

القديمة سوتشو لمدينة والثقافي التاريخي التراث حماية المنشط الرقمي التوام نهج

لينغقوه سون ، ينج تيان ، بينغ يانغ مياو ، مينغياو لي ، جينغ لي ، تاو يانغ

لتحقيق

ينبض الثقافي والتراث الأثار من المزيد جعل " إلى بينغ جين شي الرئيس دعوة مع تماشيا ،الثقافي التراث وتنشيط حماية جديدة ومنصات أدوات متزايد بشكل الرقمية التوائم أصبحت ،"الصينية الحضارة لوراثة قوي اجتماعي مناخ وتعزيز بالحياة هذه تستعرض ، القديمة المدينة وتجديد لحماية + CIM سوتشو لمنصة البناء ممارسات إلى استنادا. الهدف هذا لتحقيق وتجديدها القديمة سوتشو مدينة لحماية المزدوجة الرقمية التكنولوجيا وقواعد النظرية والأسس العملية التحديات الورقة القيمة وتحديد ، الرقمي الترفيه مثل سيناريوهات باستخدام ، القديمة سوتشو لمدينة مزدوجا رقميا إطارا مبتكر بشكل يقترح ومحاكاة ، الموزعة والبنية ، المكاني الترميز نظام التقنية المحركات تشمل .كمحركات الشاملة والحوكمة ، السيناريو ومحاكاة ، حماية بين التناقضات حل إلى الابتكارات هذه تهدف.والحاسوب الإنسان بين المرن والتفاعل ، الفعلي الوقت في الاستجابة التقليدية البناء لأساليب الرقمي الإحياء إلى الورقة تتطلع كما. المستدامة تنميتها وتعزيز ، المنشط وتطويرها القديمة المدينة هذه خلال من. القديمة سوتشو مدينة في التقليدية الثقافية للقيم الرقمي وتعزيز ، التقليدية الحياة لأنماط الرقمي والتطور ، التاريخي للتراث مستوى وأعلى وأعمق أوسع وتنشيط حماية لتحقيق متينا منهجيا أساسا يوفر فإنه ، والملخصات الممارسات المستقبل في الحضري والثقافي.

المفتاحية الكلمات:

الرقمية التكنولوجيا محركات ؛ وتنشيطها القديمة المدينة حماية ؛ الرقمي التوام سيناريوهات ؛الثقافي التراث

أ رمز الأدب رمز CLC: TU984 رقم

DOI 10.16361/j.upf.202401010

09 - 0082 - 01(2024)3363-1000 رقم المادة

الكاتب عن نبذة

لمركز yangtao128@tsinghua.edu.cn مدير ونائب تسينغهاو بجامعة المعمارية الهندسة كلية في مشارك أستاذ تاو يانغ الطبيعية الموارد لوزارة التابع والحوكمة المكاني والتخطيط الذكية البشرية للمستوطنات التكنولوجي الابتكار (بكين) والتخطيط للتخطيط الصينية للأكاديمية التابعة والتصميم التخطيط شركة في أول معماري مهندس هو جينغ لي ، (بكين) والتخطيط للتخطيط الصينية للأكاديمية التابعة والتصميم التخطيط لشركة مراسل ومؤلف مخطط هو مينغياو لي mengyao-119@163.com

الحضري والتصميم للتخطيط الصينية الأكاديمية ومدير مخططي كبير هو يانغينغ مياو التابعة والتصميم التخطيط لشركة ومخطط تسينغهاو بجامعة المعمارية الهندسة كلية في الدكتوراه لدرجة مرشح بينغ تيان (بكين) والتخطيط للتخطيط الصينية للأكاديمية سوتشو في المكاني التخطيط أبحاث مركز منصة مدير هو لينغو سون

(رقم: 2022YFC3800301) "الحضري التجديد تصميم وطرق نظرية" الصين في الرئيسي والتطوير للبحث الوطني البرنامج *

الأمة لتنمية الثقافة بالنفس الثقة أهمية على وتكرارًا مرارًا بينغ جين شي العام الأمين أكد، للحزب عشر الثامن المؤتمر أكثر وقوة، بالنفس الثقة من وأعمق وأعمق وأوسع أساسية أكثر بالنفس ثقة هي الثقافية بالنفس الثقة" أن مقترحًا، الصينية التحول تعزيز" 2021 مارس في الصادرة "عشرة الرابعة الخمسية الخطة" تقترح كما [1]. ديمومة وأكثر وأعمق جوهرية كما. الثقافية للأثار والتكنولوجي العلمي الابتكار وتعزيز، المتميزة الصينية التقليدية للثقافة المبتكرة والتنمية الإبداعي الصينية للثقافة المبتكرة والتنمية الإبداعي التحول تعزيز" 2021 مارس في الصادرة "عشرة الرابعة الخمسية الخطة" تقترح الاستراتيجية تنفيذ تعزيز بشأن الآراء" توضح كما 1. "الثقافية للأثار والتكنولوجي العلمي الابتكار وتعزيز، المتميزة التقليدية المنطقي والربط المادي التوزيع استكمال سيتم، 2035 عام بحلول أنه 2022 مايو في الصادرة "الثقافة لرقمنة الوطنية والعرض الضخمة الوطنية الثقافية البيانات لنظام الرئيسي والتكامل الشاملة والمشاركة الفعال والبحث السريع والربط المدن وتطوير تجديد عملية تقع ما وغالبًا. الجميع يتشاركها التي الصينية الثقافة رقمنة ونتائج الصينية للثقافة البانورامي إلى يؤدي الذي الإعمار وإعادة الهدم: مثل، الفهم سوء بعض إلى وتؤدي، والتنمية الحماية بين التناقض في القديمة والبلدات العمراني؛ والنسيج التقليدي التاريخي النمط مع تتوافق لا التي الجديدة البناء مشاريع الأصلي؛ والثقافي التاريخي التراث تدمير التحتية والبنية السكن ظروف تحسين وعدم، الأصليين السكان مراعاة دون ولكن، والتجارة الجديدة الثقافية السياحة ضخ منخفض والخبرة بالررفاهية السكان إحساس إن. [3.3] والخبرة بالررفاهية السكان شعور وانخفاض، ذلك إلى وما العام والفضاء أجل من الرقمية للتوأمة والمنهجي التقني الإطار يُقترح، وتجديدها القديمة سوتشو مدينة على الحفاظ حالة إلى استنادًا. [4-3] العضوي الاندماج لتعزيز محاولة في وتنشيطه للمدينة والثقافي التاريخي التراث على للحفاظ جديد رقمي مسار استكشاف الناشئة الثقافية الحياة وأنماط الصين في الممتازة التقليدية الثقافية للقيم.

1 البحثية الخلفية

1.1 والتجديد الحفظ نظرية في الجديدة التطورات

التاريخي التراث حماية بدأت معينة وممارسة نظري أساس له الحضري والثقافي التاريخي التراث وتجديد على الحفاظ واحدة استراتيجية ومن، شاملة إلى متجانسة ومن، المادي غير إلى المادي من تطورا وشهدت، عشر التاسع القرن في والثقافي المنهجية الحماية على الأول تركيز مع، المستدام الحفظ ونظرية العضوي التجديد بنظرية يتميز والذي، [7-5] هرمي تصنيف إلى حماية مجال في الاستدامة مبدأ أدخل الأخير وهذا، [9-8] التاريخي النسيج واستمرار والثقافي التاريخي التراث وكما لأصالة و التاريخية للأهمية الاهتمام من المزيد إيلاء مع ولكن، "الأصالة" بمناقشة متمسكا يعد ولم، العمراني التراث والثقافي التاريخي التراث وسلامة لأصالة المنهجية الحماية على الأول يركز. [9-10] المعنيين المصلحة لأصحاب الثقافي التراث يعد لم والذي، العمراني التراث على الحفاظ مجال في الاستدامة مبدأ الأخير يقدم بينما، [9-8] التاريخي النسيج واستمرار لأصحاب والثقافي التاريخي للتراث الأجل طويلة للأهمية الاهتمام من المزيد يولي ولكنه، "الأصالة" نقاش على يقتصر علم ومجال والثقافي التاريخي التراث بين أيضا [13-12] العلماء بعض جمع، "الحفظ" إطار خارج. [11-10] المعنيين المصلحة واستخدامه التراث تجديد طرق مستكشفين، الاجتماع

، المادية التقليدية المصانع تجديد استخدام يتم، الحضري المحفزات نظرية بين الجمع خلال من، المثال سبيل على أو، ذلك إلى وما، والمنحوتات، والأبواب والنوافذ، والنحت، المجتمعية الصغيرة الحدائق وبناء، التاريخية المباني وإصلاح المدينة تجديد عملية في مزروعة كمحفزات، ذلك إلى وما، والدعاية والمهرجانات، المادية غير المواضيعية الأنشطة من سلسلة. "الفعل ردود من سلسلة" وإنتاج الحضري التغيير لتعزيز الحضري البيئة من المحفزات هذه وتستخدم، القديمة نظرية. المستدامة والتنمية المحيطة البيئة لتنشيط الشامل التجديد لدفع صغير نطاق على تدريجي تجديد مع، "الفعل ردود وتتضمن، المستهلكين منظور إلى والعمال المنتجين منظور من هي، شيكاغو جامعة في الأستاذ، كلارك اقترحها التي المشهد الفضاء ذلك في بما، عناصر خمسة من أساسا يتكون المشهد أن وتقترح، التقليدي المادي الفضاء أساس على ثقافية دلالات ذلك إلى وما، المشتركة الثقافية والقيم، الحشود، المتنوعة والأنشطة، المريحة والمعيشية الثقافية والمرافق، المجتمعي في العناصر من مزيج و والاقتصادية الاجتماعية الظواهر تشكيل على محرك تأثير له المشهد في العناصر بين والجمع، [15-14] للمدينة المستدامة والتنمية والاقتصادية الاجتماعية الظواهر تشكيل على محرك تأثير له السيناريو

التدريجي الحفظ أساس جانب إلى. والأشياء والأشياء والأماكن الأشخاص بين يجمع استهلاك نمط بناء هو المشهد جوهر تشكيل وزيادة، تركيز كنقطة الأراضي وقطع المباني مثل الصغر والمتناهية الصغيرة المساحات باستخدام، والتجديد وتعزيز، أكبر قيمة ذات جديدة وتطبيقات مطالب إلى يؤدي أن يمكن، متعددة لعناصر الإبداعي الجمع خلال من المشهد. والأشياء والأشياء والأماكن الأشخاص بين يجمع استهلاك نمط بناء هو المشهد جوهر. المستدامة والتنمية الشامل الحفظ الأراضي وقطع المباني مثل الصغر والمتناهية الصغيرة المساحات باستخدام، والتجديد التدريجي الحفظ أساس جانب إلى

وتطبيقات مطالب إلى يؤدي أن يمكن ، متعددة لعناصر الإبداعي الجمع خلال من المشهد تشكيل وزيادة ، تركيز كنقطة آلية فإن ، المشهد نظرية أو المحفز نظرية كانت وسواء . المستدامة والتنمية الشامل الحفظ وتعزيز ، أكبر قيمة ذات جديدة استخدام إن . التطبيق بعد التأثير لتحقيق الموضوعي التقييم إلى حاليا وتفتقر ، للغاية معقدة تزال لا وراءها الإدراك واختبار ، المحفز لإيجاد الرقمي الفضاء في المطبق فالمشهد ، والبناء الاستثمار تكاليف يوفر أن يمكن الرقمية التكنولوجية الرقمي والفضاء ، والحماية البناء في الحقيقي الاستثمار إلى الانتقال ثم ومن ، والمادي الرقمي التفاعل خلال من ، المحفز قيمة الرقمي للاقتصاد والحقيقية الافتراضية الدورة من التكوين وتشغيل المادي الفضاء بناء لبناء المادي الفضاء عائدات من والمادي .

