

电工新手 疑难问题解答

吴江 编著

语言通俗易懂
解释简单明了
比喻生动形象



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

电工新手 疑难问题解答

吴江 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

电工新手在学习与实践的过程中，会遇到不少的疑问和不解的问题，这些问题有它的特殊性与相似性，如果不能及时解惑，往往很容易使学习进入误区。本书正是针对这些问题给出了详尽、通俗的回答，旨在打消电工新手对于学习电工理论知识的顾虑，告诉电工新手进行理论知识、操作技能学习的方法和方式，提示电工新手理论学习的技巧，打消思想上的顾虑，提高学习电工理论知识、操作技能的兴趣。

本书的内容比较广泛，真正做到了用通俗易懂的语言、形象现实的解释、简单易懂的比喻，为电工初学者排忧解难，使得电工新手更容易接受与消化。本书的内容考虑到电工新手的实际水平与能力，不求知识面太宽与太深，通过改变学习的方式与实际的应用，力求电工新手能够看得懂、消化得了，更贴近工厂的实际工作。本书不但适用于电工新手阅读，也适合电工作业人员和电工爱好者参阅，还可供中等职业培训学校相关专业师生参考阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

电工新手疑难问题解答/吴江编著. —北京：中国电力出版社，2012.4

ISBN 978 - 7 - 5123 - 2910 - 2

I. ①电… II. ①吴… III. ①电工技术—问题解答
IV. ①TM-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 066109 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>)

航远印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2012 年 9 月第一版 2012 年 9 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 21 印张 581 千字

印数 0001—3000 册 定价 45.00 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

在职业教学和实际工作的过程中，发现很多的电工新手在开始学习时，都会有一些相同的担心、都会提一些普遍关心和关注的问题、都会犯一些相似的错误、都存在一些共同的疑问，说明电工新手都有很多相近或类似的疑问和问题要解决。本书正是站在电工新手的角度来考虑，帮助电工新手解决疑难的问题。

本人在长期的中专、职高的职业教学与培训的过程中，通过对学员长期的了解与广泛的沟通，对这些问题有了比较深刻的了解，知道电工新手最想学到的知识是什么？学习中最想了解的是什么？学习中最怕遇到的是什么？学习中在什么地方最容易出问题？学习中在什么地方要进行重点的指导？学习中在什么地方最容易走弯路？学习中在什么地方容易混淆等。

真正了解到电工新手实际学习中所遇到的疑难的问题，知道电工新手希望解决和理解的实际问题，这样就更加贴近了电工新手的实际需要，真正做到了解决电工新手所想的、电工新手所虑的、电工新手所难的，真正做到了用通俗易懂的语言、图文并茂的方式、简单易懂的比喻，为电工新手排忧解难。

什么是最好的学习方法？那就是更贴近工厂实际操作的方法，到了工厂后能直接进行操作的方法。有的人是依靠自学成才的，有的是经过培训机构的专业培训，在学习电工理论时不能照本宣科，电工新手不能依靠死记硬背的方法去学习，而是要从原理上去点拨、提示、启发、分析与理解。在学习操作技能时，电工新手单纯地按图接线，多花时间、多刻苦、多流汗、多练习，机械地进行重复的体力劳动是不行的。这种学习方式的后果就是，电工新手学习

完了，靠死记硬背就是拿到了电工操作证，到了工厂也是无法胜任电工工作的。电工新手到工厂以后，还是只能从头开始学起。要让电工新手知道科学与先进的方法，让电工新手学习的方法与工厂同步，让电工新手将学到的理论知识，应用到实践中去，以适用于工厂的工作实践。

现对这些电工新手急需的知识与疑问加以整理，汇编成册加以解释，并对其他的内容进行了完善，以供电工新手学习与操作之用。本书的内容是以电工新手的实际水平与能力，不求知识太宽与太深，通过改变学习的方式与实际的应用，力求使电工新手能够看得懂、能接受、消化得了，更贴近工厂的实际工作。

