تقييم تطوير منطقة محور السكك الحديدية عالية السرعة في دلتا نهر اليانغتسي على أساس تحديد دقيق لمجموعات العملاء:العتبة والاختلافات والمساحة الأساسية

صن جوان، جي تشونهوي، قوه زويوان، يين لو فنغ، وانغ شينغ جيان، صن شياومين

تخطط كلية الهندسة المعمارية بجامعة تشينغهوا، فرع شنغهاي لمعهد التخطيط والتصميم الحضري الصيني، وكلية الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري بجامعة تونغجي، فرع شنغهاي لمعهد التخطيط والتصميم الحضري الصيني، لإنشاء شركة هونج كونج لاند شنغهاي

ملخص: يجب أن تصبح كل محطة مدينةإنه طفرة في بناء مناطق محاور السكك الحديدية عالية السرعة في الصين، لكن وضع التطوير الفعلي ليس مثاليًا. من منظور مجموعة العملاء، تم استخدام التحليل الكمي لسلسلة السفر الكاملة LBS لتقييم هيكل مجموعة العملاء وخصائص السلوك والتخطيط الوظيفي لـ 50 محورًا رئيسيًا للسكك الحديدية عالية السرعة في دلتا نهر اليانغتسي. وجدت الدراسة أن هناك ظاهرة "عتبة مزدوجة" في تطوير منطقة المحور وحجم وهيكل مجموعة العملاء. ترتبط وظائف منطقة المحور بخصائص الأشخاص مثل الأعمال والتنقل والترفيه في "أنشطة المحطة"، وتنقسم إلى ثلاث فئات: بقيادة الوظيفة الإقليمية، وموجهة نحو الوظيفة الحضرية وموجهة نحو الوظيفة المميزة. يستغرق التخطيط الوظيفي 1.5 كم حول المحور كمساحة أساسية، والتصميم المكرر الذي يستهدف مجموعة العملاء ويختلف من محطة إلى أخرى هو الإمساك الأساسي لتعزيز المساحة في منطقة المحور. بالإضافة إلى ذلك، فإن مجموعات العملاء والوظائف لها تأثير ثنائي الاتجاه ويجب فهمها بشكل موضوعي من خلال مجموعة العملاء الثابتة المحورية، ووظيفة إعداد المجموعة، والمنطق الفني للتخطيط الوظيفي، مع الانتباه إلى رد فعل المساحة على مجموعة العملاء، وبناء منصة ذكية لمراقبة تغييرات مجموعة العملاء بشكل ديناميكي.

الصندوق: مشروع ممول من الخطة الخمسية الرابعة عشرة للبحث والتطوير الوطني "نظرية وأساليب التخطيط والبناء والحوكمة القائمة على التنمية الحضرية المستدامة" المشروع الرابع "تقييم المساحات الحضرية وتكنولوجيا تحسين المساحات" (رقم المشروع: 2022YFC3800204)

الكلمات المفتاحية: صورة العملاء؛ التعريف الدقيق؛ محور السكك الحديدية عالية السرعة في التجمعات الحضرية في دلتا نهر اليانغتسي؛ تقييم التنمية

:مقدمة مختصرة عن المؤلف

صن جوان، طالب دكتوراه في الهندسة الرائدة في مجال الابتكار في كلية الهندسة المعمارية بجامعة الصين، وعميد فرع شنغهاي ،لمعهد الصين للتخطيط والتصميم الحضري، ومهندس أول على مستوى الأستاذيةqq.com@26061345

،جي تشون هوي، طالب دكتوراه في الهندسة عام 2020 في كلية الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري بجامعة تونغجي ونائب كبير المخططين ومهندس أول في فرع شنغهاي لمعهد أبحاث التخطيط والتصميم الحضري ،الصينيqq.com@185554735

جو زويوان، مهندس تخطيط متوسط المستوى من فرع شنغهاي لمعهد أبحاث التخطيط والتصميم الحضري الصيني

يين لو فينج، مهندس تخطيط متوسط المستوى من فرع شنغهاي لمعهد أبحاث التخطيط والتصميم الحضري الصيني

وانغ شينغجيان، خطة لفرع شنغهاي لمعهد أبحاث التخطيط والتصميم الحضري الصيني

صن شياو مين، مدير التخطيط والتصميم ومخطط حضري كبير لشركة هونج كونج لاند شنغهاي

،في نهاية عام 2023، بلغ إجمالي مسافة تشغيل السكك الحديدية عالية السرعة على المستوى الوطني 45000 كيلومتر أي بزيادة قدرها 3.5 مرات تقريبًا في السنوات العشر ،Super1000 وبلغ عدد مقاعد محطة السكك الحديدية عالية السرعة ،الماضية، وخاصة في منطقة دلتا نهر اليانغتسي، حيث يبلغ إجمالي مسافة تشغيل السكك الحديدية عالية السرعة 7100 كيلومتر وهو ما يمثل ما يقرب من سدس البلاد .لقد أصبح التطوير الشامل حول منطقة محور السكك الحديدية عالية السرعة مبادرة رئيسية لتنمية المدن المختلفة، مع بناء عدد من المدن الجديدة للسكك الحديدية عالية السرعة ومناطق الأعمال للسكك الحديدية .عالية السرعة تنمو بقوة]1[، أصبح "يجب أن تكون كل محطة مدينة "اتجاهًا، لكن ظروف التطوير والبناء الفعلية ليست مثالية في هذا السياق، أصدرت الوزارات واللجان الحكومية بشكل مشترك وثيقة "آراء توجيهية حول تعزيز التنمية والبناء العقلاني

في المناطق المحيطة بمحطات السكك الحديدية عالية السرعة"، واقترحت "الالتزام بإرشادات التخطيط، وإظهار جدوى وضرورة ،التطوير والبناء حول محطات السكك الحديدية عالية السرعة بشكل كامل، ومنع السعي الأعمى وراء الحجم والعمل السريع وتعزيز المناطق المحيطة بالتنمية والبناء المعقول والمنظم ."لذلك، من الأهمية بمكان دراسة جدوى ومسار التخطيط للتنمية .الشاملة لمنطقة محور السكك الحديدية عالية السرعة

1 أصل البحث وأساليب البحث

1.1 الركاب في منطقة المحور البحث الجماعي أهمية

يعزز تطوير التكامل الإقليمي الروابط الوثيقة بين المدن [2]، وتغير نطاق إقامة الأشخاص وتوظيفهم وسفرهم من "مدينة" إلى "إقليمية" [3]، واستمر السفر عبر المناطق في النمو مع تشفير وتعزيز شبكة السكك الحديدية عالية السرعة. بالمقارنة مع مجموعات العملاء بين المناطق منخفضة التردد وطويلة المسافة في الماضي، هناك المزيد والمزيد من مجموعات الضيوف بين المدن عالية التردد ومتوسطة وقصيرة المسافة، مثل هذه المجموعات للأعمال التجارية عبر المدينة، تونجلي والترفيه والعلاج الطبي كغرض رئيسي، أكثر حساسية للوقت، والسفر أكثر رغبة في "دخول المحطة عند الخروج، والوصول إلى المحطة كوجهة" [4]. مع تطور هيكل مجموعة ركاب السكك الحديدية عالية السرعة إلى "تردد عالي، مسافة قصيرة، قيمة زمنية عالية"، فقد أدى ذلك إلى ظهور تبادلات تجارية، وخدمات عامة، وترفيه فندقي، وتجارة معارض وغيرها. يمكن ملاحظة أن مجموعة ركاب المحور هي القوة الدافعة للتنمية الشاملة لمنطقة محور السكك الحديدية عالية السرعة، وتشكل تغييرات مجموعة العملاء عاملاً رئيسيًا في تعزيز تجديد وتكرار منطقة المحور. التقييم الشامل وعلم تطوير محاور السكك الحديدية عالية السرعة بناءً على منظور العملاءGrindJudgment، مع القيمة الأكاديمية والعملية.

1.2 العملاء في منطقة المحور بحث المجموعة الملخص

في بداية القرن الحادي والعشرين، أجرى العلماء في الداخل والخارج الكثير من الأبحاث حول محاور السكك الحديدية عالية السرعة، واستكشفوا بشكل أساسي المحاور نفسها ونموذج تطوير مناطق المحاور، ومعظمها من منظور العرض، مثل التوزيع الوظيفي والتخطيط المكاني لمناطق المحاور. شوتز [5] وبوير [6] تم اقتراح نموذج هيكل مكاني لـ "3 مناطق تطوير" حول محطات السكك الحديدية عالية السرعة. تشنغ ديغاو [7] نموذج "العقدة - مكان واحد" [8] تم اقتراح نموذج تخطيط مساحة طبقة دائرية مطبقًا على تخطيط المساحة حول محطة السكك الحديدية عالية السرعة. بعد ذلك، وسع بعض العلماء نموذج "العقدة - مكان واحد" إلى "العقدة"OneArenaOne يعمل نموذج "تدفق المارة" [9] على توسيع نطاق البحث في مناطق المحاور على مستوى الماكرو. في المقابل، أولت الأبحاث الحالية اهتمامًا أقل لمجموعة عملاء المحور من منظور الطلب، وركزت في الغالب على دراسة تدفق الركاب وطرق التنبؤ بهيكل مجموعة العملاء، بهدف التخطيط لمنطقة المحور للأساس. يان ويدونغ، إلخ. [10] قام تشو لانغيا وآخرون ببناء طريقة للتنبؤ بتدفق ركاب محور السكك الحديدية بناءً على تحليل الشبكة باستخدام شبكة النقل المتكاملة كوسيلة [11] تم اقتراح نموذج للتنبؤ بتدفق الركاب قصير المدى لمحور السكك الحديدية عالية السرعة بناءً على عوامل مثل الأرض المحيطة. وانغ جينجيو وآخرون [12] إنشاء نظام تقييم تدفق الركاب الكمي من خلال تحليل طريقة توزيع السكان لمحاور السكك الحديدية، وتوجيه تحسين تصميم محاور السكك الحديدية الشاملة.

يمكن ملاحظة أن هناك محاور للسكك الحديدية عالية السرعة بحث جماعي، يستخدم بشكل أساسي لتوجيه تصميم وبناء بنية الأنطولوجيا للمحور، وما إلى ذلك. [13]، وتحليل هيكل مجموعة العملاء والطلب هو في الغالب نوعي وغامض، مما يجعل من الصعب دعم البحث بدقة حول تطوير مناطق المحور [14]. تنشئ هذه الورقة طريقة تقنية دقيقة لتحديد وتحليل وتقييم مجموعة المحاور، وتركز على الصورة الدقيقة لمجموعة العملاء، وتحلل كميًا خصائص حجم وهيكل مجموعة المحاور، ونشاط وتوزيع مجموعة المحاور، وتحقق التقييم العلمي لتطوير منطقة المحور.

1.3 طريقة البحث لتحديد مجموعات العملاء المحورية بشكل دقيق

بيانات البحث باستخدام بيانات سلسلة السفر الكاملة لدلتا نهر اليانغتسي. أولاً، على أساس التنظيف متعدد الأبعاد للبيانات الأصلية، يتم الحكم على غرض السفر وفقًا لمعلومات ملصق المشهد ووقت إقامة الركاب بعد وصولهم إلى المحطة، وتحديد هيكل مجموعة الركاب بدقة. ثانيًا، تحديد الخصائص المكانية والمتطلبات الوظيفية لأنشطة المجموعة بشكل كمي وفقًا لوقت السفر ومسار الفضاء للمجموعة. أخيرًا، هيكل مجموعة عملاء المحور المتداخل وخصائص التكتل التوزيعي المكاني، وتقييم وتحليل أنواع تطوير المحور.

