

# 超高建筑:极限之美还是极限之危

■本报见习记者 袁一雪

人类建造超高楼的历史,可以追溯到1909年,美国纽约大都会人寿保险大楼主体50层,楼高213.4米,成为人类历史上第一座200米以上的大楼。之后,这个纪录一次又一次被打破。数字也从200米攀升至千米。

2月27日,英国《每日邮报》报道,沙特阿拉伯将建造一栋高达3000英尺(914米)的未来摩天大楼。这栋名为王国高楼的建筑将在吉达建造,但目前仍存在很多需要克服的巨大挑战,包括如何建造高耸入云的电梯和减少整体的重量。

报道称,研发者已经证实高级建造科技服务公司(ACIS)已经开始调查建造这栋摩天大楼所需要的材料。据称需要100万立方米的混凝土和8万吨的钢铁。这栋建筑将成为王国城市的中心装饰品,它将有200层楼,其中160层可用于居住,预计花费12.3亿美元,它将比迪拜的哈利法塔高173米。

但是,对于超高建筑,总有人抱着质疑的态度。就在2012年,我国湖南省长沙市还计划建造一座名叫“天空之城”的超高建筑,计划高度为838米。可惜的是,就在宣布建造一个月之后,这座超高楼就因为没有完成相关法定的报建手续,被有关部门叫停。曾有媒体称,被叫停并不是因为这个原因,事实上,“天空之城”自酝酿阶段就争议不断。安全性与否、资金是否充裕、周边配套等都让“天空之城”陷入舆论的漩涡。

为何各地争先恐后地建造世界第一高?如此超高的建筑,又有哪些建筑难点?

## 超高层建筑设计有要求

要了解超高建筑,首先要明确超高建筑的概念。1972年8月,在美国宾夕法尼亚州的伯利恒市召开的国际高层建筑会议上,专门讨论并提出了高层建筑的分类和定义,规定40层以上(高度100米以上)的为超高层建筑。

当楼层高度超过一定极限时,要解决的问题就比普通住宅多,首当其冲的就是建筑材料。中国工程院院士、东方明珠塔总负责人江欢成在接受《中国科学报》记者采访时表示:“随着建筑材料的不断进化,建筑的高度已经不是技术难题。不用说沙特正在建的接近1000米高度的建筑,就算是3000米高的建筑也不是没有实现的可能。”

现代超高层建筑往往选择钢材作为主材料,这是因为钢材本身强度高、自重轻、刚度大,而且材料均匀性和各向同性好,属理想弹性体,最



沙特王国高楼效果图  
图片来源:百度图片

符合一般工程力学的基本假定。再加上其材料塑性、韧性好,可有较大变形,能很好地承受动力荷载。因此,钢材成为超高层建筑的首选。

若想建高楼,地基也是重中之重,因此超高层建筑的地基比普通建筑要求更高。江欢成进一步解释说,超高层建筑的高度和地基的宽度有恰当的比例要求,只有达到一定面积,其单位面积的负荷才能被分散,不至于承载过重的压力。

而外部结构却只是对超高层建筑考验的第一步。清华大学土木工程系教授钱稼茹在接受《中国科学报》记者采访时表示,超高层建筑,抗风的难度极大,难点在于获得符合实际的风荷载,结构如何满足规范规定的舒适度要求,以及保证设备(如电梯)的正常运行。一般来说,在正常风压状态下,如果距地面高度为10米处风速是5米/秒,那么在90米的高空,风速就可达到15米/秒,不难看出,风速与高度成正比。因此当超高层建筑遭遇强风,那么其如何化解?

对此,江欢成告诉《中国科学报》记者,高层侧风对于超高层建筑确实是个难题,但是因为现在钢材质量越来越好,而且具有一定的延展性,因此超高层建筑可以通过随微风摆动化解风力。“住在超高层建筑中的住户,并不会因为大楼的轻微摆动感到不舒服。因为让人感觉眩晕的不是摆动幅度,而是摆动速度的加速度。”江欢成说,“至于摆动角度,这些都会在设计之初就被考虑进去。”至于现代建筑中应用最广的玻璃幕墙结构,江欢成则表示不会对超高层建筑产生威胁,因为墙体与玻璃之间可以留出缝隙,为层间结构变形留出余地。

但是对于地震这种自然灾害,专家表示目前并没有固定的解决方式。“对于位于地震区的900米高的建筑,结构抗震是建筑面临的巨大挑

战。”钱稼茹说。江欢成也认为,地震中如何逃生是居住在超高层建筑中居民的最大难题,目前并没有更好的解决办法,需要人们自备逃生设备。

对于人们担心的另一项灾害——火灾,建筑师们似乎并不那么忧心。因为在世界各地都有自己的防火设计规范。我国的《高层建筑防火设计规范》中就规定,超过100米的公共建筑应设立避难层(间)。“火灾时,很多人都因为吸入烟气而致命。因此在层间建造避难层是非常必要的,提供给人们相对安全的环境等待救援。”江欢成说。

