



CTBUH Research Paper

ctbuh.org/papers

Title: **Global Trends of the High-rise Building Design**

Authors: Antony Wood, Executive Director, Council on Tall Buildings and Urban Habitat
Philip Oldfield, Council on Tall Buildings and Urban Habitat

Subjects: Sustainability/Green/Energy
Urban Design

Publication Date: 2008

Original Publication: Urbanism and Architecture Oct 2008

Paper Type:

1. **Book chapter/Part chapter**
2. Journal paper
3. Conference proceeding
4. Unpublished conference paper
5. Magazine article
6. Unpublished

© Council on Tall Buildings and Urban Habitat / Antony Wood; Philip Oldfield

高层建筑设计的全局趋势研究

Global Trends of the High-rise Building Design

■ 安托尼·伍德¹ 菲利普·欧德菲尔德² 李 靳译 汤 岳校审 ■ Antony Wood Philip Oldfield Translated by Li Jin Proofread by Tang Yue

[摘要] 文章首先从地价、全球性地标、可持续发展、世界贸易大楼倒塌这四个因素分析高层建筑，特别是超高层建筑在全球范围内急剧发展的原因，进而从高层能耗与环境营造的角度指出可持续发展的重要性，提倡低、零二氧化碳的能源制造趋势。

[关键词] 高层建筑 全球趋势 可持续发展 低、零二氧化碳 再利用能源

[Abstract] The paper analyses High-rise building through four key factors - land prices, global icons, sustainability and collapse of the World Trade Centre towers, especially focuses on the reason of current mega-tall projects. It also emphasizes the importance of sustainable development in energy consumption and environment. It suggests to face the challenges of Net-Zero energy consumption and renewable energy.

[Key words] High-rise building, Global trends, Sustainable development, Net-zero energy consumption, Renewable energy

一、全球范围内的高速发展趋势

毋庸置疑，我们正处于前所未有的高层建筑急剧发展期，这种发展具有全球性规模，从莫斯科到中东、从上海到旧金山，越来越密的城市，越来越高的建筑不断涌现。即使与摩天楼建造的黄金时代——20世纪初芝加哥或装饰艺术运动中的纽约相比，我们也很有可能正经历高层建筑最高水平的发展期，而且这种发展是全球范围的。剖析其原因，可能会让人出乎意料。

原因之一：地价

地价，一直都是驱使高层建筑发展的因素。不过，越来越多的城市，特别是在美国和英国这样的国家，通过在“商业一零售”为主导的中心商业区穿插“居住一休闲”功能，实现城市中心的复苏。这些相对较新的业态催动城市中心地价的提高，也使建筑高度成为兑现投资回报的必要因素。

原因之二：全球性地标

超高层建筑的建造往往不仅是为追求商业上的回报率，相反很多人相信建筑在超过一定高度后，经济效益并不能像建筑形式那样“节节高”。创造一座凌驾于城市之上的建筑地标，一直都是超高层建筑的建造初衷。当今社会高层建筑成为衡量一座城市在全球范围内重要性的标志，因此各大城市争先创造具有全球品牌认知度的天际线。这一变化，是将经营上的考虑变为城市（甚至是政府）的野心，而这种野心就体现在“世界最高”称号的争夺上。历史上我们有克莱斯勒大厦（Chrysler Building）或西尔斯大厦（Sears Tower），现在我们有台北 101、阿联酋迪拜塔（Burj Dubai）、俄罗斯塔（Russia Tower）和上海环球金融中心（Shanghai World Financial Centre）。这些建筑本身就肩负着在世界舞台上“推销”所在城市的重任，同时也彰显地域性内涵。

原因之三：可持续发展

密度更高、更浓缩的城市，目前被视为更利于可持续发展的生活模式的建立——通过减少城市向郊区的扩张、合理配置交通和基础设施网络，最终减少能量的消耗和有害气体的排放。当然，高层建筑是创造高密度城市的关键一环，它能以最小的占地面积承载更多的人工作、生活。另外，每栋高层建筑项目在经济和技术上的高投入，为可持续理

