

鸿经智库



DEEPTeCH  
深 | 科 | 技

# 先进制造过程中的 迭代学习控制技术

沈栋

中科院自动化所智能化大厦·北京

# 沈栋

博士，教授  
北京化工大学信息科学与技术学院

[shendongacademy.com](http://shendongacademy.com)

## 研究兴趣

动态系统学习控制  
复杂系统的控制与优化

## 教育及工作经历

2012.6- 北京化工大学，副教授/教授  
2016.2-2017.2 新加坡国立大学，访问学者  
2010.7-2012.5 中科院自动化所，博士后  
2005.9-2017.6 中科院系统所，博士生



# Overview

背景介绍

迭代学习控制

主要工作

随机非线性系统

非常规跟踪目标

不完备信息环境

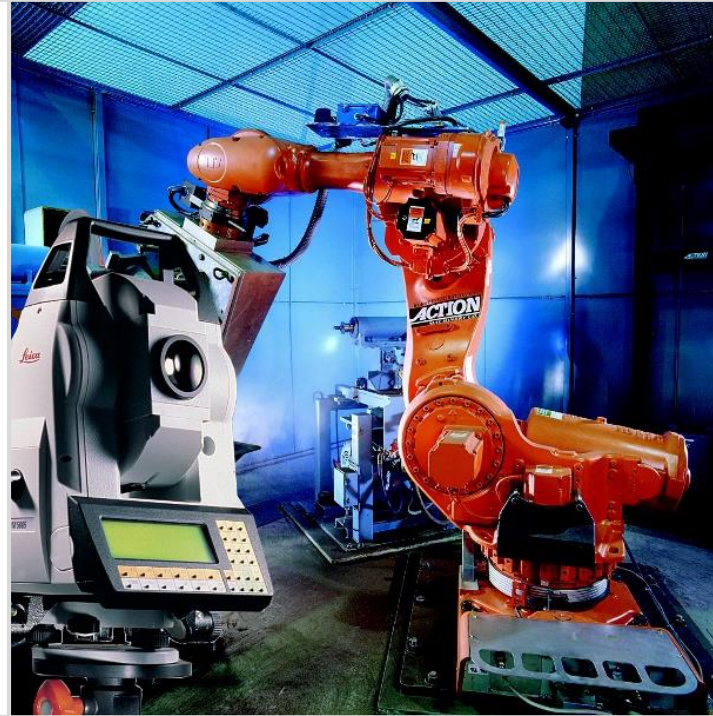
未来方向

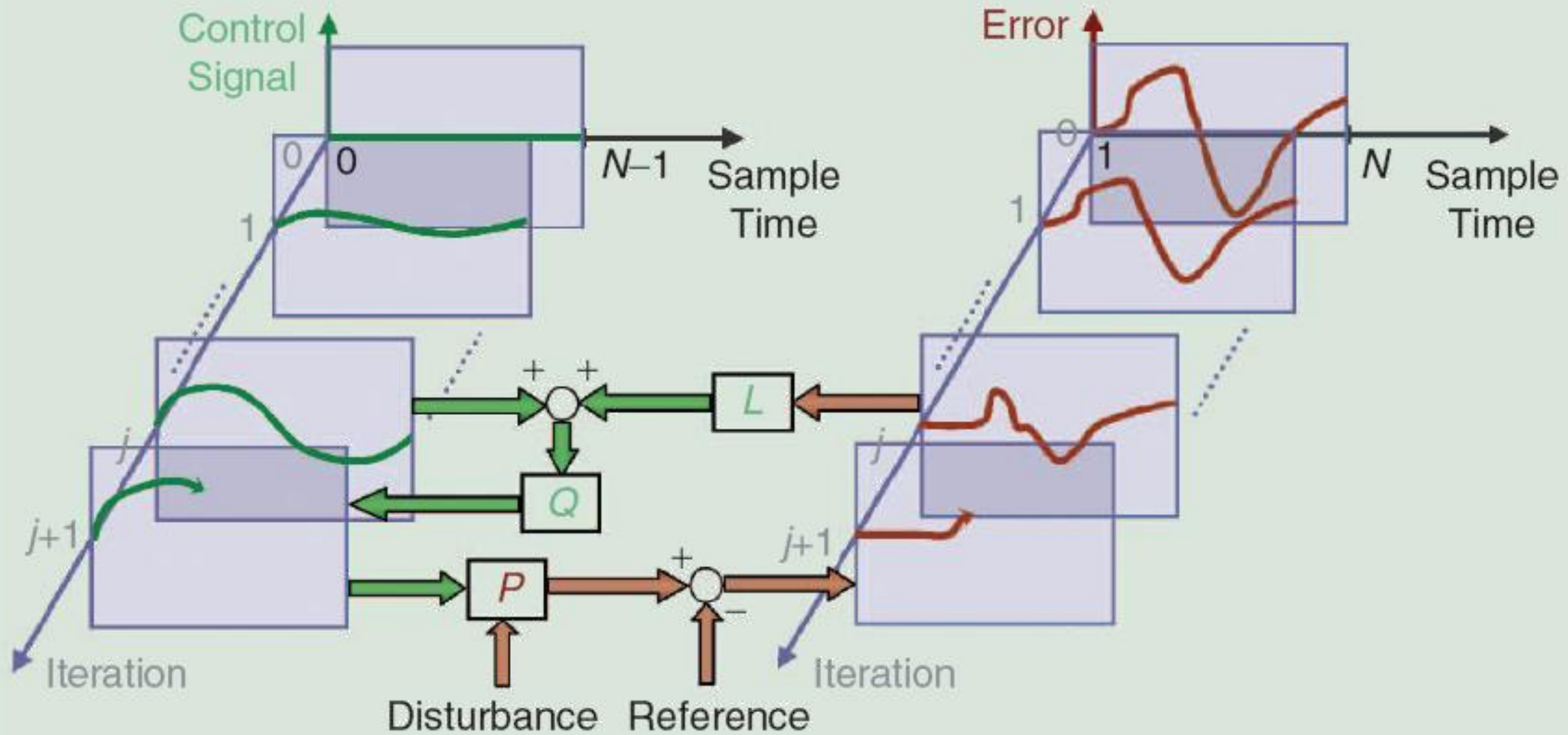
机器学习的介入

应用研究

