

面向未来工厂的城市产业空间微组织框架与模式研究

□ 朱 凯，顾志凌，孙婉香，王兴平

【摘要】产业空间组织是城市空间组织的重要组成部分，存量时代的未来企业发展及其布局引导应当打破传统的产业空间利用逻辑，积极关注小微尺度的产业空间组织。在此背景下，杭州以“新制造业计划”大力建设未来工厂，探索城市未来产业空间组织方案。结合杭州未来工厂认定细则，从“政企人”协同视角出发，构建面向未来工厂的产业空间微组织框架；梳理城市未来工厂的总体发展与分布格局，并以8个不同类型的未来工厂为实证案例，从小微尺度研判其周边产业空间微组织状态；总结形成面向未来工厂的产业空间微组织导向，并提出集约型商务模式、孵化型研制模式、复合型网链模式及工厂型智造模式等4种产业空间微组织模式，为推动城市产业高质量发展及空间提质增效提供参考依据。

【关键词】未来工厂；产业空间微组织；“政企人”协同；高质量发展

【文章编号】1006-0022(2023)05-0061-07 **【中图分类号】**JTU984.13 **【文献标识码】**B

【引文格式】朱凯，顾志凌，孙婉香，等. 面向未来工厂的城市产业空间微组织框架与模式研究[J]. 规划师, 2023(5): 61-67.

Industrial Space Micro-organization Framework and Mode for Future Factory/ZHU Kai, GU Zhiling, SUN Wanxiang, WANG Xingping

【Abstract】 Industrial space organization is an important part of urban space organization. The development and layout guidance of future enterprises in the era of built-up area redevelopment shall break traditional mode and concern micro-organization of industrial space. As Hangzhou promotes future manufacturing planning and builds future factories, the paper studies the spatial organization of future industrial space: it establishes a micro-organization framework of industrial space for future factories based on "government-enterprise-people" synergy; then sorts out the general development and layout of future factories, and the micro-organization of spaces around eight future factories; it makes a conclusion of the micro-organization of industrial space for future factories, and puts forward four industrial space micro-organization models of intensive business, incubation-type research and development, compound network chain and factory-type intelligent manufacturing, so as to promote high quality development of industries and their spatial improvement.

【Key words】 future factory; micro-organization of industrial space; synergy of government-enterprise-people; high quality development

0 引言

产业是城市存续发展的动力来源^[1]，产业空间是城市生产活动的核心载体^[2]。时至今日，城市产业空间组织由单纯的物质空间设计向系统的要素空间调配转变已成为科学引导产业布局的共识^[3]，且伴随城市迈入存量优化阶段，产业空间现已或即将达到规模“天花板”^[4]，

早期管理粗放、利用效率偏低的突出问题亟待解决^[5]。2020年出台的《中共中央 国务院关于构建更加完善的要素市场化配置体制机制的意见》明确提出，需要盘活存量用地，探索新时代的城市产业空间组织模式。加之以人工智能、大数据为代表的新一轮信息技术应用推动的产业革新，不同城市各显其能，相继出台了各类规划引导举措，加速推进产业的转型升级及其空

【基金项目】 浙江省哲学社会科学规划课题项目 (22NDQN208YB)

【作者简介】 朱 凯，浙江工业大学设计与建筑学院副教授、硕士生导师，浙江省城市治理研究中心客座研究员，东南大学博士后。

顾志凌，浙江工业大学设计与建筑学院硕士研究生。

孙婉香，浙江工业大学设计与建筑学院硕士研究生。

王兴平，通信作者，东南大学建筑学院教授、博士生导师，东南大学可持续产业园区发展与规划国际合作研究中心主任。

间的现代化治理，而精细化的空间组织便是其行动的必然路径和必要选择^[6]。在此背景下，杭州依托数字经济发展优势，实施“新制造业计划”，2021年出台了《关于加快建设“未来工厂”的若干意见》，加快城市产业的迭代升级，尤其是其中的制造业，并同步革新产业空间利用逻辑，推动城市高质量发展。

1 面向未来工厂的产业空间微组织框架

产业空间组织是城市空间组织的重要组成部分，且就这一主题而言，国内外相关研究成果较为丰富，整体呈现出以下特点：从研究对象来看，涉及企业及其内部从业人群等主体，以对企业主体的关注较多^[7]；从研究视角来看，涉及产业链/群/网等不同联系形式及状态，以自上而下的机制探索与行动指引^[8]较多；从研究尺度来看，涉及国家、区域、城市及其内部板块（如各类开发区）等不同层次，以宏观和中观尺度的解析较多^[9-10]，由此在产业空间组织研究过程中，也相应形成了以“企业—产业链/群/网+企业—城市及其内部板块/区域/国家”为代表，与“功能+空间”范式对应的经典认知思路^[11]。

