

Пространственные модели и инновации в городском дизайне: теоретическое и практическое исследование логики качественно нового развития

ЯН Чао

Аннотация. Производство пространства является важнейшим звеном развития производительных сил нового качества. Как внутренний механизм этого процесса «пространственная модель» обладает значительным теоретическим потенциалом: ее обновление способно способствовать формированию пространственной производительности нового качества. Уточняя понятие пространственной модели и систематизируя факторы ее формирования, статья утверждает, что ядро инноваций в городском дизайне заключается именно в обновлении пространственных моделей, то есть в творческой рекомбинации уже существующих пространственных элементов. На основе анализа фундаментальных свойств элементов и способов организации их отношений раскрываются принципы такого обновления и выделяются восемь прототипических схем: полоса, кольцо, сетка, лоскутная структура, архипелаг, линия, граница и единица. Этот подход выходит за рамки традиционного морфологического анализа и обозначает методологический переход от формообразования к конструированию пространственных моделей. Ряд проектов и практических примеров демонстрирует механизмы применения прототипов и намечает альтернативный теоретический дискурс городского дизайна.

Ключевые слова: городской дизайн; пространственная модель; инновация модели; прототипическая схема; пространственная производительность нового качества.

Классификационный индекс китайских библиотек: TU984. Код документа: А. DOI: 10.16361/j.urpf.202503005. Номер статьи: 1000-3363 (2025) 03-0034-09.

Развитие производительных сил нового качества, возведенное в ранг национальной стратегии, прежде всего опирается на инновации: новые отрасли, новые модели и новые двигатели, возникающие благодаря технологическому прогрессу. Одним из важнейших механизмов при этом выступает «инновационное распределение факторов производства». Производство пространства не является исключением. Оно должно приспосабливаться к преобразованию производственных факторов, новым требованиям к пространственным сценариям производства и возникающим производственным отношениям, одновременно усиливая их и обеспечивая производительным силам нового качества высокоэффективные носители, условия и инструменты действия. Формирование пространств нового качества — либо механизмов пространственного производства, ориентированных на такое качество, — и их обобщение в виде универсальных методов исследования и практики становится одной из центральных задач дисциплин планирования и дизайна. Многие исследователи уже обращались к этой формирующейся области [1-2]. Среди предложенных направлений инновация пространственных моделей, находящаяся в ядре городского дизайна, дает ответ на уровне принципов и методов.

1 Пространственные модели

1.1 Сущностное содержание пространственных моделей

1.1.1 Определение понятия

В сфере городского и сельского планирования понятие «пространственная модель» используется чрезвычайно широко и охватывает организацию, управление, развитие и эксплуатацию пространства; эти значения нередко переплетаются. Настоящая статья возвращается к собственно проектному ядру понятия. Под пространственной моделью понимается типизированная система отношений между пространственными элементами и ее схематическое выражение, полученные путем абстрагирования

механизмов формирования и внутренней логики определенного типа пространства — промышленного парка, университета, культурного центра, транспортного узла или жилого района. Иначе говоря, это типовая организационная связь между пространственными элементами.

Модель занимает промежуточное положение между формой и парадигмой. Форма является ее материальным воплощением и постепенно формируется на ее основе; парадигма же стабилизируется через накопление инноваций, направленных в одну сторону, например через переход от дизайна, основанного на внешней организации, к дизайну, допускающему самоорганизацию. Таким образом, модель принадлежит к методологическому ядру городского дизайна. Она обладает свойствами обобщенности, структурности, устойчивости и переводимости и может применяться на разных масштабах — от макроуровня до микроуровня.

Главное значение модели заключается в стратегии организации пространственных отношений и в эффектах, которые она производит. В этих отношениях воплощаются производственные и социальные связи, соответствующие определенной эпохе, группе населения, типу капитала, политике или технологии. Например, центральный деловой район (CBD) является моделью экономики недвижимости, посредством которой финансовый капитал в условиях неолиберальной конкуренции концентрирует многонациональные корпорации с высокой плотностью для производства и потребления информации в глобальном масштабе. Каждый небоскреб представляет отдельный капитал; их однородное соседство создает сцену видимого равенства, где каждый участник получает доступ к мировому рынку и демонстрирует собственную идентичность. Стандартизация и быстрая воспроизводимость этой модели обеспечили пространственную опору глобализации, доминируемой финансовым капиталом, и превратили ее во многих городах в символ процветания.

Подобным образом TOD, закрытая жилая единица или коммерческий жилой комплекс через специфическую организацию направляют способы производства и жизни, а также социальную структуру определенного времени или территории. Как материальная форма механизма пространственного производства, пространственная модель способна системно интегрировать, рекомбинировать и корректировать различные факторы инноваций и потому обладает значительным потенциалом качественного преобразования.

1.1.2 Модель и структура

Пространственная модель и пространственная структура образуют «два двигателя» городского дизайна. Структура представляет собой каркас или основную сеть, позволяющую материальным элементам складываться в целостность, и выражает общую конфигурацию их диахронических и синхронических отношений [3]. Эти понятия взаимосвязаны, но не тождественны, хотя на практике их часто смешивают.

Модель формируется в соответствии с внутренними законами организации и развития определенного типа пространства. Она обобщает его существенные свойства в абстрактном содержании и форме; одна и та же модель может породить множество вариантов. Структура, напротив, складывается в конкретном, неоднородном месте и окружении. Хотя ее часто представляют абстрактными знаками, содержание всегда остается специфическим. Поэтому каждая пространственная структура обладает собственной уникальностью.

Модель присутствует внутри структуры как фоновое знание или предварительное условие. Она представляет более глубокий механизм — одновременно более очевидный и более скрытый. В выражениях «концентрированная структура» или «распределенная структура» определяющее значение фактически относится к модели, а не к форме. Аналогично пространственная структура Beijing — «одно ядро, один главный центр, один вторичный центр, две оси, несколько узлов и одна зона» — основана на кольцевой модели. Таким образом, структуру можно понимать как конкретизацию модели по схеме: «типологическая модель + переменные среды → конкретная структура».

1.1.3 Состояние исследований

С такой точки зрения исследований и практик, посвященных собственно пространственным моделям, пока немного. В основном они рассматривают способы организации и размещения отдельных типов пространства: инновационные пространства — коворкинги, научные города, локальные инновационные сети и третьи места; производственные пространства — парки электронной торговли, аэропортовая экономика, цифровая экономика и малые производства; транспортные пространства — международные хабы, аэропортовые системы, многоуровневая интеграция станции и города и интеллектуальный TOD; жилые пространства — пятнадцатиминутный круг жизни, квартальный тип застройки, соседский центр и сообщества для пожилых; а также различные культурные и спортивные пространства [4-16].

Эти работы обобщают существующие модели и на основе конкретных примеров предлагают пути совершенствования или инновации для отдельных направлений. Однако они редко анализируют саму пространственную модель и универсальные принципы ее обновления. Этот теоретический дефицит требует прояснения многомерных факторов, участвующих в построении модели, и механизмов их взаимосвязи. Следует выделить четыре основные группы факторов.

1.2 Факторы формирования пространственных моделей

1.2.1 Функциональный тип

Пространственная модель призвана выявлять общие закономерности организации, функционирования и эволюции определенного типа пространства. Поэтому ее построение должно варьироваться в соответствии с внутренними требованиями и логикой каждой категории. Особенно наглядны в этом отношении промышленные пространства и транспортные узлы.

