

论文写作指导

(How to Write a Qualified Scientific Paper)

第三讲：引言的写作

王闻博 (wenbo_wang@kust.edu.cn)

课件制作：王之海、杨春曦、王闻博

论文写作指导课题组
机电工程学院
昆明理工大学

2023 年 03 月 13 日

Section 1

提纲

提纲

提纲

前课回顾

第三讲：引言的写作

引言概述

引言的准备和构思

引言的写作要点

引言的基本结构和内容

实例分析

讲座小结

Section 2

前课回顾

课程目标

- **课程目标 (Goal)：** 学习学术期刊论文撰写的规范和方法
 - 掌握学术论文写作的基本常识和规范.
 - 学习学术论文的基本范式和写作技巧.
 - 学习相关写作辅助工具的使用方法.
 - 了解学术论文投稿流程及相关注意事项.
- **参考教材和资料**
 - (美) 凯特·L·杜拉宾著, 雷蕾译, 《芝加哥大学论文写作指南 (第八版)》. 北京: 新华出版社, 2015, ISBN:978-7-5166-1599-7.
 - (美) 张俊东、杨亲正著, 《SCI 论文写作和发表: You Can Do It (第二版)》. 北京: 化学工业出版社, 2016, ISBN:978-7-122-26238-3.
- **线上同步**
 - 腾讯会议号: 566-9282-5223.
 - 地址: <https://meeting.tencent.com/dm/Hjkr5Nig2309>.
- **任课教师联系方式:** wenbo_wang@kust.edu.cn

课程安排和考查形式

- 第一周：科技论文总体结构串讲.
- 第二周：论文标题、摘要的写作规范.
- **第三周：引言的写作.**
- 第四周：从问题建模到理论结果阐述.
- 第五周：仿真或实验.
- 第六周：结论、参考文献与投稿须知.
- 第七周或第八周：开卷考试.
 - 允许带除电子设备或有网络功能设备外的一切资料.

前课要点

- 严守学术道德与规范.
- 科研活动的创新模式.
- 一般的文献阅读方法.
- 学术论文的宏观框架结构.
- 学术论文标题撰写要点和模板.
- 学术论文摘要结构和模板.

Section 3

第三讲：引言的写作

撰写引言（含 Related Work）的时间节点

Related Work：在确定研究对象之后，正文写作之前

- 对主要相关文献的搜集、理解和吃透是确定研究思路、构造创新点的必经之路。
- 回顾第一讲中提到的四个问题之二：
 - 问题 3：What are the three papers in the published literature most closely related to this paper?
 - 问题 4：What is distinctive and new about the current manuscript relative to these previously published works?

Introduction：在正文写作开始时构思

- 梳理研究课题的背景，确认研究对象的内涵和外延。

Subsection 1

引言概述

什么是引言

- 引言又叫前言、绪论、引子、绪言、序言或导言等.
- 引言是论文的开端，目的在于为论文所述的“研究故事”破题和立意.
- 引言的内容覆盖范围包括
 - 介绍所研究问题的大背景和沿革：如 Consensus Mechanism(研究问题) 之于 Blockchains (大背景).
 - 从宏观层面阐述 Motivation：引出本文中研究选题对象的简介、研究课题的科学和社会意义.
 - 从微观层面阐述 Motivation：介绍本文研究课题当前的研究现状，特别是研究中尚存在和未解决的问题.
 - 初步介绍本文将讨论的研究方法.
 - 归纳本文的创新点和贡献.

为什么要写引言

提出问题：It's all about the MOTIVATION!

爱因斯坦：“提出一个问题往往比解决问题更重要，因为解决问题也许仅是一个教学上或实验上的技能而已。而提出新的问题，新的可能性，从新的角度看旧的问题，都需要有创造性的想象力，而且标志着科学的真正进步”。

- 引言是“快照 (Snapshot)”：作者通过引言向读者揭示文章的主题、目的和总纲，便于读者了解本文所论述课题的来龙去脉，以及作者是如何展开论述的。
- 引言是“广告 (Advertisement)”：引言用来吸引读者对文章产生兴趣，对正文起到提纲挈领和引导阅读兴趣的作用。
- 引言承接摘要：作内容上的进一步展开。一般读者读了引言以后，可清楚地知道作者为什么选择该题目进行研究。
- 引言启发正文：对关键性元素（问题、方法、贡献）作定性描述。

引言作用的归纳

引言的写作重在“引”字

- 回答“为什么研究 (Your Motivation?)”这一问题，是科技论文写作的基点。
- 开篇向读者介绍研究目的、引导读者领会论文中心内容，体现论文的科学性和创新性。
- 针对现有研究的状况，确立本文拟要解决的问题，从而引出下文。
- 准确反映学术论文的主要特征，使读者快速理解全文并评估研究成果，引导读者做出阅读全文的决定。

引言作用的归纳



图：引自：Nundy, Samiran, Atul Kakar, and Zulfiqar A. Bhutta. How to Practice Academic Medicine and Publish from Developing Countries?: A Practical Guide. Springer Nature, 2022.

