

# 实验室交流周报告

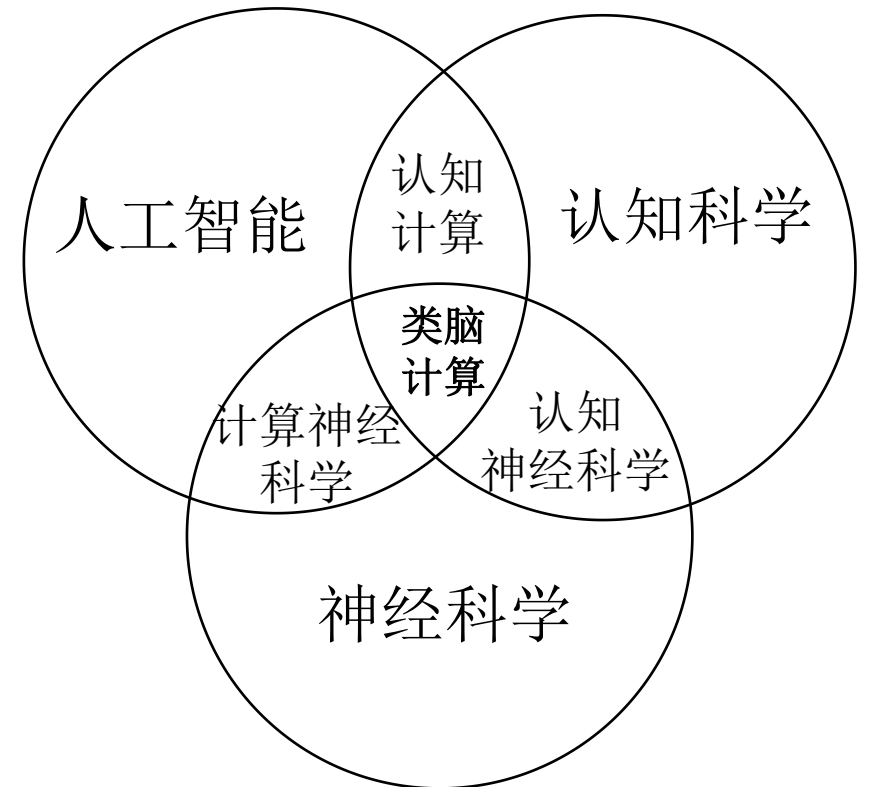
——第二周

报告人：汪继龙

时 间：2018.03.16

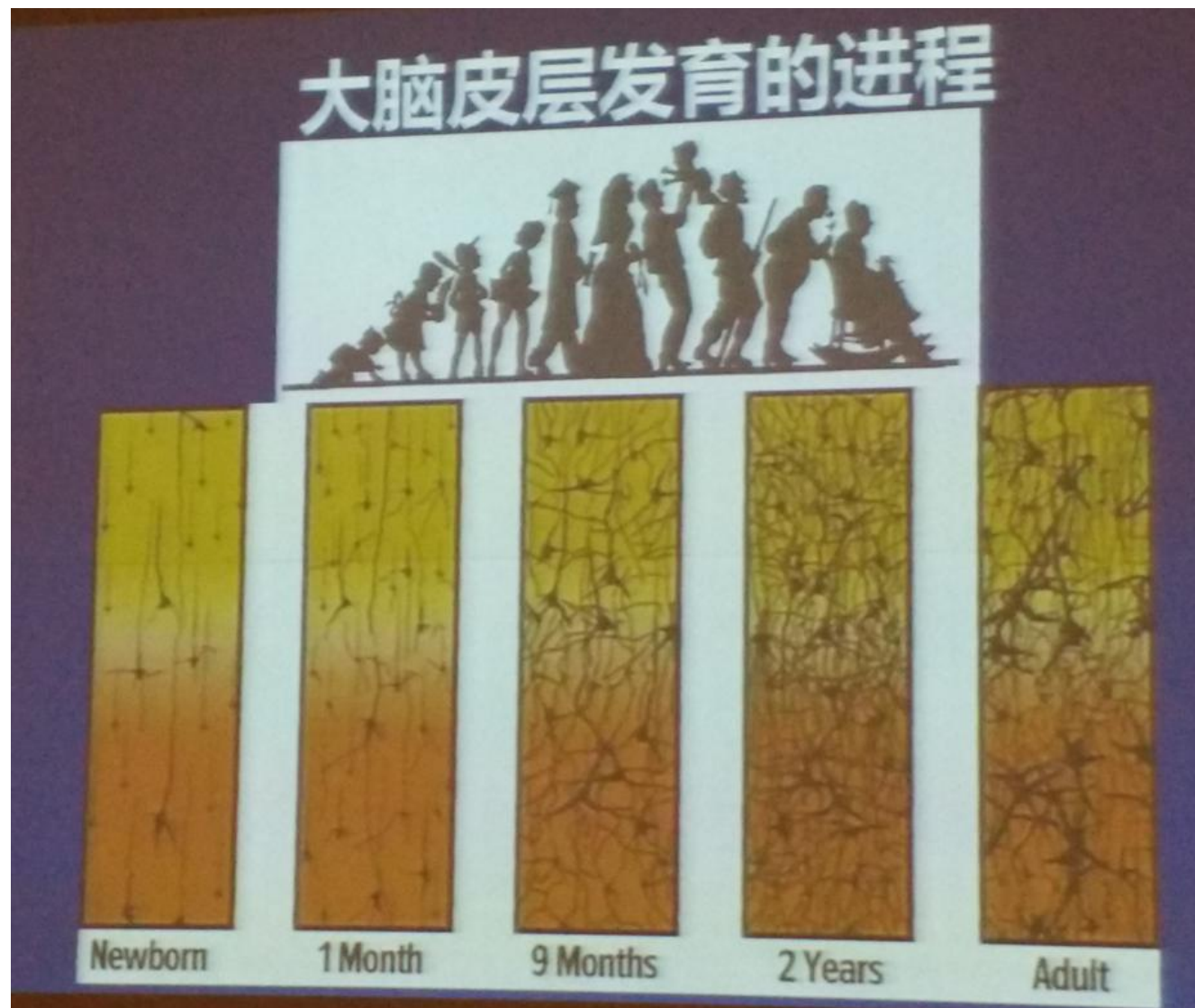
# 北京脑科学和类脑计算——神经芯片和众神（经）计算

- 类脑计算的主流思想是“用脑的机理做计算机”；
- 脑科学专家：大脑是如何工作的？工作机理；
- 计算机、AI、材料：忆阻器、忆阻器神经网络；
- 神经形态计算的发展；
- 关于类脑计算的思考；



