

Регулирование использования воздушного пространства на малых высотах, основанное на правах развития на малых высотах: текущая ситуация, теоретические основы и институциональные рамки

SHI Chunhui, LIU Ze, YOU Xiao, ZHANG Yantuo, CUI Ying

Аннотация: Это исследование сначала анализирует типичные проблемы в развитии и использовании маловысотного воздушного пространства в Китае из трех измерений: юридически-теоретическая основа, пространственное планирование и усовершенствованное использование, а затем систематически рассматривает соответствующий международный опыт в развитии и управлении маловысотным воздушным пространством. В нем далее рассматриваются истоки, коннотации и практика космических прав, прав воздушного пространства и прав пространственного развития и выявляются конфликты между космическими правами и правами воздушного пространства в условиях низковысотной экономики с точки зрения предметной области, источников прав, правовой природы и содержания и субъектов. На этой основе она предлагает концепцию прав на развитие на малых высотах в качестве средства, с помощью которого органы государственного планирования могут направлять деятельность по развитию на малых высотах. Наконец, опираясь на нормативные характеристики, такие как координация воздушного пространства, пространственная иерархия, пространственно-временная динамика и иерархическое разрешение, в статье выдвигается общая логика и основные рамки построения системы регулирования использования воздушного пространства на малых высотах. Его основной вклад двоякий. Теоретически он предлагает права на развитие на малых высотах на основе прав на пространственное развитие, используя их в качестве концептуального моста между правами на космос и правами на воздушное пространство и в качестве правового ориентира для включения низковысотного развития в территориальное пространственное планирование и регулирование использования. Практически он предварительно создает основу для системы регулирования использования воздушного пространства на малых высотах в Китае и обеспечивает оперативное руководство для продвижения такого регулирования.

Ключевые слова: маловысотное воздушное пространство; права на пространственное развитие; права на маловысотное развитие; регулирование территориального пространственного использования; регулирование наземного сотрудничества

С углублением реформы маловысотного воздушного пространства маловысотная экономика стала важной областью новых качественных производительных сил [1]. К марту 2025 года 45 китайских городов инициировали составление политики или планирование исследований для экономики малых высот [2]. Поскольку самолеты работают на все более низких высотах, перекрытие между использованием ресурсов воздушного пространства на малых высотах и наземной социально-экономической деятельностью расширилось, и конфликты стали более заметными. Эти конфликты вышли за рамки незаконных полетов на малых высотах, таких как черные полеты, которые нарушают неприкосновенность частной жизни, вторгаются на поверхности ограничения препятствий в гражданских аэропортах или угрожают общественной безопасности, и распространились на более глубокие вопросы, касающиеся определения ресурсов воздушного пространства на малых высотах и связанных с ними прав. Попытка передачи специальных операционных прав для маловысотной экономики в округе Пиньин провинции Шаньдун в ноябре 2024 года привлекла широкое внимание общественности именно потому, что отношения прав и механизмы компенсационного использования были неясны.

Существующие исследования посвящены низковысотным полетам и управлению движением [1], элементам и решениям низковысотной экономики [2-3], правовым вопросам управления маловысотным воздушным пространством [4-6], планированию компиляции [7], а также общественным маловысотным маршрутам и инфраструктуре [8]. Однако исследования еще не полностью интегрировали правовую логику прав, логику планирования координации воздушного пространства и институциональную логику регулирования использования. Поэтому в настоящем документе в качестве цели рассматривается регулирование использования воздушного пространства на малых высотах, анализируется основа прав для разработки и использования ресурсов воздушного пространства на малых высотах и предварительно разрабатывается институциональная основа для регулирования использования воздушного пространства на малых высотах.

1 Текущая ситуация и основные проблемы развития и использования маловысотного воздушного пространства в Китае

1.1 Теоретическая основа: неясные отношения прав в воздушном пространстве

Низковысотное воздушное пространство имеет важные природные, социальные и экономические атрибуты [8-10]. Как и земля и море, он является важным компонентом национальных природных ресурсов и имеет значительный дефицит. Однако в качестве важного ресурса недостаточно изучены коннотация, правовая структура и отношения собственности в маловысотном воздушном пространстве, что оставляет слабые основы для реализации прав и разработки инструментов административного управления. Основные понятия, такие, как космос и воздушное пространство, космические права и права в воздушном пространстве, систематически не выделяются с точки зрения прав на ресурсы.

Низковысотные правовые отношения включают конституционное право, земельное право, авиационное право и смежные области, но коннотация, характер и содержание прав на низкие высоты остаются неясными. Основные положения об интересах воздушного пространства по-прежнему недостаточны в Гражданском кодексе, Законе об управлении земельными ресурсами, Законе о гражданской авиации и смежных законах.

Управление воздушным пространством включает в себя правительства на разных уровнях, военные, гражданские авиационные власти и участников рынка [11]. Неясные полномочия и ответственность стали основным препятствием на пути развития низковысотной экономики. В последние годы Китай пилотировал передачу полномочий по управлению воздушным пространством ниже 600 м в некоторых регионах, и местные органы власти активно проводили политику поддержки. Однако системы управления воздушным пространством и маршрутами, управления полетной активностью и управления воздушными судами по-прежнему нуждаются в совершенствовании. В этих условиях попытки передачи особых прав на эксплуатацию маловысотной экономики, естественно, вызвали споры.

1.2 Планировка: недостаточное совместное планирование воздушного пространства

Поскольку управление воздушным пространством простирается от земли до трехмерного пространства, концепция интеграции «дорога-воздух» в транспорте эволюционировала в сторону координации «воздух-земля», подчеркивая скоординированное развитие между развитием на малых высотах и всеми элементами наземных природных ресурсов [12-13]. Однако в настоящее время эффективной координации между планированием воздушного пространства на малых высотах и территориальным пространственным планированием по-прежнему недостаточно. Новая низковысотная инфраструктура все еще находится на ранней стадии, а технические исследования по совместному планированию воздушного пространства остаются слабыми. Передача и связь между маловысотными специализированными

планами и системой территориально-пространственного планирования пока не установлены. Кроме того, управление воздушным пространством на малых высотах и управление наземным планированием остаются разделенными, что приводит к недостаточной инфраструктуре, низкому использованию ресурсов воздушного пространства и неадекватному руководству спросом на полеты. Например, простые вертикальные взлетно-посадочные площадки могут быть построены в общих лесных или пастбищных угодьях без изменения атрибутов землепользования, но отсутствие поддержки планирования и регулирования использования часто затрудняет реализацию.

