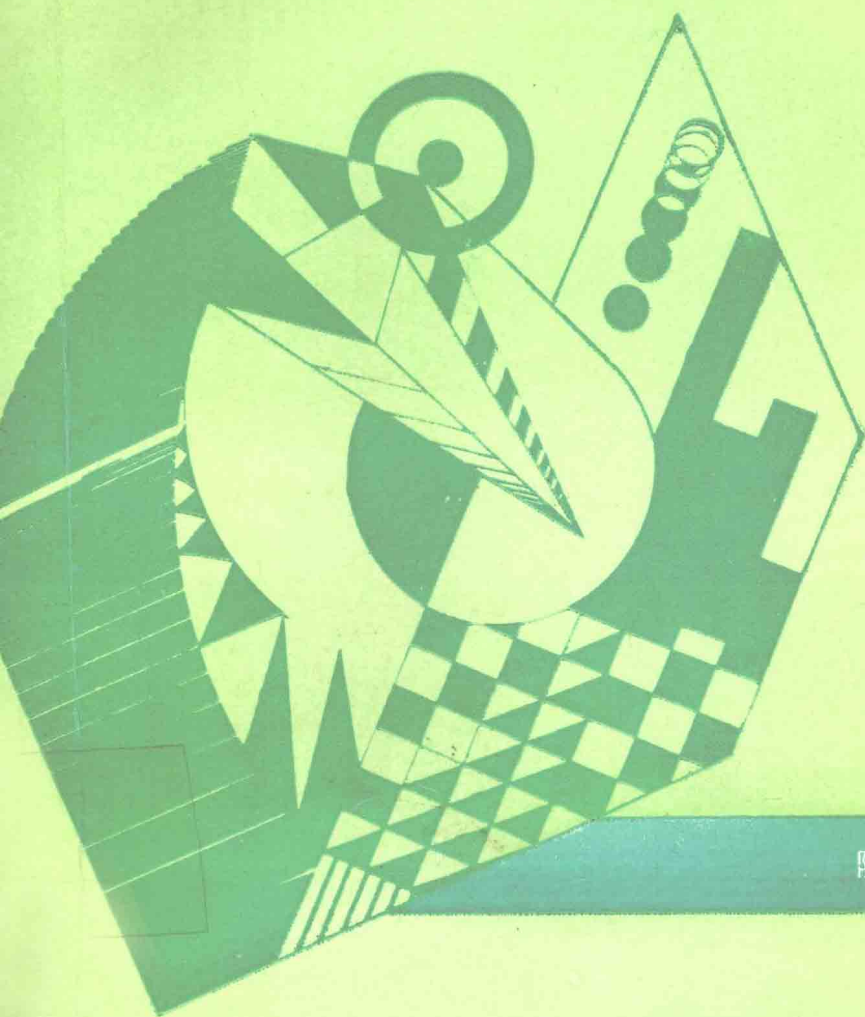


科技英语

写作与翻译教程

亢树森 主编

A COURSE IN
SCIENTIFIC
ENGLISH
WRITING AND
TRANSLATION



陕西科学技术出版社

(陕)新登字第 002 号

科技英语写作与翻译教程

亢树森 主编

陕西科学技术出版社出版发行

(西安北大街 131 号)

西安理工大学印刷厂印刷

787×1092 毫米 16 开本 12.5 印张 27 万字

1998 年 1 月第 1 版 1998 年 1 月第 1 次印刷

印数:1-3000

ISBN 7-5369-2782-7/G·654

定 价: 15.00 元

内 容 简 介

本书是为高等院校研究生、科贸英语专业学生、非英语本科高年级学生及青年教师和科研人员提高科技英语写作与翻译水平而设计的。其内容包括科技论文，国际科技合作项目文件、协议、合同、招标、投标、信函、电报、电传及信件的写作与翻译。本教材实用性很强，对于提高上述人员在这方面的英语水平大有裨益。

