

正确写作美赛论文

1.简介

2.论文结构

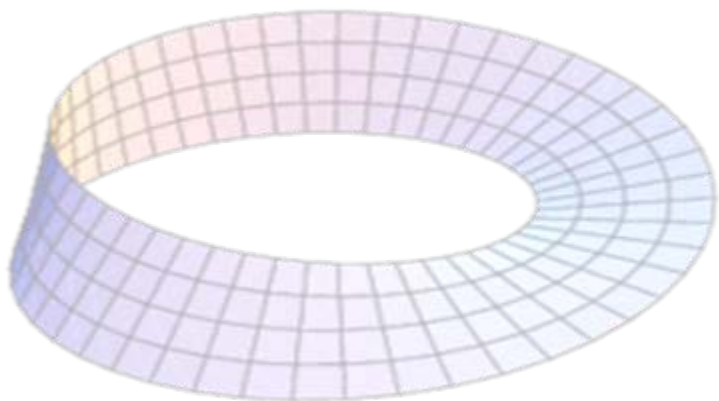
3.写作规范

4.英语用法

5.论文修改示例

6.符号与图表

7.数学表达式和句子



1 简介

1.1. 竞赛目的

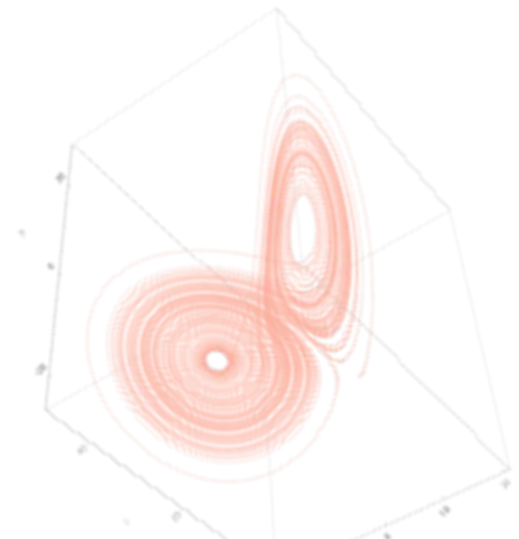
该竞赛旨在推动学生和指导教师参加数学建模活动。要求学生先根据自己的理解，用自己的语言将开放型的竞赛题重新阐述清楚，然后对赛题进行分析并提出解决方案。

竞赛提供新的机制以吸引和鼓励更多的学生参赛，强调数学建模的整体过程，而不是最终的答案。

竞赛的主要特点如下：

- 所有赛题均为具有真实背景的开放型建模问题，由工业及政府部门的一线专家命题或在他们的指导下命题。
- 解答格式有明确的规范，且参赛小组有较长的时间撰写解答论文。
- 参赛小组在解题过程中允许使用计算机、教科书及其他资源。
- 论文的表述是否清晰是论文评审的重点，最优论文将在数学期刊上发表。
- 在竞赛的深入发展过程中，将会开设各种新课程、研讨会及讨论貌，帮助学生和指导教师提高数学建模能力。

- 1.2 论文评审
- MCM 赛题不设标准答案，解答论文没有及格分数线，也不打分。参赛论文将按评审标准划分等级。



- 评审标准
- 评委关心的是参赛小组的解题思路和建模过程， 以及是否给出了清晰的描述， 并着重检查以下内容：
- 是否给出了令人满意的赛题解读， 以及对赛题中可能出现的模糊概念是否给予了必要的澄清：
- 是否明确列出了建模需要用到的所有前提条件及假设， 对其合理性是否给出了满意的解释或论证；
- 是否通过对赛题的分析给出了建模的动机或论证了建模的合理性；
- 是否设计出了能有效地解答赛题的模型；
- 是否对模型给出了稳定性测试；
- 是否讨论了模型的优缺点， 并给出了清晰的结论；
- 是否给出了符合要求的摘要。
- 没有全部完成解答的论文是可以被接受的， 而且如果在某些方面有创意， 仍然有可能获得较好的评审结果。

- 等级划分
- 参赛论文根据评审标准分为5个级别，由低到高分别为 Successful Participants、Honorable Mention、Meritorious、Finalist、Outstanding Winner。
- 只有建模和写作两方面都挺优秀的论文才可能被评为特级论文。
- 各级别的论文所占的百分比如下：
- 合格论文，大约50% 的论文属于这个级别。
- 乙级论文，大约30% 的论文属于这个级别。
- 甲级论文，大约10% ~15% 的论文属于这个级别。
- 特级提名论文，大约1% 的论文属于这个级别。
- 特级论文，大约1% 的论文属于这个级别。
- 除了论文评级外，MCM 竞赛还设有INFORMS 奖、SIAM 奖、MAA 奖及Ben Fusar。奖等4个奖项，奖励优秀论文。

- 评审流程
- 评审分为两个阶段。
- 第一阶段也称为鉴别阶段，所有论文在此阶段按质量分别归入以下三类：
- 第一类是可以进入下一评审阶段的论文，第二类是满足竞赛要求，却不足以进入下一评审阶段的论文(成功参赛奖)，第三类是不符合竞赛要求的论文(不成功参赛)。
- 在鉴别阶段中，评审委员会设有一名主审及若干评委，每名评委负责大约25 篇论文。每篇参赛论文由两名评委独立评审打分。如果两个分数相差太多，则这两名评委协商；如果意见无法统一，则增加第三名评委评审。当论文获得两个比较一致的分数时，这两个分数的和就是该论文在鉴别阶段的得分。主审和竞赛主席商定进入第二阶段评审的分数线，使得略少于二分之一的参赛论文进入第二阶段的评审。
- 在鉴别阶段中，每位评委平均只有**10 分钟**左右的时间评审一篇论文，因此，评委常常只能通过阅读论文的摘要来判断论文水平的高低。所以，从论文能否通过第一阶段评审的角度看，**摘要是论文最重要的部分。**

- 通过第一阶段的评审后，参赛论文按离散数学和连续数学进行分类，分别进入第二阶段的评审。
- 第二阶段的评审又分成若干轮，通过评审的轮数越多，论文评定的级别将越高。在下一轮评审之前，每篇论文都将经过多名评委的评阅。每名评委将会用15 ~ 30 分钟的时间评审一篇论文。
- 因此，为了能在短的时间内给评委留下深刻的印象，论文的写作必须结构严密、条理清晰、简单易读，同时将主要结果以最明显的方式表达出来。
- 在第二阶段评审的最后一轮.由所有评委共同讨论评出特级论文，经过竞赛主席和副主席一致同意后，最终确定。

- 1.3 写作的重要性
- 竞赛开始后，参赛小组的每名成员应根据预先的分工各司其职。
- 小组成员的分工随着竞赛的深入可进一步调整。
- 论文的写作应尽早开始。根据以往的经验，许多参赛小组往往低估了论文写作的时间，不能及时写出条理清晰的论文。
- 因此，参赛小组可以在竞赛开始后的第二天，完成建模的一部分后，由负责论文写作的同学开始写参赛论文。

2 论文结构

- 论文的写作应以帮助读者快速阅读和理解论文内容为目的。
- 论文的组织结构必须条理清晰、主次分明
- 松散的结构和缺乏条理的书写，将很难把参赛小组的解题思路和方法正确表示出来。
- 在每一轮评审中，评委只有很短的时间审阅论文，所以为了吸引评委的注意力，论文必须重点突出。

2.1 小节划分

■ 论文应该按内容划分成小节和子小节，并冠以恰当的标题。使评委无需阅读细节就能把握论文的主线。

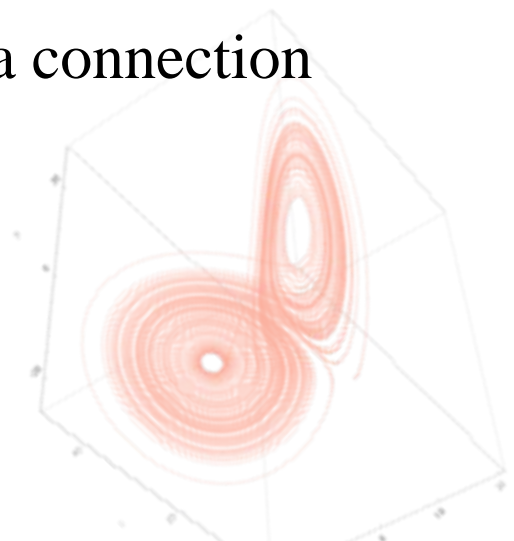
- 重述并澄清赛题。
- 列出建模所用的前提条件及假设，并给出清晰的解释。
- 分析赛题，给出建模动机或论证建模的合理性。
- 模型设计。
- 讨论如何检验模型，包括误差分析和稳定性测试(如对条件、敏感度等因素进行分析和测试)。
- 讨论模型的优缺点。
- 书写论文摘要。摘要必须按要求写在特定的摘要页上，长度不超过一页，建议不超过半页，提交时作为参赛论文的首页。

例 1989: The Aircraft Queueing Problem

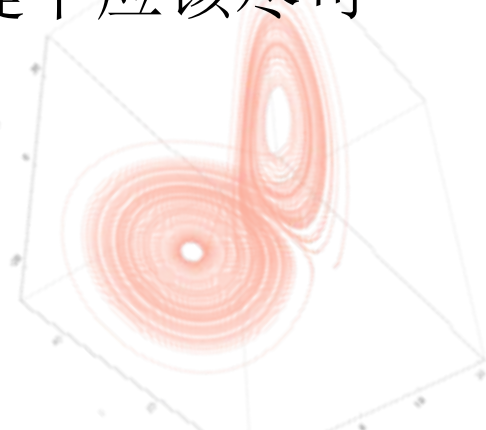
- A common procedure at airports is to assign aircraft (A/C) to runways on a first-come-first-served basis. That is, as soon as an A/C is ready to leave the gate (“push back”), the pilot calls ground control and is added to the queue. Suppose that a control tower has access to a fast online database with the following information for each A/C:
 - • the time it is scheduled for pushback;
 - • the time it actually pushes back;
 - • the number of passengers on board;
 - • the number of passengers who are scheduled to make a connection at the next stop, as well as the time to make that connection; and
 - • the schedule time of arrival at its next stop.
- Assume that there are seven types of A/C with passenger capacities varying from 100 to 400 in steps of 50. Develop and analyze a mathematical model that takes into account both the travelers’ and airlines’ satisfaction.
- Comments by the Contest Director
- The problem was contributed by J. Malkevitch (York College (CUNY), New York, NY) and myself (Ben Fusaro).
- The Outstanding papers were by teams from Drake University, Harvey Mudd College, North Carolina School of Science and Mathematics, Ohio State University, and University of Dayton. Their papers, together with commentaries, were published in The UMAP Journal 10 (4) (1989): 343–415.

- 竞赛中，有一篇题为“**How to Please Most of the People Most of the Time**”的优胜论文，便是一结构出众的范文。
- 这篇论文研究飞机起飞时的排队问题。
- 因为机场通常只有一条或两条起飞跑道，所以在相近时间内起飞的飞机通常需要排队等候，如果等候的时间太长，中途需要转机的乘客便有可能会耽误转机。所以需要找出最佳的调度方案，使机内大多数乘客不会因为延迟到达目的地而不满。

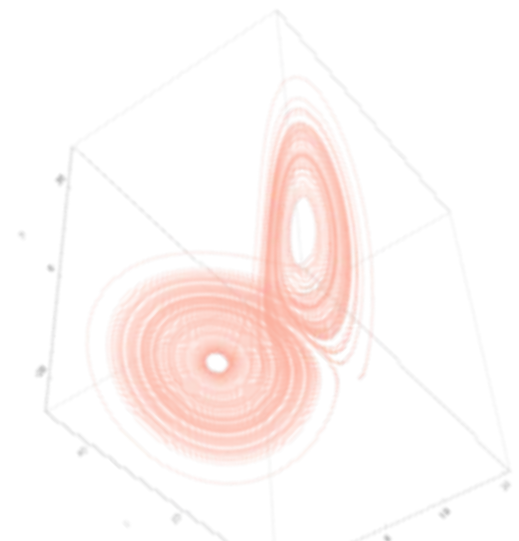
- 优胜论文的小节划分:
- Summary
- 1 Statement of the Problem
- 2 Assumptions
- 3 Justification of Our Approach
- 4 The Model
 - 4.1 Dissatisfaction of a passenger needing a connection
 - 4.2 Dissatisfaction of a passenger not needing a connection
 - 4.3 Total dissatisfaction on an aircraft
- 5 Testing the Model
- 6 Results
- 7 Strengths and Weakness
- References



