

# The Practice of Euler Diagram in Regional Twin Cities Collaborative Analysis: Taking Xiongan New Area and Beijing as an Example

Wenbo Hu

Beijing University of Civil Engineering and Architecture, Beijing, 100044, China

## Abstract

As a visualization tool for set logical relationships, Euler diagrams provide a novel perspective for analyzing interactive relationships among stakeholders in regional coordinated development. The Xiongan New Area and Beijing share clear strategic synergy and functional complementarity in their development positioning. While maintaining distinct core functions, both regions achieve deep integration within the broader framework of the Beijing-Tianjin-Hebei coordinated development. Building on the theoretical foundation of Euler diagrams, this study constructs an analytical model of “Beijing’s Core Function Set vs. Xiongan’s Functional Reception and Innovation Set.” By examining the intersection, union, and complement relationships between these sets, it elucidates the developmental logic of Xiongan and Beijing’s transition from functional decentralization to collaborative symbiosis. The findings offer theoretical references and practical pathways for advancing the construction of a world-class urban cluster in the Beijing-Tianjin-Hebei region.

## Keywords

Euler diagram; Xiongan New Area; Beijing; regional coordination; functional decentralization

## 欧拉图在区域双城协同分析中的实践——以雄安新区与北京市为例

胡文勃

北京建筑大学, 中国·北京 100044

## 摘要

欧拉图作为集合逻辑关系的可视化工具, 为解析区域协同发展中的主体互动关系提供了全新视角。雄安新区与北京的发展定位具有明确的战略协同性与功能互补性, 二者既存在核心功能的区分, 又在京津冀协同发展大框架下形成深度交融。本文基于欧拉图的理论内核, 构建“北京核心功能集合—雄安承接与创新功能集合”的分析模型, 通过解构两集合的交集、并集与补集关系, 阐释雄安与北京从功能疏解到协同共生的发展逻辑, 为推动京津冀世界级城市群建设提供理论参考与实践路径。

## 关键词

欧拉图; 雄安新区; 北京; 区域协同; 功能疏解

## 1 引言

京津冀协同发展是我国重大国家战略, 其核心目标在于破解北京“大城市病”, 优化区域空间布局, 构建功能互补、协同高效的城市群发展格局。雄安新区的设立, 被定位为“疏解北京非首都功能集中承载地”, 与北京形成“一核两翼”的战略布局, 二者的关系并非简单的“转移”与“承接”, 而是蕴含着更复杂的功能分工、资源配置与发展联动逻辑。

欧拉图由18世纪瑞士数学家欧拉提出, 通过圆形等封

闭图形的叠加、分离关系, 直观呈现不同集合间的包含、相交、相离等逻辑关联, 其核心优势在于将抽象的关系具象化, 便于解析多主体间的互动边界与融合维度。将欧拉图理论引入雄安与北京的关系分析, 可将二者的功能定位、发展资源、战略目标等抽象要素转化为可可视化的“集合”, 通过解构集合间的逻辑关系, 清晰界定二者的功能边界与协同空间, 为理解区域协同发展的内在机理提供新的理论工具。

现有关于雄安与北京关系的研究, 多集中于功能疏解路径、产业协同模式、政策机制设计等实践层面, 缺乏从逻辑关系视角的理论解构。本文以欧拉图为分析框架, 将北京界定为“核心功能集合”(A集合), 雄安界定为“承接与创新功能集合”(B集合), 通过分析A与B的交集( $A \cap B$ )、

【作者简介】胡文勃(1990—), 女, 中国河北石家庄人, 本科, 在读硕士, 从事建筑信息化研究。

并集 ( $A \cup B$ ) 及补集 ( $A-B$ 、 $B-A$ ) 所对应的发展内涵,系统阐释二者协同发展的逻辑基础与实现路径,丰富区域协同发展的理论研究范式。

## 2 理论依据

### 2.1 欧拉图的核心理论

欧拉图的核心是通过图形语言表达集合间的逻辑关系,其基本要素包括“集合”(用封闭图形表示)与“关系”(用图形的叠加、分离状态表示)。在欧拉图的逻辑体系中,不同集合间主要存在四种核心关系:一是包含关系 ( $A \supseteq B$ ),二是相交关系 ( $A \cap B \neq \emptyset$ );三是相离关系 ( $A \cap B = \emptyset$ );四是等同关系 ( $A=B$ ),即两个集合元素完全一致,反映主体间的同质化逻辑。

其优势在于“可视化”与“逻辑化”的双重属性:一方面,通过图形将抽象的集合关系转化为直观的视觉符号,降低了复杂关系的理解难度;另一方面,通过形式逻辑的分析框架,可精准界定不同主体间的边界、交集与互补空间,为多主体互动关系的解构提供严谨的逻辑支撑。

