

电工入门问答丛书

# 高压电工入门问答

GAOYA DIANGONG RUMEN WENDA

主 编 孙克军  
副主编 孙丽华



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS



# 电工入门问答丛书

→ **高压电工入门问答**

低压电工入门问答

维修电工入门问答

建筑电工入门问答

◎ ISBN 978-7-111-36200-5

◎ 封面设计\电脑制作：陈沛

地址：北京市百万庄大街22号

电话服务

社服务中心：(010)88361066

销售一部：(010)88326294

销售二部：(010)88379649

读者购书热线：(010)88379203

邮政编码：100037

网络服务

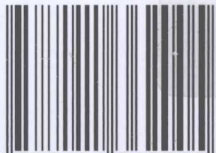
门户网：<http://www.cmpbook.com>

教材网：<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

定价：28.00元

ISBN 978-7-111-36200-5



9 787111 362005 >

电工入门问答丛书

# 高压电工入门问答

主 编 孙克军

副主编 孙丽华

参 编 郭英军 闫彩红



YZLI0890127631



机械工业出版社

本书是《电工入门问答丛书》之一,全书共12章,内容包括电力系统的基本知识、高压隔离开关与高压负荷开关、高压断路器、操动机构、高压熔断器、电力变压器与互感器、操作电源、继电保护装置、并联电容器和无功补偿、电力架空线路、电力电缆线路、变配电所的运行与管理等。附录中还给出了常用的电气图形符号和文字符号。书中介绍了电力系统的基本知识,并介绍了各种高压电器的基本结构、工作原理、使用与维护、常见故障及其排除方法,还介绍了架空线路和电缆线路的安装与维护等。本书密切结合实际,突出实用、图文并茂、深入浅出、通俗易懂,具有实用性强,易于迅速掌握和运用的特点。

本书可供工业企业电工及相关技术人员使用,可作为高等职业院校及专科学校相关专业师生的教学参考书,也可作为职工培训用书。

## 图书在版编目(CIP)数据

高压电工入门问答/孙克军主编. —北京:机械工业出版社,2011.11

(电工入门问答丛书)

ISBN 978-7-111-36200-5

I. ①高… II. ①孙… III. ①高压电—电工技术—问题解答 IV. ①TM8-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第218039号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:张泸光 责任编辑:张泸光

版式设计:霍永明 责任校对:张玉琴

封面设计:陈沛 责任印制:李妍

北京振兴源印务有限公司印刷

2012年1月第1版第1次印刷

140mm×203mm·8.375印张·223千字

0001-3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-36200-5

定价:28.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换  
电话服务 网络服务

社服务中心:(010) 88361066

销售一部:(010) 68326294

销售二部:(010) 88379649

读者购书热线:(010) 88379203

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

# 前 言

随着国民经济的飞速发展，电能在工农业生产、军事、科技及人民日常生活中的应用越来越广泛。各行各业对电工的需求越来越多，新电工不断涌现，新知识也需要不断补充。《电工入门问答丛书》是专为农村进城务工人员，以及没有相应技能基础的广大城乡待业、下岗人员而编写的。涉及低压电工、高压电工、维修电工、建筑电工四大类别。内容言简意赅、通俗易懂，力求帮助广大读者快速掌握行业技能，顺利上岗就业。

本书是根据广大高压电工的实际需要，参考《工人技术等级标准》规定的初、中级应知应会的主要要求而编写的，以帮助高压电工提高电气技术的理论水平及处理实际问题的能力。在编写过程中，从当前高压电工的实际情况出发，面向生产实际，搜集、查阅了大量有关资料，归纳了电力系统的基本知识，高压隔离开关与高压负荷开关，高压断路器，操动机构，高压熔断器，电力变压器与互感器，操作电源，继电保护装置，并联电容器和无功补偿，电力架空线路，电力电缆线路，变、配电所的运行与管理等方面的内容，精选出 299 题。编写时考虑到了系统性，力求突出实用性，努力做到理论联系实际。

本书突出了简明实用、通俗易懂、可操作强的特点。书中采用大量的立体插图和表格，简要、直观地介绍了高压电工应掌握的基础知识和基本操作技能。本书不仅可作为农村进城务工人员，以及没有相应技能基础的广大城乡待业、下岗人员的就业培训用书，也可供已经就业的高压电工在技能考评中使用，还可作为职业院校相关专业师生的教学参考书。

本书由孙克军主编，孙丽华为副主编。第 1、12 章由郭英军编写，第 2、3、7 章由孙丽华编写，第 4、5、6 章由闫彩红编

写，第8、9、10、11章及附录由孙克军编写。编者对关心本书出版、热心提出建议和提供资料的单位和个人在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中难免有不妥之处，希望广大读者批评指正。