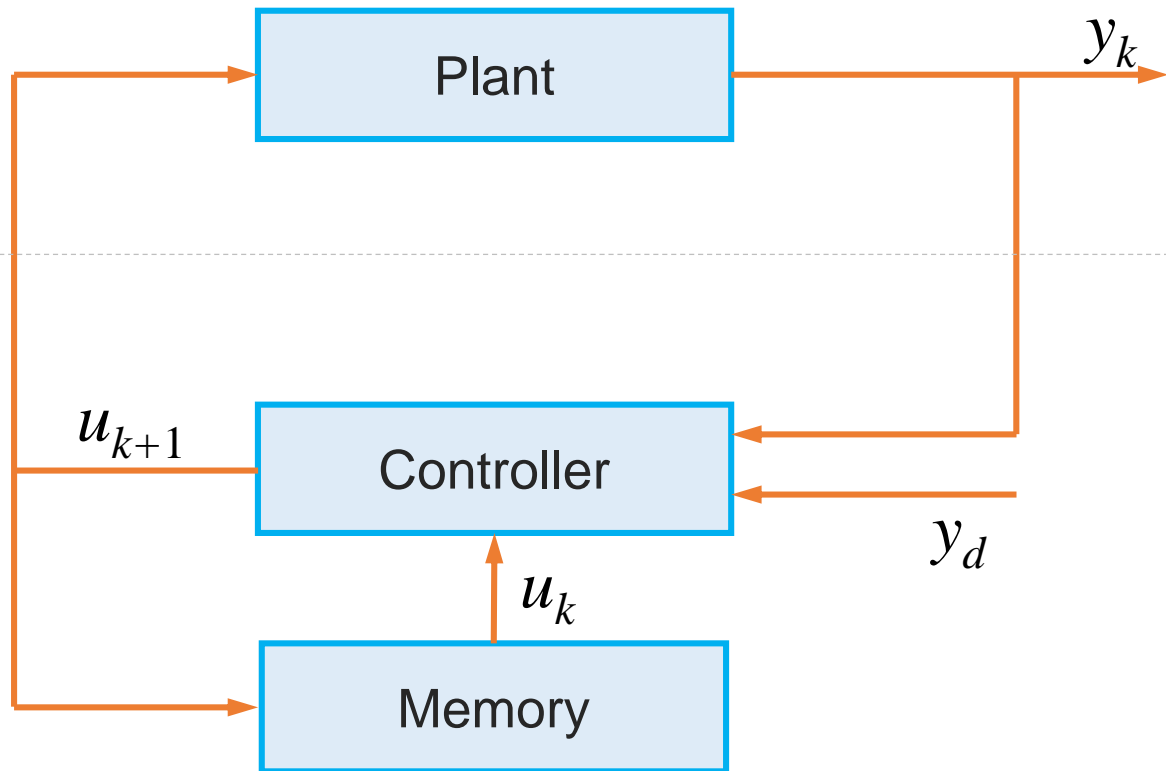


我们是怎么学会投篮的？





## 背景介绍：迭代学习控制



### A. 典型特点

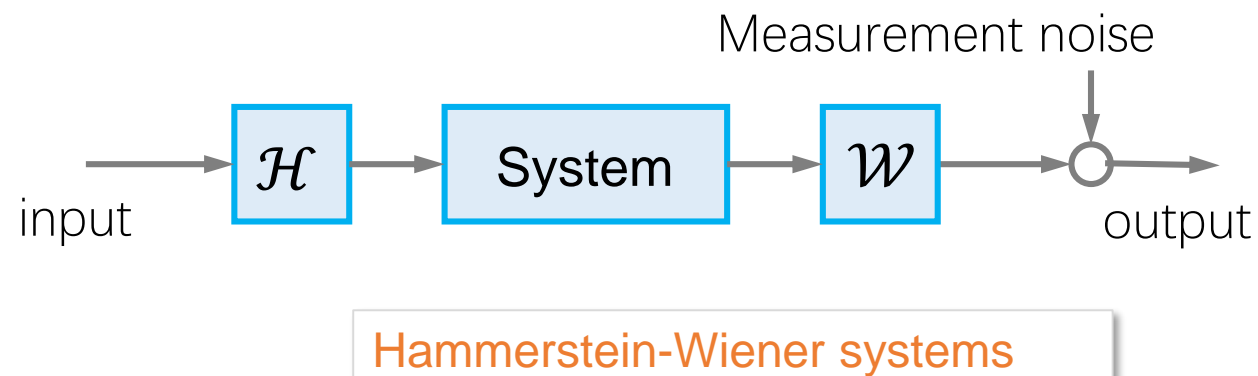
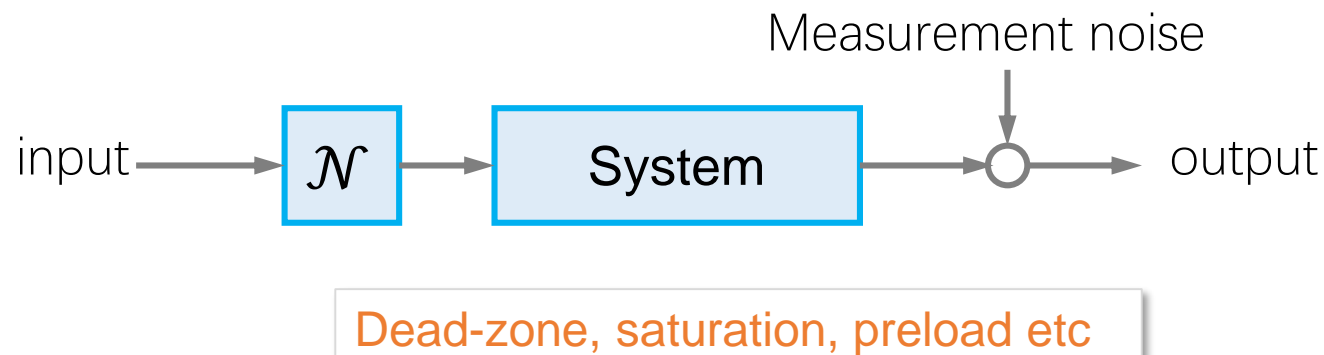
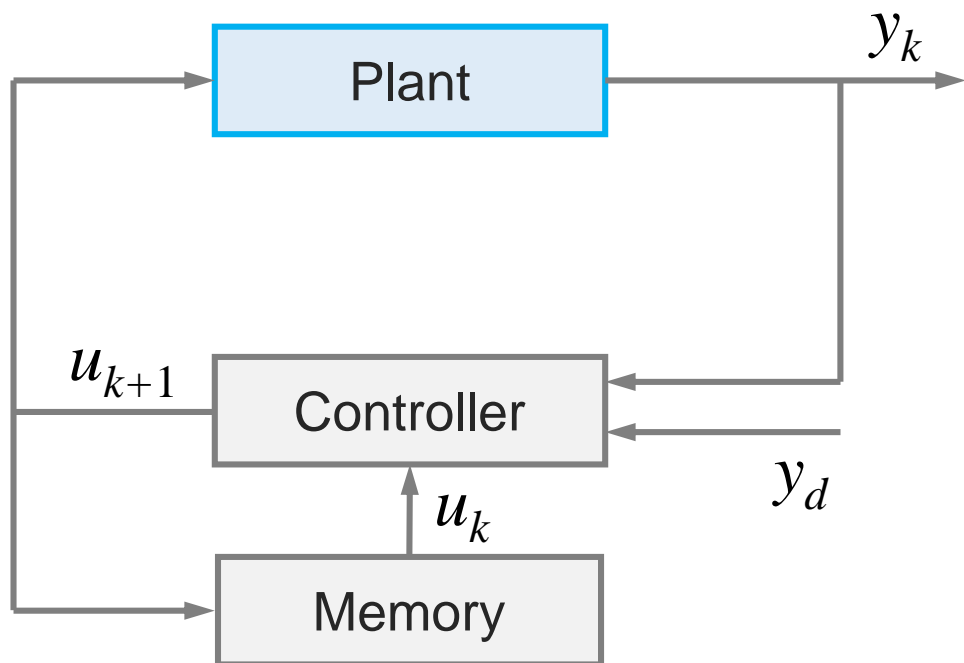
- 有限运行区间
- 过程不断重复
- 初始值可重置
- 控制形式简单

