

# 机器人时代

世界正在改变

---

葛隽

日期：2016年11月



# 目 录

---

**【1】** 引子

**【2】** 工业机器人

**【3】** 移动机器人

**【4】** 人工智能

# 引子

# WRC2016 世界机器人大会 World Robot Conference

共创共享共赢 开启智能时代

Win-Win Collaborative Innovation Toward the Building of an Intelligent Society

2016年10月21日—25日 Oct

中国·北京 CHINA · BEIJING

2016 世界人工智能大会

# AI WORLD

2016.10.17-10.18 北京·国家会议中心

**3/4**

Annual supply of industrial robots to China  
2005 - 2014\*

**2014 :**  
**增长54%++**



**2013年，中国工业机器人新增装机量超过30000台**  
**中国超越日本成为世界第一大工业机器人市场！**

# 中国机器人企业数量

2016.4      3400  
 2016.6      3800  
 2个月增长12%

2016年全国机器人企业数量大排名 (省份六月榜) 2016.06

Rank	省份	公司数量	升降	增长率	知名公司
1	广东	747	-	13.53%	哈工大、飞马
2	江苏	568	-	10.94%	科沃斯、北人
3	上海	396	-	12.82%	新世纪、发那科
4	浙江	307	-	10.04%	新松、凯尔达
5	山东	274	-	13.69%	迈赫、科捷
6	北京	204	-	16.57%	地平线、康力优蓝
7	辽宁	123	↑1	19.42%	新松、远大智能
8	安徽	122	↓1	11.93%	国购、哈特
9	湖北	104	-	10.64%	好小子、汉迪
10	天津	100	-	13.64%	智通、爱普威
11	湖南	99	-	15.12%	华恒、蓝天
12	河南	93	-	13.41%	图灵、众航智能
13	黑龙江	87	-	8.75%	N个哈工大
14	河北	83	-	10.67%	智通、博勒
15	重庆	80	-	12.68%	两江、华数
16	福建	74	-	12.12%	恩尔特、机智能
17	四川	73	-	17.74%	威加特、恩尔特
18	陕西	72	-	24.14%	塔斯、乐博士
19	吉林	47	-	6.82%	众向、施耐利
20	广西	31	↑1	14.81%	华航唯实、神华



# 机器人的分类



工业制造



军事作战



外空探测



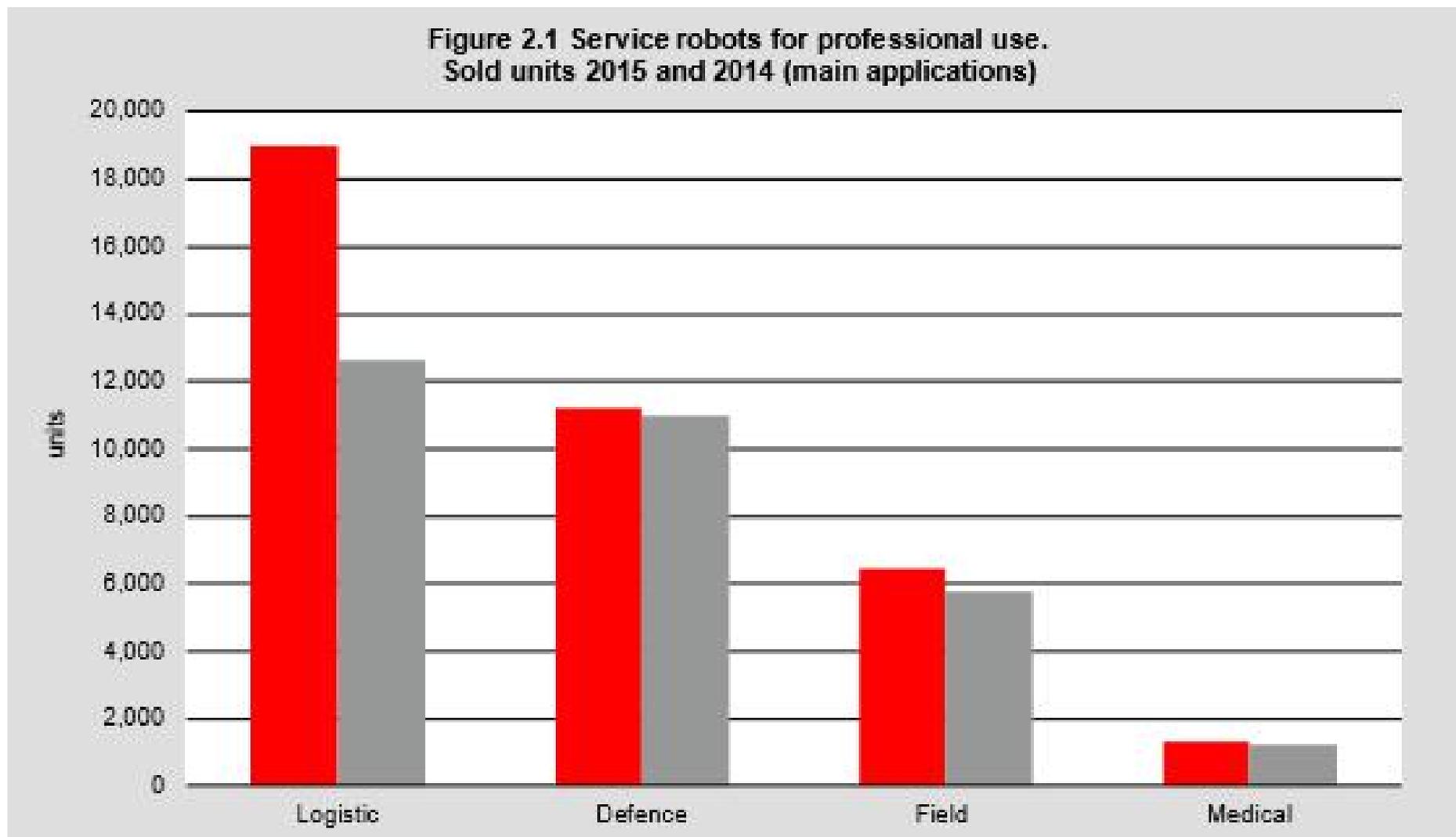
物流搬运



家庭清洁

助老助残

Figure 2.1 Service robots for professional use.  
Sold units 2015 and 2014 (main applications)