前 言

随着改革开放和社会主义市场经济的发展、建立，我国对外经济、科技、文化、商业等各个领域的合作交流范围越来越广泛。科学家参加国际学术讨论会、商务及外贸人员参加洽谈会、招标和投标、合作项目、援助项目及制定贷款合同、可行性调查报告、项目文件等均需不同的外语文本进行交流，尤其是英语使用更加广泛。无论什么类型的涉外国际交流活动均需文字记录，或准备好文本或论文集。因此，科技论文、项目文件、协议、可行性报告、信件、电传等等均需有外文本。这就需要按照一定的格式或者规定的模式进行写作与翻译。它们的写作与翻译实质上是各类人员用母语来完成写作，然后译成各种语言的文本，均有同等效力。

目前我国各类人员的外语水平还不够高，既要把直接用外语写的论文、项目文件、协议、合同等译成汉语，又要把汉语的各种文本、论文译成外语文本。同时，我们又要不断地把我国科学技术的成就用外语（尤其是英语）向世界各国介绍，以便促进全人类科技的进步和发展。因此，译文质量的好坏及准确与否直接关系到国际学术交流、经贸洽谈、合作项目的实施。编者根据多年的科技论文、项目文件、协议汉英和英汉的互译实践及多年翻译教学经验编著本教材，其目的就是针对上述问题与读者共同探讨汉译英、英译汉的基础理论与实际翻译技巧。

本书主要是探讨科技论文写作与汉译英的理论基础与实践和英译汉的理论与实践技巧。无论以什么样的方式论述，英译汉、汉译英紧密联系互相渗透，均要真实、准确、通顺、符合语言规范才能达到交流的目的，促进语言的发展。它们之间绝不是孤立的，而是理论与实践的总体。

在本书编写过程中，得到了西安理工大学、西北轻工业学院、西北农业大学和西北纺织工学院等的大力支持，在此表示衷心的感谢。由于我们水平有限，缺点和错误之处在所难免，希望读者提出批评指正，以便再版时修正。

编 者

1998年1月于陕西·西安

目 录

第一章 论文类型	(1)
1. 科技论文	(1)
2. 学位论文	(1)
3. 论文的一般结构	(2)
(1) 标题	(2)
(2) 论文摘要	(4)
(3) 关键词	(8)
(4) 引言	(10)
(5) 正文	(10)
(6) 结果与讨论	(15)
(7) 结论与建议	(15)
(8) 总结	(17)
(9) 致谢	(18)
(10) 参考文献	(19)
第二章 科技论文、项目文件、协议的汉译英	(20)
1. 常用的时态	(20)
2. 汉译英理解问题	(21)
3. 汉译英表达问题	(24)
4. 选词问题	(25)
5. 关于译文评价问题	(28)
6. 项目文件汉译英实例	(30)
7. 协议、公约、标书汉译英实例	(77)
(1) 概述	(77)
(2) 实例	(78)
8. 信件、电报、电传	(113)
第三章 英汉翻译技巧	(139)
1. 概说	(139)
(1) 翻译的意义和目的	(139)
(2) 翻译工作者应有的条件	(139)
(3) 译文要求的标准	(140)

2. 科技英语文章翻译的特点	(141)
(1) 英译汉中处理词汇现象的几种方法	(141)
(2) 英译汉中处理语法现象的几种方法	(153)
(3) 英语中的否定及其处理	(168)
(4) 英译汉中长难句的译法	(173)
(5) 虚词译法	(179)
参考书目	(191)

第一章 论文类型

1. 科技论文

科技论文是论述自然科学研究和技术开发创新取得的成果说理的文章。是运用概念、判断、推理、证明或反驳等逻辑思维手段分析表达自然科学理论和技术开发研究中所获取的成果。按写作目的来说,有学术论文和学位论文。就研究课题和性质而言,有基础理论研究、试验研究、开发应用研究等所获成果的研究论文。

学术论文是论述创造性研究工作成果的书面文件,或者是有些试验性、观测性的新知识的科学客观实际记录,或者是应用已知的科学理论或原理在技术研究开发中应用而取得新进展的总结报告。

学位论文是用以申请授予相应的学位(学士论文、硕士论文、博士论文)或者某种学术资格而提出作为考核及评审的文件。其表明作者本人从事创造性科学研究而取得的成果及独立从事具有新发现的科研工作的能力,通过论文反映学位申请者所具有的学识水平、工作能力。

