

## 企业/机构致谢

- 本课程由【贝克休斯】授权提供，选自贝克休斯云支教系列课程。在此，特别致谢贝克休斯对“云支教”助学计划的支持，以及对乡村儿童教育发展所做出的贡献。

# 走进智能制造

云支教全国标准课程1.0版



## 课程介绍

眼界

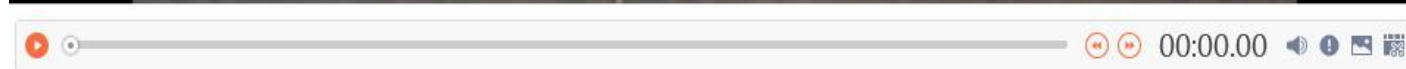
- 认识智能制造工厂是什么样子

了解

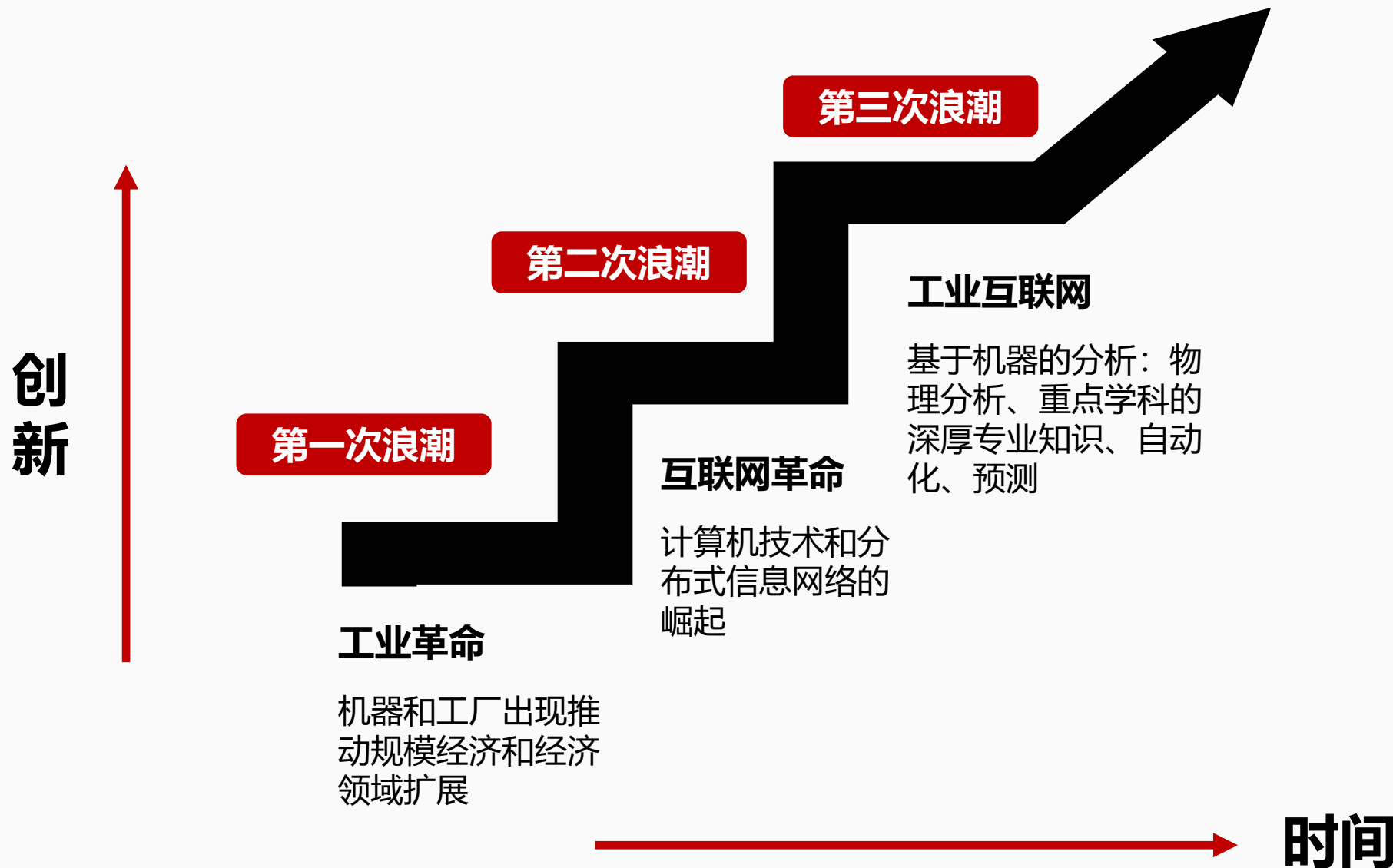
- 了解智能制造相关的技术

学习

- 了解同学们平常所学的课程和智能制造的关联