然而，一方面，在当前产城融合深度推进的形势下，人本理念是实现“以城聚人”和“以人兴产”的前置条件^[12]，关注从业人群诉求与关注企业需求已成为产业空间组织研究中不可或缺的一环^[13]；另一方面，伴随城市进入存量优化阶段，产业空间组织研究及政府的相关引导实践迫切需要进一步精细化聚焦关注尺度及对象^[14]。正因如此，未来企业的发展及其布局引导应当打破传统的产业空间利用逻辑，积极关注小微尺度的产业空间组织，并同步响应其内部从业人群诉求、企业需求和政府要求，从“政企人”三方协同视角出发，综合统筹自上而下

的政府要求与自下而上的企业需求与从业人群诉求，探讨面向未来工厂的城市产业空间微组织框架与模式。这一研究的重要性显而易见，同时也是对现有产业空间组织研究体系的必要补充^[15]。

基于上述考虑，研究结合杭州未来工厂认定细则（图1），针对聚能工厂、链主工厂、智能工厂、数字化车间等4种未来工厂，分别从从业人群诉求、企业需求和政府要求出发，构建面向未来工厂的产业空间微组织框架（图2）。

一是从业人群视角下的人本化品质生活诉求。未来工厂有着突出的创新、研发等生产活动属性，杭州未来工厂认定细则明确指出未来工厂建设强调“智造”人才、IT人才的引入，且具有一定比例。该类人群的工作、生活习惯与传统的流水线产业工人有着显著区别，在具有较高就业条件要求的同时，对居住便利度、生活多样性、环境品质等生活条件亦颇为关注^[16]。与之对比，城市诸多产业空间仍在延续早期的利用方式，对从业人群诉求的应对较为粗放，在小

微尺度上存在突出的公共活动空间缺失、居住配套缺乏、服务设施不足等问题^[17]，未能适时响应人本化品质生活诉求，因此进行科学合理的产业空间微组织迫在眉睫。

二是企业视角下的群链化协同生产需求。未来工厂致力于实现自身全流程的智能化制造，并强调企业间群链化协作的便利性^[18]。该类企业通常在对应的产业链/群/网中处于领先或主导地位，一方面体现为该类企业在研发、生产、销售等环节具有突出优势，且在产出标准方面明显高于地方经济、环境等领域的准入性门槛，尤其是自身的科技创新、节能减排等特质突出；另一方面体现为企业的隶属产业与当地的产业发展导向一致，并能够与邻近企业协同成长，实现企业间在产业链/群/网上的联动发展。

三是政府视角下的集约化复合发展要求。从政府视角来看，与现阶段城市发展进程中日益紧迫的产业转型升级和存量空间优化形势一致，政府明确提出产业空间集约开发、复合利用的要求^[19]，

