

Características de la organización espacial industrial y estrategia de optimización del área metropolitana de Wuhan desde la perspectiva de los clústeres industriales
túnica larga (vieja) Manganese Zhang Xuan Shan Zhuoran Huang Yaping

Resumen En el contexto de la construcción de un nuevo patrón de desarrollo de "doble ciclo", es de gran importancia estudiar las características organizativas del espacio industrial en el área metropolitana y proponer estrategias de optimización correspondientes, a fin de promover la integración en profundidad de la cadena industrial y la cadena de suministro en el área metropolitana. Con base en los datos de las microempresas, adoptamos los métodos de investigación de "espacio de lugar" y "espacio de flujo" para analizar las características organizativas y la sinergia funcional del espacio industrial en el área metropolitana de Wuhan desde la perspectiva de los clústeres industriales, y diagnosticar los problemas existentes. Los resultados muestran que el espacio industrial del área metropolitana de Wuhan presenta un patrón de "punto-eje" en términos de "espacio de lugar", y se caracteriza por "gran dispersión y pequeña concentración" de la industria manufacturera y centralización de la industria de servicios productivos. Los resultados muestran que: en "espacio de lugar", el espacio industrial del área metropolitana de Wuhan muestra un patrón de "punto-eje", y se caracteriza por "gran dispersión y pequeña concentración" de la industria manufacturera y concentración de la industria de servicios productivos; En el "espacio de flujo", la red del área metropolitana de Wuhan está significativamente polarizada y el nivel de sinergia funcional aún debe mejorarse. Analizamos los métodos de diagnóstico perceptivo y simulación basados en el "espacio de lugar" y el "espacio de flujo" desde los aspectos de combinación de forma-flujo, simulación de forma-flujo y determinación de forma-flujo, y resumimos las "También resume las reglas de optimización del diseño de la estructura "núcleo + eje", la división del trabajo entre los círculos internos y externos, y la cooperación y co-construcción de zonas críticas para el espacio industrial del área metropolitana de fuerte crecimiento central.

Palabras clave Área metropolitana de Wuhan; espacio industrial; lugar
Espacio; espacio de flujo

Número de clasificación gráfica china TU984 Código de símbolo de literatura A DOI
10.16361/j.upf.202401008

Artículo número 1000-3363 (2024) 01- 0063- 11

Características de los espacios industriales y estrategias para optimizarlos en el área metropolitana de Wuhan: una perspectiva de los clústeres industriales

YUAN Man, ZHANG Xuan, SHAN Zhuoran, HUANG Yaping

Resumen: En el contexto del establecimiento de un nuevo patrón de desarrollo para circulaciones duales, es de gran importancia examinar y optimizar la organización de los espacios industriales en las áreas metropolitanas para fomentar la integración profunda de las cadenas industriales y de suministro. Con base en datos comerciales de nivel micro, este estudio analiza las características y sinergias funcionales de los espacios industriales en Wuhan. Con base en datos comerciales de nivel micro, este estudio analiza las características y sinergias funcionales de los espacios industriales en el Área Metropolitana de Wuhan invocando los conceptos de espacio de lugares y espacio de flujos. Con respecto al espacio de lugares, el estudio muestra que los espacios industriales de Wuhan exhiben un patrón de "eje de puntos", lo que indica una dispersión significativa con una aglomeración limitada. Con respecto al espacio de lugares, el estudio muestra que los espacios industriales de Wuhan exhiben un patrón de "eje de puntos", lo que indica una dispersión significativa con una aglomeración limitada en el sector manufacturero y una concentración espacial en los servicios al productor. En términos del espacio de flujos, el Área Metropolitana de Wuhan muestra una clara polarización de la red y una sinergia funcional débil. Finalmente, los métodos para percibir y simular el espacio de flujos en el Área Metropolitana de Wuhan aún no están disponibles. En términos del espacio de flujos, el Área Metropolitana de Wuhan muestra una clara polarización de la red y una sinergia funcional débil. Para las economías espaciales metropolitanas con un fuerte impulso de crecimiento y un centro fuerte, el documento sugiere estrategias compartidas de optimización espacial. Estas incluyen las siguientes: Para las economías espaciales metropolitanas con un fuerte impulso de crecimiento y un centro fuerte, el documento sugiere estrategias compartidas de optimización espacial. Estas incluyen la formación de una estructura de "núcleo y cinturón axial", facilitando la división del trabajo y la cooperación entre los círculos internos y externos, y fomentando las colaboraciones entre las áreas fronterizas en proximidad.

Palabras clave: Área metropolitana de Wuhan; espacio industrial; espacio de lugar; espacio de flujo

Perfil del autor

Yuan Man, profesor asociado, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Ciencia y Tecnología de Huazhong, Laboratorio Clave de Simulación Urbana, Ministerio de Recursos Naturales, y Centro de Investigación de Ingeniería y Tecnología de Urbanización de Hubei, yuanman_aup@hust.edu.cn

Xuan Zhang, Candidato a Máster, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Ciencia y Tecnología de Huazhong, China

Zhuo Ran Shan, Profesor, Jefe Asociado del Departamento, Bo-Director, Facultad de Arquitectura y Planificación Urbana, Universidad de Ciencia y Tecnología de Huazhong (HUST), Laboratorio Clave de Simulación Urbana, Ministerio de Recursos Naturales, y Centro de Investigación de Ingeniería y Tecnología de Urbanización de Hubei, Autor correspondiente.

sZR1987@163.com

Yaping Huang, Facultad de Arquitectura y Planificación Urbana, Universidad de Ciencia y Tecnología de Huazhong, Laboratorio Clave de Simulación Urbana, Ministerio de Recursos Naturales, y Centro de Investigación de Ingeniería y Tecnología de Urbanización de Hubei, Provincia de Hubei, China.

Durante el último año, la situación internacional ha ido cambiando, la tendencia antiglobalización se ha ido fortaleciendo y la cadena industrial y de suministro global se enfrenta al peligro de una ruptura de la cadena ^[1]. Para hacer frente a los grandes cambios que no se han visto en un siglo, el Secretario General Xi Jinping ha propuesto "construir un gran ciclo interno de

Un nuevo patrón de desarrollo con el cuerpo principal y el doble ciclo nacional e internacional promoviéndose mutuamente". En el contexto de la construcción de un nuevo patrón de desarrollo, la cadena industrial y la cadena de suministro han cambiado gradualmente del patrón de desarrollo original impulsado por la economía orientada externamente a la regionalización y localización ^[2], y al mismo tiempo muestran una tendencia de reorganización en las aglomeraciones urbanas y áreas metropolitanas ^[3]. Por lo tanto, cómo organizar racionalmente el espacio industrial dentro del alcance

de los clústeres de ciudades y áreas metropolitanas, romper las barreras administrativas entre regiones, fortalecer la división del trabajo y la cooperación entre regiones, optimizar el patrón de vínculo e interacción "región-industria" y construir una red de espacio industrial estrechamente conectada con una estructura funcional perfecta es el foco de la investigación actual sobre la integración de clústeres de ciudades y áreas metropolitanas. Es el foco de la investigación actual sobre la integración de aglomeraciones urbanas y áreas metropolitanas. Como un área metropolitana en crecimiento típica en China, el Área Metropolitana de Wuhan es también la primera área metropolitana aprobada por la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (NDRC).

Profesor, Decano, Director adjunto * :: "Tecnologías clave para la optimización espacial del área metropolitana de agrupaciones de ciudades" financiado por el Programa Nacional de Investigación y Desarrollo Clave de China (Proyecto n.º 2022YFC3800103)

El área metropolitana de Wuhan es una de las siete áreas metropolitanas nacionales con objetivos y demandas claros para el desarrollo industrial integrado. Por lo tanto, es necesario realizar un estudio profundo sobre las características y problemas de la organización espacial industrial del área metropolitana de Wuhan, a fin de orientar la planificación del diseño espacial industrial de la creciente área metropolitana y ayudar a la formación de un patrón de desarrollo integrado.

1 Revisión de estudios relevantes

1.1 "Espacio de lugar" vs. "espacio de movilidad"

Las primeras investigaciones sobre la organización relacionada con el espacio industrial se basaron principalmente en la teoría de los clústeres industriales ^[4-5], centrándose en el estudio del alcance geográfico, la ubicación geográfica y el patrón espacial de la aglomeración industrial; al estudiar las características de la organización espacial de los clústeres de ciudades y las áreas metropolitanas, la mayoría de los académicos se basan en la teoría del "lugar central" o la teoría del "núcleo-borde", centrándose en el nivel jerárquico entre las diferentes ciudades. -La mayoría de los académicos, al estudiar las características de la organización espacial de los clústeres de ciudades y áreas metropolitanas, se basan principalmente en la teoría del "centro" o la teoría del "núcleo", centrándose en los niveles jerárquicos entre las diferentes ciudades, y creen que existen regiones "centro-subcentro-interior-periferia" con diferentes niveles de desarrollo dentro de los clústeres de ciudades o áreas metropolitanas, y que la expansión espacial se caracteriza por la difusión a lo largo de círculos o ejes. ^[6] En esencia, estos estudios se basan en el espacio del lugar basado en la proximidad geográfica. En 1996, Castell ^[7] propuso el concepto de "espacio de movilidad", y creía que con el continuo desarrollo de la globalización y la informatización, el flujo de varios "factores de movilidad", como la tecnología, la información, el capital, etc., entre ciudades se ha convertido en un factor importante en el desarrollo de la ciudad. Creía que con el continuo desarrollo de la globalización y la informatización, el flujo de diversos "elementos móviles" como la tecnología, la información, el capital, etc. entre las ciudades se ha convertido en una fuerza importante que domina la organización espacial regional, y la importancia del territorio tiende a debilitarse, y las ciudades se han convertido en los nodos de la red de "desespacialización", y el desarrollo de la ciudad depende más de la conexión entre ciudades. Bajo la influencia de la teoría del "espacio de movilidad", los académicos nacionales han llevado a cabo investigaciones empíricas sobre círculos urbanos y áreas metropolitanas basadas en la red de afiliación empresarial ^[8], la red de innovación ^[9], la red de transporte ^[10], la red de cooperación regional ^[11-13] y la red espacial de la cadena industrial ^[14], etc. Han analizado las características de la estructura espacial de la red de los clústeres de ciudades y las áreas metropolitanas, la evolución espacial y temporal de la red y las externalidades de la red.

La adopción del enfoque del "espacio de movilidad" únicamente para estudiar las características organizativas del espacio industrial regional también tiene limitaciones y puede ignorar los atributos geoespaciales del espacio industrial. Aunque el "espacio de movilidad" diluye el "espacio de lugar", los "elementos móviles" aún necesitan ser concentrados, transformados y redistribuidos en ciudades específicas ^[15], y la distancia geográfica juega un papel importante en la organización del espacio industrial, que no solo afecta los costos de transacción, sino que también influye en la organización del espacio industrial. y la distancia geográfica juega un papel importante en la organización del espacio

industrial, que no solo afecta el costo de transacción, sino que también influye en la fuerza de la asociación entre las dos partes. Por lo tanto, este documento combina "espacio de lugar" y "espacio de flujo" al estudiar las características de la organización del espacio industrial regional, analizando las características de la distribución del espacio industrial y la asociación funcional, a fin de proporcionar pautas para la posterior planificación y optimización del espacio industrial.