# 制造技术发展：第三次浪潮



# 制造技术发展：第四次工业革命（德国）



## 第二次工业革命

电机发明和电能使用，  
大规模流水线生产

## 第三次工业革命

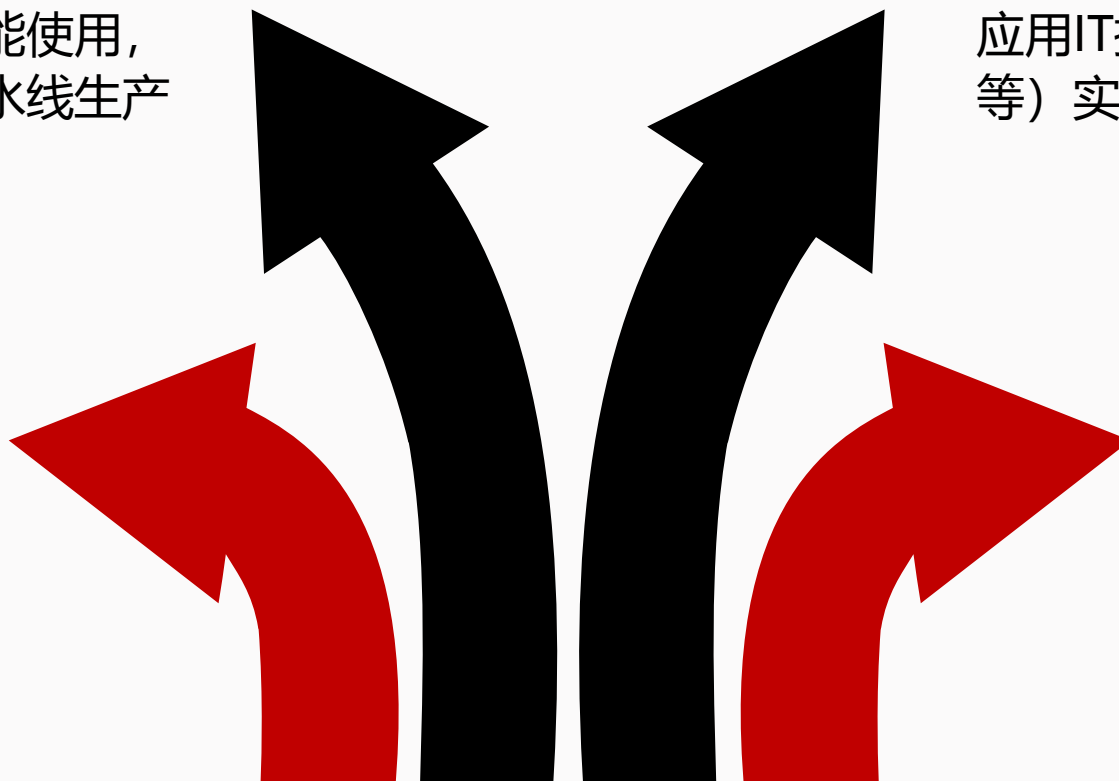
应用IT技术（PLC、NC  
等）实现自动化生产

## 第一次工业革命

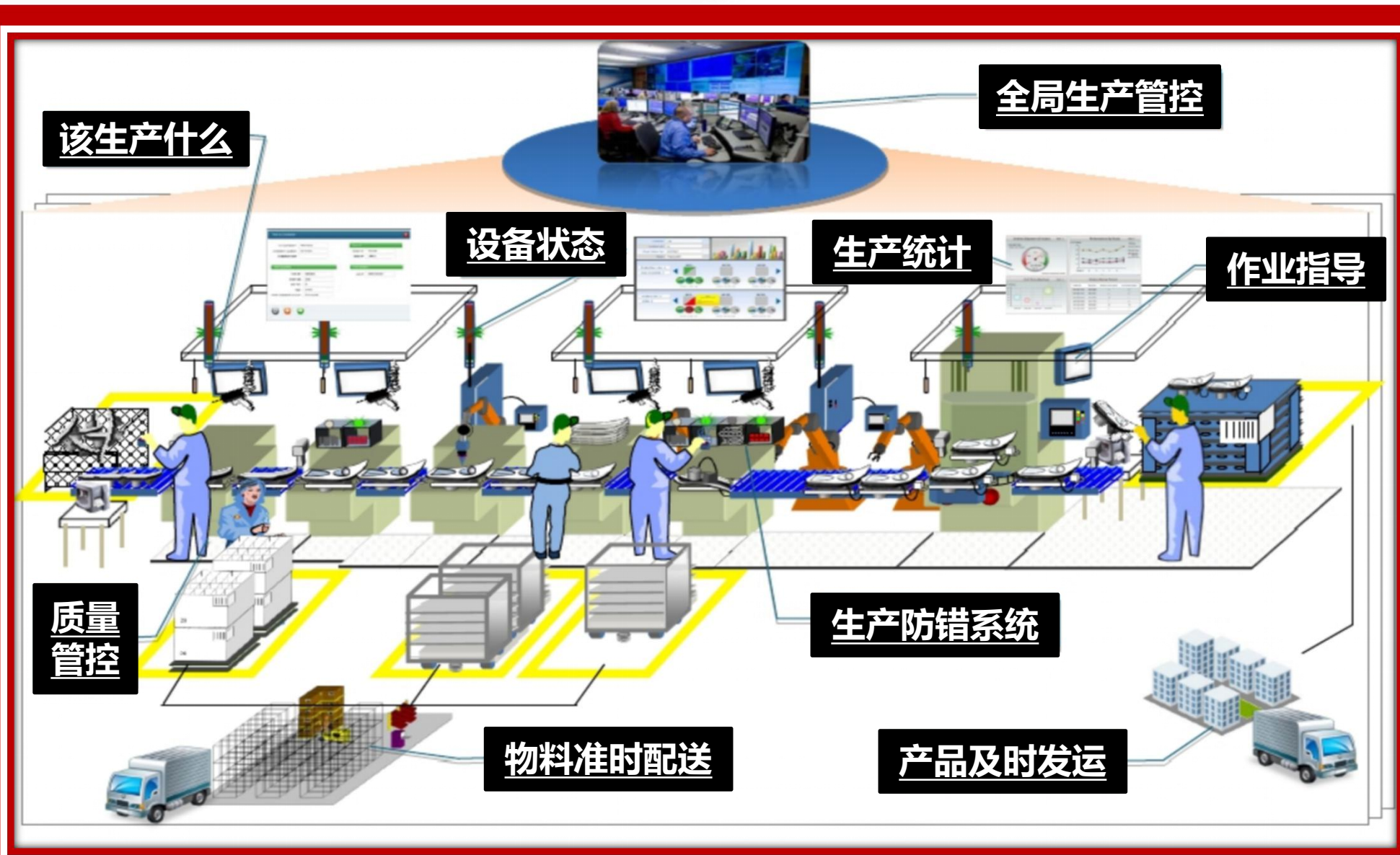
蒸汽动力机械设备应  
用于生产

## 第四次工业革命

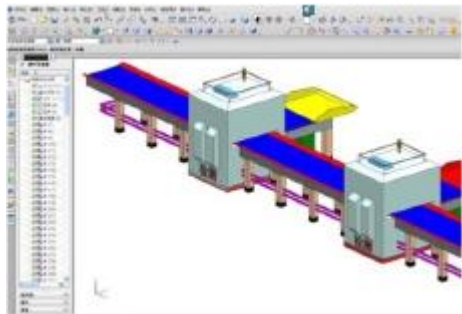
工业4.0—物联网系统  
（CPS）实现智能化生产