Промышленное пространство может подразделяться на несколько парков по производственной цепочке и уровню специализации. В парке автомобилей на новых источниках энергии полная цепочка — головное производство, изготовление компонентов, поставка деталей, опытные испытания и НИОКР, а затем сервис послепродажного рынка — требует органичного сочетания крупных ведущих предприятий, средних производителей интеллектуальных компонентов, малых производственных единиц, исследовательских стартапов, закрытых испытательных площадок для подключенных автомобилей и выставочных зон. Верхнее звено, основное производство и нижнее звено должны быть рационально распределены по масштабу, местоположению и потокам, чтобы обеспечить максимальную производительность при минимальных издержках. Здесь способ производства напрямую определяет пространственную модель.

В TOD-зонах кольцевая модель задает вокруг станции границы, радиусы и число поясов, соответствующие пешеходной доступности, функциям землепользования, градации интенсивности и распределению земельной стоимости [17]. Она оптимизирует функциональное сочетание, интенсивность освоения и морфологию групп застройки в зависимости от местоположения и обеспечивает поэтапное регулирование. Однако эти закономерности не являются неизменными и трансформируются по мере технического прогресса.

1.2.2 Тенденции развития

Будущая эволюция определенного типа пространства имеет решающее значение для прогностичности, научной обоснованности и новизны модели и одновременно служит важным источником ее обновления. Это можно показать на примерах университетов и инфраструктуры.

Главная трансформация университета заключается в переходе от дисциплинарного разделения, унаследованного от колледжной системы, к междисциплинарности, ориентированной на инновации, то есть от фрагментарного производства знаний к их интегрированному созданию. Образовательные концепции, методы и инструменты переживают беспрецедентные изменения. Информационные технологии стимулируют онлайн-курсы, платформы знаний, квазипредпринимательство, интеграцию

проживания и обучения, междисциплинарные альянсы и персонализированные образовательные траектории [18].

Эта педагогическая трансформация вызывает перестройку пространственных моделей. Традиционный кампус, где факультеты размещаются в отдельных зданиях, постепенно уступает открытым, спонтанным и интегрированным формам: расширяется сотрудничество с городом и сообществами, усиливаются связность и плотность обменов в общественных пространствах, создаются универсальные или неопределенные пространства, размывающие дисциплинарные границы, вплоть до появления «специальных зон междисциплинарного развития» [19-20].

Инфраструктура также демонстрирует отчетливую тенденцию к композиции и интеграции. Она объединяет транспорт, городские сети, безопасность, энергетику и логистику, а также соединяет инфраструктуру с ресурсами общественного пространства — социальными объектами, парками, зелеными зонами и подземными пространствами [21]. Инфраструктура перестает быть вспомогательным и пассивным устройством. Возвращая себе многомерные культурные значения [22] и социальные эффекты, она становится двигателем городской трансформации и открывает новое поле для городского дизайна.

1.2.3 Общество и культура

Социальные и культурные факторы глубоко влияют на пространственные модели: ценностные ориентации, социальные сети, локальные знания, образ жизни и архитектурные формы. Одновременное действие глобализации и локальности вовлекает город в культурное производство и социальное управление «модерностью». Городской дизайн постоянно ищет равновесие между глобальным потребительством и локальными культурными полями.

Современные культурные объекты — музеи, галереи и библиотеки — вышли за пределы элитарной модели хранения коллекций и открылись широкой публике. Они выполняют роль посредников обмена культурными знаками между Востоком и Западом, социальными классами, реальным и виртуальным мирами. Одновременно формируя национальные, этнические или общинные идентичности, они воспроизводят социальные отношения через массовое культурное потребление. Поэтому такие объекты обладают высокой способностью концентрировать потоки и виды деятельности и действуют как катализаторы. В связи с «праздничностью» и «повседневностью», о которых писал Hans-Georg Gadamer [23], они принимают две модели: сильную центральность и распределенную микроцентральность.

Первая представлена кластерным культурным районом, где несколько учреждений сосуществуют, проводят городские события и притягивают сопутствующие услуги. Вторая распространяет культурную энергию по более широким общественным пространствам и поддерживает обновление окружающей среды. Медиатека в Sendai, Библиотека Seattle и библиотека Oodi в Helsinki значительно расширили общественные функции; они стали культурно-бытовыми комплексами для всех возрастов, связанными между собой сетевыми эффектами.

Зеленые и открытые пространства воспроизводят эти две модели через нематериальные носители: Central Park в New York воплощает концентрированную центральность, а карманные парки, такие как Paley Park, — распределенную логику. Благодаря функциям общественного образования и социального общения они формируют различающиеся среды социальных инноваций.

1.2.4 Модель развития

Способ развития и его экономическая жизнеспособность также определяют существование пространственной модели. Однородное деление участков на Manhattan сформировало эквивалентное соседство и ландшафт «тропического леса». Стандартизированные продукты современного города — CBD, аэропорты, торговые центры, университеты, промышленные парки, тематические парки и музеи — также породили сходящиеся пространственные модели и системы функционирования.

В жилищной сфере крупные коммерческие комплексы, единообразно осваиваемые, сдаваемые и продаваемые девелоперами, радикально отличаются от индивидуального дома или малой территории, проданной под самостоятельное строительство. Их серийное воспроизводство унифицировало жилой ландшафт. Однако в последние годы политика освоения крупных непрерывных участков создает новые возможности для интеграции и инноваций.

Система общественных услуг также движется к более комплексным и интенсивным формам. Например, соседский центр субцентра Beijing использует вертикально наложенную схему «9 + X», объединяющую различные сервисные функции и вводящую трехмерное управление. В Shanghai общественные сады, создаваемые жителями под руководством профессиональных команд, возвращают к жизни заброшенные зеленые пространства кварталов. Они открывают самоорганизованную модель, в которой обычные горожане получают реальную возможность участвовать в создании города.

2 Инновация пространственных моделей

2.1 Ядро инноваций в городском дизайне

Инновация пространственных моделей по своей сути является организационной инновацией — «новой комбинацией старых элементов». Joseph Alois Schumpeter [24], которого часто называют основоположником теории инноваций, определял инновацию именно как рекомбинацию уже существующих факторов производства. Применительно к пространственному развитию это понимание напрямую соотносится с «инновационным распределением факторов производства», характерным для производительных сил нового качества.

Иными словами, обновление пространственных моделей состоит в новом сочетании традиционных элементов. Такие комбинации способны порождать новые формы поведения, новые двигатели, виды деятельности и услуги, а также создавать больше сценариев применения для возникающих производительных сил [1]. Воздействуя на пространственные механизмы формирования производственных и социальных отношений, на их реляционную логику и правила композиции, пространственная модель может творчески реорганизовывать технологии, капитал, институты и человеческий труд.

Пространство тем самым становится операционной основой экономического и социального обновления. Этот сдвиг разрывает с традицией городского дизайна, сосредоточенной преимущественно на формальной эстетике, и обозначает методологический переход от производства формы к конструированию модели. Поэтому инновация пространственных моделей является подлинным ядром обновления городского дизайна и материальной основой его формальных выражений — как при совершенствовании существующей модели с целью снижения издержек и повышения эффективности, так и при создании новой модели, способной вызвать глубокую трансформацию.

Возникает вопрос: по какой логике следует соединять элементы, чтобы производить пространства нового качества? Ответ требует возвращения к фундаментальным свойствам комбинируемых элементов и отношениям, организующим их взаимодействие.

