

BIG DATA EMPOWERS
TO CREATE A NEW
ERA

一种基于多态忆阻器的电 压型神经网络电路

汇报人：

2024-02-06

目录

CONTENTS

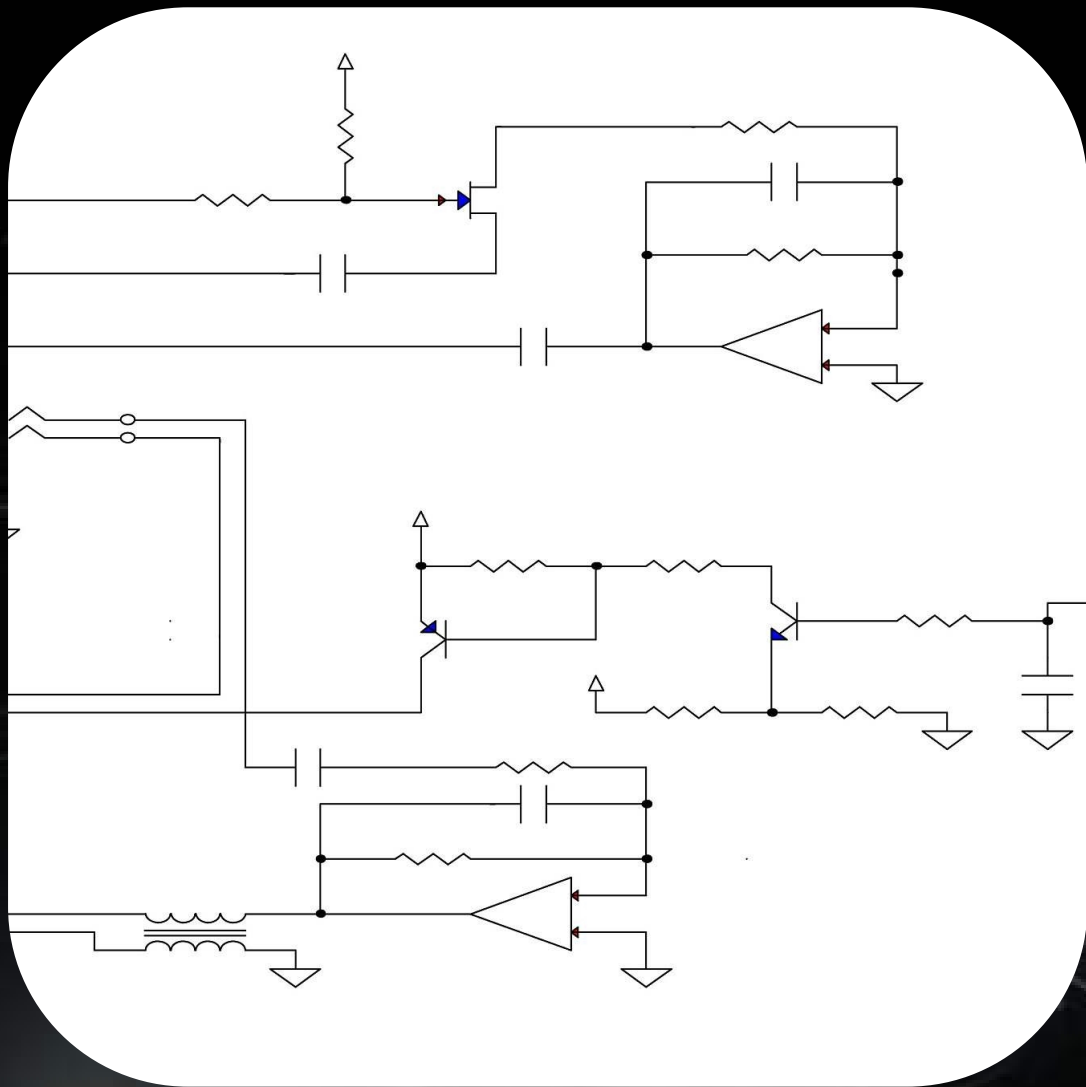
- 引言
- 多态忆阻器原理及特性
- 电压型神经网络电路设计
- 电路性能仿真与实验验证
- 应用前景及挑战
- 总结与展望

BIG DATA EMPOWERS
TO CREATE A NEW
ERA

01

引言

背景与意义



神经网络电路的快速发展

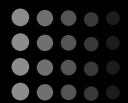
随着人工智能和机器学习技术的不断进步，神经网络电路作为实现这些技术的重要硬件基础，其性能和效率对于整个系统的发展至关重要。

