼）有限公司，2020）。根据上述发现，两个国家的市场集中度都很高，德国的垄断倾向明显，中国市场则呈现出寡头垄断的结构。

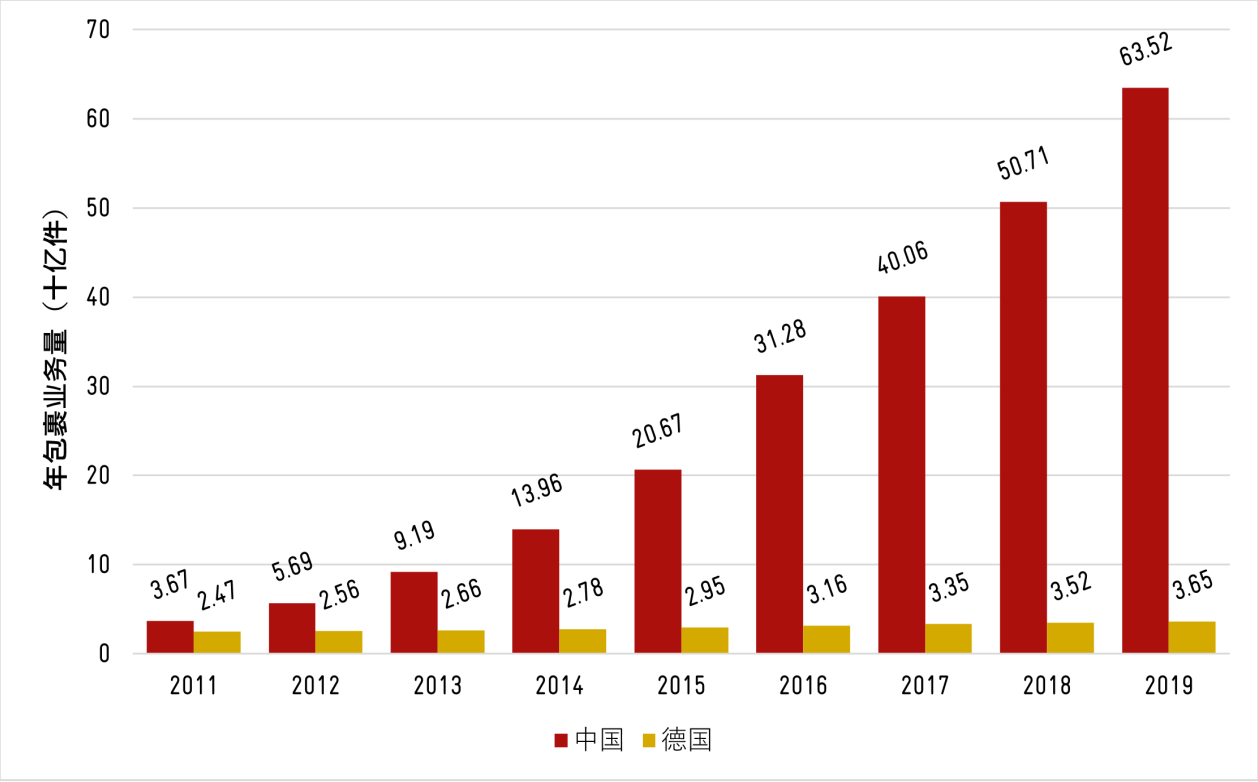


图3：2011年至2019年中德两国包裹投递量（单位：十亿件）
自制图，数据来源：交通运输部规划研究院，2021； KE-CONSULT，2020

2018年，德国包裹投递市场的销售额约为114亿欧元（153.4亿美元购买力平价）（Wambach等人，2019），而中国2019年相应的销售额为7497.8亿人民币（1781.8亿美元购买力平价）。2020年，快递业务量增至635.2亿件（交通运输部规划研究院，2021）；德国的装运量则升至40.5亿件（KE-CONSULT，2021a）。两国的人均包裹量数字接近（居民人均包裹装运量），中国的人均值稍高一些，同表1所示。[3]

不同地区和细分市场的包裹量存在差异。

- 居民人均包裹装运量也存在地区差异，与人口密度相关。也就是说，中国东部地区收到的包裹数量更多（Kang等人，2021）。苏州2019年的人均包裹量为151.1件，数据没有区分B2C市场与其他细分市场（交通运输部规划研究院，2021）。德国根据邮政编码划分的区域在居民人均包裹量上也存在很大的差异，城镇地区的人均值比乡村地区高出十倍多（Manner-Romberg等人，2017）。

- 根据估算，德国2017年B2C细分市场的人均包裹量为18件，不同地区存在差异（Manner-Romberg和Müller-Steinfahrt，2017）。

- 基于其他来源的数据可推知，B2C占德国CEP包裹总量的65%（Schwemmer等人，2020），由此得出，配送至私人客户的包裹量为人均28.5件。中国的B2C占比情况或许类似，但中国没有对该细分市场做包裹投递量的专门记录。

2016年，德国包裹快递物流细分市场的车队车辆总数为14万辆（Leerkamp等人，2021）。同年，中国快递包裹的车辆总数为21.4万辆。此后，中国快递包裹企业的车队车辆总数增速放缓，2019年甚至下降到23.7万辆（交通运输部规划研究院，2021）。包裹投递企业的车辆总数中未统计分包商的车辆或微型交通工具，后者未纳入政府要求的统计类别之内。微型交通工具包括苏州和中国其它地方使用的电动三轮车，这种交通工具在当地街道上随处可见。2019年，中国物流市场上的“新能源物流车辆”占比达到了1.4%，使用替代能源的车辆总数为36万辆（Jiang和Guo，2020）。我们未获得包裹投递实际使用的三轮车车辆总数。然而，仅苏州一地的三轮车注册证发放量就达到了13900张（交通运输部规划研究院，2021）。

德国约95%的包裹快递物流车辆使用化石燃料驱动。

3 中国方面的数据来自交通运输部规划研究院2021年的数据。德国的包裹量数据则来源于KE- CONSULT的2020年数据，其人均包裹量计算方法：包裹快递物流市场的装运量除以德国联邦统计局公布的2020年德国人口总数。

2016年，有5000辆左右的电动汽车用于最后一公里的配送工作（Kienzler等人，2019）。德国最后一公里的配送主要依靠轻型商用车，中国则使用微型交通工具（Kienzler等人，2019；交通运

表1：2019年包裹量

	中国	德国
包裹量[十亿件/年]	63.52	3.65
人均包裹量[件/人年]	45.4	43.9

3 中德城市层面包裹投递网络的比较（以苏州和柏林为例）

输部规划研究院，2021）。

3.1 城市现状和特点比较

本文是对中德两国包裹投递行业的后续研究，比较了中国江苏省苏州市和德国首都柏林的情况。表2列举了两座城市的一些关键事实，图4和图5提供了相关地图。

苏州位于长江三角洲，是一座地级市，常住人口约为1271万。2019年，该市的城镇人口总数为1037万人[4]。苏州由五个县级市和六个市辖区组成。这些地区中有一半城市化程度极高，特别是市中心的姑苏区。相城区、吴中区和吴江区的农村人口占比较高（约26%–30%），该比例与苏州市区以外的县级市（中国国家统计局，2021）相当。柏林作为州级市分为十二个区，人口约为366万（柏林–勃兰登堡统计局，2021b），而苏州市区的人口为670万。柏林的人口密度为4108人/平方公里，远高于苏州市（1468人/平方公里）。苏州市的水域面积占比更高为36.6%（中国国家统计局，2021），柏林的水域面积比例为3.45%（柏林–勃兰登堡统计局，日期不详）。苏州三个城市化程度最高的辖区（姑苏区、工业园区、高新区）与柏林辖区的人口密度差异很大，但最中心地带的人口密度几乎相等（分别为11500人/平方公里和11700人/平方公里）（柏林市政府城市发展和住房部；中国国家统计局，

4 常住人口”，中国国家统计局，2022a。苏州的案例研究采用2019年的数据，该数据低估了大约200万城市人口。2020年人口普查的结果表明，东部省份的“流动人口”数量远高于前一次人口普查（参见Cheng和Duan，2021）

表2：主要事实比较（2019年数据）

	苏州		柏林	
人口数量	1271万[1]		3.66万[2]	
面积	8657.2平方公里		891.12平方公里[3]	
人口密度	1468人/平方公里		4,108 人/平方公里	
	名义	购买力平价，以美元表示[4]	名义	购买力平价，以美元表示
GDP	1.92万亿人民币[5]	4563亿	1568 亿欧元 [6]	2137亿
人均GDP	–	42400	–	584000
可支配收入	60109元人民币[7]	14282	21327欧元 [8]	28704

1 中国国家统计局，2022a。
2 柏林–勃兰登堡统计局，2021b。
3 柏林–勃兰登堡统计局，日期不详
4 经济合作与发展组织汇率，2021。
5 中国国家统计局，2021。
6 柏林市政府经济、能源和企业部，日期不详。
7 中国国家统计局，2021。
8 柏林–勃兰登堡统计局，2021a。

2021）。过去几十年里，苏州和柏林的人口一直在稳步增长，特别是自2014年以来，这一趋势尤为明显（交通运输部规划研究院，2021；柏林–勃兰登堡统计局，2021b）。

3.1.1 经济

若以国内生产总值（GDP）来衡量的话，苏州的经济规模更大，但柏林的人均经济产出比苏州高出近38%。过去十年中，两座城市的GDP在2019年前一直保持增长，但在接下来的一年里，受新冠疫情影响，柏林的GDP略有萎缩（柏林工商会，2021）。按人均GDP计算，柏林的GDP与德国的平均水平相当，对全国GDP的贡献率约为4.6%（柏林市政府经济、能源和企业部，日期不详）。按GDP计算，苏州是中国第六大

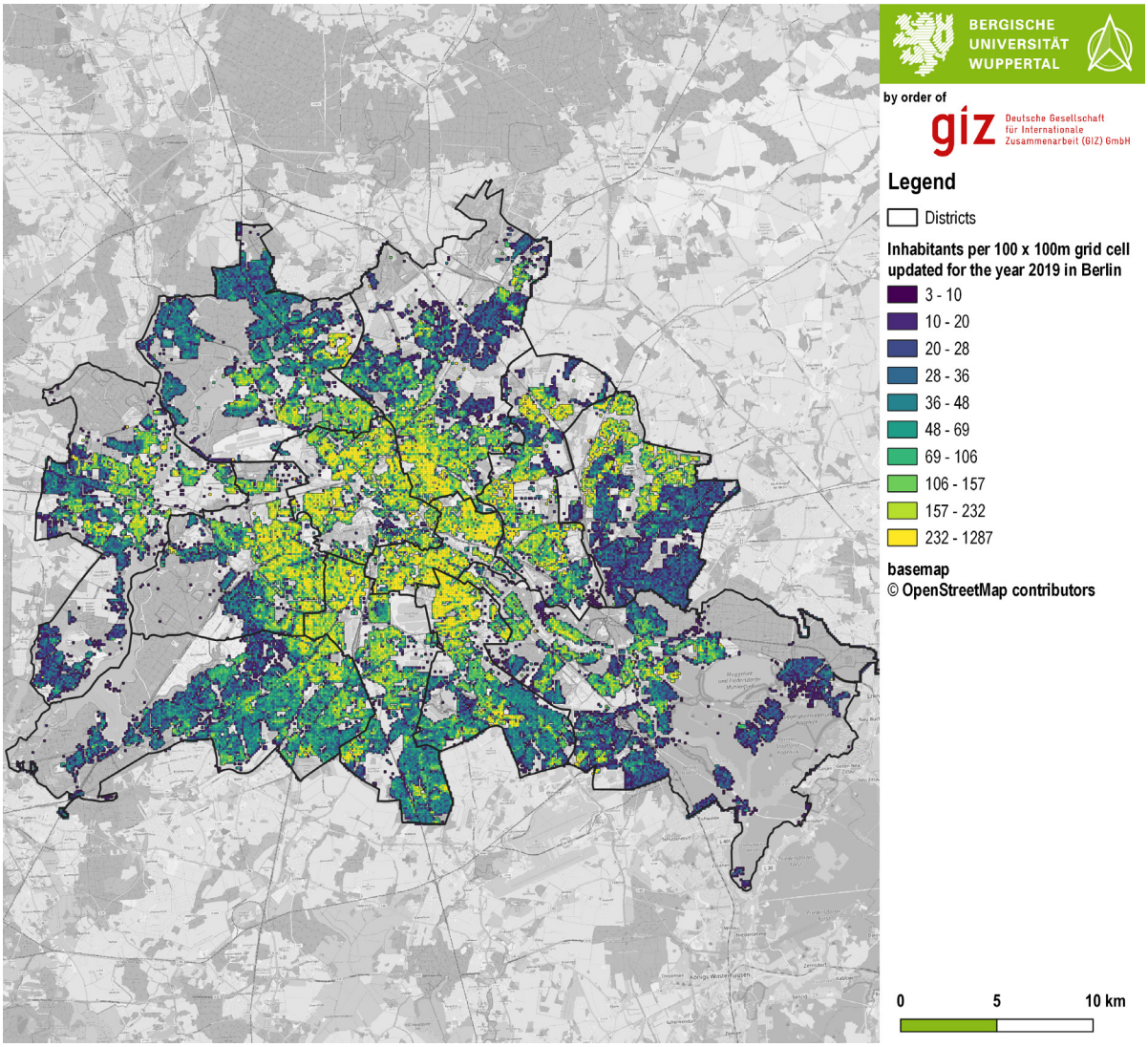


图4：以100x100平方米为单元柏林人口图
图片来源：Leerkamp等人，2021

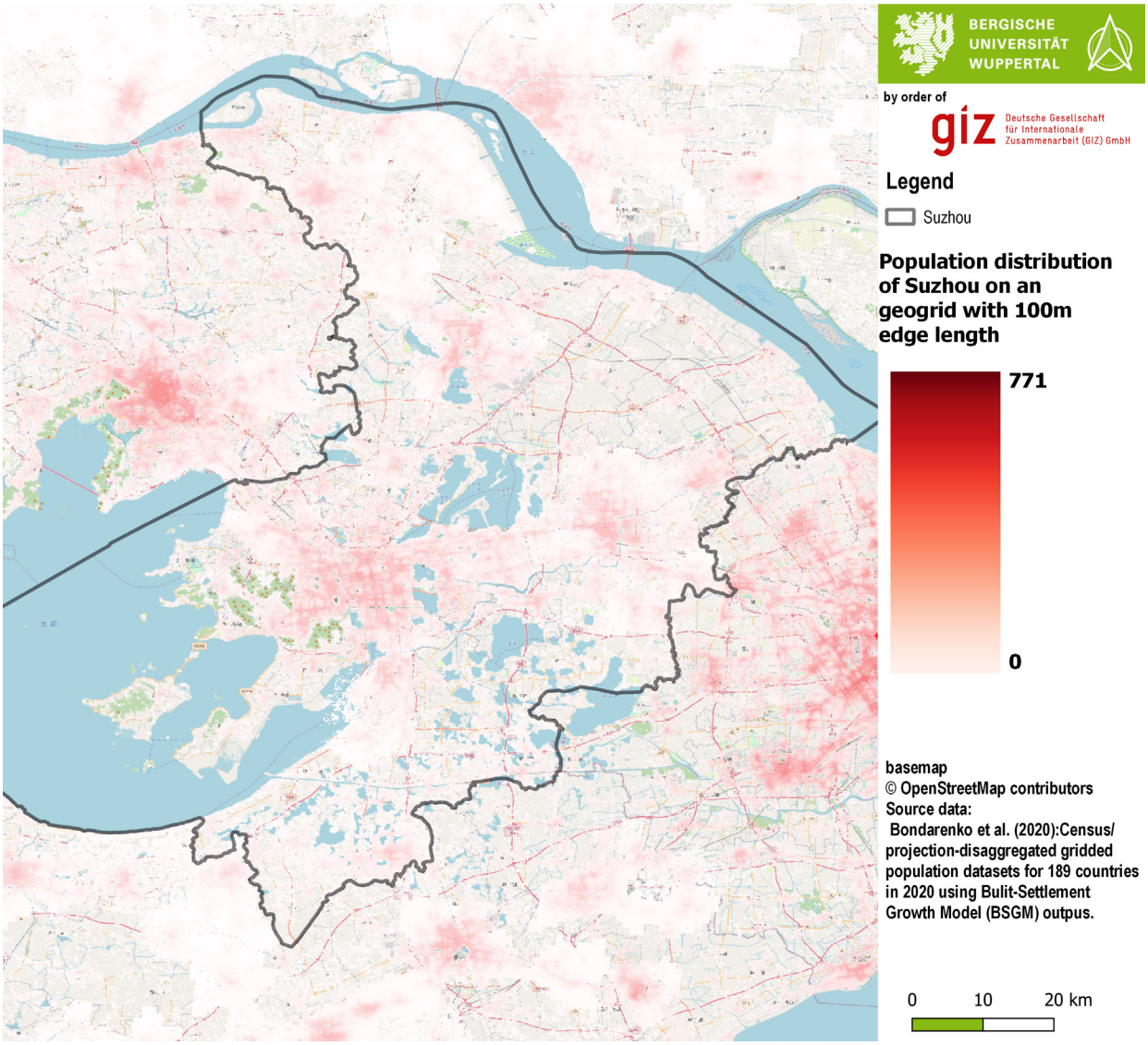


图5：以100x100平方米为单元苏州人口图

最富裕的城市，贡献了全国GDP的1.9%（中国国家统计局，2020a）。如表2所示，柏林居民的可支配收入是苏州的近两倍。

2020年，苏州的线上零售额达到2983亿元人民币（712.6亿美元购买力平价），占零售总额的38.7%（中国国家统计局，2022a）。柏林没有类似的统计数据，只有在柏林注册的零售企业的相关数据。这些零售商实体店以外的销售收入占比为21.5%（包括在线零售、卖场分销、直销、自动售货机等）（柏林–勃兰登堡统计局，2020）。德国零售协会的研究表明，在线零售占全国

零售总额的10.5%（IFH K ln GmbH，2020）。据推测，柏林的数字可能与之相近。总体而言，上述数据表明，与柏林或德国的总体情况相比，苏州居民更倾向于网上零售，虽然柏林居民拥有更高的可支配收入。然而，因为缺乏相应的数据基础，我们无法比较两地的人均在线零售支出。

3.1.2 交通运输

与整个苏州市（8657.32平方公里）相比，柏林的面积要小得多（891.12平方公里（柏林–勃兰登堡统计局，日期不详）），并且城市化程度更高，因此两者的城市交通也存在差异。为比较道路基础设施，首先应分析道路分类的情况： 若仅考察国家高速公路，苏州的高速公路密度为139.2公里/百平方公里或70.2公里/百平方公里（交通运输部规划研究院， 2021）。柏林的国家高速公路（“联邦高速公路”）密度为86.1公里/百平方公里。作为州级市，柏林定义了由较重要的内城街道和高速公路组成的“高级路网”，等级仅次于国家高速公路。柏林高级路网的长度为1530公里（柏林市政府环境、交通运输和气候保护部，2017），而苏州的高级路网长度为11818公里。按柏林和苏州的面积换算，两市的高级路网密度分别为1716.98公里/百平方公里和1365.09公里/百平方公里。由于定义不同，我们无法得出明确的结论，但很明显，这两座城市都有根据其空间结构量身定制的分级路网。