1.2 التوأم الرقمية التكنولوجية مؤسسة

إدارة المنتج حياة دورة ميشيغان جامعة في 2003 عام في غريفيز البروفيسور اقترح من أول كان الرقمية التوأمة ، التوأم الرقمية موحد فهم هناك ليس ، الحاضر الوقت في . العسكرية الصناعة في التطبيقات من مبكر وقت في ، البرنامج والبيانات الافتراضي الواقع بين وصلات ، الافتراضية الكيانات ، المادية الكيانات ذلك في بما أساسا تعتبر الرقمية التوأم خلال من غرار على يصعب التي المعقدة الفيزيائية النظم لتصور تستخدم الرقمية التوأمة .^[16-18] الأبعاد من وغيرها والخدمات النظم من الأمثل التحكم إلى إشارة يوفر بدوره الذي ، للمعلومات الافتراضي الفضاء في المادية الكيانات من رقمية صورة بناء / المعزز / الافتراضي الواقع ، الأشياء إنترنت ، السحابية والحوسبة ، الكبيرة البيانات تطور مع .^[19] المعقدة الفيزيائية مفهوم وظهور ، الحضرية المناطق إلى تتسرب بدأت التكنولوجية التوأم الرقمية ، جرا وهلم ، الاصطناعي والذكاء ، الهجين العالم بين المراسلات كامل وتحقيق ، الرقمية المدينة و المدينة بين والتفاعل الخرائط وبناء ، هو وهذا ، التوأم الرقمية المدينة بناء الرقمية ، التوأم الرقمية التكنولوجية تطور مع .^[20] الذكية المدينة وتعزيز ، والتطور والتكامل ، الرقمي العالم و المادي من عينات يوفر الأبعاد ثلاثية النمذجة تكنولوجية استخدام . وتنشيط لحماية جديدة طريقة ابتكر قد والثقافي التاريخي التراث من الأرشيف بيانات قاعدة لإنشاء استخدامها يمكن والتي ،^[21-22] (التاريخية والأحياء التاريخية المباني بناء وإعادة ترميم ، المادي الثقافي التراث من الرقمية الصور إنشاء نفسه الوقت وفي ، الثقافي التراث وحماية حفظ عن فضلا ، الثقافية الآثار ، نفسه الوقت وفي . جرا وهلم ، الافتراضي الواقع ، ع مثل تفاعلية منصة سحابة مع جنب إلى جنب الرقمية المتاحف وإنشاء والتخطيط التاريخية المعلومات وحماية ، المكاني الموقع عن المعلومات لتخزين الكبيرة المكانية البيانات تكنولوجية يستخدم فإنه ، الراهن الوضع في التحقيق ذلك في بما ، التاريخية والمدن التاريخية المناطق وتجديد حماية على التحليل أعمال ودعم ، التاريخية المناطق قيمة وتقييم ومراقبة وإدارة ، والتصميم والتخطيط .

الأنماط بين والعقلانية العلاقة ويحلل ، اللغوي الفضاء أساس على التاريخية المناطق من المكانية الأنماط يحلل كما^[23] التاريخية الحضرية المناطق في الأراضي استخدام وتخطيط ، مورفولوجيا ، المكانية الاجتماعية الأنماط والمكانية

موقع تحديد يمكن التكنولوجية CIM ، IoT ، الجغرافية المعلومات ونظم ، بيم دمج خلال من ، ذلك إلى وبالإضافة النموذج صقل مثل الأبعاد ثلاثية البيانات مع ودمجها ، التاريخية والمعلومات الثقافي التراث حماية مثل البيانات ناقلات غير وتحليل ومعالجة ونقل جمع خلال من . المعلومات من الثقافي التراث وتطبيق المتكاملة الإدارة في مفيد هو الذي ، التاريخي البيئة ورصد ، الحقيقي الوقت في الديناميكية البيانات مع جنب إلى جنب ، الحقيقي الوقت في الديناميكية البيانات ونمذجة حالة ورصد ، البيئة حي في الحالي الوضع وتحليل ، والمركبات الناس من المرور حركة وتحليل ورصد ، الثقافية الآثار من للنتبؤ وتستخدم ، الاصطناعي والذكاء المحاكاة نماذج مع جنب إلى جنب ، إنذار المادي الثقافي التراث من المبكر الإنذار^[24-26] المحاكاة والحلول الطوارئ بحالات .

التاريخي التراث على الحفاظ في التوأم الرقمية التكنولوجية تطبيق أن نرى أن يمكننا ، والممارسة السابقة البحوث من القرار اتخاذ لدعم متكامل مرئي عرض ، الأبعاد ثلاثية والنمذجة ، البيانات جمع مجرد من تغيرت قد وتنشيطه والثقافي كامل دور إعطاء على تساعد أيضا ولكن ، وكاملة حقيقية معلومات على السيطرة أن إلا يمكن لا والتي ،^[27] والتحليل تنفيذ في صعوبات هناك تزال لا ، ذلك ومع . بالنفس الثقة الثقافة ونقل تعكس ، الثقافة ونشر وتعزيز ، الثقافية القيمة ورسم المسح الدقة عالية أنواع من العديد هناك أن من الرغم على . جدا عالية الرقمية النمذجة عتبة ، أولا . القديمة المدينة عالية نموذج وبناء ، القديمة المدينة في القديمة المنازل من العديد هناك ولكن ، النمذجة تكنولوجية الأبعاد ثلاثية الخرائط والهيكل ، التاريخية والمباني ، القديمة المعمارية والمكونات ، القديمة المدينة تفاصيل الكيان حقا تعكس أن يمكن التي الدقة تستخدم ما وغالبا ، واسع نطاق على تطبيقها يتم لم التكنولوجية هذه ، الحاضر الوقت في ، كبيرة استثمارات يتطلب الداخلي في الدقة عالية النمذجة ، النمذجة سحابة نقطة الأبعاد ثلاثي ، التاريخية والمباني ، الهام الثقافي التراث وحدات بعض في فقط ضمان يمكن لا وحده الحكومي والاستثمار ، طويلا وقتا ، البناء تكلفة التوأم المدن الرقمية ذلك إلى وما ، المغلقة الأماكن . المشروع استدامة .

ينبغي ، ثانيا . وصيانة وتشغيل البيانات تحديث استمرار ضمان يمكن لا وحده الحكومي الاستثمار على الاعتماد الرقمية الثقافية السياحة على أساسا تركيز الرقمية التكنولوجية وتطبيق ، الحاضر الوقت في . الرقمية التطبيقات استكشاف لا الانصهار الدلالية والمعلومات المادية والنماذج ، البيانات واستخراج الثقافي التراث ولكن ، الرقمية الأرشيف التاريخي والتراث ، القديمة المدينة تنشيط وعدم ، والتوجيه المرتدة التغذية الافتراضي الواقع إلى بعد تنشئ لم ، [28] نسبيا تفتقر تزال لا التكنولوجية . ونشرها الثقافة نشر في الجمهور مشاركة وعدم ، القرار صنع آليات من وغيرها الحضرية المناطق وتجديد وتنشيط لحماية أفضل التوائم الرقمية التكنولوجية استخدام وكيفية ، العملية الممارسة في المشاكل جميع تحل أن يمكن المحتوى هو ، المستدامة الثقافية والتنمية ، سوتشو في القديمة المدينة تجديد وتحقيق ، والثقافي التاريخي التراث وتكرار . التفكير من مزيد إلى يحتاج الذي

1.3 القديمة المدينة سوتشو وتجديد حماية في المتمثل التحدي

من مئات مع ، سنة 2500 من تاريخ لديها وسوتشو ، الصين في والثقافية التاريخية المدن أولى من واحدة باعتبارها في نسبيا ومتكاملة نوعها من فريدة ، الملموس وغير الملموس الثقافي التراث من العديد ، الثقافية الاثار حماية وحدات الموجهة العامة بالمبادئ التمسك تم وقد ، عديدة لسنوات ، نمط الشطرنج رقعة والأرض الماء ، الملمس الحضرية المناطق أيضا ولكن ، نفسه التراث حماية أجل من فقط ليس ، القديمة المدينة سوتشو والثقافي التاريخي التراث حماية . الحماية نحو الشعب معيشة وحماية الاقتصادية التنمية في والنظر ، الثقافي التراث قيمة كامل دور إعطاء ، واستخدامها تفعيلها أجل من متطلبات ضعف ظل في سوتشو في العملية الصعوبات بعض هناك تزال لا ، الحاضر الوقت في . [29] القديمة المدينة من والتجديد الحماية

والمباني الثقافي التراث وحدات من العديد هناك . القديمة المدينة حماية أجل من محدودة مساحة هناك ، ناحية من المنازل ملكية ، متفاوتة المساكن ونوعية ، والثقافية التاريخية الحماية خطة بدقة تنفذ التي القديمة المدينة في المحمية ، السنين مر على ، مختلطة السكان ، معقدة المنازل من وغيرها المختلطة والملكية ، مباشرة تدار التي العامة والمباني الخاصة والتنمية التجديد يحفز لم طويلة لفترة ولكن ، الحماية تعزز أن يمكن تجربة " التجديد " الصغيرة تدريجيا الحكومة بقيادة . وحدها الحكومة وبناء المستمر الاستثمار خلال من المستدامة التنمية تحقيق الصعب من . الاقتصادية

على العثور أجل من . وإدماجها متعددة مصادر من البيانات جمع يصعب ، الإدارة تحسين سياق في ، أخرى ناحية ومن في منتشرة تكون ما غالبا البيانات الآن ولكن ، وشاملة دقيقة بيانات إلى يحتاج والتجديد الحماية القديمة المدينة تطوير اتجاه ، الموقع دقة إلى تفتقر تزال لا ، ناقلات غير البيانات من وغيرها ، والثقافة ، والسكان ، الشركات مختلف ، الإدارات مختلف من وغيرها ، المعيشية والأسر ، الإسكان إدارة تحسين إلى حاجة في ، تتقاطع لا الفضائية الوحدات من وغيرها ، الأرض [30] والتكامل التكامل معايير وتوحيد توحيد إلى ماسة حاجة في البيانات أنواع وجميع ، مصغر نطاق على البيانات

من العديد على الصعب من يجعل مما ، الأطراف بين المعلومات تناسق عدم إلى تؤدي أعلاه المذكورة المشاكل حمايته ينبغي الذي المادي غير الثقافي أو المعماري التراث معرفة إلى المستثمرون ويحتاج . القرارات واتخاذ للتفاوض الأطراف المشهد تخطيط من الاستفادة يمكنهم نفسه الوقت وفي ، التجديد عملية أثناء الثقافي التراث إتلاف تجنب من يتمكنوا حتى ، تنطبق التي المتقدمة التكنولوجية أو التقليدية التكنولوجية هي ما معرفة إلى بحاجة الوطن الاقتصادية؛ الفوائد لزيادة الثقافي تجديد أو وإصلاح بناء في الفعلية للظروف وفقا المناسبة التكنولوجية اختيار يمكن بحيث ، سوتشو في القديمة المدينة على والتكنولوجيات المناسبة المستثمرون يوجد أين معرفة إلى الحكومات أو الإنسان حقوق عن المدافعون ويحتاج . المباني مناسبين وتقنيين مستثمرين وجود - . تجديدها أو المباني لإصلاح التكنولوجيات هذه استخدام يمكنهم وأين ، المناسبة الثقافية الطبيعية المناظر هي ما تعرف أن تريد الجمهور أو المستهلكين وتجديدها؛ القديمة المدينة حماية وتوجيه لمراقبة استخدام كيفية استكشاف إلى تحتاج القديمة المدينة وسوتشو ، العام في ، ولذلك . التجربة يستحق القديمة المدينة في المستهلك وتجربة ، الثقافة وحماية ، والبناء ، الاستثمار وتعزيز ، الاجتماعية الموارد لتعبئة التوائم الرقمية التكنولوجية في المستدامة التنمية تعزيز أجل من ، الرئيسية الهيئات من العديد بين المشتركة والإدارة التشاور وتعزيز ، الموارد مطابقة القديمة المدينة .

