



# MATLAB EXPO 2017

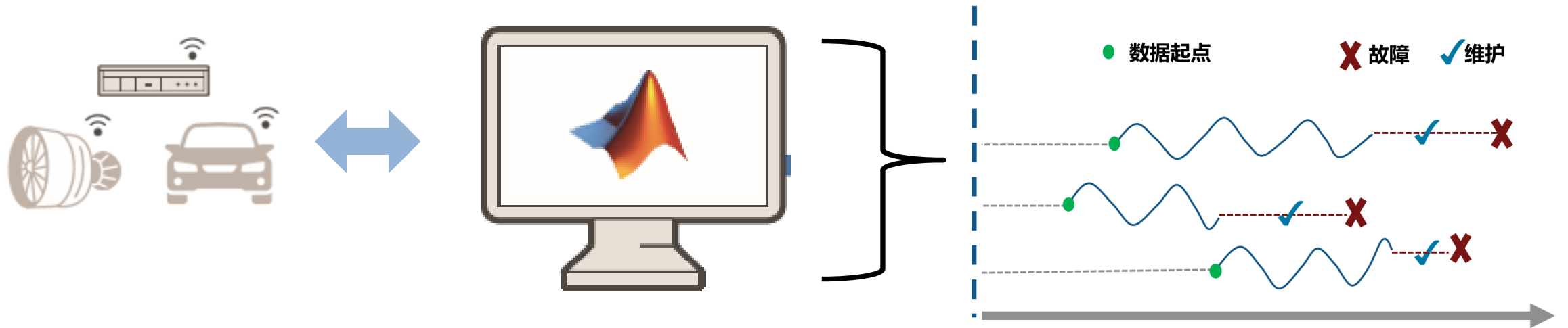
洞见未来

—— 利用MATLAB和Simulink实现预测性维护

马文辉 高级应用工程师, MathWorks 中国

# 什么是预测性维护？

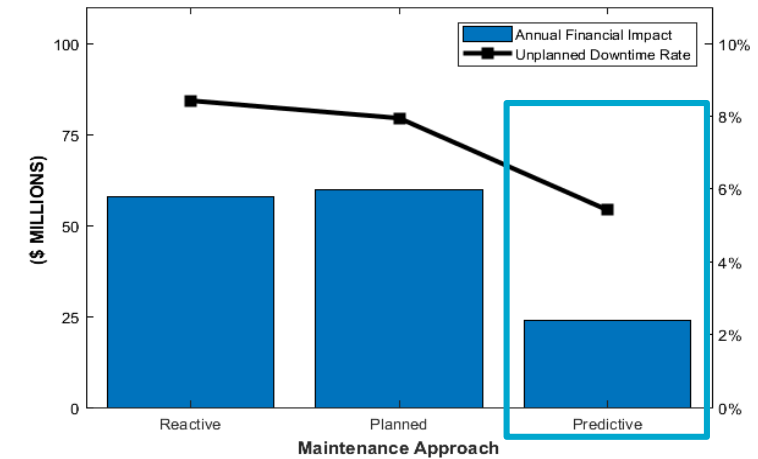
预防性维护是设备的智能健康监测以避免未来的设备故障。与遵循设定时间表的维护相反，预测性维护计划由传感器数据和分析算法确定。



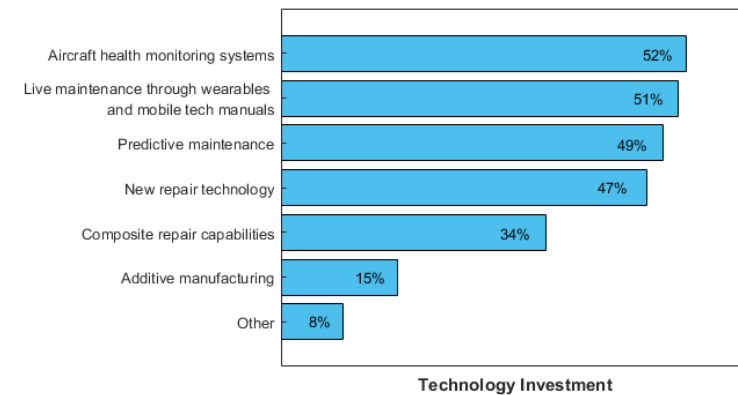
# 为什么需要预测性维护？

预测性维护带来以下优势：

- 通过识别故障前的问题，减少设备停机时间，从而实现设备维护方便的安排和延长设备使用寿命；
- 自动确定故障的根本原因，使得能够执行适当的服务，而不用耗费过多的资源来确定诊断；
- 避免不必要的维护费用

