

1) 标题的构思

理想的标题应包括 Why、What 和 How 这三部分内容，而由于字数限制，一些标题难以将 Why 和 How 包含其中，大部分的论文题目只讲一个 what。在字数上，中文题目一般不超过 20 个字符，英文标题一般不超过 10 个实词。

2) 摘要的 5 个部分

一份好的摘要应当简要地阐明五点，Why、What、How、What，具体而言，①为什么要做这份研究，②这个工作中做了什么事，③通过什么方法做的，④主要的结果与结论，⑤此处可以凸显本论文的研究意义。

3) 引言

要通过回顾和比较、通过对比来彰显本论文的意义，这是引言当中的重点内容，这种作为“门面”的内容很大程度上决定了论文的等级。

一般地，引言的基本结构可分为两段，同样可以用 5W1H 的方法进行对应。首先，“研究背景和目的”部分需要阐明 why，其次，“前人研究进展”部分，是 who，what，where & when，这是第 1 段的内容。而第二段“作者的贡献”部分，应当概述本文贡献的要点、所做的工作、研究方法，及其在摘要中限于篇幅没有提及的内容，在引言中要加以必要说明。以上内容可以保证编辑与读者在阅读标题、摘要和引言部分后，能够产生对于文章内容的大致了解和整体把握，同样也决定了读者是否有兴趣继续阅读。

4) 主体 (实验、结果、讨论)

实验的部分主要讲的是“**How**”，一是实验材料、实验设备和实验方法；二是实验经过，即研究步骤及操作流程，此处要求作者将全部研究过程及所需条件囊括在内，使读者得以依照论文所述，复现该实验过程，体现该研究结果的可重复性与可验证性。结果与讨论讲的是“**what 和 why**”，此处要求作者思路清晰、逻辑严密，不可随意跳跃，给人以拼凑之感，要体现出严谨的科学性和逻辑性。

5) 摘要、引言及结论的区别

摘要 Abstract、引言 Introduction 的最后一段和结论 Conclusion，三者虽内容有所重叠，但侧重点不一样。

【写作程序】 首先需有一个初步的大纲。在写作的次序上，虽然一篇论文的顺序是①Abstract-②Introduction-③Experiment-④Results & Discussion -⑤Conclusions，但实际操作时应先写的、最容易下笔的是③Experiment，它其实相当于写实验报告，记不需动脑的流水账。而①Abstract 一般放在最后写。写科技论文需“先做加法，再做减法”。即需要先能写出“很啰嗦”的论文，将事情讲明白、讲的尽量清楚，然后再进行文字上的润色与提炼，句子上面做整合与删减，即“减法”。

【写作策略】

1) “灰色方块”。就是在缺乏数据的情况下做到“无中生有”，先“挖坑”再“种萝卜”。

2) 积少成多，集腋成裘。科技论文很少是一气呵成、一挥而就的，除非是大师们所写的综述类文章，往往给人一种才华横溢、厚积薄发和行云流水一般的感觉。

3) 写作的压力&分段论的写法。一想到需要写出这么多字，往往会产生心理压力及拖延症，这里推荐用“分段论”的方法来缓解写作的心理压力。

4) 写作的连贯性。指的是我们在撰写 A 问题时不要思考 B 问题。

5) 关于文章的自检。其重读的过程可以分为精读和快读两种，所谓快读就是像阅读小说一样，体验它的流畅感。精度就是要检查写作当中的一些错误，在投稿之前都需要留出两天的时间，每天认真的读一遍，然后再投稿。

6) 关于查重。要分清引用和抄袭的区别，查重所说的是在引用别人工作的时候需要注意的事项。“知网”的标准是以“连续 13 个字符相同为重复”，而且“的”，“了”之类的虚词不算。**具体内容请参照云盘（本书尾的索引）相关的内容，LINK 1。**

特的见解和想法，对于未来的科学思路有启迪和引导的意义。

综述文件的关键就是要避免罗列参考文献而没有形成自己的看法，也就是所说的“只综不述”。应该有“综”有“述”，将收集到的大量文献进行分析、归纳，把分散在各篇文献中的论点论据进行综合、提炼，然后按自己的思路有条理地进行阐述，而不只是简单地将自己阅读到的原始文献中的观点堆砌在一起，既无分析，也无归纳，更无提炼，全段都是“×××的实验表明，……，×××的实验证实了……”，综述变成了“论点展示板”。“只综不述”，参考文献不全，又没有自己的观点，那么这篇科技论文的意义就不大。