我们有必要在这里分析交通网络的使用情况。苏州居民每天的出行次数为2.4次，趋势略有上升（2017年至2018年增长了0.5%）（交通运输部规划研究院，2021），而柏林居民每天的出行次数为3.5次（Gerike等人，2019）。两市居民出行时，有约一半时间使用主动出行方式，苏州在这方面的比例略高一些。柏林居民更倾向于使用公共交通，苏州市民则更喜欢私人机动交通工具 （参见图6）。柏林的平均出行距离为5.9公里，行程越长，公共交通和私人机动交通工具的占比就越高（Gerike等人，2019）。苏州没有出行里程的数据，但因主动出行方式通常适用较短的距离，可以推断交通方式与出行距离之间存在类似的关系[5]。

3.1.3 包裹投递网络

中国和德国的包裹分拣和配送网络的结构和命名略有不同，如图7所示。该图关注物流的“干线运输”（也称为“主运输”或“转运网络”），即从托运人处收取包裹后（“运输前取件”）的运输过程以及最后一公里的配送过程。干线运输通常包括在自动分拣中心进行的一系列合并运输和转运。最终，客户可享受包裹送货上门服务或自行前往当地取

5 由于出行速度慢，主动出行方式通常适用于较短的距离，特别是步行。行程较长的情况下，人们通常偏好更快的交通方式。 对这种普遍行为的描述可参见文献：Gerike等人，2019。这一参考文献提到，出行距离不超过一公里时，人们主要选择步行，但当出行距离超过5公里时，出行者通常不会选择步行。自行车也很少用于长途旅行。

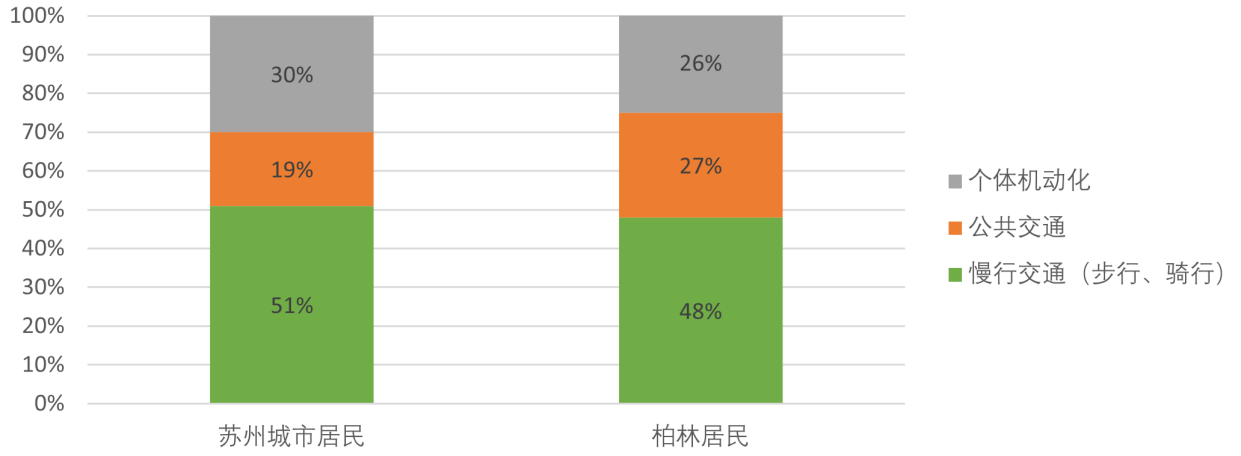


图6：苏州和柏林居民交通方式划分（2018年数据）
自制图，数据来源：交通运输部规划研究院，2021；Gerike等人，2019

件点领取包裹。

这些运输过程十分相似，但中德两国在这方面依然存在一些差异：

- 中国的快递公司使用不同等级的分拣中心，最基础的是市级分拣中心。这些分拣中心之间的投递配送依靠不同类别的车辆。据了解，根据目的地的远近，包裹以不同方式经过不同层级分拣中心的处理（交通运输部规划研究院，2021年）。
- 德国包裹快递物流公司使用网络末端的当地分拣中心（“仓库”）以及由较高层级的分拣中心（“包裹中心”或“枢纽”）组成的一级或两级转运网络，节点之间使用合并运输（Schwemmer等人，2020）。

柏林有19个仓库，而苏州有21个分拣中心（区级、地市级、市级）。柏林和苏州也都有行政管辖区域以外的分拣中心[6]，比如位于太仓的昆山市级分拣中心与上海市的区级分拣中心相连。

中国较高级别的分拣中心通常被一家以上的包裹投递企业使用。全国范围内有17.4%的包裹不出市（城市内部业务）（Leerkamp等人，2021；交通运输部规划研究院，2021）。

由于本研究侧重于考察最后一公里的配送，因此必须重点关注中德两国在这方面的差异。德国物流干线的终点是“当地分拣中心”或“仓库”，所有最后一公里的配送均在这里开始和结束。包裹从这19个柏林仓库（其中一部分仓库由分包商负责经营）出发，配送至收件人处（送货上门）和“投递点”[7]（Persiel，2021）。客户可以到投递点自行取走包裹。

6 如图7所示，中国和德国的地方命名法各不相同。
7 柏林案例研究中使用的“投递点”一词指自动包裹柜、包裹驿站或其他商店，这些设施作为包裹投递企业的代理商运营业务。

投递点可以是商店、代理商网点或智能包裹柜，由包裹投递公司或加盟商经营，类似于苏州的“驿站”。供多方使用的包裹站接收来自多个企业的货件。与德国相比，这种做法在苏州更为常见，那里既有商店形式的第三方快递站，也有像包裹柜形式的第三方快递柜[8]。与德国不同的是，苏州的这些共同配送方案得到了大公司和地方当局的支持，并由大企业或地方当局负责运营。苏州的快递站通常设在离客户很近的方便地点，比如住宅区的入口处（“物业办公室”）或学校（交通运输部规划研究院，2021）。

在中国，包裹投递公司使用微型交通工具进行最后一公里的配送，德国包裹投递公司主要使用车辆总重不超过7.5吨的轻型商用车。包裹配送从最末端的分拣中心（在中国是“市级”，在德国则是“仓库”）开始。柏林和苏州的最后一公里配送主要由分包商和加盟商负责，有些企业拥有自己的小规模配送网络（交通运输部规划研究院，2021；Leerkamp等人，2021）。

8 例如，德国美因茨市的一些商店是多家快递企业的代理。Leerkamp等人2022年的调查结果表明，一小部分代理（237个投递点中有44个）采用了这种运作方式。第三方快递柜在德国非常罕见，柏林没有此类包裹柜。

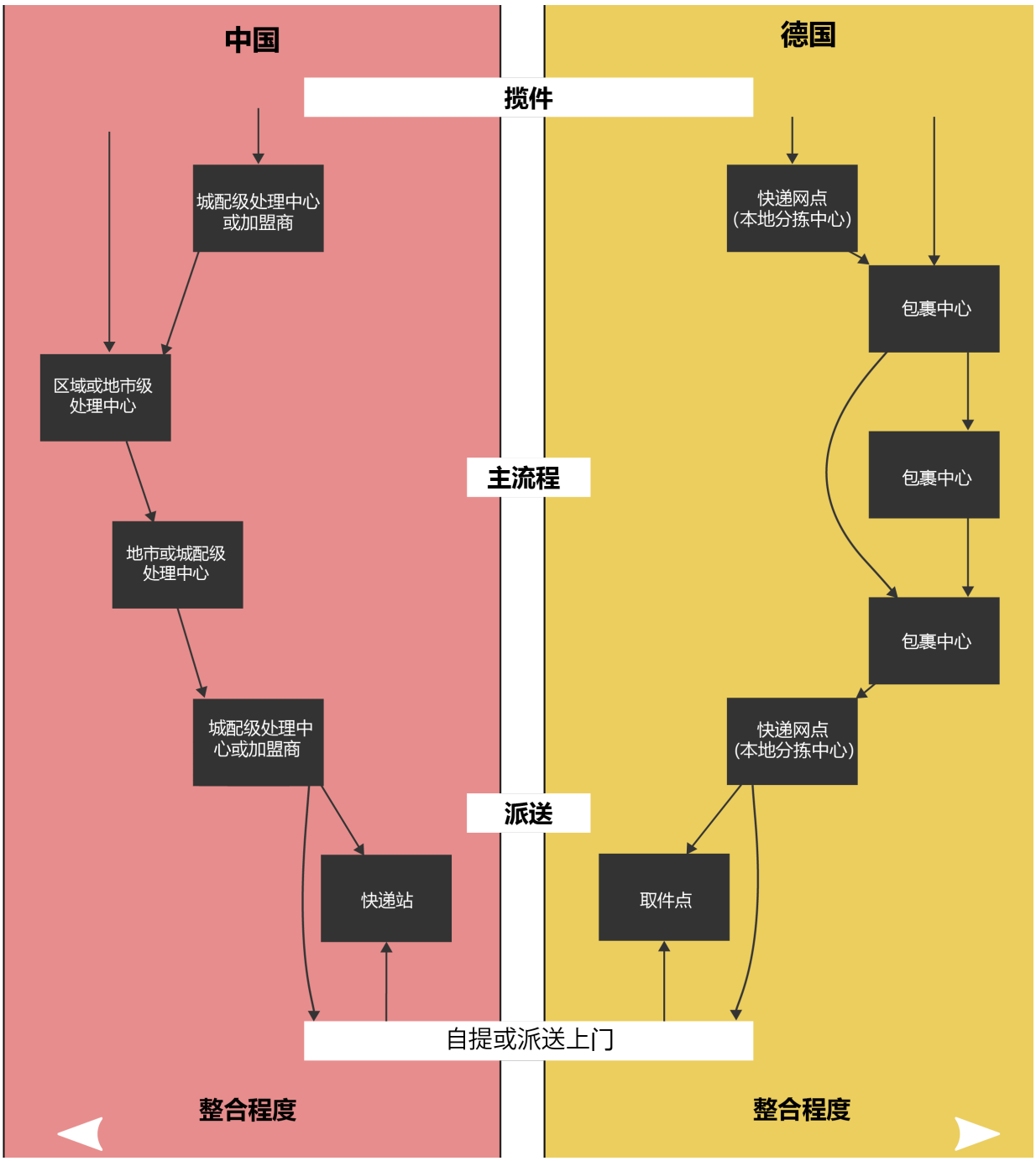


图7：中德包裹配送网络
（自制图，基于交通规划研究所的信息，2021；Schwemmer等人，2020；Persiel，2021）

3.2 城市全域物流战略和规划的比较

各种一揽子措施的成功实施，主要取决于城市物流理念的实质细节及约束性大小。德国2017至2020年的“清洁空气”应急项目催生了一波绿色城市规划，并发布了各类相关措施。此外，德国城市出台的一系列其他的规划和方案，在强制性方面存在差别。在这些方案中，城市货运往往只扮演着次要角色。

为了找到城市物流系统在市一级层面上的异同之处，我们首先简单比较了两国的空间规划体系。近几十年来，中国空间规划（城乡规划）的模式发生了巨大变化。过去15年空间规划机构体制的变化对当前的系统设计产生了至关重要的影响。Zhao和Pan（2020）对中国的规划体制进行了一番历史比较。考虑到中国的巨大规模，他们认为空间规划的结构既应去中心化，同时又应保持统一。的模式，旧的规划体系已经无法应对当前的挑战（例如，利用有限资源开展可持续管理）。相关规划领域之间也存在着激烈的内部竞争。在过去几年的机构改革中，所有空间规划的相关事务均被移交给新成立的自然资源部（MNR），以解决各规划单位之间在政策方面的分歧。自然资源部将分散在多个部门的空间规划职能进行了整合。新的规划体系被称为“五级三类四体系”。五级代表了中国的行政区划（国家级、省级、市级、县级、乡镇级）。三类指的是规划类型，分为总体规划（总体规划/综合规划）、详细规划、相关的专项规划。四体系则是指规划编制审批体系、规划实施监督体系、法规政策体系、技术标准体系（Wang和Wang，2021；Zhao和Pan，2020；Liu和Zhou，2021）。

在宏观层面上，近期建立的空间规划体系也被称为国土空间规划（NTSP），提出了“多规合一”的概念（中国城市规划学会（UPSC），2022）。图8所示的国土空间规划是一项综合土地利用规划，侧重于战略协调（Liu和Zhou，2021）。行政区划决定了不同的规划及其影响（战略性、协调性或可实施性）。这类总体规划力求在特定地区（行政区划）内建立一套协调有序的规划，强调规划的全面性。总体规划（综合国土空间规划）是详细规划和具体规划的基础。详细规划明确地块功能，并向城乡建设项目发放规划许可。专项规划旨在制定政策目标（例如交通）（中国城市规划学会，2022）。

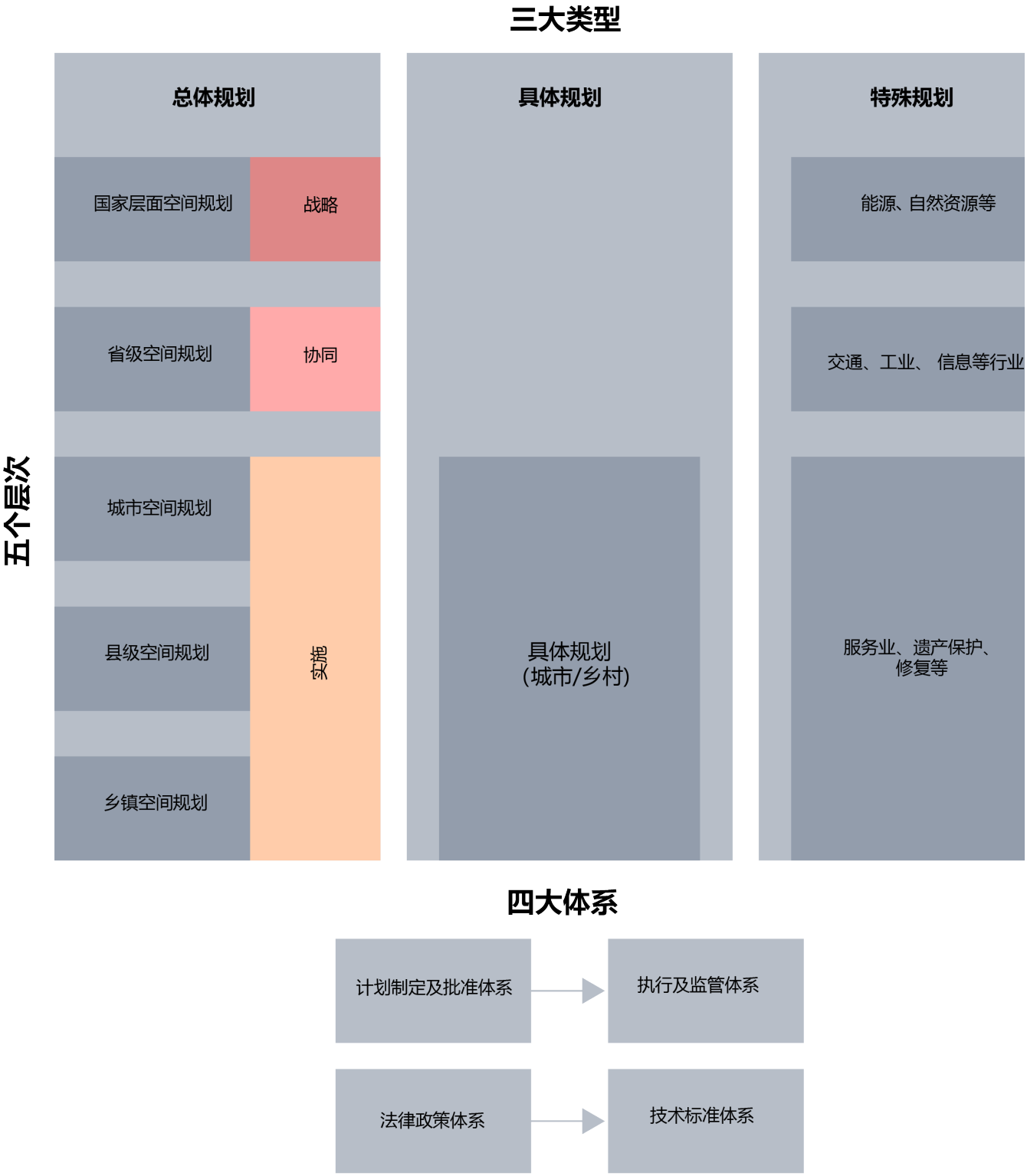


图8：中国国土空间规划体系（图片基于Zhao和Pan，2020；新华社，2019）

德国的空间规划（见图9）按照联邦州制度下放权责，分为四个层级：

联邦政府、联邦州（包括地区一级，其组织方式因州而异）、以及市镇。

联邦空间规划本质上仅限于制定空间规划的指导原则和基本法则，同时也是各州制定空间规划的法律基础。

联邦州规划是对联邦政府所制定原则的具体实现，上级设定的目标则由地区或市镇一级具体落实。根据对中国空间规划系统的描述，也可以为德国确定相应的三个子系统，它们之间相互影响横向互动。

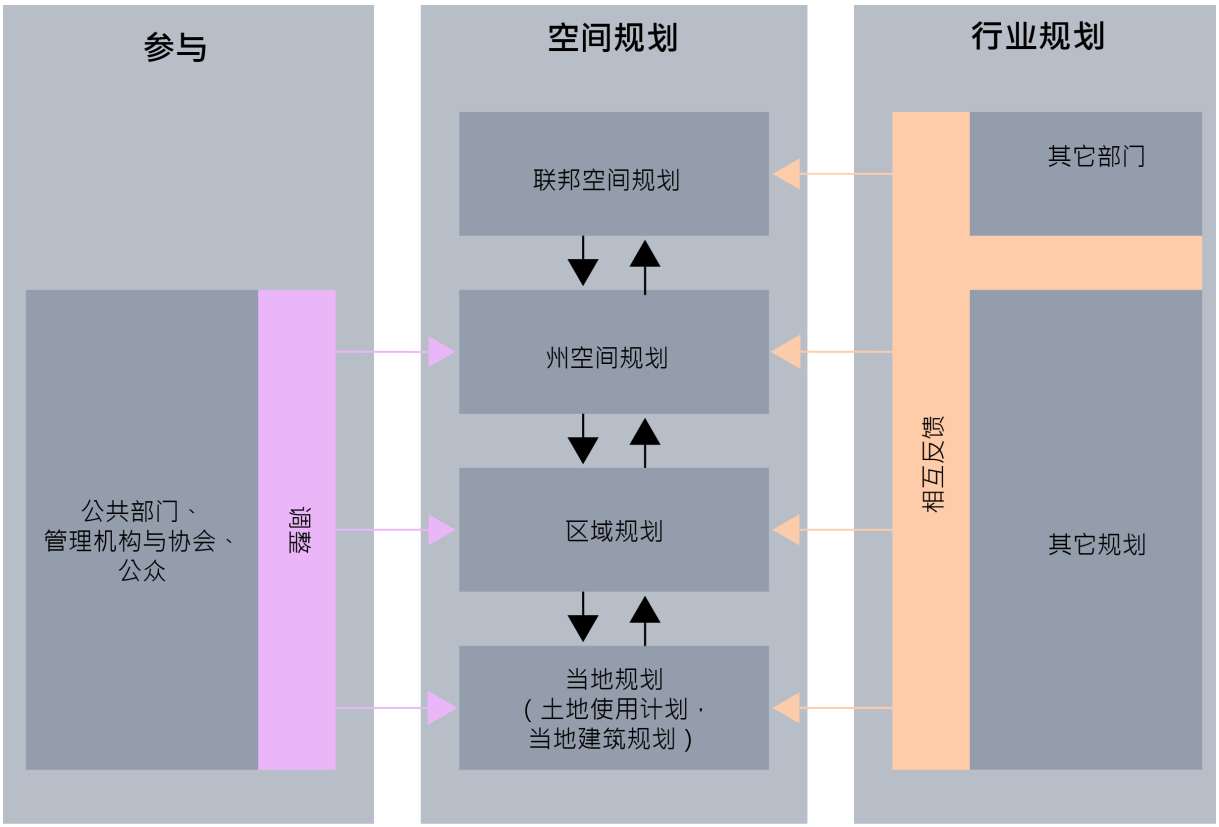


图9：互动原则下的德国空间规划体系。自制图，基于Pahl-Weber和Henckel，2008

与中国体系相反，德国的规划行动有横向和纵向两个维度（参见图9）。纵向设置了参与程序，部门规划被吸纳在实际规划之中（空间规划）。互动原则指对所有规划层面产生双向影响，该原则对德国的空间规划至关重要（Pahl–Weber和Henckel，2008；莱布尼茨学会国土开发学院（ARL），日期不详）。