# 智能制造发展方向：车间智能化



# 智能制造关键技术：数字化制造



## 产品开发

- 数字化建模
- 虚拟设计
- 创新设计
- 数字样机设计
- 面向制造DFM



## 数字控制

- 智能控制技术
- 高速高精度驱动
- 嵌入式数字制造
- 远程诊断
- 数字控制



## 生产管理

- 控制传感技术
- 实时信息管理技术
- 数字化车间技术
- 制造系统建模
- 决策控制



## 企业协作

- 高速通讯网络协议
- 信息集成技术
- 资料共享技术
- 信息安全技术





# 智能制造关键技术：机器人



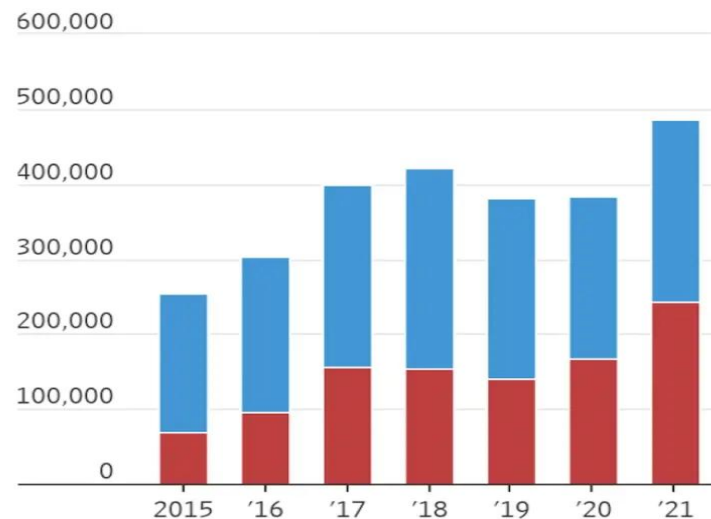