下面重点谈的是：如何写常规的科技论文，即报道科研成果的科技论文（实验、理论、设计等）。

如何撰写标题

标题对于科技论文来说至关重要，它是对于整个文章内容的提炼，直接决定了编辑是否有兴趣阅读所收到的稿件。在撰写标题时，既要让读者明白作者在本文中做了什么、如何做的，还要在此基础上追求新意和创意，也就是要能够吸引读者的眼球。理想的标题应包括 Why、What 和 How 这三部分内容，而由于字数限制，一些标题难以将 Why 和 How 包含其中，大部分的论文题目中以 What 最为常见，有些则会包含 How。标题的书写应以简洁为宜，与写作内容尽量吻合，且能够突出文章的亮点所在或创新之处。在字数上，中文题目一般不超过 20 个字符，英文标题一般不超过 10 个实词，并要在有限的字数内把三大部分讲清楚。如果标题实在难以将此三者囊括，则至少要运用简练的语言把三者置于摘要中，这样才能帮助读者把握文章的要点。标题虽处于文章的起始，但却不是一开始写就的，而是需要经过对文章的细致推敲和提炼，最后敲定的。需要注意的是，即便如此，开始写作前必须要有一份初稿，包含原始的论点、创意点和出发点，这个初步的标题可以比较长，包含 Why、What 和 How 这三部分内容。

下面以耿慧娟的文章¹⁰为例，对标题的三大部分做出解释。这个标题是，“Advanced passivation techniques for Si solar cells with high- κ dielectric materials”，其中“Advanced passivation techniques”属于“**What**”，“for Si solar cells”属于“**Why**”，“with high- j dielectric materials”则属于“**How**”。在此标题中，简短的文字包含了 What, Why, How，是较为成功的一个标题。此外，不同科技论文的特点也因行业而异。例如微纳材料科技，大体可以分为三种形式：“材料 for 器件”（e.g. Planar carbon nanotube-graphene hybrid films for high-performance broadband photo detectors），其次是“器件 based on 材料”（e.g. Highly sensitive and ultrafast humidity sensors based on CNT/graphene hybrids），最后是“什么样的器件 enhanced by 什么材料或者什么效应”。这样的模式可以帮助读者抓到文章的重点，比如第一个标

题，重点在于材料；第二个标题，在于器件，第三个则侧重于方法。

如何撰写摘要

摘要是论文基本思想的概括和提炼，是整篇文章中心思想的缩影，它决定了编辑是否采用你的论文、读者是否浏览你的论文。从另一方面来说，摘要也反映了作者的学术能力，即以简单概括的语言向他人介绍思想、观点及成果。和标题类似，一份好的摘要应当在一个段落中把 Why、What、How 这三部分内容包含其中，具体而言，应当简要地阐明四点：首先，为什么要做这份研究，也就是本论文所做工作的主要目的（why）；其次，这个工作中做了什么事（有什么新发现），也就是研究的主要内容（what）；再次，通过什么方法做的，也就是研究方法（how），在此处可以突出论文的创新点；最后，主要的结果与结论（what/results），此处可以凸显本论文的研究意义，也就是主要的研究成果及实用价值。这样的写作方法使编辑和读者得以在第一时间掌握文章的主要内容。与标题类似，摘要的位置虽然处于开头，但同样是在正文完稿后撰写成的。仍旧以上文为例来讲解摘要部分内容的撰写。注意以下的关键词，我们就能大致把握摘要书写的脉络。请留意加重字体的部分。

