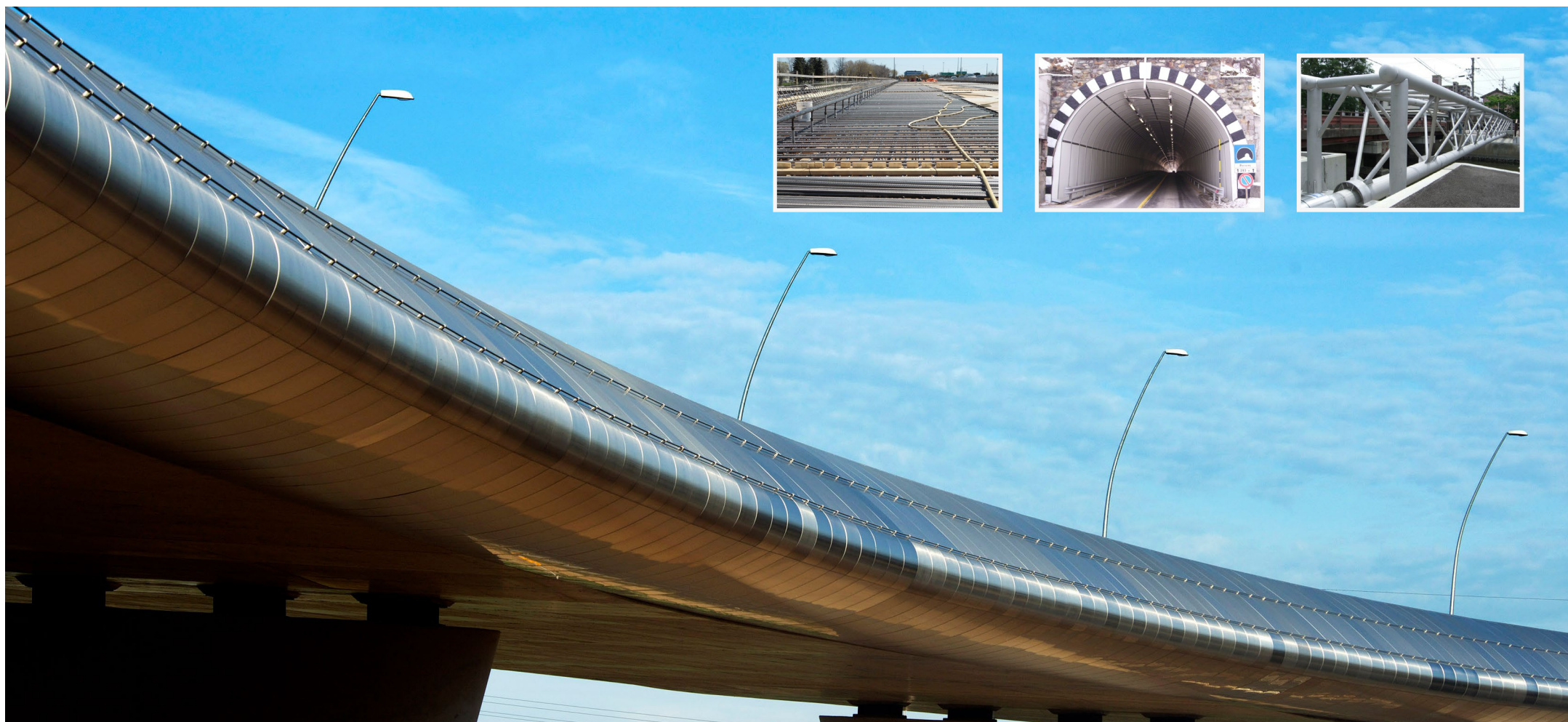


基础设施用钢



目录

介绍

公路桥

三角洲交叉
路桥重建
路桥整修
混凝土桥梁加固
公路桥拉杆
高速公路天桥
吊桥维修架

人行天桥

公路桥的下侧覆层
行人天桥支柱
人行天桥拉杆
行人与自行车天桥
预装配行人天桥

铁路连接

铁路桥梁结构
铁路桥覆层

公路隧道

河底隧道的路面更换
翻新隧道覆层
旁路隧道的悬挂板

地下

地铁站的墙面覆层
地铁站的悬挂走道
地铁站入口结构

停车场

停车场围场
多层停车场整修

能源供应

北海平台天桥
铁路电气化
电缆隧道

港口、机场、码头

延展向海面的航道
客运站的媒体墙覆层
机场建筑围护结构
渡轮码头扩建
机场楼顶

水与污水

防波堤修复
水制备厂
水管桥
滞洪池中的倾斜斗
水库



照片由Sigurgeir Sigurjónsson拍摄

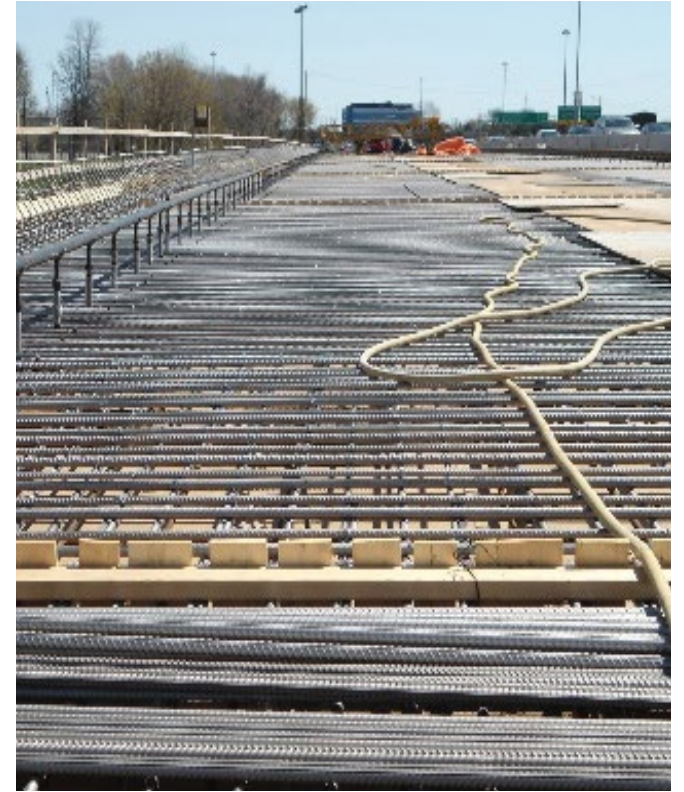


污水厂使用不锈钢可以有效抵抗腐蚀与磨损。
照片：欧洲不锈钢协会，布鲁塞尔，比利时

介绍

公共基础设施的有效运营深入地影响着我们的日常生活：可靠地获取能源和饮用水；便利的公路、铁路、航空和航运交通；废水与污水的安全处理；这些都决定了我们将如何生活与工作。不锈钢在这些领域中都起着重要但往往被忽略的作用。

选材是基础设施建筑与安装耐久性的决定因素，它对最大提升可用性和降低生命周期成本来说至关重要。本手册列举了全球不同地区的基础设施中应用不锈钢的案例。它将促进最佳实践交流，并鼓励当局、私营投资者和设计工程师在着手基础设施项目时更多考虑使用不锈钢。



不锈钢加固能强化公路桥梁的混凝土结构，预防由于暴露于海水或除冰盐中引起的过早损坏。

照片：Frank Smith



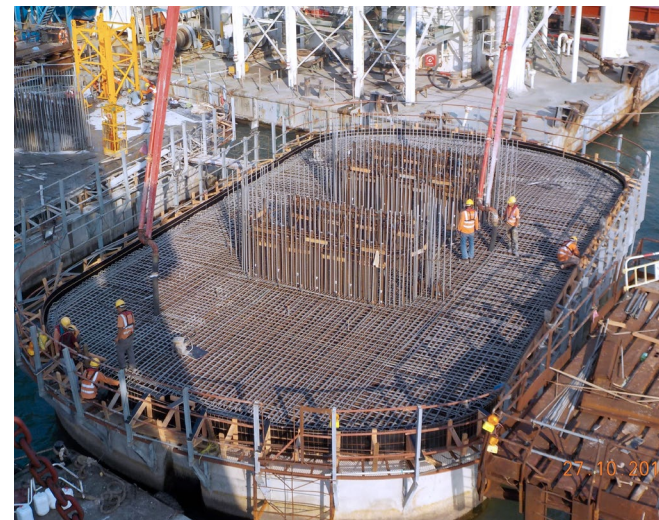
三角洲交叉

香港、澳门、中国

在建中的港珠澳大桥通过一系列的桥梁与隧道将珠三角的三大城市连接起来。

规划中的50公里链路预计耗资160亿美元（830亿港元）。最长的跨海大桥段长达29.6公里（18.4英里），其中包含三个长度在280~460米（即920~1510英尺）之间的斜拉桥段。

规划中的50公里链路预计耗资160亿美元（830亿港元）。最长的跨海大桥段长达29.6公里（18.4英里），其中包含三个长度在280~460米（即920~1510英尺）之间的斜拉桥段。



细节

环境:	海洋
结构工程师:	HPDI (中国公路规划设计院)
业主/开发商:	中国政府
制造商:	Arminox及其它
不锈钢牌号:	EN 1.4362
产品类别:	螺纹钢
尺寸:	10毫米到32毫米
表面加工:	多楔带
总量:	约15000吨
生产商或供应商:	罗尔丹 (阿西利诺集团) 及其它
更多信息:	cedinox.es

路桥重建

Allt Chonoglais, 苏格兰 (英国)

经检测发现，现有的Allt Chonoglais桥段强度不够，无法承担未来的交通负荷。对它进行修理或加固又没有经济性，因此2012年8月开始拆除旧桥，并用更结实的，含有碳钢及不锈钢筋的新型钢筋混凝土结构重新建桥。

为了使桥在整个设计生命周期内更持久并具有经济型，顾问工程师们决定在桥面、桥台、翼墙和轴承踢脚板等高风险区域使用不锈钢钢筋。在冬天，由于使用除冰盐，这些区域容易受到氯化物的强化腐蚀。

原来的规范要求使用EN1.4301 (304)号不锈钢钢筋，但通过与供应商深入讨论后，决定使用EN 1.4362 (2304)钢来替代。测试表明，室温下该牌号钢的临界氯离子浓度 (CCTL) 为每单位水泥含4%，这个浓度是碳钢钢筋临界浓度的十倍，也超越了典型的钢筋盖、混凝土质量的正常水平，该设计的使用寿命为120年，即便在氯化物含量非常高的环境里。为了避免污染碳钢，所有的不锈钢钢筋都需要在不锈钢专用的机床上进行完全切割，并弯曲成型。