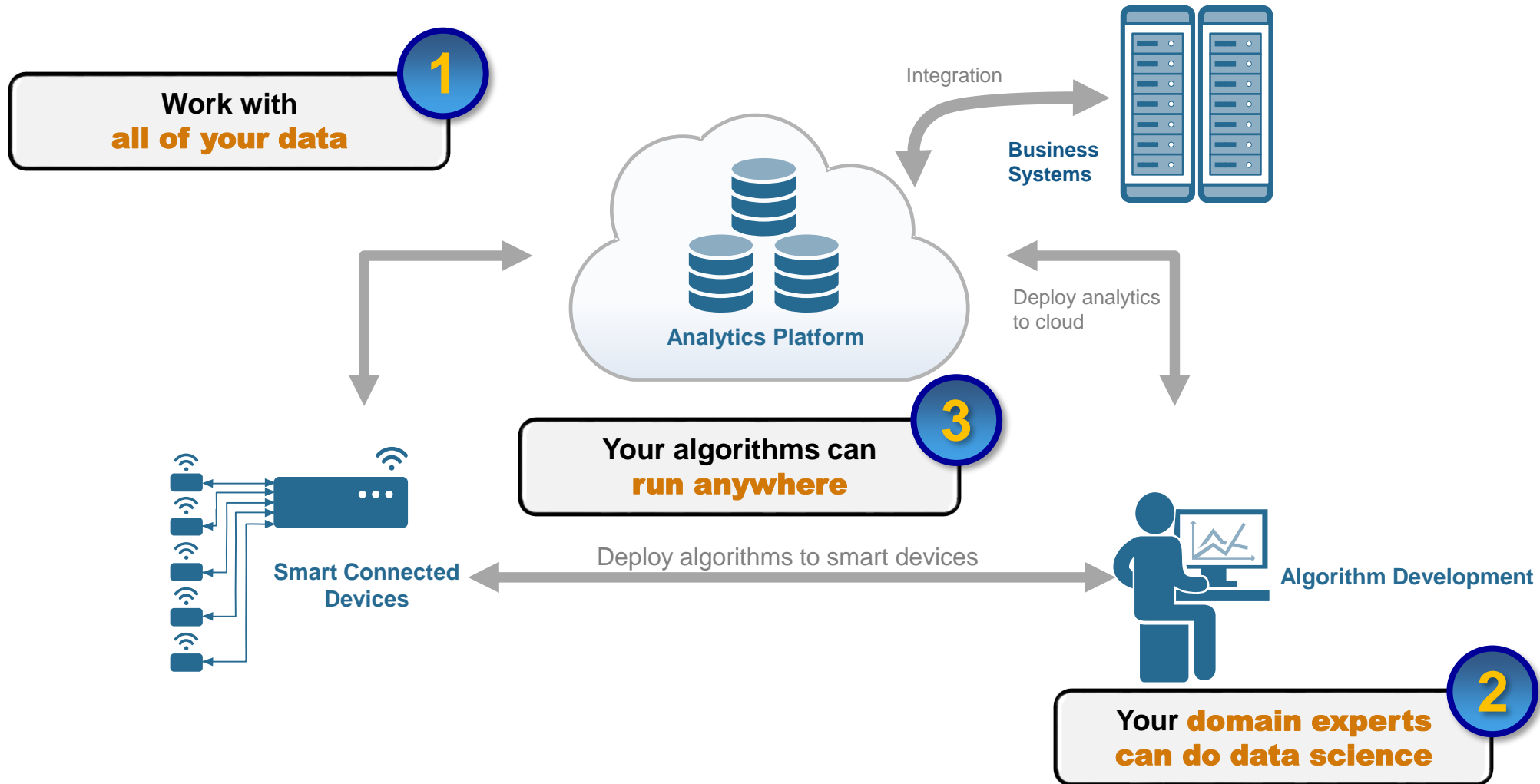


Source: GE Oil & Gas



Source: Oliver Wyman 2015 MRO Survey

# 为什么使用MATLAB & Simulink?



# 为什么使用MATLAB & Simulink?

1

Work with  
**all of your data**

- 如果我有大量数据怎么办？
- 如果我有多个数据源怎么办？