一种线性的引言写作流程

- ① 介绍本课题**背景**：介绍本文研究问题所属的宏观课题的历史、现状与进展。
- ② 根据 ①**背景介绍**导入本文研究中要解决的问题（**研究对象**），以及为什么此问题值得研究（**宏观层面的 Motivation**）。
- ③ 根据②**对研究问题的界定**导入对本领域**研究现状和进展**的综述：先描述本领域的研究进展，再转述以往工作中存在的问题，为阐述本文的研究创新点做铺垫（**细致层面的 Motivation**）。
- ④ 初步介绍本文的**研究方法**（Method），由对③**以往工作的比较**导入本文的**创新性**（Novelty）和**贡献点**（Contribution）。
- ⑤ 介绍本文的**主要结果**和**文章的章节结构安排**。

一种线性的引言写作流程：短论文引言示例

- Quick & Dirty：一篇会议论文的引言写作（来源：IEEE GLOBECOM, Washington, DC, USA, 2016）
 - 题目：(方法) Learning in Markov Game for (对象) Femtocell Power Allocation with (约束) Limited Coordination.
- 第一段：(大背景) Recent years have seen a surge of mobile data traffic demand with the explosive growth of smart mobile terminals. According to Cisco's most recent forecast on mobile data usage [1], the global mobile data traffic will increase nearly eightfold between 2015 and 2020. （由技术和需求矛盾，引出宽泛的研究对象：Low-Power Femtocell） However, mobile network connection speeds will increase only threefold by 2020. To cope with the problem of data explosion, deploying additional low-power, short-range femtocell Base Stations (BSs) in the networks becomes an appropriate solution for improving spatial spectrum reuse and delivering higher link throughput.

一种线性的引言写作流程：短论文引言示例（续）

- 题目：(方法) Learning in Markov Game for (对象) Femtocell Power Allocation with (约束) Limited Coordination.
- 第二段：(进一步展开介绍研究对象) Femtocell BSs, also known as Femtocell Access Points (FAPs), are low-cost, plug-and-play BSs deployed by end users with a backhaul connections. By being underlaid within a small area of the traditional macrocells, femtocells are expected to be able to off-load traffic for users that are far from the macro BS (MBS) or that are experiencing significant indoor penetration losses. (引入待解决问题, 阐述 Motivation) However, the random and dense co-channel deployment seen with FAPs could induce significant crosstier femtocells-to-macrocells interference, or inter-cell interference between femtocells, and reduce the capacity of the network [2]. Moreover, because FAP are deployed by end users that do not follow an RF plan, it will be difficult to mitigate interference through traditional network planning and optimization techniques. (引出方法框架) As a result, self-organization of FAPs becomes a primary consideration for network designers to control cross-tier and inter-femtocell interference.

一种线性的引言写作流程：短论文引言示例（续）

- 题目：(方法) **Learning in Markov Game** for (对象) **Femtocell Power Allocation** with (约束) **Limited Coordination**.
- 第二段（接上一页）：...(对当前 Self-organization 相关的研究工作和方法做小综述) In [3], a distributed downlink power adaptation mechanism is proposed based on the analysis of outage probabilities in Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA)-based macro and femto cells. In [4], a teaching (“docition”) process is introduced based on decentralized reinforcement learning for FAPs to control their downlink power levels in a non-stationary wireless environment. In [5]–[7], the cross-tier and inter-cell interactions are formulated as non-cooperative [5], [6] or coalition games [7]. Accordingly, and with respect to different game-based models, decentralized, iterative solutions were proposed for the networks to reach the equilibrium operation point.

一种线性的引言写作流程：短论文引言示例（续）

- 题目：(方法) Learning in Markov Game for (对象) Femtocell Power Allocation with (约束) Limited Coordination.
- 第三段：(介绍本文中研究课题的适用场景) In this paper, we consider the downlink operation of a closedaccess femtocell set which underlays a number of macrocells. (介绍本文提出的主要方法) Compared with the existing studies in the literature, we introduce monetary incentive for the macrocells to adaptively enforce interference levels caused by the links from each FAPs to their subscribed Femto User Equipments (FUEs) according to the macrocell traffic load. By only allowing limited information exchange from macrocells to femtocells, we formulate the power allocation process in femtocells as a stochastic game. In order for the FAPs to properly adjust their transmit power in a self-organized manner without the need of co-tier information exchange, we introduce a distributed strategy learning mechanism based on Learning Automata (LA) [8].