无论哪种类型的论文在写作格式上基本相同,必须具备鲜明的论点、充分的论据和科学的论证及一些基本要求,有新的科技信息,有一定的学术价值,有事实为依据,有可读性。

科技论文在表达上,语言要明确、简洁,条理层次分明,图解形象,论证严谨、客观、通顺、准确。不需要冗长的描述与华丽的修饰,只需要以论点为核心,以材料为佐证论述要表达的问题,有的放矢,实事求是。

2. 学位论文

学士论文、硕士论文、博士论文是申请授予相应的学位或某种资格提出的作为考核和评审用的文件,因此,各级学位论文对学术水平要求有所不同。但写作格式方法相同。学士要求达到具有从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力,硕士要求达到具有独立从事科研工作的能力或在专门技术学科独立负责技术的能力;博士要求达到具有独立从事科研工作的能力或在专门技术上作出创造性的成果。因此,学位论文具体要求与学术论文有所不同。

学士论文:(1)较好地掌握本学科理论,专门知识和基本技能;

(2)具有从事科学研究工作或担负专门技术工作的初步能力。

硕士论文:(1)论文的基本科学论点、结论和要求,应在学术上和对国民经济建设具有一定的理论意义和价值;

(2)对论文所涉及的各个问题,应具有坚实的理论基础和专门知识;

(3)应掌握本研究课题的方法和技能;

(4)应对所研究课题有新的见解,取得了一定的科研成果。

博士论文:(1)论文的基本学术观点、结论和建议应在学术上和国民经济建设中具有较大的理论意义和实际价值;

(2)对论文所涉及的各个问题有较深广的理论和专门知识;

(3)应能独立掌握研究课题方法和技能;

(4)应对所研究的课题有创造性的见解,取得显著的研究成果。

无论硕士论文或博士论文都是作者在导师指导下独立写作的完整而系统的科学著作,具有公开发表的实际价值。

无论是学术论文还是学位论文,就质量要求而言,需要有以下要求:

(1)论文课题的目的要求要明确,对其重要性的论证,观点要明确。选题要确切反映科研工作,在工作理论和生产实际中有一定的价值;

(2)在课题范围内,系统地查阅国内外文献,了解有关科研信息。对前人的主要研究成果及复杂网络要全面了解,综述精练完善,理解、分析、评论资料要有自己的见解,指出解决问题的可能性与途径,并提出方案;

(3)对本课题的实验方案、研究方法要进行充分论证,所采用的实验方案、研究方法要合理设计,要严密、系统、完整。对所获得的结果、理论要进行分析 and 对比,看其是否充分、真实、合理、可靠。原始资料齐全,数据处理合理,对已有的资料运用正确恰当、推理正确、计算无误;

(4)结论正确有说服力,有充分的科学依据,体现作者的见解和在研究工作中所解决的问题;

(5)论文在理论分析、计算方法上具有新的见解,在试验设计技术、设备、工艺方法方面有所改进;

(6)文章结构清楚,文字通顺简练,论述准确、清晰、规范、逻辑性强,图表设计要精确美观。

3. 论文的一般结构

国际会议及国内外刊物所发表的论文均有一定的要求格式及字数限制,其结构的要求大同小异,一般要求论文有标题、作者、单位(要注出邮政编码)、摘要、关键词、正文、结果与讨论、致谢和参考文献。

(1)标题(Title)

标题是为了向读者提供直接的信息和明确的说明,有概括性又要简练,避免词不达意。论文刊物规定论文标题不得超过一定数量的印刷符号(45 或 50 个,包括空格和标题符号)。因此标题必须得体,恰如其分。

例如:用《运载工具的研究》作题目时,读者不明白是运输车辆呢,还是运输装置。运载工具指什么意思,心中全无数,这种标题过于泛指、抽象、笼统,使人不知文章要表达什么内容。

标题汉译英应注意的事项

标题的汉译英力求突出主题,开门见山。语法严谨、形式新颖。国外刊物论文标题开门见山,单刀直入,很少用“Study of...”,“on ...”,“An Analysis of ...”,“A Discussion on ...”,更少用“A Preliminary study of ...”or “Preliminary Discussion of ...”等这一类的词。利用这类套式语作论文标题的大都是非英语国家的作者,而英美作者不用这类词语作文章标题开头。有