通过简单比较，我们发现两国在空间规划层面有相似之处。越是基层的规划做得越详细，具体程度随着规划层面自上而下增强。但两国在规划体系的行动方向上存在明显差异。

比较结果表明，两国的市政规划方案遵循更高层级的目标和原则，市政概念规划始终取决于其他行动方（相互依存或相互反馈原则）。以下是对空间规划体系最基层（市政层面）的深入研究。我们在这里要再次强调，柏林作为州级市，拥有与慕尼黑、科隆等德国大城市不同的职权范围。但是，本文详细描述的已实行措施也适用于其他的德国城市。柏林的各类规划方案在形式和约束力方面有所不同。相关规划主要包括“城市交通和运输发展规划”以及“商业运输综合方案”（IWVK）。图10显示了上述两大方案在柏林州规划体系中的层级关系。

在德国的规划层级中，土地利用规划是当地建筑规划的前期准备阶段。作为州级市的柏林，其土地利用规划等同于地区规划（参见图9）。城市发展规划处于两个规划层级（土地利用规划和当地建筑规划）之间，是覆盖整个城市的非正式城市规划工具。它们相互协调，以便在早期阶段解决相互竞争的土地使用问题。相互反馈原则对德国空间规划十分重要，它使城市发展规划能够对更高层级的土地利用规划和当地建筑规划产生影响，并提出必要的措施，从而积极塑造柏林的城市发展（柏林市政府城市发展和住房部，2021）。

结合当前规划体系中的城市货运情况（参见图10），土地利用规划描述了土地利用的类型和密度以及更高层次的交通网络，这些因素会对货运量和交通流量的空间分布产生影响。除土地利用规划外，柏林市政府还制定了一项名为“柏林战略”的全域性跨部门的愿景，确定了中长期的发展路径和目标。如图10所示，该战略对所有进一步的规划方案和层级均有影响（柏林市政府环境、交通和气候保护部，2021）。所有的发展规划均遵循德国的空间规划文化，旨在柏林的不同政策领域之间实现平衡。这意味着，其他“城市发展规划”（UDP）也制定了货运支持措施或目标。例如，《城市发展经济规划》主要涉及如何为商业、工业和物流提供适当的空间，并进一步挖掘土地潜力。《城市中心发展规划》中的指导方针和目标旨在保护和发展柏林的多中心结构，设定了城市发展的要求，以便为各个中心提供足够的物流区域（柏林市政府城市发展和住房部，2021）。《城市

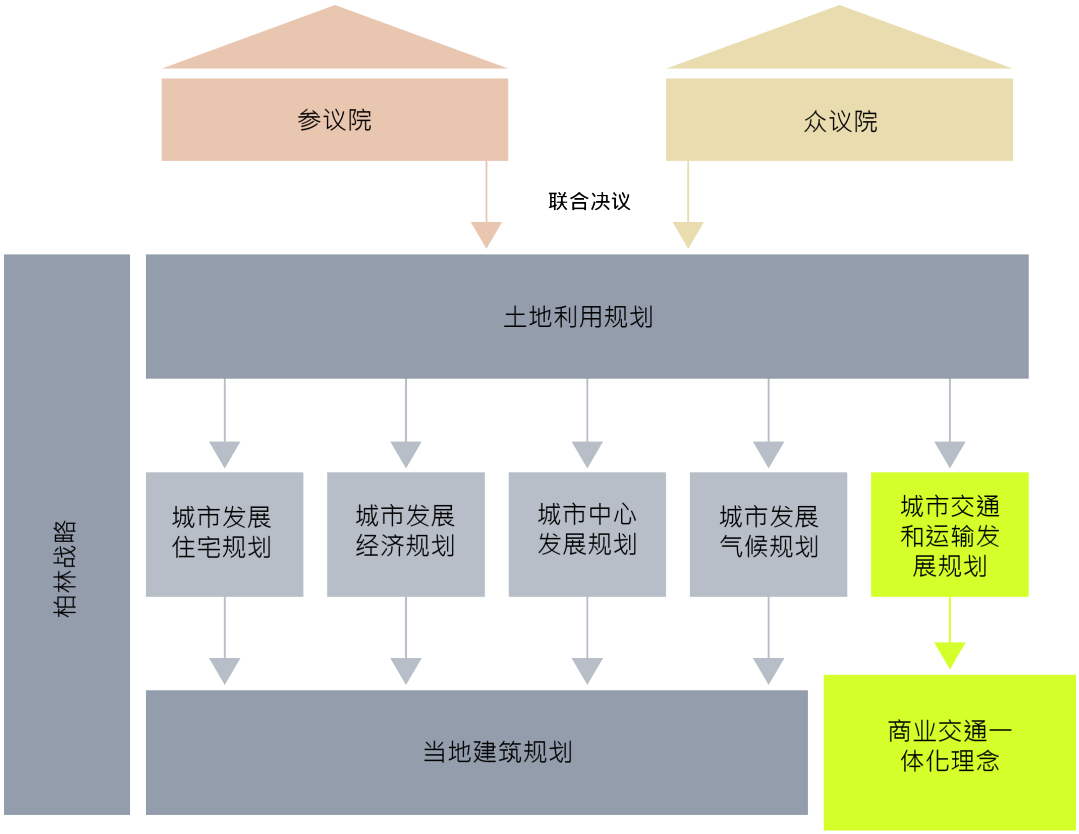


图10：柏林的规划体系与商业运输综合方案。
图片基于柏林市政府城市发展和住房部的数据，2021

交通和运输发展规划》规定了框架条件和发展预期，并将上述内容纳入目标明确的指导原则中。商业运输综合方案旨在强化落实《城市交通和运输发展规划》中确定的行动路径。目前的商业运输综合方案是2006年首版商业运输综合方案的更新版。根据第一版《城市交通和运输发展规划》的目标，商业运输综合方案提出了一揽子措施计划，包括五个主要行动领域和21项优先措施。其他政策领域的核心规划也采用了商业运输综合方案中的固定方法，特别是在政府当局（联邦政府、州、区）未采取直接行动的领域（柏林市政府环境、交通和气候保护部，2021）。核心工作内容如下（柏林市政府环境、交通和气候保护部，2021）：

- 确定城市货运行动的相关要求；
- 明确并实施监管措施和交通组织措施；
- 将所有运输方式纳入考量范畴；
- 保障供给运输与废弃处置的交通，保证进出商业价值创造中心的通道畅通无阻，从而确保柏林各中心的功能运转正常。

不同的规划等级、不同的行动时间表以及根据这些规划制定的措施表明，德国的货运体系涉及到不同的利益相关方和政策领域。

柏林没有只涉及包裹快递物流细分市场的具体方案。但是，商业运输综合方案积极听取了利益相关方的意见。这一政策组合凸显了这座城市货运体系的复杂性。对利益相关方意见的听取是商业运输综合方案综合性方法的间接结果，这点也反映在综合货运规划方案中，其目的是将不同的规划办法、不同的运输方式和利益相关方的不同利益结合到一起。说到底，商业运输综合方案有助于整合不同的规划目标，为市政当局提供实施措施的具体框架（柏林市政府环境、交通和气候保护部，2021）。如图11所示，与柏林一样，苏州也有更高层级的规划，并在此基础上衍生了行业规划。苏州各行业部门的规划机构均在总体规划的基础上制定各自的行业规划。但与柏林当前的规划框架不同，苏州的上述规划并非制定小规模规划的基础。

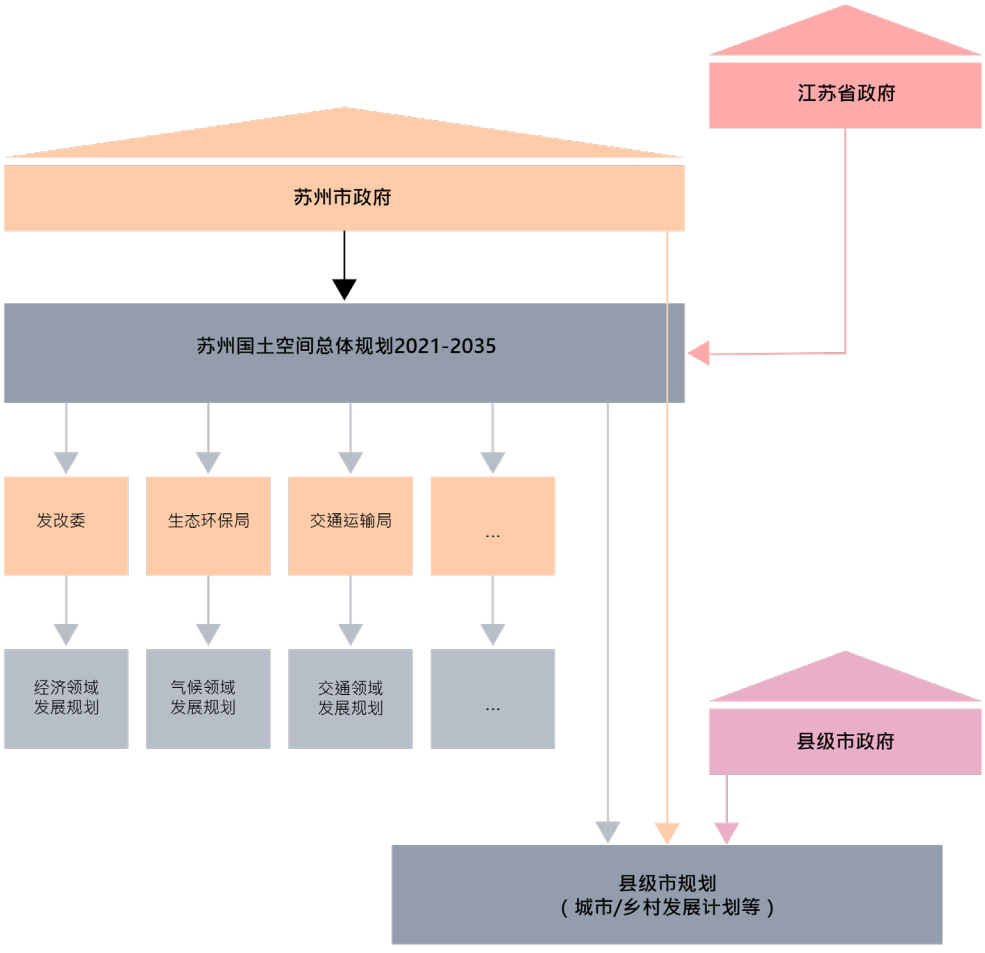


图11：苏州市规划体系。自制图

另一点不同在于：苏州县一级的发展规划并非源自行业发展规划，而是基于总体规划中的目标。由于相关行政区划的所有政府机构均参与其中，因此这类规划属于综合性规划，这点与柏林颇为类似。然而，苏州各行政区划有明确的责权分工，还有两份专门针对包裹快递物流物流制定措施和目标的方案，柏林则不然。苏州依据两部上级颁布的规划方案及具有约束力的法律法规（《中华人民共和国邮政法》和《快递暂行条例》）来设定基准，以促进包裹快递物流细分市场的发展。因此，当地采取的一揽子措施直接源自国家层面通过的法规。下文介绍的另一项战略也规定了包裹快递物流物流的目标。（交通运输部规划研究院，2021）。

苏州的包裹快递市场发展战略设定了四个重要方向，并在此基础上提出了相应的措施。目标简要概述如下：

1. **推动仓储配送一体化服务**

   该方案提倡采用涵盖包裹快递物流生产不同阶段的综合性方法，从中产生积极的效果，提升最后一公里配送的效率并降低成本。此外，苏州还设置了激励机制，鼓励企业协作，改善垂直流程。

2. **推动城乡共同配送**

   城乡物流配送侧重于解决工业品等物资在城乡之间的双向集散、分拨、配送等问题。这一理念旨在考察苏州不同的空间类型，建议替代配送方案（例如配送到代收点），以确保农村地区的供给，同时设法通过集成配送来减少配送里程。

3. **推动科技创新发展**

   为监控货物分拣和运输，政府积极支持向物联网和其他现代信息技术等数字应用的转型。这类激励措施还未明晰具体的内容。不过，我们可以从目标表述中推知，企业有望节省经营成本和环境成本。

4. **推动绿色低碳发展**

   为了在包裹快递物流细分市场上推广绿色替代方案，政府出台了一系列的举措，例如采用更先进的包装方法，以及对年行驶里程达到1万公里的新能源货车发放补贴。

两个城市现行的理念在目标设定上存在以下差异：柏林的目标是在更广泛的背景下制定的，可能涉及城市货运的所有利益相关方。在苏州制定的有关快递企业结构调整的目标，在柏林的理念中并未涉及。苏州的理念是通过相应措施整合不同快递企业资源，实现集成配送并期待获得中长期的成效。但柏林的理念设计没有这种明确的针对性和指向性。归根结底，可以说这两座城市的做法反映了各自国家不同的规划文化。规划层面应负责设定框架条件，这是德国社会的共识，而柏林案例恰恰体现了这种共识。

3.3 城市物流的全域措施

物流概念提供广泛的措施。与公共交通不同，德国的城市货运没有具体的并有法律依据的控制责任。由于市政部门在这方面不承担义务，制定的方案往往缺乏法律上的明晰度和针对性。另一个挑战涉及运输规划措施的实施，这类措施不仅由市政府负责实施，也可能由物流公司掌控（Thimermann等人，2021）。

德国的市政当局主要可以在两个法律领域出台措施，用以设计和监控城市货运，下文将概述它们的异同之处。这两个管辖领域分别是道路法和道路交通法，它们分属不同的职权范围。道路交通法是基于道路交通法案和道路交通条例的联邦法律，旨在规范公共道路的使用。道路交通法的规制内容包括道路标志的设置众所周知的措施如设立步行区以及临时开放区域给货运交通（Sommer，2021）。

道路法则规定了道路的许可使用范围。例如，某些道路仅限行人通行。在道路交通法中，市政当局只能决定交通限制措施，并依赖于道路交通主管部门的合作，而道路法则为市政当局提供了更大的行动管辖范围（Sommer，2021）。

下文的案例说明了德国城市层面实施措施的具体过程。《德国联邦排放控制法》（BImSchG/BImSchV）是有代表性的范例，该法案是从欧洲委员会一项法令转化而来的德国法律。柏林当地的清洁空气规划便是在此基础上制定的，由柏林最高层级的环境管理机构负责提交。清洁空气规划确定了交通相关的具体问题领域和区域。对于具体的货运组织，最基层的市镇一级可以选择道路法或道路交通法的政策工具，从时空两个维度上控制交通。例如，城市交通规划类的措施包括建立配送和装卸区（柏林市政府环境、交通和气候保护部，2021）。清洁空气规划及其拟实施的地方交通规划措施都清楚地表明了德国（欧洲）不同规划层级之间的相互作用（图12）。

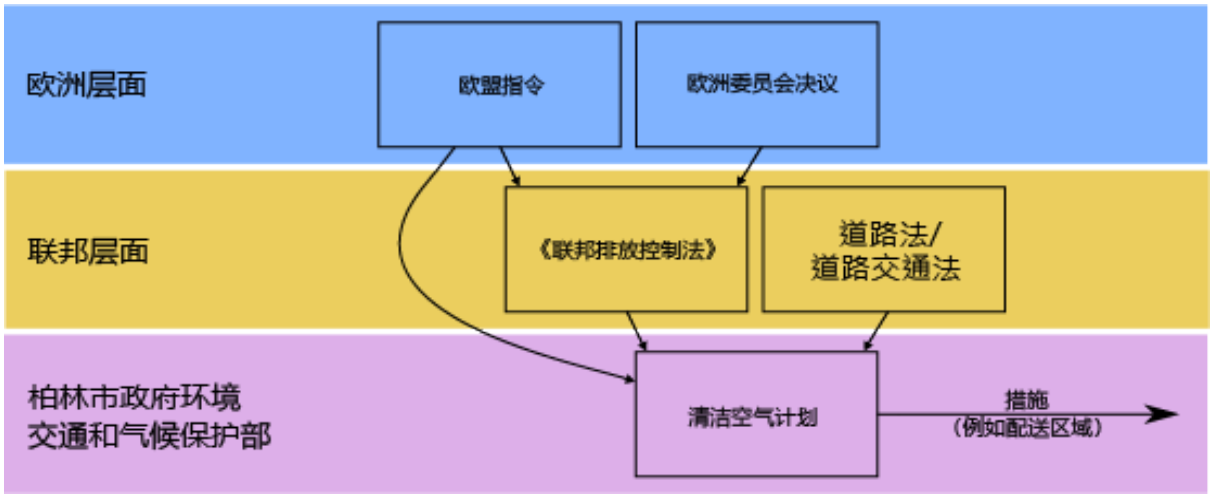


图12：德国不同规划等级的措施实施图例，自制图

本次研究报告无法对中国或苏州进行类似的分析，因此借助图13所示的命名法对措施进行比较。这种城市物流措施的分类法在研究文献中十分常见，它也是本报告的指导原则。本研究采用了Leerkamp等（2020）、Russo和Comi（2011）的模块化视角，这种考察方法便于比较，并整合了城市货运利益相关方的各种行动可能。措施分为四个相互关联的维度（实体和非实体基础设施、设备和治理），政府部门可通过制定激励措施（或条例）直接或间接地对所有这些维度施加影响。

中德两国及两个案例城市实行的措施差异很大（参见图14和图15）。德国（柏林）的措施归入实体基础设施领域，而中国实施的措施奉行集成配送的战略，通过优化配送距离而间接降低了成本。尽管如此，柏林也有类似于中国配送方案的试点项目。

例如，Kiezbote（地区信差）配送方案旨在收件人一侧集成合并货物运输，借助货运自行车等交通工具进行配送（柏林科技与经济应用技术大学，2021）。不过，Kiezbote方案并未在柏林得到全面实施。因此，两个城市在有效性方面存在差异。Leerkamp等人（2021）以中国的区域集成配送模式为例做了建模计算，结果清楚地表明，系统性集成配送可以为柏林带来积极的减排效果。我们比较了这些措施和方案后发现，在柏林和德国，试点项目先获得资助，然后付诸实施，最后因资助到期而终止。