焊接、装配、喷漆、码垛、搬运

全球年增长率**9%**

中国年增长率**17%**

Industrial-robot installations

■ China ■ Rest of world



Source: International Federation of Robotics



**IFR数据显示，2021年中国安装工业机器人的数量超过243000台，占全球总量的一半，这个数字是是美洲和欧洲工厂之和的两倍。但是，中国生产线上机器人的普及率仍然落后于美国、日本、德国、韩国等制造业强国。**

## 3D打印技术：

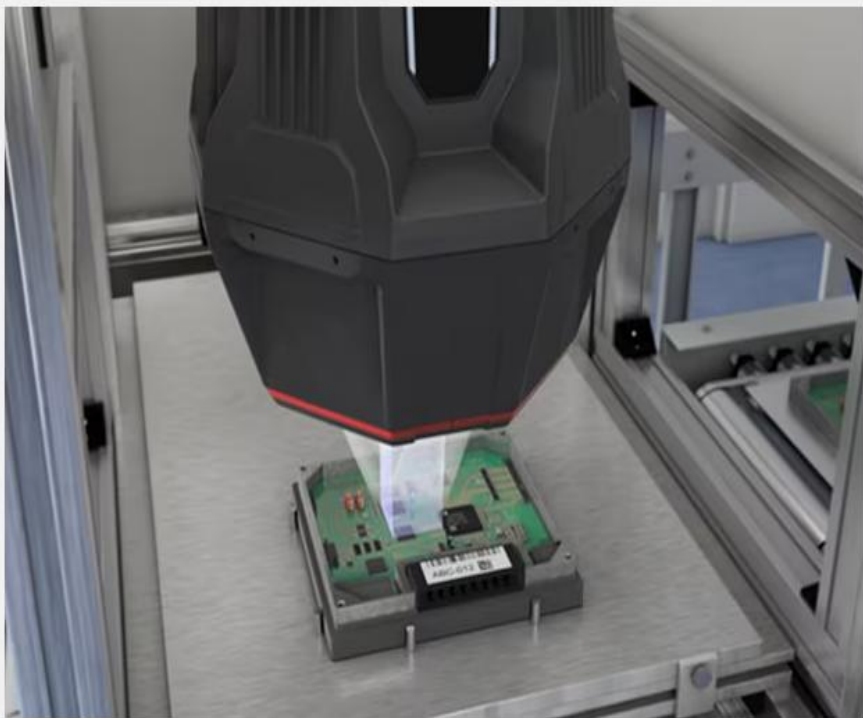