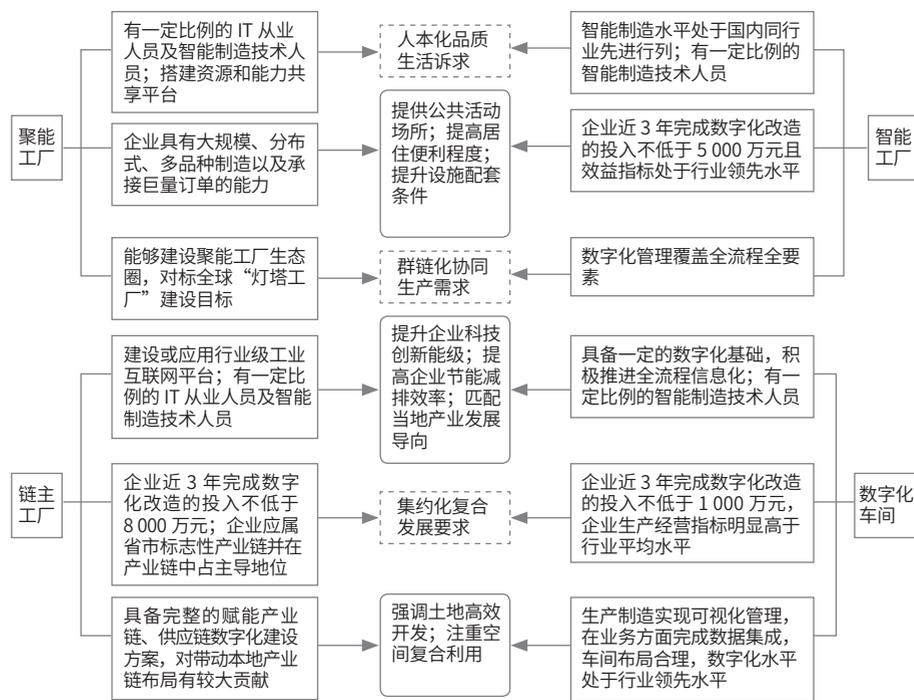


图1 杭州未来工厂认定细则及关联示意图

未来工厂的发展需要政府将传统的大尺度粗放式管理适时转变为小微尺度精细化治理。针对未来工厂，小微尺度的产业空间组织需要直面内部企业在功能上的互动和空间上的协调^[20]，这就需要更加关注产业空间的开发利用强度、复合利用程度等。政府则通过对产业空间相关内容和对应指标的控制以及对未来工厂发展的有序引导，最大限度地发掘产业空间的利用潜力，回应当下城市产业发展及其空间利用所面临的迫切形势。

从以上3个视角构建的面向未来工厂的产业空间微组织框架，其小微尺度产业空间层面的从业人群诉求、企业需求和政府要求的功能与空间联动对应的是该框架下产业空间微组织的核心内涵，由此形成了对产业空间微组织情况进行评估的指标体系及具体评估内容(表1)。与从业人群视角下的人本化品质生活诉求相对应，涉及对公共开敞空间、配套居住空间和配套服务设施等情况的评估；与企业视角下的群链化协同生产需求相对应，涉及对企业科技创新导向、节能减排导向及产业政策导向等情况的评估；与政府视角下的集约化复合发展要求相对应，涉及对土地开发强度、空间复合利用程度等情况的评估。

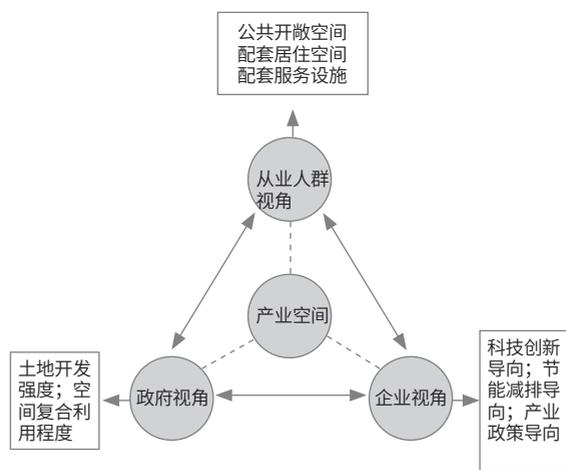


图2 面向未来工厂的产业空间微组织框架图

2 杭州未来工厂的总体发展情况及产业空间微组织状态

针对杭州未来工厂建设实践，研究梳理其总体发展情况，从中选取典型未来工厂案例，并依据上述产业空间微组织框架与评估指标体系，研判面向未来工厂的产业空间微组织状态。

2.1 总体发展情况

杭州市辖区内公布的首批未来工厂培育企业名单共计139家，隶属产业以电子信息、机械装备等为主，兼有服装、化工、建材、食品、造纸等传统制造产业，环保、医药等时下战略性新兴产业和物流、技术服务等生产性服务业，且在部分市辖区呈现产业趋同化现象，如：滨江、钱塘的未来工厂以电子信息产业为主；萧山、临平的未来工厂以机械装备产业为主。与之比较，余杭、富阳等的未来工厂涉及的产业类型较为多样。

在分布格局方面，通过对杭州未来工厂进行核密度分析可见，未来工厂的分布总体表现出“散中有聚”的特点，即未来工厂在杭州市内整体呈散布状态，尤其是在萧山、余杭、富阳等外围市辖区，布局较为分散，但在部分市辖区，尤其

是在滨江、钱塘、临平等3个区，未来工厂布局则相对集中，形成了高聚集度的未来工厂组团。

在此基础上，研究根据未来工厂组团的区位情况，划分中心型与非中心型两个基本大类，前者位于城市建设起步早、功能完备、综合配套成熟的中心城区，即通常邻近城市主、副中心或城市核心地带；后者位于城市建设起步相对较晚、综合配套相对齐全的中心城区边缘，即通常邻近城市的片区中心或外围主要乡镇/街道核心建成区。

2.2 产业空间微组织状态

结合未来工厂的区位、类型、隶属产业和分布格局，在中心型与非中心型分布较为集中的未来工厂中，研究选取8个未来工厂作为案例，并根据现行城市生活配套设施配置标准及其在未来工厂周边分布的实际情况，以未来工厂周边800m范围为标准，结合道路边界和高架桥、未利用地等实际条件，划定作为小微尺度产业空间的研究范围，研判面向未来工厂的产业空间微组织状态。在8个未来工厂案例中，围绕中心型未来工厂的企业分别是网易(聚能工厂)、新华三技术(链主工厂)、浙江中控(智