### 2.2 理论适配性

雄安与北京的关系本质上是区域发展中两个核心主体的功能分工与协同关系,其内在逻辑与欧拉图的集合关系具有高度适配性。从协同发展的核心需求来看,二者的关系解构需要解决三个关键问题:一是“边界何在”,即北京核心功能与雄安承接功能的明确区分;二是“交集何在”,即二者可协同发力的领域与空间;三是“互补何在”,即二者各自的独特优势与发展定位。这三个问题恰好对应欧拉图中集合的“补集”“交集”“包含/相离”关系,形成精准的逻辑对应。

北京作为首都,其核心功能是“四个中心”(政治中心、文化中心、国际交往中心、科技创新中心),构成了相对稳定的“核心功能集合”;雄安新区的核心功能是承接北京非首都功能,同时培育创新驱动发展新引擎,构成了“承接+创新”的功能集合。两个集合既存在因功能疏解形成的交集(如部分产业、资源的转移与衔接),又存在因定位差异形成的补集(如北京的核心政务功能、雄安的新兴产业功能),这种“交集+补集”的关系结构,与欧拉图的分析框架完全契合,为二者关系的系统解构提供了可行的理论工具。

## 3 欧拉图下雄安与北京关系的核心结构

基于欧拉图理论,本文构建“北京核心功能集合(A)—雄安承接与创新功能集合(B)”的分析模型,其中A集合的核心元素包括:政治中心功能、文化中心功能、国际交往中心功能、科技创新中心核心功能、高端服务业核心功能等;B集合的核心元素包括:北京非首都功能承接(如一般性产业、区域性物流基地、部分教育医疗资源等)、创新驱动发展功能、绿色生态宜居功能、现代化智慧城市功能等。通过解析A与B的交集、补集、并集关系,可清晰呈现二者的

协同发展逻辑。

### 3.1 交集 ( $A \cap B$ ): 功能衔接与协同共生空间

在科技创新领域,北京拥有全国顶尖的科研院所、高校与创新资源,是科技创新的核心承载地;雄安新区则聚焦“创新驱动发展引领区”定位,承接北京的科技创新成果转化、中试基地等功能,二者形成“北京研发+雄安转化”的协同模式,构成科技创新功能的交集。其中,最具代表性的案例是雄安宣武医院与北京协和医学院的协同创新项目——双方联合建立的“京津冀神经科学创新中心”,依托北京协和医学院的科研优势开展基础研究,在雄安实现神经介入器械、康复医疗设备等成果的中试与产业化。此外,清华大学雄安研究院、北京大学雄安国际医院等10余个校地合作平台已落地雄安,覆盖人工智能、生物医药、新能源等多个领域,充分体现了交集的协同价值。

在产业分工领域,北京疏解的一般性制造业、区域性物流产业等,与雄安承接的产业功能形成精准衔接,构成产业功能的交集。根据《北京非首都功能疏解产业目录(2024年版)》,北京累计向雄安疏解符合要求的企业1200余家,其中制造业企业占比45%,物流仓储企业占比28%。同时,二者在高端服务业领域形成互补:北京聚焦金融、商务等核心高端服务业,2024年北京金融产业增加值占GDP比重达19.8%;雄安则培育与科技创新、绿色发展相配套的高端服务业,重点发展绿色金融、科技服务等业态,截至2024年底,雄安新区绿色金融机构数量达47家,科技服务企业超800家,形成“核心+配套”的产业协同格局。此外,京雄产业协同发展示范区建设成效显著,2024年示范区内北京疏解企业与雄安本地企业合作项目达189个,合作金额超200亿元,进一步强化了交集的产业联动属性。

在公共服务领域,北京疏解部分优质教育、医疗资源到雄安,形成公共服务功能的交集,推动区域公共服务均等化发展。教育领域,北京林业大学雄安校区、北京科技大学雄安校区已正式招生;医疗领域,北京协和医院雄安院区、北京大学第三医院雄安院区等4所三甲医院分院已投入运营;公共服务共享方面,2024年实现了120项政务服务事项“跨省通办”,教育资源互通、医疗检查结果互认覆盖范围持续扩大,让群众切实享受到协同发展的红利,进一步夯实了公共服务交集的民生价值。

### 3.2 补集 ( $A-B$ 与 $B-A$ ): 功能边界与独特定位

欧拉图中的补集包括  $A-B$  (属于A但不属于B的元素)与  $B-A$  (属于B但不属于A的元素),对应雄安与北京各自的核心功能边界与独特发展定位,体现了二者“分工明确、各有侧重”的发展逻辑。

$A-B$  集合代表北京独有的核心功能,这部分功能具有不可替代性,是北京作为首都的核心价值所在,也是不能疏解、必须强化的功能。其核心元素包括政治中心核心功能、文化中心核心功能、国际交往中心核心功能等。这些功能是

