

系统控制漫谈

漫谈科技论文写作¹

陈关荣 香港城市大学

《中国青年报》2018年11月1日登载了一篇调查报告^[1]，说2002名被访大学生中的大多数都认同需要接受论文写作的训练，表达了对提高论文写作能力的急切需求。

今天资讯发达，网上可查阅的科技论文写作心得感想之类的文章成百上千，图书馆里关于写作的综合指导性书籍也多得不可胜数。由此看来，学生们通过自己阅读来提高写作质量和水平的客观条件是完全具备的。因此，本文不打算再在文献堆里增加一份雷同的指引。

为了让读者从不同视角去体会科技论文写作的一些要点，本文基于笔者自己多年来大量编辑和写作的经验，漫谈几个值得注意的方面，旨在与青年读者们分享。

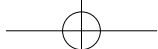
本文采取轻松愉悦的谈论方式，内容主要涉及科技文章的题目、摘要、前言、主体和文献等几个关键部分，也谈及几个简单但不可或缺的栏目，如作者、关键词和总结部分。由于没有实例的讨论并不具体，意思也表达不清，文中将用一些数学和系统科学的虚拟例子，但都尽量作了简化，希望不会妨碍其他领域的读者阅读。

下面分八个栏目来展开讨论。

1. 题目

对于命题作文来说，内容要切合题目。科技文章的写作往往是相反的，即文章的技术内容写好了，再来确定一个恰当的标题。这时，题目要切合内容。

1. 《本文原载于上海大学出版社出版的著作“数学科学与技术研究论文写作：案例与方法”（李常品、盛万成、朱佩成主编，2022）。



一般来说,文章的题目应该简单、清晰、准确、雅致。

题目要“简单”,就是尽可能没有多余的字和词。那些删去了也无妨的字词就删掉好了。例如,“On the study of ...”中的“On”是多余的,可以去掉。此外,“The study of ...”和“To study ...”都不是好的英文题目,而用动名词“Studying ...”领起文章题目在经典英文文献中则比较常见。还有,简单的题目比较短小,而这样的文章引用率却较高^[2,3]。这是因为短小题目容易记住,也方便引用和推荐。不要动不动就写个三、四行字的长标题,生怕说不清楚。这样的标题读者看完了也记不住,打算引用时也想不起来,便会因为不能顺手查到而放弃引用。

题目要“清晰”,就是告诉读者这篇文章是关于什么主题的。一般不必把背景、内容和方法写进去。例如,“Studying the stability of a nonlinear system by Lyapunov methods”中的“by Lyapunov methods”也应该删掉。所用方法在文章里介绍。特别地,这是一种传统方法,无需在标题强调。另外,“a nonlinear system”虽然简单但并不清晰:什么类型的“nonlinear system”呢?如果改成“a three-link robot-arm system”“a memristive system”之类就清楚多了。当然,文章的题目不需要也不可能把内容表达得非常具体,但是适当的内涵仍是必要的。不然,没有内涵的字词写出来和不写也差不多。

题目要“准确”。这其实是拟题的一个基本准则,无须多说。但是,这要求有时候会和“简单”相冲突。例如,“Designing a new algorithm that combines a fastest algorithm and an optimal algorithm”是一个十分精准的题目。可是,它包含了三个“algorithm”,真有必要吗?改为“Designing a fast optimal algorithm”就好多了,尽管它不像原来那