1.2 Avances en la investigación sobre la organización espacial de las industrias en las áreas metropolitanas

El 19 de febrero de 2019, la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (NDRC) emitió las Opiniones Orientadoras sobre el Cultivo y Desarrollo de Círculos Metropolitanos Modernizados, que pide la promoción de la división especializada del trabajo y la colaboración entre las ciudades en los círculos metropolitanos como orientación, la promoción del desarrollo de alta gama de industrias en las ciudades centrales, la consolidación de la base manufacturera de ciudades pequeñas y medianas, y la promoción de funciones complementarias, disposición escalonada de industrias y desarrollo de características de las ciudades. En la construcción de la nueva urbanización, el área metropolitana servirá como un importante portador espacial para desempeñar el papel de impulsor de radiación de la ciudad central, y desempeñará un papel importante en el círculo del grupo trípode, llevando a cabo el importante papel del próximo ^[16]. Especialmente en el contexto de la construcción de un nuevo patrón de desarrollo de "doble ciclo", el área metropolitana, como un ámbito espacial importante para la reorganización de la cadena industrial y la cadena de suministro ^[17-18], se ha convertido en un punto caliente en el estudio del espacio industrial en áreas urbanas.

Actualmente, la evidencia empírica sobre la organización espacial de las industrias regionales en el En términos de investigación, los académicos nacionales se centran principalmente en las características de la aglomeración, el patrón de organización, la evolución del patrón y el mecanismo de poder del espacio industrial (Tabla 1). En la investigación de la perspectiva del "espacio de flujo", la mayoría de los académicos todavía se refieren al paradigma de investigación del "espacio de flujo" en las aglomeraciones urbanas, con condados

Los distritos administrativos a nivel de condado se utilizan como la unidad básica para estudiar las características de la organización espacial industrial en el área metropolitana, pero es difícil que esta escala oriente la planificación del desarrollo industrial actual que necesita estar basada espacialmente. Aunque los datos a escala de distrito administrativo a nivel de condado son más accesibles, las grandes diferencias en el tamaño de los distritos administrativos pueden afectar la comparabilidad de los resultados del estudio entre distritos y condados ^[19]. Más importante aún, para el área metropolitana, que es una mesoescala entre los clústeres de ciudades y las ciudades, la planificación está más preocupada por la optimización de la morfología y el diseño de clústeres industriales integrales como los parques de desarrollo, y es demasiado macroscópico tomar los condados como la unidad de investigación, que se centra en analizar el posicionamiento de las funciones industriales, y las conclusiones del estudio difícilmente pueden usarse como base para la morfología y el diseño de los parques de desarrollo. En este artículo, desplazamos la escala hacia abajo en los distritos administrativos a nivel de condado, tomamos los parques de desarrollo como base, identificamos y delineamos los clústeres industriales a través del método de investigación del "espacio del lugar" y los usamos como nodos para construir la red de clústeres industriales, a fin de analizar el nivel de sinergia entre los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan y los problemas que existen en ellos.

2 Datos y metodología de la investigación

2.1 Alcance del estudio y datos del estudio

2.1.1 Alcance del estudio

Dado que el alcance del área metropolitana de Wuhan aún no se ha anunciado, este documento elige las nueve ciudades involucradas en el Programa de Acción Trienal para la Construcción del Área Metropolitana de Wuhan (2023-2025) como el alcance del estudio, es decir, Wuhan, Ezhou, Huangshi, Huanggang, Xiaogan, Xianning, Xiantao, Tianmen y Qianjiang. Para facilitar el análisis posterior, el área metropolitana de Wuhan se divide en cinco círculos de 15 km, 30 km, 60 km, 80 km y 150 km, en los que la ciudad principal de Wuhan está a 15 km, el círculo central de desarrollo industrial del área metropolitana de Wuhan está a 30 km y el círculo periférico de desarrollo industrial está más allá de los

30 km.

2.1.2 Fuentes de datos de investigación

Este artículo obtiene investigación hasta marzo de 2023

Cuadro 1 Resultados de la investigación sobre la organización espacial de la industria en regiones seleccionadas

Tabla 1 Resultados de la investigación sobre organizaciones espaciales de regiones seleccionadas

autor	Perspectivas de investigación	escala de investigación	Unidades básicas de estudio	Elementos principales del estudio
Huang, Yaping y otros (2016)	espacio	distrito urbano	corporaciones	La evolución espacial de la industria manufacturera en el área metropolitana de Wuhan desde la década de 1990 y su mecanismo impulsor utilizando datos empresariales. ^[20]
Zhang Yishuai y otros (2018)	Espacios de lugar y espacios de movilidad	cúmulo de ciudades	distrito y condado	Utilizar sensores remotos, censos industriales y otros datos para estudiar el desarrollo espacial de lugares, y utilizar datos de "sedes centrales-sucursales" de empresas para construir y analizar las características del desarrollo de redes a nivel de distrito y condado. ^[21]
Yawen Ren y otros (2022)	espacio	cúmulo de ciudades	corporaciones	Analizar el patrón espacial y las características de asociación de ubicación de la cadena industrial de semiconductores upstream, midstream y downstream mediante el uso de datos empresariales ^[22]
Cheng Yao y otros (2016)	espacio fluido	cúmulo de ciudades	distrito y condado	Análisis cuantitativo de los vínculos de red de las unidades de condado y ciudad utilizando datos de "sede central-sucursal" de las empresas para derivar características espaciales y tendencias evolutivas ^[6]
TianLin(2021)	espacio fluido	área metropolitana	distrito y condado	Se utilizaron distritos y condados como nodos, se construyó una red de ciudades basada en la asociación de empresas de la industria de servicios productivos y se analizó el espacio industrial del área metropolitana de Shanghai. ^[23]
Zhang, Zhenguang et al. (2023)	espacio fluido	área metropolitana	distrito y condado	El análisis espacial de la cadena industrial, la cadena de suministro y la cadena de innovación en el área metropolitana de Shanghai se analizaron por separado utilizando datos de microempresas, con distritos y condados como unidades. ^[24]

Datos sobre las empresas de la región. La información de los datos incluye información básica como el nombre de la empresa, la ubicación de la empresa, el código de la industria, etc., así como la asociación entre empresas de tipo "sede-sucursal", asociación de "inversión" y asociación de "cliente-proveedor". Los datos proceden del Sistema Nacional de Información y Publicidad de Crédito Empresarial, la Oficina de Industria y Comercio, la Oficina de Propiedad Intelectual y el Sistema Nacional de Comercio de Recursos Públicos.

2.2 Metodología de investigación

2.2.1 Metodología de investigación "Espacios de Lugar"

Uno de ellos es utilizar ArcGIS para calcular el número de empresas de diferentes tipos de industria en la cuadrícula de 1 km × 1 km, a fin de identificar el área de aglomeración del número de empresas y dibujar el diagrama de curva del cambio de densidad de empresas con la distancia, a fin de analizar las características de distribución de la densidad del espacio industrial; el segundo es utilizar el método de análisis de densidad kernel para identificar el área de aglomeración a escala empresarial en función del número de personas empleadas por las empresas y analizar las características de distribución de escala del espacio industrial. El área de aglomeración identificada por el espacio de lugar también es la base para determinar la ubicación y la división funcional de los grupos industriales.

2.2.2 Metodología de construcción de redes

Este documento utiliza tres tipos de datos de asociación de empresas, como "sede-sucursal, inversión y cliente-proveedor", y construye nueve tipos de redes de asociación de grupos industriales según tres tipos de empresas, como la industria manufacturera, la industria dominante y la industria de servicios productivos. La dirección de construcción de la red ponderada dirigida es "empresa sede-empresa sucursal", "empresa inversora-empresa invertida", "empresa cliente-empresa proveedora", y los pesos son "empresa inversora-empresa sucursal" y "empresa cliente-empresa proveedora". -empresas proveedoras", y el peso es el número total de pares de vínculos empresariales entre clústeres industriales. Las industrias líderes se seleccionan con base en las "Opiniones de implementación sobre la aceleración de la construcción de la zona pionera de la construcción nacional del nuevo patrón de desarrollo" de la provincia de Hubei, y se seleccionan las industrias de información optoelectrónica, fabricación de equipos de alta gama, salud de vida y automóviles de nueva energía, mientras que las industrias de servicios productivos se seleccionan con base en el "Análisis estadístico de las industrias de servicios productivos".

Clasificación (2019) y referencias a artículos relacionados.

3 Caracterización del patrón espacial industrial y división de los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

3.1 Caracterización del patrón espacial de la industria

3.1.1 Extendiéndose a lo largo de los ejes de transporte, mostrando un patrón de distribución de "eje de puntos"

Como se puede ver en la Figura 1, el espacio industrial del área metropolitana de Wuhan está centrado en la ciudad principal de Wuhan, y se extiende a los círculos periféricos a lo largo de los ejes como las arterias de tráfico, y forma una serie de aglomeraciones industriales, mostrando un patrón de distribución espacial de "eje de puntos". En el proceso de expansión del espacio industrial hacia afuera, la escala de los clústeres industriales también se reduce hacia afuera a lo largo de los círculos. En el círculo central, el parque industrial de información optoelectrónica en la Zona de Alta Tecnología del Lago Este de Wuhan, el parque industrial de fabricación inteligente en la Zona de Desarrollo Económico de Wuhan y la Zona de Desarrollo Económico del Puerto del Aeropuerto de Wuhan han formado clústeres industriales de gran escala; en el círculo de 30-80 km, la Zona de Desarrollo Económico de Gedian en Ezhou, la Zona de Alta Tecnología de Huanggang, la Zona de Desarrollo Económico de Huangshi y la Zona de Alta Tecnología de Xiaogan también han formado clústeres industriales con una cierta escala. El clúster industrial también se forma con cierta escala. Al mismo tiempo, de acuerdo con la dirección de las cuatro principales ciudades conjuntas de Wuhan-Erzhou-Huangzhou-Huangzhou, Hanxiao-Huangzhou, Wuhan-Hamburgo y Wuhan-Xian, y apoyándose en las aglomeraciones industriales a gran escala en el círculo central, el espacio industrial del área metropolitana de Wuhan a lo largo de los principales corredores de transporte forma

Cuatro ejes de desarrollo industrial, entre los cuales, el espacio industrial en dirección a Wu'er Huanghuang tiene las características del diseño del desarrollo cercano al borde de la contigüidad, la tendencia de desarrollo integrado es más obvia.

3.1.2 "Gran fragmentación, pequeña concentración" en la manufactura versus el patrón centralizado característico del sector servicios

Considerando que, si bien el número de empresas puede reflejar las características de distribución del espacio industrial hasta cierto punto, el nivel de desarrollo industrial regional, así como el centro de gravedad del desarrollo, a menudo dependen de las empresas de gran escala. Por lo tanto, sobre la base del análisis de las características de distribución de la densidad empresarial, se lleva a cabo un análisis de densidad de núcleo basado en el tamaño de las empresas, es decir, el número de personas empleadas por las empresas (Fig. 2). Comparando los resultados del análisis de densidad de núcleo y las características de distribución de la densidad empresarial, se puede encontrar que existe una cierta diferencia entre las características de aglomeración de cantidad y aglomeración de escala de las empresas manufactureras, que se refleja principalmente en el hecho de que el área urbana principal de Wuhan es el centro de aglomeración de cantidad del área metropolitana, pero está dominada principalmente por la aglomeración de empresas manufactureras de pequeña escala, y las empresas manufactureras de gran escala están distribuidas en la periferia del área urbana principal; mientras que las características de aglomeración de cantidad de las empresas de servicios de producción y las

características de aglomeración de escala son más consistentes, siendo ambas la ciudad principal de Wuhan y el parque industrial de información optoelectrónica en la Zona de Alta Tecnología del Lago Este como centro de aglomeración.

Comparando la manufactura y los servicios productivos se puede concluir que la distribución del espacio manufacturero está más descentralizada, en el metro

El texto está disponible en [23, 25], y la clasificación industrial de las empresas se basa en la Clasificación de Industrias Emergentes Estratégicas (2018) y la Clasificación Industrial Económica Nacional (2017).

