

听他们讲赛场设施背后的故事

河北日报记者 白云



“雪如意”灯光秀。
河北日报记者 张昊摄

北京冬奥会已拉开大幕,人们在关注比赛本身之余,也关注到比赛场地、设施、景观的科技含量。这些高科技项目或产品,很多都是首次使用、专门研发,为赛事提供了有力保障,也提供了美轮美奂的观赏效果。记者采访了部分项目团队,去了解赛场设施背后的故事。

防风网里的河北科技

2月7日,中国选手苏翊鸣在北京冬奥会单板滑雪男子坡面障碍技巧决赛中收获银牌。这场比赛就在张家口云顶滑雪公园举行。

很多观众从电视镜头中看到,赛场旁边,有两大片白色的“布”,上面印有北京冬奥会的标识。有人以为那是广告牌,其实,这是科技含量十足的防风网,由石家庄铁道大学风工程研究中心主任刘庆宽带领团队研发。

讲述人:石家庄铁道大学风工程研究中心主任刘庆宽

两道防风网分别安装在空中技巧及U型场地技巧赛道的西侧,各有9个塔、8张网,主要用于阻挡西北风,其中塔高从12米到21米不等,最大的一张网,面积达到了450平方米。之所以设置防风网,是因为比赛场地风力过大,会影响运动员的空中飞行姿态、着陆动作和比赛成绩,甚至会对运动员的安全造成威胁。就在开赛前,我们同时实测,防风网塔顶的风速7.5米/秒,防风网遮挡的赛道上风速下降到1.5米/秒,完全满足国际奥委会赛道赛时风速不超过3.5米/秒的要求。

这两张网的特殊之处在于,它们的设计要解决以下问题:一是既要达到防风效果,又要满足透光的要求;二是坚固,网越大,风的阻力越大,对网的强度要求越高;三是耐寒,能抵御现场零下二三十摄氏度的低温;四是美观,要满足直播时的视觉效果;五是抗紫外线且阻燃。

我们团队依据场地地形和历年气象数据,进行反复的电脑建模计算和防风网试验,拿出了设计方案,并通过了国际雪联认可。

防风网由塔和网构成。塔的一侧设计成开口的形状,防风网在使用结束后,可从高侧向低侧收拢,像家用窗帘一样,收到塔里去。

我们采用了高密度聚乙烯材质,这种材质看起来像块“布”,实际是正反面设计出了不同的空间结构,相当于为风加了一条减速带。孔洞的组合可同时满足防风与透光需要,以及强风下的抗拉性能需要。防风网每米宽度可承受1.2吨的拉力,而厚度只有4毫米。

我们也在零下45摄氏度的低温下进行了反复冻融后的力学试验,防风网在低温下依然具有很好的力学性能。

世界最大的变角度斜行电梯

位于张家口赛区的国家跳台滑雪中心,赛道起点距离地面160米。如何让完成比赛的运动员快速舒适地回

到起点?这需要一部电梯。这里安装了中国首例变角度斜行电梯,也是世界上运行长度最长、载重量最大的变角度斜行电梯。

这部电梯由苏州莱茵电梯股份有限公司设计安装。

讲述人:苏州莱茵电梯股份有限公司副总经理张维皓

咱们国家最早的斜行电梯,是2008年安装在陕西法门寺合十舍利塔的4部斜行电梯,主要解决合十舍利塔内的交通运输问题,也是我们公司设计生产及安装的。

此外,还有首钢滑雪大跳台斜行电梯、八达岭高铁站斜行电梯,都服务于北京冬奥会。

但国家跳台滑雪中心的变角度斜行电梯项目,难度更大。

难度之一是变角度运行技术。这两部电梯运行总长244.206米,运行角度随山势而变,上段倾斜角度22.56°,下段倾斜角度39.56°。角度的变化对电梯的运行提出了多个难题。

我们在本项目上有很多的新技术,比如自正角技术,可以根据电梯的运行角度自行调整平衡,始终让轿厢内的乘客保持直立,为乘客提供最大的舒适性;再比如无线通讯技术,电滑轨技术、无机门刀技术、电缸控制技术、变速运行等都是在常规电梯项目中没有使用的。

难度之二是低温运行。普通电梯的运行环境,大多是室内,一般在零下5摄氏度以上。但崇礼的最低温度能达到零下20多摄氏度。电器元件、钢材都不能使用常规产品,我们进行了超过6个月的调研和测试,选用耐低温的材料来解决这一问题,对于电器元件反复进行低温实验,保证设备在零下25摄氏度时也能运行。