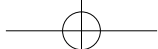
样可以反映出新程序的具体来历,但它确实说出了论文的主要结果,是准确的。

题目要写得“雅致”不容易。但题目生动雅致,则较容易引起注意。例如,“Reporting a new chaotic system”改成“A new chaotic system coined”,虽然意思没变,但是笔调高雅多了。“Yet, another chaotic system”也可表达同样的意思,且有新奇感。读者看到有趣的标题,哪怕是出于好奇心也会打开你的文章看看。他不看的话当然就不会引用和推荐你的文章,更谈不上去学习你文章报告的新成果。当然,拟题时不要东施效颦,更不要当“标题党”!《Nature》新闻在2015年12月14日报道^[4]说,有学者对PubMed医学文献数据库从1974年到2014年40年间的科研论文进行分析后,发现诸如“新颖”(novel)、“迷人”(amazing)、“创新”(innovative)和“前所未有”(unprecedented)等词汇在论文标题和摘要中出现的频率上升了将近9倍。这些用词有自卖自夸之嫌,一般不获好评。

总而言之,文章题目非常重要。建议花点时间构思一个“短而好”标题。

2. 作者

千万不能未经同意就随便地把别人(例如你的导师)的名字加到你的文章上、单方面去投稿。你或者以为日后可以给朋友(导师)一个“惊喜”,其实你可能会被认为是在利用别人(导师)的名声去谋取私利。所有作者对文章都负有几乎同等的责任,比如文章得奖时大家会一起去领奖,但文章受到批评时就不能互推责任。某一篇文章对于你来说可能是很适合投稿和发表的,但对于另外一个人来说就不见得是那么一回事。比如同一篇文章,你发表的话人家可能会说“一个研究生做出这样的文章真不错”,但你的导师拿去发表的



话人家也许会说“一个老教授了还发这种水平的文章”。不同人评价标准是不一样的。另外，一篇文章在审稿后，不要随意增加或者减少作者的名字。如果确有需要，必须向编辑部解释清楚。作者的排名一般按贡献，但有时也按习惯，这和国外朋友合作时须特别注意。

3. 摘要

摘要是简要地归纳文章的主要内容，不夸张也不遗漏。摘要一般不加评论，也不描述历史背景、写作动机、文章重要性等。例如，下面这句话就是摘要：

本文证明了哥德巴赫猜想。

但下面这段话就不是摘要，而是一个“扩展摘要” (Extended Abstract)：

哥德巴赫猜想是指任何一个大于 2 的偶数都可写成两个质数之和，俗称“1+1”问题。该猜想在 1742 年哥德巴赫给欧拉的信中提出，是数论中悬而未决的重大问题之一。过去最好的结果是陈景润 1966 年证明的“1+2”，但尚不是问题的终结。本文则完全证明了哥德巴赫猜想。

其中很多信息应该是正文的内容，不必也不应在摘要里叙述和描写。很多作者生怕读者不理解该文的意义，在摘要里特别强调所研究的问题如何重要和如何富有挑战性，希望读者特别是编辑和审稿人认可。但这其实不是一篇文章开头写个摘要的目的。一般来说，摘要应该并且只需把文章要点摘录出来，让读者立马知道这是不是他想要阅读的文章，是的话就往下看其内容，不是的话就打住不要浪费时间了。

摘要应该是自我完备的，让读者阅读时不需去查对资料就能理解。摘要出现在文章的开头，写摘要的时候不能假定读者已经看过了文章，因此要避免使用尚未定义的概念和符号。所有内容

都须给出说明和描述。摘要中尽可能不要出现数学方程、公式、图表和数据。

文章的摘要非常重要，它向读者展示了文章的全景和主要结果，反映出文章的水平 and 贡献。建议作者多花点时间拟写一个简洁准确的摘要。

4. 关键词

很多人在列出关键词时不加思考，凭感觉随便写几个了事，以为只是应付出版社要求的，无所谓。如果没有必要，为什么科技文章都要求列出关键词呢？关键词应当是反映该文内容最为关键的词，看完了大体上就可以把文章归类存档，相当于 index term。

打个比方，你在图书馆和数据库的“混沌理论”栏目里没找到你本人某篇关于混沌理论的文章，那是因为外行的图书管理员没有从你的文章看到这个关键词。

此外，一个细节是，关键词只须写单数。作为关键词，“systems”和“equations”等复数名词并不比“system”和“equation”等单数名词提供更多的索引信息。