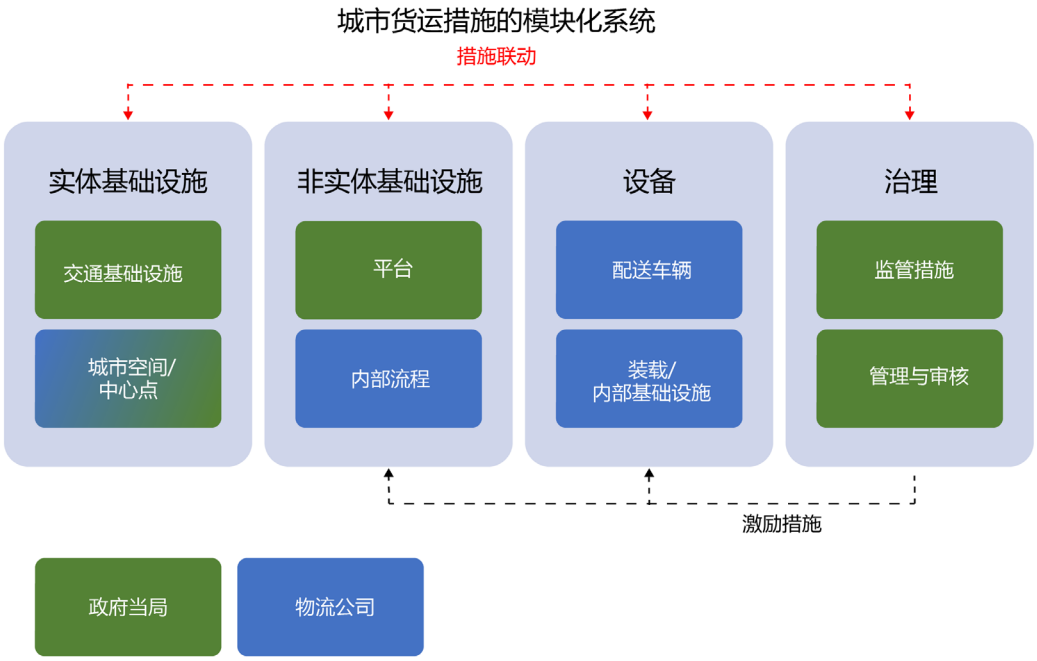


图13：城市货运措施的模块化系统
图片基于：Leerkamp等人，2020；Russo和Comi，2011

Leerkamp等人（2021）的研究表明，使用一个仓库[9]只能达成有限的交通方式划分转变效果和集成配送效应，小规模实施的措施可缩短的行驶里程对全市交通的影响很小（建模结果显示，这些措施仅节省了0.2%的里程）。只有在全市范围内推动包裹投递行业的转型发展，采用替代配送形式（例如广泛使用微型仓库），才能产生积极的效果。广泛实施替代配送方案（例如苏州的替代方案）有助于显著减少城市包裹快递物流细分市场的里程数。

9 例如柏林的研究项目KoMoDo（“柏林快递和包裹行业合作使用微型仓库，以实现货运自行车的可持续应用”）旨在推广“微型仓库”的共享共用，五家包裹快递物流服务商从共享的转运枢纽出发，利用货运自行车配送包裹。第三方包裹柜在德国非常罕见，柏林也没有此类包裹柜。

图14和图15罗列了两市的包裹配送适用措施。苏州措施的关注点可归入治理工作的范畴。纵观苏州众多的共同配送方案，很明显，最后一公里配送大多遵循集成配送原则（交通运输部规划研究院，2021）。柏林采取的各类措施在四大模块中的分布较为均匀。商业运输综合方案作为一份规划文件，不仅分析了当前形势并在更高层面上制定了目标（将商业运输综合方案纳入规划框架），还制定了可影响多个货运细分市场的措施。不仅包裹快递物流服务提供商需要靠近市中心的黄金区域，其他物流细分市场也青睐这些地区。

柏林采用了一体化和跨细分市场的方法，一方面因为该市的货运系统由许多利益相关方共同决定，另一方面也表明，我们通常没有必要专门针对某个细分市场来制定措施。可以说，柏林与苏州最大的差异便是一体化的综合方法，柏林有关包裹投递的规划和措施渗透在方方面面。

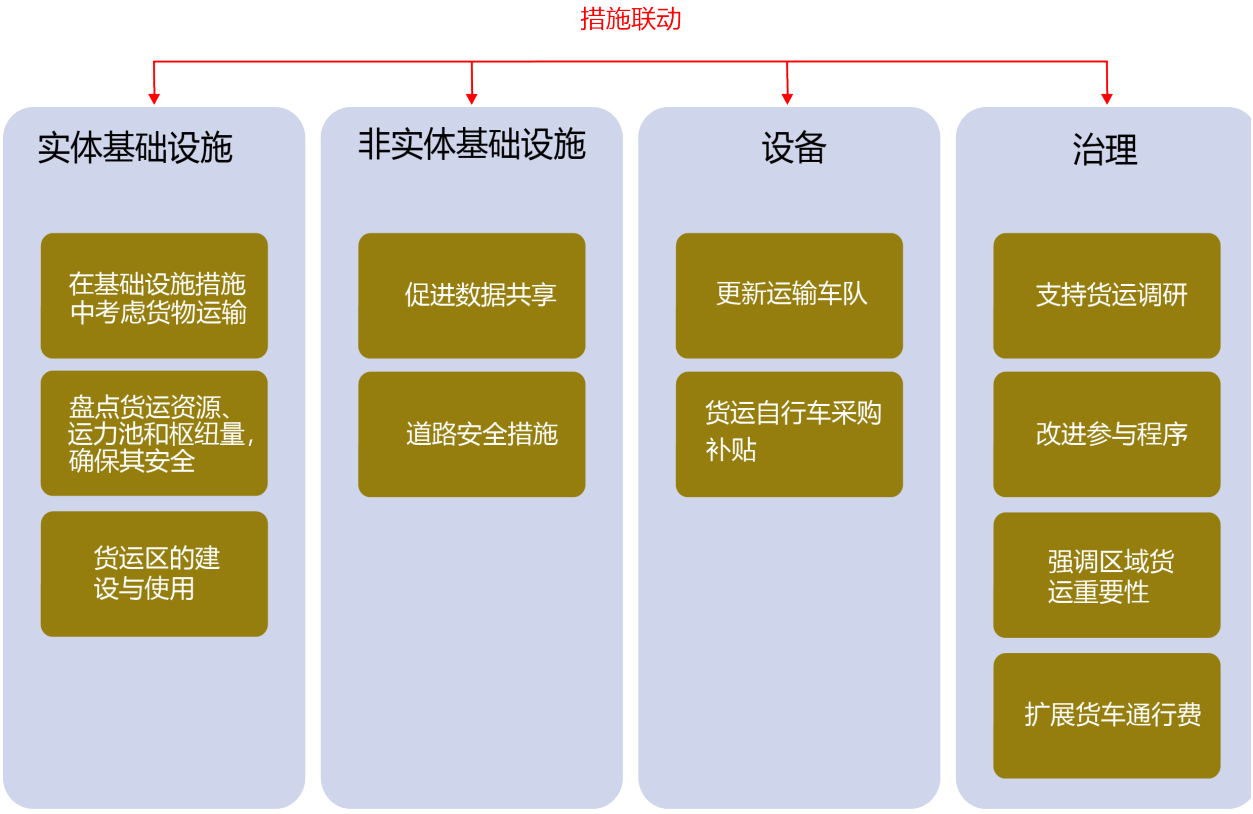


图14：柏林包裹快递类的商业运输综合方案措施，适用城市物流措施模块化系统
自制图，基于柏林市政府环境、交通和气候保护部的数据，2021。

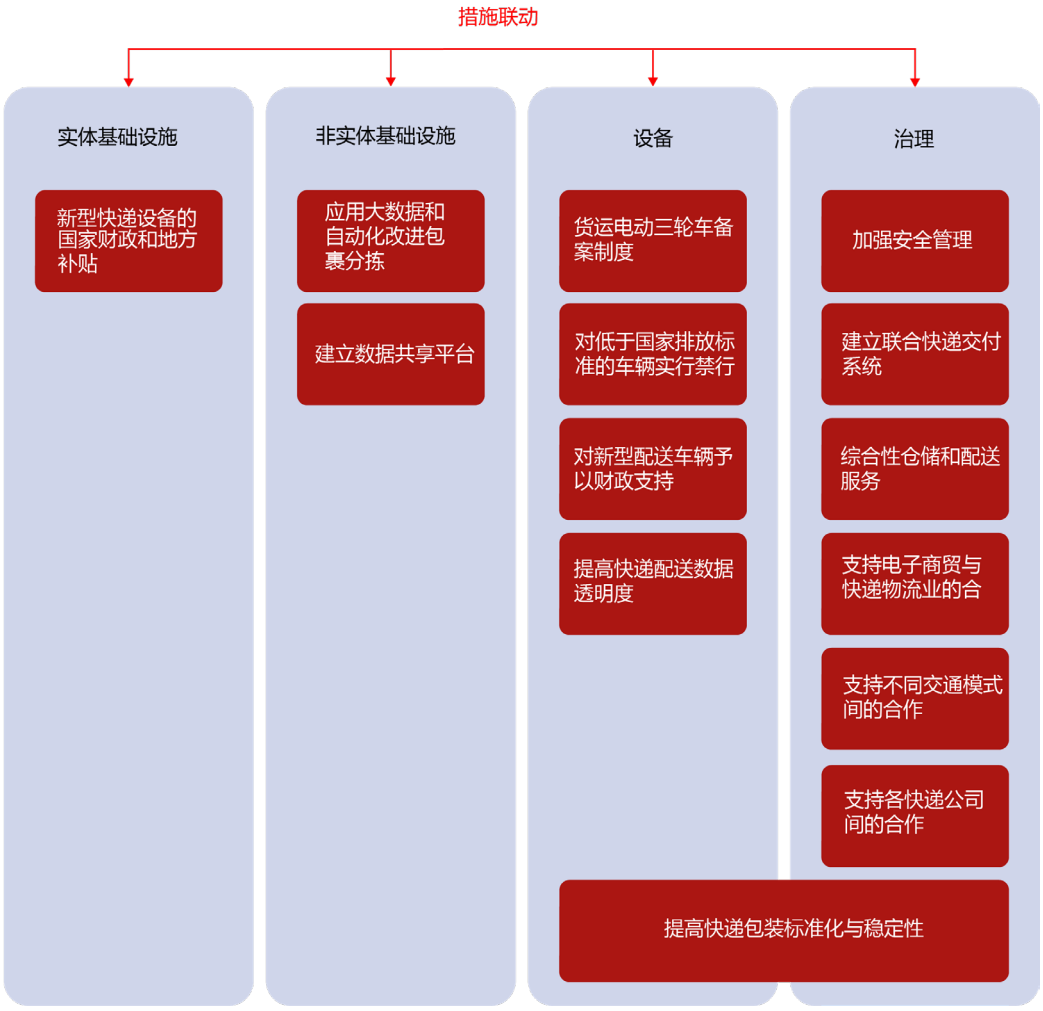


图15：苏州涉及包裹快递的措施，适用城市物流措施模块化系统
自制图，基于交通运输部规划研究院的数据，2021。

3.4 物流相关经济因素的比较

对最后一公里物流相关经济因素的比较很复杂，因为几乎没有任何官方报告的数据，无法进行全面的定量比较。一般来说，最后一公里的成本由不同类型的成本组成，对于成本计算中包含的内容有不同定义。最重要的成本组成部分是劳动力，其次是车辆成本和仓储成本（如果包括在计算中）。在中国，大部分包裹投递企业将快递业务外包给分包商，因此没有关于成本结构的信息。大型配送企业的这类外包成本占总支出的58%以上。据估计，配送约占包裹运输总成本的58%（交通运输部规划研究院，2021）。Brabaender（2020）将德

国的配送成本分为人力成本、车辆准备成本和车辆经营成本来进行估算。该研究表明，最后一公里的配送费用每次约为275欧元。

- 劳动力成本约占支出的79%，包括工资和非工资劳动力成本。
- 车辆准备成本包括购置成本折旧、保险和车辆税，约占支出的7%。
- 车辆的经营成本（燃料、维修、里程折旧和其他费用）合计约占总成本的15%。

依据德国联邦包裹及快递物流协会（BIEK）的出版物信息，德国每批货运的营业收入多年来一直在缓慢下降[10]。原因在于市场的结构转型和激烈的竞争。最为主要的原因是B2C细分市场较其他包裹投递细分市场增长更加强劲，并且市场承受较大的价格压力（KE-　CONSULT，2021a）。德国没有公开配送企业的货运实际成本或平均单价，本报告只能根据收入趋势情况进行推断。苏州提供了每个包裹成本变化的时间序列。这些数据显示，包裹成本大幅下降（2011至2019年期间，成本约为名义价格的43%）。成本降低的原因众多，数字技术使得包裹市场的流程更为高效，分拣中心等设施的利用率提升所带来的竞争和固定成本的降低都是因素之一。与德国类似，苏州市场的竞争压力也在增加。如前所述，德国没有包裹投递行业的成本结构数据，因此我们无法根据平均收入的变化趋势推断德国包裹配送价格下跌的幅度。如果中国的发展情况适用于德国（数字化、自动化和规模经济），则可以假定德国的价格也将下降。

3.5　空间结构异同的比较分析与展示

接下来，我们将在空间分析的基础上，对两个城市的包裹投递结构进行比较。地理信息系统（GIS）分析能提供大量信息，帮助研究人员获取线索，例如替代配送方案在多大程度上适配现有的城市基础设施，或者帮助评估城市的哪些地域交通负担格外严重。首先，我们比较了两个城市的包裹投递量。

柏林和苏州在2019年和2020年的投递量分别如表3所示。

苏州的人均包裹量几乎是柏林人均的四倍。柏林居民平均每天的出行次数为3.5到3.7次，未按出行目的加以区分（Gerike等人，2019），而苏州居民平均每天的出行次数只有2.4次。在德国，不同空间类型（如城镇和农村地区）之间的日常出行次数较为稳定（Nobis和Kuhnimhof，2018）。对此的一种解释是，德国及欧洲城市的空间和城市规划结构与中国城市不同。实证研究表明，德国大城市的装运量低于中等规模城市（Manner-Romberg和Müller-Stein-

10 从2010年到2020年，每批货运的名义收入降至5.81欧元，总体下降了4%。

fahrt，2017）。作为欧洲大都市，柏林拥有多元化的零售结构，线下购物仍然占据主要地位。

我们可以将装运量参数作为柏林的输入数据，用数据模型展现包裹快递物流的空间结构。对包裹快递物流的配送行程建模，有助于帮助我们了解该行业造成的环境污染的空间分布情况，从而确定环境影响最为集中的地区。由于配送行程只是基于假设的模型计算结果，可能会偏离实际的情况[11]。

图16清楚地表明，柏林较高层级的路网对于配送行程而言特别重要。这类路网占柏林市内货运总里程的32.7%，总体上使日里程数达到约77322公里（描述柏林普通配送行程的基础情景）（Leerkamp等，2021）。

我们将苏州采用的共同配送方法（不同的快递服务提供商将包裹投递到同一投递点）与先前研究中的模型做了比较，研究两种方法对柏林可产生的影响。

其中包括：

- 基础情景：包裹投递模式沿用德国当前的做法，
- 即轻型商用车配送到家与配送到投递点相结合的方式。
- 在现有的投递点进行集成配送：优化配送行程、包裹站大小和配送车辆，从而提高集成配送比例，减少配送到家的频率。
- 第三方包裹站：投递点设在中心位置，供不同的快递企业使用， 从而降低配送到家的频率。
- KoMoDo：以基础情景中增加“微型仓库”，并使用货运自行车进行配送的试点项目。

苏州没有这方面的可比较数据。如果假设在柏林建设苏州那样的第三方快递站，建模结果显示，最后一公里的配送方案将有所差异。该模型将要配送的包裹总量按照理论上的容量参数分散至各个投递点，这些投递点分布在柏林干道的所有节点上。通常的包裹配送路线会

11关于柏林最后一公里货运建模的更多信息，请参见文献：Leerkamp等人，2021。

表3：苏州和柏林的装运量比较

	苏州[1]	柏林[2]
包裹量 （件/年），单位：十亿	1.73	0.17
年人均包裹量	161.1	47
交付给客户的年人均包裹量	未作区分	29

1 2019年数据，来源：交通运输部规划研究院，2021。
2 2020年数据，基于KE-Consult（2021b）的分配模型。

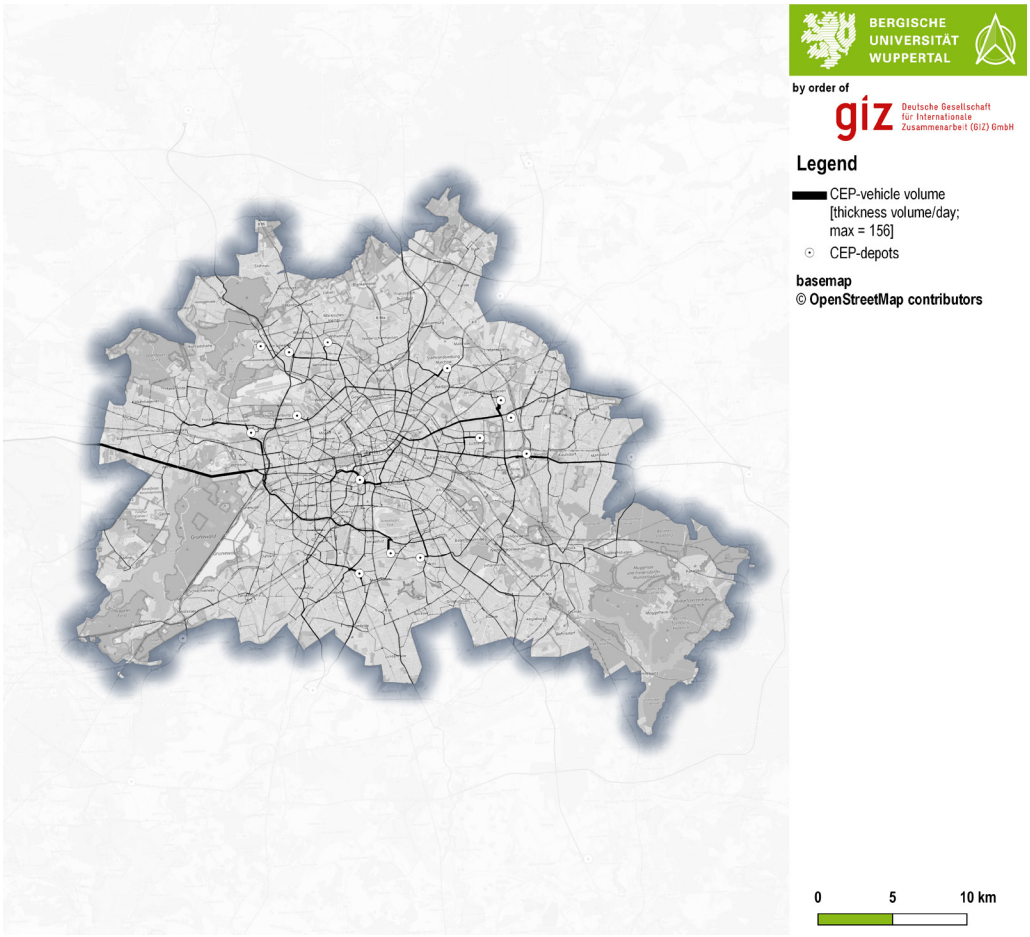


图16：路网内的车辆数量——基础情景，图片来源：Leerkamp等人，2021

使用到柏林的次级路网，这部分路网的配送里程约占包裹总配送里程的32.7%（Leerkamp等人，2021）。苏州应用的共同配送模式是我们研究这座中国城市最后一公里配送处理方式的关键所在，帮助我们得出了相应的结论。因为共同配送方案提供了与运输规划最为相关的信息，即里程的空间分布情况。模型计算显示，共同配送能够节省约71%的里程。（Leerkamp等人，2021）在此模型中，快递员可以在每个站点投递更多的包裹，这种方案能够大大减少次级路网内的配送里程。因此，我们可以假定，与柏林的普通配送路线规划相比，苏州普遍采用的复合集成配送策略能够进一步减少配送里程。但由于城市结构不同，建模结果无法一对一地复刻至苏州。

