



# 电力工程 技术问答

( 变电 输电 配电专业 )

中册

杨文臣 主 编  
李 华 副主编



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

# 电力工程技术问答

( 变电 输电 配电专业 )

中册

主 编 杨文臣  
副主编 李 华  
编 写 李 琳 李双成 邱玉良 冯 丽  
姜雯雯 李 健 叶道仁



中国电力出版社  
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

## 内 容 提 要

本书以一问一答的形式将涉及电力工程变电、输电、配电的设计、运行、检修、建造等各个方面的新技术及工作中常见疑问总结在一起。全书共分三册。上册主要介绍电力系统的基本概念、电力变压器、互感器、架空电力线路、电力电缆；中册主要介绍高压配电装置、过电压保护及绝缘配合、并联无功补偿装置、继电保护及综合自动化、电工测量；下册主要介绍直流系统及蓄电池、接地和接零、节约用电和安全用电、配电、照明等。本书为中册。

本书可供从事电力工程变电、输电、配电的设计、运行、检修、建造工作的工程技术人员参考使用，也可作为各院校相关专业的师生及有关技术人员的参考书。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

电力工程技术问答：变电、输电、配电专业：全 3 册/杨文臣主编. —北京：中国电力出版社，2015. 4

ISBN 978 - 7 - 5123 - 5856 - 0

I. ①电… II. ①杨… III. ①变电所-电力工程-问题解答②输电-电力工程-问题解答③配电系统-电力工程-问题解答 IV. ①TM7-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 089256 号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街 19 号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

\*

2015 年 4 月第一版 2015 年 4 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 45.5 印张 719 千字

定价 138.00 元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签，刮开涂层可查询真伪  
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 ▶

改革开放以来，我国电力行业引进了不少先进电力设备制造技术，中外合资企业也为电力工业提供了大量装备。尤其电力系统近十余年的“城乡电网”改造，采用了大量的先进电力设备，使电力工业的变电、输电、配电产生革命性的变化。例如变电所采用微机保护、综合自动化、光纤通信技术等新技术，达到无人值守水平（遥调、遥控、遥测、遥信、遥视的“五遥”变电所）；当今我国变电所设计已发展到“二型一化”（环保型、节能型，智能化）的设计水平。随着新技术的涌现，人们对新技术的求知欲也油然而生。为了满足人们学习、掌握新技术的期望，我们决定编写本书——这是我们编写本书的意图之一。

我们的编者曾经在电力系统中担任教师、设计、施工、审图、监理工作，常常面对学员和师傅的提问和质疑，面临很多电力工程变电、输电、配电在设计上和施工中实际问题的决断、对与否、可行与不宜。因此，我们想到如果可以编写这方面的一部书籍来回答问题，既直观简洁，又能解决实际问题，功效兼得——这就是我们编写本书的意图之二。为了实现这个愿望，我们把前人和自己的经验总结出来，以一问一答的形式编写成书，献给从事“电力工程”的工人师傅、设计师、监理师、建造师、运行人员、教师以及与电力工程有关的技术人员。以期能对他们有所帮助，提高解决实际问题的能力。

本书涵盖了新老技术问题，共分上、中、下三册。全书分十五章，上册为第一章至第五章，中册为第六章至第十章，下册为第十一章至第十五章。第一章和第十五章由叶道仁编写，第二、三章和第十一章由杨文臣编写，第四章由邱玉良编写，第五章和第十四章由李双成编写，第六章由冯丽编写，第七章和第十二章由李华编写，第八章和第九章由李琳编写，第十章由李健编写，第十三章由姜雯雯编写。全书由杨文臣任主编、李华任副主编，杨文臣统稿，叶道仁筹划、校审，参编者共同制定编写大纲。

书中引用了同行们的大量著作和素材，在此一并致谢。

本书是一本电力工程设计、运行、检修、建造方面的技术书，阅完全书对电力工业的面貌能有一个清晰的认识。它也特别适用于作注册电气工程师考试

和电力工程技术培训参考书。若您想提高工作效率，请参看本书的姊妹篇《电气工程计算口诀和用表实用手册》，工程中两书相结合使用定会让您增益不少。

由于编者的学识和水平所限，加之时间紧迫，书中难免存在不妥之处，恳请读者提出批评和改进意见，若有宝贵意见可发邮件到 1145463605@qq.com 电子邮箱，以便今后修订再版改进。

