流体力学与传热学

姓名：陈若愚

班级：测控1701班

学号：20178210

序号：170103

1. **连续性方程的应用**

**概念：**在物理学里，连续性方程（英语：continuity equation）乃是描述[守恒量](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%AE%88%E6%81%86%E9%87%8F" \o "守恒量)传输行为的[偏微分方程](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%81%8F%E5%BE%AE%E5%88%86%E6%96%B9%E7%A8%8B%E5%BC%8F)。由于在各自适当条件下，[质量](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%B3%AA%E9%87%8F)、[能量](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E8%83%BD%E9%87%8F)、[动量](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%8B%95%E9%87%8F)、[电荷](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%9B%BB%E8%8D%B7)等等，都是守恒量，很多种传输行为都可以用连续性方程来描述。

连续性方程乃是定域性的[守恒定律](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%AE%88%E6%81%86%E5%AE%9A%E5%BE%8B" \o "守恒定律)方程。与全域性的守恒定律相比，这种守恒定律比较强版。在本条目内的所有关于连续性方程的范例都表达同样的点子──在任意区域内某种守恒量总量的改变，等于从边界进入或离去的数量；守恒量不能够增加或减少，只能够从某一个位置迁移到另外一个位置。

每一种连续性方程都可以以积分形式表达（使用[通量](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%80%9A%E9%87%8F" \o "通量)积分），描述任意有限区域内的守恒量；也可以以微分形式表达（使用[散度](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%95%A3%E5%BA%A6" \o "散度)算符），描述任意位置的守恒量。应用[散度定理](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%95%A3%E5%BA%A6%E5%AE%9A%E7%90%86" \o "散度定理)，可以从微分形式推导出积分形式，反之亦然。

**文献查找：**此次的查找的文献是基于水利的水流量模糊估计方面的，来自论文“A novel hybrid neural network based on continuityequation and fuzzy pattern-recognition for downstreamdaily river discharge forecasting”，即“基于连续模糊模式识别的河流下游日流量预测混合神经网络”。

该文章主要介绍了一种模糊预测河流量的算法模型，主要是基于人工神经网络ANN与物理学方程连续性方程。一般的神经网络都是应用于回归与分类的，这里他对比了一种思想，就是能否将神经网络的每一个神经元节点模拟成储水孔，这里提示下，这里的神经网络指的是多层感知机，没有用到激活函数等，是靠多层实现非线性回归，而每一层又都是线性回归的， 这样可以很好的模拟出储水对流量的控制情况。但是局限是神经网络本身就是有不确定性，因此本文将连续性方程加入，想减小神经网络的控制范围，这样会使结果更加科学。

**本文的最大特色就是将物理学原理集成到了神经网络中。**

这里的公式推导有些复杂，但是其实不难理解，他的前一层用了全连接神经网络，而后面的神经元通过了连续性方程的公式，又进行一层权重的相加，在进行连续性方程公式，依此类推，直到最后预测出结果。

根据最后结果来看，鲁棒性并不是特别高，但是也是有一定的精度了。

一般我现在使用神经网络时我会使用Adam算法，但是本文优化神经网络时使用的是粒子群算法。他大概就是将我们平常使用的激活函数像relu等替换成了物理学上的公式，从而用数学的方法模拟。这对我的启发很大，往往我们都是在意数据，而忽略了一些物理学公式可能的作用。

本篇文章可能更加偏向于数据类或者算法类，不过其最大创新点就在于将物流学方程与统计学原理相结合，用多学科交叉从而取得了很棒的结果。

1. **伯努利方程的应用**

**概念：**伯努利方程可以指： 流体力学中的[伯努利定律](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BC%AF%E5%8A%AA%E5%88%A9%E5%AE%9A%E5%BE%8B)；[伯努利微分方程](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BC%AF%E5%8A%AA%E5%88%A9%E5%BE%AE%E5%88%86%E6%96%B9%E7%A8%8B)。

**文献查找：**此次查找的文献主要介绍了通过成像技术研究血流和射流。该文章主要介绍了一些较为原理性的东西以及公式的推导，旨在用伯努利方程来表达人体血管中的血流关系。

在稳定流动中分别介绍了层流，过度流与瑞流。其中详细介绍了层流与瑞流的

在不稳定流动，介绍了不同的表面积与流体的流速关系。

这里伯努利方程中，该论文叙述了压力与压力梯度的关系推导，也相当于伯努利方程在流体中的应用。当近端速度与远端速度的数量级相同时，伯努利方程则不再适用了。导管位置不正确，也无法测量远端压力。

这篇论文关键性学术语过多，且公式推导较多，但是这是一篇不错的文章，讲述了人体血液的流体力学知识，从公式推导到图解。