**附件1：**

**文献综述格式要求**

## 一、文献综述格式基本要求

格式基本要求：

（1）纸 型：A4纸，单面打印；

（2）页边距：上2.5cm，下2.5cm，左3cm、右2.5cm，左侧装订；

（3）字 体：正文全部宋体、小四；

（4）行 距：多倍行距：1.25，段前、段后均为0，取消网格对齐选项。

## 二、论文页脚的编排

一律用阿拉伯数字连续编页码。页码应由正文首页开始，作为第1页。页码必须标注在每页页脚底部居中位置，宋体，小五。

## 三、正文格式

正文手动设置成每段落首行缩进2字，字体：宋体，字号：小四，行距：多倍行距 1.25，间距：前段、后段均为0行，取消网格对齐选项。

## 四、标题格式

正文各级标题编号的示例如下所示：

1．第一级标题选用中文的数字编号，如一、二、三……..，设置成字体：黑体，居左，字号：小三，1.5倍行距，段后11磅，段前为0。

2．第二级标题选用1、2、3……..作为编号，设置成字体：黑体，居左，字号：四号，1.5倍行距，段后为0，段前0.5行。

3．第三级标题选用（1）、（2）……..作为编号，设置成字体：黑体，居左，字号：小四，1.5倍行距，段后为0，段前0.5行。

4．第四级标题选用①、②…….. 作为编号，设置成字体：黑体，居左，字号：小四，1.5倍行距，段后为0，段前0.5行。

## 五、图的格式

1．图的绘制方法

（1）插图、照片应尽量清晰。

（2）简单文字图可用WORD直接绘制。

2．图的位置

（1）图居中排列。

（2）图与上文应留一行空格。

（3）图中若有附注，一律用阿拉伯数字和右半圆括号按顺序编排，如注1），附注写在图的下方。

3．图的版式

（1）“设置图片格式”的“版式”为“上下型”或“嵌入型”，不得“浮于文字之上”。

（2）图的大小尽量以一页的页面为限，不要超限，一旦超限要加续图。

4．图名的写法

（1）图名居中并位于图下，编号以全文连续编号，如图1、图2。

（2）图名与下文留一空行。

（3）图及其名称要放在同一页中，不能跨接两页。

（4）图内文字清晰、美观。

（5）中文图名设置为宋体，五号，居中。

## 六、表格的格式

1．表的绘制方法

表要用WORD绘制，不要粘贴。

（1）表的位置

（2）表格居中排列。

（3）表格与下文应留一行空格。

（4）表中若有附注，一律用阿拉伯数字和右半圆括号按顺序编排，如注1），附注写在表的下方。

2．表的版式

表的大小尽量以一页的页面为限，不要超限，一旦超限要加续表。

3．表名的写法

（1）表名应当在表的上方并且居中。如表1、表2。

（2）表名与上文留一空行。

（3）表及其名称要放在同一页中，不能跨接两页。

（4）表内文字全文统一，设置为宋体，五号。

（5）中文表名设置为宋体，五号，且居中。

## 七、参考文献的格式说明

1．参考文献在正文中引用的示例

关于主题法的起源众说不一。国内有人认为“主题法检索体系的形式和发展开始于1856年英国克雷斯塔多罗(Crestadoro)的《图书馆编制目录技术》一书”，“国外最早采用主题法来组织目录索引的是杜威十进分类法的相关主题索引……”[1]。也有人认为“美国的贝加逊·富兰克林出借图书馆第一个使用了主题法”[2-4]。

2．参考文献在正文中引用的书写格式

引用的文献在正文中用方括号和阿拉伯数字按顺序以右上角标形式标注在引用处。

3．参考文献的书写格式

（1）参考文献按照在正文中引用的顺序进行编码。

（2）作者一律姓前名后(外文作者名应缩写)，作者间用“,”间隔。作者少于3人应全部写出，3人以上只列出前3人，后加“等”或“,etal”。

（3）标题“参考文献”选用模板中的样式所定义的“标题1”，再居中；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.5倍行距，段后11磅，段前为0。