本书的重点是将抽象难懂、枯燥无味的理论，通过改变现有的学习方式，尽量用形象的、直观的、变位的、现实的方式来解答操作中遇到的疑问和不解的问题，以工厂的实际操作为引导，使电工新手更快地融入工厂的安装与维修，真正成为称职的电气维修人员。

在本书的编写过程中，笔者参考了很多书籍的相关知识，还参考了网上的部分资料，在此表示感谢。

由于作者的水平有限，书中难免有错误和不妥之处，还请读者批评指正，并请发送到 kgdia928@163.com，谢谢！

吴 江



前言

第一章 学习电工之前要做哪些准备工作——学习方法 1

1 电工为什么要选择科学的学习方法？	1
2 什么是正确的学习方法？	2
3 为什么说学习的方法不科学会适得其反？	3
4 电工新手如何高效、快速地进行学习？	4
5 电工新手要先学习哪些内容？	5
6 电工新手开始学习时重点在哪里？	6
7 电工新手的理论学习最忌讳什么？	7
8 电工新手怎样进行自学？	8
9 电工新手怎样安排学习的时间？	9
10 很多人认为电工理论太难学了，有什么捷径没有？	10
11 电工新手在学习时是否要死记硬背？	11
12 在看书时好像是看懂了，但为什么很多的题目做不出来？	11
13 为什么有的题目稍微变化一点儿就又做不出来了？	12
14 开始学习时干劲很大，但时间不长为什么就打退堂鼓了？	13
15 电工是否要背很多的公式和口诀？	15
16 很多电工新手在拿到证后，为什么不能适应工厂的操作？	16
17 从事电工行业对于文化水平有要求吗？	17
18 电工新手怎么样购买学习的书籍？	18
19 为什么有的电工新手反映看书后很容易忘记？	20
20 考试时对一些不常用的数据怎么样去记忆？	21
21 电子技术对电工行业有哪些影响？	23
22 电工要学习电子技术的哪些内容？	24
23 为什么要改掉总想别人给出答案或结论的习惯？	26

24	电工的一些数据总是记不住怎么办？	26
25	为什么学习时要确定学习的目标？	28
26	电工新手学习方法不对的后果有哪些？	30
27	学习的过程中为什么不能钻牛角尖？	31
28	为什么电工新手要注重实用性知识和技能的学习？	32
29	怎么样去记忆电工中有两面性的知识？	34
30	现在的职业技能培训有什么特点？	35
31	为什么说上课前的预习是很重要的？	36
32	电工技能的学习与年龄有多大关系？	37
33	基础教育与技能教育有什么区别？	38
34	怎么样进行有选择性的学习？	39
35	为什么有的电工新手书没少看，但考试成绩却不理想？	40
36	电工新手为什么有的人连应聘关都过不了？	41

第二章 成为电工有哪些要考的证？——特种作业与电工 … 43

1	什么叫特种作业？	43
2	特种作业有哪些特点？	43
3	什么叫特种作业人员？	43
4	特种作业人员应当符合哪些条件？	43
5	特种作业的范围有哪些？	44
6	电工作业的范围有哪些？	45
7	电工的特种作业划分为几类？	45
8	怎么样考取电工的特种作业操作证？	45
9	电工的特种作业操作证的有效期是几年？	46
10	电工特种作业操作证的复审有哪些规定？	46
11	电工的特种作业操作证不予复审的情形有哪些？	47
12	电工特种作业操作证的撤销有哪些规定？	47
13	电工特种作业操作证的注销有哪些规定？	48
14	电工特种作业操作证多少年后可6年复审1次？	48
15	如果在工作地考取了操作证，回家后能不能继续使用？	48
16	电工特种作业操作证与国家职业资格证书的区别有哪些？	49