些国际刊物在“投稿须知”中明确告诉作者,要求论文标题尽量简练,避免使用诸如“A study of …”,“Research on…” or “An Investigation of …”等,这些短语标题的处理应该服从英语的语言习惯。中国式的英语表达方式应改变,即使作者用了“…的研究”,“…探讨”,“…初报”,“…初探”,在标题中应去掉“preliminary study (Research / discussion / investigation) of …”,否则这样的形式很容易给人造成一种错觉,认为研究不深透,处在初步或者初级阶段,怎能形成论文。因此英文标题的翻译书写格式应注意符合英语习惯。

a. 标题中的第一词和每个实词(例如,名词、动词、形容词、副词等)的第一个字母均要大写,虚词(如介词、连词等)采用小写。例如:

限量灌溉对小麦抗旱增产和水分利用的影响

Effects of Limited Irrigation upon Yield Increase in Wheat by Drought Resistance and Water Use.

花卉病毒的鉴定

Identification of Flower Virus Diseases.

拖拉机履带板材料的研究及磨损试验

Material for the Track Shoes of Tractor and the Abrasion Tests.

b. 全部采用大写

在变化情况下滚动轴承寿命计算

CALCULATION OF SERVICE LIFE FOR ROLLING BEARINGS UNDER VARYING WORKING CONDITIONS.

应用仿真技术估算模型参数的方法

A METHOD FOR ESTIMATION MODEL PARAMETERS BY SIMULATION TECHNIQUE.

标题翻译要抓住中心词

每条标题都有中心词,译时要找出中心词,并要放在重要位置上。汉语用作标题的词组常采用偏正结构,中心词在后,译成英文时,要把中心词提前。例如:

《土壤中非代换铵的行为》

The Behaviour of Non-Exchangeable Ammonium in Soils.

《单模阶跃弱导光纤的色散计算》

Dispersion Calculation of Monomode Step-Index Weakly Guiding Optical Fibers.

标题翻译中词的增删

由于英汉两种语言结构不同,以及翻译本身的需要,汉译英时词的数量不可能完全相等,而要作相应的增删。

a. 汉语标题中常见的“…的研究”,“…的探讨”,“试验…”,“…初步探讨”,“…初报”等一般可省略不译。同时,过去英语中流行的 Some thoughts on…, A few observations on…, a study on …, a test study on …等,现阶段很少应用,这些套式省略符合英语标题的潮流,使标题更加简洁醒目。

例如:《正在死亡的森林》

The Dying Forests.

《中国沙棘属植物资源概况》

General conditions of Hippophae Resources in China.

b. 标题头上的定冠词及不定冠词一般可省略。

例如:《环氧树脂—玻璃粘接在水中的破坏》

(The) Environmental Failure of Epoxp – Glass joint in Water.

《悬挂犁机组优化方法》

Optimal Design Method of Mounted Plough Set.

副标题的处理:

a. 当副标题非常重要,是标题的有机组成部分时,应全部译出。

b. 从英语角度看,在副标题比主标题更重要时,可互换位置。

c 副标题不重要时,可略去不译。

d 汉语标题内容多,或为了强调某些词,英译时可把标题分为主标题和副标题,使重点突出。

整句型标题的翻译

a 译成英语被动句或主动句,应根据实际情况而定。

《谁埋葬在格兰坟墓中》

“Who is Buried in Grant’s Tomb?”

b 译成英语的短语词组,突出关键词,符合英语习惯。

为了使英文标题译得恰当,应参照英美权威性的学术杂志在同一领域内的论文标题,科学地选定自己的论文标题。

(2) 论文摘要 (Abstract)

任何国内外刊物一般要求要有摘要,摘要是科技文献内容有关要点的概述,其目的是对一个报告或者任何出版物、发表的论文作出简明概括的总结,不须要进入细节,用于帮助调查研究人员面对大量的文献资料尽快而有效地找出有关的信息。一般来说,摘要是全文长度的1%~5%。摘要中应说明研究目的,试验方法,研究结果与最终结论,其重点是结果和结论。