编 者

2015年3月



# 总 目 录

前言

## 上 册

第一章	电力系统的基本概念 .....	1
第二章	电力变压器 .....	32
第三章	互感器 .....	63
第四章	架空电力线路 .....	89
第五章	电力电缆 .....	137

## 中 册

第六章	高压配电装置 .....	195
第七章	过电压保护及绝缘配合 .....	241
第八章	并联无功补偿装置 .....	300
第九章	继电保护及综合自动化 .....	327
第十章	电工测量 .....	379

## 下 册

第十一章	直流系统及蓄电池 .....	429
第十二章	接地和接零 .....	454
第十三章	节约用电和安全用电 .....	503
第十四章	配电 .....	546
第十五章	照明 .....	603

<b>第六章</b>	<b>高压配电装置</b> .....	195
6-1	什么叫高压配电装置？高压配电装置包括哪些设备？ .....	195
6-2	高压配电装置的一般要求有哪些？ .....	195
6-3	对高压配电装置室有什么要求？ .....	196
6-4	什么叫户外中型单列布置？ .....	196
6-5	什么叫户外中型双列布置？ .....	196
6-6	为什么 35kV 高压配电装置的电压互感器间隔要采用限流熔断器作互感器的短路和过载保护？ .....	196
6-7	为什么 110kV 高压配电装置的电压互感器间隔不采用任何设备作互感器的短路和过载保护？ .....	197
6-8	并联电抗器与串联电抗器的作用有什么不同？ .....	197
6-9	什么是分裂电抗器？分裂电抗器有什么用途？其优缺点是什么？ .....	198
6-10	常用母线有哪几种？其适用范围如何？应满足什么条件？ .....	198
6-11	硬母线为什么要加装伸缩头？ .....	199
6-12	同一规格的矩形母线为什么竖装与平装时的额定载流量不同？ .....	199
6-13	为什么硬母线的支持夹板不应构成闭合回路？怎样避免？ .....	200
6-14	对母线接头的接触电阻有何要求？怎样判断是否符合要求？ .....	200
6-15	硬母线怎样连接？不同金属的母线连接时为什么会氧化？怎样防止？ .....	200
6-16	母线接头在运行中的允许温度是多少？判断母线发热有哪些方法？ .....	201
6-17	母线为什么要涂有色漆？母线的哪些部位不准涂漆？各种排列方式的母线应怎样涂漆？ .....	201
6-18	为什么 6~10kV 变配电系统中大都采用矩形母线？ .....	202
6-19	两根矩形母线并叠使用在一相上，其载流量是否等于每根矩形母线的额定载流量相加？ .....	202
6-20	不同规格的矩形铝母线在室内敷设时长期允许的载流量各是多少？ .....	202
6-21	什么是交联屏蔽绝缘铜管母线？它具有哪些优点？ .....	203