Abstract

*Electronic recombination losses at the wafer surface significantly **reduce the efficiency** of Si solar cells. Surface passivation using a suitable thin dielectric layer **can minimize** the recombination losses. **Herein** advanced passivation using simple materials (Al₂O₃, HfO₂) and their compounds H(Hf)A(Al)O deposited by atomic layer deposition (ALD) **was investigated**. The chemical composition of Hf and Al oxide films **were determined by X-ray photoelectron spectroscopy (XPS)**. The XPS depth profiles exhibit continuous uniform dense layers. The ALD Al₂O₃ film **has been found** to provide negative fixed charge ($-6.4_{1011} \text{cm}^{-2}$), whereas HfO₂ film provides positive fixed charge ($3.2_{1012} \text{cm}^{-2}$). The effective lifetimes **can be improved** after oxygen gas annealing for 1min. I-V characteristics of Si solar cells with high- j dielectric materials as passivation layers **indicate that the performance is significantly improved**, and ALD-HfO₂ film would **provide better passivation properties** than that of the ALD-Al₂O₃ film **in this research work**.*

具体地，前两句话讲解了为什么要做这项课题（Why）。请注意以下的关键词：“significantly reduce the efficiency of……”，“……using…… can minimize the recombination losses”。随后，在“Herein advanced passivation …… was investigated.”句中概括了实验对象和研究方法（What & How），又紧接着在后句“The chemical composition …… spectroscopy (XPS).”句中补充介绍了实验手段（How）。最后，在“The ALD-Al₂O₃ film has been …… in this research work.”句中，在摘要允许的字数范围之内，扼要地总结了本文的主要结果（what/results）。

通过本例可以发现，尽管由于专业差异，我们对多数单词感到陌生，但仍然可以把握摘要的基本结构。虽然各

学科常用的专业词汇各异，忽略这一点，它们的写作方法和思路则大同小异。

引言

引言是摘要的扩充版，虽然二者都没有正式涉及实验结果，但是这种作为“门面”的内容很大程度上决定了论文的等级。换言之，对于同样的实验结果，不同的摘要和引言在写作水平对应了文章所能投递的期刊档次。引言的功能之一，在于体现文章的立意与高度。尤其对于综述类文章，引言充分反映出论文中文献引用的丰富度、新颖度、归纳方法和思路的条理化程度，还向读者展示出选题在行业内的地位和意义，因此当力求结构合理、逻辑性强、表达精准、符合规范。

一般地，对于引言的基本结构可分为两段。第一段内容包括课题的研究背景和目的、前人的研究进展，第二段陈述作者的贡献。同样可以用5W1H的方法进行对应。首先，“研究背景和目的”部分需要阐明 why，即为什么我们要写这篇文章？撰写这篇科技论文或人文学论文的意义。此部分内容已于摘要中有所提及，需要在此基础之上做进一步扩充和细化。其次，“前人研究进展”部分，是 who, what, where & when，作者需要对同行业相关课题研究者的工作进行调研，哪些研究者（who）在什么地方（where）、在何时（when）发表过什么内容（what），他们的研究存在哪些问题，并加以研读，适当进行总结归纳，形成总汇和综述。而第二段“作者的贡献”部分，应当概述本文的贡献、所做的工作、研究方法等内容，及其在摘要中限于篇幅没有提及的内容，在引言中要加以必要说明。以上内容可以保证编辑与读者在阅读标题、摘要和引言部分后，能够产生对于文章内容的大致了解和整体把握，同样也决定了读者是否有兴趣继续浏览。

实验

一是实验材料、实验设备和实验方法(what & how)；二是实验经过，具体而言就是研究步骤，或操作流程(how)；三是实验结果及其分析讨论(what & why)，此处要求作者思路清晰、逻辑严密，不可随意跳跃，给人以拼凑之感。将全部研究过程及所需条件囊括在内，使读者得以依照论文所述，复现该实验过程，体现该研究结果的可重复性与可验证性，严谨的科学性和逻辑性。

在描述实验方法和实验结果的过程中，初学者经常会碰到这种问题：实验做得很好，但写不出东西来，不知如何下笔。这便是前一节讲的“怎么读、怎么做”中的问题，即读的不够。做论文与做实验，也需要训练一种内功或技能，即观察和描述的能力。在人文侦探类的文章中，有描述人的行为、动作、心理的文字部分，很细致、很具体，这和科学论文描写实验的过程、曲线的画法、实验结果的描述，有异曲同工之处。从作文角度讲，就是撰写说明文的能力。要把以下要点讲明白：实验的过程、曲线的画法、结果的描述。在此阶段无需担心“啰嗦”。论文写作是“先做

