

Seven Years of Hard Work behind Shanghai Tower: Interview with Jay Marshall Strabala and Zhangqiao

上海中心设计背后的故事 ——访 2Define Architecture 合伙人 Jay Marshall Strabala 先生和张樵先生

采访 吴春花 《建筑技艺》杂志 (AT)

采访人物 Jay Marshall Strabala、张樵, 2Define Architecture 合伙人



J. Marshall Strabala

美国注册建筑师，哈佛大学建筑硕士，曾任SOM副合伙人，其间主持设计了世界第一高楼迪拜塔、新香港会展中心、世界第七高楼—绿地南京紫峰大厦等多个项目，曾出任Gensler设计总监，期间创作并主持设计了上海中心。2010年创立了2Define Architecture。

张樵

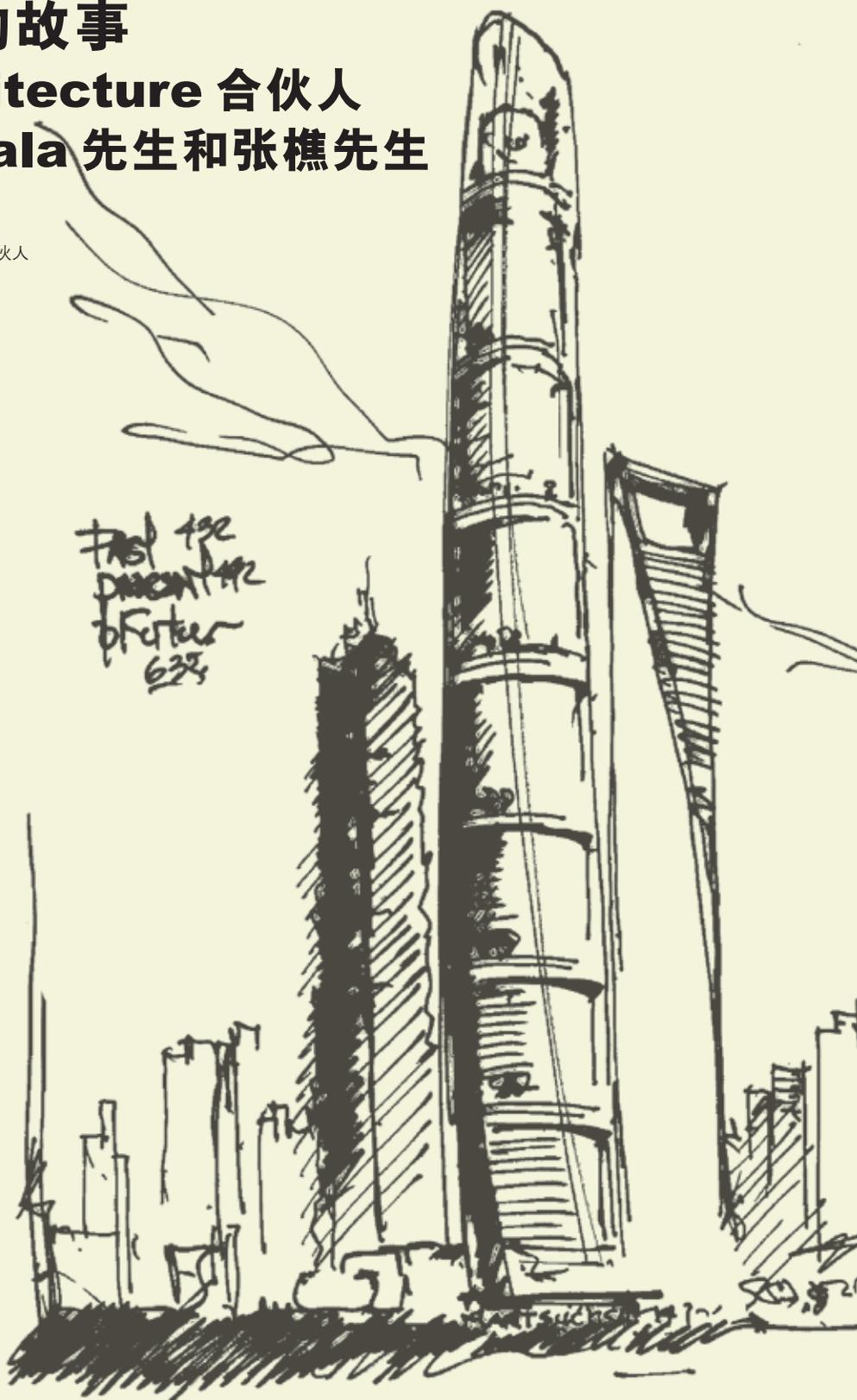
美国注册建筑师，莱斯大学建筑学硕士。在中国和美国积累了丰富的建筑设计经验，在过去近二十年时间里一直身处建筑实践的前端，主要从事超高层建筑和其他的大规模高技术难度的建筑设计。他曾在SOM、RTKL、Kendal Heaton Associate任职，并曾出任Gensler技术总监，主持设计了上海四季酒店等多项大型项目。2010年创立了2Define Architecture。