6-22	什么是封闭母线? .....	203
6-23	什么是离相封闭母线? .....	204
6-24	离相封闭母线有哪些优点? .....	204
6-25	什么是共箱封闭母线? .....	204
6-26	共箱封闭母线有哪些优点? .....	204
6-27	母线支持绝缘子有哪几种? 选择时应注意什么? 绝缘子型号各部分含义是什么? .....	205
6-28	站用高压支柱瓷绝缘子的型号含义如何? 基本技术特性怎样? .....	205
6-29	站用高压穿墙套管有哪几种? 型号含义是什么? .....	206
6-30	6~35kV 高压穿墙套管的电气性能有哪些? .....	207
6-31	高压穿墙套管的热稳定电流是多少? .....	207
6-32	穿墙套管的安装板如何选择? .....	208
6-33	通过较大电流(1500A 以上)的穿墙套管如何固定在钢板上, 为什么要在钢板上沿套管直径的延长线上开一道横口? .....	208
6-34	选择高压电气设备时应进行哪些验算? .....	208
6-35	为什么选择高压电气设备时, 不仅要考虑电压和电流, 还要考虑热态、动态稳定度? .....	209
6-36	通常高压电气设备为什么规定安装在海拔 1000m 以下? .....	210
6-37	电气开关如何分类? 各有什么特点? .....	210
6-38	高压断路器如何分类? .....	211
6-39	什么是高压断路器的操动机构? .....	211
6-40	什么是 GIS 和 C-GIS? .....	212
6-41	GIS 有哪些主要特点? .....	212
6-42	气体在 GIS 中的作用是什么? .....	212
6-43	GIS 中水分的产生有哪几种原因? GIS 中含有水分有什么危害? .....	213
6-44	GIS 有哪些防误闭锁要求? .....	213
6-45	什么是 H-GIS? .....	214
6-46	什么是 COMPASS? .....	214
6-47	什么是 PASS? .....	214
6-48	H-GIS、COMPASS、PASS、GIS 变电所各有什么特点? .....	214
6-49	高压开关柜有哪些型式? .....	215
6-50	高压开关铭牌数据的意义是什么? .....	220



6-51	高压开关长期工作时的最大允许发热温度和允许温升是多少? .....	220
6-52	高压开关柜防止电器误操作和保证人身安全的“五防”包括什么内容? .....	221
6-53	固定式和手车式高压开关柜有什么区别? .....	222
6-54	空气绝缘高压开关柜和 SF <sub>6</sub> 气体绝缘高压开关柜有什么区别? .....	223
6-55	金属封闭铠装式、金属封闭间隔式和金属封闭箱式固定开关柜有什么不同? .....	223
6-56	手车式(移开式)高压开关柜有哪些型式? .....	224
6-57	XGN 型 10kV 高压开关柜有何特点? 其型号及含义是什么? .....	226
6-58	KYN 型 10kV 高压开关柜有何特点? 其型号及含义是什么? .....	226
6-59	试比较 10kV XGN-12 型和 KYN-12 型高压开关柜的特点。 .....	226
6-60	常规 10kV KYN 系列中压开关柜结构有哪些特点? .....	227
6-61	什么是计量柜(箱)? .....	228
6-62	什么叫做 F-C 回路? 什么是 F-C 回路高压开关柜? .....	228
6-63	SF <sub>6</sub> 断路器分为几类? .....	228
6-64	可伐金属是什么意思? .....	228
6-65	真空断路器“真空”是什么概念? .....	229
6-66	真空度如何表示? .....	229
6-67	真空断路器的真空度应该是多少? .....	229
6-68	真空断路器是否需要配避雷器? .....	229
6-69	选用断路器时应该参照哪些标准? .....	230
6-70	高压隔离开关有何用途? 主要结构有哪些部分? .....	230
6-71	高压隔离开关不允许进行哪些操作? 允许进行哪些操作? .....	231
6-72	为什么停电时在断开断路器之后先断开线路侧隔离开关, 而送电时 要先合母线侧隔离开关? .....	231
6-73	高压隔离开关的每一极用两个刀片有什么好处? .....	232
6-74	常用 10kV 隔离开关的触头结构型式和特点是什么? .....	232
6-75	国内常用的高压单柱隔离开关的结构形式有几种? 并简述各自 适用场合。 .....	232
6-76	隔离开关的过载能力有多大? .....	233
6-77	接地开关的短路持续时间规定是多少? .....	234
6-78	接地开关的长期通流问题与什么有关? .....	234

