

如何做研究-写作与表达

浙江大学 陈为

目录

- 文章写作
- 注意事项
- 投稿流程
- 如何演讲

1 文章写作

目的导向的写作：如何评价论文质量

- 谁来评价论文？
 - 评审人：本领域的有经验的研究者，一般为3-5人
 - 评审人代表了本领域的主流知识水平、知识范围、写作语言和评价标准

If the reader is to grasp what the writer means, the writer must understand what the reader needs.

-- George D. Gopen and Judith A. Swan

目的导向的写作：如何评价论文质量

- 知己知彼百战百胜

- 如何评审论文（以可视化和人机交互为例）

<https://sites.umiacs.umd.edu/elm/2015/12/19/how-to-review-hcvisualization-papers/>

- How to get your SIGGRAPH paper rejected

<https://www.siggraph.org/sites/default/files/kajiya.pdf>

高质量论文的两个要点

- 新颖性
 - 言之有物：新颖的想法（论文的贡献）： Novelty, Novelty, Novelty!
- 写作
 - 言之有理：结构完整、表达清晰、论述精到.....

论文的结构

- Abstract
- Introduction
- Related work
- Method
 - Overview
 - Detail sections
 - Theory
 - Algorithms
- Experimental results
- Discussion
- Conclusions
- Acknowledgements
- References
- Appendices

An example:

Estimating the speed of cars in video

1. Introduction
 - 1.1 Why estimated speed?
 - 1.2 Difficulty of problem
2. Related work
 - 2.1 Tracking vehicles in video
 - 2.2 Estimating camera pose
 - 2.3 Optical flow to estimate speed
3. Finding a car in the first frame
 - 3.1 Discarding the background
 - 3.2 Identifying car parts
- ...
6. Synthetic video experiments
 - 6.1 Car moving towards camera
 - 6.2 Car moving across camera
- ...
8. Conclusions and future work

为什么要按固定结构写作

- 自顶向下，逐步求精

Information is interpreted more easily and more uniformly if it is placed where most readers expect to find it.

——George D. Gopen and Judith A. Swan

目的驱动的写作

- 理解各部分的写作目的
- 确定各部分的内容
- 掌握各部分的写作方式

Writing with the readers in mind

Abstract

- 是一个**独立**的文档
 - 由于数据库访问权限或时间限制，很多读者只看abstract，以决定是否继续阅读整篇论文
 - 不应该期待由正文或者图片来帮助解释
- 一般在完成全部论文后再撰写abstract

Abstract

- Abstract的内容
 - 简要地描述论文关注的问题，以及问题的重要性
 - 简要地描述论文的idea和方法
 - 总结实验验证和理论证明结果

ABSTRACT

Aiming at massive participation and open access education, Massive Open Online Courses (MOOCs) have attracted millions of learners over the past few years. However, the high dropout rate of learners is considered to be one of the most crucial factors that may hinder the development of MOOCs. To tackle this problem, statistical models have been developed to predict dropout behavior based on learner activity logs. Although predictive models can foresee the dropout behavior, it is still difficult for users to understand the reasons behind the predicted results and further design interventions to prevent dropout. In addition, with a better understanding of dropout, researchers in the area of predictive modeling in turn can improve the models. In this paper, we introduce DropoutSeer, a visual analytics system which not only helps instructors and education experts understand the reasons for dropout, but also allows researchers to identify crucial features which can further improve the performance of the models. Both the heterogeneous data extracted from three different kinds of learner activity logs (i.e., clickstream, forum posts and assignment records) and the predicted results are visualized in the proposed system. Case studies and expert interviews have been conducted to demonstrate the usefulness and effectiveness of DropoutSeer.