细节

结构工程师:	苏格兰Transerv, 格拉斯哥
业主/开发商:	苏格兰交通, 格拉斯哥
制造商:	莫里森建筑有限公司
不锈钢牌号:	2304 (EN 1.4362)
产品类别:	钢筋
尺寸:	直径分别为10, 16和25毫米
总量:	67 t
生产商或供应商:	奥托昆普
更多信息:	outokumpu.com



从左至右以此为：拆桥-更换-不锈钢钢筋段的切割与弯曲

路桥整修

诺坎普、丝鱼川，新泻县，日本

日本西部沿海公路的混凝土路桥已经遭到严峻腐蚀。除了海洋大气含有氯化物之外，另一个原因就是冬天使用除冰盐。桥的整改方案选用了铁素体不锈钢，这是一个非常合理并节约成本的方案。桥结构共有四段，其中暴露在外的两端的桥段需

要替换。新桥段是在现场浇筑成型的，其中混有 SUS410 不锈钢钢筋，一方面能够抗腐蚀，另一方面能够满足成本要求。新路桥建设中使用不锈钢钢筋并不罕见，本案例旨在说明路桥的维修和改造过程中使用不锈钢在技术和经济性上都是可行的。



细节

环境:	海洋
不锈钢牌号:	SUS410
产品类别:	Reinforcement bar
总量:	60 t
更多信息:	jssa.gr.jp



混凝土桥梁加固

渥太华，安大略省，加拿大

加拿大首都的气候特点是冬天很冷，需要使用大量的盐来除冰。由于混凝土是孔隙结构的，因此难免会出现裂缝。随着时间推移，含有盐的水渗透到混凝土中，从而腐蚀碳钢钢筋涂层，生成的铁锈使得钢筋体积增大，从而产生裂缝，因此加剧了对混凝土的破坏。

安大略省早在十几年前就针对镀锌和环氧涂层碳钢钢筋以及不锈钢钢筋的性能进行了研究。结果证实了不锈钢优异的耐久性。除了腐蚀修复的直接成本，当局还考虑了桥梁整修引起交通阻断的间接成本，因此在备忘录中规定，对于每天使用量超过10万辆车的桥段，只能选不锈钢为材。

该政策实施后的最近一个项目是于2014年完工的Hurdman大桥。该桥位于全国最繁忙的高速上，桥面和防护墙选用了双相不锈钢钢筋。为了防止浇筑水泥时钢筋变形的绑扎铁丝选用了316奥氏体钢，钢筋挂钩也用不锈钢制成。选用不锈钢充分表明对纳税人缴纳的税金负责，对司机及乘客的时间负责。

（选自《铝业评论》2015年第1期，国际铝业协会提供）

细节

环境:	城市
业主/开发商:	交通部，安大略省
不锈钢牌号:	2205 (EN1.4462) 螺纹钢; 316 (E.4401) 接头
产品类别:	螺纹钢钢筋
总量:	320 t
生产商或供应商:	Valbruna
更多信息:	imoa.info/tmrstainless.com



在冬季使用除冰盐的地区，不锈钢筋能带来好处。图：Frank Smith



公路桥拉杆

桑布尔河畔热梅普，比利时

比利时公共设施管理公司Infrabel在翻新一座铁轨桥时，拉杆材料选择了双相不锈钢，因其在冬季频繁使用除冰盐的环境里经久耐用的特点。

细节

环境:	城市
业主/开发商:	Infrabel
制造商:	GTM 德南, 法国
不锈钢牌号:	UGI 4462 (EN 1.4462)
产品类别:	钢筋
尺寸:	80毫米
表面加工:	加工硬化
生产商或供应商:	Ugitech
更多信息:	ugitech.com

高速公路天桥

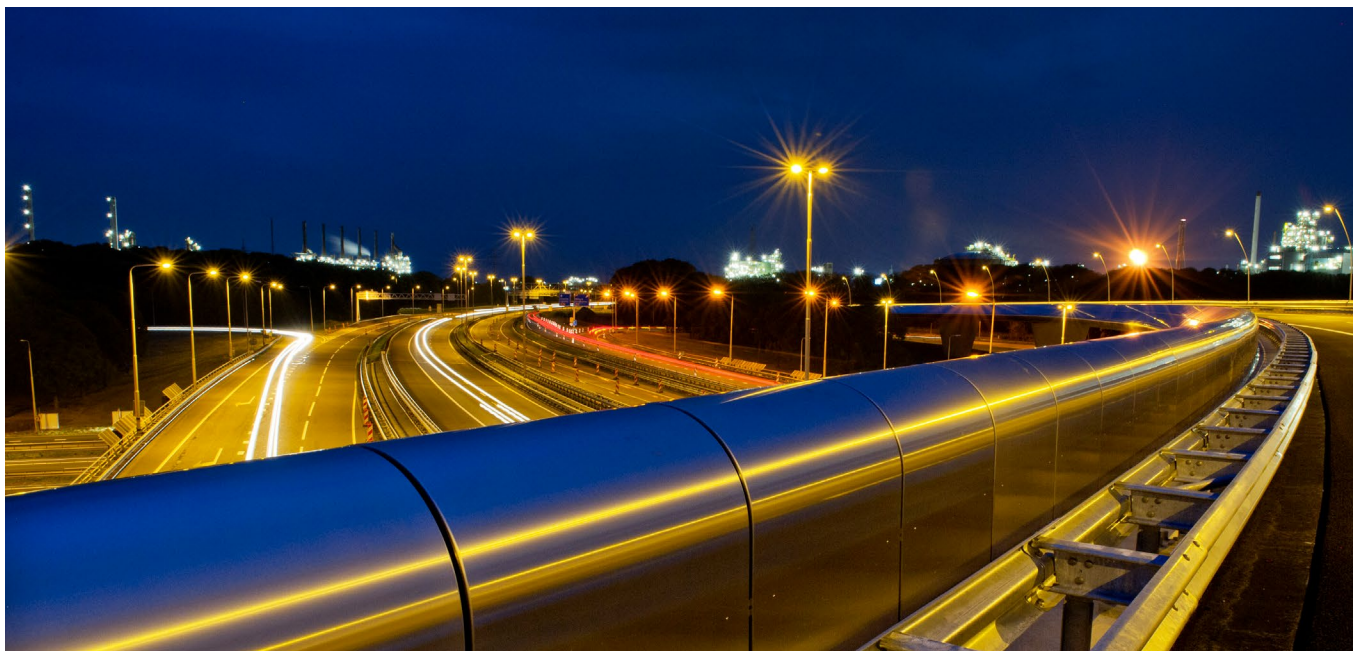
Kerensheide, 荷兰

2012年，荷兰为了改变南部繁忙的高速道口的交通，开始建设立交桥。由于离边界很近，并且跨越一条来自邻国比利时的干道入口，因此该结构要代表荷兰的形象，敞开胸怀，欢迎广大乘客和司机来到荷兰。

立交桥坐落在荷兰最大的化工产业集群区附近。在冬季，零度以下的温度是司空见惯的，因此公路上经常会铺撒除冰盐。设计师采用了三个措施来应

对腐蚀风险。首先，选择合适牌号的钢。第二，表面进行纵向抛光，以确保雨水能够容易、快速地流下，将依附在表面的潜在污染物带走。第三，几何设计中弧形的上部避免了顶部积水，倾斜的外表面使其能与雨水尽可能多地接触，向内稍稍倾斜的下部确保径流下来的水沿着内陷区域流下，仅在下边缘滴落，因此可以带走大部分的污染物。

共有4000多块面板被安装成1200米桥饰边。为了确保运输中不会产生任何损害，特地开发了有泡沫填充的托盘盒。在施工现场，特殊设计的安装车将面板放到最终的位置。该设计使得面板的安装不会干扰到桥下的交通，因此高速公路封闭稍显冗余。



细节

环境:	工业
业主/开发商:	Rijkswaterstaat (荷兰土建工程 部)
制造商:	荷兰 Jos van den Bersselaar constructie b.v., Udenhout
不锈钢牌号:	316L (EN 1.4404)
产品类别:	薄板
表面加工:	哑光抛光
更多信息:	bersselaar.com

吊桥维修架

哈当厄尔，挪威

挪威多山的海岸线及峡湾使得桥梁的建设及后续维护非常复杂。在哈当厄尔修建了一座长达1350米（4530英尺）的桥梁，取代了过去的轮渡，大大缩短了从首都奥斯陆到知名旅游景点卑尔根之间的路途。该桥于2012年开通，是全球最长的隧道间直连吊桥。

考虑到55米（180英尺）的航行高速，强劲的风力及斯堪的纳维亚半岛漫长的严冬，于是在维修架的两侧设计了封闭式边墙来保护工人。由于桥梁两端与隧道直接连接，将来喷涂修护维修架本身会比较复杂，且费用高昂。因此设计师为结构件选用了316系列的钼钢。



维修架的管状结构与边墙用的是316系列不锈钢。
照片：Vistal Gdynia S.A., 格丁尼亚，波兰

细节

环境:	沿海
结构工程师:	公路管理局
制造商:	Vistal, 格丁尼亚, 波兰
产品类别, 牌号、尺寸和表面:	316L牌号 (EN 1.4404) 钢板: 1毫米到5毫米 钢棒: 40毫米到100毫米 圆形空心型材: 42.4毫米x 2毫米 L型材: 40毫米x40毫米 316 Ti牌号钢 (EN 1.4571) 1D 和1B
总量:	28吨 (仅不锈钢)
生产商或供应商:	奥托昆普, MTL, 新星商贸
更多信息:	vistal.pl

公路桥的下侧覆层

图尔库，芬兰

Myllysilta旧桥位于图尔库中心地带，其原有设计为预应力混凝土箱梁，该桥虽然仅使用了35年，但由于严峻的结构问题，需要在2010年拆除。取而代之的是一做跨度为90米的钢结构混凝土桥面，还可以容纳电缆和管道。为了使设计美观愉悦，设计师在下侧包覆了320个4米x2米不锈钢板覆层，能反射钢结构内嵌的LED灯光。