- 参赛小组尽可能按照所建议的内容划分小节。简单明了、条理清晰的小节划分有助于评委迅速掌握论文的要点。
- 划分小节时，应避免出现大段的文字叙述，否则会妨碍评委在浏览论文时掌握论文的要点。
- 重要的句子，包括首次定义的概念，应该用黑体或斜体书写。在快速浏览时，黑体比斜体更醒目，所以更能吸引读者的注意力。在突出重点的前提下应该尽可能少用黑体或斜体字体。



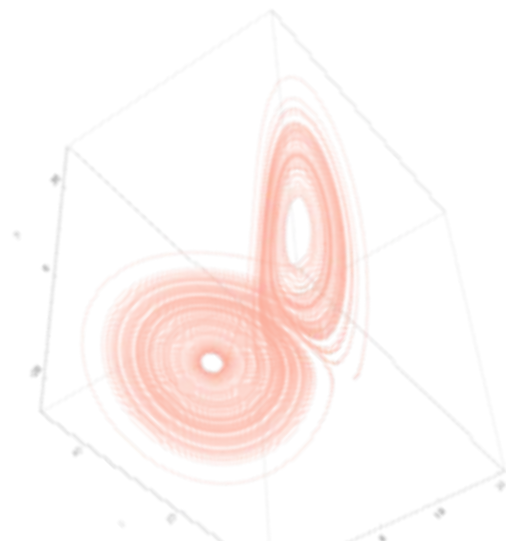
- 重要的数学公式应另起新行单独列出。
- 建模所用的假设条件以及所有可以用列表方式表述的内容，都应该用符号列表(或编号列表)的方式逐条陈列出来， 不要将它们淹没在段落里。
- 图表(即图形和表格)也是很好的表现形式，在使用图表的时候要给每个图表加上简单明确的文字说明，使读者很快知道图表所要表达的内容。



2.2 写好引言(Introduction)


- 引言是论文的第一节，也可用“问题重述”作为标题。
- 引言包括:对赛题的解读、对现有研究成果的综述与评论及对解题思路 and 主要方法的简要介绍。
- 参赛小组通过引言向评委表明，参赛小组对赛题做了认真仔细的思考与研究。参赛小组在解题时就开始思考如何写引言，并在解题过程中反复修改，直到满意为止。
- 引言的第一句话是全文最重要的句子. 用于激发读者阅读论文的兴趣。引言的第一段也是全文最重要的一个段落，应写得浅显易懂，尽量少用或者不用数学表达式，使得即使读者对所要解决的数学问题不甚了解，也能看懂第一段话的内容而产生继续阅读的兴趣。
- 所以，引言的第一个句子及第一个段落需要经过反复推敲和修改，不可掉以轻心。

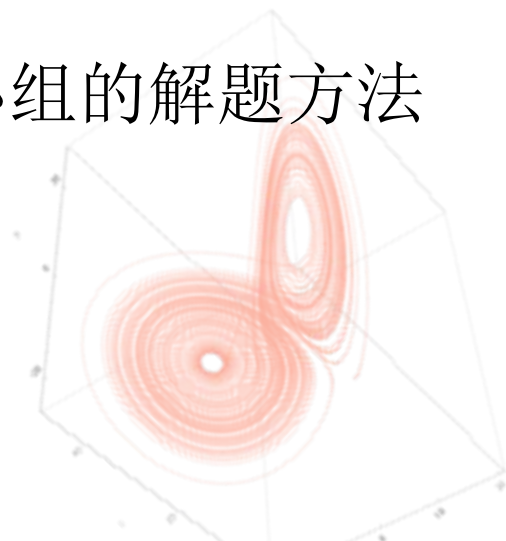
- 题选定后，参赛小组首先要用向己的语言重述原题。明确解题目标，并澄清原题叙述上可能出现的模糊概念。
- 一个问题可能存在多种解读方式，参赛小组必须明确表述他们是如何解读赛题的。



- 例如. 在2010 年的MCM 竞赛中，有一道赛题：要求参赛小组算出球棍上的最佳击球点。可是“最佳击球点”这个概念却有多种解释。
- 在题为“The Sweet Spot: A Wave Model of Baseball Bats” 的优胜论文的引言中，参赛小组是这样解释最佳击球点的：
 - There are at least two notions of where the sweet spot should be-an impact location on the bat that either
 - • minimizes the discomfort to the hands, or
 - • maximizes the outgoing velocity of the ball.
 - We focus exclusively on the second definition.

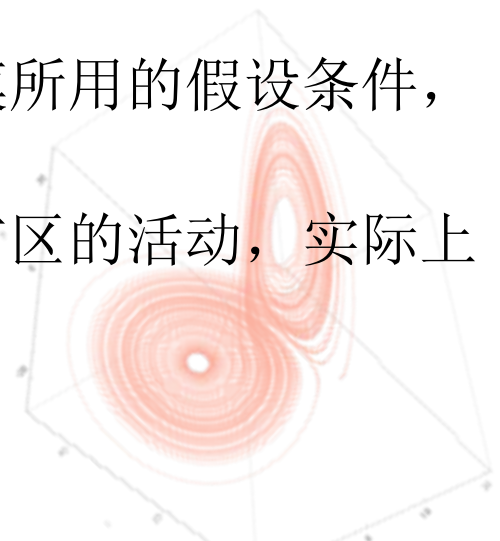
- 即便是已经表述得很精确的概念，仍可以给出更有利于解题的解读方式。
- 例如，1988年的MCM竞赛中有一赛题，要求参赛小组在已知船只当前位置的前提下，设计一个搜寻方法定位其驶离后的位置，位置要求“精确到 2° 以内”。
- 一篇题为“Locating a Drug Runner: Miami Vice Style”的优胜论文是这样解释“精确度”这个概念的：
- “We interpret the error of $\pm 2^\circ$ as a normal distribution, ...with standard deviation of 1° .”


- 
- 明确题意之后，参赛小组应该立刻开始查阅资料，阅读与赛题相关的文献，了解已有的模型和方法。
 - 在引言中，除了重述赛题外。还应对现有文献在相似问题上所做的研究(包括方法和结论)做适当的综述和评论。
 - 此外，在引言中还要简明地描述参赛小组的解题方法以及所得到的主要结果。



- 2.3 论文主体
- 论文的主体是指引言之后及结论之前的部分，用于描述模型的设计，包括列出和论证建立数学模型所做的假设，以及对赛题所做的分析。
- 论文主体通常分为若干小节。
- 合理的数学模型应基于合理的假设，所以在描述模型之前，参赛小组应该将建型设计所用的假设条件一一列出并解释清楚。不要有未经说明的假设。
- 此外，还应该对建模的初衷和动机适当地加以讨论。
- 下面举例说明如何解释假设条件，并讨论两种建模思路。一种是通过建立一系列的子模型一步一步地构造最终模型。另一种是以赛题为特例构造普遍模型。

- 2.3.1 假设条件与解释
- 2010 年的 MCM 竞赛中有一道赛题，要求参赛小组根据以往的作案地点预测连环犯罪的位置。
- 赛题的重点是分析罪犯的活动方式， "Centroids, Clusters, and Crime: Anchoring the Geographic Profiles of Serial Criminals"
- 优胜论文，采用了一种特殊的距离空间来描述犯罪分子在连环作案时的活动区域。
- 参赛小组在“假设条件”这一节中逐条列出了建模所用的假设条件，并给出了这些假设的合理性论证。
- 有一条假设是“罪犯的活动不受限制”但罪犯在市区的活动，实际上会受到街道布局及街道两旁建筑物的限制。
- 街道的布局通常类似于网格





“Criminal’s movement is unconstrained. Because of the difficulty of finding real-world distance data, we invoke the ‘Manhattan assumption’: There are enough streets and sidewalks in a sufficiently grid-like pattern that movements along real-world movement routes is the same as ‘straight-line’ movement in a space discretized into city blocks ...”

（罪犯的活动不受限制：由于实际数据不易获得，本文将采用“曼哈顿假设”来描述罪犯的活动方式，也就是说，假设市区内有足够多的街道及人行道，纵横交错地构成一个与离散方格相似的网状布局，罪犯在此网状布局中的活动路径（即沿着方格的边作运动）与现实世界中的“直线运动”相同……）



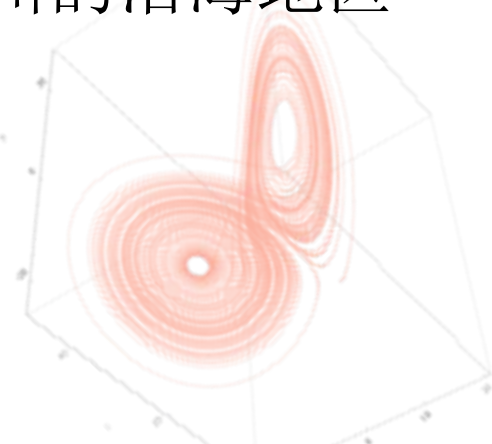
- 很多论文往往忽略了这个假设，或者只是隐含了这个假设，但没有明确地指出来。
- 无论解答什么样的赛题，参赛小组在论文中都应该明确列出所有用到的假设条件，并解释其合理性。
- 如果对某个假设无法给满意的解释，则应重新考虑这个假设是否合理，并进行修改，使得修改后的假设能有满意的解释。
- 评委不但会检查论文是否列出了在建模过程中用到的所有假设，而且还会审查这些假设是否合理，以及论文对这些假设的合理性是否给出了满意的解释。

- 2.3.2模型设计
- 数学建模是解决问题的手段，而非目的。所以对模型本身不需要也没有必要做过多的解释。
- 设计的模型能够解决问题才是最重要的。
- 在所有能够解决问题的模型中. 最简单的模型也许就是最好的模型。
- 在研究赛题的背景和查阅文献资料时也许会发现，某些现有的模型经过适当的修改或扩充后.就能解决当前的问题。
- 在短时间内一切从零开始很难设计出满意的模型，所以只要有可能，要充分利用现有的研究成果和方法，经过理解和消化后建立自己的模型(不经过理解所建立的模型将很难做到简单明了)。



■ 2.3.2.1 系列模型

- 设计模型时，可尝试从简单模型开始，逐步加工、修改及完善. 一次比一次更接近实际，最终得到能完满地解答赛题的模型。
- 例如，在2008年的MCM竞赛中，有一道赛题要求参赛小组建立一个数学模型，预测在全球温度升高而导致北极冰盖融化的假设下，美国佛罗里达州的沿海地区将会受到怎样的影响。



- "The Impending Effects of North Polar Ice Cap Melt"的优胜论文，就采取建立一系列模型的方法最终给出了满意的解答。
- 具体做法如下：
 - (1)首先建立模型1: 常温模型。假设全球温度不变, 冰盖的融化速度不变及海洋水量不变。
 - (2)接着建立模型2: 交温模型。假设全球温度在不断变化。
 - (3)最后建立模型3: 气候变暖下的海洋水量模型。这个模型将前面建立的模型中所忽略的问题考虑进来，包括南北两半球的相对海洋水面面积。
- 值得指出的是，海洋水面的概念是论文作者提出来的，赛题描述中并没有提到这个概念。
- 建模时，参赛小组应集中精力设计一个模型，或者最终能导出一个较好模型的一系列子模型。
- 不要分散精力，拼凑出几个很一般的模型，企图用这些一般的模型碰运气。这种做法将会分散评委的注意力，因而不被评委看好。

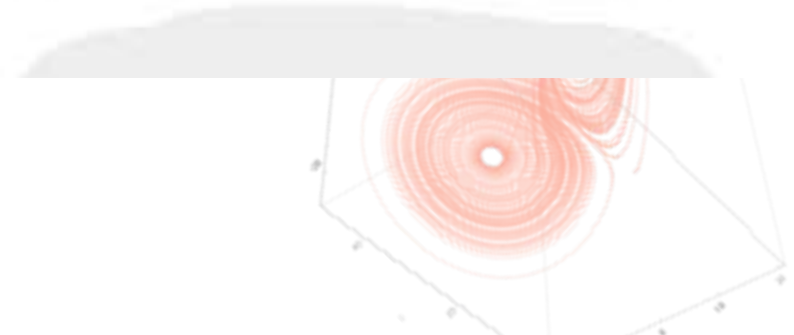
2.3.2.1 普遍模型

- 模型设计不要只针对赛题给出的参数值设计模型。
- 高水平的论文通常会把赛题看成是一个普遍问题的特例，先探讨普遍问题的求解，后再对赛题这一特例给出具体解答。
- 例如，在1988年的MCM 竞赛中有一道赛题，主要求参赛小组设计一个算法，根据火车货运车厢的长度、宽度、高度及载重量，计算如何在两节车厢装载大小不一的货物，货物的长、宽、高、重量及类型是给定的，使得车厢内的空余空间最小。
- 用变量表示车厢及货物的长、宽、高、车厢的载重量及货物的重量，就得到一个普遍的装载优化问题。
- 而赛题只是这个普遍问题的一个具体特例。
- 由于参数数值已知，因此赛题将比普遍问题简单。

- 
- "Loading Two Railroad Cars" 的优胜论文就是这样处理的，论文作者明确指出：

"We have produced a general algorithm to solve this type of problem, but for our problem a relationship exists that greatly simplified the algorithm."