17 现在的电工与以前的电工有什么区别？	50
----------------------------	----

第三章 电工新手从这里起步——电工基础知识 52

1 电工新手怎么样理解“电”的概念？	52
2 电工新手怎么样理解“磁”的概念？	53
3 什么是磁场与磁力线？	54
4 什么是磁通与磁通密度？	55
5 怎么样理解“电磁感应”的原理？	56
6 左手定则与右手定则有什么区别？	57
7 自感与互感有什么区别？	58
8 我们用的“电”是怎么产生的？	59
9 什么是电力系统与电力网？	62
10 什么是电力负荷的分类？	62
11 静电有哪些特点？	63
12 铁磁材料分为几种类型？	64
13 什么是导体、半导体、绝缘体？	65
14 什么是电阻？什么是电阻率？	66
15 什么是“电流”的概念？	67
16 电压、电位、电动势之间是什么关系？	68
17 电池有较高的电压，灯泡为什么不亮？	70
18 电路中有电压就一定有电流吗？	71
19 什么是直流电路和交流电路？	72
20 什么叫电路？电路由哪几部分组成？	72
21 电路有哪几种工作状态？	73
22 如果交流与直流的电器接反了会怎么样？	73
23 单相电路或直流电路有几种连接方式？	75
24 怎么样应用“欧姆定律”？	76
25 什么是“电功”和“电功率”的概念？	76
26 电工新手怎样判断电能表是否准确？	78
27 电工新手为什么要了解“公制”与“英制”单位？	79
28 什么是交流电与正弦交流电？	80

29	为什么交流电得到广泛地应用？	80
30	为什么电器要尽量使用三相交流电？	82
31	正弦交流电有效值与最大值是什么关系？	82
32	交流电的周期、频率与角频率是什么关系？	83
33	什么是正弦交流电的三要素？	84
34	什么是三相交流电的相位与相位差？	85
35	怎么样理解线电压与相电压、电流的关系？	86
36	什么是电压降和电压损失？	86
37	三相电源有几种连接的方式？	87
38	三相交流电路的负载有几种连接的方式？	88
39	在 380V 的三相电路中，三个 220V 40W 的灯泡是否能正常工作？	89
40	三相变压器的输出电压为什么是 400V/230V？	90
41	三相电压不平衡有什么危害？	90
42	电压偏高对电气设备有什么危害？	91
43	电力负荷分为几种类型？	91
44	电工新手怎样理解容抗、感抗和阻抗？	92
45	电阻性负载接入交流电后有哪些特性？	92
46	电容性负载与电阻性负载有什么区别？	93
47	电感性负载与电阻性负载有什么区别？	94
48	什么是阻抗三角形？	94
49	“电容”的概念是什么？	95
50	电容二极板间是绝缘的，交流电是如何通过的？	96
51	电容器的串、并联后怎样进行计算？	98
52	如何理解电容性的负载电流超前电压 90° ？	99
53	如何正确地理解电容的“通交隔直”的特性？	101
54	什么是电感的概念？	102
55	如何理解电感性的负载电压超前电流 90° ？	103
56	如何正确地理解电感的“通直隔交”的特性？	104
57	无功、有功、视在功率之间是什么关系？	104
58	直流电路与交流电路计算有什么不同？	106
59	改变交流的电压容易，还是改变直流的电压容易？	107

60	交流三相负荷与单相负荷计算的区别在哪里？	107
61	三相交流电路三角形接法的线电流与相电流如何计算？	109
62	什么是串联谐振？什么是并联谐振？	110
63	什么叫“功率因数”？	110
64	功率因数达不到要求的如何进行处罚？	111
65	为什么加电力电容器补偿后，功率因数会提高？	115
66	提高功率因数后电能表是否会转得慢一些？	116
67	无功功率是否是没有用的功率？	117
68	采取什么方法来提高功率因数？	118
69	电容的补偿是否是越多越好？	120
70	提高功率因数对工厂企业有何好处？	121
71	我国对工厂用户的电费是怎样收的？	121
72	三相电力电容器一般用什么连接方式？	122
73	什么是涡流？涡流在实际应用中的利与弊？	122
74	什么是趋表效应？趋表效应可否利用？	124
75	什么叫短路？	124
76	短路故障产生的原因有哪些？	125
77	短路有哪些保护措施？	125
78	什么叫“过载”？	127
79	过载产生的原因有哪些？	128
80	过载有哪些保护措施？	129
81	为什么说最严重的故障是短路，最常见的故障是过载？	130
82	什么是电气故障与电气事故？	131
83	接触不良会造成什么危害？	132
84	怎么样来预防接触不良的故障？	133
85	绝缘材料的爬电有什么危害？	134
86	低电压运行有什么危害？	135
87	什么是产品的3C认证？	135