Yuanzhe Chen, et al. DropoutSeer: Visualizing Learning Patterns in Massive Open Online Courses for Dropout Reasoning and Prediction. TVCG(IEEE VAST 2016)

Introduction

- 自顶向下中的“顶”
 - **论述**对问题、问题的技术挑战、问题的解决思路的抽象与提炼
 - 重点在**论**：没有introduction的论文，几乎是一篇实验报告
- 给评审人良好的第一印象
 - 清晰地表达问题、问题的重要性、和**idea**的新颖性

Introduction

- 内容
 - 论文关注的问题
 - 问题的技术挑战
 - 解决方法和贡献

论文关注的问题

- 用直观的，非技术性的语言表达论文关注的问题，让非专家也能看懂

e.g., This paper considers the problem of estimating the speed of cars in video.

- 总结问题的前提或假设，帮助缩小问题的范围

e.g., We assume that a hand-held consumer camera has been used to capture the video.

- 介绍问题的背景，解释为什么关注这个问题
 - Who are the potential users of your idea?
 - How does your work extend current thinking?
 - Why is the problem of current interest?

问题的技术挑战

- 从技术上解释为什么这个问题值得关注
- 简要介绍当前的工作，解释为什么当前的工作不能解决这个问题
 - 与Related work的区别：Introduction中介绍state-of-the-art，是为了论述技术挑战，不需要详细介绍具体技术
- 一般写法
 - 该问题有何技术挑战：(1)...(2)...(3)...
 - 当前有哪些紧密相关的工作...A...B...C...，但这些工作由于各种原因，无法解决这些技术挑战

解决方法和贡献

- 为了解决以上技术挑战，本文提出了如下的方法：(1)...(2)...(3)...
- 本文方法的优点在于：(1)...(2)...(3)...
- 概述论文的实验结果，进一步论证本文方法的有效性
- 总结本文的贡献（可选，一般论文都会写）
 - 例：Specifically, our contributions include: (1)...(2)...(3)...

Introduction 与 Abstract

- Abstract 是浓缩版的 Introduction
- Introduction 中重复 Abstract中的内容和逻辑是很自然的
- 但在 introduction 中重复 abstract 中的语句则让人产生审美疲劳
 - “这个作者一定很懒”

Related work

- 展示作者对相关领域的技术很熟悉
 - 了解前人的工作，以及state-of-the-art
 - 让论文提出的创新更可信
- 帮助论证论文的创新点
 - 通过与前人工作的比较，论证你的论文的创新点
- 引用你用到的已有方法
 - 在related work中陈述技术路线中的方法，可以保持之后的method部分的连贯性

Related work

- 写作的三个要点
 - 引用：全面而恰当
 - 分类：根据主题、技术等进行恰当的分类
 - 评价：公允地讨论已有工作的优缺点

Related work

- 引用不当会让评审人怀疑你对问题的理解
- 必要的引用
 - 该问题上开创性的工作
 - 在该问题的发展过程中作出重大创新的工作
 - 当前的最好的技术state-of-the-art

Related work

- 批判性分析
 - 平衡地、公允地讨论前人工作的优缺点。注意：不要一味否定，这些论文的作者很可能是你的评审人！
 - 讨论你的工作，可能是对前人工作的改进，或者解决了一个不同的但是相关的问题。注意：你不需要一次性解决所有问题。

Method - Overview

- 为了表达的清晰，通常可在技术部分的开头加一节Overview
 - 让读者快速了解技术方案的全貌
 - “自顶向下”思维的再次应用
- 内容
 - 按顺序介绍技术方法的每个关键部分
 - 介绍每个关键部分之间的联系
 - 如果是线性的，按顺序介绍即可；
 - 如果是非线性的，需要给出系统框图；
 - 需要给出有助于理解的背景资料，例如符号列表

Method – Detail sections

- 介绍足够的技术细节，确保读者可以基于论文重现论文结果
- 解释为什么这么做
 - 解释每个细节在整个方案中的作用
 - 用语言，而不仅仅是公式和算法来解释idea。

Method – Detail sections

- 写法：“自顶向下，逐步求精”
 - 开头：总结本节的内容和目的，本节在整个算法中的作用；
 - 中间：解释每一个细节；
 - 结尾：总结本节论述/证明的内容。