一种线性的引言写作流程：短论文引言示例（续）

- 题目：（方法） Learning in Markov Game for （对象） Femtocell Power Allocation with （约束） Limited Coordination.
- 第三段（接上一页）：...(介绍本文的主要理论和仿真结果)
Theoretical analysis shows that the proposed LA-based power allocation scheme is able to reach a pure-strategy Nash Equilibrium (NE). Numerical simulation results show that the proposed scheme is able to provides a better link throughput than the potential game-based power allocation algorithm without a pricing mechanism. (引言完)

Subsection 2

引言的准备和构思

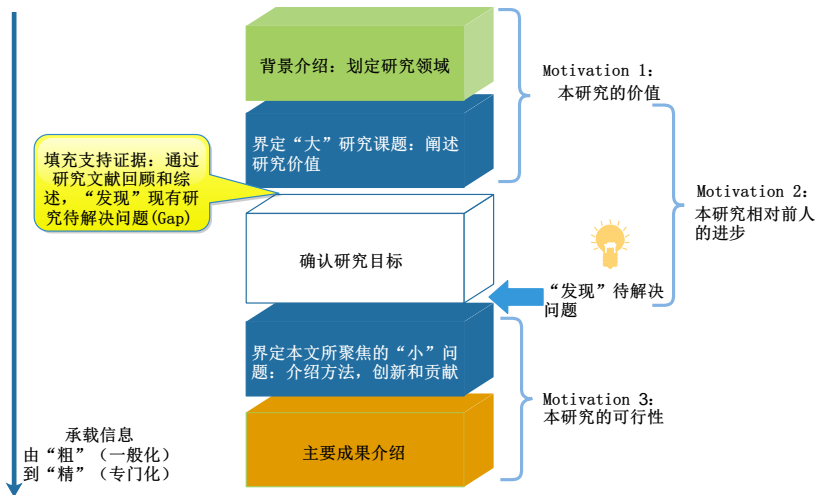
在引言写作之前——

尝试回答如下问题

- ① 你想通过撰写本文研究和解决什么问题？
- ② 被研究问题的学术价值在哪里？
- ③ 针对你研究的问题，前人的工作进展是怎样的？
- ④ 对比前人工作，你的研究有哪些新的发现？它们的学术价值在哪里？

一个自顶向下的构思方法

● 思维导图：分模块构思



引言写作中文献的收集、分类与总结

● 一般性原则

- ① 所选取的文献能够描述所关注领域和问题的当前发展图景。
- ② 所选取的文献有代表性、权威性、时效性并与本文工作相关。
- ③ 每个写在引言里的阐述（Statement）都有出处和文献佐证。

一些文献归纳和整理过程中的窍门

- 善用搜索和辅助分类等工具：Google Scholar, Mendeley 等
 - 拓展阅读——基于 R 的 Bibliometrix 的使用简介（适用于非信息和计算机类文献的自动检索与归纳）：
<https://www.zhihu.com/question/317450604>。
- 从阅读综述类文章入手，但在引言写作中避免直接引用综述。
- 尝试对文献进行多维度下的归类和整理，维度包括但不限于：约束条件、方法种类、方法目标、方法理论特性等。

引言写作中文献的收集、分类与总结（续）

● 多维度下的文献整理示例：表格法

System type	Linear	Nonlinear		Hybrid
	Trodden and Richards (2010)	Liu et al. (2009)		Galbusera et al. (2013)
Coupling	Continuous		Discrete	
	Li and Shi (2014)		Müller et al. (2012)	
	Cost function		Constraints	
Control Type	Wang and Ong (2010)		Richards and How (2007)	
	Regulation	Consensus	Tracking	Economic
Communication	Dunbar and Murray (2006)		Wang and Ding (2014)	
	Zhan et al. (2018)		Müller and Allgöwer (2017)	
	Iterative		Non-iterative	
	Liu et al. (2009)		Li et al. (2017)	
Architecture	Synchronous		Asynchronous	
	Liu et al. (2018)		Mi et al. (2019)	
	Decentralized	Distributed	Hierarchical	
Controller attitude	Nikou and Dimarogonas (2018)		Dunbar and Murray (2006)	
	Scattolini (2009)		Stewart et al. (2010)	
Robustness	Non-Cooperative		Cooperative	
	Farina and Scattolini (2012)		Stewart et al. (2010)	
	Lyapunov-based	Tube-based	Min-max	
Robustness	Liu et al. (2010)		Riverso and Ferrari-Trecate (2012)	
	Jia and Krogh (2002)			

引言写作中文献的收集、分类与总结（续）

● 使用辅助文献管理工具示例：Mendeley

The screenshot displays the Mendeley Desktop application window. The interface is divided into several sections:

- Top Bar:** Includes the Mendeley Desktop logo, menu options (File, Edit, View, Tools, Help), a search bar, and a user profile icon labeled 'Venbo'.
- Left Panel:** A sidebar titled '人工添加的文献目录' (Manually added literature directory) showing a list of folders. The 'Federated Learning' folder is selected and highlighted with a red box.
- Center Panel:** Titled '当前目录下的文献列表' (Literature list in the current directory), it shows a table of documents under the 'Federated Learning' folder. The table has columns for 'Authors' and 'Title'. One document, 'VAFL: a Method of Vertical Asynchronous Federated Learning' by Chen, Tianyi; Jin, Xiao; Sun, Yueji, is highlighted with a blue box.
- Right Panel:** Titled '文献摘要及其他信息' (Literature abstract and other information), it shows the details of the selected document. It includes the document type (Journal Article), title, authors, journal information, and an abstract. This panel is highlighted with a yellow box.

文献检索、搜集、管理工具举例

- 文献检索工具
 - 搜索引擎提供的工具：[Google Scholar](#) (插件如 EasyScholar 等), Bing Academic (Bing 学术)、DBLP、百度学术。
 - 库工具 (提供全文)：[IEEEExplore](#), [ACM Digital Library](#), [Sci-hub](#), [Arxiv](#), ScienceDirect, Wiley, Springer, Proquest 等。
- 期刊索引、等级查询工具
 - SCI 文献和期刊检索：Web of Science。
 - 中科院分区表期刊分区查询工具：LetPub “最新 SCI 期刊查询及投稿分析系统”。
- 文献管理工具
 - EndNote, Mendeley, Zotero 等。
- 文稿、代码协作工具
 - [Overleaf](#), [Github](#), [Bitbucket](#)等。

Subsection 3

引言的写作要点

引言的写作要点

- 开门见山，不铺陈无效信息
 - 将读者默认为同行或专家。切忌铺垫常识性或一般性的知识，绕一个大圈子才进入主题。
- 介绍自己的贡献和他人的研究成果时，要客观、谨慎、实事求是
 - 切忌拔高自己：“国内首创”、“国际水平”、“国内领先”、“填补空白”等。
 - 切忌过分客套：“不足之处敬请原谅”、“限于时间和水平”、“请读者批评指正”等（Introduction 不是 Preface!）。
 - 切忌贬低别人：指出前人成果的局限性不等于对其做负面评价（用语务求客观、严谨，被引述论文的作者往往会是你文章的审稿人!）。

引言的写作要点（续）

- 言简义明、条理清晰、突出重点
 - 引言的篇幅要适中：太长可致读者乏味，太短则不易交待清楚。
 - 科技论文引言篇幅一般占整篇论文的 5%-10%。
 - 引言需且仅需含有必要元素的最小集：**研究背景、研究对象、研究现状、现存问题、本文方法和创新点，以及研究成果和意义。**
 - 回顾前人工作时，应找最具代表性的并与本研究关系最密切的文献来阐述。
 - 对待前人工作，选取有代表性的分类维度（如选取研究方法或研究对象）划分类别撰写回顾，并结合本文贡献挖掘每类现有工作的不足。

引言与摘要的关系

- 引言与摘要共享以下要素
 - 研究背景、研究对象、研究方法、研究贡献。
- 引言是摘要的必要但有限的拓展，不应与摘要雷同
 - 研究背景：相对摘要，引言中的研究背景要在简洁的前提下做到**详实、完备**。
 - 研究对象和研究方法：相对摘要，引言应通过引入对研究现状的回顾和分析，**有根据地**指出研究选题的意义和研究方法的创新之处。
 - 研究贡献：相对摘要，引言需要以**集中罗列的方式**，陈述文章相对于当前前沿工作的主要创新点和研究贡献。

引言与文章主体部分的关系

- 引言与主体部分共享以下要素
 - 研究对象、研究方法、研究贡献.
- 引言是研究对象、方法和成果的**定性描述**
 - 引言中尽量不要有插图、列表（符号定义和缩略语释义除外）.
 - 引言中不进行公式的推导与证明.
- 相比而言，正文主体部分是研究对象、方法和成果的**定量描述**！
- 引言要与文章的结论部分相互呼应
 - 引言中提出的问题，在结论中应该给与明确的呼应与解答.

一般论文引言中的 Related Work 部分与综述类文章在写作上的区别

一般论文 (Normal Paper)

- 材料选取紧扣本文科研主题
 - 目的在于寻找 “Gap”，通过对比突出本文创新点.
- 面向专家 (Specialist)，力求避免陈述本领域共识性的内容
 - 只选取 State-of-the-Art (SoA) .
- 回顾所选取材料的目的在于通过比较 (Comparison) 阐明研究动机 (Motivation) .

