

科技学术论文的写作与宣读

周立伟

KEJIXUESHULUNWEN
DEXIEZUOYUXUANDU

中国兵工学会
光学技术杂志社
北京理工大学研究生院
1996 年 12 月

H152.3
9700023

科技学术论文的写作与宣读

周立伟

中国兵工学会
光学技术杂志社
北京理工大学研究生院
1996 年 12 月

出版前言

科技学术论文是科研成果的科学记录。撰写科技学术论文是属于科学研究过程的一个重要部分,也是科技工作者必须具备的一项基本功;宣读科技学术论文进行学术交流(包括学位论文答辩)同样也是科技工作者亟须具备的一种素质和能力。但是,我们在组织国内外学术会议,组稿审稿以及主持学位论文答辩等过程中发现,有不少青年学人往往不重视科技学术论文的宣读,甚至不了解论文宣读的准备和要求;不少论文的稿件也不符合科技学术论文写作的规范。为了帮助青年教师、青年科技人员以及研究生进一步提高科技学术论文的水平以及写作和宣读的能力,以适应日益广泛的学术交流的需要,我们决定刊印北京理工大学周立伟教授1985年7月的讲演稿“漫谈科技学术论文的写作”以及1988年5月的讲演稿“怎样宣读科技学术论文”,并请周教授作了补充和修改。此外附上编辑作者常用国家标准——科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式,中华人民共和国法定计量单位及使用方法,数学缩写和各种符号(数学、物理学、化学)作为这一本小册子《科技学术论文写作与宣读》的附录,供青年学人们参考。本小册子的出版,希望有助于青年科技人员、理工科院校青年师生以及攻读硕士学位或博士学位的研究生们进一步提高科技学术论文写作与宣读的素养。

中国兵工学会
光学技术杂志社
北京理工大学研究生院
一九九六年十二月

科技学术论文写作与宣读

目 录

- 一、漫谈科技学术论文的写作 周立伟(1)
- 二、怎样宣读科技学术论文..... 周立伟(27)

附录

- 1. 科学技术报告,学位论文和学术论文的编写格式
GB7713-87 中华人民共和国国家标准 UDC001. 81
..... (52)
- 2. 学术论文打印格式 (71)
- 3. 中华人民共和国法定计量单位 (73)
- 4. 中华人民共和国法定计量单位使用方法 (81)
- 5. 数学缩写 (88)
- 6. 各种符号(数学、物理学、化学) (92)

一、漫谈科技学术论文的写作

周立伟*

(北京理工大学)

前 言

作为高等学校的大学生、研究生、青年教师以及工厂和研究所的青年科技人员,如果他们要成为真正的科学工作者、教育工作者和工程技术专家,必须学会科技学术论文的写作,必须具备良好的写作能力。这样,作者才能通过自己所撰写的论文,来表达自己的在从事科学研究或独立承担专门技术工作中所取得的成果,反映作者本人在分析和解决复杂科学技术问题方面的能力,以及在本专业领域内所掌握的理论基础和专业知识深度与广度。

当前,在科技学术论文写作上,归纳起来,大概有以下几个问题:

1. 不符合一篇科技学术论文的体裁和内容,把论文写得象份教材,产品说明书或工作总结;
2. 概念不明确,判断有错误,推理缺乏根据;
3. 假说不恰当,因果关系不明确,甚至颠倒;
4. 以臆断、假定代替结论,夸大所得到的结果;
5. 内容和结构松散,表达不准确,缺乏严谨的构思;
6. 滥用术语、符号,文章充塞着冗词赘语,用词没有经过精心的选择;
7. 不符合或不了解科技学术论文写作的规范。

— — —

* 本讲演稿完成于1985年7月,由北京工业学院刊印成册,这次出版前作了补充和修改。

科技学术论文必须对科研成果进行科学的逻辑的和文字的再创造。再创造决定于逻辑和词章。从逻辑上说,要对材料去粗取精,去伪存真,由表及里;要概念明确,判断适当,推理适宜。从词章上说,应文字通顺,词汇丰富,注意章法,“起承转合”。

为了帮助初次从事写作的大学生、硕士生和博士生、青年教师以及青年科技人员写好自己的学位论文、学术论文或科学技术报告,本文试就科技学术论文的结构、编写格式、写作要求作一简单介绍。