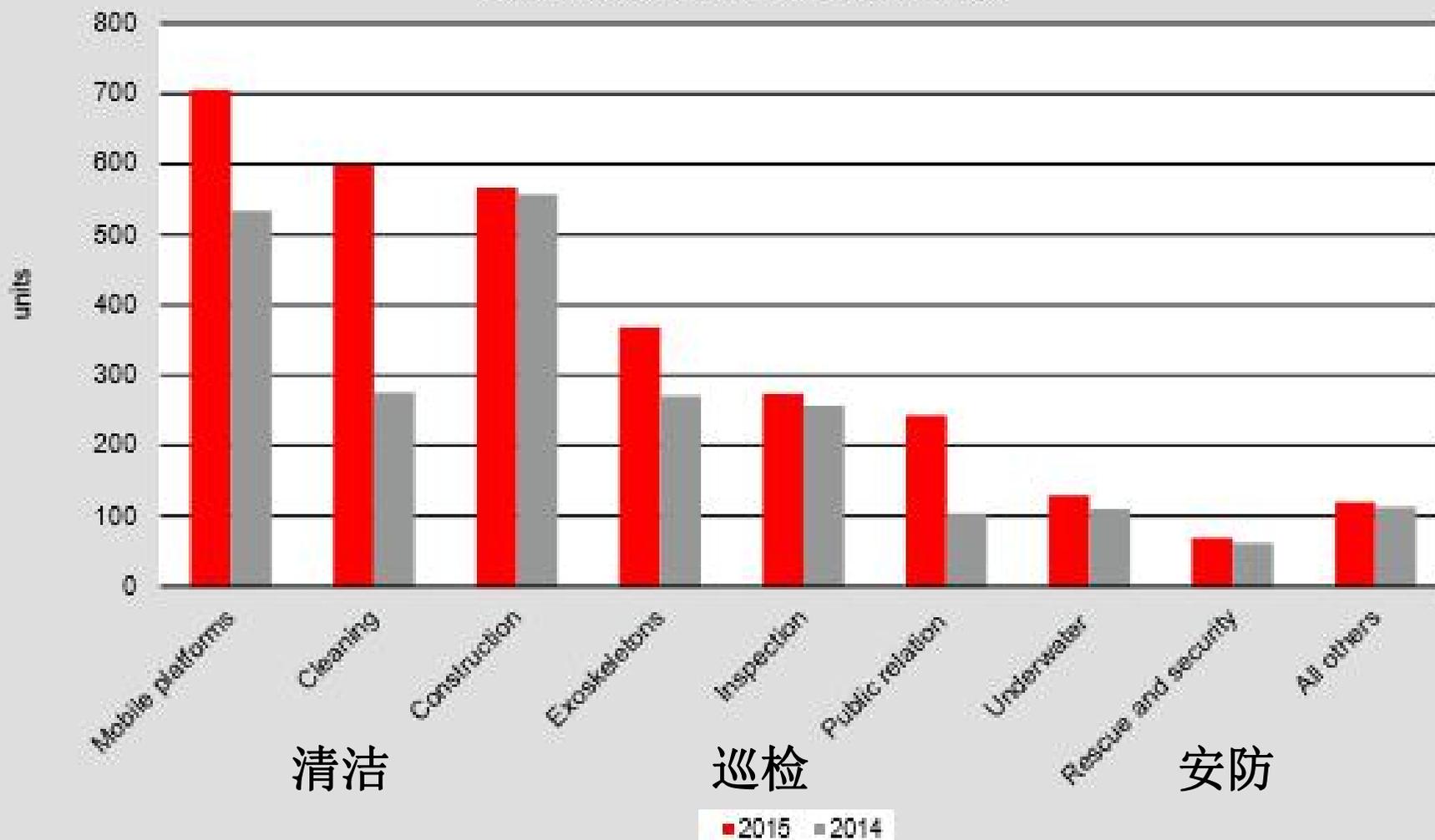
物流

军用

农用

医疗

Figure 2.2 Service robots for professional use.  
Sold units 2015 and 2014 (continued)



# 巨大的市场与低估的数据



**KIVA 仓储物流机器人**  
**2014.10 15,000台**  
**2016.6 6~10万台**  
**15亿美元**



**变电站巡检机器人**  
**30,000+ 110kV以上变电站**  
**2020之前实现机器人全覆盖**  
**30亿美元**

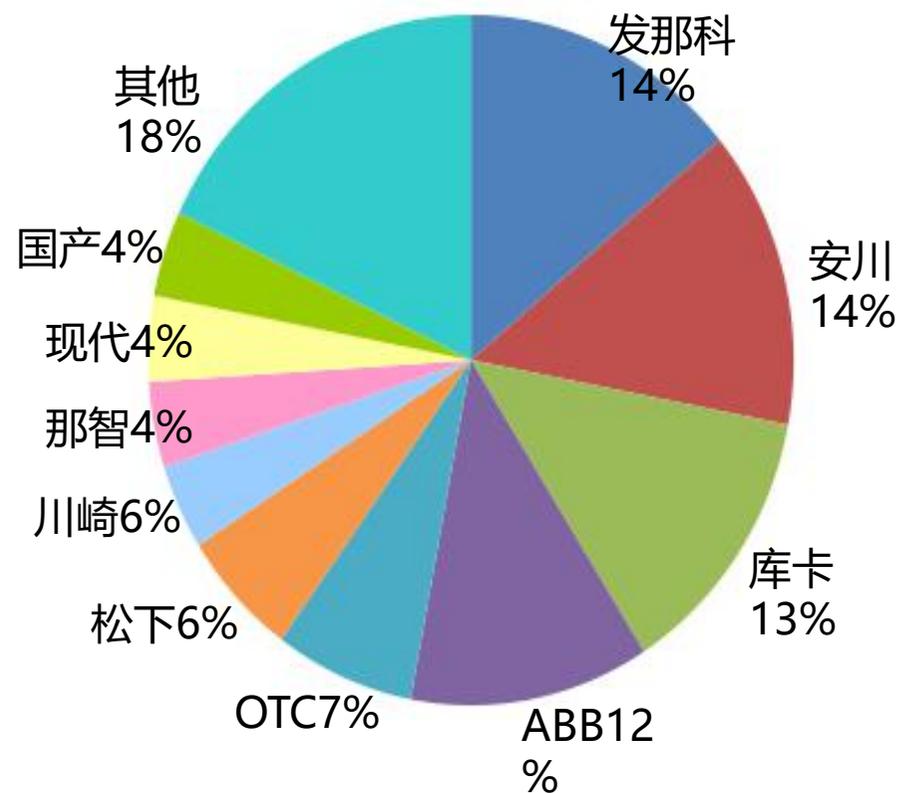
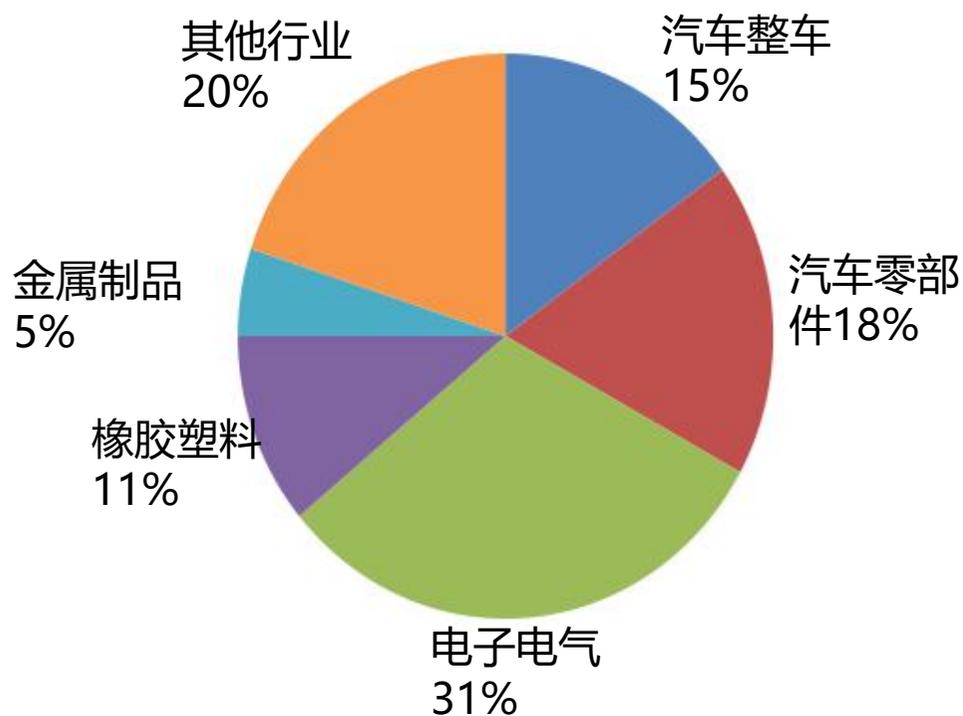
# 巨大的市场与低估的数据