例如:

利用零通量面法计算农田蒸散的研究

摘要 从能量观点出发,测定土壤水中水分通量为零的界面,可以根据其位置变化来估算农田蒸发,以确定田间需水量。本文依据 1988 年 4~6 月,在陕西泾阳农业试验站对拔节—成熟期小麦地的实测资料,详细分析了土壤吸力的时空分布和零通量面位置的变化,运用零通量法计算了当地冬小麦该时段各生育期的农田期的农田蒸散量并分析了在各种典型天气条件下作物对土壤水分的利用情况。

Calculating Farmland Evapotranspiration by Using Zero – Flux Plane Method

Abstract In view of energy to determine the boundary face with zero of moisture flux in soils, farmland evaporation can be estimated based on changes in locations so as to determine field

water requirements Based on the field determination data in the periods of wheat elongation to maturity in Agricultural Research Station in Jingyang County, Shaanxi Province from April to June, 1988, this paper analyses the distribution of soil suctions in time and space, and the changes in the positions of zero - flux plane in details. The zero - flux plane method was adopted to calculate the amount of farmland evapotranspiration of local winter wheat in each section of growing periods, and also, crop water use under various typical weather conditions was analysed.

秦陵铜镞主面数学模型的建立 及几何形状分析

摘要 用逐步回归分析方法,建立了秦陵铜镞任一主面的数学模型,分析了铜镞主面的几何形状;并利用坐标的旋转变换,求得另两个主面的数学模型。在此基础上导出三条主刃的数学模型,并对铜镞主面沿横向的凸性作了定量分析。

关键词 兵器(考古),秦代,回归分析,数学模型/镞,几何形状。

Mathematical Models and Geometric Forms of the Main Surfaces of the Bronze Arrow from Qinshihuang's Army Vaults

Abstract The mathematical model of one of the main surfaces of a three - degree bronze from Qinshihuang's Army Vaults is first established in this paper by using stepwise regression analysis. Then, the geometric shape of the main surface of the bronze arrow is analysed, and the mathematical models of the other two main surfaces are obtained by using rotation transformation of coordinates. Based on this, the mathematical models of the three main edges of the bronze arrow are derived, and the convex characteristics of the main surface of the bronze arrow's is quantitatively analysed.

Key words weapons, Chin Dynasty, regression analysis, mathematical models/bronze arrow, geometric forms.

摘要的组成:

摘要一般由三部分组成:

- a. 研究目的:主要说明研究的宗旨及研究要解决的问题。
- b. 研究方法:主要是介绍研究所采用的方法、途径、模型、实验范围等。
- c. 研究的结果与结论:主要评论论文的价值及其结果。

摘要 本文对作物生产和水分利用关系的研究成果进行综述,着重介绍了几种分析田间作物水分利用的模型和田间蒸散量和蒸腾量的最新方法,讨论了从水分利用预测产量的方法,以为农业规划、作物生产和产量预报等提供依据。

This paper deals with research results concerning crop production in relation with water use. The emphases are also put on several models for analyzing field crop water use and the latest methods for measuring evapotranspiration and transpiration. This paper also deals with the methods for predicting yield from water use. Research information will provide the base for agro-planning, crop production and yield predicting etc.

摘要的翻译:

联合国教科文组织规定:“全世界公开发表的科技论文,无论用哪种文字写成,都须附有一篇短小的英文摘要。”因此,我国现有的“分开发行”或部分“限国内发行”的学术刊物,都要有中文摘要,而且附有相应的英文摘要,其目的是为了扩大对外交流。一般来说,英文摘要应与中文摘要在内容和形式上一致。这里主要介绍科技论文摘要中的一些常用句型及其用法,以供我们今后应用参考。

a. 摘要写明研究目的的表达方式(行文方法)

任何科技论文摘要首先要阐明研究目的及宗旨,表明论文所要研究解决的问题。一般表达方式语句及行文方法有:

This paper presents/describes/discusses /investigates /deals with/suggests/……

本文提出/叙述/讨论/探讨/研究/提出/……

This paper is concerned with/aimed at… /limited to… /related to …

本文研究/旨在/限于/关于……

The purpose (aim, objective …) of this paper is to discuss (study/research/…

本文目的是…

Formulas are presented for … in this paper.