理论部分

- 理论的形式化表达
- 该理论结果对整个技术方案的作用
- 理论的证明
- 举例说明该理论
 - 部分读者只有在看到实际的例子后，才能理解整个理论
 - 帮助读者确认理解了你的理论

算法部分

- 算法对整个技术方案的作用
- 算法的输入以及对输入的假设
- 算法的输出
- 算法的例外情况

算法部分要点

- 如果是迭代算法，算法的初始条件是什么？
- 如果是近似算法，用户如何控制精确程度？在速度与精确度之间的平衡是否可以控制？
- 算法步骤是否按照正确的顺序描述？
- 算法是否过长或过多嵌套结构？
 - 用简略的伪代码描述
 - 分拆成更小的算法步骤
- 算法的每一步是自动的还是需要人工输入？

算法参数

- 给出参数的缺省值或常用值
- 给出参数的合理范围
- 解释这些值和范围是如何选取的
 - 依据理论证明，给出证明
 - 依据实验经验，在后续实验部分给出不同参数的实验结果，并在算法章节引用
- 展示参数变化时，算法结果的稳健性
- 最好在不同的实验例子上使用相同的参数
- 参数越少越好

Experimental results

- 必不可少的环节：验证文章提出的方法的重要手段
- 内容
 - 介绍实验设计的目的
 - 介绍实验进行的方法、环境、参数（注意用过去时态）
 - 给出实验数据
 - 解释实验数据中的现象，强调自己方法的优点
 - 指出和解释自己的方法不足，提出改进的思路

Discussion

- 对研究结果的**解释**和**推断**, 并说明作者的结果是否**支持或反对**某种观点、是否**提出了新的**问题或观点等
- 避免含蓄, 尽量做到**直接、明确**, 以便审稿人和读者了解论文为什么值得引起重视(Place your results in a wider context)



Discussion

- 基本内容

- 回顾研究的主要目的或假设：探讨所得到的结果是否符合原来的期望？如果没有的话，为什么？
- 概述最重要的结果：指出其是否与先前的假设或其他学者的结果一致；如果不一致的话，为什么？
- 对结果提出说明、解释或猜测：根据这些结果，能得出何种结论或推论？
- 指出研究的局限性：建议进一步的研究题目或方向；
- 指出结果的理论意义：和实际应用关联

Discussion

- 对结果的解释要重点突出，简洁、清楚
- 推论要符合逻辑，避免实验数据不足以支持的观点和结论
- 观点或结论的表述要清楚、明确
- 对结果的科学意义和实际应用的表达要实事求是，适当留有余地
- 讨论的最后最好是论文的最重要的结论(“take-home-message”)

Conclusion

- 重申本文的贡献和新颖性
 - Explain why your results are significant and useful
 - Summarize the experimental evidence, or theoretical proofs, which demonstrate how your ideas are an improvement over existing work
- 清晰地指出本文的局限
- 指出可能的未来工作
 - 一方面，可以告诉其他研究者，某个有希望的方向你已经在做，他们如果要做会面临与你的竞争
 - 另一方面，可能可以鼓励其他研究者**follow**你的工作，增加你的文章的被引用机会

2 注意事项

什么时候开始写作？

- 越早越好，甚至在完成理论方案和实验之前。
- 写作可以帮助制定工作计划
- 写作是与自己的对话
 - 锤炼表达，让想法更清晰、精确
 - 自我批判，提早发现逻辑上的漏洞与缺失

写作的顺序

Ralph R. Martin的建议：

- 按照章节顺序写作
 - 容易体会到论文评审人的阅读体验，避免介绍顺序错乱
- 快速完成第一版写作
 - 帮助掌握整篇论文的平衡
 - 贯彻自顶向下的思维
 - 不用在意细节，第一版完成后还需要经过多次迭代
 - 拖延症患者：完成比完美更重要

论文的修改

- 第一版完成后，应该进行多轮修改
 - 使得论文表达更清晰；添加疏漏的内容；更正技术错误；修正语法和拼写问题
- 引入合作者帮助修改
 - 作者本人对内容太过熟悉，容易陷入盲区
- 当论文的idea足够清晰时，停止修改
 - 当idea足够清晰时，评审人将更关注论文的实质贡献
 - 过多表达上的修改已经不能有效地提升论文质量