1. 科技学术论文的分类

科技学术论文是科学技术报告、学位论文和学术论文以及其它科技文件的总称。它是记录科技进步的历史性文件,也是当今科技交流的主要信息源。这三种主要论文写作的体裁和要求是不同的。

1.1 科学技术报告

科学技术报告是描述一项科学技术研究的成果和进展,或一项技术研制试验和评价的结果,或论述某一科学技术问题的现状和发展的文件。

编写科学技术报告,一般是呈送研究工作主管机构或主持研究的人等,或科学基金会等组织。例如中国的国家自然科学基金会,美国的美国政府武装部技术情报局报告(AD)。出版局报告(PB),国家航空与航天局报告(NASA)。报告中应该提供系统的,或按工作进程的充分信息。其中包括正反两方面的结果和经验,以便有关人员和读者判断和评价,以及对报告中的结论和建议提出修正意见。

科学技术报告通常具有特定的编写格式以及相应的密级

(一般、内部、秘密或绝密)。

1.2 学位论文

学位论文是表明作者本人独立从事创造性的科学研究或是具有新发现的调查研究而取得的成果,以此为内容撰写而成,作为提出申请授予相应的学位时评审用的学术论文。

学位论文对所研究的课题应当有新的内容和新的见解,在理论上和实际上对国民经济建设或本门学科发展有一定的意义。学位论文应该反映作者在相关的学科领域中通过独立完成的研究所达到的学术水平和学术贡献,并且表明作者已经具有从事研究工作或独立担负专门技术工作的能力。

学位现分为学士、硕士、博士三级。各级学位论文的学术水平要求有所不同。博士学位论文应是学术导师指导下由博士生本人独立地完成的一篇(或一组论文组成的一篇)系统的完整的学术论文。衡量一篇博士学位论文学术水平的最基本的标准是要有创造性的成果。对博士学位论文要求是:

1. 应能体现出作者较好地掌握辩证唯物主义与历史唯物主义的思想方法和系统思维方式。

2. 应能体现出作者在本门学科上掌握坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识,具有独立从事科学研究工作的能力。

3. 应坚持理论联系实际的原则,论文的基本论点,结论与建议应在学术上对科技、国防或国民经济具有较大的理论意义或实际价值。

4. 应在科学或专门技术上作出创造性的成果和贡献。

判断学位论文有无创造性的成果,对于评定博士学位论文质量的高低,是十分重要的。凡属下列情况之一可以认为属于创造性的成果:

1. 发现有价值的新现象、新规律,提出有意义的新假说、新观点;或提出一个甚有意义的新问题,即使自己目前未能解决它。

2. 用一种新的理论或方法解决了前人未曾解决的科技领域的关键问题;或以较简单的方式解决了前人用复杂的方式能解决的问题;或对一个未曾证明的问题给予严格的证明。

3. 实验中首次验证了或改进性地验证了理论上的预言。

4. 把零星的知识综合化、系统化,形成或建立了一个新体系,或扩大了原体系或系统所概括的内容。

5. 纠正了前人的重大错误,诸如提法的错误、结论的错误、解决方法或途径的错误等。

目前我国高校对博士学位论文答辩前都要求作者至少有三篇博士学位论文的阶段性成果在国内一级学术刊物或国际性学术会议上发表或宣读。

硕士学位论文应能体现出作者在本门学科上有坚实的基础理论和系统的专门知识,具有从事科学研究工作或独立担负专门技术工作的能力,论文有新的见解和内容。显然,博士学位论文与硕士学位论文之间具有“质”和“量”的差别,评价博士学位论文的尺度要从严,核心是是否有创造性的成果。

这是基本的与原则性的要求。自然,对于学士的毕业论文的要求相应要低一些。对学士学位论文的作者要求具有从事科学研究工作和担负专门技术工作的初步能力。

学位论文是体现研究生科研工作的主要文字材料,是能否获得学位的主要依据。因此

(1) 要求学位论文作者涉猎的知识面必须广泛,对前人的相关工作必须有系统全面的了解,并有综合分析和论证判断,从而形成自己的研究主题,故需要有较多的篇幅作历史回

顾,进行文献综述。

(2) 要求能从学位论文了解所研究问题的细节,需要深入探讨的理论、观点,论文来龙去脉应清楚。

(3) 要求能提供他人(其它研究者)在同样实验条件下再现观察到的现象和实验结果,验证结论。因此,可以对实验材料、设备、过程、结果、讨论、结论作比较详尽的叙述。

学位论文实际是科研工作全过程的缩影。反映在论文中的内容是1)课题的选定;2)方案论证,设计实验,计划制定;3)公式推导,计算设计,模型制作;4)整理数据,分析结果;5)总结结论。从学位论文可以看出研究生的独立进行研究工作的能力和掌握知识的深度和广度。

