

最新版

电工

口诀

操作篇

商福恭 甄国涌 编著

电工操作八大怪，似怪非怪情理在。
配变电压呈现低，分接开关换低挡。
塑壳断路器合闸，有时须再扣操作。
品闸管整流装置，不接负载无电压。
安装单相电能表，定位螺钉不拧紧。
低压带电作业时，强调一只手操作。



中国电力出版社

www.cepp.com.cn



最新版

电工

操作篇

口诀

商福恭 甄国涌 编著



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

电工口诀. 操作篇/商福恭, 甄国涌编著. —北京: 中国电力出版社, 2009

ISBN 978-7-5083-9012-3

I. 电… II. ①商…②甄… III. ①电工—基本知识②电工技术—基本知识 IV. TM

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 102216 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>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2010 年 1 月第一版 2010 年 2 月北京第二次印刷
880 毫米×1230 毫米 64 开本 2.6875 印张 102 千字
印数 4001—7000 册 定价 10.00 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

内 容 提 要

本书以过目成诵、朗朗上口的口诀形式，言简意赅地介绍电工作业中装、拆、修时的经典操作经验。致力于帮助广大电工快速提高实际操作技能，以满足社会发展需求。主要包括：强制性操作规范；操作顺序和经验；窍门技巧简捷法。独立成文的小节标题，便是简单明了的典型操作规范、窍门、技巧、方法名称。众多经典操作经验和绝技，均来自电工作业实践。

本书可供从事电工作业的技术工人、工程技术人员自学参考；可指导刚参加工作的电气技术人员进行实践工作；可作为职高技校电工专业的辅导教材。



中国文化的最高境界不总是超凡脱俗，而是存在于世俗的日常生活当中。口诀是广大劳动人民所喜爱的传统文化，在我国有悠久的历史。各行各业都习惯用口诀来解决某些生产问题，如农业的谚语、中医方剂学中汤头歌诀、商业的珠算口诀等。相对来说，电工行业运用口诀较迟，其原因是电工技术在我国应用历史较短。但随着电力工业的飞速发展，电工行业的队伍日益壮大，电工技术领域涉及计算问题多、计算过程较繁琐，特别在野外施工时查找图表不方便，致使将一些对计算接触较少、文化程度不高的电工师傅们被排斥在“计算”的大门之外，影响了生产的发展。20世纪70年代末，前辈李西平编写《工厂供电计算口诀》一书，率先介绍电力负荷“口诀式的算法”。口诀的特点是简单明了，易于诵记，而且一旦记熟就可随时随地具体运用，不再依赖书本或手册。同时，熟练掌握了口诀式算法的电工师傅们，不仅变不会算为会算，而且对常遇到的较复杂计算问题，往往能够在作业现场见题脱口而出得到数据，且十分实用。故得到广泛应用，久远流传。

与时俱进求发展，培养电工作贡献。近年媒体常报道：高级技工闹饥荒；大学毕业读技校。社会各界都关注：技能型人才短缺；大学毕业求职难。编者将以前出

版的《电工实用口诀》、《电工口诀三百首》等图书进行整合，冥思苦索速编了《电工口诀（安规篇）、（计算篇）、（诊断篇）、（操作篇）》丛书。

“经验是智慧之父，记忆是知识之母”。电工作业历代人，经验荟萃有绝活。本丛书以朗朗上口、便于记忆的口诀形式，言简意赅地介绍电工作业实践中积累起来的经典经验。新、青年电工诵读记熟后，吸收同行前辈们的经验精华，站在丰富经验之上，电工作业时，定能做到动手前胸有成竹，动起手来轻车熟路，快步跨进高级电工行列。理工科大学毕业生熟读后，不仅领略了传统文化的魅力，而且轻松熟知众多实践经验、技巧和绝活，求职面试考核实际操作问题时有了“过关宝典”，参加工作后有了工作实践指南，同时真正理解了“有经验而无学问胜于有学问而无经验”的含义。理论知识和实际经验就像人的两条腿，只有同样健全，才能走得扎实稳健。

本丛书共同特点：系统学习看全书，重点参考查目录；书前目录章节标题，便是该书内容提要，读者可随时方便地找到所急需学习或参考的内容。书中独立且完整的小短文，简明扼要、文图相辅而行的阐述某节具体成功经验或绝技，犹如成名高级电工技师亲临讲授解读。本着“教育不是注满一桶水，而是点燃一把火”的精神，书中选编的经典经验、技巧、窍门和绝活，均来之于老电工工作实践，并经再实践活动检验证明：科技含量高；实用价值高；行之有效效益高。读者诵读本丛书，可知其然并知其所以然，从而达到举一反三、触类旁通的效果。