论文的题目

- **准确(Accuracy):** 准确地反映论文的内容
- **简洁(Brevity):** 最好不超过20个汉字或10个单词
- **清楚(Clarity):** 力求简洁有效、重点突出
 - 尽可能将表达核心内容的主题词放在题名开头;
 - 慎重使用缩略语;
 - 避免使用化学式、上下角标、特殊符号(数字符号、希腊字母等)、公式、不常用的专业术语和非英语词汇(包括拉丁语)等

考虑读者（审稿人）的知识范围

- 不同领域的研究者有不同的知识背景
- 对某个具体的问题，不能期望读者跟你有相同的知识和理解程度
 - 例如，论文中的“well-known”，对读者来说可能并不那么“well-known”
- 应当帮助读者了解你的工作
- 对读者的了解，能够帮助你决定，要解释哪些内容，解释到什么程度

Critical Analysis

- 批判性分析也许是区别好论文和差论文的最显著的区别
- 评判性分析的精神贯穿全文
- 避免审稿人阅读时提出质疑

Critical Analysis

- **Related work**
 - 不仅仅陈述有哪些工作
 - 还需要比较当前工作与你的工作的区别，并评价他们的优点和缺点
- **Method**
 - Start by saying the aims and why
 - What alternatives you considered
 - Why you chose the alternatives you did
- **Results**
 - 不仅仅陈述实验结果，与当前的方法进行比较
 - 解释结果好/不好的原因
 - 解释实验的设计
 - 讨论如何改进你的结果

Precision

- 精确的语言表达
 - 保证你写的与你想的内容一致
 - 避免歧义和模糊的表达
- 尽量用完整的、定量的语言来表达
- 指代要清晰
 - 避免有歧义的指代

Precision

- 一些反例

We have tested our algorithm for speed, robustness, etc.

It obvious that...

We use xxx algorithm as it is possibly faster than yyy algorithm.

The segmentation procedure normally works.

课后练习：从自己的论文草稿中，寻找出三处欠精确的表达

Conciseness

- 用尽量简洁清晰的语言表达，避免冗余的句子成分
- 尽量避免用过长的句子
- 思维清晰：表达不简洁，常常源于思维不清晰

Conciseness

- 行文啰嗦：
 - Let us look at Figure 1. Form this figure, it can be seen that...
 - Figure 1 shows that...
- 冗余的模糊词：Essentially, generally, probably,...
 - Essentially, the optimization process...
 - The optimization process
- 不要向读者解释他们显然知道的事实

Conciseness

- 有效的解释，而不是重复
 - The image should be large. In other words, it should be at least 1024X768 pixels.
 - The image should be at least 1024X768 that any text within it is clearly readable.
- 在有更有效的表达方法时，避免平铺直叙
 - 条目式的写作（bullet-pointed list）
 - 表格
 - 图表
 - 伪代码/算法

Logical Writing

- 因果关系
 - Any arguments you give follow a sound chain of reasoning step by step from the initial facts and assumptions through to the conclusions.
 - It should be clear how each idea is derived from the previous one.
 - Reasons and justifications should be given for your assertions.
- 逻辑顺序
 - Presenting the material in an order which the reader will find easy to understand.
 - Concepts should be defined before they are used.

Logical Writing

- 例:
 - The anode should be lowered into the electrolyte, but before this is done, the anode must be carefully cleaned. （顺序颠倒）
 - First, carefully clean the anode, then lower it into the electrolyte. （顺序正确）

Balance and Completeness

- Balance

- 每个部分的篇幅应当与它们的重要程度成正比
- 不要忘记讨论一个话题的正反两面

- Completeness

- 算法的步骤、参数、前提条件都应该完整，重点介绍创新的部分
- 每个符号都应该在使用前定义和解释

术语

- 一致性：全文使用同一术语表达同一对象
- 预先定义：
 - 特别是缩写：Genetic algorithms (GAs) can ... Gas have been applied...
- 谨慎用词
 - “Made an **incredible** discovery”. However, incredible means unbelievable.
 - “It is **vital** to save data before shutting the computer down”. However, vital means “necessary for life”
- 不要使用口语化的缩写
 - 例：can’t，应该全拼为cannot

