

电力行业高技能人才培养系列教材

电力电缆工

(适用于技师、高级技师)

河南电力技师学院 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

电力行业高技能人才培养系列教材

电力电缆工

(适用于技师、高级技师)

河南电力技师学院 编



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



内容提要

本书是为配合劳动和社会保障部与中国电力企业联合会共同启动的“电力高技能人才培养项目”而组织编写的。全书共包括4个单元、14个模块、54个课题,主要介绍了电力应用文,班组管理,识绘图,电工基础知识,过电压及其防护,电气设备,电缆基础知识,电缆附件,电力电缆的敷设,电缆附件的安装,电力电缆的试验,电缆线路的管理,电缆操作任务书及典型电缆故障测试分析等内容。

本书可作为电力电缆高技能人才的培训教材,也可供电力电缆敷设、附件安装、性能试验及线路管理人员阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

电力电缆工/河南电力技师学院编. —北京:中国电力出版社,2007

(电力行业高技能人才培养系列教材)

ISBN 978-7-5083-6005-8

I. 电… II. 河… III. 电力电缆-电缆敷设-技术培训-教材 IV. TM757

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第125783号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2007年10月第一版 2007年10月北京第一次印刷

787毫米×1092毫米 16开本 15.5印张 376千字

印数0001—3000册 定价28.00元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失

本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前 言

2003 年底,劳动和社会保障部全面启动了国家高技能人才培养工程。为了加快电力行业高技能人才队伍建设,劳动和社会保障部与中国电力企业联合会共同启动了“电力高技能人才培养项目”,组织编写了“电力行业特有工种技师、高级技师培训规范”,以指导电力行业高技能人才培养工作的开展。

河南电力技师学院作为河南省电力公司生产技能人员培训中心,自 1997 年全面开展电力行业高技能人才培养工作,在电力行业高技能人才培养方面积累了丰富的经验。但在培训过程中深感电力高技能人才培养教材匮乏且针对性不强,无法满足《培训规范》的要求。为进一步规范高技能人才培养工作,提供适用的配套教材,河南省电力公司专门成立了编写委员会,指导河南电力技师学院组织编写了《电力行业高技能人才培养系列教材》。

在本次编写过程中,各编写组在编写委员会的指导下,积极组织研讨,充分听取电力行业专家有关编写的意见和建议;认真进行职业能力分析,以国家职业标准及相关规程、规范为依据;结合各工种职业技能鉴定规范及新知识、新技术、新设备、新工艺的内容采用模块化结构进行编写。教材内容主要针对技师培训需求,兼顾高级工、高级技师培训,以适用为主、够用为度,突出了专业理论知识与实际操作内容相结合的职业培训特色。

本书共包含 14 个模块,分别介绍了电缆专业相关的基础理论知识和专业理论知识以及专业知识。

本书由赵玉谦主编,郑香云编写了《电力应用文》模块;张伯海编写了《班组管理》模块;陈德俊编写了《识绘图》模块;梁文博、张刚编写了《电工基础知识》模块;张磊编写了《过电压及其防护》模块;孟昊编写了《电气设备》模块;赵玉谦编写了《电缆基础知识》模块,《电缆附件》模块,《电力电缆的敷设》模块的课题四、五、六,《电缆附件的安装》模块的课题四、五及《综合技能》部分;施胜华编写了《电力电缆敷设》模块的课题一、二、三,《电力电缆线路的管理》模块,《电缆附件的安装》模块的课题一;陈勇编写了《电缆附件安装》的课题二;郭海云编写《电力电缆的试验》模块的课题一、二;赵宏伟编写了《电力电缆的试验》模块的课题三、四、五;陈邓伟编写《电力电缆的试验》模块的课题六、七。