**光伏清洁机器人**

**一个150MW的集中式光伏电站需要 5000~10000个机器人**

工业机器人：行业集中，厂家集中  
 服务机器人：行业分散，厂家分散



**汽车+电子超过60%**

**四巨头53%**

# 小细分，大市场

很小的细分市场，都是笔大生意



电力行业 ---> 变电 ---> 运检 ---> 变电站 ---> 巡视

新能源 ---> 光伏 ---> 光伏电站 ---> 运维 ---> 清洗

# 与发达国家相比，起点差距小

对比工业机器人

快

准

稳

可靠

关注精准执行  
核心零部件影响巨大  
基础工业差距显现

## 工业机器人十年发展

- 重复精度 +61%
- 负载能力 +26%
- 速度 +39%
- 平均故障间隔 +137%
- 可控轴数 +45%
- 价格 -43%

6轴高端工业机器人，国产不到10%

# 技术有差距，产品不落后，部分应用领先



## 精准执行

- 工业基础
- 核心零部件
- 核心基础工艺
- 伺服电机，减速机



## 应用智能

- 软件，算法，系统
- 人工智能
- 市场，需求，模式
- 敏捷

# 机器人换人-工业篇

# 为什么要智能装备？

## 企业遇到的现实问题

- ❑ 体力劳动者减少
- ❑ 生产效能仍需提升
- ❑ 需实现差异化的生产
- ❑ 产品质量要求提高
- ❑ 安全的一票否决
- ❑ 企业全球化的扩张



# 为什么要智能装备？

## 企业遇到的现实问题

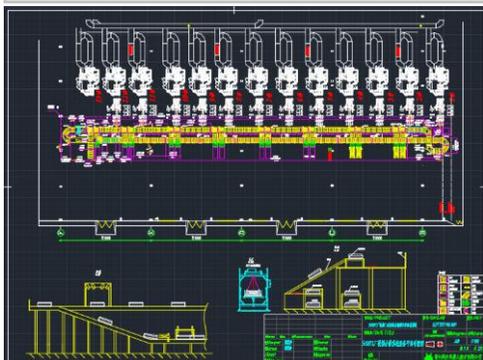
- ❑ 体力劳动者减少
- ❑ 生产效能仍需提升
- ❑ 需实现差异化的生产
- ❑ 产品质量要求提高
- ❑ 安全的一票否决
- ❑ 企业全球化的扩张



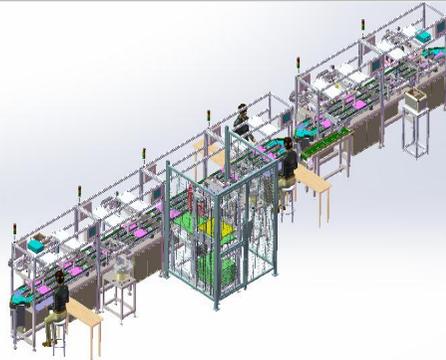
# 智能装备业务

## 工业自动化整体解决方案

### 自动物流系统



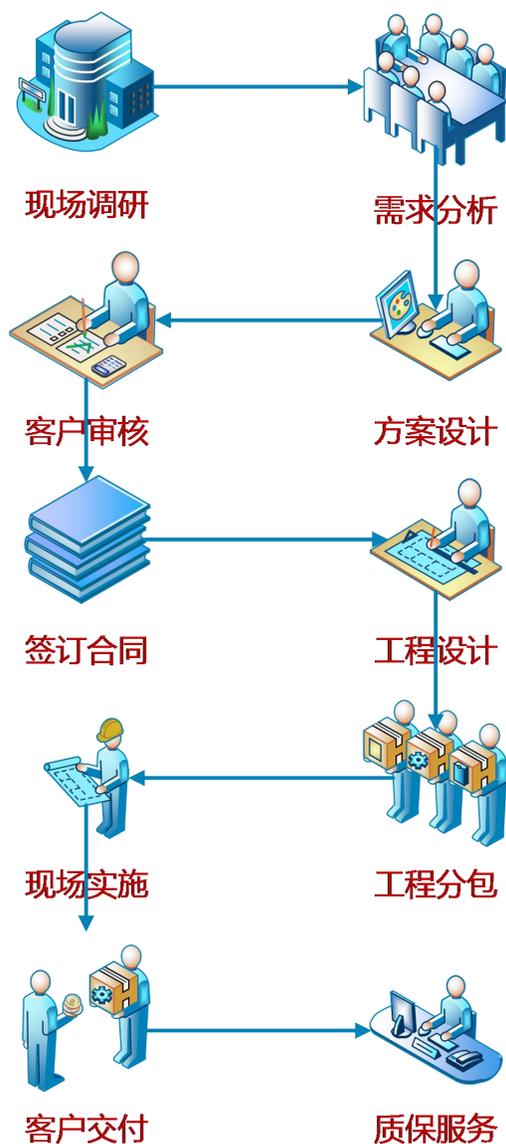
### 柔性装配系统



### 非标自动化设备



# 工业自动化整体解决方案



## 服务过程

- 现场调研需求分析
- 方案制定工程设计
- 分包管理现场实施
- 客户交付质保服务

## 核心优势

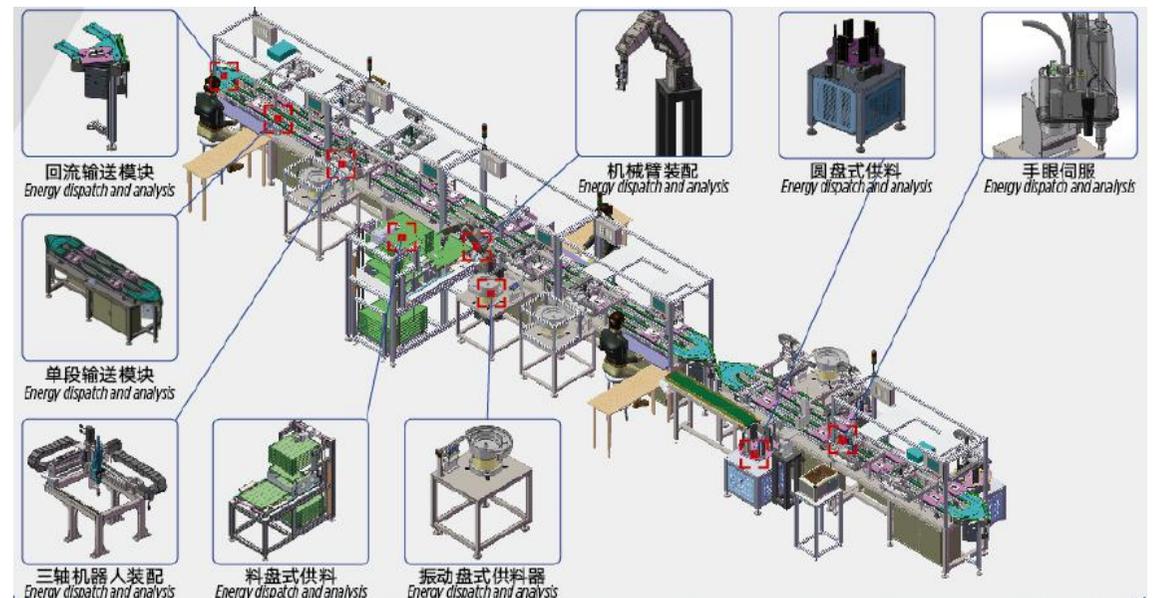
- 跨行业的专家团队
- 全方位的平台资源
- 非标机械设计能力
- 离散电控设计能力
- 完整的供应商体系
- 出色的工程团队



# 柔性装配系统

柔性装配生产线是以可编程机器人为核心，具有高度的装配自动化、装配柔性、生产效率及可靠性的自动装配系统。

	大规模生产	大规模定制
管理理念	以产品为中心，以低成本赢得市场	以顾客为中心，以快速响应赢得市场
驱动方式	根据市场预测安排生产，属推动式的生产方式	根据客户定点安排生产，属拉动式生产方式
核心	通过稳定性和控制力取得高效率	通过灵活性和快速响应来实现多样化和定制化
战略	成本领先战略：通过降低成本、提高生产效率获取竞争优势	差异化战略：通过快速反应、提供个性化的产品获取竞争优势
目标	以低价格开发、生产、销售、交付产品和服务	以多样化和定制化开发、生产、销售、交付顾客买得起的产品和服务



