

科技论文写作讲义

中国科学技术期刊编辑学会常务理事 李兴昌

第1部分 概论

现代科学技术工作已经趋于综合化、社会化。一个较大的科技项目，不是1个人或几个人所能承担的；科技工作与社会各方面的联系也十分密切，没有这些联系，科技工作就寸步难行；在某一科学技术领域中往往是一群人在进行各个不同方向(或者是相同方向、相同课题)的研究，这就需要彼此联系、交流和借鉴。这种联系、交流和借鉴主要是通过科技工作者发表论文的形式进行的。论文的写作与发表，对于提高研究水平、减少无效劳动和推动科学技术发展起着不可低估的作用。科技发展史告诉我们，许多重大的发明、发现都是从继承和交流开始的，因此可以认为，科技论文写作几乎是一切科技交流的基础。

科技论文写作水平的高低，往往直接影响科技工作的进展。譬如一篇写得好的科研选题报告或建设项目可行性论证报告，可以促进一个有价值的科研项目或建设项目尽快上马；反之，一篇写得不好、表达不规范的论文，也将会妨碍某项科研成果得到公认，妨碍某种新理论、新方法被人们所接受，妨碍某项先进技术得到迅速推广，或者，尽管研究成果具有发表的价值，但由于文稿写作质量太差，有时也不易被期刊编辑部门所接受；因此，作为科技工作者，应当掌握科技论文写作的一般方法，了解编辑出版部门对文稿质量和规格的要求，熟悉有关的国家标准和规定，并通过写作实践，不断提高自己的写作能力，从而使自己能够得心应手地写出符合要求的论文，即学术价值或实用价值高、科学性强、文字细节和技术细节表达规范性好的科技论文，以此奉献给社会，让它们在促进学术交流和推动科学技术及经济建设的发展中发挥应有的作用。

1 科技论文的概念和分类

科技论文的定义很多，有的简单一些，有的则比较复杂；从不同角度来，也会有不同的说法。

简单地讲，科技论文是对创造性的科研成果进行理论分析和总结的科技写作文体。比较翔实的定义是：科技论文是报道自然科学研究和技术开发创新工作成果的论说文章，它是通过运用概念、判断、推理、证明或反驳等逻辑思维手段，来分析表达自然科学理论和技术开发研究成果的。

从论文的内容这个角度来下定义，将使读者对于什么样的文章才叫做科技论文有一个明确的概念，这个定义也恰恰反映了科技论文区别于其他文体的特点：科技论文是创新性科学技术研究工作成果的科学论述，是某些理论性、实验性或观测性新知识的科学记录，是某些已知原理应用于实际中取得新进展、新成果的科学总结。

科技论文的分类就像它的定义一样，有很多种不同的分法。下面从2个不同的角度对科技论文进行分类，并说明各类论文的概念及写作要求。

科技论文就其发挥的作用来看可分为3类：一是学术性论文，二是技术性论文，三是学位论文。

1) 学术性论文。指研究人员提供给学术性期刊发表或向学术会议提交的论文，它以报道学术研究成果为主要内容。学术性论文反映了该学科领域最新的、最前沿的科学水平和发展动向，对科学技术事业的发展起着重要的推动作用。这类论文应具有新的观点、新的分析方法和新的数据或结论，并具有科学性。

2) 技术性论文。指工程技术人员为报道工程技术研究成果而提交的论文，这种研究成果主要是应用已有的理论来解决设计、技术、工艺、设备、材料等具体技术问题而取得的。技术性论文对技术进步和提高生产力起着直接的推动作用。这类论文应具有技术的先进性、实用性和科学性。

3) 学位论文。指学位申请者提交的论文。这类论文依学位的高低又分为以下3种：

a. 学士论文。指大学本科毕业生申请学士学位要提交的论文。工科大学生有的作毕业设计，毕业设计与科技论文有某些相同之处。论文或设计应反映出作者具有专门知识和技能，具有从事科学技术研究或担负专门技术工作的初步能力。这种论文一般只涉及不太复杂的课题，论述的范围较窄，深度也较浅，因此，严格地说，学士论文一般还不能作为科技论文发表。

b. 硕士论文。指硕士研究生申请硕士学位要提交的论文。它是在导师指导下完成的，但必须具有一定

程度的创新性，强调作者的独立思考作用。通过答辩的硕士论文，应该说基本上达到了发表水平。

c. 博士论文。指博士研究生申请博士学位要提交的论文。它可以是 1 篇论文，亦可以是相互关联的若干篇论文的总和。博士论文应反映出作者具有坚实、广博的基础理论知识和系统、深入的专门知识，具有独立从事科学技术研究工作的能力，应反映出该科学技术领域最前沿的独创性成果；因此，博士论文被视为重要的科技文献。

学位论文要经过考核和答辩，因此，无论是论述还是文献综述，还是介绍实验装置、实验方法都要比较详尽，而学术性或技术性论文是写给同专业的人员看的，总要力求简洁。除此之外，学位论文与学术性论文和技术性论文之间并无其他严格的区别。就写作方法而论，这种分类并无太大意义，这里仅借分类说明一下它们各自的特点和一般写作要求而已。

在科学技术研究工作中，人们的研究内容和方式是不同的，有的以实验为研究手段，通过实验发现新现象，寻找科学规律，或验证某种理论和假说，总之，实验结果的科学记录和总结就是研究工作的成果；有的是先提出假说，进行数学推导或逻辑推理，或者借助数学方法作为研究的手段，用实验结果来检验理论，这类论文以论述或论证为中心，或提出新的理论，或对原有的理论作出新的补充和发展，或作出否定；有的研究对象虽然属于自然科学或工程技术范畴，但论述的方式却类似于社会科学的某些论文，即用可信的调查研究所得的事实或数据来论证新的观点，等等。根据这些，即按研究的方式和论述的内容可对科技论文作如下分类。

1) 实(试)验研究报告。这类论文不同于一般的实(试)验报告，其写作重点应放在“研究”上。它追求的是可靠的理论依据，先进的实(试)验设计方案，先进、适用的测试手段，合理、准确的数据处理及科学、严密的分析与论证。

2) 理论推导。这类论文主要是对提出的新的假说通过数学推导和逻辑推理，从而得到新的理论，包括定理、定律和法则。其写作要求是数学推导要科学、准确，逻辑推理要严密，并准确地使用定义和概念，力求得到无懈可击的结论。

3) 理论分析。这类论文主要是对新的设想、原理、模型、机构、材料、工艺、样品等进行理论分析，对过去的理论分析加以完善、补充或修正。其论证分析要严谨，数学运算要正确，资料数据要可靠，结论除了要准确而外，一般还须经实(试)实验验证。

4) 设计计算。它一般是指为解决某些工程问题、技术问题和管理问题而进行的计算机程序设计；某些系统、工程方案、机构、产品的计算机辅助设计和优化设计，以及某些过程的计算机模拟；某些产品(包括整机、部件或零件)或物质(材料、原料等)的设计或调、配制等。对这类论文总的要求是相对要“新”，数学模型的建立和参数的选择要合理，编制的程序要能正常运行，计算结果要合理、准确；设计的产品或调、配制的物质要经试验验证或经生产、使用考核。

5) 专题论述。这类论文是指对某些事业(产业)、某一领域、某一学科、某项工作发表议论(包括立论和驳论)，通过分析论证，对它们的发展战略决策、发展方向和道路，以及方针政策等提出新的独到的见解。

6) 综合论述。这类论文应是在作者博览群书的基础上，综合介绍、分析、评述该学科(专业)领域里国内外的研究新成果、发展新趋势，并表明作者自己的观点，作出发展的科学预测，提出比较中肯的建设性意见和建议。一篇好的综合论述，对于学科发展的探讨，产品、设计、工艺材料改进的研究，科学技术研究的选题，以及研究生学位论文的选题和青年科技人员及教师进修方向的选择等的指导作用都是很大的。对这类论文的基本要求是，资料新而全，作者立足点高、眼光远，问题综合恰当、分析在理，意见和建议比较中肯。

以上的 2 种分类，看来已使读者对各种各样的科技论文的概念和最基本的要求有了一个大致的了解。至于从其他角度对科技论文进行分类，如根据学科不同的分类，按作者多寡的分类，按不同文种的分类等，这里不作赘述。

2 科技论文写作与发表的意义

科技论文的写作与发表有以下几个方面的意义。

1) 科技论文的写作是科技工作者进行科学技术研究的重要手段。我们有的科技工作者在接受科研任务

时,往往认为他们接受的只是“1项”任务即科研;实际上,他们开始就应当认为接受的是“2项”任务——科研和写作,科技工作者应当建立起这样一个概念。法拉第说得好,“开拓,研究完成,发表”,可见写作与发表对一个科技工作者有多么重要。

不少作者往往把写论文当作课题研究最后阶段的事来做,因而常常听到他们说:“等课题完了再写吧!”其实,写论文不是为了“交差”、“还帐”,也不只是为了发表;科技论文的写作是科学技术研究的一种手段,是科学技术研究工作的重要组成部分。最好的作法是,课题研究的开始就是论文写作的开始,即不要等课题完了才写,而应在课题研究一开始就写,因为思考一个比较复杂的问题,借助于写作效果会更好些。写,就是用文字符号把思考的过程一一记录下来,让它们在纸面上视觉化,便于反复琢磨与推敲,使飘浮、抽象、混乱的思维清晰起来,具体化和条理化起来,使思维更缜密。如果把写作贯穿在整个研究工作中,边研究,边写作,则可及时发现研究工作的不足,补充和修正正在进行的研究,使研究成果更加完善;同时也还有这样的可能,即写作灵感的突发,将导致研究方案的重大改进,从而最终提高研究成果的水平 and 价值。

2)科技论文的发表可以促进学术交流。英国文学家肖伯纳说过:“倘若你有一个苹果,我也有一个苹果,而我们彼此交换,那你和我仍各有(只有)一个苹果。但倘若你有一种思想,我也有一种思想,而我们彼此交流,那我们将各有两种思想。”写作与发表的科技论文则正是科技工作者之间进行科学思想交流的永久记录,也是科学的历史,它记载了探索真理的过程,记载了各种观测结果和研究结果,而科学技术研究是一种承上启下的连续性的工作,一项研究的结束可能是另一项研究的起点;因此,科技工作者通过论文写作与发表形式进行的学术交流,能促进研究成果的推广和应用,有利于科学事业的繁荣与发展。