表1 对产业空间微组织情况进行评估的指标体系及具体评估内容

| 一级指标 | 二级指标 | 具体评估内容 |
|-----------|----------|--------------------------------------|
| 人本化品质生活诉求 | 公共开敞空间 | 绿地和体育活动设施供给情况 |
| | 配套居住空间 | 居住设施供给情况 |
| | 配套服务设施 | 商业设施、教育文化设施、娱乐设施供给情况 |
| 群链化协同生产需求 | 科技创新导向 | 企业的隶属产业是否为战略性新兴产业；企业是否为产业内的龙头企业或其子公司 |
| | 节能减排导向 | 企业的主导产业是否为高耗能行业；企业的主导产业是否为重污染产业 |
| | 产业政策导向 | 企业的隶属产业是否为地方政策明确的主导产业类型 |
| 集约化复合发展要求 | 土地开发强度 | 土地容积率 |
| | 空间复合利用程度 | 空间为单一企业主体或是多企业主体复合利用 |

能工厂)及纳晶科技(数字化车间),主要位于信息经济强区的滨江区;围绕非中心型未来工厂的企业分别是阿里巴巴迅犀数字(聚能工厂)、西奥电梯(链主工厂)、浙江铁流离合器(智能工厂)及安杰思(数字化车间),主要位于浙江省首个智能制造示范基地和杭州制造业强区的临平区。

2.2.1 面向中心型未来工厂的产业空间微组织状态

(1) 聚能工厂周边产业空间

从从业人群视角来看,聚能工厂周边以生产空间为主,存在一定体量的绿地和居住空间,休闲、娱乐、购物、文教等生活配套功能与设施完备;从企业视角来看,围绕聚能工厂的企业有拓森科技、中控软件、阿里巴巴(滨江)、网易、国岳网络等,以电子信息类产业为主导,与地区产业导向一致,且在科技创新、节能减排等方面优势明显;从政府视角来看,聚能工厂周边地块容积率在1.0~2.0,部分地块存在空间复合利用情况。

(2) 链主工厂周边产业空间

从从业人群视角来看,链主工厂周边以生产空间为主,绿地空间充足,居住空间少,休闲、娱乐、购物、文教等生活配套功能与设施完备;从企业视角来看,围绕链主工厂的企业有乐通科技、乐苏科技、长川科技、英飞特、中国航天等,以电子信息、机械装备产业为主导,多数企业的隶属产业与主导产业类型一致,除个别企业外,整体在科技创新、节能减排等方面具有一定优势;从政府视角来看,链主工厂周边地块容积率多在2.0以上,且多数地块存在空间复合利用情况。

(3) 智能工厂周边产业空间

从从业人群视角来看,智能工厂周边生产空间和居住空间在规模上相对均衡,绿地空间充足,休闲、娱乐、购物、文教等生活配套功能与设施基本完备;从企业视角来看,围绕智能工厂的企业

有中控科技、东方通信科技、华为等,以电子信息产业为主导,在科技创新、节能减排等方面具有优势,并有部分非主导产业企业分布在智能工厂周边的创新创业基地;从政府视角来看,智能工厂周边地块容积率在2.0以下,且以低于1.0的情况居多,部分地块未存在空间复合利用情况。

(4) 数字化车间周边产业空间

从从业人群视角来看,数字化车间周边存在生产空间和部分绿地与居住空间,其中居住空间主要集中在北侧,且休闲、娱乐、购物、文教等生活配套功能与设施良好;从企业视角来看,围绕数字化车间的企业有天和高科技、卧龙江虹智汇、新华三技术、杭新科技等,以电子信息、装备制造产业为主导,在科技创新、节能减排等方面优势突出,并有部分电商和生物医药企业在周边分布;从政府视角来看,数字化车间周边地块容积率都在1.0以上,多数地块存在空间复合利用情况。

2.2.2 面向非中心型未来工厂的产业空间微组织状态

(1) 聚能工厂周边产业空间

从从业人群视角来看,聚能工厂周边存在一定体量的绿地与居住空间,但生活配套明显不足,尤其缺少文教、娱乐等设施;从企业视角来看,围绕聚能工厂的企业有豪波安全、嘉美国际包装、天地数码、全盛机电、柏年智能光电子、龙德医药、贝因美等,涉及机械装备、印刷、医药、新材料、食品加工等多类产业,但企业整体质量较高,涉及产业在科技创新、节能减排等方面表现良好;从政府视角来看,聚能工厂周边多数地块容积率在1.0~2.0,空间复合利用情况不多。