2.2.3 Métodos de análisis de redes

Este documento utiliza principalmente el software UCINET, adopta el método de análisis de redes sociales, analiza las características generales de la red de asociaciones de clústeres industriales y el estado de los nodos. En el análisis de las características generales de la red, se analizan principalmente la densidad de la red, el potencial central y la longitud de ruta promedio, y se lleva a cabo el análisis de agrupamiento de subgrupos cohesivos; en el análisis del estado de los nodos, se analiza la capacidad de control externo y la capacidad de absorción interna de los nodos mediante el cálculo del grado externo e interno de los nodos, y se analiza el "puente" que desempeñan los nodos en la red mediante el cálculo del papel de "grado central intermediario" de los nodos.

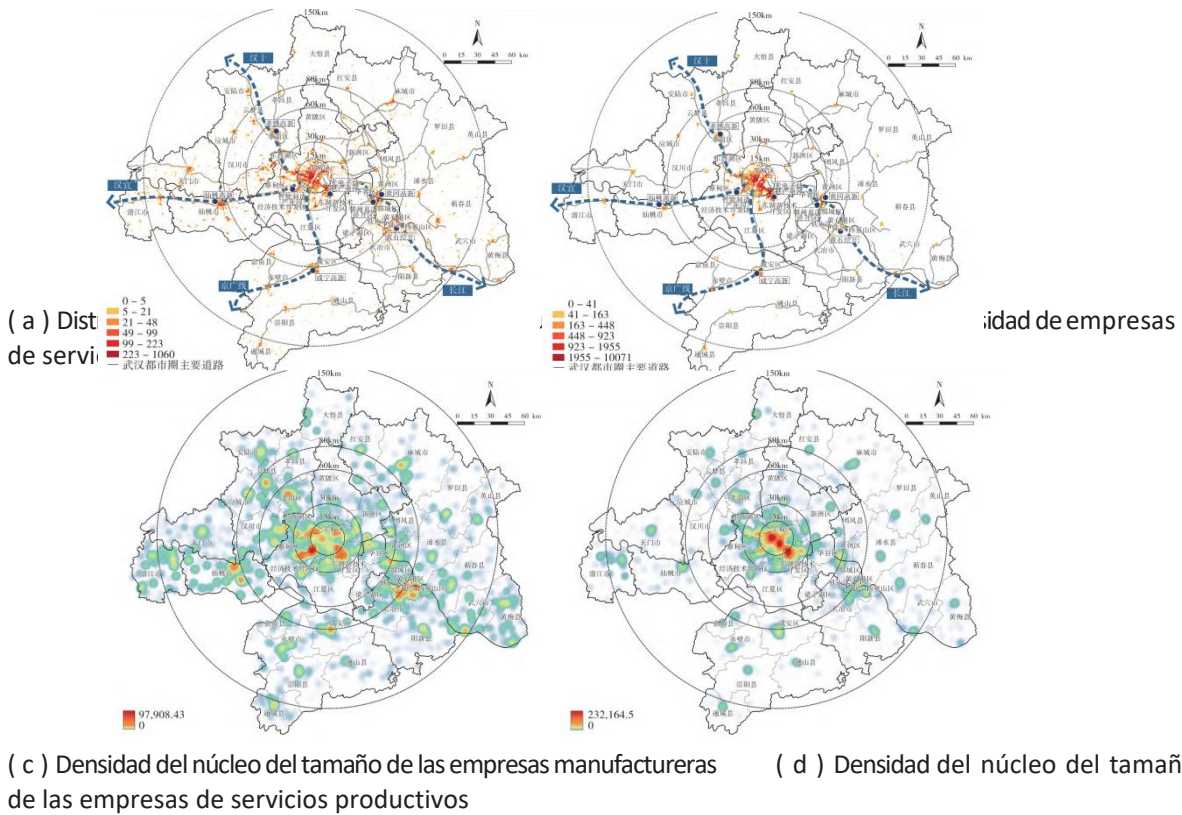


Fig.1 Características de la aglomeración empresarial en el área metropolitana de Wuhan

Se han formado múltiples aglomeraciones en diferentes círculos del área metropolitana, mientras que la industria de servicios productivos muestra las características de un centro fuerte. La Figura 2 refleja los cambios de densidad de las empresas de servicios productivos, manufactura e industrias líderes en el área metropolitana de Wuhan desde el centro del área metropolitana hasta la periferia, y se puede encontrar que, en comparación con la industria de servicios productivos, la curva de cambio de densidad de las empresas de manufactura e industrias líderes es más suave y el pico de densidad es más consistente, mientras que el pico de densidad de las empresas de servicios productivos se ubica principalmente en el círculo central, y hay una gran diferencia en el pico, lo que muestra además las características relativamente

descentralizadas de las empresas manufactureras y las características altamente concentradas de las empresas de servicios productivos. indica las características relativamente descentralizadas de las empresas manufactureras y las características altamente concentradas de las empresas de servicios productivos. En la era de crecimiento posterior a la reforma y la apertura, para realizar las economías de escala de la aglomeración, se lanzó la construcción de zonas de desarrollo en todo el país, y las zonas de desarrollo proporcionaron incentivos de políticas e instalaciones perfectas, atrayendo a un gran número de empresas manufactureras para agruparse en las zonas de desarrollo y parques ^[26]. En la actualidad, en el área metropolitana de Wuhan se han construido una gran cantidad de parques industriales de diferentes escalas, lo que ha resultado en un patrón de " gran dispersión y pequeña concentración " en el espacio de fabricación .

La distribución de los recursos de innovación científica y tecnológica, las empresas de servicios productivos, las empresas industriales líderes y la planificación y posicionamiento industrial de la región donde se ubica el clúster industrial , determinan el centro de innovación científica y tecnológica, el servicio integral, la fabricación avanzada y los clústeres industriales innovadores. Por ejemplo: el clúster 1-2 , donde se concentran los recursos de innovación científica y tecnológica, asume la función de centro de innovación científica y tecnológica en el área metropolitana de Wuhan; el clúster 1-13 , 1-21 , etc., como clúster de industrias líderes , asume la función de fabricación avanzada; el clúster 1-1 , 1-7 , etc., donde se concentran las empresas de servicios productivos, desarrolla principalmente la industria de servicios moderna y asume la función de servicio integrado en la planificación industrial ; el clúster 1-4 , 1-6 , 6-2 , etc., donde las industrias líderes han formado una cierta escala, se han establecido y están en una determinada posición en la planificación y posicionamiento industrial del área donde se ubica el clúster . Las industrias líderes han formado una cierta escala, y algunos de los clústeres están adyacentes a los recursos científicos y de innovación, como clústeres de industrias innovadoras. Además, varios documentos de políticas del área metropolitana de Wuhan en los últimos años han propuesto promover la colaboración industrial del área metropolitana a través de la cooperación y la construcción conjunta, parque fuera del parque y economía de enclave, etc. Por lo tanto, este documento toma los clústeres industriales donde se ubican los parques cooperativos como los clústeres industriales transfronterizos, que están desarrollando principalmente funciones de servicios modernos.

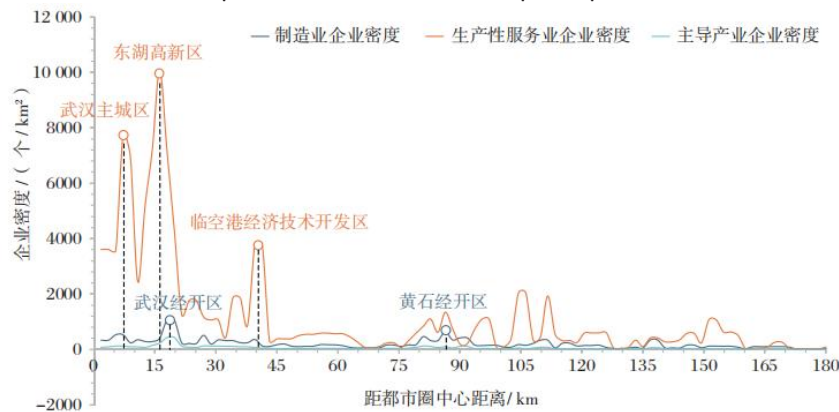


图2 武汉都市圈企业密度空间分布变化
Fig.2 Changes in business density in Wuhan Metropolitan Area

(c) Grupos de cooperación industrial en el sector.

4 Análisis de redes de clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

4.1 Caracterización de la red global de asociaciones de clústeres industriales

4.1.1 La polarización de la red de clústeres es obvia y existe una tendencia de desarrollo de este a oeste.

La densidad de red, el potencial de centralidad y la longitud de ruta promedio de la red de fabricación, la red de la industria dominante y la red de servicios productivos se calculan binarizando las redes de grupo basadas en el enlace "sede-sucursal", el enlace "inversión" y el enlace "cliente-proveedor". La densidad de red, el potencial central y la longitud de ruta promedio de la red de fabricación, la red de la industria dominante y la red de la industria de servicios productivos se calculan mediante binarización (Tabla 2). La densidad de red de los tres tipos de redes es relativamente baja y el potencial central es relativamente alto, lo que indica que los enlaces de red entre los clústeres industriales son incompletos y están desarrollados de manera desigual, y el poder de la red está altamente concentrado. Entre ellos.

3.2 Identificación y clasificación funcional de clusters industriales

3.2.1 Identificación de clusters industriales

En la identificación de los clústeres industriales, la ubicación de los clústeres industriales se determina primero en función de los clústeres industriales identificados en el análisis espacial previo de los lugares (Figura 1). En la identificación de los límites de los clústeres industriales, se adoptan dos enfoques principales. Por ejemplo, en la Zona de Desarrollo Económico y Tecnológico de Wuhan, dado que este documento se centra en las industrias manufactureras y de servicios productivos, los límites del parque industrial de fabricación inteligente, el parque industrial de la industria de servicios modernos, el parque industrial de redes inteligentes y vehículos eléctricos, y el parque industrial de aviación general y vehículos eléctricos se eliminan del área residencial y habitable de Junshan New Town y el área de desarrollo agrícola del Parque Agrícola de Ciencia y Tecnología Moderna. El Parque Industrial de Vehículos Eléctricos y el Parque Industrial de Aviación General y Satélite como límites de los clústeres industriales. En segundo lugar, para los clústeres industriales sin una planificación clara del parque, los límites están formados por carreteras o límites administrativos de acuerdo con el alcance del área de agrupamiento empresarial.

3.2.2 División funcional de los clusters industriales

Para facilitar el análisis posterior, los clústeres industriales se numeran y nombran, y se dividen en diferentes funciones (Figura 3). En la numeración, el primer dígito representa la ciudad donde se ubica el clúster, 1 representa a Wuhan, 2 representa a Ezhou, 3 representa a Huangshi, 4 representa a Huanggang, 5 representa a Xiaogan, 6 representa a Xianning, 7 representa a Xiantao, 8 representa a Qianjiang y 9 representa a Tianmen.

