"عالم مدينة اليوان": عالم اليوان يمكّن التصميم الحضري المستقبلي

وو تشي تشيانغ، ليانغ جينغ، جيا ويي، هاي جينغ هاو، تشانغ شاوهان، تشن فان، شو هاوين، فان سيكي، جي شينغهوا

الأكاديمية الصينية للهندسة، كلية الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري، جامعة تونغجي، كلية التصميم والإبداع، جامعة تونغجي، معهد التصميم المعماري والبحث (المجموعة) المحدودة

ملخص: لفرز الخصائص الرئيسية لظهور وتطور الكون الحضري، أشر إلى القواسم المشتركة بين الكون الحضري والتصميم الحضري: المشتقة من الرؤية، القائمة على الواقع والإبداع التعاوني؛ تلخيص الأبعاد الثلاثة للكون الحضري الذي يمكّن التصميم الحضري: توسيع المساحة، واستمرارية الوقت وبناء الناس. وفقًا لاحتياجات البناء والتشغيل الحضري وتطوير أعمال التصميم الحضري، تم اقتراح طريقة الجمع بين "R (الواقع)" و "AR (الواقع المعزز)" —— "RAR (الواقع المعزز)"، وتُسمى عملية التصميم الحضري ونتائج الكون الحضري التي تم تمكينها بواسطة طريقة "RAR" بشكل جماعي "مدينة يوان-الكون". تم تلخيص الممارسة النموذجية لـ "الكون الحضري"، وتصنيف عملية الإنشاء وتحسينها، وهيكلة مخطط التدفق العام للإنشاء والتشغيل، وتفصيل المسار الفني لتطبيق طريقة "RAR" لتحقيق الكون الحضري الذي يمكّن التصميم الحضري، من أجل تقديم إرشادات للتطوير المستقبلي للتصميم الحضري على خلفية المخزون.

الصندوق : مشروع إنشاء مركز المعرفة للعلوم الهندسية والتكنولوجيا في الصين "مركز المعرفة الدولي للعلوم الهندسية ؛ "ثقافة التجديد الحضري الإلكترونية "الجامعة تونغجي(5-1-2023-CKCEST :رقم المشروع) "والتكنولوجيا والتعاون الدولي (ZD2023022 :رقم المشروع)

الكلمات المفتاحية: metauniverse؛ الكون الحضري؛ التصميم الحضري؛ RAR؛ الخلق الافتراضي والواقعي

عن المؤلف:

وو تشي تشيانغ، أكاديمي في الأكاديمية الصينية للهندسة، وأستاذ في كلية الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري بجامعة تونغجي، wus@tongqi.edu.cn

ليانغ جينغ أستاذ مشارك في كلية التصميم والإبداع بجامعة تونغجي

جيا ويي، طالب دراسات عليا، كلية الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري، جامعة تونغجي jwy@tongj.edu.cn

هيه جينغ هاو، طالب دكتوراه، كلية التصميم والإبداع، جامعة تونغجي

تشانغ شاوهان، مهندس مساعد في معهد التصميم المعماري والبحث بجامعة تونغجي)المجموعة (المحدودة

تشين فان، زميل ما بعد الدكتوراه، كلية الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري، جامعة تونغجي

شو هاوين، مرشح لنيل درجة الدكتوراه، كلية الهندسة المعمارية والتخطيط الحضري، جامعة تونغجي

فان سي تشي، طالب دراسات عليا في كلية التصميم والإبداع، جامعة تونغجي

جي شينغ هوا هو مساعد مصمم في معهد التصميم المعماري)المجموعة (المحدودة

مع تطور الإنترنت 3.0 والصناعة 4.0 والمجتمع 5.0، أصبح metaverse موضوعًا رئيسيًا في كل من المجالات الأكاديمية والصناعية. وباعتبارها تصورًا إيجابيًا للبشر للشكل النهائي للمجتمع المستقبلي، فإن العلاقة بين العالم الافتراضي والواقعي التي يناقشها metauniverse ستؤثر حتمًا على التنمية الحضرية المستقبلية. في المدينة، كيفية التدخل لتعزيز التنمية الحضرية، وما إذا كان بإمكانها تمكين عملية إنشاء وبناء المناطق الحضرية، وكيفية تطبيق مفهوم metauniverse والتقنيات ذات الصلة للقيام بالعمل العملي، هناك سلسلة من المشاكل اللاحقة التي تحتاج إلى مناقشة. في هذا السياق، تركز هذه الورقة على خصائص تطوير metauniverse، وتركز على metauniverse والتصميم الحضري، وتشير إلى القواسم المشتركة بين metauniverse والتصميم الحضري، وتطرح أيضًا ثلاثة أبعاد للتصميم الحضري المدعوم من metauniverse. في دراسة كاملة لفوتشو وتايتشو، استكشف تجربة هذه الورقة التي تطرح مساحة الكيان الحضري "R (الواقع)" و "الممثلة بواسطة" AR (الواقع المعزز) "كتكنولوجيا الجمع بين طريقة" RAR (الواقع المعزز)، تفصيل تطبيق" RAR "لتنفيذ ممارسة" مدينة يوان الكون "مسار التكنولوجيا، من أجل فتح أفكار جديدة لأعمال التصميم الحضري، وتحفيز حيوية حضرية جديدة.

الكون ذو اليوان الواحد والتصميم الحضري

1.1 خصائص نشوء وتطور الكون متعدد الأبعاد

من العالم المادي الطبيعي إلى العالم متعدد الأبعاد الذي خلقه البشر، دخل تطور الحضارة الآن عصرًا جديدًا من العالم الرقمي [1]. كمفهوم ناشئ يدمج جيلًا جديدًا من التكنولوجيا الرقمية، غمر "الكون الفوقي" بسرعة جميع مجالات التنمية الاجتماعية الحضرية منذ عام 2021، وكان محور اهتمام واسع في الدوائر الأكاديمية والصناعة [2-5]. ومع ذلك، لم يكن هناك إجماع على مفهوم "الكون الفوقي"، يقدم اتجاه "مائة مدرسة فكرية تتنافس" [6-7]، [8-9] وُلد مفهوم "الكون الفوقي" لأول مرة في عام 1992 في عمل الخيال العلمي المنشور]10[Snow Crash، ويُعرف بأنه عالم افتراضي بالتوازي مع العالم الحقيقي، يتمتع المفهوم بخصائص مكانية قوية في بداية تصوره، وفي الظهور اللاحق للأدب والفن والألعاب، يواصل بشكل أساسي مفهوم "العالم الموازي الافتراضي"، و"لعبة العالم المفتوح الرملية" هي الأكثر نموذجية [11].

على الرغم من أن الممارسة الصناعية للكون الميتا أسرع بشكل واضح وأكثر تواتراً من المناقشة الأكاديمية [12]، ومع تعمق سيناريوهات التطبيق، فإن المناقشة الأكاديمية حول "الكون الميتا" تزداد تدريجياً مع الممارسة الصناعية، وتتوسع تدريجياً من استكشاف التقنيات المحددة إلى تعريف النظرة العالمية الشاملة واستكشاف دلالة القيمة. في الوقت الحاضر، تركز المناقشة الأكاديمية حول نظرية "الكون الميتا" بشكل أساسي على جانبين (الشكل 1): (1) الكون الميتا من العلاقة بين العالم الافتراضي والعالم الحقيقي والفضاء [2-15 11 3-16]؛ (2) الكون الميتا من منظور التنفيذ التقني [15 2.12]. يعتقد]12[Zhang Hui et al. أن الكون الميتا هو نمط رقمي تم إنشاؤه بواسطة التكنولوجيا الرقمية. يمكن للعالم الافتراضي الرقمي والعالم الحقيقي أن يتعايشا ويتعايشا إلى حد ما.]13[Irshad et al. اقترح مفاهيم ميتاكوبولوجي تستند إلى خمسة هياكل رئيسية، وهي الميتاكوبولوجي نفسه، الإنسان/الأفاتار، القدرات التقنية الميتاكوبولوجي، السلوك والنتائج. من منظور التنفيذ التقني لـ [2]، ينقسم مسار تطور كون الفضاء إلى ثلاث فئات: الواقع المتماثل، والواقع المنفصل والواقع المعزز. قام تشين لين شينغ وآخرون [14] ببناء نموذج "نظام بلاستيكي متبادل بين التكنولوجيا والاقتصاد" للكون لجعل الكون أكثر تكاملاً مع الاقتصاد الحقيقي والصناعة.