3 投稿过程/评审标准

投稿准备

- 评审意见表
 - 你要投稿的会议或期刊往往会给评审人提供评审意见表，这个评审意见表的要点可以帮助你检查自己的投稿是否符合要求
- Checklist
 - 根据通用的checklist检查自己的论文
- 排版
 - 根据目标会议、期刊提供的`latex`模板来排版

Checklist

- 文章研究的问题与期刊或会议是否相符？
- 文章的写作是否符合该领域的习惯？
- 文章的贡献是否清晰？

Checklist

- 文章是否 technically sound?
 - 假设成立吗?
 - 论证有逻辑吗?
 - 数学计算正确吗?
 - 实验的过程和结果能够支持结论吗?
 - 实验结果的分析正确吗?
 - 方法的过程正确吗?
- 文章的写作清晰吗?
- 图表都表达清晰，并且有用吗?

Checklist

- 文章是否太长或太短？
 - 会议或者期刊通常有长度限制
 - 文章的长度一般应与贡献匹配
- 读者能够重现你的工作吗？
- 参考文献是否恰当？
- 文章的标题是否恰当？

论文的排版

- 推荐使用`latex`进行论文排版
- 会议/期刊一般都会提供标准`latex`模板
- The Not So Short Introduction to LATEX2 ϵ
 - <https://www.bu.edu/math/files/2013/08/LongTeX2.pdf>

编辑的决定

- 期刊的决定周期一般需要6个月以上，会议会快得多
- 编辑的决定一般包括如下类型
 - Accept
 - Minor revision
 - Major revision
 - Reject

Acceptance

- 在投期刊的时候，很少第一次投稿就收获acceptance
- 会议一般会给conditionally acceptance
- 仍然需要按照要求修改论文中的语法错误、拼写错误，以及其它细节，最终被拒稿的可能性依然存在

Revision

Revision是投稿生涯中常见的事

- Minor revision: 文章已经大体不错了，但仍然存在一些细节错误
- Major revision: 文章还存在较多的问题，编辑愿意给机会修改
 - 表达不清晰
 - 贡献不清晰
 - 方法有部分问题
 - 实验不严谨
 -

Revision

- 根据评审意见，决定是否要修改你的论文并提交
 - 如果没有致命的问题，一般都会按要求修改论文
- 在准备修改稿时，准备一封“**Response to reviewers**”信件非常重要
 - 总结并回复评审或编辑提出的每一个重要意见
 - 解释你是如何针对意见修改论文的
- 有时需要反驳(rebut)评审意见
 - 评审的意见不正确
 - 评审的修改意见无法实施，例如不同的评审的意见冲突，文章篇幅限制

Revision

- 不要以私人信件的形式回复评审人，确保针对每条评审意见的修改都反映在论文中
- Response letter的好处
 - 可以作为修改的checklist，确保每条评审意见都有效回应
 - 帮助审稿人回忆他们的评审意见，并查看相应的修改；避免重新阅读你的整个投稿。“与人方便自己方便”
 - 帮助编辑查看总体的评审意见，作出录用与否的决定。
 - 认真的修改和回复，让评审人和编辑感到被尊重

Rejection

- 被拒稿也是生活的一部分
- 高质量的期刊/会议，通常会给出建设性的评审意见
- 按照评审意见修改你的论文，重新投稿，或者投低一档次的期刊/会议

4 如何演讲

论文报告

- 讲出论文的关键贡献
- 不要陷入到细节的讲解中
- 演讲结构要有次序，有条理
 - 背景→动机→贡献→方法→实验
- 自顶向下的讲，先展示全局的概览，在讲解局部的细节
- 巧妙利用概览图、流程图或某个生动的例子，贯穿全文讲解过程