多态忆阻器的出现

多态忆阻器是一种具有多个稳定电阻状态的电子元件，其独特的性质使得它在神经网络电路中具有重要的应用价值。

电压型神经网络电路的需求

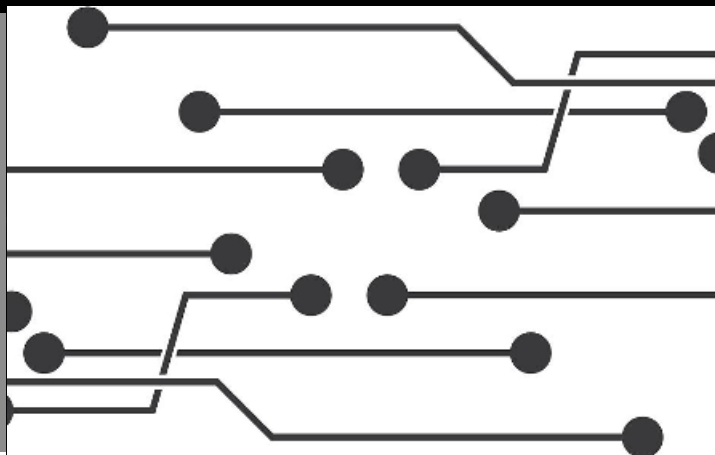
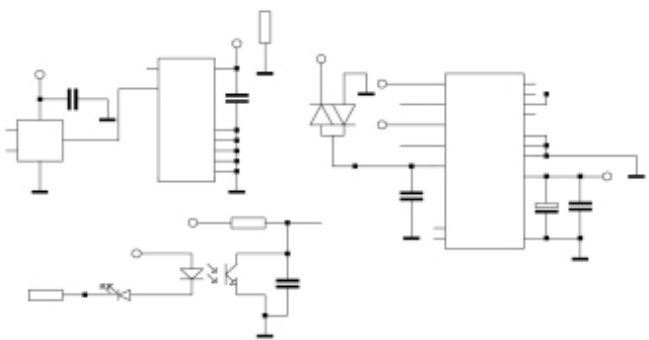
电压型神经网络电路是一种基于电压信号进行传输和处理的神经网络电路，其具有高速度、低功耗等优点，因此在实际应用中具有广泛的需求。



国内外研究现状及发展趋势

国内研究现状

国内在神经网络电路和多态忆阻器方面的研究起步较晚，但近年来发展迅速，已经取得了一系列重要成果。

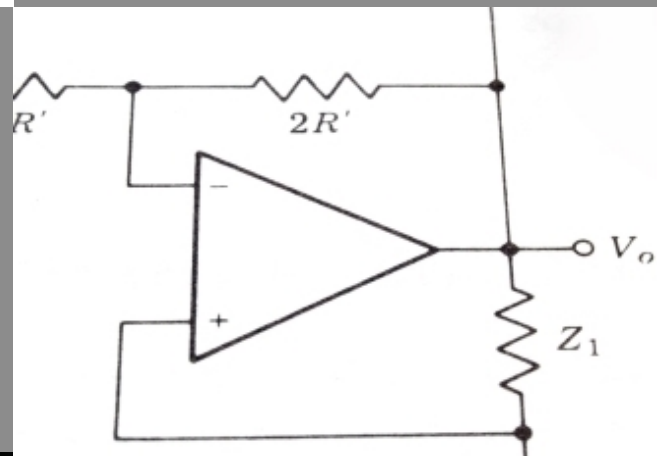


发展趋势

随着技术的不断进步和应用需求的不断提高，神经网络电路和多态忆阻器的研究将朝着更高性能、更低功耗、更小体积的方向发展。

国外研究现状

国外在神经网络电路和多态忆阻器方面的研究一直处于领先地位，已经形成了较为完善的研究体系和技术路线。





本项目研究内容与目标

研究内容

本项目旨在研究一种基于多态忆阻器的电压型神经网络电路，通过对多态忆阻器的特性进行深入分析，探索其在电压型神经网络电路中的应用方法和优化策略。

研究目标

本项目的目标是设计并实现一种高性能、低功耗、小体积的基于多态忆阻器的电压型神经网络电路，为人工智能和机器学习技术的发展提供有力的硬件支持。同时，通过本项目的研究，希望能够推动国内在神经网络电路和多态忆阻器领域的研究水平和技术进步。

