



黄奇帆：双碳目标下未来城市数字智慧发展新路径



意见领袖 | 黄奇帆（复旦大学特聘教授、重庆市原市长）

导读

《产业转型研究》专刊前五期刊物在发行后收获了强烈反响，得到了产业界的一致好评。日前，《产业转型研究》专刊第六期刊物已正式刊发。本公众号会对《产业转型研究》专刊第六期中所收录文章进行持续报道，欢迎各位读者关注。

本文为重庆市原市长黄奇帆发表于《产业转型研究》专刊 2022 年 8 月总第 336 期的文章，特此分享，以飨读者。



正文

城市是人类文明的重要载体和发展空间，城市的不断发展有利于各类要素的集聚和配置，有效促进了经济繁荣、提升了居民的生活体验。展望

未来，城市发展必须充分考虑双碳目标的约束，以更加低碳、绿色的方式进行。未来城市如何围绕双碳目标实现绿色化、数字化发展，我有如下观点。

01

能源结构转向以清洁能源为主

开发高效新热源

城市低碳化最为重要的还是能源结构的调整。首先，电能，尤其是清洁能源发电应当成为城市能源消费的主力。清洁能源基地往往远离城市数千公里，并且风电、太阳能等清洁能源具有波动性、间歇性的特点，需要能适应各类清洁能源接入和消纳的智能电网和特高压输变电系统作为技术基础，综合调度不同地域的电力生产和供应，织就一张覆盖全国乃至全球的能源互联网。目前，建设全球能源互联网的条件正日益成熟，中国电网的成功实践为建设全球能源互联网奠定了重要基础，将在未来城市的能源供应中起到关键作用。其次，用于城市供热、制冷的能源，如果完全由电能转化，肯定是不经济、不划算的，所以要为城市寻找新的热源。目前来看，各种替代方案也在逐渐成型，比如用地源热泵技术来解决建筑物的供热制冷问题，比如中国完全自主研发的低温核供热技术也因其固有的安全性可以在北方地区逐步推广；再比如太阳能供热系统的技术进步也非常快。这些城市新热源的大量出现，也将为城市能源结构调整发挥关键作用。

02

规划布局将大力发展规模合理的功能模块，形成若干功能模块有机相连的“积木式”发展模式

未来城市要重点打造可以互联互通的城市功能模块，这些模块要形成独立运作能力，也就是具备模块内提供当地居民所有基本生活、工作需求的能力，尽量减少不必要的跨模块流动。一座城市就是把这些数字化模块组织起来，实现“积木式”发展。通过“积木式”发展，可以把每一个功能区域的基础设施配置标准化，提高每个区域的运作效率，并切实提升区域治理能力。实现“积木式”发展的技术基础是要建立城市信息模型(CIM, City Information Model)，其关键还是要控制模块规模，避免走向“摊大饼”式的城市发展老路。

03

公共交通将成为大城市交通主体，城际交通高铁占比持续增加

未来低碳的大型城市的交通模式一定不是以私家车为主体，而是要建立更便捷、更环保、低成本的轨道公共交通体系。其中，除了大都市的地铁，空中或地面轨道交通占比将会增加，为居民提供快速便捷的出行体验。城市路网系统将大幅提升数字化水平实现车路协同，通过可变车道、流量感应等方式大大提升城市交通的流畅性。在城市道路建设方面，随着新材料的投入使用，城市道路将与太阳能发电、电动车充电等系统有机融合，

进一步降低城市交通的碳排放。随着高铁网络的进一步完善，高铁在城际交通中的占比将进一步提高，铁路货运也将得到快速发展，有利于从总体上降低交通运输产业的碳排放。



04

建筑工程产业逐渐走向钢结构、装配式，并通过数字化不断降低运营成本

现代城市建筑采用的钢筋混凝土结构是城市碳排放的重要来源之一。在双碳目标约束下，钢结构、装配式是比较可行的低碳建筑路线：一是可以从根源上减少水泥的使用量；二是平均使用寿命比混凝土更长，从全生

命周期角度来看，以钢结构为主体的建筑工程的碳排放要远远低于混凝土结构；三是钢结构建筑物存在巨大的低碳技术创新空间，比如与钢结构相适应的装配式建造可以进一步减少建设施工过程中的碳排放。诚然，钢结构也存在锈蚀、耐火性差等问题，但是随着技术进步，这些问题正在逐步得到解决。此外，随着建筑信息模型等数字化手段的普及，建筑工程的数字化程度不断提高，一方面为建筑工程运维带来革命性改变，建筑工程的盈利模式发生变化；另一方面，也有利于建立城市建筑联动的运营模式，做到多栋建筑的协同运营、资源互补，从而进一步降低建筑工程的碳排放水平。

05

采取切实措施推动工业部门脱碳减碳，构建绿色低碳工业体系

在实现双碳目标过程中，作为耗能排放大户，城市的传统工业部门面临如何减碳脱碳问题。建议从四个方面推进脱碳减碳：一是源头减量，即在工业投入品的源头减少资源消耗。比如钢铁行业，要进一步优化燃料结构，降低燃料比、铁钢比，发展短流程炼钢。二是节能减排，积极推广应用先进用能技术和智能控制技术，提升电力、冶金、化工等重点高耗能产业的用能效率。如果我国能源利用效率可以达到 2019 年世界平均水平，则可节约 15.8 亿吨标准煤，可减少碳排放约 39 亿吨。三是循环回收，比如对工业企业生产过程中的余热和中间物料进行回收利用，对产品实行全生命周期管理，发展再制造产业等。四是工艺流程改造，通过采用低碳

技术对工艺流程进行绿色化改造，淘汰高碳高耗能技术。在具体操作上，建议学习借鉴国际经验，以行业龙头企业为依托，以碳中和为目标，通过市场机制构建互惠互利、合作共赢的产业链上下游利益共同体，发挥产业链上下游企业协同效应，推动构建绿色低碳新型工业体系。

06

居民消费习惯绿色化，城市循环经济得到巨大发展

居民日常生活直接产生了 8% 的碳排放，而间接产生的碳排放就更加可观，所以在实现双碳目标的过程中，城市居民低碳理念的普及与践行也是一个至关重要的因素。首先是倡导居民生活的低碳文化，使节能环保、绿色健康的生活方式深入人心。其次是通过市场化手段引导居民形成低碳的消费习惯。去年 7 月中国碳交易市场正式运行，目前还只覆盖了发电企业，未来将会向各行各业拓展。当所有生活消费品、生活性服务业都具有“碳当量”以后，碳交易就有可能拓展到居民个体，切实影响居民的日常生活。通过建立居民个体碳配额，并根据量化指标给予参与者奖惩约束，可以进一步引导城市居民形成减少浪费的消费习惯。与此同时，随着从生

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=1_45631