论文报告

- 不一定严格按照论文的顺序进行讲解
- 理顺逻辑结构，尽量讲的简洁易懂
- 背景、动机、相关工作都很重要
- 仔细思考文章的优势和劣势
- 批判性思考&创造性思考

背景、动机、贡献

- 定义文章研究的问题（这是一个什么问题）
- 解释这个问题的重要性（为什么要解决这个问题）
- 回顾一下相关工作（过去有什么方法用于这个问题，有什么不足）
- 简要的介绍提出的方法（所提出的方法有什么改进）
- 强调文章的贡献

主体部分——方法

- 如何理解
 - 从论文架构图、流程图和算法伪代码入手，把握论文主体思想与创新性
 - 结合参考文献、原理、公式、技术点甚至源码，了解方法细节
 - 配合实验结果观察论文所提出方法的有效性
- 如何讲解
 - 简要的介绍主要结果
 - 解释方法的显著性
 - 给出关键结果的证明

演讲过程要注意

- 适当重复要点
- 不要假定你的听众知晓一切，适当介绍相关概念
- 别超时
- 眼神交流
- 控制音量
- 别激动，别紧张
- 注意自己的仪容仪表，更自信
- 尽量用简单的表达方式

推荐阅读

- Ralph R. Martin, “Get Published! Successful Scientific Writing”, 《科技论文成功发表的技巧》，清华大学出版社
- George D. Gopen and Judith A. Swan, “The Science of Scientific Writing”
 - <https://cseweb.ucsd.edu/~swanson/papers/science-of-writing.pdf>
- Robert Barrass, “Scientist Must Write”
 - www.fmf.uni-lj.si/~vavpetic/seminarPedagogi/BarrassScientistMustWrite.pdf

附录： 细节表达

- Presentation 是审稿时的一项重要考虑因素，包括如下要点：
 - 图
 - 表
 - 数学符号
 - 单位
 - 编号
 - 术语

图

- 每一张图应该有一个明确的表达目的
 - 流程图/结果图
- 图的说明文字(caption)
 - 简短且完整
- 图的引用与位置
 - 与正文引用处越近越好，最好在上一页，至少在下一页，一般位于页面的顶部
- 图的质量
 - 必要信息清楚，可在标注后使用局部放大等效果

表格

- 用于表达数据结果
- 大部分关于图的注意事项，都适用于表格
- 表格形式
 - 三线表居多
- 对齐
 - 文字：左对齐
 - 数字：仅保留有效位数，个位数和小数点分别对齐
- 单位
 - 如果空间足够，最好每个数字后面都带有单位，而不是写在表头甚至说明文字中

数学符号

- 尽量使用标准的/约定俗成的数学符号
 - 主曲率: k_1, k_2
 - 角度: 希腊字体 (Greek letters) θ
- 每个符号都应该明确地定义
 - 位置尽量接近第一次被使用的地方
 - π 等常用的符号可不定义
- 每个符号在全文中应该仅代表一个含义

附录： 英语写作拾遗

- 保证句子结构完整
- 时态/人称/单复数 正确
- 注意摒弃不地道的表达

句子结构

- 力求句子结构紧密， 表达准确、简短、清晰

(1) 句子中相关部分应尽可能地紧邻： 修饰语与被修饰对象的关系应明确、尽量相邻， 等.

(2) 删除there be等冗词， 使句子更为紧凑. 如：

- In most specimens **there is** more biotite than hornblende.
- Most specimens contain more biotite than hornblende.

(3) 尽量使用并列的动词代替叠加的名词， 以避免句子冗长、笨拙. 如：

- Techniques used for **identification and quantitation**...
- Techniques used to **identify and quantify**...