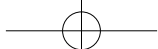
5. 前言和主体

前言，也称引言，是一篇文章最难写好的部分，但是必须写好。

前言一般从所论问题的简要历史背景谈起，引出所要研究的问题，说明该问题的意义、要点和难点，回顾前人的主要贡献，阐述本文解决该问题的基本思路和关键技术，然后归纳出本文的贡献，最后简单勾画全文的结构。

科技文章前言和主体的写作，有几个常见问题需要注意避免：

5.1 避免混合使用第一人称主动语态和第三人称被动语态的叙述。两种书写形式的混用会让读



者阅读起来有一种换来换去甚至是扭来扭去的感觉,读起来拗口不畅顺。例如下面的句子:

We study the Riemann hypothesis in this paper. A preliminary result towards its complete proof is obtained, where we derive a necessary condition. A counterexample is given to show that this condition is not sufficient.

可以改为第一人称主动语态的写法:

We study the Riemann hypothesis in this paper. We obtain a preliminary result towards its complete proof, where we derive a necessary condition. We give a counterexample to show that this condition is not sufficient.

或者改为第三人称被动语态的写法:

The Riemann hypothesis is studied in this paper. A preliminary result is obtained towards its complete proof, where a necessary condition is derived. A counterexample is given to show that this condition is not sufficient.

第一种写法就是你本人一直在说话,让读者一直跟着你向前走。第二种写法是比较文雅和客气的表述,没有“我”和“我们”出现,不强调自己,符合传统英语科技写作的习惯。

5.2 避免“抄袭”

不要照抄其它文章(包括自己的文章)中的文句和段落。这在介绍人家工作时尤其要注意,因为很容易就把人家的原文或原句复制过来。撇开“抄袭”问题不说,一篇文章应该从头到尾用自己的语气写成,不要让人家读起来有一种“剪贴拼凑”的感觉。也不要从自己的旧文中抄录一些语句甚至段落过来。这至少表明,你或者只懂一种句型,或者只会一种表达方式,或者是不认真,或者就是偷懒。其实把一个句子改写一下很容易,何乐而不为呢。

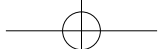
5.3 避免写长句子 [5]。许多长句的生成是因为加进了插入语,甚至不只一个插入语,诸如 which, that is, with, 以及由分词引出的从句。其实写理工科论文的主要目的是传达科技成果的信息而不是让读者去反复品味句子的文采,更应提倡多写短句,让读者一目了然。像下面这样的句子语法是没有问题的,但让人读得很累:

Let us consider a system of three nonlinear ordinary differential equations, where the nonlinearity consists of polynomial functions, which actually are quadratic functions, with only three product terms, that can generate chaos and is well known to be the Lorenz system used to approximate complex weather dynamics, useful for studying fluid motions under various heating conditions.

读者不难把它分成两句甚至三句话来说,易懂,何乐而不为呢?

5.4 避免引进不必要的定义和符号。许多作者过于认真,写科技文章特别是数学文章时,开篇就郑重其事地给出一连串的定义。重要而且在下文反复用到的概念需要预先定义清楚,这无可厚非。但是,一些在下文并不反复使用的概念,尽管可能重要,也不见得需要条列出来。写论文和写教科书是不一样的。教科书需要反复阅读并记忆其中的许多内容,而论文则应方便读者快速阅读。通常读者一看到定义心理就不免紧张,拼命想把它们记住,担心记不住文章可能读不下去。可是,一长串的定义和记号会让文章读起来累而无趣,反而妨碍了读者对主题内容的关注和思考。很多文章读完后常常会发现前面好几个定义其实在文中只出现过一两次。这些概念或术语可以在提及的地方再加以说明而不必单独定义。这通常并不碍事,却让文章读起来轻松多了。