由于灵气河的水是苦咸水，覆层需要具备很高的耐腐蚀性。除了其沿海的环境外，冬季桥面使用除冰盐也会产生腐蚀。吊桥表面除了要明亮光洁、保持美观外，还需要把维修量降到最小。在类似环境中使用2205级的奥氏体-铁素体不锈钢（EN 1.4462）效果很好。这种不锈钢一般用在使用热轧材料的重结构中，因此一般表面是磨砂面。Myllysilta刚构桥很好证明了双相冷轧不锈钢板可以和奥体钢一样具有表面光泽。（详见全文，请参考：imoa.info）

细节

环境:	沿海，城市
建筑师/结构工程师:	芬兰赫尔辛基WSP
业主/开发商:	图尔库市
制造商:	Hermann's Finland Oy, 雷斯亚，芬兰
不锈钢牌号:	2205 (EN 1.4462)
产品类别:	冷轧薄板
尺寸:	4毫米，2000毫米宽
表面加工:	2G（地面）
总量:	82吨
生产商或供应商:	奥托昆普
更多信息:	outokumpu.com



Photo: WSP Finland / Esko Keski

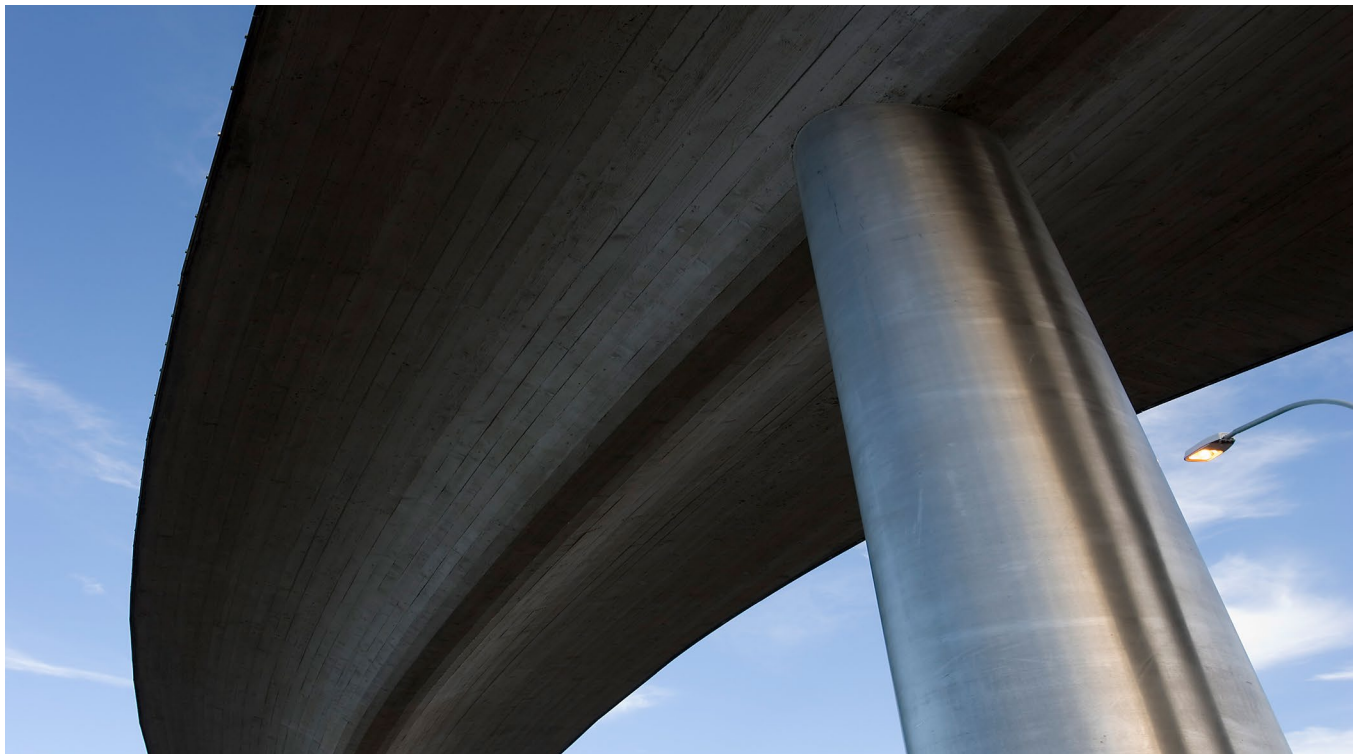
行人天桥支柱

雷克雅未克，冰岛

雷克雅未克的系列三座行人天桥支柱使用了混凝土填充的圆形中空型钢。三座桥钢结构的长度分别为169米，90米和56米。支柱里的钢和水泥的机械性具有理想互补性。一方面支柱尺寸可以实现最小化，另一方面其耐压力也会提升。为什么选择不锈

钢呢？一方面它能改进视觉效果，此外它可以长期不用涂层，桥上的涂鸦可以很容易清理。支柱的在4.4米和57.1米间不等，其混凝土填充芯需要使用CHS钢脱模法来辅助浇筑。扶手也采用了不锈钢，一方面便于维护，另一方面保持与柱体表面光泽效果一致。

2009年，该天桥荣获冰岛公路管理局颁发的“优秀基建项目”奖，2007年被提名为“冰岛建筑奖”。



照片由Sigurgeir Sigurjónsson拍摄

细节

环境:	沿海
建筑师:	Granda工作室, 雷克雅未克, 冰岛
结构工程师:	Línuhönnun, 雷克雅未克, 冰岛
业主/开发商:	雷克雅未克市/公路管理局
不锈钢牌号:	EN 1.4435 (316L组份范围内的“高端”合金)
产品类型和尺寸:	圆心中空型材, 壁厚10毫米, 直径尺寸为244毫米到508毫米不等。
表面加工:	表面拉丝处理
总量:	9.5吨圆形空心型材
更多信息:	studiogranda.is



人行天桥拉杆

新德里，印度

横跨16条车道的人行天桥需要使用含铬量15%，含镍量5%的双相不锈钢。公路交通引发的城市污染使得耐腐蚀成为选材的一个重要标准。天桥拉杆需要特别注意：由于重复性和稳定的厚度，螺纹端很难施用镀锌层。安装过程的额外损坏，也使其螺纹容易遭到腐蚀，这点也需要考虑。

在繁忙的城市里，传统不锈钢需要加金属层和有机保护层才能满足桥梁的耐久要求。设计师决定使用不锈钢拉杆，来取代热镀锌喷涂结构钢。人行天桥是通往体育馆的主干道的一部分，每天有成千上万的访客使用，不锈钢的另一个好处是良好的视觉品质。



细节

环境:	城市
不锈钢牌号:	UGI4462 (EN 1.4462)
产品类别:	钢筋
尺寸:	M36
表面加工:	抛光
总量:	2.5吨
生产商或供应商:	Ugitech
更多信息:	ugitech.com



行人与自行车天桥

索尔韦斯博格，瑞典

瑞典南部城市索尔韦斯博格在寻找一种耐久、不需要后期维护的材料，来修建一座行人和自行车天桥，将市中心和新建居民区连接起来。双相不锈钢是首选方案。

由于附近的波罗的海的盐度低于北海等其他海洋，所以使用节约型双相不锈钢就足以满足需求。该选材在技术上和经济上都具有优势，它不需要任何后续的重新涂层，所以每次维护可以节约50万欧元的高额成本（按照2012年的价格水平）。此外，由于避免了传统钢结构喷砂引起的噪音和污染，附近的鸟类保护区也因此受益。

该天桥长达756米，是当前瑞典最长的行人天桥。高强度的双相不锈钢降低了桥身重量，这为独具吸引力的弧形桥身设计也带来了额外的好处。



细节

环境:	沿海
桥梁设计单位:	Ronny Södergren, 索尔韦斯博格，瑞典
业主/开发商:	索尔韦斯博格市政府
制造商:	Stål & Rörmontage, 索尔韦斯博格，瑞典
不锈钢牌号:	LDX 2101 (EN 1.4162)
产品类别:	钢板
尺寸:	5毫米~30毫米
表面加工:	1D
总量:	150吨
生产商或供应商:	奥托昆普
更多信息:	outokumpu.com

预装配行人天桥

马尔默，瑞典

马尔默旧港口区重建体现了瑞典现代城市建筑的人性化模式：居民建筑高低错落，酒店大楼和活动地点交错相映；便捷的行人与自行车道，以及最高的能效标准。作为设计的一部分，一座长40米，宽6.5米的行人天桥与整体建筑浑然一体。

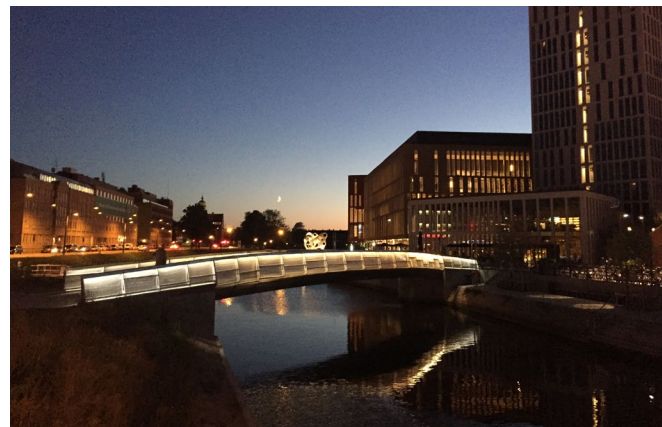
弧形的结构在波兰预先生产，然后整体通过海路、陆路规模宏大地运输到瑞典 ([youtube.com](https://www.youtube.com))。设计中悬臂和部分扶手选用了双相不锈钢混合材料。扶手看得见的部分使用了奥氏体不锈钢，夜晚来临，反射打孔覆层可以从内发光。不锈钢部件被机械加固到碳钢型材上，从而避免了焊接异种金属的复杂性。碳钢型材的镀层具有绝缘作用，防止涂层间发生反应。



天桥是完全被预制后整体运输到施工现场的。
照片：Vistal Gdynia S.A., 格丁尼亚，波兰

细节

环境:	沿海
制造商:	Vistal Gdynia S.A., Vistal Eko sp. z o.o., Vistal Construction sp. z o.o.
不锈钢牌号:	316L (EN 1.4404), 2205 (EN 1.4462)
产品类别:	钢板、多孔板、圆形空心型材
不锈钢产品、表面处理和尺寸:	316L (EN 1.4404) 多孔钢板, 1.5毫米; 6毫米和10毫米的冷轧板钢 2205 (EN 1.4462) 钢板、15毫米和20毫米 316L (EN 1.4404) 圆形空心型材, 48.3毫米*2.0毫米
表面加工:	2B, 1DC
总量:	12吨不锈钢 (总体为45吨)
生产商或供应商 更多信息:	Industeel, 奥托昆普, Acroni公司 vistal.pl



