

第四版

★ 中国石油和化学工业优秀教材

★ 高等学校教材

科技论文写作入门

张孙玮 吕伯昇 张迅 © 编著



化学工业出版社

第四版

- ★ 中国石油和化学工业优秀教材
- ★ 高等学校教材

科技论文写作入门

张孙玮 吕伯昇 张迅 ◎ 编著

KEJI
LUNWEN
XIEZUO
RUI



化学工业出版社

· 北京 ·

理、工、农、医等科技类各专业学生的科技论文写作,是学生素质教育和能力培养的重要组成部分,是高等学校注重科技创新教育而开设的新课程。本书是为该课程组织编写的配套教材,书中系统介绍了科技论文的概念、特点和写作要领,深入浅出地介绍了论文标题、作者署名、通讯地址、摘要和外文摘要、关键词、正文、结论、致谢、附录、参考文献的准确撰写及图表制作的要点。

本书可作为高等院校科技论文写作课程的教材,也是在职科技人员撰写科技论文时理想的参考读物。

图书在版编目(CIP)数据

科技论文写作入门/张孙玮,吕伯昇,张迅编著.
4版.—北京:化学工业出版社,2011.6
中国石油和化学工业优秀教材.高等学校教材
ISBN 978-7-122-11202-6

I. 科… II. ①张…②吕…③张… III. 科学技术-论文-写作-高等学校-教材 IV. H152.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第080620号

责任编辑:宋林青

装帧设计:史利平

责任校对:顾淑云

出版发行:化学工业出版社(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装:北京市兴顺印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张7½ 字数195千字

2011年6月北京第4版第1次印刷

购书咨询:010-64518888(传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:15.00元

版权所有 违者必究

前 言

当今世界的激烈竞争，其实是人才的竞争。所谓“人才”，按照《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020）》中的阐述：“人才是指具有一定的专业知识或专门技能，进行创造性劳动并对社会作出贡献的人，是人力资源中能力和素质较高的劳动者”。由此可见，人才是国家经济社会发展的第一资源。在高等学校中，“人才”的培养是通过“教”与“学”的过程来完成的。教与学是教学过程最基本的关系。在教育史上，以赫尔巴特为代表的传统教育派提出的“教师中心论”和以杜威为代表的现代教育派提出的“学生中心论”影响较大。然而，无论是“教师中心论”还是“学生中心论”，均把教师的主导作用与学生的主体地位对立起来，未能辩证地看待教与学的关系。其实，“教”与“学”的侧重点，是随着时空和对象的改变而变化的。

“科技论文写作”是一门培养能力的新课程，是本世纪初以来各高等学校逐步开设起来的，并且是以自学和实践为主要方法进行学习的。为此，本书的第二版是以提高教材的可读性进行修订的；而第三版是作者在深入思考和比较“中学”与“西学”各自优势、相互补充的指导下进行的。自本书第一版出版至今的十多年里，我们国家发生了巨大的变化。美国总统奥巴马在国会发表的2011年国情咨文里，提出以提升美国全球竞争力为主要内容，表示希望从创新、教育、基础设施三个方面努力实现经济复苏，并惊呼在这些领域中国已经开始超越美国。面对如此这般的现实，我们在进行本书第四版的修订时，格外感到必须以突出“自主创新”意识及其实践作为修订的主轴，从内容和所列举的案例上做出相应的调整和补充。同时，为了帮助授课者减轻讲授本课程的难度，我们编制完成

了一套与教材相配合的课件，供授课者参考和使用。

论文的写作实践，对于大学生来说是一种很好的学习方法，从确定论文的选题到研究背景的厘清开始，一定会涉及对自己的学习、成长做出“战略分析”：自己未来的目标是什么？实现这一目标的“路线图”是否已经确定？因为所有学生接受教育的过程，对于学校而言，几乎是一成不变的，但对学生来说，则是各不相同的。这就是目前青年人步出校门后区分效应日趋明显的原因所在。在学习本课程前，学生应该做好接受学习前的“预热准备”：做好实现未来目标的定位、定向的知识准备、心理准备和介入事业的前期准备，并由此出发，根据自己的定位、定向，认真选择一个论文的题目，然后按照本课程的讲授进度，一步步地参照进行写作练习，直到本课程结束时，自己的论文习作也几乎完成了初稿。这一建议，学习者不妨一试。经过如此这般的练习，必然会熟能生巧，实实在在地提高自己的素质。