1.3.1 بناءً على الوجهة، مصدر البحيرة الدقيق، تحليل صورة مجموعة الضيوف

أولاً، سيتم تحديد الوجهة الدقيقة لمجموعة الركاب من خلال عدد الأشخاص الذين يستقلون القطار في المحور فقط، وسيكونون في القطار وحول المحور. يتم تعريف الأشخاص الذين قاموا بأنشطة ضمن مسافة 5 كم (باستثناء المحور نفسه)

على أنهم "أنشطة من التوقف إلى المحطة":

$$P_t = P_{All} \cap P_{rail} \text{、} \quad P_z = P_{rail} \cap P_{5\,km}$$

من بينها،موقف السياراتTيشير إلى الحشد في الحافلة،PALLيمثل جميع مجموعات الضيوف،موقف السياراتZيعبر عن حشد "النشاط في المحطة"،موقف السياراتالسكك الحديديةموقف السيارات5كميشير إلى عدد الأشخاص الذين يستقلون القطار في المحور ويتحركون في نطاق 5 كم حول المحور.

تعريف معامل حشد "نشاط المحطة" كنسبة عدد سكان "نشاط المحطة" إلى عدد الركاب، مما يعكس عدد "الأنشطة في المحطة" في مجموعة ركاب المحور، ويعتمد معامل حشد "نشاط المحطة" المرتفع بشكل أساسي على الأنشطة حول المحور بعد الوصول إلى المحطة، ويعتمد معامل حشد "نشاط المحطة" المنخفض بشكل أساسي على النقل داخل المحور:

$$E = P_z / P_t$$

AmongE يمثل معامل الحشد لـ "نشاط المحطة". ثانيًا، تتبع بدقة سلسلة النشاط وطول الإقامة بعد وصول المجموعة، وحدد صورة المجموعة من خلال البقاء لأكثر من ساعة واحدة وكونها وجهة السفر الأكثر أهمية في سلسلة السفر. الفئة الأولى، تشير مجموعة السفر التجاري عبر المدينة إلى السفر بالقطار، ونقطة مسار السفر هي مبنى مكتب تجاري، ومدة الإقامة أكثر من ساعة وأكثر من الإقامة في منطقة الترفيه. الفئة الثانية، تشير مجموعة الترفيه عبر المدينة إلى السفر بالقطار، ونقطة مسار السفر هي المناظر الطبيعية والمناطق السياحية ومناطق التسوق وأماكن الترفيه والأشخاص الذين يبقون لأكثر من ساعة ويبقون أكثر من مناطق الأعمال؛ الفئة الثالثة، يشير المسافرون عبر المدينة إلى أماكن الإقامة والعمل طويلة الأمد (أكثر من 3 أشهر) الواقعة في مدن مختلفة ويستقلون بانتظام قطارًا عالي السرعة لتنفيذ Tongle'sCrowd؛ الفئة 4، مجموعات العملاء الأخرى، أي العملاء غير الفئات الثلاث المذكورة أعلاه، وتشمل أغراض السفر عبر المدينة النقل والنقل، والعلاج الطبي في أماكن مختلفة، وزيارة الأقارب والأصدقاء، وما إلى ذلك.

$$P_X = P_{X1h} - Max(T_X) \text{、} \quad P_C = P_A - \Sigma(P_X) - P_B \text{、}$$

$$P_T = P_A - P_X - P_C$$

من بينها،موقف السياراتغير معروفيمثل رجال الأعمال أو الترفيه،Pدرجة مئويةيمثل حشد الركاب،PTيمثل مجموعات أخرى من العملاء.موقف السياراتX1Hالأشخاص الذين يبقون في مناطق العمل أو الترفيه لأكثر من ساعة،يشير الحد الأقصى(Tغير معروف) إلى الشخص الذي مكث لفترة أطول في أنواع أخرى من المجالات الوظيفية مقارنة بتلك الفئة.موقف السياراتAيعني جميع الأشخاص في الحافلة،PBPالأشخاص الذين يعملون ويعيشون في نفس المدينة.

تحليل خصائص تجمع النشاط المكاني بناءً على التحديد الدقيق لسلسلة السلوك المكاني والزماني للمجموعة الضيفة 1.3.2

أولاً، قم بإنشاء خوارزمية مدة إقامة مجموعة عملاء المحور، واحسب مقدار نشاط سكان الدائرة باستخدام "مدة الإقامة المتراكبة بالتردد" [15]. احسب نشاط السكان في الدائرة، وفي الدائرة الداخلية، المهنة التقدمية. معدل نمو النسبة أكبر من نسبة الدائرة الخارجية، والمسافة المكانية في مرحلة النمو هي المعيار لتحديد التعريف الكمي لعملاء المحور، نطاق النشاط ونطاق تأثير الإشعاع:

$$\mathrm{L}r = \frac{\sum(R_S + R_X + R_T)}{\pi\,(2r - 1)}$$

ومن بينها، Lr هو عدد العملاء من المحور rm، R حجم صغير، R غير معروف، RT بالنسبة لعدد مجموعات الأعمال ومجموعات الترفيه ومجموعات الركاب ضمن r إلى 50 + r م من المحور، π(2r-1) هي منطقة الحلقة ذات القطر الداخلي 50-r م والقطر الخارجي rm.

ثانياً، التتبع الدقيق لـ 4 أنواع من سلسلة سفر مجموعات العملاء، وأنواع وظائف تحديد المعلومات المكانية المقترنة [16]، وتقييم وتحليل أنواع مختلفة من العملاء، ووظيفة المجموعة، والتوزيع المكاني لمتطلبات النشاط.

تحليل أنواع تطوير المحاور على أساس اقتران الخصائص الهيكلية لمجموعة العملاء وخصائص توزيع النشاط المكاني 1.3.3

تحديد مؤشر هيكل الحشد "نشاط التوقف" بناءً على الأنواع الأربعة لهيكل صورة مجموعة عملاء المحور، جنبًا إلى جنب مع حساسية تعيين نشاط مركز مجموعة العملاء للأوزان المتباينة، يشكل الترجيح مؤشر هيكل الحشد "نشاط المحطة"، مما يعكس الاختلافات في صورة الهيكل الإجمالي لمجموعة المحور:

$$F=P_{X1}\times R_{(Px1)}+P_{X2}\times R_{(Px2)}+P_{c}\times R_{(Pc)}+P_{T}\times R_{(Pt)}$$

من بينها،فهرنهايتتمثل مؤشر هيكل حشد "نشاط المحطة"،موقف السياراتغير معروف1يمثل رجال الأعمال،Pغير معروف2حشد الترفيه،Pدرجة مئويةتمثل حشد الركاب،PTتمثل مجموعات العملاء الأخرى،R(Px1)يمثل معامل حساسية نشاط المحور لسكان الأعمال،R(Px2)يمثل معامل حساسية نشاط المحور لسكان الترفيه،R(Pc)يمثل معامل حساسية نشاط المحور لسكان الركاب،R(Pt)يشير إلى معامل حساسية نشاط المحور لمجموعات أخرى من الأشخاص،

قم بتحديد مساحة مجموعة الضيوف. مؤشر نطاق النشاط هو مجموعة العملاء المحورية. يعكس مجموع نطاق الأنشطة ونطاق تأثير الإشعاع توزيع الأنشطة الوظيفية بعد وصول مجموعة المحور إلى المحطة:

$$X=D+K$$

ومن بينها، يشير X إلى نطاق نشاط مساحة المجموعة الضيفة، ويشير D إلى نطاق النشاط الأساسي، ويشير K إلى نطاق تأثير الإشعاع.

استنادًا إلى نموذج "العقدة-المكان" الذي اقترحه بيرتورين [7]، باستخدام مؤشر هيكل الحشد "نشاط المحطة" والعملاء على التوالي، ومساحة المجموعة، ومؤشر نطاق النشاط، والتقييم الكمي، وقيمة العقد والمواقع في منطقة المحور للسكك الحديدية. خذ مؤشر هيكل الحشد "نشاط المحطة" F كمعلمة بُعد "العقدة"، مع العملاء، ومساحة المجموعة، ومؤشر نطاق النشاط X، كمعلمة بُعد "المكان"، لتحليل نوع التطوير لمنطقة المحور بشكل شامل بناءً على علاقة الاقتران لكل محور في نموذج "العقدة-المكان"، جنبًا إلى جنب مع هيكل مجموعة العملاء وخصائص طلب النشاط.

أهداف البحث 1.4

تعريف الهدف : 50 مركزًا رئيسيًا للسكك الحديدية عالية السرعة في دلتا نهر اليانغتسي 1.4.1

في منطقة دلتا نهر اليانغتسي، استنادًا إلى 119 محطة ركاب للسكك الحديدية في 41 مدينة، مع التركيز على محاور السكك الحديدية عالية السرعة باعتبارها المحور الرئيسي للدراسة، يتم تعريف المحور الرئيسي للسكك الحديدية عالية السرعة الذي تمت دراسته في هذه الورقة بمعيار فتح أكثر من خطين ويجب أن يكون أكثر من واحد منهما خط سكة حديد عالي السرعة أو خط بين المدن ولا يقل عن 100 قطار يوميًا. يوجد 50 محورًا قائمًا على المعايير في دلتا نهر اليانغتسي، بما في ذلك 4 محاور في شنغهاي، و16 محورًا في مقاطعة تشجيانغ، و19 محورًا في مقاطعة جيانغسو، و11 محورًا في مقاطعة آنهوي. انظر الجدول 1.

بناء منصة :منصة معلومات مركز السكك الحديدية عالية السرعة في دلتا نهر اليانغتسي 1.4.2

بناء منصة معلومات لمحور السكك الحديدية عالية السرعة في دلتا نهر اليانغتسي، ودمج البيانات الضخمة متعددة الأبعاد مثل مجموعات العملاء والوظائف والخرائط وما إلى ذلك، كقاعدة بيانات للبحث وتقييم تطوير مناطق محور السكك الحديدية عالية السرعة .من بينها، تحتوي بيانات مسار مجموعة العملاء على معلومات حول 72 مليون عميل في منطقة محور السكك الحديدية عالية السرعة في دلتا نهر اليانغتسي، بشكل أساسي الجنس والعمر، يمكن تحقيق دقة بيانات مستوى العداد، مستوى

الدقيقة، تتبع مسار النشاط المستمر على فترات زمنية يفحص بيانات النشاط لحوالي 7 ملايين شخص يوميًا وبيانات مسار النشاط لحوالي 10 ملايين شخص يوميًا حول مركز البحث .تدمج البيانات الوظيفية بيانات المتجهات للخدمات التجارية والتجارية ،ونقل الأراضي A01 والعامة والسكنية والترفيهية وغيرها من استخدامات الأراضي داخل دلتا نهر اليانغتسي، بما في ذلك معلومات الإيجار مثل الأسعار وملفات تعريف المباني وأرضيات المباني في منطقة المحور

قائمة Surface1 لـ 50 من أهم مراكز السكك الحديدية عالية السرعة في التجمعات الحضرية في دلتا نهر اليانغتسي

省市	数量/个	枢纽名称
上海市	4	上海虹桥站、上海站、上海南站、松江南站
浙江省	16	杭州东站、杭州西站、杭州南站、杭州站、宁波站、温州南站、义乌站、金华站、嘉兴站、嘉兴南站、绍兴北站、台州西站、湖州站、衢州站、诸暨站、丽水站
江苏省	19	南京南站、南京站、苏州站、苏州北站、徐州东站、徐州站、无锡站、无锡东站、常州站、常州北站、昆山南站、连云港站、盐城站、镇江站、镇江南站、南通站、丹阳站、海安站、淮安东站
安徽省	11	合肥南站、合肥站、芜湖站、阜阳站、阜阳西站、蚌埠南站、六安站、黄山北站、宣城站、滁州站、宿州东站

تدمج منصة معلومات المحور ثلاث وحدات وظيفية: التحليل والتقييم والمراقبة. توفر وحدة التحليل أداة تحليل كمية للخصائص المكانية والزمانية لأنشطة الحشود المختلفة في منطقة المحور، وتحلل بصريًا وتحدد عدد الركاب و"أنشطة المحطة" والركابمساحة المجموعةنطاق الأنشطة؛ تُستخدم وحدة التقييم لتقييم التطور المكاني لمنطقة المحور، وتحليل حجم تطوير المباني، والتكوين الوظيفي لاستخدام الأراضي وتوزيع أعمال نقاط الاهتمام في منطقة المحور؛ تتبع وحدة المراقبة وتراقب بشكل ديناميكي شبكة سكة حديد دلتا نهر اليانغتسي، وحجم تدفق الركاب في المحور، وهيكل مجموعة الركاب، واستخدام الأراضي في منطقة المحور، وما إلى ذلك.

