国内首条奥运标准高山滑雪赛道见证中国滑降历史性突破——

“雪飞燕”跃动中国建设奇迹

本报记者 韩秉志

场馆写真

1分56秒93！2月7日，中国高山滑雪选手徐铭甫冲过北京冬奥会男子滑降比赛终点，成为历史上首位参加冬奥会滑降比赛并完赛的中国选手。

位于北京冬奥会延庆赛区的国家高山滑雪中心，见证了这一历史时刻。这里是国内第一条符合奥运标准的高山滑雪赛道，也是目前世界上难度最大的比赛场地之一。从山顶俯瞰，错综的赛道拟合于海坨山脉，如雏燕之形，恰如她诗意的名字——“雪飞燕”。

建设难度最大

2021年1月18日，习近平总书记来到国家高山滑雪中心考察调研时指出，高山滑雪是“勇敢者的运动”。鲜为人知的是，在2016年以前，我国还造不出一条符合冬奥会标准的高山滑雪赛道。

国家高山滑雪中心共建设7条赛道，分别承担高山滑雪滑降、超级大回转、大回转、回转等11个项目的比赛。从项目内容看，高山滑雪“谁快谁赢”的游戏规则简单明了，加之惊险刺激的高速滑行场面，即便是“小白”观众也能饶有兴致地观看。但对于建设者来说，赛场的建设工作却十分不易。山体海拔高、地形起伏大、滑雪赛道落差大，都是工程施工中需要克服的“拦路虎”。

“延庆赛区是北京冬奥会建设难度最大的赛区，不仅建设条件艰苦，生态修复工作的难度也不亚于新建场馆工程。在无水、无路、无电、无信号条件下，广大冬奥建设者经过4年多艰苦努力，终于建成了我国第一座符合冬奥会标准的高山滑雪竞赛场馆。”北京北控京奥建设有限公司工程部经理刘文浩表示。

从海拔2198米的小海坨山制高点望去，11条索道仿佛跃动的乐谱，将国家高山滑雪中心及延庆冬奥村等各区域联接起来。北京北控京奥建设有限公司副总经理刘坤介绍说，国家高山滑雪中心各场馆最大垂直落差近900米，设计采取依山就势、顺应地形等高线“板片形式”布局，将自然起伏的山地地形转化成4组水平布置的平台，平台之间通过均匀分布的无障碍电梯、道路系统连接，可让运动员在30分钟内抵达各自赛道。冬残奥会期间，赛场将有无障碍班车穿梭其间，以化解山地建筑对残障人群的不便。

“雪道的坡度非常大，而且部分区域作业面极窄，地质结构复杂，导致很多区域机械作业无法实现，只能靠人力、骡马等原始方式施工作业。可以说，国家高山滑雪中心是中国建设奇迹的又一个证明。”刘坤表示。

造雪颇费心思

有人说，冬奥会是“得雪上项目者得天下”。被誉为“冬奥会皇冠上的明珠”的高山滑雪，也是冬奥会的奖牌数大项。

与田径运动类似，高山滑雪对比赛场地也有严苛要求。设想一下，选手要在落差近千米的山坡急转直下，沿着旗门设定的赛道路线，以超过100公里的时速辗转腾挪。因此雪道既要有一定硬度，保证弹性和抓地力；也要保障选手在雪道滑行中有一定摩擦力，避免“刹不住车”。要满足上述苛刻条件，就要为高山滑雪项目打造一套合格标准的“跑道”——冰状雪赛道。其中，造雪成为最关键的环节。

“为保证比赛选手最高能达到每小时130公里至140公里的滑行速度，雪道表面必须保持结晶状态，近似于冰面，这种雪被称为冰状雪。”北京北控京奥场馆运行分公司国家高山滑雪中心山地运行经理吴高胜介绍，冰状雪可减小雪板和雪道之间的摩擦力，使雪道不易被破坏。在运动员高速转弯的情况下还能保证雪道表面平整光滑，确保选手不论第几个出场，雪道的状态都相对完美，以确保比赛公平性。