2 التوائم الرقمية القيادة مشهد القديمة المدينة سوتشو

المشهد ، أولا . سوتشو في التوائم الرقمية القديمة المدينة من كله البناء تعزيز في هاما دورا يلعب التوائم الرقمي المشهد المشهد لمتطلبات وفقا البيانات تنظيم إعادة إلى تدفع أن يمكن والتي ، التعلم آلة أو البيانات لجمع مرجعي نظام يوفر نفسه الطبقات متعدد التعلم عملية تشكل التكرار نموذج أو البيانات دمج ، ثانيا . مختلفة نماذج بين الرابط المعلمة ووضع تخصيص خلال من والبيانات التجارية الأعمال بين التفاعل تشكل أن يمكن مختلفة نماذج ، المشهد تنفيذ حول . المشهد الأشياء ، الأماكن ، الناس من الحقيقي العالم ، التوائم الرقمية التعلم عملية خلال من ، وأخيرا . التعاوني العمل من مزيج

ذكاء زراعة ، التكرار من المعرفة وتسريع ، الظهور في الحقيقي المشهد و ، المعرفة من الرقمي العالم في مجردة الأشياء لبناء تكرارية عملية من التحقق تكرار خلال من ، تكرارية عملية من التحقق تكرار خلال من ، والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل ، البيانات بناء على القائم المشهد ، ولذلك [31] المشهد نظام الوسائط متعدد ، الدقة متعدد ، المستويات متعدد الكلية القرارات من متنوعة مجموعة دعم الاشتقاق محاكاة القيمة أساس على ، القيمة أساس على البيانات واستخراج العملية استخدام وتنشيط ، التجديد ، الحماية من القديمة المدينة إدارة إلى القرار صنع من ، الاعتراف من وبناء ، والجزئية . مغلقة حلقة في القديمة المدينة في المستدامة التنمية تحقيق وأخيرا ، برمتها .

2-1 القديمة سوتشو مدينة بناء التوأم الرقمية

العناصر مختلف ودمج ، العام المشهد بناء إلى تحتاج القديمة سوتشو مدينة وتجديد وحماية ، الحاضر الوقت في من الأصل تعكس الرقمية العناصر خلال من ، القديمة المدينة في الاجتماعية البيئة و الشخصيات ، والثقافية التاريخية الزناد عامل إلى أيضا تحتاج ، نفسه الوقت وفي ، ككل القديمة المدينة حماية على والتأكيد ، مادي شكل القديمة المدينة . القديمة المدينة قيمة لتفعيل التوائم كله المشهد من والثقافي والاقتصادي التفاعل خلال من ، كحافز الجديد (CIM) المعلومات نموذج سوتشو مدينة أساسا بنيت وقد ، الرقمية سوتشو مدينة بناء في قدما المضي هو سوتشو مدينة 19.2 تاريخية حضرية منطقة ، التطبيق مظاهر التوأم الرقمية القديمة المدينة استكشاف هو ، ([32]) الأساسية منصة سوتشو مدينة في التحقيق أثناء قال عشر الحادي العام الأمين ، 2023 يوليه / تموز 6 وفي . (1 الشكل) مريعا كيلومترا أيضا ولكن ، والثقافي التاريخي التراث مع فقط ليس ، والحديثة التقليدية بين الجمع في جيدا فعلت قد سوتشو " ، القديمة النظريات مع جنب إلى جنب . " المستقبل في التنمية اتجاه تمثل ، الجودة عالية وتطوير والابتكار العالية التكنولوجيا مع ، " المشهد الرقمية التوأم " لبناء التوأم الرقمية التكنولوجيا استخدام تقدم الورقة هذه فإن ، التقني الأساس ، أعلاه المذكورة القديمة سوتشو مدينة لبناء كهدف التفاعل العالمية التوائم ، المشترك الحكم من كاملة دورة ، والمكان الوقت تقاسم مع المدينة من الفريدة الثقافية القيمة عن الإفراج إلى مدفوعة والتكنولوجيا المزدوج المشهد إطار في ، التوأم نظام الرقمية والثقافي التاريخي التراث وتجديد حماية . والثقافي التاريخي التراث وتجديد حماية وتحقيق ، القديمة

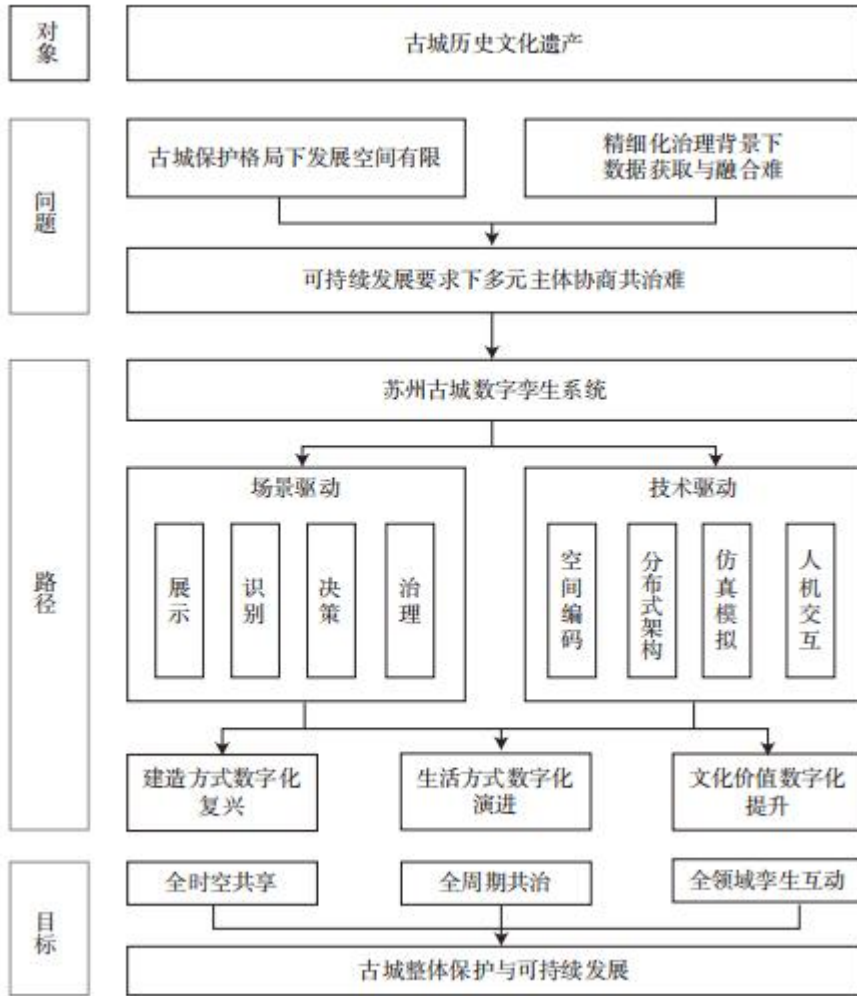
رقمية واجهة في الحقيقي المشهد انعكاس ظهور إلى يشير التوأم الرقمي المشهد ، المشهد تعريف التقليدية عكس على الذي الجديد المشهد محاكاة خلال من ، الحقيقي المشهد إلى الرقمية البيئة من المرتدة التغذية عملية في ، أخرى ناحية من ، دورة في الحقيقي المشهد وتحسين ، الحقيقي المشهد إلى العودة تغذية ثم ومن ، الحقيقي المشهد قبل من إنشائه تم في " الفضاء " أن حين في ، الاجتماعي المستوى إلى البحث المادي المستوى من " الفضاء " رفع نظرية التقليدي المشهد ، المجتمع ، المادي الفضاء يعكس مما ، الافتراضي المستوى إلى العملي المستوى من مستوى رفع هو الرقمية المدينة ، الثقافية الحياة ، الاقتصاد . الرقمية المدينة تشكيل وبالتالي ، مجردة طريقة في الرقمية المدينة في الثقافية الحياة ، الاقتصاد ، المشهد التوأم رقمي شكل ، جرا وهلم

تسليط ، القديمة المدينة كيان يعكس فقط ليس التوأم الرقمي المشهد هذا مثل ، القديمة سوتشو مدينة عن أما يوفر فإنه ، نفسه الوقت وفي ، القديمة المدينة في الثقافية القيمة يجسد أيضا ولكن ، القديمة المدينة نسج على الضوء المشهد في العناصر أن كما . الفعل وردود والتفاعل الإدراك دمج بعد الفضاء القديمة المدينة ذكاء أكثر لبناء جديد منظور الجمع خلال من بنائها وإعادة فصل التوأم الرقمي المشهد يكون أن يمكن ، ([34]) البعض بعضها مع عضويا مترابطة نظرية ([35]) الرقمية العناصر بين

أن إلا يمكن لا " التوأم الرقمي المشهد " جديد بناء نظرية التوأم التقليدي المشهد مع الرقمية التكنولوجيا بين الجمع الأعمال خط بناء أيضا ولكن ، الثقافية والقيم المحلية الثقافية الاحتياجات تعكس نفسها التكنولوجيا في النقص عن يعوض يمكن الرقمية التوائم مشاهد مشاهد باستخدام الرقمية التوأم جديد بناء . تمشيط المشهد أساس على البيانات المقابلة وسهولة ، التكامل كفاءة يدعم المعمارية الهندسة توزيع . [35] الرقمية العناصر بين الجمع خلال من بنائها وإعادة فصلها في الرصد بيانات إلى استنادا . الرقمي المستوى على العالم أنحاء جميع في المنتشرة والثقافي التاريخي التراث تقاسم إلى الوصول قواعد والداخلي القانون ، والتكنولوجيا التعلم آلة و كبيرة بيانات باستخدام وذلك ، الأمور من الإنترنت من الحقيقي الوقت أيضا يمكن ونحن ، المشهد تنظيم إعادة و الكمبيوتر الإنسان بين التفاعل خلال من . استكشافها يتم المشهد من التشغيل المشهد بناء وإعادة والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل طريقة - تمشيط المشهد بيانات أساس على المقابلة الأعمال خط بناء ، الثقافية القيم وتعزيز التقليدية الحياة نمط تطور تحقيق وبالتالي ، الجديدة والقيم الثقافية الخصائص تشكيل تعزيز ، 2 الشكل انظر . الشاملة المستدامة التنمية هدف وتحقيق



