

The background image shows a vast indoor sports arena with a striking, curved wooden roof structure. The roof is composed of multiple layers of horizontal wooden beams, each adorned with small, warm-toned lights that create a starry effect. Below the roof, the arena floor is a smooth, white ice rink. In the foreground, a person is captured in motion, skating across the ice. In the background, various sports equipment like basketball hoops and nets are visible, along with a blue wall and large windows. The overall atmosphere is one of modern architectural elegance and active use.

Creating Special Timber Structures: Interview with Gerald Epp

筑屋于木，造就不同

——访加拿大 Fast+Epp 事务所合伙人 Gerald Epp

采访 朱晓琳 《建筑技艺》杂志社 (AT)

作为一名结构工程师，Gerald 的使命是通过和建筑师一起构思概念，通盘考虑所有细节和避免保守设计来为客户创造价值。他对细节的关注以及对高难度结构体系的挑战不断地提升 Fast+Epp 事务所在创新设计和经济合理性上的知名度。和很多北美知名建筑师的合作，使他相信设计是一种确定条件约束的过程：最好的设计方案往往产生于寻找和理解所有的限制条件，无论是建筑上的，功能上的，环境上的，或是与施工相关的，然后再把这些限制条件放入通盘的考虑之中。

AT：您专注于木结构建筑，谈谈您如何看待木头这一材料？

Gerald Epp：我认为木结构建筑在未来将会成为一种非常独特的建筑。木材不仅可以带给人温暖的感觉，而且环保、可再生、可塑性很强，是非常好的材料。而且我知道中国的传统建筑也是木结构的，她代表了中国的文化积淀和内涵。

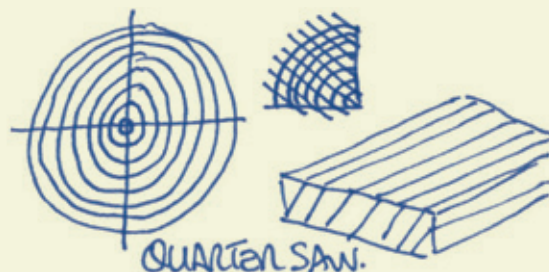
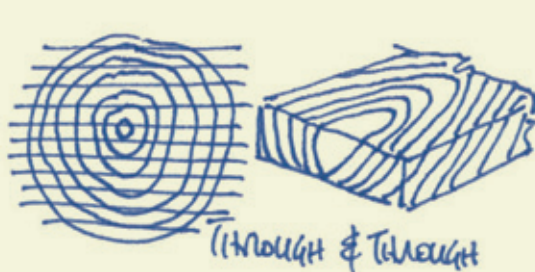
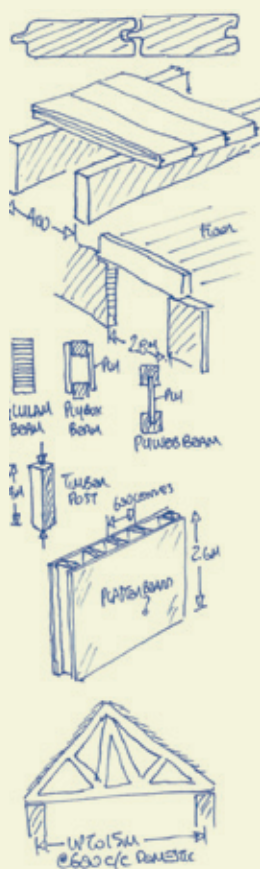
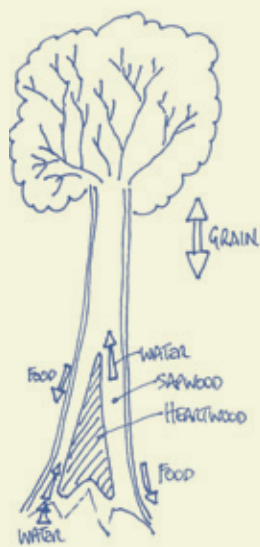
AT：木材本身具有不稳定性，如何使木材变得结实耐用，并且具有耐久性呢？