2.2 Базовая логика инновации моделей

2.2.1 Свойства элементов

Комбинация затрагивает не непосредственно физическую форму пространственных элементов, а базовые свойства материального пространства. Можно выделить четыре основные группы, каждая из которых организована как полярность: пустое и заполненное, публичное и приватное, универсальное и специализированное, устойчивое и изменчивое.

Пара «пустое–заполненное» в формальном отношении соответствует двум основным категориям — открытому и застроенному пространству. Пара «публичное–приватное» выражает степень общественной доступности или интимности пространства; его открытость и совместность отражают интенсивность обмена энергией и информацией с внешней средой.

Пара «универсальное–специализированное» описывает многофункциональность либо функциональную специализацию. Специализированное пространство тесно зависит от требований конкретной деятельности — масштаба, местоположения, технологий и оборудования — и потому сохраняет относительную автономность. Это противопоставление можно также интерпретировать как отношение общности и неоднородности, из которого возникают многозначность и разнообразие пространства.

Наконец, пара «устойчивое–изменчивое» вводит временное измерение. Она различает определенность пространственных правил и неопределенность содержания и выражает диалектическое единство постоянного и меняющегося в конфигурации модели. Все четыре группы свойств самостоятельны, но взаимозависимы и образуют материал, из которого складываются комбинации и преобразования.

2.2.2 Организация отношений

Отношения между пространственными элементами можно свести к двум крупным парадигмам: централизации и децентрализации. Они описывают способы агрегации и циркуляции элементов и направления их эволюции. Эти отношения реализуются посредством двух способов организации: внешней организации и самоорганизации.

Hermann Haken, основатель синергетики, определял как внешне организованную систему ту, чья пространственная, временная или функциональная структура зависит от навязанного внешнего вмешательства; самоорганизованная система, напротив, производит собственную структуру [25]. Самоорганизация является механизмом, благодаря которому возникают целостность и новые качества системы; она рассматривается как внутренний закон развития городского пространства [26].

В обобщенном виде пространственная модель возникает из централизованных или децентрализованных отношений между свойствами элементов, а сами эти отношения формируются через внешнюю организацию либо самоорганизацию. В результате образуются четыре базовые конфигурации: внешне организованная централизация, внешне организованная децентрализация, самоорганизованная централизация и самоорганизованная децентрализация.

Внешне организованная централизация является наиболее распространенным инструментом планирования. В разные эпохи и культуры она обычно принимает форму вертикальной иерархии и централизованного контроля, сопоставимого с машиной. Она обеспечивает высокую эффективность строительства и функционирования, но часто ведет к однородности, монотонности и фрагментации.

Внешне организованная децентрализация выражает тенденцию к уплощению структуры — от крупных единиц к малым, а затем к отдельным индивидам; промежуточными стадиями выступают полицентричность и микроцентральность. Намеренно сокращая часть вертикальных иерархий и навязанных ограничений, она стремится повысить инновационную способность организации.

Самоорганизованная централизация обычно опирается на предварительную внешнюю организацию — материальную или нематериальную. В первом случае плановое размещение качественных пространственных ресурсов — центров, парков, станций метро, образовательных и медицинских учреждений — спонтанно притягивает население и ресурсы к определенным узлам. Во втором случае нематериальные правила — государственная политика, технические протоколы или локальные соглашения — направляют самофинансирование, самостроительство и самоуправление. Возникает спонтанный порядок, формирующий центр в более крупном масштабе; внешне автономный и равноправный, он нередко незримо управляется государством или капиталом.

Самоорганизованная децентрализация требует более глубокой кооперации институтов и технологий. Она связана с передачей и использованием земли, пространственным управлением, перераспределением полномочий и социальной дифференциацией. Распределенные технологии расширяют свободу индивида, но одновременно вместе с базовыми протоколами, алгоритмами и инфраструктурой формируют невидимые аппаратные и программные компоненты городского «операционного слоя».

2.3 Комбинаторная матрица моделей

Сопоставление восьми свойств элементов и четырех способов организации отношений образует комбинаторную матрицу (табл. 1 и рис. 1). В нее входят исторические модели — город-сад, Central Park, территория рабочей единицы, индивидуальный дом и открытый квартал Barcelona; стандартизированные современные модели — культурный центр, закрытая жилая среда, интеграция станции и города, карманный парк; а также ориентированные на будущее предложения — гибкое производство, суперповерхность, общественное самостроительство и экспериментальные проекты Archizoom, Superstudio и OMA.

Матрица может использоваться как базовая карта для перекрестного соединения моделей и получения новых комбинаций. Например, если публичные и универсальные застроенные элементы организовать через самоорганизованные и децентрализованные отношения, можно преобразовать пространственную модель университета. Иллюстрацией служит «Continuous Workshop» кампуса Liangzhu Китайской академии искусств, прототип которого восходит к No-stop City 1960-х годов.

Тридцать две схемы матрицы относятся к трем категориям: абстрактные модели, выражающие общие законы; репрезентативные примеры — Художественный музей Kanazawa, бесконечный коридор MIT, Chuangzhi Farm, район 798 и культурный центр Tianjin; а также рамочные диаграммы между абстракцией и конкретизацией, выделяющие один решающий элемент для прямого выражения принципа модели. Все они обладают основополагающей, инновационной или прогностической ценностью.

Таблица 1. Матрица пространственных моделей

Свойство элементов	Внешне организованная централизация	Внешне организованная децентрализация	Самоорганизованная централизация	Самоорганизованная децентрализация
Открытое пространство	Модель Central Park: крупное открытое пространство концентрирует людей, информацию, технологии и капитал и структурирует различные городские центры.	Открытый квартал Barcelona: однородная сеть улиц и публичных интерфейсов организует функции и снижает степень центральности.	Общественный сад Shanghai: введение катализатора активирует локальную самоорганизацию и создает неоднородный микроцентр.	Карманные парки / POPS: политика и институциональные механизмы стимулируют распределенное и восходящее производство общественного пространства.
Застроенное пространство	Город-сад: несколько иерархически организованных и связанных центров, доминируемых группами застройки; историческая модель централизованной организации.	Линейный город: инфраструктурные коридоры связывают несколько центров и заменяют концентрическое моноцентрическое расширение.	Каталитическая модель: материальные аттракторы направляют спонтанные потоки ресурсов и формируют разнообразные поля.	Район «Free Haven» в Oosterwold: самоорганизованный эксперимент, где индивиды напрямую участвуют в создании города.
Публичность	Культурно-спортивный центр: капиталистическое воспроизводство современных пространственных продуктов; та же логика действует в хабах, CBD и тематических парках.	Инфраструктурное кольцо субцентра Beijing: плановая интеграция качественных пространственных ресурсов для формирования полицентрической структуры.	Модель поляризованной границы: ярко выраженный предел вызывает самоорганизованные потоки и концентрирует их, как в некоторых экспериментах Koolhaas.	Лоскутная структура: равноценные элементы, свободные маршруты, нелинейные связи и многозначность пространства создают сетевые эффекты.
Приватность	Древняя столичная модель: городские стены, дворцовые ограды и закрытые кварталы организуют частную собственность вокруг суверенной власти.	Модель большой ограды: кварталы из закрытых дворов образуют матрицу «малых миров», которая должна эволюционировать к открытости и смешению.	Поляризация: спонтанная агрегация вокруг качественных пространственных ресурсов, например распределение стоимости недвижимости по рыночной логике.	Блокчейн: децентрализация до уровня индивида; распределенные технологии создают текучую структуру «большое рассеивание — малые концентрации».
Универсальность	Гибкое производство: рекомбинация факторов производства и инновационных ресурсов для обновления существующих моделей промышленного пространства.	Полоса: единство общего и различного; открытая структура способна принимать неоднородные элементы и специализированные функции.	Бесконечный коридор MIT: непрерывное общественное пространство связывает здания и спонтанно стимулирует междисциплинарность и инновации.	No-stop City: прототип универсального пространства, предоставляющий архитектурную инфраструктуру самоорганизованной деятельности и децентрализованным отношениям.