2 دلتا نهر اليانغتسي تعتمد على مجموعات العملاء الدقيقة50تقييم تطوير مناطق المحور الرئيسية للسكك الحديدية عالية السرعة

باستخدام طريقة التعريف الدقيق لمجموعة العملاء، قم ببناء إطار للتقييم الكمي لتطور منطقة المحور بناءً على هيكل مجموعة العملاء ومسار أنشطة المكان والزمان للحشد. أولاً، بدءًا من بُعد مجموعة الركاب، حدد عدد الركاب ومقياس تعداد "النشاط في المحطة" في المحور، واحسب معامل تعداد "النشاط في المحطة"؛ ثانيًا، بدءًا من بُعد نشاط مجموعة العملاء، حدد الاحتياجات الوظيفية وخصائص التخطيط الوظيفي لمجموعات العملاء المختلفة؛ ثالثًا، بدءًا من بُعد النشاط المكاني، حدد المجموعة الأساسية لأنشطة السلوك المكاني والزماني لمجموعة عملاء المحور بناءً على بيانات نقطة المسار الكاملة المجمعة لأنشطة مجموعة العملاء نطاق المجموعة ونطاق تأثير الإشعاع. بعد 3 جوانب من البحث، تم التوصل إلى الاستنتاجات التقييمية الرئيسية الثلاثة التالية.

2.1 إن تطوير المناطق المحورية له عدد كبير من العملاء ومجموعات الضيوف وظاهرة "العتبة المزدوجة "الهيكلية

رئيس التقييمTriangleحجم 50 محورًا رئيسيًا للسكك الحديدية عالية السرعة وهيكل مجموعة الضيوف. أولاً، بُعد حجم مجموعة العملاء. في عام 2021، أرسل محوران للسكك الحديدية عالية السرعة أكثر من 50 مليون مسافر، وهو ما يمثل 4٪ من محطة شنغهاي هونغتشياو ومحطة هانغتشو الشرقية؛ 3 محاور أرسلت أكثر من 20 مليون مسافر في عام 2021، وهو ما يمثل 66٪: 8 محاور أرسلت أكثر من 10 ملايين مسافر في عام 2021، وهو ما يمثل 16٪؛ في عام 2021، أرسلت 9 محاور أكثر من 5 ملايين مسافر، وهو ما يمثل 18٪؛ في عام 2021، أرسل 16 مركزًا أكثر من 3 ملايين، وهو ما يمثل 32٪، وأرسل 12 مركزًا أقل من 300 شخص، وهو ما يمثل 24٪ في عام 2021. انظر الجدول 2. ثانيًا، أبعاد هيكل العملاء.معامل حشد "نشاط الوصول" 3 مراكز أعلى من 1.5 هي محطة شنغهاي هونغكياو ومحطة سكة حديد نانجينغ الجنوبية ومحطة سكة حديد هانغتشو الشرقية، والتي تمثل 6 في المائة؛ 16 مركزًا بمعامل 1 أو أعلى، وهو ما يمثل 32٪؛ 7 مراكز أعلى من 0.5، وهو ما يمثل 14٪، و24 مركزًا بمعامل أقل من 0.5، وهو ما يمثل 48٪. انظر الجدول 3.

الجمع بشكل أكبر بين حجم مجموعة العملاء وهيكل مجموعة العملاء ومحور السكك الحديدية عالية السرعة وجد تحليل .الارتباط لنسبة التطوير والبناء في منطقة نيوزيلندا أن هناك ظاهرة "العتبة المزدوجة "في تطوير منطقة المحور

أولاً، دلتا نهر اليانغتسيمن بين 50 محورًا رئيسيًا للسكك الحديدية عالية السرعة، باستثناء بعض مناطق المحاور،

وخاصة المنطقة التي كان بها تطوير وبناء واسع النطاق قبل افتتاح خط السكك الحديدية عالية السرعة، فإن تطوير وبناء محاور أخرى لها عتبة 5 ملايين مسافر، أي بعد أن يتجاوز العدد السنوي للركاب 5 ملايين، زادت نسبة التطوير والبناء في مناطق المحاور ووجدت الدراسة أنه من بين 22 محورًا ترسل أكثر من 5 ملايين مسافر سنويًا في دلتا نهر اليانغتسي، فإن 20 محورًا لديها نسبة تطوير وبناء تزيد عن 50٪. الممثلون النموذجيون هم محطة هانغتشو الشرقية ومحطة شنغهاي هونغكياو ومحطة نانجينغ الجنوبية وحجم الركاب السنوي في عام 202152.74 مليون و 51.07 مليون و 36.67 مليون على التوالي، مع نسبة تطوير وبناء تزيد عن 70٪؛ على العكس من ذلك، مثل محطة هوانغشان الشمالية، ومحطة فويانغ الغربية، 2021 حجم الإرسال هو 235 مليون، 3.71 مليون، أقل من 20٪ من التطوير والبناء.

ثانيًا، بعد أن يصل العدد السنوي للركاب المرسلين إلى المحور إلى الحد الأقصى، فإن نسبة "الأنشطة في المحطة" لها تأثير كبير على تطوير منطقة المحور (الشكل 2). وجدت الدراسة أنه بالنسبة للمحطات التي يقل معامل سكانها عن 0.5 عن "النشاط في المحطة"، حتى لو كان العدد السنوي للركاب أكثر من 5 ملايين، فإن تطوير وبناء مناطقها المحورية لا يزال غير مثالي. على سبيل المثال، يبلغ العدد السنوي للركاب في محطة وينتشو الجنوبية ومحطة ييوو 1096 مليون و9.5 مليون على التوالي، ومعامل السكان "at32 و0.25"، فإن نسبة التطوير والبناء في منطقة المحور أقل من 30٪. يمكن ملاحظة أن تطوير منطقة المحور يرتبط ارتباطًا مباشرًا بحجم قاعدة العملاء، ولكن لا يمكن أن يكون مقياسًا فقط. تعتبر النظرية الهرمية لنسبة "أنشطة المحطة" أمرًا بالغ الأهمية، والتي تحدد حجم السكان النشطين في منطقة المحور في مجموعة المحور، مما يؤثر بشكل مباشر على تطوير منطقة المحور.

"ترتبط وظيفة تطوير منطقة المحور ارتباطًا وثيقًا بصورة هيكل حشد "نشاط المحطة 2.2

صورة رئيس التقييم للهيكل السكاني لـ "حدث المحطة" لـ 50 محورًا رئيسيًا للسكك الحديدية عالية السرعة (الشكل 3). أولاً، 9 محاور بنسبة تزيد عن 40٪ من سكان الأعمال هي محطة شنغهاي هونغتشياو ومحطة شنغهاي ومحطة سكة حديد هانغتشو الشرقية ومحطة سكة حديد نانجينغ الجنوبية ومحطة سكة حديد سوتشو الشمالية ومحطة سكة حديد ووشي ومحطة سكة حديد سوتشو ومحطة سكة حديد نينغبو ومحطة هانغتشو، وتقع بشكل أساسي في المدن المركزية ذات الاقتصادات الكبيرة مثل شنغهاي وهانغتشو ونانجينغ وسوتشو؛ 18 محورًا يمثل رجال الأعمال فيها أكثر من 25٪ و 23 محورًا تمثل أقل من 25٪. ثانيًا، 17 محورًا بنسبة أعلى من الأشخاص الذين يعملون للترفيه تمثل أكثر من 20٪، منها بشكل أساسي محطة هانغتشو ومحطة سوتشو ومحطة شنغهاي ومحطة هوانغشان الشمالية ومحطة نانجينغ ومحطة جياشينغ ومحطة ووشي، وكلها محطات سكة حديد قديمة في المدن السياحية. على سبيل المثال، تمثل محطة هانغتشو 30% من سكان الترفيه، وهو أعلى بكثير من 10% أعلى من هانغتشو الغربية 24 شخصًا يمثلون أكثر من 10% و9 أشخاص أقل من 10%. ثالثًا، نسبة الركاب منخفضة نسبيًا (أقل من 5%)، والمحور ذو النسبة العالية نسبيًا هو محطة هايهونغتشياو، ومحطة كونشان الجنوبية، ومحطة سوتشو، ومحطة شنغهاي، ومحطة سوتشو الشمالية، حيث تمثل أكثر من 3% من الركاب. على سبيل المثال، محطة كونشان الجنوبية هي "المحطة الأولى" على خط شنغهاي-نانجينغ، والتي تستغرق 20 دقيقة فقط للوصول إلى محطة شنغهاي هونغتشياو، وتردد القطارات مرتفع، وهناك عدد كبير من القطارات عبر المدينة

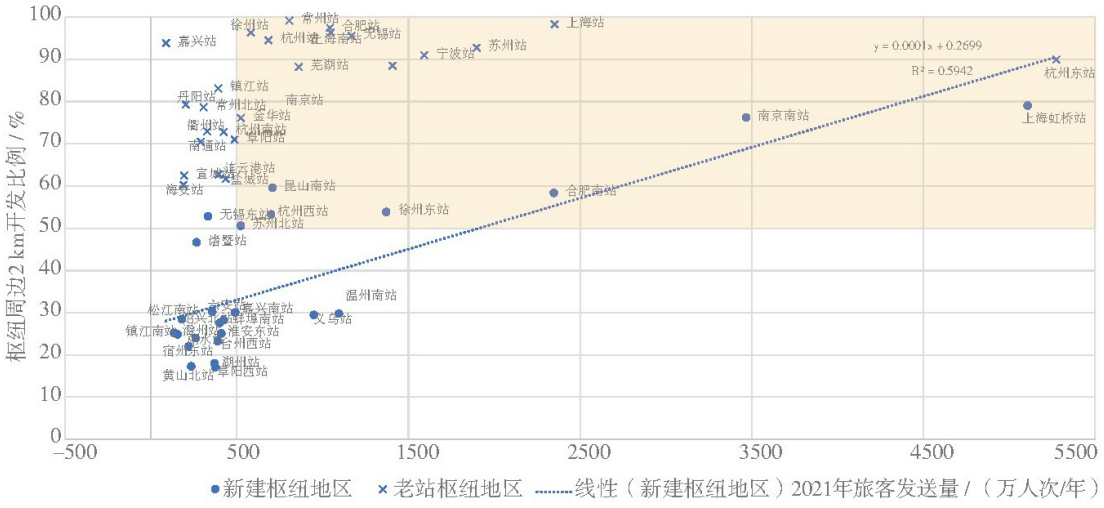
حجم مجموعة الركاب في مركز السكك الحديدية عالية السرعة في دلتا نهر اليانغتسي Surface2 (الترانزيت)

枢纽发送规模分级标准	枢纽名称	数量/个	占比/%
5000万人次以上	杭州东站、上海虹桥站	2	4
2000万人次以上	南京南站、上海站、合肥南站	3	6
1000万人次以上	苏州站、宁波站、南京站、徐州东站、无锡站、温州南站、上海南站、合肥站	8	16
500万人次以上	义乌站、芜湖站、常州站、昆山南站、杭州西站、杭州站、徐州站、金华站、苏州北站	9	18
300万人次以上	嘉兴南站、阜阳站、连云港站、杭州南站、蚌埠南站、淮安东站、绍兴北站、盐城站、镇江站、台州西站、扬州站、阜阳西站、六安站、无锡东站、衢州站、常州北站	16	32
300万人次以下	南通站、诸暨站、丽水站、黄山北站、宿州东站、丹阳站、宣城站、海安站、松江南站、滁州站、镇江南站、嘉兴站	12	24