（本文给出了一个解决此类问题的通用算法。利用赛题给定的参数数值，本算法将大为简化。）



- 2.4 如何写结论
- 论文的结论部分应描述模型的测试方法以及所得到的结果。
- 建模是解答问题的手段，虽然赛题没有标准答案.参赛小组也应在所建立模型的基础上进行分析并给出明确的结论。
- 结论应该在结论部分的开始就明确地写出来(陈述结论的小节通常使用“**Conclusions**”做标题)。
- 写得好的论文不需要读者自己寻找结论，也不需要读者自己将某些句子理解为结论。
- 此外，这一节还应对结论进行适当的讨论，并指明哪些是作者的观点，哪些是得到的结果。

- 根据竞赛要求, 参赛小组应该对所建立的数学模型进行敏感性分析和稳定性测试, 使模型更具有说服力。
- 模型通常会用到一些参数(例如, 交通建模问题可能会用到平均速度这一参数), 在结论中应该讨论这些参数值的轻微变化对模型及结论产生的影响。
- 在描述结论时, 应设法使读者认同论文给出的解答, 尽管该解答不一定是最好的。
- 有些问题的解答可能是一个计算机程序, 在这种情况下, 应该对程序进行多次测试, 并且每次的测试数据应稍有不同。测试时应尽可能使用真实的数据, 避免人造数据而引起读者对结论的怀疑。

- 描述结果时要给出足够的信息，使读者自己也能得到相同的结果。如果某些结果是由计算机程序计算出来的，则必须指明所使用的计算机程序。如果参赛小组自己编写了程序代码，则应将程序运行的算法描述清楚。
- 赛题没有标准答案，且有时间的限制，几乎每篇论文给出的模型和解答都会存在这样或那样的缺陷。评委肯定也会发现这些缺陷。所以在写结论时应该明确指出这些缺陷，表明参赛小组不但知道模型所含的缺陷，而且也思考过如何改进和修补。论文缺陷在前面铺述模型时可能已经提到过。在这里应该再次指出来。
- 时间和计算资源的限制，参赛小组可能无法完成本来有能力解决的一些问题。所以，写结论时也应该明确指出，假如有充足的时间和计算资源，参赛小组将能够解决的问题。

■ 2.5 写好摘要

- 摘要是论文最重要的部分。竞赛要求每篇论文的首页为摘要页。如果摘要写得不好，即使有好的模型和解答，论文也将难以通过鉴别阶段的初审而进入下一阶段。
- 根据MCM的竞赛规则，摘要应该包含以下内容：
 - 赛题重述与阐明: 用自己的语言描述将要解决的问题。
 - 解释假设条件及其合理性: 强调建模所用的假设，而且清楚地列出建模所需的所有变量。
 - 模型设计及合理性论证: 指出所用模型的类型或构造新的模型。
 - 描述模型的测试情况及灵敏度分析: 包括误差分析等检测项目。
 - 优缺点讨论: 包括模型及解题方法的优点与不足。

- 摘要不应写得太长。长度稍超过半页即可。
- 论文摘要是全文的总结。不能简单地通过剪贴论文中的句子拼凑出摘要。
- 摘要应重新构思，反复推敲并修改直到满意为止。
- 摘要绝对不能包含太多的细节，但必须简明扼要地将解题方法描述清楚，包括全部要点及主要思路，并阐明所得出的结论。
- 如果有数值运算，还应给出重要的计算结果。因为数学公式在很短的篇幅内很难解释清楚。所以最好不要在摘要中使用数学公式。

- 摘要主要应达到吸引读者进一步阅读论文的目的，不要用“First we...then we...”这样干巴巴的句子重复论文中的内容，也不要开篇时使用类似“This paper will solve...”这样的句子。
- 摘要的第一句话尤其重要，应该以吸引人的语言激发读者的兴趣。
- 例如，在2008年的MCM竞赛中有一道关于数独游戏的赛题，有一篇题为“Taking the Mystery Out of Sudoku Difficulty: An Oracular Model”的优胜论文，其摘要的第一句话就达到了这样的效果：

“In the last few years, the 9-by-9 puzzle grid known as Sudoku has gone from being a popular Japanese puzzle to a global craze.”
(在过去的几年中, 一个在9乘9方阵上玩的游戏, 即数独游戏. 在日本流行后风靡全球。)

3 写作规范

- 确定论文结构以后，下一要素就是论文的写作规范，包括合理使用人称、时态、语态、句子结构、分段及词汇，使读者将注意力集中在论文的内容上，而不是写作本身。
- 论文应写得生动流畅，避免艰涩的词组或生硬的句子，引导读者顺利地阅读完整篇论文。
- 不符合写作规范的论文会分散评委的注意力，打断评委的思路。
- 任何写作问题，如需要分析语法才能读懂的句子，或需要回忆前文虽然提到但已经很久没有引用过的概念，都将占用评委用于思考论文解答的时间，使解答本身得不到应有的重视。
- 评阅论文的时间有限，所以解答论文是否符合写作规范会直接影响评审结果。
- 数学论文的写作有特定的写作规范，评委希望参赛小组按这些规范写作。

- 3.1 使用第一人称复数代词
- 写数学论文时，涉及作者的句子应使用第一人称复数。
- 例如，We see what is going on and We draw conclusions.
- 我们不仅包括作者，也包括读者。即使只有一位作者，也应用第一人称复数。可以将读者包括在内，读起来会更加亲切，有助于缩短读者和作者之间的距离。
- 此外，叙述时，用第一人称复数做主语也很方便。
- 如果在句子中需要特别指明作者本人时(尽管这种场合很少见)，可用“作者”(the authors)或者“作者之一”(one of the authors)做主语。
- 在论文时应避免使用第二或第三人称代词，不能使用第一人称单数代词。

■ 3.2 使用简单时态

- 数学论文的写作应尽可能使用简单时态。
- 正确使用时态的原则:
 - (1)在作者当前位置描述正在发生的事，使用一般现在时。
 - 例如， We [now] solve the equation.
 - (2)在作者当前位置描述已经发生过的事，使用一般过去时
 - 例如， we solved the equation in the previous section.
 - (3)在作者当前位置描述将要发生的事，使用一般将来时。
 - 例如， We will solve the equation in the next section.

- 如果将阅读论文比做阅读电子文档并跟随光标移动，即光标位置是作者正在写作的位置，描述光标所在位置发生的事件用一般现在时，描述光标以前发生的事件用一般过去时，描述光标以后发生的事件用一般将来时。
- 在某些场合可用现在完成时描述在光标前已经发生的事件，但写数学论文时，用一般过去时更简单明了。
- 在概述他人的工作时，用一般过去时，而对于定理或事实则用一般现在时。
- 例如 They showed that the problem is NP-complete.

■ 3.3 使用主动语态

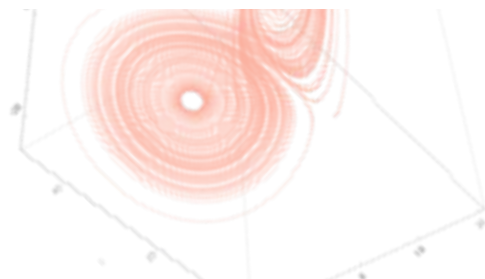
- 叙述一个事件可以用主动语态也可以用被动语态，但主动语态通常比被动语态更生动有力。
- 数学内容逻辑性强，但也相对枯燥. 所以在写作数学论文时，使用主动语态通常能将内容表达得更清楚，而且表达方式也更生动。
- 在主动语态的句子中，主语是动作的执行者。
- 例如 The model produced a desirable conclusion.
- 在被动语态的句子中，主语是动作的接受者。
- 例如 A desirable conclusion was produced by the model.
- 主动语态的表述形式比被动语态更简洁、更生动、更直接有力。只要有可能，应尽可能使用主动语态。

- 3.4 写简单的句子
- 结构松散或语意模糊的句子会造成阅读障碍。
- 写作时应尽可能写简单的句子，越简单越好，一个句子只表达一个意思。
- 谓语应该紧跟在主语之后，中间最好不要再包含副词或状语。
- 如果句子很复杂，比如要包含几个从句表达多个意思，就应该考虑将它分解成若干个简单的短句子。这样更有利于阅读理解。



差: The value of the parameter λ , which was used in the previous section to determine the height of the building, can also be used to determine its width.

好: In the previous section, we use the value of the parameter λ to determine the height of the building. We can also use λ to determine the width of the building.



■ 3.5 写简短的段落

- 段落用来表达一个比较完整的观点或描述一个比较大的事件，通常由多个句子组成。
- 段落的结尾给读者提供了一个自然的停顿机会，用于思考这个段落所表达的思想或所描述的事件。
- 将较长的段落根据具体内容分成若干较短的段落，使读者更容易掌握段落的内容。
- 分段的时候也要尽量避免只含一两个简单句子的超短段落。过多的超短段落，会迫使读者频繁停顿，从而影响阅读的连贯性。

- 3.6 使用有具体含义的词汇
- 使用有具体含义的词汇能够将意思表达得更清楚，避免使用多义词或抽象词。

差: Using the previous expression, we can conclude...

好: Using the previous equation, we can conclude...

- 第一个句中expression 既可以是数学表达式也可以是其
其他表达方式，第二个句子中的equation比第一个句
子中的expression更具体，意思更清楚。

- 3.7 不含琐碎细节
- 为了帮助读者领会作者的意图，论文应给出充足的信息及必要的细节。
- 描述细节时要注意把握好尺度，不要将琐碎的细节都写在论文中，比如常规运算中的计算过程。
- 哪些细节是琐碎的而哪些不是，却没有精确的定义，必须由作者根据自己的经验做出判断和选择。
- 如果对某些细节是否应该写进论文有疑惑，请牢记：评委都是数学建模方面的专家，他们不希望受到琐碎细节的干扰，以便能在最短的时间内了解作者的解题思路和方法。

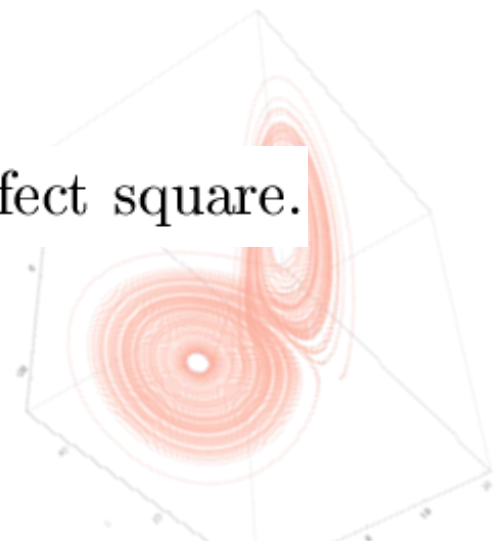
- 3.8 突出重点
- 论文主要论点应该以醒目的方式表达出来。
- 比如，将重要的论点用黑体字写在段落之首，然后用段落中的其他句子解释这个论点。
- 不过，这种段落不应太多，否则读者将难以区分哪个是真正的重点。
- 作者定义的新概念也应该用黑体字书写。
- 相互关连的重要句子，比如为建立模型所做的一系列假设及其合理性论证，最好将它们以列表的形式按顺序逐一系列出来。
- 在许多优秀的MCM解答论文中，“Assumptions”(假设条件)这一节通常就只有这样的列表。

- 3.9 删掉多余词汇
- 句子如果含有多余的词汇，应该删去。

差: The variable x is positive, due to the fact that it is a perfect square.

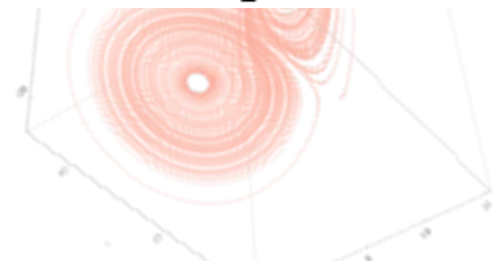
due to the fact that 与since意思一样

好: The variable x is positive since it is a perfect square.



差: In this paper, taking energy consumption into consideration, we rethink the virtual-network embedding problem through (1) the rebuild of the network model by considering the power consumption of both the working and intermediate nodes; and (2) the design of an energyaware heuristic and optimized virtual-network embedding algorithms under this new network and power model.