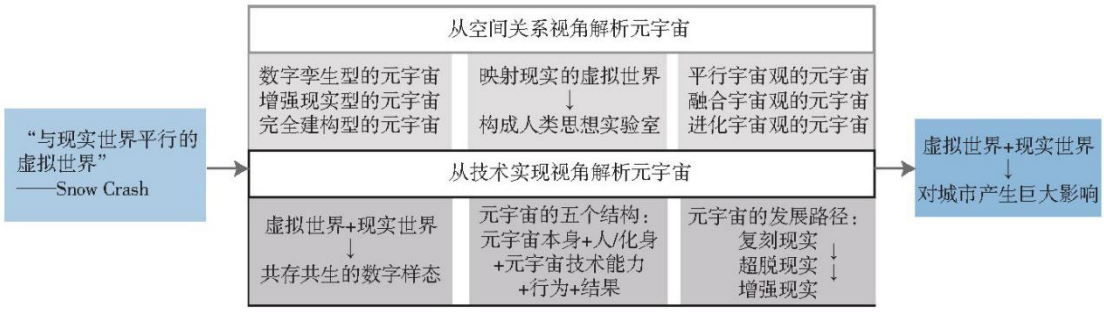
انطلاقًا من مناقشة العلاقة بين الافتراضي والواقعي وتحقيق تطور التكنولوجيا الرقمية الناشئة، في العصر الرقمي، سيكون للمفهوم النظري "الكون فوق الظاهر" سيناريو تطبيق أوسع. كمفهوم نظري يتمتع بخصائص مكانية قوية في بداية ولادته، يحاول "الكون فوق الظاهر" وصف العلاقة بين "الفضاء الافتراضي" و"الفضاء الحقيقي" [2-5]، والتي من المقرر أن يكون لها تأثير كبير على أكبر مساحة للوجود البشري - المدينة [4]. بعد "الانفجار" الأولي و "المناقشة الساخنة"، إلى "التساؤل" و "النقد"، عندما "يبرد" مفهوم الكون تدريجيًا، في مواجهة التطور الحضري المستقبلي، يجب مناقشة هذا المفهوم والتكنولوجيا ذات الصلة بشكل أساسي واستكشاف عملي موجه نحو التطبيق.

القواسم المشتركة بين الكون الذي تبلغ قيمته 1.2 يوان والتصميم الحضري

الرؤية :الخصائص الأساسية للكون المتغير والتصميم الحضري 1.2.1

منذ عام 2021، "السنة الأولى" للكون، ازدادت مناقشة الكون الحضري تدريجيًا، مع التركيز بشكل أساسي على جانبين: من ناحية، التحليل، مفهوم "الكون" وإطاره [5]، تطوير تغيير الفضاء الاجتماعي [6]، من ناحية أخرى، سيناريو التطبيق، أكثر نموذجية مثل تصميم المدينة الرقمية [15] "الكون" التخطيط للتعامل مع [4]، الفضاء الخارجي الرقمي [16]، إلخ. سيجمع رين بينج [5] الكون والفضاء الحضري لأحدث شكل يسمى "الكون الحضري يوان (ميتاسي، وتفسيره لمدينة الحكمة الجديدة بعد مدينة التوأم الرقمية التتابعية والشكل المتقدم، هو" استخدام تقنية سلسلة الكتل، والتكنولوجيا التفاعلية، وتقنية الألعاب الإلكترونية، وتقنية الذكاء الاصطناعي، وتقنية الشبكة والحوسبة السحابية، وتقنية إنترنت الأشياء وما إلى ذلك ست تقنيات كبيرة في الفضاء الافتراضي لبناء مساحة حضرية مادية، مع منظور العديد من حضارات الحكمة لبناء مستقبل المدينة البيئية الجديدة ". يوضح التعريف من مستوى تطبيق التكنولوجيا بشكل أكثر وضوحًا مفهوم "الكون الحضري يوان"، وله أهمية مرجعية معينة، ولكن لسوء الحظ، فإن التعريف من المنظور من الناحية العملية، لم يتم تضمين علاقة أصل "عالم اليوان" بعد، لأن مفهوم نظرية بناء "عالم اليوان الحضري" غير مفصل، وهذا يأتي أيضًا من عالم اليوان"لم يتم تسوية مناقشة المفهوم نفسه بعد

الشكل 1 عملية تطوير مفهوم الكون الميتاكوسمي



لا يمكن إنكار أنه على المستوى التقني والمفاهيمي، فإن مناقشة الكون الفوقي تعترف بأنها "تنشأ من بناء مشهد خيالي". وهذا يتزامن مع نقطة انطلاق التجديد والتصميم الحضري في تخصص التخطيط الحضري؛ يأتي تصميم وإنشاء المدن من الرؤية الجميلة المشتركة للبشرية [17-20]، وتحقيق وصف الرؤية في الفضاء الحضري من خلال المسار المهني؛ يعمل مفهوم "الكون الفوقي" كخيال بشري إيجابي للشكل الاجتماعي المستقبلي [8، 10]، بناءً على مناقشة العلاقة بين الافتراضي والواقعي، وتحقيق [2] بناءً على تطوير التقنيات الرقمية الناشئة، هو رؤية تمتد من الفضاء المادي إلى الفضاء الافتراضي، وكلاهما له خصائص أساسية، وهذا هو أيضًا الافتراض القائل بأن الكون الفوقي يمكن أن يتدخل في التصميم الحضري. التصميم الحضري الموجه نحو المستقبل [22]، يوفر مفهوم الكون الفوقي طريقة جديدة لتحقيق رؤية التصميم الحضري. إن تطوير "الكون الفوقي" سوف يعزز بالتأكيد التكامل الوثيق بين الفضاء الحضري الافتراضي والواقعي في [23].

1.2.2 الأساس البنائي للتصميم الحضري والكون الفوقي: بناءً على الواقع

كما ذكرنا سابقًا، يتمتع مفهوم الكون الفوقي بسمة مكانية قوية في بداية تكوينه، ويكمن جوهر تطبيقه في إنشاء المشهد لأشياء التنفيذ .على مستوى التطبيق، فإن اتجاه تطوير "الافتراضي "هو]2-6 [إجماع على المرحلة الحالية من التطوير، "الكون الفوقي "سيعزز تطوير التكامل الوثيق للعالم الافتراضي، "التكامل الافتراضي "غير المنفصل]3[، وهذا يوضح أيضًا أن مفهوم الكون الفوقي والتكنولوجيا ذات الصلة لا يمكن أن تترك الفضاء المادي والفضاء الحضري نفسه .يجب أن يتم تنفيذ أعمال تصميم ،التصميم الحضري ككائن بحثي]18-19 [بناءً على الواقع، لذلك فإن الكون الفوقي له نفس أساس البناء مثل التصميم الحضري وهو أيضًا الأساس لتدخل الكون الفوقي في التصميم الحضري .في ظل المساحة الحقيقية الضخمة للمدينة، فإن إشراك الكون الفوقي في أعمال التصميم الحضري التقليدية سيعزز التكامل العميق بين "الفضاء الافتراضي والواقعي"، ويعزز تطوير الفضاء المادي الحضري مع "الافتراضي"، وتمكين عمل التصميم الحضري بشكل فعال .ويطلق المؤلف على هذه العملية ونتيجة هذه العملية اسم "مدينة يوان الكون".

1.2.3 الإبداع التعاوني :مسار تحقيق الكون الماورائي والتصميم الحضري

كما ذكر في 1.2.1، ينشأ كل من التصميم الحضري والتصميم الكوني من الرؤية المشتركة، مما يعني أنه في عملية التنفيذ، هناك حاجة إلى التنسيق لتنسيق العلاقة بين جميع الأطراف وأصحاب المصلحة، وذلك لتحقيق وصف الرؤية المشتركة بطريقة تعاونية. كنموذج رقمي جديد [12]، في سياق تطويره وبنائه، فإنه لا يعتمد فقط على قدرة مطوري التكنولوجيا على الابتكار، بل يحتاج أيضًا إلى المشاركة التعاونية للمستخدمين ومنشئي المحتوى في التفاعل والتغذية الراجعة [22-23]. وبالمثل، يحتاج التخطيط والتصميم الحضري المعاصر الموجه نحو الناس إلى الحكومة. يشارك المطورون والمواطنون وأصحاب المصلحة الآخرون في [19]. في الكون الحضري، من خلال التجربة التفاعلية، يمكن للمستخدمين التأثير بشكل مباشر على البيئة الافتراضية وتشكيلها والتفاعل مع ردود الفعل الفضائية الحقيقية [23 20]. وهذا مشابه للتواصل والتنسيق بين مواضيع متعددة، [24] في التصميم الحضري، والمسار العام [25-26] حيث يشارك الجمهور في التصميم من خلال المنصات ذات الصلة. لذلك، فإن "التعاون في الإبداع" هو مسار التحقيق المشترك بين الكون الفوقي والتصميم الحضري، وهو شرط التنفيذ الذي يسمح للكون الفوقي بالتدخل في عملية التصميم الحضري.