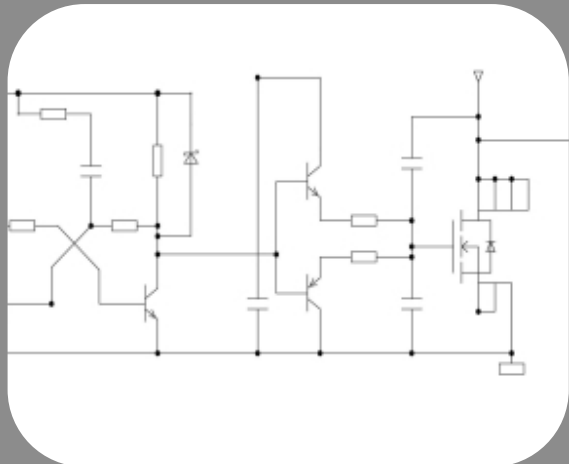
BIG DATA EMPOWERS
TO CREATE A NEW
ERA

02

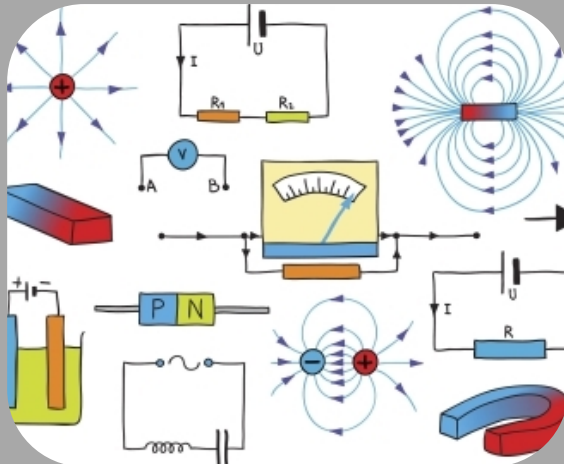
多态忆阻器原理及特性



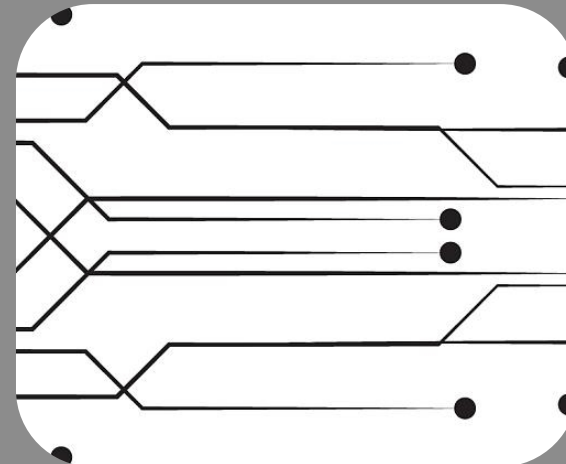
多态忆阻器基本概念



多态忆阻器是一种电子元件，具有记忆功能，能够记住自身的电阻状态。



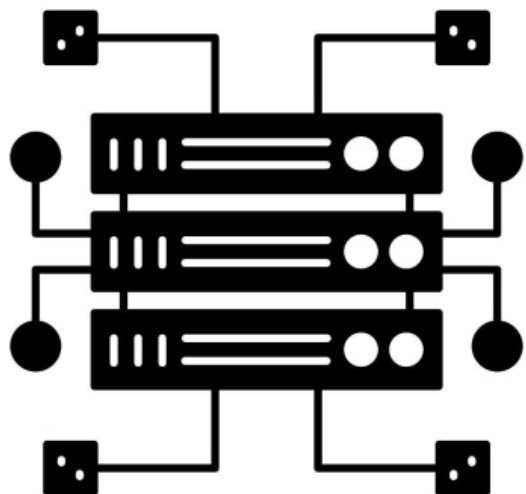
与传统的二态忆阻器相比，多态忆阻器具有更多的电阻状态，可以实现更丰富的电路功能。