正如章节6.1.3所述，包裹配送网络的最后一公里有着不同的服务形式。德国的投递点类似于配送网络上的包裹站。为了使这些网络节点的空间分布具有可比性，我们对配送过程的相关阶段进行了比较。

从投递点/包裹站的覆盖范围来看，苏州的覆盖率约为35.3%，柏林约为76.5%[12]。之所以产生上述差异，是因为苏州农村地区和水体的比例较高（如章节6.1所述），两地的城市结构和选址规划也不同。

比较柏林各区的投递点数量后可知，人口越稀少的区域，投递点的覆盖率就越低，如图17所示。

针对柏林开展的另一项地理信息系统差异化分析还考察了该市投递点的可达性，按配送路程时间做了加权，从中得出有关人口分布的结论（Leerkamp等人，2021）。

12 覆盖范围以1公里半径进行计算，并参照市政领域范围。

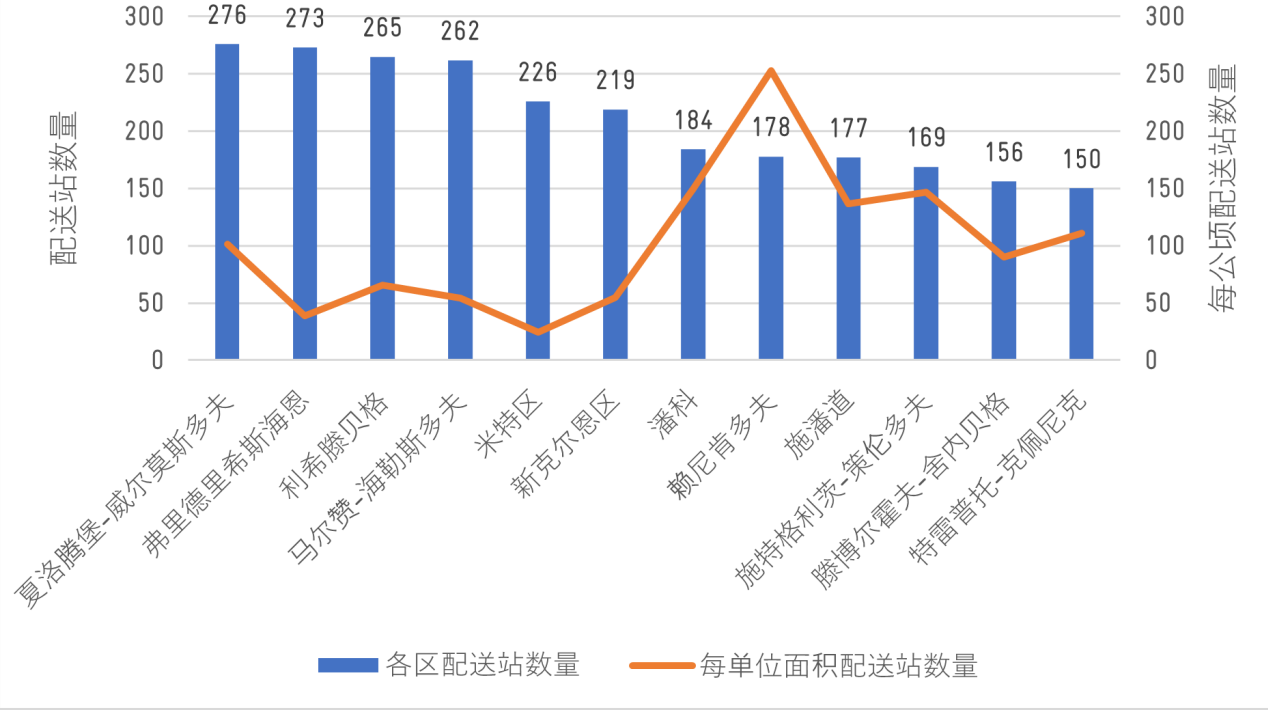


图17：柏林各区和区域的投递点 ，图片来源：Leerkamp等人，2021

图18为不同包裹投递公司投递点的空间分布，结合了步行距离和等时线的信息。从2011年的德国人口普查开始，我们用栅格呈现人口数据的分布情况。关联这些不同的数据图层后，可以确定大约有285万名居民能在10分钟内步行到达投递点。我们由此可以得出结论：柏林可以将投递点作为替代配送地点（Leerkamp等人，2021）。

如果持续采用苏州的集成配送方式，同时利用柏林现有的基础设施（投递点的数量、容量和空间分布），可以节省约26%的配送里程[13]。

针对中德两国车辆使用情况的比较仍旧十分复杂。比较结果不仅取决于车辆分类的方法，也依赖于是否存在可用数据。苏州有车队使用的差异化数据，而柏林的相关数据须根据国家层面的现有数据进行推断。问题是，用于最后一公里配送的车辆也同时有其它用途。因此，需要更深入的分析。据估计，到2030年，全球最大的100座城市的货运车辆数量将增加36%（世界经济论

13 关于最后一公里建模的更多信息，请参见文献：Leerkamp等人，2021。

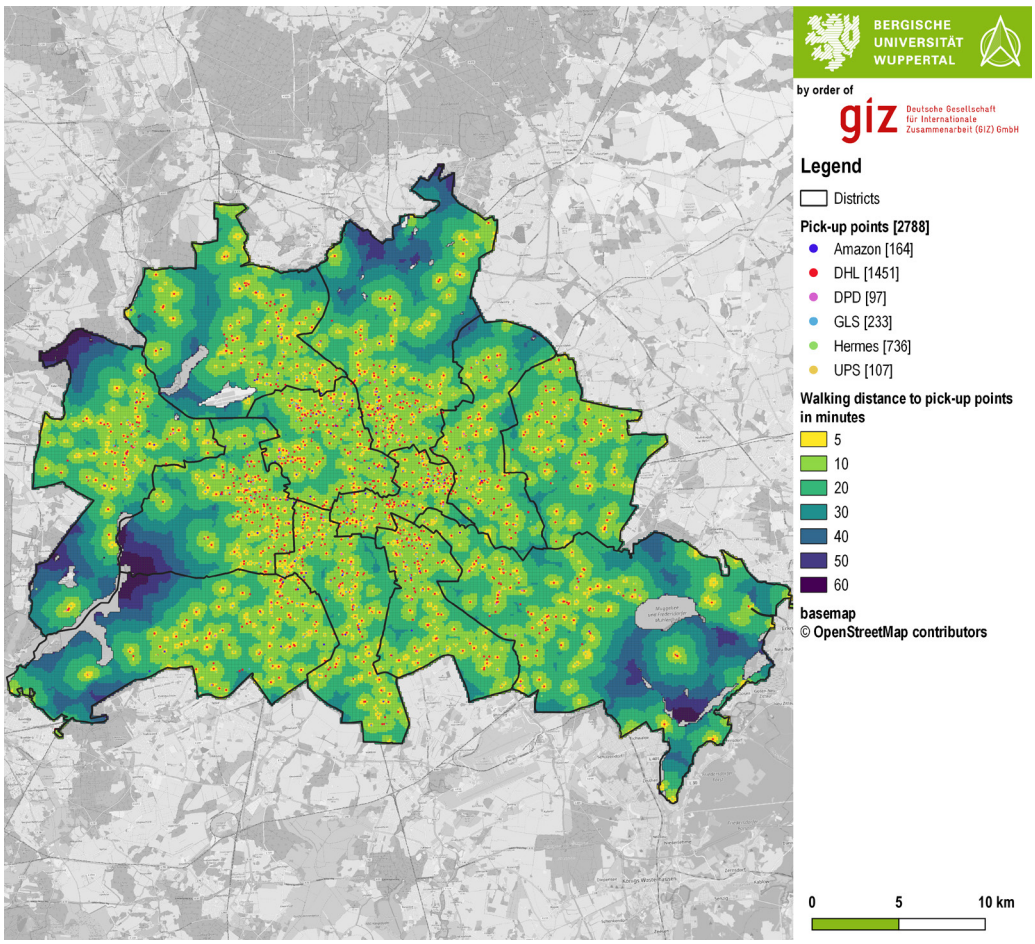


图18：步行至投递点所需时间（单位：分钟），图片来源：Leerkamp等人，2021

坛，2020）。通过对德国包裹数量和商用车的增长情况进行比较，我们可以确定，包裹配送是轻型商用车增长的驱动因素，如图19所示。

尽管研究显示，并不是所有的轻型商用车都用于货运，但Allen等人（2018）发现，用于货运的轻型商用车占比高达34%。

中国运输过程的各个阶段涉及到不同的车辆细分市场。包裹配送企业在其整个运输链中使用三类车辆：

重型卡车负责地区级分拣中心和地级分拣中心之间的转运，轻型商用车负责将包裹运送到包裹站。电动三轮车和其他微型车辆将包裹配送到最终客户的手里。德国长途货运的车辆细分市场与中国类似。但德国最后一公里的配送大多使用轻型商用车（总重量不超过7.5吨）。

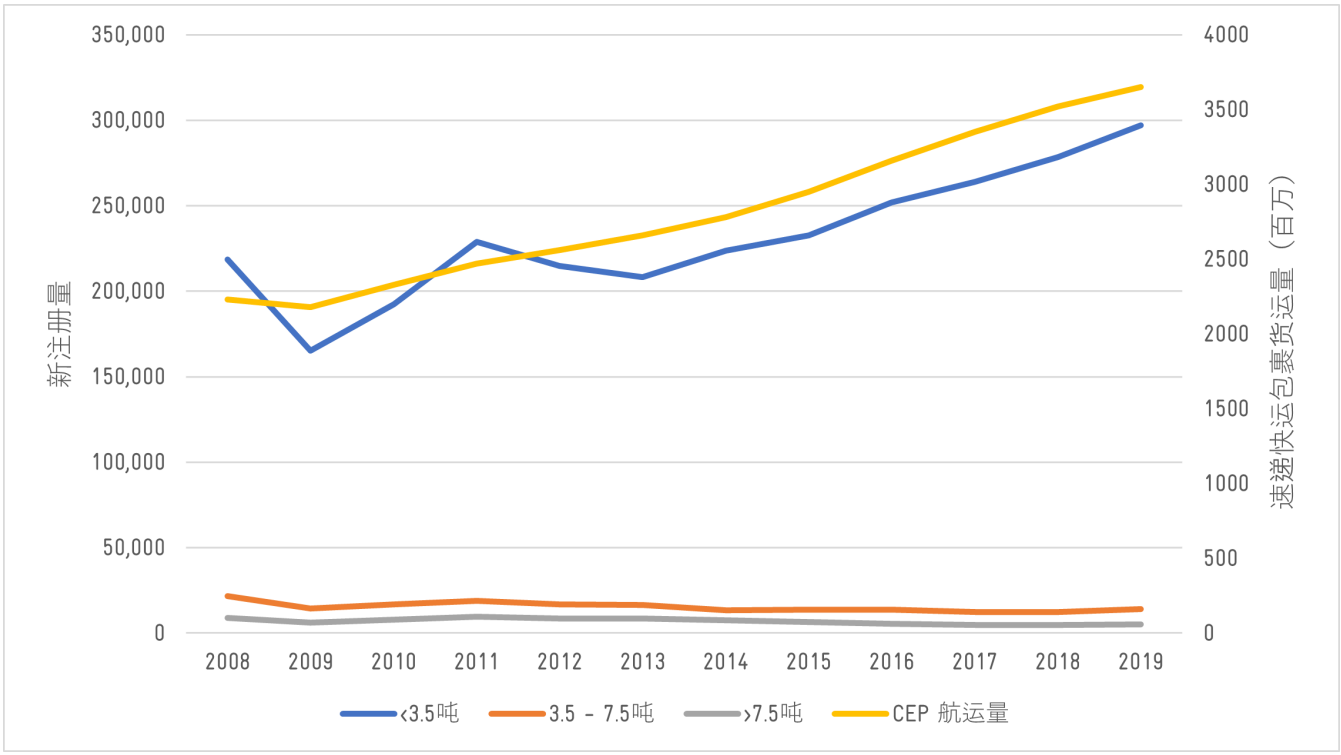


图19：德国包裹快递物流行业商用车辆新登记量和货运量走势图
图片来源：Leerkamp等人，2020

两座城市的绝对数字显示，苏州约有5.3万辆用于配送的机动车辆，其中约4300辆是电动车。柏林没有这类差异化的数据。新版商业运输综合方案提到，大约有2500辆货运车辆用于最后一公里的配送，主要是柴油车（柏林市政府环境、交通和气候保护部，2021）。由于最后一公里的配送路程较短（如图20所示），最后一公里配送车辆的电气化是一项可行的举措。

通过对柏林最后一公里的地理信息系统建模，我们可以获得基础情景中配送路程长度的相应结论。图23显示了柏林配送路程长度的累积频率分布，最长的路程约为120公里。Krau（2020）所做的一项市场调查结果显示，现有的电动配送车辆的平均续航里程约为226公里。在考察的所有配送车辆中，最低的续航里程只有120公里，却足以覆盖柏林基础情景模型计算得到的99%的配送距离（参见图20）。据此，德国应加快最后一公里配送交通的电气化进程。

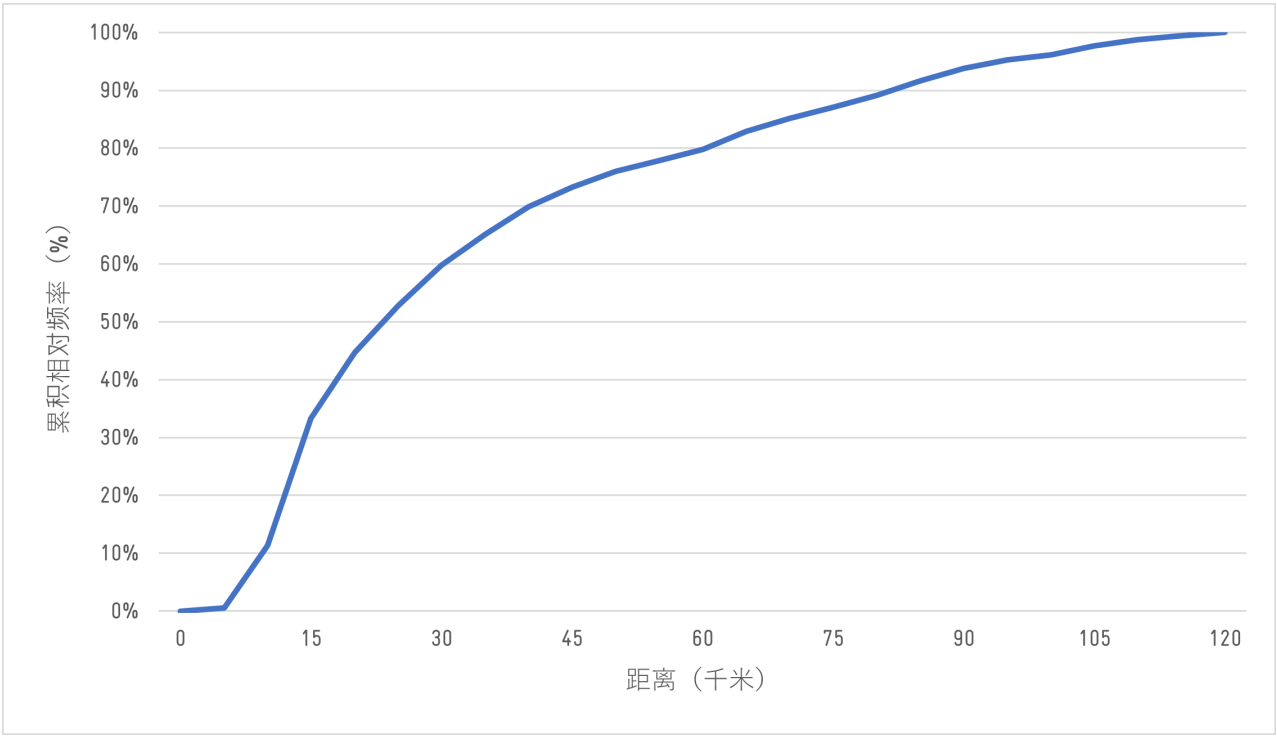


图20：柏林基础情景模型中行程长度的常见分布，自制图

3.6 就当前包裹投递结构的可持续性和效率的比较与评估

包裹物流行业气候相关的二氧化碳排放主要源自车辆所用化石燃料的燃烧。因此，运输是下文最重要的考量因素。每燃烧一升卡车柴油会产生大约2.65千克的二氧化碳。一辆满载的卡车（车辆总重40吨）每百公里耗油量约为35升（Kranke等人，2011）。

我们通常使用恒定换算因数来计算车辆的温室气体排放量，该方法能更方便地确定近似值。由于包裹投递业务网络的分层较多（例如干线运输、最后一公里）并且缺乏相关数据，每件包裹排放系数的计算较为复杂。如果要计入生产侧产生的排放，例如产品制造或包装生产过程中的排放，复杂程度还将进一步提升。一方面，配送过程分为多个阶段（运输前取件、干线运输和最后一公里）。另一方面，包裹既可能在全球运输链中运输，也可能只是在国内或城市范围内运输。

若要全面测算单件包裹的实际温室气体排放量，则必须考虑以下因素[14]：

- 托运人与包裹分拣中心之间的距离分布（如有必要，还应包括产品制造商与托运人仓库之间的行驶距离分布）
- 如上文所述，在所覆盖的距离中，相应运输方式占比的分布情况；
  - » 道路车辆的车辆总重量（GVW）及所用车辆装载水平的分布；
- 高层级分拣中心与终端配送前最后一个包裹分拣中心（最初一公里）之间的距离分布；
  - » 车辆总重量分布和所用车辆装载水平的分布。

中国可提供按不同行驶距离（例如国际和国内运输）分类的包裹运输占比数据。我们可以在此基础上计算出：苏州运输每件快递包裹的相关二氧化碳排放为235克，该结果考虑了按运输距离计算的包裹份额。此外，我们还获得了2018年中国包裹运输交通方式划分的信息：约85%为公路运输，10%为空运，5%为铁路运输。另外，我们还获悉了城际运输（75%）、市内运输（23%）和国际运输（2%）的相应占比（Kang等人，2021）。每件包裹的二氧化碳排放为235克，这与Kang等人（2021）的计算结果相吻合。

德国没有针对全国或柏林的包裹配送二氧化碳排放的官方报告数据。回顾以往的各项研究后，我们只找到最后一公里具体排放值的报告数据（参见Zimmermann等人（2020）文献中对关键数值的比较，该文献报告的每件包裹二氧化碳排放量的范围为181–390克）。近期的另一项研究未区分运输侧的运输过程（第