(2) 链主工厂周边产业空间

从从业人群视角来看,链主工厂周边均为生产空间,缺少绿地及居住空间,且不存在相关生活配套功能与设施;从

企业视角来看,围绕链主工厂的企业有西奥电梯、兴源环境、三利电器电缆、港通电器、港力液压机械、万通智控、尚越光电、华临绿建、禹杭医药、忆江南、通发供应链管理等,涉及机械装备、新材料、医药、食品加工、物流配送等产业,在科技创新、节能减排等方面表现良好;从政府视角来看,链主工厂周边多数地块容积率在1.0~2.0,未存在空间复合利用情况。

(3) 智能工厂周边产业空间

从从业人群视角来看,智能工厂周边均为生产空间,缺少绿地及居住空间,除1处商业设施外,不存在其他相关生活配套功能与设施;从企业视角来看,围绕智能工厂的企业有联邦电气、南都动力、朗快智能科技、福朗机电、华临绿建、励川食品等,以机械装备产业为主导,并存在少量新材料、食品加工等非主导产业企业,整体在科技创新、节能减排等方面具有一定优势;从政府视角来看,智能工厂周边多数地块容积率在2.0以下,且以低于1.0的情况居多,不存在空间复合利用情况。

(4) 数字化车间周边产业空间

从从业人群视角来看,数字化车间周边以生产空间为主,并存在一定规模的绿地和居住空间,但相关配套功能及设施不足,综合服务能力和覆盖面有限;从企业视角来看,围绕数字化车间的企业有江潮电机、帷盛科技、耐立电气、中为光电技术、金日汽车零部件、天天好医药、蓝海星盐制品、励测检测、鑫晋科技、正堂实业、美嘉标服饰、宝亮包装、亿万工具等,以机械装备产业为主导,并有部分生物医药、新材料、食品加工、技术服务、服装加工等产业企业,且多数企业在科技创新、节能减排等方面表现良好;从政府视角来看,数字化车间周边地块容积率多在1.0~2.0,部分地块容积率高于2.0,少量地块存在空间复合利用情况,且分布相对集中。

3 面向未来工厂的产业空间微组织导向及模式

基于对未来工厂总体发展与分布格局的梳理和典型未来工厂的产业空间微组织状态研判，研究进一步总结面向未来工厂的产业空间微组织导向，并提出相应的产业空间微组织模式。

3.1 产业空间微组织导向

在研判不同类型未来工厂产业空间微组织状态的基础上，凝练形成当前面向未来工厂的产业空间微组织特点(表2)。

就面向中心型未来工厂的产业空间微组织而言，从从业人群视角来看，未来工厂周边以生产空间为主，并有绿地、居住空间及相关生活配套功能与设施；从企业视角来看，未来工厂周边企业发展情况良好，均存在突出的研发活动，并在科技创新、节能减排等方面具有优势；从政府视角来看，未来工厂周边地块空间复合利用程度较高。就面向非中心型未来工厂的产业空间微组织而言，从从业人群视角来看，未来工厂周边相关生活配套功能及设施供给严重不足，也少有居住空间配套；从企业视角来看，企业的产业发展整体情况良好，部分产业及内部企业有待升级，其中聚能工厂和链主工厂周边企业的生产及生产性服务活动结合紧密，智能工厂和数字化车间周边企业以生产活动为主；从政府视角来看，未来工厂周边地块容积率整体偏低，且空间复合利用情况不多。

通过对比不同类型未来工厂的产业空间微组织特点可见，面向中心型和非中心型未来工厂的产业空间微组织特点差异明显，但在二者内部，中心型未来工厂中面向聚能工厂与链主工厂的产业空间、面向智能工厂与数字化车间的产业空间，非中心型未来工厂中面向聚能工厂与链主工厂的产业空间、面向智能工厂与数字化车间的产业空间，在产业

空间微组织特点上又具有一定共性，由此也相应形成了相对一致的产业空间微组织导向。基于这一考虑，研究从“政企人”协同视角出发，联动人本化品质生活诉求、群链化协同生产需求和集约化复合发展要求，结合面向不同类型未来工厂的产业空间微组织特点，明确对应的功能与空间组织导向。见表3。

3.2 产业空间微组织模式

以产业空间微组织的不同导向为指引，立足“政企人”协同视角，研究进一步提出面向未来工厂的产业空间微组织模式，即集约型商务模式、孵化型研制模式、复合型网链模式和工厂型智造模式。