## 距离绿色节能还有距离

超高层建筑在功能上满足了人们居住的需求,但是在环保意识提升的今天,人们对建筑的功能赋予了更多的意义——节能、环保、绿色、生态。但是,超高层建筑想要满足这些条件,似乎显得有些力不从心。

上海市建筑科学研究院(集团)有限公司教授级高工范宏武认为,以现阶段的节能环保标准来评判的话,传统的超高层建筑都不能满足要求,因为调研结果显示,传统的超高层建筑都对城市风、光、热、声等微环境造成光污染等负面影响。为维持正常运营,其单位面积能耗是目前我国大型公共建筑(建筑面积超过2万平方米)的2~3倍,是一般公共建筑的4~10倍,这说明超高层建筑在高速发展的同时,也带来了资源消耗大、环境影响大、能源消耗大的问题。因此,如果要发展超高层建筑,就必须对其实施可持续发展战略。

超高层建筑被业界称为“垂直城市”,其功能多样、体量大、系统复杂、环境影响明显,给建

筑设计和运营管理带来极大挑战。超高层建筑为了减轻自重,几乎全部采用了玻璃幕墙系统。“而玻璃幕墙系统的应用不仅对室外光环境带来影响,也对室内热舒适环境造成不利影响,因此超高层建筑玻璃幕墙系统的节能环保设计是难点之一。”范宏武说,“而随着建筑高度的增加,室外温度、风速和太阳辐射都会对建筑产生一定的影响,如果按照我国目前公共建筑节能设计标准的热工分区方式,一栋超高层建筑可能会涵盖2到3个热工分区,因此超高层建筑的系统设备如空调系统、给排水系统等设计边界的确定就成为难点,另外现有系统设备的承压能力也给超高层建筑设备系统的设计提出挑战。”

不仅是楼体本身很难达到要求,它对于再生能源的利用,也缺少相应的研究成果和设计依据。“即便是在超高层建筑顶部考虑安装高空风力发电系统,也要对如何保证风力发电机的安全运行进行研究,将风力发电机对整个建筑的安全影响降到最低。”范宏武说。

为了主动引导超高层建筑的可持续发展,建设部组织力量颁布实施了《绿色建筑评价技术细则》(以下简称《细则》),希望能够为超高层建筑的设计、施工与运行提供依据。但是,范宏武认为,仅仅依靠《细则》并不能完全解决超高层建筑的可持续发展问题,还需要进一步针对超高层建筑加强研究力量,争取尽快达成共识,完善建筑规划、建筑设计、空调系统、给排水系统、照明系统、智能管理系统等一系列的相关标准规范,超高层建筑的可持续发展才有可能真正落地。

## 虚荣心作祟还是发展需要?

自超高层建筑诞生的第一天,人们关于超高层建筑的争论就从未停止。破坏环境、占地面积大、光污染、舒适性等都成为超高层建筑被人诟病的因素。有些专家也认为超高层建筑只是人类追逐政绩、利益的“手段”,因为许多超高层建筑的窗户基本上无法打开,至于住在其中是否舒适,则是如人饮水冷暖自知了。

随着超高层建筑越来越多,世界上已有一些高楼因选址和运营不佳而出现大面积空置。美国哈佛大学建筑技术教授莫尔·莫曾在接受英国《金融时报》采访时说:“无论从城市规划还是生态学角度看,在郊外建设摩天大楼都是一个糟糕的想法。”然而选址市内,又遇到建设安全和运营安全等问题,因此除了“高度”问题,在哪里建设超级高楼,如何使高楼得到充分利用,已成为城市规划者和建筑师必须慎重考虑的重要问题。

随着建造与保障摩天大楼的技术手段越来越成熟,人类将缔造越来越多的世界建筑之最。然而超级高楼遇到的问题并没有减少,除了安全与环保,后勤保障、高效运输、节能、垃圾处理和经济等都需要考虑,设计师与开发商在多大程度上能解决这些问题,将决定未来超级高楼的命运。

钱稼茹则对超高层建筑作出了自己的评价:“建筑是财富、技术的象征。现如今,超高层建筑更是业主在公众面前炫耀其财富的实体。攀比心理诱导一些人人为建筑高度第一而竞争。我国500米以上的建筑越来越多,其实,这么高的建筑以后的利用率有多高,有的可能还是个未知数。”

## 极客酷品

### Sky Whale 概念飞机

国外一名航空爱好者设计了一款鲸鱼外形的概念飞行器,取名Sky Whale概念飞机。它比现今最大的客机还要大一圈,机舱内采用上中下三层设计,可容纳755名乘客。飞机采用机身与机翼分体式设计,可有效降低风阻,并在紧急时刻可以实现分离,降低因机翼损坏而带来的毁灭性灾难。