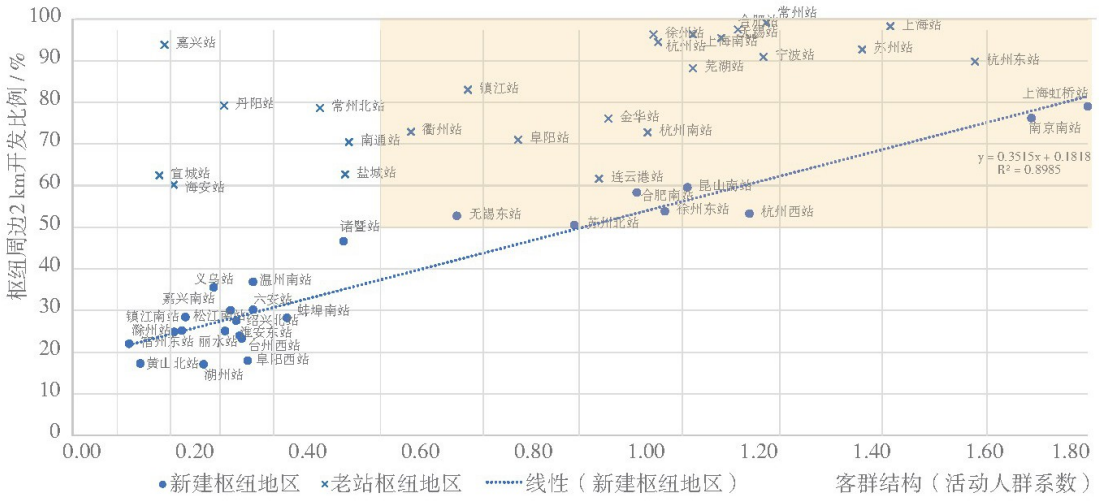
هيكل مجموعة الركاب في مركز السكك الحديدية عالية السرعة في دلتا نهر اليانغتسي Surface3 (معامل الازدحام "نشاط في المحطة")

“到站活动”人群系数分级标准	枢纽名称	数量/个	占比/%
X≥1.5	上海虹桥站、南京南站、杭州东站	3	6
1≤X＜1.5	南京站、上海站、苏州站、常州站、宁波站、杭州西站、合肥站、无锡站、上海南站、芜湖站、昆山南站、徐州东站、杭州站、徐州站、杭州南站、合肥南站	16	32
0.5≤X＜1	金华站、连云港站、苏州北站、阜阳站、镇江站、无锡东站、衢州站	7	14
X＜0.5	南通站、盐城站、诸暨站、常州北站、蚌埠南站、淮安东站、绍兴北站、温州南站、六安站、阜阳西站、台州西站、丽水站、嘉兴南站、丹阳站、义乌站、湖州站、松江南站、镇江南站、滁州站、海安站、嘉兴站、宣城站、黄山北站、宿州东站	24	48

الصورة 1 تحليل العلاقة بين حجم النقل لـ 50 محورًا في دلتا نهر اليانغتسي ونسبة التطوير والبناء في منطقة المحور



الصورة 2 تحليل العلاقة بين هيكل مجموعة الركاب في 50 مركزًا في دلتا نهر اليانغتسي ونسبة التطوير والبناء في منطقة المركز



ربط جميع أنواع العملاء بشكل أكبر، وسلوك المجموعة، وسلسلة النشاط، وتخطيط المساحة الوظيفية، واكتشاف دلتا نهر اليانغتسي. ترتبط وظيفة تطوير 50 منطقة محورية رئيسية ارتباطًا وثيقًا بهيكل السكان "النشاط في الموقع".

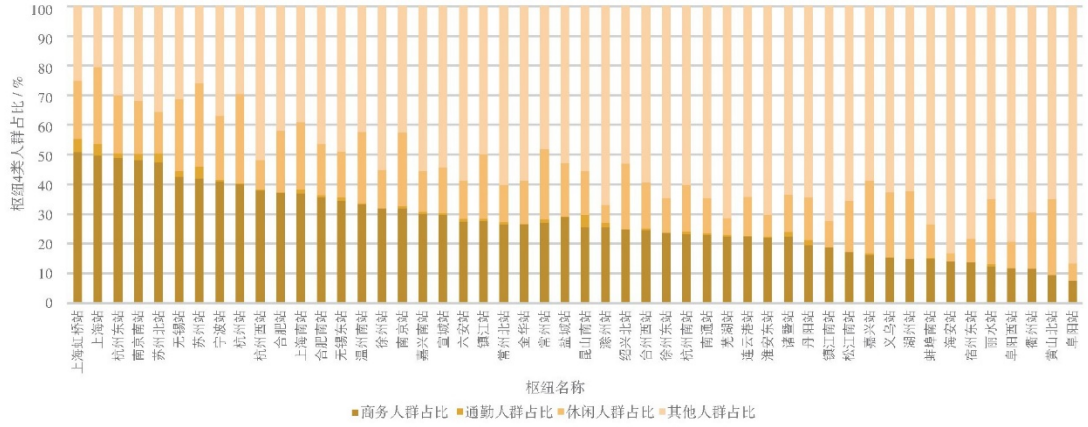
أولاً وقبل كل شيء، بالنسبة للمحطات ذات النسبة العالية من الأعمال التجارية والركاب عبر المدينة، ستشكل منطقة المحور منطقة تجارية بحجم معين .من بين 50 مركزًا رئيسيًا، سيتم تشكيل 1 كم حول 5 مناطق محورية مثل محطة شنغهاي هونغتشياو ومحطة شنغهاي ومحطة نانجينغ الجنوبية ومحطة سوتشو الشمالية ومحطة هانغتشو الشرقية.2 في المناطق التجارية

LBS، المذكورة أعلاه، تمثل الأراضي التجارية أكثر من 10٪ من أراضي التطوير والبناء .بناءً على تحليل تغييرات مسار السفر تجذب المنطقة التجارية حول المحور عددًا كبيرًا من عملاء الأعمال عبر المدينة الذين تدفقوا في الأصل إلى منطقة الأعمال المركزية في المدينة، مما يرضي حشد الأعمال وحشد تونجلي نعم، احتياجات السفر عالية الوقت .بالإضافة إلى ذلك، فإن محطة سوتشو ومحطة هانغتشو ومحطة ووشي ومحطة نينغبو عبر المدينة ونسبة الركاب أعلى أيضًا من 40٪، ولكن بسبب تطور المدن القائمة، فإن نسبة الأراضي التجارية لا تصل إلى 10٪)الشكل 4(.الركاب مثل محطة شنغهاي هونغتشياو، ومحطة شنغهاي، ومحطة سوتشو، ومحطة كونشان الجنوبية، نسبة المجموعات عالية، والمحور، الذي يحتوي على وظيفة الشقق التجارية .والسكنية التي تخدم نسبة معينة من الركاب في وظائف الأعمال حول المحطة

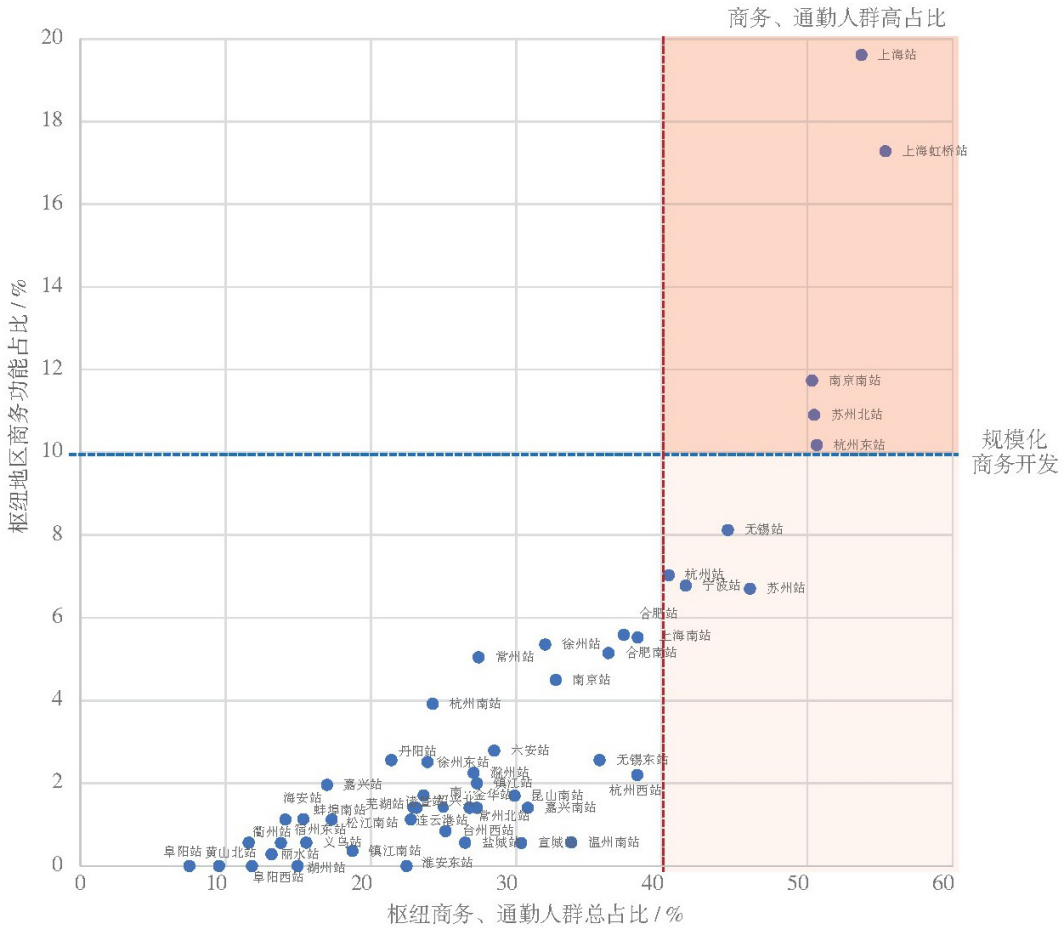
ثانيًا، ترتبط الوظائف التجارية والترفيهية في منطقة المحور ارتباطًا وثيقًا بنسبة الأشخاص الذين يستمتعون بالترفيه. تضم منطقة دلتا نهر اليانغتسي 17 مركزًا بها نسبة من الأشخاص الذين يستمتعون بالترفيه تزيد عن 20%، ويقع معظمها في مدن ذات تجارة متطورة أو سياح جذابين. وتتركز منطقة المحور بمقياس معين من الوظائف التجارية الترفيهية. وقد نفذت سبع مناطق محورية، مثل محطة شنغهاي ومحطة هانغتشو ومحطة سوتشو ومحطة ووشي، تنمية تجارية وتجارية على نطاق معين، مع نسبة استخدام الأراضي ذات الصلة تتجاوز 10% (الشكل 5). بالإضافة إلى ذلك، فإن محطة هوانغشان الشمالية ومحطة هوتشو، وهي مراكز ذات تدفق ركاب صغير نسبيًا، نظرًا لأن نسبة الأشخاص الذين يستمتعون بالترفيه تزيد عن 20%، فقد وضعت منطقة المحور مقياسًا معينًا من الفنادق المنزلية للترفيه والإجازات والوظائف الأخرى. وبالنظر إلى مسار نشاط المجموعة، فإن التنمية التجارية الناضجة لمنطقة المحور وموارد المناظر الطبيعية المميزة المحيطة يمكن أن "تحتفظ" بالسكان الذين يستمتعون بالترفيه. 50% من سكان الترفيه في المحطات السبع المذكورة أعلاه يقيمون حول المحور، مثل محطة جياشينغ القريبة من منطقة South Lake Scenic Area، وهي مركز ترفيهي، و61% منهم نشيطون حول المحور.