第四章 电力系统初探——电力网相关知识 138

1	什么是电力系统？	138
---	----------	-----

2	什么是电力网？	139
3	为什么要用变压器将电压升高后来传输？	139
4	什么是变电站？	139
5	高压输电线路分为哪些等级？	140
6	变电站和配电站有何区别？	140
7	电力的三级负荷是怎样划分的？它们对供电有什么要求？	141
8	现在最高的传输高压是多少伏的？	142
9	什么是接地和接地装置？	142
10	什么是接地电网？	143
11	接地电网分为哪几种类型？	143
12	按接地的作用分为几类？	144
13	接地有哪些类型？	144
14	什么是工作接地？	145
15	TT 系统有什么特点？	145
16	IT 系统有什么特点？	146
17	TN 系统有什么特点？	147
18	什么是 TN-C 系统？	147
19	什么是 TN-S 系统？	148
20	什么是 TN-C-S 系统？	150
21	什么是不接地电网？	151
22	TN-C 系统和 TT 系统能否相互替代？	152
23	保护接地和保护接零有什么不同？	152
24	为什么说接地电网的触电危险性要大一些？	153
25	为什么说不接地电网的触电危险性要小一些？	153
26	电网的高压电与低压电是如何划分的？	154
27	中点、中性线、地线、零线是怎么来的？	155
28	什么叫电气设备的“碰壳”故障？	156
29	同一根线为什么有人叫地线而有人叫零线？	157
30	电工新手为什么总是将接地与接零搞混淆？	157
31	什么是电气设备的保护接零？	158
32	什么是电气设备的保护接地？	159

33	保护接地与保护接零有哪些不同之处？	160
34	地线或零线上有没有电压？	160
35	什么叫重复接地？	161
36	电气设备是否可以同时进行接零保护和接地保护？	162
37	在接地的低压电网中，为什么不允许部分设备接地， 而另一部分设备接零？	163
38	N线、PE线与PEN线有什么区别？	163
39	将电气设备的金属外壳与接地桩连接起来是否能保证安全？	164
40	地线或零线是否可以随意地接在金属的电气设备外壳上？	165
41	电器的零线乱搭会有什么后果？	165
42	零线在电路中有什么作用？	166
43	为什么说零线或中性线很重要？	166
44	零线断路后有什么危害？	167
45	造成零线断路的主要原因有哪些？	168
46	预防零线断路的措施有哪些？	169
47	对于零线和保护零线截面的规格有什么要求？	169
48	将工作零线与保护零线接反了会有什么后果？	170
49	自来水管能否作为接地或接零线来使用？	171
50	对于220V的单相二线制线路，如何安装三孔插座？	172
51	各种接地的电阻值是如何规定的？	172
52	接地装置的接地体分为几种形式？	173
53	高土壤电阻率接地点要采取什么措施？	174
54	雷电是怎样形成的？	175
55	雷电有哪几种危害形式？	175
56	工业建筑物的防雷等级分为几类？	177
57	民用建筑物的防雷分为几类？	177
58	各类建筑物的防雷措施分别是什么？	178
59	防护雷电的危害有哪几种方法？	178
60	什么是避雷针？	179
61	什么是避雷线？	179
62	什么是避雷带？	179
63	什么是避雷网？	180

