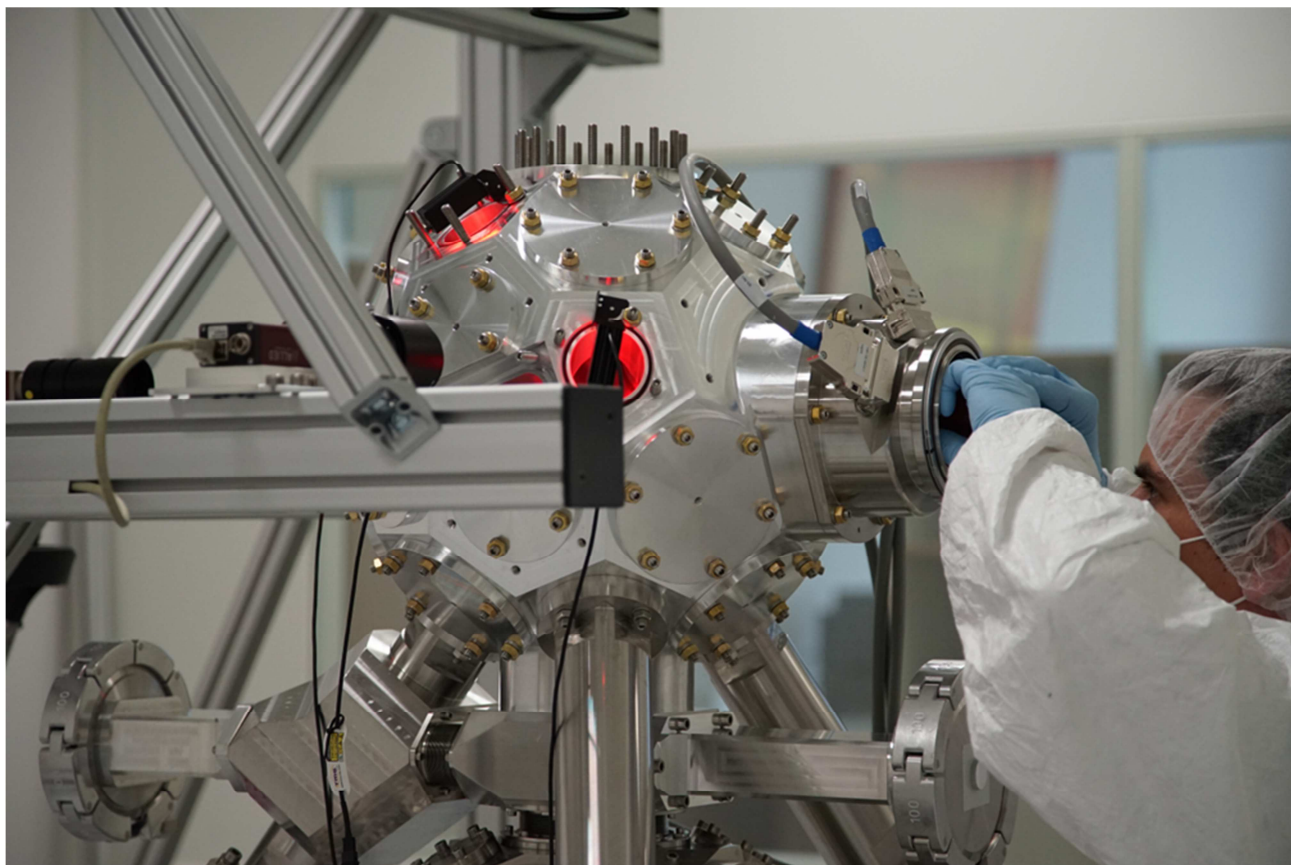


PI(Physik Instrumente)无尘室中的制造

功能和性能



1 简介

在多个生产基地，PI 都具有在无尘室条件下进行产品制造和质量鉴定的能力。这种能力还在根据市场需求不断拓展和提高。

1.1 标准

自 2001 年起，无尘室的分类不再执行 US FED STD 209E，取而代之的是 ISO 14644-1。以下表格中列出的有些无尘室的分类同时基于两种标准。

等级	每立方米颗粒					
	0.1微米	0.2微米	0.3微米	0.5微米	1.0微米	5.0微米
ISO 5	100,000	23,700	10,200	3,520	832	
ISO 6	1,000,000	237,000	102,000	35,200	8,320	293
ISO 7				352,000	83,200	2,930
ISO 8				3,520,000	832,000	29,300