本套系列培训教材的编写得到了河南省电力公司及电力行业有关专家的大力支持,在此表示衷心的感谢。

限于编者水平,书中难免存在不足之处,恳请读者提出批评指正。

编 者

2007 年 8 月

《电力行业高技能人才培养系列教材》

编 委 会

主 任： 苏国政

副主任： 赵顺通 仝全利

委 员：（按姓氏笔画排序）

邓启民 吴 兵 吴 荻 沈世峰 宋素琴

陈 岳 陈建国 徐文忠 郭海云



前言

第一单元 相关知识

模块一 电力应用文	1
课题一 应用文概述	1
课题二 总结	2
课题三 电力安全生产类文书	5
课题四 电力专业技术论文	8
复习思考题	13
模块二 班组管理	14
课题一 班组管理的产生与发展	14
复习思考题	18
课题二 现代企业制度	18
复习思考题	21
课题三 班组劳动管理及安全管理	21
复习思考题	26

第二单元 基础知识

模块一 识绘图	27
课题一 组合体和机件的表达方法	27
课题二 零件图和装配图	32
课题三 电气图	37
复习思考题	66
模块二 电工基础知识	68
课题一 电阻电路的一般分析	68
课题二 戴维南定理的应用	72
课题三 叠加定理	72
复习思考题	74
课题四 电容器和电感器	74
课题五 RLC 串联电路及无功补偿原理	78
课题六 对称三相电路的计算	86

复习思考题	89
模块三 过电压及其防护	90
课题一 过电压概述	90
课题二 防雷保护	91
课题三 输配电线路的防雷保护	93
模块四 电气设备	97
课题一 配电变压器	97
课题二 避雷器	108
课题三 开关设备	112
课题四 成套电气设备	122
课题五 互感器	127
复习思考题	134

第三单元 专业知识

模块一 电缆基础知识	135
课题一 电力电缆的概念和作用	135
课题二 电缆的种类和特点	136
课题三 电缆的结构和特点	139
课题四 电缆绝缘电场分析	142
课题五 交联聚乙烯绝缘老化机理分析	143
复习思考题	146
模块二 电缆附件	147
课题一 电缆终端和接头	147
课题二 终端和接头的绝缘性能	151
复习思考题	153
模块三 电力电缆的敷设	154
课题一 电缆线路工程设计概述	154
课题二 电缆选择计算	155
课题三 电力电缆的运输与保管	160
课题四 电缆的敷设设备	160
课题五 中低压电缆的敷设	161
课题六 超高压电缆线路的敷设	168
复习思考题	177
模块四 电缆附件的安装	178
课题一 35kV 及以下电缆附件安装	178
课题二 110kV 以上电缆附件的安装	183
课题三 超高压电缆附件制作的工器具	188

课题四 超高压电缆的接地方式及护层保护器·····	191
课题五 超高压电缆附件的安装工艺·····	194
复习思考题·····	202
模块五 电力电缆的试验·····	203
课题一 电缆试验项目·····	203
复习思考题·····	209
课题二 电力电缆的结构检查方法·····	209
课题三 电缆导电线芯直流电阻试验方法·····	211
课题四 绝缘电阻和吸收比试验·····	213
课题五 电缆介质损耗角正切值 ($\tan\delta$) 试验方法·····	215
课题六 交流电压试验·····	217
课题七 电缆局部放电试验方法·····	219
复习思考题·····	223
模块六 电力电缆线路的管理·····	224
课题一 电力电缆线路的工程管理·····	224
课题二 电力电缆线路的运行管理·····	227
课题三 电缆的防火·····	229
复习思考题·····	233

第四单元 综合技能

模块一 电缆操作任务书·····	234
模块二 典型电缆故障测试分析·····	236
课题一 电缆单相接地故障分析·····	236
课题二 电缆 B 相断线高阻故障分析·····	237
课题三 电缆单相接地接近低阻故障分析·····	238
参考文献·····	240

第一单元

相 关 知 识



模块一 电力应用文

课题一 应用文概述

在现代社会中,应用文已经成为人们赖以处理事务、沟通关系的书面工具。电力应用文是应用文的一个分支,要学好并进行电力应用文的写作,就必须了解应用文的基本知识并掌握其写作技能。

一、应用文的概念和作用

1. 概念

应用文是实用性文章的总称,是单位或个人在处理事务、沟通关系时所形成和使用的具有某种惯用格式和实际应用价值的文章。它是现代化管理的一种手段,是信息交流的一种工具。在各种文体中,应用文是使用范围最广、使用频率最高的文体。