事务所简介

2Define建筑设计事务所成立于2010年并在上海、芝加哥、首尔都设有分支机构。目前为止，公司已经设计的工程多达400多万m²。2Define建筑设计事务所擅长于设计复杂的高端项目，在规划、演艺中心、文化场馆、会展中心、尤其在超高层建筑方面有非常丰富的设计经验。2Define秉承“功效设计”的理念 (PDM)，即“创造真正的绿色建筑唯一的方法是不断地把工程的原理和设计的美学相融合，我们为客户设计的不是经济的可持续性建筑，也是审美的创造”。



扫描二维码
可进入采访视频



AT：现在外滩有三座非常“出挑”的高层建筑，外界对他们有各种各样的比喻，比如说金茂大厦是一座塔，环球金融中心是一个“瓶起”……在两位心目中，上海中心区别于金茂大厦和上海环球金融中心的最大不同是什么？正如您在演讲中提到在设计之初就希望有所区别，同时也可以融合在一起，具体是怎样体现的？

Jay Marshall Strabala+ 张樵：刚开始设计的时候，我们第一个想法就是要做一个与另外两座高层相和谐的建筑。金茂大厦从建筑形态上用现代手段实现中国塔的标志，可以说代表了中国的过去；而环球金融中心代表了中国的现在，即开放引进、迅速发展的时代；由此上海中心就应该代表中国的未来。另一方面，上海中心是由中国人自己投资，原材料尽量都采用国内产品，且最后的持有者也是中国人，从这一点讲更应该是中国实力的体现。由此，三个建筑将扮演各自的角色，和谐相处。

从建筑形态上讲，金茂大厦是一座玲珑剔透的不锈钢“宝塔”，它以一种现代的设计语言诠释出中国的一种传统建筑。即使在今天看来，金茂大厦都不失为一座从整体到细节都非常精致的建筑。我们不妨再仔细观察一下，金茂大厦底部是四边形，随着不断变换角度到上部转变为八边形或是形成一些切角。甚至整个金茂大厦的设计都是按照数字“8”来做的，因为“8”在中国象征着吉祥。再看环球金融中心，其底部是四面体，到顶部时已几乎收分成只有两个面。

当紧邻这两个建筑时，上海中心该以怎样的形态应对？它不应该是一个典型的两面体或三面体，应该是一个圆润的体量，这样任何一面都可以作为正面。更重要的是，建筑也具有了其他两座所没有的柔美和动感。

设计上海中心的自始至终，我们都不希望这个建筑抄袭过去的某一形象或形式，而是希望它是独特的，为城市增添的一张新的、别致的名片。

AT：上海中心不仅呈现出一个圆润的形态，同时也创造出缓缓旋转上升的态势。8个空中平台，形体旋转了120°。为什么做这样的旋转？日建设计在东京的螺旋体大厦同样进行了旋转，您如何看待这两个设计？

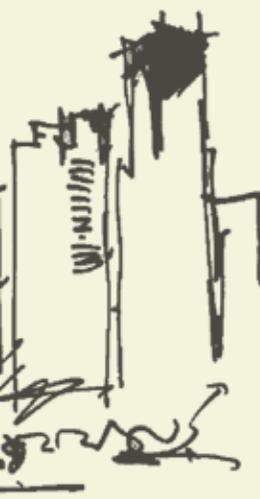
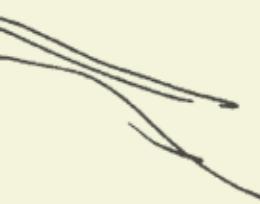
Jay Marshall Strabala+ 张樵：说到上海中心为什么这样旋转，这里有非常长的故事，需要多花一点时间介绍。