3.2.1 集约型商务模式

集约型商务模式对应产业空间微组

表2 面向不同类型未来工厂的产业空间微组织特点

| 未来工厂类型 | 产业空间微组织特点 | | | |
|--------|-----------|------------------------|---------------------------------------|----------------|
| | 从业人群视角 | 企业视角 | 政府视角 | |
| 中心型 | 聚能工厂 | 以生产空间为主，有少量居住空间，生活配套完备 | 以研发、办公活动为主，企业具有科技创新、节能减排优势 | 容积率中等，部分空间复合利用 |
| | 链主工厂 | 以生产空间为主，有少量居住空间，生活配套完备 | 以研发、办公活动为主，企业具有科技创新、节能减排优势 | 容积率较高，多数空间复合利用 |
| | 智能工厂 | 生产与居住空间规模均衡，生活配套基本完备 | 以研发、“双创”活动为主，企业具有科技创新、节能减排优势 | 容积率偏低，部分空间复合利用 |
| | 数字化车间 | 生产空间居多，有部分居住空间，生活配套良好 | 以研发、生产活动为主，企业具有科技创新、节能减排优势 | 容积率中等，多数空间复合利用 |
| 非中心型 | 聚能工厂 | 生产空间居多，有部分居住空间，生活配套缺乏 | 各类生产及关联生产性服务活动丰富，多数企业在科技创新、节能减排方面表现良好 | 容积率中等，少量空间复合利用 |
| | 链主工厂 | 均为生产空间，生活配套缺失 | 各类生产及关联生产性服务活动丰富，多数企业在科技创新、节能减排方面表现良好 | 容积率中等，空间未有复合利用 |
| | 智能工厂 | 均为生产空间，生活配套缺失 | 以生产活动为主，企业在科技创新、节能减排方面总体表现良好 | 容积率偏低，空间未有复合利用 |
| | 数字化车间 | 以生产空间为主，有少量居住空间，生活配套缺乏 | 以生产活动为主，多数企业在科技创新、节能减排方面表现良好 | 容积率中等，少量空间复合利用 |

表3 面向未来工厂的产业空间微组织导向

| 未来工厂类型 | 产业空间微组织的共性特点 | 产业空间微组织导向 | |
|--------|--------------|---------------------------------|-----------|
| 中心型 | 聚能工厂 | 研办结合，有序衔接城市功能，有机嵌入城市空间 | 商务主导、高效集约 |
| | 链主工厂 | | |
| | 智能工厂 | 研产结合，按需配置生活空间及设施，有机嵌入城市空间 | 科技孵化、群聚共享 |
| | 数字化车间 | | |
| 非中心型 | 聚能工厂 | 产、学、研一体，高标准配套生活空间及设施，推进空间高效复合利用 | 网络聚能、链式联动 |
| | 链主工厂 | | |
| | 智能工厂 | 生产主导，按需配置生活空间及设施，形成疏密有致的空间组织格局 | 高端制造、智慧连锁 |
| | 数字化车间 | | |

织的“商务主导、高效集约”导向。从业人群视角出发，该模式高度衔接产业空间周边生活单元的现有城市功能，尤其是合理利用周边的居住空间及绿地、体育、商业、娱乐、文教等设施。从企业视角出发，该模式适用于发展总部经济、楼宇经济，以高端生产性服务业为主要产业方向，注重培育兼具科技研发优势和产出效率优势的头部企业。从政府视角出发，该模式在产业空间内部采用以办公大楼为代表的土地高效集约利用方式，以设计研发等产业链环节和都市型产业为主要承载内容，并充分利用周边生活单元的现有城市功能，逐步引导企业从功能和空间上全方位融入城市。见图 3。

3.2.2 孵化型研制模式

孵化型研制模式对应产业空间微组织的“科技孵化、群聚共享”导向。从业人群视角出发，配套建设以人才公寓为主体的集约化生活单元，并根据生活空间、生产性服务空间合理布置各类设施。从企业视角出发，该模式主要适用于产业链前端的科学技术孕育孵化，以高科技产品开发及配套的生产性服务业为产业发展方向，培育一批科创型中小微企业和孵化型服务综合体，探索推动从单纯的产品制造转向“产品+服务”的发展模式。从政府视角出发，在产业

空间内部形成科研机构、孵化企业及服务综合体群聚的内核，并围绕内核有机布置一定数量的生活单元、加速器和中小型制造工厂等，在兼顾职居平衡的同时，拓宽产业发展路径。见图 4。

3.2.3 复合型网链模式

复合型网链模式对应产业空间微组织的“网络聚能、链式联动”导向。从业人群视角出发，结合其诉求，尤其是高精尖技术人群的诉求，以人才公寓为主要居住功能供给形式，综合配套体育公园及商业、娱乐等服务设施，充分满足从业人群的日常生活及交流活动需要。从企业视角出发，该模式适用于发展新一代信息技术产业和高端装备制造业，依托现有产业基础，网络化联动平台型企业、制造业巨头在资源及技术上的优势，将设计研发、生产制造、营销服务等环节紧密连接，实现智能化转型发展。从政府视角出发，在产业空间内部形成复合化、高容积率的生产与生活功能共享空间内核，主要包括高品质生活空间和合作研发、商务会议、综合会展等创新性生产空间，并围绕内核布局具有生产规模优势的龙头企业和科研院所，形成产、学、研一体化的创新网络与产业链条。见图 5。