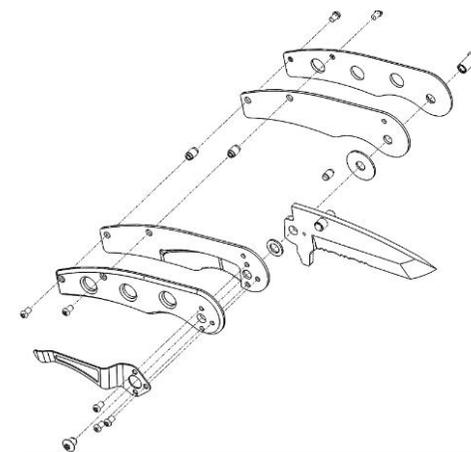
# 柔性装配系统

The diagram illustrates the components of a flexible assembly system, organized into three main sections:

- Software Modules (Top):** Six modules are shown with icons and labels:
  - 能源调度与分析 (Energy dispatch and analysis)
  - 生产分析与统计 (Energy dispatch and analysis)
  - 生产绩效 (Energy dispatch and analysis)
  - 生产排产与调度 (Energy dispatch and analysis)
  - 质量控制与追溯 (Energy dispatch and analysis)
  - 设备运行维护 (Energy dispatch and analysis)
- System Overview (Middle):** A central 3D rendering of an assembly line is flanked by a software interface on the left and a physical assembly line on the right.
- Mechanical Modules (Bottom):** Twelve specialized modules are displayed in a grid:
  - 直角坐标机器人装配模块 (Rectangular coordinate robot assembly)
  - 点胶专机 (Dispensing machine)
  - 智能检测模块 (Dispensing machine)
  - 机械臂装配模块 (Dispensing machine)
  - 桁架机器人 (Dispensing machine)
  - 压铆专机 (Dispensing machine)
  - 柔性供料模块 (Dispensing machine)
  - 传送模块 (Dispensing machine)
  - 锁丝专机 (Dispensing machine)
  - 冲床上下料专机 (Dispensing machine)
  - 检测模块 (Dispensing machine)

## 特点

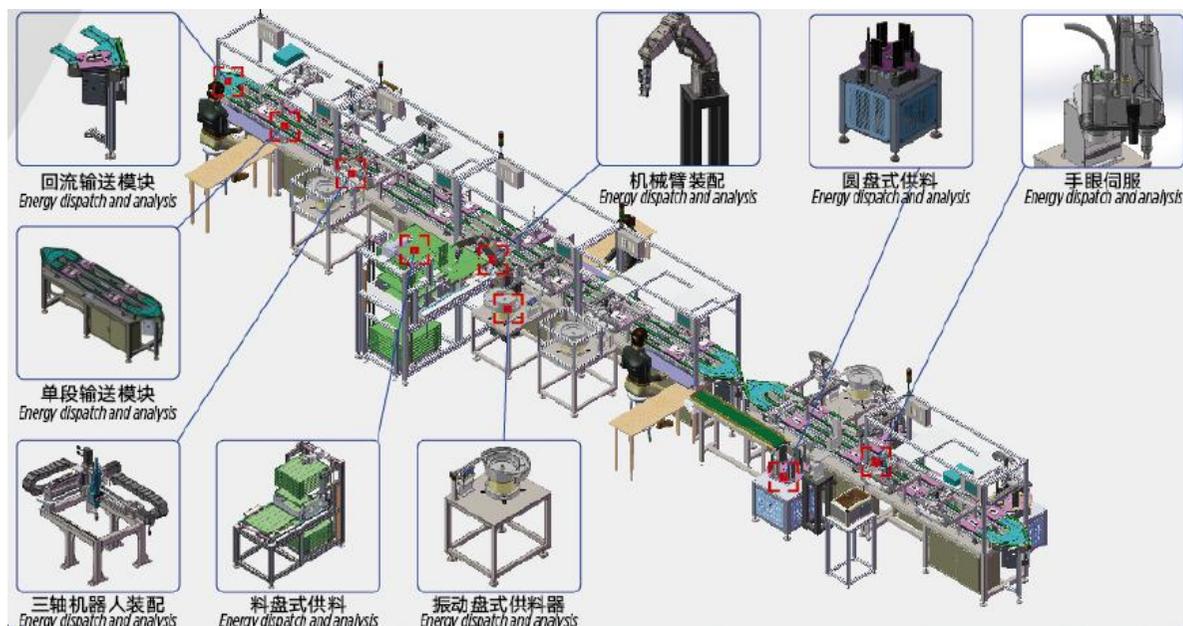
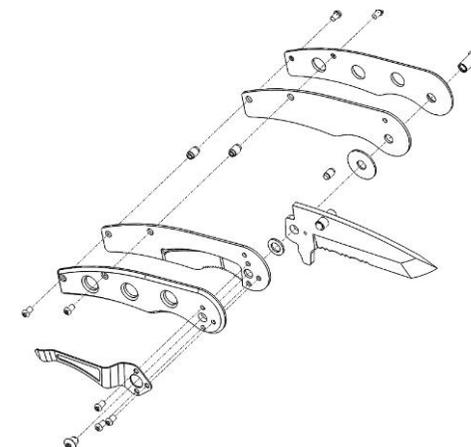
- 模块化的可选配置
- 标准化的电控配置
- 系统化的软件模块
- 扩展简单易于操作
- 短设计周期低成本
- 可实现订单驱动



# 柔性装配系统-案例

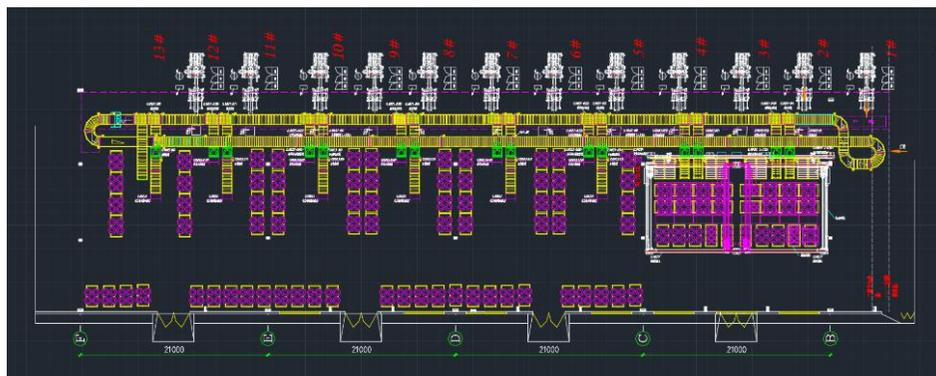
## 企业背景

- 国内知名上市企业，年产值>10亿
- 外贸产品：五金刀具
- 企业需求：类似产品实现柔性生产
- 产能要求：4800套/班次
- 产品特点：装配方式类似种类多批次小
- 省人需求：自动化难以实现的



# 自动物流系统

自动物流系统为企业生产提供物料运输，仓储，分拣，包装，装卸的设备和综合解决方案。



# 自动物流系统-案例

## 企业背景

- 国内知名企业，年产值>10亿
- 企业需求：轮胎的自动分拣
- 产品特点：单日生产规格100种
- 产品：汽车轮胎
- 产能要求：30000条/天
- 省人需求：分拣部分完全自动化



# 非标自动化设备

| 冲床上下料专机 | System Advantage



| 检测系统 | System Advantage



| 桁架机器人 | System Advantage



| 机器视觉 | System Advantage

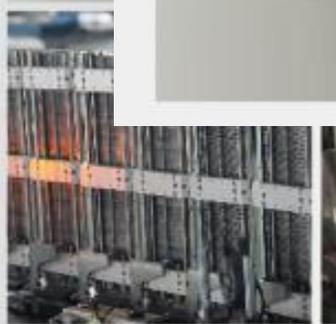


| 点烟器自动化装配系统 | Red automatic feeding machine



该系统是工厂自动化的典型集成案例，系统包含了 18 中不同类型的原材料自动理料机、自动组装机、半成品检测线以及成品装箱线。该系统通过快速更换零部件实现柔性生产，可以生产本田，比亚迪、丰田、神龙等多种规格的汽车点烟器。

This system is a typical case of integrated factory automation system, including raw materials in 18 different types of automatic feeding machine, automatic assembly line, semi-finished products and finished products packing line line detection. The system through the rapid replacement of components to achieve flexible production, can produce Honda, car cigarette lighter, BYD Toyota, etc. a variety of specifications of the dragon.