القديمة سوتشو لمدينة الرقمية التوائم بنية 1 الشكل



الرقمية التوائم سيناريوهات أساس على وتنشيطه والثقافي التاريخي الحضري التراث حماية عملية 2 الشكل

2-2 القديمة المدينة لحماية الرقمي الاستنساخ

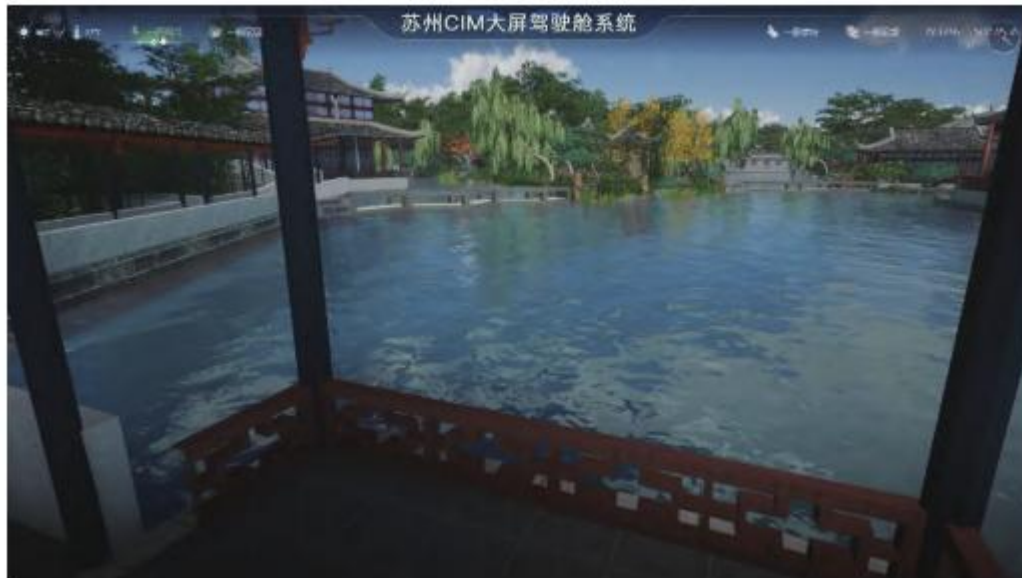
مع جنب إلى جنب ، القديمة المدينة من رقمية بيانات قاعدة وبناء ، الأبعاد متعددة والزمانية المكانية البيانات دمج والاجتماعية الأبعاد ثلاثية النماذج من وغيرها ، الحضري التصميم نموذج ، نموذج الحالي الوضع ، التاريخية الرسومات القيم بناء وإعادة الاستنساخ الرقمي المشهد والمستقبل والحاضر الماضي في القديمة المدينة ، الملكية بيانات والاقتصادية من المادية العناصر أنواع جميع ويحمي ، مادي شكل مع يبدأ فإنه ، ناحية من . جانبيين من يتكون رقمي قالب . الثقافية والأشجار ، الثقافية الآثار حماية وحدات ، والساحات والمباني المنازل مثل ، الرقمية النمذجة خلال من القديمة المدينة الدقة عالية ، المثال سبيل على . والطرق والشوارع ، المياه وشبكات ، والأنهار ، القديمة الآبار ، القديمة الجسور ، القديمة على عامة نظرة تحقيق يمكن والتي ، (3 الشكل) القديمة المدينة من الحقيقي الوضع إلى الأقرب هو النموذج مائل التصوير معلومات تظهر أن يمكن نموذج الفرعية الطبقات و معماري نموذج كل . واسع نطاق وعلى واسع نطاق على الحالي الوضع التفاصيل تعكس أن يمكن ، النماذج بيم مثل ، النماذج مستوى عنصر . الصفات من بها يتصل وما ، واجهة ، المبني شكل عن تعطي أن يمكن (4 الشكل) اللعبة محرك من الإنسان صنع من دقيقة نماذج . القديمة المباني ومكونات الداخلية . والدعاية الثقافية التجربة في مفيدة هي والتي ، غامرة الشعور المستخدمين .

المدينة في الثقافية والقيم والاقتصادية الاجتماعية الأنشطة تجسيد أيضا هو المشهد الرقمية الركيزة ، أخرى ناحية من التنمية منظور من ، الذاكرة في الناس حياة من الهبوط نقطة هي القديمة المدينة في القديم البيت و القديم الشارع ، القديمة البيئة ذلك في بما ، الثقافية القيم وراثه و الناس اهتمام عن فصلها يمكن لا والثقافي التاريخي التراث وحماية ، المستدامة أيضا هي وهذه ، الناس بحياة وثيقا ارتباطا ترتبط التي التقليدية العادات عن فضلا ، الإنتاج وأساليب الحياة ونمط ، المعيشية البيانات ودمج دمج خلال من . والإرث الثقافية الحماية من مهم جزء أيضا هي هذه . والإرث الثقافية الحماية من مهم جزء

، كاملة دورة تحقيق يمكن ، ذلك إلى وما ، والنقل ، والسكان ، الصلة ذات والمرافق ، الفضاء مثل ، والاقتصادية الاجتماعية ، التاريخي التراث حماية جوهر استنساخ رقميا تماما ، القديمة المدينة من كاملة بيانات قاعدة ، أساسي عامل ، كاملة خدمة . والثقافي .



الشكل القديمة سوتشو لمدينة الأبعاد ثلاثي المنظر 3 الشكل



الشكل القديمة سوتشو مدينة في مختارة لحديقة العالية الدقة 4 الشكل

2-3 القديمة للمدينة العمراني التجديد بقيمة الاعتراف

يتم ما عادة الفضاء مشاهد من العديد ، التوائم الرقمية القديمة المدينة في . وقياسها تحديدها يمكن القيم المشهد هذه . نفسه المكاني المشهد من مجردة المقابلة الكمية مؤشر نظام إلى تحويلها يتم التي المؤشرات مختلف قبل من تحليلها . النتائج حساب نموذج من التعدين عمق من أو ، البيانات من التعلم عمق من مباشرة تأتي أن يمكن المؤشرات

المشهد " الاعتراف " وبناء ، مختلفة مؤشرات و مختلفة عناصر ، مختلفة أبعاد مع نبدأ ونحن ، الرقمية الركيزة إلى ، وعلاقتها الرقمية العناصر تنظيم وإعادة مجردة ، والثقافية والاقتصادية والاجتماعية الإيكولوجية الأبعاد من التوائم الرقمي ، القديمة المدينة في نوعها من فريدة رقمية صورة وتشكيل ، القديمة المدينة في التعدين قيمة وتقييم ، التقييم نموذج وبناء

، القديمة المدينة من نوعها من فريدة رقمية صورة تشكل سوف القديمة المدينة حفر قيمة تقييم . المدينة واقع يعكس مما المدينة تطوير عن فضلا ، والثقافي التاريخي التراث قيمة القديمة المدينة ، القاعدة تشغيل الحقيقي المشهد يعكس مما التاريخ ومراقبة حماية تعزيز إلى تحتاج التي المناطق تحديد يمكن ، الأساس هذا وعلى . الخفية المخاطر من القديمة (5 الشكل) التجديد من أكبر إمكانات لديها التي المناطق أو ، صغير نطاق على تجديدها يمكن التي المناطق أو ، والثقافة على يساعد فإنه ، نفسه الوقت وفي ، الاستثمار ووكالات الحكومية الإدارات نتائج العلمي التحليل و دقيقة بيانات وتوفير أكثر لجعل الصلة ذات الوكالات ومساعدة ، القديمة المدينة تجديد مشروع في المشاركة والموارد والمباني السكان عدد تحديد تجديد مشروع في تشارك التي والموارد والمباني السكان تحديد على يساعد فإنه ، نفسه الوقت وفي . القرار صنع في دقة حماية مشروع تنفيذ وتعزيز ، القرار صنع في دقة أكثر لجعل الصلة ذات الرئيسية الهيئات ومساعدة ، القديمة المدينة . لاحق وقت في القديمة المدينة وتجديد .



الشكل 5 القديمة سوتشو لمدينة + CIM تجديد: قطعة لكل التطوير إمكانات تقييم

2.4 القديمة المدينة في الرقمية التوائم قرار

، والتجديد الحماية من المزدوجة الاحتياجات مع جنب إلى جنب ، الطبيعية المناظر قيمة " الاعتراف " أساس على عملية مع القديمة المدينة وتطوير وتجديد حماية أجل من رئيسية خطة مع جنب إلى جنب ، عضوا تعتبر القديمة المدينة والاحتياجات المحلية الاجتماعية الخصائص مع التوائم الرقمية المحاكاة تكنولوجيا خلال من ، القديمة المدينة تجديد وتقييم ، التصميم ومراقبة ، التخطيط ظروف ، المشروع موقع اختيار في المساعدة وتقديم ، المشهد القرار صنع الرقمية مساعدة مثل وظائف يوفر فإنه . الحياة دورة وإدارة والبناء التخطيط في القديمة المدينة لمساعدة ، المهام من وغيرها ، الأثر كاملة حياة دورة على يساعد ، ذلك إلى وما ، الأثر وتقييم مراقبة خطة تصميم ، شرط والتخطيط ، المشروع موقع اختيار في القديمة المدينة لتجديد استشارية منصة التخصصات متعدد ويبنى ، والإدارة والبناء التخطيط في القديمة المدينة من . وذكية الأبعاد ثلاثية رقمية طريقة وتجديد حماية في القديمة المدينة من الابتكار ويستكشف .