（4）参考文献正文设置成字体：宋体，居左，字号：五号，多倍行距1.25行，段后、段前均为0。

（5）按照引用的文献类型不同使用不同的表示方法。

**①学术著作：**

**[序号] 作者．书名[M]．版次．翻译者．出版者：出版社，出版年：起页 - 止页.**

**②学术期刊：**

**[序号] 作者．题名[J]．刊名，出版年份，卷号（期号）：起页-止页.**

**③有ISBN号的论文集：**

**[序号] 作者．题名[C]//主编．论文集名：出版者：出版社，出版年：起页 - 止页．**

**④学位论文：**

**[序号] 作者．题名[D]．保存地点：保存单位，年份．**

**⑤专利文献：**

**[序号] 专利申请者．题名：专利号[P]．公告日期或公开日期**

**⑥技术标准：**

**[序号] 起草责任者．标准名称：标准代号．标准顺序号—发布年[S]．出版地：出版者，出版年．**

**⑦报纸文献:**

**[序号] 作者．文献题名[N]．报纸名，出版日期（版面次序）．**

**⑧电子文献:**

**[序号] 作者．题名[电子文献类型标示/载体类型标示]．文献网址或出处，[引用日期]．**

4．参考文献的书写格式举例

# 参 考 文 献

标题“参考文献”不可省略，选用模板中的样式所定义的“标题1”，然后居中，或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.5倍行距，段后11磅，段前为0。

参考文献内容设置成字体：宋体，居中，字号：五号，多倍行距1.25，段前、段后均为0，取消网格对齐选项。

参考文献的著录，按论文中引用顺序排列。

示例如下：

[1] 高景德，王祥珩．交流电机的多回路理论[J]．清华大学学报，1987，27（1）：1-8．

[2] 竺可桢．物理学[M]．北京：科学出版社，1973：1-3．

[3] Dupont B．Bone marrow transplantation in severe combined inmunodeficiency[C]// White H J，Smith R．Meeting of Int So for Experimental Hematology（ISEH）． Houston：ISEH，1974：44-46．

[4] 张竹生．微分半动力系统的不变集[D]．北京：北京大学，1983．

[5] 姜锡洲．一种温热外敷药制备方法：881056073 [P]．1989-07-26．

[6] Chen S．Billing S A，Cowan C F，etal．Practical identification of MARMAX models[J]． Int J Control，1990，52（6）：1327-1350．

[7] 姜锡洲．一种温热外敷药制备方法：881056073 [P]．1989-07-26．

[8] 全国文献工作标准化技术委员会第六分委员会．文摘编写规则：CB6447—1986 [S]．北京：中国标准出版社，1986．

[9] 谢希德．创新学习的新思路[N]．人民日报，1998-12-25（10）．

[10] 王明亮．标准化数据库系统工程新进展 [EB/OL]．http://www.cajcd.edu.cn/pub/980810-2.html,[1998-08-16]．

**附件2（文献综述范文示例）：**

**文献综述**

多智能体网络系统一致性问题综述

班级：2014121班 姓名：顾晓辉 学号：20141238

## 一、前言

由于近年来多智能体动态网络系统的广泛应用以及合作与协调控制问题的深入研究，一致性问题的研究发展迅速，无论在理论上还是在应用上都取得了丰硕的成果。所谓多智能体动态网络系统的一致性问题(Consensus Problems)是指随着时间的演化，一个多智能体系统中所有的智能体的最终状态趋于一致。一致性协议（算法）是多智能体之间相互作用的规则，它描述了每个智能体与它相邻的智能体间的信息交换过程。很明显，一致性问题作为表征多智能体网络系统在局部智能体之间相互动态作用之下系统整体涌现的动力学行为，是研究多智能体动态网络系统合作与协调控制问题的一个重要的切入点。多智能体系统分布式协同控制的一个关键问题在于设计合适的协议和算法，使得系统中所有的智能体可以达到一致。多智能体动态网络系统一致问题的研究已广泛应用于耦合振子的同步，复杂网络的代数连通性，机器人系统的协调控制和多传感器网络中滤波等实际科学和工程问题，并推动和促进与之密切相关的诸如编队镇定(Formation Stabilization)，集聚问题(Rendezvous Problem)和群集(Swarming & Flocking) 等一系列系统与控制前沿课题的科学研究。