增材工艺，  
缩短生产周期，  
减少对环境的影响，  
提高原材料和能源使用效率



# 智能制造关键技术：传感器



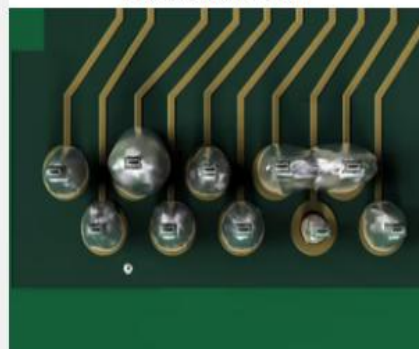
## ECU印刷电路板的焊锡检测



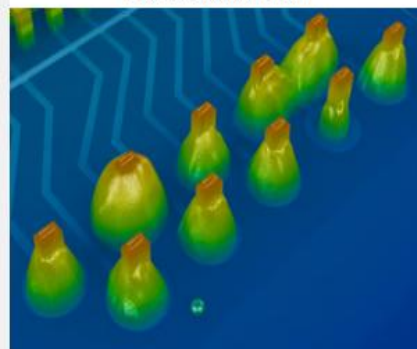
变频器

焊接不良可能直接导致产品出现功能缺陷，因此是非常重要的一项检测。XT相机可以减少焊剂的影响，以实际尺寸判定高度、体积、面积等。除了开口、电桥等不良以外，还可检测“假焊”、“起角”、“气孔”、“焊瘤”等不良。

3D图像 (彩色图像)