64	什么是避雷器？	181
65	避雷器有哪几种类型？	181
66	为什么雷雨天气不要靠近避雷针和避雷器？	181
第五章 电工新手识图入门——机床电器控制电路		183
1	为什么要学习看电路图？	183
2	看电路图有什么技巧？	183
3	机床的控制电路图有多少种？	184
4	电工新手首先要看懂什么电气图？	184
5	电气控制电路图的画法有什么规定？	185
6	电路图上的电气符号有什么作用？	185
7	电气控制电路图由哪些部分组成？	187
8	电气图有哪些种类和用途？	188
9	电工新手看电路图时，要按什么样的顺序去看？	189
10	电工新手怎么样看电路图的主电路？	190
11	电工新手怎么样去看控制电路？	190
12	电工新手怎样了解辅助电路中的其他电路？	192
13	为什么说电工新手要学会简单电路的分析？	193
14	电气控制的一般设计的原则是什么？	194
15	对于直接控制的电气设备要注意什么？	194
16	电工新手为什么要学习电动机的典型控制电路？	195
17	电工新手怎样对点动电路进行分析？	196
18	单向连续运转电路的自锁是怎样来的？	197
19	怎样分析电动机单向控制电路？	197
20	怎么样检查处理控制电路没有自锁的故障？	199
21	怎样学习点动、单向连续运转电路？	199
22	怎样学习多地控制电路？	200
23	什么是自锁？什么是互锁？	201
24	怎样学习正反转控制电路？	202
25	怎样学习自动往返控制电路？	203
26	怎样学习顺序控制电路？	205

27	机床电气控制线路的连接原则是什么？	206
28	寄生回路对控制电路有什么危害？	207

第六章 纯熟技能从实践中来——电工操作技能 208

1	电工新手技能操作学习的顺序与范围是什么？	208
2	为什么要采用先进的电气接线的方法？	209
3	学习了接线的方法后，为何还不知从哪里下手？	209
4	有的电工新手接线时为什么会经常发生短路的故障？	210
5	为什么自己亲自动手实际操作的知识才是自己的？	211
6	电工新手连接电气控制电路的接线时，为什么总是接错？	212
7	电工新手学电工知识时只看能学会吗？	213
8	招聘人员是怎样发现电工新手没有工作经验的？	214
9	怎样为电气线路选择合适的导线截面？	215
10	怎样为电气设备选择合适的导线截面？	217
11	为什么电工新手能将不可能完成的电路完成了？	218
12	按有的书上的载流量来配导线怎么会严重发热？	220
13	电气控制电路的线路连接是否能够接出来就算学会了？	220
14	电气控制线路的端子是否是一个进一个出？	221
15	电工新手是否要将电器全部了解清楚了才会使用？	223
16	电动机过载保护的调整有什么技巧？	223
17	学习拆装电器时有哪些技巧？	224
18	如何把握好拧螺丝的力度？	225
19	如何把握好紧固的力度？	225
20	怎样正确安装单相三孔插座？	225
21	为什么三相异步电动机接电源时，有的要接零线而有的不用接零线？	226
22	电器的零线乱搭有什么后果？	227
23	什么是热量检查法？	228
24	常用电线的最高允许温度是多少度？	228
25	温度测量仪表有哪些分类？	229
26	什么是热电偶？	230
27	什么是双金属片的温度控制方式？	231

28	工业上使用什么样的温度控制器？	232
29	水池或水箱自动抽水是怎样控制的？	234
30	安装水位自动控制器时，有哪些注意事项？	235
31	电线的“国标”与“非国标”的区别是什么？	235
32	为什么说控制线路的连接是电工技能的基本功？	237
33	电工新手在控制电路接线前，对常用电器要有哪些了解？	238
34	电工新手在接线前对电路图要有哪些了解？	239
35	电工新手要熟练掌握哪些工具？	240
36	电工新手接线时要准备什么样的导线？	241
37	电工新手接线时，在工艺美观上有哪些要求？	242
38	为什么说接线前的准备工作很重要？	244
39	现在使用的控制电路接线方法有哪几种？	244
40	什么是电路的“对号接线法”？	245
41	什么是电路接线的“转圈接线法”？	248
42	什么是电路接线的“先串后并接线法”？	251
43	什么是电路接线的“两端渐进法”？	252
44	什么是电路接线的“五步接线法”？	253
45	五步接线法有哪些优点？	256
46	为什么接线时不能同时采用两种接线方法？	257
47	电工新手怎样提高接线的水平？	257
48	电工新手的电气线路的接线分为几个阶段？	258
49	为什么电工新手接的线随便一碰就掉下来了？	260
50	电工新手怎样控制导线剥绝缘皮的长度？	261
51	连接粗细及规格不同的导线时要注意什么？	262
52	电工新手怎样确定自己接线的水平？	262
53	电工新手接线前为什么要先对电器进行检查？	263
54	电工新手为什么要学习简单的电气电路的分析？	264
55	在进行钢管穿线时有什么技巧？	266
56	为什么说做电工要有较强的观察能力？	267
57	电工新手怎样选择导线的颜色？	268
58	温度保险丝是起什么作用的？	270