故事一：超高层建筑与机翼

首先，对于超高层建筑而言最重要的设计原则就是减小侧向风荷载。我们不妨观察一个现象：机翼在整个飞机体积中所占的比例非常小，但它却可以托起几百吨重的飞机，其原因在于良好的空气动力学原理。超高层建筑也是同样的原理，但是要反过来想，如果做成机翼的效果，整个楼就会被吹倒了。因此要用同样的原理做相反的事情，尽量减小超高层建筑所受到的风的阻力。

上海中心的旋转想法就是受到了机翼的启发。那是在与上海中心项目经理李晓梅一起去广州出差的飞机上，当我从前窗看到机翼时突然想到：在一定角度和速度下，飞机的机翼可以使得受到的侧向风力非常大，那么如果把机翼拧一下受力就完全变了，飞机就永远飞不起来了，而这正可以运用在上海中心的设计中。这样我在餐巾纸上就画出了关于上海中心的第一张草图。

从一系列高层建筑设计中得到的减小风阻的经验是，建筑形态圆润一些，会极大地减小侧向力；整体下大上小，这样的收分也非常有助于减小风阻；同时打破建筑的对称性，也可以减小风阻；更重要的是表面的质感，一定的粗糙度会减少涡旋，很大程度上减小侧向风力。



©2Define Architecture

故事二：迪拜塔的经验

第二方面，从设计迪拜塔时的风洞试验说起。当迪拜塔的开发商立志要建世界上最高的楼，而且建造迪拜塔本身就是为了“造势”的时候，究竟可以建多高，只有通过科学实验来验证。因为当时世界上最高的建筑是509m，人们还从未思考过应该如何设计比500m高得多的建筑。一座超高层建筑不是几个高层建筑的简单叠加，任何变化哪怕是增加一个门把手或是一种材料，其造成的影响将是普通建筑的很多倍，所以每一步设计都要非常谨慎。于是我们只有在风洞试验中进行一系列的高度测算，500m、600m甚至是900m，从而试验其设计的可行性。加之迪拜塔项目是一个周期很短的工程，我们就在一边设计和一边施工中一步一步进行着整个工程。

由于迪拜塔为住宅建筑，所以设计成三翼形的“Y”形结构，2/3以上的住宅能看到海景，另外1/3能看到沙漠，这当然是出于提高住宅售价的合理考虑。但是设计中工程师提出需要把建筑旋转60°左右，虽然塔楼的标准层部分可以在图纸上旋转即可，但地面三层、入口车道以及地下室就不得不重新设计，修改过程非常复杂。几个月后风洞试验结果出来了，不幸的是工程师说这个楼还要转回来，而且要比原来转得角度更大，以此来更大程度地减少风力，减小材料，进而节省几千万美元的投入。依据精确的测算试验结果，