具体来说，冰状雪赛道分为两种：一种是竞速冰状雪赛道。竞速赛道冰状雪的制作需要工作人员先将雪道翻开，将雪块破碎形成约40厘米的疏松层后用水炮进行注水，在注水的同时反复翻压将湿雪搅拌均匀，确保雪层赛道范围内冰状雪层厚度一致，并且没有大的气泡，之后迅速将赛道压平、低温板结，雪层会自下而上形成一层“冰壳”，而上面的浮雪，再由赛事运营队员用滑雪板侧滑的方式铲去，让修整后的赛道看上去光滑如镜。

另一种是竞技冰状雪赛道。与竞速赛道冰状雪采用的浇水方式不同，竞技赛道采用注水器注水方式。在雪道经过初步压雪平整并通过自然低温板结后，对雪层含水量进行初步测定，按照国际雪联要求的赛道含水量标准调整好注水器水压后，使用一种Z字形注水器注水，整个过程不仅要保证雪道中每立方米雪的含水量相同，而且还需要每次移动的距离必须保持相同，从而保证整条雪道均匀注水且硬度相同、雪况一致。

保障无微不至

与其他冬季项目相比，高山滑雪比赛是一个“看天吃饭”的项目。动辄近千米落差的赛道，经常出现强风天气，叠加山区复杂多变的地形环境，让高山滑雪不可避免地受各种客观因素影响。这对相关保障工作也提出更大挑战。

“国家高山滑雪中心位居所有冬奥会竞赛场馆面积之首，电力设备分布最分散，保障范围最广，在冬奥供电保障环境中具有低寒、积雪、温差大、地形复杂等特点，对电力设备正常运行、运维人员实时保障均提出‘低温’挑战。”国家高山滑雪中心电力保障团队经理王诜说，针对山地极寒天气，国网北京电力创新研发室外综合保障平台积极应用预装式、充气式保障方舱；采用电加热、保温外壳等技术，提前开展耐低温实验，确保发电车等设备耐低温运行。

不仅如此，为解决赛区内气候寒冷、山地陡峭、设备点位分散于雪道周边等不利于巡视的问题，国网北京延庆供电公司分批次从体育院校层层考核，引入22名高山速降滑雪人才，组建延庆赛区供电保障首支高山滑雪机动运维班。

在完成设备巡视工作后，熟练地从白雪皑皑的雪道上滑行而下，钳形电流表、测温枪、手电筒、扳手、钳子……运维班成员李浩向记者展示了自己背包里的各种“家伙什儿”。他告诉记者，高山滑雪机动运维班主要承担赛道周边永久电力设施和临电设备的巡视保障工作，为冬奥会赛区造雪、转播、计时记分等重要负荷提供可靠的电力保障。

高山滑雪是冬奥会上危险性较高的项目之一，选手摔倒甚至受伤是常见现象。为提供专业救援服务，国家高山滑雪中心高山救援队在掌握多种救援技能的同时，也要具备很强的滑雪能力。队员杨晶告诉记者，比赛时会针对运动员情况，在每个点位布置相应救援队队员和医生，并固定救援船、真空担架等设备。一旦运动员摔倒，救援队要在第一时间到达运动员身边进行处置。

按照北京冬奥组委规划，未来“雪飞燕”将用于中国国家队和国内外专业队的训练和举办国际赛事，同时赛区内还将建设多处大众滑雪道。在非滑雪季，将开展山地徒步活动等户外活动。随着专业体育设施不断完备更新，相信“雪飞燕”将飞入更多寻常百姓家。

简评

站在国家高山滑雪中心所在的延庆小海坨山至高点，妫水河美景尽收眼底。面对海拔高、建设周期长、施工难度大等不利条件，“雪飞燕”不仅实现了高标准场馆建设，还把建设奥运场馆同促进生态文明建设相结合，实现了“山林场馆、生态冬奥”目标。

这是一个真正意义上的“绿色赛区”。建筑施工表面原生土全部收集、建设完工后全部原土覆盖，所有珍贵树木全部就地、迁地保护……为了留下小海坨山的美丽天际线，早在规划设计前，延庆赛区就进行植物本底调查，开展环境影响评价，从避让、减缓、重建、补偿等方面确定保护措施。场馆建设与生态修复同步开展，赛区场馆全部通过绿色建筑三星认证。