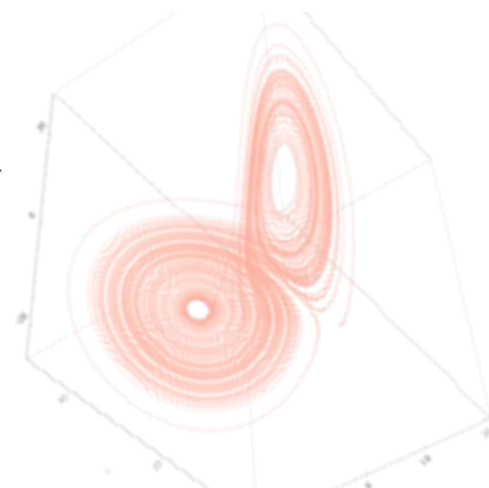
好: We present an energy consumption model for the virtual-network embedding problem and devise an energy-aware virtual-network embedding algorithm to reduce power consumption.



- 如果一个词组能够用一个单词代替，那么就应该选用这个单词。
- 很多以ion结尾的短语都可以用相应的动词取代，从而获得更简化的句子。

差: We will now find the solutions of the following equation

好: We will now solve the following equation



- 在简化句子时要注意，不要将句子过分简化而失去原意，或产生新的阅读障碍。

差: We will assume $x > 0$.

好: We wil assumne that $x > 0$.

that 在这里是必需的，不能省略。

在写数学论文时，常会使用“assume”和“support”，如果表达式紧随其后，最好用"assume that"和"support that"。

- 3. 10 使用并列短语强调相似性
- 在叙述相似的事件或描述相似的对象时，用结构相似的句子或短语有助于强调它们之间的联系。

差: If a is a root of the function f , then the function g has root b .

其中的主句与从句都提到了函数的根，但由于使用了不同语言结构来表达，削弱了它们之间的联系。

好: If a is a root of the function f , then b is a root of the function g .

好: If the function f has a root a , then the function g has a root b .

- 3.11 避免单调重复
- 相似的语句结构有助于强调相似的对象，但要注意避免重复使用单词的语句结构，因为单词的语句结构会使句子显得呆板和生硬。

差: First we solved an equation. Then we solved another equation.

将两个简单句子简单地罗列在一起，较生硬。为解决这个问题，可用不同的语句结构改写第二句话。

好: First we solved an equation. The solution of the first equation allowed us to solve the second equation.

- 使用不同的连接词可以减少单调重复，但只是更换连接词不会改变句子的结构,故也不太好。

差: We know...Hence,It follows that...

这样的单调重复会使读者很快失去阅读的兴趣。

差: We know that Equation A has a solution. Hence, Equation B has a solution. It follows that Equation C has a solution.

好: We know that Equation A has a solution, which implies that Equation B has a solution. Thus, Equation C also has a solution.

- 3. 12 不使用同一词汇描述不同的对象
- 用相同的词汇来描述不同的对象. 使读者感到困惑, 不得不停下阅读, 以便搞清楚这个词汇指的是哪个对象。

差: We ran into several problems while trying to solve the problem.

句中problem出现了两次, 分别代表不同的对象, 第一个problems指的是困难和障碍, 第二个problem指的是需要解决的问题

好: We ran into several obstacles while trying to solve the problem.

- 3.13 代词所指的名词必须清楚
- 代词用于指代前面出现过的名词，通常是前面最靠近该代词的名词。

好: The function is continuous; it is also nonnegative.

句中的代词it显然指的是function.

差: The function and its derivative are continuous; it is also nonnegative.

好: The function and its derivative are continuous; the function is also nonnegative.

好: The function and its derivative are continuous; the derivative is also nonnegative.

使用代词it或this时，一定要检查其所指的名词是否显而易见，避免混淆。

- 3.14 不过分渲染
- 每个参赛小组都希望给出好的解答，但是在铺述所得结果的重要性时，一定要注意掌握好尺度。
- 为吸引评委的注意，有些参赛小组可能会夸大其词。言过其实的渲染会使评委在读到结果时感到失望，从而产生负面的影响。
- 最好的方法是将结果以叙事的方式告诉读者，不作任何评论，让读者自己判断结果的重要性。
- 特别指出的是，在描述结果时**不要使用感叹号**。

4 英语用法

- 语法错误通常都会被发现。
- 虽然评委也许不一定认为这是很严重的问题，但错误只要一经发现，无论大小，就会使评委感到论文有缺陷。
- 如果语法错误反复出现，就会成为阅读障碍，增加评委用于阅读和理解论文的时间，由此产生的负面情绪将会影响论文的评审结果。
- 任何违背规则的用法都会被评委注意到，所违反的规则有可能恰好是某位评委非常在意的规则，从而给此评委留下不好的印象。

■ 4.1 保持主谓一致

- 主语和谓语不一致是常见的错误，比如主语为单数使用了复数动词。
- 仔细检查是保证主语和谓语一致的有效方法。
- 如果主语简单并且同谓语在位置上很接近主语，则除了个别情况外，保持主谓一致是容易的。
- 如果主语和谓语之间含有一些短话，则保持主谓一致就会困难一些。

The positive solution or the negative solutions are ...

The positive solution, as well as the negative solutions, is ...

■ 4.2 正确使用that和which

- that以及which的用法是许多语法书关心的话题。
- 通常that指句中某个特定的对象。

The car that was blue went through the stop sign.

- “that was blue” 特指蓝色的那辆轿车。否则读者可能不知道是哪辆轿车闯了停车标志牌。
- 通常which是用来给句中的某个对象做补充说明。

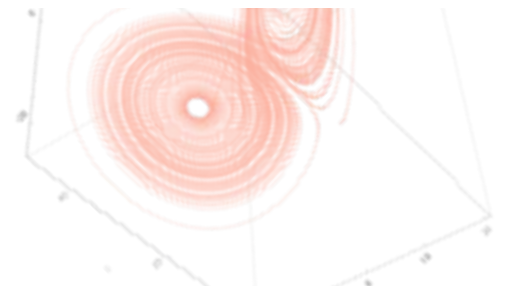
The car, which was blue, went through the stop sign.


- 假设读者知道是哪辆车闯了停车标志，which was blue (用逗号隔开)只是给这辆车做补充说明。
- 何时使用that或which的经验是:只要that听起来顺耳，就使用that。

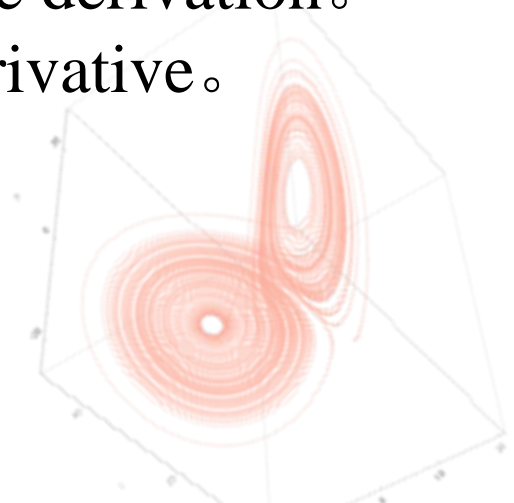
- 4.3 避免拼写错误
- 单词拼写错误是写作中常见的问题。
- 用拼写检查软件及时发现和纠正论文中的拼写错误。
由于MCM 竞赛由美国主办，故应将拼写检查软件设置成美式英语。
- 拼写检查软件只能检查拼写错误，不能检查用词是否恰当，所以要养成勤查字典的习惯。
- 当对词义有疑问，特别是面对拼写相似但意思不同的词，一定要查字典把词义搞清楚。
- 在正式写作中最好不使用缩写形式，尤其是不使用会引起争议的缩写形式。

- 4.4 用无争议的代词
- 英语中没有用于泛指第三人称单数的代词，历史上常使用男性第三人称单数代词代替，但也有人反对。
- 使用they作为第三人称单数及第三人称复数是一个没有争议且有历史依据的解决方案。

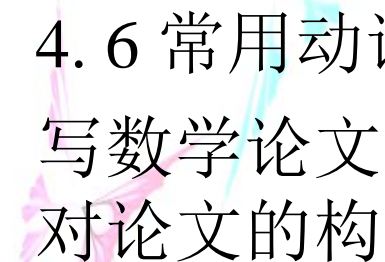
If an observer touches the experiment, then they will affect the outcome.



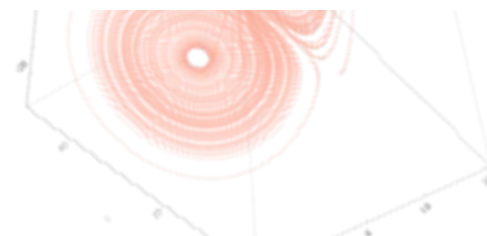
- 
- 4.5 正确使用冠词
 - 在单数可数名词前一定要加冠词。
 - 如果指的对象唯一，应使用定冠词the。如果这个名词是泛指一般的对象，则应使用不定冠词a或者an。
 - 例，可微函数的微分只有一个，故用the derivation。函数的不定积分有多个，故用an antiderivative。



- 对于名词前是否需要加冠词，以下是两条规则：
- (1) 在表示单个物体的名词前一定加冠词。
- (2) 在表示某一类物体的名词前不加冠词。
- 比如，如果想表示(在一般情况下)函数的导数不一定是连续的，可以说“Derivatives are not necessarily continuous”。
- 如果讨论的是特定的导数，如某类函数的导数，则应该说“The derivatives are not necessarily continuous”。

- 
- 4.6 常用动词
 - 写数学论文有一些经常需要用的动词，掌握这些动词对论文的构思和写作会带来方便。

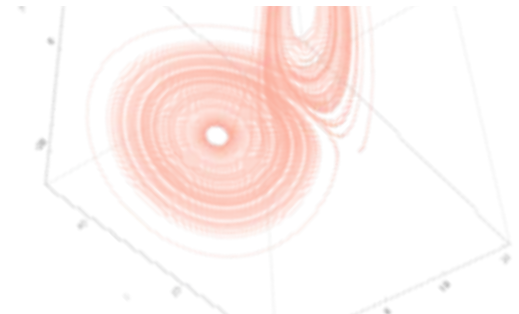
You may need to *investigate* the problem from different points of view, *survey* what has been done in the literature, *explore* different ideas, *formulate* and *justify* your assumptions, *design* a model, *device* an algorithm, *carry out* numerical simulations, and *compare with* different approaches.

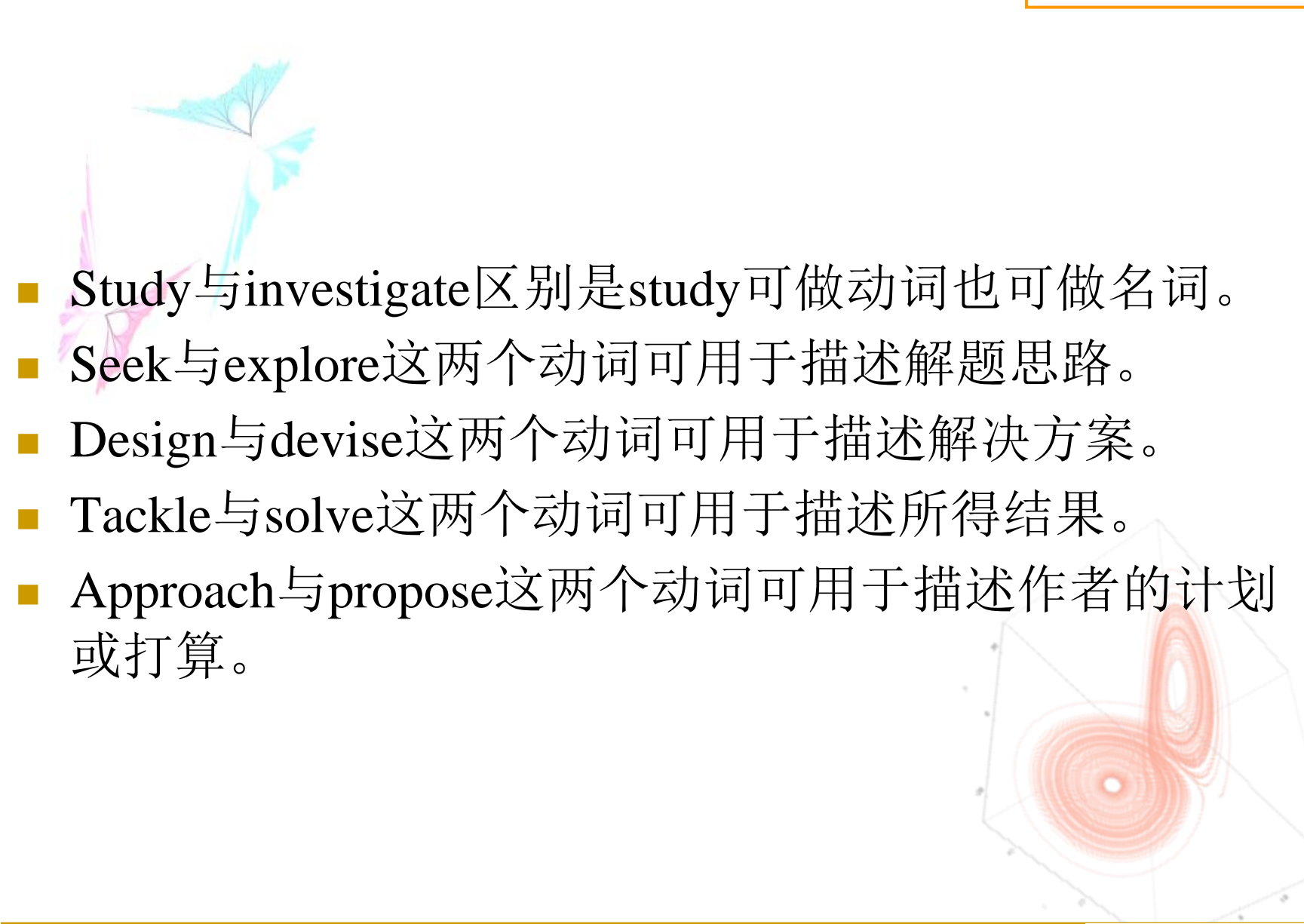


- Compare to与compare with将几个对象排列起来做比较.
- 强调同类对象之间的差异时，应该用compare with. 强调不同类对象的相似性时，应该用compare to.

