

锡耶那人行天桥

这座不锈钢人行天桥于 2006 年竣工,跨越意大利中部的锡耶那 Ruffolo 市郊一条繁忙的高速公路,跨度为 60 米。大桥主梁和桥塔由经济型双相不锈钢建造,这是首次采用这种钢来建造的人性天桥之一。这座桥外观引人注目、功效高并且因其寿命周期成本低而具有成本效益。

选材

锡耶那市需要一座引人注目的横跨 Ruffolo 市郊的人行桥。它的主体结构设计寿命要有 120 年并且在此期间不必进行昂贵、混乱的维修。建筑师选择经济型双相不锈钢 1.4162 (S32101)来建造桥的主梁和桥塔。这种双相钢的镍含量很低(1.5%, 相对于 >3 % 的标准双相不锈钢而言)。这就比采用其他奥氏体和双相不锈钢要具有巨大的成本效益。这种不锈钢因镍含量低而价格波动较小。

1.4162 的耐蚀性介于奥氏体不锈钢 1.4301 (S30400) 和 1.4404 (S31603)之间,这对于 Ruffolo 污染水平相对较低的良性内陆环境而言已经足够了。1.4162 钢具有高强度(450 N/mm²)、良好的延展性(至少 30%)、良好的成型性能和焊接性。强度高使减小断面尺寸成为可能,相对碳钢而言,可使结构变得更轻。这种钢在未来的结构应用中具有巨大的潜力。热轧钢板的表面光亮规定为 1D,这是一种暗色外观的标准轧制表面¹⁾。(这与 ASTM A480 中的 No. 1 表面相当)。

设计

这座桥以 60 米长的独跨方式架在高速公路上,设置了 2 米宽的人行道。两条深 500 毫米的纵梁支撑着强化混凝土桥板,纵梁与桥板形成复合作用。在桥跨的每一端各有一个倾斜的倒 Y 形桥塔,桥塔通过刚性棒材拉索支撑起桥跨。在桥跨的四个锚固点有横梁和与拉索相连的悬臂梁。每条主梁均由三块钢板制成(两块凸缘板和一块腹板),薄腹板经横向硬化处理。桥塔为方形管,断面为 400 × 600 毫米。前、后拉索分别为 60 和 70 毫米厚,连在桥塔头部的焊接锚固点上。主梁、横梁和桥塔上所用的结构钢均为经济型双相不锈钢 1.4162。拉索为 1.4462(S2205)双相不锈钢棒材制造(钢种 1.4162 无法提供所要求的棒材尺寸)。步行道用 2.5 米高的丝网板包围住,丝网被支撑在扶手立柱延伸出来的部分。扶手、立柱和丝网都是不锈钢制成的。



图片 1: 锡耶那人行天桥全貌

加工与建造

热轧双相钢板在瑞典 Degerfors 生产，运至意大利 Solbiate Olona 的一个钢板加工服务中心，然后进行等离子切割和焊接边部准备处理。梁和桥塔先做成大段，然后再运到现场。一对主梁被整体吊装入位并与拉索连接好。预制桥板被安放在主梁上，并在桥板上的凹槽(围绕剪力连接件)浇筑混凝土。这种安装方式使现场建造工作和过程更为简洁，并使建设对环境的影响最小化，二者均使成本减小。

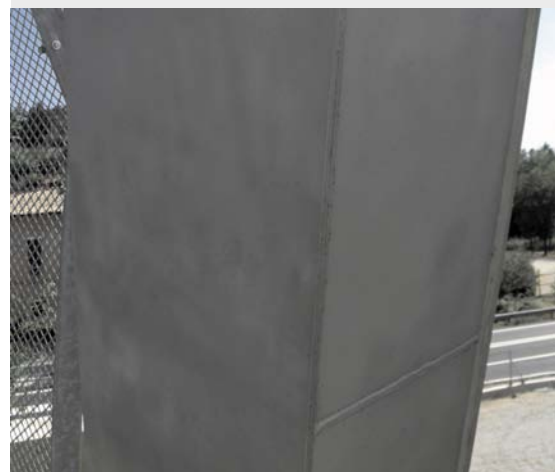


图片 2: 桥梁底部, 露出支撑桥面的纵梁和横梁

钢种 1.4162 具有良好的焊接性，可用与焊接其他双相钢相同的焊接工艺对其进行焊接[2]。对电弧能量的限制比传统双相钢更为宽泛些，这是因为这种钢的合金成分较低而氮含量高。



图片 3: 桥梁建成后的公路景观



图片 4: 桥塔上的焊接接头

本案例研究的信息由 Anders Finnas (Degerfors) & 和 Leroy Gardner(伦敦)友情提供

参考文献

- [1] EN 100088-4:2009 Stainless steels. Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for construction purposes
- [2] Practical guidelines for the fabrication of duplex stainless steels, International Molybdenum Association, 2001 (new Edition 2009)

结构用不锈钢网上信息中心：
www.stainlessconstruction.com

采购详情

业主:	锡耶那市
建筑设计:	Seteco Ingegneria s. r. l
结构工程:	Seteco Ingegneria s. r. l
主承包商:	MMI

本系列结构用不锈钢案例研究由 Team Stainless 赞助