1.3 Интегрированное управление: неразвитая система регулирования использования

Ресурсы маловысотного воздушного пространства являются типичными квазигосударственными товарами. С одной стороны, конкретные виды деятельности по использованию требуют научного управления для повышения эффективности использования ресурсов и содействия сохранению и оценке стоимости, что соответствует управлению деятельностью по использованию на малых высотах. С другой стороны, деятельность в области развития требует регулирования использования для предотвращения ущерба общественным интересам и снижения внешних факторов, таких как риски безопасности, перегруженность, вторжение в частную жизнь и шум, что соответствует регулированию использования на малых высотах. В настоящее время управление маловысотной эксплуатационной деятельностью в Китае осуществляется главным образом департаментами управления воздушным движением и опирается на относительно зрелый опыт управления воздушным пространством гражданской авиации, подчеркивая безопасную и упорядоченную навигацию воздушных судов и принадлежность в основном к оперативному управлению [4,14]. Система регулирования использования воздушного пространства на малых высотах до сих пор не создана. Поэтому необходимо поощрять многоуровневое, градуированное и классифицированное комплексное управление, с тем чтобы маловысотное воздушное пространство могло в полной мере реализовать свою социально-экономическую ценность.

2 Международный опыт управления маловысотным воздушным пространством

2.1 Уточнение нижней высоты маловысотного воздушного пространства и границы прав государственного и частного секторов

С популяризацией воздушного транспорта ученые предложили различные теории владения воздушным пространством. Теория зон утверждает, что землевладельцы имеют права только на воздушное пространство в пределах определенной высоты, в то время как воздушное пространство выше этой высоты принадлежит общественности; эта теория была признана в законодательстве США и судебной практике [15]. Его основная трудность заключается в неопределённости, поскольку суды должны определить эффективную зону владения в каждом случае вторжения в полёт, а именно нижнюю высоту, на которой самолёт может пролететь над каждой посылкой [16]. В области использования на малых высотах в недавних исследованиях изучалось использование воздушного пространства на малых высотах над дорогами общего пользования, планирование трехмерных маршрутов и определение новых прав собственности на воздушное пространство, таких как права на использование воздушного пространства общего пользования, с точки зрения законодательства о городском планировании и прав на пользование узупрукуарами, с целью интеграции городской воздушной мобильности с городским планированием и координации частных прав с потребностями городского воздушного движения [17].

2.2 Осуществление комплексного планирования и управления наземным воздухом

В 2016 году Евросоюз предложил концепцию U-пространства, предложив уточненную классификацию использования маловысотного воздушного пространства в отношении наземной социально-

экономической деятельности[18]. В 2024 году руководство Американской ассоциации планирования по передовому планированию воздушной мобильности обобщило ключевые моменты для интеграции вертипортов со встроенной средой, включая концептуальное генеральное планирование преобразования вертипорта в лондонском Ватерлоо [19]. Департамент транспорта Флориды выпустил руководство по совместимости землепользования и утверждению площадки для продвинутой воздушной мобильности в 2024 году, поощряя разумную планировку высотных взлетно-посадочных объектов в городских и сельских районах и интеграцию передовых требований к контролю воздушной мобильности в коды зонирования и формы [19]. Международная организация гражданской авиации продолжает обновлять глобальную общую структуру управления движением беспилотных авиационных систем, подчеркивая, что цифровое управление воздушным пространством должно укреплять координацию воздушного пространства и учитывать различия в наземных условиях и типах воздушных судов [20].

2.3 Уточнение разделения труда и обязанностей между различными субъектами

Концепция операций по городской воздушной мобильности Федерального управления гражданской авиации 2.0 определяет функции FAA, поставщиков услуг беспилотных авиационных систем, операторов и других субъектов [21]. В качестве регулятора операций гражданских воздушных судов в национальной системе воздушного пространства FAA отвечает за контролируемое разрешение воздушного пространства и распределение судоходного воздушного пространства, и поэтому берет на себя распределение ресурсов воздушного пространства на малых высотах от национального до местного уровня. Европейская программа U-space также предлагает платформу управления беспилотными летательными аппаратами с несколькими отделами и несколькими актерами [18], включая основные услуги, операционную среду, управление воздушным пространством, правила полета и техническую архитектуру, закладывая основу для будущей глубокой интеграции автоматизированных беспилотных летательных аппаратов и пилотируемых самолетов. Планирование и земельные департаменты также играют важную роль в совместном регулировании воздушного пространства. Американская ассоциация планирования предлагает вертикально ориентированную модель развития, основанную на TOD, рассматривая маловысотные транспортные узлы как интегрированные транспортные узлы и центры деятельности [19]. Министерство земли, инфраструктуры, транспорта и туризма Японии продвигало национальную дорожную карту для продвинутой воздушной мобильности и изучило выбор места взлета и посадки в городских районах [22].

3 Теоретическая основа: от прав на пространственное развитие до прав на развитие на малых высотах

3.1 Уточнение земельного пакета прав в условиях социально-экономических изменений

Со времен промышленной революции освоение и использование земли и пространства становятся все более сложными и совершенными. Трехмерное развитие земельных ресурсов породило новые слои, и отношения между правами на землю постоянно корректируются. На этом фоне земельный пакет прав был усовершенствован [23], глубоко затронув объект и содержание прав и породив новые формы прав.