6-79	负荷开关如何分类? 它的主要用途是什么? .....	234
6-80	高压负荷开关与高压隔离开关有何区别? .....	235
6-81	固体产气式负荷开关的结构如何? 它是怎样工作的? .....	235
6-82	高压负荷开关有何用途? .....	236
6-83	高压熔断器在电路中的作用如何? 怎样概括分类? 其型号意义 是什么? .....	236
6-84	限流式熔断器的工作原理和特性是什么? .....	237
6-85	10kV RN1型和RN2型熔断器的保护对象有何不同? 各自的技术 数据是什么? .....	237
6-86	高压跌落式熔断器的结构和开断过程是怎样的? .....	238
6-87	常用6~10kV户外跌落式熔断器的技术数据和配用熔丝规格 有哪些? .....	239
6-88	高压开关的操动机构有哪些种类? 其型号组成及意义是 怎样的? .....	240
<b>第七章</b>	<b>过电压保护及绝缘配合 .....</b>	<b>241</b>
7-1	什么叫过电压? .....	241
7-2	过电压有哪些类型? 它对电力系统有何危害? .....	241
7-3	过电压保护计算中有关电压参数的概念有哪些? .....	242
7-4	雷电是怎样形成的? .....	243
7-5	常见的雷有几种? 哪种雷危害最大? .....	244
7-6	用哪些参数来衡量雷的大小? .....	244
7-7	打雷时闪光的明暗和雷声的高低能说明雷的强弱吗? .....	245
7-8	云对云放电与云对地放电的比例如何? .....	245
7-9	“有人企图收集雷电能量加以利用”这种做法是否妥当? .....	246
7-10	球雷的机理是怎样的? 如何预防? .....	246
7-11	什么叫年均雷暴日? 我国雷击区是如何划分的? .....	246
7-12	什么叫雷电流? .....	247
7-13	雷电有哪些参数? .....	247
7-14	什么叫雷电通道波阻抗? .....	248
7-15	感应过电压是怎样产生的? .....	248
7-16	怎样计算感应过电压? .....	249
7-17	如何具体计算感应过电压? .....	249

7-18	什么叫直击雷过电压? .....	250
7-19	怎样计算雷直击杆顶过电压? .....	250
7-20	怎样计算雷直击导线过电压? .....	250
7-21	什么叫输电线路的耐雷水平? .....	251
7-22	怎样计算输电线路的耐雷水平? .....	251
7-23	雷击带有避雷线的输电线路时, 怎样计算耐雷水平? .....	252
7-24	雷击活动有哪些规律? .....	253
7-25	雷击对工业建筑特别是对电力设施有何危害? .....	253
7-26	为什么说有关大气过电压的计算带有估算性质? .....	254
7-27	高压输电线路的过电压保护有哪些措施? .....	254
7-28	电力系统中为什么会产生内部过电压? .....	255
7-29	什么叫做电力系统谐振过电压? .....	255
7-30	谐振过电压如何分类? .....	255
7-31	何谓反击过电压? .....	256
7-32	电力系统内过电压的数值有多大? .....	256
7-33	切、合空载线路为什么能产生过电压? 如何限制这种 过电压? .....	257
7-34	切断空载变压器(并联电抗器、消弧线圈)时为什么会产生 过电压? 如何限制这种过电压? .....	258
7-35	如何计算单相接地故障电容电流? 如何限制间歇性弧光接地过 电压的发生? .....	258
7-36	在中性点非直接接地的电网中, 如何防止谐振过电压? .....	259
7-37	变电所为什么要加装接地电阻? .....	259
7-38	变电所为什么要加装接地变压器? .....	260
7-39	变电所为什么要加装消弧补偿装置? .....	262
7-40	建筑物雷电防护区是如何划分的? .....	262
7-41	直击雷保护装置的原理和用途是什么? .....	263
7-42	雷电侵入波的保护装置有哪几种? .....	264
7-43	避雷针保护范围的计算方法有几种? 各有什么特点? .....	264
7-44	什么叫放电记录器? .....	266
7-45	JS型放电记录器的工作原理是怎样的? .....	266
7-46	简述JCQ型避雷器在线监测器的工作原理。 .....	266