Gerald Epp：节疤和瑕疵是木材的一个弱点，60 年前人们把木材切成小块，并去掉那些瑕疵部分，选出最好的部分将它们粘合在一起，制造了一种叫做“胶合木”的材料，我们通常将其称之为“工程木”。现在有一些特有的工程木产品，也是一些公司的专利产品。这种木材不会变形，不会缩水，特性相对稳定，其耐久性远好于天然的木材。但需要注意后期保养的问题，假如木材长期暴露在外，就需要特殊的养护，而如果长时

间浸泡在水里就会非常危险；另外，如果木材长期在阳光下暴晒，也需要做紫外线的防护，现在人们发明了一种保护漆来处理阳光的照射问题。

AT：对于大跨度的木结构，您是如何处理抗震问题的？有什么具体的措施？

Gerald Epp：加利福尼亚经常发生地震，但是当地很多的木结构建筑都经受住了考验。对于一般的房屋（住宅）而言，建筑的外层是木基板材，中间会有木骨架，房顶是胶合板，我们把这些构件用钢钉钉在一起，形成类似于钢筋混凝土结构体系原理的剪力墙抗震体系。具体来说，我们把钢钉钉在木龙骨上，一方面让结构变得更加坚固，另一方面，当地震来袭时，通过连接点处的错动就可以抵消地震能量，这在 50 年前就被试验验证了。同时木材的自重相对较轻，所受的地震力也相对较小，结构受损后对人的伤害远小于钢筋混凝土结构，所以我们认为木结构是最安全的抗震结构体系。



AT: 您的很多项目好像都是不同寻常的木结构体系，比如说冬奥会里士满奥林匹克速滑馆的椭圆形木穹顶，万科青岛小镇的波浪形木屋顶等。针对这些特殊的结构体系，您在选用木材方面有哪些经验？其加工是不是非常复杂？

Gerald Epp: 是的，我们 Fast+Epp 事务所正是专注于复杂独特的结构形式，而不做一些简单平常的木屋建筑。在这些复杂工程中，其实我们用的最多的还是“工程木”，只是根据不同的工程会采取不同的加工手法。举个例子，为了加工一个椭圆形截面的木构件，我们要把两片或四片方形的木材连接在一起，切掉边角，在机器上利用不同的角度将其打磨成一个椭圆形的截面。我们可以根据工程的需要制作任何的截面形状，同时因为这些木材尺度很大，也很重，就需要非常大的机器去操作。虽然很复杂，但是我们在加工之前总会寻找出一种最简单的方法。作为结构工程师，不管是什么项目，我们都会去思考如何做到最好，这是我们的设计准

则，同时我们也会把这些想法告诉建筑师，以便他们从中得到启示。此外，我们也经常做极限荷载试验去检验某些特殊连接点是否安全可靠，所有这些尝试都是为了保证木结构体系的安全性，同时创造出独特的空间效果。

AT: 您的很多项目都是在北美地区完成的，也都比较成功。我想这也得益于北美地区木结构加工体系相对比较成熟的优势。但假如在其他国家，比如说中国，是否会受到当地施工水平和材料方面的限制。您是如何应对这些问题的？

Gerald Epp: 我们在中国是有实际建造项目的，比如已经完成的万科青岛小镇会所，还有正在建设的上海金茂崇明凯悦酒店。其实在中国的施工是完全没有问题的，只要保证排水，不让雨水在施工期间浸泡木材就可以。项目中 30% 左右的材料都是进口的，我们会派专门的技术人员与国内合作施工单位进行配合，完善各方面的工作。



