

为一项陌生的运动建造一座最棒的场馆

本刊记者 黄婧

当冰丝带上演“你永远可以相信中国短道速滑队”的传奇时，当谷爱凌在首钢滑雪大跳台完成令人难以置信的“1620”时，或许少有人知道，冬奥会和冬残奥会合计产生金牌最多的场馆是在位于张家口赛区的国家冬季两项中心。在冬奥会中，这里共产生了11枚金牌。它也是张家口赛区唯一一个要承担冬残奥会竞赛任务的场馆，冬残奥会期间这里将产生38枚金牌，占到冬残奥会金牌总数的近一半。

国家冬季两项中心，这个承载了运动员速度与激情的场馆，也是清华建筑团队梦想聚集地之一。

冬奥会开幕前，国家冬季两项中心（简称“冬两中心”）的建筑师张维在朋友圈转发了训练周的冬两中心美图，配文是“五年准备，大考在即”。

五年前，清华大学建筑设计研究院接到冬季两项比赛场馆的设计任务时，面临的第一个难题是：没人懂这项运动。

冬季两项起源于挪威，是一种滑雪加射击的运动。比赛中，选手要先进行6-20公里的越野滑雪，在心跳飙升的情况下完成卧姿和站姿两种射击。如果脱靶，还要在惩罚圈加滑，增加时长。最后综合用时最短者为冠军。

冬季两项由远古时代的滑雪狩猎演变而来，18世纪逐渐纳入军事训练科目，1960年才正式被列为冬奥会比赛项目。这项动静结合的雪上运动在中国尚未普及，

张维

清华大学2005级工学博士，教授级高级建筑师，清华大学建筑设计研究院建筑策划与设计分院院长。作为建筑负责人参与设计国家会展中心（上海）、中国第一历史档案馆迁建工程、清华大学新建光华路校

区大楼、玉树藏族自治州行政中心等工程项目。2022年北京冬奥会国家冬季两项中心场馆执行负责人。



绝大多数建筑师们对这项运动都很陌生，更别提要为比赛设计一个专业的场馆了。

体育最好的设计师团队

清华大学建筑设计研究院承

接了张家口赛区的场馆设计任务，建筑策划与设计分院院长张维是国家冬季两项中心的设计负责人，面对一片空白的图纸，张维和团队的第一个任务是“取经”。

设计团队成员分头去不同国



与冬奥组委团队现场调研，左三为张维

家，张维背上双肩包，一个人去德国、奥地利、法国、瑞士和意大利。贸然来到一个陌生城市，谁也不认识，就挨个场馆敲门，一遍遍做自我介绍：我来自中国，我要为2022年北京冬奥会设计冬季两项中心，我过来学习。

就这么一个国家一个国家地跑，拍照片做记录，收集第一手数据。

为了让赛道坡度和曲线精度达到冬奥会标准，冬奥组委还特意聘请国际冬季两项联盟（IBU）的专家团队来张家口，给设计师们讲冬两运动的特点、比赛积分和转播的要求，更重要的是，和设计师们一起进行实地勘察。

一次现场勘察，至少要在山上走几万步，徒手爬都费劲的山

路，设计师们还要背上沉重的设备。冬两中心的设计师除了专业过硬，有一个共同特点：身体素质好。好到什么程度呢？“起码要有一天走20公里的体力吧。”张维说。

清华建筑学院的老院长秦佑国先生说过：“做设计就得一脚泥。”以此勉励设计师们要深入实际，去现场勘测。“我们不止一脚泥，山里走一天，天天都是一‘腿’泥。”同事拍下的工作照里，张维穿着登山鞋，裤腿上满是泥巴，脸晒得黝黑对着镜头笑。他旁边是从国外请来的冬两运动专家，一起来打磨赛道数据的。随着设计师们每人背一包旗子，沿着赛道徒步，冬两中心的越野滑雪赛道逐渐从山谷显形出

来。冬天冒着寒风，夏天顶着烈日，边走边讨论，有问题就插旗做标记。“最后这帮人都黑得不成样子了。”张维大笑。

设计师们被练出了业余运动员的身体素质，这还只是个开始。

冬两中心的设计难度大，不仅因为这项运动有自身的特殊性，更因为它要实现从冬奥场馆向冬残奥场馆的转换。在外行的想象中，所谓转换大概就是在场馆内多设置些无障碍设施，其实赛制不同带来的挑战才是最大的。

比如冬奥会运动员的靶场射击距离是50米，而冬残奥的要求是10米；残奥会的运动员用电子枪，盲人运动员在比赛中有领滑员，射击时也不是瞄准，而是听声辨位。这些需求如果没有亲身体验很难理解。为了让设计更完善，张维模仿残障运动员的状态把冬残奥的赛道走了几圈。“我得跟运动员一样去体验，才能知道设计有没有问题。”张维说。