我国有句名言，叫做“有志者，事竟成！”，也就是说，一个人能否成功，关键在于其心态，成功者以积极的心态面对现实，称为PMA（positive mental attitude），反之则称为NMA（negative mental attitude），即消极萎靡心态。在学习、生活、研究或工作中遇到困难时，应该以积极、乐观的心态面对现实，认为困难是可以克服的，乐趣往往就在排除困难之后。

愿积极向上的心态陪伴我们直到永远。

作者
2011年春节前夕

第一版前言

创新意识的建立，往往伴随着思维方式的改变，乃至生活方式的更新。在此第三个千年纪到来之际，面对树立在我们面前的人文、科技支撑的伟大丰碑，享受着前人所累积的硕果的同时，我们清楚地意识到，时代前进的滚滚步伐，永不停息，任重道远。所谓创新，其唯一的特征是不与已经存在的重复。重复，意味在原平台上回旋，没有提高。而唯有创新，才意味着提高，反映出从原平台提高到一个新的台阶。只有这样，才能一步步走向新的高度。这正是我们所期待的运动轨迹。

创新意识是需要潜心培养的，这种意识俗称灵感，她是智慧的火花，这种稍纵即逝的闪念，常常是创新意识产生的前奏。智慧的火花并非像夏夜夜幕中的流星，可以仰望期待，不需付出投入就能得到。创新意识更多地赋予勤奋者、探索者。勤奋学习、博览群书、精于观察、善于思考，是智慧产生的温床，而在观察、思考的同时，采取类比、联想、拓展、移植的方法，更是创造者习惯运用的手法，是值得汲取的宝贵经验。

创新，更重要的在于行动，在于实践。智慧的火花既美丽，又可贵，但这种“火花”，这种灵感需要一步步地周密构思，深思熟虑，才能去伪存真，由表及里，成为完整的计划及方案。这种计划和方案，需要付之于实践，直至变成实实在在的成果。这种成果，还有待于产业化，只有这样，才能使人类共享。

科技论文写作，只不过是人们在创新作业中的一环，但是这一环节，在进入新世纪、新千年之际，在信息时代的推进中显得愈来愈重要，且已经成为科技工作者、成为愈来愈多的人才素质的体现。科技论文的内容可以精彩纷呈，而其写作却要求非常规范和严

格，以至于任何科技工作者都得花费一些时间和精力来熟悉它、了解它。如不好好钻研一番科技论文的写作规范便自以为是地下笔，则免不了出差错，既让读者费解，也减低了创新成果自身的价值，是不可取的。我们这本入门读物，是在研读了国内外许多同类作品的基础上，参照国家规定的相应标准，结合作者自己的教学和写作经验而写成的，以奉献给读者。相信在不久的将来，这类读物将会更多、更成熟。

我们在长期的教学中成长，深感教学工作的重要，教学离不开教材。在欧美许多国家，早已在高校开设有“Writing Research Paper”（研究论文写作）等课程，也有相应的教材。在我们国家，也必然会在愈来愈多的高校开设这类课程。而这本书，便是我们在多年教学工作的基础上写成的，并推荐作为该课程的教材使用。当然，本书中一定存在着种种疏漏和缺点，恳请指正，以求在再版中逐步完善。

