

罗惠平

国家速滑馆项目总工程师

用百分百的匠心去打造建筑经典

□本报记者 博雅

在近一个小时采访罗惠平的时间里，记者几次被打断，都是项目上的事。作为国家重点速滑馆项目的总工程师实在太忙了，开会研讨、协调各个部门的合作、全面负责工程施工技术管理……罗惠平都要面面俱到。

“年轻、稳重、亲切”是罗惠平留给记者的最初印象。今年40岁出头的他，2005年就参与了重点项目首都机场T3A航站楼项目的建设，如今十几年过去了，再次参与到奥运工程国家速滑馆的建设中，在行业里，算是一位历经风雨的老将了。

采访从索网跨度破世界纪录的“屋面天幕”说起。“国家速滑馆屋面结构为单层正交双曲面马鞍形索网结构，索网下分布有检修马道、通风系统、消防水炮系统、场地照明系统、通信系统、体育工艺等多专业、多系统安装内容，空间构造异常复杂，采用传统的CAD辅助设计很难实现各专业深化设计的协同。”罗惠平介绍，通过全专业基于BIM模型的深化设计，对各专业进行综合，实现各专业的合理有序排布，最终实现“精准”建造。

在罗惠平看来，建筑看似是粗活，实际上却需要缜密的思维，每一个项目都有自己的难度，速滑馆更是一个接一个想不到的难题在等待着。所以，为了保证工期不受影响，很多问题都

要提前考虑。比如，仅仅屋面防水问题就提前一年开始着手了。“运动员在速滑馆冰面上是要破世界纪录的，屋面一滴水都不能漏，屋面防水问题得慎之又慎。”罗惠平说，为了保证屋面不渗漏，经过了防水体系前期研究分析、专家研讨、比较试验、材料选择等等，经过一系列准备工作，反复进行现场深化设计，最终确定了一个最优方案。

一道难题刚解决，另一道难题又摆在罗惠平面前：春节后突发疫情，尽管项目部及时制定实施了严格的防控措施，尽最大努力做到疫情防控和冬奥筹办两手抓、两不误，但春节后一直到4月底，工地只有少量工人。屋面防水施工恰恰赶上了雨季，偏偏今年的雨又很多，无疑是对项目的考题增加了难度。

怎么办？工期紧、时间短、任务重、难度大、目标高……于是，只要天气预报有雨，项目部从相关工作人员到主要领导，都要留下加班。看排水系统是否可行？要检查屋面层面是否有渗漏……“当时很多室内作业都在同时进行，屋面防水最起码要拦截住大部分雨水，想办法把雨水引到排水沟，尽量不能渗漏到屋里，不能影响屋里的其他工作正常进行。”罗惠平说，这样就要不断地调整施工顺序，



涉及到各部门各专业的协调配合，是大家的共同努力和辛苦付出才有了今天的样子。

在罗惠平心里，做一件事就必须做好它，容不得半点马虎。用他的话说，就是：“不仅各个专业要有高标准、高目标，工作中做好各个专业各个部门的协调配合，更是关键。如果协调稍有疏忽，实际项目就会有偏差，活儿就不精了。”

为了把活儿做得精准再精准，作为全面负责工程施工技术管理的总工程师，在设计好图之后，罗惠平经常带着各个专业的负责人来到现场，共同勘测，制定出更科学合理的施工方案。“即使你在项目现场看到的一个幕墙锁保护锥，也不是简单设计完了就打造出来了。设计图纸和现场总是有差距的，尤其速滑馆这样一个异形建筑，每一个构件的深化设计需要多专业的协同和反复核对，同时要求技术人员具备丰富的经验和大量耐心、细致的工作，以确保深化设计万无一

失、切实可行。”罗惠平说。

记者了解到，为了赶工期，从7月22日开始至今，罗惠平还没有休息过。“我们早已经习惯了，干工程就是这样嘛！因为工期是没有退路的，尤其是大项目更紧张，弦都绷得很紧。”罗惠平淡淡地说。

“按照建设计划，2020年底，冬奥会北京赛区、延庆赛区所有竞赛场馆将全部完工。心里马上就该放松一下了吧？”记者本以为会得到一个肯定的答案。“还早呢！最起码要到测试赛结束后，看看还有什么需要改进的，或许才可以告一段落。”没想到，一直看似平静的罗惠平，语气中透出了几许沉重。

他说，虽然压力很大，但作为项目总工程师，他很自豪。作为奥运工程的亲历者和创造者，他深深体会到技术革新的力量和建筑技术的巨大进步，不变的是工程建设者们精益求精的“工匠精神”。他现在最想的就是不辜负社会期望，让“冰丝带”成为不留任何遗憾的建筑艺术品。