يتيح الكون ثنائي الأبعاد الأبعاد الثلاثة للتصميم الحضري

إن التشابه بين الكون الفوقي والتصميم الحضري يوفر إمكانية كاملة للكون الفوقي للتدخل وتمكين التصميم الحضري. في العصر الرقمي الجديد [27]، يجب أن يكون الكون الفوقي الذي يمكّن التصميم الحضري هو البعد التنفيذي لإنشاء "الكون الفوقي الذي تمكّنه المدينة". إن استكشاف كيفية تدخل الكون الفوقي على وجه التحديد في التصميم الحضري وتمكينه هو قضية مهمة يجب مناقشتها في السياق الحالي. يناقش هذا القسم الأبعاد الثلاثة للتصميم الحضري الذي تمكّنه الكون الفوقي بالتفصيل.

البعد المكاني :من الواقع إلى الافتراضي 2.1

إن مناقشة العلاقة بين الفضاء الافتراضي والواقعي هي مصدر إلهام أساسي للعمل الحالي المتعلق بالتصميم الحضري، والذي تم تحقيقه بشكل أساسي من خلال التطور التقني ذي الصلة في إطار مفهوم metaverse. إن الواقع "المعزز" القائم على AR (الواقع المعزز) والواقع المختلط (MR) والواقع الممتد الأكثر شمولاً (XR) هو مدخل مهم [2] لتعزيز بناء مشاهد تفاعلية افتراضية وحقيقية؛ في الوقت نفسه، في السنوات الأخيرة، أدى تغيير تكنولوجيا الحوسبة الفضائية المتمثل في تقنية الواقع المعزز المحمول (MAR) إلى ظهور المزيد والمزيد من حالات تطبيق meta-universe على نطاق حضري، مما جعل الباحثين! التركيز على أصول الفضاء الرقمي للمدينة. الواقع المعزز المحمول هو نوع من فكرة AR التفاعلية [13] القائمة على الأجهزة المحمولة، بسبب تحسين القدرة الإنتاجية الصناعية وتطوير رسومات الكمبيوتر وتكنولوجيا التفاعل بين الإنسان والحاسوب. يمكن للواقع المعزز المحمول أن يصور الحركة الحرة للمواد الافتراضية في الوقت الفعلي، مع الحفاظ على الأشياء الحقيقية والعلاقة المكانية المثالية بين الأشياء الافتراضية، وبالتالي دعم المحتوى الرقمي في الفضاء الحضري بشكل فعال في [14]، وهذا لتشكيل الفضاء الحضري، من الواقع إلى البعد الافتراضي يوفر التنفيذ، هو الكون الذي يجلب الإلهام الأساسي للتصميم الحضري،

استمرارية الزمن :من الماضي إلى المستقبل 2.2

بسبب "الحضور الافتراضي" الأكثر غامرة الذي توفره التكنولوجيا الرقمية، يوفر "الكون الميتا" إمكانية السفر بسهولة عبر الزمن [23]. إن النظر إلى الحاضر في الماضي ورؤية المستقبل في الحاضر هو النطاق الكلي للتصميم الحضري في الزمان والمكان. بناءً على نظرية البرمجة الديناميكية، لم يعد التصميم راضيًا عن نتيجة مخطط واحد، نظرية تخطيط النظام، نظرية تخطيط الاستمرارية، نموذج تخطيط العمل وما إلى ذلك، يصبح التخطيط أداة نشطة وملموسة لتحسين المناطق الحضرية [28-29]، "الكون الميتا" المبني من خلال تدريس تكنولوجيا الكلمات يمكّن مخطط التصميم من أن يتم رسمه بسرعة على الموقع، يمكن لمحتوى "الكون الميتا" أن يتغير بسرعة ويستجيب، تسمح هذه الميزة أيضًا لمحتوى السرد التصميمي متعدد الخطوط الزمنية بالتناوب بسرعة والحوار في الفضاء الحضري، اختراق دورة التصميم والبناء التقليدية، دع الماضي والحاضر والمستقبل يمكن أن يرتبط بسرعة بالفضاء الحضري [30-31].

الأشخاص الذين يجب بناؤهم معًا :من الأفراد إلى المجموعات 2.3

يوفر تدخل "الكون الميتا" فرصة مستدامة ومفتوحة للناس للمشاركة في إنشائه. المدينة هي مدينة [27] البشر، لذا فإن ممارسة "مدينة يوان الكون" التي تمكن التصميم الحضري والإبداع هي ممارسة لجمع الرؤية البشرية وتشكيل مشهد حياة افتراضية وحقيقية أفضل للفرد والجماعة. توفر التقنيات والمنصات المتكاملة ذات الصلة إمكانية الاستجابة المرنة والتنبؤ في الوقت المناسب والتشخيص الذكي للاحتياجات الديناميكية البشرية الشخصية [32-33]. في سياق التصميم الحضري للشعوب، ألهم الكون التصميم الحضري لبناء منصة مفتوحة رقمية مستدامة ومشتركة، تربط الأفراد بالأجهزة المحمولة، والحصول في الوقت المناسب على معلومات الطلب ذات الصلة، وتعديل التصميم لتقديم ردود فعل في الوقت المناسب للمشهد بحساسية عالية [341، وذلك لتعزيز المدينة لتحقيق هدف بناء الناس بشكل أفضل.

طريقة تمكين التصميم الحضري :"RAR" 3

في التصميم الحضري، مع التركيز على الأساليب المحددة لبناء المشهد الحضري، ودمج مفهوم "الكون الفوقي" ووسائل التنفيذ الفني، يلخص المؤلف الخبرة العملية، ويصقل إطار الطريقة المتمثل في الجمع بين "R" و"AR" ——— "RAR (الواقع المعزز)،

الخلق الافتراضي والحقيقي :"RAR" دلالة 3.1

يدور تعريف مفهوم "RAR" حول تفسير دلالة "R" و "AR" ووصف علاقتهما الوظيفية في سياق التصميم الحضري: "R" هو الواقع (الواقع)، يشير إلى نظام المشهد الحضري الحقيقي الذي يدمج مختلف العناصر المادية والبيئية والاحتياجات البشرية والرؤية؛ "AR" هو اكتساب الواقع (الواقع المعزز)، Meers تحت مفهوم mesmoic، وتمكين التصميم الحضري التقليدي من خلال الأساليب التقنية التي تمثلها تقنية "AR (الواقع المعزز)"، وتعزيز محتوى المشاهد الحضرية الحقيقية؛ "RAR" هو "الواقع + الزيادة، يشير إلى، من خلال تمثيله بواسطة "AR"، بما في ذلك البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والبلوك تشين وسلسلة من التقنيات الرقمية وطريقة الواقع (الواقع + الواقع المعزز)، إعادة إنشاء المشهد الحضري الحقيقي، مع توجيه "دمج الواقع والواقع" و "الترويج للواقع بالافتراضي"، وتحقيق الرؤية المشتركة في منطقة سوق المدينة (الشكل 2). الهدف من "RAR" هو الفضاء الحضري، بما في ذلك الفضاء الحقيقي والفضاء الافتراضي؛ وجوهر "RAR" هو إنشاء الفضاء الافتراضي؛ وتطبيق أسلوب "RAR" لتمكين التصميم الحضري وإنشاء شكل حضري مستقبلي - "الكون الحضري".

تصميم القنوات العشر للفضاء الافتراضي والواقعي :"RAR" إطار عمل 3.2

إلى خلق فضاءات افتراضية وحقيقية ويتطور في الفضاء الافتراضي والفضاء الحقيقي، مما "RAR" يهدف مشروع يوسع البعد المكاني ومستوى المحتوى على أساس التصميم الحضري التقليدي .يلخص المؤلف التصاميم العشرة للفضاءات .انظر الشكل 3 ."RAR" الافتراضية والحقيقية ويبني إطار مشروع

تصميم خماسي الاتجاهات للمساحة الافتراضية 3.2.1

تصميم الصورة (1)

تصميم الصورة هو خلق "صورة" حضرية في الفضاء الافتراضي. وهذا يتطلب من المصممين تصور الرؤية في الفضاء على أساس فهم دقيق للرؤية، والتي قد تكون شيئًا يحمل الهوية الثقافية للمجتمع، أو مشهد حياة جميل مرغوب فيه، أو تفسير قصة الصورة. سيلعب التصميم دورًا مهمًا في ذلك. كيفية تصميم صورة الفضاء للتعبير بشكل أفضل عن الشوق، وخلق صدى ونقل هوية القيمة هو المفتاح الذي يجب مراعاته في بداية التصميم.