铁路桥梁结构

Añorga (圣塞瓦斯蒂安), 西班牙

此前的钢桥结构遭到严重腐蚀，无法修复，因此需要换掉。地方当局的要求是桥要具有130年的耐久性，并不需要大修。在其他桥应用中表现良好的节约型不锈钢既符合技术标准，也具有经济性。该结构是第一座全不锈钢设计的桥。



细节

环境:	城市
结构工程师:	TECSA, 马德里, 西班牙
业主/开发商:	Eusko Trenbide Sarea, Bilbao, 西班牙
制造商:	Iturmo Avilés, 西班牙
不锈钢牌号:	LDX 2101 (EN 1.4162)
产品类别:	中厚板
尺寸:	12~23毫米
表面加工:	1D, 喷砂
总量:	130吨
生产商或供应商:	奥托昆普
更多信息:	outokumpu.com

首座不锈钢金属结构的铁路桥选用了LDX 2101 (EN1.4162) 节约型双相钢。

铁路桥覆层

英国

英吉利海峡隧道铁路桥梁的覆层和支架都规定使用不锈钢。这条高速铁路穿越工业化城郊，居民区和沿海区域，将伦敦和欧洲大陆连接起来。因此需要高标准的覆层满足功能性、美学和耐久性的要求。覆层均为多孔结构，弯曲的金属板增加了墙体高度——这是吸噪能力的关键所在——但对桥重的影响却很小。但是，如果使用金属涂层材料，孔眼的切割边界容易被腐蚀，因此内部材料的防腐性很重要。外露面的特殊抛光也构成其独特的建筑特点。

细节

环境：多变，包括城市环境和沿海环境
制造商：Ancon建筑产品，谢菲尔德（英国）
产品类别：钢板
表面加工：特殊抛光
更多信息：ancon.co.uk





河底隧道的路面更换

达特福德，英国

达特福德跨河道路横跨泰晤士河，是英国最繁忙的轨道公路M25的重要组成部分。该通道由两条承载北向流量的双车道隧道和一个承载南向流量的四车道斜拉桥组成。

东部隧道最基础的补修需要更换一段长达一公里多的路面，取而代之的是由若干4.5米的钢板组成的路面，其两侧加有底板。共计需要474块不锈钢底板，每块底板长7.34米、高0.62米、厚25毫米，重835公斤，并且一端焊有18块三角板。合同要求端板要匹配钻孔，这样可以保证34个紧公差螺栓在每个剪力连接上的精确位置。

细节

环境:	公路隧道
制造商:	Ancon 建筑产品公司，谢菲尔德 (英国)
不锈钢牌号:	316 (EN 1.4401)
产品类别:	钢板
尺寸:	7.4米x0.62米x25毫米
总量:	474吨
更多信息:	ancon.co.uk

翻新隧道覆层

瓦格铎奈克，意大利

绵延在奥斯塔山谷山区长达283米公路隧道的维修需要安装新的覆层。选材使用了有色涂层不锈钢。不锈钢衬底要确保有长期防腐性能，尤其是考虑到钢板后侧会暴露在潮湿环境中。钢板前侧要避免使用引起眩光的高反射金属面，模内有色涂层的不锈

钢能满足这些苛刻要求。事实证明，含铬量17%的铁素体铬不锈钢是非常具有成本效益的方案。钢面选择白色，能够均匀分散灯光，不会引起眩光。底漆和涂层的化学成分安全，即便燃烧也不会产生有毒气体。覆层的安装快捷高效，隧道的翻新能够在两个月内完成。



细节

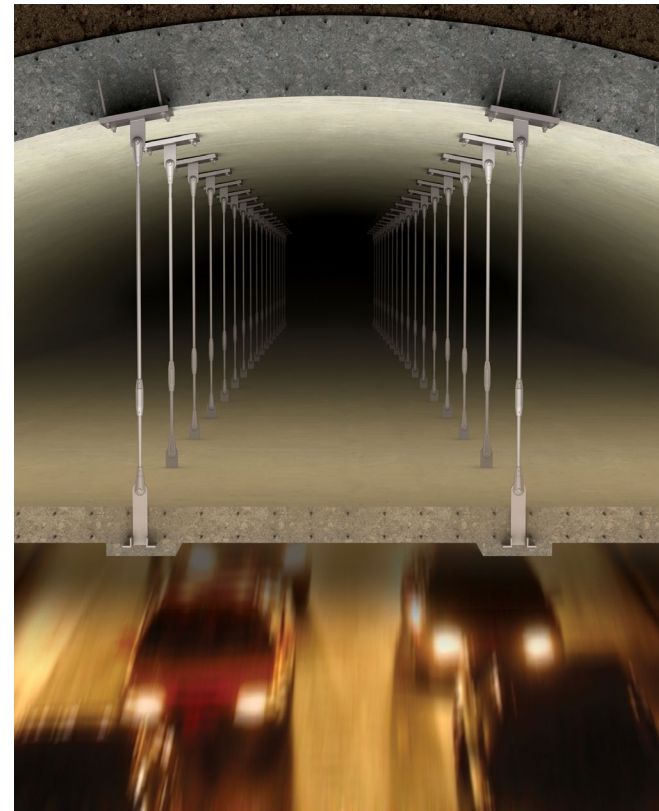
环境:	乡村环境
制造商:	S.P.A.I., Timeline di Cortefranca, BS, 意大利
不锈钢牌号:	430 (EN 1.4016)
产品类别:	线圈涂层钢板
尺寸:	1毫米
表面加工:	线圈涂层版; 聚酯有机双层涂层, 20~24微米厚
总量:	C. 35吨
生产商或供应商:	Acciai Speciali Terni
更多信息:	centroinox.it

旁路隧道的悬挂板

布里斯班，澳大利亚

在建过程中被称为“南北地下通道”的CLEM7隧道是穿越布里斯班河底的一条收费公路。它由两条穿越城市商业区、长4.8公里长的双车道隧道组成，很大程度上降低了交通堵塞。

它不仅是澳大利亚最长的公路隧道，它的安全性能也是最先进的。发生火灾或爆炸时，由100个喷流扇组成的高科技通风系统会将烟气抽送到路面上的纵向风道。风道巨大的混凝土板支撑在不锈钢悬挂系统上。除悬挂系统外，还使用了3300轻钢不锈钢柱来支撑隧道壁的建筑衬层。



细节

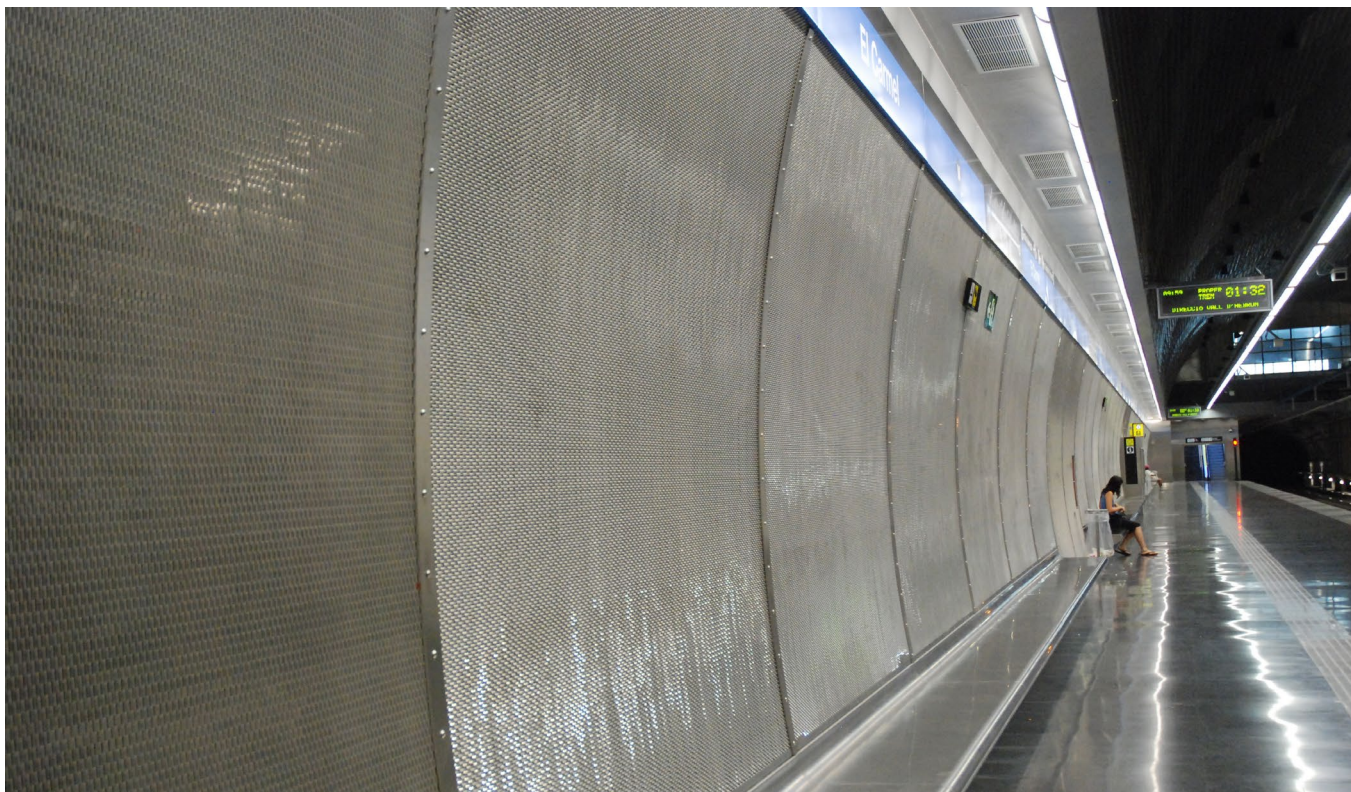
环境:	沿海环境
制造商:	Ancon, 谢菲尔德, 英国
不锈钢牌号:	EN 1.4462 (含铬22%, 镍5%双相不锈钢)
产品类别:	钢筋
更多信息:	ancon.co.uk