冬奥会速滑馆



冬奥会速滑馆室内



冬奥会速滑馆屋顶



冬奥会速滑馆屋顶最终效果



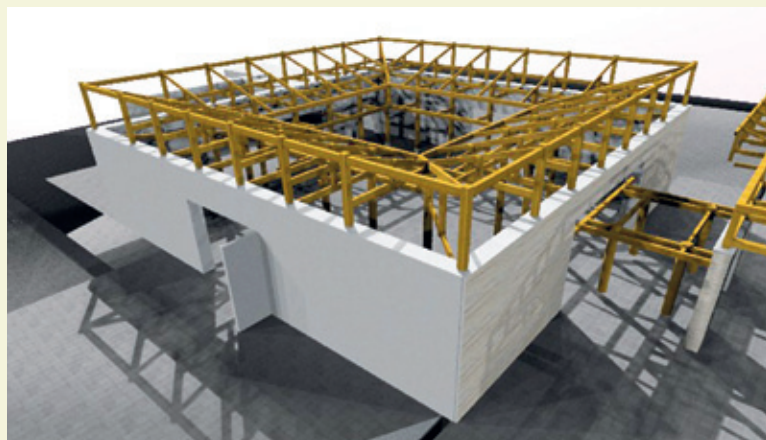
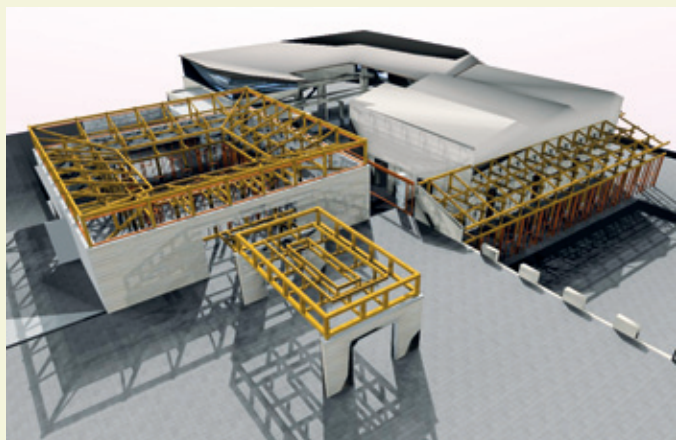
万科青岛小镇波浪般的屋顶



万科青岛小镇屋顶细部



万科青岛小镇节点细部



上海金茂崇明凯悦酒店

AT：中国目前并没有针对木结构建筑的防火规范，您如何解决防火问题？

Gerald Epp：我们做过特殊的防火试验，原理可以简单概括为：木结构可以靠自身的特性来防火。因为木材本身一旦着火就会在外层形成一层碳化层，碳化层可以保证里面的部分不被烧到，只是损失表面一层的资源。但是要注意构件的尺寸与碳化层的薄厚比例关系。一般碳化层为4cm左右，你要保证构件的尺寸在扣除这个碳化的厚度后还能承受设计荷载。当发生碳化时，损坏的部分不能对整个构件的受力产生影响。在冬奥会速滑馆的项目中，其屋顶就是特定的防火体系，那是一个三角形的木构件，但其截面尺寸相比碳化层是不满足要求的，于是我们在碳化层与里面的木头之间做了一层防火层，这种特殊处理使得一旦着火，烧完碳化层就可以阻止继续燃烧，从而保证其结构的安全性。可以说，特殊的结构都要有特定的做法，我们总会找到解决的办法把项目做好。

AT：在国内，很多结构工程师仅仅是建筑方案确定之后来配结构，在创新的方面发挥的作用很少。而从您的工程中，我们看到结构体系成型后自然就会体现其建筑之美。您如何看待结构工程师在一个建筑作品当中发挥的作用？您认为建筑师与结构工

程师之间的关系是怎样的？

Gerald Epp：我们之间的关系就像是“最熟悉的陌生人”。大多优秀的建筑师都具有独特的艺术品位和灵感，我的工作就是翻译他们的灵感，实现美丽的建筑。作为结构工程师，当我们在设计一栋建筑时要做非常深入的调查，要非常投入，预想到每一处的细节，这一点非常重要。因为建筑师有时候并不会很清楚结构方面的具体规范，因此我们必须与建筑师紧密配合，提醒他们一些容易被忽略的地方。要知道木构建筑是很难补救的，一旦犯错就难以挽回。只有双方互相信任，互相了解各自的想法，紧密配合，才能达成双方都认可的设计，实现优秀的作品。

AT：您怎么看待木结构建筑在当代中国的发展前景？

Gerald Epp：我想这个问题是比较难以回答的，因为每个民族或者每个人对木结构建筑的理解是不一样的。我们在北美可以做出非常漂亮的木结构建筑。但在中国执行的时候，其流程和国外就不太一样。在中国也许大多数人对木结构的印象都是传统的木头房子，有的时候想创新却不知道如何进行。我觉得当代人需要更多地去了解木头，然后才能够催生出更多优秀的木构建筑。 