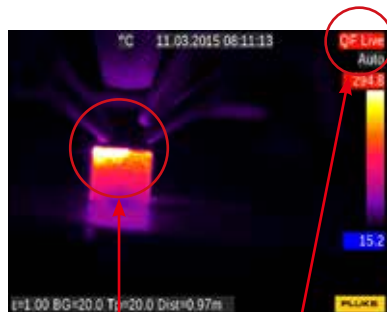
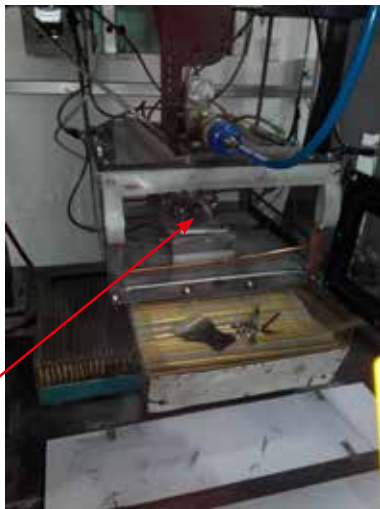


3D 打印工艺控制温度检测



选用了 Tix1000 120Hz 帧频模式。

红圈处为打印过程中的金属结构件，尺寸为 3mm×2mm 左右。120Hz 温度变化过程非常清晰。



3D 打印过程中，虽然打印机的喷头使用热电偶或热电阻控制温度，但由于速度、距离、材料等特性的不同，在粉末逐层堆叠累积的过程中，温度会出现异常，如跳变、过高、过低、不均匀等，造成打印后的结构件性能下降，韧度差、弹性不够、变脆、隐纹等。打印过程试验速度快、结构件小、温度高等特点。

检测案例：

某大学机械制造系统工程国家重点实验室，负责利用 3D 打印技术快速而精确地制造出任意复杂形状的零件，从而实现“自由制造”项目研究。

3D 金属打印过程中，以金属粉末为原料，打印任意形状的零件，而结构件的温度高低、温度变化趋势对金属结构件的特性造成关键的影响，温度控制是打印过程中重要的因素。

3D 打印技术：

又称积层制造属于快速成形技术的一种，它是一种数字模型文件为基础直接制造几乎任意形状三维实体的技术。3D 打印运用粉末状金属或塑料等可粘合材料，通过逐层堆叠累积的方式来构造物体，即“层造形法”。3D 打印与传统的机械加工技术不同，后者通常采用切削或钻孔技术（即减材工艺）实现。

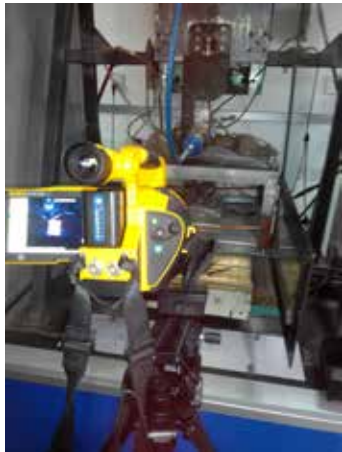
金属结构件打印过程

温度检测的技术难点：

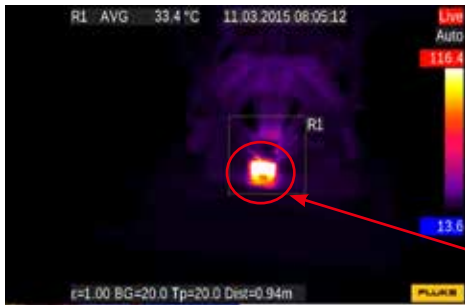
- 1、部分材料目标小：开始打印时，目标尺寸可能较小，如案例中，只有 2-3 mm，而且需要看清楚材料表面的温度分布，及温度变化过程。需要微距镜头才可以清晰看到材料表面的温度分布。同时由于加工设备的需要及加工安全需要，拍摄距离可能较远，则需要微距 3 的镜头。
- 2、材料打印速度快：1-2 s 的时间段内，需要走完 3 mm 的长度行程，选择 30Hz 时，理论上每帧只能看到 50 μ m 左右的变化，这个对于现场是难以满足要求，所以选择 60Hz 以上帧频最佳。
- 3、温度高：材料的温度可能在 1800 $^{\circ}$ C，需要选择高温选项（图中温度显示不是最终的准确值）
- 4、需要在打印过程中实时温度监测：部分现场需要实时监测打印表面的温度变化状态及温度数据，绘制温度曲线，确认新材料的工艺温度。



TiX1000+ 微距镜头 3 在离目标 90 cm 进行检测。



实时记录和在线分析带温度数据的视频记录功能。



红圈处为金属结构件，在选用 30Hz 拍摄的打印过程，结果就无法看清楚温度变化过程。

拍摄机型：

Fluke TiX1000 红外热像仪
配微距镜头 3 + 长焦镜头



行业应用：

珠宝、工业设计、建筑、汽车、航空航天、牙科和医疗产业等领域的高校科研院所，以及研发生产单位。