3)科技论文的写作与发表有利于科学积累。科技论文写作是信息的书面存储活动,通过论文的写作与发表,信息的传递将超越时空的限制,研究成果将作为文献保存下来,成为科学技术宝库的重要组成部分,为同时代人和后人提供科学技术知识,由整个人类所共享。人类整个科学技术历史长河就是由这样一个个浪花汇集而成的。

4)科技论文的发表是发现人才的重要渠道,是考核科技工作者业务成绩的重要依据。一篇论文的发表,可能使一个原来默默无闻的科技工作者被发现并受到重用,这在科技史上和当今的事例是很多的。发表论文的数量和质量是衡量一个科技工作者学识水平与业务成绩的重要指标,同时也是考核他们能否晋升学位和技术职务的重要依据。

3 科技论文的特点和写作要求

科技论文同一般的科技文章有共同之处,具有准确、鲜明、生动的特点,但作为科技论文,它又有自身的特殊属性。

一篇科技论文必须同时具有下述特点,并同时满足下述写作要求。

1)创新性或独创性。科技论文报道的主要研究成果应是前人(或他人)所没有的。没有新的观点、见解、结果和结论,就不成其为科技论文。

科技论文的创新程度是相对于人类已有的知识而言的。至于某一篇论文,其创新程度可能大些,也可能很小,但总要有一些独到之处,总要对丰富科学技术知识宝库和推动科学技术发展起到一定的作用。“首次提出”,“首次发现”,当然是具有重大价值的研究成果,这毕竟为数不很多;在某一个问题上有新意,

对某一点有发展,应属于创新的范围,而基本上是重复他人的工作,尽管确实是作者自己“研究”所得的“成果”,但也不属于创新之列。在实际研究中,有很多课题是在引进、消化、移植国内外已有的先进科学技术,以及应用已有的理论来解决本地区、本行业、本系统的实际问题,只要对丰富理论、促进生产发展、推动技术进步有效果,有作用,报道这类成果的论文也应视为有一定程度的创新。

由于创新性的要求,科技论文的写作不应与教科书(讲义)和实验报告、工作总结等等同。教科书是介绍和传授已有知识的,主要读者是外行人、初学者,因此十分强调系统性、完整性和连续性,写法上要力求循序渐进,深入浅出,由浅入深。实验报告或工作总结等则要求把实验过程和操作,以及数据资料,或者做了哪些工作,怎么做的,有什么成绩和缺点,有什么经验和体会等比较详细地反映出来,即使是重复别人的工作也可以写进去。当然,这里并不否认某些实验报告或工作总结等也具有新意。科技论文报道的

是作者自己的研究成果，因而与他人相重复的研究内容，基础性的知识，某些一般性的、具体的实验过程和操作或数学推导，以及比较浅显的分析等都应删去，或者只作简要的交待和说明，同时应对原始材料有整理、有取舍、有提高，要形成新观点、新认识、新结论。

对于科技论文，只有新意还不够，这只是每一篇论文写作与发表必备的条件。

2) 理论性或学术性。理论性指一篇科技论文应具有一定的学术价值，它有 2 个方面的含义：a. 对实验、观察或用其他方式所得到的结果，要从一定的理论高度进行分析和总结，形成一定的科学见解，包括提出并解决一些有科学价值的问题；b 对自己提出的科学见解或问题，要用事实和理论进行符合逻辑的论证与分析或说明，总之要将实践上升为理论。从实质而言，科技论文的写作过程，本身就是作者在认识上的深化和在实践基础上进行科学抽象的过程。只有这样，论文所报道的发现或发明，才不只具有实用价值，而且具有理论价值即学术价值；所以，写一篇论文，如果仅仅是说明解决了某一实际问题，讲述了某一技术和方法，是远远不够的。从事科学研究，特别是从事工程技术研究的科技人员，应注意并学会善于从理论上总结与提高，争取写出既有创新性又有理论价值的科技论文来。

3) 科学性和准确性。一篇论文有了创新性和理论性还只能定性地说它已经具备了一篇论文最主要的东西，在具体的研究及写作阶段还必须使论文具有科学性和准确性。

所谓科学性，就是要正确地说明研究对象所具有的特殊矛盾，并且要尊重事实，尊重科学。具体说来，包括论点正确，论据必要而充分，论证严密，推理符合逻辑，数据可靠，处理合理，计算精确，实验重复，结论客观，等等。

所谓准确性，是指对客观事物即研究对象的运动规律和性质表述的接近程度，包括概念、定义、判断、分析和结论要准确，对自己研究成果的估计要确切、恰当，对他人研究成果(尤其是在做比较时)的评价要实事求是，切忌片面性和说过头话。

4) 规范性和可读性。撰写科技论文是为了交流、传播、储存新的科技信息，让他人利用，因此，科技论文必须按一定格式写作，必须具有良好的可读性。在文字表达上，要求语言准确、简明、通顺，条理清楚，层次分明，论述严谨。在技术表达方面，包括名词术语、数字、符号的使用，图表的设计，计量单位的使用，文献的著录等都应符合规范化要求。一篇科技论文失去了规范性和可读性，将严重降低它的价值，有时甚至会使人怀疑它报道的研究成果是否可靠。

4 科技论文规范表达的概念与作用

科技论文规范表达的要求来自科学技术期刊编排的标准化和规范化。

这里，首先应明确标准化和规范化的概念。什么是标准？标准就是衡量事物的准则。在科学技术和生产领域中，国家机关或社会团体为了适应科学技术发展和合理组织生产的需要，在产品质量、品种规格、零部件通用等方面规定了统一的若干技术要求，这些技术要求就是标准。我国现在通行的有国家标准、地方标准、行业标准和企业标准等 4 种标准，同时还有国际标准化组织发布的国际标准。什么是规范？标准在某一范围内的具体化，或者把约定俗成的技术要求整理出来，在一定的范围内实施的明文规定，就是规范。由此可知，标准与规范的区别在于，标准是明文规定的准则，在我国，国家标准是由国家质量技术监督局批准并发布的一种国家法规，具有权威性、标准性和严肃性；规范虽然也是明文规定的一种“标准”（从衡量事物的“准则”角度说），但它不是国家法规，而是某些部门或团体根据约定俗成和从导向的意愿出发所提出的某种规定或建议，具有指导性、规范性和导向性。当然，规范趋于成熟，若有必要则可通过一定形式的批准和发布即上升成为标准。

什么是标准化和规范化？按标准、规范的要求去做，达到了标准、规范的要求，就是标准化和规范化。

科技期刊是社会产品，当然也有标准化、规范化问题。科技学术期刊是科学技术重要文献的载体，是科学技术的新信息源。随着科学技术的高速发展，科技信息量猛增，长期以来人们习惯用的手工收集、整理、储存、传播信息的方式已远远不能满足要求，而电子计算机的普遍应用，则为科技信息的加工、传播、储存、检索、利用提供了极大方便。信息从“人”识别进入“机”识别。必然要求科技期刊的编排实现标准化和规范化。

科技学术性期刊的主体是科技论文。作为科技新信息源的科技论文，其表达的规范化是实现信息处理

与传播的前提的需要。科技论文只有实现编写格式的标准化和各个细节表达的规范化，才能真正体现科学的内涵，准确表达科学的内容，从而有利于传播、储存、检索和利用。

另外需要指出，科技论文表达得规范，不仅能提高论文本身的水平，而且可以反映出作者具有严谨的治学态度和优良的写作修养。这为论文被期刊编辑部门选中发表提供了极为有利的条件。诚然，一篇论文能否被期刊采用，主要决定论文报道的研究成果是否有发表价值，但是，表达规范与否也是不能忽视的因素。尤其是对于稿源丰富的期刊，当在2篇都有发表价值的论文中只能选用1篇时，被选中的肯定是表达比较规范的那一篇，因为它的编辑加工量小，或者不必要经过作者再修改，从而可以保证出版质量，缩短发表周期；因此，为了使确有发表价值的论文能得到及时发表，避免因表达不规范被退稿或推迟发表，作者努力提高论文的写作质量，使之达到规范表达的要求，是很有实际意义的。

科技论文的规范表达涉及到如下主要内容：1)编写格式的标准化；2)文字细节和技术细节表达的标准化或规范化，主要包括名词名称、数字、量和单位、数学式、化学式等的规范表达，以及插图和表格的合理设计；3)科技语言和标点符号的规范运用。

第2部分 科技论文的撰写格式

为了便于论文所报道的科学技术研究成果这一信息系统的收集、储存、处理、加工、检索、利用、交流和传播，1988年1月1日起实施的国家标准《GB7713-87 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式》对科技论文的撰写和编排格式作了规定。尽管各篇论文的内容千差万别，不同作者的写作风格各有千秋，但格式完全可以统一。所谓格式，即一定的规格式样。科技论文的撰写和编排格式，就是撰写和编排科技论文时应满足的规格和式样方面的统一要求。

有了科技论文的编写格式这一国家标准，对于一篇科技论文应先写什么，后写什么，各部分要写什么内容，以及表达中有些什么要求，编排上应符合哪些规定，都有章可循；但是，论文的主题如何确立，论据如何选取，论证如何进行，结构如何安排，节、段如何划分，层次标题如何拟定，具体材料如何到位……一句话，具体如何写、如何编排，则需要论文作者和刊物编者根据研究对象、研究的目的和方法，以及论文内容的不同，即根据实际情况来处理；所以可以说，只要按照科技论文的撰写和编排格式去进行创造性的写作和编辑，论文就不会千篇一律，刊物也不会千刊一面，相反，却能使它们既符合规定的格式要求，又各自具有独立的主题思想、表达手法、写作风格和编排特色，这正是一篇高质量的论文或一份高水平的刊物所必需的。