# 机器人换人-移动机器人篇



操作机器人



盘点车



廊道挂轨

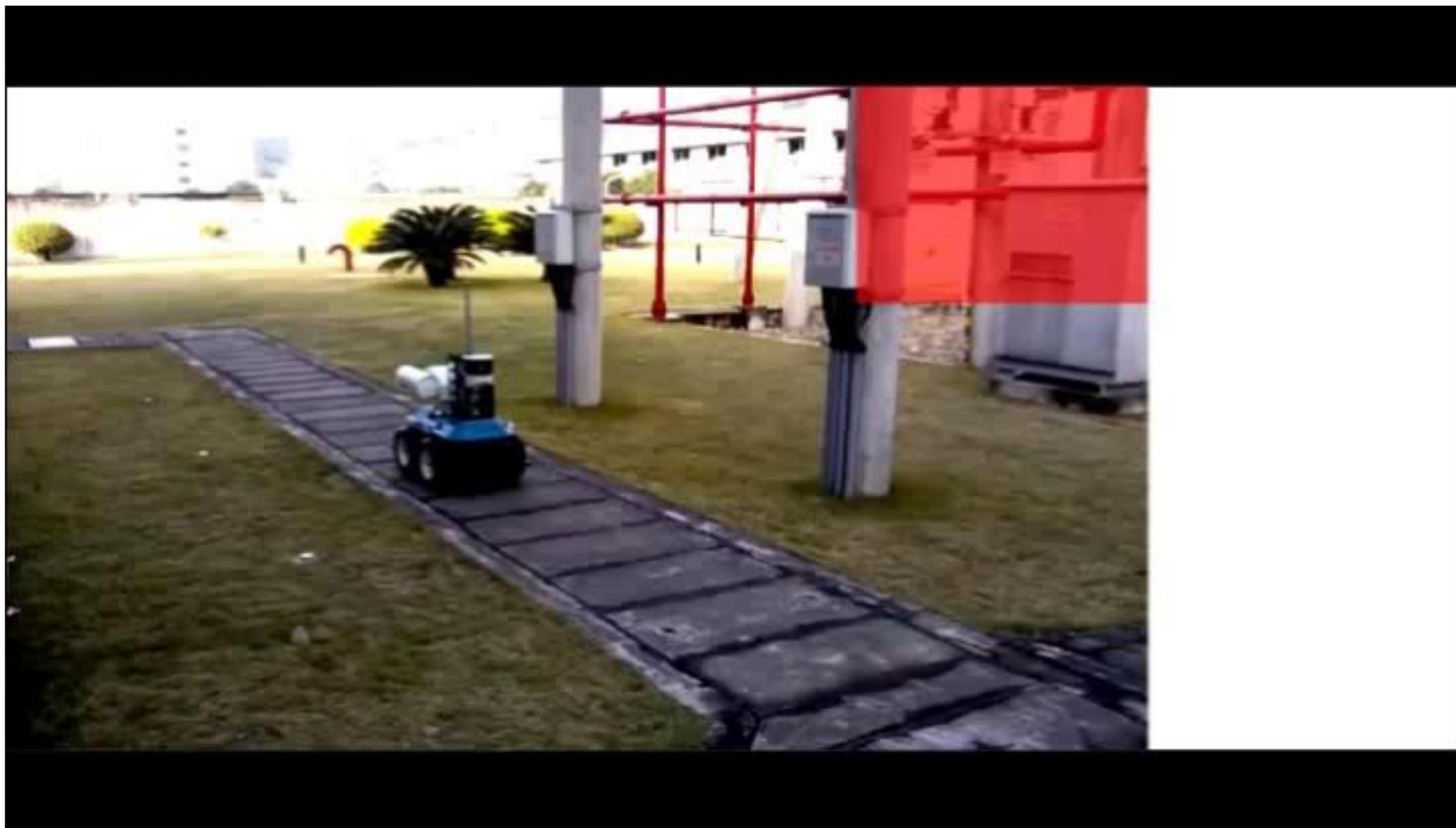


廊道巡检

# 智能巡检 机器人

可代替人工进行特殊环境下设备运行状态的检测判断，实现设备区域全覆盖巡视，并搭载多种传感器进行数据采集，利用数据分析设备状态，预警设备缺陷，保障运行安全





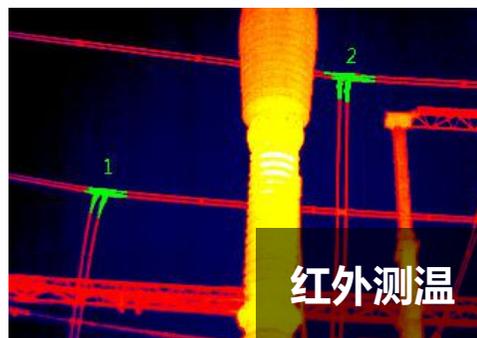
## 三种巡检模式

- 定时定路径巡检
- 指定点巡检
- 自主遥控巡检

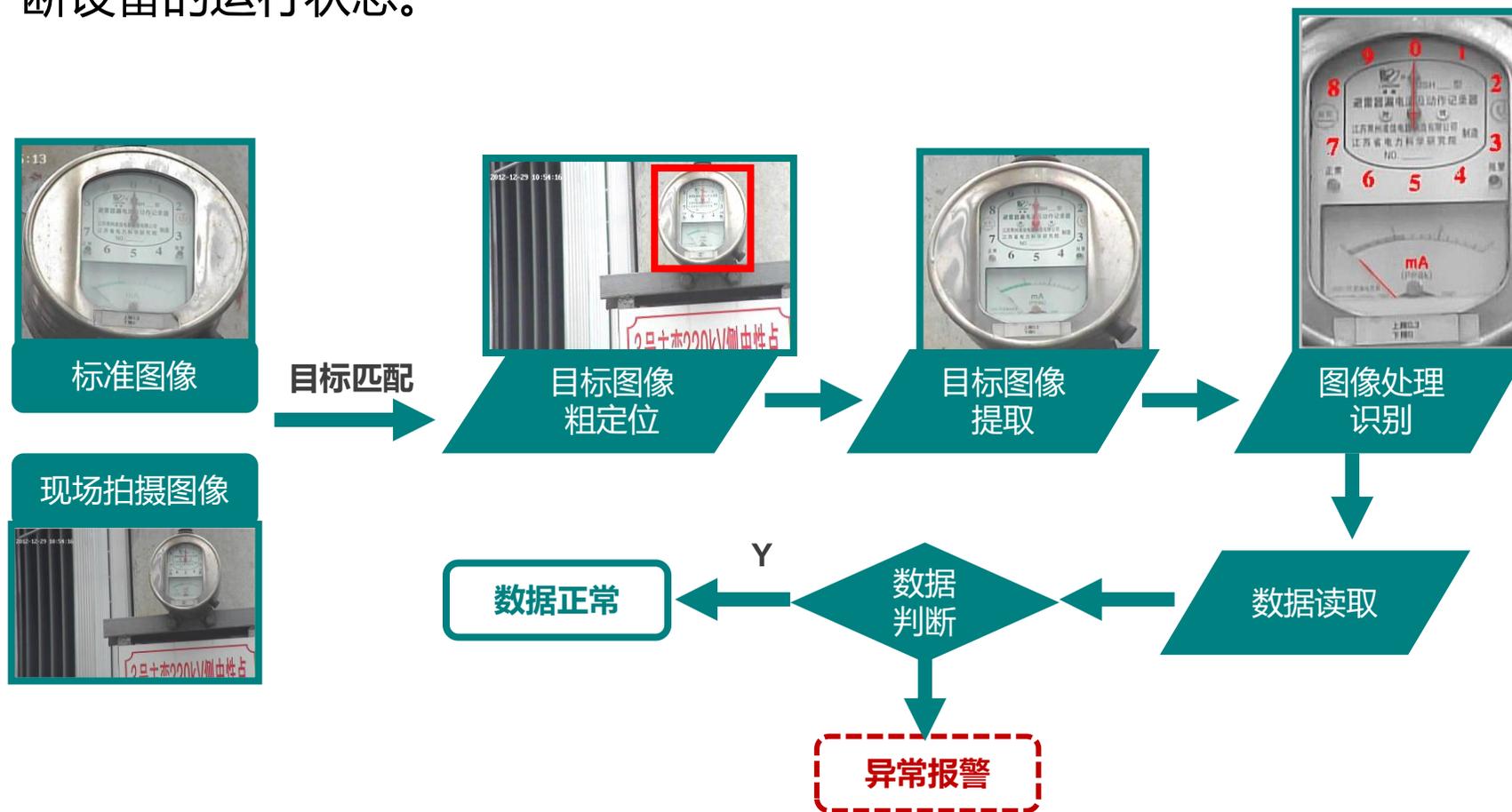


## 多数据分析

- 设备高清可见光拍摄
- 设备红外测温、分析、报警
- 可见光图像智能判别
- 防鸟害、防污闪、防漂浮物视频拍摄



- 识别仪表数据、开关状态以及指示灯的信息，通过这些数据和状态信息来判断设备的运行状态。



巡检结论



可见光图像与结论



红外测温结论



历史数据  
曲线分析



巡检报表

巡检点ID	巡检点描述	可见光截图	红外截图	红外测温	三防视频	是否正常	详细
1	初始位置	否	否	否	否	是	详细
2	全景三防	否	否	否	是	是	详细
3	避雷器	是	否	否	否	是	详细
4	接头	否	是	是	否	是	详细

任务描述: 20130115  
 开始时间: 20:15:45  
 结束时间: 20:27:40  
 异常点个数: 2  
 异常巡检点: 4 (下拉菜单)  
 11

可见光截图: 17:22:41  
 标准可见光截图: 2012-12-20 17:22:44  
 设备名称:  设备名称:   
 仪表数据:  仪表数据:   
 用户意见:  异常

提交 取消

红外截图:   
 标准红外截图:   
 设备名称:  标准温度范围:   
 温度数据:  仪表数据:   
 用户意见:  异常

提交 取消

历史数据分析曲线图:

巡检结果:

## 监控主界面

自动控制 手动控制 实时视频 设置机器人位置

栅格地图及巡检点

220KV母分  