5.5) 避免采用过多的缩写。这在物理类科



技文章中特别常见。有时看到一篇文章带上十多二十个缩写,诸如 CS、SC、SSC、CSS 等等,混在一起,阅读时需要反复查对前文,十分费劲。采用缩写的原意是让词汇表达简洁从而让文章好读好记,但滥用的结果会适得其反。

5.6 避免不必要的方程编号

科技论文中的数学公式或方程式编号仅限于在该文章中使用,是为后面行文中引述前面数学式子的方便而设立。如果一个公式在文章后面无须引用,就不必编号。有些文章篇幅不长,却列出一长串的公式编号,一点也不简洁,甚至让人眼花缭乱,实无必要。

5.7 避免不必要和不恰当的自夸。写文章不免要说自己的文章比前人的成果有改进有提高,因而有价值有创新。这是自然的,不然为什么写这篇文章呢?但应注意措辞要恰当,不要也不必过分自夸,把评价留给读者去说。如何肯定自己的成果而又能让读者信服,这种好的笔法是要认真斟酌和推敲的。前面提到 [4],文章标题和摘要不宜滥用夸张的字眼,如“创造性”(innovative)、“突破性”(breakthrough)之类,在行文中也不宜滥写过分张杨的句子,如“It must be emphasized that our result is very important”之类。这些词句其实都不是必要的。

5.8 避免对别人锋芒凌厉的评判。很多时候为了说明自己写文章的动因,即所谓 motivation,需要指出前人研究成果的不足,这也是很自然的。不过值得注意的是,理工科的学术论文基本上是探讨性而不是终结性的,一般都是关于某个问题的研究过程中的进展性报告。因此,偶然看到一些文章的结果不够完整甚至存在某些谬误并不奇怪。指出其中的问题是应该的甚至是必需的,但目的是把问题说清楚,不是去指责别人,因此措辞可以清淡文雅,让作者和读者都欣然接受。诸

如 unfortunately wrong、obviously incorrect 之类用语比较刺眼,建议尽量避免或适当软化。应该知道,不是对人家的批评口气越凌厉,自己文章水平就越高、报告的科研成果就越有价值。

5.9 避免胡乱引用文献

须明白为什么要引用文献,应尽量准确完整地引用必要和重要的参考文献。不要跟着其他文章,别人引用什么你也引用什么,照抄照搬。除了自己熟识的文献之外,如有可能的话把其他引文也找来过目一下,避免不恰当甚至是错误的引用。例如,有些文章可能已有勘误或者已经撤稿,就不要闹笑话去引用了。

还要注意,不要引用自己的但与本文无关的文章以增加引用率。这将会自我留下一个不良记录。

5.10 避免书写中式英语

由于语言和语法的不同,很多中文的表达习惯容易被带到英文科技写作中。例如,“令 F 为可微函数,则它是连续的”是中文一个完整句子,容易被写成

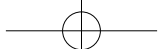
Let F be a differentiable function, then it is continuous.

在英文里,因为这里有两个动词,let 和 is,而且 then 又不是像 and 那样的连词,它应该被分为两个句子:

Let F be a differentiable function. Then it is continuous.

这里,前面那句话怎么没有主语了?是不是应该写为“We let F be a differential function”?

在科技文章里,由于基本上都是作者自己在说话,并且在说自己的事情,如果都写完整句子的话,就会几乎每句话都用“We”或“I”来开头,诸如“We do this”和“We do that”,非常累赘。因此,在科技论文写作中,许多一般叙述性的句



子都把主语省略了，写成祈使句。例如，下面这类无主语祈使句型是常见的：

Consider the following problem.

Assume that function F is differentiable.

Integrate F from 0 to 1.