这是一个颇具智慧的“低碳赛区”。致力于将体育场馆和市政配套设施同小海坨山自然景观和谐相融，建设者选择建设国内首条大坡度山岭地下综合管廊，将水、电、通信设施全部通过地下综合管廊输送，把对小海坨山的生态影响降到最低。

这是一个充满想象的“海绵赛区”。通过多种途径收集、储存和回收利用雨水和融雪水，“雪飞燕”的造雪和用水实现循环利用。赛区雪道和道路边坡等裸露地面，采用土石和乔灌草植被等进行生态修复，如同巨大的吸水海绵，尽量保障雨水入渗。国家高山滑雪中心还建立了塘坝和蓄水池，春季雪水融化后，顺着溪谷流入塘坝，这些融雪水一部分作为赛区再利用水，剩余部分则通过管廊流入水库，实现全生命周期的水综合利用。

“雪飞燕”里“搭积木”，同样简约而不简单。在面向未来的理念指导下，用集装箱搭建起的赛时临时设施，从设计到施工各环节均注重绿色环保。各装配式项目可在赛后整体拆除、循环利用，并恢复山体自然风貌，在“一起向未来”冬奥会主题下，真正做到全生命周期的绿色、科技、低碳。

冬奥会之后，“雪飞燕”将被永久保留。而这份绿色遗产将为广大民众与城市发展带来更多长期收益。

韩秉志

图① 2月8日，奥地利选手马蒂亚斯·迈尔在高山滑雪男子超级大回转比赛中。 新华社记者 连 振摄

图② 2月9日，斯洛伐克选手彼得拉·弗尔霍娃在高山滑雪女子回转比赛中。 新华社记者 陈益宸摄

图③ 2021年12月拍摄的国家高山滑雪中心竞技结束区。 席田亮摄

书写中国高山滑雪新篇

白宇飞

北京2022年冬奥会高山滑雪比赛设11个小项，包括男子和女子滑降、回转、大回转、超级大回转、全能以及混合团体项目。2月6日至19日，来自各个国家的运动员齐聚国家高山滑雪中心，对这11枚金牌展开争夺。

高山滑雪起源于阿尔卑斯山，故又名“阿尔卑斯滑雪”。世界上第一个公认的高山滑雪组织——阿尔卑斯山滑雪俱乐部于1907年在英国成立。1936年起，高山滑雪被列为冬奥会比赛项目。滑降和回转在1948年圣莫里茨冬奥会上出现。混合团体作为一种新的比赛形式于2018年平昌冬奥会加入高山滑雪大家庭。

高山滑雪比赛以快制胜。回转、大回转、超级大回转、滑降4个小项的赛道长度和垂直落差均渐次增加，滑行速度也是一升再升。不过，由于各小项间基本技术动作相通，选手们往往可以兼项参赛。1956年，第七届冬奥会在意大利科尔蒂纳丹佩佐举行。在比赛中，奥地利高山滑雪运动员托尼·塞勒一举摘得三金，成为首位在一届冬奥会上包揽3枚高山滑雪项目金牌的运动员。本届冬奥会男子超级大回转的冠军得主奥地利选手马蒂亚斯·迈尔同时也是滑降铜牌的获得者，挪威运动员亚历山大·奥莫特·基尔德则先后拿到男子超级大回转铜牌和男子全能银牌。

北京2022年冬奥会上，中国体育代表团派出孔凡影、倪悦名、张洋铭、徐铭甫参加高山滑雪项目。张洋铭、徐铭甫的出场不仅填补了男子滑降、超级大回转、全能3个小项多年来的参赛空白，也将我国高山滑雪的冬奥参赛项目数量推至历史新高。

对于年轻的中国高山滑雪队队员来说，2022年“雪飞燕”赛道上的每一次出发都是新突破，每一次滑行都有收获，每一次完赛都意味着成功，中国高山滑雪的新篇章已在书写中。

（作者系北京体育大学教授）

说场馆谈运动

本版编辑 王薇薇 于 浩 刘辛未 美 编 王子萱