

不锈钢电缆桥架性能卓著

电缆桥架将混乱的电缆和管道变得井然有序，将杂乱无章的装置变成整洁、高效的系统。从石油平台到食品生产设施，再到隧道基础设施，含钼不锈钢桥架都有着卓越的性能，具备无与伦比的抗腐蚀能力和耐高温特性。



© istock.com/curraheeshutter

从隧道、摩天大楼，到工厂与住宅，电缆桥架支撑并保护着为现代生活提供电力的电缆，防止电缆遭受破坏、污染及中断。电缆桥架既有基础配置，也有长达数万米的定制安装类型，都能确保安全可靠的功能。它们有多种设计款式，比如全覆盖的实心桥架、用于重型设施的梯形桥架，以及为增加空气流通而设计的开放式网格桥架。虽然铝和镀锌钢是最为常用的桥架材料，但在某些应用场合这些材料无力应对，而不锈钢表现出色。

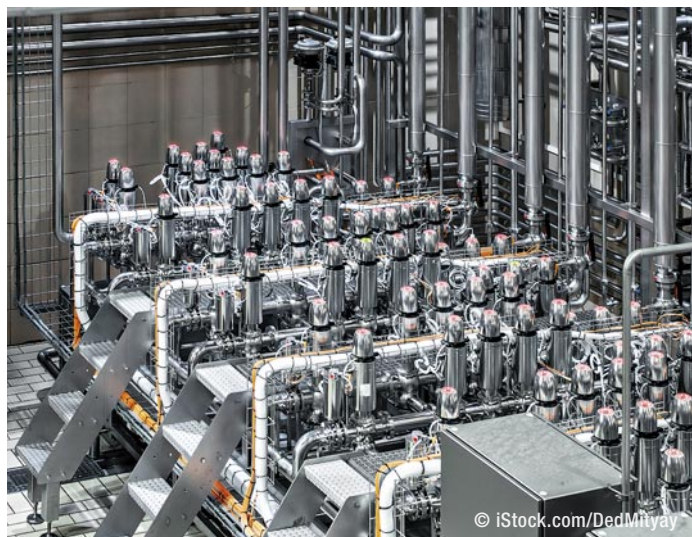
哪些环境下采用不锈钢桥架至关重要？

腐蚀性环境

海上油气平台和海上风力发电平台的维护颇具挑战性且成本高昂。电缆桥架可在狭小空间内固定并整理好电缆布线，防止电缆松动带来的隐患，同时可在诸如大风等恶劣条件下可靠地工作。它们还减少了难以触达区域的维护需求。选用含钼不锈钢来应对这些挑战，是因为它们具有出色的耐海水和盐雾腐蚀性能，从而减少了频繁维护的需要。

虽然涂层碳钢部件在这些平台上仍然较常用，但在腐蚀性较强的环境中，含钼不锈钢因其卓越的耐用性和更低的生命周期成本而更受青睐。海上平台的上部电缆桥架常常采用钼含量2%的316不锈钢。在法国大西洋沿岸的布雷斯特进行的为期五年的暴露试验中，316不锈

啤酒厂中开放式的金属丝网状电缆桥架便于空气流通，减少了细菌滋生的机会。



钢的表现优于钼含量较低的经济型双相不锈钢。钼含量3%的2205双相不锈钢表现出了更为优异的性能，这一点在迪拜进行的为期四年的海边暴露试验中也得到了印证。只有钼含量3.5%的2507超级双相不锈钢能做到始终完全没有锈迹，证明了其无与伦比的抗腐蚀能力。

高温环境

诸如锅炉、熔炉或热交换器附近等高温环境，需要能够保持稳定且能抗老化的材料。不锈钢在这样的环境中表现优异，尤其是含钼的不锈钢牌号，这使其成为在热负荷大的应用场景中最耐用的电缆桥架材料。