说起“电”，人们对它似乎太熟悉了。环顾周围，电几乎无处不在，它与日常生活息息相关，不可或缺。随着科学技术的飞速发展，各种电气设备的应用范围已普及到城市和乡村的各个领域。电已成为人类致富的源泉、工业发展的命脉、农业丰收的保障、整个国民经济腾飞的翅膀。因此社会需要大量的掌握电工理论知识和实际操作技能的电工，以保障电力系统安全经济运行和电力用户安全生产、经济运行。

当个电工真不错，担负运筹和驾驭电能应用的重任，得到领导重视、众人羡慕，工资待遇也不薄。但干电工此行业，驾驭“电老虎”，学问浅薄则如履薄冰。电工系特殊工种，需精通专业知识，过硬的操作技能。随身携带工具很多：钳子、扳手、螺丝刀，测电笔和电工刀；提携钳形电流表，万用表和兆欧表。专用工器具更多：榔头、钢锯、弯管；烙铁、耙子、压接钳；电钻、电锤、冲击钻；喷灯、鍍子、射钉枪；绞磨、滑轮、千斤顶；脚扣、绳索、安全带；叉杆、桅杆、紧线器；环链、手拉葫芦等。

俗话说：“工欲善其事，必先利其器”；“七分工具，三分手艺”。这说明了解工具的使用方法和善于运用工

具是非常重要的。电工作业使用的工器具多，其品种规格也多，俗名更多。例如装卸螺钉用的工具——旋凿，又称螺丝刀、螺丝起子、改锥和赶锥等；其式样有一字、十字头之分，规格有公制、英制之说。长 50mm 的旋凿，就是电工师傅说的两吋螺丝刀。你不知道，则听不懂师傅叫你拿什么工具！也不易看懂一些书本、杂志上介绍的经验。你把一个一时半长的木螺钉，在木头上全部旋进又旋出，换个地方再旋进旋出；你能旋多少次？这个问题看起来很简单，但做起来就不怎么容易了。如果旋凿选择不当或使用不妥，说不定只旋一次，被旋木螺钉尾部的槽就豁开打滑了。可能你会责怪木螺钉的质量不高，其实不然！问题出在哪里？就在于选用的旋凿规格大小，与木螺钉尾部的槽不相配；或者旋凿头部磨制的形状不恰当；还有可能捻旋的手势掌握的不得当等。再如你能用旋凿取出电器塑料外壳深洞中拧得太紧的螺钉吗？你能用旋凿快速装置、拆取深洞隙缝处较小的螺钉吗？诸如此类的问题很多，并且经常会遇到，不妨去动手试试。这些都是电工应熟练掌握的基本功，须熟知的技巧、经验。

电工作业属于特种作业，对作业人员和周围的设施有重大危害因素。为了切实保证电工在生产中的安全与健康，电力系统、发供配电设备的安全运行，国家特制定并颁布《电业安全工作规程》。在此基础上，各部、各地、各单位，结合各自情况编制更具体的规则、规

范、实施细则。电工为特殊工种之首，他们的基本素质高低将直接影响电力系统的工作效率及安全生产。电工的基本工作装、拆、修，经几代先辈们的努力实践、探索、总结，多数都达到了“工艺”境界。何谓工艺，词典中解释为：对各种原材料、半成品进行加工、装配或处理，使之成为产品的方法与过程；是人类在劳动中积累起来，经过理论指导和校核并且不断发展的操作技术经验。这样，刚参加工作的电气技术人员和新青年电工，在安装、检修电气设备时就有章法可循、规行矩步，使电工作业标准化、规范化。

本书以朗朗上口、易于诵记的口诀形式，深入浅出地介绍电工作业中装、拆、修时的经典经验。本着“教育不是注满一桶水，而是点燃一把火”的精神，精心选编新、青年电工需要知道，且有机会能实践（经验直到自我重复时才变得有意义，事实上直到那时才算得上经验）的三章内容：强制性操作规范；操作顺序和经验；窍门技巧简捷法。本书编写特点：系统学习看全书，重点参考查目录。书前目录中八十一节标题，均是具体操作规范、技巧、窍门名称，简单明了又通俗。书中每节内容各自独立且完整，文图并茂、边说边示范，犹如高级技师亲临讲授。八十一首顺口溜，七言声律略押韵，简练精辟解读百余项操作经验（仅电工操作八大怪、得不偿失九做法、画蛇添足九误区三节中，就有 26 项）。读者诵读八十一首口诀，不仅领略了传统文化的魅力，