地铁站的墙面覆层

巴塞罗那，西班牙

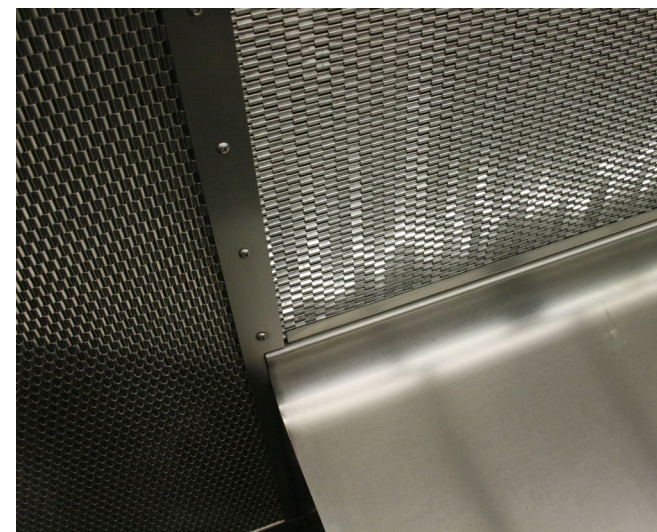
在充满活力的西班牙成立巴塞罗那的地铁系统重，政府选择将“立体”不锈钢用在墙壁覆层和天花板上。钼合金不锈钢钢种有着安全可靠的耐久性和易维护性。

网格结构具有高效的吸噪性能。它会吸引用户走近，观察其钢丝、钢筋和钢条的复杂交织。虽然表面是光滑的金属，但复杂的几何结构使其从远处看具有哑光效果，不会产生眩光。不锈钢还具有安全和舒适的效果。



细节

环境:	城市环境
建筑师:	Sanchez Piulachs
结构工程师:	Acciona, Isolux-Cors ú n & Proinosa
业主 / 开发商:	巴塞罗那委员会
制造商:	Codina, La Torre de Claramunt (Barcelona), Spain; Vargasa Metal; Inoxarte
不锈钢牌号:	316 (EN 1.4401)
产品类别:	钢网、板材
总量:	8700平方米的不锈钢网
生产商或供应商:	Acerinox and Inoxfil
更多信息:	cedinox.es



地铁站的悬挂走道

毕尔巴鄂，西班牙

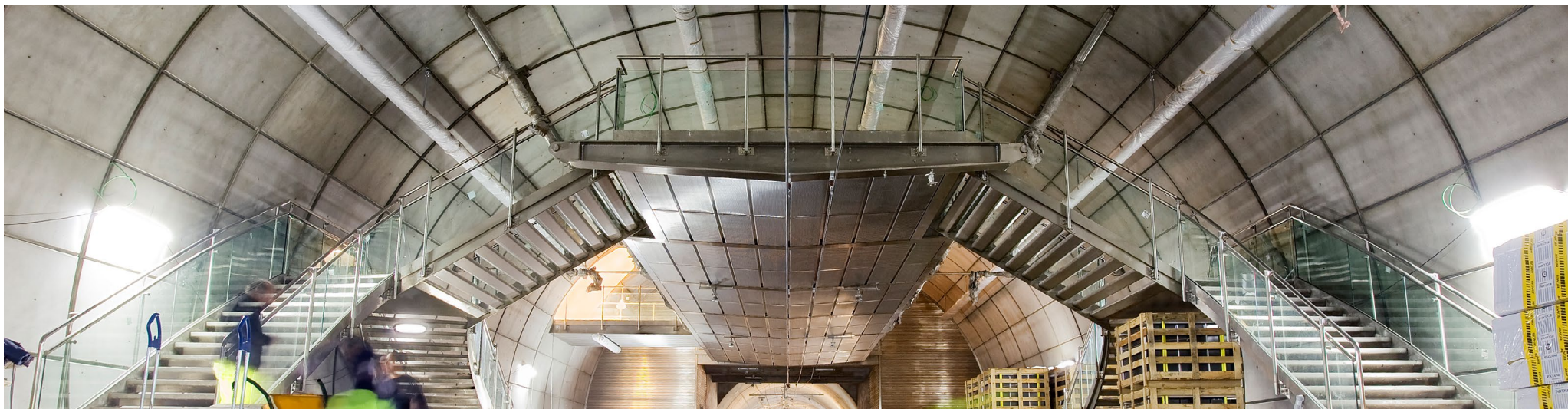
在最近新建的西班牙巴斯克地区首都的地铁站里，扶梯和覆层均使用了兼具美观和较低维护成本的316不锈钢。

此外，它还有一个独特之处：平台似乎悬浮在地铁月台和铁轨上方。使其产生这种独特效果的就是掐丝不锈钢悬挂杆。

由于楼梯和高架通道是逃生路线的一部分，因此必须具有很高的耐火性。含铬24~26%，含镍19~22%的AISI 310S (EN 1.4845) 奥氏体钢具有优良的耐火性，因此被用在工业高温环境中。结构工程师利用其机械和物理性能，在技术方案中表达了建筑师的大胆理念。

细节

环境:	城市环境
建筑师:	诺曼福斯特
结构工程师:	毕尔巴鄂Ingeniería地铁, S.A. (IMEBISA)
业主/开发商:	毕尔巴鄂委员会
制造商:	Gramomal, 奥图埃利亚, 西班牙
不锈钢牌号:	316 (EN 1.4401) 和310S (EN 1.4845)
产品类别:	板材, 棒材
表面加工:	2B
总量:	每个车站50吨310S钢和70吨316钢
生产商或供应商:	阿塞里诺克斯
更多信息:	cedinox.es



地铁站入口结构

格拉纳达，西班牙

在赫尼尔城堡，不锈钢由于其独具的机械性能也被用在了2015年6月建成的格拉纳达地铁站。在入口建筑处的弯曲悬臂结构与玻璃窗之间没用任何看得见的固件，实现了无缝连接。为了避免机动车辆损坏玻璃结构，周边设立的护桩也用了多功能标准 AISI304 钢（EN 1.4301）。



细节

环境:	城市环境
建筑师:	Antonio Jiménez Torrecillas
业主/开发商:	格拉纳达委员会
制造商:	Lasergran, Santa Fe (格拉纳达) 西班牙
不锈钢牌号:	304 (EN 1.4301)
产品类别:	薄钢板
表面加工:	2B
生产商或供应商:	阿塞里诺克斯
更多信息:	cedinox.es



停车场围场

洛杉矶，加州，美国

位于洛杉矶北部的圣费尔南多谷的公交车枢纽站为旅行者提供了便利，人们可以把车停在这里，利用便捷的公共交通，抵达洛杉矶、圣莫妮卡、好莱坞和洛杉矶机场。这座多层停车场外面覆盖了不锈钢织网围护，既能遮阳，也可以自然通风。建筑外层

从里面看半透明，但从外面看形成了均匀的视觉围场效果。空间有月44%是开放的。光的透射率随着入射光角度的不同而变化。中午时分，日照较高，透射率只有15%；日落时分则可以高达51%。因此太阳能遮光效果可以实现自动调节。尽管整体都反光，但是金属织网能够避免眩光和热岛效应。只有16%~24%的阳光被反射。不锈钢的机械性能还能把大型刻字编织加固进去。



细节

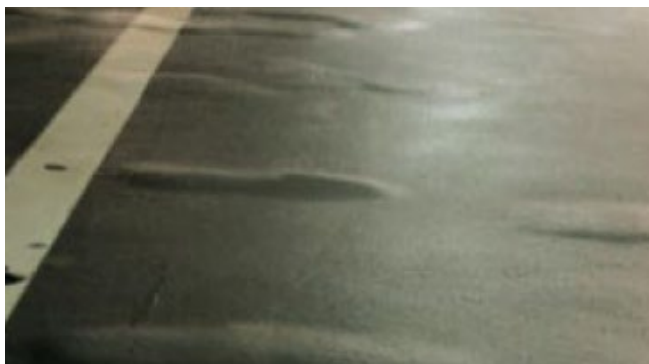
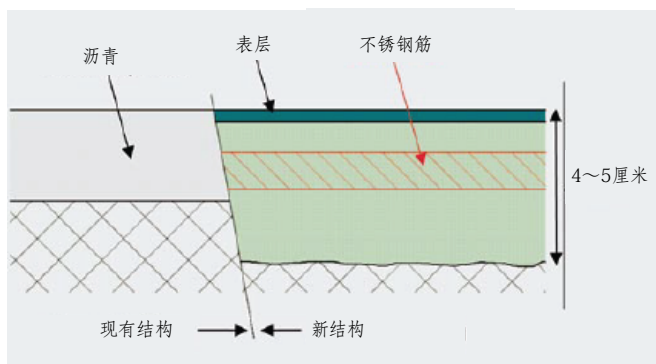
环境:	沿海环境
建筑师:	DMJM, 洛杉矶, 加州, 美国
制造商:	GKD, Düren, 德国
不锈钢牌号:	EN 1.4401 (316)
产品类别:	“拉戈”编网
尺寸:	2500平方米
总量:	17吨
更多信息:	gdk.de

多层停车场整修

伯尔尼，瑞士

瑞士首都伯尔尼冬季寒冷而多雪，因此使用除冰盐是必不可少的。市政停车场于1966年建成，车辆带着含有氯化物的水和融雪入库，因此车库里积存了很多盐。积存的氯化物会慢慢渗透到混凝土中。第一次整修的目的就是为了减少盐的渗透。当时使用了沥青保护层，但是由于并没有清除此前积累的氯化物，所以该保护层并非100%有效。它逐渐被盐水进一步侵蚀，因此引起钢筋被大范围腐蚀，破坏了地面铺板的承载能力，并导致沥青的脱落。2006年不得不进行了第二次整修，去掉了沥

青层和被氯化物污染的上部混凝土层，换掉旧的钢筋后用新拌的混凝土浇筑。此外，为了改进地面铺板的承载力，还修建了新的剪力墙。由于高度上不能有任何增减，所以简单地用更多、更厚的混凝土层覆盖钢筋的方法是行不通的。结构工程师为钢筋和额外的表面涂层选择了EN 1.4003铁素体钢。新增的混凝土层保持最少用量，以便板坏的整体高度不会受到影响。虽然混凝土盖只有15毫米厚，但是不锈钢筋和表面涂层加起来却能够为停车场未来50年提供可靠的方案。