世界上独一无二的中国赛道

运动员有自己的肌肉记忆和运动习惯，如果设计赛道时只依靠测算，不考虑运动员的运动规律，仍然是不科学的。团队请顶级的专家只依靠肌肉记忆把赛道滑了一遍，看哪里不符合运动员的行为习惯，哪些是和自然规律相悖的，找出来，再一一进行修正。



庄惟敏院士（右）听取汇报并指导设计

把团队晒成黑炭的插旗过程就是在这个环节，需要修正的地方插旗做标识，几百面旗子插上山头，颇为壮观。

数据出来后又遇到了难题，理论上最科学的数据是不会考虑诸如小溪、树林之类的自然景观的。但冬季两项是一项发源于大自然中的运动，“穿林海过雪原”是它与生俱来的特点，如果只为了比赛而设计赛道，总还是缺了点意境。

运动专家也提出，一个好的越野赛道，道边不能只是一成不变的景象，应该有一些能刺激人视觉的地方，让运动员始终处在兴奋的状态下。比如在有些地方设置大回旋，有些地方设置风景的变换等。要实现这个目标，只能靠双脚去走。只有置身其中，才能唤起人的记忆和身体的本能反应，然后在本能反应里寻找与

自然元素的链接。

此外，张维有一个信念：在中国进行的比赛，一定要体现出中国特色。冬两中心能够远眺到明长城遗址，如果能在长城下滑雪，那将是北京冬奥会绝无仅有的体验。

设计师们特意做了调整，把热身赛道延伸到长城脚下。从某些角度，赛道上能够看到长城。赛后热身赛道转变为山地自行车道，人们可以从冬季两项中心徒步或骑车到达明长城遗址。

转过一个弯，赛道的背景是雪如意。在张家口赛区的所有冬奥场馆中，雪如意是毫无疑问的主角，设计师们打开视线通廊，从冬两中心任何一个角度看过去，雪如意都静静倚白雪而立，优雅而有力地向世界宣告着：这里是中国。

每个场馆的设计师都对自己

的作品倾注了最大的热情，但热情不代表要最耀眼夺目。“这个项目不应该是特别彰显自我的，而应该是和周边环境相融合。”张维说。

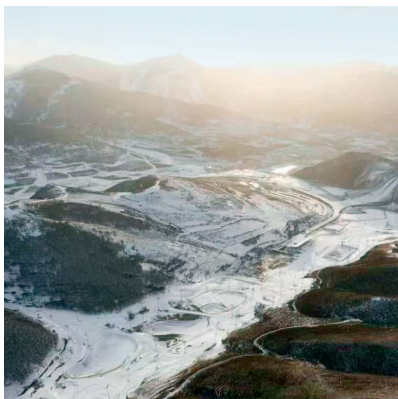
中国的冬两场馆，不仅要有力量，还要有美。

因为造雪的要求，赛道附近要设置人工湖。传统的做法是开掘一个大湖，放在赛道尽头，够用就可以了。但这样人工湖的体量会非常巨大且突兀，还可能会诱发地质灾害。与景观团队讨论的结果是，将大的人工湖化为五个小的景观湖，点缀在不同的位置，确保安全的同时提升赛道的美感和层次。在冬奥会期间，通过转播镜头，全世界都看到了这个更具活力，更有识别感的中国赛道。

在这个最具中国特色的赛道上，当我们的视线跟随运动员来



国家冬季两项中心技术楼与冲刺赛道（摄影：吕晓斌）



赛场全景鸟瞰与赛道中的小型湖泊
（摄影：吕晓斌）



绕开保留树木的赛道和防弹玻璃
（摄影：吕晓斌）

到终点附近，观众席上的兴奋度已经达到了最高点。国家冬季两项中心规划布局克服了2018平昌和2014索契冬奥会处罚圈位于射击靶场与观众看台之间的弊端，让看台上观众尽可能靠近赛场近距离观赛。赛事中观众更愿意看到更多的在运动员终点前冲刺的场面，但通常场馆设计为了安全，运动员都是绕开观众席正前方的射击场地，观众们只能看到运动员从眼前一闪而过，比赛最精彩的部分不得不通过大屏幕观看。

为了让更多激动人心的精彩瞬间呈现在观众面前，国家冬季两项中心将冲刺前的赛道围绕赛场核心区布置，其中部分赛道位于靶场正后方。为了避免打靶子弹带来潜在风险，在赛道一侧设置防弹玻璃，让现场观众能长时段亲眼目睹比赛最刺激的部分。

事实证明这样的设计堪称绝妙，在热烈气氛的烘托下，运动员和观众都最大程度地体会到了冬季两项运动的魅力。

“这儿有座山，这儿有湖，

这边有溪流穿过，再过来这边有个小房子……”张维对着地图如数家珍，冬两中心总长8.7公里的赛道，他已经不知道用脚踩过多少遍。“中国园林设计讲究天人合一、步移景异，我们希望这个场地更有地域特色，而不是一个纯粹按照赛事要求做出的东西。最后呈现的效果我们还是满意的。”张维的言语中流露出挑战带来的满足和收获。