## 二、一致性问题研究进展情况

一致性问题的研究在计算机科学中已经具有很长的历史，它是分布式计算理论的基础[1]。该问题开创性的研究工作始于1960年在管理科学及其统计领域的研究，之后由DeGroot在1962年率先将统计学中一致性理论的思想应用于多传感器采集不确定性信息融合问题[2]。二十年之后，随着分布式系统的广泛应用和多智能体系统的发展，信息领域开始对一致性问题进行研究。关于多智能体动态网络系统的一致性问题的系统化的研究始于Vicsek, Jadbabaie, Fax, Olfati-Saber和Murray，他们应用矩阵论、代数图论和现代控制论，建立了具有不同的通讯连接拓扑下离散与连续的一致性协议的动力学模型，并给出相应的收敛性分析结果[3-7]。随后，Moreau，Ren和Beard等许多学者进一步推广和扩展了上述工作[8-10]。近年来，我国学者在复杂多智能体网络系统的一致性问题及其相关合作与协同控制方面取得了很好的研究成果[11-15] 。

1．一阶多智能体系统的一致性

Vicsek等人于1995年从统计力学的角度对其进行了研究，他们引入该模型的目的是研究非平衡系统中的聚类、运送与相变行为[3]。Vicsek模型是由N个自治的智能体组成的离散时间系统，每个智能体在平面中以恒定的速率运动，其方向角是邻域范围内所有智能体角度的矢量平均，另外还受一个随机噪声的影响。Vicsek模型是研究多智能体网络化系统的一个基本模型，它具备了复杂多智能体网络化系统的一些关键特征，如动态行为、局部相互作用和变化的邻居关系等。Vicsek等人通过仿真发现了一些有趣的结论：当群体的密度较大且噪声较小时，系统中所有智能体将按照某个共同的方向飞行，这种现象称为同步。该现象引起了数学家、控制理论专家的兴趣，他们试图对该模型的这种一致性行为给出严格的理论分析。Jadbabaie等人研究了Vicsek模型中的线性化角度更新方程，并引入了由所有智能体的位置形成的邻居图序列，这些图都是无向图[4]。他们应用矩阵方法对该模型进行了理论分析，发现只要网络保持连通性，系统最终一定会趋于一致。随后，Savkin考虑了相同的线性化模型，但将角度离散化为有限个角度，指出邻居图的无穷次连通可保证系统趋于一致[5]。

## 基于Fax和Murray的工作[6]，Olfati-Saber和Murray最早提出了一致性问题的理论框架，设计了最一般的一致性算法，发现网络的代数连通度表征了系统收敛的速度，给出了算法达到平均一致的条件，并将结果扩展到具有时滞的对称(无向图)一致性算法[7]。Ren和Beard等进一步推广了Jadbabaie和Olfati-Saber的结果，并放宽了连通假设这个条件，仅需通讯图的并具有一棵生成树[8]。Moreau考察了一类更普遍的具有非线性相互作用的模型，对于任何一致有界的时间间隔，如果存在一个智能体和其余智能体有连接(等价于Ren的一棵生成树假设)，则系统最终一定会达到一致[9]。并且Moreau应用凸性对一致性收敛进行了理论分析并给出了存在时滞时的不对称一致性算法收敛结果。Kingston和Beard还讨论了具有切换拓扑的离散模型的平均一致性问题[10]。经过以上大量的研究和分析表明，当网络具有固定拓扑结构时，只要网络保持连通，连续一致性算法最终会趋于一致；当网络具有切换拓扑结构时，如果在有限的时间内，存在由网络拓扑图的并组成的序列，并且所有这些图的并都保持连通(或者有一棵生成树)，则一致性算法最终也会收敛到一致。对于离散一致性算法, 当步长小于网络最大度的逆时，系统趋于一致的条件类似于连续系统。