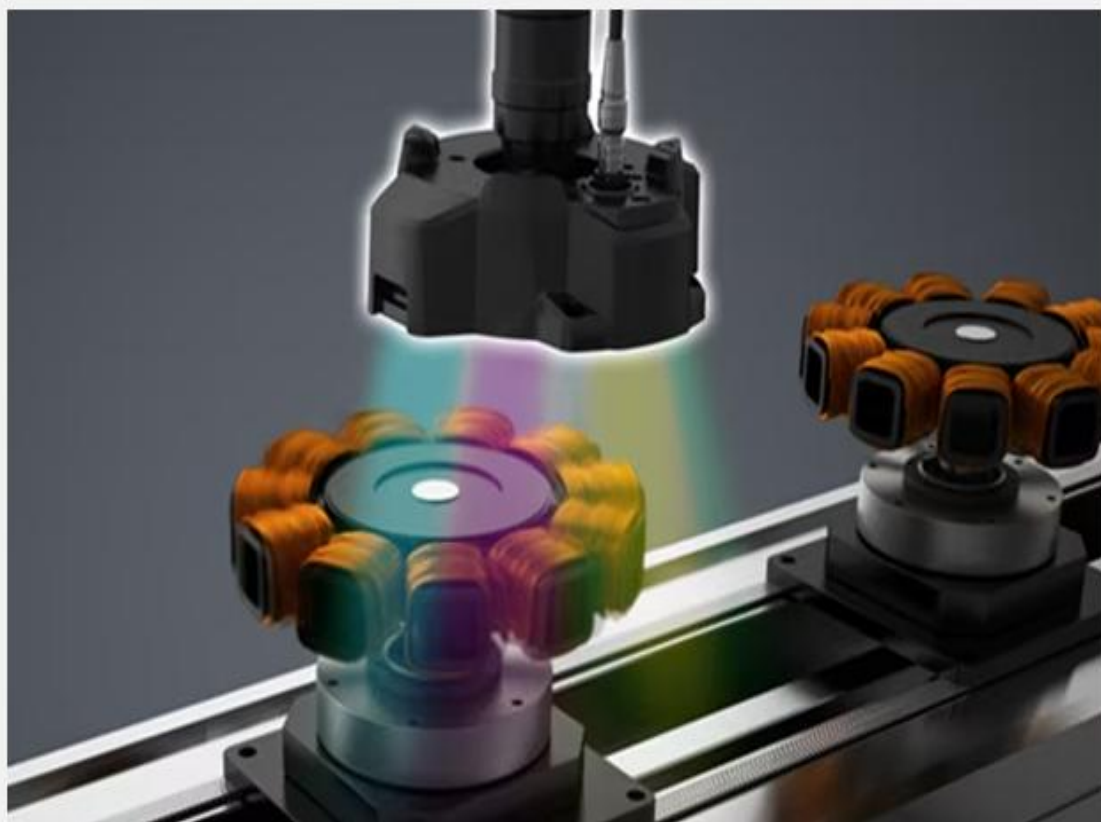


3D图像 (高度图像)



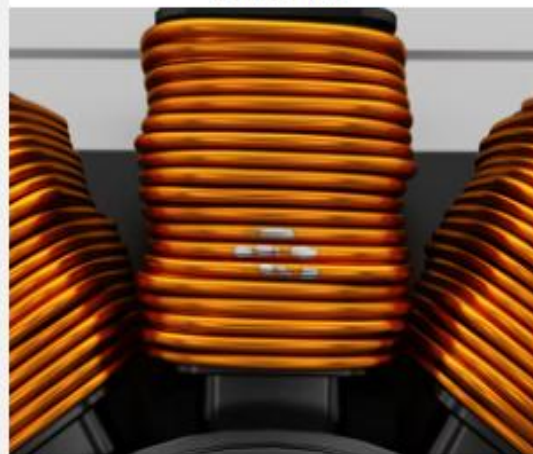
视觉检测系统就是用工业相机代替人眼睛去完成识别.测量.定位等功能。

## 绕组线圈的外观检测



绕组线圈的外观检测案例。在对带有光泽的绕组进行外观检测时，在基恩士普通环光的照明条件下，有时会因光线的反射或颜色的偏差而导致检测结果不稳定。通过使用多光谱模式，可仅抽取欲检测的不良部位，实现稳定检测。