其实，生活口语中就有许多无主语祈使句，如“Thank you”和“Let me see”等，十分简洁又不强调自我。

6. 结论

结论就是对文章作个总结，归纳本文的主要成果并发表一些评论。这部分最好有些学术讨论，指出尚存在的和将来还可以继续思考的一两个重要科研问题，但无需展开研究计划和步骤。

写结论时不要简单地把文章开头的摘要复述一遍，不然就是多余的话，没有新的效果并且浪费文章篇幅。

数学和物理 Letter 类的文章一般都不写结论，这是因为文章较短，看完后印象尚深，无需回顾和总结。

7. 致谢

文章需要致谢科研基金是周知的，但不要罗列无关的资助项目。此外，除了感谢认真而又有实质性建议的朋友之外，也应该感谢认真而又有实质性建议的匿名审稿人。这就像路人帮了你的忙后你说声“谢谢”一样，尽管你并不知道那个人的名字。

8. 文献

文献一定要统一格式。这并不是可有可无的小事，而是十分要紧的，是科技文章印刷出版的一个基本要求。不要简单地把文献从各种杂志抄过来，然后堆放在一起了事。

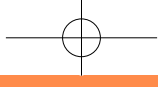
翻开你的文稿，编辑和审稿人一眼就能看出来，你写这篇文章到底认真不认真。马马虎虎的作者不屑花时间去整理并统一文献的格式，或者是连这最基本的科技文章写作知识都没有。这种文稿会让编辑和审稿人立马产生一个差评印象，即使还没细看技术内容，就已经形成了“写作马虎”“质量不高”的感觉，弄不好就已经产生了退稿的打算。

十分重要的一点是，要使用所投杂志的文献格式。当一个杂志的主编收到你的稿件时发现你是按另一个杂志的文献格式来书写的，他很自然会有一个反应：你的文章好像是被该杂志拒了，现在改投到我们这个杂志来吧？这当然不是不可以，实际上大家都这样处理。但是这位主编会觉得你把文章投给他的刊物并无诚意，很可能就是到处试水。他也可能会想，如果你的稿件真的是被该杂志拒了，我这杂志怎么就比它低一等？这时，因为他认定你的文章曾被别的杂志拒了，他处理时会格外小心，甚至会吩咐编委特别严格把关。这很可能导致你的文章被拒，或者再被拒，而你还不知道其实是写作不认真和格式马虎惹的祸。

此外，还有一些细节应加以注意。例如，文献的多少要恰当，不要漏掉重要和必要的文献，也不要罗列关系不大的文章。文献中的每一篇文章都要引用到，否则就不要列入。参考资料常常有多种选择，例如引用一些常用数学公式或著名数学定理的出处就是这样。这时应尽量引用容易找到的文献，以方便读者查阅。

总而言之，写好一篇科技论文绝对不是一件容易的事。

写文章固然有许多值得注意的写作技巧，但写作态度更为重要。写文章需要认真，舍得花时间思考、推敲、修改和润饰，不能敷衍了事。不



妨想象一下，一位审稿人拿起你的稿件，一看这么杂乱无章的，他就会揣测：你这作者花一天时间写成这篇潦草稿件，要让我去花一周时间帮你认真审查？他会想，我只是个匿名志愿者，文章发表后是你的，我一点功劳都没有，却要我付出巨大努力，这对我公平么？因此，他很可能也会学你那样，省点时间，随便挑些毛病拒稿了事。相反，如果审稿人看到你的文章写得很用心，格式整齐，笔误极少，立马就会有你好印象。万一中间有些技术问题他拿不准，这时他会相信你。他会想，这个作者写得那么小心，相信这里会是对的，于是他就会让你通过。否则，他会倾向于怀疑你是错的，因为你前面各种格式、文法、符号、标记等等错误太多，他对你已经失去了信心。可是，这技术问题看不清吧又不好就说你错了。于是乎，为了保险起见，他就随便在其他地方挑几个明显错误然后把文章拒了。文章“无缘无故”地被拒了，你也许会觉得不公平，因为你文章的技术成果可能确实是蛮好的。这种情况，怪他，还是怪你自己？