تصميم الوقت (2)

إن تصميم الوقت هو تصميم حركة "الصورة ."إن بناء الإحساس بالواقعية والانغماس يتطلب من المصممين إعطاء "حياة افتراضية "للصورة، أي إدخال البعد الزمني على مستوى الصورة الثابتة ثلاثية الأبعاد، وتصميم تغييرات الحركة وفقًا لخصائص الصورة، وتنفيذ الخلق الثانوي لمسار الزمكان على أنطولوجيا الصورة .وهذا يتطلب من التصميم أن يتبع الاقتراح الرئيسي .للرؤية، وإنشاء قانون الحركة للعالم الافتراضي، والتكامل مع العالم الحقيقي، وتعزيز إجماع الرؤية الجماعية

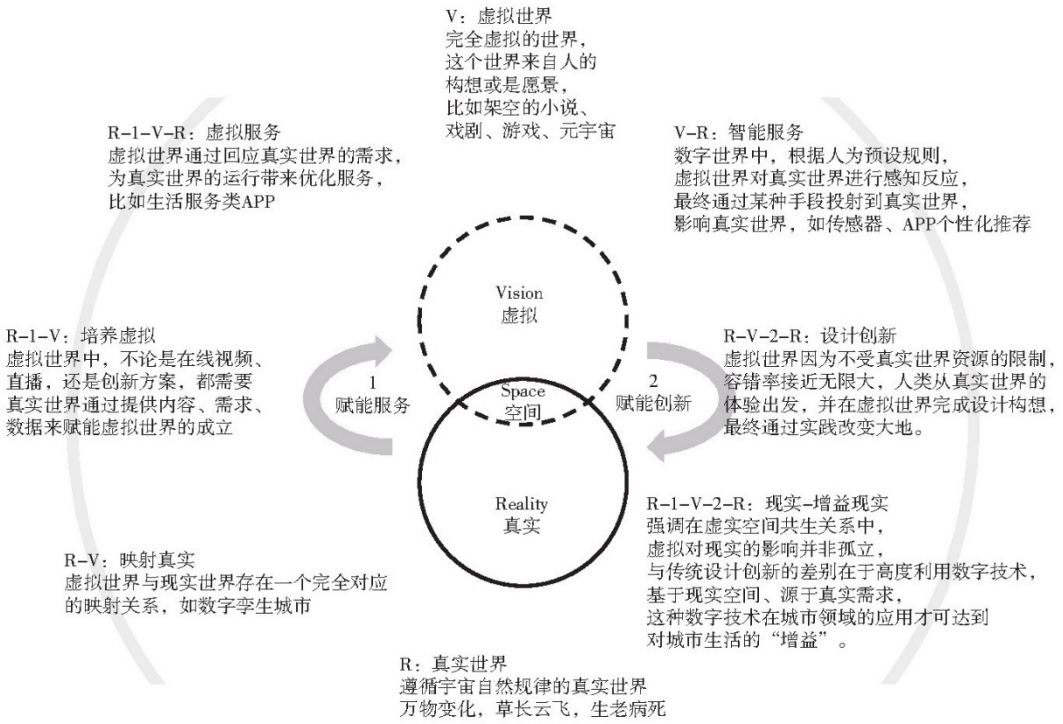
الاتصال والتصميم (3)

تصميم الاتصالات هو التصميم التفاعلي بين الإنسان والفضاء الافتراضي. ولإنتاج الصورة الديناميكية والمشهد، نحتاج إلى التركيز على طريقة التفاعل مع الكائن الفضائي. ويعتمد أساس التصميم على القدرة الإدراكية للإنسان. ويقوم المصممون بتصميم الاتصالات وفقًا للحواس الخمس الأساسية للإنسان (الرؤية والسمع والشم والتذوق واللمس) والإدراك الفائق، ويصممون الصورة والكلام والشم واللمس لنقل النية المقترنة بالرؤية.

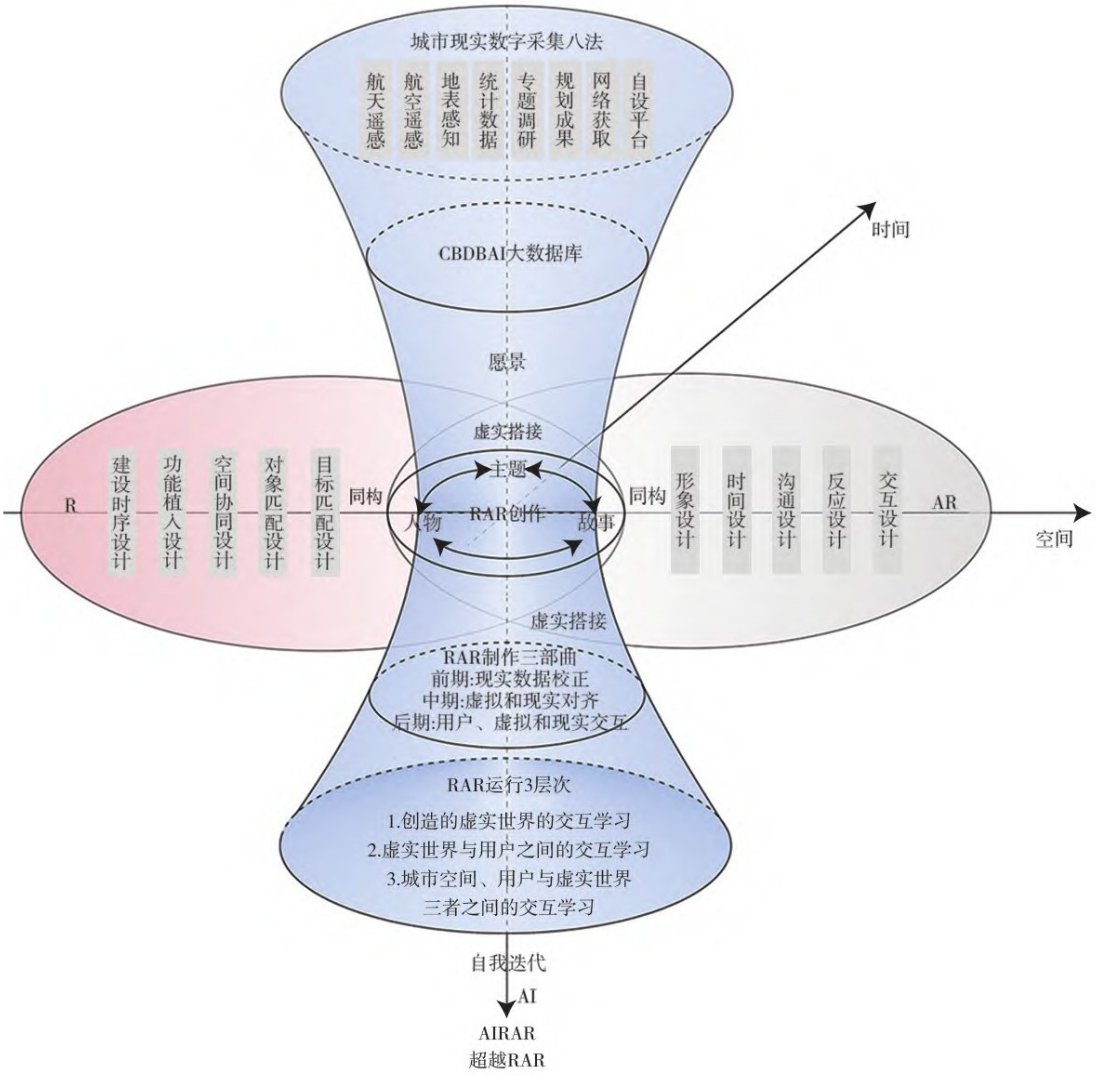
تصميم التفاعل (4)

تصميم رد الفعل هو تصميم ردود الفعل البشرية للمساحة. بعد التفاعل مع الكائن، ينقل الكائن استجابة الاتصال، والتي تعد جسرًا لإنشاء التفاعل بين الفضاء الافتراضي والواقعي وتحقيق "الحلقة المغلقة". جمع استجابة الفضاء الحقيقي من خلال الإدراك الذكي وردود الفعل إلى الفضاء الافتراضي، وإنشاء حلقة مغلقة من "التفاعل وردود الفعل". يحتاج المصممون إلى تصميم طريقة ردود الفعل للكائن، وإنشاء آلية استجابة الكائن، ونقل المعلومات بشكل فعال.

الشكل 2 تحليل "RAR"



الشكل 3. إطار عمل "RAR"



اتصال اللفة الافتراضية والحقيقية (5)

يمكن أن يعتمد التصميم الرابع أعلاه على التكنولوجيا الرقمية في العالم الافتراضي على الكمبيوتر، والانتقال إلى التصميم الخامس، حيث نحتاج إلى توضيح إمكانية التداخل بين الفضاء الحقيقي والرؤية، من أجل التعرف على العالم الحقيقي والافتراضي الذي يفتقر إليه، من خلال التصميم التكميلي المناسب، مما يجعل الفضاء الحقيقي "المسرح" قادرًا على حمل الفضاء الافتراضي "للعب".