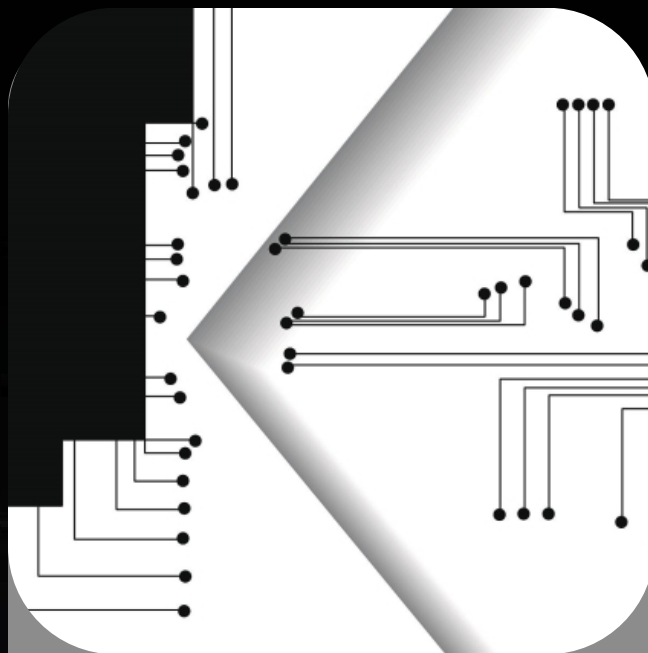
多态忆阻器的电阻状态可以通过施加不同的电压或电流信号进行改变，具有非易失性和可编程性