Para determinar las funciones a las que pertenecen los clústeres industriales, se tiene en cuenta la combinación de las siguientes:

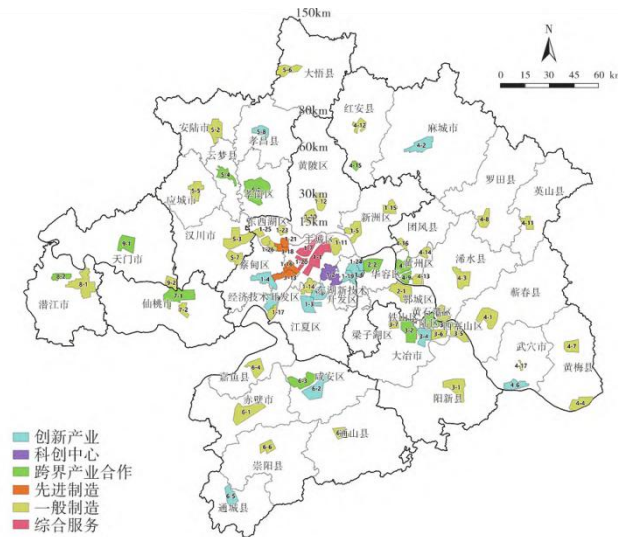


Fig.3 Disposición de los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

La red de fabricación tiene el potencial central más alto, características de polarización más significativas, la longitud de ruta promedio más larga de la red industrial dominante y una accesibilidad de red y una eficiencia de transmisión más pobres.

Las redes de vínculos de clúster se clasificaron en seis clases según la fuerza de los vínculos en términos de puntos de ruptura naturales y se visualizaron mediante ArcGIS (Figura 4). Los vínculos de alta intensidad de las tres clases de redes se encuentran principalmente entre clústeres de círculo central, seguidos de los

En la red industrial, la vinculación de la red de clústeres se da principalmente en la dirección de Wu'er Huanghuang, y han surgido fuertes vínculos entre los clústeres del círculo periférico; en la red de la industria de servicios productivos, la vinculación de la red de clústeres se da principalmente en la dirección de Wu'er Huanghuang, Wu'xiao, Wu'xian y Wu'xian. Al mismo tiempo, la

Cuadro 2 Indicadores de la red de clústeres industriales relacionados en el área metropolitana de Wuhan
 En el caso de las industrias manufactureras y líderes, es evidente que existen vínculos desde los grupos de círculos periféricos que fluyen hacia los círculos centrales, pero en la red de servicios productivos, la mayoría de los vínculos de alta intensidad son de los círculos centrales a los círculos periféricos, lo que demuestra que en el caso de los servicios productivos, los círculos centrales tienen un mayor grado de control.

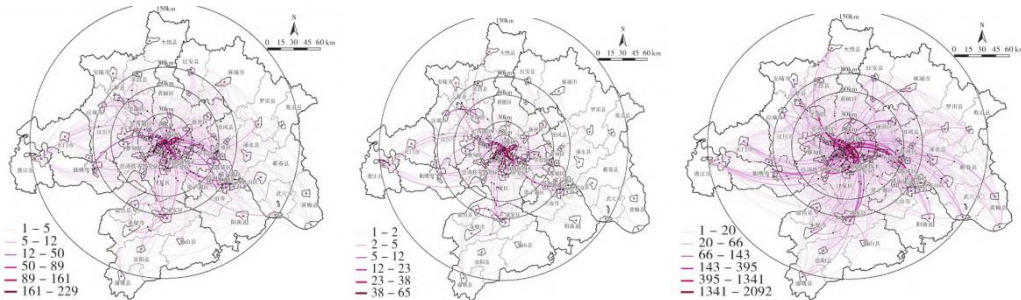
Clústeres de círculo central con industrias innovadoras periféricas y transfronterizas

Entre los clústeres de cooperación industrial, predominan los vínculos este-oeste. Desde el punto de vista de la red de vínculos grupales de industrias subdivididas, las redes de la industria manufacturera, la industria líder y la industria de servicios productivos tienen su propio enfoque en las características de la organización industrial. En la red manufacturera, los vínculos de la red de clústeres se encuentran principalmente en la dirección de Wu'e Huanghuang y Wu'xian; en la red líder

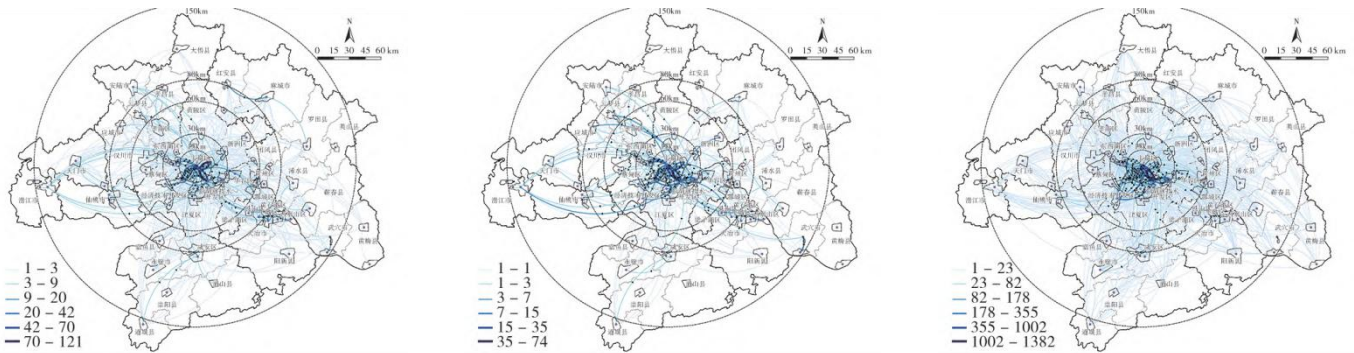
Tabla 2 Indicadores de red de clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

norma	Empresas manufactureras			Empresas industriales líderes			Empresas de servicios productivos		
	Sucursal de sede central	inversores	proveedor	Sucursal de sede central	inversores	proveedor	Sucursal de sede central	inversores	proveedor

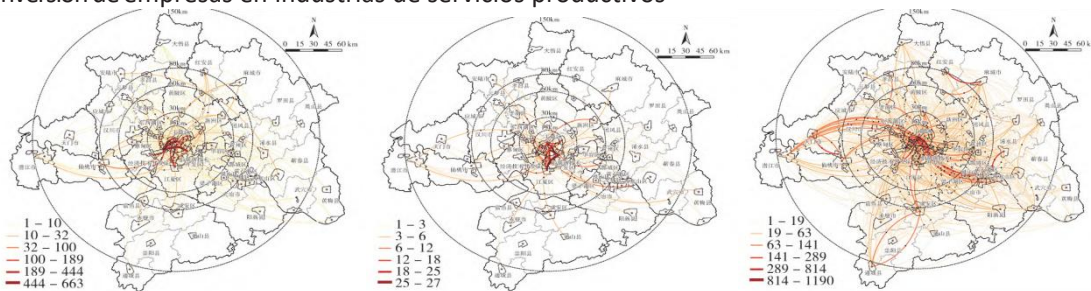
densidad de red	0,241	0,210	0,151	0,129	0,112	0,076	10,407	50,331	0,354	6
potencial central	0.670	0.630	0.700	0,510	0,540	0,450	00,570	00,660	0.610	0
Longitud media del camino	1.815	1.842	1.963	2.057	2.184	2.300	01.598	01.689	1.663	0



(a) Sucursales centrales de empresas manufactureras (b) Sucursales centrales de empresas de industrias líderes (c) Sedes de sucursales de empresas en industrias de servicios productivos



(d) Inversión de empresas manufactureras (e) Inversión de empresas en industrias líderes (f) Inversión de empresas en industrias de servicios productivos



(g) Proveedores de empresas manufactureras (h) Proveedores de empresas de industrias líderes (i) Proveedores de empresas de servicios productivos

Fig. 4 Red de asociaciones de clústeres industriales del área metropolitana de Wuhan

Fig. 4 Red de clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

4.1.2 Las divisiones administrativas y las ubicaciones geográficas influyen en el patrón de sinergia funcional de la red

Según la Figura 4 , se puede analizar preliminarmente que en la conexión de la red de

clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan , la conexión estrecha generalmente ocurre entre clústeres industriales con mayor nivel de desarrollo industrial o proximidad geográfica, lo que sugiere que la ventaja geográfica juega un papel importante, y el nivel de desarrollo industrial y la ubicación geográfica también afectan la organización de la red de clústeres industriales .

Para analizar más a fondo el nivel de sinergia funcional de la red de vínculos de clústeres industriales del área metropolitana de Wuhan , los vínculos de clústeres industriales se dividen en seis tipos, y entre los seis tipos de vínculos, otros vínculos de la ciudad y los vínculos de la ciudad de Wuhan, otros

La densidad de red de la red " cliente-proveedor " es menor, y el potencial de centralidad y la longitud de ruta promedio son mayores, lo que indica que los nodos de la red " cliente-proveedor " están menos conectados (Tabla 2) . Esto indica que los nodos de las redes "cliente-proveedor" están menos conectados, el desarrollo de la red es desigual, la estructura de control de la red tiende a ser más centralizada y la accesibilidad de la red es relativamente pobre (Tabla 2) Mientras tanto, comparando los tipos de conexión de los tres tipos de redes, se encuentra que la red de proveedores tiene la proporción más baja de enlaces bidireccionales y el mayor número de enlaces vacíos excepto por la industria de servicios de producción, lo que indica que la mayoría de los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan aún no han establecido el enlace "cliente-proveedor" (Tabla 2).

Cuadro 3 Tipos de redes de vinculación asociadas con los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

La vinculación es mayoritariamente unidireccional, con menos interacción bidireccional, lo que sugiere además una diferencia jerárquica más pronunciada entre los clústeres industriales. Véase el cuadro 4.

La relación "proveedor-cliente" refleja la relación ascendente y descendente de la cadena de suministro .^[24] Por lo tanto, para analizar si existe una división perfecta del trabajo en la cadena de suministro en el área metropolitana de Wuhan, además de construir la red de relaciones "cliente-proveedor" en el área metropolitana de Wuhan, también construimos la red de relaciones "cliente-proveedor" en el área metropolitana de Wuhan, para calcular la participación de la cadena de suministro en el área metropolitana de Wuhan. Por lo tanto, para analizar si existe un sistema de división del trabajo de la cadena de suministro perfecto en el área metropolitana de Wuhan, además de construir una red "cliente-proveedor" dentro del área metropolitana de Wuhan, también se construye una red "cliente-proveedor", en la que los clientes se encuentran en el área metropolitana de Wuhan y los proveedores se encuentran fuera del área metropolitana de Wuhan, y se calcula la participación de la cadena de suministro en el área metropolitana de Wuhan. Los resultados muestran que.

Los vínculos entre ciudades se representan mejor como vínculos intermunicipales.

Nivel de sinergia funcional de la red de clústeres industriales en el área metropolitana. Como se muestra en la Tabla 3, otras ciudades tienen el menor número de clústeres industriales, y los vínculos entre ciudades están dominados por Wuhan, que representa solo alrededor del 10%, lo que indica que la interacción entre ciudades de baja capacidad aún no se ha establecido, y que las divisiones administrativas tienen un impacto importante en la sinergia interregional del área metropolitana de Wuhan. En términos de diferentes redes de tipos de industria, en comparación con las industrias manufactureras y líderes, la red de la industria de servicios de producción tiene una mayor proporción de vínculos entre clústeres, así como entre regiones, lo que indica que el efecto impulsado por la radiación de la industria de servicios de producción es más fuerte. Mientras tanto, en comparación con el vínculo "sede de la empresa-sucursal", el vínculo dentro de los clústeres en el vínculo "cliente-proveedor" es significativamente menor que el vínculo entre clústeres, y el vínculo entre distritos administrativos y la proporción de vínculos entre ciudades de baja energía también ha aumentado, lo que indica que el factor de distancia tiene un grado relativamente bajo de influencia en los vínculos entre empresas.