14 下表仅计入运输相关的排放。关于整个过程链更为全面的描述，请参阅文献：Zimmermann等人，2020。

一公里vs.最后一公里），该研究的结论是：每件包裹的二氧化碳排放为184克（SESAM　GmbH，2020）。上述研究确定的数值可作为本项目计算方法的参考，我们将在下文中进行介绍。

为了获得柏林单件包裹二氧化碳排放的近似值，我们运用了一种简单的计算方法，此法基于包裹在运输侧排放量中的占比。我们借助地理信息系统对配送路线和配送网络建模，使用浮动车数据（FCD）作为参数，从而计算出柏林有代表性的一天内所有配送路线内的单日温室气体排放量。对于网络模型中的每条边界，浮动车数据可用于确定平均可行驶速度的时间函数，该函数用于计算平均可行驶速度与允许速度的比值。

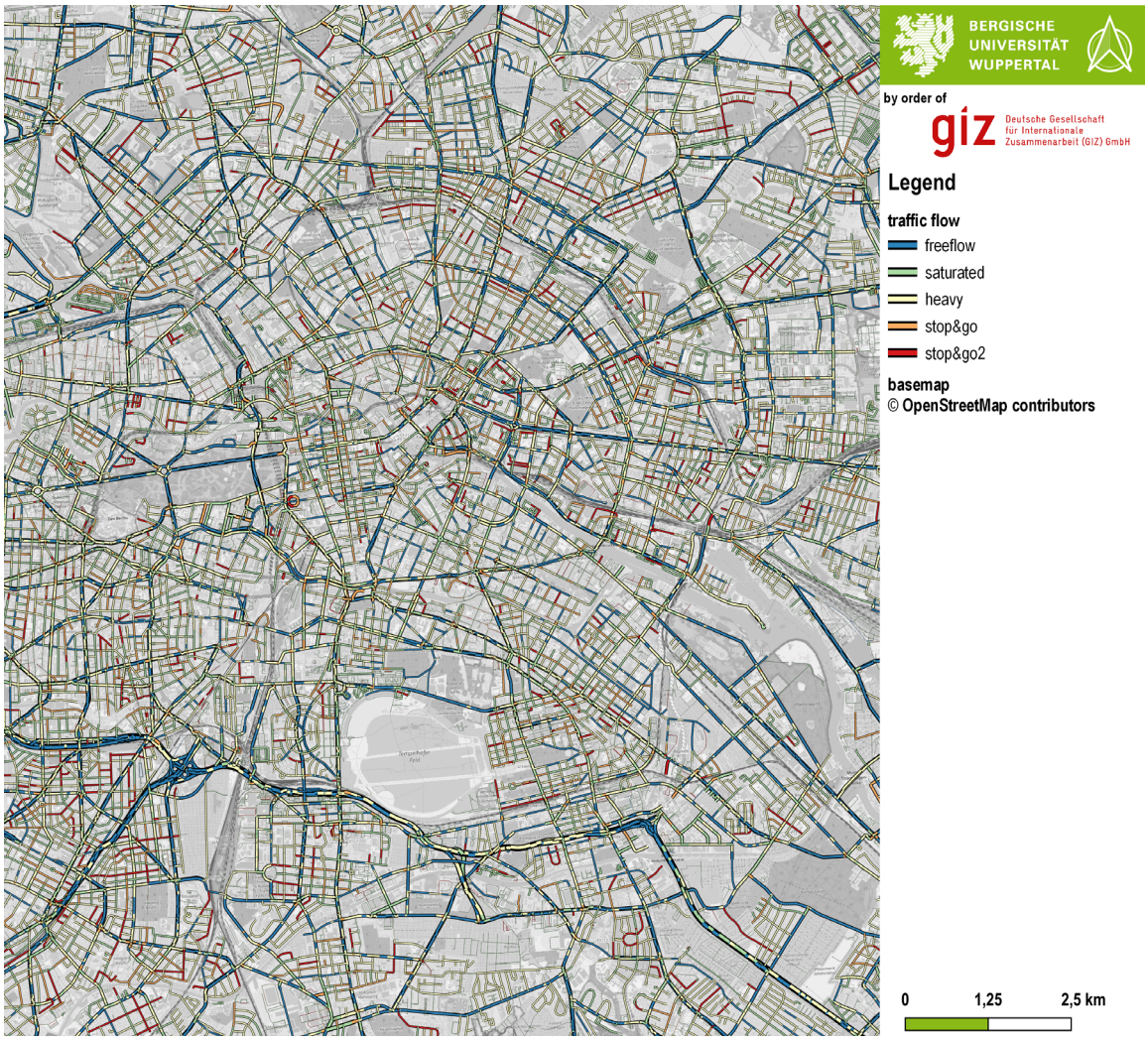


图21：网络模型中基于浮动车数据的交通情况，图片来源：Leerkamp等人，2021

根据每条网络边界的平均可行驶速度/允许速度比值，我们可以借助道路交通排放因子手册[15]推断出交通状况，将其作为计算排放量的依据。我们由此可以确定，柏林每件包裹的最后一公里二氧化碳排放均值约为32.366克（Leerkamp等人，2021）。

15 道路交通排放因子手册是一个道路交通排放系数的数据库。排放系数根据不同的空间参照系、交通状况、道路类型和纵向坡度进行区分。

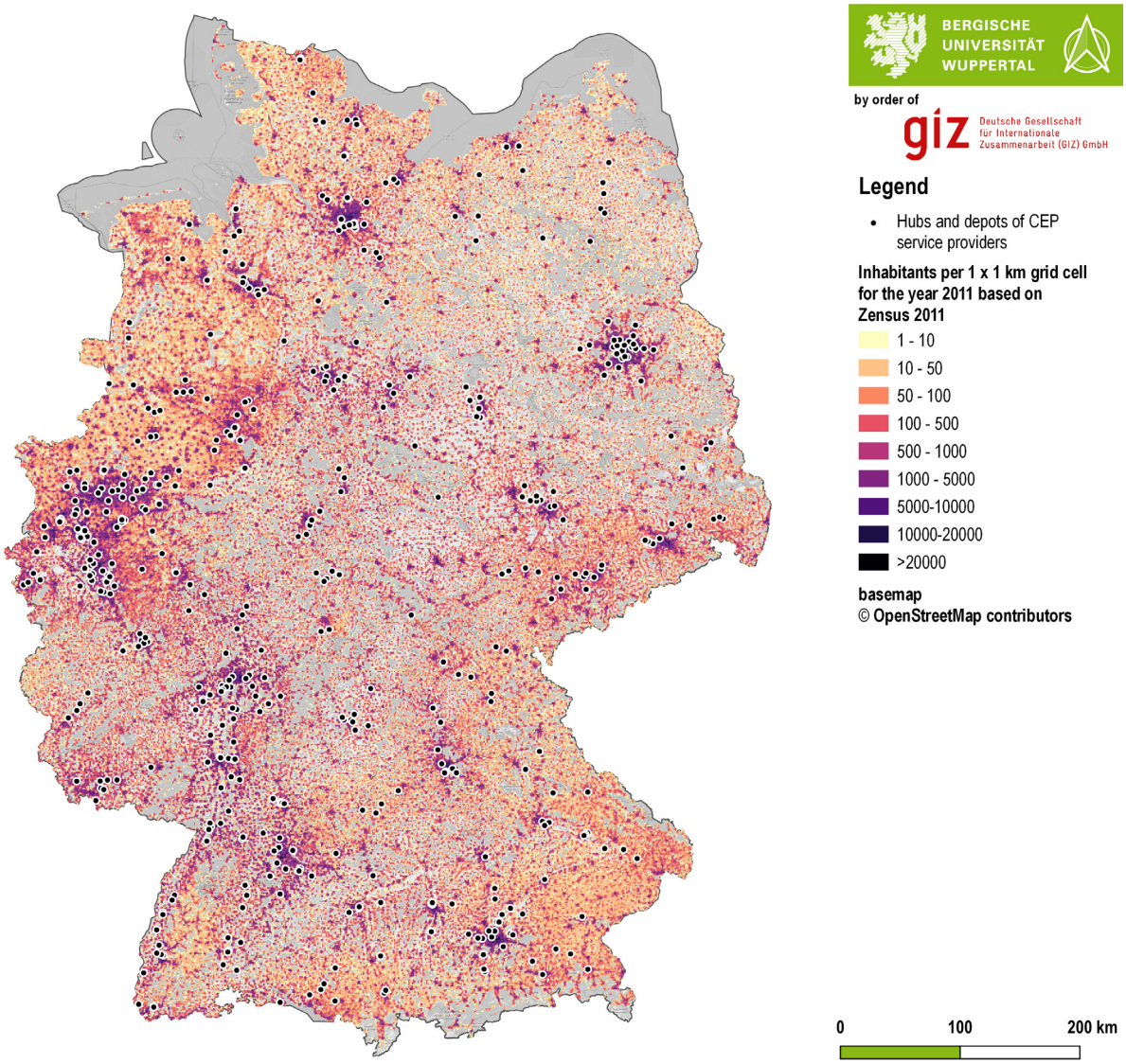


图22：用于计算CEP服务提供商配送距离平均值的物流枢纽和包裹站，自制图

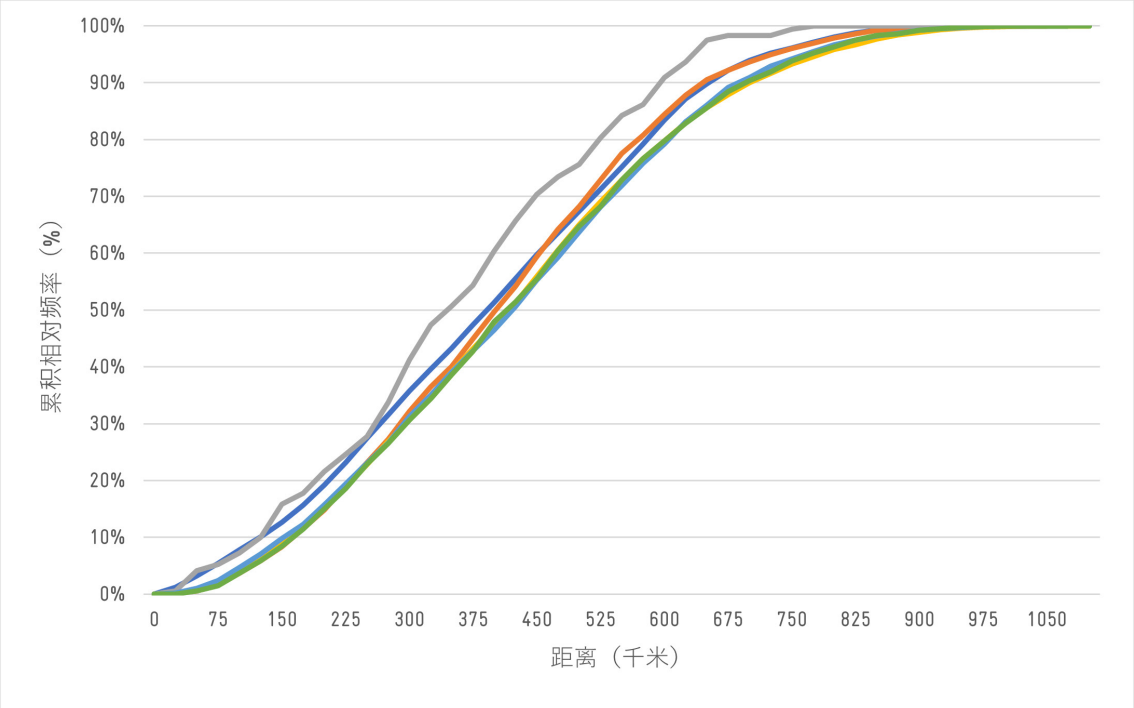


图23：CEP服务提供商物流枢纽之间的行驶路程累积频率分布，自制图

我们无法通过文献分析获取德国包裹分拣中心之间运输的二氧化碳排放数值。德国联邦汽车运输管理局（KBA）采集了邮件和包裹的年运输距离数据[16]。报告显示，2020年所有运输部门的平均运输距离约为208公里。但是，这一数字无法实现对包裹运输网络不同阶段进行差异化的分析（德国联邦汽车运输管理局，2021）。

为了估算干线运输中包裹分拣中心之间的平均路线距离，我们构建了一个矩阵，考虑了包裹中心（“枢纽和仓库”，如图22所示）之间的各种可能关系，并按包裹投递企业进行区分。借助浮动车数据构建的网络体系，可以确定实际的行程时间和距离。

图23显示了包裹快递物流公司所有仓库和包裹中心之间路线距离的累积频率分布。观察包裹枢纽和仓库的空间分布图（图22）可获知，这些站点的位置相似，大多靠近居民点和交通设施。我们发现，只有亚马逊是路线距离分布中的异常值。因此，六大包裹快递物流服务提供商的中位数和平均值仍然具有说服力。然而，这里必须强调的是，这种粗略的计算方法并不直接考虑整个运输过程中更远端的运输量（例如：包裹收集或国际运输），这种干线运输模型只包

16 联合国欧洲经济委员会定义的运输统计分类系统（NST 2007）第15分组。

含分拣中心之间的一次国内运输。[17]

表4对各家包裹公司的二氧化碳排放情况进行了比较。我们根据所有服务提供商的平均值和中位数计算排放量。除了路线距离的分布和卡车引发排放的特定消耗外，还须考虑有效载荷。我们用可装载的包裹最大数量来表示有效载荷。根据相关文献，可知一件包裹的平均体积约为0.06立方米。假设一辆总重为40吨的卡车其有效载荷约为100立方米，每辆卡车单次可运送1666件包裹。利用这些参数可以粗略计算出柏林单件包裹的二氧化碳排放量，如以下公式所示。

借助上述函数，可以计算出柏林每件包裹的二氧化碳排放量大约为256克。

这里使用的计算方法只能得出近似值。同前文所述，实际的排放情况要复杂得多。然而，该方法仅依赖于行程距离和车辆装载量（每辆车运输的包裹数）这两个量，因此很容易出现差异。这种计算方法的特点是可以说明第一公里和最后一公里之间的细微差别。利用地理信息系统对柏林最后一公里建模，这样做有助于体现每件包裹的平均温室气体排放量。

$$\frac{0.35\ l * 2.65\ kg\ CO_2 * 401.769\ km}{1{,}666\ parcels} + 0.032366\ kg\ CO_2 = 0.256\ kg\ CO_2\ per\ parcel$$

17 图24是所模拟的运输过程概况。

表4：CEP服务提供商枢纽之间路线距离的中位数和平均数

CEP服务提供商	中位数（公里）	平均数（公里）	最长路线距离（公里）
亚马逊（Amazon）	346.516	353.775	760.573
DHL	391.692	393.468	1,011.982
DPD	418.163	423.351	1,085.481
GLS	416.453	423.728	1,053.681
赫马纳仕（Hermes）	401.542	405.608	1,027.40
ups	421.205	422.118	1,061.877
所有CEP服务提供商合计	398.718	401.769	1,085.481

Zimmermann等人（2020）的文献分析表明，最后一公里的排放占比明显高于当前的计算值。对于最初一公里而言，运输方式起到决定性作用。由于缺少德国模式分布的相关信息，我们无法将这方面的影响纳入考虑范畴。Zimmermann等人（2020）还认为，排放的比例（最初一公里对比最后一公里）取决于最初一公里所采用的运输方式。如果使用公路运输，最后一公里的温室气体排放占比将达到60%。越洋包裹的最后一公里排放只占每件包裹二氧化碳总排放的14%。此前研究的排放计算结果显示，最后一公里的排放占比仅为13%左右。基于地理信息系统的模型已考虑了CEP服务提供商仓库位置的空间分布，因此可以认为此模型下计算出的柏林每件包裹的平均排放值比Zimmermann等人（2020）提到的排放值及其占比数值更为准确。

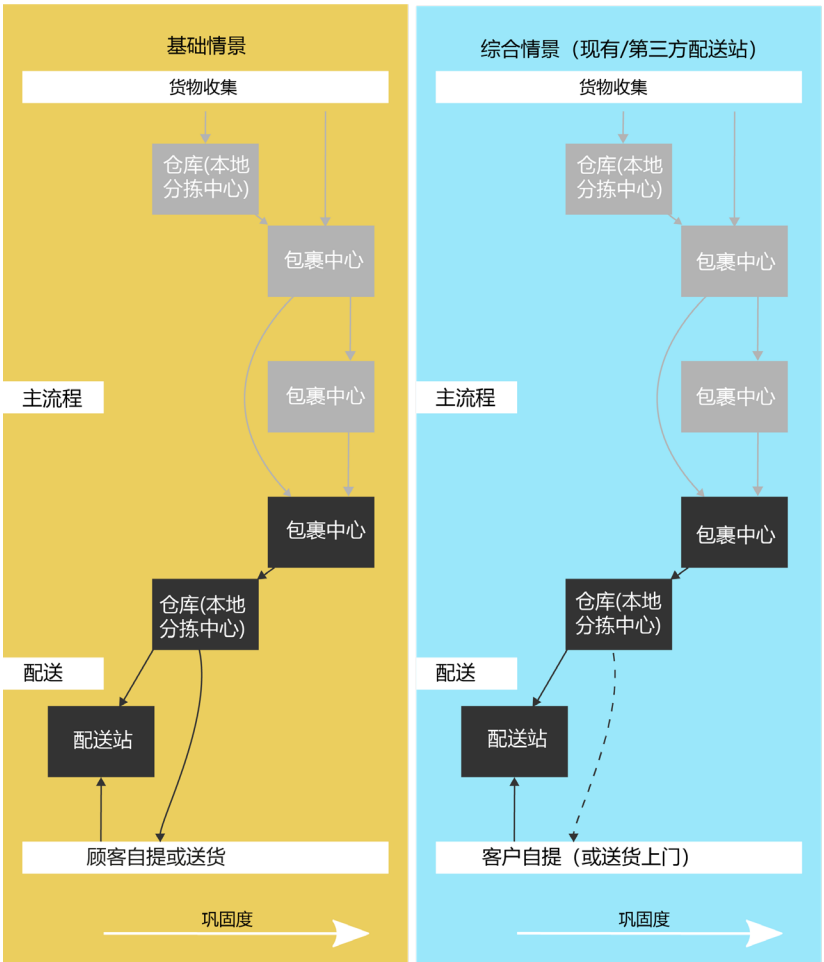


图24：包裹投递网络模拟流程图（黑色部分），自制图

表5罗列了柏林各个模拟情景所对应的每件包裹平均排放值。

KoMoDo情景下每件包裹的温室气体排放量（四舍五入）与基础情景相同。这个事实再次表明，只有在整个地区内推广应用微型仓库，才能产生预期的减排效果。另外两种情景降低了包裹配送的里程数，每件包裹的排放均值也因此下降。共同配送方式（苏州）以及对现有投递点的优化利用都有助于大幅降低每件包裹的排放量，这再次说明集成配送方式的减排潜力极高。

如果对这两座城市的数值进行比较，就会发现苏州平均每件包裹的二氧化碳排放低于德国或柏林。中国的国土面积广袤，因此包裹投递距离比德国长。考虑到这一事实以及其他因素，我们可以假定，苏州每件包裹对应的二氧化碳排放值低是因为该市最后一公里的配送方式更为高效。最后一公里产生的排放约占温室气体总排放的十分之一。这表明，德国的日常配送仍存在效率低下的问题。