3.1.1 Космические права: обеспечение трехмерного освоения земель

Право собственности на землю эволюционировало от абсолютного господства и неограниченного вертикального расширения над и под поверхностью до релятивизированных и социализированных прав, которые могут быть стратифицированы и отдельно утилизированы. С конца девятнадцатого века космические права вошли в юридическое исследование и практику и рассматривались как права собственности на определенный диапазон воздушного или подземного пространства, отделенного от поверхности земли [24]. В зависимости от правовых традиций и потребностей в управлении появились

два основных пути. В системах общего права, представленных Соединенным Королевством и Соединенными Штатами, космические права были сначала установлены через прецедентное право, а затем в некоторых штатах США через специальное законодательство. В гражданско-правовых системах, представленных Германией, Францией и Японией, соответствующий контент предоставляется через суперфиши, субсуперфики и другие права узурфруктуара [25]. Дело США против Каусби 1946 года является знаковым делом, связанным с правами собственности на малой высоте. Она отвергла доктрину о том, что владение землей простирается на неопределенный срок в небо и подтвердила конституционную защиту прав собственности на малые высоты, а также оставила место для общественного воздушного пространства для современной авиации [26].

Китайский Закон о собственности 2007 года прямо не устанавливал права на пространство, но позволял создавать права на землепользование в слоях на поверхности, над или под поверхностью. Гражданский кодекс, реализованный в январе 2021 года, продолжил этот проект. На практике вопросы владения подземным пространством, пересечения высоковольтных линий и нефтегазовых коридоров, а также связанные с этим вопросы уже давно занимают центральное место в судебной практике [27]. Поскольку вопросы, объем, использование и продолжительность прав на надводное и подземное пространство остаются неясными, стратифицированное установление прав на землепользование в строительстве по-прежнему сталкивается с существенными трудностями в подтверждении и регистрации [28]. В целом система космических прав, особенно права на использование космического пространства, становится все более зрелой и стала важной правовой основой современного градостроительства [24,29-31].

3.1.2 Права воздушного пространства: материализация природы

Изобретение самолетов сделало воздушное пространство важным национальным ресурсом. Как теоретическая основа в авиационном и аэрокосмическом праве, воздушное пространство лежит на пересечении конституционного права, административного права, авиационного права и международного права. Хотя некоторые ученые подчеркивают социальный характер воздушного пространства как квазиобщественного блага и отличают его от нефти, минералов и других материальных природных ресурсов [32], большинство исследователей согласны с тем, что воздушное пространство является важным национальным природным ресурсом. Существующие исследования указывают на то, что земля и территория, понимаемые соответственно с точки зрения природных ресурсов и национального суверенитета, распространяются на воздушное пространство и территориальное воздушное пространство, отражая связь пространства авианосца как природного ресурса с суверенитетом как социальным институтом [33].

В современной теории имущественных прав воздушное пространство обладает тремя элементами: оно имеет экономическую ценность, существует вне человеческого тела и может контролироваться людьми. После Второй мировой войны авиация быстро развивалась, и использование воздушного пространства увеличилось. Чтобы избежать трагедии общего достояния в ресурсах воздушного пространства, права воздушного пространства вошли в теоретическую и судебную практику. Физически воздушное пространство может существовать независимо от суши, но концептуально оно тесно связано с космосом и существенно отличается по назначению использования, охвату и своему отношению к поверхности; особенно сложна связь между околуповерхностным пространством и воздушным пространством [34]. Теория зон получила широкое признание в западных странах с частной земельной собственностью [26]. В Китае власти гражданской авиации и ученые продвигают законодательство о собственности в воздушном пространстве в ответ на неэффективное использование воздушного пространства, недостаточное

рыночное распределение слотов для полетов и необходимость улучшения управления авиацией и даже рассматривают его как ключ к решению проблем управления воздушным пространством [35-36].

3.1.3 Права пространственного развития: вмешательство государственной власти

Права на землепользование возникли в Соединенном Королевстве и относятся к правам собственности на землю, которые ограничены органами государственного планирования и используются для изменения землепользования и осуществления землеустройства [37-38]. Они отражают преобразование систем земельных прав с первой половины двадцатого века из статического фокуса в сосуществование статического и динамичного распределения земельных прав [39]. Хотя в правовой системе Китая не используется термин «права на развитие земель», такие права фактически существуют и имеют правовые и нормативные основы [40], а также проявляют такие характеристики, как неявность, двухуровневая структура и двойные категории [41]. Исходя из этого, ученые далее предложили права пространственного развития, включая дифференциацию прав на функциональных зонах и участках [40] и скоординированную защиту прав развития и защиты на суше, море и воздухе в новую эпоху [9]. Многие вопросы, касающиеся прав на развитие земель, по-прежнему требуют дальнейшего изучения [42-43]. Тем не менее, исследователи в целом сходятся во мнении, что права на развитие земель являются не традиционными правами собственности, а гибридной формой прав частной собственности и государственной власти планирования. Их суть — это инструмент, с помощью которого правительство регулирует развитие земель публично-правовыми средствами с целью корректировки прироста стоимости земли и общественных интересов. Даже в тех случаях, когда некоторые страны или регионы демонстрируют признаки подтверждения публичного права плюс сделки частного права, торгуемость в значительной степени является поверхностной формой, в то время как сущностью является рыночное распределение публично назначенных квот. Поэтому дискуссии о правовой структуре прав на развитие земель в высшей степени применимы к правам на пространственное развитие и служат основой для дальнейших исследований.

3.2 Права на развитие на малых высотах: правовая и ценностная основа регулирования использования на малых высотах

Баланс между правами на космическое пространство и правами на воздушное пространство в эпоху пилотируемой авиации, в которой первая применяется к определенному диапазону выше и ниже поверхности, а вторая - к воздушному пространству авиации, был нарушен в условиях низковысотной экономики. Срочно необходимы новые правовые отношения для поддержки регулирования и корректировки.