一般说，科技论文的组成部分和排列次序为：题名、作者署名、摘要、关键词、引言、正文、结论(和建议)、致谢、参考文献和附录。

下面将对科技论文的组成部分和各部分的写作要求逐一进行讨论。

1 题名

1.1 题名的概念

题名，又叫文题、题目、标题(或称“总标题”，以区别于“层次标题”)，是论文的总纲，是能反映论文最重要的特定内容的最恰当、最简明的词语的逻辑组合。

1.2 题名的一般要求

1.2.1 准确得体

题名应能准确地表达论文的中心内容，恰如其分地反映研究的范围和达到的深度，不能使用笼统的、泛指性很强的词语和华而不实的词藻。

常见的毛病有如下几种：

1)题名反映的面大，而实际内容包括的面窄。例如：

①新能源的利用研究

实际上文中只讨论沼气的利用问题。沼气只是“新能源”中的一种，显然原题过于泛指和笼统。可改为“沼气的利用研究”或“沼气的利用”。

2)标题一般化，不足以反映文章内容的特点。例如：

②论自动化在我国工业现代化建设中的作用

此题名不能引人注目，因为与此类似的题名已经不少，很多文章从不同的角度都在阐明工业自动化的作用，而该文有着十分明显的特点，就是首次提出了对于这一论题的定量分析的方法，通过建立数学模型和进行一系列的计算，得出了比较有说服力的结论；因此将②改为“自动化在我国工业现代化建设中的作用的定量分析”，就反映了这篇论文的特定内容“定量分析”，即有别于其他的一般性论述文章。

3)不注意分寸，有意无意拔高。比如有的作者，其课题的研究深度并不大，却常常把“……的机理”、“……的规律”一类词语用在题名上。比较客观的做法是，除确实弄清了“机理”、掌握了“规律”而外，一般地取名为“……现象的(一种)解释”、“……的一种机制”等比较恰当，比较慎重，也留有余地。

1.2.2 简短精练

题名应简明，使读者印象鲜明，便于记忆和引用。GB7713-87规定，题名“一般不宜超过20字”。我们应把这“20字”视为上限，在保证能准确反映“最主要的特定内容”的前提下，题名字数越少越好。

这里介绍几种减少题名字数的方法：

1)尽可能删去多余的词语。例如：

①××港自引船增多对安全的影响及对策研究

可改为“××港自引船增多对安全的影响及其对策”。

2)避免将同义词或近义词连用。例如：

②叶轮式增氧机叶轮受力分析探讨

“分析”与“探讨”义近，保留其一即可。据文章内容可以删去“探讨”。

3)题名不易简化时，可用加副题名的办法来减少主题名的字数(当然，列副题名不单是为了减少主题名的字数)。例如：

③弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮按大轮齿面上任一基准点配切小轮的原理共30个字。从需要考虑，原理很难简缩，但可改为：弧齿锥齿轮和准双曲面齿轮切齿调整计算新方法——按大轮齿面上任一基准点配切小轮的原理。

采用了副题名，整个字数可能还不少(此例总字数还增加了)，但不会使读者感到题名过长，而且编排页眉也很方便(按惯例，页眉可以不排副题名)。

采用副题名不单是为了减少主题名的字数，下列场合还可以采用副题名：a. 题名语意未尽，用副题名补充说明论文的特定内容；b. 一系列研究工作用几篇论文报道，或者是分阶段的研究结果，各用不同的副题名区别其特定内容；c. 其他有必要用副题名作为引伸或说明的情况。

1.2.3 便于检索

题名所用词语必须有助于选定关键词和编制题录、索引等二次文献，以便为检索提供特定的实用信息。

题名中一定要有反映文章内容的关键词，关键词多一些更好。这一点只要避免了题名“笼统”和“空泛”就比较容易做到。

1.2.4 容易认读

题名中应当避免使用非共知共用的缩略词、首字母缩写字、字符、代号等。

1.3 题名的文字要求

题名在文字表达上还有特殊要求，那就是题名比内容的行文要求更高，即一定要符合现代汉语的语法、修辞和逻辑规则，决不能出现语病，同时还要尽量做到给人以美感。

1.3.1 结构应合理

1)尽可能不用动宾结构。习惯上题名不用动宾结构，而用以名词或名词性词组为中心的偏正词组。例如：

①研究一种制取苯乙醛的新方法

这是动宾结构(研究+新方法)，可改为偏正结构：“一种苯乙醛制取新方法的研究”；按题名精练原则，可以改为：一种制取苯乙醛的新方法。

例外的是，若中心动词带有状语，则仍可用动宾结构。例如：

②用机械共振法测定引力常数 G

由于中心动词“测定”带有状语“用机械共振法”，无法将“测定”作为名词而把②改为以“测定”为中心词的偏正词组，所以仍可以用动宾结构(测定+引力常数 G)。

还有一种例外，即“(试)论……”、“(浅)谈……”等形式的题名可用动宾结构。例如：

③试论物流系统的网络模式

2) 注意选用定语词组的类型。不注意定语词组类型的选择，有时会产生歧义。例如：

④研究模糊关系数据库的几个基本理论问题

按文章作者的本意，原题名的中心语是“几个基本理论问题”，其定语是“研究模糊关系数据库(的)”，但组合结果却可能使读者理解为“研究”“几个基本理论问题”。问题出在定语采用了动宾词组(研究+模糊关系数据库)，而应当改为主谓词组(模糊关系数据库+研究)。修改后的题名为“模糊关系数据库研究的几个基本理论问题”，最好是改为：“模糊关系数据库研究中的几个基本理论问题”。

1.3.2 选词应准确

题名用词应仔细选取，否则会使语意不明或产生逻辑错误。例如：

①煎炸油质量测试仪的研制

在汉语里，“质量”一词有 2 种完全不同的含义：一种是物体中所含物质的量(英语为 mass)，另一种是产品或工作的优劣程度(英语为 quality)，两者毫无关系。从文章内容看，该测试仪是用来测量煎炸油的品质指标，而不是用来测量煎炸油的多少，所以，将“质量”改为“品质”，表意比较准确。

1.3.3 详略应得当

1) 避免“的”的多用和漏用。语法规则要求，联合词组、偏正词组、主谓词组、动宾词组、介词词组做定语时，中心语之前需用“的”；而修辞规则又要求，多项定语中的“的”字不宜多用。因此，题名中某处该不该用“的”，既要用语法规则，又要用修辞规则来“综合”检查-用了“的”修辞效果不好，不用“的”也通顺，就不用“的”；若不用“的”便不通顺，那就应当用“的”。例如：

①专家系统结构的分析

不用“的”既通顺又简练。

②高层建筑变水量供水电气控制系统

可改为“高层建筑变水量供水的电气控制系统”。原题名未用“的”，使定语同中心语界限不清，不便理解。

2) 删去多余的词语。题名应简洁，“多余”是拟定题名的大忌。本部分 1.2.2 中已举例说明，这里不再讨论。

3) 不能随便省略词语。省去了不该省的词语，叫做苟简。题名中出现苟简，同样会造成语法和逻辑错误。例如：

③车辆维修器材计算机信息处理系统

按文章应改为“车辆维修器材管理的计算机信息处理系统”。其中，“管理”一词不能省，因为在这里，计算机处理的不是“器材”的信息，而是“器材管理”的信息。

1.3.4 语序应正确

题名的语序不对，有时造成语意混乱，使人不知所云。例如：

①计算机辅助机床几何精度测试

正确的语序是：机床几何精度的计算机辅助测试。

题名中结构助词“的”的位置不能忽视，否则表达的可能不是作者的本意。例如：

②拱坝的应力特点和分布规律的探讨

第 1 个“的”放错了位置，就成为“拱坝的应力特点”和“拱坝的分布规律”。前者读起来拗口，要不拗口应为“拱坝应力的特点”；后者简直与作者的本意不符：文中是研究拱坝应力的分布规律，而不是研究拱坝的分布规律。所以，修改后的题名为：拱坝应力的特点和分布规律的探讨。

2 署名

2.1 署名的意义

作者在自己撰写的论文中署名有以下 3 个方面的意义：

1) 署名作为拥有著作权的声明。1990 年 9 月 7 日第 7 届全国人民代表大会常务委员会第 15 次会议通过、1991 年 6 月 1 日起施行的《中华人民共和国著作权法》中规定：“著作权属于作者”；著作权包括“署名权，即表明作者身份，在作品上署名的权利”。可见，在发表的论文中署名，是国家赋予作者的一种权利，当然受到国家法律的保护。其实，署名也是作者通过辛勤劳动所应得的一种荣誉，以此表明他们的劳动成果和作者自己得到了社会的承认和尊重。署名本身即向社会声明，作者对该作品拥有了著作权，任何个人和单位不能侵犯。

2) 署名表示文责自负的承诺。所谓文责自负，就是论文一经发表，署名者即应对论文负法律责任，负政治上、科学上的责任。如果论文中存在剽窃、抄袭的内容，或者政治上、科学上或技术上存在错误，那么署名者就应完全负责，署名即表示作者愿意承担这些责任。

3) 署名便于读者同作者联系。署名也是为了建立作者与读者的联系。读者阅读文章后，若需要同作者商榷，或者要询问、质疑或请教，以及求取帮助，可以直接与作者联系。署名即表示作者有同读者联系的意向，署名也为读者同作者联系提供了可能。

2.2 署名对象

署名者只限于那些参与选定研究课题和制定研究方案、直接参加全部或主要部分研究工作并做出主要贡献，以及参加论文撰写并能对内容负责，同时对论文具有答辩能力的人员；仅参加部分工作的合作者、按研究计划分工负责具体小项的工作者、某一项测试任务的承担者，以及接受委托进行分析检验和观察的辅助人员等，均不应署名，但署名者可以将他们作为参加工作的人员一一列入“致谢”段，或注于篇首地脚处。

个人的研究成果，个人署名；集体的研究成果，集体署名（一般应署作者姓名，不宜只署课题组名称）。集体署名时，按对研究工作贡献的大小排列名次。

2.3 署名的位置与格式

通常，学术性期刊中将署名置于题名下方，并采用如下格式：

作者姓名

（作者工作单位名称及地址）

3 摘要

3.1 摘要的概念和作用

摘要是对“论文的内容不加注释和评论的简短陈述”。

对一篇完整的论文都要求撰写随文摘要。其作用有二：

1) 让读者尽快了解论文的主要内容，以补充题名的不足。科技文献数量大，读者不可能一拿到文章就通读。读者是否需要通读某篇论文，从题名上进行判断后，主要的就是根据摘要来决定，所以，摘要担负着吸引读者和介绍文章主要内容的任务。