2. 作用

应用文的作用很广泛,在现实生活中,它可以起到公关交际、宣传教育、沟通联系、凭证资料等作用。

二、应用文的特点

应用文写作的特点主要有以下几项:

1. 价值的实用性

实用性是应用文的本质属性。应用文的写作主要是为了解决实际问题,是“有事而发”,无事不发。所以应用文往往被人称为实用文,是“为实用而作之文”。

2. 内容的真实性

内容真实是应用文的生命。应用文写作必须讲究真实、客观,实事求是地反映问题、反映情况。

3. 结构的模式性

应用文各文种都具有相对固定的格式。这些格式,有的是长期以来约定俗成的,有的是由国家、有关部门统一制定的。当然,应用文的格式也不是一成不变的,要顺应社会发展的需要。

4. 语言的平实性

由于应用文注重实用,所以它的语言要准确、简洁、朴实、规范,便于理解执行。

总之,把握这些特点,对学习、研究和写作应用文大有益处。

三、怎样才能写好应用文

应用文的写作是一种高级的思维活动,是个人能力的综合反映,要写好应用文需从多方面下功夫。

1. 端正写作态度

只有端正写作态度,明确写作目的,坚持多读、多写、多思,才会写出好文章。

2. 深入生产生活实际,掌握丰富的第一手材料

要写好应用文,撰写者必须深入到生产、生活实际当中,才能获得丰富的第一手材料。这是写好应用文的基础。

3. 加强自身修养和锻炼

文章是作者的一面镜子。所谓“言为心声,文为人志。知其文便知其人,善为文者必先善为人”,说的就是如此。在日常的工作生活中,要积极主动学习充实自己,提高自身素质和能力。

4. 学习各种文体的写作知识

应用文写作要学习各文体的写作方法和技巧,诸如构思、行文和修改所需要的有关知识;学习各应用文体的写作方法和要求等。

同时,要多读一些优秀范文,并不断总结经验,把理论知识转化为写作能力,写出高质量的应用文来。

课题二 总 结

一、总结的概念和作用

总结是单位、部门、个人对前一阶段所做的工作或完成任务的情况进行总的回顾、分析、评价,从中找出经验和教训,以便指导今后工作而写成的书面材料。

总结产生于实际工作之后,检查做了些什么?做得怎么样?有什么经验教训?

总结的作用可分为三点:

(1) 可以全面系统地了解以往工作的情况,肯定成绩,找出问题,从中吸取经验教训,借以指导下一阶段工作。

(2) 可以从实践中找出工作规律和事物发展规律,从而掌握并运用这些规律,使今后工作遵循这些规律前进。

(3) 可以提高人们观察问题、分析问题和解决问题的能力。

二、写作内容

写总结,一般应考虑以下四个方面的内容:

1. 基本情况

简要概括某一时期工作的形势、指导思想,或提示总结的主要内容等。

2. 成绩和经验

这是总结的中心和重点。

首先,要具体写出做了哪些方面的工作,采取了哪些方法、措施,取得了什么样的成绩,有什么样的效果等。这是基础材料,要有典型的事例、确凿的数据进行有力的说明。

其次,还要分析取得成绩的主客观原因,找出工作中具有规律性的认识,得出经验和体会。

这是总结的重点和落脚点,也是总结的价值所在。要对事实材料进行分析、归纳,找出因果关系,做到观点和材料的统一,从而找出规律、得出经验,为今后工作或其他单位提供有益的借鉴。

