

# 撰写科技论文的一般规则

王 亚

(机械科学研究院 哈尔滨焊接研究所, 哈尔滨 150080)

**摘要:** 为了使科技工作者熟悉撰写科技论文的基本要求, 掌握论文写作的一般方法, 提高论文写作水平, 针对科技论文的特点, 结合多年科技期刊编辑工作的实践, 分析了论文作者在所投文稿中存在的共性问题, 指出了论文作者应如何解决这些问题的方法。阐述了科技论文的基本结构、写作要求和应注意的问题。根据有关国家标准和行业标准, 简要说明了专业名词术语、物理量符号、计量单位的规范使用和对图表的要求及文后参考文献著录规则。

**关键词:** 科技论文; 写作; 规范化

中图分类号: G213 文献标识码: B 文章编号: 0253—360X(2007)10—109—04



王 亚

## 0 序 言

科技论文具有科学性、首创性、理论性、逻辑性、有效性的特点。一篇科技论文的内容一方面要求对试验、观察或其它方式所得到的结果, 从一定的理论高度进行分析和总结, 形成一定的科学见解。另一方面要求对已提出的科学见解或问题, 用事实和理论进行合乎逻辑的论证、分析或说明, 将实践上升为理论。科技论文的写作过程, 就是作者在认识上深化和在实践基础上进行科学分析和概括的过程。作为主要科技信息源的科技论文, 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, 准确表达科学的研究内容, 从而有利于传播、储存、检索、利用和交流。

在科技期刊编辑工作中, 经常会遇到一些论文基本要素不全、层次划分不清、表达上逻辑性不强、名词术语不规范、计量单位使用混乱、图表使用不当、参考文献著录项目不全的稿件。其中有的论文题材新颖且有较高的学术价值, 只是作者没有掌握科技论文的写作方法, 而影响了论文的整体质量和可读性。这样的稿件必然会给审稿工作带来不利的影响, 甚至不能得到审稿专家的认可。为了使论文作者尽快地提高撰写科技论文的标准化、规范化水平, 进而提高投稿质量和期刊的编辑出版质量, 通过综合整理有关文献, 依据相关标准, 对科技论文的写作方法及标准化、规范化的问题进行系统地分析和评述。

## 1 论文的基本结构及写作要求

作为科技期刊发表的论文, 其基本结构要素应包括: 题名、作者署名及其工作单位、摘要、关键词、序言、正文、结论、参考文献<sup>[1]</sup>。根据有关国家标准的规定, 科技论文的章、节、条的划分和排列采用阿拉伯数字分级编写, 一级标题为 1, 2, …; 二级标题为 1. 1, 1. 2, …; 三级题目为 1. 1. 1, 1. 1. 2, …等等。层次分级一般不超过四级。

### 1.1 题 名

题名是一篇论文的总题目。论文题名的定义是: 能反映论文中特定内容的恰当、简明的词语的逻辑组合。

题名中常出现的问题是: (1) 主题不明。主要表现在论文题名所表达的意思不明确, 读后使人不知所云。(2) 题文不符。主要表现在论文题名的外延与文章实际要讨论的问题不匹配, 即题名给出的问题大于或小于正文要讨论的主题。(3) 不合逻辑和语法规范。主要表现在结构不合理, 论文题名不符合汉语语法和修辞的要求, 产生语病。针对这些问题, 作者应从论文题名的内容表达和语言表述两方面进行仔细推敲, 加以克服。

题名的写作要求是: 文字精练且能反映论文的主题和创新点; 避免使用“研究”二字和不常见的缩略词; 题名中不宜使用标点符号; 其中应尽可能包含有主题词和关键词, 便于二次文献机构收录和读者检索。根据科技论文题名的语言结构特点, 一般不使用完整的句子而代之以词组和短语, 采用以名词为中心的偏正结构, 不使用动宾结构<sup>[1]</sup>。字数一般

不宜超出 20 个汉字, 英文题名一般不宜超出 10 个实词。

## 1.2 作者署名及其工作单位

论文作者署名是作者文责自负和拥有版权的标志, 一般限定同一工作单位的作者署名人数为 4 人。署名时可按其贡献大小排序署名。其后应写明工作单位, 以便联系。作者单位一般不超过 3 个。