2) 为科技情报人员和计算机检索提供方便。论文发表后，文摘杂志对摘要可以不作修改或稍作修改而直接利用，从而可避免由他人编写摘要可能产生的误解、欠缺和错误，这就为科技文献的检索和利用提供了极大的方便。

3.2 摘要的分类

3.2.1 报道性摘要

报道性摘要即资料性摘要或情报性摘要。它用来报道论文所反映的作者的主要研究成果，向读者提供论文中全部创新内容和尽可能多的定量或定性的信息。尤其适用于试验研究和专题研究类论文，多为学术性期刊所采用。篇幅以 200~300 字为宜。

3.2.2 指示性摘要

指示性摘要即概述性摘要或简介性摘要。它只简要地介绍论文的论题，或者概括地表述研究的目的，仅使读者对论文的主要内容有一个概括的了解。篇幅以 50~100 字为宜。

3. 2. 3 报道—指示性摘要

报道—指示性摘要是以报道性摘要的形式表述论文中价值最高的那部分内容，其余部分则以指示性摘要形式表达。篇幅以 100~200 字为宜。

以上 3 种摘要形式都可供作者选用。一般地说，向学术性期刊投稿，应选用报道性摘要形式，只有创新内容较少的论文，其摘要可写成报道—指示性摘要或指示性摘要。摘要形式选用不合适，尤其是对价值较高的论文若采用指示性摘要形式，往往会给文献检索带来麻烦，可能失去较多的读者，将直接妨碍研究成果的应用和推广。有人认为随文摘要可以写得“概括”或“简短”一些，理由是“全文就在后边”。实际上，摘要的形式及其字数的多少不能依随文不随文而定，即使是随文摘要，也应根据论文价值的大小、刊发刊物的类型和论文中 useful 信息的多少来决定，否则摘要就可能失去应有的作用。

3. 3 摘要段的内容

摘要中应写的内容一般包括研究工作的目的、方法、结果和结论，而重点是结果和结论。下面的例子比较符合这一要求。

[例 1 摘要段的内容]

题名 青少年足球运动员倾向性的不同因果模型

摘要借鉴 Bcanlan 的运动倾向性因果模型及其调查问卷来分析我国青少年足球运动员运动倾向性的影响因素。对北京市 252 名青少年足球运动员施测结果的分析表明：运动倾向性五因素模型比较符合北京市青少年足球运动员，其中运动乐趣、个人投入、参与机会是主要影响因素，而社会约束几乎无作用。

用不长的篇幅即表述了研究工作的目的（从“分析我国”至“影响因素”片断）、方法（从“借鉴”至“问卷”片断）、结果和结论（冒号之后至末尾）。可见在行文方式上，倒无需机械地用“本文的目的是……”、“所用的方法是……”和“结果是……”这样的语句格式。我们看到的许多摘要，也如例 1 那样，自然地就把“目的”、“方法”、“结论”等主要内容阐述清楚了。当然，在具体行文时，“目的”、“方法”、“结论”等哪项应详写，哪项可略写，还有“研究的背景”、“成果的意义”等写不写，如何写，是因文而异的，不必千篇一律。

3. 4 摘要的写作要求

根据有关规定，可以把摘要的写作要求归纳成如下几点。

1) 用第三人称。作为一种可供阅读和检索的独立使用的文体，摘要只能用第三人称而不用其他人称来写。

2) 简短精练，明确具体。简短，指篇幅短，一般要求 50~300 字（依摘要类型而定）；精练，指摘录出原文的精华，无多余的话；明确具体，指表意明白，不含糊，无空泛、笼统的词语，应有较多而有用的定性和定量的信息。

3) 格式要规范。尽可能用规范术语，不用非共知共用的符号和术语。不得简单地重复题名中已有的信息，并切忌罗列段落标题来代替摘要。除了实在无变通办法可用以外，一般不出现插图、表格，以及参考文献序号，一般不用数学公式和化学结构式。不分段。摘要段一般置于作者及其工作单位之后，关键词之前。

4) 文字表达上应符合“语言通顺，结构严谨，标点符号准确”的要求。摘要中的语言应当符合现代汉语的语法规则、修辞规则和逻辑规则，不能出现语病。

4 关键词

关键词是为了满足文献标引或检索工作的需要而从论文中选出的词或词组。

关键词包括主题词和自由词 2 个部分：主题词是专门为文献的标引或检索而从自然语言的主要词汇中挑选出来并加以规范了的词或词组；自由词则是未规范化的即还未收入主题词表中的词或词组。

每篇论文中应专门列出 3~8 个关键词，它们应能反映论文的主题内容。其中主题词应尽可能多一些，它们可以从综合性主题词表（如《汉语主题词表》）和专业性主题词表（如 NASA 词表、INIS 词表、TEST 词表、MeSH 词表等）中选取。那些确能反映论文的主题内容但现行的主题词表还来不及收入的词或词组可以作为自由词列出，以补充关键词个数的不足或为了更好地表达论文的主题内容。

关键词作为论文的一个组成部分，列于摘要段之后。

5 引言

5.1 引言的概念和内容

论文的引言又叫绪论。写引言的目的是向读者交代本研究的来龙去脉，其作用在于唤起读者的注意，使读者对论文先有一个总体的了解。

引言中要写的内容大致有如下几项。

1) 研究的理由、目的和背景。包括问题的提出，研究对象及其基本特征，前人对这一问题做了哪些工作，存在哪些不足；希望解决什么问题，该问题的解决有什么作用和意义；研究工作的背景是什么。

要回答的问题比较多，只能采取简述的方式，通常用一两句话即把某一个问题的交待清楚，无需赘言。

2) 理论依据、实验基础和研究方法。如果是沿用已知的理论、原理和方法，只需提及一笔，或注出有关的文献。如果要引出新的概念或术语，则应加以定义或阐明。

3) 预期的结果及其地位、作用和意义。要写得自然，概括，简洁，确切。

5.2 引言的写作要求

1) 言简意赅，突出重点。引言中要求写的内容较多，而篇幅有限，这就需要根据研究课题的具体情况确定阐述重点。共知的、前人文献中已有的不必细写。主要写好研究的理由、目的、方法和预期结果，意思要明确，语言要简练。

2) 开门见山，不绕圈子。注意一起笔就切题，不能铺垫太远。

3) 尊重科学，不落俗套。有的作者在论文的引言部分总爱对自己的研究工作或能力表示谦虚，寻几句客套话来说，如“限于时间和水平”或“由于经费有限，时间仓促”，“不足或错误之处在所难免，敬请读者批评指正”等。其实不可不必。因为，第一，这本身是客套话，不符合科学论文严肃性的要求。第二，既是论文，作者应有起码的责任感和自信心。这里的责任感表现在自我要求不能出差错；自信心表现为主要问题上不会有差错。否则就不要投稿，不要发表。第三，水平高低，质量好坏，应让读者去评论。

确实需要作说明或表示歉意，可以在文末处写，但要有分寸，实事求是；同时要具体写，不能抽象和笼统。

当然，必要时引言中可以交待方法和结果等可以供哪些人、干什么作参考。

4) 如实评述，防止吹嘘自己和贬低别人。

下面介绍 1 篇写得比较好的“引言”，供读者参考。

[例 2] 题名：液压式固有频率可控动力消振器的研究

(引言)：动力消振器是一个附加于主振系上的由质量和弹簧组成的振动系统。当其固有频率与主振系的振动频率相等时，主振系便不发生振动(1)。由于动力消振器具有良好的消振效果，自本世纪初发明以来，已得到了广泛应用。(介绍研究对象及其基本特征)但传统动力消振器的缺点在于其固有频率固定不变，不能在使用过程中加以调节，更不能随主振系振动频率的变化对它进行控制，因而它只适用于消除基频基本不变的振动。对于更为常见的频率经常改变的振动系统，使用传统动力消振器不仅收不到良好的消振效果，反而会招致更大的危害(2)。(说明研究对象存在的问题，即前人研究的不足，亦说明了本研究的理由和背景)

笔者提出一种可以用于消除变频振动的新方法，即采用液压式固有频率可控动力消振器来跟踪振动频率的变化，使之在变频条件下达到良好的消振效果。实验表明，这是一种很有前途的消振方法。(本研究的成果及其意义)

这篇引言问题阐述明确，条理也很清楚。

6 正文

正文即论证部分，是论文的核心部分。论文的论点、论据和论证都在这里阐述，因此它要占主要篇幅。

由于论文作者的研究工作涉及的学科、选题、研究对象和研究方法、工作进程、结果表达方式等差异很大，所以对正文要写的内容不能作统一规定；但是，总的思路和结构安排应当符合“提出论点，通过论据(事实和(或)数据)来对论点加以论证”这一共同的要求。

6.1 正文的立意与谋篇

立意与谋篇是一般写作，也是科技论文写作的中心环节。正文是论文的核心部分，其立意与谋篇就是显得特别重要。

正文的立意就是把论文的主题思想在正文部分确立起来；正文的谋篇就是要安排好正文的结构，选择好正文的材料，以充分而有效地表达论文的主题。

6.1.1 对主题的要求

主题，即作者总的意图或基本观点的体现，对论文的价值起主导和决定作用。对科技论文主题的基本要求是：新颖，深刻，集中，鲜明。

1) 主题新颖，就是要研究、解决、创立和提出前人没有研究和解决的问题。要使主题新颖，选题时必须广泛查阅文献资料，了解与本课题有关的前人的工作；研究时应从新的角度去探索；写作时应认真分析研究实验、观察、测试、计算及调查、统计结果，得出新的见解和观点。

2) 主题深刻，就是要抓住问题的本质，揭示事物的主要矛盾，总结出事物存在、运动、变化和发展的客观规律。要使主题深刻，就不能停留在简单地描述现象，堆砌材料，和盘托出实验或观测、统计数据的基础上，而应透过现象抓住事物的本质，在分析材料、整理实验或观察结果的基础上提出能反映客观规律的见解，将实践知识上升为理论，得出有价值的结论。

3) 主题集中，就是一篇论文只有一个中心。要使主题集中，就不能面面俱到，凡与本文主题无关或关系不大的内容不应涉及，更不能过多阐述，否则会使问题繁杂，脉络不清，主题淡化。