我们必须要把建筑再次旋转回来，等于地下室部分还是要完全重新做一遍，这几乎令我们彻底崩溃。

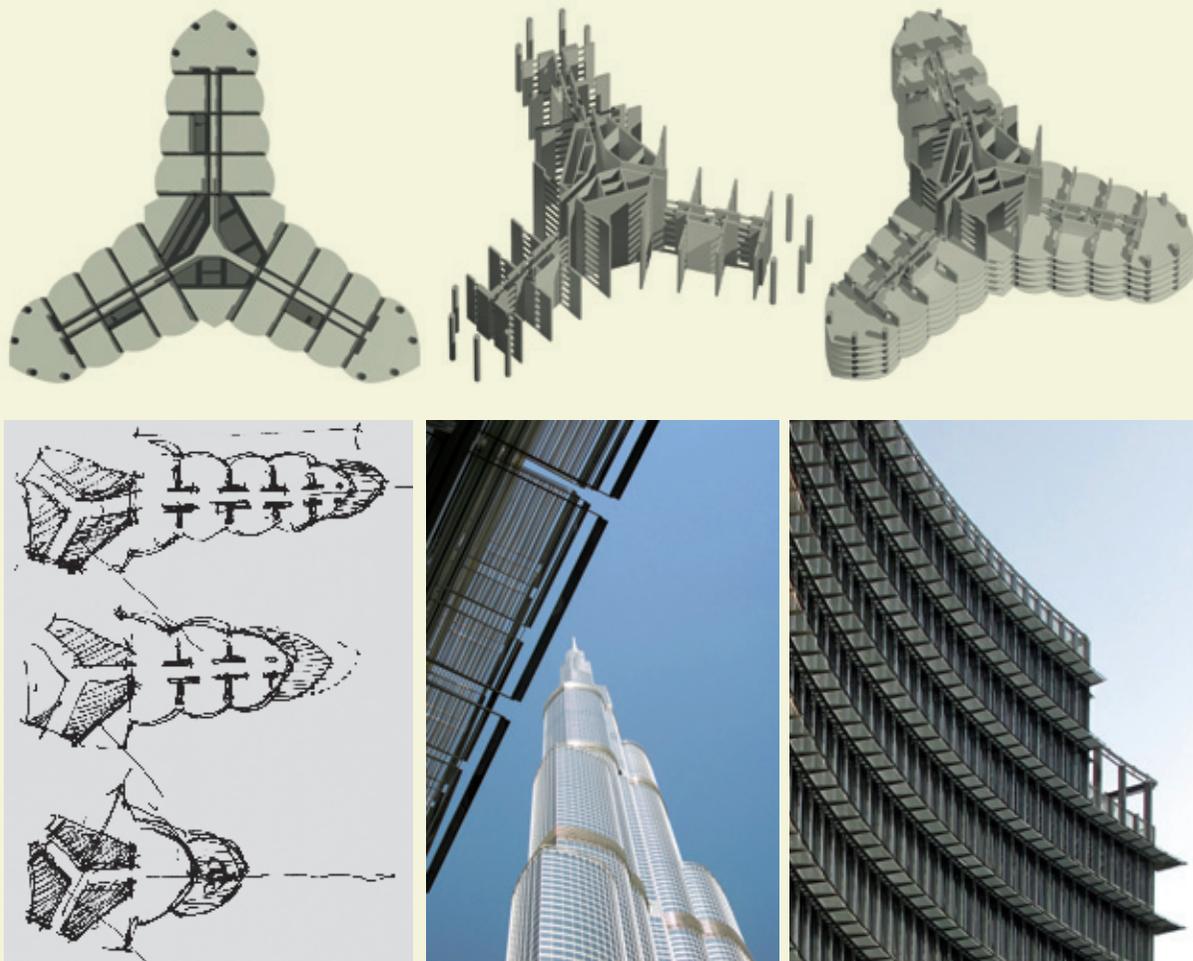
通过迪拜塔的设计，我们清楚地认识到：在快速施工的要求下，设计需要将内部主体结构与主体结构之外的部分相对独立，这样就能实现可调整性，无论外部形体旋转多少度或旋转成什么方向，双层表皮的方式都可以在不影响主体部分设计和施工的情况下调整外部轮廓、形式和方向。当这些因素结合起来时，就自然形成了上海中心的整体设计。

故事三：8个分区背后的技术原因

为了确定上海中心的旋转形态，我们把建筑纵向分为8个区，外界对这8个分区有不同的理解，有的说从外部看建筑像竹节或毛笔，也有的说像倒置的祥云火炬，还有的说是将城市广场和传统院落引入空中。其实无论是怎样的寓意，其背后都有着一系列非常严谨的科学道理。

第一，因为中国的超高层设计规范要求每15层设置一个避难层，那么怎样能够巧妙地设置这些避难层呢？经过计算，我们每隔15层设一个避难区，一共9个避难区。之后经过专家的审核和设计优化，改为8个避难区，这样就合理地将规范融进设计中，同时每个避难区又是一个机电区和设备区。

第二，结构上也需要避难层。上海中心的结构采





用核心筒与巨柱系统，该系统在金茂大厦、台北 101 和深圳平安大厦也得以应用。在核心筒与巨柱之间需要设置一个加强联系结构——伸臂桁架，就像是一根根桅杆或横撑一样将巨柱和核心筒联系在一起。伸臂桁架一般设置在避难层。

第三，分区之后还有一个很重要的因素是电梯的设置。考虑到办公建筑的人员密度较高，同样 30 层的办公建筑所需的电梯数量是住宅楼的 4~5 倍，在上海中心则需要更多的电梯。另外电梯行程越长，不仅价格越高，电梯钢缆的重量也就越大。上海中心采用的电梯策略是，在每个平台层引入穿梭梯和局域梯的概念，即从第二区开始设置穿梭梯，控制了在一定区域内局域电梯服务的层数不超过 7 层。人们可以从底层通过穿梭梯到达不同区域的平台层，再通过局域梯到达目的地，这样不但使得交通变得非常迅速，减少了电梯的数量和电梯的造价，大大增加了核心筒的使用效率，而且也增加了电梯的运行效率，节约了时间。这也是可持续性的一种体现。比如我在第五区工作，可乘直达梯到达第五区平台，进而通过区域梯到达我的办公楼层。然后在午饭时间，我可以在第五区的共享空间内用餐，这里就相当于城市生活的平台。如果每年减少 5% 的人口流动的话，一年内电梯的运行次数可减少一百万次，节省的耗电量将是不可估量的。