Como se puede ver en la figura 5, el mismo subgrupo de datos espaciales

El diseño se ajusta más a la delimitación de los límites administrativos, lo que indica además que las divisiones administrativas desempeñan un cierto papel a la hora de obstaculizar la conexión entre los clústeres industriales, y que el desarrollo industrial del área metropolitana de Wuhan aún no ha derribado las barreras administrativas, lo que a su vez afecta al nivel de sinergia funcional de la red. Sin embargo, algunos clústeres industriales con diferentes divisiones administrativas también se dividen en los mismos subgrupos, lo que se manifiesta principalmente en la difusión de proximidad y la difusión jerárquica. Cabe señalar que los clústeres industriales ubicados en áreas críticas tienden a tener difusión vecinal, lo que sugiere que fortalecer la integración de áreas críticas es importante para derribar las barreras administrativas y mejorar el nivel de sinergia funcional de la red.

Desarrollo de red "cliente-proveedor" de agua

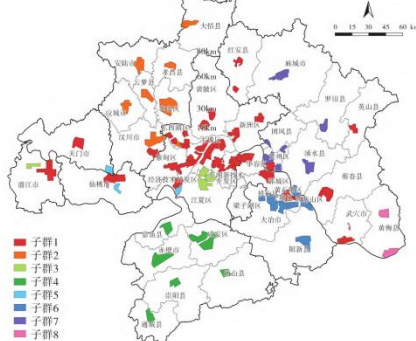
Nivel relativamente bajo, el sistema de división del trabajo de la cadena de suministro aún no está completo

Con base en el análisis anterior, se puede observar que en términos de los tres indicadores de densidad de red, potencial central y longitud de ruta promedio, en comparación con "HQ-Branch" e "Inversión"

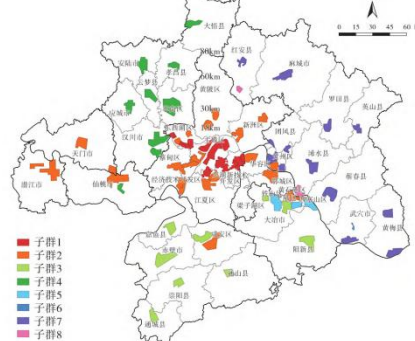
Tabla 3 Tipos de vínculos de red entre clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

Tipo de red		Vínculos intra-clúster de Wuhan	Contactos intergrupales dentro de Wuhan	Vínculos de Wuhan con otras ciudades	Otros vínculos entre clústeres intraurbanos	Otros vínculos entre clústeres dentro de la ciudad	Porcentaje de enlaces interurbanos
		Porcentaje/%	Porcentaje/%	Porcentaje/%	Porcentaje/%	Porcentaje/%	Porcentaje/%
Empresas manufactureras	Sucursal de la sede central	38,88	20,34	7,82	26,58	4,96	1,42
	proveedor	18,40	62,17	10,20	5,52	2,13	1,58
Empresas industriales líderes	Sucursal de la sede central	51,02	20,43	7,97	15,72	3,93	0,93
	proveedor	11,66	47,64	22,01	10,15	3,52	5,03
Empresas de servicios productivos	Sucursal de la sede central	27,93	39,69	13,46	13,22	4,71	0,99
	proveedor	14,81	34,68	20,93	17,66	8,70	3,22

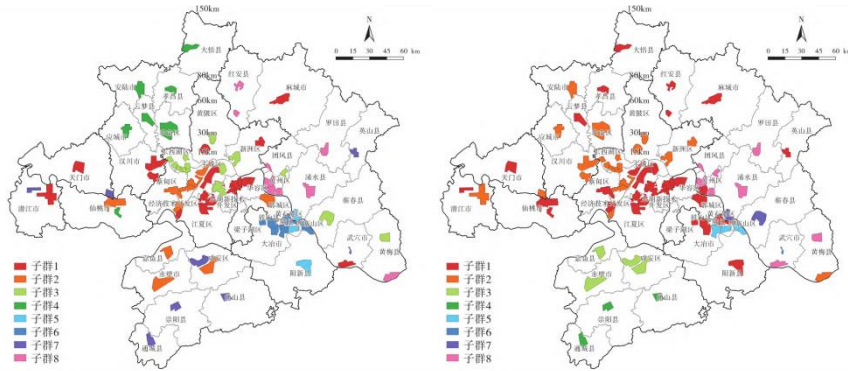
(a) Sedes de sucursales de empresas manufactureras



(b) Sedes de sucursales de empresas de



servicios productivos



(c) Inversión de empresas manufactureras

(d) Inversión de empresas de servicios productivos

Fig.5 Subgrupos dentro de los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

de suministro de la industria manufacturera, la industria líder y la industria de servicios de producción en el área metropolitana de Wuhan es solo del 5,5% , 15,19 % y 4,6 % respectivamente . En general, las materias primas y los mercados en el área metropolitana de Wuhan todavía están en el estado de " exterior " , y aún no se ha formado una red de cadena de suministro perfecta dentro del área metropolitana ; desde el punto de vista de las diferentes industrias, la industria dominante tiene la localización de la cadena de suministro más alta, lo que indica que el área metropolitana de Wuhan pone el énfasis en la industria dominante en la construcción de la red de la cadena de suministro en la actualidad.

4.2 Análisis nodal de la red de clústeres industriales

4.2.1 Se ha producido una diferenciación funcional en los círculos centrales, mientras que los círculos periféricos todavía se encuentran en un nivel bajo de desarrollo homogéneo.

Como se puede ver en la Figura 6 , existe una diferencia obvia entre el grado de centralidad de los grupos en el círculo central y el de los grupos en el círculo periférico, y el nivel de desarrollo de los grupos en el círculo periférico es menor. Mientras tanto, desde la perspectiva de los círculos periféricos, los grupos con mayor grado de centralidad se distribuyen principalmente en las proximidades del círculo de 60 km y el círculo de 80 km , lo que indica que el círculo de 60 km y el área circundante del círculo de 80 km son las principales áreas de desarrollo de las industrias en los círculos periféricos del área metropolitana de Wuhan .

En términos de diferentes tipos de redes, en comparación con las redes " cliente-proveedor " , las redes "sede-sucursal" muestran diferencias sectoriales obvias en la dirección de la vinculación . Por ejemplo, en la industria manufacturera, aunque la centralidad del clúster 1-1 y del clúster 1-7 es la más alta, su grado de salida es menor que el grado de entrada, mientras que el grado de salida de los clústeres 1-13 y 1-11 es mayor que el grado de entrada, lo que indica que su capacidad de control externo es más fuerte y su industria manufacturera está más desarrollada. Por el contrario, en la red de la industria de servicios de producción, el grado de salida del clúster 1-1 y 1-7 es mayor que el grado de entrada, lo que indica que, como clúster de servicios integrados, tiene un control externo más fuerte en la industria de servicios de producción, y su función de servicio de producción es más prominente. Cabe señalar que la centralidad del Clúster 1-2 ocupa el tercer lugar, y el grado de salida es mayor que el grado de entrada tanto en la manufactura como en los servicios productivos, que tiene una capacidad de control central más fuerte en la red . Esto se debe al hecho de que el Clúster 1-2 , como centro de ciencia e innovación, tiene el 32,38% de las entidades de innovación basadas en la investigación y el 35,96 % de las entidades de innovación basadas en la industria en el área metropolitana de Wuhan , que es la más alta entre todos los clústeres, y al mismo tiempo , la proporción de empresas manufactureras dentro de los 10 km de las entidades de innovación es mayor que la proporción de empresas manufactureras dentro de los 10 km de las entidades de innovación .

Tabla 4 Tipos de vínculos de las redes asociadas a los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

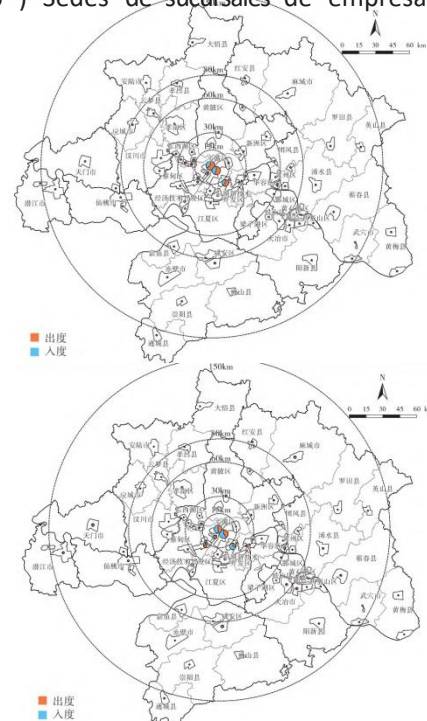
Tabla 4 Tipos de vínculos entre los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

Tipo de red		Volumen de enlace bidireccional / clasificador para cosas o personas individuales, clasificador general, clasificador general	Volumen de enlace unidireccional / clasificador para cosas o personas individuales, clasificador general, clasificador general	Porcentaje de enlaces bidireccionales /%	Porcentaje de enlaces unidireccionales /%	Número de conexiones vacías/pc
Empresas manufactureras	Sucursal de la sede central	214	420	33,75	66,25	1994
	inversores	170	382	30,80	69,20	2076
	proveedor	93	305	23,37	76,63	2230
Empresas industriales líderes	Sucursal de la sede central	76	263	22,42	77,58	2289
	inversores	85	211	28,72	71,28	2332
	proveedor	18	182	9,00	91,00	2428
Empresas de servicios productivos	Sucursal de la sede central	414	657	38,66	61,34	1557
	inversores	397	475	45,53	54,47	1756
	proveedor	308	624	33,05	66,95	1696

(a) Sedes de sucursales de empresas manufactureras y servicios productivos



(b) Sedes de sucursales de empresas de servicios productivos



(c) Proveedores de empresas manufactureras (d)

Proveedores de empresas de servicios productivos

Fig. 6 Centralidad de grados de los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

alcanzó el 67% , la función de ciencia e innovación con funciones de producción y servicio

Esto demuestra que la fuerza de la innovación regional juega un papel importante a la hora de impulsar el desarrollo industrial.

Las clasificaciones de centralidad de las redes "cliente-proveedor" muestran claras diferencias entre sectores en comparación con las redes "sede central-sucursal". Por ejemplo, los clústeres 1 a 13 tienen la mayor centralidad en manufactura y la cuarta más alta en servicios productivos, lo que indica que su sector manufacturero es el más centralizado .

El nivel de desarrollo es alto, pero un poco débil en términos de servicios de apoyo;

Los clústeres 1-16 , 1-3 , 1-11 , etc. se ubican entre los diez primeros en términos de manufactura, pero no entre los diez primeros en términos de servicios productivos , lo que indica que están dominados por funciones de manufactura, mientras que lo opuesto es cierto para los clústeres 3-3 , 9-1 , 6-2 , etc., lo que indica que están dominados por funciones de servicios productivos. Véase la tabla 5 .

Para analizar más a fondo las diferencias funcionales entre los círculos centrales y periféricos , se seleccionó cada uno de los círculos centrales y periféricos en el

Cinco clústeres de alta centralidad, combinados con la Zona de Desarrollo de China

La información de la industria líder en el " Catálogo del Boletín de Auditoría (Edición 2018) " , los mapas de la industria de cada ciudad y la introducción del desarrollo de la industria en los portales de la zona de desarrollo se analizan más a fondo para descubrir los tipos de industrias líderes (Tabla 6). Dentro del círculo central , los clústeres industriales tienen diferentes preferencias para el desarrollo de la industria y se han diferenciado funcionalmente, con clústeres ubicados en el área urbana principal de Wuhan que desempeñan la función de servicios integrales y clústeres fuera del área urbana principal.