作者

1999 年 11 月

目 录

绪论	1
1 科技论文写作浅说	7
1.1 从科技论文写作说起	7
1.2 新世纪特征的思考	9
1.3 与时俱进、迎接挑战、完善自我	13
1.4 科技论文是素质提高和进步的标志	15
1.5 反思科技论述的严密性和准确性	18
习题与思考题	25
2 科技论文概述	26
2.1 科技论文的概念和特点	26
2.1.1 创造性	27
2.1.2 科学性	30
2.1.3 学术性	31
2.1.4 实践性	33
2.2 科技论文的分类	34
2.2.1 研究报告	34
2.2.2 学位论文	36
习题与思考题	40
3 科技论文的写作	41
3.1 科技论文的写作过程	41
3.1.1 材料准备和构思	41
3.1.2 起草	44
3.1.3 修改	46
3.2 科技论文的写作要求	50
3.2.1 理论型论文	50
3.2.2 实验型论文	51

3.2.3 描述型论文	54
习题与思考题	61
4 科技论文的表述形式	62
4.1 概述	62
4.2 科技论文的规范形式	66
4.2.1 规范形式的意义和作用	66
4.2.2 规范形式的构成部分	68
4.3 科技论文的简略形式	72
4.3.1 研究简报	72
4.3.2 摘要	73
4.3.3 快报	75
4.3.4 题录	80
4.4 科技论文的特殊形式	83
4.4.1 综述	83
4.4.2 墙报	85
习题与思考题	87
5 科技论文的构成	89
5.1 概述	89
5.2 标题	90
5.2.1 标题的拟定要点	90
5.2.2 标题与论文主题的关系	92
5.2.3 注意事项	93
5.3 署名	94
5.3.1 署名的意义	94
5.3.2 署名的原则	96
5.3.3 署名的形式	97
5.4 作者的工作单位	98
5.4.1 标述原则	99
5.4.2 标述方法	101
5.5 摘要	102
5.5.1 摘要的概念	102
5.5.2 摘要的写作要求	104
5.5.3 关于英文摘要	105

5.6 关键词	107
5.6.1 关键词的含义	107
5.6.2 关键词的确定及标引方法	108
5.7 正文	109
5.7.1 引言	110
5.7.2 证明或实验过程	113
5.7.3 实验结果和讨论	128
5.8 结论	128
5.9 附录	129
5.10 致谢	133
5.10.1 致谢的要点	133
5.10.2 致谢对象	133
5.11 参考文献	134
5.11.1 概述	134
5.11.2 参考文献标注方法	137
5.11.3 参考文献的著录项目和著录格式	141
5.11.4 关于缩写	144
习题与思考题	147
6 科技论文中的技术问题	148
6.1 专业技术语言	148
6.2 数字的使用	162
6.2.1 汉字数字的用法	162
6.2.2 阿拉伯数字的用法	164
6.3 图和表的制作	166
6.3.1 图的制作	166
6.3.2 表的制作	167
习题与思考题	170
7 毕业论文浅说	171
7.1 毕业论文概述	171
7.2 毕业论文的选题	173
7.3 毕业论文写作的准备	176
7.4 毕业论文写作的要求	177
7.5 毕业论文答辩的准备	179
习题与思考题	181

8 工程硕士专业学位论文概论	182
8.1 工程硕士专业学位研究生浅说	182
8.2 工程硕士学位论文的准备过程	185
8.2.1 工程硕士研究生学位论文的准备工作	185
8.2.2 工程硕士学位论文的开题报告和中期检查	189
8.3 工程硕士学位论文的写作要求	193
8.3.1 概述	193
8.3.2 论文选题的基本要求	193
8.3.3 论文形式的基本要求	194
8.3.4 论文内容要求	194
8.3.5 论文形式的规范要求	195
8.4 关于论文的答辩和发表	196
8.4.1 论文答辩	196
8.4.2 论文的评价标准	197
8.4.3 学位论文的发表	198
8.4.4 学位授予	199
习题与思考题	199
9 附录	200
9.1 科技论文中常用符号与词头	200
9.1.1 希腊字母(正体与斜体)	200
9.1.2 数字词头	201
9.1.3 基本单位词头	201
9.2 法定计量单位	202
9.2.1 概述	202
9.2.2 SI 基本单位	202
9.2.3 SI 基本单位的定义	203
9.2.4 SI 导出单位	204
9.2.5 可与 SI 并用的我国法定计量单位	205
9.2.6 文稿中应停止使用的单位	205
9.2.7 单位使用的注意事项	207
9.3 中华人民共和国国家标准 GB 7713—87(摘录)	208
9.4 中华人民共和国国家标准 GB/T 14706—93	217
习题与思考题	224
后记	225