综述论文 (Survey Paper)

- 材料选取力求涵盖范围广.
 - 目的在于介绍课题研究的沿革和现状.
- 面向一般读者 (Generalist)，可适当介绍领域基础知识.
 - 提供 State-of-the-Knowledge (SoK) .
- 回顾所选取材料的目的在于通过归纳总结 (Categorization) 指导研究方向 (Directions) .

Subsection 4

引言的基本结构和内容

引言的基本结构

- 研究背景
 - 由研究背景、意义、发展状况等内容组成。
 - 此处可以引入某一研究领域的文献综述，用以归纳现有方法的局限性，引出本文的研究对象或方法。
- 研究对象与研究目的
 - 提出目前尚未解决的问题或急需解决的问题（即研究对象），从而引出自己的研究动机与意义。
- 研究范围与方法
 - 说明自己研究的具体目的与内容。
 - 此处也可以引入此研究领域的文献综述，用以同本文研究方法做对比，引出本文的创新点与主要贡献。
- 成果及意义
 - 是引言的结尾，最后可以介绍一下论文的章节组成。

引言内容应涵盖的主要元素

- 课题的研究背景、研究性质、范畴和存在问题.
- 研究的目的/动机
 - 为什么写这篇论文, 以及要解决什么问题.
- 前人研究的重要相关成果及其评价.
 - 需作简要的历史回顾 (纵向) 和国内外研究现状 (横向) 两方面评价.
 - 此处应注意: 对于自然科学类的文献总结, 一般只需关注前沿成果而不作历史上或国内外的区分.
- 研究的技术路线、实验方法和手段, 以及选择特定研究方法的理由.

如何填充引言的内容

聚焦相关研究领域，回答如下问题

- ① 别人都做了什么？
- ② 别人用了什么方法？
- ③ 别人得到了哪些结果？
- ④ 现有研究存在哪些不足？
- ⑤ 哪些环节还可继续研究？
- ⑥ 我计划如何研究？
- ⑦ 我的研究方案为何可行？优势在哪里？

填充引言内容时的常见问题

内容空泛

- ① 作者论述的背景信息过于空泛，一方面无法反映背景的广度，另一方面与作者宣称的创新点无关联或关系不大。
- ② 作者形式主义地对待引言，认为引言是文章中可有可无的部分，将引言的写作和正文的写作相分离。
- ③ 作者一般化地论述研究的重要性，使读者无法准确地判断论文成果的具体价值。
- ④ 作者对相关工作的材料选取无法反映作者对研究背景了解的深度，因而无法给与作者宣称的创新点以足够的证据支持。

填充引言内容时的常见问题（续）

内容关联缺乏逻辑性

作者对研究的问题了解不深，在介绍研究现状时往往只是列出一大堆参考文献，缺乏作者的分析和归纳，没有概括出研究的成果和存在的问题，有的甚至将一些与本文研究没有直接关系的文献也列在其中，片面地强调资料占有的丰富性，缺乏相互关联的逻辑叙述。

片面介绍相关成果

作者为了强调自己的创新性，人为忽视与本研究相关的课题的发展情况，造成对关键文献和成果的论证缺失。

填充引言内容时的常见问题（续）

创新成果归属存疑

作者不能把别人的成果和自己的贡献区别开来，使所述创新点含糊、矛盾。

主线和重点不突出

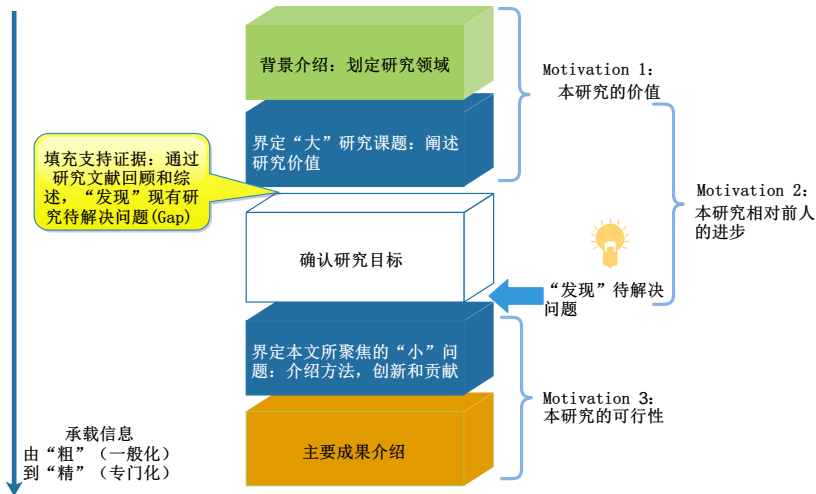
- ① 作者在引言中用大量篇幅讲述立题、选题的背景及研究过程，罗列一大堆与论文无关或关系不大的材料，忽视了引言的真正目的。
- ② 作者不交代与论文有关的国内外研究概况，看不出科研问题的来龙去脉。