左图：板坏整修前后的截面图；
右图：脱落的沥青

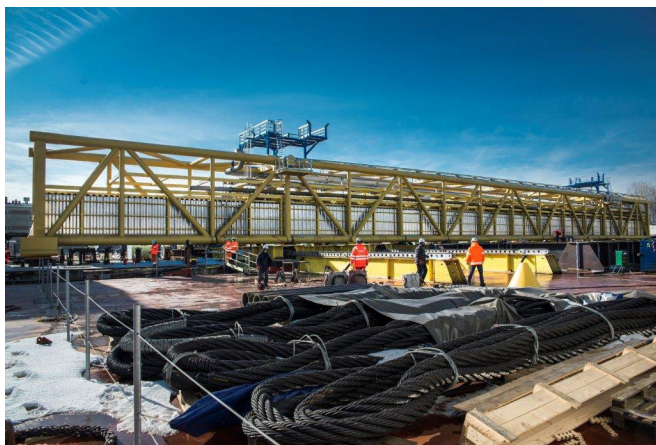
细节

环境:	含氯的环境
结构工程师:	Diggelmann + 合伙公司, 伯尔尼业
主/开发商:	伯尔尼市
制造商:	Marti Bau, 伯尔尼
不锈钢牌号:	EN 1.4003
产品类别:	顶部12-500钢筋 (EN 1.4003)
尺寸:	12毫米
生产商或供应商:	瑞士钢铁公司
更多信息:	swiss-steel.com

北海平台天桥

EldFisk油田，挪威

在欧洲大部分地区，管道燃气是住宅取暖和工业应用的常用主要能源。因此天然气管道从源头到消费的可靠性对于能源基础设施的良好运行至关重要。天然气钻台的技术组件用在极端腐蚀性的环境中：组件内表面接触含硫气体，外表面是海洋环境。海藻沉积和生物腐蚀使情况更加恶化。在这样的应用环境中使用双相不锈钢是最具成本效益的解决方案。



细节

环境:	海洋
运营商:	ConocoPhillips
制造商:	Vistal Gdynia S.A., Vistal Stocznia Remontowa Sp. z o.o.; Vistal Eko Sp. z o.o.
不锈钢牌号:	管道: 双相 (EN1.4462, UNS S31803), 超级双相钢 (EN1.4410/1.4501, UNS S32750/760), 6Mo SS (EN 1.4547, UNS S31254) 管道支撑: 节约型双相钢 (EN1.4162, UNS S32003)
尺寸:	管道: DN25-DN750
总量:	钢管: 126吨 管道支撑: 3吨
更多信息:	vistal.pl

不锈钢是天然气生产和供应基础设施的组成部分。
Vistal 格丁尼亚公司，格丁尼亚，波兰

铁路电气化

伊丽莎白港，南非

1982年，南非东南沿海的铁路电气化的天线塔使用了含铬量11%的铁素体不锈钢。在早期货运处理设备和采矿业结构应用的成功基础上，设计师的设计理念旨在将较长的使用寿命和合理的成本结合起来。设计重点在于结构的完整性，没有保护层材料表面出现变色是可以接受的。

在某些地方，铁轨距海岸不到100米。在海浪较猛的条件下，天线塔偶尔会被海水打湿。安装后30年的检查确认了“大气腐蚀暴露项目”在随后20年的腐蚀损失：在严峻海洋环境下3CR12不锈钢的腐蚀会达到1微米。



细节

环境:	沿海/海洋环境
业主/开发商:	Transnet公司, 约翰内斯堡, 南非
制造商:	AlloyFab
不锈钢牌号:	3CR12
产品类别:	装配型材
尺寸:	4.5毫米和6毫米
表面加工:	No. 1/1D
总量:	1500吨
生产商或供应商:	哥伦布不锈钢公司
更多信息:	sassda.co.za



电缆隧道

悉尼，澳大利亚

作为悉尼电力基础设施重大升级的组成部分，澳大利亚能源公司修建了电缆隧道。这条长1.7公里，宽3.5米的隧道带着传输电缆，穿过城市的中心商业区。整条隧道选择了不锈钢支架来支撑重型电缆。不锈钢的终身免维护的特点及其完整性，以及专业制造水平，都意味着钢结构在整个寿命期内的维修成本都很低。



细节

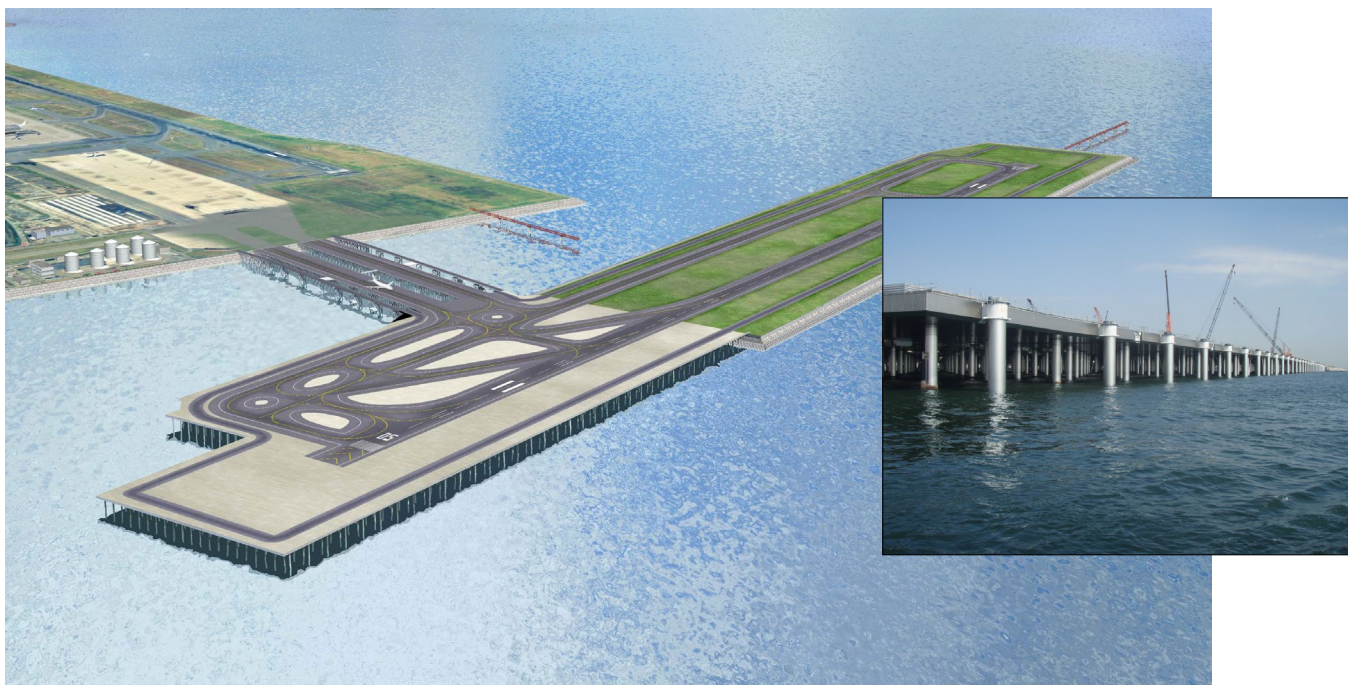
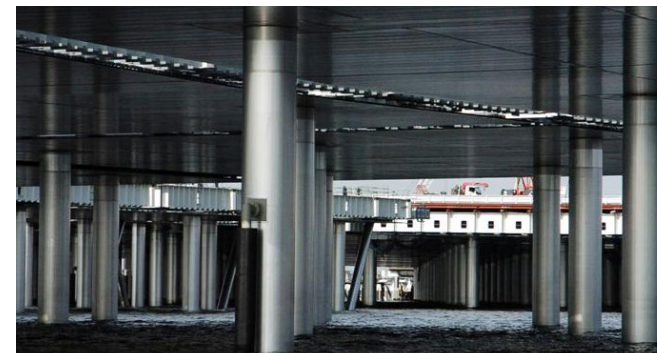
环境:	沿海
制造商:	Ancon建材
不锈钢牌号:	316 (EN 1.4401)
产品类别:	支架支撑系统
更多信息:	ancon.co.uk

延展向海面的航道

东京，日本

东京羽田机场在扩建时，由于土地稀缺性，决定将D航道扩建向海面。连接人造岛的桥的支撑结构会与海水直接接触。如何在百年耐久性和生命周期成本之间进行协调的确是一个挑战。有机涂层需要常规性维修，因此成本高昂。相比之下，钛涂层的初期投资又过大。因此，选择高端奥体钢做结构钢的覆层从技术性和经济性上考虑都是最优方案。

在潮间带使用了含铬20%，镍18%和钼6%的钢，其PRE值为43。与常识相反，最容易腐蚀的部位并非长期潮湿的地方。桥段凹陷区域溅上海水并干掉后，雨水无法冲洗积聚的含氯的沉淀物。这种条件下最合适的方案，就是含铬23%，镍35%，钼7.5%，PRE值为51的钢。这项技术在机场的首次应用于2015年5月的荣获了“不锈钢厂商ISSF新应用奖”。