绪 论

“科技论文写作”是高等院校近年来才开始开设的课程，本教材是为该课程配套而编写的。为了把本书写出特色来，我们的写作群体由不同年龄、不同专业、在不同高校任教的教师组合而成，我们的任务是编写一本面向 21 世纪的新教材，是以年轻一代为主要对象，是写给所谓的“新新人类”阅读的。而如果不了解年轻一代人的特点、个性，不懂得他们的兴趣，不理解他们的情感，仍按照传统的大学教材来撰写，那么写出的教材将令他们感到乏味、枯燥，难以激发他们的学习兴趣和积极性，其学习这门课程的收获也将是有限的。

年轻一代的闪光点

教材是学生吸收知识的“脐带”，在着手编写教材时，应充分认识到年轻一代的长处和特点，“因材施教”，才能起到事半功倍的效果。应该看到他们是具有鲜明时代特征的新生代，他们具备的许多优势是年长一代所不及的。

英语水平普遍较高 现在高中生的英语水平已普遍提高，加上改革开放以来学生对外语学习的积极性大大提高，年轻一代使用英语来提高信息交换和交流的能力不容低估，应该勉励他们进一步学好英语、用好英语、以使用英语为工具作为提高自身素质的必要途径。

跟踪科技前沿的意识强 在经济、科技信息和知识越来越受到关注的现代，日新月异的高新技术已经渗透到人们的工作、生活和休闲等各个方面，并成为学习、生活不可分割的组成部分。在过去的几年里，人们见证了这样的改变，并在每天的日常生活中慢慢地接

受了这些进步。本世纪的第一个十年间在电子领域中的十大技术进展，已经从默默无闻发展到众所周知。它们以 iPhone 的巨大突破、数字硬盘录像机、安置有 GPS 的新一代大屏幕智能手机、社交网络以及电子书等最新成果吸引着年轻人的眼球，并激发出他们的巨大兴趣。这些兴趣将无形中转变成学习的动力。

迈出了“在创新中学习、在学习中创新”的一步 为适应变化万千的未来社会，大学生开始自觉地探索寻找一种创新型的学习体系和方法。创新型学习的特点是：在学习知识的过程中，不拘泥书本，不迷信权威，不墨守成规，以已有的知识为基础，结合学习实践和对未来的设想，独立思考，大胆探索，别出心裁，具有新思路、新问题、新设计、新途径、新方法的学习活动。这样的学习模式可使其个人和整个社会提前作好准备从而使之与新的情境，特别是人类自身创造的情境协调一致，是解决全球、地区、国家、地方和个人未来问题必不可少的先决条件。

新形势下的教学

在新形势下，我国已把高等教育的发展列为国家最重要的兴邦举措，把高等教育的改革与发展看成是国家可持续发展的最重要因素之一。国家的大政方针已定，具体执行还要靠在教学第一线的教师们的实际行动。

革新教学方法 应该看到，在人类进步的历史长河中，每当科学技术出现革命性的变革、自然科学理论出现重大发展时，作为以专门培养人才为己任的高等教育必然会出现教育方法、教育制度的重大改革。19 世纪中期，当欧洲工业革命深化、近代自然科学有了重大发展、具有奠基意义的万有引力等几大规律俱被发现时，大学教育的思想观念大讨论也随之而来，其中很有代表性的是英国著名教育家约翰·亨利（1801～1890 年）的新教育理论。他主张在大学教学中通过自由活泼的学习交往，让学生获得新思想、新知识和适合现实任务的技能；反对死板的、强制性的教育。他论述了知识交流和扩增知识、启发思想之间的辩证关系，认为大学教育不仅