Tab. 1 无尘室等级符合 ISO14644-1 标准

等级	每立方米颗粒			
	0.2微米	0.3微米	0.5微米	5.0微米
100	26,486	105,994	3,531	
1,000			35,315	247
10,000			353,147	2,472
100,000			3,531,470	24,720

Tab. 2 无尘室等级符合美国 FED STD 209E 标准

2 可用无尘室/ 超洁净作业场所

除了无尘室，PI 还拥有安装在无尘室内部或外部的超洁净作业场所。与各自的环境相比，它们的目的在于进一步减少特定工艺流程步骤中的颗粒污染。

以下概览按照位置列出了现有和筹建设施。

2.1 PI Karlsruhe

PI Karlsruhe 是 PI 集团最大的生产和研发基地，主要工作范围包括对基于压电陶瓷的定位系统和六足位移台领域中的标准及定制产品的装配和质量鉴定。包括来料检测在内的批量生产的各个区域都是符合 ISO 8 级的无尘室，有些无尘室还包含符合 ISO 5 级的超洁净作业场所。特殊产品分形具有符合 ISO 7 级和 ISO 8 级的无尘室以及符合 ISO 5 级的超洁净作业场所。符合 ISO 6 级的生产无尘室目前正在筹建。研发部门拥有符合 ISO 7 级的实验室。

无尘室等级	可用空间的单位为平方米
ISO 5	25
ISO 6	(自2018年第三季度起) 200
ISO 7	600
ISO 8	3,000

Tab. 3 PI KA 的无尘室

2.2 PI Ceramic，莱德罗塞

从流延成型开始的用于多层生产的整个工艺链都是在 PI

Ceramic 的 7 级无尘室中完成的。压电陶瓷部件和传感器的装配过程也是在 7 级或 8 级无尘室中完成的。根据工艺流程要求，ISO 7 至 9 级无尘室可用于进一步的工艺流程，如溅射、丝印和分配。

无尘室等级	可用空间的单位为平方米
ISO 5	-
ISO 6	-
ISO 7	1,000
ISO 8	300
ISO 9	200

Tab. 4 PI Ceramic 的无尘室

2.3 PI miCos，德国埃斯克巴克

包括来料检测在内的所有装配区域都是符合 ISO 8 级的无尘室，有些无尘室还包含符合 ISO 5 级的超洁净作业场所。工程系统也拥有符合 ISO 7 级的无尘室。



图 1 用于光谱学的多轴定位，在位于埃斯克巴克的符合 ISO 7 级的无尘室中制造

2.4 PI USA，霍普金顿

PI USA 的生产区域具有 ISO 8 级的装配岛，可在无尘室条件下实现测量、清洁和包装。

无尘室等级	可用空间的单位为平方米
ISO 5	-
ISO 6	-
ISO 7	-
ISO 8	20

Tab. 5 PI USA 的无尘室

3 支持流程

根据不同位置的工艺流程，PI 或其合作伙伴能按照规定清洁每个位置的零件和产品，然后检查清洁结果，确认是否存在颗粒污染并在必要时确认有无其他类型的污染。

经校准的颗粒测量装置使 PI 能按照 ISO 14644-1 的规范监控无尘室的质量。

PI 还可测量操作条件下其自身产品产生的颗粒的数量。

关于 PI

PI(Physik Instrumente)是全球精密定位技术市场领先者，多年来以其优质产品而享誉世界。在使用压电或电机驱动器的标准及 OEM 产品的开发和制造方面，PI 拥有 40 年的历史。凭借持续开发创新的驱动概念、产品和系统解决方案并拥有 200 多项技术专利，公司实现了日新月异的发展。PI 独立开发、制造并认证所有核心技术：从压电陶瓷部件、促动器和电机以及磁性直接驱动器到空气轴承、磁性和弯曲导向器再到纳米计量传感器、控制技术和软件。

因此，PI 无需依赖市售的组件即可为客户提供最先进的解决方案。高度垂直的制造可以对工艺进行完全控制，因此可以灵活地对市场开发和全新需求作出响应。

通过收购 ACS Motion Control (全球领先的多轴驱动系统模块化运动控制器开发商和制造商) 的大部分股份，PI 还可以为工业应用提供定制的完整系统，以满足对精度和动态性的最高要求。PI 集团遍布全球，除了在德国设有四个基地之外，在其他国家和地区还设立了十五个销售和服务分部。