3.2.4 工厂型智造模式

工厂型智造模式对应产业空间微组

织的“高端制造、智慧连锁”导向。从业人群视角出发，大型制造工厂需要配备一定规模的居住设施（可以以员工宿舍的形式配置），并围绕居住设施配套一定数量的绿地开敞空间和相关生活服务设施，工厂集中区外围的关联智造园周边可以建设一定规模的居住社区（以人才公寓和住宅为主），并完善各类生活服务设施，满足员工及其家庭成员的生活所需。从企业视角出发，该模式主要适用于高端装备制造、生物技术、新能源等战略性新兴产业，强调制造过程的可视化管理，尤其是装备和生产线数字化、应用系统集成等要求，形成主导产业突出、优质企业集聚、高端要素集成的智造空间。从政府视角出发，在产业空间内部形成大型制造工厂相对集中的单一生产空间，围绕工厂集中区，有机配置若干小规模智造园区和生活空间与设施，形成疏密有致的空间组织格局。见图 6。

4 结束语

当前的技术革新大潮在政策加持下改变了企业的传统发展逻辑，也激发了城市产业的迭代升级，实施“新制造业计划”，加快建设未来工厂已是如今城市产业高质量发展的必然之举，与之对

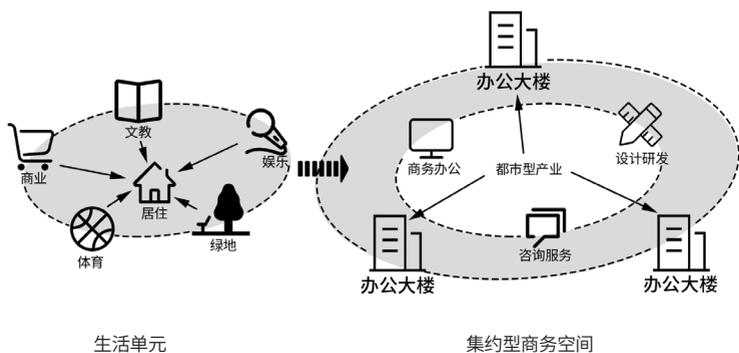


图3 集约型商务模式示意图

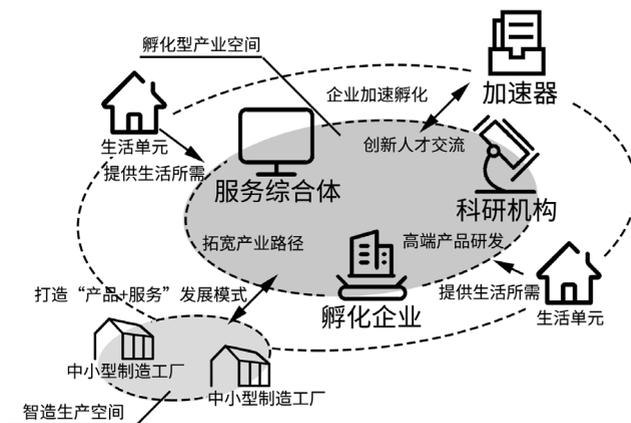


图4 孵化型研制模式示意图

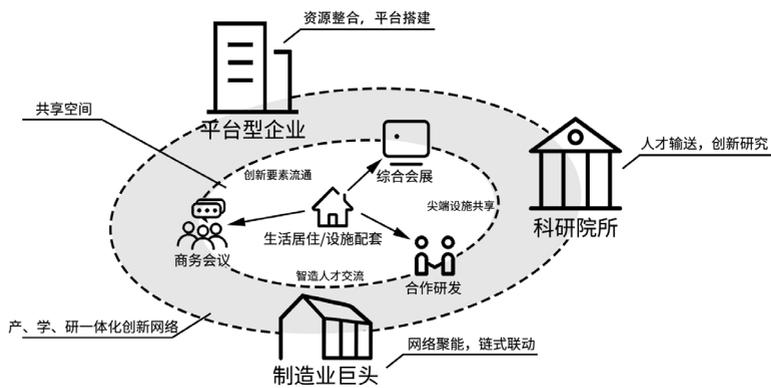


图5 复合型网链模式示意图

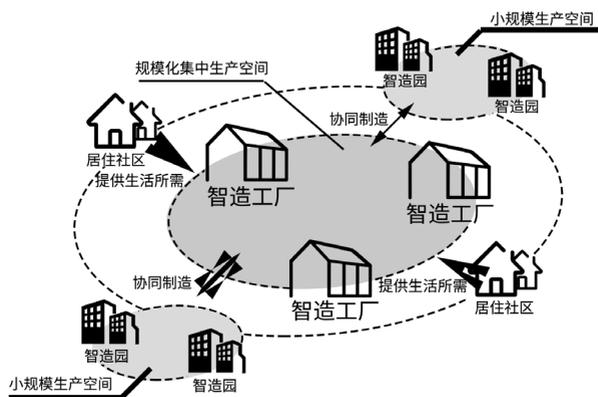


图6 工厂型智造模式示意图

应，新时期的城市产业空间组织亦面临着迫切的改革形势。研究从这一现实背景出发，依据杭州未来工厂的建设实践，构建“政企人”协同视角下的产业空间微组织框架，梳理城市未来工厂的总体发展与分布格局，并遴选典型的中心型和非中心型未来工厂案例，对其产业空间的微组织状态进行剖析，在凝练其特点的同时，提出对应的产业空间微组织导向，最后总结出集约型商务模式、孵化型研制模式、复合型网链模式和工厂型智造模式4种面向未来工厂的产业空间微组织模式，并从“政企人”协同视角分别阐释其具体内涵。研究在契合现阶段国家产业转型升级背景的同时，也为当前城市建设未来工厂、重组适配的产业空间提供了系统的新思路，对推动城市产业高质量发展和空间提质增效具有参考意义。□

[参考文献]

[1] 徐康宁, 王剑. 自然资源丰裕程度与经济发展水平关系的研究[J]. 经济研究, 2006(1): 78-89.
 [2] 李广东, 方创琳. 城市生态—生产—生活空间功能定量识别与分析[J]. 地理学报, 2016(1): 49-65.