仅是让学生将知识被动地接纳到脑子里，关键是加以消化，转化为能启发思想的创造能力，认为这样才是真的扩增知识。亨利反对不懂得观察、不会概括归纳，只会就事论事依样画葫芦的现象，他认为这样尽管见闻很广，但并非“具有渊博的学识或精通哲理”。上述这些思想见解，对于今天的教育仍是有意义的。

在我国清代后期，当西方列强的坚船利炮打破了我国闭关自守的格局之后，以注重自然科学基础知识和应用技术的“西学”开始引起国人的重视，“中、西学之争”也随之而来。“中学”、“西学”除了教学科目、教学内容大相径庭之外，其教学方法的不同也是一个重要方面。传统“中学”的主要教学方法是朗读和背诵；而“西学”的教学方法则以讲解和演习为主。相对而言，代表当时科学技术成就而言的“西学”的先进性是不言而喻的。因此，大约从1895年北洋西学堂即北洋大学（现天津大学）创办始，在我国教育史上出现了开创参照欧、美模式高等学校的第一个高潮。只是在当时的西式大学中，并未注重发挥中、西学二者之长，注重其相互结合而求得相得益彰。

现在，随着科学技术的快速发展和高校课程内容的不断更新，我们的教学方法也必须与时俱进、推陈出新。

传授学习经验 教师在教学环节中的另一个任务，便是在讲授课程内容的同时，向学生传授学习经验，帮助学生掌握良好的学习方法，这就称作“授人以渔”，让学生在走出校门之后，能自己去接受新知识，并在此基础上学会创新、创造的手段和方法。

避免在学习上一知半解、不求甚解，要追根究底地弄懂事物的规律性，追求“知其然，亦知其所以然”，是学好各门功课的重要诀窍；学以致用、推陈出新，以借鉴、模仿、类比、移植等为手段，把学到的知识拓展应用，也是学习的窍门。总之，教师应启发式地讲授课程内容，避免学生刻板地死记硬背，这样才能达到触类旁通的功效。

注重素质培养 教书育人，绝不应该仅仅是教育工作者的口号，而应该是自己的行为准则和行动纲领。应该明确，任何要在学

业上、事业上有所作为者，必须要有良好的素质为支撑，否则即便是知识、技能都学好了，也不会真诚地奉献于社会。不弄虚作假、不投机取巧是做学问和追求事业者的基本素质，凡事以实事求是的科学态度来对待，看似辛苦一些，但最后得到的却是“真经”，能为以后的有所作为打下坚实的基础。也正因为如此，凡是有大志者都是不怕艰辛、不轻易借助外力以求成功的，都要脚踏实地地作不懈努力，排除侥幸心理，讲究实事求是。这是科技工作者必备的基本素质。

把智慧奉献给你，我的朋友

智慧奉献给勤奋，

成功奉献给毅力。

拿什么奉献给你，我的朋友！

在你开始本课程学习之际，我们谨把本书奉献给你，作为你打开智慧宝库的敲门砖，作为你创造发明的工具箱；同时，我们期盼你从本课程开始，努力创造一套适合自己特点的学习方法，并把自己从学习中得到的启示进而转化成探索、创新成果，写成论文，奉献社会。

有效的学习方法大致有以下特征。

独立钻研 独立钻研又称自我学习，概括地说，就是“自我导向、自我激励、自我监控”的学习。具体地说，它具有以下几个方面的特征：学习者参与确定对自己有意义的学习目标，自己制定学习进度，参与设计评价指标；学习者积极思考策略和学习策略，在解决问题中学习；学习者在学习过程中有情感的投入，学习过程有内在动力的支持，能从学习中获得积极的情感体验；学习者在学习过程中对认知活动能够进行自我监控，并作出相应的调适。

独立钻研或自主学习是指在泛教学条件下学生的高品质的学习。所有的能有效地促进学生发展的学习，都一定是自主学习。大量的观察和研究证明，只有在以下情况下，学生的学习才会是真正有效的学习：感觉到别人在关心他们；对他们正在学习的内容很好