## 1.3 摘要

摘要是以提供文献内容梗概为目的, 不加评论和补充解释, 简明、确切地记述文献重要内容的短文<sup>[3]</sup>。摘要内容包括研究工作目的、方法、结果和结论。其中, 目的是指研究、研制等的前提、目的和任务, 所涉及的主题范围; 方法是指所用的原理、理论、条件、对象、材料、工艺、结构、手段、装备、程序等; 结果是指试验或研究的结果、数据、被确定的关系、得到的效果、性能等; 结论是指对结果的综合分析、研究、比较、评价、应用, 提出的问题、建议、预测等。有些论文可在摘要中简要说明作者所得结果和结论的应用范围和应用情况。

常见的问题是: (1) 摘要字数少; (2) 写有课题背景和重要意义的内容; (3) 内容空洞, 没反映论文的主要内容。

写作要求是: 高度概括并客观、准确地反映论文的主要内容; 不加评论和注释; 应具有独立性和自明性; 应突出创新点和作者特别强调的观点; 应用第三人称的写法, 建议采用“对……进行了研究”等记述方法, 不使用“本文”、“作者”等作为主语; 不能引用正文中的公式和图表及参考文献; 整个摘要不分段, 其字数在 200~250 个汉字。

## 1.4 关键词

关键词是为了文献标引工作从论文中选取出来用以表示全文主题内容信息的单词或术语。每篇论文选取 3~5 个词作为关键词, 排在摘要的左下方。尽量使用《汉语主题词表》等词表提供的规范词。在选定关键词时, 应注意作为关键词的词要与论文主题概念保持一致。为了国际交流, 应标注与中文相对应的英文关键词。

## 1.5 序言

论文的序言主要用以说明选题的原因和论文的主题。序言的主要内容包括: (1) 提出课题的背景、性质范围、研究的目的及其重要性; (2) 前人研究经过及当前存在的问题; (3) 研究的基本思路及使用的主要方法。

序言的写作要求是: 简明扼要, 不与摘要雷同, 不宜出现图表, 不写常识性的内容, 字数一般为 400~600 个汉字, 位置排在正文之前。

## 1.6 正文

正文是论文的主体部分, 其内容主要包括课题

研究工作的理论分析、试验方法、数据处理、结果与分析(讨论)等部分。它集中体现了作者的研究水平和论文的创新价值。作者在撰写过程中应根据不同的学科和不同的创新内容, 有重点地予以详细的论述。要通过文献的引用使读者明白: 文中哪些辅以佐证的内容是前人所做的工作; 哪些是作者自己的研究成果和创新内容。正文部分的逻辑思维结构必须严谨, 所设置的层次标题及其内容必须紧扣论文的主题, 理论分析必须给出充足的科学依据, 定理公式的证明和推导必须严格、正确, 专业名词术语的表达必须准确、规范, 试验数据必须真实可靠, 试验结果必须具有良好的重现性和一致性, 应经得起时间的考验和读者的反复推敲。在语言文字的表达方面, 应注重语句的撰写与加工, 其中包括语法、修辞和逻辑三个方面。语法是指结构对不对, 修辞是指表达好不好, 逻辑是指道理通不通, 三者中间任何一个出错, 就会变成“病句”。

### 1.6.1 试验方法

科研课题从开始到完成的全过程都要运用试验材料、设备以及观察方法。因此, 应将选用的材料包括原料、材料、样品、添加物和试剂、设备和试验观测的方法加以说明, 以便他人据此重复验证。说明时, 如果采用通用材料、设备和通用方法, 只需简单提及。如果采用有改进的特殊材料和试验方法, 就应较详细的加以说明。试验经过要说明制定研究方案和选择技术的路线以及具体操作步骤, 还要说明试验条件的变化因素及其考虑的依据。叙述时不要罗列试验过程, 只叙述主要的、关键的, 并说明使用不同于一般的试验设备和操作方法, 从而使研究成果的规律性更加鲜明。如果引用他人之法, 标出参考文献序号即可, 不必详述。如有改进, 可将改进部分另加说明。叙述试验经过, 通常采用研究工作的逻辑顺序, 要抓主要环节, 从复杂的事物中, 理出脉络, 按其发展变化顺序写。并且注意所述试验程序的连贯性, 要从成功与失败、正确与谬误、可能性和局限性等方面, 加以严谨分析。