4) 主题鲜明，就是论文的中心思想地位突出，除了在论文的题名、摘要、引言、结论部分明确地点出主题外，在正文部分更要注意突出主题。

6.1.2 对材料的要求

所谓材料，就是为了表现主题而收集到的各种事实、数据和观点等。按来源分材料有3种：第1种，直接材料，即作者亲自通过调查或科学实验得到的材料；第2种，间接材料，即作者从文献资料中得到的或由他人提供的材料；第3种，发展材料，即作者对直接材料和间接材料加以整理、分析、研究而形成的材料。

选择材料时应遵循以下原则。

1) 必要而充分。必要即必不可少，缺此不能表现主题。写作时应紧紧抓住这类材料，而与主题无关的材料，则不论来得多么不容易也不要采用，一时用了修改时也应割爱。充分即量要足够，必要的材料若没有一定的数量，有时难以论证清楚问题，即所谓“证据不足”。有了足够的量，才能从中选出足够的必要材料。

2) 真实而准确。真实即不虚假，材料来自客观实际，即来自社会调查、生产实践和科学实验，而不是虚拟或编造的。准确即完全符合实际。科技论文十分强调科学性，任何一点不真实、不准确的材料，都会使观点失去可信度和可靠性，从而使论文的价值降低或完全丧失；因此，研究方法、调查方式和实验方案的选取要合理，实验操作和数据的采集、记录及处理要正确，才能获得真实而准确的材料。写作时要尽量用直接材料；对间接材料要分析和核对，引用时要在全面理解的基础上合理取舍，避免断章取义，更不能歪曲原意；形成发展材料时，要保持原有材料的客观性，力求避免由主观因素可能造成的失真。

3) 典型而新颖。典型即材料能反映事物的本质特征。这样的材料能使道理具体化，描述形象化，有极强的说服力。要获得典型的材料，调查和研究工作必须深入，否则难以捕获事物的本质；应善于从众多、繁杂的材料中取其具有代表性的，而将一般性的材料不吝舍去。新颖即新鲜，不陈旧。要使材料新颖，关键是要做开拓性工作，不断获得创新性成果；同时，收集文献资料面要广，量要大，并多作分析、比较，从中选取能反映新进展、新成果的新材料，而摒弃过时的陈旧材料。

6.1.3 对结构的要求

正文以至整篇论文的结构，是指节、段的层次及其划分。不同内容的正文，有其各自合理的结构，但总的要求是，层次清楚，节、段安排符合逻辑顺序，服从读者的认识和思维规律。

对于不同的科学技术问题，阐明或论证的方法可能不同，应根据具体情况，灵活处理，采取合适的结

构顺序和结构层次，组织好段落，安排好材料。说明、描写、记叙和论证时应注意，一节、一个段落、一个自然段，甚至一个句组、一个句子只能有一个中心，并应互相连贯、前后衔接；完稿后修改时可以采取增删、调整、分合等办法来解决文稿中存在的重复、脱节和交叉混杂的问题，以使全文主题明确、中心突出、脉络清晰、层次分明，过渡自然，达到结构严谨的要求。

6. 1. 4 对论证的要求

论证是指用论据证明论点的推理过程，其作用是说服读者相信作者论题的正确性，即“以理服人”。论证是科技论文的主要表达方式，当然也是在正文部分所要采用的基本写作手段。

论证是由论点、论据和论证方式等3个环节组成的。关于论点和论据，前面已经讨论；这里仅归纳出常用的论证方式，供论文作者根据不同的论证对象合理选用。

常用的论证方法有：

- 1) 举例。即“摆事实”，用具体事实（包括数据）来证明论点。思维形式是归纳推理。
- 2) 事理引伸。以人们已知的道理为论据来证明作者的观点。思维形式是演绎推理。
- 3) 反证。从反面来证明论点，如数学上的反证法。思维形式也是演绎推理。
- 4) 类比。将甲类事物与乙类事物作对比，以乙类事物的正确与否来证明甲类事物的正确与否。思维形式是类比推理。
- 5) 对比。将截然相反的两种情况进行比较，形成鲜明的对照，从而证实一方面的存在或正确。思维形式也是类比推理。
- 6) 因果互证。通过事理分析，揭示论点与论据之间的因果关系，以此证明论点的正确性。思维形式是归纳推理。
- 7) 归谬法。先假定某一论点是正确的，然后以此为前提，导出一个显然是荒谬的结论，从而证明假定的那一论点是错的。这种方法只适用于驳论。思维形式是演绎反驳推理。

要使论证具有论证性，必须遵守如下一些逻辑规则。

1) 论题应当清楚、确切，不应含糊其词，不应有歧义。做不到这一点，就会犯“论题不清”的逻辑错误。论题是整个论证的靶子，只有把论题清楚、确切地规定出来，论证才可能是有“的”放矢的和有效的；因此，在进行论证时，作者首先必须弄清楚自己的论题是什么，并且尽量用明确的语言把它表述出来。为了避免歧义，在表述论题时，应尽量选用意义明确的词语，对论题中的关键性概念，必要时还应对以界说。总之，论题究竟是什么，对自己，对读者都应是清楚、明白的。这是使论证有论证性的最起码的一个条件。

2) 论题应当保持同一。在一个论证中论题只能有一个，并且在整个论证过程中保持不变，即要遵守“同一律”这一逻辑规则。如果在同一个论证过程中任意变换论题，便无法达到论证的目的。做不到这一点，就会犯“偷换论题”的逻辑错误。常见的“偷换论题”错误是“证明过多”和“证明过少”。“证明过多”指的是，在论证中不去论证论题，而去论证某个比论题断定较多的判断。例如，本来应当论证“因数与系数是不同的”，但实际上所论证的却是“因数和系数都是比例乘数”。这就是一种“证明过多”的错误论证，因为，“因数和系数都是比例乘数”比“因数与系数是不同的”断定较多，它们虽然都是比例乘数，但概念上可能相同，也可能不同，还可能存在别的什么关系，即前一个判断蕴含后一个判断，而后一个判断却不蕴含前一个判断。“证明过少”指的是，在论证中不去论证论题，而去论证某个比论题断定较少的判断。例如，与上例相反，本来应当论证“因数和系数都是比例乘数”，但实际上所论证的却是“因数与系数是不同的”。这就是一种“证明过少”的错误论证，因为“因数与系数是不同的”比“因数和系数都是比例乘数”断定较少。

3) 论据应当是真实的判断。在论证中论据是论题的根据，只有论据的真实才能推出论题的真实。做不到这一点，就会犯“虚假论据”的逻辑错误。要使一个论证有论证性，论据必须是真实的。当然，论据虚假并不意味着论题也必然虚假，只是缺乏论证性，不可能有说服力。应当注意，不仅以完全虚假的判断作为论据是错误的，而且以真实性未被证实的判断（如捕风捉影的话）作为论据也是错误的。这一点也正是本部分6. 1. 2中提出的要求。

4) 论据的真实性不应依赖论题的真实性来论证。在论证中，论题的真实性是从论据的真实性中推出

的，是依赖于论据来论证的；所以，如果论据的真实性反过来又依赖论题的真实性来论证，那就什么也没有论证。做不到这一点，就会犯“循环论证”的逻辑错误。

5) 从论据应能推出论题。所谓从论据能推出论题，就是说论据是论题的充足理由，从论据的真实性可以推出论题的真实性。做不到这一点，就会犯“推不出”的逻辑错误。为了杜绝这种错误，论证中必须避免“论据与论题不相干”和“论据不足”的情况出现；同时必须遵守有关的推理规则或要求，因为，违背了推理规则或要求，就意味着论题不是从论据中推出的，也就是犯了“推不出”的错误。

总之，正文写作中应恰当地使用这些论证方式，并遵守论证的逻辑规则，在组织好真实而充分的材料即论据的基础上，通过符合逻辑的推理和论证，使论文的主要论点即作者的主要观点为读者所接受。当然，严密论证的结果，也可能否定了原来的某些论点。这并不可怕，反而是好事，因为它保证了论文的科学性，同时表明作者具有“坚持真理，修正错误”的科学态度。

6. 2 正文的内容

一般，正文可分作几个段落来写，每个段落需列什么样的标题，没有固定的格式，但大体上可以有以下几个部分（以试验研究报告类论文为例）。

6. 2. 1 理论分析

亦称基本原理，包括论证的理论依据，对所作的假设及其合理性的阐述，对分析方法的说明。其要点是，假说、前提条件、分析的对象、适用的理论、分析的方法、计算的过程等。

写作时应注意区别哪些是已知的（前人已有的），哪些是作者首次提出来的，哪些是经过作者改进的，须交待清楚。

6. 2. 2 实验材料和方法

材料的表达主要指对材料的来源、性质和数量，以及材料的选取和处理等事项的阐述。

方法的表达主要指对实验的仪器、设备，以及实验条件和测试方法等事项的阐述。

写作要点是：实验对象，实验材料的名称、来源、性质、数量、选取方法和处理方法，实验目的，使用的仪器、设备（包括型号、名称、量测范围和精度等），实验及测定的方法和过程，出现的问题和采取的措施等。

材料和方法的阐述必须具体，真实。如果是采用前人的，只需注明出处；如果是改进前人的，则要交待改进之处；如果是自己提出的，则应详细说明，必要时可用示意图、方框图或照片图等配合表述。

由于科学技术研究成果必须接受检验，介绍清楚这些内容，目的在于使别人能够重复操作。

6. 2. 3 实验结果及其分析

这是论文的价值所在，是论文的关键部分。它包括给出结果，并对结果进行定量或定性的分析。

写作要点是：以绘图和（或）列表（必要时）等手段整理实验结果，通过数理统计和误差分析说明结果的可靠性、再现性和普遍性，进行实验结果与理论计算结果的比较，说明结果的适用对象和范围，分析不符合预见的现象和数据，检验理论分析的正确性等。

给出实验结果时应尽量避免把所有数据和盘托出，而要对数据进行整理，并采用合适的表达形式如插图或表格等。在整理数据时，不能只选取符合自己预料的，而随意舍去与自己料想不符或相反的数据。有些结果异常，尽管无法解释，也不要轻易舍去，可以加以说明；只有找到确凿证据足以说明它们确属错误之后才能剔除。