山谷终将还归自然

达成自己心中的目标并不容易，冬季两项中心南侧基本都是原生树林，设计师们特别希望运动员能在比赛中体会林间穿梭的感觉，于是树有了比赛道更高的优先级。

为了保留南向山坡上的一棵树，一段赛道整个平移了数米；为了不影响树的生长，特设了一片保护区域；又是因为树，冬两中心赛场周边布置的近百根灯杆多次改变安装方案，最终灯杆全被安插在树木之间，没有一棵树因此而被移动或破坏。

这不是张维第一次为自然环境做出的让步。

2010年玉树震后重建时，张维追随庄惟敏院士做玉树灾后重建十大工程之一的玉树藏族自治州行政中心的设计。为了实现和当地自然环境、文化环境的融合，他们做了很多努力。海拔4000米

的高原，种树难以成活，仅有的几棵老树十分稀缺，谁也舍不得动。最后设计师们围着树做了开放性的设计，尽力保留了原有的环境。

有人说这是建筑对环境的避让，张维纠正：“这不是避让，我们跟环境是一个互动关系。”

真正蕴含大美的建筑应是什么模样？三千年前《考工记》中对于造物美学的定义是：天有时，地有气，材有美，工有巧，合此四者，然后可以为良。“天时”与“地气”，指的是自然界的客观条件，如果应用到建筑领域，当设计师的艺术造诣与自然界客观条件实现完美融合，才能诞生出真正和谐的建筑。

2022北京冬奥会的理念第一条是“绿色办奥”，这绿色不仅体现在保留了树，更重要的是，冬两中心作为新建场馆，要实现赛后的利用。

最终落成的冬两中心主要由赛道和技术楼两大部分组成。外形轮廓模仿射击运动员举枪动作的技术楼是主体建筑，占地面积并不大。旁边大部分装配式建筑是可拆卸的，赛事结束后，只要移除这些临时设施，整个地表生态可以很快恢复出来。

主体建筑技术楼的功能也是可变换的，之后可能会成为一个俱乐部，或是国家冬季两项竞技竞赛队的主场。

在非雪季，这里可以作为其他运动的训练基地。冬两中心的核心圈赛道由沥青铺设而成，赛后可转化为轮滑滑板赛道，供比赛与训练使用。其余赛道则采用碎石路面，赛后可转换为山地自行车道或徒步栈道。试想一下，曾经举行过令人血脉贲张的冬两比赛的场地，今后人们可以在这里漫步或骑行，远眺明长城遗址，感受山林和清风，这是何等惬意的享受。让山谷回归自然，大概是设计师们大象无形的至高境界。

清华建筑人的答卷

冬奥会圆满落幕了，张家口赛区的冬两中心收获了诸多好评。观众们赞叹场馆大气，运动员们夸奖场地专业。北京冬奥会冬季两项3枚金牌得主、挪威著名运动员雷塞兰说：“我认为这里一切都非常棒。尤其是赛场设施。无论赛道，靶场，都让人觉得不可思议。我非常享受这里的比赛。”北京冬奥会2金3银获得者、法国冬季两项运动员康坦·菲永·马耶接受采访时说：“这里的基础设施是一流的，我们受到了很好的接待。”“当太阳出来了，我们在夕阳的余晖的映照下在赛场驰骋，最后还拿到了奖牌。这届奥运会将在我心中留下美好的回忆。”“我非常感谢中国举办了如此卓越的盛会，中国展示了超凡的能力，设施完全达到了冬

奥的标准。”在冬奥这场大考中，张维和他的伙伴们再次交出了优秀的答卷。

不止是冬两中心，张家口赛区的云顶滑雪公园、国家跳台滑雪中心、国家越野滑雪中心，还有北京赛区的首钢滑雪大跳台，均出自清华建筑人之手。

这些清华人中有曾经担任2008年北京奥运会射击馆和跆拳道柔道馆设计负责人的庄惟敏院士，他也是此次北京冬奥会冬季两项中心的设计总负责人，作为“双奥建筑师”为北京两次奥运会做出了突出贡献。在庄惟敏院士的指导下，张维和张红、赵婧贤、龚佳振、李向苒、贾园等团队成员完成了国家冬季两项中心的设计工作。清华大学景观系的朱育帆教授团队完成了场馆景观设计。张维知道，这些耀眼的成绩并非个人的力量所能及，有时代的造就，有团队的智慧，更因为背后有清华大学的强大支撑。在场馆的设计建造中，除了建筑师们的心血，清华土木、环境、水利、美术等学院的顶级力量都参与其中，几年间还有一批批博士生依照清华“真刀真枪做设计”的传统，在冬奥项目中完成自己的毕业论文。光芒背后，蕴含着众多清华人的付出和热爱。

这组写在冰雪大地上的作品，是清华建筑人的又一个起点。