难度之三是主要部件需要定制生产。主要部件如曳引机、控制系统、轿厢等都需要设计定制,特别是曳引机、控制系统的定制非常有难度。普通电梯的牵引力几百Nm,但因为这两部斜行电梯的额定载重2000kg,运行长度长,又是变角度运行,没有现成的曳引设备,我们又定制生产了国内第一台扭矩达10000Nm的曳引机。

给“雪如意”披上光影外衣

北京冬奥会期间,国家跳台滑雪中心将举办10场比赛,其中有6场是在晚上进行。每到夜晚,数十万盏灯亮起,有的灯负责比赛照明,有的灯则负责光影效果。

在顶端“大圆环”——顶峰俱乐部,夜间会有不断旋转的投影画面,为比赛场地增添美感。这些光影效果由豪尔赛科技集团

股份有限公司和丝路视觉科技股份有限公司制作设计完成。

讲述人:豪尔赛科技集团股份有限公司工程执行项目经理武永平

仅顶峰俱乐部我们就安装了4万多个点光源,99台光束灯,也就是俗称的摇头灯。这只是我们安装的一部分,整个“雪如意”用了10万多个灯。抛开安装时的低温等难度,最难的是怎么让这些灯按照场地需要,在哪儿打哪儿地亮起来。

“雪如意”将举办10场比赛,其中6场在晚上举行。不同赛事都有专项的国家、国际标准,为了能够更好地服务于运动员及首次8K赛事的转播要求,本次冬奥会首次全部采用LED光源,在均匀度、照度级别、照度标准等都有了较大的提升,既解决了频闪、眩光问题,又能更好地服务各种赛事活动,满足运动员比赛、观众观看及电视转播需求。

讲述人:丝路视觉科技股份有限公司文旅事业部总经理程大鹏

我们公司主要负责顶峰俱乐部的光影效果。“雪如意”的“柄首”顶峰俱乐部前端悬挑高度37.5米,外径78米,内径40米。我们要解决的第一个难题就是复杂的建筑结构图像拼接、融合上的难题。

为了达到对建筑的顶部、侧面、底部进行完美的影像呈现,我们动用了93台高流明工程投影机,做了上百次的数字融合修正,使影像与建筑实现了完美融合。

观众看到的“雪如意”灯光秀,似乎画面一直在旋转。这其实是裸眼3D的视觉错觉原理——以“雪如意”为成像介质,将旋转动态影像投射上去,再结合“雪如意”本体上所安装灯光的递变效果,最终形成了数码影像加物理灯光效果相结合的“旋转效果”。

“雪如意”灯光投影视频分为6个不同的投影面,视频内容需要每一个投影面的旋转速度和时间一致。为了达到这一要求,共采用了110多台20000流明的投影机将跳台沿360度的方向打亮,还需要克服零下30-40摄氏度的严寒,以保证各台投影机之



上图:2月6日,运动员们在云顶滑雪公园备战。场地内的防风网可以有效地降低大风对运动员的干扰。
河北日报记者 张昊摄

下图:国家跳台滑雪中心的电梯,载着运动员从“雪如意”底部到达顶峰俱乐部运动员区域。
河北日报记者 张昊摄

间的温度、亮度、色彩融合一致。这一光影秀作品,可以实现上看、下看、鸟瞰的三维立体欣赏视角。自下而上看到的是一飞冲天的感觉,自上而下又会有一种直落三千尺的巨大落差感。环绕鸟瞰时通过光影琉璃的结构旋转感,以及各种艺术设计元素,让整个建筑披上了华丽的光影外衣,配合洁白的雪地,呈现一种震撼效果。

任建波,苏州莱茵电梯股份有限公司项目经理,参与了“雪如意”国家跳台滑雪中心配套项目斜行电梯的建设,北京冬奥会期间,他和8名同事驻守在电梯机房,提供维保工作。大家已习惯地把斜行电梯称作“大电梯”。

记者:你们在这里驻守多久了?大家都来自哪里?

任建波:从1月4日到今天。农历除夕,我们也工作到20时,我们团队来自山东、陕西、江西、江苏等地,都没能和家人一起过年。

记者:当时修建斜行电梯时遇到的最大困难是什么?

任建波:天气。我们2020年11月15日开始进场安装,最冷的一天达到了零下29摄氏度。我们戴着手套,摸一下钢架,手缩回来了,手套黏在了上面。

记者:这么冷的天气,如何施工?

任建波:工人师傅要穿着防滑鞋,系着安全带,把自己挂在钢架上,因为电梯是倾斜的,工人也需要斜着安装,人几乎是趴在滑轨上。每隔4小时我们换一班人,几乎每组人下来都肚子疼。

记者:这部电梯落差很大,电梯安装中,高处的零部件是如何带上去的?