$$u_{k+1}(t) = u_k(t) + L[y_d(t+1) - y_k(t+1)]$$

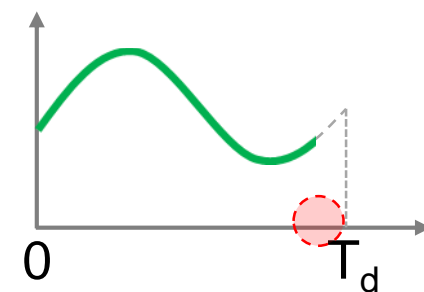
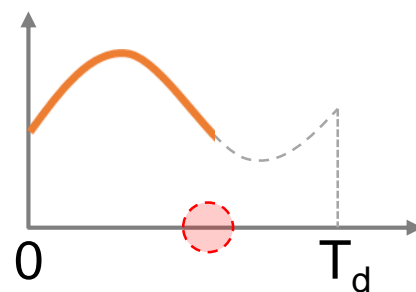
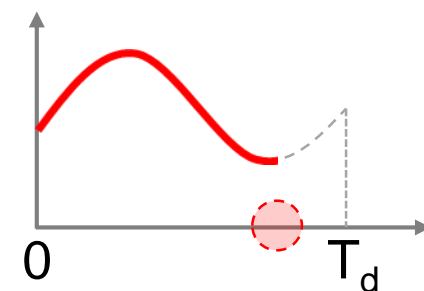
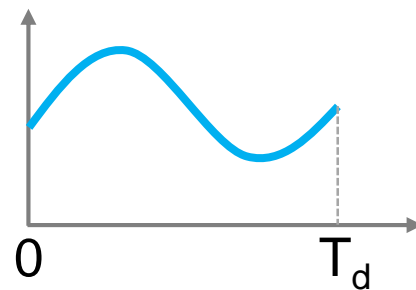
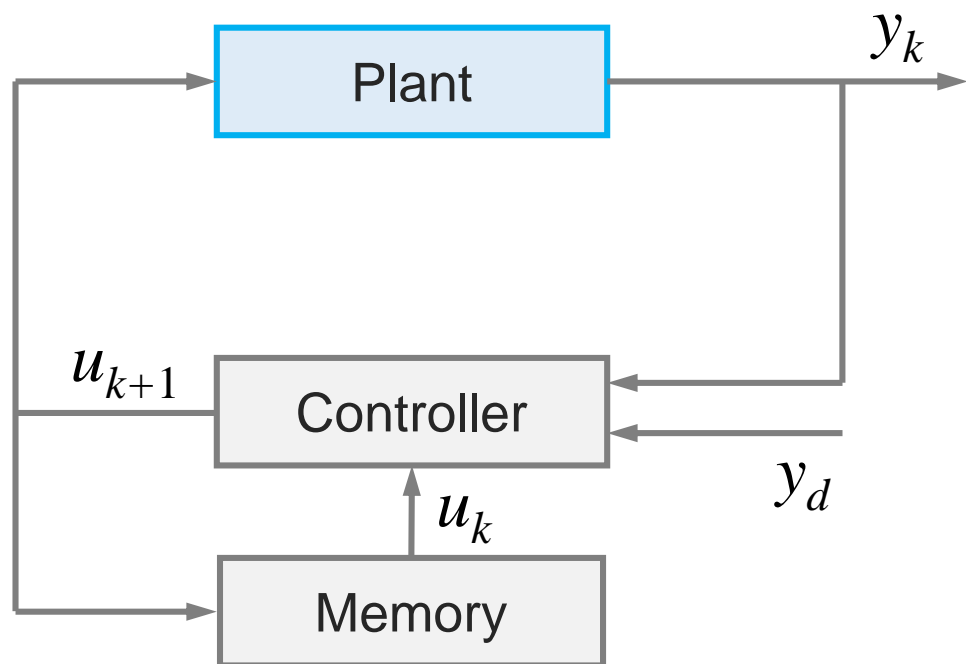
### B. 典型应用