3号主变  
220KV侧  
2号主变  
220KV侧  
1号主变  
220KV侧  
220KV旁母  
220KV旁母  
110KV母线PT  
保护小室  
110KV母线PT

数据信息

电池电量: 0V

机器人线速度: 0m/s

机器人角速度: 0rad/s

安全状态

碰撞:

急停:

车体控制

LED灯(左):

LED灯(右):

网络状态

路由器:

车载电脑:

激光设备:

高清摄像:

热成像仪:

巡检任务下发

巡检模式: 重点巡检

设备

- 1号主变
- 2号主变
- 3号主变
  - 3号主变220KV侧C相套管油位
  - 3号主变220KV侧-C相套管接头
  - 3号主变220KV侧C相避雷器
  - 3号主变油枕油位1
  - 3号主变220KV侧B相避雷器
  - 3号主变220KV侧B相套管油位
  - 3号主变220KV侧-B相套管接头
  - 3号主变220KV侧A相避雷器
  - 3号主变220KV侧A相套管油位
  - 3号主变220KV侧-A相套管接头

开始 暂停

定时巡检任务列表

编号	项目	时间	重复
1	3个主变	12:50:00	指定日期(2013)

添加 显示 修改 删除 查看

任务状态: 空闲

其他任务: Go Home 充电

# 机器人平台与电力系统整合

统一管理，集中控制



适应不同类型变电站



多个终端可供调配





# 自动导引机器人

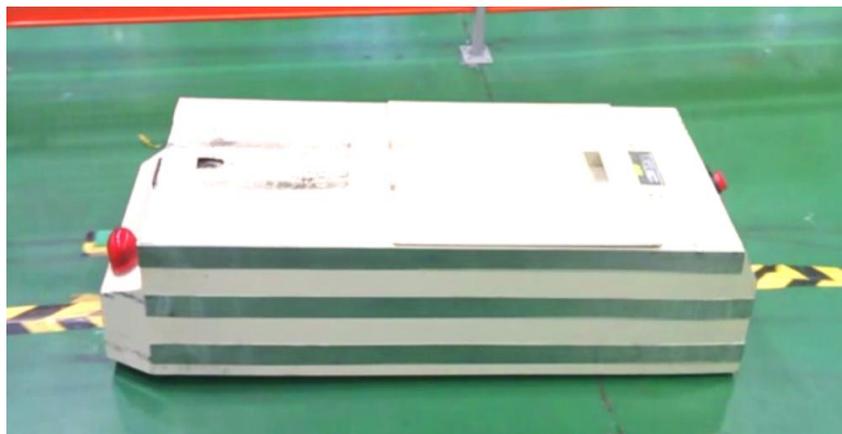
现代物流系统中的关键设备，广泛应用于自动化物流系统和柔性制造系统

## 重载式AGV



- ✓ 最大载荷：4000kg；
- ✓ 最大移动速度：0.5m/s；
- ✓ 最小转弯半径：1500mm；
- ✓ 导航精度： $\pm 10\text{mm}$ ；
- ✓ 续航时间：8小时；

## 轻载式AGV



- ✓ 车体重量：300kg；
- ✓ 车体最大负载：1000kg；
- ✓ 最高运行速度：1.5m/s；
- ✓ 转弯半径：600mm；
- ✓ 电池续航时间：8小时；