任建波:背上去的。电梯是从下往上安装,越往上越难,每个人上去时携带的各种装备和零件加起来得有二十多公斤。

记者:电梯投入使用后,你们是第一批体验者吧?

任建波:当然是。因为要做运转调试,我们要上去感受一下。比如刚开始电梯在角度转换的位置,人体感受会像坐过山车,有人喜欢,可能就有人不喜欢。我们就做了调整,在这里进行了降速,尽量减少乘客的不舒适。

记者:现在比赛已经开始,各国选手已进场,电梯每天的运行如何?

任建波:从早上7时到晚上11时,不停运转,平均每趟十四五个人。每天前几趟,都是我们工作人员先上去,因为停运一夜的电梯,轮子会轻微变形,体验感不太好,我们也正好借这几趟来观察电梯的运转有无问题。晚上也是,大家比赛和训练都结束后,我们对零部件进行检查无误后,再下班。

记者:看着自己亲手安装的电梯每天运送这么多运动员,什么感觉?

任建波:特别带劲儿。这是全世界第一部变角度斜行电梯,还是为咱国家举办的冬奥会提供服务,每天看着它上上下下,就觉得很骄傲。

「我驻守在「大电梯」」

河北日报记者 白云

“迄今为止最棒的作品”——“雪长城”

云顶之巅,一段冰雪长城绵延而下。城墙之间,一个身影疾速前进,陡然离地,轻巧的身姿掠过屋顶,空翻落下,又在下一段城墙前腾空而起,仿佛武林高手御风而行……

开赛以来,北京冬奥会单板滑雪坡面障碍技巧项目已经吸引了全世界的目光,不仅是因为新西兰选手辛诺特终结了杰米·安德森在女子项目的统治,或者东道主新星苏翊鸣书写中国男子选手在冬奥会单板滑雪项目的历史,他们在冬奥会的历史上,并为北京冬奥会送来一阵“中国风”。

云顶滑雪公园包括U型场地技巧、坡面障碍技巧、雪上技巧、空中技巧、障碍追逐、平行大回环六条赛道,共计将产生20块金牌。在其海拔2042米的最高点,一条长640米、宽30米至40米的坡面障碍技巧赛道缓缓铺开。

这条赛道在过去一年间由中外团队共同建设,并在今年1月由德国塑形师迪克·舒尔曼和其团队打造成他们认为自己“迄今为止最棒的作品”——“雪长城”。

这一团队曾为2018年平昌冬奥会建造坡面障碍技巧场地,而此次他们的目标,是结合艺术创作与云顶本身的环境。长城既是中华文化的重要标识,其本身也体现了“防御”的理念,这也成为将长城这一概念引入雪道塑造的缘由之一,毕竟雪上运动常在户外进行,不可避免地会受到天气影响。

“刮风的时候,人总是希望待在墙的后边,对吧?”舒尔曼说,“我们想要打造一条能够表达中国文化的赛道,同时也让我们的选手们免受刮风的影响。”

在单板滑雪坡面障碍技巧首度被引入的2014年索契冬奥会上,选手们飞跃的是俄罗斯套娃。此番在北京,当单板好手们到达云顶时,他们惊喜地发现,等待他们的是冰雪打造而成的壮观城墙与烽火台。

“这真是条令人惊叹的赛道,‘雪长城’的建造就是冰雪艺术的体现,我从未见过这样的赛道。”新科冬奥会单板女子坡障冠军辛诺特如是说。

这样的赛道也激发了滑手们的创作欲。“我觉得特别有特点,包括对我们滑手来说,当我们在烽火台上进行一些动作的时候,对我们自己来说也是特别大的一个乐趣。”在预赛与决赛多次从烽火台上空翻而下的苏翊鸣说,“我们也非常享受训练的过程,因为能在这么特殊的道具上去完成一些自己喜欢的动作。”

“赛道的设计对滑手们是一种激发与挑战,而选手们也用他们的表现影响着赛道。”舒尔曼表示,“‘雪长城’的设计结合了体育的功能性以及东道主的文化传统,在设计中融入中国的万里长城是一个值得呈现给亿万观众的好故事,而这样的赛道也帮助滑手们通过他们的滑行向世界讲述自己的故事。”(新华社记者郑直、刘博、杨恺)

2月7日,在张家口云顶滑雪公园举行的单板滑雪项目男子坡面障碍技巧决赛中,中国小将苏翊鸣夺得银牌。

河北日报记者 耿辉摄