Tabla 5 Los 10 principales grupos industriales en términos de grado de centralidad

Tabla 5 Los 10 principales clústeres industriales en términos de centralidad de grado

Red de sucursales de sedes de empresas manufactureras				Red de sucursales de sedes de empresas del sector de servicios productivos			
Número de serie	ubicación	Tipo de grupo	Dirección de contacto (grados de salida - grados de entrada)	Número de serie	ubicación	Tipo de grupo	Dirección de contacto (grados de salida - grados de entrada)
1-1	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-181	1-1	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	1193
1-7	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-444	1-7	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	2845
1-2	Zona de alta tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	centro de creación científica	118	1-2	Zona de alta tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	centro de creación científica	1409
1-20	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-35	1-20	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-734
1-11	Distrito Qingshan, Wuhan	Fabricación general	32	1-21	Distrito de los lagos del este y oeste de Wuhan, ciudad subprovincial y	Fabricación avanzada	247

					capital de la provincia de Hubei		
1-13	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada	91	1-9	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Industrias innovadoras	-544
3-3	Ciudad principal de Huangshi	Cooperación industrial transfronteriza	23	3-3	Ciudad principal de Huangshi	Cooperación industrial transfronteriza	-272
1-8	Distrito de Jiangxia de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Industrias innovadoras	77	4-9	Huanggang Distrito de Huangzhou de la ciudad de Huanggang	Cooperación industrial transfronteriza	106
4-9	Huanggang Distrito de Huangzhou de la ciudad de Huanggang	Cooperación industrial transfronteriza	-18	1-8	Distrito de Jiangxia de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Industrias innovadoras	-195
1-18	Distrito de los lagos del este y oeste de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Fabricación avanzada	67	1-16	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada	119
Redes de proveedores para empresas manufactureras				Redes de proveedores para empresas de servicios productivos			
1-13	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada	2364	1-1	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-1632
1-1	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-530	1-7	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-190
1-7	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-829	1-2	Zona de alta tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	centro de creación científica	-1871
1-16	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada	-283	1-13	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada	633
1-2	Zona de alta tecnología	centro de	-400	3-3	Ciudad principal de Wuhan	Cooperación	505

	tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	creación científica			de Huangshi	industrial transfronteriza	
1-3	Distrito de Jiangxia de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Industrias de innovadoras	438	1-20	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	105
1-11	Distrito Qingshan, Wuhan	Fabricación general	-53	1-9	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Industrias innovadoras	-906
1-20	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	-240	9-1	Ciudad de nivel subprefectura de Tianmen Hubei	Cooperación industrial transfronteriza	328
1-9	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Industrias innovadoras	-259	6-2	Distrito de Xian'an, Xianning, China	Industrias innovadoras	244
1-8	Distrito de Jiangxia de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Industrias de innovadoras	98	1-8	Distrito de Jiangxia de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Industrias de innovadoras	139

Los grupos desempeñan principalmente las funciones de industrias de fabricación avanzada e innovación, y existen diferencias obvias en el enfoque del desarrollo, por ejemplo, los Grupos 1-2 se centran en el desarrollo de las industrias de núcleo óptico, red de extremo de pantalla y vida y salud, y los Grupos 1-13 se centran en el desarrollo de industrias de automóviles de nueva energía y nuevos materiales. En los círculos periféricos, las industrias líderes son la información optoelectrónica, la vida y la salud y la fabricación inteligente, y existe isomorfismo en la estructura industrial. Aunque la convergencia de la estructura industrial y la profundización de la división regional del trabajo pueden coexistir al mismo tiempo ^[27], los círculos periféricos se encuentran en un estado de duplicación de construcción de bajo nivel, lo que les dificulta formar una división industrial perfecta del trabajo en cadena con los círculos centrales, e incluso puede conducir a la disminución de la eficiencia de la asignación de recursos.

4.2.2 Los grupos de cooperación industrial transfronterizos tienen una fuerte síntesis interconexión

La centralidad del grado de punto se basa principalmente en el número de relaciones

Cuadro 6 Tipos de industrias dominantes en clústeres industriales de alta centralidad

Tabla 6 Tipos de industrias dominantes en clústeres industriales con alto grado de centralidad

grupo	Nombre del grupo	Ubicación del grupo	Tipo de grupo	Principales industrias del grupo
Dentro del círculo interior	1-1	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	Servicios financieros, servicios científicos y tecnológicos, diseño de ingeniería, creatividad cultural.
	1-2	Zona de alta tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	centro de creación científica	Red de extremo de pantalla de núcleo óptico, salud de la vida, fabricación inteligente
	1-7	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	Diseño creativo, servicios financieros, servicios tecnológicos, comercio y logística.
	1-13	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada	Vehículos de nueva energía, nuevos materiales, vida y salud, aparatos electrónicos y eléctricos
	1-20	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	Servicios de salud, servicios industriales, comercio electrónico
Fuera del círculo interior	3-3	Ciudad principal de Huangshi	Cooperación industrial transfronteriza	Información optoelectrónica, fabricación de equipos, biomedicina
	4-9	Huanggang Distrito de Huangzhou de la ciudad de Huanggang	Cooperación industrial transfronteriza	Información optoelectrónica, fabricación inteligente, biomedicina

5-1	Distrito Xiaogan Xiaonan de la ciudad de Xiaogan, Guangdong	Cooperación industrial transfronteriza	Información optoelectrónica, fabricación avanzada
6-2	Distrito de Xian'an, Xianning, China	Industrias innovadoras	Información optoelectrónica, gran salud, fabricación inteligente
7-1	Ciudad de nivel subprefectura de Xiantao en Hubei	Industrias innovadoras	Nuevos materiales, biomedicina, información electrónica

menos para reflejar la centralidad del nodo en la red, pero la Esta centralidad a veces no es tan importante como la posición de puente; la centralidad mediadora retrata a los nodos en función de la cantidad de caminos más cortos que toman, en respuesta al papel de puente que desempeñan [28].

En la Tabla 5, los cinco clústeres principales en términos de grado de centralidad están casi todos ubicados dentro del círculo central, y los diez clústeres principales

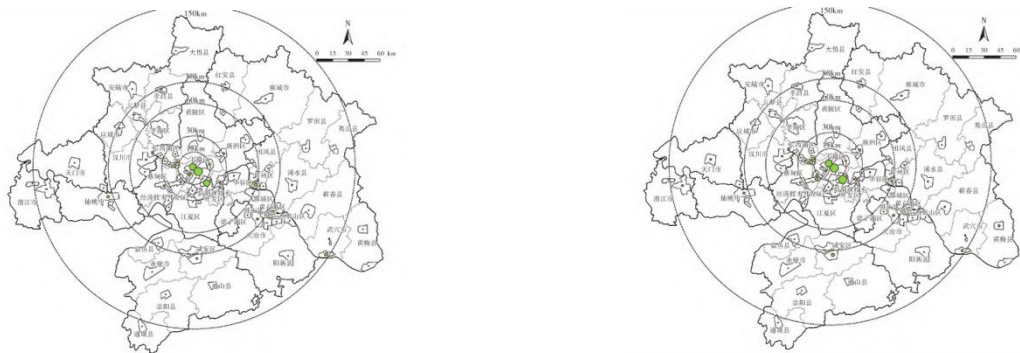
También hay algunos que no se encuentran en Wuhan. Sin embargo, según la Figura 7

y en el cuadro 7, entre los diez grupos principales en términos de centralidad intermedia, hay un aumento en la proporción de grupos ubicados en círculos periféricos y que no pertenecen a Wuhan, y la centralidad intermedia de algunos grupos es incluso mayor que la de algunos grupos altamente centralizados ubicados en Wuhan. Aunque estos grupos no están en el centro de la red, desempeñan el papel de "puente" en la red.

Rol, con sólidas y completas habilidades de contacto para la web.

El nivel de sinergia funcional de la red, en cambio, juega un papel más importante.

Además, la mayoría de los clústeres de centralidad altamente intermedia ubicados en los círculos periféricos son clústeres de cooperación industrial transfronterizos, lo que indica que los parques de cooperación promovidos por el área metropolitana de Wuhan han fortalecido la conexión entre los círculos periféricos y los círculos centrales.



(a) Sedes de sucursales de empresas manufactureras (b) Inversiones en empresas manufactureras



(c) Proveedores de empresas manufactureras

Fig.7 Centralidad de intermediación de los clústeres industriales en el área metropolitana de Wuhan

Cuadro 7 Los 10 principales clústeres industriales en términos de centralidad intermediaria

Tabla 7 Los 10 principales clústeres industriales en términos de centralidad de intermediación

Sucursal de la sede de la empresa manufacturera			Inversión de empresas manufactureras			Proveedores de empresas manufactureras		
Número de serie	ubicación	Tipo de grupo	Número de serie	ubicación	Tipo de grupo	Número de serie	ubicación	Tipo de grupo
1-1	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	1-1	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	1-1	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados
1-7	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	1-2	Zona de alta tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	creación científica	1-13	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada
1-2	Zona de alta tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	creación científica	1-7	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	3-3	Ciudad principal de Huangshi	Cooperación industrial transfronteriza
3-3	Ciudad principal de Huangshi	Cooperación industrial transfronteriza	1-18	Distrito de los lagos del este oeste de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Fabricación avanzada	1-7	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados
4-6	Ciudad a nivel de prefectura de Huanggang Wuxia en Hubei	Industrias innovadoras	3-3	Ciudad principal de Huangshi	Cooperación industrial transfronteriza	1-2	Zona de alta tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	creación científica

4-9	Huanggang Distrito de la ciudad de Huanggang	Cooperación industrial de transfronteriza	6-2	Distrito de Xian'an, Xianning, China	Industrias innovadoras	5-1	Distrito Xiaogan Xiaonan de la ciudad de Xiaogan, Guangdong	Cooperación industrial de transfronteriza
1-18	Distrito de los lagos del este y oeste de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Fabricación avanzada	1-21	Distrito de los lagos del este y oeste de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Fabricación avanzada	1-21	Distrito de los lagos del este y oeste de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Fabricación avanzada
1-20	Ciudad principal de Wuhan	Servicios integrados	1-13	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada	5-5	Ciudad de Xiaogan Yingcheng en Hubei	Fabricación general
5-1	Distrito Xiaogan Xiaonan de la ciudad de Xiaogan, Guangdong	Cooperación industrial de transfronteriza	5-1	Distrito Xiaogan Xiaonan de la ciudad de Xiaogan, Guangdong	Cooperación industrial de transfronteriza	7-1	Ciudad de nivel de subprefectura de Xiantao en Hubei	Cooperación industrial de transfronteriza
1-21	Distrito de los lagos del este y oeste de Wuhan, ciudad subprovincial y capital de la provincia de Hubei	Fabricación avanzada	1-19	Zona de alta tecnología del lago oriental de Wuhan, distrito subprovincial de Wuhan, China	Industrias innovadoras	1-16	Área de Desarrollo Económico de Wuhan (WEDA)	Fabricación avanzada

La colaboración es importante para mejorar la accesibilidad y la eficiencia de transmisión de la red de clústeres industriales. Desde el punto de vista de las partes hermanadas de los parques co-construidos, la mayor parte de la cooperación es entre los clústeres industriales periféricos y la Zona de Alta Tecnología de Donghu, y algunos de ellos son con la Zona de Desarrollo Económico-Tecnológico de Wuhan (WEDZ) y la Zona de Desarrollo Económico-Tecnológico del Puerto de Lingkong (LKPEDZ), lo que explica que aunque los clústeres 1-2, 1-11 y 1-13 pertenecen a los clústeres altamente centralizados, la centralidad intermedia de los clústeres 1-2 ubicados en la Zona de Alta Tecnología de Donghu es generalmente más alta, y la centralidad intermedia de los clústeres 1-11 en el Distrito de Qingshan ni siquiera se ubica entre los diez primeros. El clúster 1-11 en el Distrito de Qingshan ni siquiera se ubica entre los diez primeros en términos de centralidad.