تصميم خماسي الاتجاهات للمساحة الحقيقية 3.2.2

تصميم مطابقة الهدف (1)

إن تصميم مطابقة الهدف هو مطابقة تصميم الفضاء الافتراضي والفضاء الحقيقي على أساس تحديد هدف التصميم الحضري التقليدي. لا تزال نقطة الهبوط في التصميم هي حل نقاط الألم والمشاكل الصعبة، ويجب أن يكون هدف التصميم واضحًا ومحددًا. العالم الافتراضي في الرؤية يختلف عن العالم الحقيقي. على أساس التحديد الدقيق للرؤية، من الضروري تحديد الفرق بين الحلم والواقع بوضوح، ومطابقة رؤية العالم الافتراضي مع الهدف في الفضاء الحقيقي بوسائل التصميم الذكي.

تصميم مطابقة الكائنات (2)

تصميم مطابقة الكائن هو تصميم مطابقة الطلب الديناميكي، بناءً على تشخيص الطلب على كائنات المستخدم. في الواقع، يختلف المالك الحقيقي لمساحة الهبوط عن بناة الرؤية الحاليين، الأمر الذي يتطلب من المصممين مراعاة المستخدمين في المستقبل، وتحويل رؤية المساحة الافتراضية إلى مشهد مساحة حقيقي، بحيث يتوافق مع احتياجات الكائن.

تصميم تعاوني للفضاء (3)

التصميم التعاوني المكاني هو تصميم كيفية تفسير الفضاء الافتراضي وتنسيقه مع الفضاء الحقيقي. من العالم الافتراضي إلى العالم الحقيقي، يجب أن يتعاون شكل المشهد مع العالم الحقيقي، والأرض لتسقط على الفضاء الحقيقي، تحتاج أولاً إلى النظر في مقياس الفضاء الحقيقي وكيفية إنشاء مشهد العالم الافتراضي معًا، والسقوط في النموذج الأولي لمشهد العالم الافتراضي في الفضاء الحقيقي وفقًا للظروف المحددة للتصميم الثانوي للمساحة الحقيقية، وجعله يتطابق مع الفضاء الحقيقي.

تصميم الزرع الوظيفي (4)

يشبه تصميم الزرع الوظيفي تصميم التموضع الوظيفي في التصميم الحضري التقليدي، والذي يتضمن بعدين هما الفضاء الافتراضي والفضاء الحقيقي. في الفضاء الحقيقي، "المعقول والقابل للاستخدام" هو موطئ قدم التصميم والحياة البشرية. لتلبية الاحتياجات المحددة للعالم الحقيقي، يحتاج المصممون إلى زرع وظائف محددة في النموذج الأولي للمشهد، وإعطاء مشهد الفضاء الافتراضي معنى واقعيًا، وتوفير الدعم للخدمات في جميع جوانب الإنتاج والحياة البشرية.

تصميم توقيت البناء (5)

إن تصميم تسلسل وقت البناء هو دليل موجه نحو التنفيذ. من حيث عملية التنفيذ، يجب علينا فرز أهداف التصميم المحددة التي يجب إكمالها في كل مرحلة، وتفكيك الأهداف، وتنفيذ التصميم والتنفيذ تدريجيًا وفقًا للوضع الفعلي، والامتثال لقانون تطور التنمية الاجتماعية البشرية، والترقية التدريجية وتحسين الجودة من الأهداف الأساسية. في الوقت نفسه، تحتاج عملية الوقت الفعلي إلى أن تكون مستقبلية، وتأخذ في الاعتبار التغييرات التي يجلبها تطوير العالم الحقيقي مقدمًا، والتكيف بطريقة ديناميكية.

الكون الحضري :"الممارسة والمسار التقني لتمكين التصميم الحضري" 4

يجمع المؤلف بين ممارسة "عالم مدينة يوان "على ضفاف نهر مينجيانغ في فوزهو وشارع جوانخه في تايتشو، مع تفاصيل المسار الفني للتنفيذ .تم إطلاق ممارسة تصميم "عالم فويوان "في سياق قمة الصين الرقمية الخامسة، لتفعيل مساحة الواجهة البحرية الحضرية على جانبي نهر مينجيانغ في فوزهو، مما يتيح]35 [لقمة الصين الرقمية الخامسة؛ تركز ممارسة تصميم عالم شيان يوان "على تفعيل منطقة جوانخه الثقافية في مدينة تايتشو، والتحديثات الشاملة من تجربة الفضاء إلى التشغيل" يمكن تلخيص المسار ،"RAR" التجاري، وجعلها الأولى في العالم]36 [في ربط الاقتصاد الرقمي، في ظل الإطار المنهجي لـ الفني لتنفيذ المشروع في أربعة مستويات وفقًا للترتيب الزمني)الشكل 4(، وهي) :1 (إكمال البناء المكاني من خلال الاستحواذ ؛)3 (تطوير محرك الواقع"RAR" الرقمي؛)2 (التصميم ثنائي الاتجاه للمساحة الافتراضية والمساحة الحقيقية، واستكمال إنشاء ؛)4 (التصحيح المتكامل وإصدار وصيانة معدات الأجهزة والبرامج، وتطوير"RAR" المعزز والنظام التفاعلي لإكمال إنتاج تشغيل RAR.

الاستحواذ الرقمي :بناء الفضاء 4.1

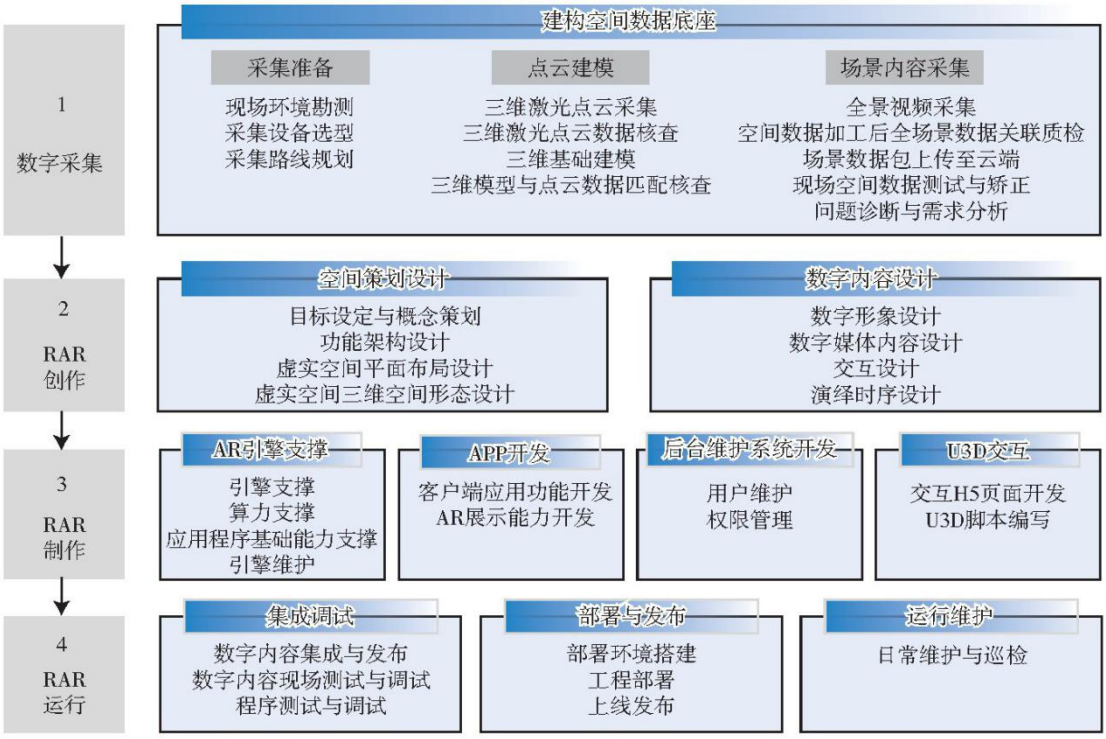
يبدأ المشروع من بناء قاعدة بيانات مكانية، والتي تنقسم بشكل أساسي إلى ثلاث خطوات: (1) التحضير قبل التجميع؛ (2) مسح سحابة النقاط بالليزر ثلاثي الأبعاد والنمذجة المكانية؛ و(3) جمع بيانات محتوى المشهد، بما في ذلك تشخيص المشكلة وتحليل الطلب. على المستوى الفني، تُستخدم تقنية مسح سحابة النقاط ثلاثية الأبعاد لالتقاط البيئة الحقيقية وإعادة بنائها بشكل أساسي لمسح المشهد الحقيقي. في الوقت نفسه، يتم تحليل الدقة والضبط في الطرف الخلفي من الخادم، وأخيرًا نمذجة الصورة الكاملة للمساحة الحقيقية لكائن التصميم، وتحديد نقاط الألم ومتطلبات المشروع. في حالة مشروع "Fuyuan Universe"، قام الفريق بمسح 5659 مترًا في مشروع "Xianyuan Universe"، والنهر ومنظر الشارع، وسجل التنسيقات وبيانات التشغيل، وأكمل بناء الطابق من الفضاء إلى المحتوى.