2．具有时滞的多智能体系统一致性问题研究

在研究自然和社会现象时，客观事物的运动规律通常是复杂多样的。在网络系统中总是不可避免地存在时滞现象，即事物的发展趋势不仅依赖于当前的状态，而且或多或少的与过去的历史有关。时滞是自然界和人类社会中普遍存在的一种客观现象，它通常是由有限的信号传输和记忆效应所引起的。近几十年来，由于时滞在航空航天、机械设计、车辆制造、建筑结构、金融工程、信息通信、生物技术和脑科学等众多领域中具有巨大的应用前景，时滞动力系统理论及其应用已成为国际上十分引人注目的研究领域。在过去的几年，具有时滞的多智能体网络化系统的合作行为与协调控制也引起了越来越多的关注[7,9]。其中，具有时滞的协调算法（协议）主要分为两类：一种是对称性算法，即智能体本身检测信息和接收到的信息都有时滞；另一种是不对称性算法，即智能体本身检测信息没有时滞，仅接收到的信息有时滞。目前，大部分工作基于对称性算法，用于实现平均一致或者达到协调[7,9]。在实际系统中，一般只有接收信息会有时滞，因此第二种算法更加贴近实际[11]。

Olfati-Saber和Murray考察了具有常时滞且网络拓扑为固定、无向和连通多智能体系统的平均一致性，并给出了最大容许时滞[7]。Hu等人讨论了具有耦合时滞“引导—跟随”多智能体系统的一致性问题[12]。Lin和Jia给出了具有时滞且在切换拓扑情况下多智能体网络化系统达到一致的条件，并考虑了一类具有时滞的二阶多智能体系统的一致性问题[13]。Sun和Wang等人研究了具有固定和切换拓扑多时滞网络系统的一致性[14]。Yu等人得到了一类二阶多智能体系统达到一致的充要条件。Zhang和Tian分析了一类具有噪声干扰、变时滞及丢包的二阶多智能体网络化系统的一致性问题[15]。

## 三、研究展望及结语

一致性问题作为表征多智能体网络系统在局部智能体之间相互动态作用之下系统整体涌现的动力学行为，是研究多智能体动态网络系统合作与协调控制问题一个重要的切入点。因此，对复杂多智能体网络系统的一致性等特征的科学理解以及对网络拓扑结构如何影响其非线性动力学行为的研究，在今后相当长的时间里将仍是复杂系统与复杂科学领域中一个富有挑战性热点研究课题之一。一致性问题的研究方兴未艾，但同时也提出了更多有待深入研究的课题。根据当前复杂多智能体网络系统的一致性研究现状和发展趋势，我们提出如下几个值得引起关注的相关的研究问题。

第一, 具有时滞的一致性协议主要分为两类：一种是对称性算法，即智能体本身检测信息和接收到的信息都有时滞；另一种是不对称性算法，即智能体本身检测信息没有时滞，仅接收到的信息有时滞。目前，部分工作基于对称性算法，用于实现平均一致。在实际系统中，一般只有接收信息会有时滞，因此第二种算法更加贴近实际。但是关于不对称时变时滞一致性算法在切换拓扑中的研究还是空白。