结果分析时，必须从辩证唯物主义的认识论出发，以理论为基础，以事实为依据，认真、仔细地推敲结果，既要肯定结果的可信度和再现性，又要进行误差分析，并与理论结果做比较（相反，如果论题产生的是理论结果，则应由试验结果来验证），说明存在的问题。分析问题要切中要害，不能空泛议论。要压缩或删除那些众所周知的一般性道理的叙述，省略那些不必要的中间步骤或推导过程，突出精华部分。此外，对实验过程中发现的实验设计、实验方案或执行方法方面的某些不足或错误，也应说明，以供读者借鉴。

6. 2. 4 结果的讨论

对结果进行讨论，目的在于阐述结果的意义，说明与前人所得结果不同的原因，根据研究结果继续阐

发作者自己的见解。

写作要点是：解释所取得的研究成果，说明成果的意义，指出自己的成果与前人研究成果或观点的异同，讨论尚未定论之处和相反的结果，提出研究的方向和问题。最主要的是突出新发现、新发明，说明研究结果的必然性或偶然性。

6.3 正文的写作要求及注意事项

对正文部分写作的总的要求是：明晰、准确，完备，简洁。

具体要求有如下几点：

- 1) 论点明确，论据充分，论证合理；
- 2) 事实准确，数据准确，计算准确，语言准确；
- 3) 内容丰富，文字简练，避免重复、繁琐；
- 4) 条理清楚，逻辑性强，表达形式与内容相适应；
- 5) 不泄密，对需保密的资料应作技术处理。

正文写作时主要注意下述2点：

1) 抓住基本观点。正文部分乃至整篇论文总是以作者的基本观点为轴线，要用材料（事实或数据）说明观点，形成材料与观点的统一。观点不是作者头脑里固有的或主观臆造的，正确的观点来自客观实际，来自对反映客观事物（比如研究对象）特征的材料（比如实验结果）的归纳、概括和总结。在基本观点上，对新发现的问题要详尽分析和阐述，否则不能深入，也要严密论证，否则得不出正确的、有价值的结论，说服不了读者，更不会为读者所接受；而对一般性的问题只需作简明扼要的叙述，对与基本观点不相干的问题则完全不要费笔墨，哪怕只有一句一字。

2) 注重准确性，即科学性。对科学技术论文特别强调科学性，要贯串在论文的始终，正文部分对科学性的要求则更加突出。写作中要坚持实事求是的原则，绝不能弄虚作假，也不能粗心大意。数据的采集、记录、整理、表达等都不应出现技术性错误。叙述事实，介绍情况，分析、论证和讨论问题时，遣词造句要准确，力求避免含混不清，模棱两可，词不达意。给出的式子、数据、图表，以及文字、符号等都要准确无误，不能出现任何细小的疏漏。

7 结论和建议

结论又称结束语、结语。它是在理论分析和实验验证的基础上，通过严密的逻辑推理而得出的富有创造性、指导性、经验性的结果描述。它又以自身的条理性、明确性、客观性反映了论文或研究成果的价值。结论与引言相呼应，同摘要一样，其作用是便于读者阅读和为二次文献作者提供依据。

7.1 结论段的内容与格式

结论不是研究结果的简单重复，而是对研究结果更深入一步的认识，是从正文部分的全部内容出发，并涉及引言的部分内容，经过判断、归纳、推理等过程，将研究结果升华成新的总观点。其内容要点如下：

- 1) 本研究成果说明了什么问题，得出了什么规律性的东西，解决了什么理论或实际问题；
- 2) 对前人有关本问题的看法作了哪些检验，哪些与本研究结果一致，哪些不一致，作者做了哪些修正、补充、发展或否定；
- 3) 本研究的不足之处或遗留问题。

对于某一篇论文的“结论”，上述要点1)是必需的，而2)和3)视论文的具体内容可以有，也可以没有；如果不可能导出结论，也可以没有结论而进行必要的讨论。

结论段的格式安排可作如下考虑：

如果结论段的内容较多，可以分条来写，并给以编号，如1)，2)，3)等，每条成一段，包括几句话或1句话；如果结论段内容较少，可以不分条写，整个为一段，几句话。

结论里应包括必要的数字，但主要是用文字表达，一般不再用插图和表格。

7.2 结论和建议的撰写要求

撰写的结论应达到如下要求：

- 1) 概括准确：措词严谨。结论是论文最终的、总体的总结，对论文创新内容的概括应当准确、完整，

不要轻易放弃，更不要漏掉一条有价值的结论，但也不能凭空杜撰。措词要严谨，语句要像法律条文那样，只能作一种解释，清清楚楚，不能模棱两可，含糊其词。肯定和否定要明确，一般不用“大概”、“也许”、“可能是”这类词语，以免使人有似是而非的感觉，怀疑论文的真正价值。

2) 明确具体，简短精练。结论段有相对的独立性，专业读者和情报人员可以只看摘要和（或）结论而能大致了解论文反映的成果和成果的价值，所以结论段应提供明确、具体的定性和定量的信息。对要点要具体表述，不能用抽象和笼统的语言。可读性要强，如一般不单用量符号，而宜用量名称，比如，说“ T 与 ρ 呈正比关系”不如说“ $\times\times$ 温度与 $\times\times$ 压力呈正比关系”易读。行文要简短，不再展开论述，不对论文中各段的小结作简单重复。语言要锤炼，删去可有可无的词语，如“通过理论分析和实验验证，可得出下列结论”这样的行文一般都是废话。

3) 不作自我评价。研究成果或论文的真正价值是通过具体“结论”来体现的，所以不宜用如“本研究具有国际先进水平”、“本研究结果属国内首创”、“本研究结果填补了国内空白”一类语句来作自我评价。成果到底属何种水平，是不是首创，是否填补了空白，读者自会评说，不必由论文作者把它写在结论里。

“建议”部分可以单独用一个标题，也可以包括在结论段，如作为结论的最末一条。如果没有建议，也不要勉强杜撰。

8 致谢

现代科学技术研究往往不是一个人能单独完成的，而需要他人的合作与帮助，因此，当研究成果以论文形式发表时，作者应当对他人的劳动给以充分肯定，并对他们表示感谢。

致谢的对象是，凡对本研究直接提供过资金、设备、人力，以及文献资料等支持和帮助的团体和个人。

“致谢”段可以列出标题并贯以序号，如“6 致谢”放在如“5 结论”段之后，也可不列标题，空1行置于“结论”段之后。

9 参考文献

所谓“参考文献”，是指“文后参考文献”。其概念是，为撰写或编辑论著而引用的有关图书资料。

按规定，在科技论文中，凡是引用前人（包括作者自己过去）已发表的文献中的观点、数据和材料等，都要对它们在文中出现的地方予以标明，并在文末（致谢段之后）列出参考文献表。这项工作叫做参考文献著录。

9.1 参考文献著录的目的与作用

对于一篇完整的论文，参考文献著录是不可缺少的。归纳起来，参考文献著录的目的与作用主要体现在以下5个方面。

1) 著录参考文献可以反映论文作者的科学态度和论文具有真实、广泛的科学依据，也反映出该论文的起点和深度。

2) 著录参考文献能方便地把论文作者的成果与前人的成果区别开来。论文报道的研究成果虽然是论文作者自己的，但在阐述和论证过程中免不了要引用前人的成果，包括观点、方法、数据和其他资料，若对引用部分加以标注，则他人的成果将表示得十分清楚。这不仅表明了论文作者对他人劳动的尊重，而且也免除了抄袭、剽窃他人成果的嫌疑。

3) 著录参考文献能起索引作用。读者通过著录的参考文献，可方便地检索和查找有关图书资料，以对该论文中的引文有更详尽的了解。

4) 著录参考文献有利于节省论文篇幅。论文中需要表述的某些内容，凡已有文献所载者不必详述，只在相应之处注明见何文献即可。这不仅精炼了语言，节省了篇幅，而且避免了一般性表述和资料堆积，使论文容易达到篇幅短、内容精的要求。

5) 著录参考文献有助于科技情报人员进行情报研究和文献计量学研究。

9.2 参考文献著录的原则

1) 只著录最必要、最新的文献。

2) 只著录公开发表的文献。

3) 采用标准化的著录格式。

9.3 参考文献著录的方法和要求

论文中参考文献的著录方法，国际上流行的有好多种，而我国国家标准《GB7714-87 文后参考文献著录规则》中规定采用“顺序编码制”和“著者-出版年制”这2种。其中，顺序编码制为我国科学技术期刊所普遍采用，所以这里只介绍这一种。

9.3.1 文内标注格式

采用顺序编码制时，在引文处，按它们出现的先后用阿拉伯数字连续编码，并将序码置于方括号内，视具体情况把序码作为上角标，或者作为语句的组成部分。例如：

（引言开始）笔者在文献 [1] 中，在 Richard S. Crandall [2] 和 Porponth Sichanugrist 等人 [3] 工作的基础上，用平均场区域近似方法，对 p-i-n a-Si: H 薄膜太阳电池进行了解析分析，得到了填充因子 Ff 等性能参数与电池结构参数的关系。本文中则继续研究电池性能参数与本征层光学带隙 E_g 及电子迁移率 μ_n 的关系。这里，[2] 和 [3] 作为角注，用了上角标形式表示，而 [1] 是语句的组成部分，就没写成角标。

9.3.2 文后参考文献表的编写格式

采用顺序编码制时，在文后参考文献表中，各条文献按在论文中的文献序号顺序排列，项目应完整，内容应准确，各个项目的次序和著录符号应符合规定（请注意：参考文献表中各著录项之间的符号是“著录符号”，而不是书面汉语或其他语言的“标点符号”，所以不要用标点符号的概念去理解）。

论文中参考文献表置于“致谢”段之后，“附录”段之前。

9.3.3 各类文献著录的通用格式

1) 专著

序号 著者. 书名. 版本. 出版地: 出版者, 出版年. 文献数量 (选择项)

示例:

1 薛华成. 管理信息系统. 北京: 清华大学出版社, 1993. 230 页

2 霍斯尼 P. K. 谷物科学与工艺学原理. 李庆龙译. 北京: 中国食品出版社, 1989

2) 专著中析出的文献

序号 作者. 题名. 见 (In): 原文献责任者. 书名. 版本. 出版地: 出版者, 出版年. 在原文献中的位置数量

示例:

3 黄蕴慧. 国际矿物学研究的动向. 见: 程裕淇编. 世界地质科技发展动向. 北京: 地质出版社, 1982. 38-39

3) 论文集中析出的文献

序号 作者. 题名. 见 (In): 编者. 文集名. 出版地: 出版者, 出版年. 在原文献中的位置

示例:

4 赵秀珍. 关于计算机学科中几个量和单位用法的建议. 见: 中国高等学校自然科学学报研究会编, 科技编辑学论文集. 北京: 北京师范大学出版社, 1997. 125-129

4) 期刊中析出的文献

序号 作者. 题名. 其他责任者. 刊名, 年, 卷 (期): 在原文献中的位置

示例:

5 姚振兴, 郑天愉, 曹柏如, 等. 用 P 波波形资料测定中强地震震源过程和方法. 地球物理学进展, 1991, 6 (4): 34-36

5) 报纸中析出的文献

序号 作者. 题名. 报纸名, 年-月-日 (版次)

示例:

6 国务院新闻办公室. 中国的粮食问题. 人民日报, 1996-10-25 (2)

6) 专利文献

序号 专利申请者. 专利 题名. 专利国别, 专利文献种类, 专利号. 出版日期

示例:

7 姜锡洲. 一种温热外敷药制备方法, 中国专利, 881056073. 1989-07-26

7) 技术标准

顺序号 起草责任者. 标准代号 标准顺序号-发布年 标准名称. 出版地: 出版者, 出版年(也可略去起草责任者、出版地、出版者和出版年)

示例:

8 全国量和单位标准化技术委员会. GB3100-3102-93 量和单位. 北京: 中国标准出版社, 1994

8) 学位论文

序号 作者. 题名: [学位论文]. 保存地: 保存者, 年份

示例:

9 陈准金. 多机电力系统分散最优励磁控制器研究: [学位论文]. 北京: 清华大学电机工程系, 1988

9) 会议论文

顺序号 作者. 题名. 会议名称, 会址, 会议年份

示例:

10 惠梦君, 吴德海, 柳葆凯, 等. 奥氏体-贝氏体球铁的发展. 全国铸造学会奥氏林-贝氏体球铁专业学术会议, 武汉, 1986

10 附录

附录是论文主体的补充项目, 对于每一篇科技论文并不是必需的。

为了体现整篇论文材料上的完整性, 但写入正文又可能有损于行文的条理性、逻辑性和精练性, 这类材料可以写入附录段。

附录段大致包括如下一些材料:

1) 比正文更为详尽的理论根据、研究方法和技术要点更深入的叙述, 建议可以阅读的参考文献题录, 对了解正文内容有用的补充信息等;

2) 由于篇幅过长或取材于复制品而不宜写入正文的资料;

3) 不便于写入正文的罕见珍贵资料;

4) 一般读者并非必要阅读, 但对本专业同行很有参考价值的资料;

5) 某些重要的原始数据、数学推导、计算程序、框图、结构图、统计表、计算机打印输出件等。

附录段置于参考文献表之后, 依次用大写正体 A, B, C... 编号, 如以“附录 A”、“附录 B”做标题前导词。

附录中的插图、表格、公式、参考文献等的序号与正文分开, 另行编制, 如编为“图 A1”, “图 B2”; “表 B1”, “表 C3”; “式 (A1)”; 式 (C2); “文献 [A1]”; “文献 [B2]”等。

11 注释

解释题名项、作者及论文中的某些内容, 均可使用注释。能在行文时用括号直接注释的, 尽量不单独列出。

不随文列出的注释叫做脚注。用加半个圆括号的阿拉伯数字 1), 2), 3) 等, 或用圈码①, ②, ③等作为标注符号, 置于需要注释的词、词组或句子的右上角。每页均从数码 1) 或①开始, 当页只有 1 个脚注时, 也用 1) 或①。注释内容应置于该页地脚, 并在页面的左边用一短细水平线与正文分开, 细线的长度为版面宽度的 1/4。

第 3 部分 有关科技论文规范表达的几个重要问题

为了保证文稿质量, 请作者注意以下几个重要问题。

1 关于层次标题

各层次标题一律用阿拉伯数字连续编码，不同层次的 2 个数字之间用下圆点（.）分隔开，末位数字后面不加标点；各层次的第 1 个序码均左顶格书写，最后一字序码之后空 1 个字距接写标题。例如：

题名：采用预应力修复工艺加固码头承台梁的试验研究

1 试验原理

2 试验目的与任务

2.1 施工可靠性试验

2.2 钢绞线弯曲半径的张拉试验

2.3 补加钢绞线数量的确定

2.4 加固效果检验

3 试验设计

3.1 基本数据

3.1.1 钻孔设计

3.1.2 梁折角处钢绞线的处理

3.1.3 锚具设计

3.1.4 钢绞线选择

3.2 试验组合

3.3 钢绞线张拉

3.4 孔道及裂缝灌浆

3.4.1 灌浆材料

3.4.2 灌浆工艺

3.5 外包砼

3.5.1 外包砼的等级

3.5.2 外包砼的位置、规格和尺寸

3.5.3 外包砼的浇筑与振捣

4 试验结果

5 结论

6 参考文献

如果需要，也可有四级标题等，如“2.1.2.3”“2.1.2.4”。

此外，“要点”序码全文甚至全刊也应统一，比如第 1 层用“1)”“2)”“3)”等，第 2 层用“①”“②”“③”等，第 3 层（一般可能不用）用“a.”“b.”“c.”等。

2 关于量名称和量符号

2.1 量名称

1) 通用的量名称，按国家标准《量和单位》规定的选用，切勿使用已废弃的量名称（参见表 1）。

2) 学科或专业的量的名称，用全国科学技术名词审定委员会审定公布的。目前全国名词委已公布出版了 40 多个学科的名词术语，请作者注意选用。

2.2 量符号

在强制性国家标准《量和单位》中，对每个基本物理量都给出了 1 个或 1 个以上的符号，这些符号就是标准化的量符号，如 l （长度）、 d （直径）、 A 或 S （面积）、 V （体积）、 t （时间）、 v （速度）、 λ （波长）、 m （质量）、 F （力）、 M （力矩）、 p （压力，压强）、 E （能 [量]）、 P （功率）、 T 或 Θ （热力学温度）、 t 或 θ （摄氏温度）、 Q （热量）、 w （质量分数）、 ϕ （体积分数）等。

国家标准规定，非普及性科学书刊，尤其是在数理公式中，必须使用量符号。使用量符号时请注意以下几点：

1) 应尽量采用标准规定的量符号。若您用到的量国家标准中没有，可以参照标准自己拟定量符号。自

拟时要注意，量符号一般是由单个拉丁字母或希腊字母表示的（25个特征数符号例外，它们由2个字母构成，如雷诺数 Re 、普朗特数 Pr 等，另一个例外是 pH 值），不能用多个字母做量符号，如把“临界高温”的量符合写作 CHT (critical high temperature) 是错误的，正确表达应为 $T_{c,h}$ 。当然，类似 CHT 这样的英文缩词用在文字叙述中而不是作为量符号用在公式或图表中是允许的。

2) 您的文稿若是打印件，量符合必须用斜体字母 (pH 值除外，它用正体字母)。

3) 量符号的大小写也有一定之规，不能随意。比如： T 是热力学温度， t 是摄氏温度； V 是体积， v 是速度； P 是功率， p 是压力；等等。

4) 在全文中某一个字母代表的量应是惟一确定的。比如： t ，不能在这里表示“时间”，在那里又表示“摄氏温度”；在这里表示“初始温度”，在那里又表示“终了温度”。解决办法是： t 已经定为表示“时间”，就用 θ 表示“摄氏温度”；用 t_i (i 为 initial (初始的) 首字母) 表示“初始温度”，用 t_e 表示“终了温度”。类似地，用 p_A 表示 A 点的压力，用 p_B 表示 B 点的压力，用 p_C 表示 C 点的压力，等等。总之，为了表示量的特定状态、位置、条件或测量方法等，可以在量符号上附加上下角标，如星号 (*)、外文字母、阿拉伯数字及其他符号，个别情况下允许加汉字角标 (如 $h_{\text{小麦}}$ 表示“小麦株高”)。

5) 不能把化学元素符号作为量符号使用。把化学元素符号当作量符号来用的现象比较普遍，包括过去很多教科书。例如“ $H_2: O_2=2:1$ ”，这很不规范，含义也不清楚。正确的表达方式如下：

若指质量比，应为 $m(H_2):m(O_2)=2:1$ ；

若指体积比，应为 $V(H_2):V(O_2)=2:1$ ；

若指物质的量的比，应为 $n(H_2):n(O_2)=2:1$ ；

3 关于计量单位

按规定，一律采用《中华人民共和国法定计量单位》。我国法定计量单位是以国际单位制 (SI) 单位为基础，根据我国情况加选的一些非 SI 单位构成的。

使用法定单位的原则如下：

1) 全文只能使用法定单位，不能使用非法定单位，如市制单位、公制单位、英制单位，以及其他旧杂制单位。尤其请注意，土地面积不能用“亩”。大面积用 hm^2 (读作“公顷”)，很大面积用 km^2 (读作“平方千米”)，小面积 (如宅基地、小试验地等) 用 m^2 (读作“平方米”)。

2) 全文只能采用单位的国际通用符号 (简称国际符号)，而不采用单位的中文符号。国际符号指用拉丁字母或希腊字母表示的单位或其词头，如 μm (读作“微米”)、 kg (读作“千克”)、 N (读作“牛顿”)、 kPa (读作“千帕”)、 W (读作“瓦特”)、 J (读作“焦耳”) 等。

使用法定单位的要点如下。

1) 您的文稿若是打印件，单位符号 (指单位的国际符号，下同) 毫无例外地用正体字母。

2) 要注意区分单位符合和词头符号的大小写：一般单位符号为小写体，如 m (米)、 t (吨)、 g (克) 等；来源于人名的单位，其符号的首字母大写，如 A (安培)、 Pa (帕斯卡)、 J (焦耳) 等，例外的是 L (升) 虽不是来源于人名，也大写。词头符号中表示的因次为 106 及以上，用大写体，如 M (106, 兆) 等；表示的因次为 103 及以下，用小写体，如 k (103, 千)、 h (102, 百)、 d (10^{-1} , 分)、 c (10^{-2} , 厘)、 m (10^{-3} , 毫)、 μ (10^{-6} , 微)、 n (10^{-9} , 纳) 等。