## 负载式AGV



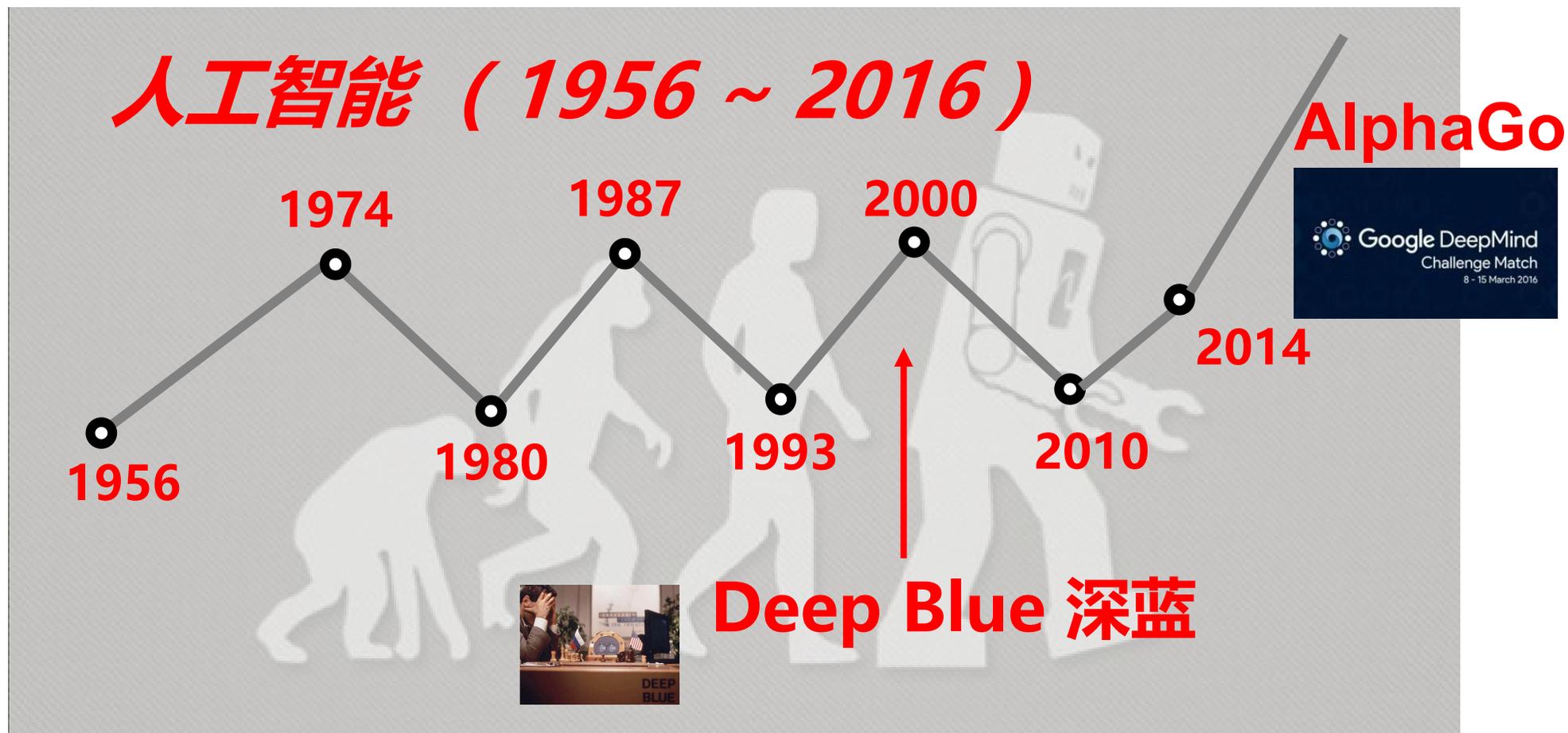
- ✓ 车体重量：500kg；
- ✓ 车体最大负载：1000kg；
- ✓ 最高运行速度：1m/s；
- ✓ 转弯半径：600mm；
- ✓ 电池续航时间：8小时；

## 室外牵引AGV



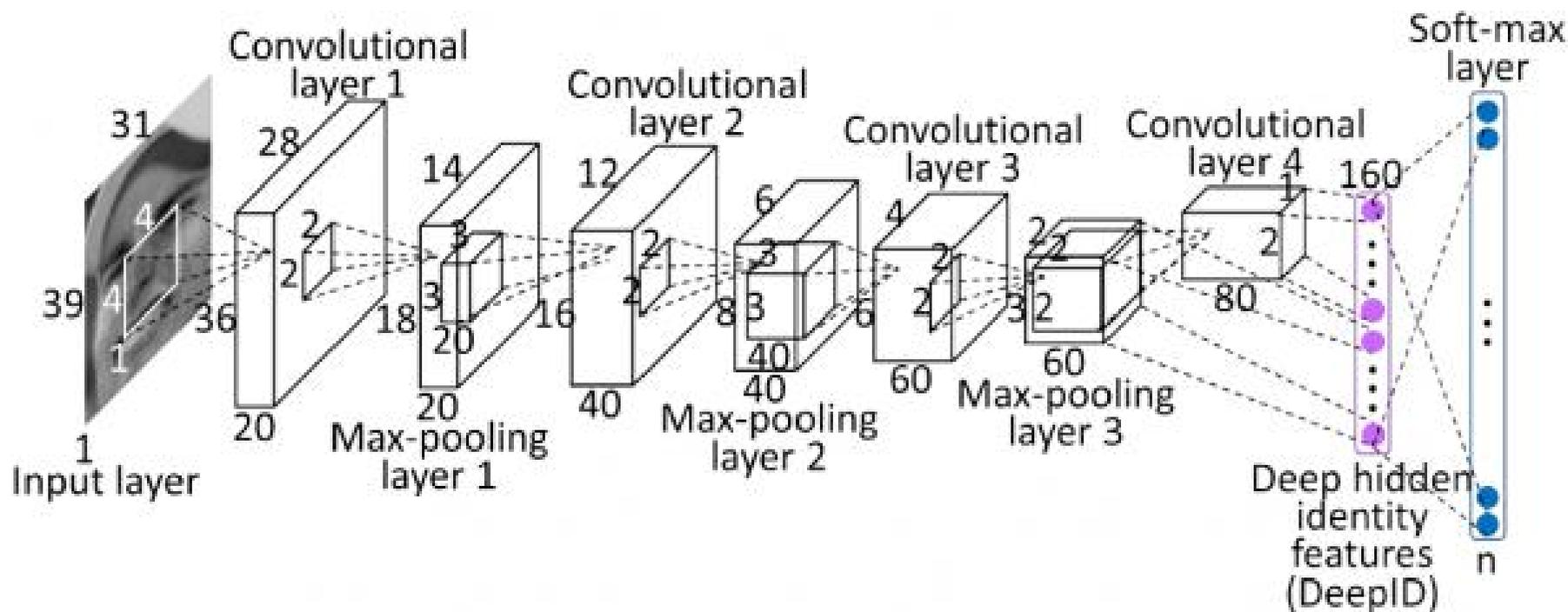
AI

# 人工智能



突破人工智能的奇点 or 下一个深冬？

# 对人工智能前景的乐观态度



- **深度学习：端到端学习，无需人工提取特征**
- **基于特征与模型的机器学习 vs 端到端学习**
- **更接近于人类的思维方式**
- **获得了前所未有的优秀的泛化能力**