编者

2011年8月

# 目 录

## 前言

<b>第 1 章 电力系统的基础知识</b> .....	1
1-1 什么是电力系统？它由哪几部分组成？ .....	1
1-2 什么是一次系统？什么是二次系统？ .....	2
1-3 联网运行的电力系统有什么优点？ .....	2
1-4 电力系统中的发电厂都有哪些类型？ .....	3
1-5 什么是变电所？变电所有哪几种类型？ .....	3
1-6 什么是电力网？ .....	4
1-7 什么是输电线路？什么是配电线路？ .....	5
1-8 什么是电能用户？ .....	6
1-9 配电系统由哪几部分组成？ .....	6
1-10 配电系统与电力系统有什么区别？ .....	6
1-11 对电力系统的基本要求有哪些？ .....	7
1-12 电力系统中发电、供电和用户之间有什么关系？ .....	7
1-13 什么是电力系统稳定？ .....	8
1-14 电能质量指标的主要内容是什么？ .....	8
1-15 什么是额定电压？在电力网中额定电压是怎样规定的？ .....	10
1-16 如何选择电力网的电压等级？ .....	12
1-17 造成电力网电压不合格的主要原因有哪些？ .....	13
1-18 电压低对电力系统的危害是什么？ .....	13
1-19 电力系统中常用的调压方式有哪几种？ .....	14
1-20 什么是额定频率？ .....	14
1-21 频率低对电力系统有何影响？ .....	15

1-22	负荷与电量的含义是什么? .....	15
1-23	什么是电力负荷? .....	15
1-24	电力负荷是怎样分类的? .....	16
1-25	电力负荷是如何分级的? .....	17
1-26	什么是功率因数? 怎样提高功率因数? .....	17
1-27	为什么供电系统提出了对用户功率因数的要求? ..	18
1-28	什么是电力网的中性点? .....	19
1-29	电力网中性点的接地方式有哪几种? .....	19
1-30	中性点不接地的电力网优缺点有哪些? .....	21
1-31	什么叫配电装置? 它包括哪些设备? .....	22
1-32	高压电器常用的图形符号和文字符号有哪些? .....	22
1-33	电气文字符号与电器型号规格有什么不同? .....	25
<b>第2章 高压隔离开关与高压负荷开关 .....</b>		<b>26</b>
2-1	什么是隔离开关? .....	26
2-2	隔离开关有哪些用途? .....	26
2-3	隔离开关应满足哪些要求? .....	27
2-4	隔离开关由哪几个部分组成? 其结构有什么特点? .....	27
2-5	隔离开关有哪几种类型? .....	28
2-6	隔离开关型号的含义是什么? .....	29
2-7	什么是户内型隔离开关? .....	29
2-8	什么是户外型隔离开关? .....	30
2-9	如何选择隔离开关? .....	31
2-10	高压隔离开关有哪些安装要求? .....	33
2-11	对隔离开关的操作要注意什么问题? .....	34
2-12	高压隔离开关的巡视检查周期和内容有哪些? .....	34
2-13	高压隔离开关的检修周期和内容有哪些? .....	35
2-14	隔离开关在运行中发现哪些异常现象时, 需做紧急处理? .....	35



2-15	高压隔离开关的检修要点有哪些? .....	36
2-16	什么是负荷开关? .....	36
2-17	负荷开关有哪些用途? .....	36
2-18	负荷开关有哪几种类型? .....	37
2-19	负荷开关型号的含义是什么? .....	38
2-20	什么是产气式负荷开关? .....	38
2-21	什么是压气式负荷开关? .....	38
2-22	什么是真空负荷开关? .....	39
2-23	六氟化硫负荷开关的结构是怎样的? 它是如何工作的? .....	40
2-24	如何选择负荷开关? .....	41
2-25	怎样安装与调整负荷开关? .....	41
<b>第3章</b>	<b>高压断路器</b> .....	<b>43</b>
3-1	什么是高压断路器? 它有什么用途? .....	43
3-2	高压隔离开关、负荷开关和断路器在结构方面有何异同点? .....	43
3-3	高压隔离开关、负荷开关和断路器在性能方面有何异同点? .....	44
3-4	高压隔离开关、负荷开关和断路器在用途方面有何异同点? .....	44
3-5	高压隔离开关、负荷开关和断路器在操动方式方面有何异同点? .....	44
3-6	高压断路器有哪些类型? .....	45
3-7	高压断路器型号的含义是什么? .....	45
3-8	使用高压断路器时应注意什么? .....	46
3-9	什么是多油断路器? 它由哪几部分组成? .....	46
3-10	什么是少油断路器? 它由哪几部分组成? .....	47
3-11	油断路器有什么特点? .....	49
3-12	少油断路器中的变压器油起什么作用? 对其有什么	