5 Conclusión y discusión

5.1 Los métodos de diagnóstico perceptivo y de simulación basados en el "espacio de lugares" y el "espacio de flujos" son universales.

La clave para estudiar y promover la división industrial del trabajo entre ciudades desde una perspectiva espacial radica en encontrar la cadena industrial,

La correlación entre la integración profunda y el desarrollo de la cadena de suministro y la organización espacial de las industrias en el área metropolitana, a fin de realizar el patrón de desarrollo integrado a través del suministro o la conformación de elementos espaciales clave. Al resolver los problemas anteriores, el método de planificación tradicional se centra en resumir y refinar desde la "práctica de planificación" a la "experiencia de planificación", y existen problemas de falta de datos, medición y

ciencia. Frente al complejo sistema gigante del área metropolitana, la tecnología de planificación inteligente basada en datos y modelos es imperativa. Frente al complejo sistema del área metropolitana, la tecnología de planificación inteligente basada en datos y modelos es imperativa. Este documento propone un método de análisis integral del "espacio de lugar" y el "espacio de flujo", que se espera que proporcione un conjunto de sistemas técnicos científicos y factibles para el diagnóstico de la percepción y la planificación inteligente del área metropolitana.

5.1.1 Combinando forma y flujo para desarrollar espacios industriales en el área metropolitana

Detección de características y diagnóstico de problemas

Adoptando de manera integral los métodos de investigación de "espacio de lugar" y "espacio de flujo", y midiendo y evaluando desde las dimensiones del nivel de aglomeración espacial industrial del área metropolitana y el nivel de sinergia funcional, podemos percibir las características espaciales industriales del área metropolitana y diagnosticar los problemas existentes. Con base en la proximidad geográfica del campo

El método de análisis espacial permite analizar las características de la aglomeración espacial industrial en términos de uso del suelo, empleo, número de empresas y densidad de capital. El uso de datos espaciales de flujo de múltiples tipos puede reflejar las características de conexión de la red de diferentes dimensiones del espacio industrial, como la red "sede-sucursal" que caracteriza principalmente la relación jerárquica vertical dentro de las empresas en el área metropolitana, mientras que la red "cliente-proveedor" puede medir la división horizontal de la relación laboral entre las empresas en el área metropolitana, proporcionando así una visión de la polarización funcional de la red y la cadena industrial. "La red puede medir la división horizontal de la relación laboral entre las empresas en el área metropolitana, a fin de realizar una evaluación integral de la polarización de la función de la red, la división del trabajo en la cadena industrial, la obstrucción de la división administrativa y el nivel de dureza de la seguridad de la cadena de suministro. Además, con base en los resultados del cálculo de los índices de grado de salida, grado de entrada y grado de centro intermedio de los nodos del grupo industrial, es capaz de diagnosticar el estado de operación de varios tipos de parques industriales desde la perspectiva de la vinculación regional e identificar los centros, puntos clave, obstáculos y otros nodos del grupo industrial que afectan el desarrollo de la integración industrial.

5.1.2 Simulación de flujo de formas para espacios industriales de áreas metropolitanas

Proyecciones de escenarios típicos

A partir de los resultados de los diagnósticos perceptivos, se pueden desarrollar escenarios para predecir tendencias en áreas metropolitanas y simular diferentes escenarios.

(b) Características evolutivas de la "forma" y el "flujo" del espacio industrial. Hay dos escenarios de simulación comunes: uno es la simulación del escenario en condiciones de desarrollo normal, que se refiere a los impulsores existentes y al proceso dependiente de la trayectoria para deducir el estado futuro del espacio industrial en el área metropolitana; el otro es la simulación del escenario impulsada por las principales estrategias, que integra las principales estrategias espaciales o la construcción de proyectos importantes en el modelo de simulación como las variables clave, como la Nueva Ciudad de Wuhan y el Aeropuerto de Huahu en el área metropolitana de Wuhan, y evalúa su impacto en el espacio industrial del área metropolitana. Función. Se puede utilizar un sistema de inteligencia múltiple para simular la evolución de la "forma" del espacio industrial, y los datos del "espacio de flujo" se pueden utilizar para simular la cooperación, la competencia, la complementariedad y otras relaciones relacionadas entre los grupos industriales, a fin de predecir los espacios estratégicos clave que pueden surgir en el área metropolitana en el futuro. Basándonos en el complejo sistema de red, podemos simular la evolución del "flujo" del espacio industrial en el área metropolitana en diferentes escenarios y utilizar el método de simulación de ataques para probar el nivel de resiliencia del "espacio de flujo" en situaciones de corte de la cadena de suministro y de corte de la producción.

5.1.3 Optimizar el espacio industrial del área metropolitana moldeándolo con flujos apertura (jerga del ajedrez)

El diseño espacial industrial respalda la compilación de mapas industriales del área metropolitana con precisión de parque. Además, los datos de "cliente-proveedor" en este documento provienen de la información de licitación pública de las empresas, y la cobertura de la muestra no es buena. En el futuro, podemos recopilar los datos de las facturas de adquisiciones de las empresas y los datos de trayectoria

de los camiones logísticos, a fin de medir mejor las características del "espacio de flujo" de los clústeres industriales en el área metropolitana y mejorar la precisión de la conformación basada en el flujo. " características de los clústeres industriales en el área metropolitana para medir mejor las características del "espacio de flujo" y mejorar la precisión de la conformación basada en el flujo.

5.2 La optimización de la distribución espacial industrial en áreas metropolitanas de fuerte crecimiento tiene ciertas regularidades

La mayoría de las áreas metropolitanas de China pertenecen al tipo de área metropolitana de fuerte crecimiento central con capitales provinciales y megaciudades como núcleo, y el área metropolitana de Wuhan es un representante típico del tipo de área metropolitana de fuerte crecimiento central desde las perspectivas de escala económica, desarrollo industrial y conexión regional. Cómo optimizar la organización espacial industrial del área metropolitana y promover la integración profunda de la cadena industrial y la cadena de suministro del área metropolitana desde la perspectiva del suministro espacial es el camino necesario para que el área metropolitana de fuerte crecimiento central logre un desarrollo de alta calidad.

5.2.1 Creación de una estructura de distribución espacial industrial "núcleo + eje"

En vista de los problemas de sobrepolarización de la red y la debilidad del círculo exterior que son comunes en las áreas metropolitanas de fuerte crecimiento central, se debe adoptar el patrón de diseño espacial de "núcleo + eje", haciendo uso del efecto impulsado por la radiación de las ciudades centrales del área metropolitana, apoyándose en el eje de desarrollo industrial para impulsar la periferia del área metropolitana con nodos de múltiples niveles en el espacio industrial y promoviendo la extensión de la cadena de suministro de la cadena industrial desde el núcleo hasta el círculo periférico. Promoverá la extensión de la cadena de suministro de la cadena industrial desde el círculo central hasta la periferia y promoverá la formación de un patrón de integración industrial que funcione bien con división del trabajo y coordinación en el círculo metropolitano. El Área Metropolitana de Wuhan debe construir una estructura de diseño espacial industrial de "un núcleo, cuatro corredores y múltiples nodos" (Fig. 8), y crear el Corredor de Ciencia e Innovación "Núcleo Óptico, Pantalla, Red Final" Wuhan-Ermenia-Huangzhou-Huangzhou,

de Desarrollo de la Industria de Vida y Salud de Wuxian , el Eje de Desarrollo de la Industria del Aeropuerto de Hanxiao y el Eje de Desarrollo de la Industria de Manufactura Avanzada de Wuxian irradian e impulsan los nodos secundarios, los nodos importantes y los nuevos nodos a lo largo de la ruta, promueven el libre flujo de capital, información, tecnología, talentos y otros factores a lo largo de los corredores, y forman un patrón espacial de radiación impulsada por el núcleo, de soporte de nodos y de cinta axial.

5.2.2 Optimizar la función de los clusters industriales y profundizar la división del trabajo y la colaboración entre las industrias en los círculos internos y externos.

Como un importante soporte espacial para la construcción de un nuevo patrón de desarrollo de "doble ciclo", el área metropolitana no sólo debe convertirse en un nodo importante del ciclo general doméstico, sino también formar un sistema razonable de división del trabajo dentro del área, de modo de abrir su propio "ciclo interno" ^[29] . Para el área metropolitana de fuerte crecimiento central, un sistema de cadena de suministro de cadena industrial más perfecto aún no se ha formado dentro del círculo, y dado que los círculos periféricos todavía están en un bajo nivel de homogeneización, la red de la cadena de suministro se concentra principalmente en el círculo central, o cruza los círculos periféricos para asociarse con las ciudades fuera del círculo. Por lo tanto, es necesario guiar activamente el desarrollo diferenciado de los grupos industriales en los círculos periféricos, dar pleno juego a sus ventajas comparativas, acoplar las industrias ventajosas del círculo central, emprender la transferencia de la región central y el derrame de la cadena de producción, para realizar la cadena de suministro de la cadena industrial del área metropolitana cadena de extensión y cadena complementaria, y cultivar clústeres industriales complementarios funcionales en los círculos periféricos. El área metropolitana de Wuhan puede combinar las ventajas de los nodos centrales con la base industrial local para diferenciar y crear 6 zonas de desarrollo sinérgico industrial importantes, que incluyen información optoelectrónica y fabricación inteligente , nueva energía y automóviles inteligentes en red, industria aeronáutica , fabricación ligera, fabricación mecánica y eléctrica inteligente, y vida y salud, a fin de mejorar la competitividad de los clústeres industriales y mejorar el sistema de división del trabajo de la

cadena de suministro industrial en el área metropolitana.

(Figura 8) El grupo del círculo central debe seguir mejorando el servicio integral

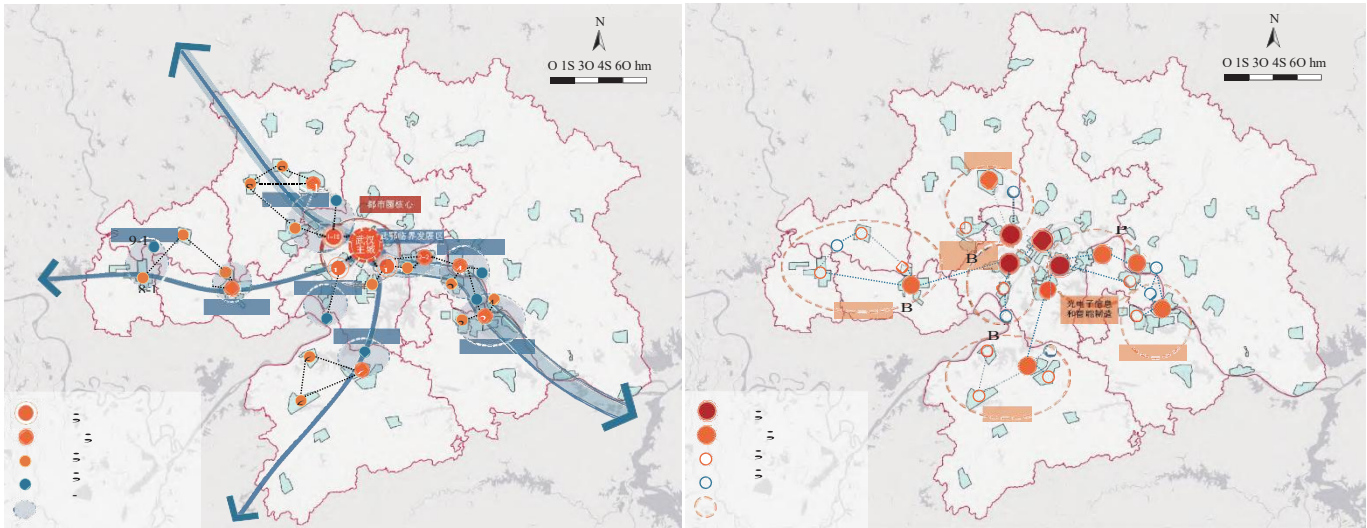


Fig.8 Modelo de optimización del espacio industrial en el área metropolitana de Wuhan

El papel impulsado por la radiación de la zona de desarrollo sinérgico; los clústeres industriales adyacentes al círculo central pueden verse afectados por la sombra de la aglomeración o el efecto sifón, y es aconsejable cultivar la industria manufacturera para mejorar la complementariedad funcional; los nodos del subcentro alejados del círculo central pueden confiar en la zona de desarrollo sinérgico de la industria para promover el desarrollo de industrias de servicios productivos relacionados: formando así el patrón de investigación y desarrollo, financiamiento, cabeza y la cadena principal en el núcleo, y la fabricación, inversión, cadena y apoyo en la periferia.