3.2.1 Конфликты между правами на космос и правами на воздушное пространство в маловысотном воздушном пространстве

В условиях низковысотной экономики конфликты между правами на космос и правами на воздушное пространство в основном отражаются в предметной сфере, источнике прав, правовой природе и содержании и субъектах. Во-первых, оба принимают пространство как объект, но перекрываются в маловысотном воздушном пространстве. Космические права начинаются с трехмерного освоения земли и подчеркивают определенный диапазон над и под поверхностью, в то время как права воздушного пространства начинаются с судоходной области и подчеркивают пространство авианосца над поверхностью. Таким образом, определение восходящего охвата космических прав и нисходящего охвата прав воздушного пространства имеет основополагающее значение. Судебная практика США после Каусби часто использовала 400 или 500 футов, примерно 120 м или 150 м, в качестве ориентира [44-45]. В

современной политике управления воздушным пространством Китая в качестве верхних пределов для различных самолетов часто используются истинные высоты 120 м, 300 м и 1000 м. Для космических прав соответствующие законы требуют, чтобы при управлении государственными правами землепользования на строительство были указаны плоские пограничные точки и плоскости верхнего и нижнего возвышения посылок, но единого национального стандарта для определения этих вертикальных пределов не существует.

Во-вторых, источник космических прав сильнее, чем права воздушного пространства. Конституция Китая, Гражданский кодекс, Закон о землепользовании и Закон о противовоздушной обороне предусматривают основные правила владения, права использования и сервитуты, в то время как эквивалентные положения для прав воздушного пространства отсутствуют. На практике программные документы компетентных ведомств в основном касаются управления авиационными операциями. На международном уровне ключевые вопросы, такие как права собственности и юрисдикция в воздушном пространстве, еще не сформировали универсально применимые правовые меры. В-третьих, юридический характер и содержание этих двух прав различаются. Космические права являются правами собственности на недвижимость с атрибутами собственности и права кредиторов и принадлежат главным образом частному праву, в то время как права воздушного пространства включают в себя проход, взлет и посадку и поддержку воздушного движения. В-четвертых, вопросы космического права могут быть дополнительно изучены в рамках сухопутной системы Китая, но юридический источник и предмет прав в воздушном пространстве остаются неясными.

3.2.2 Осуществление регулирования использования воздушного пространства на малых высотах на основе прав на развитие на малых высотах

Объекты космических прав и прав воздушного пространства пересекаются в маловысотном воздушном пространстве. По сравнению с правами в воздушном пространстве, права в космосе имеют более четкие правовые основы и правовые отношения, в то время как право собственности на права в воздушном пространстве все еще отстает в теории, законодательстве и практике. Поэтому права на развитие на малых высотах могут быть предложены в качестве основанного на планировании механизма публичного права, который связывает права на космос и права на воздушное пространство. Они не просто приватизируют воздушное пространство. Вместо этого они используют полномочия по государственному планированию для определения условий разработки и использования маловысотного пространства, координации государственных и частных прав, организации планировки инфраструктуры и маршрутов, а также поддержки классифицированного доступа и компенсированного использования.

Права на развитие на малых высотах наследуют нормативную логику прав пространственного развития. Они распределяют возможности и интенсивность развития на малых высотах через планирование и преобразуют фрагментированные претензии на землю, воздушное пространство, безопасность, конфиденциальность, шум и общественный интерес в управляемые пространственные единицы, функции, временные окна и элементы управления. Это обеспечивает правовую и ценностную основу для включения маловысотного воздушного пространства в территориально-пространственное планирование и регулирование использования.

4 Общая структура: система регулирования использования на малых высотах, основанная на правах развития на малых высотах

4.1 Характеристики использования и регулирования использования маловысотного воздушного пространства

4.1.1 Наземное совместное регулирование: низковысотное использование и наземное использование влияют друг на друга

Использование на малых высотах неотделимо от наземного пространства. Места взлета и посадки, объекты зарядки и замены батарей, связь, навигация, наблюдение, метеорология, аварийная поддержка и логистические объекты - все они занимают землю или влияют на функции землепользования. И наоборот, существующее наземное использование, здания, зоны экологической защиты, военные объекты, объекты культурного наследия, источники воды, энергетические объекты и высокие препятствия влияют на разграничение и интенсивность использования маловысотного воздушного пространства. Поэтому регулирование использования должно координировать низковысотное воздушное пространство и землепользование.

4.1.2 Пространственное иерархическое регулирование: пространственные единицы и пространственные функции должны разлагаться по уровням

Низковысотное воздушное пространство имеет четкую вертикальную иерархию и горизонтальную пространственную дифференциацию. Система регулирования должна различать различные классы воздушного пространства, высотные слои, маршрутные коридоры, места управления взлетом и посадкой и наземные вспомогательные пространства. Он также должен разложить регулирующие обязанности и требования к контролю на пространственные единицы, пространственные функции и элементы управления, которые могут быть связаны с территориальным пространственным генеральным планированием, специализированным планированием и подробным планированием.

4.1.3 Спациотемпоральная динамическая регуляция: использование высокой плотности и высокой частоты требует динамического контроля

По сравнению с традиционным землепользованием, маловысотное использование имеет более сильную временную изменчивость. Полетная деятельность может быть высокой плотностью, высокой частотой, прерывистой и чувствительной к погоде, условиям безопасности и операционному спросу. Время становится важным объектом регулирования. Благодаря динамическому распределению воздушного пространства, ограниченному по времени открытию учебного воздушного пространства, принудительному высвобождению воздушного пространства и аналогичным мерам можно повысить скорость использования времени воздушного пространства [46].

4.1.4 Иерархическое разрешение: управление воздушным пространством на малых высотах требует поэтапного делегирования полномочий

Регулирование использования воздушного пространства на малых высотах должно осуществляться посредством иерархического разрешения. Один уровень отражен в национальном и местном разрешении на управление использованием воздушного пространства, включая регулирование использования на малых высотах департаментами природных ресурсов и управление деятельностью на малых высотах департаментами воздушного движения. Другой уровень включает в себя местное управление конкретными маловысотными мероприятиями по освоению природных ресурсов и управления воздушным движением, которые должны разлагаться в соответствии с пространственными единицами, пространственными функциями и элементами управления.