تلقائيا يمكن نموذج الفضاء كتلة ، التجديد مشروع القديمة المدينة من الموقع واختيار تخطيط في ، المثال سبيل على أن يمكن ، النظام خوارزمية خلال من . مقدما المشروع تنفيذ تأثير على للحكم مختلفة مؤشرات ضبط طريق عن محاكاة الخدمات مرافق على الطلب ، المرور حركة تدفق تأثير ، توطيئهم وإعادة نقلهم تم الذين للسكان الاجتماعي الأثر على نحكم الاقتصادية الآثار تقديرات الورقة هذه ، الحساب منهجية خلال من . البناء إعادة تكلفة وحجم ، البناء إعادة تكلفة ، العامة من الشاملة المصالح بين التوازن تحقيق أجل من ، ذلك إلى وما ، التمويل إجمالي مقياس بناء وإعادة ، البناء إعادة تكلفة مثل نطاق على ، المثال سبيل على . جرا وهلم ، والمستثمرين ، والحكومة ، السكان مثل ، التجديد عملية في المشاركين مختلف المباني وصيانة ، الشارع واجهة وإدارة ، السقف واستبدال الانترنت على المبني واجهة لون تعديل خلال من ، مصغر أكثر وفقا ، الفاعلة الجهات من العديد مشاركة يعكس مما ، المحاكاة الانترنت على به المصريح غير البناء مشاريع وهمد القديمة وغيرها النقالة والتطبيقات المعلومات منصة بين الجمع خلال من ، المشهد التوائم رقمي شكل على التجارية والقواعد اللوائح

. القرار وصنع التجديد سياسات صياغة في للمساعدة والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل من مختلفة أشكال من

2.5 القديمة المدينة في التوأم الرقمية المتكاملة الإدارة

وإدارة ، الاجتماعية والإدارة ، الحضرية والإدارة ، الحضرية المناطق في عملية في التوأم الرقمية التكنولوجيا تطبيق . التمكين كله المشهد و الإدراك عامل كامل ، الخرائط ورسم الانضباط كامل تحقيق أجل من ، ذلك إلى وما ، الطوارئ في العناصر مختلف تصور مع جنب إلى جنب ، السحابية والحوسبة الحوسبة حافة ، الأمور من الإنترنت تكنولوجيا باستخدام ، للنقل الرئيسية الطرق عن فضلا ، الأرض تحت أنابيب خط ، الأرض تحت ممر مرئية غير الأصلي ، الافتراضي الفضاء ، المحاكاة تكنولوجيا مع جنب إلى جنب . بدقة رصدها يتم القديمة المدينة في الحياة شريان من وغيرها البلدية التحتية والبنية حركة تدفق محاكاة ، المحاكاة تكنولوجيا مع جنب إلى جنب ، تتحقق أن يمكن المرور وحركة المرور حركة تدفق محاكاة التنبؤ خدمات توفر أن يمكن والتي ، تتحقق أن يمكن الوباء انتشار ، الطبيعية والكوارث ، الأنشطة من مجموعة ، المرور وجه على والسيطرة الوباء من والوقاية ، الخلاصة المناظر ذات المناطق في السكان إجلاء ، المروري الازدحام لإدارة الذكي التحديد .

فإنه ، التوأم منصة الرقمية البيانات الأرض وتحت الأرض فوق ، التخطيط بيانات ، الحالي الوضع مع جنب إلى جنب العامة الخدمات من المزيد وتوفير ، العامة المشاركة بين الجمع . الخبراء اجتماع ومتعددة الإدارات متعدد دعم قاعدة يوفر المناطق في السكان إجلاء ، المروري الازدحام إدارة وتعزيز ، التوأم الرقمي المشهد إثراء باستمرار . للجمهور مريحة الرقمية المدينة من الحكمة حماية وتعزيز ، إثراء باستمرار التوائم الرقمي المشهد . الوباء من دقيقة ومراقبة ، الخلاصة المناظر ذات العملية مغلقة حلقة وتشغيل وإدارة ، والبناء ، القديمة المدينة تخطيط في التكامل وتعزيز ، الإدارة في علمية أكثر و القديمة . المدينة التوائم الرقمية الحكمة من عال مستوى تبين .



القديمة سوتشو لمدينة + CIM تجديد: الموقع اختبار قرار 6 الشكل



الشكل 7 القديمة سوتشو لمدينة + CIM تجديد: التخطيط تصريح مواصفات على التفاوض

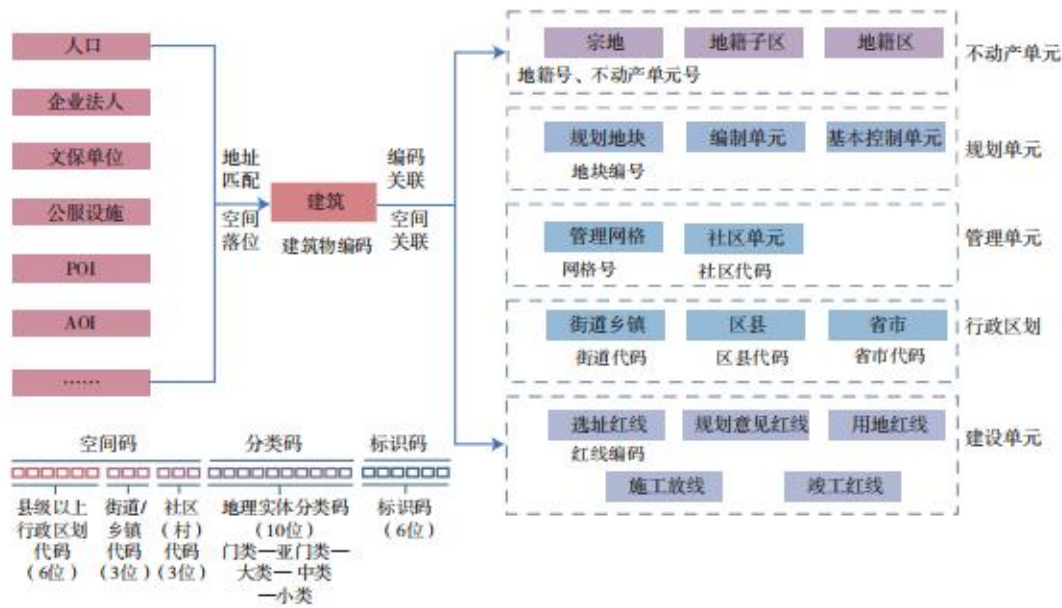
3 القديمة المدينة سوتشو التوأم الرقمية يحركها التكنولوجيا

3-1 والمكاني الموضوعي الترميز نظم

القديمة المدينة سوتشو التوأم الرقمية الفضاء وحدة من الأدنى الحد فرز ونحن ، التوأم الرقمية المشهد من الطلب من الكيانات من مختلفة وأنواع مختلفة مستويات تغطي التي الفضائية الوحدات بين العلاقة وبناء ، المعمارية الهندسة مثل من ، ذلك إلى وما ، مدينة ، مقاطعة ، حي ، شارع ، كتلة ، الشبكة ، الأرض كتلة ، الأرض ، المعمارية الهندسة مثل ، المكانية ثلاثية البيانات متطلبات وتلبية ، المجالات مختلف في والبيانات التجارية الأعمال بين العلاقة خلال من على الحصول أجل الفضاء وحدة لكل " الهوية بطاقة " فريد ووضع ، الانصهار المشهد تطبيق الأبعاد ثلاثي وبعدين و جبل إلى تنسب الأبعاد 8 الشكل انظر . كيان والفضاء الفضاء وحدة لكل رمز " الهوية " نوعها من فريدة يخلق . كيان والفضاء

لتحقيق ، نقطة مرساة الخرائط ورسم الافتراضي الواقع التوأم الرقمية القديمة المدينة وبناء ، المكانية رمز إلى استنادا ، كتلة بناء لتحقيق ، والتكامل ، الصلة ذات البيانات إدارة ذلك إلى وما ، القديم البيت ، القديم الجسر ، قديمة شجرة كل والظروف ، القيود مختلف في والثقافة التاريخ وحماية ، البيانات اتساق حي ، المجتمع ، الأرض كتلة تخطيط ، الأرض كتلة هو نفسه القانون " . " كتلة " أساس على الفضائية الوحدة في الراهن الوضع من الصلة ذات البيانات من وغيرها المواتية . الخوارزمية في المدمج

العناصر إدارة تعزيز مع . والمعاملات المكانية الاعتراف " متري " يبني التي خوارزمية في المدمج أيضا هو نفسه القانون على ويشجع ، القديمة المدينة من المتكاملة والإدارة البحث لتجديد الأساس يوفر فإنه ، والثقافي التاريخي للتراث الرقمية في . التالية الأهداف ويحقق ، مساحة أي أو أرض قطعة أي ، ثقافي عنصر أي إلى الصلة ذات المعلومات وتبادل البحث . " كتلة " وحدة خلال من تتحقق أن يمكن البيانات وتبادل البيانات وتبادل ، المستقبل



سوتشو في الرقمية التوائم معيار: المكاني الترميز نظام 8 الشكل

العالم بقية مع الشعبية القاعدة مستوى على الموزعة المعمارية النظم ربط 3-2

وحدات لربط السرعة عالية الكمبيوتر شبكات استخدام هو المعمارية الهندسة وزعت ، التقليدية المعلومات نظم في عالية قابلية وتوفير ، عالية التزامن مشكلة فعال نحو على تحل أن يمكن ، ([36]) كامل موحد منطق شكل على ماديا موزعة الهندسة توزيع نظام إنشاء إلى للإشارة المعمارية الهندسة توزيع فكرة يستخدم القديمة المدينة من التوائم الرقمية . وتوافر وتعزيز ، العالم من أخرى أجزاء مع الشعبية القاعدة وربط ، وكفاءة بسرعة إليها الوصول للمستخدمين يمكن التي المعمارية والثقافي التاريخي التراث استخدام التكيف وتحقيق ، العالم من أخرى أجزاء و القديمة المدينة بين الثقافي التواصل .

الرقمية التوأمة في القديمة المدينة في رقمية عناصر شكل في والثقافية التاريخية الكائنات من مختلفة وأنواع ، ناحية من وحدات على الموافقة تتم لم ، التاريخية والمباني الثقافية الاثار حماية وحدات والبلدية والإقليمية الوطنية ذلك في بما ، الأرض كتلة ، كتلة ، القديمة المدينة في ، ذلك إلى وما ، المادي غير الثقافي والتراث ، المنقولة غير الثقافية الاثار حماية هذه . الرقمية المباني في والتجديد الحماية في القديمة المدينة في ، الصقل من لمزيد المكانية الأبعاد مختلف في والمباني الأبعاد مختلف من وغيرها المعمارية والهندسة ، الأرض كتلة ، كتلة ، كتلة ، القديمة المدينة في تكون سوف الرقمية العناصر متطلبات المقابلة الفضائية الوحدات وتجديد حماية في القديمة المدينة إلى تحويلها و ، العرض و الصقل من لمزيد المكانية الرقمية الفضاء وحماية والثقافية التاريخية غرامة تحقيق أجل من ، الرقابة .

والمدن المناطق مختلف في الموارد وثقافة تاريخ ، سوتشو في القديمة المدينة خارج ، المستقبل في ، أخرى ناحية من العالم أنحاء جميع في العقد ، الهرمي الهيكل نفس مع العقد والثقافية التاريخية البيانات توزيع أيضا تشكل أن يمكن والبلدان خلال من القديمة المدينة سوتشو الرقمية التوائم نظام وبناء ، السرعة عالية الكمبيوتر شبكة خلال من مترابطة تكون سوف نظام بناء خلال من . التوائم الرقمية الثقافية الأصول وتعزيز ، التوائم الرقمية الثقافية الموارد وتعزيز ، واسطة " رقابة " للجمهور فتح ، التوائم الرقمية الثقافية الموارد دمج كفاءة تعزز وسوف ، واسطة " رقائق " خلال من معا الرقمية التوائم الرقمي المشهد في المتعددة الثقافية الخصائص تجربة للجمهور والسماح ، عالية المتزامن الوصول دعم إطار في العالمي . والفني الثقافي والازدهار العالمي والثقافي التاريخي التبادل وتعزيز ، والتنمية ، والميراث ، الثقافي التراث حماية وتعزيز ، التوائم

الاصطناعي والذكاء الكبيرة البيانات بها موثوق أساس على الاستجابة محاكاة الحقيقي الوقت في 3.3

في الأشياء إدراك و كبيرة بيانات بها موثوق أساس على الاصطناعي الذكاء من الحقيقي الوقت في المحاكاة خلال من المحاكاة خلال من تحقق أن يمكن لا التي المعقدة المشاهد مختلف من القرار وصنع محاكاة ، التوائم المدن في الرقمي العالم ، والثقافي التاريخي التراث من والنمذجة الأبعاد ثلاثي الضوئي المسح خلال من ، القديمة المدينة حماية في . حلها يمكن مختلف تصور بسهولة للمستخدمين يمكن ، الأمور من الإنترنت إلى الوصول نقطة الحقيقي الحسي الرصد بيانات إلى استنادا التراث حماية دينامية وتعزيز ، المقابلة عتبة تحديد نظام خلال من ، التراث من الحقيقي الوقت في الديناميكية البيانات . للأزمة والاستجابة الثقافي التراث في التغيرات لاكتشاف المناسب الوقت في ، المبكر الإنذار ورصد .