We compare our results with the existing ones. We show that our method is more robust and our algorithm is faster.

We can compare her model for loading a railroad car to his method for loading a ship cargo.



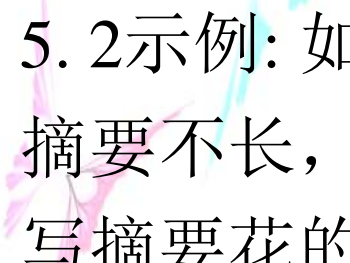
- 
- Study与investigate区别是study可做动词也可做名词。
 - Seek与explore这两个动词可用于描述解题思路。
 - Design与devise这两个动词可用于描述解决方案。
 - Tackle与solve这两个动词可用于描述所得结果。
 - Approach与propose这两个动词可用于描述作者的计划或打算。

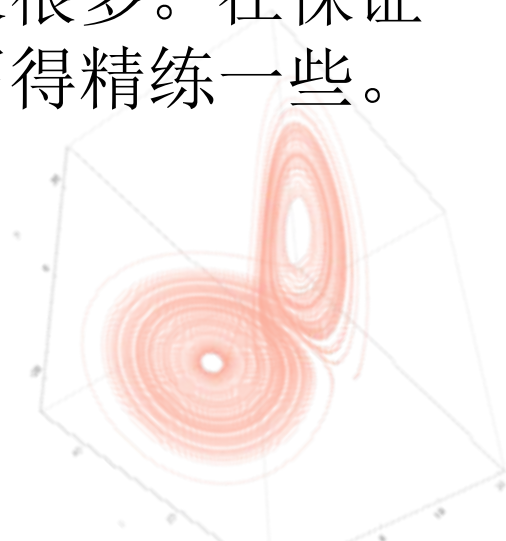
5 论文修改示例

- 初稿完成后，应回头仔细阅读，重点检查论文的内容、格式及语法是否有不妥的地方，论文的某些部分可能要做较大的改动，甚至重写。
- 检查和修改的重点是：
 - 尽量将被动语态的句子转换成主动语态。
 - 尽量将复杂的词汇用较简单的词汇代替。
 - 尽量将复杂的句子用较简单的句子代替，将长句分成2到3个较短的句子。
 - 确认对所有假设条件都已给附合理的解释。
 - 确认所有信息都已按逻辑顺序表达清楚。
 - 确认所有引用他人资源的地方都已标明出处。

- 修改要从摘要开始，这是评委首先阅读的内容，应逐字逐句仔细修改。除上述检查项目以外，还要检查摘要是否包含了所有要点及是否在逻辑上表述清楚。如果不理想，应该考虑重新组织摘要的逻辑结构，以更易于阅读和理解。
- 接下来将论文快速浏览一遍，确定所有已经强调的地方(各节标题、数学表达式、表格、图形及用黑体书写的句子)确实能够快速地帮助读者了解论文所讨论的问题，同时没有强调不该强调的内容。
- 最后检查论文的全文。由于时间限制，检查全文时可能做不到像检查摘要那样仔细，但检查的重点都是一样的。

- 5.1 示例: 如何修改标题
- 2010年竞赛中有一道赛题, 要求参赛小组找出棒球棍上的最佳击球点。提交的论文中有一篇题为"Science in Sweet Spot" 的论文。
- 论文的标题有以下3处错误:
- (1)介词使用不当。最好使用介词of而不是in 。
- (2)单数可数名词spot 前没有加冠词。讨论的最佳击球点是特定的点所以加定冠词the。
- (3)关于名词science。论文研究是关于最佳击球点的特定的科学, 所以需要加定冠词the。
- 综上所述, 论文标题的正确写法应该是: The Science of the Sweet Spot 。

- 
- 5.2示例: 如何修改摘要
 - 摘要不长, 但需要用较长的时间思考和写作。
 - 写摘要花的时间与论文其他部分相比往往会长很多, 这是正常的。
 - 修改摘要的时间比修改其他部分也要长很多。在保证重要内容前提下, 应该尽可能将摘要写得精练一些。



■ "Science in Sweet Spot"

This paper mainly studies the "sweet spot" on a baseball bat. Firstly, by analyzing the video of a professional hitter, a double-pivot swing(the arm and the finesse) model is established to describe a batter hitting a baseball. Then based on the law of energy conservation, the double-pivot swing model is further transferred into a single-pivot swing model. With the given shape of the bat and the parameters for the single-pivot swing model, the moment of inertia of a wooden bat, corked bat and aluminum bat is calculated, respectively. By the law of kinetic energy conservation, hitting a baseball at different spots of the bat can be seen as an imperfect elastic collision of two balls. Thus given a bat, for different speeds of the coming ball and that of swinging the bat, the speed of the hitting ball can be calculated according to the Newton's collision law.

(1) This paper mainly studies the "sweet spot" on a baseball bat.

- “This paper”为主语把作者和读者都视为论文之外的旁观者。论文描述的是作者的工作，故应用We做主语。
- 论文中除研究最佳击球点外还涉及其他内容，所以用mainly这个词没有必要，应该删去。
- the sweet spot是棒球棍上最佳击球位置的标准说法，除非论文作者觉得这个名称不合适，否则不能用引号。

We study the sweet spot on a baseball bat.

- 题为“The Sweet Spot: A Wave Model of Baseball Bats”的优胜论文。

We determine the sweet spot on a baseball bat.

(2) Firstly, by analyzing the vide of a professional hitter, a double-pivot swing (the arm and the finesse) model is established a describe a batter hitting a baseball.

- 是被动语态，应改为主动语态。
- 这句话也忽视了作者和读者，只站在第三者的立场上说论文分析了视频并建立了模型。
- 职业击球手的视频很多，作者没有指明是哪个，应将the video(至少在第一次出现的时候)改为a video。
- firstly在现代英语中已近很少有人用了，大多数美国人认为这是一个已经过时的词。尽管用“firstly”没有语法错误，但还是不用为好，或将firstly改为first。

We begin by establishing a model of a bat hitting a ball by
_ analyzing a video of a professional hitter.

(3) Then based on the law of energy conservation, the double-pivot swing model is further transferred into a single-pivot swing model.

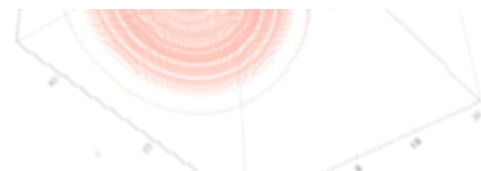
- 是被动语态，应改写为主动语态。

(4) With the given shape of the bat and the parameters for the single-pivot swing model, the moment of inertia of a wooden bat, corked bat and aluminum bat is calculated, respectively.

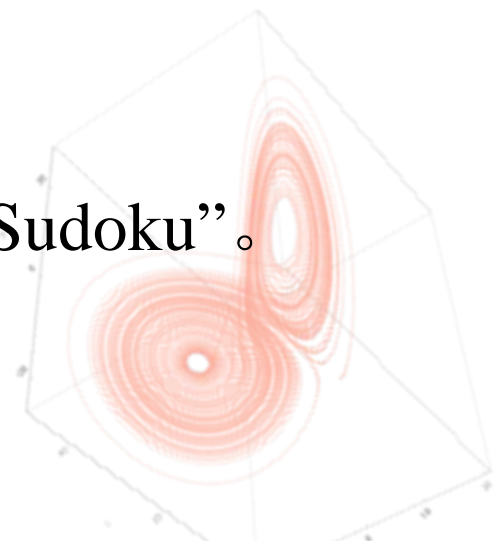
- 摘要第一次且唯一一次提到棒球棍的形状和参数; 都不应该在摘要中出现。
- 棒球棍的形状及参数是在建模时使用的，所以可以把这部分的内容改写成“Using our model”。
- 在摘要中没有必要把棒球棍的材料细分为木制的、软木的或是铝制的。


- 在修改论文时，除了逐字逐句地修改外，必要时还要对论文做大幅度的改动。
- 这篇论文的摘要想要表达的意思是，用棒球棍击球与用球击球的效果相同的，作者稍后将其称为“hitting ball”。

We study the sweet spot on a baseball bat. We begin by establishing a model of a bat hitting a ball by analyzing a video of a professional hitter. Using this model, we determine that hitting a ball with a bat can be seen as an imperfect collision of two balls, where the bat is replaced by a "hitting ball".



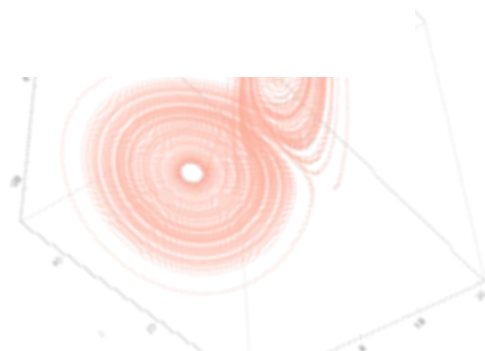
- 5.3 示例: 如何修改引言
- 在2008年的MCM竞赛中有一道赛题, 要求参赛小组设计一个算法, 自动产生不同难度的数独游戏。
- 题为“The Solvers‘ Sudoku or computers’ Sudoku”。
- 论文的标题含有两个错误, 第一是computer的C应该大写, 第二是要加定冠词the.
- 所以题目应为
“The Solvers‘ Sudoku or the Computers’ Sudoku”。





■ 论文的引言如下:

Sudoku (Japanese: *sūdoku*) is derived from Switzerland, developed in America and carried forward in Japan. It is a simple game of logic and so easy to learn. It is also a fun and addictive game and is puzzling millions of players all over the world. Many people like it. Partial people began to study solving the puzzle by computer. However, generating Sudoku puzzles is even more difficult when difficulty levels and a unique solution both are considered. It is also the task we are requested to finish.







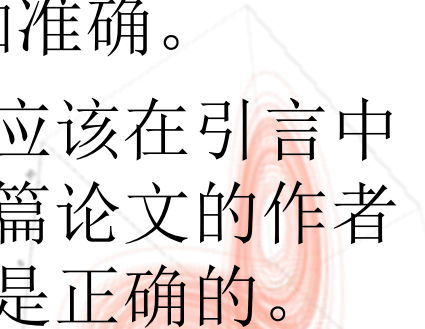
The aim is to create a reliable sudoku algorithm which has least complexity and a unique solution should be guaranteed. Difficulty levels are greatly depended on the metrics developed. The basic thought is that we delete digits from a solved puzzle, and then check out if there is a unique solution. Develop a series of metrics to define the the difficulty levels. Judge its difficulty level utilizing metrics.

Metrics are very important in the whole course of constructing puzzles. In our paper, we develop metrics fit for persons' thought and metrics aimed at computers' "thought" respectively. The former is subjective and the latter is impersonal.





(1) Sudoku (Japanese: *sūdoku*) is derived from Switzerland, developed in America and carried forward in Japan.