奇；积极地参与到学习过程中；在任务完成后得到适当的反馈；看到了成功的机会；对正在学习的东西感兴趣并觉得富有挑战性；感觉到他们正在做有意义的事情等。要促进学生的自主发展，就必须最大可能地创造能让学生自主学习的情境与氛围。

合作学习 合作学习是指学生间为了完成共同的任务，自觉自愿地组合在一起，相互研究，共同合作，甚至有明确责任分工的互助性学习。合作学习有以下几个方面的要素：积极承担在完成共同任务中个人的责任；积极的相互支持、配合，特别是面对面的促进互动；期望所有学生能进行有效的沟通，对于各人完成的任务进行小组加工；对共同活动的成效进行评估，寻求提高其有效性的途径。

合作动机和个人责任是合作学习产生良好教学效果的关键。合作学习将个人之间的竞争转化为小组之间的竞争，有助于培养学生的合作精神、团队意识和集体观念，又有助于培养学生的竞争意识与竞争能力；合作学习还有助于因材施教，可以弥补一个教师难以面向有差异的众多学生教学的不足，从而真正实现使每个学生都得到发展的目标。合作学习由于有学习者的积极参与、高密度的交互作用和积极的自我钻研，使教学过程远远不只是一个认知的过程，同时还是一个交往与审美的过程。合作学习可以帮助学生通过共同工作来实践其社会技能。在合作式的小组学习活动中可以培养学生的领导意识、社会技能和民主价值观。

探究学习 所谓探究学习即从学科领域或现实社会生活中选择和确定研究主题，在教学中创设一种类似于学术（或科学）研究的情境，通过学生自主、独立地发现问题、实验、操作、调查、信息搜集与处理、表达与交流等探索活动，获得知识、技能，特别是获得探索精神和创新能力的发展的学习方式和学习过程。

与探究学习相对的是接受学习。接受学习将学习内容直接呈现给学习者，而探究学习则以问题的形式来呈现学习内容。和接受学习相比，探究学习具有更强的问题性、实践性、参与性和开放性。经历探究过程以获得理智和情感体验、建构知识、掌握解决问题的

方法，是探究学习要达到的三个目标。“记录在纸上的思想就如同某人留在沙上的脚印，我们也许能看到他走过的路径，但若想知道他在路上看见了什么东西，就必须用我们自己的眼睛。”德国哲学家叔本华的这番话很好地道出了探究学习的重要价值。探究学习也有助于发展学生优秀的智慧品质，如：热爱和珍惜学习的机会，尊重事实，客观、审慎地对待批判性思维，理解、谦虚地接受自己的不足，关注好的事物等。

高效教学 所有能高效地促进学生发展的学习，都一定是自主学习。但并不是所有的学习领域和学习主题都需要用合作学习或探究学习的方式来进行，其实接受学习对一些学习内容来说也是必要的。过去，由于种种原因，特别是由于教学大纲规定了过多的知识点，使得教师只能用简单的“授-受”的教学方式来进行。而真正的合作学习和探究学习一定是自主学习，并且只有自主学习才能帮助学生确立自主的尊严和获得可持续发展的动力。

基于自主学习的观念，有效教学应具有如下几个方面的特征：让学生明确通过努力要达到的目标，并且明白目标的达到对个人成长的意义；设计具有挑战性的教学任务，促使学生在更复杂的水平上理解；适时与挑战性的目标进行对照，对学生的学习有一个清楚、直接的反馈；能够使学生对每个学习主题都有一个整体的认识，形成对事物的概念框架；能够发现和提出更为复杂的问题，有进一步探究的愿望。一言以概之，有效的教学能够唤醒沉睡的潜能，激活封存的记忆，开启幽闭的心智，放飞囚禁的情愫。

学习是有趣的，把学习到的知识和技能转化为创造性的思维，做出创新性的成果，更能让自己享受到无穷乐趣。