本文提出了……的公式

以上行文有时为了节省计算机储存有限空间还可将 This paper 的主语省掉而直接采用 discusses, presents/deals with.

Describes a theoretical method of calculating the limit strains in sheet metal under the two-stage strain paths in pressforming.

本文介绍一种在二重复变形路径下计算板材冲压成形极限理论方法。

b. 研究方法的表达方式

在叙述了研究目的之后,紧接着就应该介绍论文作者进行研究的途径,采用的模型,实验的范围与方法。

例如:

该系统由微型计算机(Apple-Ⅱ), A/D 转换器, 动态应变仪, 测力传感器和引伸仪等组成。

The system consists of microcomputer (Apple-Ⅱ), A/D transducer, dynamic strain-gauge, force cell sensor and extensometer, etc.

这一部分内容是文摘的主体,它应该叙述详细些,但要注意避免繁琐,其句型有下列形式:

①叙述理论研究、分析方法或设计方法

Use is being made of the concept of …

正在使用……概念

Conditions are considered for/of ...

考虑了……的情况(条件)

The approach is based on...

这种方法以…为基础(建立在…基础之上)

The requirements for ... are noted .

已注意到有关……必要条件

②叙述使用数学模型的情况

Patterns of... are studied.

对……模型进行研究。

The formula is derived for ... according to ...

按照……导出了……公式

③介绍实验或调查的情况

Tests have been carried out to study...

进行了试验,以研究……

The experiment is performed using...

用……做实验……

Cross has been made using...

用……进行杂交……

Test methods are listed

试验方法已逐一说明

An experimental investigation is described in this paper.

本文叙述了一项实验调查。

c 研究成果与结论的表达方式

这一部分是对经过试验和研究所得的新数据、资料、观点和结果所进行的恰如其分的评价,要着重反映研究的成果水平及应用范围。例如:

用这一系统对一些材料进行实际测量,证明其结果满意。

Results of practical measuring by this system in some materials have proven to be satisfactory.

结果可用来分析和识别噪音源,毫无疑问这些分析的结果将有助于控制机械噪音及制造出低噪声的机械。

...they were used to analyse and identify the noise sources.

These analytical results will undoubtedly be useful for controlling machine noise and the manufacture of low noise machines.

对这一部分的内容所采用的语句一般有:

Facts show that ...事实证明……

Experiment finds that ... 实验表明……

Study proves that ... 研究证明……

Results show/indicate/reveal/suggest/illustrate/demonstrate/...

结果证明/表明/揭示/提出/说明……

Comparison concludes that ...

这一比较推断出……

Statistical analysis demonstrate that ...

统计分析提出……

①说明理论、分析方法或设计方法的行文句型

The result of this study can be generalized/finalized for...

这一研究成果可推广到/概括……

Acceptable results of design were obtained by the method for ...

通过……方法,获得了在设计上可以接受的结果。

The results of this study are summarized/summed up as follows/in the following.

研究结果归纳如下:

②说明使用数学模型和公式结果的行文句型

Calculations made with this formulation show that ...

用这一公式计算(进行计算)表明……

An exact expression is obtained and the results are analysed.

获得了一项正确公式,并且分析了其结果。

③说明实验或其它方面结果的行文句型

The conclusions were drawn from the test results.

从试验结果引出(得出)这些结论。

Results for ...are found to be close to the experimental data.

已经证明……的结果与实验数据相接近。

The results are illustrated by a specific example.

其结果可由一具体实例说明之。

d. 摘要翻译应注意的问题

①不宜采用 I, We, You 等人称代词。

②文摘尽量简洁,动词与主语不要太离散。首先对中文要删繁就简,然后再进行翻译。

③文摘要具有独立完整的结构,尽量不要用图表等表达形式。

④文摘时态保持一致,不能乱用时态。一般文摘用一般现在时或一般过去时,必要时可用现在完成时或进行时态等。

⑤摘要句首尽可能不用阿拉伯数字。

⑥尽可能不要在摘要中重复标题。

(3) 关键词(Keywords)

一般论文中选择 5~8 个单词或短词作为关键词,表示论文中的信息,读者可以从关键词了解其论文的内容。关键词排在摘要的左下方,同时也为文献检索提供方便。

Exercises: I. Put the following abstracts into Chinese:

(1) Bringing the environment to the center of policy concerns will take some doing, given the powerful influence of conventional economic thinking.