### 1.6.2 试验结果与分析(讨论)

该部分是整篇论文的核心部分, 应该充分表达, 并且采用表格、图解、照片等附件。这些附件, 在论文中起到节省篇幅和帮助读者理解的作用。该部分内容对试验结果和具体判断分析要逐项探讨。数据是表现结果的重要方式, 其计量单位名称、符号, 必须统一采用国家标准。文中要尽量压缩众所周知的议论, 突出该研究的新发现, 及经过证实的新观点、新见解。要让读者反复研究数据, 认真估价判断和推理的正确性。作者在研究中, 某些见解虽未充分证明, 但要阐明。有些试验结果, 在某些方面出现异常, 无法解释, 虽不影响主要论点, 但要说明, 供其他

研究者参考。论述中一定要符合逻辑推理形式。该部分最后也可提出下一步研究设想或工作大纲,供读者参考。

## 1.7 结 论

该部分是整个课题研究的总结,主要是对研究的全过程、试验的结果、数据等进行综合分析,得出准确反映客观事物的本质及其规律性的结论。

结论的主要内容包括: (1) 研究结果说明了什么问题,得出了什么规律,解决了什么实际问题或理论问题; (2) 对前人的研究成果作了哪些补充、修改和证实,有什么创新; (3) 论文在理论上和实用上的意义和价值; (4) 研究的领域内还有哪些尚待解决的问题。

结论部分的写作要求: (1) 要与序言相呼应,与正文其它部分相联系; (2) 应做到语言准确、精练、鲜明、完整; (3) 在判断、推理时不能离开试验、观测的结果,不做无根据或不合逻辑的推理和结论; (4) 结论不应是试验、观测结果的再现,也不是文中各段的小结的简单重复; (5) 对成果的评价应公允,恰如其分。

## 1.8 参考文献

引用参考文献是文章的一个重要部分,它不仅能对文章内容起支持、佐证和揭示其信息来源的作用,而且是衡量作者吸收、利用能力的指标之一,也是反映学术动态和理论来源的基本线索,以及增加论文可信度及信息量,提高论文水平的重要指标。在科技论文中,凡是引用前人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,并在文后列出参考文献表。每篇参考文献按作者、篇名、文献出处排列,一般采用“顺序编码制”进行著录。参考文献著录的原则为:只著录最必要、最新的文献;只著录公开发表的文献;采用标准化的著录格式。要求著录项目齐全、规范。

## 2 文稿在标准化与规范化方面存在的问题

科技论文的标准化、规范化,对学术交流、科技成果的推广,学科发展、编辑出版、文献管理和人类的资源共享都是十分重要的。它是衡量作者论文写作水平的重要标准之一。

### 2.1 专业名词术语

统一和规范地使用学科专业名词和术语,是撰写科技论文的基本要求之一。在一些文稿中常发现作者使用科技术语不够专业,有的还沿用过时的术语,如机械性能(宜使用力学性能)、屈服极限(宜使用屈服强度)、手工电弧焊(宜使用焊条电弧焊)等,这些都严重地影响了论文的写作质量。作者在撰写

论文时应采用全国名词委已公布出版的各学科的名词术语或各分支学科组织编写的名词术语词典中的名词术语。在使用时,应根据名词术语具有单一性的特点<sup>[4]</sup>,准确选用并注意在文章前后使用的一致性。

### 2.2 物理量符号及计量单位

科技论文中使用的物理量和单位,应严格执行国家标准 GB3100~3102—93《量与单位》中规定的量和单位的名称、符号及其书写规则,采用国家法定的计量单位。国家法定计量单位是以国际单位(7个SI基本单位,21个SI导出单位和SI辅助单位)为基础,加上16个非国际单位制的单位构成的。有些作者在文稿中未使用规定的物理量符号,如质量符号不用m而误用W,力符号不用F而误用P。有的还继续使用已经被废除的量名称和非法定单位以及非标准单位符号。文稿中常见的被废弃的量名称有(括号内为正确的):重量(质量)、比重(密度)、电流强度(电流)、摩尔数(物质的量)、比热(比热容)、质量百分比浓度(质量分数)等;非法定单位有:kgf, cal, Gs, atm, Torr, mmHg等;非标准单位符号有: sec, rpm等。