Свойство элементов	Внешне организованная централизация	Внешне организованная децентрализация	Самоорганизованная централизация	Самоорганизованная децентрализация
Специализация / неоднородность	TOD: различные специализированные типы пространства организуются кольцами вокруг транспортного узла согласно устойчивой логике.	Полоса: различное, но равноценное содержание располагается рядом и интегрируется слабым однонаправленным контролем.	Район 798: неоднородный городской анклав обладает спонтанной инкубационной энергией и превращает собственную уникальность в тему.	Индивидуальный дом: автономия и неоднородность передаются минимальной единице; разнообразие и плотность становятся ключевыми в распределенной ткани.
Определенность	Кольцо: замкнутая петля фиксирует наиболее устойчивую инфраструктуру и городскую структуру и утверждает центральное положение внешней организации.	Рамка: проект переноса столицы South Korea высвобождает внутренние возможности ограждения; вариант сетки, выражающий децентрализованную структуру.	Фигура-фон Escher: взаимозаменяемость пустого и заполненного выражает самоорганизованное преобразование и указывает на наличие и направление центра.	Поле: случайное метастабильное распределение под действием невидимой силы; неоднозначные отношения стимулируют самоорганизованное поведение.
Неопределенность	Граница: определенный предел активирует неопределенное внутреннее содержание без возникновения беспорядка, как в предложении Crystal Island в Shenzhen.	Матрица: вариант сетки, где узлы катализируют неопределенные события, сценарии и отношения, сохраняя сетевые эффекты.	Архипелаг: связи и преобразования между многочисленными микроцентрами, способными принимать, поглощать или порождать спонтанные образования.	Лоскутная структура: децентрализованное пространство дает индивидам возможность спонтанно соединяться и комбинироваться, повышая свободу и интерактивные инновации.

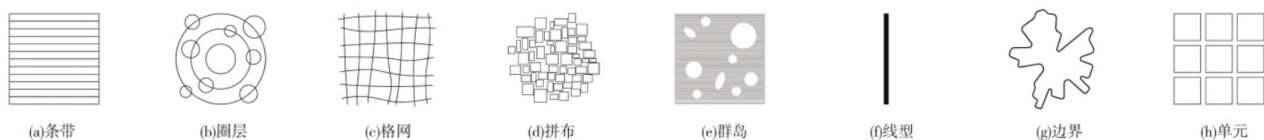


Рисунок 1. Восемь прототипических схем пространственных моделей

На этой основе автор выделяет восемь прототипов и соответствующие схемы. Каждый из них содержит уже реализованный или еще скрытый инновационный потенциал. Будучи более абстрактными и фундаментальными, прототипы могут переноситься между типами пространства и масштабами и включать специализированные модели: гибкое производство, например, является моделью инновации производственного пространства и относится к кольцевому прототипу. Далее их принципы и области применения раскрываются на материале практик и проектных примеров.

3 Восемь инновационных прототипов пространственных моделей

3.1 Полоса

Полоса (stripe) является внешне организованной децентрализованной моделью. Она восходит к теоретической схеме Rem Koolhaas [27], представленной в книге *Delirious New York* и основанной на многоуровневом разрезе небоскреба и принципе «полок» как выражении потребительской культуры мегаполиса. Позднее Koolhaas творчески перенес эту идею в конкурсный проект парка La Villette в Paris, который часто рассматривается как одна из отправных точек ландшафтного урбанизма.

Параллельное размещение полос устраняет единый центр ценности и заранее заданную иерархию. Оно формирует децентрализованные отношения, основанные на эквивалентном соседстве. Принцип модели состоит в использовании слабого одностороннего контроля, задаваемого внешней организацией, чтобы максимально высвободить возможности самоорганизации между полосами. В эту систему свободно включаются неоднородные архитектурные и ландшафтные элементы; таким образом создается простой каркас для гибридизации и рекомбинации содержания массовой культуры.

Открытость и инклюзивность, возникающие благодаря слабому контролю, усиливают автономность, случайность и одновременность связей между индивидами как минимальными единицами инновации. Обмен ценностями, в свою очередь, способствует перекомпозиции городской культуры.

Автор применил этот прототип в проекте культурного сектора южной части центральной оси Beijing, включающего группу музеев и сопутствующие услуги. Связывая с востока на запад «ритуальность» центральной оси и «досуговость» парка Nanyuan, проект извлекает общественные пространства отдельных учреждений и выстраивает их параллельно. Формируется единый каркас из линейных зданий; промежутки между ними принимают пары свойств — однородное/неоднородное, постоянное/изменчивое, публичное/приватное, универсальное/специализированное, — чтобы «сделать публичное еще более публичным» и усилить функции общественного образования и социальных инноваций, присущие культурному пространству.

Такая модель преодолевает автономность отдельных учреждений. Она превращает территорию в культурный парк, объединяющий архитектуру, ландшафт и городское пространство, и тем самым осуществляет локальный перевод прототипа.

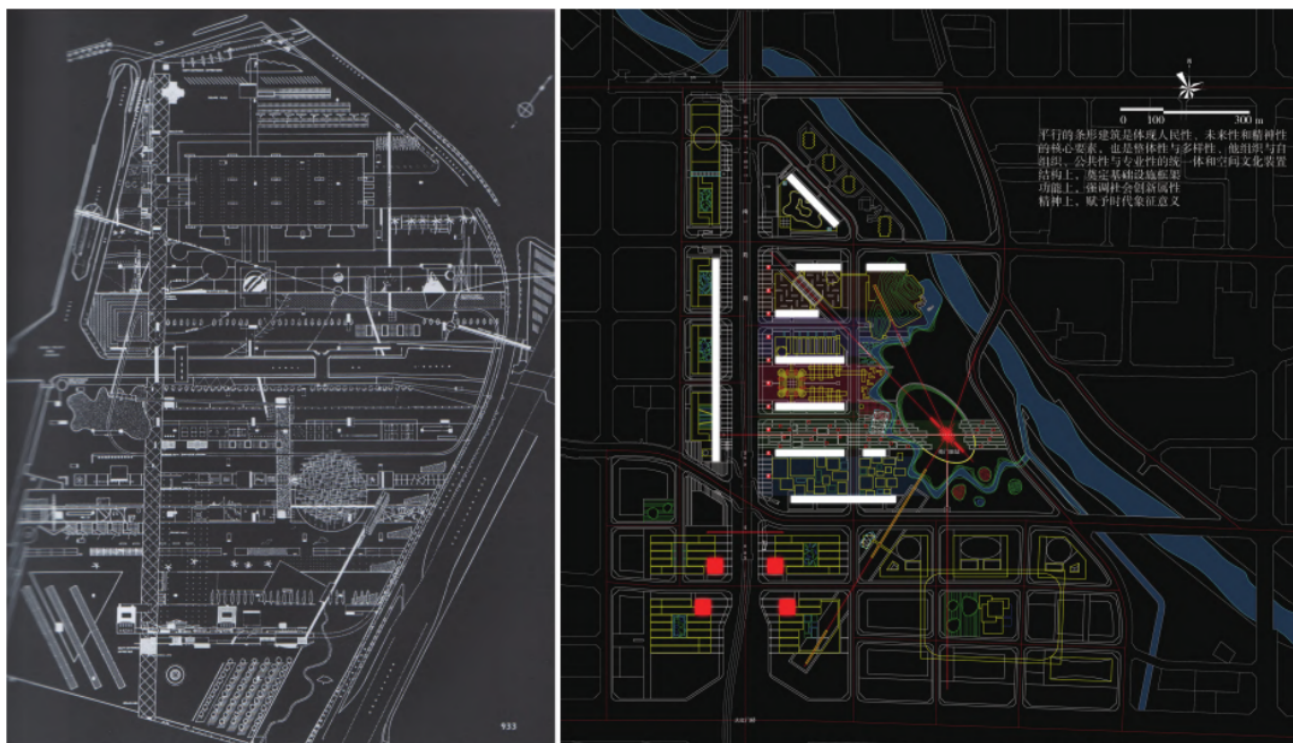


Рисунок 2. Проектная интерпретация полосовой модели

Источник рисунка 2(а): китайское издание EL CROQUIS, № 9, монография Rem Koolhaas (1987-1998).