ثالثًا، تهيمن عادةً مناطق المحاور ذات النسبة العالية من السكان الآخرين على وظائف النقل والسكن . 26 من أصل 50 مركزًا رئيسيًا في دلتا نهر اليانغتسي تمثل أكثر من 50٪ من الأشخاص الآخرين .تقع هذه المحاور عمومًا في مدن صغيرة ومتوسطة الحجم ذات مستويات ضعيفة نسبيًا من التنمية الاقتصادية .المدن أقل جاذبية للتجارة التجارية عالية الجودة، ونسبة الأراضي السكنية والنقل المحيطة بها أكثر من 40٪)الشكل 6 .(مزيد من اقتران أنشطة الأشخاص الآخرينوفقًا لتخطيط المسار والمساحة الوظيفية، وجد أن معظم أنشطة أنشطة الأشخاص الآخرين تعتمد على المناطق السكنية، والتي ترتبط ارتباطًا ضعيفًا بمنطقة المحور .في الطريق، يبقون في الغالب في مساحات مثل خدمات المطاعم والترفيه والمعيشة، وما إلى ذلك، وهم ليسوا ."أشخاصًا مميزين "في المحطة كوجهة

الصورة 3: هيكل 4 فئات من السكان في 50 مركزًا رئيسيًا في دلتا نهر اليانغتسي



الصورة 4 العلاقة بين نسبة وظائف الأعمال ونسبة رجال الأعمال والركاب في منطقة محور دلتا نهر اليانغتسي



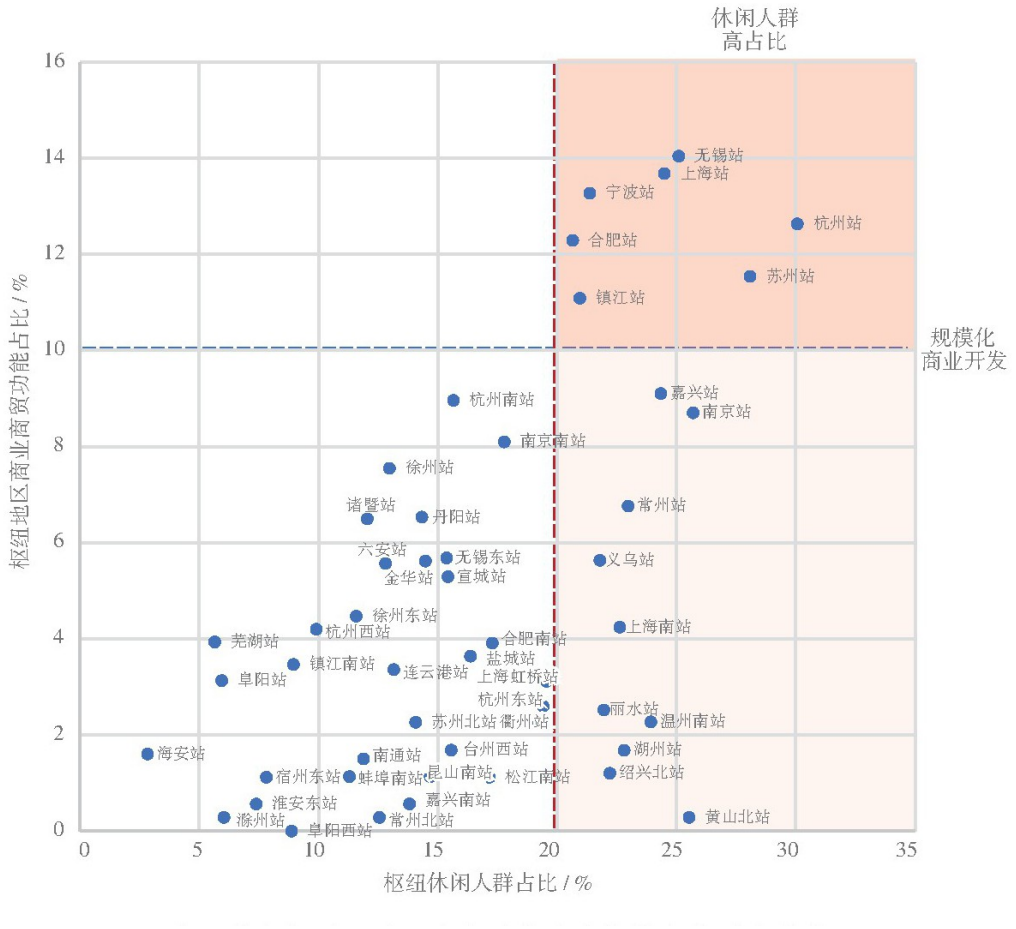
يأخذ التصميم الوظيفي لمنطقة المحور مساحة 1.5 كم المحيطة كمساحة تجمع أساسية ويتحرك على طول الحشد، ويتم 2.3 تقديم الممر خصائص الإشعاع

استنادًا إلى قياس دقيق لنشاط العملاء في 50 منطقة محورية رئيسية في دلتا نهر اليانغتسي، وجد أن 98٪ من نشاط السكان والوظائف الأساسية في المناطق المحورية تجمعوا في غضون 1.5 كيلومتر من المساحة المحيطة بالمحور (الشكل 7). فقط منطقة محور هونغتشياو تجمع أنشطة الحشود والوظائف الأساسية في غضون 2.7 كيلومتر حول المحور: من ناحية، يعد محور هونغتشياو هو الوحيد من بين 50 محورًا للتكامل الجوي والسككي، والجانب الشرقي من محطة هونغتشياو هو منطقة المطار، مما يحد من التخطيط الوظيفي وأنشطة الحشود؛ من ناحية أخرى، احتل محور هونغتشياو المرتبة الثانية في عام 2021، مع 51.08 مليون مسافر سنويًا. إذا كانت الإحصائيات، احتل المطار المرتبة الأولى في تدفق الركاب، واحتل معامل الحشود "للأنشطة في المحطة" المرتبة الأولى، بنسبة 1.8. لذلك، فإن نطاق التخطيط الوظيفي في المنطقة المحورية أكبر من نطاق المحاور الأخرى. من بين المحاور الـ 49 المتبقية، تلك ذات مقياس تدفق الركاب المنخفض، تتجمع أنشطة ووظائف الناس حول المحور في غضون 500 متر، تهيمن عليها وظائف مثل المطاعم والإقامة ومحطات الركاب لمسافات طويلة؛ مركز ذو تدفق ركاب كبير، جوهر أنشطة الحشود والتجمعات الوظيفية يقع في غضون 1.5 كم حول المحور، مع التركيز على وظائف مثل المكاتب التجارية ومراكز التسوق الكبيرة ومرافق النقل والتوزيع؛ 1.5 كم حول المحور تهيمن عليها وظائف حضرية مثل الخدمات السكنية والعامة. يُظهر المزيد من التحليل أن حجم النقل السنوي للمجموعة أعلى من 5 ملايين، وأن معامل السكان "لنشاط المحطة" أكبر من 0.5. في منطقة المحور التي تلبي أيضًا "العتبة المزدوجة"، فإن مساحة الفضاء الأساسية لنشاط الحشود والتجمعات الوظيفية تزيد عن 500 متر، وأكثر من 60٪ من أكثر من 1 كم شهريًا. ومن الممكن ملاحظة أن حجم مساحة التجمع الأساسية يرتبط بشكل إيجابي بحجم مجموعة العملاء ونسبة سكان "نشاط المحطة".

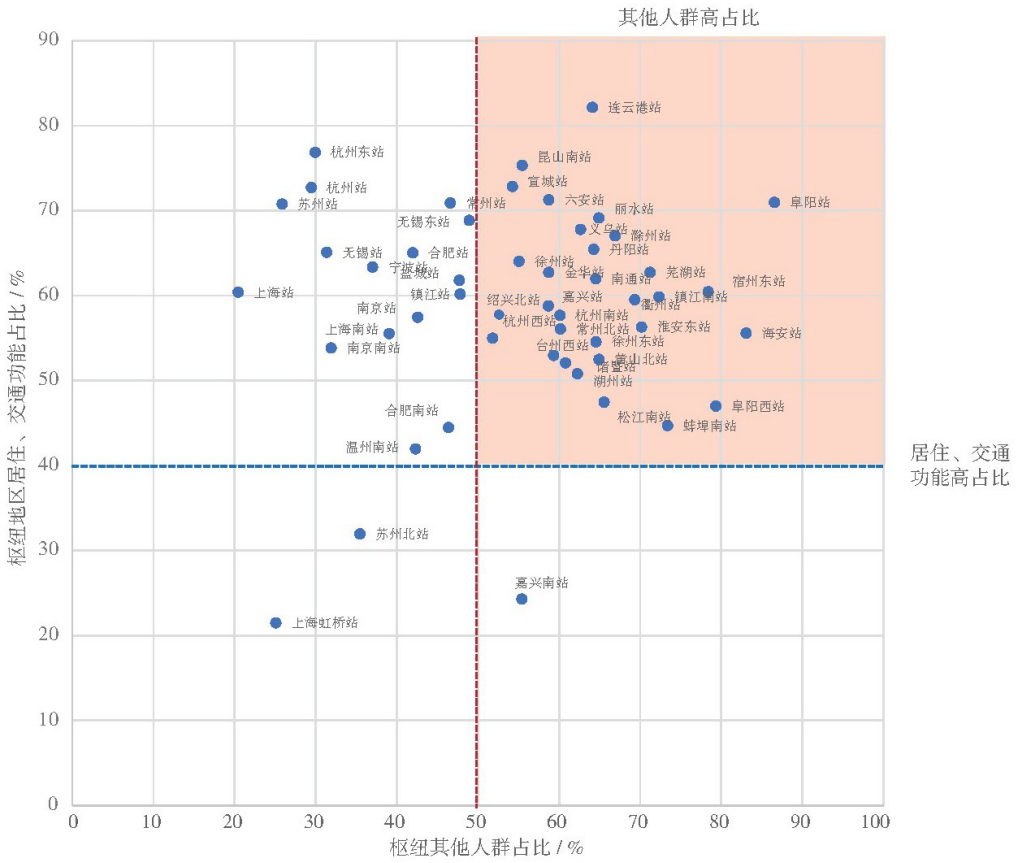
بالإضافة إلى ذلك، يتميز مسار نشاط الأشخاص في منطقة المحور بتوزيع الممرات مثل النقل بالسكك الحديدية والطرق الرئيسية الحضرية .وجدت الدراسة أن متوسط عدد الأشخاص الذين يستخدمون منطقة ممر الإشعاع المجاورة للمحور كوجهة سفر أعلى بمقدار 1.5 مرة من المناطق غير القنالية .مع أخذ مركز شنغهاي هونغتشياو كمثال، بالإضافة إلى المنطقة الأساسية

المجاورة للمحور، يتم توسيع وجهات السفر الجماعية بشكل أساسي على طول خط السكة الحديد 2 والسكة الحديد 17 وممرات الطرق الرئيسية مثل طريق باي تشاي وطريق ووتشونغ وطريق هونغتشياو .على سبيل المثال، أصبح مركز هونغتشياو الطبي الجديد، الواقع على الجانب الشمالي من طريق بيكينج السريع، بشكل متزايد وجهة تجارية عبر المدينة .أصبحت الحدائق ومنطقة الأعمال تشانغفينغ تدريجيًا وجهات تجارية عبر المدينة.