- 机器人
- 工业生产过程，如晶圆、注塑
- 高精度跟踪

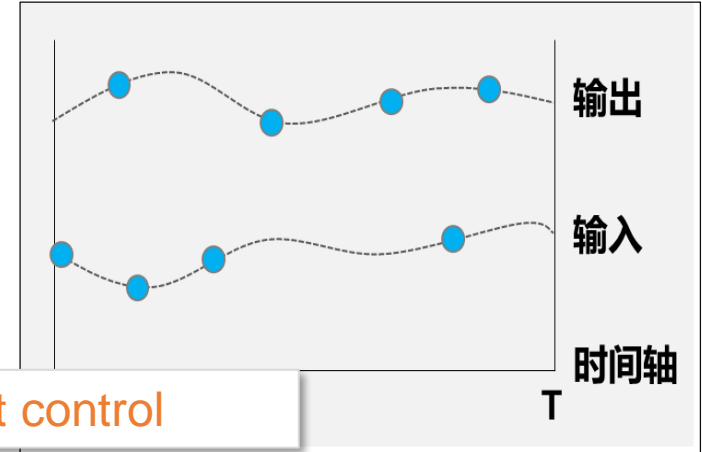
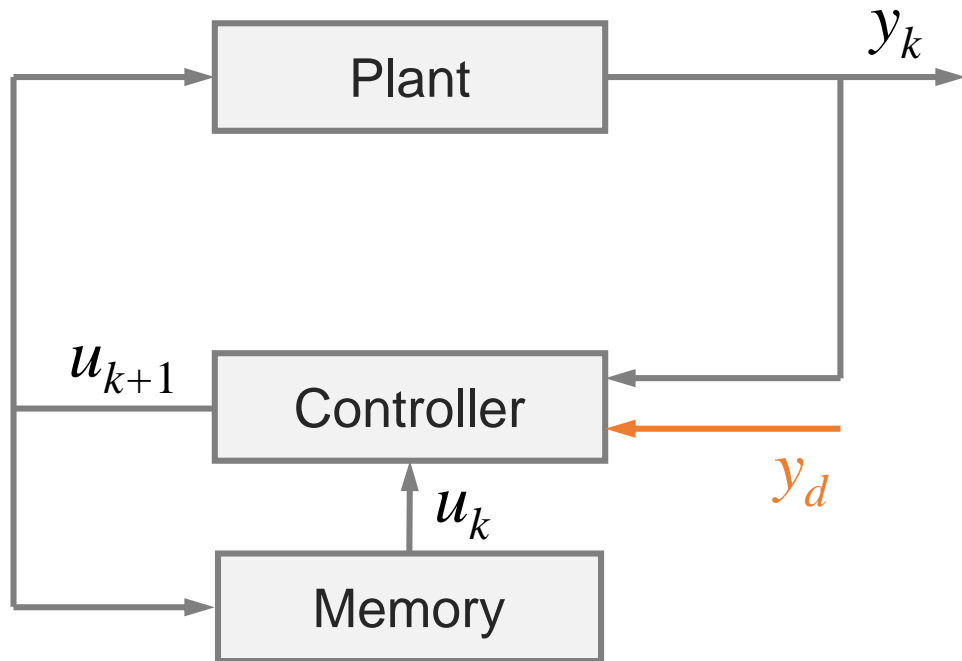
# 主要工作一：随机非线性系统