الناس تدفق رصد الحقيقي الوقت في البيانات دمج خلال من ، القديمة المدينة واستخدام تفعيل جوانب من جانب في مثل صورة السكان من المعلومات بين والجمع ، التوأمة الرقمي الفضاء في القديمة المدينة في الخلافة المناظر ذات بقعة كل في خط تحت المقابلة تخطيط خلال من القديمة المدينة حيوية تعزز أن يمكن ، ذلك إلى وما ، المصدر ، الجنس ، العمر السلامة جوانب من جانب في . كبيرة الناس تدفق حيث الخلافة المناظر ذات بقعة في التجارية المرافق مطابقة أو الأنشطة ، والمباني ، الأرض تحت الأنابيب خطوط من الأبعاد ثلاثية نماذج وضع خلال من ، القديمة المدينة في الطوارئ حالات في خلال من ، مختلفة مواقع في المقابلة والإنذار الرصد أجهزة وتركيب ، القديمة المدينة في ذلك إلى وما ، والمرافق ، والطرق ، القديمة المدينة في الخطر مصادر أو الخطرة المواد بعض على العثور يتم عندما ، التعلم بها موثوق الدولية العفو منظمة الوقت في يكون أن أيضا يمكن ، خطيرة حالة تحدث عندما أو ، المبكر الإنذار من مبكر وقت في يكون أن يمكن خطرة حالة . أفضل تأثير الطوارئ حالات في العلاج أن حتى ، والتوصية المحاكاة الطوارئ خطة لتنفيذ المناسب

3.4 القديمة المدينة لحماية والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل مرونة

رسم الحقيقي الوقت في الفضاء كما . والسيطرة التفاعل هو المزدوجة الرقمية المدينة بناء في أخرى هامة تقنية الفضاء في الكائنات في التحكم خلال من المقابلة تأثير تحقيق يمكن التوأمة الفضاء الرقمية ، الحقيقي العالم مع الخرائط في خاصة أهمية ذات هي التكنولوجيا هذه . الحقيقي العالم في الصلة ذات القرارات إلى الدعم تقديم ثم ومن ، الافتراضي تجديد مشروع على الموافقة التخطيط عند ، الثقافية الحماية جوانب من جانب في . القديمة المدينة وتنشيط حماية وضع للمستخدمين يمكن ، ومشاهدة مقارنة الحقيقي المشهد في البرنامج وضع خلال من ، والثقافية التاريخية المناطق هو البرنامج كان إذا ما لمعرفة ، البرنامج من حقيقي شعور لديهم ، عرض شخص أول من معين موقع في أو الطريق في البرنامج عرض على تؤثر سوف كان إذا وما ، الهامة المعالم بعض حجب سيتم كان إذا ما ، حولهم من المعماري النمط مع وثام في وبالتالي ، المقابلة تأثير لتحقيق الافتراضي الفضاء تطوير دعم للمستخدمين يمكن ، نفسه الوقت وفي ذلك إلى وما ، الشرفة وتغيير ، اللون تغيير ، المواد تغيير الانترنت على تدعم أنها كما . الحقيقي العالم في الصلة ذات القرارات اتخاذ دعم توفير قدر أقصى تحقيق وبالتالي ، البرامج لاستعراض التخطيط بمساعدة والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل مرونة خلال من ، العنصر والملمس نمط القديمة المدينة من الحماية من

وجمع ، المحمية المباني من الدقيقة النمذجة خلال من ، القديمة المدينة في الثقافي التراث إحياء جوانب من جانب في من عنصر كل ، الرقمي الفضاء في حقا نرى أن للمستخدمين يمكن بحيث ، افتراضي رقمي متحف وبناء ، الأصلية البيانات تطبيق خلال من ، التاريخية والبيانات الثقافية التلميحات وراء وحتى ، التفاصيل كل من والملمس ، المحمية المبني عناصر خلال من . وسلسلة بسيطة عملية ، ودية واجهة ، والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل من مرونة أشكال باستخدام الطرفية متعدد سحر تجربة للمستخدمين يمكن ، التشغيل تجربة وسلسلة بسيطة تفاعلية واجهة ودية ، الطرفية التطبيقات من العديد و الناس بين الحوار خلال من والثقافي التاريخي التراث أصالة واستعادة ، والمكان الوقت قيود دون والثقافي التاريخي التراث . الميراث وتعزيز الثقافي التراث قيمة وتحقيق ، المشهد

4 القديمة المدينة لحماية والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل

مع الخرائط رسم الحقيقي الوقت في الفضاء كما . والسيطرة التفاعل هو المزدوجة الرقمية المدينة بناء في أخرى هامة ومن ، الافتراضي الفضاء في الكائنات في التحكم خلال من المقابلة تأثير تحقيق يمكن التوأمة الفضاء الرقمية ، الحقيقي العالم وتنشيط حماية في خاصة أهمية ذات هي التكنولوجيا هذه . الحقيقي العالم في الصلة ذات القرارات إلى الدعم تقديم ثم التاريخية المناطق تجديد مشروع على الموافقة التخطيط عند ، الثقافية الحماية جوانب من جانب في . القديمة المدينة في أو الطريق في البرنامج وضع للمستخدمين يمكن ، ومشاهدة مقارنة الحقيقي المشهد في البرنامج وضع خلال من ، والثقافية النمط مع وثام في هو البرنامج كان إذا ما لمعرفة ، البرنامج من حقيقي شعور لديهم ، عرض شخص أول من معين موقع ذلك إلى وما ، الشرفة عرض على تؤثر سوف كان إذا وما ، الهامة المعالم بعض حجب سيتم كان إذا ما ، حولهم من المعماري اتخاذ دعم توفير وبالتالي ، المقابلة تأثير لتحقيق الافتراضي الفضاء تطوير دعم للمستخدمين يمكن ، نفسه الوقت وفي خلال من ، العنصر وتغيير ، اللون تغيير ، المواد تغيير الانترنت على تدعم أنها كما . الحقيقي العالم في الصلة ذات القرارات من الحماية من قدر أقصى تحقيق وبالتالي ، البرامج لاستعراض التخطيط بمساعدة والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل مرونة والملمس نمط القديمة المدينة

وجمع ، المحمية المباني من الدقيقة النمذجة خلال من ، القديمة المدينة في الثقافي التراث إحياء جوانب من جانب من عنصر كل ، الرقمي الفضاء في حقا نرى أن للمستخدمين يمكن بحيث ، افتراضي رقمي متحف وبناء ، الأصلية البيانات تطبيق خلال من ، التاريخية والبيانات الثقافية التلميحات وراء وحتى ، التفاصيل كل من والملمس ، المحمية المبني عناصر خلال من . وسلسلة بسيطة عملية ، ودية واجهة ، والكمبيوتر الإنسان بين التفاعل من مرونة أشكال باستخدام الطرفية متعدد

سحر تجربة للمستخدمين يمكن ، التشغيل تجربة وسلسلة بسيطة تفاعلية واجهة ودية ، الطرفية التطبيقات من العديد و الناس بين الحوار خلال من والثقافي التاريخي التراث أصالة واستعادة ، والمكان الوقت قيود دون والثقافي التاريخي التراث . الميراث وتعزيز الثقافي التراث قيمة وتحقيق ، المشهد

4.2 القديمة المدينة في التقليدية الحياة نمط تطور الرقمية

نمط " المجاور الشارع نهر ، الموازية والأراضي المياه " تحتفظ تزال لا ، سنة 2500 من تاريخ لديها القديمة المدينة و الحفاظ مع ، الحاضر الوقت في . نوعه من فريد أسلوب " بلاط الأبيض الجدار ، والمياه ، صغير جسر " المزدوجة اللوحة التقليدية الحياة نمط تطور أفضل تحقيق يمكن التوائم الرقمية والتكنولوجيا ، جيدة حالة في المادي الثقافي التراث على . " الداخل في 2035 تجربة ، التاريخ من سنة 2500 مثل تبدو خارج " حقا القديمة المدينة يجعل مما ، الرقمية

خلال من ، أولا . القديمة المدينة في التقليدية الحياة نمط في الكبيرة التغييرات من اثنين جلبت الرقمية التكنولوجيا مع الرقمي الإبداع ، المثال سبيل على ، الحقيقي العالم في الحياة تجربة وتحسين ، الصناعات مختلف في الرقمية التوأمة في التوائم الرقمية القديمة المدينة في للناس يمكن ، الحياة أسلوب " بطيئة " المياه حديقة و صغير جسر القديمة المدينة عن والمكان ، الدراسة الفصول الانترنت على ، الانترنت على الأداء ذلك في بما ، الحياة في مريحة للاتصال الرقمية الطريقة الناس . الحقيقي العالم في أيضا تستخدم أن يمكن الرقمية التوائم ، الحقيقي العالم في . ماركت سوبر ذكي مستشفى ذكي ، بعد على ، الانترنت على أداء ذلك في بما ، الرقمية الوسائل خلال من الاتصال مريحة حياة تخلق أن يمكن الرقمية التوائم في بين الجمع ذلك على الأخرى الأمثلة ومن . جرا وهلم ، ماركت سوبر ذكي ، ذكي مستشفى ، العمل بعد ، بالطبع الانترنت شأنها من التي ، الآلية القيادة وتكنولوجيا ، الهامشية والحوسبة ، الأمور من الإنترنت بواسطة بعد عن الاستشعار تكنولوجيا حركة تشغيل كفاءة تحسين أجل من ، المستقبل في الجديدة المركبات من وغيرها المأهولة غير المركبات استخدام تيسر أن . الفضاء في والمتغيرة البطيئة الحركة من المزيد وتوفير ، الناس إلى الشوارع وإعادة ، الطرق على مساحة توفير وزيادة ، المرور في الرقمية الحياة تجربة للناس يمكن بحيث ، الحقيقي العالم من نسخة التوائم ، هو وهذا ، الرقمي العالم بناء هو الآخر التسوق الرقمية القديمة المدينة تجربة ، نوعها من فريدة رقمية صورة لخلق ، المثال سبيل على ، المشهد الرقمي الفضاء تجربة التناظرية ، الذي الحشد أنشطة في الافتراضي العالم في المشاركة أيضا ولكن ، المشهد الحياة أنواع من وغيرها والترفيه و جيد محتوى وبعض ، بهم الخاصة الرقمية الأصول تشغيل عن فضلا ، والتجديد والتصميم التخطيط في القديمة المدينة . تكرارها و السعادة من مزيد على الحصول أجل من الحقيقي العالم إلى أيضا نقل وأنماط الجيدة الصفات بعض