3.2 Кольцо

Кольцо (circle) является наиболее распространенной моделью централизации. Оно интенсивно концентрирует факторы производства и инновационные ресурсы, повышает плотность обменов, эффективность связей и качество услуг и тем самым способствует развитию производительных сил нового качества.

Иллюстрацией служит модель гибкого производства^①, реализованная в индустриальном парке Weibei в Xi'an. Посредством инструментов внешней организации — планирования, регулирования и государственной политики — проект интегрирует малые и средние предприятия производственной цепочки. Обычно они обеспечивают ведущие компании продукцией и услугами верхнего или нижнего звена; высокая зависимость заставляет их следовать за местоположением крупных предприятий. В традиционных специализированных парках такие компании остаются рассредоточенными, располагают фрагментированными ресурсами и с трудом формируют интегрированную и кооперативную инновацию, необходимую для технологического обновления.

Кольцевая модель концентрирует и интенсифицирует эти предприятия в пространстве. Она снижает издержки, упрощает управление и многократно увеличивает возможности непосредственных связей, рекомбинации и инноваций между сходными или взаимодополняющими участниками. Постепенно возникают локальные кластеры промышленных услуг, совместные инновационные платформы и экологические сети предприятий, качество и масштаб которых способны привлекать новые крупные компании извне.

Эта «новая комбинация старых элементов» переворачивает иерархию между обслуживаемыми и обслуживающими пространствами. Она резервирует пространственные условия для цепочного развития и инновационной итерации передовой промышленности, а затем переводит новую производственную модель в городскую структуру, где группы «производство–город» соединяются кольцом.

Кольцо также может организовывать научные города или инновационные районы. В этом случае неопределенность инновационной деятельности принимается за ядро системы, а определенные

функциональные пространства располагаются вокруг нее. Организация, центрированная на третьих местах неформального общения и открытых кварталах — то есть на повседневной жизни, — способна скорректировать ориентированную капиталом модель экономики недвижимости.

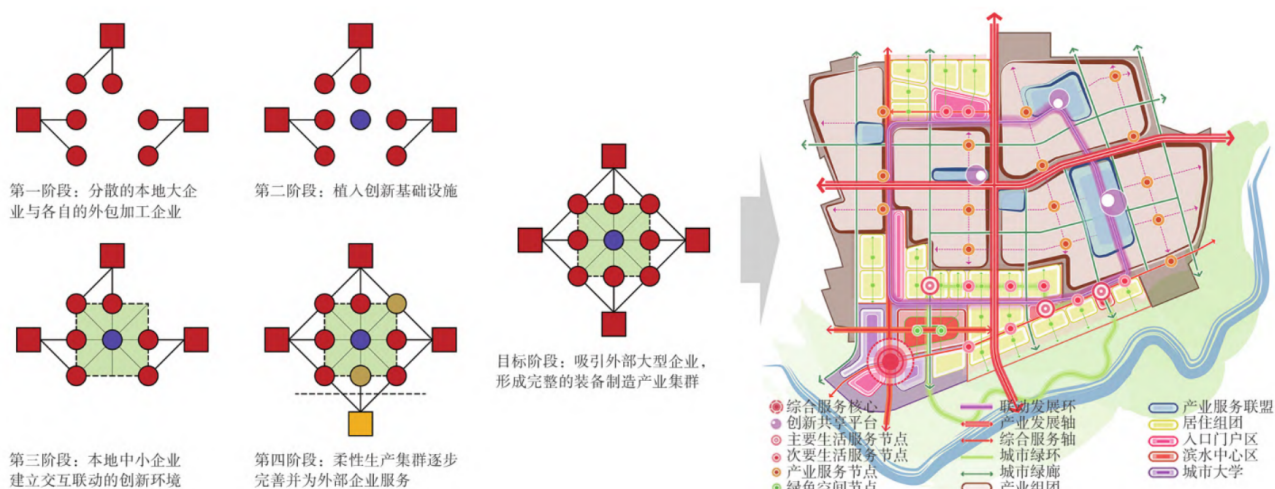


Рисунок 3. Преобразование модели гибкого производства в промышленную пространственную структуру

3.3 Сетка

Сетка (grid) является не только универсальной и эффективной городской формой, методом проектирования и аналитическим инструментом. Она представляет собой априори открытую систему и особенно инклюзивную, сложную и гибкую фоновую модель. Kevin Kelly [28] назвал ее «иконой XXI века». Сетка может быть внешне организованной или самоорганизованной, централизованной или децентрализованной.

С одной стороны, однородная нейтральность, воспроизводимая стандартизация и целостность позволяют сетке поглощать различия, не выделяя отдельный объект. Устойчивость и простота формы высвобождают богатство и неопределенность содержания. Эта способность была доведена до крайности в конкурсном проекте Ludwig Hilberseimer для Chicago Tribune 1922 года, а затем использовалась многими авангардными группами как символ «модерности», покрывающий их экспериментальные архитектурные и городские проекты.

С другой стороны, модульность и топологические свойства сетки обеспечивают бесконечное число преобразований. Возможность сборки и разборки проявляется в «сливающихся блоках» Manhattan и суперблоках Barcelona [29-30]. Сетка допускает и инверсию пустого и заполненного, например когда инфраструктурный коридор сам становится застроенным объектом.

В конкурсе на перенос столицы South Korea бюро DOGMA разместило транспорт и городскую инфраструктуру под землей, а наземную уличную сетку заменило единым рисунком крестообразных жилых стен. Посредством одной лишь системы ограждений проект фиксирует каркас и образ города, тогда как многочисленные ограниченные пространства — со своей неоднородностью, насыщенностью и неопределенностью — становятся настоящими героями. Стены отступают на роль трехмерной инфраструктуры фона. Несмотря на спекулятивный характер, предложение ярко демонстрирует врожденную способность сетки обеспечивать сосуществование пустого и заполненного и отдавать приоритет содержанию, не теряя структуры.

3.4 Лоскутная структура

Лоскутная структура означает горизонтальное соседство — либо трехмерное наложение, смешение и восходящее растворение — большого числа неоднородных элементов, функций или

пространственных модулей. Подобно ковру, она предстает как распределенное целое и является типичной моделью самоорганизованной децентрализации.

Элементы связаны нелинейными, неоднозначными и многозначными отношениями. Они позволяют свободно выбирать маршруты, определять пространства и немедленно устанавливать связи. Разнообразные действия, события и сценарии плотно переплетаются, реактивируя сложность городской системы и интенсивность опыта.