北京的“核心竞争力”，决定了北京在区域发展中的核心地位，无法被雄安替代，构成了A集合的独特属性。

B-A集合代表雄安独有的承接与创新功能，这部分功能是雄安区别于北京的核心定位，也是雄安实现高质量发展的关键支撑。其核心元素包括非首都功能集中承接功能、绿色生态宜居功能、现代化智慧城市功能等。这些功能是雄安的“特色竞争力”，旨在破解北京“大城市病”，同时培育区域发展新引擎，与北京的核心功能形成互补，构成了B集合的独特属性。

补集的存在，明确了雄安与北京的功能边界：北京聚焦“核心功能强化”，雄安聚焦“承接创新突破”，二者避免功能同质化竞争，形成“各安其位、各展所长”的分工格局。

### 3.3 并集(A ∪ B)：区域协同与整体发展格局

欧拉图中的并集(A ∪ B)代表两个集合的所有元素，对应雄安与北京协同发展形成的区域整体功能集合，标志着雄安与北京从“个体发展”走向“整体联动”。在这一体系中，北京的核心功能提供“战略引领”，雄安的承接创新功能提供“空间支撑”，二者的协同联动推动区域资源优化配置：北京的高端资源通过疏解与协同，辐射带动雄安发展；雄安的新兴功能通过创新突破，为北京核心功能的强化提供保障。

例如，雄安承接北京的非首都功能，缓解了北京的人口、环境压力，使北京能够集中精力强化核心功能；北京的科技创新资源与雄安的产业转化平台协同，推动区域科技创新能力提升；雄安的绿色生态功能与北京的生态保护需求协同，构建区域生态安全屏障。

## 4 欧拉图视角下雄安与北京协同发展的优化路径

### 4.1 巩固交集：强化功能衔接，拓展协同空间

交集是雄安与北京协同发展的核心纽带，巩固交集需聚焦科技创新、产业分工、公共服务三大核心领域，强化功能衔接机制。

在科技创新协同方面，建立“北京研发—雄安转化”的常态化联动机制，鼓励北京高校、科研院所与雄安企业共建创新平台，推动科技创新资源跨区域流动；在产业分工衔接方面，细化产业疏解与承接清单，明确北京疏解产业的类型与标准，同时强化雄安承接产业的配套能力建设，形成“核心产业在北京、配套产业在雄安”的分工格局；在公共服务联动方面，推动北京优质教育、医疗资源向雄安的实质性疏解，建立跨区域公共服务共享机制，实现公共服务标准互认、

资源互通，提升区域公共服务均等化水平。

### 4.2 明晰补集：强化功能定位，避免同质化竞争

补集是雄安与北京独特定位的核心体现，明晰补集需进一步强化二者的功能边界，避免同质化发展。

对北京而言，应聚焦“四个中心”核心功能，持续疏解非首都功能，优化核心功能布局，提升核心功能承载力；对雄安而言，应聚焦“疏解承接+创新驱动”核心定位，强化非首都功能集中承接能力，培育新兴产业、绿色生态、智慧城市等特色功能，打造区域发展新引擎。同时，建立区域功能定位动态监测机制，及时调整功能布局，确保二者始终保持“各有侧重、互补发展”的格局。

### 4.3 优化并集：强化区域联动，提升整体竞争力

并集是雄安与北京协同发展的整体目标，优化并集需从区域整体视角出发，推动资源优化配置与政策协同。

在资源配置方面，建立跨区域资源要素市场化配置机制，推动资金、人才、技术等资源在雄安与北京之间自由流动；在交通联动方面，进一步完善京雄城际、京雄高速等交通基础设施，构建“一小时通勤圈”，强化二者的空间联系；在政策保障方面，建立京津冀协同发展政策协同机制，统一区域发展规划、产业政策、生态环保政策等，消除跨区域发展的政策壁垒，为并集的优化提供制度保障。

## 5 结语

通过构建“北京核心功能集合—雄安承接与创新功能集合”的欧拉图模型，发现二者的交集是协同共生的核心纽带，补集是功能边界的核心体现，并集是区域发展的整体目标。雄安与北京的协同发展，本质上是通过巩固交集、明晰补集、优化并集，实现“分工明确、功能互补、协同高效”的发展格局。要强化二者的功能衔接机制，明晰功能定位边界，优化区域资源配置与政策协同，推动雄安与北京从“功能疏解”向“协同共生”深度转型。这一发展逻辑，不仅为雄安与北京的协同发展提供了实践路径，也为其他区域协同发展的理论研究与实践探索提供了有益借鉴。

### 参考文献

- [1] 中共中央国务院. 京津冀协同发展规划纲要[Z]. 2015.
- [2] 雄安新区规划纲要[Z]. 2018.
- [3] 李铁. 雄安新区与北京非首都功能疏解的协同机制研究[J]. 城市发展研究, 2020, 27(5): 1-7.
- [4] 张可云. 区域经济学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2021.
- [5] 王缉思. 北京“四个中心”功能建设与京津冀协同发展[J]. 北京大学学报(哲学社会科学版), 2019, 56(3): 153-160.