苏李渊

国家速滑馆项目BIM中心主任

用一流的数字技术为建设者戴上“隐形”的眼睛

□本报记者 杨琳琳 文/摄

在国家速滑馆的办公区，经常会看到一个聚精会神盯着电脑屏幕上三维模型的背影。这就是国家速滑馆项目BIM中心主任苏李渊。从项目开工不久苏李渊就被调到了国家速滑馆项目，随着国家速滑馆的施工，苏李渊一步步成长了起来。

“BIM是建筑信息模型的简称，是建筑物信息化的载体。”在别人眼里，国家速滑馆只是一个建筑，而在苏李渊眼里，却还有一个“数字孪生体”——场馆的每一个部分都是一段计算机代码。“在施工阶段，BIM应用贯穿整个施工，从深化设计到构件加工，再到施工管理，我们的BIM跟施工的每一步都紧密结合。对于国家速滑馆这个复杂的建筑，最重要的一点是实现工程的可建造性。如果没有BIM技术，像钢结构、幕墙、屋面、膜结构、制冰专业等等，这些专业都很难施工。”苏李渊告诉记者。

项目前期基坑和土建结构施工阶段的建模工作就是苏李渊带着团队一点一点建立起来的。“俗话说，万事开头难。对我们建模来说，基坑标高是十分复杂的。一百多个大大小小的嵌套基坑，在没有什么参考的情况下，我们对集水坑、电梯基坑建立参数化

族文件，剪切宏观放坡的基槽模型。通过建模对复杂基坑进行优化，从而指导施工。”苏李渊说。土建结构中根据施工流水段的划分，拆分土建结构模型，导出混凝土方量辅助人机料施工准备，这些都实现了信息化与实际施工的完美结合。其中基础底板的拆分算量是最难的部分，软件经常报错，最复杂的位置一天只能出一两个流水段……工程工期紧张，施工速度快，而BIM工作要快于施工进度才能更好地发挥其指导作用。苏李渊看在眼里，急在心里。为了尽快完成BIM建模，加班加点是家常便饭。“那你们是不是经常要加班到晚上十一二点钟啊。”记者问到。苏李渊一听，笑着说到：“晚上十一二点钟不算太晚，我们有时不知不觉就干到了凌晨两三点钟。”

世界首个全冰面设计，世界最大跨度单层双向正交马鞍形索网屋面，3360块玻璃组成的玻璃幕墙……一个个国际难题都需要他们在施工之前解决。“这时候我们的BIM就显得格外重要，它就像一双隐形的眼睛。在模型里，我们可以全方位地看到国家速滑馆的每个部分，对施工起到提前预判的作用。”苏李渊说。大跨度索网结构张拉后会产生变形，从而对屋面影



响很大，总包带着专业分包组成团队通过仪器对索网支座进行扫描确定索网支座位置和形态，之后重新生成屋面板块模型，最终使板块能够适应现场实际结构，问题迎刃而解。

国家速滑馆的曲面幕墙是由3360块单曲玻璃和平板玻璃拟合而成的。由于幕墙玻璃张拉后也会产生变形，导致每一块玻璃都呈现出不同的形态，而且大量不同的曲面玻璃为加工增加了难度。但是通过BIM，苏李渊的团队成功将这块硬骨头进行了拆分，很好地解决了问题。“我们通过BIM模型导出了幕墙龙骨、每块玻璃及相关配件加工信息，之后对接到加工中心进行制作。幕墙施工前，对幕墙与结构连接点的位置进行复测，反映到BIM模型中和原始模型对比，发现偏差及时调整，最终实现幕墙S型龙骨精确放样，顺利完成了玻璃安装。”苏李渊说。

现在，玻璃幕墙和屋面的安装已经

结束，苏李渊描述的时候似乎很简单，但是施工过程中的艰辛却留在了每个建筑人的心中。“国家速滑馆是国家重点工程，压力自然是比较大的。可没有什么压力是吃一顿湘菜、嗦一碗米粉解决不了的。”湖南人苏李渊笑着说。只要晚上同事们加班，苏李渊都会自己掏钱给同事们点外卖买点吃的，每每完成一个阶段性小目标他还会请大家出去吃一顿，给大家鼓鼓劲儿、加加油。

如今，与国家速滑馆项目一起建立起来的BIM系统也将成为智慧场馆的一部分，得到了业内的广泛认可。该项目BIM技术应用已经获得中国建设工程BIM大赛综合组I类、“创新杯”全国BIM大赛文化体育类BIM应用一等成果等荣誉，并以答辩第一的成绩入选北京市BIM示范工程。“这些荣誉是属于我们整个项目团队的，是用我们汗水和智慧换来的。”苏李渊说。