Лоскутная структура рассматривает включение и соединение неоднородного как социальный процесс и технический способ производства творческого потенциала. Она стимулирует создание формальных и неформальных мест общения и инновационных сред, поэтому особенно подходит для общественных пространств, ориентированных на инновации.

В проектах полноценного сообщества Wu Yuan Bay в Xiamen и центрального сектора научного города у озера Taihu в Wuxi трехмерное разделение выделяет горизонтальный публичный, смешанный и универсальный план и вертикальный жилой или деловой, специализированный и приватный план. Нижний уровень проектируется как «район-ковёр». Модульная стратегия с высокой плотностью накладывает и переплетает различные третьи места, превращая общественное пространство в открытое инновационное поле.

Два проекта различаются прежде всего «пятым фасадом». В зависимости от типа и локального контекста он становится либо непрерывным садом на крыше, либо волнообразным ландшафтом скатных крыш, отсылающим к Jiangnan. В обоих случаях весь район покрывается единым экологическим или культурным знаком, что демонстрирует одновременно основополагающую способность и адаптивность модели.



Рисунок 4. Схема модульной композиции лоскутной модели

3.5 Архипелаг

Архипелаг представляет собой метафору управления будущими городскими и сельскими пространствами. Он состоит из «океана» и «островов». Океан образуется совокупностью материальных и нематериальных правил — политики, технологий, алгоритмов платформ, инфраструктур и базовых протоколов, — которые покрывают территорию и городские объекты невидимым, постоянно расширяющимся слоем регулирования, подобным электронной коже. Его можно понимать как абстрактное глобальное пространство или как матричный ландшафт цифрового общества, определяющий общие условия цифровизированного существования.

Эта искусственная поверхность, созданная цифровыми технологиями, обладает свойствами пространства потоков: открытостью, случайностью, неоднозначностью и расширяемостью. Она позволяет покрываемым объектам без разрыва переходить один в другой и растворяет их автономность. Острова, напротив, являются подвижными узлами или микроцентрами,

соответствующими неоднородным частям конфигурации. Они воплощают также критические силы, способные через различные вмешательства — архитектуру Wang Shu, возрождение народного искусства Bishan, социальный дизайн — сопротивляться социальной сегрегации, системному контролю и цифровой колонизации [31].

В океане, производимом капиталом, индивидуальные нарративы как будто получают беспрецедентную свободу выражения, но одновременно подчиняются более масштабным децентрализованным силам. В одновременности они выглядят непрерывными, а во времени — различающимися. Капитал поощряет, обволакивает, а затем поглощает различия — так же, как он интегрировал критическую энергию рока, современного искусства и локальных культур, — превращая их в элементы собственной матрицы. Чем сильнее различие, тем зрелищнее оно становится.

Центр визуально исчезает, и никакое изменение формы отдельного объекта не меняет целое. Эстетические операции с пропорцией, ритмом и деталями теряют структурообразующую роль и уступают место бесформенному, процессуальному и самоорганизованному матричному ландшафту. Единичный монументальный ориентир больше не ценится и растворяется в «среде без архитектуры» [32].

Supersurface группы Superstudio и No-stop City группы Archizoom можно рассматривать как современные прототипы архипелага^②. Они предвосхищали кочевое будущее человечества. Автор переносит их механизм в проект пространства потребления «Metaverse Valley» парка панд в Chengdu. «Сверхплоский интерфейс», встроенный в холмистую долину, объединяет архитектуру и ландшафт в матрицу с генеративной способностью и метрополитенскими эффектами.

Физическое пространство становится интерфейсом между реальным и виртуальным мирами. Люди, предметы и события трактуются как неоднородные сцены, служащие фоном или сценарием общения, отдыха и торговли. Медиатизация растворяет формальное значение и эстетические правила архитектуры; ее промежуточность, временность и антифигуративность переворачивают традиционный пространственный опыт. Любая материальная поверхность способна производить, совместно использовать и распространять информацию в облегченной, образной и динамичной форме.

Потребительная стоимость пространства постепенно уступает меновой. Через наложение реального и виртуального — информации и ситуации, опыта и воображения, глобального и локального, офлайн и онлайн, — мгновенное переключение и масштабное расширение медиа непрерывно реконфигурируют пространство и воспроизводят собственные значения. Тем самым они становятся силой социального дизайна, способной перестраивать пространственные отношения.



Рисунок 5. Современные прототипы и проектная интерпретация модели архипелага

Источники: рисунок 5(a) — Gabrielle Mastrigli, Superstudio 1966-1978: A Legend without Architecture, китайское издание, Chongqing: Southwest China Normal University Press, 2018; рисунок 5(b) — концептуальный проект «Metaverse Valley» южной коммерческой зоны базы панд Chengdu, Beijing Tsinghua Tongheng Urban Planning and Design Institute, авторский рисунок.

3.6 Линия

Линия (line) восходит к модели «линейного города» раннего модернизма. Линейное размещение пространственных ресурсов, связанных транспортной осью, формирует внешне организованную полицентрическую модель. В широком смысле прототип включает осевое развитие и может порождать полосовые, рыбако-скелетные и кольцевые варианты; сфера его применения очень широка.

Наиболее крайний пример — The Line, футуристический новый город, строящийся в Saudi Arabia: прямолинейная городская система длиной 170 км между горами и морем, шириной всего 200 м и высотой 500 м. Она организована подземным сверхскоростным транспортом, искусственным интеллектом и новыми источниками энергии и рассчитана на девять миллионов жителей.

За почти нереальной простотой формы стоит политическая задача «дезтрайбализации», то есть децентрализации. В исторический момент, когда порядок престолонаследия в Saudi Arabia должен перейти от передачи власти между братьями к передаче от отца к сыну^③, новый наследный принц Mohammed bin Salman стремится ослабить прежний племенной союз, чтобы укрепить легитимность и устойчивость новой власти.

Благодаря чрезвычайно сильной материальной инфраструктуре The Line становится инструментом перехода от племенной социальной структуры к атомизированному обществу и одновременно производит новый национальный нарратив и механизм управления. Линейная модель затрудняет социальную организацию на племенной основе и, напротив, способствует индивидуализации. Здесь производство пространства осуществляет внешне организованную рекомпозицию социального производства.

3.7 Граница

Смысл границы (boundary) можно соотнести с определением пространства у Heidegger: вещь получает место, будучи допущенной внутрь предела; «граница — не то, где нечто прекращается, а то, откуда оно начинает раскрывать свою сущность» [33]. Граница, следовательно, является началом пространства и касается его сущности; ограничение способно усиливать качества внутренней среды.

В предложении «Urban Halo» для конкурса Crystal Island в Shenzhen гигантское кольцо — воздушная прогулочная платформа — очерчивает центр, одновременно максимально освобождая разнообразие и свободу внутри: конфигурации в большом круге могут меняться, не вызывая беспорядка. Аналогично проект Sou Fujimoto для экологического художественного форума Annaka и карманный парк на Yongjia Road в Shanghai используют то закрытые, то открытые границы для формирования самогенерируемых, адаптивных и самоопределяемых пространств. Возникают неоднозначные, многозначные и изменчивые общественные поля.

Однако в полной мере мягкая рамка и «поле» проявляются на среднем и малом масштабах. В концептуальном проекте постоянной площадки Zhongguancun Forum контекст исторического ядра «Трех гор и пяти садов», ограничение высоты 9 м, высокая ландшафтная чувствительность, функциональное разнообразие и дефицит земли превращают участок в сложное место, где сходятся многочисленные внешние и внутренние отношения.