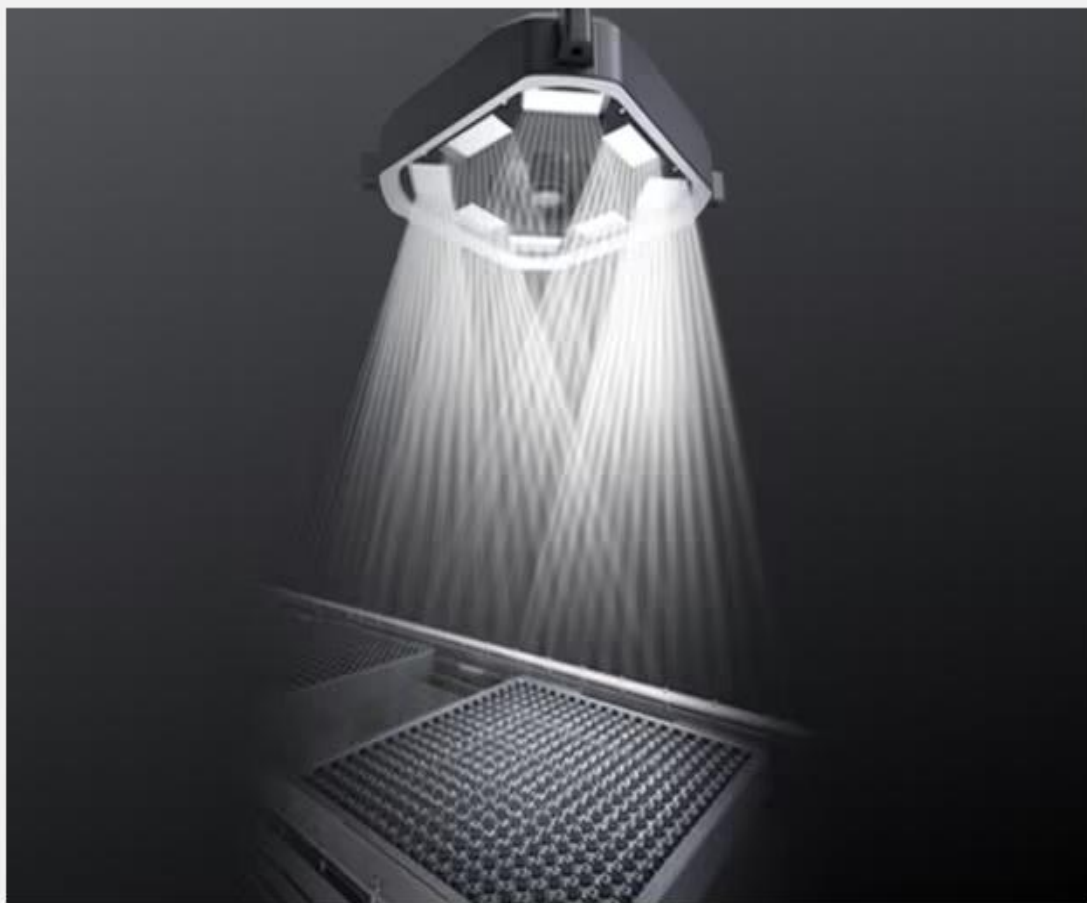
未处理图像



颜色抽取后图像

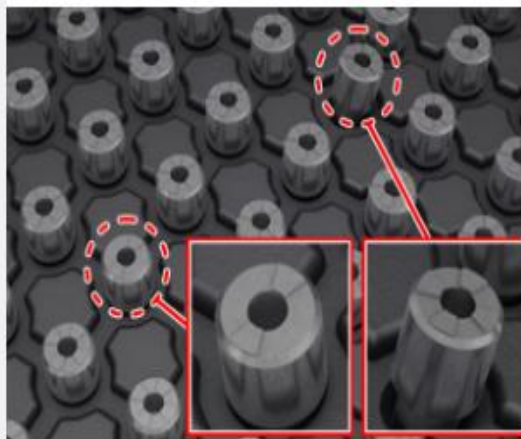


## 检测托盘内的部件计数

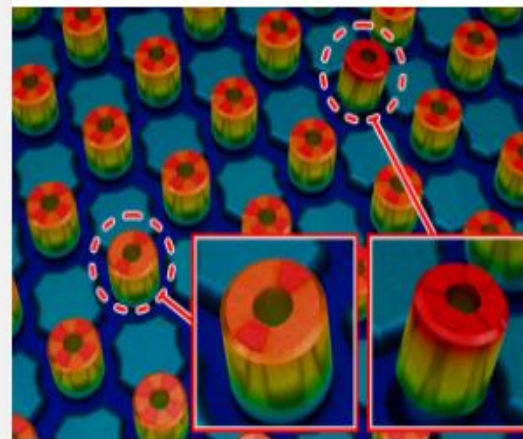


难以通过灰度级均匀的图像对整个托盘进行检测，如果部件与托盘的对比度较小，检测效果会不够稳定。通过结合从3D图像中获得的高度信息进行检测，可以几乎不受整个视野的对比度不均匀的影响，实现稳定检测。此外，不仅能够进行计数，还能识别不同品种和正反，并能检测部件的姿势不良。可同时获取LumiTrax™ 图像，因此可去除环境光的影响，并能抑制灰度级的偏差。

3D图像 (彩色图像)



3D图像 (高度图像)





## 1 提升效率

能源和资源利用效率是竞争力的决定性因素。

## 2 缩短生产周期

更短的创新周期，更为复杂的产品，更大的数据量。

## 3 提高柔性

个性化大规模生产快速变化的市场  
更高的生产效率。





## 版权声明

- 本课程由【贝克休斯】授权提供，选自贝克休斯云支教系列课程。在此，特别致谢贝克休斯对“云支教”助学计划的支持，以及对乡村儿童教育发展所做出的贡献。
- 本课程仅用于有爱有未来大学生志愿者及企业志愿者，针对乡村学校开展教育帮扶项目；同时，支持乡村学校用于开展课程教学。
- 未经授权许可，对课程内容进行摘取、复制、传播、修改、出租、售卖，或以其他方式进行处理及衍生其他作品的行为，均构成侵权。
- 任何企业、机构和个人，不得将本课程应用于商业用途。

有爱有未来企业志愿行动  
2024年1月15日



## 云支教助学计划 Online Education Volunteer Project

为响应“乡村振兴”战略，有爱有未来企业志愿行动联合多家专业机构于2018年发起“云支教助学计划”，以“互联网+教育扶贫”的创新模式，为企业志愿服务和大学生助学支教提供可持续的教学直播平台，帮助乡村中小学校接触更多优质教育资源，助力乡村教育发展。