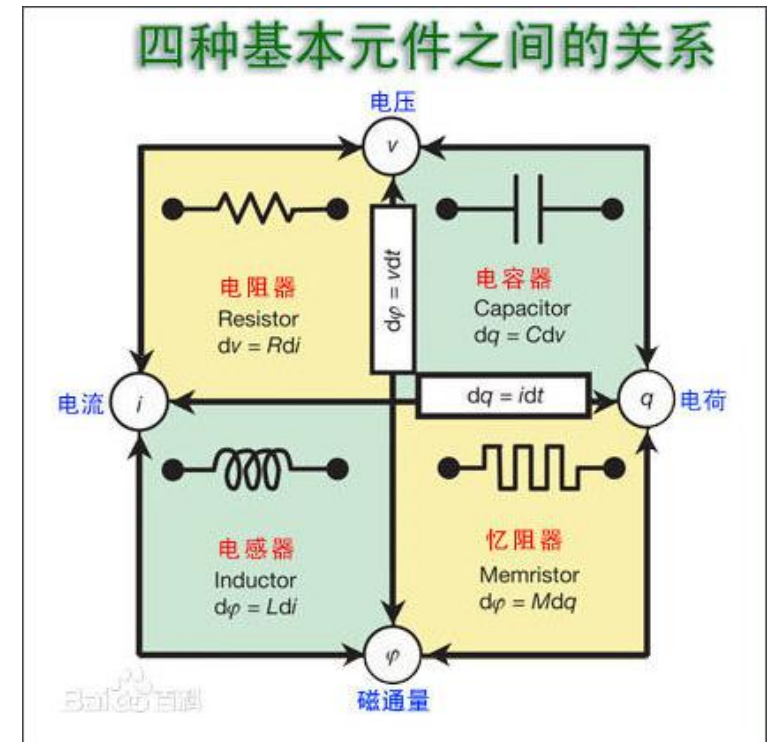
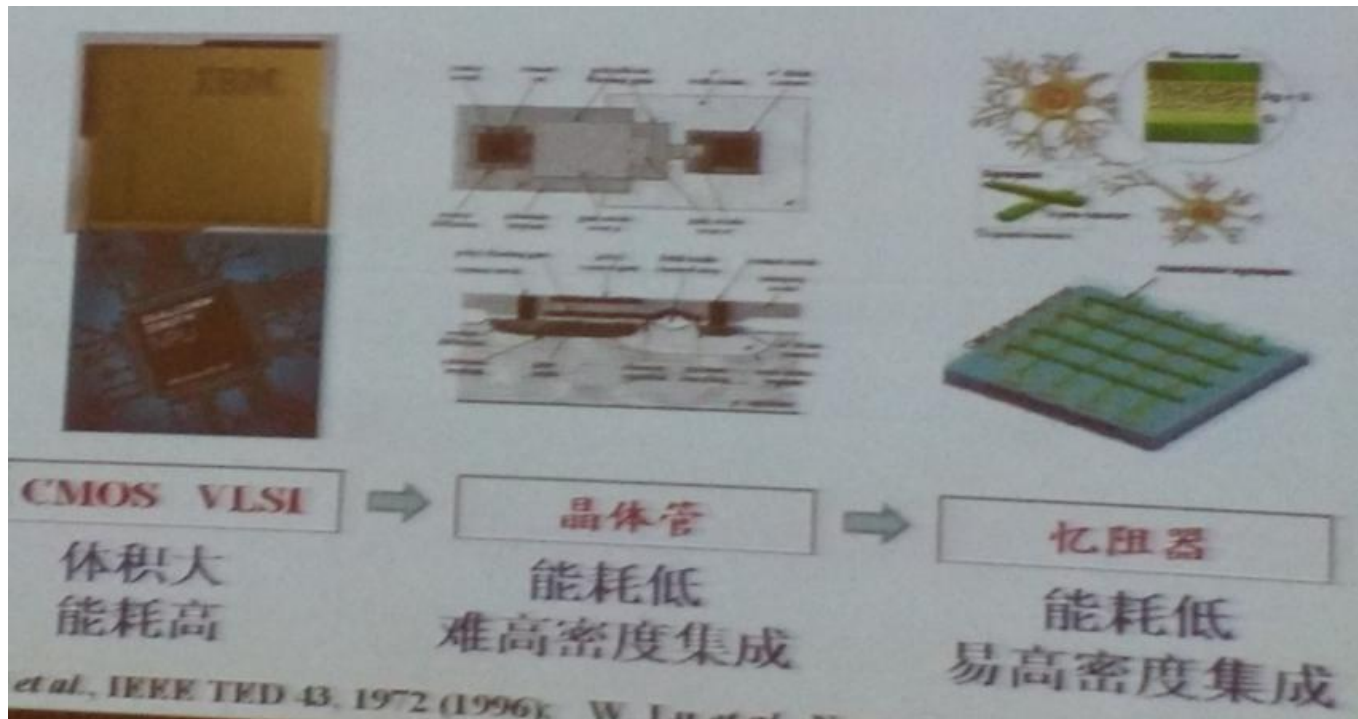
# 北京脑科学和类脑计算——神经芯片和众神（经）计算

- 人类大脑不是被设计出来的，它是智力演化的伟大奇迹；
- 脑似万丝网，中有千千结；
  - 人脑有100 亿神经元，1000亿神经胶质细胞，10倍于整个银河系；
  - 10兆组突触连接，人类脑神经纤维总长度 18万公里，绕地球4周；
- 记忆存储在哪里？如何被提取？
  - 我们接触的每一个人、事，可能都对应特定脑区的一群神经元，这些“概念细胞”是我们的记忆、思维以及认知能力的基础。



# 忆阻器神经网络

- 计算机一般由硬件和软件组成，而人类大脑并不是，它是通过突触连接，释放神经递质来激活不同的神经细胞，这种生物系统结构被称为“Wetware”湿件。
- 忆阻器是除电阻、电容、电感之外的第四种基本电路元件；和电阻不同的是，忆阻的阻值是由流经它的电荷确定。因此，通过测定忆阻的阻值，便可知道流经它的电荷量，从而有记忆电荷的作用。
- 忆阻器神经网络就是利用电子元器件模拟人脑神经元和突触功能实现人工大脑，硬件实现将是人工智能领域的革命；



# 忆阻器的优缺点

优点：

- 可以很好模拟人脑突触和神经元功能；
- 结构简单，能耗低；
- 易高密度集成。

缺点：

- 忆阻器工作不稳定，故障率高；
- 频繁的读写操作引起阻值漂移；
- 多层忆阻器神经网络数据吞吐量快速衰减、后一层的忆阻器阵列经常出现闲置状态。
- 针对上述问题，在目前的研究已得到改善。