Предложение упрощает эту сложность, материализуя нормативную «границу» в виде бесстилевой воздушной платформы, поднятой на высоту 9 м и покрывающей весь участок с целью максимизации общественной пользы. Она предоставляет крупное открытое и инклюзивное пространство для обмена и инновационной деятельности.

Сверху общественная художественная площадь соединяет культурное наследие и технологии и визуально связывается с окружающим историческим ландшафтом. Под платформой размещаются конференционные, выставочные, презентационные и культурно-обменные функции. Платформа трехмерно координирует архитектурные выражения; лоскутная модель может растворять и гибридизировать различающиеся модули, выращивая инновационную среду неформальной группы зданий.

Сама платформа становится горизонтальным ориентиром и катализатором. Она одновременно выступает материальной границей общего контроля и пределом передачи между городским и архитектурным дизайном: верхний ландшафт и нижние здания могут разрабатываться специализированными командами, тогда как городской дизайн прежде всего решает вопрос границы. Без избыточного формального представления проект объединяет город, архитектуру, ландшафт и искусство.



Рисунок 6. Предлагаемая воздушная платформа общественного обмена для Zhongguancun Forum

3.8 Единица

Единица (unit) как базовый компонент городского пространства является распространенной моделью, соединяющей внешнюю организацию и самоорганизацию. Территория рабочей единицы, закрытый жилой комплекс или открытый квартал формируют основную массу «обычных» пространств. Поэтому инновация единичной модели имеет большое значение и включает два аспекта.

Первый касается внутренней открытости и смешения. Единица должна в разной степени обмениваться информацией и энергией с внешней средой и тем самым приобретать новые качества. Особое внимание следует уделять локальным улицам, городским интерфейсам и крышам, усиливая их публичность. Порог приватного пространства можно переносить к контрольным проходам или лифтовым холлам; такое преобразование повышает пространственную справедливость, ограничивает действия капитала, создает непрерывный общественный слой без жестких границ и множит возможности открытых инноваций.

Второй аспект связан с включением, смешением и уплотнением различных видов деятельности с максимально мелкой зернистостью — на уровне участка и здания. Включение творческих индустрий в общественные единицы позволяет вернуть креативность в повседневную жизнь и формировать инновационные районы, объединяющие работу и проживание.

Бывший комплекс армии и флота в Qinglu в Beijing, открытые жилые кварталы на левом берегу Seine в Paris, Beijing Contemporary MOMA и комплекс Tianmuli в Hangzhou представляют собой «малые миры», насыщенные разнообразием и жизненностью. Самодостаточность и обменная стоимость, возникающие из смешения, спонтанно способствуют децентрализации общей структуры и оказывают длительное влияние на развитие городского пространства.

4 Заключение

Соединение и последовательное развитие капитала и технологий глубоко и системно преобразуют дисциплины планирования и дизайна, ядром которых является производство пространства.

Инновация пространственных моделей необходима для полного согласования производительных сил нового качества с новыми производственными отношениями и для создания пространственных условий и основы, на которой может возникнуть инновационная культура.

Предлагаемые восемь прототипических схем образуют первоначальную теоретическую рамку инновации моделей, которая может быть расширена и уточнена последующими исследованиями. Их значение для практики городского дизайна можно представить на трех уровнях, соответствующих трем видам способности.

На концептуальном уровне понимание и проектирование пространства посредством моделей предлагают более инклюзивную и генеративную рамку организационной инновации по сравнению с доминирующими механистическими и эстетическими подходами. Они заменяют планирование конечного образа проектированием механизмов, ориентированным на правила и процессы, а формальную композицию — построением логики модели. Акцент переносится на наделение полномочиями низовых групп и индивидов, раскрытие их неоднородности, потенциала смещения и сложных отношений. Это способно стимулировать переход от практики, основанной преимущественно на внешней организации, к парадигме, сочетающей внешнюю организацию и самоорганизацию.

На прикладном уровне каждый пространственный прототип содержит несколько диалектических пар: форма и содержание, жесткость и гибкость, простота и сложность, скрытое и явное, единство и разнообразие, целое и индивид, универсальность и различие. Они позволяют яснее интегрировать и упорядочивать материальные и нематериальные носители, формировать участок и его окружение и гибко адаптировать решения к временным и пространственным различиям. Модель тем самым становится удобным операционным инструментом.

На инновационном уровне основополагающий характер моделей — особенно прототипических схем — способен поддерживать и стимулировать несколько слоев практического обновления. Первый — создание новых моделей путем изобретения, производного развития или перекрестного комбинирования прототипов. Они могут переноситься между типами пространства и масштабами, порождать множество вариантов и обновлять систему целиком либо отдельные ее части.

Второй слой — создание новых структур на основе этих моделей. Будучи глубже традиционных структур, лишенных типологического осмысления, они обладают большей критической, прогностической и прагматической силой. Они повышают способность пространственного производства точно отвечать на более разнообразные будущие сценарии социальной организации, восприятия и использования и способствуют формированию многообразных пространств нового качества.

Третий слой — возникновение нового языка городского дизайна. Традиционный язык, основанный на отношениях фигуры и фона и геометрических элементах, характеризуется сильной заданностью, четкой иерархией и устойчивой формой. Язык, построенный на моделях, неизбежно выходит за пределы ясной границы фигуры и фона: он становится неоднозначным, динамичным, иногда текучим и может развиваться в двух направлениях — натурализованном и алгоритмическом.

Натурализованное направление использует такие прототипы, как сетка, полоса, линия или кольцо, для создания открытого инфраструктурного каркаса. Затем нематериальные механизмы и правила направляют самоорганизованное строительное поведение внутри этого каркаса, формируя естественный, живой язык, который проектировщик не способен полностью предписать. Этот язык растет снизу вверх и сосуществует с минимальным языком базовой рамки, образуя с ним взаимодополняющее отношение.

Алгоритмическое направление опирается на технологии и вычисления, чтобы наделить определенную модель единым языком города, архитектуры, ландшафта и инфраструктуры — топологической геометрией, радикально отличающейся от традиционной фигуры-фона, и цифровой искусственной поверхностью. Расширение цифровых объектов существенно усилит материальность и

реальность алгоритмического пространственного производства, несмотря на его нематериальную природу. Поэтому инновационные возможности, открываемые исследованием моделей, требуют дальнейшего систематического изучения.

Примечания

- ① Модель «гибкого производства», введенная в китайский научный оборот профессором WANG Jici из Peking University, обозначает высокоадаптивный способ производства постфордистской эпохи. Ее отличают дифференциация, инновация процессов, комбинаторная автоматизация и сетевая организация — субподряд, альянсы предприятий и другие формы. Она способствует формированию инновационных кластеров и локальных производственных систем, основанных на сотрудничестве малых и средних предприятий внутри одной промышленной цепочки либо между сходными цепочками.
- ② «Двенадцать идеальных городов», «Непрерывный монумент» и серия коллажных экспериментов Superstudio «Основополагающие акты: жизнь, образование, церемония, любовь и смерть» используют сетку как символ искусственной поверхности модерности. Она расширяется в «суперповерхность», способную покрыть все пространство, и предвосхищает кочевое будущее человечества. Подобным образом No-stop City группы Archizoom, основанный на тотальной инфраструктуре и регулярной матрице интерфейсов, раскрывает противоречие существования, которое кажется свободным, но остается жестко регулируемым.
- ③ Saudi Arabia является арабским государством, состоящим из нескольких племен и семей, и долгое время придерживалась наследования власти между братьями. После назначения наследным принцем сына действующего монарха Mohammed bin Salman ряд политических и экономических мер — развитие культурного бренда Diriyah, строительство The Line, национальная реорганизация индустрии развлечений и другие проекты — использовался для укрепления нового национального нарратива, перехода к наследованию от отца к сыну и консолидации новой власти.