- 要求? ..... 49
- 3-13 什么是真空断路器? 它由哪几部分组成? ..... 50
- 3-14 真空断路器有什么特点? ..... 50
- 3-15 真空断路器与少油断路器产生的操作过电压原因有什么不同? ..... 52
- 3-16 什么是六氟化硫断路器? 它由哪几部分组成? ..... 53
- 3-17 六氟化硫断路器有哪些特点? ..... 54
- 3-18 怎样选用高压断路器? ..... 55
- 3-19 断路器应满足哪些要求? ..... 55
- 3-20 对运行中的少油断路器的日常巡视检查项目有哪些? ..... 56
- 3-21 对运行中的真空断路器的日常巡视检查项目有哪些? ..... 57
- 3-22 在什么情况下对运行中的断路器要进行特殊巡视? ..... 57
- 3-23 断路器在哪些情况下不得继续运行? ..... 57
- 3-24 少油断路器的检修周期是怎样规定的? ..... 58
- 3-25 少油断路器的小修工作重点有哪些? ..... 58
- 3-26 真空断路器需要检查调整哪些内容? ..... 59
- 3-27 真空断路器日常维护内容有哪些? ..... 59
- 3-28 六氟化硫断路器日常维护内容有哪些? ..... 59
- 3-29 发现运行中的少油断路器严重缺油或油标管无油怎么办? ..... 60
- 3-30 少油断路器跳闸时喷油是什么原因? 应该如何处理? ..... 61
- 3-31 断路器瓷绝缘闪络有哪些原因? 应该怎样处理? ..... 62
- 3-32 断路器瓷绝缘断裂有哪些原因? 应该怎样处理? ..... 62
- 3-33 连接点过热有哪些原因? 怎样处理? ..... 62

3-34	六氟化硫断路器气压报警装置发出警报, 应如何处理? .....	63
3-35	设备在运行过程中, 断路器突然跳闸应如何处理? .....	64
3-36	对断路器为什么要进行三相同步接触误差的测定? 具体有什么规定? .....	64
<b>第 4 章</b>	<b>操动机构</b> .....	<b>65</b>
4-1	什么是操动机构? .....	65
4-2	操动机构有什么作用? .....	65
4-3	操动机构应满足哪些基本要求? .....	66
4-4	操动机构有哪些形式? 其型号含义是什么? .....	67
4-5	什么是手动操动机构? 如何使用手动操动机构? .....	67
4-6	什么是弹簧操动机构? 它是怎样工作的? .....	68
4-7	弹簧储能操动机构需要何种操作电源? .....	69
4-8	弹簧操动机构是否应经常处于储能状态? .....	71
4-9	什么是电磁操动机构? 它是怎样工作的? .....	72
4-10	怎样维护操动机构? .....	72
4-11	调节高压断路器的分闸辅助触头时应注意什么? .....	73
4-12	怎样选择高压断路器合闸回路的熔丝? .....	73
4-13	对用电动合闸操作的油断路器, 在合闸时有 哪些要求? .....	73
4-14	高压断路器发生合闸失灵时应怎样检查和处理? .....	74
4-15	高压断路器发生跳闸失灵应怎样检查和处理? .....	74
4-16	高压断路器在合闸后, 合闸接触器触头打不开应 怎样处理? .....	75
<b>第 5 章</b>	<b>高压熔断器</b> .....	<b>76</b>
5-1	什么是熔断器? 它有什么用途? .....	76
5-2	熔断器有哪些类型? 其型号含义是什么? .....	76

5-3	户内高压熔断器由哪几部分组成?	77
5-4	户内高压熔断器是怎样工作的?	77
5-5	户外高压熔断器由哪几部分组成?	78
5-6	户外高压熔断器是怎样工作的?	80
5-7	如何选择高压熔断器?	80
5-8	怎样安装跌落式熔断器?	81
5-9	如何正确操作跌落式熔断器?	81
5-10	跌落式熔断器的检查项目有哪些?	82
5-11	检修和更换熔断器部件时应注意什么?	83
5-12	跌落式熔断器在运行中跌落的原因是什么? 应如何处理?	83
<b>第6章 电力变压器与互感器</b>		<b>84</b>
6-1	什么是变压器?	84
6-2	变压器为什么能变换电压?	84
6-3	变压器有哪些类型?	85
6-4	什么是电力变压器?它有什么用途?	87
6-5	电力变压器由哪几部分组成?	87
6-6	变压器的油箱和储油柜及其他附件有什么功能?	89
6-7	变压器套管有什么作用?它有哪些类型?	90
6-8	分接开关有什么作用?它有几种类型?	91
6-9	变压器油有什么作用?	92
6-10	变压器有哪些额定值?	92
6-11	变压器型号的含义是什么?	93
6-12	变压器的联结组标号是怎样表示的?	94
6-13	变压器常用的联结组有哪几种?	95
6-14	如何选择变压器的型号?	96
6-15	怎样选择变压器的容量?	96
6-16	如何确定变压器的台数?	97
6-17	搬运变压器时应注意什么?	98