- 
- 尽管读起来很上口，但句中的3个动词排比却不一致；
 - Is derived from Switzerland是，数独游戏是从瑞士这个国家转变而来的，用“*originated in*”更加准确。
 - 如果数独游戏不是众所周知的游戏，则应该在引言中首先简要介绍一下什么是数独游戏。这篇论文的作者假定了数独游戏是读者熟知的游戏，这是正确的。
- 

(2) It is a simple game of logic and so easy to learn.

- “so easy”是习惯用语，与“very easy”同义。
- 作者也许想用so表示后半句话是由前半句话导出的结论，用“hence easy to learn”或“so it is easy to learn”能够更清楚地表达这层逻辑关系。

(3) It is also a fun and addictive game and is puzzling millions of players all over the world. Many people like it.

- 前面的句子和这个句子都以“It is...”作为开头，单调。
- 这是个很有趣的游戏，并有数以百万计的人玩过这个游戏。因此可假设很多人都喜欢这个游戏。所以放后一句话是多余的。

(4) Partial people began to study solving the puzzle by computer.

- “partial people” 指的是部分是人的怪物。作者可能想说有些人开始用计算机来解答数独游戏。

(5) However, generating Sudoku puzzles is even more difficult when difficulty levels and a unique solution both are considered.

- 这句话和上句话的不连贯。However是转折词，用来指出设计数独游戏的难度与做某件事情的难度相反，但从这句话中看不出数独游戏在与什么做比较。
- 而且也没有说清楚跟什么进行比较会even more difficult .
- 两个相似的单词difficult和difficulty不应该放在如此接近的地方使用。

(6) It is also the task we are requested to finish.

- 应改为主动语态。

(7) The aim is to create a reliable sudoku algorithm which has least complexity and a unique solution should be guaranteed.

- 作者要把自己和读者融入到这句话中，即以“Our aim ...作主语。
- sudoku algorithm 是指设计数独游戏的算法，还是数独游戏寻找解答的算法，上下文没有说明。作者应当明确地将这个意思表达出来。
- Has least complexity简写为is simplest.
- a unique solution should be guaranteed改为主动语态。

(8) Difficulty levels are greatly depended on the metrics developed.

- 将depended on 改为dependent on。
- metrics在引言中首次出现，但给人的感觉是读者已经非常熟悉它了。所以应该在这句话之前解释什么是metrics，或表明是在这里引入metrics。

(9) The basic thought is that we delete digits from a solved puzzle, and then check out if there is a unique solution.


- 作者没指出谁在思考，最好以“Our basic thought ...”开头。
- 实际上，作者想要表达的是他们正在做什么，因此用our approach ...更合适。

(10) Develop a series of metrics to define the the difficulty levels.
Judge its difficulty level utilizing metrics.

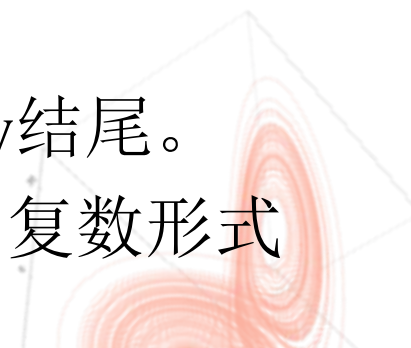
- 这是两个不完整的句子。
- 作者是想在第一个句子中列出他们在解题中用到的度量标准。应该将这些度量标准用列表的形式写出来。
- 这两个句子不平行的，所以需要完整的句子分别加以描述。

(11) Metrics are very important in the whole course of constructing puzzles.

- 如果有些东西很重要，但是它的重要性不容易被读者理解，则作者需要解释为什么这些东西很重要。
- 诸如x is important这种形式的句子基本上应该删掉。



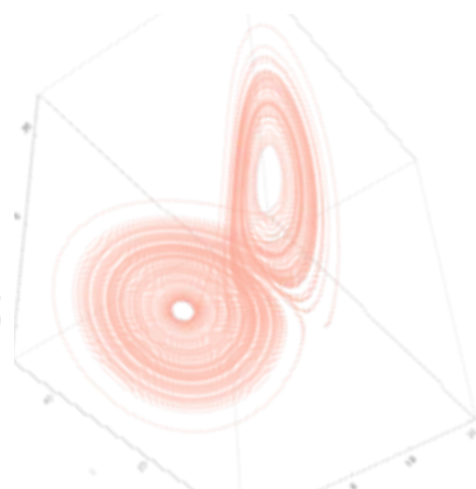
(12) In our paper, we develop metrics fit for persons' thought and metrics aimed at computers' "thought" respectively. The former is subjective and the latter is impersonal.

- 引言肯定是对目前这篇论文的，所以“in our paper”是多余的，应当删除。
 - 没有对两个列表做比较，不应repectively结尾。
 - 最后，两次出现的单词thought 都应该用复数形式thoughts 。
- 

Sudoku, originated in Switzerland, was developed in America and popularized in Japan. It is easy to learn, and millions of players enjoy being puzzled by it. While some players have created algorithms to solve sudoku puzzles, our task is to create an algorithm to generate sudoku puzzles of various difficulty levels with unique solutions.

Since our task involves measuring the difficulty of the puzzles our algorithm generates, we develop a series of metrics to define and measure the difficulty. We create metrics to measure the difficulty of a puzzle for a person and metrics to measure the difficulty of a puzzle for a computer. Our approach is to

- start with an already solved puzzle;
- delete some digits;
- check to see if there is a unique solution;
- measure the difficulty level.



- 5.示例:如何修改假设条件
- 2011年的MCM赛题, 要求参赛小组对汽油驱动的常规汽车和电动汽车的性能做比较。
- 题为“Can Electric Vehicle Be Widely Used”的论文, 本节以这篇论文为例讲解如何修改假设条件。
- 标题有错。
- 论文讨论的不是一辆汽车, 所以标题应该改为Can Electric Vehides Be Widely Used
- 考虑的是一类电动汽车, 应把electric vehicle改为the electric vehicle, 标题改为Can the Electric Vehicle Be Widely Used。

■ 这篇论文讨论了三种类型的汽车，常规汽车(CV)、电动汽车(EV) 及混合型电动汽车(HEV).

1. We will select one vehicle mode to represent CV, EV and HEV.
2. We assume there is no difference in performance of each vehicle type.
3. We select France, USA, and China to represent European countries, American countries and Asian countries.
4. We assume performance of CV, EV and HEV will not change in the future.
5. Based on common sense, we assume each vehicle travels 10,000 km every year.
6. We will not specify different types of power plants and assume that each plant will generate 10,000,000 kwh annually on average.
- 7. We do not consider the dissipation during energy conversion.

1. We will select one vehicle mode to represent CV, EV and HEV.


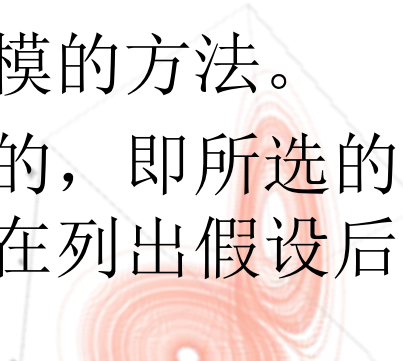
- 这句话读起来是，作者要用一种车型代表三类不同类型的汽车。
- 其实作者想表达的是每种类型的汽车都将用不同的车型来代表。
- 读到论文的最后才会发现，选择一种车型代表一类汽车是参赛小组解题方法中的一部分，不是假设条件。
- 是想说"vehicle model"不是"vehicle mode"。

2. We assume there is no difference in performance of each vehicle type.

- Performance (性能)有多种解释，所以应明确指出是何种性能。
- 同时，虽然参赛小组的原意是想说所有常规汽车的性能类似，所有电动汽车的性能类似，所有混合型电动汽车的性能也类似。但句子却可以解释为所有汽车性能类似。
- 这两种解释都是不合理的，任意一种解释都要求作者说明为什么做此假设。
- 其实在这里所做的假设都只是为了将问题简化，应该明确指出这一点。如果作者有证据支持这个假设的合理性，则应该写清楚。



3. We select France, USA, and China to represent European countries, American countries and Asian countries.

- 
- 参赛小组并不是想表达所选的每一个国家都可以代表所有的洲，而是可以代表其所在的洲，所以这句话的结尾应该加上respectively 来表明这种关系。
 - 此外，这句话并不是假设，而是作者建模的方法。
 - 如果作者有证据支持这样的选择是合理的，即所选的国家确实能够代表其所在的洲，则应该在列出假设后将这些证据写清楚。
- 

4. We assume performance of CV, EV and HEV will not change in the future.
- 科技发展的速度，这个假设可能是错误的。这个简化假设也许很必要，但作者必须将这点明确交代清楚。
5. Based on common sense, we assume each vehicle travels 10,000 km every year.
- 读者不能根据常理推断每辆车每年行驶的里程数是 10000 km，所以应该明确指出这只是一个为简化问题所做的假设，或者提供支持这个里程数的证据。

6. We will not specify different types of power plants and assume that each plant will generate 10,000,000 kwh annually on average.


- 做这个假设的依据是什么?需要提供证据支持这个假设的合理性。

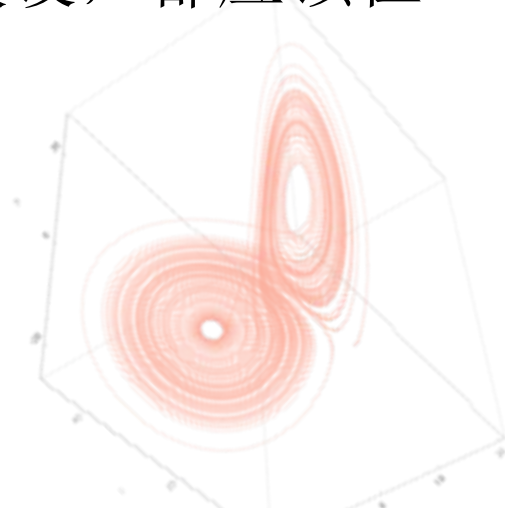
7. We do not consider the dissipation during energy conversion.

- 这句话不像是假设。
- 假设的写法应该是There is no dissipation during energy conversion。
- 由于这不是一种合理的假设，所以作者必须明确指出这是一个必要的简化条件，并在讨论模型的弱点时应该把这个假设提出来讨论。

We will choose the 2010 Ford Focus 1.4 Duratec to represent conventional vehicles, the Tesla Roadster to represent electric vehicles, and the Chevrolet Volt to represent hybrid-electric vehicles. We will also choose France as a representative European country, the USA as a representative American country, and China as a representative Asian country. We will make the following simplifying assumptions.

1. Each car we chose is typical of its class.
2. Vehicle performance will not change in the future.
3. Each vehicle will travel 10,000 km per year.
4. Each country we chose is typical of its continent.
5. Each power plant will generate an average of 10,000,000 kwh per year.
6. There is no energy dissipation during energy conversion.

- 
- 此外，参赛小组应该阐明performance 在这篇论文中的含义。
 - 如果参赛小组可提供证据支持某些假设的合理性，则应该用新的列表列出这些假设，并给出合理性依据。
 - 最后，对所有为了简化问题而提出的假设，都应该在讨论模型缺陷时予以讨论。



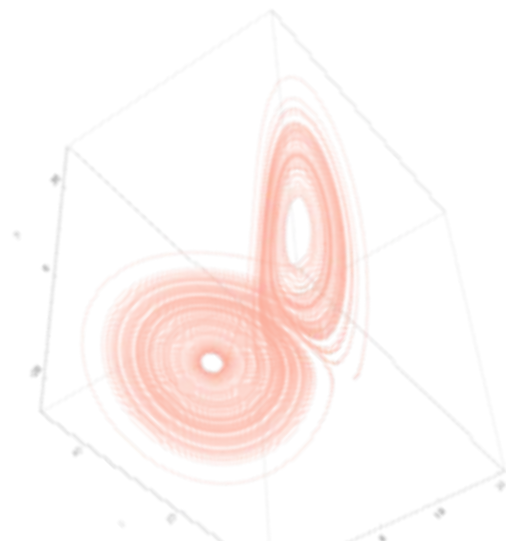
■ 5.5 标引关键词

- 关键词是学术论文的文献检索标识，是表达论文主题概念的自然语言词汇。
- 关键词一定是实词，用以概括论文所涉及的一个至多个领域。一个词只能表达一个主题概念。
- 选取能体现该文主题的词，选取能体现该文创新性(或特色)的词，选取具有专业性强的词。
- 标引关键词时要避免出现下列问题：
- 把无检索意义的冠词、连词、助词、动词、副词、形容词和名词等选作关键词，如“技术”、“观察”、“实验”；甚至把长长一串字作为关键词；为了强调主题的全面性，将关键词写成一句内容完整的短语；关键词过于宽泛，没有准确反映论文主题；没有参照《汉语主题词表》等标引关键词，尤其是自由词过多。