2

Your **domain experts**  
**can do data science**

- 如何与我的专业知识相结合？
- 如何识别失败的根本原因？

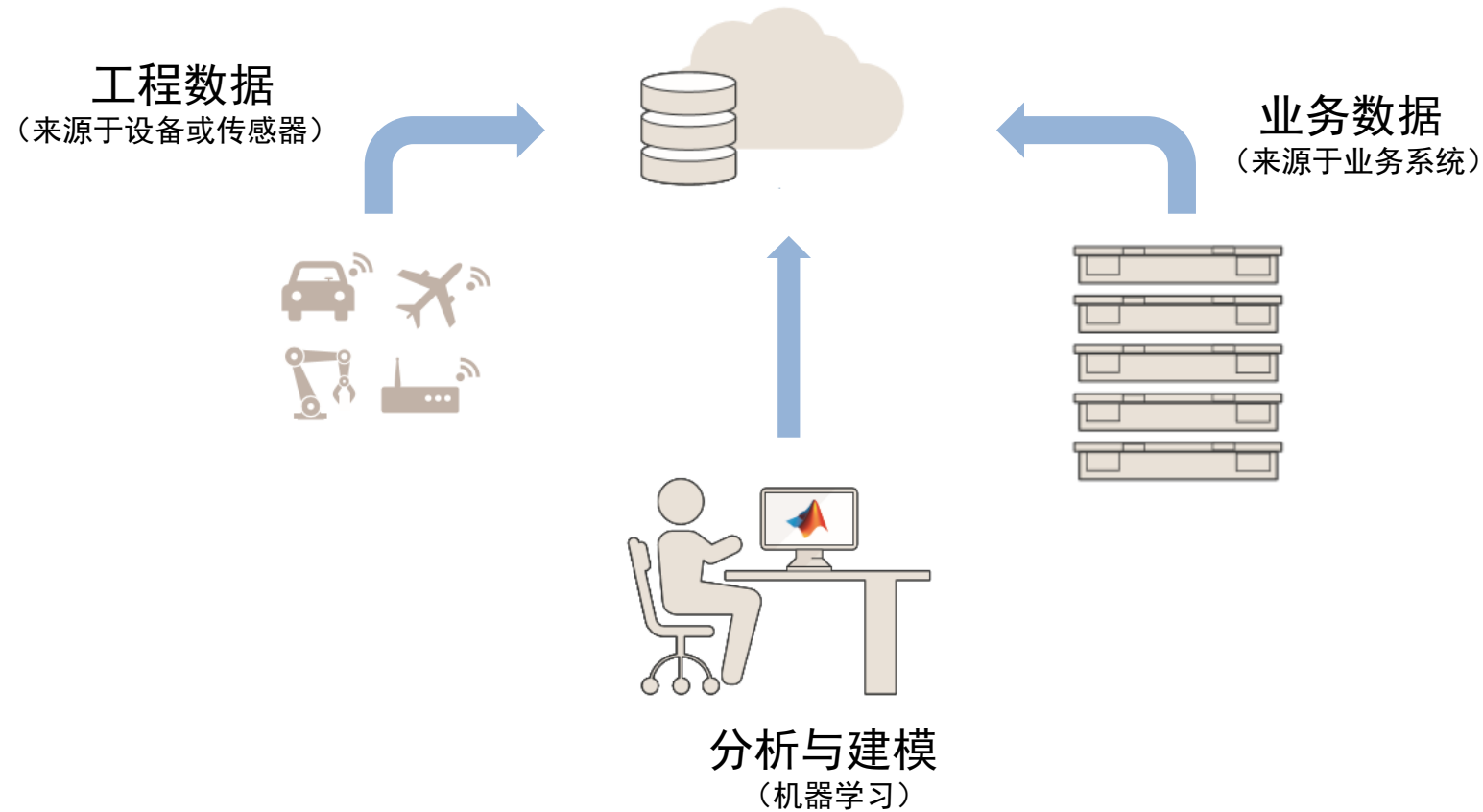
3

Your algorithms can  
**run anywhere**

- 我应该收集什么样的数据？
- 我的预测模型运行在哪里？

# 预测性维护 = MATLAB + 数据

- 工程驱动的分析