第二，目前主要考虑以线性扩散耦合结构的形式所组成网络型动力系统一致性动力学行为，我们认为还可以考虑这类系统以非线性耦合方式、随机耦合方式的一致性动力学行为，只不过其相应的动力学模型可有非线性微分方程、随机微分方程来描述，从而揭示具有不同耦合方式复杂多智能体网络系统一致性动力学的机制和演化规律。

第三, 目前的主要工作都是基于一阶一致性协议算法，而大部分的实际系统都为二阶系统甚至是高阶系统，比如，我们经常看见的鸟群会突然加速或减速，系统不仅仅要达到速度的一致还要达到加速度的一致。因此研究具有时滞的二（高）阶系统的一致性问题更有意义。另外，探索在不同的复杂通讯方式和各种通讯连接拓扑下一致性问题中时滞的数学物理机制等问题还有待于深化，并要进一步探讨在时滞、系统参数和网络结构扰动下一致性动态行为的稳定性、振荡及分岔等复杂的动力学行为。

人们预言21世纪是复杂性的世纪, 复杂性研究将在新世纪获得重大的突破, 复杂多智能体网络系统的合作与协调控制涉及到广泛的交叉学科, 将展示美好的应用前景, 同时仍有大量的问题需要人们进一步的探索, 它将是新世纪科学技术具有挑战性的前沿研究课题之一。

# 参 考 文 献

[1] Lynch N A. Distributed Algorithms [M]. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann, 1997：56-59.

[2] DeGroot M H. Reaching a Consensus [J]. Journal of the American Statistical Association, 1974, 69(345): 118-121.

[3] Vicsek T, Czirok A, Jacob E B, et al. Novel Type of Phase Transition in a System of Self-Driven Particles [J]. Physical Review Letters, 1995, 75(6): 1226-1229.

[4] Jadbabaie A, Lin J, Morse AS. Coordination of Groups of Mobile Autonomous Agents Using Nearest Neighbor Rules [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2003,48(6): 988-1001.

[5] Savkin A V. Coordinated Collective Motion of Groups of Autonomous Mobile Robots: Analysis of Vicsek Model [J]. IEEE Transactions on Automatic Control,2004,49(6): 981-982.

[6] Fax J A, Murray R M. Information Flow and Cooperative Control of Vehicle Formations [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2004, 49( 9): 1465-1476.

[7] Olfati-Saber R., Murray R M. Consensus Problems in Networks of Agents with Switching Topology and Time-Delays [J]. IEEE Transactions on Automatic Control,2004,49(9): 1520-1533.

[8] Ren W, Beard R. W. Consensus Seeking in Multiagent Systems under Dynamically Changing Interaction Topologies [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2005, 50(5): 655-661.

[9] Moreau L. Stability of Multi-Aagent Systems with Time-Dependent Communication Links [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2005, 50(2): 169-182.

[10] Kingston D B, Beard R. Discrete-Time Average-Consensus under Switching Network Topologies [C]. proceedings of the 2006 American Control Conference, Minneapolis, Minnesota, USA, 2006: 3551-3556.

[11] Liu X W, Lu W L, Chen T P. Consensus of Multi-Agent Systems with Unbounded Time-Varying Delays [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2010, 55(10): 2396-2401.

[12] Hu J P, Hong Y G. Leader-Following Coordination of Multi-Agent Systems with Coupling Time Delays [J]. Physica A, 2007, 374(2): 853-863.

[13] Lin P, Jia Y M. Consensus of a Class of Second-Order Multi-Agent Systems with Time-Delay and Jointly-Connected Topologies [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2010, 55(3): 778-784.

[14] Sun Y G, Wang L. Consensus of Multi-agent Systems in Directed Networks with Nonuniform Time-varying Delays [J]. IEEE Transaction on Automatic Control, 2009, 54(7): 1607-1613.

[15] Zhang Y, Tian Y P. Consensus of Data-Sampled Multi-Agent Systems with Random Communication Delay and Packet Loss [J]. IEEE Transactions on Automatic Control, 2010, 55(4): 939-943.