



## News & Highlights

### 航空航天中增材制造技术的标准化

Holger Krueger

Airbus Operations GmbH, Hamburg 21129, Germany

增材制造 (AM) 是指利用三维 (3D) 模型数据, 通过连接材料的方式制造零件的过程, 通常是层层叠加。这是一个新兴领域, 对于标准化有强烈需求。标准有助于在价值链上为和谐的供应商-客户关系制定一套共同的基本要求。在产品质量和商业上, 都表现出了标准化的益处。

航空航天工业处于AM技术研究的前沿, 但是, 航空航天工业也有义务实现其产品质量和安全上的最高目标。商用飞机的所有部件都必须经过适航当局的认证, 这能让乘客放心。当局希望制造过程更加成熟, 尤其是像AM这样新开发的技术。

上述所有因素促使航空航天业开始为该领域的AM技术制定公共标准。其中一个例子就是德国标准化研究所 (Deutsches Institut für Normung, DIN) 已经或即将发布的一系列航空标准:

- DIN 35224, “航空航天应用中的焊接——用于增材制造、基于激光机的粉末床的验收检查”, 2016年9月发布。
- DIN 65122, “航空航天系列——增材制造技术中用于粉末床的粉末——技术交货规格”, 2017年1月发布。
- DIN 35225, “航空航天应用焊接——增材制造中基于粉末床机器的操作员资格”, 2017年6月发布。
- DIN 65123, “航空航天系列——通过粉末床熔合增材技术制造的金属部件的检测方法”, 2017年8

月发布。

- DIN 65124, “航空航天系列——通过粉末床熔合增材技术制造的金属部件的技术交付规范”草案, 预计将在2018年第一季度发布。

但是, 考虑到航空航天是全球性业务, 标准化不会停留在国家层面。国际标准化组织 (ISO) 已经成立了AM技术委员会ISO/TC 261, 该委员会与美国测试与材料学会 (ASTM) F42委员会合作, 为AM技术开发可在全球范围内应用的通用标准。这些标准并不具体针对航空航天工业, 而是建立起一个通用的技术基础。

以下标准由ISO/TC 261和ASTM F42委员会发布:

- ISO 17296-2: “增材制造——总则——第二部分: 过程类别和原料的概述”
- ISO 17296-3: 2014. “增材制造——总则——第三部分: 主要特点和相应测试方法”
- ISO 17296-4: 2014. “增材制造——总则——第四部分: 数据处理概述”
- ISO/ASTM 52900: 2015. “增材制造——总则——术语”
- ISO/ASTM 52915: 2016. “增材制造文档 (AMF) 格式的规范标准, 1.2版本”
- ISO/ASTM 52921: 2013. “增材制造标准术语——坐标系统和测试方法”

由于焊接产品与AM产品之间有许多相似之处, ISO/TC 44/WG 4委员会“航空航天领域焊接和钎焊”已经提出与ISO/TC 261和ASTM F42委员会组建一个联

合工作小组“航空航天领域的增材制造”。这项合作的细则条款于2017年3月7日完成，新的联合工作小组将很快开始制定关于航空航天领域AM技术的ISO和（或）ISO/ASTM标准。

首先提出了如下项目：

- 制定基于粉末床的AM激光机的验收检查标准

（DIN 35224可以作为这个项目的基准）；

- 制定基于粉末床的AM机器的操作资格标准（DIN 5225可以作为这个项目的基准）；
- 制定航空航天应用的定向能量沉积技术的规范。

如此，航空航天领域的AM技术标准化工作正在进行中，许多人认为这个领域有着光明的未来。