加法、再做减法”的过程，正所谓“巧妇难为无米之炊”，需先把“米”准备好，再考虑如何“做饭”的问题；首先是先把内容铺展开来，而后再作修饰，这才是行文的思路。解决这类问题的方法是仔细阅读一篇业内发表过的论文，如有必要，在精读过程中可借助手抄的方式来辅助本项技能的培育。这可以帮助写作者准确地把握论文写作的思路和脉络，对于写作者今后的科研思维培养大有裨益。

结论部分

结论部分不只是对实验结果进行简单复述。实际上，结论部分的写作应当注意与引言相呼应，并能够与正文的其他部分形成参照和联系。结论主要讲述以下内容：通过数据分析，最后可以得到什么重要的结论和启示、主要发现及其意义和应用，作者的倾向或者推荐，本研究的不足和未来的研究方向。如果方法或者研究对象等是主要创新点，在结论中也要提一下。要注意的是，不是以上的所有内容都要写，要根据文章而定。在这里不需要重复实验的细节，注意在英语当中，结论多用现在完成时。

需要指出的是，写科技论文和写学位论文是有所区别的。学位论文的结论写作则需包含三个要点：第一是概述研究工作（包括研究意义），分析研究存在的不足（包括对研究过程、方法以及结果的反思），并思考应当如何改进；第二是对重要的结论、主要发现及其意义和应用的概括和论述，这里面需要注意的是，结论不是实验结果的简单复述，也应当与引言、正文其他部分相呼应；第三是对后续研究的建议，这一点则体现出作者对该研究领域发展趋势的把握程度，及对同行所做的相关工作的调研充分与否。

摘要、引言及结论的区别

摘要 ABSTRACT、引言 INTRODUCTION 的最后一段和结论 CONCLUSION，三者虽内容有所重叠，但侧重点不一样。ABSTRACT 简要讲述这篇文章为什么要做这件事，做了什么事，有什么新发现？INTRODUCTION 的最后一段则多为承上启下，展示本文的研究目的和亮点所在，应多用事实数据说话，少加个人主观臆断，篇幅需短。CONCLUSION 是通过数据分析最后可以得到什么重要结论和启示，不需要再重复实验细节。在英文写作中，摘要常用一般现在时态，结论多用现在完成时。

2.4 写作次序

首先需有一个初步的大纲，科技论文的大纲即是上文中科技论文的结构，它形式上类似于“八股文”，格式较为固定。这里的大纲指的是写作内容方面，需根据具体的情况，将要写的内容梳理成一个合适的逻辑关系。如上图 2 所示，便是“如何写”大纲的一个例子。写作开始时，需草拟勾画出一个大纲，然后按照次序去写，这样才不会造成结构上的混乱。文章写成后，大纲可能会有一些调整，需

要理顺各个部分的逻辑关系，做一些细致的微调。这是一个思考的过程，需精选手头已有的资料，以及未来要收集的资料（下面描述的灰色方块的方法），仔细揣摩，严谨的衔接各个部分的内容。

在写作的次序上，虽然一篇论文的顺序是①Abstract-②Introduction-③Experiment-④Results & Discussion -⑤Conclusions 或者①-②-④-③-⑤，但实际操作时应先写的、最容易下笔的是③Experiment，它其实相当于写实验报告，记不需动脑的流水账。与此同步进行的就是②Introduction，而①Abstract 一般放在最后写。以下是推荐的普适性的论文写作顺序：首先写③Experiment，其次写②Introduction，再次写①Abstract，即摘要，一般的写作次序为 Why + What + How + result；最后写标题。写科技论文需“先做加法，再做减法”。即需要先能写出“很啰嗦”的论文，将事情讲明白、讲的尽量清楚，然后再进行文字上的润色与提炼，句子上面做整合与删减，即“减法”。

2.5 写作的策略

“灰色方块”