作者在论文的撰写过程中,主要应注意以下几个问题: (1) 表示变量含义的字母一律用单个斜体拉丁字母或希腊字母表示(只有pH是例外,应采用正体); (2) 对于矢量和张量,应使用黑斜体表示; (3) 外文缩写词、运算符号、特殊函数符号、单位和数字等一律用正体; (4) 同一个字母,在一篇论文中只能表示同一个物理量;反之,同一个物理量也只能用同一个字母表示;如果要表示不同条件或特定状态下的同一个量,应采用不同的下角标加以区别。

### 2.3 图和表

正文中采用图和表主要是用来表达文字难以表达清楚的内容。常出现的问题有:没按要求先有图表的文字说明,随后出现图表,文与图(表)不对应,图(表)不精练。写作要求是: (1) 凡是用简短文字语言能叙述清楚的内容,不用图或表来表示,更不允许既有文字叙述又用图和表,或用多个图和表重复表示相同的结果和数据。 (2) 图和表应设计合理,并各具独立性和自明性,按在文中出现的先后顺序分别给出图(表)序号和图(表)题。图(表)题应该简明、贴切,具有准确的说明性和特指性。 (3) 曲线图中,凡有刻度和标值的坐标,必须在标目中标注量名称、量符号和量单位三项;标值的数字应尽量不超过3位数,或小数点以后不多于一个“0”<sup>[4]</sup>,可采用适当的SI词头来改变单位大小,如用30 km代替30 000 m,5 mg代替0.005 g;对数坐标的量单位应加括号表示,如lg(I/mA);金相照片应在其右下角处标注放大比例标尺。 (4) 表格一般都应采用“三线

表”,即顶线、栏目线和底线,但在必要时也可以加辅助线。项目栏中的物理量均应标注其中文名称、符号、单位三项。特别应注意:表内“空白”代表未测项或无此项,“—”代表未发现,“0”代表实测结果确为零,不能随意乱用<sup>[5]</sup>。

## 2.4 文后参考文献

文后参考文献是文稿中出现问题较多的部分,应引起作者的重视。在撰写论文时,应严格执行国家标准 GB/T7714—2005《文后参考文献著录规则》。

### 2.4.1 文稿中常出现的问题

(1)著录项目不全。例如:缺少期刊卷号或期号的及缺少引用文献起止页的现象比较普遍。

(2)将姓名的顺序搞错。英、美、德、俄、意等欧美国家姓名排列均为名在前姓在后,例如:Christopher S Pokorny,在著录文后参考文献作者姓名时,按照文后参考文献著录规则应是姓前名后,即写成 Pokorny C S。

(3)将学位误认为姓名。国外期刊常在作者姓名后加上学位,如MD, PhD, BA等。例如: Willian, R. Beisel, MD. 其中 Willian 为第 1 名, R. 为第 2 名的缩写, Beisel 为姓, MD 为学位“Doctor of Medicine”的缩写。按照文后参考文献著录规则,作者的姓名应书写为 Beisel W R,其后的学位不应标出<sup>[6]</sup>。

(4)一个或两个作者名就加“等”的错误写法。正确的写法是:如作者为三人或少于三人应全部写出作者姓名;三人以上只列出前三人,后加“等”字(, et al),注意“等”之前要加逗号。

### 2.4.2 文后参考文献著录格式

#### (1) 专著

[序号] 主要责任者. 题名: 其他题名信息[文献类型标志]. 其他责任者(任选). 版本项. 出版地: 出版者, 出版年: 引文页码.

示例: [1] 霍斯尼 R K. 谷物科学与工艺学原理 [M]. 李庆龙, 译. 2 版. 北京: 中国食品出版社, 1989: 15—20.

#### (2) 连续出版物(期刊)中的析出文献

[序号] 析出文献主要责任者. 析出文献题名[文献类型标志]. 期刊名: 其他题名信息, 年, 卷(期): 页码.