7-47	简述避雷器在线监测系统的工作原理。	266
7-48	阀式避雷器与氧化锌避雷器在性能上有何差异?	267
7-49	什么是氧化锌避雷器?其特点是什么?	267
7-50	氧化锌避雷器型号中符号意义是什么?	268
7-51	氧化锌避雷器的有机合成绝缘外护套有何优点?	268
7-52	简述无间隙氧化锌避雷器的结构和工作原理。	268
7-53	220kV 无间隙氧化锌避雷器上部的均压环起什么作用?	269
7-54	如何选择无间隙氧化锌避雷器持续运行电压和额定电压?	270
7-55	什么是避雷器的配合系数?	270
7-56	有串联间隙氧化锌避雷器有几种?各有哪些特点?	271
7-57	如何选择有串联间隙氧化锌避雷器持续运行电压和额定电压?	271
7-58	保护间隙的结构和特点是什么?	272
7-59	保护间隙的工作原理是什么?	272
7-60	保护间隙的间隙距离是多少?	273
7-61	避雷器的设计使用寿命是多长?	273
7-62	什么叫做脱离器?	273
7-63	脱离器有哪几种类型?它的优点是什么?	274
7-64	热熔式脱离器的工作原理及其结构是怎样的?	274
7-65	脱离器应用在哪些地方?	275
7-66	什么叫做电涌?	276
7-67	什么是电涌保护器?	276
7-68	电涌保护器有几种类型?	276
7-69	电涌保护器的工作状态如何显示?	277
7-70	电涌保护器用在哪些地方?	277
7-71	如何选择电涌保护器?	277
7-72	配电设备的过电压保护措施有哪些?	279
7-73	什么叫正、反变换过电压?	279
7-74	怎样防止正、反变换过电压?	280
7-75	架空电力线路交叉跨越时在防雷保护方面有哪些要求?	281
7-76	为什么保护电缆的避雷器接地线要和电缆的外皮接通?	281
7-77	为什么规程规定旋转发电机的防雷保护不仅要用避雷器,还要 加装电容器?	282

7-78	什么叫防雷接地? 防雷接地装置包括哪几部分? .....	282
7-79	什么叫工频接地电阻? 什么叫冲击接地电阻? 二者有什么 关系? .....	282
7-80	防雷接地与一般电气设备的工作接地或保安接地有什么区别? .....	283
7-81	各类防雷接地装置的工频接地电阻最大允许值是多少? .....	283
7-82	什么叫绝缘配合? 电力线路和变电所的绝缘配合原则是 什么? .....	283
7-83	在发电厂和变电所内怎样做好氧化锌避雷器和被保护设备的 绝缘配合? .....	284
7-84	电力线路的绝缘是怎样确定的? .....	285
7-85	爆炸火灾危险环境分区和防雷分类是怎样区分的? .....	285
7-86	哪些建筑属于第一类防雷建筑物? .....	289
7-87	哪些建筑属于第二类防雷建筑物? .....	290
7-88	哪些建筑属于第三类防雷建筑物? .....	290
7-89	露天储油罐如何安装防雷装置? .....	290
7-90	户外架空管道如何安装防雷装置? .....	291
7-91	如何设置水塔的防雷装置? .....	291
7-92	如何安装烟囱的防雷装置? .....	291
7-93	露天可燃气体储气罐(柜)如何安装防雷装置? .....	292
7-94	微波站、电视台怎样装设防雷装置? .....	292
7-95	卫星地面接收站怎样防雷? .....	293
7-96	广播发射台怎样防雷? .....	293
7-97	雷雨天气为什么不能靠近避雷器和避雷针? .....	294
7-98	为什么 35kV 变电所不允许避雷线挂到进线构架上? 为什么 35kV 变电所开关场内的构架不允许装设避雷针? .....	295
7-99	为什么 110kV 变电所允许 110kV 架空线路的避雷线进入变电所挂 在进线构架上? 为什么 110kV 变电所开关场内的构架允许装设 避雷针? .....	295
7-100	高原地区的电气设备选择应当注意哪些事项? .....	295
7-101	为什么雷电波进入变电所内使母线上的某相避雷器动作记录器 记录数字为 2 次, 而装设的零序过电流保护装置不动作? .....	296
7-102	为什么雷电波进入变电所内使进线、出线、母线上的避雷器动作	