Subsection 5

实例分析

回顾思维导图

模块化的引言结构模板



实例分析 1

- 题目：(方法) 基于幅值和相位解调分析 的 (对象) 齿轮箱起动过程故障诊断[J], 振动与冲击, 2008.
- (大背景) 旋转机械的升降速过程包含了丰富的状态信息, 一些在平稳运行时不易反映的故障征兆可能会充分地表现出来 [1,2]. (现存问题) 但旋转机械的升降速过程信号比平稳过程信号要复杂得多, 不适合用常规的频谱分析方法进行分析处理. (由现有方法回顾引出本文方法) 目前, 在故障诊断中处理非平稳信号通常有两种方法: 时频分析和阶次分析. 时频分析是处理非平稳信号的有效方法, 已经得到了广泛的应用, 但当被分析的振动信号具有复杂的频率成分或旋转机械的速度变化非常剧烈 (如齿轮箱起动过程) 时, 时频分析就难以具有有效的处理结果 [3]. 但在旋转机械的振动信号分析中, 其振动信号往往与机器的转速有密切的关系, 因此阶次分析是目前齿轮箱升降速过程振动信号分析与处理的最有效方法之一, 它可以有效地对齿轮箱升降速过程的非稳态振动信号进行分析 [2-7]. 而幅值和相位解调分析是非常有效的齿轮故障检测方法, 在齿轮故障诊断中得到了广泛的应用 [8,9], 但传统幅值和相位解调分析只适用于处理平稳的振动信号. (介绍本文方法和成果) 本文将阶次分析、角域平均和幅值、相位解调分析技术相结合, 提出了基于幅值和相位解调分析的齿轮箱升降速过程故障诊断方法, 并成功地应用到齿轮箱起动过程的齿轮故障诊断中. 实验结果表明: 该方法能有效地提取齿轮齿根裂纹的故障特征信息, 为齿轮箱升降速过程故障诊断提供了一种新的方法.

实例分析 1 (续)

- 题目：(方法) 基于幅值和相位解调分析 的 (对象) 齿轮箱起动过程故障诊断[J], 振动与冲击, 2008.
- 评价
 - 这篇引言开篇直奔主题, 说明所研究的问题背景, 然后用较大的比例介绍目前的研究成果与方法, 并说明其存在的不足之处——如当被分析的振动信号具有复杂的频率成分或旋转机械的速度变化非常剧烈 (如齿轮箱起动过程) 时. 最后针对这些不足给出自己的研究方法, 并点出研究成果.
 - 整段引言不赘述无用部分, 由目前研究状况的不足突出所研究的重点, 整体思路比较清晰, 让读者一目了然.

实例分析 2（反例）

- 题目：NaCl 胁迫对黄瓜种子萌发及幼苗生长的影响 [J], 甘肃农业大学学报.
- 黄瓜在我国蔬菜设施栽培中占有重要地位. 由于设施栽培采用特殊的覆盖结构, 改变了黄瓜生长的内部生态环境及自然状态下的水热平衡, 尤其是大大改变了土壤的理化性质, 致使土壤次生盐化的程度越来越高, 给黄瓜周年生产造成巨大损失 (介绍研究对象基本特征). 目前, 关于作物盐胁迫效应方面的研究多集中于粮食作物、造林植物以及蔬菜作物中的番茄、黄瓜、西瓜、佛手瓜等, 而对黄瓜的这方面研究报道较少 (目前研究对象存在的问题, 本研究的理由和背景). 本研究采用人工控制盐分浓度的方法, 研究了 NaCl 胁迫对黄瓜种子的萌发特性以及黄瓜幼苗的生长、根系活力、细胞保护酶活性及膜脂过氧化的影响, 为黄瓜的栽培、耐抗盐性的筛选和育种工作提供理论和技术依据 (本研究成果和意义).

实例分析 2（反例，续）

- 题目：NaCl胁迫对黄瓜种子萌发及幼苗生长的影响 [J], 甘肃农业大学学报.
- 评价
 - 片面介绍相关成果：研究现状相关文献缺失.
 - 创新成果归属存疑：缺乏证据区分别人的成果和自己的贡献.
 - 主线和重点不突出：无法解释“为什么研究”这一问题.