示例: [1] 张 旭, 张通和, 易钟诊, 等. 采用磁过滤 MEVVA 源制备类金刚石膜[J]. 北京师范大学学报: 自然科学版, 2002, 38(4): 478—481.

#### (3) 论文集中的析出文献

[序号] 析出文献主要责任者. 析出文献题名[文献类型标志] //论文集主要责任者. 论文集题名: 其他题名信息. 出版地: 出版者, 出版年: 析出文献的页码.

示例: [1] 钟文发. 非线性规划在可燃毒物配置中的应用[C] //赵玮. 运筹学的理论与应用: 中国运筹学会第五届大会论文集. 西安: 西安电子科技大学出版社, 1996: 468—471.

#### (4) 专利文献

[序号] 专利申请者或所有者. 专利题名: 专利国别, 专利号[文献类型标志]. 公告或公开日期.

示例: [1] 姜锡洲. 一种温热外敷药制备方案: 中国, 88105607. 3[P]. 1989—07—26.

#### (5) 电子文献

[序号] 主要责任者. 题名: 其他题名信息[文献类型标志/文献载体标志]. 出版地: 出版者, 出版年(更新或修改日期)[引用日期]. 获取和访问路径.

示例: [1] 萧 玉. 出版业信息化迈入快车道 [EB/OL]. (2001—12—19)[2002—04—15]. <http://www.creader.com/news/200112190019.htm>.

### 2.4.3 文献类型及其标志代码

普通图书 M、会议录 C、汇编 G、报纸 N、期刊 J、学位论文 D、报告 R、标准 S、专利 P、数据库 DB、计算机程序 CP、电子公告 EB。

## 3 结语

一篇优秀论文是形式与内容的统一。科技工作者只要认真执行有关的国家标准和规定,掌握科技论文的写作方法,了解编辑出版部门对文稿质量和编排格式的具体要求,并通过写作实践,不断提高自己的写作能力,就能够将自己的优秀科研成果以规范化的论文形式科学、准确、充分地表现出来,奉献给广大读者。

## 参考文献:

- [1] GB7713—87. 科学技术报告、学位论文和学术论文的编写格式 [S]. 北京: 中国标准出版社, 1987.
- [2] 宋祥军. 学术期刊论文题名的审读及其编辑加工[J]. 浙江中医学院学报, 2005, 29(1): 87—89.
- [3] GB6447—86. 文摘编写规则[S]. 北京: 中国标准出版社, 1986.
- [4] 陈浩元. 科技书刊标准化 18 讲[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 1998.
- [5] 任大志. 对科技论文写作的几个问题的探讨[J]. 武汉大学学报: 理学版, 2003, 49(4): 667—670.
- [6] 张国范, 王 萍. 科技论文中参考文献的编辑加工[J]. 北华大学学报: 社会科学版, 2002, 3(3): 79—81.

**作者简介:** 王 亚, 男, 1959 年出生。《焊接学报》主编。主要从事科技期刊编辑出版系统工程和编辑理论研究。发表论文 10 篇。

**Email:** xbwy06@126.com

solder. ANSYS finite element analysis tool was used to implement the simulation. In the end, the stress and strain distribution were obtained. The strain range was achieved from the hysteresis loop. The fatigue life of PBGA was predicted using Engelmaier model. The simulation result of the model shows that the position of the critical soldered position of a plastic ball grid array component is right below the edge of its die, but not the outboard solders. This result is helpful to improve the thermal fatigue reliability of plastic ball grid array components.

**Key words:** plastic ball grid array; soldered joint; thermal fatigue; finite element method

**Effect of cladding material on LY12CZ aluminium alloy by Laser Cladding** SUN Fujuan, HU Fangyou, HUANG Xuren, TANG Yuanheng (Qingdao Branch, Naval Aeronautical Engineering Academy, Qingdao 266041, China). p93—96

**Abstract:** Through controlling process parameters of impulse laser, current, pulse width, frequency, spot diameter and scanning velocity, laser cladding LY12 and Al-Y was used to repair corrosion damage of aluminum alloys. After cladding, fatigue test, fracture and microstructure of the specimens were studied. The result indicated that the life of the specimen cladded by Al-Y was 402% of that by LY12. There was no large pore and crack in the Al-Y layer which joined with the substrate firmly. There was much impurity in the cladding layer of LY12.