	记录器记录的次数每相都不相同? .....	296
7-103	避雷器制造厂生产的 110kV 的避雷器有 6 种规格, 为什么生产这么多规格? 如何选用? .....	296
7-104	变电所中, 为什么凡是三绕组变压器的低压侧就在其一相上装设一只避雷器? .....	299
<b>第八章</b>	<b>并联无功补偿装置</b> .....	<b>300</b>
8-1	什么是视在功率? 什么是有功功率? 什么是无功功率? .....	300
8-2	无功功率是如何分类的? .....	300
8-3	谐波有哪些危害? .....	301
8-4	需要无功补偿的原因是什么? .....	301
8-5	什么是电容器? 它和蓄电池有什么不同? .....	302
8-6	电容器为什么要加装放电装置? .....	302
8-7	什么是集合式电容器? .....	302
8-8	集合式电容器有几种类型? .....	303
8-9	什么是环氧树脂干式电容器? .....	303
8-10	什么是串联电容器? 它的用途是什么? .....	303
8-11	什么是脉冲电容器? 它的用途是什么? .....	303
8-12	什么是均压电容器? .....	304
8-13	什么是耦合电容器? 它的用途是什么? .....	304
8-14	什么是滤波电容器? 它的用途是什么? .....	304
8-15	什么是电热电容器? 它的用途是什么? .....	304
8-16	什么是防护电容器? 它的用途是什么? .....	304
8-17	电力电容器有哪些种类? .....	305
8-18	单台(单相)电容器的额定电流怎样计算? 其熔断器如何选择? ...	305
8-19	三相三角形接线电容器和三相星形接线电容器的额定容量与额定电流如何计算? .....	305
8-20	电容器在切除多长时间后允许再次投入运行? .....	306
8-21	电容器在运行中出现哪些异常情况应立即停止运行? .....	306
8-22	为什么电容器组禁止带电合闸? .....	306
8-23	电容器的基本原理是什么? .....	306
8-24	电容器的主要结构有哪些? .....	307
8-25	电容器所标的电容和额定容量是什么意思? 两者之间有什么关系? ...	307

8-26	电容器充放电时,两端的电压为什么不会突变? .....	307
8-27	电容器电流过零切除为什么会产生过电压? .....	308
8-28	何谓移相电容器的损坏率? .....	308
8-29	移相电容器的损坏类型包括哪几种? 分别是什么? .....	309
8-30	运行中移相电容器的有功功率损失有几种? .....	309
8-31	何谓电容器的温升? .....	309
8-32	怎样计算电容器的表面温度? .....	310
8-33	怎样计算电容器的内部温升? .....	310
8-34	什么是功率因数? 它的高低又说明了什么? .....	311
8-35	为什么电容器能补偿感性无功功率? .....	311
8-36	采用并联电容补偿装置有何优缺点? .....	311
8-37	并联电容补偿装置的断路器应如何选择? .....	312
8-38	电容器补偿有哪些方法? 各有什么优缺点? .....	312
8-39	并联电容补偿和串联电容补偿的工作原理是什么? .....	312
8-40	电容器并联补偿有几种接线方式? .....	314
8-41	怎样确定提高功率因数的电容器补偿容量? .....	315
8-42	对单台电动机个别补偿时,补偿容量如何选择? .....	315
8-43	用电容器调整系统末端电压时,如何确定电容器的容量? .....	315
8-44	电力电容器的允许过电压是怎样规定的? .....	316
8-45	为什么电容器的无功容量与外施电压的平方成正比? .....	317
8-46	电容器在运行中产生不正常的咕咕声是什么原因? .....	317
8-47	电力电容器损坏的类型有哪些? .....	317
8-48	电力电容器的保护方式有哪些? .....	318
8-49	对电容器组保护装置有哪些要求? .....	318
8-50	电容器组的零序保护是怎样工作的? .....	318
8-51	电容器组为什么不允许装设自动重合闸装置? .....	319
8-52	装设电容器组的变电所,当全所停电时,为什么必须将电容器组 的开关断开? .....	319
8-53	电容器组为什么要装设放电装置? 用什么方法进行放电? .....	320
8-54	电容器组放电回路为什么不允许装熔断器或开关? .....	321
8-55	电容器发生开关跳闸后应注意些什么? .....	321
8-56	什么叫做并联无功补偿装置? .....	321