念和生态技术的实践提供了机会，而这些实践对一些小型建筑项目同样具有指导意义。

原因之四：世界贸易大楼的倒塌

世界贸易大楼的倒塌也许是过去半个世纪中发生的最具影响力的事件，它使我们产生了疑问：“在后‘911’时代我们是否应继续建造高层建筑？”在这7年中，若从高层建筑不断被提议和建造数量来看，答案是肯定的。这一事件曾导致世人对高层建筑的深刻反思，却促进了更全面的设计、更安全的建筑及更好的城市中心产生。政府、城市管理者、金融家、开发商也更多地体会到这场全球范围内自我反思的益处。自西尔斯大厦为美国赢得“世界最高”的称号以来，高层建筑在过去几十年间发生了很多变化。目前更多的高层建筑集中在亚洲，而不是北美。在2007年竣工的10大超高层建筑中，4栋在中东、4栋在亚洲、1栋在北美、1栋在欧洲。20世纪80年代以前，世界最高的建筑一般会出现于北美，钢结构为主体，功能是办公建筑。今天，这种概念几乎被完全推翻——设计、在建的世界最高建筑均位于亚洲和中东，混凝土建造且功能主要为居住，这也正是在建的“世界最高”的阿联酋迪拜塔的真实写照。单从高度来看，2009年即将完工的迪拜塔将超过800m，比现今世界最高的台北101大厦还高300m（图1）。

近期芝加哥“高层建筑与城市环境协会（CTBUH）”进行了关于“2020年20幢最高建筑”的研究（图2）。此研究是基于建成、已建、在建或“真实的项目计划”展开的（所谓“真实的项目计划”，是指开发方和设计团队正进行的设计项目，且深入程度已超过概念设计的阶段）。研究结果再次证明现今高层建筑的实践活动已离开北美，20栋建筑中的9栋会在亚洲、8栋在中东、2栋在北美、1栋在欧洲。就功能而言，其中只有3栋建筑是办公建筑。因而，未来的最高建筑不仅在分布区域上会发生变化，而且建筑高度也会不断突破。预计2010年，世界排名前100高的建筑叠在一起的高度会比2006年增高超过5km。

二、可持续发展趋势

人工环境的营建是影响全球气候变化的主要因

作者单位：1 美国芝加哥高层建筑与城市环境协会
芝加哥伊利诺斯技术学院建筑系

2 英国诺丁汉大学建筑环境学院

译者单位：凯盛国际（上海）有限公司（上海·200063）

校者单位：英国诺丁汉大学建筑环境学院

收稿日期：2008-08-01

素，这点是被公认的。据推算建筑在建设、运营和维护时，大约要消耗其所用能源的 50%，其排放的导致气候变化的气体占全球总气体排放量的 50%。在此背景下，国际社会对高层建筑是否具有可持续性、能否成为我们现在和未来城市中正确建筑类型的问题，还没有统一的结论。有人相信，通过集中人口达到的高密度性（由此可减少交通费用，控制城市与城市郊区的扩张），加上建筑高度带来的经济性，使高层建筑这种形式从本质上成为可持续发展的一种设计选择。另外一派则认为，增加建造高度所消耗的能源，加之高层建筑对城市区域产生的影响，使它们从本质上就与环境对立。很多业主、开发商和涉及高层建筑开发的专业人士均陷于这场争论中，至今尚无定论。

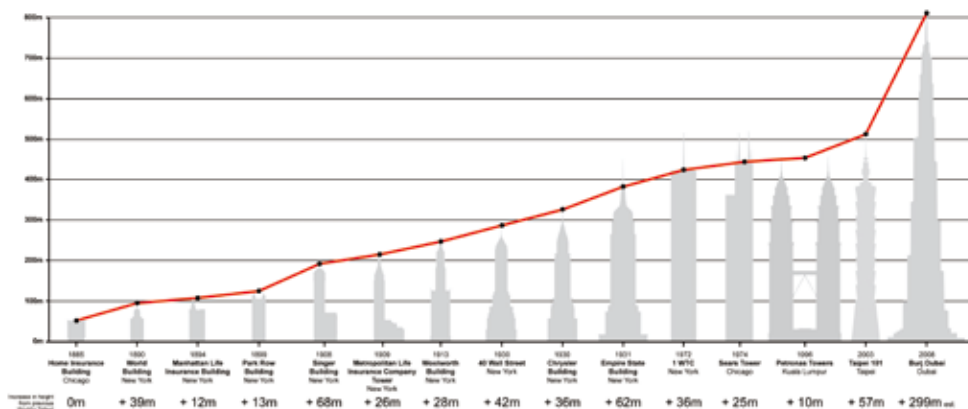
目前大多数高层商业塔楼，在国际范围内均遵循一种标准设计模式——直棱、直角，带空调的玻璃“盒子”。这种模式下的高层建筑与场地间没有形成特殊的联系，所以它们可被输送到世界的任何城市。不过也有很少的居住塔楼尝试避开这种只将高效楼层平面竖向堆放在一起的做法。