3) 请遵守组合单位符号的构成规则。

a. 相乘组合单位符号有 2 种形式，即加点乘号和不加点乘号：如力矩单位 $N \cdot m$ ，也可写作 Nm 。

b. 相除组合单位有 3 种形式，如热容的单位为 J/K 或 $J \cdot K^{-1}$ 或 J/K 。最末一种形式一般只用于数理公式中。

c. 相除组合单位符号中的斜分数线“/”不能多于 1 条，当分母有 2 个以上单位时，分母就应加圆括号。如传热系数的单位 $W/(m^2 \cdot K)$ ，不能写成 $W/m^2/K$ ，也不能写成 $W/m^2 \cdot K$ 。

d. 组合单位中不能夹有单位的中文符号，例如，把流量单位写成 $m^3/秒$ ，把用药量单位写成 $mg/(kg \cdot 天)$ ，都是错误的，应分别写成 m^3/s 和 $mg/(kg \cdot d)$ ；但是，组合单位中允许有计数单位 (如元、只、人、把、个、株、粒、颗等) 和一般常用时间单位 (如月、周 (星期) 等)，如价格单位元/t，人均

住房面积单位 $\text{m}^2/\text{人}$ ，劳动生产率单位 $\text{kg}/(\text{月}\cdot\text{人})$ 等。

顺便提及，“万”和“亿”是我国特有的数词（但它们不是单位的“词头”），可以与法定单位符号连用，例如可写作 20 亿 t，35 万 km^2 等。

4) 不应把一些不是单位符号的“符号”作为单位符号使用。

a. 单位英文名称的缩写不是单位符号，如 m（分）、sec（秒）、day（天）、hr（[小]时）、y 或 yr（年）、wk（星期）、mo（月）等，它们的单位符号分别应为 min、s、d、h、a（年）、周、月等。

b. 长期以来用作单位符号的 ppm、ppb 等，只是表示数量份额的英文缩写，意义也不确切，而且其中有的在不同国家代表不同的数值，因此不能再用。怎么办？视具体情况，例如可将 200ppm 改为 200×10^{-6} ，或者改为 200mg/kg。

5) 绝不能对单位符号进行修饰。常见的修饰方式有以下 2 种。

a. 加下角标。如把试验用种子的质量表示成 $m=50\text{g}$ 种，正确表示为 $m_s=50\text{g}$ ，其中 s 为 seed（种子）的缩写，也可写成 $m_{\text{种子}}=50\text{g}$ 。

b. 插入化学元素符号等说明性记号。例如，0.15 mg (Pb) /L，正确表示为 $\rho(\text{Pb})=0.15\text{ mg/L}$ ；又如，1 g 生药/mL，正确表示为 $\rho(\text{生药})=1\text{ g/mL}$ 。

6) 单位前的数值，一般应控制在 0.1~1 000 之间，即不能太小，也不能太大，尤其在图表中；否则应当改换词头。例如，0.001m，应改为 1 mm，1 200 g，应改为 1.2 kg，32 000 kg，应改为 32 t。

4 关于数字

4.1 汉字数字与阿拉伯数字

什么情况使用汉字数字，什么情况使用阿拉伯数字，国家标准有规定。

总的原则是：凡是可以使用阿拉伯数字而且又很得体的地方，均应使用阿拉伯数字。

使用阿拉伯数字的场合：

1) 公元世纪、年代、年、月、日、时刻。如：20 世纪 90 年代；1999 年 1 月 15 日；12 时 5 分 18 秒。

请注意：年份不能简写，如 1999 年在任何地方都不能写作 99 年。

“时刻”可用标准化格式表示，如“12 时 5 分 18 秒”可写为“12: 05: 38”。

日期与日的时间的组合，表示方法是：年-月-日 T 时：分：秒。T 为时间标志符。“时”“分”“秒”之间的分隔符是冒号（:）而不是比号（:）。例如“1999 年 1 月 15 日 12 时 5 分 18 秒”，可表示为“1999-01-15T12: 05: 18”。这种方式更多地用在图表中。

2) 计量单位和计数单位前的数字。如：食盐 200 g，木料 5 m^3 ；猪 15 头，羊 2 只，鱼 1 条；3 个特点，2 条意见，200 多人。

3) 纯数字，包括整数、小数、分数、百分数、比例，以及一部分概数。如：4，-0.3， $4/5$ ，56%，3: 2，10 多，300 余。

4) 产品型号、样品编号，以及各种代号或序号。

5) 文后参考文献著录中的数字（古籍除外）。

使用汉字数字的场合：

1) 定型的词、词组、成语、惯用语、缩略语，以及具有修辞色彩的词语中作为语素的数字，必须用汉字数字。例如：第一，二倍体，三氧化二铝，十二指肠，星期五，“十五”计划，第一作者，一分为二，三届四次理事会，他一天忙到黑。

2) 相邻 2 个数字连用表示的概数。例如：一两千米，二三十公顷，四百五六十万元（注意：其间不用顿号（、））。

3) 带有“几”字的数字表示的概数。例如：十几，几百，三千几百万，几分之一。

4) 各国、各民族的非公历纪年及月日。

5) 含有月日简称表示事件、节日和其他特定含义的词组中的数字。例如：“一二·九”运动，五四运动，“一·一七”批示。

4.2 数字的书写规则

1) 书写和排印 4 位和 4 位以上的数字要采用三位分节法, 即从小数点算起, 向左和向右每 3 位数之间留出 1/4 个汉字大小的空隙。例如: 3 245, 3. 141 592 6。

2) 小数点前用来定位的“0”不能省略。如 0. 85 不能写作. 85。

3) 阿拉伯数字不能与除“万”“亿”外的汉字数词连用。如“十二亿一千五百分”可写为“121 500 万”或“12. 15 亿”, 但不能写为“12 亿 1 千 5 百万”。

4) 数值的有效位数必须全部写出。例如: 一组有 3 位有效数字的电流值“0. 250, 0. 500, 0. 750A”, 不能写作“0. 25, 0. 5, 0. 75A”。

5) 表示数值范围和公差时应注意以下几点。

a. 表示数值范围采用浪纹号(~)。例如: 120~130 kg, 70~80 头(羊)。

顺便提及, 不是表示数值范围, 就不要用浪纹号。如“1995~2000 年”, “做 2~3 次试验”表示都不妥: 前者是 2 个年份(不是数值), 其间“~”应改为连接号“—”(一字线); 后者“2 次”与“3 次”之间不可能有其他数值, 应改为“两三次”, 但“做 2~4 试验”这样的表述则可以。

b. 表示百分数范围时, 前一个百分号不能省略。如“52%~55%”不能写成“52~55%”。

c. 用“万”或“亿”表示的数值范围, 每个数值中的“万”或“亿”不能省略。如“20 万~30 万”不能写成“20~30 万”。

d. 单位不完全相同的量值范围, 每个量值的单位应全部写出, 如“3 h~4h 20 min”不能写作“3~4 h 20 min”; 但单位相同的量值范围, 前一个量值的单位可以省略, 如“100 g~150 g”可以写作“100~150 g”。

e. 量值与其公差单位相同、上下公差也相等时, 单位可以只写 1 次, 如“12. 5 mm±0. 5mm”可写作“(12. 5±0. 5) mm”, 但不能写作“12. 5±0. 5mm”。 f. 量值的上下公差不相同, 公差应分别写在量值的右上、右下角, 如“cm”; 量值与公差单位不相同, 单位应分别写出, 如“20cm mm”。

g. 表示带百分数公差的中心值时, 百分号(%)只需写 1 次, 同时“%”前的中心值与公差应当用括号起。例如“(50±5)%”任何时候都不得写作“50±5%”, 也不得写作“50%±5%”。

6) 用量值相乘表示面积或体积时, 每个数值的单位都应写出。例如: 60 m×40 m, 不能写作 60×40 m, 也不能写作 60×40 m²; 50 cm×40 cm×20 cm, 不能写作 50×40×20 cm, 也不能写作 50×40×20 cm³。

7) 一组量值的单位相同时, 可以只在最末一个量值后写出单位, 其余量值的单位可以省略。如“50 mm, 45 mm, 42 mm, 37 mm”, 可以写作“50, 45, 42, 37 mm”。各量值后的点号可以用“,” , 也可以用“、” , 但全书应统一。

5 关于图表

插图和表格是论文的重要组成部分, 对于它们的设计和制作, 这里再强调几点。

1) 图表都应精省: 一般能用文字表示清楚的内容就不必用图表, 用大量文字还说不明白而用图或表就能方便说明的内容才用图表; 只用 1 幅或 1 个表就能说明的内容, 就不要用 2 个或更多的图或表。

2) 每个图表都应有图序或表序。图序的格式为“图 1”“图 2”“图 3”等, 表序的格式为“表 1”“表 2”“表 3”等。

3) 每个图表都应有图题或表题。图题或表题应是以最准确、最简练的并能反映图或表特定内容的词语的逻辑组合, 一般是词组(很少用句子), 而且绝大多数是以名词或名词性词组为中心语的偏正词组(很少用动宾词组), 要求准确得体, 简短精练, 容易认读。

4) 图表中的标目, 采用量与单位比值的形式, 即“量名称或(和)量符号/单位”, 比如“p/MPa”, 或“压力/MPa”, 或“压力 p/MPa”; 而不用传统的、不科学并容易引起歧义的表达方法, 如“p, MPa”, 或“压力, MPa”, 或“压力 ρ, MPa”, 或者“p (MPa)”或“压力 (MPa)”, 或“压力 p (MPa)”。这类正确的表达方式, 中学教材已经或正在采用, 而且 1999 年的全国高考物理和化学试卷也已采用。

百分号“%”虽然不是单位, 但在这里也可按单位处理, 如“相对压力/%”或“ηp%”, 传统的表示法是“相对压力, %”或“ηp, %”, 或者“相对压力(%)”或 ηp (%)”。