4.2 Структура системы регулирования использования на малых высотах

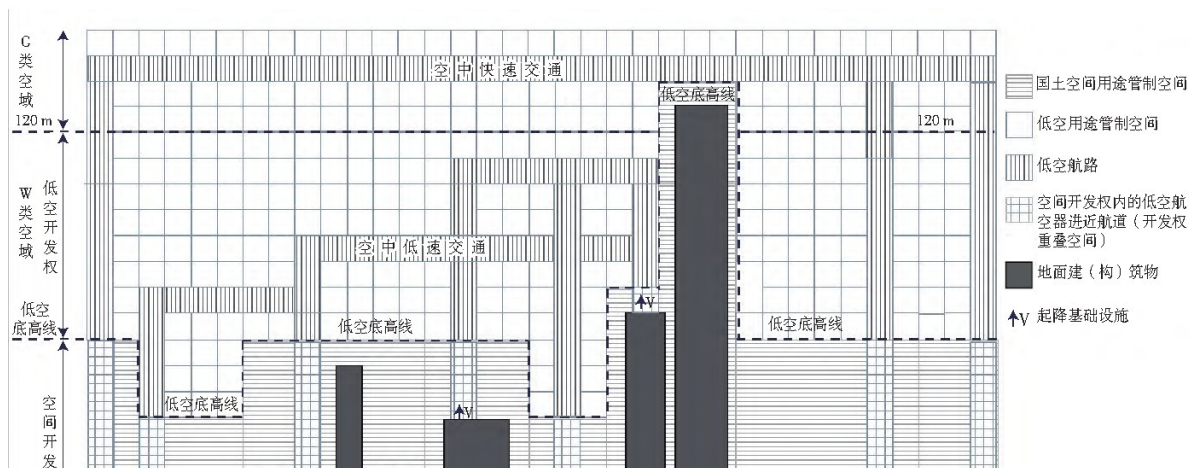
4.2.1 Вопросы регулирования: укрепление ведомственной и центрально-местной координации

Регулирование использования воздушного пространства на малых высотах включает в себя управление природными ресурсами, воздушным движением, гражданской авиацией, общественной безопасностью, управлением в чрезвычайных ситуациях, транспортом и экологическим управлением, а также военным управлением. Это требует четкого разделения полномочий между центральными и местными органами власти и между департаментами. Отделы природных ресурсов должны сосредоточить внимание на интеграции маловысотного воздушного пространства в территориально-пространственное планирование и регулирование использования, в то время как отделы управления воздушным движением должны сосредоточиться на управлении полетной активностью и эксплуатационной безопасности. Местные органы власти должны координировать планирование, землепользование, планировку инфраструктуры и выращивание на рынке в пределах своей юрисдикции.

4.2.2 Регулирующие объекты: акцент на комплексном пространственно-временном регулировании использования земли и воздуха

Регуляторный объект можно определить как триаду пространственной единицы, пространственной функции и временного окна на разных пространственных уровнях. С одной стороны, объект должен выделять воздушно-наземную координацию и иерархическое регулирование. Он должен регулировать как использование маловысотного воздушного пространства, так и земли, занимаемой взлетно-посадочными узлами, связью, навигацией, наблюдением, метеорологией и другой инфраструктурой. Он должен обеспечивать нормальную работу и избегать или контролировать негативные последствия. Существующие специальные земли и здания, образующиеся в результате осуществления прав на наземное пространственное развитие, таких, как политическое, экономическое и военное землепользование, могут влиять на разграничение верхнего воздушного пространства и могут нуждаться в защите в качестве ограниченного или опасного воздушного пространства, тем самым влияя на права на развитие на малых высотах. И наоборот, маловысотное развитие повлияет на использование поверхности, поскольку минимальная высота полета и управление коридором влияют на контроль интенсивности освоения поверхности и городской формы.

С другой стороны, время также является важным объектом регулирования. Динамическое распределение воздушного пространства, ограниченное по времени открытие учебного воздушного пространства и обязательное высвобождение воздушного пространства могут улучшить использование времени [46]. Стабильное долгосрочное использование маловысотного воздушного пространства должно в основном подпадать под функцию регулирования использования природных ресурсов, в то время как краткосрочное высвобождение воздушного пространства, вызванное наземной деятельностью или изменениями погоды, ближе к полномочиям отделов воздушного движения и не должно рассматриваться как регулирование обычного использования. Различные этапы развития маловысотных перевозок, от опытной эксплуатации до среднемасштабной эксплуатации и зрелого транспорта, соответствуют различному богатству и интенсивности использования воздушного пространства [47]. В случае планирования маловысотного воздушного пространства для города западного уровня префектуры после всесторонней оценки были определены 22 функциональные зоны с многочисленными составными функциями, тесно связанными с наземными социально-экономическими условиями. В пределах этих зон и через них были дополнительно определены коридоры маршрутов и места управления взлетом и посадкой. В другом горном уезде на востоке Китая наземные пассажирские, грузовые и почтовые маршруты были интегрированы с маршрутами беспилотной авиационной логистики, а посылки перевозились наземным общественным транспортом в центральные деревни, а затем доставлялись беспилотниками в отдаленные деревни.



2 Интеграционная модель регулирования использования маловысотного воздушного пространства класса W и территориально-пространственного регулирования использования (вертикальный раздел).

4.2.3 Нормативно-правовая база: интеграция в систему территориально-пространственного планирования