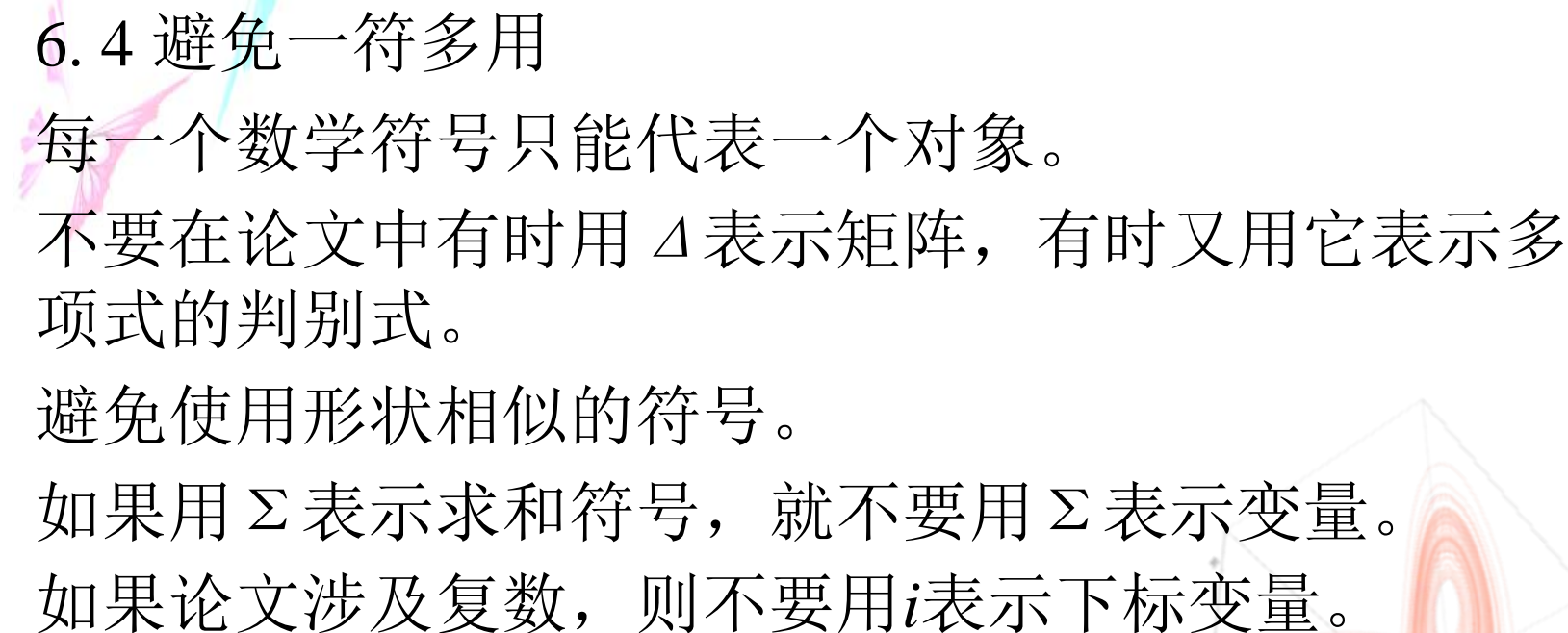
6 符号与图表

- 6.1 选择合适的字体与字号
- 数学论文用11号或12号字比较合适。
- 文字叙述部分应固定使用一种字体，通常采用正体 Times New Roman 字体。
- 字体的风格和大小可以有一些变化，比如将要强调的文字加黑，将小节的标题字体放大并加黑，小节及再下一级的标题应该与正文的字体有所不同，以便在翻页时很容易看到这些标题。
- 数学符号也应固定使用某种字体。
- 书写数学论文应该使用专门的数学编辑软件，以保证有足够的数学符号可供使用，否则，某些数学符号只能用相近的字符来代替.看上去很不专业。

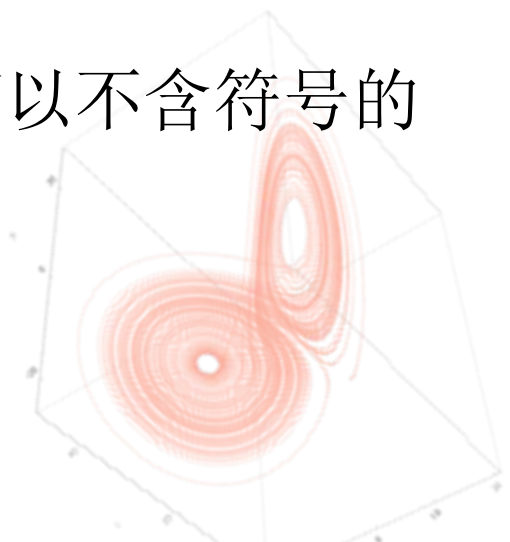
- 6.2 不在论文标题中使用数学符号
- 标题要短，不能在标题中定义数学符号。
- 应该避免在标题中使用数学符号，除非数学符号所代表的意思是大家熟知的。




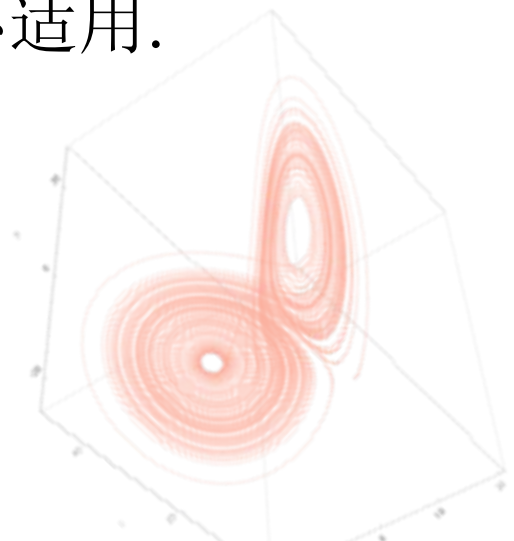
- 6.3 符号的常规用法
- 函数和变量一般都用斜体的Times New Roman字体来表示。
- 常用数学函数仍使用正体的Times New Roman字体来表示。
- 矩阵符号用黑斜体大写字母书写，而矩阵中的元素则通常用相应的斜体小写字母书写。
- 数学符号的大小写以及字体是有区别的，它们分别代表不同的对象。比如符号 \mathbf{X} 、 X 、 x 及 x 可分别代表四种不同的变量。
- 数学符号的习惯用法不要改。
- 如:大写字母表示集合，小写字母表示集合中的元素，黑体字母表示向量盘和矩阵， ε 表示很小的正数。

- 
- 6.4 避免一符多用
 - 每一个数学符号只能代表一个对象。
 - 不要在论文中有时用 Δ 表示矩阵，有时又用它表示多项式的判别式。
 - 避免使用形状相似的符号。
 - 如果用 Σ 表示求和符号，就不要用 Σ 表示变量。
 - 如果论文涉及复数，则不要用 i 表示下标变量。

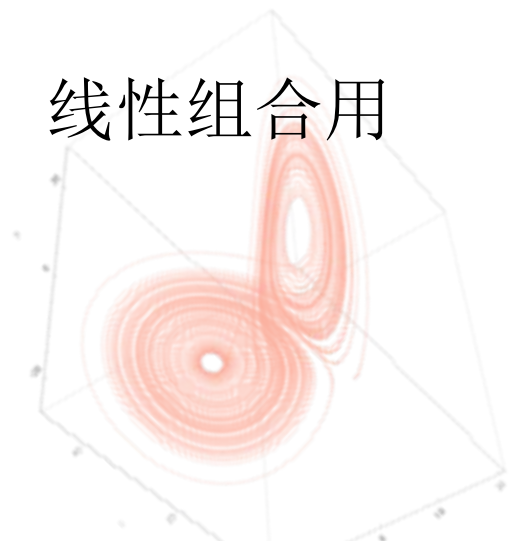
- 6.5 不用符号取代文字
- 论文一般不会涉及符号逻辑，写成符号逻辑论文。
- 如： $x=2 \Rightarrow x^2-4=0$.
- 应该是： Since $x=2$, we know $x^2-4=0$.
- 全称量词及存在量词应尽可能用文字书写，而不用逻辑符号 \forall 及 \exists 。
- 不要用数学符号取代文字，以免本来可以不含符号的句子含有符号。
- 差： The two functions are $=$.
- 好： The two functions are equal.



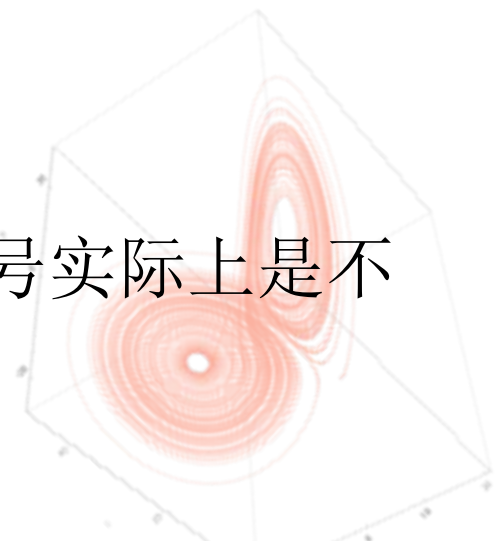
- 
- 6.6 用文字书写作为形容词的数字
 - 作为形容词的数字应该直接用文字书写.
 - 差: There are 3 solutions.
 - 好: There are three solutions.
 - 数字是计量单位的一部分, 则此规则不适用.
 - 好: The rod is 5 feet long.
 - 好: It is a 5-foot-long rod.



- 6.7 避免不必要的上下标
- 应尽量用 x 和 y 表示一起出现的两个变量，而不是带下标的变量 x_1 及 x_2 。
- 使用上下标时，要保持上下标的用法一致。
- 如：用 x 和 y 表示一起出现的两个变量时，线性组合用 $ax+by$ ，而不是 a_1x+a_2y 。
- 用 x_1 及 x_2 表示一起出现的两个变量时，线性组合用 $a_1x_1+a_2x_2$ ，而不是 $a x_1+bx_2$



- 6.8 保持符号一致
- x_i for $i=1,2,3,\dots$ 及 x_j for $j=1, 2, 3,\dots$ 表示同一个数列，由于使用了不同的下标，会使人误以为是两个数列
- 6.9 保持下标顺序一致
- 如果若干下标反复出现，则它们出现的顺序应保持一致。
- 差: $x_i < x_j$ when $j < i$.
- 好: $x_i < x_j$ when $i > j$.
- 6.10 删除只用过一次的符号
- 如果某个符号只用过一次，说明这个符号实际上是不需要的，应当删除。

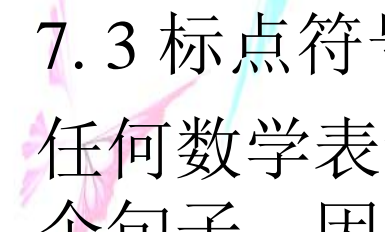


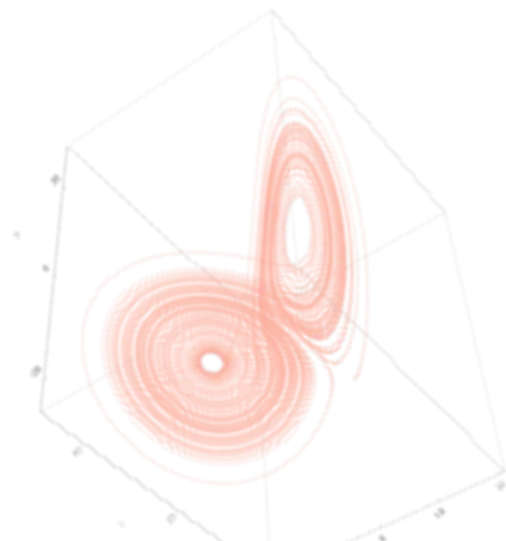
■ 6.11 图形和表格

- 图形和表格是显示数据直观有效的方法。大多数人都能更容易从图形或表格中获取信息。
- 数据量较小时，用表格。数据量较大时，用图形。在保证提供足够信息的前提下，应注意简化图形。
- 使用图形或表格后，应对它们进行讨论，把图表与论文中的相关内容联系起来。对图表不作任何讨论的论文是不被评委看好的。
- 给图表编号，如“图2.1”或“表2.3”，以便讨论时引用。
- 对每个图表都应给出简要、恰当的文字说明，使读者即便没有读过论文或只是快速浏览论文，也能明白图表所表示的内容。
- 曲线图的坐标轴须说明它所代表的变量，并适当使用图例。表格应有标题行或标题列，并清晰标示。

7 数学表达式和句子

- 7.1 不用数学符号作为句子的开头
- 若符号 f 很长时间没用过，应给读者提供一些提示。
- 7.2 句中多次出现的同一符号读法要一致
- 如果同一个数学符号在一个句子中出现多次，则将句子读出来(或者默读)时，这个符号的读法在每次出现的地方应该一致。
- 如:差: For $x = 2$ we know that $x^2 = 4$.
- 读: For x **equal to** two, we know that x squared **is equal to** 4.
- 好: If $x = 2$ then $x^2 = 4$.
- 读: If x is equal to 2 then x squared is equal to 4.