表5：每件包裹的平均温室气体排放量（依据最后一公里不同模拟情景区分）最后一公里

情景	每件包裹的二氧化碳排放量（单位：克）
基础情景	32.366
第三方包裹站	20.013
在现有投递点进行集成配送	19.264
KoMoDo	32.366

4 比较研究成果概述与可借鉴的成果

城镇包裹物流是国家和地方框架条件影响下的结果，是私人利益相关方（大多为配送公司）与政府机构共同设定的机制。

中德两国存在多种影响城镇包裹配送措施规划的因素：

- 中国政府对包裹投递市场的监管与参与程度更高，中央政府部门和多个组织加强了密切的沟通。面对其他利益相关方，德国的相关组织更注重代表其群体的共同利益。中国的规划文件展现出更大的监管力，为包裹投递行业制定了具体的规则和标准，而德国只是以间接的方式监管国内的包裹投递行业，主要借助发放补贴的方法。
- 虽说中国的可支配收入要低一些，但中国城镇地区的包裹总量却高于德国。这种差异主要归结于消费者的偏好。两国的包裹总量预计将继续上升，但增幅放缓。主要的增长动力在于生鲜和速食产品。
- 中国的快递市场尚不成熟，趋向于寡头垄断。政府鼓励合作，以线上零售业巨头为主的私人行为主体也积极参与合作。德国的包裹投递市场由一家企业主导，即德国邮政旗下的DHL。
- 由于中德两国的国土面积大小不同，两国包裹投递网络干线运输的组织方式也存在差异。中国的快递网络利用分级分拣中心，有时采用联合分拣，而德国的每个服务提供商都有自己的转运设施网络，其空间结构类似。

市政当局的行动范围由国家城市空间规划的框架来决定。德国较低一级的地方政府拥有较高的自治权，可以对上级规划施加影响（互动原则）。中国采取了类似的去中心、专业化的规划结构，但市政部门仍须得到上级行政机构对规划的批复。

苏州的市政规划直接对快递行业做出了要求，而柏林的规划文件则采用了更综合性的方法。苏州措施的重点在于促进合作和制定标准，这为集成配送提供了便利，城市结构设计也同样适配于集成配送，例如城区所有的大量的高层建筑。综合上述初步的考虑因素后，我们认为，若要制定行动方案，苏州在两个方面值得柏林借鉴。苏州的快递站（由第三方运营，寄送点设在公寓和学校等中心场所）形成了巨大的集成配送效应，针对柏林实施效果的模型演示结果也证实了这一点。因此，概念设计应旨在加强公司之间的合作。苏州的方案积极推进企业间的合作，城市也在措施上积极声援，倡导增建共享共用的设施。针对柏林KoMoDo项目的研究结果有力佐证了下列假设：只有大规模利用联合运营的包裹站或仓库，才能在全市范围内实现资源节约的效果。

图25展示了柏林第三方包裹站可行的设计方案。城市中心运营的包裹站既方便客户取货，又能借助货运自行车（微型仓库）为所有包裹快递物流供应商的包裹提供环保的送货服务，这是一项易于实施的有效措施。

如果85%的柏林居民能在10分钟步行范围内找到一个包裹投递点，这将为B2C细分市场带去很高的收入效益。在B2B市场上，收件人一侧的集成配送也是一项有效的举措，德国的行业实践已经证明了该方案的有效性。

此外，柏林可以效仿苏州居民小区集成配送的做法，充分利用已经发展成熟的可用投递点基础设施。总而言之，本文最重要的一条行动建议是：长期实施苏州式的集成配送方案。

柏林从货运规划角度出发，考虑到货运交通相关利益方的目标定位，采用了一体化的综合方法，这是对苏州现有规划方法的有益补充。德国的调研结果（参见Leerkamp（2021）等研究）显示，包裹投递市场在城市道路行驶里程中的占比并不高。柏林商业运输综合方案针对这一情况制定了一系列措施，而这些措施也对城市货运的其他相关部分产生了影响。由于本次的研究项目聚焦于包裹投递行业本身，苏州同类战略的实施情况并不属于本次比较研究的内容范畴。

图25：仿效中国密集的投递点网络，柏林包裹站建设的可行方案，自制图

5 总结

5.1 国家层面的监管和政策条件

中国政府的监督力度更大、更为集中，渗透到各类相关组织中。相反，德国的包裹投递行业拥有众多形形色色的利益相关方，包括各级政府和非政府组织。两国均由政府部门负责规划和目标的设定，德国地方政府的自治权更大。

补贴的情况也一样，在德国它是包裹投递业最主要的政府规划措施，补贴款即可分配给市政府也可以分配给私营企业。在中国，规划文件展现出更大的监管力，为快递行业制定了具体的规则和标准。德国只对包裹投递进行间接性的监管，相关的法律和标准同时适用于其他行业。因此，德国私营的包裹投递公司拥有更大的自主权。有些企业承诺将自发性地减小对环境的负面影响，这个过程无需政府参与。

中德两国在包裹投递行业的发展目标上存在差异。两地近期都出台了针对包装废弃物处理的相关法律。

5.2 电子商务和包裹投递市场的发展比较

电子商务在德国和中国都属于正在增长的市场。从绝对数字来看，中国的线上销售额远超德国，市场增长速度非常快，尽管德国的可支配收入和互联网普及率更高一些。中国消费者对网上新零售形式的接受度更高。因此，相较于德国，线上零售在中国更受欢迎。不过，线下实体店仍将是未来一段时间里的主要零售形式。新冠疫情成为线上零售快速增长的助推剂，这一市场预计将继续提速增长，特别是在快消品细分市场上。

线上零售的蓬勃发展也体现在不断增长的包裹投递量上，后者的增长速度甚至超过了中国电子商务的营业收入。两国的人均包裹量相近，我们很难就交付消费者的货物装运量做直接比较。从地区分布上来看，包裹投递活动主要集中在国内城镇化水平最高的地区。随着线上零售业的日益壮大，装运量预期也将上升。

中德两国的包裹投递行业均由几家大型企业主导，这些企业大多（在中国的情况）或全部（在德国的情况）是私营企业。两个国家的行业集中度都很高，但结构迥异，德国更倾向于垄断，中国则趋于寡头垄断。

配送企业大多使用化石燃料驱动的车队，最后一公里的配送车辆则不同，部分车辆采用了替代燃料。由于定义和统计口径不同，我们很难对车队规模进行比较。

5.3 城市现状和特点比较

苏州和柏林在城镇化程度最高的地区拥有类似的人口密度，但从总体来看，苏州市域面积更大，包含了地区副中心和乡村地区。两座城市的人口稳步增长，都是各自国家的经济重镇。

柏林在全国范围中的重要性更高一些，该市的人均经济产出高于苏州，人均可支配收入是苏州的近两倍。

苏州和柏林都拥有适合自身需求的分级路网。城镇人口的交通出行行为特征相似。但苏州城镇居民比柏林居民更频繁地使用私人机动交通工具，柏林居民更青睐公共交通出行。从出行次数的均值来看， 苏州市民的移动性略低。我们未获得出行距离的相关数据。

柏林和苏州的包裹投递网络结构不同，差异主要体现在高层级分拣中心的连接方式以及这类分拣中心的企业共享方式上。两地的配送过程呈现出很多的相似之处：最后一公里的配送网络在很大程度上依赖于分包商和代理商，包括上门配送和配送到投递点，消费者可以从投递点取回自己的包裹。中国使用微型交通工具完成最后一公里的配送，德国的配送企业则主要使用轻型商用车。

5.4 城市全域物流战略和规划的比较

几十年来，中国空间规划（城乡规划）设计发生了巨大变化。自然资源部的建立推动中国首次建立了空间规划系统，该规划系统分为多个子系统，与德国机制类似。在中国，高层级的规划负责目标的设定，这在为地方一级规划提供基础的同时，也从中衍生出一系列的行动方案。德国则依靠体制化的互动机制，规划倡导双向反馈与影响。在城市层面，苏州制定了快递行业专项发展方案。柏林没有这类包裹投递发展方案，而是制定了一体化、跨部门的综合规划（例如商业运输综合方案）。

5.5 城市物流的全域措施

两个城市所采用的措施作用范围有着很大的差异。柏林的相关措施从交通规划的角度出发（侧重于基础设施，例如指定装载区），而苏州的措施则旨在满足监管政策的要求，注重加强利益相关方之间的合作，如最后一公里的集成配送或数据共享。地方措施通常由更高行政级别的政策和方案衍生而来。

5.6 物流相关经济因素的比较

在德国，特别是柏林，因缺乏官方报告数据，我们很难对物流整体营业收入做量化比较。众所周知，每装运单位的营业收入近几年来一直在下滑。下降归结于市场的结构转型，转型源自B2C细分市场的强劲增长，这一发展趋势也对市场形成了影响，加剧了包裹快递物流细分市场的价格压力。运输单位均价将继续下跌。数字技术的发展提升了包裹市场的处理效率。再则，电子商务的蓬勃发展一再推高市场需求，市场发展也更具活力。与此同时，无论在苏州，还是在德国，竞争压力都在加剧。

5.7 空间结构异同的比较分析与展示

两座城市的人均配送量呈现巨大的差异。苏州的年人均包裹配送量大约为161件，而柏林只有41件。快递站（投递点）的空间分布并不均匀。苏州方面的数据表明，他们没有考虑到人口稀疏区域的投递点布置。我们用最简单的方式比较投递网点的覆盖范围，柏林包裹站的可达性几乎是苏州的两倍。由于缺乏数据，我们无法对两地的配送里程进行比较。然而，我们在比较德国基础情景的模型后发现，如果柏林能借鉴苏州的配送方法，可以节约大量的资源。只有当柏林在全市范围内实施第三方包裹站等集成配送的方案时，上述积极影响才能真正显现。

5.8 就当前包裹投递结构的可持续性和效率的比较与评估

本章节只能做近似比较，因为只有苏州能够提供每件包裹温室气体排放均值的详细数据。恒定换算因数是计算车辆温室气体排放量的常用方法，有助于确定近似值。另一方面，考虑到包裹快递物流物流领域的生产结构（例如第一公里、最后一公里），同时因为缺乏相关数据，每件包裹的排放系数计算较为复杂。如果要计入生产侧的排放，例如产品制造或包装生产过程中的排放，复杂程度还将进一步提升。中国方面有生产流程中使用的运输方式占比和包裹运输距离占比的相关数据。德国方面则无法提供类似的数据。苏州每件包裹运输相关的二氧化碳排放为235克，这里也考虑了包裹在总运输距离中的占比。为了计算德国方面可供比较的对应数值，研究设立了一个函数，基于载重40吨卡车可以运输的包裹数量及行驶里程。对柏林最后一公里建模后，可以获得空间精准性的排放数值，用于相应的计算。利用简化后的函数可以算得，柏林每个包裹的二氧化碳排放值估计为256克。比较两座城市的数值后可知，苏州每件包裹的二氧化碳排放均值低于德国或柏林。中国的国土面积广袤，因此包裹投递距离比德国长。考虑到这一事实以及其他因素，我们可以假定，苏州每件包裹对应的二氧化碳排放值低是因为该市最后一公里的配送方式更为高效。

5.9 中德异同比较结果概述

在对中德两国国家层面和城市一级的包裹投递市场进行比较后，可以发现两地存在着许多不同与相同之处，这是双方相互借鉴先进经验、取长补短的基础。最值得柏林借鉴的是在全市采用集成配送的做法。城市应在全域范围内建立联合包裹站网络，此举有助于最后一公里配送朝着更加可持续的方向发展。对于苏州而言，柏林的综合规划方法颇有助益，因为包裹市场只是城市货运的一个分支。德国和欧洲的研究表明，须将城市包裹投递行业置于城市综合交通规划中加以考虑。

6 建议

本研究项目制定了多条针对不同行为主体的建议。对市政当局和企业的建议同时适用于中德两国的情况。下文按照不同的利益相关方群体，列明了最主要的建议：

国家行为主体

- 如本文研究所示，德国针对包裹投递行业的基础数据仍十分有限。对包裹投递企业的全面监测将有助于我们深入地了解包裹投递过程，发现改进之处，并能揭露有违劳动法的行为或洞悉其它违法情况。
- 主要依靠补贴来影响包裹投递市场的治理方法似乎无法达到降低温室气体排放总量的预期效果。更有约束力的法规可以迫使行业快速踏上可持续发展转型的道路。

市政行为主体

- 市政部门可以从多方面入手，对包裹投递活动施加影响。然而，需要指出的是，包裹配送只占货运及交通相关排放的很小一部分。因此，所有规划都应采取一体化的综合方法，出台多类措施，这里可以借鉴柏林综合商业运输方案的做法。
- 有固定时限的小规模项目收效甚微，无法对包裹投递行业产生切实有效的长久影响。所以，我们应当在全市范围内实施措施，实施的时间越长越好。
- 市政部门应促进包裹投递公司之间的合作，例如为合作项目提供土地，或者亲自运营第三方包裹站，将其视作一项公共服务。
- 某些城市结构具备开展集成配送的有利条件，例如高楼大厦林立的区域或运输网络的核心地带。

企业

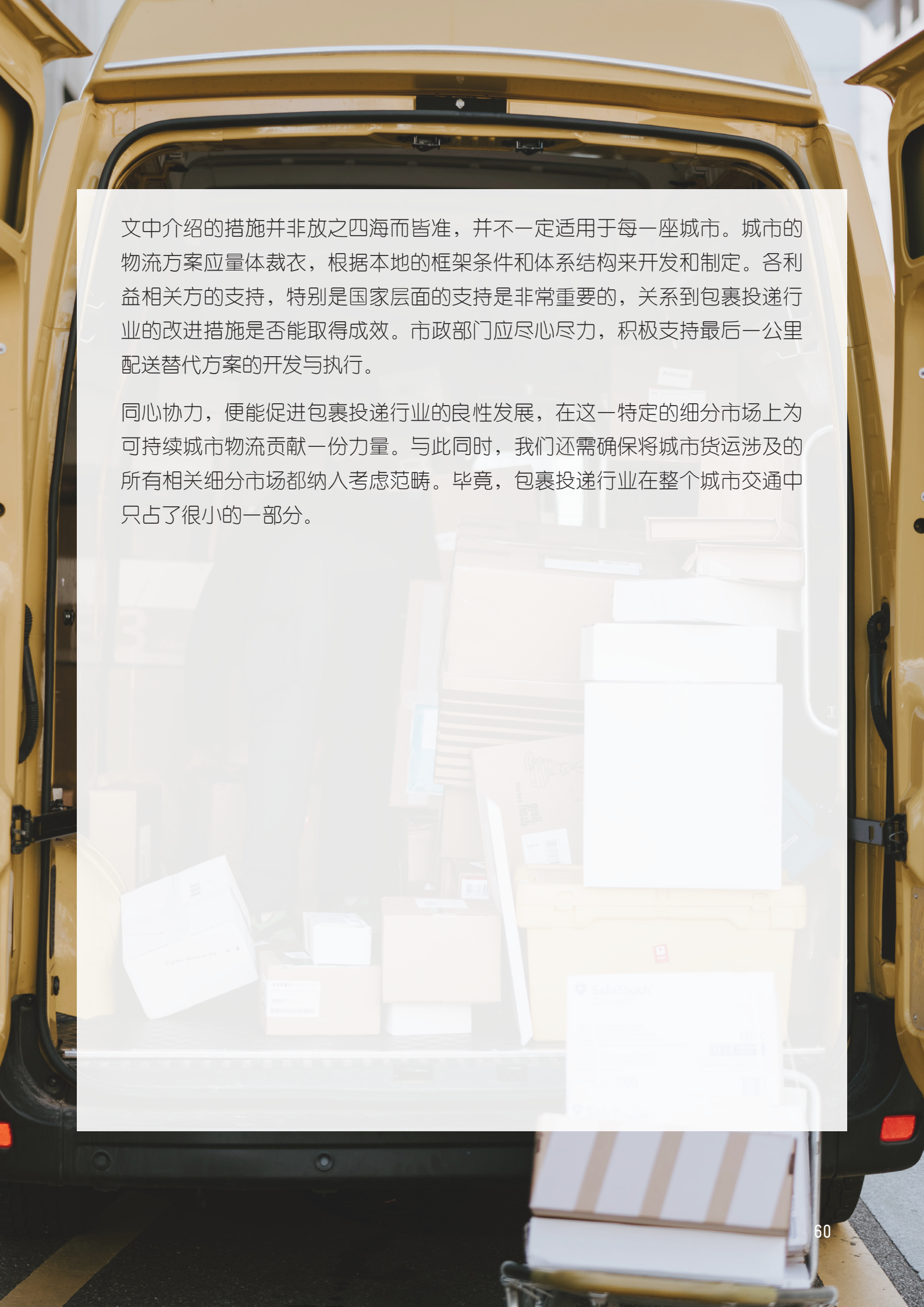
- 依据德国现行的法律规定，私营企业在政策上享受高度的自由裁量权。模型计算结果显示，包裹配送企业完全可以用纯电动车来完成最后一公里的包裹配送。
- 配送企业之间的合作是减少负面影响的关键因素。出于市场营销的目的和企业社会责任的要求，配送企业应将降低交通相关的排放视作一个机会和自身的责任。德国既有与新兴贸易组织可以充当合作项目的协调机构。
- 承运方也应承诺采用集成配送的方式。同时，电子商务企业可以通过经营自己的第三方包裹站等实践，为创建更为高效的配送服务贡献一份力量。

7 结论

本研究项目比较了中德两国包裹投递最后一公里的组织现状，着重研究了柏林和苏州两个案例。

首先，比较研究表明，两国国家层面对包裹市场的处理方式存在显著的差异，这种巨大的差异是由不同的政治制度所造成的。中国的集中化趋势更明显，政府在快递市场各个相关政策领域的参与度和渗透度都很高。德国的情况则相反，组织结构的差异化更大，各类政府部门和私营部门的组织对包裹投递市场都施加了一定的影响。德国没有包裹投递行业的官方统计数据，而只有行业协会公布的数据，这恰恰体现了上述的组织特点。更具约束力的规划文件也从侧面折射了中国高度集中化的特征，这些规划文件往往专门针对包裹投递业务而制定，比德国同类规划文件更具监管力度。此外，德国的相关规划文件大多涉及（城市）货运的所有细分市场。并非一定要有专门的包裹投递行业规划文件，才能保证高效且可持续的行业实践。但是，我们建议在德国不同的空间层面上就包裹投递市场开展具有代表性的专项研究或调查。首先应在国家层面建立牢靠扎实的数据库。德国的资助项目常常包含同类的城市物流措施。鉴于上述情况，德国对推广微型仓库等减排措施效果的评估不多，许多项目止步于试点阶段，没有后续的发展。因此，有必要对现有的资助准则进行全面、系统和科学的评估。

最重要的是，比较结果表明，两座城市针对自身的行动范围设置了不同的优先事项。苏州通过城市结构的改善和行政部门的推动，主动推广了跨公司的集成配送，是值得德国包裹投递市场学习的范本。模型计算的结果表明， 包括第三方包裹站在内的最后一公里替代方案可以缩短包裹配送的行驶里程，特别是在支线公路上。为了减少行程，我们可以将联合包裹站建在公共交通和干线路网的枢纽位置。另外，同前文所述，只有在全市范围内实施相应的配送方案才能取得明显的成效，小规模的局部试点项目无法实现这一效果。



文中介绍的措施并非放之四海而皆准，并不一定适用于每一座城市。城市的物流方案应量体裁衣，根据本地的框架条件和体系结构来开发和制定。各利益相关方的支持，特别是国家层面的支持是非常重要的，关系到包裹投递行业的改进措施是否能取得成效。市政部门应尽心尽力，积极支持最后一公里配送替代方案的开发与执行。

同心协力，便能促进包裹投递行业的良性发展，在这一特定的细分市场上为可持续城市物流贡献一份力量。与此同时，我们还需确保将城市货运涉及的所有相关细分市场都纳入考虑范畴。毕竟，包裹投递行业在整个城市交通中只占了很小的一部分。

8 参考文献

Academy for Territorial Development in the Leibniz Association (ARL) (n. d.). 1.2 Die Grundprinzipien des Planungssystems. https://www.arl-net.de/de/commin/deutschland-germany/12-basic-principles-planning-system. Accessed 04.01.2022.