6-18	安装变压器时应注意什么? .....	98
6-19	变压器运行前应做哪些检查? .....	99
6-20	变压器运行中应进行哪些检查? .....	99
6-21	变压器并列运行应满足什么条件? .....	100
6-22	变压器并列运行时应注意哪些事项? .....	100
6-23	如何从运行中的变压器中取油样? .....	101
6-24	变压器运行中补油应注意什么? .....	102
6-25	当发现哪些情况时应停止变压器运行? .....	102
6-26	变压器有哪些常见故障? 应该怎样排除? .....	102
6-27	什么是电压互感器? 它有什么用途? .....	104
6-28	使用电压互感器时应注意什么? .....	105
6-29	电压互感器运行时应进行哪些检查? .....	105
6-30	什么是电流互感器? 它有什么用途? .....	106
6-31	使用电流互感器时应注意什么? .....	106
6-32	电流互感器运行时应进行哪些检查? .....	107
<b>第7章</b>	<b>操作电源</b> .....	<b>108</b>
7-1	什么叫操作电源? 操作电源的作用是什么? .....	108
7-2	继电保护用操作电源分几种类型? .....	108
7-3	交流操作电源有什么特点? .....	109
7-4	硅整流直流操作电源有什么特点? .....	110
7-5	蓄电池组直流操作电源有什么特点? .....	110
7-6	什么是硅整流电容储能直流操作电源? 它是怎样工作的? .....	111
7-7	怎样查找硅整流电容储能直流操作电源的直流接地? .....	113
7-8	什么是阀控式密封铅酸蓄电池? .....	114
7-9	什么是免维护铅酸蓄电池? .....	115
7-10	什么是蓄电池的浮充电? 为什么采取浮充电的方式运行? .....	115

- 7-11 怎样掌握浮充电流的变化? ..... 116
- 7-12 什么是均衡充电? 需要进行均衡充电的条件  
是什么? ..... 116
- 7-13 蓄电池欠充电和过充电对其使用寿命有无  
影响? ..... 117
- 7-14 怎样判断蓄电池的过充电和欠充电? ..... 117
- 7-15 怎样维护铅酸蓄电池? ..... 117
- 7-16 直流操作电源的巡视检查有哪些项目? 具体检查  
哪些内容? ..... 118
- 7-17 直流操作电源系统运行中发生接地, 对运行  
有何危害? ..... 119
- 7-18 怎样查找蓄电池组直流操作电源的直流系统  
接地故障? ..... 119
- 第8章 继电保护装置** ..... 121
- 8-1 继电保护装置在电力系统中的主要作用是什么? ... 121
- 8-2 电力系统在运行中对继电保护装置的基本要求  
有哪些? ..... 121
- 8-3 继电保护装置由哪些部分组成? ..... 123
- 8-4 什么是主保护、后备保护和辅助保护? ..... 124
- 8-5 近后备保护和远后备保护各有什么特点? ..... 125
- 8-6 什么是定时限过电流保护? 什么是反时限过  
电流保护? ..... 125
- 8-7 什么是常闭式反时限过电流保护? 它的特点  
是什么? ..... 126
- 8-8 定时限过电流保护和反时限过电流保护有什么  
区别? ..... 127
- 8-9 采用反时限过电流保护时怎样和上级线路的定时  
限过电流保护达到相互配合? ..... 128
- 8-10 什么是电流速断保护? 为什么要装设带时限的