细节

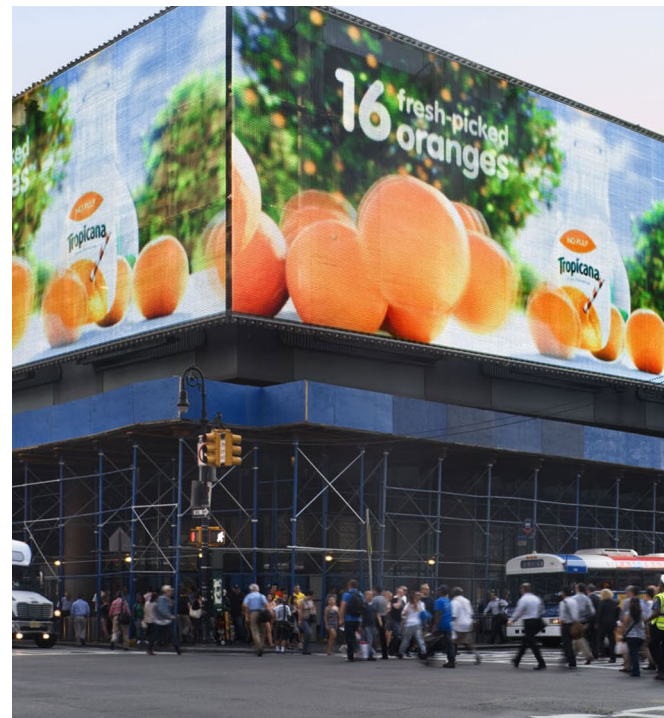
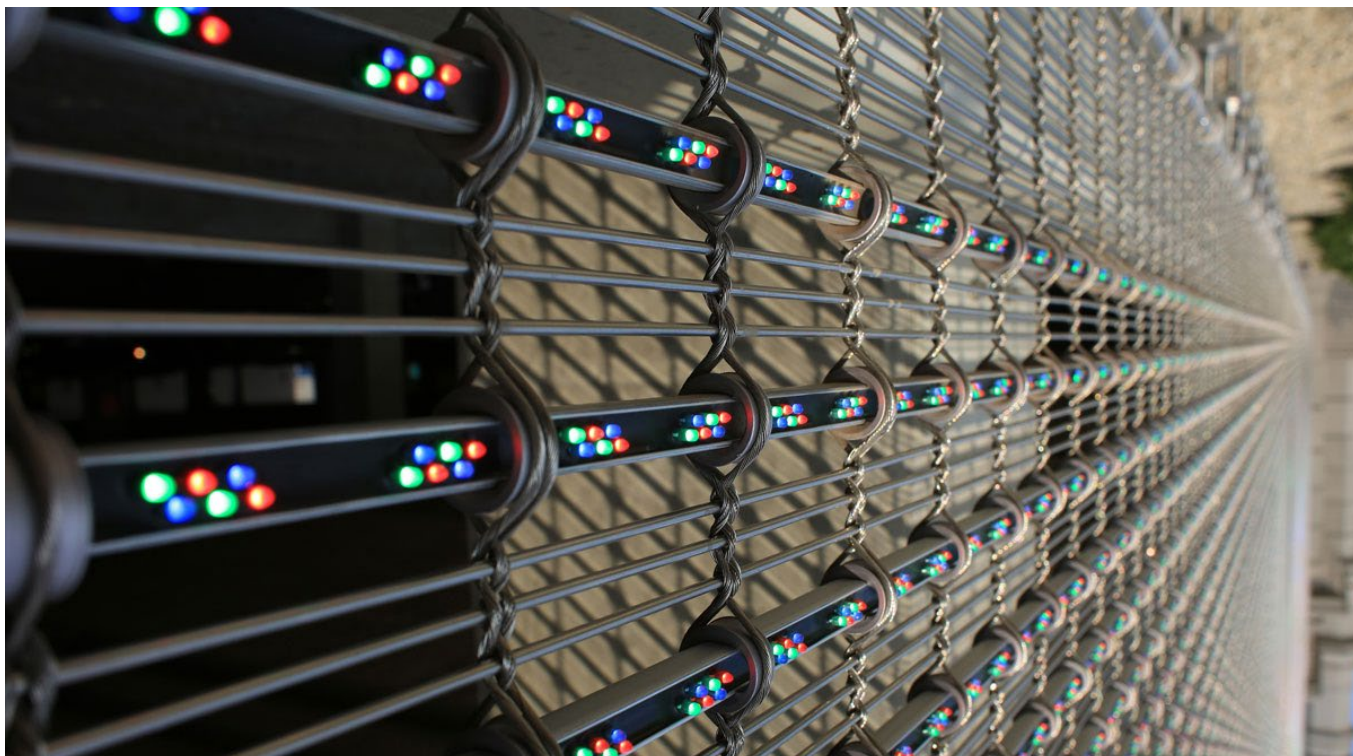
环境:	海洋
制造商:	新日铁工程有限公司及其合资企业
不锈钢牌号:	NAS354N (UNS N08354) 钢用在上部飞溅区; NSSC270 / NAS185N (SUS 312L, UNS S31254, EN 1.4547) 钢用在下部潮间带。
产品类别:	不锈钢复合结构钢圆形空心型材
尺寸:	1.2毫米 (上部), 0.4毫米 (下部)
表面加工:	4号表面处理 (上部), 光亮退火 (下货)
总量:	500吨
生产商或供应:	新日铁住金不锈钢株式会社 / 日本冶金工业株式会社
更多信息:	JSSA; Nippon Yakin Kogyo

客运站的媒体墙覆层

纽约，美国

曼哈顿著名的港务局客运站的独特之处就是在42街和第八大道转角处使用了大规模不锈钢媒体屏。在巨大的不锈钢背板上错落着1325万个LED灯，投射出高清影像。共安装了16块板，形成了全球最大的透明媒体墙。该技术具有耐久性并且可以节约能源。

电气电子元件被密封起来，在-20°C和+70°C（大约-4°F和+158°F）的温度范围内可以正常可靠运行。每个像素放置多个LED灯可以确保在任何灯光条件和观看角度下图像质量都是一致的。和封闭表面的背板相比，金属交织方案还有遮阳和空气流通的额外好处。这种媒体墙的抗风能力能达到235公里/小时（150英里/小时）。媒体外立面为每天使用两次客运站的20万乘客增加了新的功能层面。



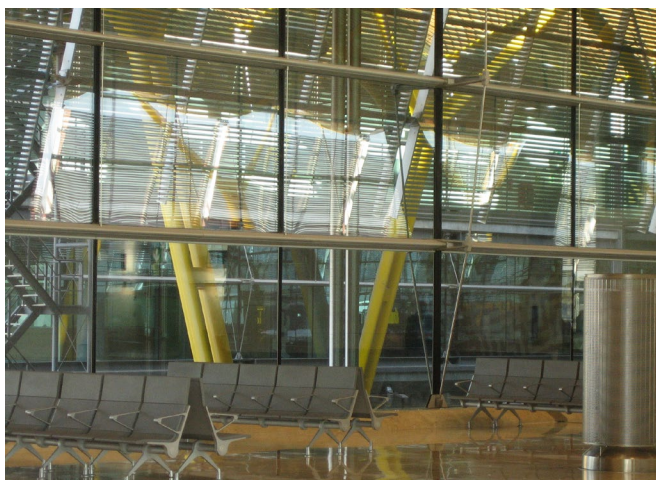
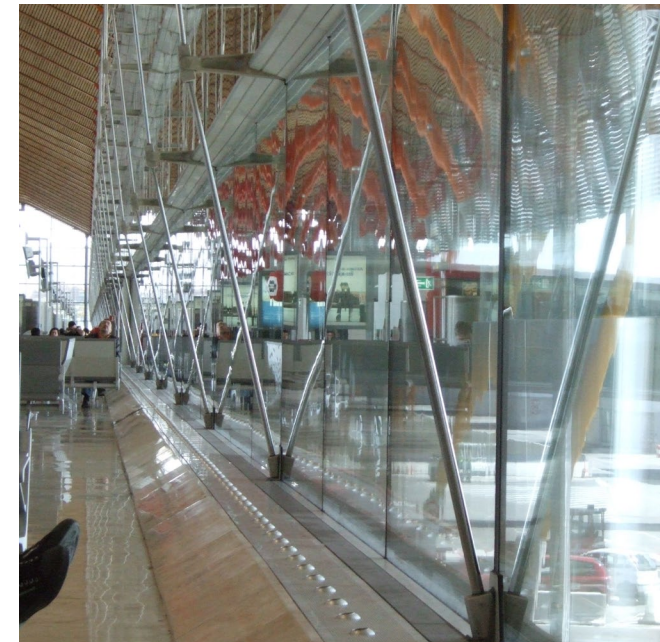
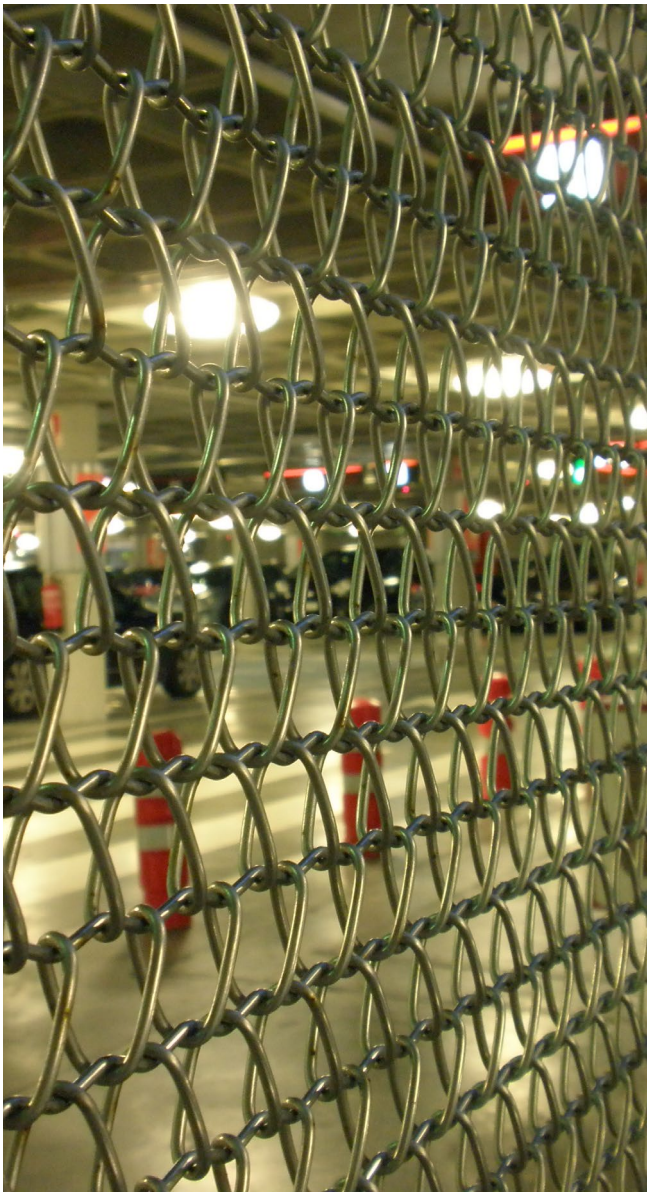
细节

环境:	城市
业主/开发商:	车库媒体LCC/NY和新泽西州港务局
制造商:	GKD, 迪伦, 德国
不锈钢牌号:	316 (EN 1.4401)
产品类别:	Mediamesh®编织金属和集成的LED灯
尺寸:	560平方米 (6千平方英尺)
总量:	5吨
更多信息:	gkd.de

机场建筑围护结构

马德里，西班牙

马德里巴拉哈斯机场的4号航站楼由于在技术设备上大量使用了不锈钢（行李带，雨水排水管，通风设施）而知名。但是不锈钢的另一个用处也很重要：建筑围护结构。玻璃幕墙用的是双相不锈钢 EN 1.4462。停车场使用了AISI 316号不锈钢（EN 1.4401）来实现三个功能：入侵保护、提供通风并允许自然光进入建筑。