在过去几十年中，越来越多的专业人士和组织，将适当的环境回报作为高层建筑设计的主要推动力。这种新的设计方向，现正迅速地扩大其影响力，以适应当代对可持续性建筑的急切需求。如位于纽约的美洲银行大厦(Bank of America Tower)计划建成南美洲第一座获 LEED (绿色建筑评估体系) 白金认证的高层办公建筑。大量自然光引入，雨水收集系统、地送风系统的使用，热电联产、储冰系统的配置及许多其他科技措施的应用，使这栋办公楼只消耗同体量建筑 50% 的能量和用水量。迪拜 DIFA Lighthouse Tower 的建设目标是达到 LEED 白金认证，同时英国伦敦教桥中心也以 BREEAM (英国建筑研究所环境评估法) “Excellent” 标准为目标。

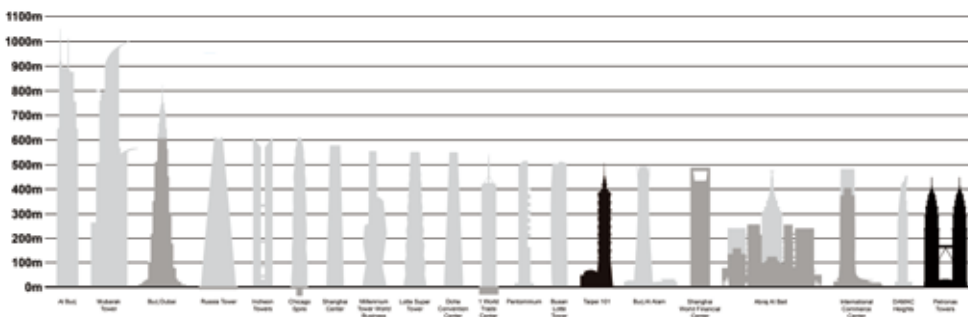
三、低、零二氧化碳的能源制造趋势

近期高层建筑的另一发展趋势是以用地周围低、零二氧化碳的资源制造能源。尽管其中有很多技术仍处于试验阶段，但越来越多的已设计、完成的项目使用了风车、太阳能板、热电联供、冷热电联供、燃料电池和地热泵等系统，降低建筑整体能耗。在能源制造领域，最令人兴奋的是麦纳麦巴林世界贸易中心的建造。其类似机翼的平面形态使通过建筑间的海风得以加速，并直接吹到直径为 29m 的风车上 (图 3)。这样，从整体上可节省 11%—15% 的电力消耗量。其他建筑，如广州珠三角大厦和伦敦 Castle House 也使用建筑结合风车的方式，在土地上制造干净的能源。

分析这些趋势产生的原因，我们认为这是由于世界范围内城市管理者在法规、规范上的变化。如芝加哥市制定了加速绿色建筑获得许可的程序，意味着为能体现可持续优点的建筑提供更快、更便捷



1 摩天楼高度递增比较 (copyright: CTBUH)



2 2020年20栋世界最高建筑 (copyright CTBUH)

的规划申请步骤。迪拜也制定了绿色建筑规范，要求所有新建居住和商业建筑均应符合国际公认的环境保护准则。与此同时，伦敦规划要求所有新兴发展项目应利用现场可再生能源创造相当于 10% 的城市标准能源。