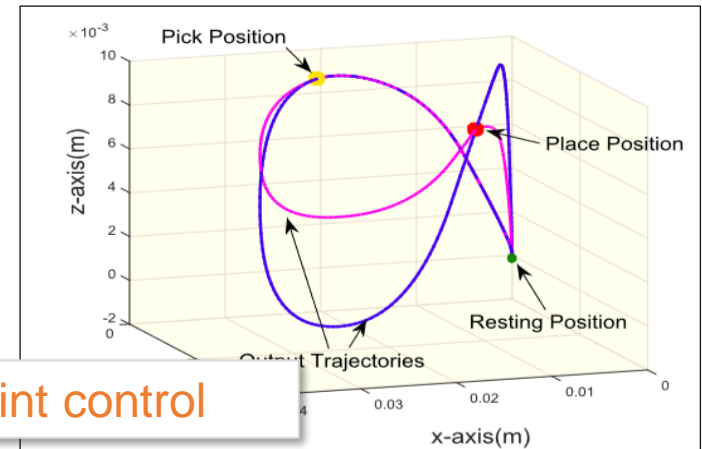
## 主要工作二：变长度运行问题



## 主要工作三：非常规跟踪目标

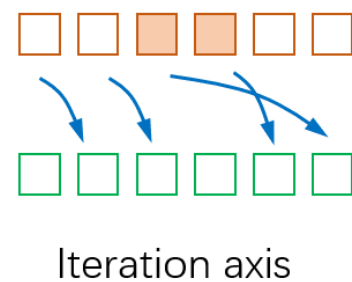
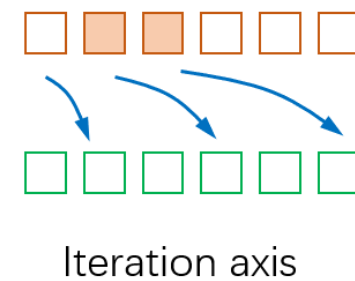
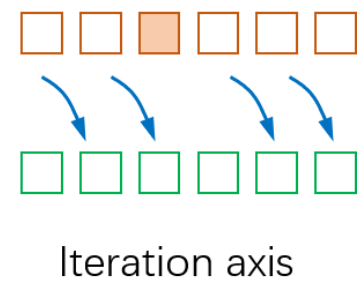
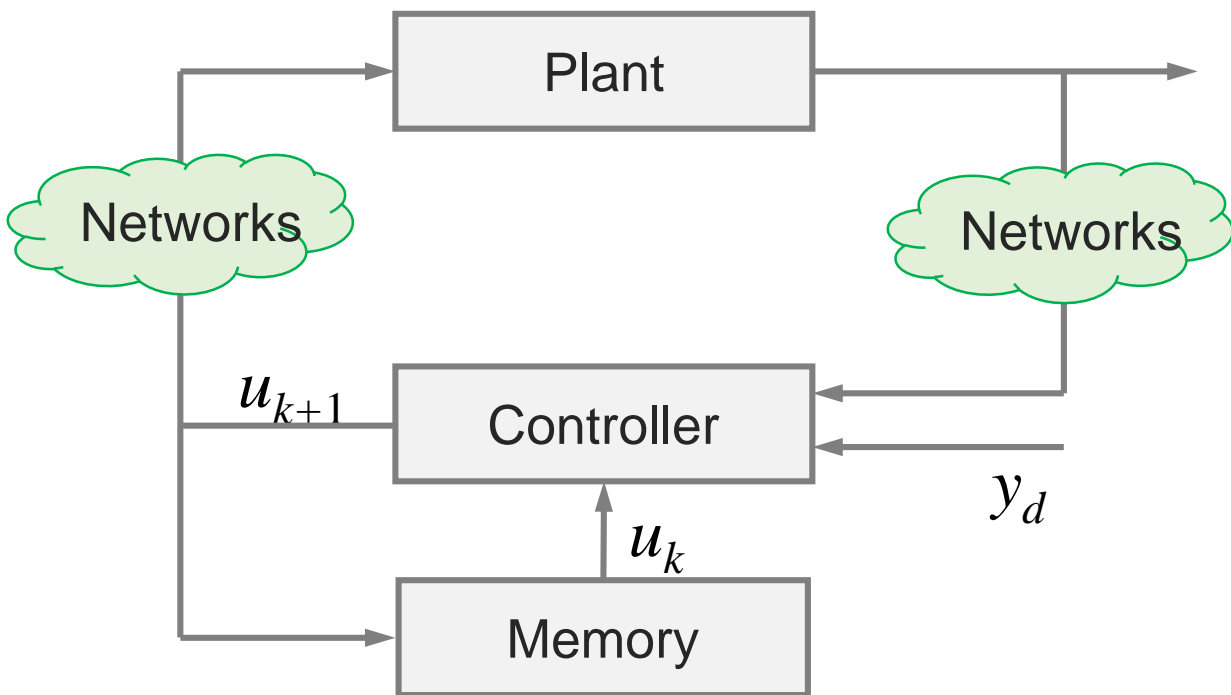