故事四：旋转角度的确定

在一系列技术因素作用下，建筑从外到内已经逐渐具备了锥形，但建筑到底旋转多少度是最适宜的呢？

经过研究发现，自上而下旋转 137°，既可以大大节省造价，又可以在视觉上获得最佳的美感，不至

于显得过于扭曲，也符合了上海市领导希望建筑传递出积极向上的正能量的要求。

进一步优化，从第 8 层也就是第一区开始旋转，直到第 120 层时旋转量是 120°，这里需要注意楼体上部要多旋转一点，下部则要少旋转一点，且下部旋转的调整要特别注意对幕墙的影响。即使一点点的微调都会达到几度的调整，因此我们始终保持在第 8 层到第 120 层旋转 120°。另外 120° 还有着一定的文化内涵，120° 即是一个圆的 1/3，代表着三座高层，三分天下，非常有趣。

自此，上海中心的设计已越来越清晰地展现出来。从最开始一个星期做出的概念设计，到方案设计已有一年的时间，这就如同我们设计迪拜塔的过程，一点点调整，一步步推进，逐一解决结构、电梯、机电等诸多问题，然后再从建筑美学上做出优化。可以说，从竞赛方案到今天的实施方案，从表面上看并没有什么差别，但是在内部做了太多细节的“精雕细刻”，这也正是成熟、实战的建筑师应有的对项目的准确定位以确保项目的高度可实践性。

我们想说：对于一座超高层建筑来讲，谈论再多的技术问题都不为过。疏漏任何一个问题，建筑都可能无法建造。

AT：上海中心的设计经验很大程度上源自于迪拜塔，迪拜塔还有哪些设计特点值得关注？

Jay Marshall Strabala+ 张樵：从结构上来说，迪拜塔由一个位于中心的六边形核心筒与三组平行剪力墙结构组成，其中剪力墙结构相当于一个走廊的两侧分户墙。如果剪力墙在竖向停止后自然就形

成一个个平台，也就形成了建筑整体上的收分。实际上，早期迪拜塔设计中，塔楼三个翼的每个平台都是停在同一个高度的，这使建筑看上去非常呆板。怎样进行变化呢？美化的手段就是把原来一致高度的平台错开，调整后要在风洞试验中测试风荷载，于是我们发现平台位于不同的高度时，反而更有利于减小侧向风力。同时还发现一个有趣的现象，当把这些不同高度的点连成一条螺旋线时，可以用一个数学公式表达出来，且在这个螺旋线上的风荷载是最小的。

2006年开始，我们在一个设计小组做迪拜塔的竞赛，第一轮竞赛只有一个塔楼的设计，但已经有了相应的结构概念；2007年11月，核心筒被确定；2008年圣诞节，我们最终确定了核心筒的细节。这里我们不得不提一下，迪拜塔的结构工程师 Ahmad k. Abdelrazaq，他同时也是金茂大厦结构概念的提出者，当还没有人提出运用伸臂桁架这种结构形式建造金茂这样的超高层建筑时，他就大胆地将其运用在金茂大厦的设计中，后来又再次成功地设计了迪拜塔的结构。

因迪拜塔内主要是居住类空间，所以有机会在核心筒外设置大量的剪力墙且伸入到基础中，而不同于其他超高层的核心筒+巨柱+伸臂桁架的系统，而且其底盘巨大，因此在承重满足的情况下，几乎不需要因抗侧向力而增加结构造价。

AT：何种机缘使两位创办了自己的事务所？2Define Architecture 的含义又是什么？

张樵：我们都曾在SOM事务所工作，有着共同的工作经验和对建筑创作的追求。Marshall先生在SOM工作了18年，他在学建筑之前，学的是雕塑和版画，父亲是飞行员。而我的父母是医生，父亲同时也是一个画家，我除了学习建筑设计也接受过医学教育。可以说，我们从小都受到严谨的技术与科学的影响，也受着艺术的熏陶，这使我们的思维都既富有逻辑性，也追求艺术之美。这些都成为我们能走到一起

的基础。2010年，我们与另外一位具有同样追求的合伙人周思毅共同成立了2Define Architecture。之所以是“2Define”，意义之一就是建筑要追求设计美学，意义之二就是建筑要具备真实的技术性，达到美学与技术的高度统一，这是我们始终秉持的原则。这就像欧洲文艺复兴时期两个最重要的成就——解剖与透视，代表人物达芬奇的作品将艺术创作与科学探讨巧妙地结合起来，这在世界美术史上是独一无二的，也预示着科学与艺术两者应当高度统一。