Agora Verkehrswende (2019). Ausgeliefert – wie die Waren zu den Menschen kommen. https://static.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/Staedtischer-Gueterverkehr/Agora-Verkehrswende_staedtischer-Gueterverkehr_03.pdf.

Allen, J., Piecyk, M., Piotrowska, M., McLeod, F., Cherrett, T., Ghali, K., Nguyen, T., Bektas, T., Bates, O., Friday, A., Wise, S., & Austwick, M. (2018). Understanding the impact of e-commerce on last-mile light goods vehicle activity in urban areas: The case of London. Transportation Research Part D: Transport and Environment, 61, 325–338.

Amt für Statistik Berlin-Brandenburg (2020). Berliner Einzelhandel 2019 über Vorjahresniveau. Pressemitteilung. https://download.statistik-berlin-brandenburg.de/33d41ecb-5553460c/4b71d50edef1/20-02-27b.pdf.

BEVH (2020). Vielbesteller treiben E-Commerce-Umsatz in 2019 auf neuen Höchststand. https://www.bevh.org/presse/pressemitteilungen/details/vielbesteller-treiben-e-commerce-umsatz-in-2019-auf-neuen-hoechststand.html.

Bondarenko, M., Kerr, D., Sorichetta, A., & Tatem, A. (2020). Census/projection-disaggregated gridded population datasets for 189 countries in 2020 using Built-Settlement Growth Model (BSGM) outputs: University of Southampton.

Brabänder, C. (2020). Die Letzte Meile: Definition, Prozess, Kostenrechnung und Gestaltungsfelder. essentials. Wiesbaden: Springer. https://epub.uni-regensburg.de/43111/.

Brie, M., & Pietzcker, H. (2004). NGOs in China: Die Entwicklung des Dritten Sektors. WZB Discussion Paper. http://hdl.handle.net/10419/47927.

Cheng, M., & Duan, C. (2021). The changing trends of internal migration and urbanization in China: new evidence from the seventh National Population Census. China Population and Development Studies, 5, 275–295.

China Express Association (n. d.). http://www.cea.org.cn/about/index.html.

China Federation of Logistics & Purchasing (2014). CFLP Introduction. http://en.chinawuliu.com.cn/about/201406/23/291045.shtml.

Eurostat (2022). E-commerce statistics for individuals - Statistics Explained. https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=E-commerce_statistics_for_individuals.

Federal Ministry for Economic Affairs and Energy (BMWI) (1997). Postgesetz: PostG.

Federal Ministry of Labour and Social Affairs (n. d.). Paketboten-Schutz-Gesetz. https://www.bmas.de/DE/Service/Gesetze-und-Gesetzesvorhaben/paketboten-schutz-gesetz.html.

Gerike, R., Hubrich, S., Ließke, F., Wittig, S., & Wittwer, R. (2019). Mobilitätssteckbrief für Berlin. Mobilität in Städten – SrV 2018. https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/verkehr/verkehrsdaten/zahlen-und-fakten/mobilitaet-in-staedten-srv-2018/berlin_steckbrief_berlin_gesamt.pdf. Accessed 17.11.2021.

IFH Köln GmbH (2020). HDE Online-Monitor 2020. HDE Online-Monitor. https://einzelhandel.de/index.php?option=com_attachments&task=download&id=10624.

IFH Köln GmbH (2021). 2025 könnte jeder fünfte Handelseuro online realisiert werden. https://www.ifhkoeln.de/2025-koennte-jeder-fuenfte-handelseuro-online-realisiert-werden/.

IHK Berlin (2021). Berliner Wirtschaft in Zahlen: Ausgabe 2021. Berlin. https://www.ihk-berlin.de /blueprint/servlet/resource/blob/5329638/c4a8a9a4b8f4452ac-15997353f9a4472/2021-11-11-berliner-wirtschaft-in-zahlen-2021-data.pdf.

International Telecommunication Union (2021). Individuals using the Internet (% of population) - Germany, China. World Telecommunication/ICT Indicators Database. https://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.ZS?locations=DE-CN.

International Trade Administration (2021). eCommerce: China - Country Commercial Guide. https://www.trade.gov/country-commercial-guides/china-ecommerce.

Jiang, X., & Guo, X. (2020). Evaluation of Performance and Technological Characteristics of Battery Electric Logistics Vehicles: China as a Case Study. Energies, 13, 2455. https://www.mdpi.com/1996-1073/13/10/2455/htm.

Johnston, L. A. (2021). World Trade, E-Commerce, and COVID-19: Role of and Implications for China's Electronic World Trade Platform (eWTP). China Review, 21, 65–86. https://www.jstor.org/stable/27019010.

Kang, P., Song, G., Xu, M., Miller, T. R., Wang, H., Zhang, H., Liu, G., Zhou, Y., Ren, J., Zhong, R., & Duan, H. (2021). Low-carbon pathways for the booming express delivery sector in China. Nature communications, 12, 450.

KE-CONSULT (2020). KEP-Studie 2020 - Analyse des Marktes in Deutschland: Verbinden, sichern und versorgen. Berlin, Köln. https://www.biek.de/download.html?getfile=2623.

KE-CONSULT (2021a). KEP-Studie 2021 – Analyse des Marktes in Deutschland: Möglichmacher in bewegten Zeiten. Berlin, Köln. https://www.biek.de/download.html?getfile=2897.

KE-CONSULT (2021b). Regionale Verteilung des KEP-Sendungsaufkommens. BIEK-Kompendium. https://www.biek.de/download.html?getfile=2967.

Kienzler, H.-P., Mauer, A. auf der, Altenburg, S., Esser, K., & Kurte, J. (2019). Marktanalyse urbaner Wirtschaftsverkehr. https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1584614432.pdf.

Kraftfahrtbundesamt (KBA) (2021). Produkte der Statistik - Verkehr deutscher Lastkraftfahrzeuge - Inlandsverkehr (VD 3). https://www.kba.de/DE/Statistik/Produktkatalog/produkte/Kraftverkehr/vd3_uebersicht.html. Accessed 20.12.2021.

Kranke, A., Schmied, M., & Schön, A. D. (2011). CO2-Berechnung in der Logistik: Datenquellen, Formeln, Standards. (1st ed.). München: Heinrich Vogel in der Springer Fachmedien München GmbH.

Krauß, J. (2020). Marktübersicht: Die aktuellen Elektro-Transporter. ADAC, 15.12.2020. https://www.adac.de/rund-ums-fahrzeug/elektromobilitaet/kaufen/e-transporter/. Accessed 05.01.2022.

Kumar, P. (2020). Wirksamere Vorschriften für Verpackungsabfälle in Deutschland. Eine Analyse des Verpackungsgesetzes. IASS Policy Brief. Potsdam.

Leerkamp, B. (2021). Modal Shift auf der letzten Meile – Zur Wirksamkeit von Verlagerungsstrategien des städtischen Güterverkehrs und seiner Einbindung in die Verkehrsentwicklungsplanung. Journal für Mobilität und Verkehr, 21–30. https://journals.qucosa.de/jmv/article/view/61.

Leerkamp, B., Holthaus, T., Kuchhäuser, J., Thiemermann, A., & Schlott, M. (2021). Case Study Research on Urban Logistics and Last Mile Delivery Processess in Germany. Beijing. https://transition-china.org/wp-content/uploads/2021/11/20210811_BUW-2.pdf.

Leerkamp, B., Kuchhäuser, J., & Holthaus, T. (2022). Umsetzungsstrategie Urbane Logistik in Mainz. unpublished as of date.

Leerkamp, B., Thiemermann, A., Schlott, M., Holthaus, T., Aichinger, W., & Wittenbrink, P. (2020). Liefern ohne Lasten. https://static.agora-verkehrswende.de/fileadmin/Projekte/2019/Staedtischer-Gueterverkehr/Agora-Verkehrswende_Liefern-ohne-Lasten_1-1.pdf.

Liu, Y., & Zhou, Y. (2021). Territory spatial planning and national governance system in China. Land Use Policy, 102, 105288. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837721000119.

Manner-Romberg, H., & Müller-Steinfahrt, U. (2017). Marktuntersuchung und Entwicklungstrends von Kurier-, Expresss- und Paketdienstleistungen 2017. Hamburg. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Post/Unternehmen_Institutionen/Marktbeobachtung/Briefdienstleistungen/MarktuntersuchungKEP2017.pdf?__blob=publicationFile&v=2.

Manner-Romberg, H., Müller-Steinfahrt, U., & Kille, C. (2017). Digitalisierung im Postmarkt: Neue Entwicklungen in den Bereichen KEP und Brief sowie deren Auswirkungen auf die Regulierung. Hamburg. https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Post/Unternehmen_Institutionen/Marktbeobachtung/Briefdienstleistungen/KEPStudie2016.pdf?__blob=publicationFile&v=5.

Morgan Stanley Research (2021). China Consumer: Consumption 2030: At Your Service.

National Bureau of Statistics of China (2020a). China Statistical Yearbook 2020:

Statistisches Jahrbuch Chinas — 2020. China Statistical Yearbook. http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/2020/indexeh.htm.

National Bureau of Statistics of China (2020b). Total Retail Sales of Consumer Goods Went up by 8.0 percent in 2019. http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202001/t20200119_1723651.html.

National Bureau of Statistics of China (2021). Suzhou Statistical Yearbook 2020: Statistisches Jahrbuch von Suzhou — 2020. http://tjj.suzhou.gov.cn/sztjj/tjnj/2020/zk/indexeh.htm.

National Bureau of Statistics of China (2022a). Suzhou Statistical Yearbook 2021: Statistisches Jahrbuch von Suzhou — 2021. http://tjj.suzhou.gov.cn/sztjj/tjnj/2021/zk/indexee.htm.

National Bureau of Statistics of China (2022b). Total Retail Sales of Consumer Goods in 2021. http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202201/t20220118_1826503.html.

Nobis, C., & Kuhnimhof, T. (2018). Mobilität in Deutschland - MiD Ergebnisbericht. Bonn.

Organisation for Economic Co-operation and Development (2021). Purchasing power parities (PPP) (indicator). https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm.

Pahl-Weber, E., & Henckel, D. (Eds.) (2008). The planning system and planning terms in Germany: A glossary. Studies in spatial development, 7. Hannover: Verlag der ARL.

Persiel, S. (2021). Wie werden Briefe und Pakete sortiert und transportiert? https://www.paketda.de/empfangen/brief-paket-sortierung-transport.html.

Reuters (2021). China targets online retail sales of $2.66 trln by 2025. https://www.reuters.com/business/retail-consumer/china-targets-online-retail-sales-266-trln-by-2025-2021-10-26/.

Rusche, C. (2021). Die Effekte der Corona-Pandemie auf den Onlinehandel in Deutschland. IW-Kurzbericht. https://www.iwkoeln.de/studien/christian-rusche-die-effekte-der-corona-pandemie-auf-den-onlinehandel-in-deutschland.html.

Russo, F., Antonio, C. (2011). Measures for Sustainable Freight Transportation at Urban Scale: Expected Goals and Tested Results in Europe. Journal of Urban Planning and Development, 137, 142–152. https://www.researchgate.net/publication/230818577_Measures_for_Sustainable_Freight_Transportation_at_Urban_Scale_Expected_Goals_and_Tested_Results_in_Europe.

Schlautmann, C. (2018). Hermes, DHL: In der Paketbranche sinken trotz Boom die Gewinne. Handelsblatt, 16.07.2018. https://www.handelsblatt.com/unternehmen/dienstleister/paket-

dienste-trotz-boom-bei-dhl-und-hermes-sinken-die-gewinne-was-hinter-dem-paket-paradox-steckt/22799070.html. Accessed 02.02.2022.

Schwemmer, M. (2019). TOP 100 in European Transport and Logistics Services 2019/2020. Hamburg: DVV Media Group.

Schwemmer, M., Dürrbeck, K., & Klaus, P. (2020). TOP 100 der Logistik 20/21.: Marktgrößen, Marktsegmente und Marktführer.

Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection (2017). Berliner Straßennetz: Erläuterung zur Klassifizierung des übergeordneten Straßennetzes von Berlin. Berlin. https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/verkehr/verkehrsplanung/strassen-und-kfz-verkehr/uebergeordnetes-strassennetz/uebergeordnetes_strassennetz_bestand_2017_h.pdf.

Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection (2021). Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept Berlin 2021.

Senate Department for Urban Development and Housing. Population Density 2018. Environmental Atlas Berlin. https://www.berlin.de/umweltatlas/en/land-use/population-density/2018/summary/.

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Wohnen (2021). Stadtentwicklungspläne - Einführung / Land Berlin. https://www.stadtentwicklung.berlin.de/planen/stadtentwicklungsplanung/de/einfuehrung/. Accessed 15.11.2021.

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz (2021). Integriertes Wirtschaftsverkehrskonzept Berlin 2021. Berlin. https://www.berlin.de/sen/uvk/_assets/verkehr/verkehrspolitik/iwvk/broschuere_iwvk.pdf.

Senatsverwaltung für Wirtschaft, Energie und Betriebe (n. d.). Wirtschaftsleistung. https://www.berlin.de/sen/wirtschaft/wirtschaft/konjunktur-und-statistik/wirtschaftsdaten/wirtschaftsleistung/.

SESAM GmbH (2020). Nachhaltigkeit von Zustellkonzepten für B2C-Sendungen.

Sommer, K. (2021). Städtischen Lieferverkehr umweltgerecht gestalten: Handlungsmöglichkeit von Kommunen.

Statista GmbH (2021). eCommerce - China, Deutschland. https://de.statista.com/outlook/dmo/ecommerce/china?comparison=deutschland&currency=usd. Accessed 02.02.2022.

Statistical Office for Berlin-Brandenburg (n. d.). Flächennutzung: Katasterflächen 2020 in Berlin und Brandenburg nach Art der tatsächlichen Nutzung. https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/flaechennutzung.

Statistical Office for Berlin-Brandenburg (2021a). Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/wirtschaft/volkswirtschaft/gesamtrechnungen.

Statistical Office for Berlin-Brandenburg (2021b). Bevölkerung in Berlin 2020. (2nd ed.). Statistischer Bericht A I 3. https://download.statistik-berlin-brandenburg.de/25fd95514e5f0ca9/0b1800e9e054/SB_A01-03-00_2020j01_BE.pdf.

Statistisches Bundesamt (2020). Bevölkerung in Deutschland im Jahr 2019 auf 83,2 Millionen gestiegen: Bevölkerung wächst langsamer als in den Jahren 2013 bis 2018. Pressemitteilung. https://www.destatis.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/2020/06/PD20_223_12411.html.

Thiemermann, A., Leerkamp, B., Wittenbrink, P., & Aichinger, W. (2021). Kommunale Umsetzungsperspektiven der Verkehrswende im städtischen Güterverkehr. Straßenverkehrstechnik. https://www.researchgate.net/publication/349442379_kommunale_Umsetzungsperspektiven_der_Verkehrswende_im_stadtischen_Guterverkehr_In_Strassenverkehrstechnik_Heft_22021.

Transport Planning and Research Institute (TPRI) (2021). Case Study Research on Urban Logistics and Last Mile Delivery Processes in China: A Case Study of Suzhou. Beijing. https://transition-china.org/wp-content/uploads/2022/01/Case-Study-Research-on-Urban-Logistics-and-Last-Mile-Delivery-Processes-in-China-SuzhouENG.pdf.

Umweltbundesamt (2020). Abschätzung der Treibhausgasminderungswirkung des Klimaschutzprogramms 2030 der Bundesregierung: Teilbericht des Projektes „THG-Projektion: Weiterentwicklung der Methoden und Umsetzung der EU-Effort Sharing Decision im Projektionsbericht 2019 („Politikszenarien IX“)“. CLIMATE CHANGE. Dessau-Roßlau. https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/abschaetzung-der-treibhausgasminderungswirkung-des.

Urban Planning Society of China (UPSC) (2022). Opinions of the CPC Central Committee and the State Council on Establishing a National Territory Spatial Planning System with its Supervision and Implementation. http://en.planning.org.cn/planning/view?id=440. Accessed 04.01.2022.

Wambach, A., Kollmann, D., Kühling, J., Nöcker, T., & Westerwelle, A. (2019). Die Novelle des Postgesetzes: Neue Chancen für den Wettbewerb: 11. Sektorgutachten Post (2019). https://www.monopolkommission.de/images/PDF/SG/11sg_post.pdf.

Wang, Y., & Wang, X. (2021). The Changes and System Construction of Spatial Planning from the Perspective of Policy Diffusion. 2021 6th International Conference on Social Sciences and Economic Development (ICSSED 2021), 70–76. https://www.atlantis-press.com/proceedings/icssed-21/125955153.

World Economic Forum (2020). The Future of the Last-Mile Ecosystem: Transition Roadmaps for Public- and Private-Sector Players. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_the_last_mile_ecosystem.pdf.

Xinhua (2019). Mehrere Stellungnahmen des Zentralkomitees der Kommunistischen Partei Chinas und des Staatsrates zur Einrichtung eines Land- und Raumplanungssystems und Überwachung der Umsetzung. http://www.gov.cn/zhengce/2019-05/23/content_5394187.htm

Yuanfeng, Z. (2015). Dependent Interdependence: The Complicated Dance of Government–Nonprofit Relations in China. Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations, 26, 2395–2423.

Zhao, M., & Pan, H. (2020). Construction Logic and Implementation Strategies of Spatial Planning System of China. GUIHUA: Urban and Rural Spatial Planning Frontier, 1. http://58.33.91.82:12404/wupen-test/files/fd90a400-878f-11eb-b1c6-296789bfea0a.pdf.

Zimmermann, T., Memelink, R., Rödig, L., Reitz, A., Pelke, N., John, R., & Eberle, U. (2020). Die Ökologiserung des Onlinehandels: Neue Herausforderungen für die umweltpolitische Förderung eines nachhaltigen Konsums. Teilbericht 1. Dessau-Roßlau.

ZTO Express (Caiman) Inc. (2020). 2020 Environmental, Social and Governance (ESG) report. Shanghai. https://zto.investorroom.com/download/%21ZTO+Express+2020+ESG+report.pdf.

德国国际合作机构 (GIZ) GmbH

注册地址:
德国波恩和埃施波恩

中国区地址:
北京市朝阳区麦子店西街37号
盛福大厦1100室, 邮编100125
电话 + 86 108527 5180
传真 + 86 108527 5185
邮箱 giz-china@giz.de
网址 www.giz.de/china
www.transition-china.org/mobility