Признавая низковысотные ресурсы воздушного пространства важными национальными природными ресурсами, они должны постепенно включаться в систему охраны территориального пространственного развития и единого управления использованием в рамках этих двух объединений. Коннотация национального территориально-пространственного планирования должна распространяться на маловысотное воздушное пространство, укрепляя его основополагающую роль. Планирование воздушного пространства на малых высотах и планирование новой инфраструктуры на малых высотах следует рассматривать как пространственные специализированные планы в рамках системы территориального пространственного планирования, включенные в иерархию генерального планирования и детального планирования и переведенные в оперативное содержание, такое как приоритеты контроля и требования к осуществлению. Следует уточнить взаимосвязи между территориально-пространственными генеральными планами, подробными планами и маловысотными специализированными планами. Взлетно-посадочная инфраструктура и вспомогательные коридоры являются основными перекрывающимися пространствами между регулированием использования на малых высотах и существующим регулированием территориального пространственного использования. На этапе генерального планирования могут проводиться специальные исследования или специализированные планы для определения нижней высоты границы, высоты и плотности застроенной среды, условий безопасности полетов и условий социальной связи в соответствии с местными особенностями рельефа и рельефа. Для маловысотного воздушного пространства класса W в городах должна быть указана граница нижней высоты. В городских районах шум и безопасность самолетов являются важными факторами, определяющими самую низкую высоту полета. Нижняя высота прав на развитие на малых высотах может быть увеличена вверх или вниз в соответствии с использованием посылок, соотношением участков, формой здания и другими условиями. Например, вблизи зеленых насаждений он может быть ниже, в то время как вокруг коммерческих и деловых земель выше 120 м, окружающие участки должны обеспечивать откат или ограждение. На этапе детального планирования ограничения по высоте, коридоры доступа, средства взлета и посадки, средства зарядки и замены батарей и логистические средства должны быть уточнены в единицах и посылках. В схемах реализации городского обновления могут быть включены взлет и посадка, энергоснабжение и логистические

объекты. В сельских районах маловысотные объекты могут быть организованы с помощью проектов по развитию культурного туризма и оживлению сельских районов за счет точечного землепользования.

4.2.4 Инструменты регулирования: внедрение интегрированного совместного регулирования пространства-времени

Инструменты регулирования использования воздушного пространства на малых высотах аналогичны инструментам регулирования использования транспортной инфраструктуры, включая управление планами, пространственный доступ, преобразование использования и разрешения на планирование. Каждый инструмент имеет свою собственную среду и институциональный контекст. Низковисотное воздушное пространство и элементы маршрута могут быть изучены в рамках систем управления природными ресурсами и регистрации прав. Для обеспечения пространственного доступа необходимо изучить взаимосвязь между зонами контроля на малых высотах и охраной наследия, зонами экологической защиты, зонами, чувствительными к шуму, военными объектами, источниками воды, подстанциями и сверхвысокими препятствиями, а также установить положительные и отрицательные списки для использования на малых высотах. Следует изучить правила классификации и конверсии для использования в маловысотном воздушном пространстве и изучить комплексные правила использования воздушного пространства на земле. С помощью системы разрешения на планирование условия и ограничения использования на малых высотах могут быть включены в условия планирования в перевозке земли и других процедурах, обеспечивая поддержку для утверждения проекта, выбора участка, строительства и принятия.

В практических проектах совместное планирование воздушного пространства может быть применено к размещению и проектированию высотных взлетно-посадочных объектов. На макроуровне для зоны исследования может быть сформирована карта оценки пригодности для выбора места взлета и посадки с использованием однокартной платформы территориально-пространственного планирования, а участки могут быть классифицированы по пригодности. На мезоуровне подходящие участки земли могут быть выбраны в рекомендуемых районах и местах взлета и посадки, расположенных в соответствии с совместимостью землепользования. На микроуровне для конкретных объектов моделирование зон взлета и посадки может осуществляться на цифровых базах, таких как Realistic 3D China, в сочетании с окружающей местностью и распределением зданий, а также могут быть уточнены требования к бетонному проектированию.

4.2.5 Гарантийные механизмы: осуществление комплексных экспериментальных мер

Следует создать техническую систему для совместного планирования и регулирования использования воздушного пространства на малых высотах. Во-первых, на основе национальной системы классификации воздушного пространства следует изучить правила преобразования подходящего воздушного пространства полета и контролируемого воздушного пространства. Следует разработать стандарты классификации использования воздушного пространства на малых высотах и правила функциональной совместимости и конверсии. Например, подходящее воздушное пространство для полетов может быть переработано для таких целей, как научные исследования и испытания, грузовой транспорт, пилотируемый полет, аварийное спасение, управление городскими и сельскими районами, инспекционные операции и авиационные виды спорта с дифференцированными условиями доступа и нормативными требованиями. Во-вторых, следует ускорить технические стандарты планирования воздушного пространства на малых высотах и планирования инфраструктуры на малых высотах и укрепить связь между специализированными планами на малых высотах и системой территориально-пространственного планирования.

Следует изучить вопросы планирования и земельной политики, которые поддерживают строительство и эксплуатацию новой низковысотной инфраструктуры. Умеренное заблаговременное обеспечение новой инфраструктурой является основой для полетов на малой высоте. При планировании и выборе объектов следует использовать рыночные механизмы и налаживать связи со станциями зарядки и замены батарей, средствами связи и другой строящейся инфраструктурой. Маловысотная новая инфраструктура должна сочетаться с обновлением и перепланировкой неэффективных земель, способствовать скоординированному развитию городского маловысотного воздушного пространства с надземным и подземным пространством.

Следует стратегически развернуть цифровую и динамичную платформу управления воздушным пространством на малых высотах. Управление воздушным пространством на малых высотах требует изменения парадигмы от статического разделения, фиксированного использования, ограниченной емкости, низкой эффективности и высокой уязвимости. На основе цифровой основы сети мониторинга реализации территориально-пространственного планирования следует дополнительно очертить трехмерное сетчатое воздушное пространство, а также построить низковысотную трехмерную сигнальную систему с унифицированными пространственно-временными стандартами. Городская теория и интеллектуальные агенты на основе искусственного интеллекта могут поддерживать интегрированную платформу обслуживания и управления полетами высокой плотности. Система планирования с использованием одной карты должна зарезервировать интерфейсы и создать базу данных по наземной инфраструктуре на малых высотах.

Политика, нормативные и пилотные демонстрационные исследования должны неуклонно продвигаться вперед. В соответствии с предпосылкой обеспечения безопасного и здорового развития низковысотной экономики, пилоты должны последовательно продвигаться в области планирования сотрудничества наземных воздушных перевозок, политики поддержки землепользования для низковысотной экономики и многоуровневого регулирования использования для низковысотного воздушного пространства класса G и класса W. Поскольку регулирование использования на малых высотах включает в себя несколько департаментов и областей, соответствующие законы и правила должны быть улучшены для поддержки прав собственности на ресурсы, разъяснения прав и обязанностей и рационального использования. Пилотные проекты могут быть объединены с пилотными городами центрального воздушного движения.