1.3 学术论文

学术论文(或称科学论文)是论述创造性研究工作成果的书面文件,是创造某种原理或将某种已知原理应用于实际取得新进展的科学总结,或是某一学术课题在实验性、理论性、或观测性上具有新的科学研究成果或创新见解和知识的科学记录。

一篇学术论文应该是:第一、首次发表了最初的研究成果;第二、作者的实验应能被同行重复验证。学术论文最基本的要求是 Originality(创造性),即要有创新的见解,有自己独特的看法,匠心独运;应该有所发现,有所发明,有所创造,有所前进。其内容应提供新的信息,具备推理过程,而非简单重复、模仿抄袭之作。

学术论文通常用于学术会议上宣读、交流或讨论,或在学术刊物上发表。学术论文在学术刊物上发表要求简短,只叙述最必要而充分的内容,只介绍自己独特的成果。这是因为,1)读者对象是本专业行家,有一定的专业知识;2)刊物属于学术

性质,是主要成果的科学记录,不是通俗性读物;3)最大限度地节约读者的阅读时间。因此,学术论文1)不必过多介绍一般常识性内容,2)不必作一般历史回顾,3)不必叙述一般功能和效用,4)不必重复教科书上已有的知识。

学术论文不同于实验报告、阶段报告和工作总结。其区别在于,学术论文是科学研究成果的文字体现,对研究、观测、调查、实验工作的素材要有整理,有取舍,有提高,要形成论点;而实验报告、阶段报告和工作总结多属于如实地汇报实验、观测和调查工作的经过,可以不是创新,可以有模仿和重复前人的结果,可以不加判断推理,不一定形成论点,只以记述主要实验工作详尽无遗相要求。

2. 科技学术论文的结构与编写格式

为了便于科技学术论文的编辑、印刷、检索、交流与使用,科技学术论文的编写应有统一的格式,故制定一标准。如欧美采用 ISO 5966—1982 Documentation presentation of scientific and technical reports。1988 年我国颁布了中华人民共和国国家标准:科学技术报告,学位论文和学术论文的编写格式(GB7713—87),故论文撰写时,应参照并执行国家标准的有关规定,如编写格式、计量单位、符号与缩略词等。

一般说来,一篇科技学术论文应包括以下几个部分:

前置部分

1. 论文标题
2. 论文摘要或提要
3. 关键词(只限必要时)
4. 目录(只限必要时)
5. 符号表(缩略字、符号、术语等,只限必要时)

主体部分

1. 引言、前言或绪论、综述
2. 正文（包括理论研究和实验研究）

结论部分

1. 结论或结束语
2. 致谢（只限必要时）
3. 参考文献

附录

注释

外文标题、摘要与关键词

下面我们叙述每一部分所包含的内容以及注意事项。

2.1 论文的前置部分

2.1.1 论文标题

论文标题应该简明具体，确切地反映出本文的特定内容，应该是反映论文报告中最重要内容以最恰当、最简明的词语的逻辑组合。

作为学术论文的标题，简明具体指的是，简短而不冗长，明确而不笼统，具体而不空泛。标题要确切概括全文的性质和内容，俾使读者阅读之后能知道该研究工作所属的学科领域及其基本特点，觉得有兴趣一读。标题文字中包括被研究的对象（物理、方法、现象及其它）和被观察的因素，不包括细节，通常也不包括结论。此外，标题名字所选择的词语应考虑到有助于二次文献编制题录、索引、关键词、检索时可以提供特定的实用信息。要尽量避免用非公知公用的缩略字、首字母缩略字、字符代号和公式等作为题名和题名的组成部分。