4.3 القديمة المدينة في التقليدية الثقافة قيمة رقمنة

" الصلة ذات تعزز أن يمكن التوائم الرقمية التكنولوجيا خلال من القديمة المدينة في الثقافي التراث في الازدواجية يتكون والثقافي التاريخي التراث قيمة . القديمة المدينة في الثقافية القيمة وتعزيز ، " الثقافية الأصول " إلى " الثقافية الموارد . الثقافي التراث من المستمدة الصناعية السلسلة قيمة و نفسه الثقافي التراث قيمة : بعدين من والثقافية التاريخية العناصر بناء وإعادة تفكيك عناصر استكشاف هو المشروع 2077 تياتنشنغ وسوتشو ، المثال سبيل على وهلم ، الاجتماعية التنشئة الافتراضي الواقع تجربة غمر خلال من القديمة المدينة في الثقافية القيمة وتعزيز ، سوتشو في . الاجتماعية التنشئة الافتراضي الواقع . جرا

، رقمي شكل في والماضي والحاضر التاريخ وسوتشو ، الاجتماعية التنشئة الافتراضي الواقع تجربة المشهد غمر خلال توفر أن يمكن القديمة المدينة من الرقمية التوائم ، أخرى ناحية . الحضرية والتنمية المحلي الثقافي الاستهلاك تعزيز وبالتالي يمكن ، المستقبل في . والثقافي التاريخي التراث في القديمة المدينة من الرقمية العناصر لمختلف التجاري المشهد عرض أيضا ، ميتا الكون خلال من ، الحقيقي الفضاء تتجاوز أن يمكن أو ، ميتا الكون في الأبد إلى والثقافي التاريخي التراث على الحفاظ متحضر مجتمع في الافتراضي الفضاء في الملموس وغير الملموس والثقافي التاريخي التراث أنواع جميع تنظيم إعادة يمكن المشهد . والتنمية الثقافي الإبداع ذات لفتح العالم أنحاء جميع في والناس ، الرقمية التوائم تجربة تعزيز وبالتالي ، جديد المعاملات الصلة ذات والاقتصادية الثقافية الأنشطة وتطوير ، التوائم الرقمي المشهد تجربة تعزز أن يمكن التوائم الرقمي ، اليدوية والحرف ، الرقمنة خلال من . المشتقات الثقافي التراث الرقمية المعاملات وتنفيذ ، العالم أنحاء جميع في للناس نطاق على تنتشر سوف القديمة المباني أو الثقافية الاثار من الحياة ونمط ، قصة ، ثقافية دلالة ، والتكنولوجيا ، والمواد وتعزيز ، جديدة تجارية أفكار ظهور وتشجيع ، القديمة والمباني الثقافية الاثار حماية تعزيز وبالتالي ، وتستهلك واسع ، العالمية البيئة إلى الصبن من والثقافي التاريخي التراث تأثير من تمتد سوف ، المشهد الحقيقي العالم في والتجارة الاستهلاك المدينة في التقليدية الثقافة قيمة يعزز الرقمنة . التقليدية الثقافية القيمة القديمة المدينة من الرقمنة تحقيق وبالتالي القديمة

5 خاتمة

الحياة على الطلب . الحياة لتحسين وسيلة ، والثقافي التاريخي التراث وتجديد لحماية جديدة أداة هو التوأم الرقمية التكنولوجية تجربة محاكاة ، القديمة المدينة في التوأم الرقمي المشهد في التكنولوجية تطبيق و التفكير في جديدة طريقة يوفر جديدة تجربة وخلق ، الحقيقية الحياة في وتطبيقها ، الواقع في الناشئة التكنولوجية الصلة ذات الصناعات تنمية تعزز سوف الوضع بين والجمع ، القديمة المدينة سوتشو وتجديد حماية عملية في القائمة المشاكل تمسيط خلال من . الحياة وأسلوب " المشهد التوائم الرقمية " لبناء التوائم الرقمية التكنولوجية استخدام خلاق تقدم الورقة هذه فإن ، التنمية ومتطلبات الراهن سوتشو التوائم الرقمية مدفوعة والتكنولوجية المشهد واستكشاف ، القديمة المدينة سوتشو التوائم رقمي نظام وبناء ، تجربة عن والإفراج ، القديمة المدينة سوتشو وتجديد حماية عملية في التناقض حل أجل من ، البناء نموذج القديمة المدينة ، القديمة المدينة سوتشو وتجديد حماية عملية في التناقض حل سيتم فإنه . الحياة وأسلوب الحقيقية الحياة في جديدة ، الميراث واستخدام ، والثقافي التاريخي التراث حماية وتعزيز ، القديمة المدينة من الفريدة الثقافية القيمة عن والإفراج في التوائم الرقمية القديمة سوتشو مدينة واستكشاف ، القديمة المدينة في المستدامة والتنمية الشاملة الحماية وتحقيق الحكم من كاملة دورة ، الفضاء تقاسم الوقت كامل وتحقيق ، الرقمية والثقافة الرقمية الحياة ، الرقمي الاقتصاد في المستقبل الحياة نمط والجديدة التقليدية الثقافية القيم ، التوأم الرقمية أساس على . المنطقة أنحاء جميع في والتفاعل المشترك الأبد إلى القديمة المدينة من دلالة ونوعية ، باستمرار تكرر الحياة ثقافة دمج باستمرار الثقافية

المحاكاة على القدرة من بكثير أكبر قدرة تصور ، مبكرة مرحلة في تزال لا التوائم الرقمية التكنولوجية فإن ، ذلك كل ، أولا . ومتكررة تدريجية تكون سوف القديمة المدينة سوتشو الرقمية التوأمة عملية فإن ، ولذلك . البيئي والتشغيل في اختراقات لتحقيق محاكاة نموذج إلى تتحول أن يجب القديمة المدينة وتجديد حماية أساس على المعرفة صناعة سحب إلى يحتاج القديمة المدينة أساس على الحسية البيانات تراكم ، ثانيا . المستقبل في النمذجة التعاونية التخصصات منصة الرقمية القديمة المدينة من حيوية على والحفاظ باستمرار البيانات تحديث أجل من ، المشهد الفعلي للتطبيق وفقا على (توليدي المناسب الوقت في الرقمية التكنولوجية اعتماد إلى يحتاج القديمة المدينة في الإبداعي الابتكار ، ثالثا . التوأم الرقمية التكنولوجية احتضان إلى يحتاج القديمة المدينة في الإبداعي الابتكار ، ثالثا . (النمذجة توليدي كبيرة ، المثال سبيل الحياة ، الجديد الاقتصاد من العديد وخلق ، المناسب الوقت في (كبير نموذج توليدي ، المثال سبيل على) توليدي الحياة في القديمة المدينة في والثقافة التقليدية الكائنات أن حتى ، الإمكان قدر القديمة المدينة في الإدارة ونماذج ، والثقافة . والترويج تمديد خلاق للناس اليومية

参考文献

مراجع

[1] 中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要 [EB/OL]. 新华社 . http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm, 2021-03-13

والأهداف الشعبية الصين لجمهورية الوطنية والاجتماعية الاقتصادية للتنمية عشرة الرابعة الخمسية للخطة العريضة الخطوط [EB / OL]. شينخوا أنباء وكالة . http://www.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm, 2021-03-13

[2] 中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于推进实施国家文化数字化战略的意见》 [EB/OL]. 新华社 . http://www.gov.cn/zhengce/2022-05/22/content_5691759.htm, 2022-05-22

الاستراتيجية تنفيذ تعزيز حول آراء " الدولة لمجلس العام والمكتب الصيني الشيوعي للحزب المركزية للجنة العام المكتب أصدر [EB / OL]. شينخوا أنباء وكالة . http://www.gov.cn/zhengce/2022-05/22/content_5691759.htm, 2022-05-22

[3] 张松 . 城市生活遗产保护传承机制建设的理念及路径:上海历史风貌保护实践的经验和挑战[J]. 城市规划学刊, 2021(6): 100- 108.

المعالم على الحفاظ ممارسة وتحديات تجربة: الحضري الحي التراث وورثة حماية آلية بناء ومسار مفهوم. سونغ تشانغ [J]. شنغهاي في التاريخية 2021 (6): 100- 108.

- [4] 张松, 张广汉, 张杰, 等. “新时代中国特色 历史城市的价值认识及保护要义”学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2018(1): 1-9.
- الخصائص ذات التاريخية للمدن وحمائتها بالقيمة الاعتراف أساسيات. وآخرون , جي تشانغ , جوانجان تشانغ , سونغ تشانغ
مجلة. [J]. العمراني التخطيط مجلة. [J]. [جديد العصر في الصينية
1-9. (1): 2018 ,
- [5] 兰伟杰, 胡敏, 赵中枢. 历史文化名城保护 制度的回顾、特征与展望[J]. 城市规划学刊, 2019(2): 30-35.
- مجلة. [J]. الشهيرة والثقافية التاريخية المدن حماية نظام وأفاق وخصائص مراجعة. تشونغتشو تشاو , مين هو , ويجي لان
العمراني التخطيط مجلة. [J]. (2): 2019 , 30-35.
- [6] 常青, 阮仪三, 张松, 等. “文化遗产与历史 保护 ”学术笔谈[J]. 城市规划学刊 , 2019 (S1): 105-108.
- مجلة. [J]. التاريخية والحماية الثقافي الميراث حول أكاديمية مناقشة. وآخرون , سونغ تشانغ , بيسان روان , تشينغ تشانغ
العمراني التخطيط مجلة. [J]. (S1): 2019 , 105-108.
- [7] 党安荣, 梁媛媛, 陈麦尼, 等. 历史文化名城保护的信息技术方法研究进展与趋势 [J]. 中国名城, 2021, 35(4): 33-37.
- التاريخية المدن لحماية المعلومات تكنولوجيا أساليب واتجاه البحثي التقدم. وآخرون , م تشين , وان يوان ليانغ , أنرونغ دانغ
الشهيرة والثقافية المدن. [J]. (4): 2021 , 35 , 33-37.
- [8] 陈蔚, 胡斌. 我国历史文化遗产保护理论 体系的框架性研究[J]. 室内设计, 2012, 27 (5): 35-38.
- الداخلي التصميم. [J]. الصين في والثقافي التاريخي التراث لحماية النظري النظام حول إطارية دراسة. بين هو , وي تشن
(5): 2012 , 27 , 35-38.
- [9] 黄勇, 石亚灵. 国内外历史街区保护更新 规划与实践评述及启示[J]. 规划师, 2015, 31(4): 98-104.
- [J]. والخارج الداخل في والممارسة للتخطيط وتنوير مراجعة: وتجديدها التاريخية المناطق على الحفاظ. يالينغ شي , واي هوانغ
(4): 2015 , 31 , 98-104.
- [10] 屠李, 张超荣, 赵鹏军. 走向可持续性保 护:城市遗产保护的理論演进与规划响应 [C]//新常态: 传承与变革——2015 中国城市 规划年会论文集 (08 城市文化) . 2015.
- التراث على للحفاظ التخطيط واستجابة النظري التطور: المستدام الحفظ نحو. بينغجون تشاو , تشاورونغ تشانغ , لي تو
2015 لعام الصيني الحضري للتخطيط السنوي المؤتمر وقائع: والتغيير الميراث: الجديد الطبيعي الوضع // [C] الحضري
(الحضرية الثقافة 08). 2015.
- [11] 刘辉龙. 基于“有机更新”理论的北京南锣 鼓巷历史文化保护区的提升策略[J]. 中国 文化 遗产, 2018(4): 85-92.
- التجديد" نظرية أساس على بكين في والثقافية التاريخية Nanluoguxiang لمحمية للترويج استراتيجيات. لونغ هوي ليو
(4): 2018 , 85-92.
- [12] 朱佳奇, 夏健, 刘露. 基于“城市触媒”理论 的历史文化街区保护更新研究: 以苏州古城 15 号街坊为例[J]. 苏州科技大学学报(工 程技术版), 2020, 33(2): 45-50.
- :"الحضري المحفز" نظرية أساس على والثقافية التاريخية الكتل وتجديد حماية حول بحث. لولو , جيان شيا , جياكي تشو
(الهندسية التكنولوجيا إصدار) والتكنولوجيا للعلوم سوتشو جامعة مجلة. [J]. القديمة سوتشو مدينة في 15 رقم للحل حالة دراسة
(2): 2020 , 33 , 45-50.
- [13] 秦海东, 胡李平. 基于城市触媒效应的传 统商业街区微更新策略[J]. 规划师, 2019, 35(S1): 81-86.
- مخطط. [J]. الحضري المحفز تأثير أساس على التقليدية التجارية للكتل الجزئي التجديد استراتيجية. ليينغ هو , هايدونغ تشين
(S1): 2019 , 35 , 81-86.
- [14] 李和平, 靳泓, Terry N. Clark, 等. 场景理 论及其在我国历史城镇保护与更新中的应 用[J]. 城市规划学刊, 2022(3): 102-110.