- 
- 7.3 标点符号与阅读的连贯性
 - 任何数学表达式，只要在论文中出现，就应该属于某个句子，因此都必须加上适当的标点符号断句。
 - 等式(或者不等式)可以作为主语、谓语或宾语。
 - The equation $x^2 = 1$ has two solutions.
 - If $x = 1$ then $x^2 = 1$.



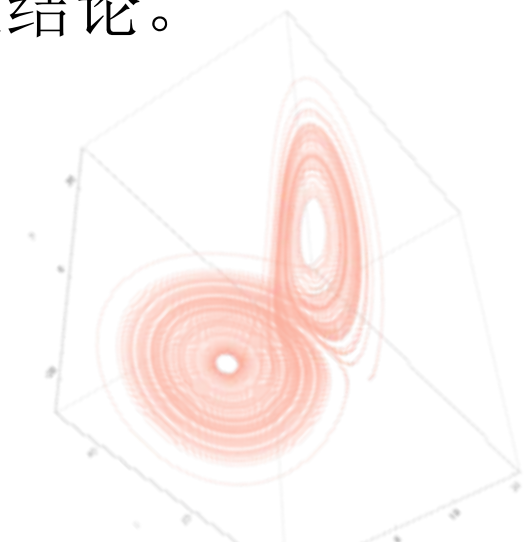
- 7.4 用文字分隔相邻的表达式
- 除了使用标点符号以外，两个相邻的数学表达式应该用文字隔开。
- 如：差: Let $x_i, i = 1, 2, 3, \dots$ be a sequence.
- 可改为(1) Let x_i for $i = 1, 2, 3, \dots$ be a sequence.
- (2) Let x_i be a sequence, where $i = 1, 2, 3, \dots$
- 差: Since $a = 2, a^2 = 4$.
- 改为: Since $a = 2$, we have $a^2 = 4$.

- 7.5 以文字叙述为主
- 以简单的文字叙述为主，尽量少用数学符号和专业术语。使用适当的专业术语是必要的，但尽量少用。
- 7.6 不要用同一词汇描述不同的对象
- 写数学论文时，`element`常常会越负荷使用。
- 如：

If $\mathbf{x} = (x, y, z)$ is a vector in \mathbb{R}^3 , then x is sometimes referred to an element of \mathbf{x} . But then x is called an element of \mathbf{x} and \mathbf{x} is an element of \mathbb{R}^3 .

- 第2个句子中的出现的两个`element` 分别代表两个不同的对象,应使用不同的词汇来表达。比如可以用`component`取代第一个`element`。

- 7.7 if 都应 与一个 then 匹配
- 在 if ...then 因果句型中, then 可以省略, 由读者自己推断哪部分是句子的结论。
- 数学论文中最好用 then 明确指出其结论部分。如果省略 then, 则有时会很难推断哪个部分是结论。
- 差: If $x = 1, y = 2, x + y = 3$.
- 好: If $x = 1$ and $y = 2$, then $x + y = 3$.



- 7.8 提供必要的提示
- 论文在开始的时候列出了许多假设，后文在这些假设的基础上展开论述，则一定要记得告诉目前的论述是基于哪个假设。
- 差: By our assumptions, we can conclude that f is continuous.
- 好: Since we assumed that the density function is continuous, we can conclude that f is continuous.
- 好: Since we assumed that the density function is continuous, we can conclude that the function f is continuous.
- 更好: Since we assumed that the density function is continuous, we can conclude that the mass function f is continuous.
- 每次引用已经定义过的变量时，都应该在句子中适当提示该变量的含义。

- 7.9 术语应该在即将使用时定义
- 写作数学论文时，作者可能需要定义一些术语。不要在一个段落里定义很多新术语。通常的做法是，在使用某个新术语前再定义它。
- 多次使用某个术语时，才定义这个术语。
- 新术语在第一次定义时使用黑体。
- 差: A function is **smooth** if it infinitely differentiable. A function is \mathbf{C}^1 if it has a continuous derivative...
- 好: A function is **smooth** if it is infinitely differentiable. Suppose that f is a smooth function.
- 只是为了说明函数 f 是光滑的，则应该去掉这个定义
- 好: Suppose that the function f is infinitely differentiable.

- 7.10 如何排列数学表达式
- 数学表达式可以与文字内容在同一行中排列，称为同行排列；也可以另起新行，与上下文区分开来，称为单行排列。
- 单行排列能够使表达式更明显，当需要强调表达式的时候，应该令其单行排列。单行排列的表达式还可以有公式编号。如果论文不会引用这个表达式，则没有必要对其进行编号。
- 数学表达式，无论是同行排列还是单行排列，都是句子的一部分，所以要加标点符号。
- 数学表达式是句子的一部分，不要因为表达式而额外添加冒号或其他标点符号。

差: Thus, a simpler form of double Pareto distribution density function is:

$$f(x) = \frac{\alpha\beta}{\alpha + \beta} \begin{cases} x^{\beta-1}, & 0 < x \leq 1 \\ x^{-\alpha-1}, & x \geq 1 \end{cases}$$


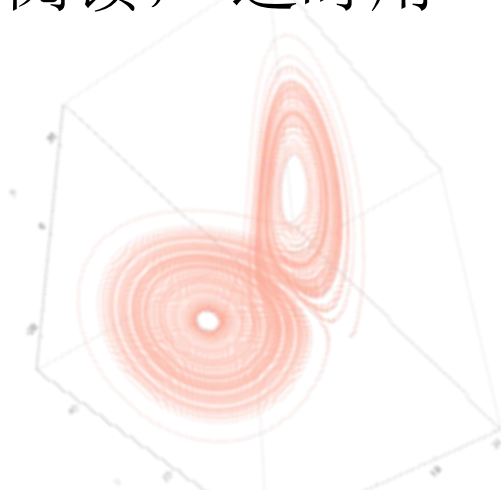
for some $\alpha > 0$ and $\beta > 0$.

- 句子中使用了following、below或as follows, 则要使用冒号。

好: Thus, a simpler form of double Pareto distribution density function is as following:

$$f(x) = \frac{\alpha\beta}{\alpha + \beta} \begin{cases} x^{\beta-1}, & 0 < x \leq 1 \\ x^{-\alpha-1}, & x \geq 1 \end{cases}$$

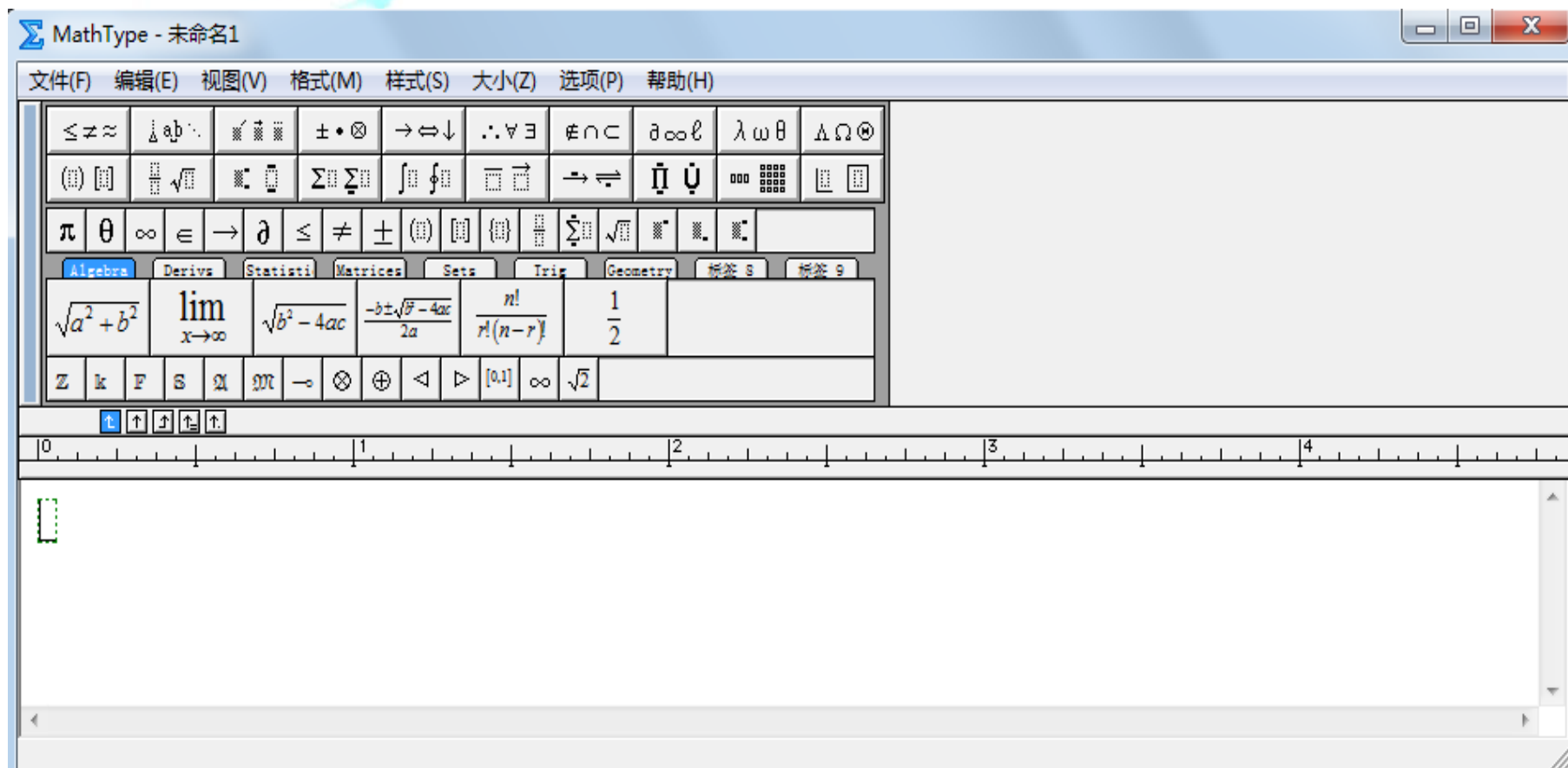
for some $\alpha > 0$ and $\beta > 0$.

- 
- 7.11 如何书写分数
 - 分数可用斜线(x/y) 或水平短线($\frac{x}{y}$) 两种形式来表示。
 - 同行排列的数学公式或者在垂直方向空间比较小的地方(比如上标和下标)出现分数, 用斜线形式较好。
 - 分数表达式较复杂, 斜线形式则不便于阅读, 这时用水平分数线的形式较好。
- 

- 7.12 数学表达式的断行与对齐
- 不主要将同行排列的表达式断行。
- 如果表达式很长，应该单行排列。单行排列的数学公式不应该分页表示。
- 如果需要将数学表达式分成多行排列，应该在优先级低的运算符号处断行，即尽可能在加号或减号处断行。
- 分行之后，通常把运算符号放在新行的前面。
- 如果公式很长需要分页，则应该在分页的地方用合适的文字断开，然后在下一页继续书写公式的剩余部分。
- 如果一个表达式包含一系列等式，那么这些等式应该在等号处对齐，与此类似，连等式也应该在等号处对齐。

- 7.13 省略号的对齐
- 在写序列的时候，中间部分可以用省略号代替。省略号由三个小点组成，它应该与所在行的底部对齐。省略号的两侧都应该用逗号分开。
- 例如 x_1, x_2, \dots, x_n 。
- 连加表达式中间的一部分被省略，省略号应该在该行的中间对齐，省略号的两侧都应该有加号。这个规则同样适用于其他运算符号。
- 如: $x_1 + x_2 + \dots + x_n$.

8. Mathtype



9. Latex

- 直接使用MCM模板。
- 插入的图片最好是eps格式。
- 图片转换成eps格式：
- Matlab画的图直接另存为eps格式
- 其他的格式可以利用matlab转存为eps.
- `imread('文件名')`读入，`imshow()` 画出图，然后转存。
- 公式引用
- `label`加编号，`\ref{}`引用编号的公式，
- 公式编号加括号的直接用`\eqref{}` .
- 参考文献引用`\cite{}`