Список литературы

- [1] WANG Kai, ZHAO Yanjing, ZHANG Jingxiang, et al. Академическая дискуссия «Производительные силы нового качества и городское и сельское планирование» [J]. Urban Planning Forum, 2024(4): 1-10. [на китайском языке]
- [2] WU Zhiqiang, ZHAO Gang, ZHOU Mimi, et al. Обучение пространственным представлениям: исследование и выявление инновационных сообществ производительных сил нового качества в дельте Yangtze [J]. City Planning Review, 2024(11): 65-79. [на китайском языке]
- [3] HAN Dongqing. Проектирование города: от понимания морфологии к проектированию формы [J]. Architect, 2013(4): 60-65. [на китайском языке]
- [4] LIAO Chunling, ZHANG Yuying, GAO Xiang. Модели и практики организации инновационных пространств в пригородных научных городах [J]. Planners, 2024(1): 115-121. [на китайском языке]
- [5] LUO Wenjing, FANG Ke, WU Xiao, et al. Модель городского дизайна третьих мест, ориентированная на жизненность: пример Wuhan [J]. City Planning Review, 2023(7): 64-75. [на китайском языке]
- [6] YANG Chao. Формирование центра научного города по университетской модели: исследование территориальной пространственной модели и метода дизайна инновационных районов [J]. Urban and Rural Planning, 2023(3): 40-49. [на китайском языке]
- [7] XU Long, CHEN Xi, CHEN Jinhong. Размышления о моделях пространственной организации свободных портов [J]. City Planning Review, 2010(2): 80-83. [на китайском языке]
- [8] ZHU Kai, GU Zhiling, SUN Wanxiang, et al. Рамка и модели микроорганизации городских промышленных пространств для фабрик будущего [J]. Planners, 2023(5): 61-67. [на китайском языке]

- [9] CHEN Yang, LUO Ying, SHEN Zhuo, et al. Функции и пространственная организация международного открытого хаба Hongqiao в условиях «двойной циркуляции» [J]. Urban Planning Forum, 2022(S2): 116-122. [на китайском языке]
- [10] ZHANG Yawei, LI Jun. Пространственные модели городских улиц, ориентированные на низкоуглеродные перемещения [J]. Modern Urban Research, 2016(4): 60-67. [на китайском языке]
- [11] LIU Quan, ZHANG Wanli, HUANG Dingfang. Пространственная организация и планирование интеллектуального TOD: пример умного города Kashiwa-no-ha в Japan [J]. Modern Urban Research, 2023(6): 82-87. [на китайском языке]
- [12] LIU Quan, QIAN Zhenghan, HUANG Dingfang, et al. Характеристики и тенденции эволюции пространственных моделей пятнадцатиминутного круга жизни [J]. Urban Planning Forum, 2020(6): 94-101. [на китайском языке]
- [13] LUO Xuan, LI Ruru, ZHONG Bizhu, et al. Возвращение к «кварталу»: первичное исследование трансформации моделей организации жилого пространства [J]. Urban Planning Forum, 2019(3): 96-102. [на китайском языке]
- [14] HUANG Huiming, ZHOU Dailin, WANG Ye. Модели организации пространства общественных кругов жизни на основе типов жилой морфологии: пример Guangzhou [J]. Urban Planning Forum, 2021(2): 94-101. [на китайском языке]
- [15] TANG Jie, KANG Xuan, CHEN Rui, et al. Функциональные и пространственные модели и система показателей интегрированных сообществ для пожилых [J]. Urban Planning Forum, 2015(2): 83-92. [на китайском языке]
- [16] HAN Wenchao, HE Song, LI Yazhou. Модели пространственного развития кластеров спортивной индустрии в Китае и за рубежом и их значение [J]. Planners, 2015(7): 30-35. [на китайском языке]
- [17] LIU Quan. Факторы, влияющие на определение кольцевой структуры при планировании TOD-зон [J]. Urban Planning International, 2017(5): 72-79. [на китайском языке]
- [18] YANG Chao. Гибкая система планирования и исследование пространственных моделей университетского кампуса: пример Huazhong Agricultural University [J]. World Architecture, 2023(1): 60-66. [на китайском языке]
- [19] YANG Chao. Проектирование ситуаций: исследование университетских инновационных пространств, ориентированных на междисциплинарность [J]. New Architecture, 2023(3): 70-75. [на китайском языке]
- [20] ZHANG Yonghe, WANG Zhilei. Универсальная архитектура: беседа с Zhang Yonghe о дисциплинарных основаниях, образовательных моделях и дизайне кампуса [J]. Time + Architecture, 2021(2): 40-47. [на китайском языке]
- [21] YANG Chao. «Инфраструктурализм» городского дизайна: международная тенденция устойчивого развития и модель пространственного производства [J]. Planners, 2020(19): 58-63. [на китайском языке]
- [22] CHU Dongzhu, YANG Rui. Культурное измерение городской инфраструктуры и способы его реализации: обсуждение с позиции архитектуры [J]. World Architecture Review, 2023(2): 23-29. [на китайском языке]
- [23] LIU Yuedi. Эстетизация повседневной жизни и повседневность эстетики: как возможна «эстетика жизни»? [J]. Philosophical Research, 2005(1): 107-111. [на китайском языке]
- [24] SCHUMPETER J. A. Теория экономического развития [М]. Пер. JIA Yongmin. Beijing: Renmin University of China Press, 2019. [китайское издание]
- [25] WU Tong. Исследование методологии самоорганизации [М]. Beijing: Tsinghua University Press, 2001. [на китайском языке]

- [26] DUAN Jin. Теория развития городского пространства [М]. Nanjing: Jiangsu Science and Technology Press, 2006. [на китайском языке]
- [27] KOOLHAAS R. Нью-Йорк вне себя: ретроактивный манифест Manhattan [М]. Пер. TANG Keyang. Beijing: SDX Joint Publishing Company, 2015. [китайское издание]
- [28] KELLY K. Out of Control: новая биология машин, социальных систем и экономического мира [М]. Beijing: New Star Press, 2010. [китайское издание]
- [29] MA Jingran, WANG Haofeng. Гибкая сетка: городская морфология Manhattan и характеристики слившихся блоков [J]. Urban Planning International, 2020(1): 62-70. [на китайском языке]
- [30] WANG Runxian, MAO Jianyuan. Модель трансформации и путь реализации жилых кварталов: программа «суперблоков» Barcelona [J]. Urban Planning International, 2024(1): 117-126. [на китайском языке]
- [31] YANG Chao. Система, сегрегация и модель архипелага: три измерения и преодоление нематериального производства пространства потребления [J]. Urban Planning International, 2023, 38(4): 1-12. [на китайском языке]
- [32] HU Xing, WANG Yuan. Инфраструктура повседневности: технические системы как продолжение тела [J]. Architectural Journal, 2022(10): 1-7. [на китайском языке]
- [33] PENG Nu, ZHI Wenjun, DAI Chun. Диалог феноменологии и архитектуры [М]. Shanghai: Tongji University Press, 2009. [на китайском языке]

Переработанная версия получена: январь 2025 г.

Перевод при содействии ИИ