الصورة 5 رسم بياني للعلاقة بين نسبة الوظائف التجارية ونسبة الأشخاص الذين يبحثون عن الترفيه في منطقة محور دلتا نهر اليانغتسي



الصورة 6 مخطط العلاقة بين نسبة الوظائف السكنية والنقلية والأشخاص الآخرين في مناطق محور دلتا نهر اليانغتسي



3 دلتا نهر اليانغتسي50أفكار واقتراحات بشأن تطوير مناطق محورية رئيسية للسكك الحديدية عالية السرعة

3.1 "التركيز على نسبة الأشخاص المشاركين في "أنشطة المحطة "وتبني استراتيجيات تخطيط متباينة "تختلف حسب المحطة ،غالبًا ما يكون هناك سوء فهم للتنمية في تخطيط وبناء المناطق المحورية يُعتقد أنه بمجرد اكتمال المحطة ورغبة الحكومة فإنها ستعزز بالتأكيد التنمية واسعة النطاق حول المنطقة المحورية .استنادًا إلى تقييم تطوير 50 منطقة محورية رئيسية في دلتا نهر اليانغتسي، يقترح الكاتب وجود ظاهرة "عتبة مزدوجة" لحجم مجموعة العملاء ومجموعة الضيوف :حجم مجموعة العملاء هو الأساس لتعزيز تطوير المنطقة المحورية، والتدفق وحده لا يعزز بالضرورة تطوير المنطقة المحورية؛ هيكل مجموعة "العملاء أكثر أهمية .حتى لو كانت بعض المناطق المحورية تتمتع بمقياس تدفق ركاب كافٍ، إذا كانت المنطقة المحورية "تعيش .فإن نسبة السكان "المتحركين "منخفضة بشكل واضح، ومن الصعب تعزيز التنمية عالية الجودة للمنطقة المحورية

من بين 50 مركزًا رئيسيًا في دلتا نهر اليانغتسي، وصلت 20 من المراكز الرئيسية الخمسين إلى "العتبة المزدوجة"، مرتبة حسب مقياس تدفق الركاب: محطة هانغتشو الشرقية، محطة شنغهاي هونغتشياو، محطة نانجينغ الجنوبية، محطة شنغهاي، محطة هيفاي الجنوبية، محطة سوتشو، محطة نينغبو، محطة نانجينغ، محطة شوتشو الشرقية، محطة ووشي، محطة شنغهاي الجنوبية، محطة هيفاي، محطة ووهو، محطة تشانغتشو، محطة كونشان الجنوبية، هانغتشو الغربية. يجب أن يعزز تخطيط وبناء مثل هذه المراكز الخدمات المقدمة لمجموعات العملاء بين المدن، وخاصة الأشخاص الذين يقومون بأنشطة "التردد العالي، والمسافات القصيرة، والمسافات العالية، والقيمة العالية للوقت". إن طلبهم القوي على "دخول المحطة والوصول إلى الوجهة" قوي، مما أدى إلى أن تصبح منطقة المحور منطقة تجمع للتخطيط المكاني والاحتياجات الوظيفية، كما يجب أن تركز على التوازن التعددي بين الوظائف والنقل والتنمية الحضرية.

بالإضافة إلى ذلك، يتم تقسيم بقية المحاور الثلاثين بناءً على حجم مجموعة العملاء ومجموعة الضيوف إلى فئتين. أولاً، يبلغ حجم النقل السنوي لمجموعة الركاب أكثر من 5 ملايين، ولكن هناك محوران بمعامل سكاني أقل من 0.5، وهما محطة وينتشو الجنوبية ومحطة بيوو. يجب أن يأخذ تخطيط وبناء مثل هذه المحاور في الاعتبار نمو "أنشطة المحطة" المحتملة بسبب نمو السفر عالي التردد بين المدن الفرعية مع التكامل الإقليمي، وذلك لطرح مطالب جديدة للوظائف حول المحطة. لذلك، يجب تخطيط المدن وتوجيهها بشكل صحيح لتعزيز الزراعة الوظيفية وإنشاء مساحة "المحطة هي الوجهة". في المرحلة الأخيرة من الطلب الوظيفي الصغير نسبيًا على "أنشطة المحطة"، يجب أن يكون هناك تحكم فارغ بين الموارد

والحجز المرن لتجنب الاستخدام المنخفض القيمة لموارد المساحة عالية القيمة في ظل التنمية العمياء. ثانيًا، يوجد 28 محطة بها مجموعة ركاب أقل من 5 ملايين مسافر سنويًا، وهي محطة سكة حديد جنوب هانغتشو ومحطة ووشي الشرقية، ومحطة تشنجيانغ، ومحطة ليانيونقانغ، ومحطة فويانغ، ومحطة تشوتشو، ومحطة نانتونغ، ومحطة يانتشنغ، ومحطة تشوجي، ومحطة تشانغتشو الشمالية، ومحطة بنغبو الجنوبية، ومحطة هوايان الشرقية، ومحطة شاوشينغ الشمالية، ومحطة ليوآن، ومحطة فويانغ الغربية، ومحطة تايتشو الغربية، ومحطة ليشوي، ومحطة جياشينغ الجنوبية، ومحطة دانيانغ، ولا ينبغي أن يسعى تخطيط وبناء مثل هذه المحاور عمدًا إلى التنمية الشاملة واسعة النطاق حول المحطة، بل يجب أن يركز على الترتيب العام لعقد النقل ووظائف التوزيع، واستمرار المحطة القديمة في المدينة. بناءً على الوظائف الحضرية الحالية، يجب أن يظل تخطيط وبناء محطات جديدة موضوعيًا وعقلانيًا، وتجنب الاستثمار غير الفعال في البناء الحضري.

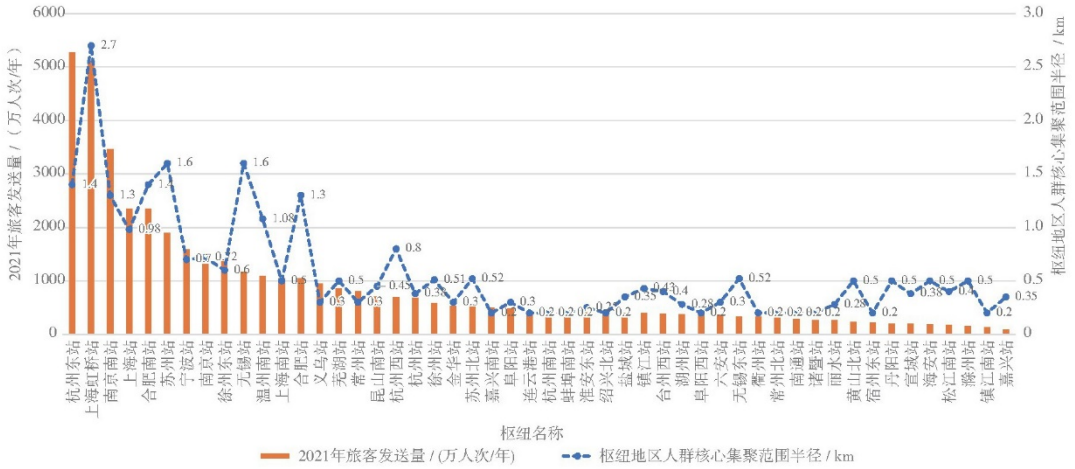
بطبيعة الحال، سوف يتغير حجم قاعدة عملاء المركز ومجموعات الضيوف مع تغير شبكة السكك الحديدية والتطور الحضري، وهي عملية تطورية ديناميكية. كما ينبغي تقييم التخطيط والتخطيط بشكل موضوعي والتنبؤ به بشكل معقول لتعزيز الحكم العلمي.

3.2 يركز التطوير الوظيفي على ثلاثة أنواع :التطوير الإقليمي بقيادة الوظيفة، والتطوير الحضري بقيادة الوظيفة، والتطوير المميز بقيادة الوظيفة

تلبي منطقة دلتا نهر اليانغتسي حاليًا "العتبة المزدوجة" مع شروط التنمية الشاملة على نطاق معين20 محورًا رئيسيًا وجد تحليل اقتران الخصائص الهيكلية لمجموعة الضيوف وخصائص توزيع الأنشطة المكانية أن تطوير المحور في مصفوفة الاقتران يُظهر ثلاثة أنواع من الاختلافات، كما هو موضح في الشكل 8 والجدول 4. أولاً، مؤشر هيكل السكان لـ "نشاط المحطة" أعلى من 2.3، ونطاق تأثير الإشعاع المكاني أكبر من 8 كم. ويشمل بشكل أساسي 7 محاور مثل محطة شنغهاي هونغتشياو ومحطة هانغتشو الشرقية ومحطة نانجينغ الجنوبية ومحطة سوتشو الشمالية ومحطة هانغتشو الغربية ومحطة شنغهاي ومحطة نينغبو. نسبة المجموعات عالية عند 40٪، تكون قيمة المحور بشكل أساسي بوابات استراتيجية وعقد وظيفية موجهة نحو المنطقة، ويكون التطوير الوظيفي بشكل أساسي أعمالًا ومؤتمرات واستهلاكًا ووظائف أخرى موجهة نحو المنطقة. ثانيًا، مؤشر هيكل السكان لـ "أنشطة المحطة" هو 1.7-2.3، وتأثير الإشعاع المكاني تغطي منطقة المحور 5-8 كم، بما في ذلك بشكل أساسي 9 محاور مثل محطة شنغهاي الجنوبية ومحطة هيفاي ومحطة شوتشو ومحطة جينهوا ومحطة تشانغتشو ومحطة ووهو ومحطة شوتشو الشرقية ومحطة هيفاي الجنوبية ومحطة كونشان الجنوبية. نسبة الأشخاص الآخرين في مثل هذه المحاور أكثر من 40٪. قيمة المحور هي في الأساس النقل الموجه نحو المدينة ثالثًا، مؤشر هيكل السكان لـ "أنشطة تو-جو" هو 2.2-2.7، والإشعاع المكاني يؤثر على منطقة المحور 3-5 كم، بما في ذلك بشكل أساسي 4 محاور مثل محطة سوتشو ومحطة هانغتشو ومحطة نانجينغ ومحطة ووشي. نسبة الأشخاص الترفيهيين في مثل هذه المحاور أكثر من 25٪. من ناحية أخرى، فإن قيمة المحور هي بوابة توزيع للأشخاص الترفيهيين الإقليميين، ويركز التطوير الوظيفي على الترفيه الإقليمي والاستهلاك التجاري والخدمات الحضرية.

يعتقد الكاتب أن التنمية الوظيفية لمنطقة محور دلتا نهر اليانغتسي يجب أن تتبع الفكرة الفنية "مجموعة عملاء المحور، وظيفة تحديد مجموعة العملاء"، مع التركيز على الخصائص الهيكلية لسكان "الأنشطة في المحطة" والاختلاف في نطاق تأثير الإشعاعثلاثة أنواع من اتجاهات التنمية الوظيفية، وهي التوجه الإقليمي الوظيفي، والتوجه الحضري الوظيفي والتوجه الوظيفي المميز [17]، من العملاءالطلب الجماعيالانطلاق من المحطة لتنفيذ السياسات لتوجيه التنمية الوظيفية لمنطقة المحور. يعزز المحور الإقليمي الرائد للوظائف الذي يمثله هونغتشياو تأثير وظائف الفضاء إلى المنطقة، ويجمع بين الأعمال والتجارة الموجهة إقليميًا، والابتكار العلمي والتكنولوجي، وخدمات الإنتاج، والخدمات العامة والوظائف الأخرى [18]. تمثل محطة هاينان المذكورة أعلاه المحور الحضري الموجه للوظائف، من ناحية، يحسن وظائف المرور ويحسن كفاءة نقل النقل. من ناحية أخرى، يركز على التخطيط لتحسين وظائف الخدمة الموجهة نحو المناطق الحضرية. إن المحور الوظيفي المميز الذي تمثله محطة سوتشو، من ناحية، يعزز مساحة وميزات منطقة المحور نفسها، ويجمع وظائف خاصة مثل الخدمات والعروض السياحية، والتجارب الثقافية، والاستهلاك التجاري، والترفيه والإجازات، ومن ناحية أخرى، يعزز رابط النقل بين المحور ووجهات الترفيه الرئيسية في المدينة.