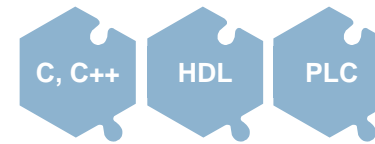


# 数据收集

- 使用自动生成的代码在边缘设备上处理数据
- 数据特征提取
- 传输关联数据以节省带宽

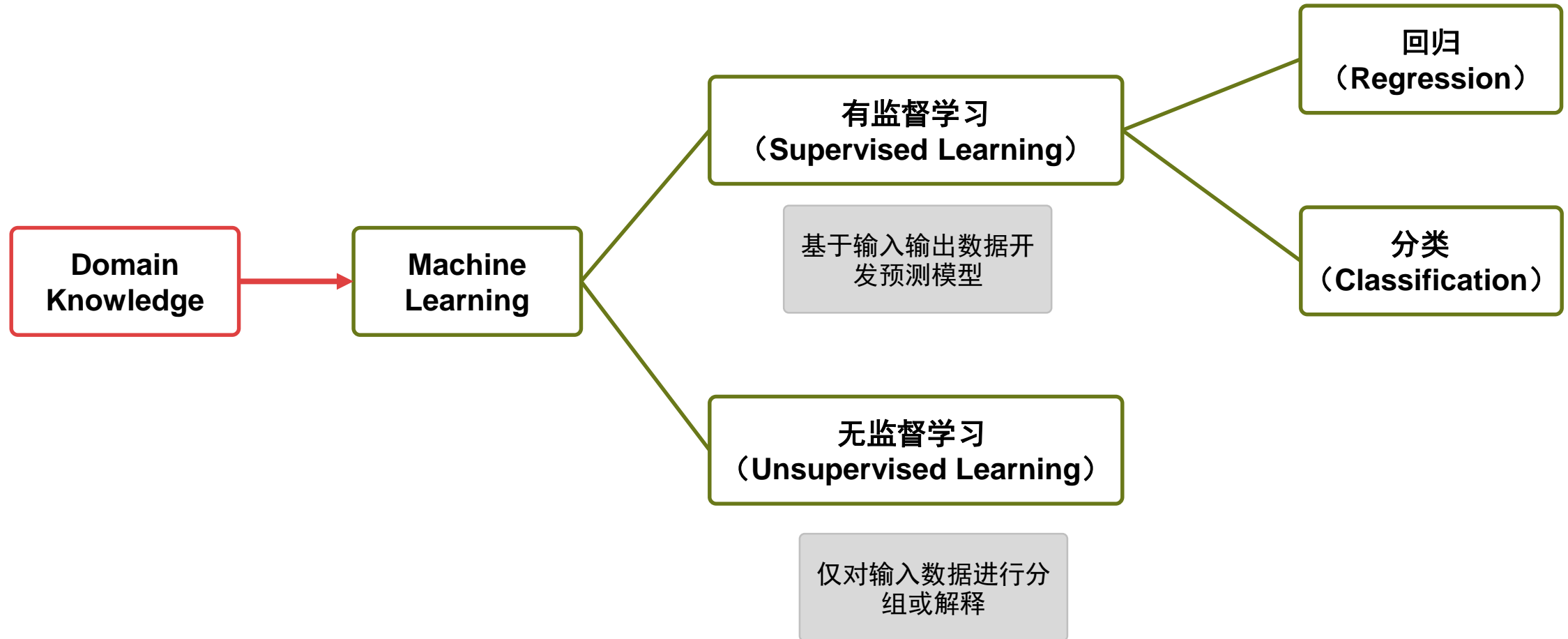
**MATLAB + SIMULINK**

Code Generation



**Embedded Hardware**

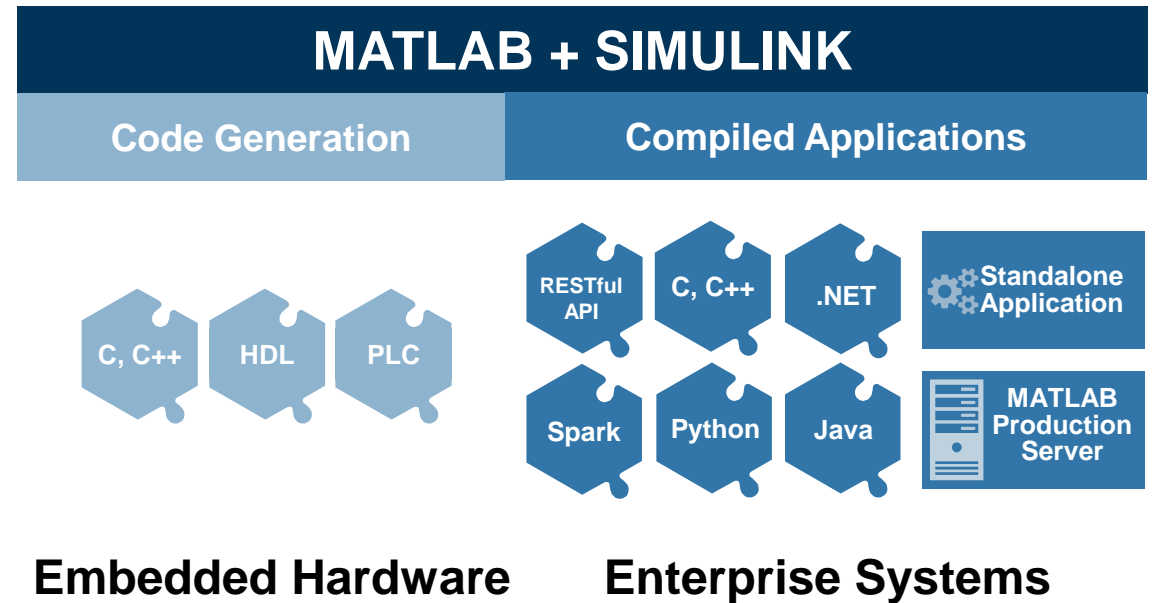