2023年，共有10家企业员工志愿者、110所高校大学生志愿者积极参与“云支教”项目，为安徽、青海、云南、海南、甘肃、四川、宁夏等地区的247所乡村学校提供5,593课时云支教课程，包括科学技术、工程机械、历史地理、文化艺术、环境教育等方向，41,108名乡村学生直接受益。



## 有爱有未来企业志愿行动 Share the Care Volunteer Organization

有爱有未来创立于2006年，是国内领先的企业志愿服务项目平台和枢纽机构，服务于FESCO系统数万家中外企业和数百万白领员工。有爱有未来以教育、环境、健康、艺术作为志愿服务的主要工作方向，聚焦联合国可持续发展目标（SDGs）、企业社会责任（CSR）、ESG环境责任和多元平等包容等相关议题，积极响应国家乡村教育振兴、双碳行动、健康中国等政策倡导，持续开展形式多样的企业志愿服务项目，公益资源网络覆盖全国。

截至目前，有爱有未来已发动超过300家中外企业，在中国7个省市的300余所乡村学校开展超过700项/次公益项目和志愿服务活动，参与企业员工及高校大学生志愿者超过159万人次，超过132万名乡村师生受益。

### 联系我们

Ms. Alina Wang王公佑  
Office: 8610-82193926  
Mobile: 135 2057 6052  
Email: [alina\\_wang@youthimpact.cn](mailto:alina_wang@youthimpact.cn)





# 让每个孩子都能拥有更好的教育机会

有爱有未来企业志愿行动

中国北京市海淀区中关村南大街2号数码大厦A座3207室

Web: [www.sharethecare.cn](http://www.sharethecare.cn)