5 Заключение

В докладе о работе правительства 2025 года подчеркивается безопасное и здоровое развитие новых отраслей, таких как экономика малых высот, и содержится призыв к развитию коммерческих площадей, экономики малых высот и других секторов в качестве новых двигателей роста. Экономика малых высот вступила в период быстрого развития, однако институциональная основа регулирования использования воздушного пространства малых высот остается неполной. В настоящем документе утверждается, что маловысотное воздушное пространство следует понимать как важный природный ресурс и что маловысотное развитие должно быть включено в территориально-пространственное планирование и регулирование использования.

Концепция прав на развитие на малых высотах может служить мостом между правами на космос и правами на воздушное пространство. Он обеспечивает правовую и теоретическую основу для руководства деятельностью по развитию малых высот через органы государственного планирования, координации государственных и частных прав и преобразования сложных конфликтов в управляемые объекты регулирования. Основываясь на координации воздушного пространства, пространственной иерархии, пространственно-временной динамике и иерархическом разрешении, Китай должен построить

систему регулирования использования воздушного пространства на низкой высоте, которая проясняет регулирующие субъекты, объекты, базы, инструменты и механизмы гарантии. Эта система должна поддерживать безопасное, упорядоченное и эффективное развитие и использование маловысотного воздушного пространства при одновременной защите общественных интересов и координации маловысотного развития с территориальным пространственным управлением.

Заметки

1 В физическом плане земельный пакет прав включает в себя права на почву, права на воду, права на воздух, права на добычу полезных ископаемых и смежные права. В социальном плане она включает в себя права пользования, владения, дохода, передачи и другие. Поскольку системы общего права и гражданского права различаются по своим структурам имущественного права, этот пакет прав также существенно отличается; в настоящем документе эти различия не рассматриваются.

2 В некоторых литературных источниках права на пространство также называются правами на воздух, причем в английском языке такие выражения, как право на воздух и право на воздушное пространство.

3 Следует отметить, что поверхности в гражданских кодексах Германии, Франции и других стран не полностью эквивалентны космическим правам. Космические права — это не единое право, а общий термин для прав на контроль над определенным диапазоном над и под поверхностью земли, включая право собственности на космос, которое поглощается землей, и права на использование космоса, которые могут быть имущественными или договорными. Имущественные права на использование космического пространства в основном включают космические надстройки, дифференцированные надстройки и космические сервитуты, в то время как договорные космические права включают права аренды космического пространства и права космического займа. В Германии и Франции космические поверхности рассматриваются как особая форма поверхностей и регулируются в рамках традиционной системы узуфруктуарных прав.

4 Права в воздушном пространстве имеют два юридических значения: в международном праве они относятся к суверенитету государства над его воздушным пространством; во внутреннем праве они относятся к правам в воздушном пространстве. В данной статье рассматриваются последние.

5 Принимая атмосферу Земли в качестве границы, пространство-носитель для авиации, аэрокосмической и космических полетов во внутреннем и внешнем слоях коллективно называется воздушным пространством. Учитывая продолжительность и направленность исследований, эта статья посвящена внутреннему воздушному пространству.

Список литературы

- [1] Guan X M, Shi H X, Xu D S, et al. The exploration and practice of low-altitude airspace flight service and traffic management in China [J]. *Green Energy and Intelligent Transportation*, 2024, 3(2): 100149.
- [2] Guo Qi, Li Hui, Guo Jingshen. *Low-Altitude Economy: Element Analysis and Solutions* [M]. Beijing: Aviation Industry Press, 2025.
- [3] He Li, Feng Ke, Li Shubei. Research hotspots and trend prospects of the low-altitude economy: a bibliometric analysis based on CiteSpace [J]. *Technoeconomics and Management Research*, 2025(7): 1-7.
- [4] Gao Zhihong. *Jurisprudential Research on Low-Altitude Airspace Management Reform* [M]. Beijing: Law Press China, 2019.
- [5] Jiang Hao. Pathways for reconciling conflicts between low-altitude airspace rights and space rights [J]. *Journal of Zhengzhou University of Aeronautics (Social Sciences Edition)*, 2020, 39(3): 23-31.