同时轻松学得前辈们的众多技巧、窍门、绝活等经验精华。站在丰富实践经验之上，装、拆、修工作时，定能做到动手前胸有成竹，动起手来轻车熟路；快步跨进高级电工行列。

在编写本书时，引用了众多电工师傅和电气工作者所提供的成功经验和资料，谨在此向他们表示诚挚的谢意。同时，由于本人水平有限，加之时间仓促，书中错误之处在所难免，恳请读者批评指正。

编著者

2009 年 11 月



序言

前言

第一章 强制性操作规范

1-1	两台电力变压器并联运行四条件	1
1-2	柱上式变压器台的安装要求	2
1-3	架空线路导线连接的规定要求	4
1-4	低压架空裸导线对地面的最小净距离	6
1-5	直埋敷设电缆的施工要求	7
1-6	高压户外式穿墙套管的安装	9
1-7	母线涂色漆标准和作用	9
1-8	交流母线的排列方式和位置	10
1-9	电焊机二次绕组的接地或接零	12
1-10	电动机轴承润滑脂的正确选用	15
1-11	带负荷错拉合隔离开关时的对策	18
1-12	进户线进屋前应做滴水弯	19
1-13	管内低压线路敷设的要求	22
1-14	钢管配线暗敷设时的管路要求	24
1-15	手动弯管器弯曲电线管操作规范	27
1-16	鼓形绝缘子配线绑扎法规范	29
1-17	塑壳式断路器和三相刀开关应垂直正装	32
1-18	电动葫芦应加有由接触器构成的总开关	35
1-19	螺旋式熔断器接线规范	37

1-20	装接熔丝的规范操作	38
1-21	灯头线必须在吊盒和灯座内挽保险结	39
1-22	螺口灯头接线规范	41
1-23	日光灯的正确接线方式	44
1-24	有转动设备车间里日光灯安装规范	46
1-25	高压汞灯和碘钨灯的安装要求	47
1-26	电气设备添加油规范	50
1-27	调换熔体时八不能规则	52

第二章 操作顺序和经验

2-1	倒闸操作九程序	57
2-2	“二点一等再执行”现场倒闸操作法	58
2-3	电力变压器控制开关的操作顺序	59
2-4	拉合跌落式熔断器时的正确顺序	60
2-5	拉合单极隔离开关时的正确顺序	61
2-6	手动拉合隔离开关时应按照慢快慢 过程进行	62
2-7	蓄电池充电完毕后的操作程序	63
2-8	高处作业站立法	63
2-9	钢锯锯割金属材料法	67
2-10	活扳手两握法	69
2-11	锤子三挥法	71
2-12	朝天打棒孔方法	73
2-13	线路施工放线法	74
2-14	电工操作八大怪	76
2-15	得不偿失九做法	82
2-16	画蛇添足九误区	86

2-17	电动机直观接线法	90
2-18	更换农用电动机轴承应内紧外松点	91
2-19	柱上油断路器进线电缆应做滴水弯	92
2-20	电气设备平板接头连接时正确拧紧螺 栓法	92
2-21	桥式起重机操作中四不宜	93
2-22	检修户内式少油断路器操作中四不能	96
2-23	巡线任重道远经验谈	97
2-24	三先操作法	99
2-25	低压带电作业时安全操作三原则	100
2-26	电气设备检修经验六先后	102
2-27	识读电气图基本方法五结合	104

第三章 窍门技巧简捷法

3-1	鑿截冷拆法拆除电动机旧绕组	107
3-2	检测电动机定子绕组端部与端盖间空隙 大小	108
3-3	用交流电焊机干燥低压电动机	109
3-4	油煮法拆除手电钻转子绕组	111
3-5	快速去除直流电动机转子旧线圈端部焊 锡法	112
3-6	挖空示温蜡片中心处粘贴法	113
3-7	热碱水溶液清除瓷套管污垢	114
3-8	银浆覆盖充油设备基础面油污脏迹	114
3-9	聚氯乙烯管加热套接法	115
3-10	蛇皮管做填充材料热弯硬质塑料管	116
3-11	金属软管截断法	117