التصميم ثنائي الاتجاه للفضاء الافتراضي والواقعي :"RAR" إنشاء 4.2

إن تصميم وإنشاء "عالم مدينة يوان" لتمكين التصميم الحضري يتوافق مع التصميم الحضري التقليدي. ومع ذلك، فإن الاختلاف هو أن تصميم "عالم عناصر المدينة" ينطوي على بعدين من الفضاء الافتراضي والفضاء الحقيقي، كما أن تصميم المحتوى الرقمي مطلوب أيضًا على أساس إنشاء الفضاء التقليدي (الشكل 4). في مشروع "عالم فويوان"، تم تصميم المشاهد الحقيقية على جانبي نهر مينجيانج كأرضية حقيقية، وتم استخراج صور السمكة الذهبية وشجرة البانيان، وتم أخذ الماء كنبض لإعطاء مسار حركة الكائن الافتراضي وتشكيل حالة الحياة المتدفقة. من خلال استخراج العناصر الرئيسية لمسار التطور التاريخي والثقافي لفوتشو والجمع بين موضوع قمة الصين الرقمية، تم تصميم القصة: القبر الأول هو معبر الألفية، والقبر الثاني هو استجابة المضيق، والقبر الثالث هو فحص يو المتنوع (الشكل 5). في يوم "استعراض كلمة شيان يوان"، لتنفيذ بنشاط "جعل تطوير التراث الثقافي التقليدي الممتاز اختراقًا جديدًا" للجنة الحزب الإقليمية تشجيانغ، "شارع نهر الضابط، عالم يوان الخيالية" وفقًا لـ "المياه الصافية، شنغ يستطيع السباحة، الشارع العديد يمكنه التجارة" القطار الشامل للفكر، سلسلة

نهر دونغقوان، نهر الضابط الجنوبي، نهر الضابط الغربي، نهر يونغ نينج على طول الموارد الثقافية المميزة لسلالة سونغ الجنوبية، من خلال قناة أرض نهر الضابط القديمة، في الفضاء الافتراضي في منظر جيانجنان، من خلال المعدات المحمولة والتفاعل في الفضاء الحقيقي، وظيفة تجربة الزناد، بناء لواء مع النص، لواء، يمكن السباحة، الشراء، معلم جديد لـ "عشرة أميال من نهر قوان، ألف عام من سونغ يون". انظر الرسم البياني

الشكل 4 تمكين التصميم الحضري ـــــ المسار التقني لـ "الكون الحضري"



الشكل 5 مخطط المشهد الحقيقي للعرض التفاعلي للأجهزة المحمولة لمشروع "Fuyuan Universe"

المصدر: فريق إعداد المشروع في Fuyuan Universe: القسم الأساسي لمدينة Fuzhou، 2022

الشكل 6 مخطط المشهد الحقيقي للعرض التفاعلي للأجهزة المحمولة لمشروع "Xianyuan Universe"

المصدر: فريق إعداد المشروع لطريق جوانخه القديم، شيان يوان يونيفرس، 2022

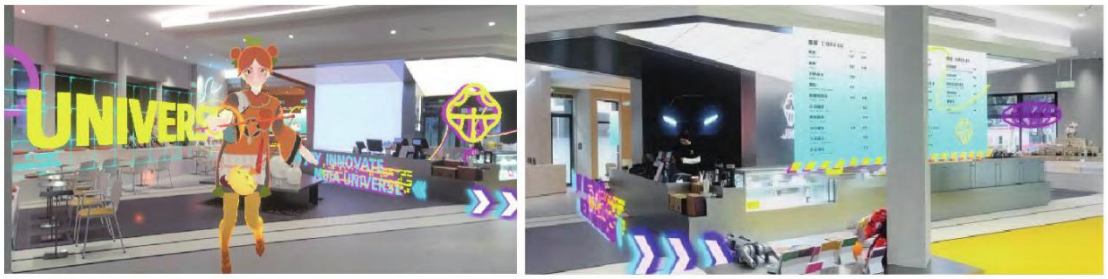
4.3 إنتاج "RAR": تطوير المحرك والنظام التفاعلي

على أنه تنفيذ مشاريع التصميم الحضري .على عكس التصميم الحضري التقليدي، بعد بناء المساحة RAR يمكن فهم إنتاج ،هو في الأساس تطوير للمساحة الافتراضية، وتحديدًا) :1 (بناء محرك الواقع المعزز .في الوقت نفسه RAR المادية، فإن إنتاج يحتاج إلى دعم قوة الحوسبة وقدرات التطبيق الأساسية .يجب أن يتمتع المحرك بقدرة جمع وبناء خرائط ثلاثية الأبعاد عالية الدقة على مستوى السنتيمتر للمشهد بأكمله، بالإضافة إلى قدرة الحوسبة المكانية على مستوى السنتيمتر، وقادر على تنفيذ فهم بيئي قوي وتقديم واقعي عالي) .2 (تطوير العميل .في الوقت الحاضر، يتعلق الأمر بشكل أساسي بتطوير التطبيق، وتطوير وظائف التطبيق ذات الصلة وقدرة عرض الواقع المعزز) .3 (تطوير نظام صيانة الخلفية لضمان صيانة المستخدم وإدارة حقوق الاستخدام نظرًا ،Fuyuan وتصميم صفحات التفاعل والنصوص .في مشروع عالم ،U3D ذات الصلة) .4 (تطوير وظيفة تفاعل Xianyuan لخصائص الواجهة البحرية، فإن التفاعل هو في الأساس مشاهدة تفسير مسرحيات الفضاء الافتراضي؛ في مشروع .الكوني، نظرًا لثراء المتاجر والأشكال الموجودة، تمت إضافة توصيات التسوق والتفاعل الاستهلاكي)الشكل 7(

4.4 يتم تشغيل "RAR":

بعد اكتمال المشروع، يجب تنفيذ التشغيل المتكامل والنشر والإصدار والتشغيل والصيانة، وهو ما يعادل قبول مشروع التصميم الحضري. فحص وصيانة تأثير العرض للمشروع، وهو الخطوة الأساسية في دمج الإبداع والبيانات في التطبيق (الشكل 4). بعد اكتمال التصحيح المتكامل ونشر البيئة والهندسة، يمكن إطلاق محتوى المساحة الافتراضية على منصة العميل، ويشير الإصدار عبر الإنترنت إلى أن المشروع قد دخل مرحلة جديدة. في هذا الوقت، يكون التطبيق مفتوحًا للعالم الخارجي، ويمكن للمستخدمين بدء التجربة الفعلية. ومع ذلك، فإن الصيانة والتفتيش الروتينيين هما المفتاح لضمان التشغيل الطويل الأمد والمستقر للتطبيق، بما في ذلك مراقبة أداء التطبيق وحل المشكلات الناشئة وتحديث البرنامج بانتظام لتلبية المتطلبات الجديدة أو إصلاح العيوب المعروفة.

الشكل 7 مخطط المشهد الحقيقي للعرض التفاعلي للجهاز المحمول لمشروع "Xianyuan Universe" (مشهد الاستهلاك)



مصدر الصورة: فريق إعداد المشروع في 2022 ،Guanhe Ancient Road-Xianyuan Universe

5 الملخص والتوقعات

انطلاقًا من خصائص ظهور وتطور الكون الفوقي، استكشف القواسم المشتركة بين الكون الفوقي والتصميم الحضري: من الرؤية والواقع القائم على الإبداع المشترك، واقترح أيضًا ثلاثة أبعاد للتصميم الحضري: البعد المكاني واستمرارية الوقت والبناء المشترك للأشخاص، وحدد عملية إنشاء ونتيجة التصميم الحضري المدعوم بالفضاء على أنه "كون مدعوم بالفضاء" بناءً على الخبرة العملية للتصميم، اقترح المؤلف طريقة "RAR"، تم اقتراح هندسة التصميم ذات العشر طرق لـ "RAR" من منظور العلاقة بين الفضاء الافتراضي والفضاء الحقيقي، مع أخذ ممارسة عالم fuyuan وعالم Xianyuan كأمثلة، تم تفصيل المسار الفني لتطبيق طريقة "RAR" لتحقيق التصميم الحضري المدعوم بالكون الفوقي. كفكر جديد في مجال التخطيط والتصميم الحضري الذي جلبه تطور التكنولوجيا البشرية، يجب إثراء مفهوم "الكون الحضري" وطريقة "RAR" باستمرار باحتياجات تطوير العصر، والسقوط تدريجيًا في المشهد الجديد لحل نقاط الألم والصعوبات الحقيقية للمدينة. وبناء على ذلك، طرحنا ثلاث نقاط للتفكير التنموي.