细节

环境:	城市
建筑师:	Richard Rogers and Carlos Lamela
结构工程师:	Folcra
业主/开发商:	AENA
制造商:	Codina
不锈钢牌号:	316 (EN 1.4401), EN 1.4462
产品类别:	不锈钢棒材, 紧固件和钢网
尺寸:	多个
总量:	>18000平方米 (网)
生产商或供应商:	Roldan, Inoxfil (阿塞里诺克斯集团)
更多信息:	cedinox.es

机场楼顶

韩国仁川

韩国仁川机场位于仁川市中心西侧，永宗岛和龙游岛之间一块整改后的土地上。1号航站楼于2001年成功开放，连续11年被评为“全球最佳机场”，随着仁川游客数量的增加，该机场扩建了2号航站楼，预计最快将在2017年开放，来提升总体运力。

由于濒临海洋，因此1号航站楼楼顶的选材非常审慎，最终，设计师选用了446M [26Cr-2Mo, 420

吨(0.6mm, 1.0mm, 57,625m²)]的铁素体不锈钢。446M不锈钢有着哑光表面，反射率较低。当时考虑到防腐蚀性和形状灵活度而果断选择高铬铁素体钢，经过15年的验证，是非常成功的应用和体验。

机场北边的空地将建设第二个乘客航站楼，由于此前的经验，这次楼顶的选材就容易多了。该航站楼将再次使用446M [360吨(0.6毫米、珠喷砂)铁素体钢，与仁川温暖的形象和蓬勃的扩建计划遥相呼应。



细节

环境:	楼顶
业主/开发商:	HANJIN HI
制造商:	HANRIM E&C
不锈钢拍好:	STS 446M
产品类别:	薄钢板
表面处理:	珠喷砂
更多信息:	posco.com



鸟瞰图



防波堤修复

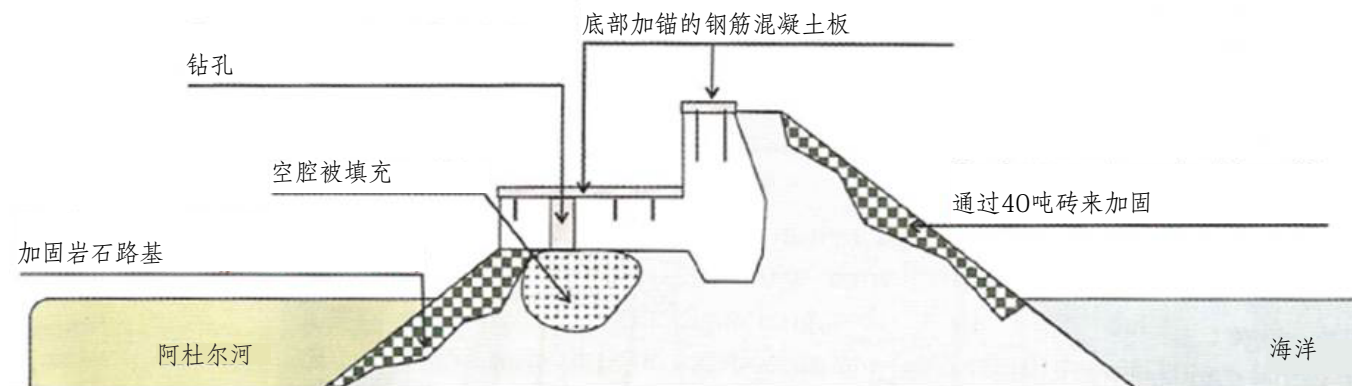
巴约纳，法国

巴约纳海港地处法国北部海岸，因此经常会暴露在暴风雨的天气中。60年代修建了一道防波堤来保护通道入口。它的构成包括一道堤墙和一个很宽的可以容纳一辆重型起重机的平台，整个结构外表面覆盖了40吨混凝土砖，其放置和位置调整都是由起重机来完成的。

2014年重修中，当局决定并选用了含铬22%，含镍5%的双相不锈钢，其额外的钼和氮的成分提供了很好的防腐能力和机械性能。由于EN1.4362带肋钢筋的最小屈服强度大于659兆帕，因此钢筋的直径可以减小，因此整体不锈钢方案有着很好的经济性。

细节

环境:	海洋
不锈钢牌号:	EN 1.4362
产品类别:	钢筋
尺寸:	10好哦和12毫米Ø
总量:	130吨
生产商或供应商:	Ugitech
更多信息:	ugitech.com



水制备厂

莫西纳，波兰

2015年莫西纳建成了波兰最大、最先进的水处理厂，为波兰波兹南市60%的居民提供饮用水。所用技术包括：臭氧氧化、粉末活性炭安装，以及碳过滤器，此外还有最先进的冲洗水和沉淀物回收技术。

不锈钢是饮用水制备常用的材料，但是材料的选择很重要。对于大部分的安装，标准的304和316号钢已经完全够用，但是在特定区域则需要使用高合金钢904L (EN 1.4539)。由于需要用二氧化氯进行预先消毒，因此有必要使用这种高合金钢。莫西纳水厂是一个具有成本效益的工程，因为每部分安装的用钢设计都综合考虑了在给定的腐蚀环境下，实现技术性和经济性的完美结合。

细节

工程与制造: Invest-tech
 制造商和供应商: Invest-tech, 托伦, 波兰
 不锈钢牌号: 304/304L (EN 1.4301/1.4307),
 316/316L (EN 4404/1.4404),
 904L (EN 1.4539)
 产品类别: 法兰和管
 尺寸: Din 40 - Din 1200
 总量: 430吨



所用合金的范围从304 (EN1.4301) 到904L (EN 1.4539) 不等。



水管桥

碧南市，爱知县，日本

当穿过河流或运河时，饮用水管或污水管通常会集成到公路或路桥的路梁中，或附着于它们。在碧南市有一架这样的桥，其不锈钢水管出现泄露，因此需要更换。此外该水管的运力也需要提高，以满足日益增长的需求。但是把更粗的钢管集成到现有的桥中似乎不大现实。市政当局因此决定沿着路桥再建设一个单独的桁架加劲梁，其管道有两个功能：除了输送水，还构成了桁架的下弦杆。为什么材料会选择钼合金SUS级316钢，原因有三。首先，众所周知这个牌号的钢对任何常见的饮用水成份的耐腐蚀性强。水质不会受到影响。第二，该地区属于沿海大气环境，因此其外表面也应该具有耐腐蚀性。可以不必使用修补老化的钢或铸铁常用的涂料。因此不锈钢结构从全生命周期来看是最具成本效益的材料。最后奥氏体钢超级的延展性在地震环境是另一大优势。不锈钢比碳钢或铸铁都结实，它可以承受更大的变形而不断裂。发生地震时，维持饮用水的供给是公共基础设施的关键要素。此外，还需要有效地应对日本典型的沿海大气和地震环境。因此，这个国家有40%的管桥都使用了不锈钢，这点毫不奇怪。



细节

环境:	沿海
业主/开发商:	碧南市
不锈钢牌号:	SUS316
产品类别:	焊管
表面加工:	酸洗钝化
总量:	3吨
更多信息:	jssa.gr.jp

滞洪池中的倾斜斗

西班牙

在西班牙这样的温暖地区，在长期干旱后会出现猛烈的暴风雨和强降水。为了确保下水道处理系统能够应付，修建了巨大的缓冲池，以减少洪灾风险。但是除了要应付巨大的水量，还有另一个问题：雨开始下的时候，那些可能积累了几个月的固

体物质和污染物会在几分钟内被冲走。于是最初的水涌中充满了沙泥和污染物。出于这个原因，下水道系统的设计需要容纳固体沉积物，然后可以收集并安全地得以处理。由于可能存在硫化氢，因此倾向于选择不锈钢来避免腐蚀。

细节

环境:	城市或沿海
制造商:	Hidrostack
不锈钢牌号:	304 (EN 1.4301), 沿海地区用316 (EN 1.4401)
产品类别:	冷轧
表面加工:	玻璃珠喷砂
生产商或供应商:	Inoxcenter (阿塞里诺克斯集团)
更多信息:	cedinox.es



水库

韩国首尔

近几十年来，不锈钢被广泛用于韩国的污水处理厂、蓄水池和输水管道。自2003年依赖，首尔市政府启动了“汉江（Arisu）”计划，Arisu已经成为韩国饮用水的品牌名。该计划旨在改进饮用水质量，通过新开发的水处理技术对六家水厂进行了改造，在这过程中，不锈钢管得到了广泛使用。

蓄水池就是其中一个例子，传统上蓄水池使用水泥结构，里面覆上聚酯层，以防止漏水。

浦项制铁和首尔市政府经过研究，决定在蓄水池内覆层使用最好的不锈钢。2016年，位于首尔市中心的蓄水池采用了不锈钢内覆层，整体墙面的面积约为500平米。

首尔目前使用的水库有100多个，其中一半的水库已使用20多年了。预计韩国对清洁的内覆层的需求和建设量会有不断的增加。



细节

环境:	饮用水
业主/开发商:	首尔政府和浦项制铁
生产商:	MoonChang Co.
不锈钢牌号:	S31803
产品类别:	冷板
表面处理:	2B
更多信息:	posco.com

帮助

帮助页

目录页

上一页

下一页

返回

关于国际不锈钢论坛 (ISSF)

国际不锈钢论坛 (ISSF) 是非营利研究与开发机构，1996年成立，是国际不锈钢工业的焦点。

成员有哪些？

国际不锈钢论坛 (ISSF) 有两类成员：公司成员和附属成员。公司成员是指不锈钢生产商（全能工厂和单轧厂）。附属成员是指国家或地区不锈钢工业协会。国际不锈钢论坛 (ISSF) 现在有65名成员，分布在25个国家。这些成员的不锈钢生产量占总产品量的80%。

发展前景

不锈钢为每天的生活提供可持续性解决方案。

更多信息

如需了解关于国际不锈钢论坛 (ISSF) 的更多信息，请访问我们的网站worldstainless.org。

如需了解关于不锈钢和可持续性的更多信息，请访问sustainablestainless.org网站。

联系我们

issf@issf.org

+32 2 702 89 00

声明

国际不锈钢论坛相信本文中的信息在技术上是正确的。但对于因使用本手册所含信息导致的损失、损害或人身损伤，国际不锈钢论坛、其成员、员工和顾问明确拒绝承担全部或任何责任。

worldstainless.org