人称、数、性

- 保持句子成分（或词语）之间在人称、数、性等方面的一致， 尤其要注意主谓一致

- (1) 不可数名词、集体名词的谓语动词取决于具体的语境。 如： data, number等单词的使用；
- (2) 由what, every, each, no, neither, one等引导的单数主语必须配合单数谓语动词；
- (3) 单数主语后面紧跟以with, together with, along with, including, in addition to, as well as等引导的短语时， 必须配合单数谓语动词；
- (4) 有关代词使用中的指代一致和数的一致

先旧后新

- “先旧后新”：不仅可以逐步深入地表达作者的观点， 并且也符合读者的阅读预期(思路不致于中断)

The use of land, water and minerals has **increased** more than tenfold during the past two centuries. Future **increases** in population and economic development will intensify this pressure. * Major environmental changes varying from disruption of local ecosystems to disturbance of the biosphere are the likely **cumulative impacts** of human activities.

- 第三句应更改为： **The cumulative impacts** of human activities are likely to lead to major environmental changes, varying from disruption of local ecosystems to disturbance of the biosphere.

人称和语态

- 对于主动语态或被动语态、第一人称或第三人称的使用应自然、妥当， 不应刻意回避或追求采用某个特定的人称或语态
 - **Samples were collected** from several localities. (Samples为叙述的主题)
 - **We collected samples** from several localities. (以研究过程为叙述主题)
 - **Bees** disperse pollen. (描述bees的论文)
 - **Pollen** is dispersed by bees. (描述pollen的论文)

人称和语态

(1) 优先使用主动语态

- **The fact** that such processes are under strict stereoelectronic control **is demonstrated** by our work in this area. (18个词)
- **Our work** in this area **demonstrates** that such processes are under strict stereoelectronic control. (14个词)

(2) 避免在同一句子或段落内部改变语态形式， 以避免表达上的冗长和迂回

(3) 句子的主语在逻辑上要清楚、连贯， 避免随意更改

- These **vugs** carry no gold and the **tenor of the vein** has not been affected by them.
- These **vugs** carry no gold and **do not affect** the tenor of the vein.

悬垂修饰(Dangling modifier)

- 悬垂修饰：指句子中动词短语与句子主语没有联系， 即： 动词短语的逻辑主语与主句的主语不相一致.

(1) 悬垂分词

✗: **Using** the procedure described previously, the partition **function** can be evaluated.

✓: **Using** the procedure described previously, **we** can evaluate the partition function.

✗: **When confronted** with these limitations, the **experiments** were discontinued.

✓: **When confronted** with these limitations, **we** discontinued the experiments.

悬垂修饰(Dangling modifier)

(2) 悬垂动名词

✗ : **After determining** the mapping of A_i from L_1 to L_p , **the next array dimension** can be processed in the same way.

✓ : **After determining** the mapping of A_i from L_1 to L_p , **we** can process the next array dimension in the same way.

(3) 悬垂的不定式

To determine its respiratory quotient, the **organism** was... (显然, the organism不能来determine...)

(4) 悬垂的省略从句

独立结构 (Absolute construction)

- **Assuming** that distance d is induced by the norm, **M** is a symmetrical and positively defined matrix.
- **Taking** this value as an upper limit, the two shortest **distances** are sometimes too long for incipient hydrogen bonds.
- **To prepare** compound 2, the method of Garner was followed.
- 在独立结构成分中经常出现的引导性动词有：
 - concerning; considering; failing; given; judging; provided; providing; regarding; 等等

标点符号

- 英文中没有顿号(、)和书名号(《》);
- 标点符号用法举例:
 - The complex consists of three conformable, well-layered units of **gabbro, diorite and granodiorite and granophyre**.
 - 这个"units"是由"(1) gabbro, (2) diorite, (3) granodiorite and granophyre"组成的? 还是由"(1) gabbro, (2) diorite and granodiorite, (3) granophyre"组成的? 含义不清

标点符号

- **连字符或连接号** (- hyphen): 约为半个英文字母的宽度;
- **短破折号** (– en破折号): 相当于英文大写字母“N”的宽度, 约为连字符长度的2倍;
- **长破折号** (— em破折号): 相当于英文大写字母“M”的宽度, 约为en破折号长度的2倍;
- **连字符主要起连接作用, 破折号则主要起分隔作用**