59	为什么说导线的连接质量将直接关系到安全用电？	271
60	有哪些电气接触的部位容易引起接触不良而发热？	272
61	为什么铝芯导线现在的使用量越来越少？	272
62	有的人接线时为什么经常发生短路的故障？	273
63	电工新手怎样在短时间内获得较多的实际工作经验？	274
64	为什么有的电工新手接线时根本就不知道从什么地方下手？	276
65	为什么有的人在接线的过程中会越接越迷糊？	276
66	电工新手怎么样判别插座的质量？	278
67	常用的固定开关插座有哪几种规格尺寸？	280
68	电工新手怎么样正确安装插座？	282
69	为什么要尽量少用“万能插座”？	283
70	怎样选择移动式插座？	284
71	怎样给住宅配置电能表？	287
第七章 新手的终极目标——电工维修技能		289
1	开始学习维修的诀窍是什么？	289
2	学习了很修方法，到维修时为什么反而用不上？	290
3	在维修前要做哪些准备工作？	291
4	电工新手怎么样了解电气设备的工作情况？	291
5	电工新手怎么样了解电气设备上的电器元器件？	292
6	电工新手怎样熟悉并牢记电气控制的典型电路？	293
7	为什么要掌握几种适用于自己的维修方法？	294
8	电工为什么还要对相关机械知识进行了解？	295
9	到了新的工作环境后，要做的第一件事是什么？	296
10	怎样克服第一次维修时的惧怕心理？	297
11	怎样克服心理上的畏难情绪？	298
12	为什么说维修时一定要克服急躁情绪？	299
13	为什么说维修前的“询问”是相当重要的？	300
14	怎样从电气设备的外面发现故障的原因？	302
15	怎样从动作的程序来了解电气设备？	303
16	如何从电气设备的控制箱来了解它的作用？	305

17	为什么一定要学会用氖泡式试电笔对电路进行检查？	306
18	怎样用氖泡式试电笔对电路进行检查？	307
19	为什么用试电笔进行测试时，要断开控制电路的一个熔断器？	309
20	什么时候要用万用表对电路进行检查？	310
21	没有电气线路图时怎样进行维修？	311
22	有原理图时，为什么有时候反而在维修时会走弯路？	315
23	为什么不准在设备运行的过程中拆卸修理？	316
24	为什么要善于采用对比法进行维修？	317
25	为什么维修要在有故障的苗头时就要消除？	318
26	为什么维修分析时要善于用假设式维修？	318
27	为什么每个人设计的电路控制原理图会不一样？	319
28	怎样避免将简单的问题复杂化？	320
29	半自动和全自动的电气设备是怎样自动工作的？	321
30	电气故障与电气事故有什么区别？	322
31	什么是电气的经验设计法？	323
32	什么是电气经验法的维修？	323
33	什么是电气设备的硬故障与软故障？	324
34	什么是电气设备的故障先兆？	324
35	电气维修人员是否越忙碌，就证明工作越有成效？	326
36	什么是电气设备的维修质量？	327
37	电工新手为什么要提高维修的质量？	327
38	为什么维修人员的素质和工作态度决定了维修的质量？	329
39	电气的电路是不是设计得越复杂越好？	331
40	怎样提高自己的电路分析能力？	331
41	怎样正确地摆放电路图中元器件的位置？	333
42	为什么在同一个电器的触点内不得有两种电压？	334
43	为什么继电器、接触器的线圈不得采用串联的方式？	335
44	为什么继电器、接触器的线圈尽量不采用并联的方式？	335
45	为什么要培养良好的维修和安全的习惯？	336
46	怎样培养对不同类型电气设备的维修经验？	338
47	怎样在维修中培养自己的维修风格？	339