3. 问题和教训

要实事求是地反映出工作中存在的问题、不足、缺点、错误以及给工作造成的损失、危害等。同时,也需要分析原因,得出教训。

不同的总结,对这一部分的内容有所侧重和取舍:反映问题的总结应以此为重点并展开写;经验性的总结一般不写;一般的综合总结可有所交代,但不宜过长。

4. 今后打算

针对实际情况,说明如何借鉴经验、发扬成绩、吸取教训、弥补不足,提出今后工作的改进措施,或者说明今后的打算和努力方向等。

三、写作格式

总结有较固定的格式,一般由标题、正文、具名和日期组成。

1. 标题

标题应根据总结的目的要求和具体内容拟定,形式灵活多样。

综合性总结的标题一般由单位名称、时限、文种名称构成,如《电缆班二零零五年工作总结》。专题性总结和其他总结的标题写法灵活多样,可突出中心,也可概括内容,如《电力专业技术总结》、《个人小结》等。

2. 正文

正文是总结的主体,一般包括开头、主体、结尾三部分。

(1) 开头。或把所取得的成绩简明扼要地写出来,或概括说明指导思想以及在什么形势下作的总结。不管以何种方式开头,都应简炼,使总结很快进入主体。

(2) 主体。主体是总结的主干部分。要具体写过去的一段时间做了什么、做得怎么样,包括工作的成绩和经验、问题和教训等。内容比较复杂,应安排好结构。常见的结构有:

1) 条文式。条文式也称条款式,是用序数词给每一自然段编号的文章格式。通过给每个自然段编号,总结被分为几个问题,按问题谈情况和体会。这种写法灵活、方便。

2) 两段式。总结分为两部分:前一部分为总,主要写做了哪些工作,取得了什么成绩;后一部分是结,主要讲经验、教训,这种写法结构简单、中心明确。

3) 贯通式。贯通式是围绕主题对工作发展的全过程逐步进行总结,要以各个主要阶段的情况,完成任务的方法以及结果进行较为具体的叙述。常按时间顺序叙述情况、谈经验,这种写法结构紧凑、内容连贯。

4) 标题式。把总结的内容分成若干部分,每部分提炼出一个小标题,分别阐述。这种写法层次分明、重点突出。

5) 漫谈式。如向别人介绍自己的学习经验,把自己的实践、认识、体会慢慢叙述出来。这种方式多用于对自己亲身经历的事物的总结。

一篇总结,采用何种格式来组织和安排材料,是由内容决定的,所选结论应反映事物的内在联系,服从全文中心。

(3) 结尾。结尾应简要写明今后意见、努力方向、改进措施等,自然收尾。综合性总结也常把问题和不足放在结尾,有的专题总结无独立的结尾。

3. 具名和日期

这是落款部分，要写上总结的单位或个人名称和日期。如总结的单位名称已经在标题出现就不再署名。

四、写作要求

1. 实事求是，内容真实

务实性是总结最突出的特性，客观如实地反映真实情况是最基本的要求。因此，在写总结时，不能使用夸张的手法、奇特的比喻，一般不用描写和抒情，语言要朴实、准确、简明。

2. 找出规律，突出重点

总结的重点并不在反映情况，而在于总结工作规律，以作为以后工作的指导原则。因此，写总结不能只叙述工作情况，开列流水账，而一定要有科学分析和总结，而且要以此为写作的重点方面。

3. 材料翔实，写出特色

总结很容易写得面面俱到、冗长空泛，这在一定意义上会削弱总结的作用。为此，在写作时，应有充分翔实的材料，避免平均使用力量，泛泛而谈。应突出反映工作或事物的规律，写出真正具备行业、部门或个人特色的总结。

【例 1-1-1】

抓质量 创品牌 突出技能培训 讲人文 重创新 构建和谐校园

半年来，在省电力公司的领导和大力支持下，全体教职工坚持科学发展观，弘扬“努力超越、追求卓越”的企业精神，围绕“一强三优”发展战略和“三抓一创”工作思路，认真贯彻落实省公司五届一次职代会暨 2006 年工作会议精神，按照年初工作计划，开拓创新，转变作风，真抓实干，教育培训质量成效显著，培训市场拓展顺利，队伍素质稳步提升，各项工作呈现快速健康发展的良好势头。(略)。现总结如下。

一、2006 年上半年工作回顾

(一) 围绕公司发展、根据自身实际，确立正确的办学方针。(略)

(二) 巩固先进性教育成果，探索建立长效机制。(略)