- [J]. الصين في التاريخية المدن وتجديد حماية في وتطبيقها المشهد نظرية. وآخرون ، كلارك إن تيري ، هونغ جين ، هيبينغ لي. العمراني التخطيط مجلة (3): 102-110، 2022.
- [15] 吴军, 夏建中, 特里·克拉克. 场景理论与城市发展:芝加哥学派城市研究新理论范式 [J]. 中国名城, 2013(12): 8-14.
- لمدرسة الحضارية للدراسات جديد نظري نموذج: الحضارية والتنمية المشهد نظرية. كلارك تيري ، تشونغ جيان شيا ، جون وو شيكاغو [J]. الصين في الشهيرة المدن. (12): 8-14، 2013.
- [16] GLAESSGEN E, STARGEL D. The digital twin paradigm for future NASA and U. S. Air Force vehicles[C]//Proceedings of the 53rd AIAA/ ASME/ ASCE/ AHS/ ASC Structures. Structural Dynamics and Materials Conference . Honolulu, USA: AIAA, 2012.
- وقائع // [C] المستقبلية الأمريكية الجوية والقوات ناسا لمركبات المزدوج digi - tal نموذج. د ستارجيل ، إي جلاسجين المتحدة الولايات ، هونولولو . والمواد الهيكلية الديناميكا مؤتمر. AIAA / ASME / ASCE / AHS / ASC 53 هياكل الأمريكية: AIAA ، 2012.
- [17] TAO Fei, ZHANG Meng, LIU Yu, et al. Digital twin driven prognostics and health management for complex equipment[J]. CIRP Annals-Manufacturing Technology, 2018, 67 (1):169-172.
- حوليات [J]. المعقدة للمعدات الصحية والإدارة بالتوأم المدفوعة الرقمية التكهانات. وآخرون ، يو ليو ، منغ تشانغ ، فاي تاو CIRP - التصنيع تكنولوجيا - 67 (1): 169-172، 2018.
- [18] 陶飞, 刘蔚然, 张萌, 等. 数字孪生五维模型及十大领域应用[J]. 计算机集成制造系统, 2019, 25(1): 1-18.
- أنظمة [J]. مجالات عشرة في وتطبيقه الرقمي للتوأم الأبعاد خماسي نموذج. وآخرون ، منغ تشانغ ، ويران ليو ، فاي تاو 25 (1): 1-18، 2019.
- [19] 杨林瑶, 陈思远, 王晓, 等. 数字孪生与平行系统:发展现状、对比及展望[J]. 自动化学报, 2019, 45(11): 2001-2031.
- أكتا [J]. والأفاق والمقارنة التنمية حالة: المتوازية والأنظمة الرقمية التوائم. وآخرون ، إكس وانغ ، إس تشن ، إل يانغ 45 (11): 2001-2031، 2019.
- [20] 党安荣, 王飞飞, 曲葳, 等. 城市信息模型 (CIM) 赋能新型智慧城市发展综述[J]. 中国名城, 2022, 36(1): 40-45.
- جديدة ذكية مدن تطوير لتمكين (CIM) الحضارية المعلومات نموذج حول مسح. وآخرون ، وي تشو ، فيفي وانغ ، أنرونغ دانغ [J]. الشهيرة الصين مدينة. (1): 40-45، 2022.
- [21] 杨訢. 数字技术在历史建筑保护与修复中的应用研究[J]. 中国房地产, 2021(21): 74- 79.
- [J]. الصين عقارات. (21): 74- 79، 2021.
- [22] 周庆, 吕扬, 李兵. 多时态三维技术在历史文化街区保护中的应用: 以北京石景山区模式口文保区修缮整治为例[J]. 北京测绘, 2018, 32(1): 84-88.
- لتجديد حالة دراسة: والثقافية التاريخية الكتل حماية في الأزمنة متعددة 3D تقنية تطبيق. بينغ لي ، يانغ لف ، تشينغ تشو [J]. الخرائط ورسم للمسح بكين مجلة. [J]. شيجينغشان منطقة في الثقافية موديكو محمية منطقة ومعالجة (1): 84-88، 2018.
- [23] 陈仲光, 徐建刚, 蒋海兵. 基于空间句法的历史街区多尺度空间分析研究: 以福州三坊七巷历史街区为例[J]. 城市规划, 2009 (8): 92-96.
- العمراني التخطيط مجلة. هايبينغ جيانغ ، جيانغ تشو ، قوانغ تشونغ تشن (8): 92-96، 2009.
- [24] 秦晓珠, 张兴旺. 数字孪生技术在物质文化遗产数字化建设中的应用[J]. 情报资料工作, 2018(2): 103-111.
- الاستخبارات عمل [J]. المادي الثقافي للتراث الرقمي البناء في الرقمي التوأم تقنية تطبيق. وانغ شينغ تشانغ ، شياوتشو تشين (2): 103-111، 2018.

- [25] 吴志强, 甘惟, 臧伟, 等. 城市智能模型 (CIM) 的概念及发展[J]. 城市规划, 2021, 45(4): 106-113.
- ، المدن تخطيط مجلة. [J] (CIM) الذكي الحضري النموذج وتطوير مفهوم. وآخرون ، وي زانغ ، وي غان ، تشيانغ تشى وو ، 2021 ، 45 (4): 106-113.
- [26] 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.
- مجلة. [J] النمذجية والعمارة النظرية: المدينة الاصطناعي الذكاء. وآخرون ، تشاو هوي ليو ، وي غان ، تشيانغ تشى وو ، 2022 (5): 17- 23.
- [27] 吴志强, 王坚, 李德仁, 等. 智慧城市热潮下的“冷”思考学术笔谈[J]. 城市规划学刊, 2022(2): 1-11.
- [J] الذكية المدينة ازدهار ظل في "البارد" التفكير حول أكاديمية مناقشة. وآخرون ، ديرين لي ، جيان وانغ ، تشيانغ تشى وو ، 2022 (2): 1-11.
- [28] 张智, 党安荣, 侯妙乐, 等. 长城文化遗产保护与利用的信息技术方法框架构建[J]. 遥感学报, 2021, 25(12): 2339-2350.
- الصين لسور الثقافي التراث واستخدام لحماية المعلومات تكنولوجيا إطار بناء. وآخرون ، مياول هو ، أنرونغ دانغ ، تشي تشانغ ، 2021 ، 25 (12): 2339-2350.
- [29] 王承华, 张进帅, 姜劲松. 微更新视角下的历史文化街区保护与更新: 苏州平江历史文化街区城市设计[J]. 城市规划学刊, 2017(6): 96-104.
- الجزئي التجديد منظور من والثقافية التاريخية الكتل وتجديد حماية. جينسونغ جيانغ ، جينشواي تشانغ ، هوا تشنغ وانغ ، 2017 (6): 96-104.
- [30] 杨俊宴. 从数字设计到数字管控: 第四代城市设计范型的威海探索[J]. 城市规划学刊, 2020(2): 109-118.
- مجلة. [J] الحضري التصميم نموذج من الرابع للجيل Weihai استكشاف: الرقمي التحكم إلى الرقمي التصميم من جي يانغ ، 2020 (2): 109-118.
- [31] 杨俊宴, 程洋, 邵典. 从静态蓝图到动态智能规则: 城市设计数字化管理平台理论初探[J]. 城市规划学刊, 2018(2): 65-74.
- الإدارة منصة حول أولية نظرية دراسة: الديناميكية الذكية القواعد إلى الثابت المخطط من. ديان شاو ، يانغ تشنغ ، جونيان يانغ ، 2018 (2): 65-74.
- [32] 杨滔, 李晶, 张月朋, 等. 城市信息模型 (CIM) 平台顶层设计的理论与方法探讨: 以苏州为例[J]. 城市发展研究, 2022, 29(7): 24-29.
- المعلومات نموذج لمنصة الأعلى المستوى تصميم وطريقة نظرية حول مناقشة. وآخرون ، يويينغ تشانغ ، جي لي ، تي يانغ ، 2022 ، 29 (7): 24-29.
- [33] 把握好现代化进程中传统与现代的关系 [EB/OL]. 人民日报 . http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2023-09/11/nw . D1 10000renmrb_20230911_1-09. htm, 2023 -09-11.
- http://paper.people.com.cn/rmrb/html/2023-09/11/nw . D1 10000renmrb_20230911_1-09. htm ، هتم ، 2023 -09-11.
- [34] 吴军. 城市社会学研究前沿: 场景理论述评[J]. 社会学评论, 2014, 2(2): 90-95.
- ، الاجتماع علم مراجعة. [J] المشهد لنظرية أدبية مراجعة: الحضري الاجتماع علم حدود جي وو ، 2014 ، 2 (2): 90-95.
- [35] 温雯, 戴俊骋. 场景理论的范式转型及其中国实践[J]. 山东大学学报(哲学社会科学版), 2021(1): 44-53.
- والعلوم الفلسفة) شاندونغ جامعة مجلة. [J] الصين في وممارستها السيناريو لنظرية النموذجي التحول . جوننتشنغ داي ، ون ون ، 2021 (1): 44-53.
- [36] 李明. 浅谈分布式数据库在组织机构代码系统中的应用[J]. 山东纺织经济, 2007(4): 2.
- ، شاندونغ المنسوجات اقتصاديات. [J] المؤسسة كود نظام في الموزعة البيانات قاعدة تطبيق حول موجزة مناقشة. م لي ، 2007 (4): 2.

[37] 黄永林, 李媛媛 . 文化强国战略背景下的 中国文化遗产保护与利用 [J]. 理论月刊, 2022(3): 68-78.

الشهرية النظرية [J]. الثقافة القوة استراتيجية ظل في الصيني الثقافي التراث واستخدام حماية . يوان يوان لي ، يونغلين هوانغ ، 2022 (3): 68-78.