有趣的是，我们三位合伙人虽然年龄各相差10岁左右，但完全不妨碍我们对建筑的探讨和共识。尽管我们的事务所很小，但却是一个非常幸福的事务所，因为是一些真正有共同人生理想的人在一起奋斗。值得一提的是，上海中心裙房的复杂形体就是由初出茅庐的周诗邈负责设计的。

AT：2Define Architecture 事务所成立后，设计了一些高层和超高层建筑，那么您们是如何看待近几年中国在超高层建筑方面大量建设的现状？

张樵：首先，超高层建筑起步于美国，也成熟于美国，其发展也是美国城市空间形态的需要。中国目前超高层建筑的兴起，除去一些外在因素，一定程度上也是解决中国城市问题的一种适当手段。

国内一些大型设计院一直在进行关于超高层建筑的积极探索和尝试，这是一个非常有意义的过程，这种工作的营养要比单纯地舶来国外建筑丰富得多。另一种现象是，现在有众多的境外事务所进入中国，其中不乏有非常优秀的设计事务所将成熟的经验直接应用于中国项目，我们的早期实践应属于这一类。但也有一些境外事务所接手自身并不擅长的超高层项目，从而做出了一些不尽如人意的作品，也非常令人堪忧。因此，我个人更推崇国内本土大型设计院所倡导的积极应对，这是一种建筑设计正能量的体现。回想当年回国，我与北京市建筑设计研究院合作一个高层建筑项目，虽然他们刚开始接触这类设计，但他们的积极



©Nikcy Almasy



态度深深打动了我。回国后的四年，我的大量时间是专注于一个超高层项目，看着建筑从地基一点点建造起来，非常有成就感。这也使我决定，带着自己多年的设计经验回到祖国，实践我的中国梦！

AT：由于上海中心的机缘，Marshall 先生来到中国，还创办了自己的事务所。作为一位境外建筑师，对在中国做设计和生活有什么感受？

Jay Marshall Strabala：早读建筑学院研究生的时候，我身边有一个中国小伙，我们在一起常常谈论自己的未来。当时我就说：我特别喜欢在具有异域文化的地方工作，我们一去北京开一个事务所吧！但后来他就消失了，我也就没有再提起去中国成立事务所的想法。后来我的生活、学习和工作辗转于纽约、香港、旧金山和洛杉矶这四个城市，但总是想能不能在美国以外的地方工作。一个偶然的因素，我开始接触上海中心项目，记得我还和妻子商量，现在中国是世界上建筑师的梦想之地，要不我到中国做出最棒的建筑吧！

刚开始，我只是在中国待一段时间就回美国一趟，后来待在中国的时间越来越长，除去偶尔的出差，现在已经有两三年没有回美国了，剩余的全部时间都在上海。现在，我已经习惯了在中国的工作和生活。

我喜欢在中国做设计，我们一直不断地做着尝试，无论设计团队还是甲方，周围的每个人都有着无穷的

思想，这种积极的正能量在其他地方是不多见的。而且中国的建造质量已经较 20 年前有了非常大的提高，高质量的人力资源和建造技术也在不断整合，我相信未来中国一定会赶超西方的。

在中国的工作始终有一种进取的精神时刻激励我保持一种严谨和努力，督促我不断提高自己，所以我非常喜欢中国，唯一希望的是自己的语言天赋能再好一点（笑）。

AT：随着 8 月 3 日上海中心的结构封顶，整个工程非常重要的部分告一段落。对工程的继续进展，您有什么期待？

Jay Marshall Strabala+ 张樵：作为总建筑师，不仅要考虑建筑的外部形象，更要注重内部空间设计，不仅要从概念上控制，更要在细节上把握。因此，接下来我们的一个艰巨任务是室内设计与外部景观设计，现在已经在做建筑内部 9 个区的中庭、走廊等设计。

七年的时间，我们的工作虽然经历了太多辛苦，但也很快乐，就像看着自己的孩子一点点成长一样。

至今我仍然记得上海城投总经理孔庆伟说的一句话——上海中心是城投献给全上海人民的一份礼物。一直谨记着这句话，我们将八个区的平台设计成开放式公共空间，这里不需要像迪拜塔一样必须购票才能到达，甚至公众可以在这里举办展览、婚礼，希望它真正成为向上海人民开放的建筑。AT