其实，文如其人。一篇文章往往就能反映出你的总体学术水平和文化修养。杜甫的诗句“文章千古事，得失寸心知”值得铭记。文章一发表，就成为历史，进了文献档案库，再没有加工修改的机会了，所以说是“千古事”。对其“得失”，你自己心中要明白，不能掉以轻心，免得将来文章发表后连自己都不满意甚至招来一片骂声时后悔莫及。

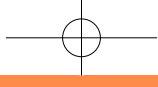
最后，笔者提倡大家多写短文。

很多高水平的科技论文都很短，即所谓“short but good”。例如，《自然》刊登过多篇后来获得诺贝尔奖的创新论文，都是短小的成果公告式的短篇，包括居里夫人的女儿和女婿 1935 年获诺贝尔化学奖的关键文章，只有 620 个单词和一条化学方程式^[9]；沃顿和克里克 1962 年因 DNA 双螺旋

结构获诺贝尔医学奖的关键文章，只有 1100 个单词和一幅图^[7]。类似的例子很多，比如纳什 Nash 获 1994 年诺贝尔经济学奖的“博弈均衡理论”根植于他 1950 年完成的 26 页普林斯顿博士论文^[8]，其主要内容于同年在美国科学院院报 PNAS 上发表时只有 28 行文字^[9]。事实上，还有更短的博士论文和奠基性学术论文。这些都表明，一篇文章的质量并不是由它的长度来决定的。

短文的一个好处是易读易记，也易作推介。文章是写给别人看的。如果科技文章能写得像散文故事一样引人入胜，让大家喜欢阅读，那么读者自然乐于学习、推荐和引用。这样，你写文章的目的也就达到了。一篇文章可长可短的话，建议写成短篇。

秉承同样的原则，本文也就此住笔。所说皆一家之言，经验之谈，仅供读者参考。



参考文献

- [1] 王品芝、顾凌文. “大学生不会写论文, 怎么破: 88.0%受访者认为大学应开设论文写作课程”, 中国青年报, 2018年11月01日(07版)。
网页: http://zqb.cyol.com/html/2018-11/01/nw.D110000zgqnb_20181101_2-07.htm
- [2] Boer Deng. "Papers with shorter titles get more citations: Intriguing correlation mined from 140,000 papers," Nature, 26 August 2015. Web: <https://www.nature.com/news/papers-with-shorter-titles-get-more-citations-1.18246>
- [3] Adrian Letchford. Helen Susannah Moat and Tobias Preis, "The advantage of short paper titles," Royal Society Open Science, 1 August 2015. Web: <https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rsos.150266>
- [4] Philip Ball. "'Novel, amazing, innovative': positive words on the rise in science papers — Analysis suggests an increasing tendency to exaggerate and polarize results," Nature, 14 December 2015. Web: <https://www.nature.com/news/novel-amazing-innovative-positive-words-on-the-rise-in-science-papers-1.19024>
- [5] Andrew Moore. "The long sentence: A disservice to science in the Internet age," Bioessays 33: 893, 2011.
- [6] Frédéric Joliot and Irène Curie, "Artificial production of a new kind of radio-element," Nature, 133: 201–202, 1934.
- [7] James D. Watson and Francis Crick. "Molecular structure of nucleic acids: A structure for Deoxyribose Nucleic Acid," Nature, 171: 737–738, 1953.
- [8] John Nash. Non-cooperative Games, Ph.D. Dissertation, Princeton University, 1950.
- [9] John Nash. "Equilibrium points in N-person games," Proceedings of the National Academy of Sciences, 36: 48–49, 1950.



【作者简介】陈光荣, 1981 年获中山大学计算数学硕士学位, 1987 年获美国 Texas A&M 大学应用数学博士学位, 目前是香港城市大学电机工程学讲座教授, 致力于复杂网络和非线性系统动力学分析与控制方面的研究。