الصورة 7 إحصائيات حول نطاق التركيز الأساسي للأشخاص في 50 منطقة محورية في دلتا نهر اليانغتسي

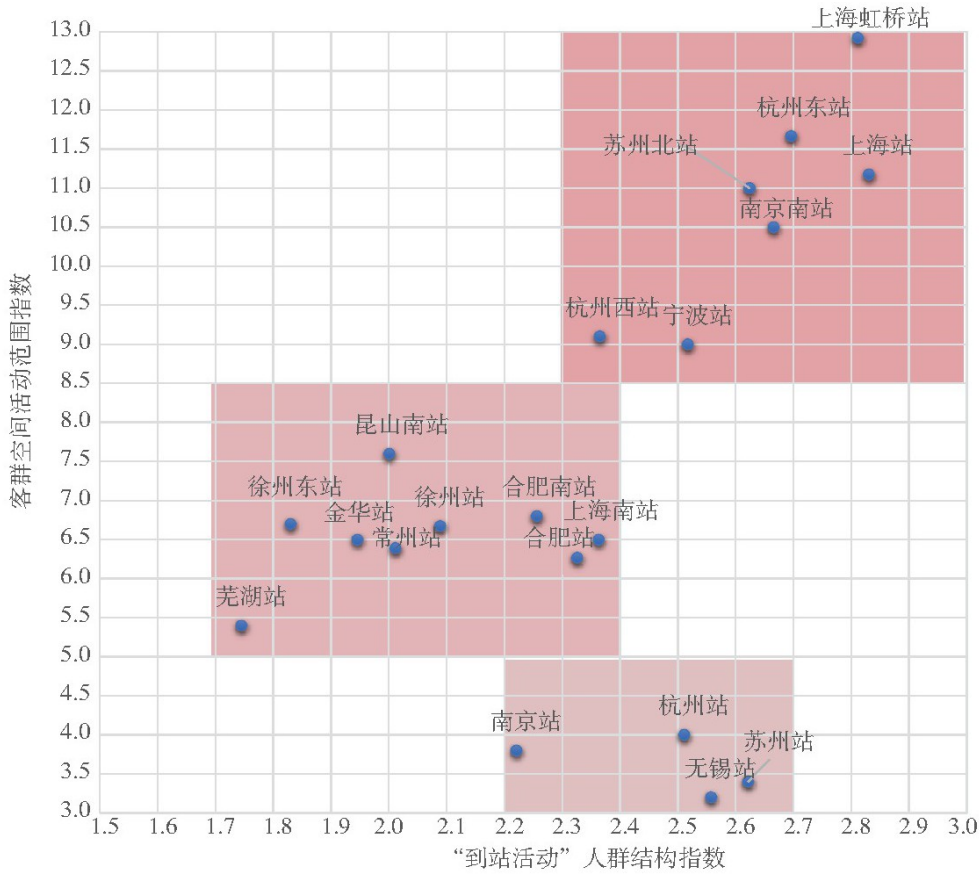


يعزز تخطيط المساحة التصميم الإنساني للمنطقة الأساسية ضمن دائرة نصف قطرها 1.5 كم 3.3

بناءً على خصائص التخطيط الوظيفي لمنطقة المحور، لاحظ أيضًا أن "العتبة المزدوجة" قد تم تطويرها بشكل شامل على نطاق معين في 20 محورًا رئيسيًا، يمكن العثور على أنه بالإضافة إلى محور هونغتشياو، فإن المساحة الأساسية لنشاط الحشود والتخطيط الوظيفي حول المحور تتراوح من 0.3 كم إلى 1.5 كم نصف قطر. هناك مناطق محور ناضجة نسبيًا مثل محطة سكة حديد هانغتشو الشرقية ومحطة سكة حديد شنغهاي ومحطة سكة حديد نانجينغ الجنوبية ومحطة سكة حديد نانجينغ ومحطة سكة حديد سوتشو ومحطة سكة حديد ووشي ومحطة سكة حديد جنوب هيفاي ومحطة سكة حديد هيفاي وما إلى ذلك، مع نطاق مساحة أساسية يزيد عن 1 كم، بالإضافة إلى مناطق محورية في المراحل الأولية من البناء مثل محطة سكة حديد سوتشو الشمالية وسكة حديد هانغتشو الغربية وبالتالي، فإن دائرة نصف قطرها 15 كم حول المحور هي التطوير الشامل لمساحة Zhancheng الأساسية. من ناحية أخرى، فإن التصميم الإنساني للمساحة الأساسية التي تبلغ مساحتها 15 كم هو تطوير وبناء منطقة المحور. إن مفتاح تصميم المساحة هو تلبية سحابة حشد نشاط المحور والبحث عن المواهب وضمان التطوير عالي الجودة لمنطقة المحور؛ من ناحية أخرى، بالقرب من 0.3 كم حول المحورمساحة مدينة المحطةإنها المنطقة الأساسية في المرحلة المبكرة من بناء المحور[19]. لذلك، بدءًا من احتياجات المجموعات النشطة المتنوعة والتطوير التدريجي لمنطقة المحور، سنستوعب خصائص مجموعة العملاء.كتلة مدينة المحطة المحوريةيعكس المستويان المكانيان، اللذان يتخذان "المقياس البشري والخبرة البشرية" معيارًا للقياس، الخصائص الإنسانية للبيئة المبنية بشكل كامل.

أولاً وقبل كل شيء، إنشاء مساحة محطة مدينة صديقة للمشي واجتماعية. مساحة محطة مدينة إنها المنطقة الأساسية ذات أكبر تدفق للناس، وأكثر تدفق كثيف للناس، وأكثر طلب على وظائف الناس. أولاً، يجب أن يكون هناك نظام علامات واضح وتوجيه واضح لتلبية احتياجات الركاب الذين يدخلون ويغادرون المحطة بسرعة. [20]، ثانيًا، يجب إنشاء مساحات عامة ذات مقياس مناسب ووظائف معقدة للناس لتلبية احتياجات الاتصال المتنوعة للأشخاص مثل تناول الطعام والتسوق والترفيه والتسلية والقراءة والمكاتب والخبرة وما إلى ذلك، وتوفير تجربة متنوعة ومريحة للركاب عند دخول المحطة ومغادرتها. ثالثًا، يجب بناء شبكة للمشاة حتى يتكيف الناس مع المناخ واستخدامها بدوام كامل، من خلال جسور ممرات الرياح والأمطار، وبناء الممرات، والمساحات تحت الأرض، والمساحة العامة الأرضية المشتركة وغيرها من الطرق لتحسين اتساق مساحة نقل النقل ومساحة المشي في النقل، وتحسين راحة المشي للحشد، والتكيف مع الشكل، وخلق جو فضاء مرن وحيوي وإنشاء مساحة ارتباط وظيفية [21].

الصورة 8 تصنيف التنمية للمناطق المحورية الرئيسية في دلتا نهر اليانغتسي على أساس تحليل اقتران خصائص هيكل مجموعة العملاء وخصائص توزيع النشاط المكاني



تصنيف Surface4 لـ 20 من أهم محاور السكك الحديدية عالية السرعة التي تصل إلى "العتبة المزدوجة" في دلتا نهر اليانغتسي

功能发展类型	枢纽名称	“到站活动”人群结构特征	数量/个
区域功能主导型	上海虹桥站、杭州东站、南京南站、苏州北站、杭州西站、上海站、宁波站	商务客群占比高于40%	7
城市功能主导型	上海南站、合肥站、徐州站、金华站、常州站、芜湖站、徐州东站、合肥南站、昆山南站	其他人群占比高于40%	9
特色功能主导型	苏州站、杭州站、南京站、无锡站	休闲客群占比高于25%	4

ثانياً، إنشاء مساحة كتلة تنفس حيث يمكنك التوقف والبقاء، انظر إلى تصميم مساحة الكتل الأساسية حول المحور، وخلق تجربة سفر مريحة للحشد، وتلبية الاحتياجات الوظيفية المتنوعة للحشد، وإنشاء عقدة وظيفية حضرية مهمة ديناميكية وجذابة. أولاً، إنشاء نسيج كتلة صغيرة الحجم، وتصنيف والتحكم في المقياس المكاني، والتحكم في مقياس الكتلة بناءً على التجارة التجارية يجب التحكم فيها في 0.8-1.5 hm2، يجب ألا يتجاوز 2 hm2، الكتلة السكنية هي 2-3 hm2من المناسب إنشاء شبكة كثيفة من الشوارع الصغيرة على نطاق بشري، وتنظيم تخطيط وشكل وحجم المباني مع المساحة العامة باعتبارها جوهرها، وتحسين حركة المشاة وركوب الدراجات والمركبات الآلية، وخلق بيئة مرورية خضراء آمنة ومريحة وممتعة.ثانيًا، إنشاء واجهة شارع مريحة وممتعة،معقولةالتحكم في عرض الشارع وارتفاع الواجهةإنه يثري وظائف واجهات الشوارع وعلى طول الشارع، ويشجع على وضع وظائف مركبة متنوعة مثل التجارة والمعارض، ويعزز انفتاح الواجهة في أسفل الشارع، ويؤسس اتصالاً بصريًا غنيًا بين المباني والمشاة، ويحفز حيوية الشارع. ثالثًا، إنشاء مساحة عامة مناسبة للتوقف، وتحسين تنوع المساحات العامة وإثراء تنوع المساحات العامة بشكل منهجي، وغرس تجارب وظيفية متنوعة، وتوفير مساحة توقف يمكنها "إبطاء" الناس، وتوفير تجربة ترفيهية متنوعة للمسافرين[22].

بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن يعزز التصميم البشري لمحطة المدينة خصائص الأسلوب والموافقة على الهوية، وخاصة

لتطوير مناطق المحور المميزة الموجهة نحو الوظيفة، وتعزيز تصميم الأماكن التي تسلط الضوء على السياق والتخصص في تصميم محطة المدينة لتشكيل وحدة مظهر المحطة.

4 الخاتمة وانظر إلى الأمام

مع التطور المستمر للسكك الحديدية عالية السرعة في الصين، سيصبح تطوير وتجديد مناطق المحاور منطقة مهمة للتنمية الحضرية [23]، تم قطع هذه المقالة من منظور صور دقيقة لمجموعة العملاء، يعتقد رئيس نظام تقييم مقياس تدفق الركاب وهيكل مجموعة الركاب وخصائص تخطيط المساحة الوظيفية للمحاور الخمسين الرئيسية في المثلث أن تطوير منطقة محور دلتا نهر اليانغتسي يجب أن يركز على الخصائص الهيكلية لحشود "أنشطة المحطة" و"يختلف حسب المحطة" واعتماد استراتيجيات تخطيط متباينة. من حيث الاتجاه الوظيفي، ركز على ثلاثة أنواع: موجه نحو الوظيفة الإقليمية، وموجه نحو الوظيفة الحضرية، وموجه نحو الوظيفة المميزة. يركز التخطيط المكاني على التصميم الإنساني للمنطقة الأساسية ضمن دائرة نصف قطرها 1.5 كم لتعزيز التنمية عالية الجودة لمنطقة المحور.