就是在缺乏数据的情况下做到“无中生有”。写书、作文时，在内容尚未确定、实验结果尚不清晰之处，可以先用灰色方块来占位，待素材齐备后，再向内填补。在数据不全的情况下，先将文章“编”出来，便可采用此办法，类似于在高考中，如果第七道题做不出来，可先做第八道，第九道，然后再回来做第七道。这也是工程学领域做科研的一个技巧。其中的潜台词是：不能因为此处的空缺打断论文的推进，可以先把后续的内容做完，再返回继续这一部分。譬如，杨定一在写作《静坐的科学医学与心灵之旅》一书时，由当时正在哈佛读书的女儿杨元宁为其写序，用的就是此法。即撰写科技论文时，在内容不太确定之处，用灰色方块代替杨定一在演讲时引用的补充资料，然后继续下文。灰色方块里的具体内容，等结果出炉并且校验后再添加，这也是哈佛人常用的一个方法。这就是写科学论文的一个常用方法，先“挖坑”再“种萝卜”。

积少成多，集腋成裘

科技论文很少是一气呵成、一挥而就的，除非是大师们所写的综述类文章，往往给人一种才华横溢、厚积薄发和行云流水一般的感觉。成都的科技论文，尤其是报道新结果的、具体工作的科技文章，大多是积少成多、反复推敲、修修补补而写成的，即便是使用“灰色方块”，也依然要等到灰色方块的内容明了之后，整篇文章才可付诸发表。所以，做科研工作、做工程技术的研究者，在平时就要养成勤于写作的习惯，定期的、以规范系统的写作方式对工作做阶段性总结。按照规范的勤于写作和总结不仅对于论文的工作进度及其研究方向的把握很有裨益，对于最后大论文的写作也很有帮助，只需要将现有的整段内容填在大

论文的相关处，然后进行相关的调整，从而使各部分连贯，成为完整的章节。

写作的压力 & 分段写法

部分同学在面对科技论文写作时可能会有种恐惧症，一想到需写出这么多字、这么多内容，往往会产生心理压力及拖延症，觉得需要做的东西太多、有难度、难以下笔，这里推荐用“分段论”的方法来缓解写作的心理压力。分段的写法指的是，开始写作前，写作者总是容易联想到“需要阅读一百篇文献和码出至少五千字”，因而刹那间压力倍增，不知从何入手。事实上，可以把文章细分为若干个小节，对文章进行细分后，便可着手写作每个小段落，此时写作者所需考虑的仅仅是针对某段中某个具体方法的具体参数进行讨论，这样便简化了任务，可以高效完成且没有太大的压力。这便是分段论的方法，大事化小，各个击破。做科研工作、写科技论文都是需要付出代价的，要付出时间和脑力，在这个过程中需要合理安排进程，妥善处理心理压力带来的拖延症。

写作的连贯性

指的是我们在撰写 A 问题时不要思考 B 问题。这里有两种可能的状况：其一，写作 A 问题时发现了对 B 问题有用的材料；或者，写作 A 问题时发现了 B 问题存在的错误、疏漏或其他。这时，不要停下进行中的思路，只需用便签备注一下，然后继续对 A 问题的写作直至完成，再回过头来整理 B 问题。换言之，在每一具体阶段，我们应当框定综述的问题，缩小范围。应避免放任写作思路“随兴所至”，想到什么写什么，而偏离了方向、损失了重点。这也许是一种写作习惯，导致写作的内容当中逻辑不连贯，重读写过的内容也可以纠正这些不连贯性。

关于文章的自检

重读自己刚刚写过的文章，目的在于检查写作的错误、理顺逻辑关系、使语句和文字更加精致，其重读的过程可以分为精读和快读两种，所谓快读就是像阅读小说一样，体验它的流畅感。精度就是要检查写作当中的一些错误，删减一些重复的话。重读是一个自检的过程，可以改正一些低级的错误。对于每一个写作者来说，在投稿之前都需要留出两天的时间，每天认真的读一遍，然后再投稿。

关于查重

和其他的文章造成重复的部分主要是引言的部分，在引用别人工作的时候，要避免整段整句的引用，很多编辑采用“知网”作为查重平台。“知网”的标准是以“连续 13 个字符相同为重复”，而且“的”“了”之类的虚词不算。因此在引用他人文献时，需要避免连续引用 13 个字，比如可以改变句子书写的次序。要分清引用和抄袭的区别，在科技论文的写作当中，必须要有自己的内容，基本的方法、结论和手段应该属于原创，具有自己的特点，论文的内容必须是自己，而不应该是抄袭，这也是查重的本意。查重所说的是在引用别人工作的时候，需要注意的事项。