实例分析 3

- 题目（注：深度强化学习领域的著名论文）：Proximal Policy Optimization Algorithms.
- 第一段：（一句话背景介绍）In recent years, several different approaches have been proposed for reinforcement learning with neural network function approximators. （相关工作介绍）The leading contenders are deep Q-learning [Mni+15], “vanilla” policy gradient methods [Mni+16], and trust region / natural policy gradient methods [Sch+15b]. （分析相关工作的局限性）However, there is room for improvement in developing a method that is scalable (to large models and parallel implementations), data efficient, and robust (i.e., successful on a variety of problems without hyperparameter tuning). Q-learning (with function approximation) fails on many simple problems and is poorly understood, vanilla policy gradient methods have poor data efficiency and robustness; and trust region policy optimization (TRPO) is relatively complicated, and is not compatible with architectures that include noise (such as dropout) or parameter sharing (between the policy and value function, or with auxiliary tasks).

实例分析 3 (续)

- 题目：Proximal Policy Optimization Algorithms.
- 第二段：(由上述分析引出研究目标) This paper seeks to improve the current state of affairs by introducing an algorithm that attains the data efficiency and reliable performance of TRPO, while using only first-order optimization. (说明所提出的方法) We propose a novel objective with clipped probability ratios, which forms a pessimistic estimate (i.e., lower bound) of the performance of the policy. To optimize policies, we alternate between sampling data from the policy and performing several epochs of optimization on the sampled data.

实例分析 3 (续)

- 题目：Proximal Policy Optimization Algorithms.
- 第三段：(陈述研究成果) Our experiments compare the performance of various different versions of the surrogate objective, and find that the version with the clipped probability ratios performs best. We also compare PPO to several previous algorithms from the literature. On continuous control tasks, it performs better than the algorithms we compare against. On Atari, it performs significantly better (in terms of sample complexity) than A2C and similarly to ACER though it is much simpler.

实例分析 3 (续)

- 题目：Proximal Policy Optimization Algorithms.
- 评价
 - 这篇引言开篇直奔主题，通过分析三个最广泛应用的前沿深度强化学习算法，指出它们在模型扩展、数据应用的效率和算法健壮性上存在待改进余地。接着，在第二段针对上述三项指标，提出本文方法，并简述方法特点。最后，给出本文算法与著名算法的性能比较，说明算法的有效性。
 - 整段引言简明扼要、指向性明确、创新点突出、证据详实，是近年来少有的优秀引言。

实例分析 4

- 引言出处：Zhao, M., Li, T., Abu Alsheikh, M., Tian, Y., Zhao, H., Torralba, A. and Katabi, D, “Through-wall human pose estimation using radio signals,” in Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition. 2018.
- 引言原文：略
- 引言结构特性
 - 这篇文章的引言采用两段式的文献回顾（见课件 34 页：引言的基本结构）：第一段用来引出研究对象，第二段用来引出本文的创新点和主要贡献。
 - 文章还从宏观视角提供了一段单独的 Related Work 章节。

实例分析 5（一篇有改进余地的引言）

- 题目：~~A Frequency-Shift Synchrosqueezing Method for Instantaneous Speed Estimation of Rotating Machinery [J], Journal of Manufacturing Science and Engineering.~~
- (第一段) Nowadays, condition monitoring and fault diagnosis of rotating machinery are among the major scientific issues for improving machine availability [1–3]. Under these industrial requirements, analysis and comprehensive expertise involve many research fields ranging from the dynamic modeling of machine behaviors to development of accurate signal processing tools and complex data analyses [4–7]. IS of rotating machinery usually carries a lot of useful information about its operation conditions, which is of great significance for real-time control, condition monitoring, and fault diagnosis of rotating machinery [8–12]. **Accurate estimation of IS has been the focus of the research in recent years [13–15].**
(第二段) **The direct measurement of the IS of rotating equipment** is based on the pulse signals generated by the rotary encoders used in connection with an analog-to-digital (A/D) converter and a data acquisition system. Then, **the IS can be estimated by processing the pulse signals with dedicated methods**, for example, the well known elapse time method[8,9,16–19]. **However**, the rotary encoder is not always accessible,

实例分析 5 (续)

- ~~题目：A Frequency-Shift Synchrosqueezing Method for Instantaneous Speed Estimation of Rotating Machinery.~~
- either due to prohibitive operating conditions or due to shaft accessibility problems, making the direct measurement of the IS of the rotating machinery impossible. **Thus, methods for the indirect estimation of the IS based on vibration measurements have been an issue of intensive research in recent years** due to its importance in a broad range of mechanical engineering applications such as condition monitoring and the real-time control [20–22]. Additionally, methods for indirect estimation of the instantaneous rotational speed are also of special importance and additional value in cases where vibration measurements exist without the synchronous measurement of the rotation speed, then the estimated instantaneous rotational speed will be used to resample the measured vibration signals (e.g., the tacho-less order tracking) [23–28]. In those cases, **the IS can be recovered indirectly from vibration measurements. To achieve this goal, a number of methods have been proposed, including phase demodulation methods [25,29], signal modeling methods[15,30], and TF representation methods [14, 20–22]. A general framework of IF estimation from vibration measurements has been developed [15].**