### 便携式太阳能充电器

出门发现手机没电了,恰巧手机充电宝也没有充电,怎么办?有了这款太阳能充电器就不用担心这些问题。它可以折叠的特性,缩小了体积,但当人们想使用的时候,只需将其摊开放在阳光下,就可以完成充电了。



### 多人救生圈

当灾难发生时,落入海中的人最希望的就是救生圈可以承载更多的重量。但是以往的救生圈只能套住一个人。设计师将救生圈重新设计,使它可以根据需要变成一个长条,让更多的人扶住,一起获得拯救。



### 骑行者的第三只眼

现在的交通状况越来越复杂,骑自行车在路上越来越不安全。为了保护绿色出行的人,设计师设计了一款“长着第三只眼”的自行车,它就像拥有一个保护罩一样,当你附近有汽车或其他物体靠近的时候,会通过车把或与车把绑定的手机震动和声音发出警报,让骑行者第一时间预知危险。



### 培根香味闹钟

对于好多吃货而言,美食绝对对完美梦,煎肉声和扑鼻的肉香味儿不费吹灰之力就能把吃货从床上拉起来。这款培根香味电子狗在插入手机后,会与手机时间同步,通过手机应用设定好时间后,便能起到用肉香叫醒你的作用了。



### 便捷家用灭火器

Fireguard是一款专为家庭设计的灭火器,外形小巧而紧凑,既不占用太多存储空间,又能在使用时迅速找到。Fireguard使用简单,只要提起把手就能进行灭火。此外,Fireguard内部的灭火介质储物罐被分成两个部分,它们可以单独进行填充或更换,从而有效节省了开支。



## 微言

# 『3·15』慢些走?快些走!

又快到了一年一度的“3·15消费者权益日”,这个日子总会让人想起前几年关于3月5日“学雷锋日”的说法——三月来四月走。或者说得再极端一些,“3·15”到了16日就走了,而这一天最大的乐趣,就是看着电视台集中报道、揭露黑心厂商的“丑恶嘴脸”。

余下的日子,消费者们只能通过各种渠道获得的辨别产品真伪的知识,武装自己,防止上当受骗。电视、广播、报纸、网络……各大媒体也对“火眼金睛”之类的话题趋之若鹜。

乍看之下,一个愿打一个愿挨,十分和谐。但是,仔细一琢磨就觉得有点不对劲了。为何其他国家的消费者总能轻轻松松就买到质量有保障的商品,为何他们不用学习烦琐的食品知识也能吃得放心?

当初,国际消费者联盟组织将每年3月15日定为“国际消费者权益日”是基于美国总统约翰·肯尼迪于1962年3月15日在美国国会发表的《关于保护消费者利益的总统特别咨文》。其中提出了著名的消费者的“四项权利”,即:获得消费安全的权利;取得消费资讯的权利;自由选择商品的权利;合法申诉的权利。而今天,只在“3·15”一天大张旗鼓地集中曝光、解决商品质量问题的国家恐怕为数不多。

可喜的是,国家正在努力扭转这种局面。有媒体曾公布过一组数据,2007年到2012年的召回数据和美国相比,这6年间美国召回数量和销量比是118%,而中国仅达到9.9%。于是,2013年元月,我国汽车三包政策“千呼万唤始出来”。据报道,当年我国汽车召回133批次,召回531.1万辆车,同比增长65.8%。

今年两会,代表们也针对近几年频出的食品安全问题,提出“完善食品质量追溯体系”“完善食品安全法规配套标准体系”,也有代表建议:“出台儿童食品安全法,建立风险管理体系,加强对儿童食品的管理。”

相信在各方的努力下,有一天消费者不用再继续过“先学知识再买商品”的日子,也不必担心食物中是否被化学试剂浸泡过,添加剂是不是有毒,亦或是“皮鞋”的衍生品。这里,要套用一位专家在针对崔永元和方舟子转基因之争时所说的话:“跳出有关转基因食品安全性的争论之外,人们有权知道吃进肚子里的食物到底是什么,应该充分维护人们对食物的知情权和选择权。”

现在,很多人希望“3·15”慢些走,让更多的质量问题被解决。可是这样距离标本兼治还有很大的差距。恐怕只有到了人们遗忘“3·15”这个特殊日子的时候,才是质量问题被真正解决的一天。如此看来,被寄予厚望的“3·15”还请快些走!

## 看图



### 跳钢管舞的机器人

见过机器人跳钢管舞吗?3月10日,德国汉诺威CeBIT展览中,一对真人大小的白色机器人就让参观者们“大饱眼福”。它们由英国艺术家Giles Walker设计,用旧汽车部件拼装而成,并通过计算机控制“性感”的舞姿。

图片来源:谷歌图片