面对世界范围内高层建筑的建设大潮，特别是可持续性理念的不断发展，有一种倾向认为高层建筑已发展到最先进的时期，其实不然。在可持续设计方法和建造技术开始运用到高层建筑中时，要想使摩天楼“真正”达到可持续的目标，我们仍任重道远。建筑材料所包含的能源消耗和碳排放量，结合在空调、照明和垂直交通方面的高运行能源消耗量，意味着高层建筑必须抓住每个机会去减少能源消耗并生产清洁能源。利用建筑高度，通过风、太阳能和其他方法进行能源生产，其潜力不容忽视。未来高层建筑的最低目标应是“净零能源消耗”，即建筑在土地上利用可持续资源产生的能源与日常消耗量等同。而更高的目标则是真正地中和碳排放量，这就需要创造出能源的盈余量，以平衡从建筑施工、维护到逐渐瓦解，最后只剩废弃结构的整个建筑过程中所包含的能源消耗和碳排放量。

第二个挑战是关于高层建筑设计语汇的，特别是一座高层建筑与其所处城市区域间的关联。从形态上看，很多高层建筑如同高效平面在垂直空间上的拉伸，或是孤独的城市雕塑，虽然与城市背景的关系只是视觉上的，但高层建筑通常呈现一种专横的姿态，孤独地耸立，不具备任何场所特性。这种构模模式已敲响“同质性”警报，成为一种“放之

四海而皆准”的摩天楼“垃圾”。因而，未来高层建筑与其所在场所间的关系应超越“场所”同义的内涵，其设计灵感应受到场的物质条件和环境特点启发。

第三个挑战存在于高层建筑的功能布局中。不论是在建筑内部还是在城市范围，为营建真正具有活力的综合设施，高层建筑必须要创新并超越那些标准的功能设置，包括办公、住宅和酒店，这些标准功能占据了全球高层建筑面积的 95%。CTBUH 和联合分支机构高层教研组研究了其他的设计方法不仅得到了富有创新性的建筑形式，而且还创造出新颖的建筑功能。Sky Farm 项目能帮助缓和因农业进口（还有接续的粮食运输）导致的环境问题；Sports Tower 安排体育功能，其中的游泳池也可被用作协调液体阻尼器；Solar Thermal 立面上的太阳能遮阳板可作攀岩墙；Water Tower 内部的竖向储水池能收集雨水且实现循环的最大化，建筑内部还可设置风能、太阳能农场 (图 4, 图 5)。

在英国和美国大城市管理者已意识到，20 世纪曾被广大市民追捧的市郊生活模式，不仅影响城市中心的发展，而且随能源消耗的不断增长影响全球气候环境。内城则因生活密度的相对集中、多样化的空间选择，而被越来越多的人广泛接受。

如果内城所提供的居住空间是保证城市未来发展的关键，在城市核心区地价逐渐增高的情况下，高层建筑已成为可灵活使用的策略以应对城市人口的激增。从表面上看，在英国和美国曾有很多成功的范例，从利兹到利物浦、迈阿密到芝加哥，英国



3 麦纳麦巴林世界贸易中心 (copyright Robert Lau / CTBUH)



4 芝加哥Sky Farm (copyright Won Woo Park / Illinois Institute of Technology and CTBUH)

5 伦敦Sports Tower (copyright Patrick Graham & Glyn Lloyd Jones / University of Nottingham and CTBUH)



曼彻斯特这座巨大城市的中心已由 20 世纪 90 年代的不足 100 人，在 10 多年后增长到 1.5 万人。

深入挖掘这些数据时，你会发现新城市居民中的大多数重新居住在城市中心，他们由两种社会经济群体构成——年轻的单身人士或新婚群体，还有就是“空巢”一族及年纪较大的退休人群，他们对面积较大的市郊住宅没有需求，反而想更方便地利用城市中的各项设施，如餐馆、剧院和公园。其他的社会经济群体属真正的、长期的往返于返回城市中心（大多数为家庭）的人口，他们依然住在市郊并继续着从城市向市郊的迁徙。

目前建成的高层建筑在不断收缩的城市人口面前，变得无足轻重。事实上英国在二战后迅速建成的高层住宅，大多是不受欢迎的，因为其建筑形式并不适合家庭。流行的小型公寓单元主要服务于单身和无子女的夫妇，当然，这一部分人口也寻求这种公寓。不过，也不一定非要陷入这种局限中。高层建筑仍有重新发掘自身的机会，它可为密集的可持续性城市及在城市中生活的人提供理想的解决方案。高层建筑被视为不适合居住的主要原因是缺少开放、休闲、交往的空间，如街道、步行道、广场和公园等。我们可以在建筑纵向空间创造如空中公园和广场这样的空间，既增加安全性又营造舒适性。