5.1 عملية التصميم

لا يمكن إنكار حقيقة أنه بالإضافة إلى تدخل التكنولوجيا الجديدة، يجمع عالم يوان في سياق التصميم الحضري المستقبلي بين التصميم الحضري التقليدي ومجالات التحديث، والمزيد من اندماج التصميم التفاعلي وتصميم الوسائط الرقمية وتصميم الفن، والعديد من مجالات التصميم الأخرى، وعملية إنشاء أنواع مختلفة من التصميم وعملية تطبيق التكنولوجيا الرقمية، مختلفة عن مجال التصميم الحضري التقليدي، وبالتالي فإن عملية تنفيذ التصميم مماثلة لمشروع تحديث البناء الحضري العام، ولها تفردها. بشكل عام، تكون الجدوى أقوى، ودورة الممارسة أقصر، والتأثير أكثر أهمية. من منظور التنفيذ والتطبيق،

يجب أن يكون المسار الفني للكون الفوقي لتمكين التصميم الحضري المستقبلي أكثر منهجية وتوحيدًا وتوحيدًا.

المعايير الفنية 5.2

إن ممارسة "عالم المدينة" هي الفضاء الحضري الحقيقي، وتحتاج إلى معايير تقنية أكثر وضوحًا للتصميم والتنفيذ باعتبارها تقييدًا: من ناحية، تطبيق الجيل الجديد من التكنولوجيا الرقمية، مثل الواقع المعزز، وما إلى ذلك؛ من ناحية أخرى، يتغير التحكم في الفضاء الحضري في عملية تنفيذ التصميم، بحيث تكون ممارسة التصميم عقلانية وموثوقة.

الاتجاهات المستقبلية 5.3

في سبتمبر 2023، أصدرت وزارة الثقافة والسياحة وخمس إدارات أخرى بشكل مشترك]"37 [خطة العمل الثلاثية للابتكار وتطوير صناعة الفضاء)2023-2025"(، والتي أطلقت على التوالي سياسات ذات صلة بالتطبيق وشجعت تطبيق الكون لتمكين التنمية متعددة الأبعاد للمدن يتمثل التصميم الحضري المستقبلي في الاستجابة للاحتياجات المحددة للتجديد الحضري في عصر المخزون، والاستقرار في الفضاء الحضري، وطرح حلول فعالة لنقاط الألم الحضرية .في المستقبل، يجب أن يتم الجمع بين التصميم الحضري المخصص لكون يوان بشكل أوثق مع واقع تحديث المخزون، واستخدام أكثر اكتمالاً للتكنولوجيا الرقمية لطرح الحلول، كما يجب تطبيق ممارسة "مدينة يوان يوان الكون "على مشهد أوسع، والتغلغل تدريجيًا في الأبعاد .الاقتصادية والاجتماعية والثقافية وغيرها، وخلق مشهد حياة حضري أكثر ديناميكية، ومخصص حقيقي للمساحة الحضرية

مرجع

.وو تشي تشيانغ .خمسة أسئلة فلسفية حول التخطيط المكاني الإقليمي]م .[مجلة التخطيط الحضري، 2020)6 :(7-10 [1]

تشاو شينغ، تشياو ليلي، يي ينغ .مراجعة دراسات وتطبيقات ميتاكفيرس]م .[مجلة إدارة موارد المعلومات، 2022، 12 [2] (4): 12-23.

[3] LEE LH, BRAUD T, ZHOU P et al. metaverse: كل ما يحتاج المرء إلى معرفته عن دراسة استقصائية كاملة .[2024-04-18]2021، arXiv .حول التفرد التكنولوجي والنظام البيئي الافتراضي وأجندة البحث .http://arxiv.org/abs/2110.05352

[4] ،دينج تشيتوان .الكون الميتاكوينسي والتنمية الحضرية :التفسير المنطقي والاستجابة التخطيطية]م .[مجلة التخطيط الحضري 2022 (3): 44-49

[5] رين بينج، تشين تشي شيا، تشانغ ماوماو، نحو عالم حضري ميتافيزيقي لعصر الذكاء الرقمي :تعريف المفهوم وبناء الإطار الحكومة الإلكترونية، 2023)6 :(88-99 .[J].

[6] .جيانغ تشونلي .الميتاكوجمات ومستقبل المدن الذكية]مجلة .[المباني الذكية والمدينة الذكية، 2022)6 :(153-155

[7] جاو تشي تشي، ليانغ شينغ تشو .الخيال والعدم :تأمل نقدي في الظواهر الميتاكومولوجية]م .[أكاديميا، 2022)2 :(54-64.

[8] هوانغ شينرونغ .الاستكشاف الفلسفي للكون :من مجتمع المعلومات إلى الدماغ الكوني]م .[الاستكشاف النظري، 2022 (2): 5-11.

[9] YOO SC، PISCARAC D، KANG s. تكنولوجيا الإعلان الخارجي الرقمي للمدينة الذكية metaverse [J]. المجلة .الدولية لتكنولوجيا الثقافة المتقدمة، 2022، 10)1 :(196-203

[10] NEAL S. Snow crash:a novel[M]. Spectra,2003.

[11] الجغرافيا وعلوم .[J] "شياو تشاوي، تشانغ مينوي، ليو هيلين، وآخرون .تحليل إعادة البناء المكاني لـ "الآية الفوقية .المعلومات الجغرافية، 38،2022)2 :(1-9

[12] Zhang Hui, Zeng Xiong, Liang Zheng, استكشاف "الكون الماورائي "الصغير :الدلالة المفاهيمية، آلية تطور .البحث العلمي، 2023، 41)5 :(769-776 ،[J] الشكل والتطور

[13] إرشاد س، أوانج رامبلي د.، محمد نزار إن .أ، وآخرون .قياس تجربة المستخدم لأنظمة الواقع المعزز للجوال من خلال سمات الجودة غير الآلية]م/[عبد الله ن، وان عدنان وا، فوث م .علم المستخدم والهندسة :المجلد 886، سنغافورة :سبرينغر .سنغافورة، 2018

[14] :تشين لين شينغ، مينغ وينبياو، تشاو شينغ، تكامل التكنولوجيا الكونية يمكّن من التنمية عالية الجودة للاقتصاد الحقيقي .مقارنة النظام الاقتصادي والاجتماعي، 2024)1 :(74-83 ،[J] النموذج النظري والتطبيق الصناعي

[15] ،لي هاوهاو، شو دابينج، كون لي، وآخرون .ميتاكوم :التصميم الحضري للتوأم الرقمي]م .[تكنولوجيا الروبوتات وتطبيقها 2022 (6): 12-14.