8-57	什么叫做集合式并联无功补偿装置？	321
8-58	并联无功补偿装置有哪几种？	321
8-59	什么是电力滤波成套装置？	322
8-60	什么叫做静补装置？	322
8-61	无功补偿装置是如何进行分类的？	322
8-62	采用无功补偿的优点是什么？	324
8-63	什么是并联电抗器补偿装置？	324
8-64	什么是 VQC 型补偿装置？	324
8-65	什么是 AVC 型补偿装置？	324
8-66	AVC 型装置和 VQC 型装置的区别是什么？	325
8-67	串联电容补偿有几类？	325
8-68	在配电网中，如何计算串联补偿电容器的容量？	325
8-69	举例说明串联电容补偿的计算方法。	325
<b>第九章</b>	<b>继电保护及综合自动化</b>	<b>327</b>
9-1	什么是继电保护装置？它的用途是什么？	327
9-2	继电保护有哪些分类？对继电保护的要求是什么？	327
9-3	继电保护装置的发展史有哪四个发展阶段？每个阶段各有 什么特点？	328
9-4	电磁式继电保护装置的基本原理是什么？	329
9-5	成套保护装置包括哪些基本功能和基本元件？	330
9-6	何谓继电保护装置的选择性？	330
9-7	何谓继电保护装置的快速性？	331
9-8	何谓继电保护装置的灵敏性？	331
9-9	何谓继电保护装置的可靠性？	331
9-10	什么是主保护、后备保护、辅助保护？	331
9-11	什么是继电保护的远后备？什么是近后备？	331
9-12	电磁型保护的交流电流回路有几种接线方式？	332
9-13	继电保护的操作电源有哪几种？各有何优缺点？	332
9-14	发生两点接地短路时，各种接线方式的工作情况如何？	332
9-15	为什么不完全星形接线方式不用来保护单相接地故障？	333
9-16	二次回路的定义和分类是什么？	333
9-17	二次回路绝缘电阻有哪些规定？	334



9-18	对二次回路电缆截面有何要求? .....	334
9-19	交、直流回路能合用一条电缆吗? .....	334
9-20	寄生回路有什么危害? .....	334
9-21	中央信号装置有几种? 各有何用途? .....	335
9-22	直流母线电压过高或过低有何影响? .....	335
9-23	如何选择合闸电缆? .....	335
9-24	对控制电缆有哪些要求? .....	336
9-25	过电流保护的原理是什么? .....	336
9-26	过电流保护和电流速断保护的作用范围是什么? .....	336
9-27	什么叫定时限? 什么叫反时限? .....	337
9-28	为什么有些配电线路只装过电流保护而不装速断保护? .....	337
9-29	什么是三段式电流保护? 它有何特点? .....	337
9-30	什么叫电压速断保护? 有何用途? .....	338
9-31	什么叫电流闭锁电压速断保护? 它有何特点? .....	338
9-32	什么是过电流方向保护? 有何用途? .....	338
9-33	过电流方向保护为什么必须采用按相起动方式? .....	339
9-34	电力系统在什么情况下运行将出现零序电流? .....	339
9-35	大接地电流系统中发生接地短路时, 零序电流的分布与什么 有关? .....	339
9-36	什么是零序保护? 大电流接地系统中为什么要单独装设零序 保护? .....	339
9-37	零序电流保护有哪些特点? .....	340
9-38	零序电流保护的整定值为什么不需要避开负荷电流? .....	340
9-39	小接地电流系统中, 为什么单相接地保护在多数情况下只是 用来发信号, 而不动作于跳闸? .....	340
9-40	什么叫距离保护? .....	340
9-41	距离保护的特点是什么? .....	341
9-42	采用接地距离保护有什么优点? .....	341
9-43	为什么距离保护突然失去电压会误动作? .....	341
9-44	为什么距离保护装置中的阻抗继电器采用 $0^\circ$ 接线? .....	342
9-45	线路距离保护电压回路应该怎么进行切换? .....	342
9-46	某些距离保护在电压互感器二次回路断相时不会立即误动作,	