# 对人工智能前景的乐观态度

存储容量

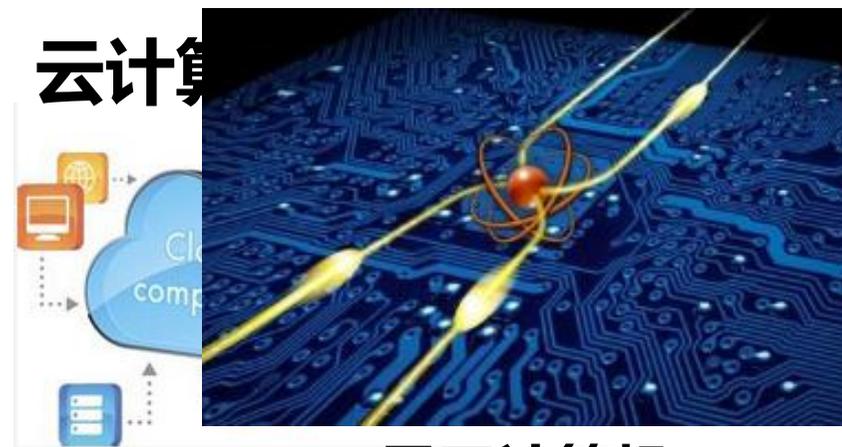
计算效率



大数据



云计算



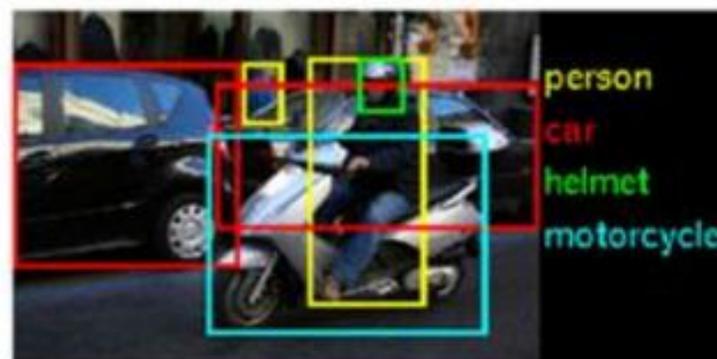
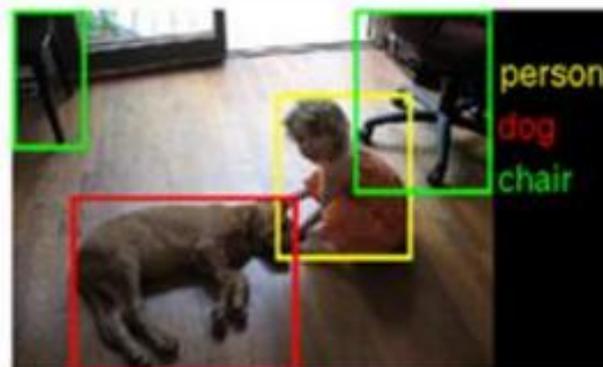
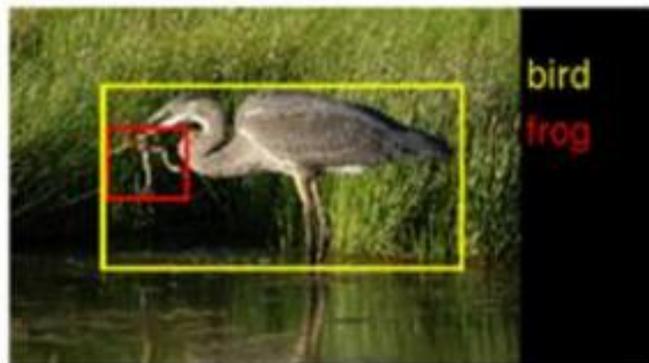
量子计算机



760亿TB

10E16浮点运算

# ImageNet挑战赛2015



**Microsoft 4.94%错误率 vs 人类 5.1%错误率**  
**首个超越人类视觉能力的计算机系统**

# DeepMind AlphaGo



完全信息博弈的巅峰对决

# 人工智能前景的 谨慎 乐观

- 针对极少训练数据的泛化能力
- 推理与不确定性的工作



- AI从业人员一般认为，  
强人工智能的实现还至少需要10-20年时间

- **强人工智能最终能否实现，还是不太清楚的**

- 情感、创造力、自由意志等应该很难在  
当代电子计算机上实现

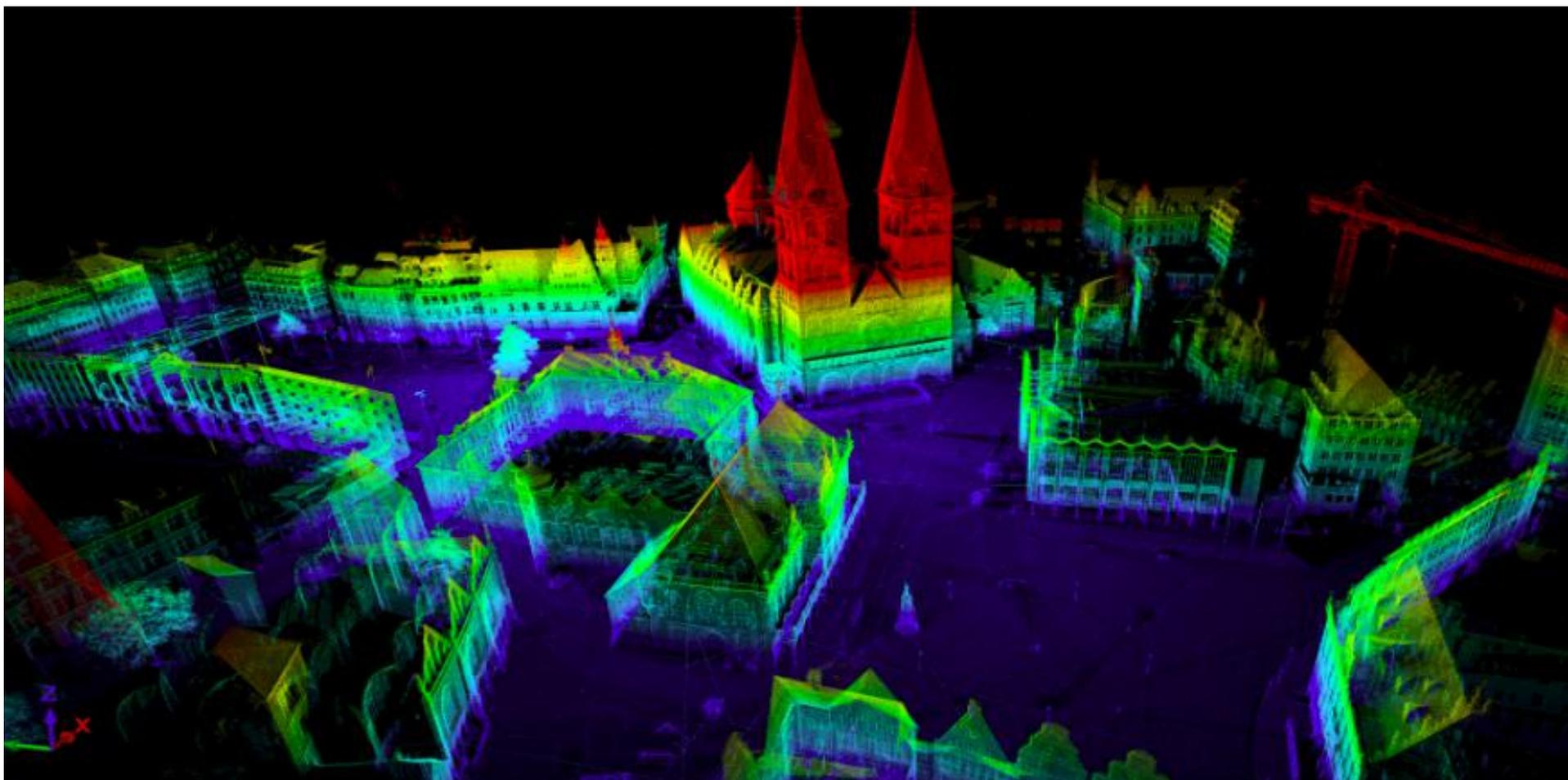
- 弱人工智能的组合和推理，能够在相当多  
方面做得很好并且给人类很大帮助

# 人工智能 @ 自动驾驶



- 可行进区域识别
- 车辆意图辨识
- PoseNet：位置辨识
- .....

## 通往自动化的三条道路：2



- 降低对基础设施的要求和对标准化程度的要求，提升柔性
- 成本高昂的传感器赋予精确并强大的感知能力
- 一定的智能性要求，但并不是非常高

# 自动驾驶的渐进式道路

		驾驶操作	周边监控	支援	系统作用域
<b>大多数车企</b>	自动化	人类	人类	人类	无
1	驾驶支援				部分
<b>TESLA</b>	部分自动化	人类/系统			
3	有条件自动化	系统	系统	部分	
<b>Google</b>	高度自动化				系统
5	完全自动化			系统	

# 通向第三代（智能）机器人的路径

通往自动化的三条道路: 3

	Way1	Way2	Way3
基础设施要求	高	中	低
标准化要求	高	中	低
柔性化	低	中	高
Sensor成本	低	高	低
智能化要求	低	中	<b>高</b>

**第一代**

**第二代**



**第三代**

渐进式前进，不期望一蹴而就

**第一代机器人：精准执行的自动化设备**

**第二代机器人：感知和适应环境的能力**



**第三代机器人：真正的（强）人工智能机器人**

THANK YOU & END



地址：浙江省杭州市滨江区六和路309号 联系电话：15382331811 联系人：葛隽