# 将领域知识与机器学习相结合





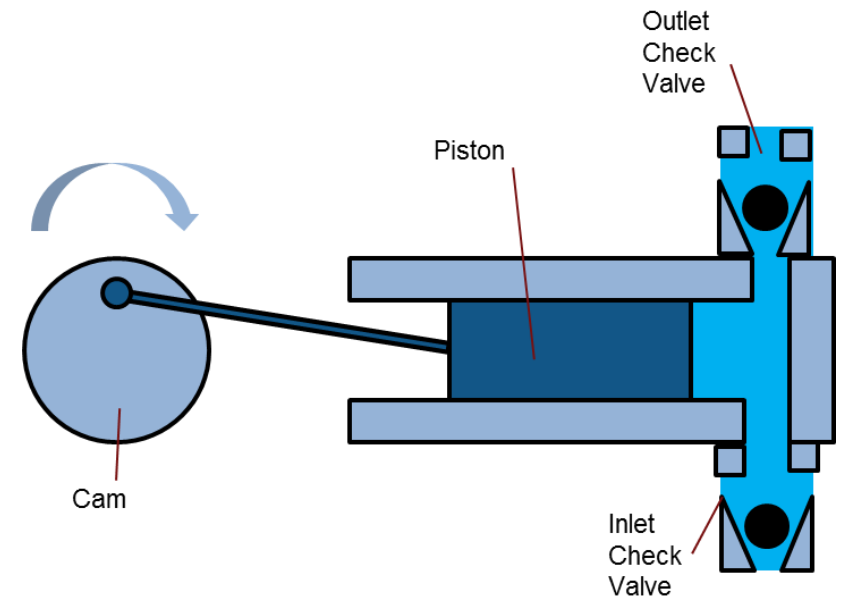
# 模型发布

- 将模型运行在云上或嵌入式设备上
- 运行在生成环境中
- 集成到企业应用系统或云平台中



# DEMO: 往复泵的预测维护

- 分析退化电机的传感器数据
- 从数据中预计泵的剩余使用寿命 (RUL)
- 发布并运行算法在实时传感器上
- 实时预测泵故障



# 谢谢