速断保护? .....	129
8-11 电流速断保护的整定原则和保护范围是 怎样的? .....	129
8-12 过电流保护的整定原则和保护范围是怎样的? .....	130
8-13 电力变压器应装设哪些继电保护装置? .....	130
8-14 对变压器保护的基本要求有哪些? .....	131
8-15 什么是瓦斯保护? 瓦斯保护的用途是什么? .....	131
8-16 瓦斯保护的 保护范围包括哪些? 有哪些优 缺点? .....	132
8-17 高压运行值班电工需要掌握和了解的基本知识 是什么? .....	133
8-18 怎样才能使继电保护装置可靠动作? .....	133
8-19 继电保护装置的运行维护工作的主要内容有 哪些? .....	134
8-20 继电保护装置在日常运行维护工作中应注意 什么事项? .....	134
8-21 日常巡视中对继电保护装置的检查内容是 什么? .....	135
8-22 继电保护定期检查和校验的主要内容有 哪些? .....	136
8-23 继电保护装置动作断路器跳闸应怎样检查 处理? .....	137
8-24 运行中变压器继电保护动作断路器跳闸应怎样 检查处理? .....	138
8-25 变压器瓦斯保护动作应怎样检查处理? .....	138
<b>第9章 并联电容器和无功补偿</b> .....	140
9-1 电容器有哪些类型? .....	140
9-2 并联电容器型号的含义是什么? .....	141
9-3 并联电容器由哪几部分组成? .....	141

- 9-4 并联电容器是怎样补偿无功功率提高功率因数的? ..... 142
- 9-5 并联电容器在电力系统中起什么作用? ..... 143
- 9-6 并联电容器与电力网是怎样连接的? ..... 144
- 9-7 并联电容器的补偿方法有哪几种? ..... 145
- 9-8 并联电容器无功容量与电容值之间有什么关系? ... 146
- 9-9 怎样确定并联电容器无功补偿容量? ..... 147
- 9-10 并联电容器采用熔断器保护时, 怎样确定熔丝额定电流? ..... 148
- 9-11 怎样合理选用并联电容器? ..... 149
- 9-12 怎样合理选用并联电容器组的保护装置? ..... 149
- 9-13 并联电容器组为什么要加装放电装置? ..... 150
- 9-14 怎样选择电容器组放电电阻值? 安装时应注意什么问题? ..... 150
- 9-15 在什么情况下并联电容器可不另装设放电装置? ..... 152
- 9-16 并联电容器运行的条件是什么? ..... 152
- 9-17 并联电容器的安装一般有哪些要求? ..... 153
- 9-18 新装并联电容器组投入运行前应做哪些检查? ..... 154
- 9-19 并联电容器组投入或退出运行时有哪些规定? ..... 154
- 9-20 并联电容器组的操作应注意哪些事项? ..... 155
- 9-21 为什么并联电容器组禁止带电荷合闸? ..... 156
- 9-22 对运行中的并联电容器组应做哪些检查与监视? ..... 156
- 9-23 并联电容器组应定期停电检查哪些内容? ..... 157
- 9-24 怎样对并联电容器组进行春秋检查时的检测? ..... 158
- 9-25 对运行中的并联电容器组应做哪些日常维护? ..... 158
- 9-26 对运行中电容器室的温度和电容器外壳的温度是怎样规定的? ..... 159
- 9-27 处理故障电容器时, 应遵守哪些安全注意



事项? .....	159
9-28 并联电容器有哪些常见故障? 应该怎样 处理? .....	160
<b>第 10 章 电力架空线路</b> .....	162
10-1 电力线路有哪几种类型? .....	162
10-2 架空线路由哪几部分组成? 各起什么作用? .....	163
10-3 架空线路的杆形有哪几种类型? .....	164
10-4 架空线路导线的排列方式有哪几种? .....	167
10-5 什么是导线的换位? .....	168
10-6 架空线路常用的导线分哪几种? 如何选择? .....	169
10-7 导线的允许电流值是怎样规定的? .....	170
10-8 架空线路常用的金具有哪几种? 各起什么 作用? .....	172
10-9 架空线路常用的横担有哪几种? 作用是什么? .....	176
10-10 架空线路常用的绝缘子有哪几种? 作用是 什么? .....	177
10-11 什么是线路的弧垂? 线路的弧垂与哪些 因素有关? .....	179
10-12 弧垂的大小对线路安全运行有什么影响? .....	180
10-13 如何选择电力架空线路的导线截面积? .....	180
10-14 怎样将导线绑扎在绝缘子上? .....	183
10-15 架空线路对横担的安装有什么要求? .....	185
10-16 怎样确定架空线路的档距及导线的弧垂? .....	186
10-17 架空线路对导线的连接有什么要求? .....	187
10-18 怎样采用钳压法进行导线连接? .....	187
10-19 什么是爆炸压接法? .....	190
10-20 怎样采用缠绕法进行导线连接? .....	190
10-21 架空线路为什么不允许铜、铝导线直接连接? 应采用什么方法连接? .....	192