هناك أيضًا بعض أوجه القصور في بحث هذه المقالة. أولاً وقبل كل شيء، يتأثر تطوير منطقة المحور بعوامل متعددة مثل مجموعات عملاء المحور وموقع محطة الركاب والهيكل الحضري وإرادة الحكومة وما إلى ذلك. تركز هذه الورقة فقط على دراسة صور مجموعات الضيوف، ولا تجري تحليلاً شاملاً للتفاعل الارتباطي لعوامل متعددة. ثانيًا، وظائف عملاء المحور والمناطق المحورية لها تأثير ثنائي الاتجاه. أولاً، يحدد حجم وهيكل مجموعة العملاء التخطيط الوظيفي لمنطقة المحور إلى حد ما، وسيتغير هيكل مجموعة العملاء أيضًا بسبب تغييرات الارتباط في المنطقة، وتعديل تخطيط شبكة الخطوط. ثانيًا، يؤثر التطوير الوظيفي لمنطقة المحور أيضًا على هيكل العملاء، وخاصة في منطقة المحور الأساسية. من المؤكد أن الترقية التكرارية للوظائف الإقليمية ستؤثر على التغييرات في هيكل عملاء المحور. تركز هذه الورقة على تأثير مجموعة الضيوف على الوظائف، ولا يتم إعطاء اعتبار كافٍ لتأثير توسيع الوظيفة على مجموعة الضيوف. بالنظر إلى المستقبل، من أجل الدفع نحو التطوير عالي الجودة لمنطقة المحور، من الضروري فهم الصورة الهيكلية لمجموعة العملاء بشكل موضوعي ودقيق، واتباع المنطق الفني لـ "الوظيفة والمساحة الوظيفية لمجموعة المحور، ومن ناحية أخرى، توسيع نطاق منظور البحث بشكل أكبر، مع التركيز على آلية الارتباط والتفاعل بين عوامل التأثير المتعددة في منطقة المحور، بالإضافة إلى التأثير ثنائي الاتجاه

مرجع

[1] Zou Zhuojun، بحث حول تطوير الأراضي في مناطق محطات السكك الحديدية عالية السرعة ودرجة تنفيذ الوظائف الحضرية :تحليل تجريبي قائم على خطوط السكك الحديدية عالية السرعة بين بكين وشنغهاي وبكين وقوانغتشو، مجلة التخطيط الحضري، 2018)4 :(49-55

[2] صن بيندونغ، تشانغ جي .التفكير النقدي في أبحاث الشبكات الحضرية في الصين ،مجلة التخطيط الحضري .]J[2023(2):26-32.

[3] وو تشي تشيانغ، وانغ وي .آفاق البحث في التخطيط الحضري والإقليمي في الصين في العصر الجديد مجلة التخطيط .]J[الحضري، 2008)1:(23-29

[4] لي شياو جيانج .اندماج المحطة والمدينة :التفكير والفهم]م .]النقل الحضري، 2022، 20)3 :(5-7

[5] $CHUTZ, E. Stadtentwicklung Durch Hochgeschwindigkeitsverkehr , Konzeptionelle und Methodische Absatze Zum Umgang Mit Den Raumwirkungen Des Schienengebunden Personen-Hochgeschwindigkeitsverkehr(HGVals Beitrag Zur Losung Von Concerns Der Stadtentwicklung[J] . معلومات Zur 383-369 : 6 ،1998 ،راومنتويكلونجس.

[6] بول ب .نهضة المحطات والسكك الحديدية والمدن .التأثيرات الاقتصادية واستراتيجيات التنمية والقضايا التنظيمية لمحطات القطارات عالية السرعة الأوروبية]د .]جامعة دلفت، 2002

[7] تشنغ ديغاو، دو باودونغ، البحث عن التوازن بين قيمة النقل العقدي وقيمة الوظيفة الحضرية :مناقشة نظرية وممارسة التخطيط الحضري .]J[تطوير مناطق محور النقل مثل محطات السكك الحديدية عالية السرعة والمطارات في الداخل والخارج الدولي، 2007)1:(72-76.

[8] BERTOLLNIL L. Nodes and Places:complexities Of Rail Redevelopment [J]. European Planning Studies, 1996, 4(3):331-345.

[9] هوانغ جيانزونغ، كاو تشيجينغ، وان يو .تطوير نظرية التنمية الموجهة نحو التوجه وآفاق البحث في بيئة التكنولوجيا

.مجلة التخطيط الحضري، 2023)2:(40-46 .[J]الجديدة
[10] يان ويدونغ، هي شياوزو، ليو بينج، إلخ .بناء نموذج التنبؤ بتدفق الركاب في مركز السكك الحديدية بناءً على تحليل الشبكة :]م // [اللجنة الأكاديمية للتخطيط للنقل الحضري في جمعية التخطيط الحضري الصينية، حوكمة النقل وإعادة تشكيل المكان .وقائع المؤتمر السنوي لتخطيط النقل الحضري في الصين لعام 2020، مطبعة صناعة البناء الصينية، 2020
[11] تشو لانغيا، وانغ ييل، وشي يوتشن، إلخ .اندماج المحطة والمدينة، بحث حول التنبؤ بتدفق الركاب على المدى القصير مجلة السكك الحديدية، 2023، 45)4 :(1-7 .[J] في المحاور المتكاملة للسكك الحديدية عالية السرعة في الخلفية
[12] وانج جينجيوان، وتشانج يونج، ورين جانج، وغيرهم، دراسة حول تقييم عملية تدفق الركاب في مراكز النقل بالسكك النقل الحديث والمواد المعدنية، 2023، 3)6:(16-24 .[J]الحديدية المتكاملة الكبيرة
[13] تشي لي .تكامل المحطة والمدينة، خصائص تدفق الركاب في محطات السكك الحديدية عالية السرعة ونقاط التخطيط .جسر طريق المدينة والتحكم في الفيضانات، 2023)7 :(1-4 .[J] الرئيسية
[14] مجلة التخطيط .[J]يانغ دونغ يوان، دمج البيانات الضخمة ونظرية التعقيد في دراسة الأنشطة المكانية السكنية الحضرية .الحضري، 2017)2:(31-36
[15] نو شيني، لين شيجيا، البيانات الضخمة المكانية والزمانية في أبحاث التخطيط الحضري :التطور التكنولوجي وقضايا .مجلة التخطيط الحضري، 2022)6:(50-57 .[J]البحث والاتجاهات الرائدة
[16] هوانغ جيانزونغ، تشانغ رويكي، هو جانجيو، الحياة اليومية لكبار السن على أساس السلوك الزماني والمكاني، بحث الدائرة :التعرف المكاني وتحليل السمات]م .[مجلة التخطيط الحضري، 2019)3 :(51-56
[17] Ge Chunhui، Yin Lu'sFeng، Cai Runlin، إلخ .دراسة حول العوامل المؤثرة ومسارات التنمية في منطقة محور مجلة التخطيط الحضري، 2022 .[J] السكك الحديدية في دلتا نهر اليانغتسي .(S2): 94-106
[18] شيونغ جيان، صن جوان، جي تشون هوي، إلخ، الاستكشاف العملي لتخطيط منطقة المحور في سياق تنمية التكامل .مجلة التخطيط الحضري، 2020)4:(73-8 ،[J]الإقليمي :خذ منطقة محور شنغهاي هونغكياو كمثال
[19] HESS DB, ALMEIDA T M. Lmpact Of Near To Light Rail Rapid Transit On Station Area Property Values in Buffalo, New York [J]. Urban Studies, 2007,44(5-6):1041-1068.
[20] Sheng Hui, استكشاف تصميم محطة ركاب السكك الحديدية من الجيل الرابع في الصين[J]. Urban Architecture, 2017(31):22-25
[21] سانتا كلوز ج .التخطيط للتنمية الداعمة للنقل العام :دليل الممارسين للجيل]ر .[واشنطن :إدارة النقل العام الفيدرالية .2014
[22] Zhang Xiaochun، Shao Yuan، An Jian، إلخ .بناء نظام تكنولوجيا تخطيط الأنشطة القائم على البيانات ،مجلة التخطيط الحضري .[J] والاستكشاف العملي :خذ تحسين جودة الشوارع في منطقة فوتيان المركزية، شنتشن كمثال .2021 (5): 49-57
[23] "يو تاوفانج، وو تشي تشيانج .التجديد العالمي، "البحث في البنية وإعادة الإعمار :أخذ منطقة دلتا نهر اليانغتسي كمثال]م .[مجلة التخطيط الحضري، 2006)2 :(4-11

[1]邹卓君,高铁站区用地开发及其城市中心职能实现程度研究:基于京沪、京广高铁的实证分析[J],城市规划学刊,2018(4):49-55
[2]孙斌栋,张杰.我国城市网络研究的批判性思考[J].城市规划学刊,2023(2):26-32.
[3]吴志强,王伟.新时期我国城市与区域规划研究展望[J].城市规划学刊,2008(1):23-29
[4]李晓江.站城融合之思考与认识[J].城市交通,2022,20(3):5-7.
[5] $CHUTZ, E. Stadtentwicklung durch hochgeschwindigkeitsverkehr, konzeptionelle und methodische absatze zum umgang mit den raumwirkungen des schienengebunden personen-hochgeschwindigkeitsverkehr(HGVals beitrag zur losung von problemen der stadtentwicklung[J]. Informationen zur Raumentwicklungs, 1998, 6:369-383.
[6] POL P. A renaissance of stations, railways and cities. economic effects, development strategies and organisational issues of European high-speed train stations[D]. Delft University, 2002.

[7]郑德高,杜宝东,寻求节点交通价值与城市功能价值的平衡:探讨国内外高铁车站与机场等交通枢纽地区发展的理论与实践[J].国际城市规划，2007(1):72-76.
[8] BERTOLINI L. Nodes and places:complexities of railway station redevelopment[J]. European Planning Studies, 1996, 4(3):331-345.
[9]黄建中,曹哲静,万舸.TOD 理论的发展及新技术环境下的研究展望[J].城市规划学刊,2023(2):40-46.
[10]闫蔚东,何小洲,刘鹏,等.基于网络分析的铁路枢纽客流预测模型构建[M]//中国城市规划学会城市交通规划学术委员会,交通治理与空间重塑:2020 年中国城市交通规划年会论文集,中国建筑工业出版社,2020.
[11]周浪雅,王亦乐,谢余晨,等.站城融合背景下高速铁路综合枢纽短时客流预测研究[J].铁道学报,2023,45(4):1-7
[12]王静媛,张勇,任刚,等,大型综合铁路交通枢纽客流运行评估研究[J].现代交通与冶金材料,2023,3(6):16-24
[13]池磊.站城一体化的高铁车站客流特征及规划要点[J].城市道桥与防洪,2023(7):1-4.
[14]杨东援,城市居民空间活动研究中大数据与复杂性理论的融合[J].城市规划学刊,2017(2):31-36.
[15]钮心毅,林诗佳,城市规划研究中的时空大数据:技术演进、研究议题与前沿趋势[J].城市规划学刊,2022(6):50-57.
[16]黄建中,张芮琪,胡刚钰,基于时空间行为的老年人日常生活圈研究:空间识别与特征分析[J].城市规划学刊,2019(3):51-56
[17]葛春晖,尹泺枫,蔡润林,等.长三角铁路枢纽地区影响因素和发展路径研究[J].城市规划学刊,2022(S2):94-106.
[18]熊健,孙娟,葛春晖,等,区域一体化发展背景下枢纽地区规划的实践探索:以上海虹桥枢纽地区为例[J],城市规划学刊,2020(4):73-8。
[19] HESS D B, ALMEIDA T M. Impact of proximity to light rail rapid transit on station-area property values in Buffalo, New York[J]. Urban Studies, 2007,44(5-6):1041-1068.
[20]盛晖,中国第四代铁路客站设计探索[J].城市建筑,2017(31):22-25
[21] SANTASIERI C.Planning for transit-supportive development:a practitioner's guide[R]. Washington:Federal Transit Administration.2014.
[22]张晓春,邵源,安健,等.数据驱动的活动规划技术体系构建与实践探索:!以深圳市福田中心区街道品质提升为例[J].城市规划学刊,2021(5):49-57.
[23]于涛方,吴志强."Global Region"结构与重构研究:以长三角地区为例[J].城市规划学刊,2006(2):4-11