

## 第1讲

# 第1讲：课程概览 — 量子计算·类脑计算·智能汽车的交汇

牛温佳 教授

北京交通大学·网络空间安全学院

# 本讲内容

---

1

1.1 三大前沿领域简介

---

2

1.2 三者交叉：为什么放在一起学？

---

3

1.3 课程安排概览

---

4

思考题与小结

## 🎯 学习目标

了解本课程的整体框架和三大前沿领域

理解量子计算、类脑计算和智能汽车安全为什么是当前科技热点

建立跨学科思维，看到这些领域之间的内在联系

# 1.1 三大前沿领域简介

Section 1.1 三大前沿领域简介

---

# 1.1 三大前沿领域简介

## 1.1.1 量子计算：计算能力的革命

经典计算机用比特（bit）存储信息，一个比特要么是0，要么是1。量子计算则使用**量子比特（qubit）**，它可以同时处于0和1的叠加状态。这种“既0又1”的特性，加上量子纠缠等奇妙的量子力学效应，使得量子计算机在处理某些特定问题时，理论上可以达到经典计算机无法企及的速度。

## 1.1.2 类脑计算：让计算机像大脑一样思考

人的大脑是已知最高效的信息处理系统——功耗仅约20瓦，却可以完成复杂的认知任务。类脑计算的目标就是模仿生物神经系统的结构和信息处理方式，构建低功耗、高容错、具有自适应能力的智能系统。脉冲神经网络（SNN）是类脑计算的核心技术之一，它用离散的“脉冲”（spike）来传递信息，比传统的人工神经网络更接近真实大脑的工作方式。

## 1.1.3 智能汽车安全：当汽车变成“会跑的电脑”

今天的智能汽车不再是简单的机械交通工具，而是装有大量传感器（摄像头、激光雷达、毫米波雷达）和强大AI算法的移动计算平台。就像电脑会中病毒一样，智能汽车的AI系统也可能遭受攻击——有人可以通过在路牌上贴贴纸，让自动驾驶汽车把“停止”标志识别为“限速”标志。智能汽车安全就是研究如何保护这些AI系统免受攻击的学科。

## 1.2 三者交叉：为什么放在一起学？

Section 1.2 三者交叉：为什么放在一起学？

---

## 1.2 三者交叉：为什么放在一起学？

这三个领域看似独立，实则有着深刻的联系：

- **量子+类脑**：量子计算的并行加速能力可以帮助类脑计算突破算力瓶颈；类脑计算的仿生架构可以为量子计算提供新的设计思路
- **量子+汽车**：量子优化算法可以提升自动驾驶路径规划的效率；量子传感技术可以提高环境感知精度
- **类脑+汽车**：类脑芯片的低功耗特性非常适合车载边缘计算；脉冲神经网络的事件驱动机制可以降低自动驾驶系统的能耗和延迟

**本课程的核心理念**：将这些前沿技术融合起来，探索未来智能汽车更安全、更高效的技术路径。

# 1.3 课程安排概览

Section 1.3 课程安排概览

---

## 1.3 课程安排概览

### 模块一：导论（第1讲）

- 课程介绍与三大领域概览

### 模块二：量子计算基础（第2-4讲）

- 从经典比特到量子比特
- 量子门与量子线路
- 量子算法与应用

## 1.3 课程安排概览 (续)

### 模块三：类脑计算基础 (第5-7讲)

- 从生物神经元到脉冲神经网络
- 类脑芯片与神经形态计算
- 类脑计算的现状与挑战

### 模块四：智能汽车安全 (第8-10讲)

## 1.3 课程安排概览 (续)

- 自动驾驶技术概述
- 对抗攻击：数字世界与物理世界
- 防御策略与安全体系

### **模块五：交叉前沿 (第11-13讲)**

- 量子+类脑的融合

## 1.3 课程安排概览 (续)

- 量子技术在自动驾驶中的应用
- 类脑计算在智能汽车安全中的应用

### **模块六：实践与展望 (第14-16讲)**

- 案例分析
- 未来展望与伦理思考

## 1.3 课程安排概览 (续)

- 课程总结与学生展示

## 延伸阅读

---

☐方滨兴. 人工智能安全. 电子工业出版社, 2020.

☐郭国平. 量子机器学习理论与实战. 人民邮电出版社, 2024.

1. 1. 你之前听说过量子计算或类脑计算吗？它们和你想象中的"计算"有什么不同？
2. 2. 智能汽车的安全问题为什么比传统网络安全更复杂？
3. 3. 如果你是自动驾驶工程师，你认为哪些安全威胁最值得关注？

## 本讲小结

---

- ✓ 1.1 三大前沿领域简介
- ✓ 1.2 三者交叉：为什么放在一起学？
- ✓ 1.3 课程安排概览
- ✓ 思考与讨论

# 感谢聆听

第1讲 · 课程概览 — 量子计算·类脑计算·智能汽车的交汇