种类	阈值电压	功耗
生物神经元	数十 mV	数 pW
文献忆阻型神经元	数百~数千 mV	数百 uW~数百 mW
我们的神经元	5~10 mV	数百 nW

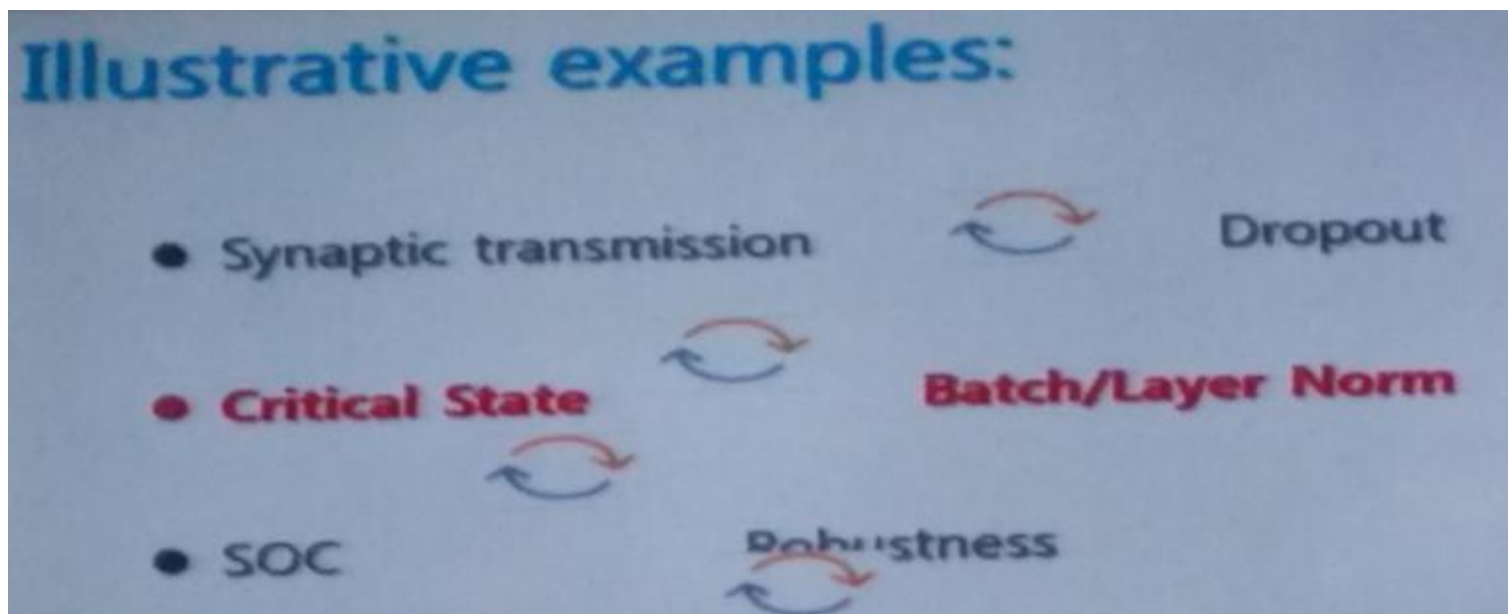
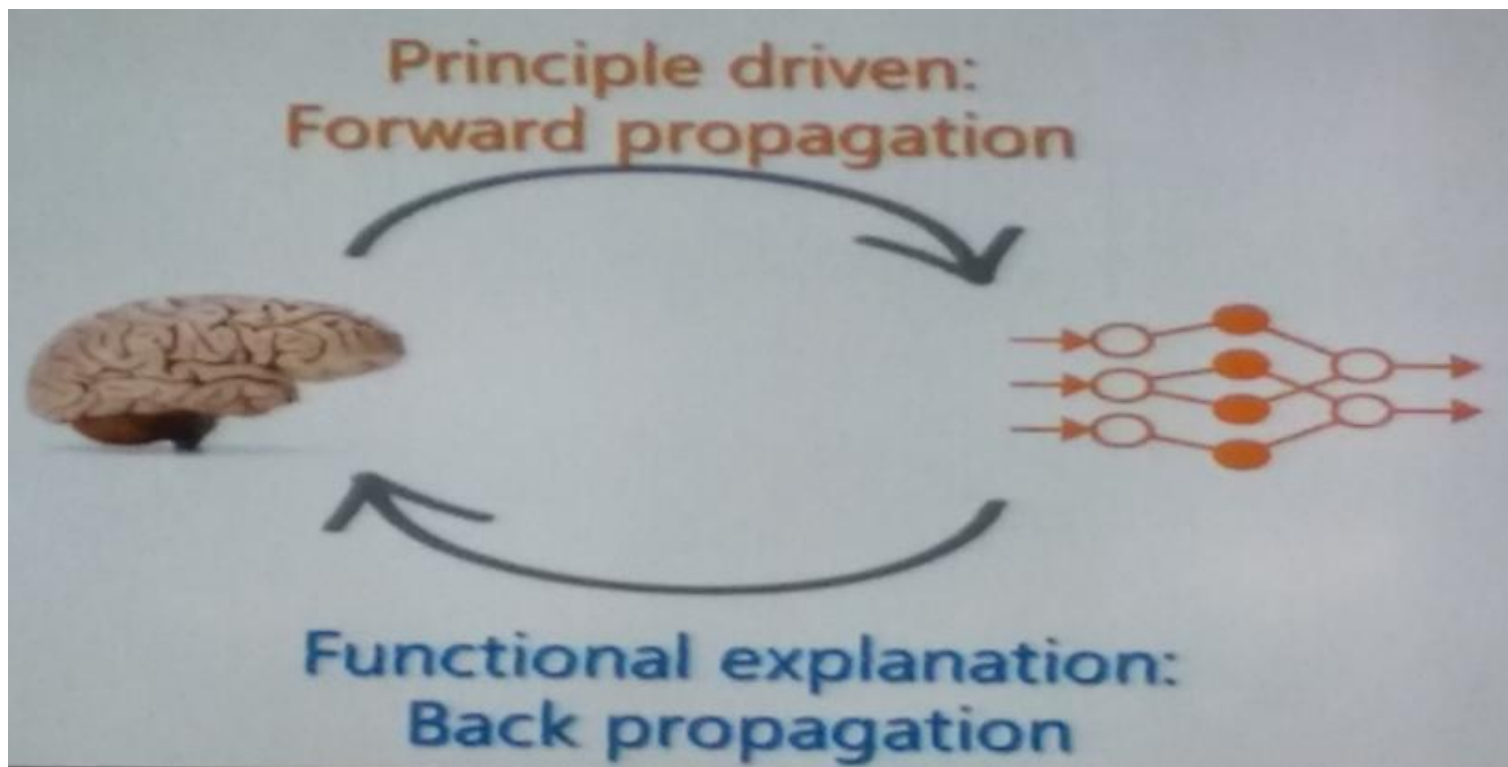
# 类脑计算的思考