从开发者的角度而言，在高层建筑中营造没有收入回报的开放空间，花费实在太高。不过高质量的设计品质及近期的可持续设计理念，已成为建筑创收的突出因素。人们越来越能接受为高质量设计和改善的环境，特别是带可持续性证书的建筑，付额外费用。举个例子，2006 年由 McGraw Hill Construction 在美国对开发商进行的调查显示，可持续建筑的出租率要比一般高层建筑高出 3.5%，房租水平也相应提高 3%。

在大量建成的居住案例中，竖向的空中花园和交流空间在国际范围均被认可。如新加坡的 Duxton Plain Housing、芝加哥 340 On the Park 和澳洲黄金海岸的 Q1 塔。但是一项来自商业办公世界的案例能更清楚地显示未来趋势。比起通常大家所期待的、楼层平面效率应在 70% 以上的指标，法兰克福德国商业银行的楼层平面效率只有 50%，仿佛是开发商的“噩梦”。不过在失去的办公面积中形成的与建筑齐高的中庭、围绕建筑的半开敞空中花园及距工作台相距不过 6m、7m 的能开启的窗均为此建筑营造出高质量的绿色交互空间。建筑要进入商业市场，其内部环境的质量越高，每平方米所带来的收益就越大，同时还能通过改善环境提高工作效率。

要真正实现具有社会意义的可持续城市议题，未来高层建筑的发展应在环境、设计和功能方面作出更好的回应。作为一种建筑形态，为实现可持续的目标，高层建筑需重新发掘自身所蕴含的意义——高度集中的生活、工作、娱乐中心，带有创新的形式、技术和环境，去面对未来气候变化的挑战。■

参考文献

- 1 ASTON, A. (2007). Bank of America's Bold Statement in Green. Business Week, March 19, 2007
- 2 DALEY, R. M. & JOHNSTON, S. (2008). Chicago: Building a Green City. Proceedings of the CTBUH 8th World Congress "Tall & Green: Typology for a Sustainable Urban Future", Dubai, March 3-5, 2008. pp.23-25
- 3 FOX, R. F. (2008). Provocations: Sustainable Architecture Today. Proceedings of the CTBUH 8th World Congress "Tall & Green: Typology for a Sustainable Urban Future", Dubai, March 3-5, 2008. pp.354-361
- 4 IPCC (2007). Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Summary for Policy Makers. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, USA.
- 5 OLDFIELD, P. (2008). The Tallest 10 Completed in 2007. CTBUH Journal, Issue 1, 2008. pp.16-17
- 6 OLDFIELD, P. (2007). The Tallest 20 in 2020. CTBUH Journal, Fall 2007. pp.24-25
- 7 SMITH, A. (2008). Burj Dubai: Designing the World's Tallest. Proceedings of the CTBUH 8th World Congress "Tall & Green: Typology for a Sustainable Urban Future", Dubai, March 3-5, 2008. pp.35-42
- 8 SMITH, P. (2005). Architecture in a Climate of Change: a guide to sustainable design. Architectural Press. Oxford 2nd Edition
- 9 SMITH, R. F. & KILLA, S. (2007). Bahrain World Trade Center (BWTC): The First Large Scale Integration of Wind Turbines in a Building. The Structural Design of Tall and Special Buildings, No.16, CTBUH 1st Annual Special Edition, 2007, John Wiley & Sons. pp. 429-439
- 10 WEISMANTLE, P. A., SMITH, G. L. & SHERIFF, M. (2007). Burj Dubai: An Architectural Technical Design Case Study. The Structural Design of Tall and Special Buildings, No.16, CTBUH 1st Annual Special Edition, 2007, John Wiley & Sons. pp. 335-360
- 11 WOOD, A. (2008). Green or Grey? The Aesthetics of Tall Building Sustainability. Proceedings of the CTBUH 8th World Congress "Tall & Green: Typology for a Sustainable Urban Future", Dubai, March 3-5, 2008. pp.194-202