5.2.3 Promover la cooperación y la co-construcción regionales críticas y mejorar la cooperación interregional.

Vinculación funcional de los distritos administrativos

Los grupos de cooperación industrial transfronterizos desempeñan un papel importante como puentes en la red industrial de las áreas metropolitanas en crecimiento y son los nodos clave que vinculan los círculos periféricos y centrales, lo que ayuda a romper las barreras de las divisiones administrativas y mejorar el nivel de sinergia funcional regional. Debe promover activamente el desarrollo sinérgico de áreas críticas y la co-construcción de parques cooperativos, aprovechar las ventajas de precio de la tierra y la mano de obra en las ciudades periféricas y promover la co-construcción de parques y la cooperación en áreas críticas como Wu-Er, Han-Hsiao, Wu-Shan, Wu-Xian, Wu-Huang-Huang y Xian-Tian, para mejorar la cooperación industrial y crear un área de demostración para los intercambios transfronterizos, la cooperación y la integración espacial en las áreas metropolitanas (Fig. 8). El primero es construir un mecanismo perfecto para la co-construcción y cooperación de parques, fortalecer el intercambio de información y la coordinación de políticas entre diferentes regiones y evitar la disminución de la eficiencia de la cooperación debido a la asimetría de información y el conflicto de intereses; En segundo lugar, formular medidas políticas específicas para alentar a las empresas a participar en la co-construcción y cooperación de parques mediante políticas preferenciales como impuestos, tierras y apoyo financiero; en tercer lugar, personalizar los programas de co-construcción y cooperación para que coincidan con el desarrollo de las industrias locales de acuerdo con la base de recursos locales y el status quo del desarrollo industrial. En tercer lugar, de acuerdo con la base de recursos locales y el estado de desarrollo industrial, debemos personalizar los programas de co-construcción y cooperación para que coincidan con el desarrollo de las industrias locales, y promover la cooperación en profundidad de los parques característicos en el área metropolitana mediante la innovación de extra-parques y enclaves bidireccionales, etc. En cuarto lugar, debemos adoptar una gobernanza más abierta y alentar a ambas partes a explorar de manera innovadora el modo de cooperación mutuamente beneficioso y de ganar-ganar.

6 Observaciones finales

Este artículo toma como objeto de investigación el área metropolitana de Wuhan, adopta los clústeres industriales como unidad básica, integra los métodos de análisis de "espacio de lugar" y "espacio de flujo" para analizar las características organizativas y los problemas del espacio industrial en el área metropolitana de Wuhan, y propone los métodos de diagnóstico perceptivo y simulación de "espacio de lugar" y "espacio de flujo". También propone un método de diagnóstico perceptivo y simulación de "espacio de lugar" y "espacio de flujo", y resume la estrategia de optimización del diseño del espacio industrial del área metropolitana de fuerte crecimiento central, con la esperanza de que pueda proporcionar una referencia para la planificación del espacio territorial de otras áreas metropolitanas.

Referencias

- [1] He Canfei , Wang Wenyu, Zh u Shengjun . El nuevo desarrollo del "doble ciclo " Optimización de la distribución espacial industrial de China según el patrón [J]. *Regional Economic Review* , 2021(4): 54-63.
- [2] SHEN Li , NI Pengfei . La dirección futura del patrón de desarrollo urbano de China bajo la tendencia de evolución de la cadena industrial global y sugerencias de políticas [J]. *Economía* , 2022(2): 60-68.
- [3] XIN Rui , WANG Ziqing , CUI Gonghao . Área metropolitana en China: teoría y práctica [J]. *Revista de planificación urbana* . 2023(2): 57-66.
- [4] MARSHALL A. Principios de economía [M]. Londres: MacMillan, 1890.
- [5] WEBER A. Teoría de la localización de industrias [M]. Chicago: The University of Chicago Press, 1965.
- [6] CHENG Yao, ZHANG Yishuai, ZHAO Min. Espacialización de aglomeraciones urbanas en el delta del río Yangtze Exploración de las características organizacionales y las orientaciones de planificación: un estudio empírico basado en vínculos empresariales [J]. *Revista de Planificación Urbana*, 2016(4).22-29.
- [7] CASTELLS M. El auge de la sociedad en red. Volumen 1 de la era de la información: economía, sociedad y cultura [M]. Massachussets y Oxford: Blackwell, 1996.
- [8] Ma Haitao, Fang Chuanglin. Basado en la perspectiva microempresarial de las ciudades Organización espacial de las redes de producción urbano-regionales: un estudio de caso de producción de prendas de vestir en los conglomerados urbanos del este de Guangdong[J]. *Geoscience*, 2011, 31(10): 1172-1180.
- [9] MA Haitao, HUANG Xiaodong, LI Yingcheng. Proceso evolutivo y mecanismo de los policentros de conocimiento en la aglomeración urbana de la Gran Área de la Bahía de Guangdong, Hong Kong y Macao [J]. *Journal of Geography*, 2018, 73(12): 2297-2314.
- [10] Zhao Miaoxi, Wang Yankai, Hu Yuke, et al. Una prueba de desempeño de la escala de endeudamiento urbano para externalidades de red en el área metropolitana de Guangzhou-Foshan[J]. *Investigación geográfica*, 2022, 41(9): 2367-2384.
- [11] ZHANG Juanchun, XIA Yanghu i , SHAN Zhuoran, et al. Características y mecanismo de evolución de la red de cooperación intergubernamental en la Gran Área de la Bahía de Guangdong, Hong Kong y Macao[J]. *Urban Development Research*, 20 22 , 29 (1) : 7-14 .
- [12] Zhang Juanchun , Chen Zifeng , Xu Shuncai , et al . Evaluación de la implementación de la estrategia de integración del delta del río Perla desde la perspectiva de la cooperación pública transfronteriza y sus implicaciones [J]. *Urban Development Research* , 2017 , 24(8): 100-107 .
- [13] ZHANG XC, CHEN SQ, LUAN X F, et al. Entendiendo la regionalización de las ciudades de China : estructura espacial y relaciones entre espacios funcionales e institucionales en el delta del río Perla[J]. *Delta del río Perla*[J]. *Geografía urbana*, 2020, 42(3): 312-339.
- [14] SHI Min-Jun , SUN Yi-Wen , WANG Chen , et al . Basado en la cadena industrial vacía Análisis de sinergia funcional del clúster de ciudades Beijing-Tianjin-Hebei en la interred [J] . *Geography Research* , 2022 , 41 (12) : 3143-3163 .
- [15] HU Guojian , LU Yuqi . Progreso, reflexiones y perspectivas de la investigación de redes urbanas basada en la perspectiva empresarial [J] . *Progreso en geociencias* , 2020 , 39 (9) : 1587-1596 .
- [16] Fang, Chuanglin . La construcción de conglomerados urbanos y áreas metropolitanas en China

bajo el nuevo patrón de desarrollo [J]. *Economic Geography* , 2021, 41(4): 1-7.

[17] Gao Yu , Zhang Jingxiang . Desarrollo de las áreas metropolitanas en la era posterior a la Nueva Corona

y la innovación en gobernanza [J]. *Investigación sobre desarrollo urbano* , 2020 , 27 (12): 79-88.

[18] HUANG Yaping , XU Can , YUAN Man , et al . Características espaciales y mecanismo de formación de la industria automotriz en el área metropolitana de Wuhan : un análisis basado en la perspectiva de la cadena industrial [J]. *Problemas urbanos* , 2023(9): 4-13 .

[19] Li Jia Lun , Zhang Wen Zhong , Li Ye Jin , et al . Caracterización de la aglomeración espacial industrial basada en datos de microempresas : un ejemplo del distrito de la ciudad de Hangzhou [J]. *Geography Research* , 2016, 35(1): 95-107 .

[20] Huang Yaping , Zhou Min . Investigación sobre las características, el mecanismo y la estrategia rectora de la evolución espacial de la fabricación en el área metropolitana de Wuhan [J]. *Journal of Urban Planning* , 2016(6): 54-64.

[21] ZHANG Yishuai , ZHAO Min , WANG Qixuan, et al. Un estudio sobre el desarrollo de la "Gran Área de la Bahía" desde las perspectivas duales del "espacio del lugar" y el "espacio de la movilidad": un estudio de caso de la Gran Área de la Bahía de Guangdong-Hong Kong-Macao [J]. *Journal of Urban Planning* , 2018 (4) : 24-33 .

[22] Ren Yawen , Yang Yu . Características de la distribución de la industria de semiconductores y su patrón de asociación de ubicación en la región del delta del río Perla [J]. *Progreso en Ciencias Geográficas* , 2022, 41(9): 1622-1634.

[23] Tian Lin . Evolución de la organización espacial industrial en el área metropolitana de Shanghai bajo la perspectiva de la división del trabajo en la industria de servicios productivos [J]. *Revista de planificación urbana* . 2021(3): 104-111.

[24] Zhenguang Zhang , Xuan Ma . Características de la organización espacial industrial en el área metropolitana de Shanghai y sus sugerencias de planificación [J]. *Planner* , 2023 , 39 (4): 28-35.

[25] Chen Hongxia , Wu Shuya . Comparación del nivel de desarrollo y las características estructurales de las redes de ciudades en tres áreas metropolitanas importantes : un estudio empírico basado en seis segmentos de la industria de servicios productivos [J]. *Economic Geography* , 2020, 40(4): 110-118.

[26] Gao Jinlong , Yuan Feng , Chen Wen . Proceso y mecanismo de reconfiguración espacial de la industria manufacturera urbana en el período de transición : el caso de Nanjing [J]. *Geography Research* , 2017, 36(6): 1014-1028.

[27] Wei Houkai . Nueva división industrial del trabajo y gestión de conflictos en áreas metropolitanas : basada en la perspectiva de la división industrial del trabajo en cadena [J]. *Economía industrial de China* , 2007(2): 28-34.

[28] LU Qing , Tranquility . Análisis de la estructura de red del clúster de ciudades de Beijing-Tianjin-Hebei basado en datos empresariales : aplicación de análisis de redes sociales regionales e hiperredes [J/OL]. *Planificación urbana* , 2023-10-16: 1-12. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/11.2378.tu.20230625.0929.002.html>.

[29] Él Canfei , Ren Zhuoran , Wang Wenyu . Un nuevo patrón de "doble ciclo " Desarrollo sinérgico de alta calidad con Beijing-Tianjin-Hebei : basado en la perspectiva de la división del trabajo en la cadena de valor y el flujo de factores [J]. *Revista de Geografía* , 2022 , 77 (6): 1339-1358.

Revisado: 2023-12