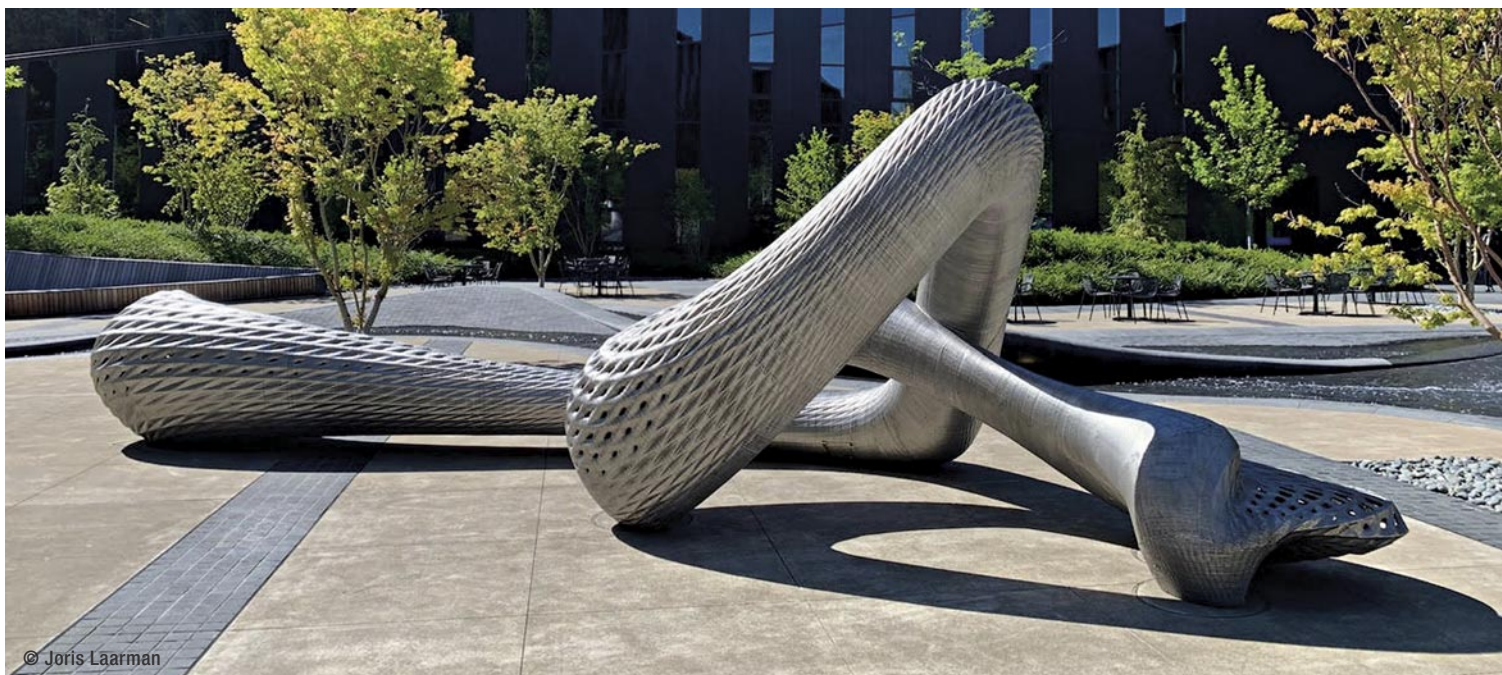


打印一条不锈钢龙

大多数3D打印对象的长度小于30厘米，那么10米长的俄勒冈龙椅是如何被打印出来的呢？长椅的打印不使用粉末，而是采用一种叫做“WAAM”的机器人焊接技术一层一层地建造。俄勒冈龙椅采用2209双相不锈钢焊丝制成，展示了3D打印金属结构如何以更少的成本实现更多功能。



© Joris Laarman



➤ 这个优雅的长椅分三部分从欧洲运往美国西海岸，并在现场焊接在一起。表面起伏有助于加强结构。

在美国俄勒冈耐克总部，有一个蛇形弯曲状的长椅“俄勒冈龙凳”，你可以坐在上面休息一下，但当你起身走动，不要感到惊讶。长椅的纹理、多孔表面的图案使人们联想到运动鞋的柔韧面料和轻盈感。这些造型不仅独具风格，还提示了长椅是如何制作的：将熔化的金属丝层层堆焊。电弧增材制造（WAAM）技术的工作原理类似于粉末增材制造（AM）技术，后者成为3D打印金属物体和结构的主要技术。粉末AM受到打印装置尺寸的限制，而WAAM与此不同，不受这些限制，结构是在开放或封闭空间中由焊接机器人建造的。荷兰设计师乔里斯·拉尔曼（Joris Laarman）在不到十年前开发了这项技术，并迅速流行起来。2021，这家专门从事机器人WAAM的衍生企业MX3D在阿姆斯特丹安装了世界上第一座3D打印不锈钢人行桥。机器人WAAM也比粉末AM技术生产成本更低、速度更快，这主要是因为焊丝的成本仅为金属粉末的一小部分，而且焊接的熔敷率要高得多。

3D打印不锈钢结构未来的一个考虑因素是逐层制作的较粗糙的表面。每层之间的小缝隙可能是腐蚀的多发区域，因此该工艺倾向于选择耐腐蚀性能更好的不锈钢如含钼双相不锈钢。“俄勒冈龙椅”有可能在其许多细小的皱褶处积存盐、污垢和污染物，因此2209双相不锈钢中3%的钼有助于抵御这些额外的腐蚀风险。

3D打印对于现代经济将越来越重要。起伏的“俄勒冈龙椅”帮助阐明了原因：3D打印能够实现传统制造无

法完成的奇妙形状。重要的是，更广泛和更复杂的设计适用于工业应用包括石油、天然气和海洋用途，其中含钼不锈钢已经成为标准用材。（Karlee Williston）

➤ WAAM实现了轻而坚固的设计：负荷小时壁厚薄，负荷大时壁厚厚，最大限度地减轻了整体重量