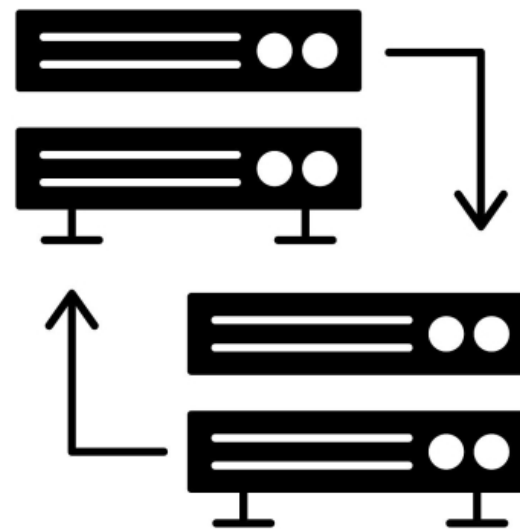
多态忆阻器工作原理



多态忆阻器的工作原理基于其内部的离子迁移或电子隧穿等物理机制。



当施加外部电压或电流时，多态忆阻器内部的离子或电子会发生迁移或隧穿，导致其电阻状态发生变化。



这种电阻状态的变化具有持久性，即使撤去外部电压或电流，多态忆阻器仍能保持其当前的电阻状态。



多态忆阻器特性分析

多态忆阻器具有非易失性、可编程性、多态性、高集成度等特性。

高集成度使得多态忆阻器可以在较小的面积内实现大量的存储和操作功能，适用于高密度集成的电路系统。

多态性使得多态忆阻器可以具有更多的电阻状态，提高电路的复杂度和性能。

非易失性使得多态忆阻器在断电后仍能保存数据，适用于需要长期存储的应用场景。

可编程性使得多态忆阻器可以通过编程改变其电阻状态，实现电路的重构和功能扩展。



BIG DATA EMPOWERS
TO CREATE A NEW
ERA

03

电压型神经网络电路设计



神经网络电路基本原理

1

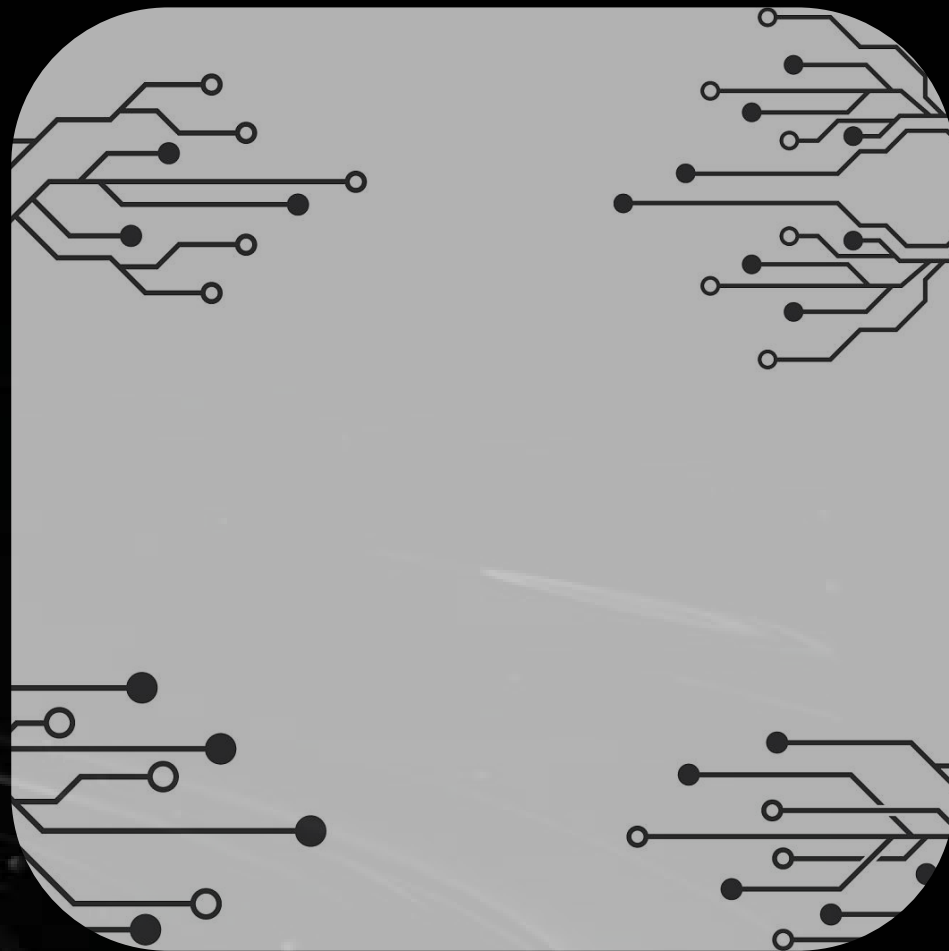
神经网络的基本组成单元是神经元，每个神经元接收来自其他神经元的输入信号，并通过激活函数产生输出信号。

2

神经网络通过大量神经元之间的连接来存储和处理信息，具有强大的并行计算能力和自学习能力。

3

电压型神经网络电路是一种模拟电路，通过电压信号来模拟神经元的输入和输出，以及神经元之间的连接权重。





基于多态忆阻器的神经元电路设计

01

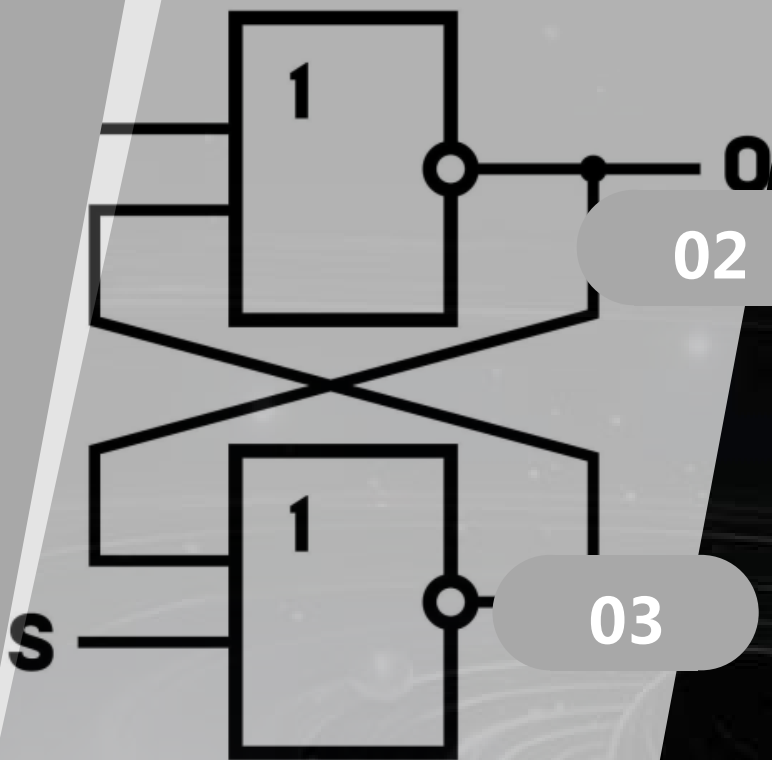
多态忆阻器是一种具有多个稳定电阻状态的电子元件，可以用来模拟神经元的突触权重。

02

基于多态忆阻器的神经元电路包括输入电路、激活函数电路和输出电路三部分，其中输入电路将电压信号转换为电流信号，激活函数电路模拟神经元的非线性特性，输出电路将电流信号转换为电压信号。

03

通过调整多态忆阻器的电阻状态，可以实现神经元突触权重的调整，从而改变神经网络的连接强度和学习能力。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/687004040061006130>