- [6] Zhang Keqin. Research on government institutional functions in low-altitude management [J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics (Social Sciences Edition), 2024, 37(5): 120-133.
- [7] Huang Qixiang, Wang Dong. Characteristics and technical framework of low-altitude economy planning [J]. Urban Transport of China, 2025, 23(2): 29-38.
- [8] Liao Xiaohan, Qu Wenqiu, Xu Chenchen, et al. Review of urban air mobility and its new infrastructure low-altitude public routes [J]. Acta Aeronautica et Astronautica Sinica, 2023, 44(24): 6-34.
- [9] Lin Jian, Gao Yuan, Zhao Ye. Territorial spatial governance from the perspective of spatial development rights [J]. Journal of Natural Resources, 2023, 38(6): 1393-1402.
- [10] Liao Xiaohan, Xu Chenchen, Ye Huping. Benefits and challenges of low-altitude economy development and low-altitude route network infrastructure construction [J]. Bulletin of the Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(11): 1966-1981.
- [11] Civil Aviation Administration of China. Regulations of the People's Republic of China on Airspace Management (draft for comments) [EB/OL]. (2023-11-02) [2025-01-02].
<https://www.caac.gov.cn/HDJL/YJZJ/202311/P020231108392097578857.pdf>.
- [12] Li Xiantong, Bian Xuehang, Zheng Hua, et al. Theoretical connotation and development prospects of the road-air integrated transport system [J]. Transportation Construction and Management, 2025(2): 119-123.
- [13] Huang Jianzhong, He Jiawen, Zhang Weicon, et al. Urban low-altitude planning: elements, implementation pathways and planning responses for air-ground coordination [J]. Urban Planning Forum, 2025(5): 14-22.
- [14] Liu Quan, Chen Yaoyao, Hong Xiaowei, et al. International experience in urban low-altitude airspace planning for UAVs [J]. Urban Planning Forum, 2024(5): 64-70.
- [15] Wang Lizhi. On airspace rights: centered on comparison with space rights [J]. Science of Law (Journal of Northwest University of Political Science and Law), 2017, 35(4): 124-132.
- [16] Cummings J J. Ownership and control of airspace [R/OL]. (1953) [2025-01-23].
<https://core.ac.uk/download/pdf/148691821.pdf>.
- [17] Perperidou D G, Kirgias D. Urban Air Mobility (UAM) integration to urban planning [C]//CSUM. 6th Conference on Sustainable Urban Mobility. Greece: CSUM, 2023: 1676-1686.
- [18] SESAR 3 Joint Undertaking. U-space concept of operations (ConOps) [EB/OL]. 4th edition (2023-07-20) [2025-01-28]. <https://www.sesarju.eu/node/4544>.
- [19] American Planning Association. Planning for advanced air mobility [EB/OL]. (2024-03-01) [2025-08-22].
<https://www.planning.org/publications/report/9286262/>.
- [20] International Civil Aviation Organization. Unmanned aircraft systems traffic management (UTM): a common framework with core principles for global harmonization [EB/OL]. 4th edition (2023-05-08) [2025-01-22].
<https://www.icao.int/safety/UA/Documents/UTM%20Framework%20Edition%204.pdf>.
- [21] Federal Aviation Administration. Urban Air Mobility (UAM) concept of operations 2.0 [EB/OL]. (2023-08-31) [2025-01-28]. https://www.faa.gov/air-taxis/uam_blueprint.
- [22] Ministry of Land, Infrastructure, Transport and Tourism of Japan. The ideal form of vertiports for flying cars: functions and classification [EB/OL]. (2025-07-30) [2025-12-09].
<https://www.mlit.go.jp/koku/content/001902995.pdf>.
- [23] Li Peifeng. Breakthroughs in historical research on Anglo-American property law: review of A History of English Land Law [J]. Chinese and Western Legal Traditions, 2013, 8(00): 221-227.
- [24] Xiao Jun. On the legal system for the use of aerial space in urban planning law [J]. The Jurist, 2015(5): 72-83.
- [25] Chen Xiangjian. Discussion on the nature and legislative model of space rights [J]. China Legal Science, 2002(5): 102-108.

- [26] Cahoon C. Low altitude airspace: a property rights no-man's land [J]. The Journal of Air Law and Commerce, 1990, 56(1): 157-198.
- [27] Wang Meishu. Jurisprudential and judicial reflections on space rights [J]. Theoretical Observation, 2010(3): 50-51.
- [28] Guo Mingge, Wu Chunqi, Yu Mingming, et al. Necessity and rule refinement for the layered establishment of construction land-use rights [J]. China Land, 2025(6): 42-45.
- [29] Bo Yanna. On space rights [D]. Beijing: China University of Political Science and Law, 2001.
- [30] Wang Liming. Space rights: a new type of property right [J]. Science of Law (Journal of Northwest University of Political Science and Law), 2007(2): 117-128.
- [31] Zhou Jianyun, Qi Dongjin. The relationship among urban-rural planning, development rights and development activities [J]. City Planning Review, 2008(1): 74-80.
- [32] Gao Zhihong. Legal attributes of low-altitude airspace rights under the general aviation strategy [J]. Journal of Jinan University (Philosophy and Social Sciences Edition), 2019, 41(5): 30-38.
- [33] Zhang Weibin, Jiang Hao. Preliminary discussion on the concept of airspace [J]. Journal of Beijing University of Aeronautics and Astronautics (Social Sciences Edition), 2021, 34(3): 127-133.
- [34] Zhang Li. Study on the usufructuary-right attributes of airspace use rights [J]. Journal of Civil and Commercial Law, 2020, 70(1): 108-124.
- [35] Department of Policies and Regulations of CAAC, Civil Aviation University of China. Theory and Practice of Civil Aviation Slot Management [M]. Beijing: China Civil Aviation Press, 2009.
- [36] Lan Ling, Zhang Jing. Airspace property legislation: the basis of four-strong air traffic management [EB/OL]. (2018-08-23) [2025-09-11]. http://www.caacnews.com.cn/zk/zj/lanling/201808/t20180823_1254459_wap.html.
- [37] Liu Guozhen. Outline of China's land development rights [J]. Academic Research, 2005(10): 64-68.
- [38] Sang Jin. Characteristics of land development rights and dilemmas of urban planning institutions in transitional China [J]. Modern Urban Research, 2013, 28(4): 38-43.
- [39] Liu Guozhen. On the British land development rights system and its implications for China [J]. Law Review, 2008(4): 141-146.
- [40] Zhao Min, Wang Li. Preliminary exploration of the relationship between land development rights and planning control in China [J]. City Planning Review, 2023, 47(11): 67-76.
- [41] Tian Li, Xia Jing. Land development rights and territorial spatial planning: governance logic, policy tools and practical application [J]. Urban Planning Forum, 2021(6): 12-19.
- [42] Zhou Guangkun, Zhuo Jian. Theoretical logic and institutional construction of development-right transfer and incentives in urban renewal [J]. Urban Planning Forum, 2023(3): 66-74.
- [43] He Fang, Xie Yi. Planning institutions and transaction mechanisms for floor-area-ratio incentives and transfer: equal development areas and spatial land-price equivalent exchange [J]. Urban Planning Forum, 2018(3): 50-56.
- [44] Simoneau T. Airspace ownership controversies in the United States: a concise history [J]. Collegiate Aviation Review International, 2023, 41(1): 91-110.
- [45] Rule T A. Airspace in an age of drones [J]. Boston University Law Review, 2014, 95: 155-208.
- [46] Wang Lili, Zhang Zhaoning. Airspace Planning and Management [M]. Beijing: Science Press, 2019.
- [47] Li Chenglong, Qu Wenqiu, Li Yandong, et al. Review of urban air transportation traffic management for eVTOL aircraft [J]. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 2020, 20(4): 35-54.