尽管所有材料在高温下强度都会减弱，但不锈钢即便在着火的情况下仍能保留较高的强度。在400°C时，不锈钢的强度依然比室温下的低碳钢要高，而且316不锈钢在较高温度下的表现优于不含钼的304不锈钢。这些特性使得不锈钢在安全性和耐用性至关重要的高温及易发生火灾的环境中必不可少。

卫生应用领域

不锈钢在食品和饮料行业至关重要，因为不锈钢表面光滑、无孔隙，能够抑制细菌滋生，并确保可以彻底清洁。它耐用且易于消毒，成为对卫生要求严格的应用场合的理想之选。304不锈钢应用广泛，316不锈钢更适用于腐蚀性环境如番茄酱、酱油或盐渍类产品的生产。生产过程中产生的盐分和酸性物质等成分可能会散布在空气中，并沉积在电缆桥架上，从而增加腐蚀的风险。

在这些环境中的电缆桥架还经常会直接接触腐蚀性的清洗剂（冲洗或喷雾）。清洗剂通常含有氯化物或酸，会腐蚀耐蚀性较差的材料。随着全球卫生标准的提高，无论是食品生产还是制药以及医疗健康设施等对无菌性要求高的应用场所，不锈钢电缆桥架正变得愈发不可或缺。

助力全球最具挑战性的铁路隧道

汽车和火车交通隧道是含钼不锈钢电缆桥架的另一个重要应用领域，在这些难以触达的地方，含钼不锈钢电缆桥架可降低因潮湿、火灾以及维护受限所带来的风险。隧道内通常湿度较高，足以让腐蚀成为一个严重的问题。例如，瑞士的勃朗峰隧道湿度水平范围是40%–95%，远高于环境中大多数盐类开始产生腐蚀

性的临界值。尽管隧道内湿度很高，但由于存在易燃物、空间密闭和虽然差，隧道内也面临着重大的火灾风险。尽管火灾的发生较为罕见，但其破坏力可能是毁灭性的：1999年勃朗峰隧道发生的一场火灾造成29人死亡，维修费用高达4.5亿欧元。

316不锈钢良好的防火性能有不少证据可证明，发生火灾时，它能降低碎片掉落和结构坍塌的风险。正是出于防火性能方面的考虑，瑞士的圣哥达基线隧道（世界上最长和最深的铁路隧道）的紧急疏散通道沿线，安装了316不锈钢电缆通道和扶手支撑部件。2016年，安装了8000多米的电缆槽和6万个支撑部件。隧道维护本来就有困难，特别是偏远山区或交通流量大的区域，关闭隧道进行维护会扰乱正常运营，这凸显了不锈钢这类耐用且维护需求低的材料的重要性。

316不锈钢电缆桥架还将用于世界上最具挑战性的隧道工程之一：位于印度喜马拉雅地区的乌德汉普尔-斯利那加-巴拉穆拉铁路连接线（USBRL）。这条铁路包括100多公里的隧道，该线路连接查谟和克什米尔，打通了一条穿越崎岖山地、人口稀少的多山地区的通道。这里不仅维护工作极其困难，而且还面临着潮湿和工业废气所带来的严重腐蚀风险。基于不锈钢耐腐蚀性能好、使用寿命长以及维护需求低的优点，所以采用了大约6000吨厚度为2毫米、2B表面的冷轧316不锈钢电



© SBB Historic, Angel Sanchez, Altdorf

圣哥达基线隧道中的不锈钢电缆通道承载着布线并支撑着复合逃生扶手

缆桥架。它将成为印度最长的交通隧道不可或缺的一部分，该隧道将于2025年开放。

含钼不锈钢电缆桥架凭借其卓越的抗腐蚀性、高温稳定性以及卫生特性，在可靠性和耐用性至关重要的场合必不可少。从隧道、海上平台到制药及卫生设施，不锈钢电缆桥架在不容许出现故障的严苛条件下可确保安全和良好的性能表现。（Karlee Williston）

USBRL铁路隧道中新安装的316不锈钢电缆桥架



© Jindal Stainless