Time point-to-point control



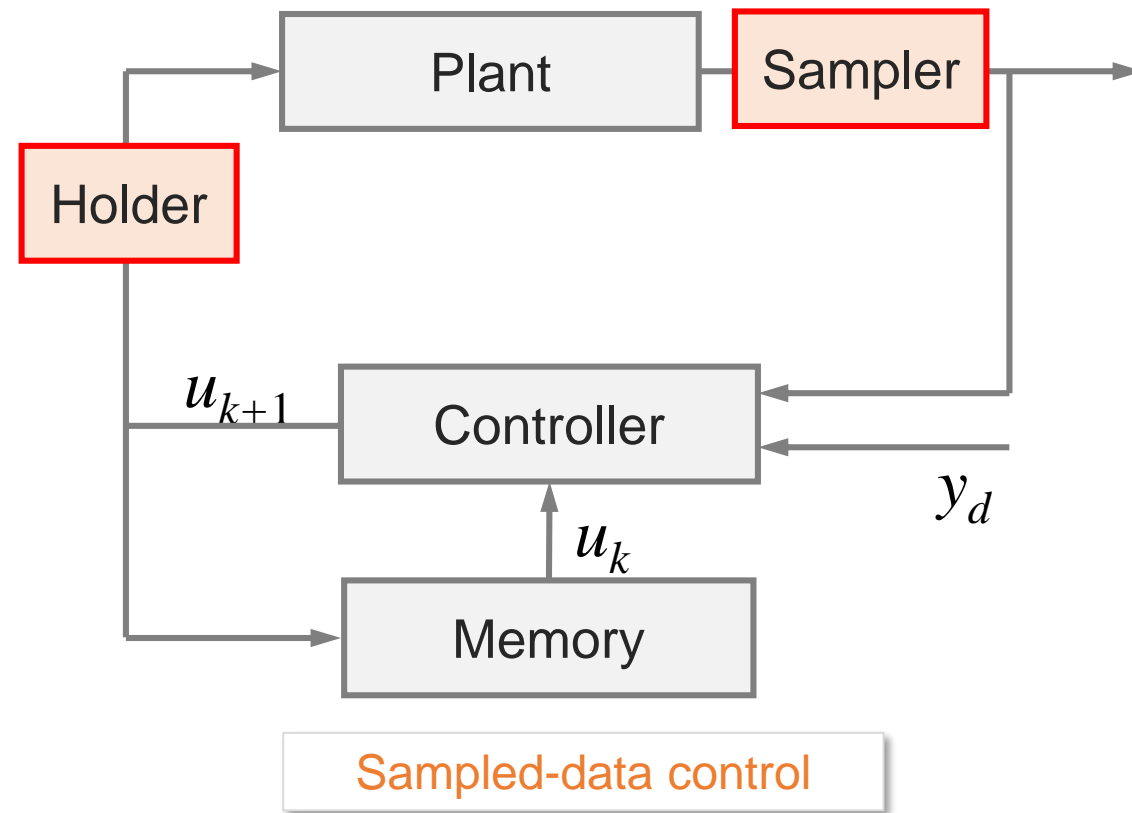
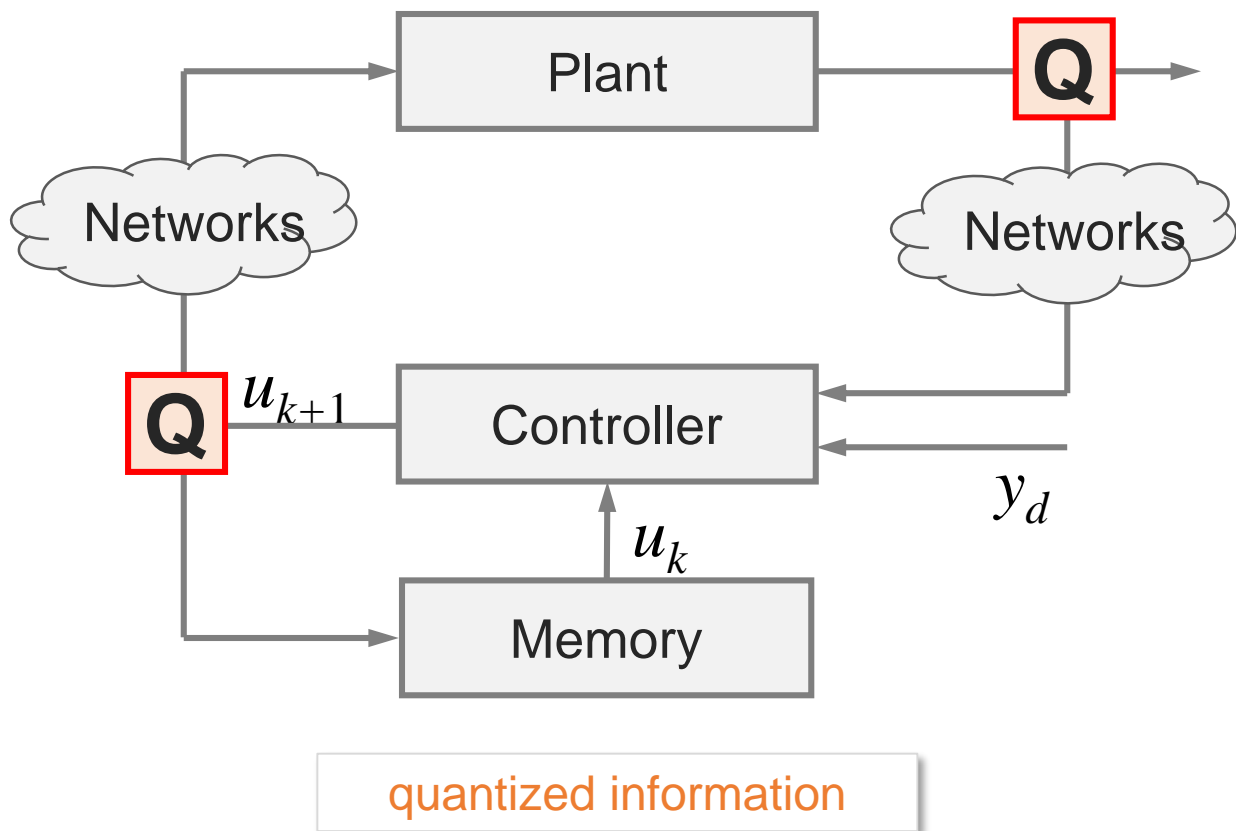
Spatial point-to-point control