实例分析 5 (续)

- 题目：~~A Frequency-Shift-Synchrosqueezing Method for Instantaneous Speed Estimation of Rotating Machinery.~~
- (第三段) Among all these mentioned methods of IF estimation, **TF representation methods have attracted much more attention**, as they can provide a powerful tool for the analysis of time series signals and produce more reliable and more robust to noise results [15]. There exist many types of TF algorithms; the overwhelming majority belongs to **either “linear” or “quadratic” method** [31]. Typical methods used in IF estimation, such as the short-time Fourier transform (STFT) [20,21,32] and wavelet transform (WT), **belong to the linear method**, while the methods including the Wigner–Ville distribution [33–35] and its variants, such as the Chirplet transform [36], the short scale transform [22], and the adaptive STFT [37], belong to the quadratic method. In these linear methods, due to the limitation of the Heisenberg uncertainty principle, the resolution attained in the TF plane is not always ideal. While in quadratic methods, a more focused TF representation with better TF resolution can be obtained. **However**, because the synchrosqueezing WT is based on the WT, the frequency interval of the synchrosqueezed TF representation is nonuniform.

实例分析 5 (续)

- ~~题目：A Frequency-Shift Synchrosqueezing Method for Instantaneous Speed Estimation of Rotating Machinery.~~
- (第四段) The frequency interval increases with the increase of the central frequency, resulting in the reduction of frequency resolution as the central frequency increases along the frequency coordinates in the TF plane. **The frequency resolution in the high-frequency zone** is usually too low to satisfy the requirements for the accurate IF estimation of high-frequency components, **which limits the application of the synchrosqueezing transform.**
- (第五段) **In this paper, a frequency-shift synchrosqueezing method is proposed to improve the IF estimation accuracy of high-frequency components.** As the synchrosqueezed TF representation has nonuniform frequency resolution with higher frequency resolution in the low frequency zone, the proposed method is to shift the high-frequency component to the low frequency zone, without changing the fluctuation characteristic of the IF. Then the high-frequency resolution of the high-frequency component is obtained. In addition, the Viterbi algorithm, which is proved to be more reasonable and accurate than the method based on the peak detection [34,43], is used to extract the IF from the TF representation.

实例分析 5 (续)

- 题目：~~A Frequency-Shift Synchrosqueezing Method for Instantaneous Speed Estimation of Rotating Machinery.~~
- (第六段) This paper is organized as follows. A brief introduction of the synchro-squeezing WT is given in Sec. 2. The proposed method is presented in Sec. 3. Some numerical studies and discussions are available in Sec. 4. Two experimental validations are given in Sec. 5. Finally, the conclusions are presented in Sec. 6.

实例分析 5 (续)

- 题目：A Frequency-Shift Synchrosqueezing Method for Instantaneous Speed Estimation of Rotating Machinery.
- 评价
 - 本文引言部分的英文表达合格但有进一步润色空间。
 - 引出本文的研究主题 “Accurate estimation of IS has been the focus of the research in recent years” 的背景介绍部分稍显空泛。
 - 一般的相关工作介绍需要由广到窄，由浅到深。本文的文献编排逻辑部分失序。如，在列举一系列现有特别方法后突然说 “A general framework of IF estimation from vibration measurements has been developed”，又未做进一步说明。
 - 可以看出，引言的主要目的在于将讨论收敛到 “TF representation methods”，然后进一步介绍其中 “linear” or “quadratic” method，并指出其中的不足，即 “The frequency resolution in the high-frequency zone limits the application of the synchrosqueezing transform”。
 - 第四段中，作者没有给出引文出处显得被罗列的观点证据不足。

Subsection 6

讲座小结

讲座小结

- 引言是文章的开场白，是文章的快照，是研究动机的说明书，也是面向读者的广告。
- 引言的关键在于“引”：如引导读者和引出下文。
- 在写引言以前，要尽可能深入收集相关研究的信息。
- 引言模板：背景介绍 $\xrightarrow{\text{引出}}$ 研究对象 $\xrightarrow{\text{引出}}$ 研究意义 $\xrightarrow{\text{引出}}$ 研究现状和进展 $\xrightarrow{\text{引出}}$ 本文的研究方法和贡献。
- 行文要求：言简义明，条理清晰，突出重点。
- 对材料的组织要求：突出主线，对研究现状的组织紧扣本文贡献。

结束页

开放式讨论

问题与答疑