(三) 引进 ISO 国际质量标准，提高“精细化”管理水平。(略)

(四) 盘点家底，充分准备迎接中电联电力行业培训基地评估。(略)

(五) 强化教学质量“生命线”，确保教学质量稳步提高：

一是采取现代化教学手段，增强教学效果。(略)

二是认真编写高级技师教学计划、教学大纲和教材，奠定高技能人才培训基础。(略)

三是积极推进教学管理创新，保证培训质量。(略)

四是加强师资队伍建设和提高教师的教学水平和科研水平。

(六) 以人为本，树立学生学员管理新理念。(略)

(七) 加强“校园安全文化”建设，确保安全工作“可控、在控、能控”。(略)

(八) 开展“爱心活动”，构建和谐校园。(略)

总之，学校在省电力公司的支持下，目前校领导班子团结，干部、党员、职工队伍稳

定,呈现出一派生机勃勃的发展景象。

二、学校工作中存在的主要问题和困难

(一) 2006 年学校经费问题和建议。(略)

(二) 急需建设变电仿真培训楼。(略)

三、2006 年下半年工作思路。(略)

×年×月×日

(这是一篇规范的工作总结,摘选自河南电力工业学校《2006 年上半年工作总结和下半年工作思路》一文,有改编。)

课题三 电力安全生产类文书

基于电力生产产、供、销同时完成的特点,电力生产必须始终坚持“安全第一,预防为主”的方针。这就要求广大电力职工必须熟悉和重视电力安全生产的有关文件和各项章程,不断地学习和掌握安全生产类文书的写作技巧。

本课题着重讲解电力行业几种常见的安全生产类文书的一般写法。

一、电力事故调查报告

电力企业发生重大、特大事故时,除按规定填报事故报告外,还应写出事故调查报告上报有关部门。事故调查报告应包括以下内容:

(1) 事故前运行方式(或基本情况)。

(2) 事故经过。

(3) 事故后检查。

(4) 事故原因及责任分析。

(5) 对事故责任人的处理。

(6) 事故教训与防范措施。

要写好事故调查报告,必须深入到事故现场进行认真的调查研究,掌握事故现场的第一手资料和事故发生前后的有关情况,坚持以客观事实为依据,在科学分析的基础上写出事故调查报告。

【例 1-1-2】

×公司 2 号机组 1 号轴承瓦振保护误动跳机 锅炉床下燃烧器烧损事故调查报告

一、事故前运行工况:(略)

二、事故经过:(略)

三、事故原因分析:

(一) 1 号轴承瓦振保护误动跳机原因及预防措施

1. 原因:(略)

2. 预防措施:(略)

(二) 床下 2 号燃烧器筒体烧坏原因及预防措施

1. 原因:(略)

2. 预防措施：(略)

四、管理工作上的不足及整改措施

(一) 不足 (略)

(二) 整改措施

这次事故给我们敲响了警钟，进一步加强管理势在必行。

首先，我们对此次事故非常重视，将严格按照“三不放过”的原则严肃处理。(略)

二、安全生产总结

安全生产总结是将过去某个阶段的安全生产工作情况加以分析研究，进行全面系统地检查、评价而写成的书面材料。通过总结，可以了解前一阶段安全生产状况，肯定成绩，找出差距，总结经验教训，借以知道下一阶段的工作重点。

安全生产总结写作的基本内容是：

- (1) 基本情况。
- (2) 主要工作及其体会。
- (3) 事故原因、责任、损失、教训、规律等。
- (4) 存在的差距。
- (5) 整改措施及下一步工作的方向。

