INTERNATIONAL MOLYBDENUM ASSOCIATION
THE VOICE OF THE MOLYBDENUM INDUSTRY

飞跨深谷的双相不锈钢桥

在康沃尔郡崎岖的海岸线上，一座壮观的人行桥取代了已消失的陆地连接，重新连接起英国最具传奇色彩的历史遗址之一——廷塔杰尔城堡的两部分。这座桥为抵御康沃尔严酷的海岸气候而设计，巧妙融合古今元素——连接的不仅是岩石与岩石，更是过去与现在。

© Hufton+Crow-VIEW / Alamy Stock Photo

在康沃尔郡北海岸，海浪拍打着被盐雾和海风侵蚀了数百年的悬崖峭壁。廷塔杰尔城堡的残垣断壁坐落在伸入大海的岩石岬角上，唤起人们对神话与王权的遐想。这片遗址以其令人叹为观止的自然风光以及英国最经久不衰的传说之一——亚瑟王的诞生地，每年都吸引着20万游客前来探访。

这座城堡最初通过一座狭窄的天然陆桥与大陆和门楼相连。但随着时间的推移，这条通道因侵蚀而逐渐消失。数百年来，只有陡峭的阶梯可通往这座中世纪堡垒的遗迹。这种隔绝状态或许保留了遗址的神秘感，却也带来了现实难题，旅游旺季时游客流量过大导致拥堵，加速了脆弱考古遗迹的磨损，限制了许多游客的到访。

城堡遗址（建于5世纪，13世纪重建）分布在桥的两侧

重建原始连接

为了重新连接廷塔杰尔被分割的两部分并提升游客体验，英格兰遗产委员会发起了一场国际竞赛，目的是让更多人能够探访此地并更好地理解其历史意义。最终胜出的方案是由 Ney & Partners 与 William Matthews Associates 联合给出的一个优雅且富有象征性的答案：两道悬臂从峡谷两侧伸出，在中间相接。

与传统的连续跨不同，该设计在桥中央特意留有40毫米的间隙，象征着大陆与海角、现在与过去、现实与传说之间的分界。游客亲身跨越这道大自然造成鸿沟，仿佛体验到13世纪廷塔杰尔城堡最后一次完整相连时的景致风貌。

勇抗自然之力

康沃尔郡的海岸风光壮美，却也极其严酷。狂风、盐雾和暴雨不断考验着各类建筑的极限。材料必须能够承受这种强腐蚀性的海洋环境，有很长的使用寿命而所需维护最少。 为满足这些要求，设计团队选择了喷漆碳钢与双相不锈钢组合的方案。 桥梁主承重弦杆（承受拉力与压力并传至桥台）采用涂漆碳钢制造，必要时可重新喷漆。

新桥复刻了很久以前坍塌入海的天然陆桥的大致宽度与长度，重新连接了城堡遗址被隔断的两部分

施工人员利用缆索起重机，从海角吊起钢构件，在横跨峡谷的悬臂梁上进行空中组装

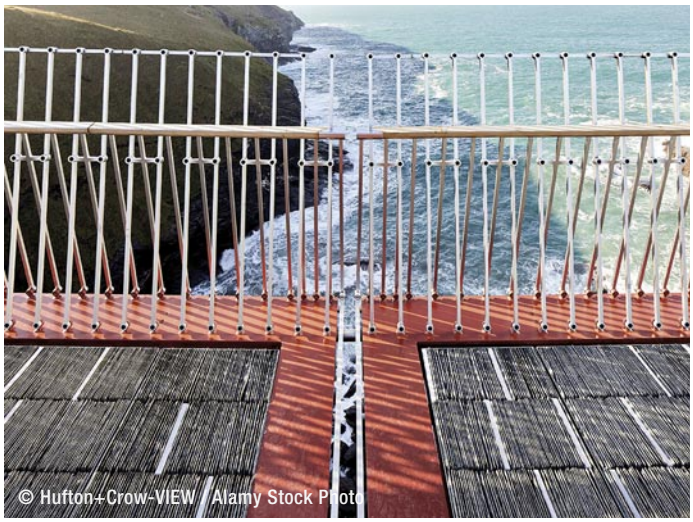
较精细的构件如交叉支撑、栏杆和桥面托板，则采用 2205 双相不锈钢制成。它含有约 3% 的钼，能显著增强材料抗大气腐蚀的能力，尤其在氯化物含量较高的沿海环境中表现优异。钼可有效抑制点蚀和缝隙腐蚀，延长部件使用寿命，且无需保护涂层。

深渊之上的装配

施工物流也是一大挑战。由于地处偏远，重型机械无法通过道路抵达现场，60米深的峡谷中也无法使用起重机。解决方案是：将钢结构拆分成便于运输的构件，经狭窄道路运抵后，采用缆索起重机系统吊装到位——这种施工方式更常见于阿尔卑斯山区，而非英国文化遗址地。

桥梁的两半部分各长 33 米，均由 6 个预制钢构件组成，每个构件重量不超过 5 吨。这些构件被吊装至指定位置后，通过可滑动拼合的联锁钢板连接，无需临时支撑，再用螺栓固定。这种施工方法让结构得以“凌空”逐段地延伸建造。中心刻意预留的间隙，允许桥梁的两半部分随温度变化自由伸缩。

两道悬臂梁之间的中心间隙约为 40 毫米



桥梁与岩石连接处的高度为 4.5 米，向中点逐渐收窄至仅 170 毫米。16米长的岩石锚杆将悬臂牢牢锚固在悬崖深处。纤细的斜撑和交叉支撑负责承受剪切力，部分位置采用了尺寸仅为 30×30 毫米的矩形双相不锈钢空心型材。

板岩、钢材与叙事

桥面铺设了 4 万块手工劈制的德拉博尔板岩，它们开采于距离遗址仅两英里的地方，垂直嵌入不锈钢托板中。这一独特的细节设计打造出富有质感的行走表面，呼应了康沃尔郡当地的建筑传统。扶手由未经处理的英国橡木制成，选用这种材料是因为它自然的色泽变化，且视觉干扰小。

栏杆采用纤细的双相不锈钢棒材制成，这些构件极为精巧，从远处望去几乎与天空融为一体。这种简约设计是刻意为之，最大程度地减少与城堡遗迹的视觉冲突，保持对考古遗址的尊重。选用耐久材料，确保这座桥能够世代传承，无需过多维护干预，也不会分散人们对遗址本身的关注。

古老遗址的新篇章

英格兰遗产委员会首席执行官凯特·马弗评论道：“廷塔杰尔城堡终于恢复了完整。人们将再次从城堡的一端走到另一端，他们的脚步将与数百年前的足迹遥相呼应。”这座桥的象征意义与其工程成就一样强大。它提供了无障碍通道，让公众得以走进英国最具标志性的景观之一。通过分流人流，保护了珍贵脆弱的考古遗址。它也展示了现代材料——如含钼不锈钢——如何在最敏感的环境中实现大胆创新的设计。
(Martina Helzel)

› **桥梁结构精巧，与标志性的海岸景观无缝融合，视觉上与附近的城堡遗迹相协调，不会喧宾夺主**

© Hufton+Crow-VIEW / Alamy Stock Photo