**Key words:** aluminum alloys; laser cladding; fatigue life; fatigue fracture; microstructure

**Comparison of stress relief by PWHT and VSR in large dimension straight welded pipe** ZHANG Chao, LU Qinghua, XU Jijin, CHEN Ligong (School of Materials Science and Engineering, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200030, China). p97—100

**Abstract:** Post-weld heat treatment (PWHT) and vibratory stress relieving (VSR) were used to control the residual stress in large dimension welded pipes. The results show that both PWHT and VSR are able to relieve the residual stress effectively in large dimension straight welded pipe and make the distribution of residual stress more uniform. Their effect in weld zone is more obvious than those in base metal. The results of stress relieving of VSR of as cast microstructure are qualified but not acceptable in cold plastic deformation zone. The effect of PWHT on the stress relieving and stress uniform ability is better than that of VSR. However, considered of economy factor and technique convenience, VSR is confirmed as stress relieving technique to control the residual stress in large-dimension straight welded pipe.

**Key words:** vibratory stress relieving; post-weld heat treatment; residual stress

**Progress in friction stir welding of high melting point materials**

LIU Huijie, ZHOU Li (State Key Laboratory of Advanced Welding Production Technology, Harbin Institute of Technology, Harbin 150001, China). p101—104

**Abstract:** The research status of friction stir welding (FSW) of high melting point materials was introduced from the aspects of FSW tool design, microstructural characteristics and mechanical

properties of the joints, welding temperature distribution and residual stress and FSW assisted by hybrid heating sources. It indicates that the W-Re alloy and polycrystalline cubic boron nitride are suitable FSW tool materials. The FSW joints with high strength and fine microstructure can be produced when the proper tool geometry and welding parameters were used. For simulation of temperature distribution and residual stress in the FSW joints, physical models should be improved according to the real FSW process. The utilization of hybrid heating source is benefit to weld formation and tool life.

**Key words:** high melting point materials; friction stir welding; tool design; microstructural characteristics; residual stress; hybrid heating source

**Review of X100 pipeline steel and its field weldability** YAN Chunyan<sup>1</sup>, LI Wushen<sup>1</sup>, FENG Lingzhi<sup>1</sup>, XUE Zhenkui<sup>2</sup>, BAI Shi-wu<sup>2</sup>, LIU Fangming<sup>2</sup> (1. School of Materials Science and Engineering, Tianjin University, Tianjin 300072, China; 2. Petroleum-Gas Pipeline Research Institute of China, Langfang 065000, Hebei, China). p105—108

**Abstract:** In view of the ever-increasing pipeline length and operating pressure, development of high-strength linepipes has become increasingly attractive and needed. The current knowledge of X100 pipeline steel about research and development status, metallurgical principles, mechanical properties, field weldability, and so on were presented. Production of grade X100 steel requires combination of super-clean refining, thermo-mechanical controlled process, proper metallurgical design and some other advanced techniques. Excellent mechanical properties and satisfying weldability are possessed for grade X100 steel. Yield strength of X100 grade steel generally exceeds 690 MPa. High strength-toughness welded joint can be obtained through proper welding procedures. Further work is required to improve the production of X100 pipeline steel and to establish appropriate material standards.

**Key words:** X100 pipeline steel; microstructure; ductile fracture arrest; girth welding; weldability

**General rules of writing scientific and technical papers**

WANG Ya (Harbin Welding Institute, China Academy of Machinery Science and Technology, Harbin 150080, China). p109—112

**Abstract:** In order to help scientific and technical workers to know the basic requirements of writing academic papers, master its general methods and improve their rules, common problems in the submitted original manuscripts were analyzed and the methods to resolve these problems were given, based on the features of academic papers and combined with the experiences of the author on editing academic papers for many years. The basic structures of academic papers, requirements on writing and some problems needing attention were also stated. According to some national and professional standards, standardized uses of professional terms and phases, symbols of physical quantity and measurement units, the requirements on figures and tables and regulations of references literature in papers were briefly explained.

**Key words:** scientific and technical papers writing; standardization