三、事故专题分析

事故专题分析指对某一具体事故进行单独分析。

(1) 要搜集同类事故资料，对事故发生起止时间内的事故次数、事故集中发生的单位或地区设备损坏数、事故损失电量、事故率、事故给社会生产带来的损失要做综合分析。

(2) 对事故发生的具体情况加以分析。要对本次事故发生的直接原因、根本原因及责任加以详细分析。

(3) 从专题事故分析中吸取的经验教训以及防止类似事故发生的改进意见和应采取的安全技术组织措施等。

四、电力工作票、操作票的填写

严格执行“两票三制”制度，是落实行业安全工作规程的重要手段，是防止恶性事故发生、保证电力生产安全的有利武器，也是反习惯性违章的重要措施。

“两票三制”指的是：电力工作票、电力操作票；交接班制、巡回检查制、设备定期试验和切换制。

1. 电力工作票

电力工作票是准许在电力生产现场工作的书面命令，也是明确安全职责，向工作人员进行安全交底，以及履行工作许可手续，工作间断、转移和终结手续，并实施保证安全措施等的书面依据。工作票主要有电气工作票、线路工作票、热力（水力）机械工作票及动火工作票等。

电力工作票的填写，应按工作票的固定格式逐项进行，见【例 1-1-3】。

2. 电力操作票

操作票是在运行中的电力设备及其附属设备上进行各种具体操作的作业单，包括电气部分操作票（也称“倒闸操作票”）和非电气部分操作票。

操作票的填写除按固定表格要求逐项填写外，内容部分还要根据该项工作业务自身的要求，按照先后顺序依次填写，以保证该项任务的顺利完成。

电力操作票的填写见【例 1-1-4】。

填写工作票、操作票时要注意：①要熟悉业务技术；②内容必须明确、具体；③字迹工整，不得任意涂改。

【例 1-1-3】

××省××电厂

电气第二种工作票 No 0013698

1. 工作负责人（监护人）：张×× 班组：电 检
工作班人员 张×× 陈××
2. 工作任务（工作内容和工作地点）：4 号发电机滑环炭刷更换、清扫。
3. 计划工作时间：自 2006 年 6 月 6 日 9 时 20 分
至 2006 年 6 月 6 日 14 时 0 分
4. 工作条件（停电或不停电）：不停电
5. 注意事项（安全措施）：1. 袖口应扎紧。2. 注意不同时触及两极或同时触及一极及対地。3. 工作时站在绝缘垫上。
6. 许可开始工作时间：2006 年 6 月 6 日 9 时 40 分
工作许可人签名：林×× 工作负责人签名：陈××
7. 工作结束时间：2006 年 6 月 6 日 10 时 35 分
工作负责人签名：陈×× 工作许可人签名：林××
8. 备注：
9. 评语：合格

检查人：黄××

【例 1-1-4】

××变电站倒闸操作票

编号：

操作开始时间：		年 月 日 时 分					发令人		
操作终了时间：		年 月 日 时 分							
操作任务：									
√	序号	操作项目						执行时间	
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
	8								
	9								
	10								
备注：									
操作人		值班负责人		安监审核					
监护人		站安全员		盖章		年 月 日			

课题四 电力专业技术论文

一、电力专业技术论文的特点

电力专业技术论文是学术论文中科技论文类的一种,是专门对电力生产建设、技术革新、技术改造等领域内的某些现象或问题进行研究、探讨的专业文章。它既具有学术论文的科学性、创新性、理论性等一般特点,又具有电力科学本身的特点。

1. 科学性

电力专业技术论文内容要能揭示电力学科中某些现象或问题的本质规律。

2. 理论性

电力专业技术论文必须运用电力学科的概念、公理、定义等对电力生产建设和技术改造的实践中或理论上提出的观点和见解进行论证,揭示其本质和发展变化的规律;或者分析、表述新的研究成果与见解。

3. 独创性

论文要向读者提供新的信息。独创性是衡量电力专业技术论文价值的根本标准,大致分为开拓型、加深型、争鸣型三种。

4. 专业性

电力专业技术论文运用的材料、语言均具有电力专业技术的特点:①大量使用电力科学技术用语;②句式严密,大量使用主谓完全句,少用或不用倒装句;③有一套非自然语言的特殊表现手段,如专门的符号、图表、公式等。

二、电力专业技术论文的写作程序

(一) 选题阶段

1. 选题的原则

要遵循从实际出发、兼顾价值和创新的原则。选择那些本人兴趣浓厚、能发挥业务专长而能力又可及的课题。对于初学者,题目小一点容易把握。如果抓住一个虽小却又是电力生产、建设中需要解决的实际问题,深入钻研,抓住要害,从各个方面把它说深写透,揭示其本质,并有独到的见解,就是一篇有分量的论文。