(2) The government is giving special priority including the exploration of new tech-

niques for turning scientific talent into hard currency.

(3) The causes and progress of the accident at Chernobyl are described, and a comparison between the Chernobyl accident and the 1979 accident at the three mile Island Nuclear Power station is made. Significant similarities between Chernobyl and Three Mile Island include negation of safety statements, and a lack of the operators, which shows the critical importance of the human element. The Chernobyl accident has implications for nuclear power in the United States; it will affect the research program of the nuclear regulatory commission, regulation of Department of Energy Reactors, new reactor designs and public attitudes.

(4) A new formula is presented for calculating the activities / on the boundaries of a two - phase region of various kinds in a ternary system. The application of function has overcome the difficulties encountered in graphical integration in the two - phase region.

Exercises: II. Put the following abstracts into English:

摘要 在盘形凸轮加工过程中,只要保证凸轮廓线上每一点对应的曲率中心位置与理论计算结果相符,就可以保证从动件运动规律,准确地实现其二阶导数设计目标,本文以理论计算所得曲率中心轨迹为出发点,提出盘形凸轮廓线圆弧拟合的曲率中心法。

关键词 凸轮廓线 圆弧拟合 曲率中心

摘要 基于模糊集合论的观点,本文提出了一种新的评价企业经营状况的方法,该方法综合考虑了对企业多次评价的结果和众多的评价内容,从而更加客观地评价一个企业的经营状况。

关键词 综合评价 隶属度

摘要 本文以 $50 \times 90\text{mm}$ 水平连铸灰铸铁型材为对象,通过实测结晶器同人造石墨套物征点的温度值,用差分法求解了型材表面与结晶器传热热流边界条件。与实测的结晶器冷却水带走的热量比较,证明计算结果与实际吻合。

关键词 水平连铸 凝固过程 热边界条件

摘要 对十三辊矫直机摆动体进行了有限元分析,在此基础上对摆动体进行了结构优化设计。优化后的重量比原设计减轻约 $1/3$,而且通过优化过程材料的自动选择,可以在保证摆动体具有足够强度、刚度及最小重量的前提下,全部采用普通钢板组成结构。

关键词 摆动体 有限元分析 结构优化设计

(Translation versions to the above Chinese Abstract)

Abstract: In machining the tray - shaped cam, as long as the curvature central position in the symmetry with each point on the cam outline in agreement with theoretical calculation is guaranteed, the motion laws of followers can be ensured to accurately achieve the design objective of second - order derivatives. This paper also suggests the curvature center method of fitting arc of tray - shaped cam outline based on the track of curvature center locus by theoretical calculation as the starting - point.

Key words: cam outline; arc fitting; curvature center locus

Abstract: Based on the viewpoint of Fuzzy sets, this paper presents a new method for eval-

uation the states of enterprise management. This method is used to carry out the multiple - evaluation of enterprise results as well as more evaluated contents thereby further evaluating operation states of an enterprise objectively.

Key words: comprehensive evaluation; membership degree

Abstract: In this paper, through actual measurement of T values between the crystallizer and artificial graphites sleeve, the thermal flux boundary conditions are calculated using the explicit - finite difference method based on the horizontal continuous cast rectangular gray iron ($50 \times 90\text{mm}$) as the object. It has been proved through comparison with the actual measured heat carried away by the cooling water in crystallizer that the calculated results are in agreement with the actual conditions.

Key words: horizontal continuous cast; solidification process; thermal boundary conditions

Abstract: In this paper, the finite element analysis is used to analyse the swing body of sheet metal strengthening machine with 13 rollers on the basis of which the swing body is optimally designed. After the optimalization, its weight is reduced by about $1/3$ in comparison with the original design. Through the automatic selection of materials in the process of optimalization, the common steel plates can be used to form the structure in the prerequisite of ensuring that the swing body can have enough strength, sufficient stiffness and minimum weight.