- 目前的人工智能在感知上有一定的突破，但在认知方面还差很远。
- 人类大脑基于遗传进化具有先天优势，出生至三岁左右基于大量的数据学习；而知识的学习需要记忆能力（长期记忆），这是目前神经网络并没有解决的问题。
- 目前神经网络中的BP算法学习方式，跟大脑的学习方法完全不同；大脑中的“软”体现在结构上。

功能	动物智能	人工智能1.0
感知与注意	感觉器官分辨率有限； 语义级别的物体识别； 根据任务动态筛选信息； 不受光照、天气的影响	依赖多种高精度传感器； 底层特征的匹配； 信息处理模式单一； 抗干扰能力差；
学习与记忆	在线自组织学习； 能应对新场景； 能记忆大规模复杂环境；	需要较多的教师信号； 不能举一反三，泛化能力差； 性能随规模增大下降；
行为与决策	主动探索； 群体智能的涌现	预编程； 简单的交互协同

# 类脑计算的思考

- 人工智能的发展也许需要学习人类大脑的工作方式，才能取得突破，但这条路非常漫长，是多学科相向而行的艰难过程。
- 对人类大脑的研究要保存一颗敬畏之心；图灵计算至今未被超越，这个模型是在附录中证明可计算的数被提出的，而论文的主旨是证明不可被计算的数。



# 学期计划

1. 基于远程心电去噪，用深度学习的方法，从流式大数据、计算结构方向继续下一步研究；
2. 开题；
3. 文献阅读&文章写作；
4. 完成课程；
5. 其他；





欢迎批评指正  
谢谢大家！