2. 选题的方法

在掌握有关的专业信息的基础上进行深入的调查研究,从中发现和选择那些在生产实际中有价值的科研课题。

(二) 准备阶段

1. 制订具体而详细的科研计划

计划中要列出检索、搜集资料、调研或实验的方向,以及分析、总结研究成果等内容,并按时间先后排出日程。科研计划制订得好,能使研究工作有条不紊地进行。

2. 充分占有材料和整理材料

要充分占有材料,应当尽可能周密地做好调查研究工作。根据选题到有关地方去大量阅读参考文献资料,尽可能了解前人和今人对这个问题已经发表过的意见,努力做到边阅读、边思考、边实验,同时,结合生产实践去发现问题。从细心阅读中发现材料的价值与前人研究中的疑点、疏漏以至于错误之处,把搜集整理资料的过程变成研究过程或观点形成的过程。

3. 进行科学实验或实地调查

实验是为了检验有关资料及自己设想的科学性, 实地调查研究则能使我们对研究对象有深入的了解。通过实验和调查, 可以获得真实可靠、丰富生动的第一手资料, 使研究工作更富有成效地进行。在实验或调查中, 一定要进行细致周密地观察, 做好真实详尽的记录。

4. 总结研究成果

这标志着进入实际撰写论文的前期阶段。在搜集和整理有关资料并进行实验或实地调查的基础上, 由论文作者在创造性的思考过程中逐步确立基本论点和若干个分论点, 并根据论点选择合适的材料来充实文章, 从而更好地反映研究成果。

(三) 拟稿阶段

1. 拟稿程序

(1) 拟写写作提纲。这能够帮助作者理清思路, 分清主次, 安排详略, 树立全篇论文的骨架, 明确层次的重点, 避免随想随写而造成的遗漏、谬误、详略失当和条理不清等弊病。

(2) 撰写成文。根据提纲的安排, 按照学术论文的写作格式, 把自己的研究成果撰写成一篇完整文章。

2. 拟稿要求

(1) 要按照国家标准的学术论文格式来写。电力专业技术论文的写作格式要符合 GB/T 7713—1987《科技学术报告、学位论文和学术论文的编写格式》所规定的各项要求, 做到标准化、规范化。

(2) 要有严谨的治学态度。写作时要一丝不苟, 无论是整篇文章还是细枝末节, 都不允许有丝毫失实、差错和疏漏。文中的概念、符号、图表、公式、数字、计量单位以及缩略词等, 用法上应前后一致。

(3) 要注意引文和图表的应用。引文要引得少而得体, 一定要按原作本义引用, 切不可断章取义。没有正式公布的文献资料, 一般不得引用。图表是论文写作中一种很好的描述手段, 有些用文字很难表达的意思和多种要素间的复杂关系, 用图或表能较容易地表示出来, 且一目了然。

(四) 定稿阶段

定稿阶段是论文的修改润色阶段, 应从内容和形式两方面进行。有可能的话, 可请有关专家指点, 并多听取领导、同事等有关方面、有关人员的意见, 对论文作进一步的修改, 以提高论文的质量。

三、电力专业技术论文的结构和写法

电力专业技术论文的结构一般分为两大部分: 前置部分和主体部分。

前置部分包括: 题名、作者姓名和单位、摘要、关键词。主体部分包括: 引言、主体、结论、致谢、参考文献等。如有必要, 文前还可设封面、目录, 文后还可有附录、封底。

各部分的具体写法如下:

1. 题目

题目要用最简明、确切的词语反映文章的特定内容。所用的词语, 要有助于关键词的编制, 可以为题录、索引等二次文献提供检索的特定实用价值。题目一般不要超过 20 字。如题目语意未尽, 可设副题补充说明, 但要用破折号与主题名分开, 且用较小号字另起一行。论文如用作国际交流, 应用外文(多为英语)题名。