Key words: swing body; finite element analysis; optimal design of structure

(4) 引言 (Introduction)

如果摘要是全篇论文的缩影,那么引言则是科技论文的帽子,它向读者解释论文的主题、目的和总纲。引言的初步介绍使读者更便于阅读本文,引导读者明确地领会科学成果的意义,试验采用的方法和论文展开有论点的计划等。

引言所包括的内容有:

- ①说明论文主题和目的;
- ②说明引起论文写作要求的情况和背景;
- ③概述达到理想答案的方法。

引言有时候涉及内容很多,论文的主题、目的,引起的研究的实际情况,课题的规模范围,背景、目的、活动、投入、产品。实际上也成了长篇论文。形成论文本身,但是引言只是开了个头,论文内容只是提及到就行了。作者不需要在引言里对研究工作或自己的研究能力表示谦虚,应让读者对论文作出评价。

(5) 正文 (Main Body)

正文是科技论文的主体。正文必须要有准确性、鲜明性、生动性。无论其长短,都要靠逻辑来组织,合乎思维规律,顺理成章。因此,写作正文时应从感性到理性规律次序介绍如下:

①实验材料的说明:科技论文作者叙述实验用的材料、实验设备、实验方法和过程量,必须从专业角度看是符合的,便于其它研究者应用或重复。

例如：

Solvents such as chloroform or alcohol and acids and bases have antimicrobial properties. You must be careful not to confuse this effect with the substances extracted from seeds. The solvents may be evaporated from the extracts and the residues tested for activity. Acidic or basic solutions may be neutralized before they are tested. Antimicrobial agents are often rather unstable compounds, and treatments with heat or with strong acids and bases should be avoided.

You should be familiar with the basic bacteriological techniques such as the preparation of culture media, sterilization, culture transferring and maintenance, and aseptic technique.

Equipment such as petridishes, bacteriological test – tubes, flasks, a sterilizer or pressure cooker, and a bunsen burner or alcohol burner required.

The equipment required for the extraction of anti – microbial agents from seeds would include such items as mortar and pestle, breakers, funnels, filters, pipettes and volumetric cylinders. The extraction can be done with simple equipments since these extracts will be tested bacteriologically, they should be as free from contaminating micro – organisms as possible.

本文详细叙述了实验用材料与仪器设备,符合专业要求,而且其它研究者容易重复。

②实验过程的说明：

叙述实验过程,通常采用研究工作的逻辑顺序而不采用自己实验的时间先后顺序。有时时间先后和逻辑顺序一致。操作规程和生产过程均是按时间先后为序,应按时间顺序说明,这样读者可逐步了解。当然,时间顺序是最不符合逻辑的。对任一个实验进行了多次,或许有一个变量会影响所得数据。因此,需要加上许多试验来证明。论文写作必须抓住主要矛盾,跟主要可变量写下去,其重点应该是成功、失败、谬误、准确、可能性、局限性等的主要方面。例如：

Add to the test portion 200 ml of hot distilled water, or water of at least equivalent purity, and reflux gently for 1. hr. rotating the flask occasionally. Cool to about 20°C, then transfer quantitatively into the volumetric flask and make up to the mark with water. Mix thoroughly and filter through dry filter paper.

Pipette 50 ml of the filtrate into the prepared dish and evaporate to dryness on the steam bath. Remove the cover, heat the dish and contents in oven at $103 \pm 0^\circ\text{C}$ for 2 hrs, replace the cover, and cool in the desiccator. Heat again for 1 hr., cool in the desiccator and weigh, repeat operations, if necessary, until the difference between two successive weighing does not exceed 0.002 g.

本文就明确地叙述了实验操作过程,读者可以按照其步骤重复实验过程。

许多实际例子表明,在正文中对一些主要设备或者复杂仪器附一些简明流程图、曲线图、表格,这样可节省篇幅,而且生动、形象、直观、简洁地表达论文中量与量之间的关系,事物变化规律。使读者把文图联系起来,对内容记得更牢、理解更深,图文并茂,一目了然,达到应有的效果。例如：

A rational planning model