例如，对一篇有关电子光学计算的学术论文拟出了下面四个标题：

①——一种大物面成像系统的电子光学计算

②X 射线影像增强器的电子光学变倍系统的计算

③带有非球面碘化铯阴极的 X 射线影像增强器的电子光学系统计算

④用超松弛迭代法和龙格库塔法对一种大物面 X 射线影像增强器的电子光学成像性质与传递函数的计算

可以看出,第一个过于笼统;第四个过于细微,冗长而不简洁;第二个、第三个的标题都是可以的。因为前者强调变倍,后者强调有别于通常球面的非球面,使人感到有新意。

通常论文标题不宜超过 20 个字,如第三个标题可改为:非球面 X 射线影像增强器的电子光学计算

如果论文题目的余意未尽,则用副题补充说明论文中的特定内容。例如,

关于同心球型阴极透镜的电子束聚焦——与×××商榷

通常,如果必须把细节放进标题,为避免冗长,可以分为主标题和副标题。主标题写得简短明确,细节放在副标题里。副题处于从属地位,一般可在题目下一行用破折号——隔开。例如,

夜视技术述评

——纪念夜视诞生 60 周年

题目在整本论文报告中不同地方出现时,应完全相同,但在书眉上如因题目过长,可以用节删的缩略题名,例如,

“图像无旋转的电磁聚焦移像系统”可缩略为“电磁聚焦移像系统”。

在论文标题下方署上作者姓名及工作单位(用圆括号括起),文稿署名是作者文责自负和拥有版权的标志。

2.1.2 论文摘要或提要

摘要或提要应该以浓缩的形式概括研究工作的主要内容或主要方法和观点,所取得的主要成果和最终结论。它应具有独立性和自含性(Self-contained),即不阅读全文,也能获得必要的信息。摘要应该包括与报告论文同等量的主要信息,并为提供编辑二次文献的参考。因此,摘要是一篇写得扼要、精炼、准确、完整的短文,它反映了整个论文的精华。字数以 200~300 字为宜,必要时可以略多些。

除了实在无变通办法可以采用外,摘要中不要有图、表、化学结构式,以及非众所周知公用的符号和术语。

对于有可能被有关学术刊物刊登的论文,通常要求附有英文摘要。篇幅以 250 个实词左右为宜,采用第三人称表达方式,谓语动词用一般现在时,现在完成时或过去时。

学位论文的详细摘要本,即学位论文变异本式的摘要,一般是博士研究生为提供有关同行专家以及答辩委员会成员评议而准备的。由于这将涉及对申请学位者本人研究工作的评价,并决定博士学位的授予,故须进行精心的写作。一般,对学位论文详细摘要本的字数控制不甚严格。还有一种学位论文摘要,将收入研究生论文摘要文集,字数有一定的限制。

学位论文详细摘要本可以包括以下几部分:

1. 前言;
 2. 问题陈述,研究主旨;
 3. 基本假设,数理模型;
 4. 方法、实验结果;
 5. 主要发现与创新点;
 6. 简短讨论(新颖性、重要性、意义、前景);
 7. 结束语。
2. 1. 3 关键词(Keywords)

关键词是为了文献标引工作从论文报告中选取出来以表示某一信息款目的单词或术语。有的出版物要求每篇论文报告选取3~8个词作为关键词,以显著的字符分别排在中、英文摘要的左下方,且中、英文关键词一一对应,清晰醒目,提供二次文献检索的方便。此外,要尽量选取《汉语主题词表》等词表提供的规范词,未被词表收录的新学科、新技术中的重要术语,也可作为关键词标出。例如,对论文

“图像无旋转的电磁聚焦成像”

“Electrostatic and Magnetic Imaging without Image Rotation”

的关键词(Keywords)为:

关键词:电子光学、磁电子透镜、阴极透镜、成像系统、移像段、电子聚焦

Keywords: Electron Optics, Magnetic Electron Lenses, Cathode Lenses, Imaging Systems, Image Sections, Electron Focusing.

2.1.4 目录(目次表)

通常,长篇科学技术报告,学位论文以及其它类似文件,在完成后,为了醒目以供查阅的方便,应该编写一个目录(目次表)。

目录由论文报告的篇、章、节、条、款以及附录等的序号,题名和页码组成。通常放在论文的前面,有时亦可放在后面。

学术论文一般不必要有目录或目次表。

2.1.5 符号表(缩略词、符号、术语等注释和说明汇集表)

所有缩略词和符号必须采用国家标准或SI单位制的有关规定。对于作者自行拟定的符号,记号等,应在文中给予明

确的定义。除非出版物特别规定,通常在学位论文和学术论文中,符号表并不是必要的。

2.2 论文的主体部分

2.2.1 引言、前言或绪论、综述

引言、前言或绪论是主体部分的开端,是全篇论文的引子。它主要包括:

1. 研究的出发点与目的;
2. 研究的主要问题及范围,即研究主题简介;
3. 与本论文有关的重要文献简述,相关领域前人研究成果、水平和知识空白,存在的主要问题以及急待解决和完善的问题;
4. 理论分析的依据,研究设想,研究方法和实验设计的概述;
5. 预期结果、科学意义与实用重要性。

依据课题的性质,一篇论文可能仅含上述一部分内容。

在撰写引言时,不要与摘要雷同,不要诠释基本理论,不要推导基本公式,不要介绍方法细节。前言虽未规定字数,但应开门见山,言简意赅,措词精炼。

对于比较简短的论文,可以用一小段文字起着引言的功效。引言的序号可以不编,甚至“引言”二字也可以省略。

学位论文,特别是硕士或博士学位论文,为了说明作者对研究方案的充分论证,反映作者在相关的学科领域中达到的学识水平以及具有开阔的科学视野,通常将引言写成综述。综述化大量篇幅对本课题进行历史回顾,对前人工作以及成果进行综合评述,然后引出自己的课题研究内容。综述可以单独成章,用足够的文字叙述。综述相当于在本论文的专业领域内进行一次情报资料的专题研究。这实际是训练研究生的一项

基本功,反映该研究生阅读有关著作、期刊和文献资料的情况;也反映他所具备的基础和专业知识以及独立的自学能力。综述要求研究生对阅读的资料进行消化、分析、判断和综合,决定取舍,确定自己所应开展科研工作的内容。只有在认真细致查阅文献的基础上,才能使自己的研究选题具有可靠的基础,尽量避免重复前人的工作,从而在前人的基础上解决前人没有解决或者有待完善的工作。

2.2.2 正文

科学技术报告、学位论文、学术论文等的正文是文章的核心,占有绝大部分篇幅。由于研究工作所涉及的学科广泛,选题、研究方法、工作进程、结果表达方式等有很大的差异,不可能对正文内容作统一的规定。但一般说来,可以包括以下内容:

1. 研究工作的基本前提、假设和条件;
2. 数学物理模型的建立;
3. 基本原理或理论基础阐述;
4. 设计计算方法,必要的公式推导;
5. 实验方案的拟定及实验结果;
6. 结果讨论,误差分析;
7. 实际应用与展望。

一般在学位论文中,通常要附上必要的计算框图与源程序等,但在学术论文中一般没有这个必要性。在撰写论文时,应充分利用表格和曲线来形象地表达各有关参数间的相互关系。

下面简单谈一下正文中出现的图、表、公式、字符和计量单位所应注意的事项。

(1)图(曲线图、示意图、流程图、框图、照片)是表达作者

的科学思想、实验数据和观测结果的一种形象语言,使人一目了然。图应具有“自明性”,即只看图、图题和图例,不阅读正文,就可理解图意。

图应有图序和图题,图题应简短准确,末尾不加标点;它连同图序置于图下。图应精心设计与绘制,线条清晰,粗细均匀,主辅线分明,布局合理,比例适当,大小适中。

曲线图的纵横坐标选取要恰当,且必须标注“量、标准规定符号、单位”,此三者只有在不必要标明(如无量纲)的情况下可以省略。

照片要求图像清晰,层次分明,反差适中,无污迹或折痕。投稿论文一般不采用彩色照片。

(2)表是罗列研究方案和实验数据的较好方式,应该精心设计。表的结构应简洁,具有自明性,一般采用三线表,必要时可加辅助线。表的一般格式是,数据依序竖排,内容和测试(计算)项目由左至右横排。表的各栏均应标明“量或测试项目,标准规定符号、单位”。只有在无必要标柱的情况下方可省略。

表亦应编排序号,如表 1、表 2……连同简短确切的题名一般置于表的上面。表内数据空白代表未测或不详,“—”代表无此项或无发现,“0”代表数据结果确为零。

表中需说明事项,可用简练的文字注于底线下方。

(3)公式应编排序号,列于稿纸的最右边,并加以圆括弧。较长的公式只能在+、-、×、÷、<、>处转行,上下式尽可能在等号“=”处对齐。如

$$Z_{i_0} = \sqrt{\frac{2m_0}{e}} \frac{i\pi}{nB_i} \varphi_{ac}$$