 [3] 冯娟. 我国高质量供给体系建构研究: 基于马克思再生产理论考察[J]. 当代经济管理, 2020(6): 6-15.

[4] 李凯, 王凯. 中国新区空间开发的制度逻辑[J]. 城市规划学刊, 2022(1): 59-65.
 [5] 谷晓坤, 吴沅菁, 代兵. 国土空间规划体系下大城市产业空间规划: 技术框架与适应性治理[J]. 经济地理, 2021(4): 233-240.
 [6] 唐爽, 张京祥, 何鹤鸣, 等. 创新型经济发展导向的产业用地供给与治理研究: 基于“人—产—城”特性转变的视角[J]. 城市规划, 2021(6): 74-83.
 [7] 方维慰. 江苏产业空间优化的实践模式与动力机制[J]. 江苏社会科学, 2017(5): 256-262.
 [8] 陈露, 刘修岩. 产业空间共聚与企业全要素生产率[J]. 现代经济探讨, 2021(10): 88-97.
 [9] 田琳. 生产性服务业分工视角下的上海都市圈产业空间组织演进[J]. 城市规划学刊, 2021(3): 104-111.
 [10] 刘洁贞, 曾艺元, 李颖. 粤港澳大湾区制造业空间更新设计策略: 以佛山平洲工业区为例[J]. 规划师, 2021(6): 68-74.
 [11] 许闻博, 王兴平, 潘蓉, 等. 企业—产业—空间协同的杭州经济技术开发区再开发策略[J]. 规划师, 2019(7): 48-54.
 [12] 伍蕾, 谢波. “技术”与“人本”理念下未来城市的空间发展模式[J]. 规划师, 2020(21): 14-19, 44.
 [13] 吴福象, 张雯. 长三角区域产城人融合发展路径研究[J]. 苏州大学学报(哲学社会科学版), 2021(2): 113-123.
 [14] 许凯, 孙彤宇, 叶磊. 创新街区的产生、

特征与相关研究进展[J]. 城市规划学刊, 2020(6): 110-117.
 [15] 孙文秀, 武前波. 新科技革命下知识型城市空间组织的转型与重构[J]. 城市发展研究, 2019(8): 62-70.
 [16] 姜珂. 人本视角下的园区型创新空间建设模式研究[D]. 南京: 南京大学, 2018.
 [17] 张馨月. 产城融合模式下新型产业园区社区化设计策略研究[D]. 广州: 华南理工大学, 2020.
 [18] 徐强. 以“产业大脑+未来工厂”新范式构建数字经济系统新生态[J]. 浙江经济, 2021(8): 66-67.
 [19] 侯衡, 邓敬宏, 张喆, 等. 深圳市创新型产业空间政策研究[J]. 规划师, 2021(6): 31-37.
 [20] 卢弘旻, 朱丽芳, 闫岩, 等. 基于政策设计视角的新型产业用地规划研究[J]. 城市规划学刊, 2020(5): 39-46.

[收稿日期] 2023-03-25