[16] MILGRAM P، TAKEMURA H، UTSUMI A، وآخرون .الواقع المعزز :فئة من الشاشات على استمرارية الواقع .الفوتونيات للتطبيقات الصناعية .بوسطن، ماساتشوستس، 1995 : 282-292 .DAS H.///[C]والافتراضية
[17] للتصميم الحضري]م .[مجلة AIGC جان وي، وو تشي تشيانغ، ووانغ يوانكاي، وآخرون .بناء نموذج نظري بمساعدة التخطيط الحضري، 2023)2 :(12-18.
[18] Zhang Jiantao. مجلة التخطيط الحضري، 2005 .[J] تحليل موجز لنظرية التصميم الحضري الغربي المعاصر (2): 6-12
[19] صن بيمين، سيما شياو، دينج دونج، وآخرون" .تصميم المدن الشعبية :الممارسة والتفكير المبتكر] "م .[مجلة التخطيط الحضري، 2023)3 :(1-11.
[20] .وو لي، نيو تشيانغ، تشو يورونغ .حول مدينة الفضاء الافتراضي والواقعي]م .[مجلة المدينة، 2024)1 :(47-52
[21] .كوي كاي، التحول التصميمي في التجديد الحضري]م .[مجلة التخطيط الحضري، 2022)6:(58-61
[22] .هنريسون أ .إدخال الواقع المعزز في الهواتف المحمولة]د .[نورشوبينغ :جامعة لينشوبينغ، 2007
[23] .تشين تشانغفينج .ميتاكونيفرس :ممارسة الوسائط العميقة]م .[دار النشر الحديثة، 2022)2 :(19-30
[24] وو تشي تشيانغ، جان وي، لي شوران، وغيرهم" .الدماغ الحضري :"النموذج النظري والقضايا الرئيسية]م[، مجلة التخطيط الحضري، 2023)6 :(20-26.
[25] مجلة التخطيط ،[J] مو وينجينج، شيا نانكاي، اختيار المشاركة العامة في التخطيط الحضري على أساس نضج المشاركين الحضري، 2012)4 :(79-85
[26] تشاو مين، ليو جينغ، النداء الاجتماعي والضمان المؤسسي لـ "المشاركة العامة "في التخطيط الحضري :المناقشة التي أثارتها حادثة "مشروع بي إكس "في مدينة شيامن]م[، مجلة التخطيط الحضري، 2010)3 :(81-86.
[27] .وو تشي تشيانغ، تشو ميمي، ليو تشي، وآخرون" .التوأم بين الأجيال :"رسم خريطة لخصائص الحياة في المدينة]م[مجلة التخطيط الحضري، 2024)1 :(9-17.
[28] BELLMAN R, Li Guoliang, Ma Lingjun, et al. Dynamic programming theory [J]. جامعة مجلة .1961 (1): 1-10 ،(الطبيعية العلوم طبعة) صن يات صن
[29] إلى النهائي المخطط من :الحضري التخطيط ،وآخرون ،يون جيان وتشو ،شيوين وسون ،فوهاي وانج .2013، 37 (1): 70-75 ،الحضري التخطيط .[م] الديناميكي التخطيط ونظرية ممارسة :الديناميكي التخطيط
[30] التصميم تكنولوجيا نظام استكشاف :والافتراضية والتوليد الحوسبة .إلخ ،يو شو عائلة ،زيوي تشين ،يو لي .2023، 39 (4): 65-76 ،والعمارة المدنية للهندسة بكين جامعة مجلة .[م] متعددة رقمية أدوات على القائم الحضري
[31] الروبوتات تكنولوجيا .[م] الرقمي للتوأم الحضري التصميم :ميتاكوم .وآخرون ،لي دو ،دابينج شو ،هاوهاو لي .2022 (6): 12-14 ،وتطبيقها
[32] 34 ،2018 ،مخطط .[م] الحضرية الحياة منظور من الاصطناعي بالذكاء التخطيط ونموذج نظرية :وي جان .(11): 13-19.
[33] المعماري والنموذج النظرية :الاصطناعي الذكاء مدينة .وآخرون ،هوي تشاو ليو ،وي جان ،تشيانغ تشي وو .2022 (5): 17-23 ،الحضري التخطيط مجلة .[م]
[34] AZUMA R T. المعزز للواقع استقصائية دراسة .[J]. Presence:Teleoperators and Virtual Environments، 1997، 6(4):355-385
[35] Xinhuanet. ووو تشي تشيانغ، أكاديمي من الأكاديمية الصينية للهندسة" :عالم فويوان "يحقق التكامل بين التكنولوجيا والمشاعر [EB / 0L]. (2022-08-26)[2023-10-19]. ht tps://www.ncsti.gov.cn/kjdt/ztbd/xzjj/szjjrc/yyz/202207/t20220728_ 0948.htm l.
[36] Xinhuanet. "القديم قوانخه يو يوان طريق :"عام ألف منذ حلوة مدينة ،هوانغيان" [EB / 0L]. (2024-04-20)[2024-04-21]. http://www.z <2>.htm l 2>.htm l.
[37] والإصلاح التنمية لجنة :بكين .[ر] (2023-2025) الصناعة وتطوير للابتكار سنوات ثلاث مدتها عمل خطة .2023 ،الشعبية الصين جمهورية ،الوطنية

[1]吴志强.国土空间规划的五个哲学问题[J].城市规划学刊,2020(6):7-10.
[2]赵星,乔利利,叶鹰.元宇宙研究与应用综述[J].信息资源管理学报,2022,12(4):12-23.

[3] LEE L H, BRAUD T, ZHOU P et al. All one needs to know about metaverse:a complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agendalM/0L]. arXiv, 2021[2024-04-18]. http://arxiv.org/abs/2110.05352.
[4]邓智团.元宇宙与城市发展:逻辑阐释与规划应对[J].城市规划学刊,2022(3):44-49
[5]任兵,陈志霞,张茂茂,迈向数智时代的城市元宇宙:概念界定与框架构建[J].电子政务,2023(6):88-99
[6]姜春雷.元宇宙与智慧城市的未来[J].智能建筑与智慧城市,2022(6):153-155.
[7]高奇琦,梁兴洲.幻境与虚无:对元宇宙现象的批判性反思[J].学术界,2022(2):54-64.
[8]黄欣荣.元宇宙的哲学探索:从信息社会到宇宙大脑[J].理论探索,2022(2):5-11.
9] YOO S C, PISCARAC D, KANG s. Digital outdoor advertising tecoration for the metaverse smart city[J]. international journal of Advanced Culture Technology,2022,10(1):196-203.
[10] NEAL S. Snow crash:a novel[M]. Spectra,2003.
[11]肖超伟,张旻薇,刘合林,等."元宇宙"的空间重构分析[J].地理与地理信息科学,2022,38(2):1-9.
[12]张辉,曾雄,梁正,探微"元宇宙":概念内涵、形态发展与演变机理[J],.科学学研究,2023,41(5):769-776.
[13] IRSHAD S, AWANG RAMBLI D R,MUHAMAD NAZR! N l A, et al. Measuring user experience of mobile augmented reality systems through non-instrumental quality attributes[M]/ABDULLAH N,WAN ADNAN W A, FOTH M. User science and engineering:Vol.886.ingapore:Springer Singapore,2018.
[14]陈林生,明文彪,赵星,元宇宙技术融合赋能实体经济高质量发展:理论模型与产业应用[J],经济社会体制比较,2024(1):74-83.
[15]李浩浩,徐大鹏,村磊,等.元宇宙:数字孪生城市设计[J].机器人技术与应用,2022(6):12-14.
[16] MILGRAM P, TAKEMURA H, UTSUMl A, et al. Augmented reality:a class of displays on the reality-virtuality continuum[C]///DAS H. Photonics for Industrial Applications. Boston, MA, 1995:282-292.
[17]甘惟,吴志强,王元楷,等. AIGC 辅助城市设计的理论模型建构[J].城市规划学刊,2023(2):12-18.
[18]张剑涛.简析当代西方城市设计理论[J].城市规划学刊,2005(2):6-12
[19]孙一民,司马晓,邓东,等."人民城市设计:创新实践与思考"学术笔谈[J].城市规划学刊,2023(3):1-11.
[20]伍磊,牛强,朱玉蓉.论虚实空间融合的元宇宙城市[J].城市学报,2024(1):47-52.
[21]崔恺,城市更新中设计的转变[J].城市规划学刊,2022(6):58-61.
[22] HENRYSSON A. Bringing augmented reality to mobile phones[D]. Norrköping:Linköping University, 2007.
[23]陈昌凤.元宇宙:深度媒介化的实践[J].现代出版,2022(2):19-30.
[24]吴志强,甘惟,李舒然,等."城市众脑":理论模式及关键议题[J],城市规划学刊,2023(6):20-26.
[25]莫文竞,夏南凯,基于参与主体成熟度的城市规划公众参与方式选择[J],城市规划学刊,2012(4):79-85
[26]赵民,刘婧,城市规划中"公众参与"的社会诉求与制度保障:厦门市"PX 项目"事件引发的讨论[J],城市规划学刊,2010(3):81-86.
[27]吴志强,周咪咪,刘琦,等."跨代孪生":映射城市的生命特征[J].城市规划学刊,2024(1):9-17.
[28] BELLMAN R,黎国良,马麟浚,等.动态规划理论[J].中山大学学报(自然科学版),1961(1):1-10.
[29]王富海,孙施文,周剑云,等,城市规划:从终极蓝图到动态规划:动态规划实践与理论[J].城市

规划,2013,37(1):70-75.
[30]李煜,陈紫薇,徐跃家,等.计算、生成、虚拟:基于多元数字工具的城市设计技术体系探索[J].北京建筑大学学报,2023,39(4):65-76
[31]李浩浩,徐大鹏,杜磊,等.元宇宙:数字孪生城市设计[J].机器人技术与应用,2022(6):12-14
[32]甘惟:城市生命视角下的人工智能规划理论与模型[J].规划师,2018,34(11):13-19.
[33]吴志强,甘惟,刘朝晖,等. AI 城市:理论与模型架构[J].城市规划学刊,2022(5):17-23
[34] AZUMA R T. A survey of augmented reality[J]. Presence:Teleoperators and Virtual Environments, 1997, 6(4):355-385
[35]新华网.中国工程院院士吴志强:“福元宇宙”实现技术与情怀的融合[EB/0L].(2022-08-26)[2023-10-19].https://www.ncsti.gov.cn/kjdt/ztbd/xzjj/szjjrc/yyz/202207/t20220728_90948.html.
[36]新华网.《黄岩,一座甜了千年的城》:元游官河古道[EB/0L].(2024-04-20)[2024-04-21].http://www.zj.xinhuanet.com/20240420/c18bcd55bf524157be22bfaf414b6805/c.html.
[37]元宇宙产业创新发展三年行动计划(2023-2025 年)[R].北京:中华人民共和国国家发展和改革委员会,2023.