## 主要工作四：被动不完备信息

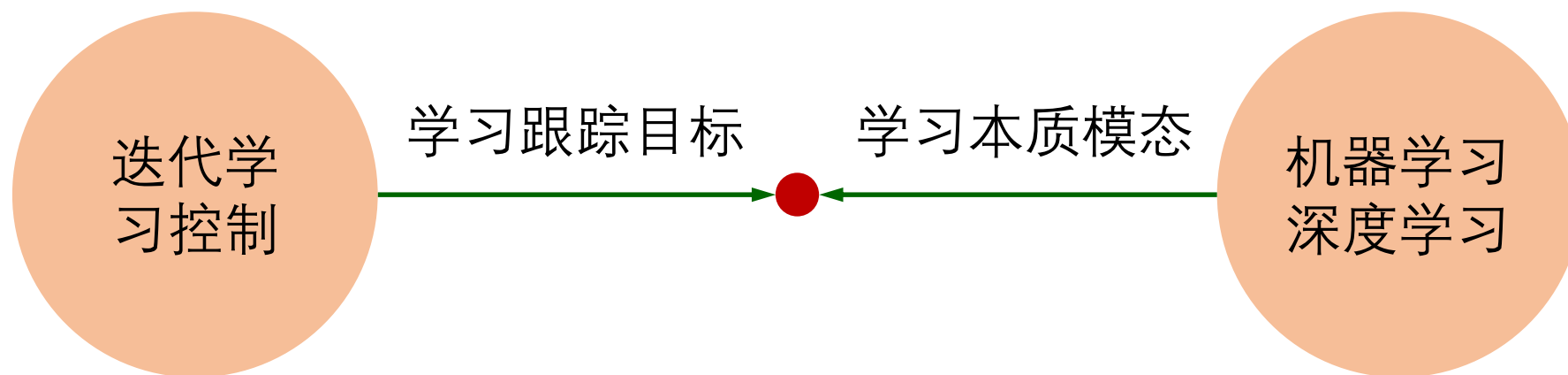


- Data dropouts
- Delays
- Packet disordering
- Limited bandwidth

## 主要工作五：主动不完备信息



## 未来方向：智能型学习控制



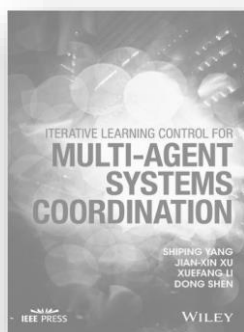
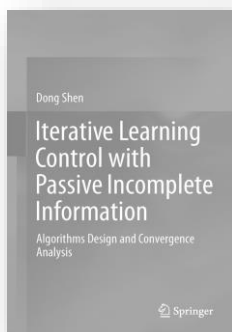
## 未来方向：应用方面的研究





# Thanks

➔ <http://shendongacademy.com/>



致谢:

国家自然科学基金(61304085, 61673045)与  
北京市自然科学基金(4152040)资助。