3-12	烧毛的电气接线螺桩用尖嘴钳套丝	118
3-13	铜导线与电器针孔式接线桩头的连接法 ...	120
3-14	静铁心座槽内垫纸片消除交流接触器 噪声	122
3-15	自锁电路串开关启动按钮具有启动和 点动两功能	123
3-16	在运行仪表盘上钻孔时防止钻屑散落法 ...	124
3-17	锉小缺口法修正碳膜电阻阻值	124
3-18	圆珠笔在聚氯乙烯套管上编写导线标 记码	125
3-19	滴上两滴润滑油排除拉线开关失灵故障 ...	126
3-20	灯泡头涂层耐温润滑脂防止生锈	127
3-21	土豆拧取破碎灯泡	127
3-22	软塑料管更换指示灯泡	128
3-23	注射针头穿熔丝	131
3-24	气体打火机剥绝缘电线皮	132
3-25	电烙铁头剥制屏蔽线头	132
3-26	电烙铁加热旋凿杆拧取塑料壳洞中螺钉 ...	134
3-27	小块磁铁吸附于旋凿杆上取装螺钉	134

附录 电工口诀（操作篇）

第一章 强制性操作规范

1-1 两台电力变压器并联运行四条件

口 诀



变压器并联运行，必须满足四条件。

额定电压比相等，联结组标号相同。

阻抗电压要一致，容量不超三比一。（1-1）

说 明

实施变压器并联运行可充分利用变压器的容量，在用电负荷较小、低于其中一台的容量时，可停用其中一台。这样就提高了变压器的效率，保证了变压器经济运行。理想的变压器并联运行条件是：额定电压比相等；联结组标号相同，且相序相同；阻抗电压接近相等；变压器的容量比不大于 3 : 1。下面分析不满足条件时出现的问题和严重性。

（1）电压比不相等的变压器并联运行时，变压器之间有循环电流产生，电流的大小与电压比的差成正比，严重时将使变压器损坏，微小的差别也将影响变压器的输出功率，增加变压器的负载损耗。另外，并联运行的变压器除电压比必须相等外，一、二次侧的额定电压也必须相等。

（2）当不同联结组标号的变压器在一次侧送入同一电源后，其相应的二次侧端子上将存在着相位差（为 30° 的倍数），产生循环电流，可达数倍的额定电流，危害变压器的运行。因此联结组标号不同的变压器是不允许并联的。

(3) 阻抗电压不相等时，并联运行的各变压器负载电流的大小与它自身的阻抗成反比，阻抗电压大的变压器负载电流小，阻抗电压小的变压器负载电流大。即阻抗电压小的变压器满负荷时，阻抗电压大的一台处于低负荷，得不到充分利用。反过来讲，阻抗电压大的一台满负荷时，阻抗电压小的一台将处于过负荷。实际上，同一设计的两台变压器，由于制造的公差，其阻抗电压有所差异，但阻抗电压差值不太大时，对负荷电流的分配影响不显著。一般规定阻抗电压数值误差在 $\pm 10\%$ 范围内可以并联运行。

(4) 并联运行的变压器，其单台容量之比以不超过 $3:1$ 为宜（容量比例是从并联、解列、检修、备用、经济运行等方面综合考虑的）。因为各台变压器之间的容量相差过大，往往易造成负荷分配不合理，即一台变压器已经过负荷，而另一台变压器却还未满负荷，使装设的变压器总容量得不到充分利用。

1-2 柱上式变压器台的安装要求



口 诀

柱上式变台安装，台底距地两米半。

保持水平不倾斜，一比一百斜度限。

进出采用绝缘线，根据容量定截面。

铜线最小一十六，铝线最低二十五。

两侧各装熔断器，器地保持安全距。

高压最小四米五，低压不低三米半。(1-2)



说 明

电网末级变电采用柱上式变压器台（单柱式变

压器台、双柱式变压器台，此外根据实际需要还有三杆式变压器台)的较多，它广泛应用于城镇非热闹区、农村和大型工矿企业中，具有结构简单、投资少、不占地面，布点方便和施工简单等特点。但变压器容量较小，一般不得超过 400kVA。

双柱式变压器台(见图 1-1)，又称 H 形变压器台(双柱式变压器台在多台变压器并列运行时，尤为适用)。100~400kVA 的配电变压器，用双柱式变压器台较多。双柱式变压器台由一根主杆和一根副杆构成支柱，两杆间用条槽钢夹住，即形成安装配变压器的承座。承座底面距地面的垂直距离应不小于 2.5m，一般为 2.5~3m；承座两端

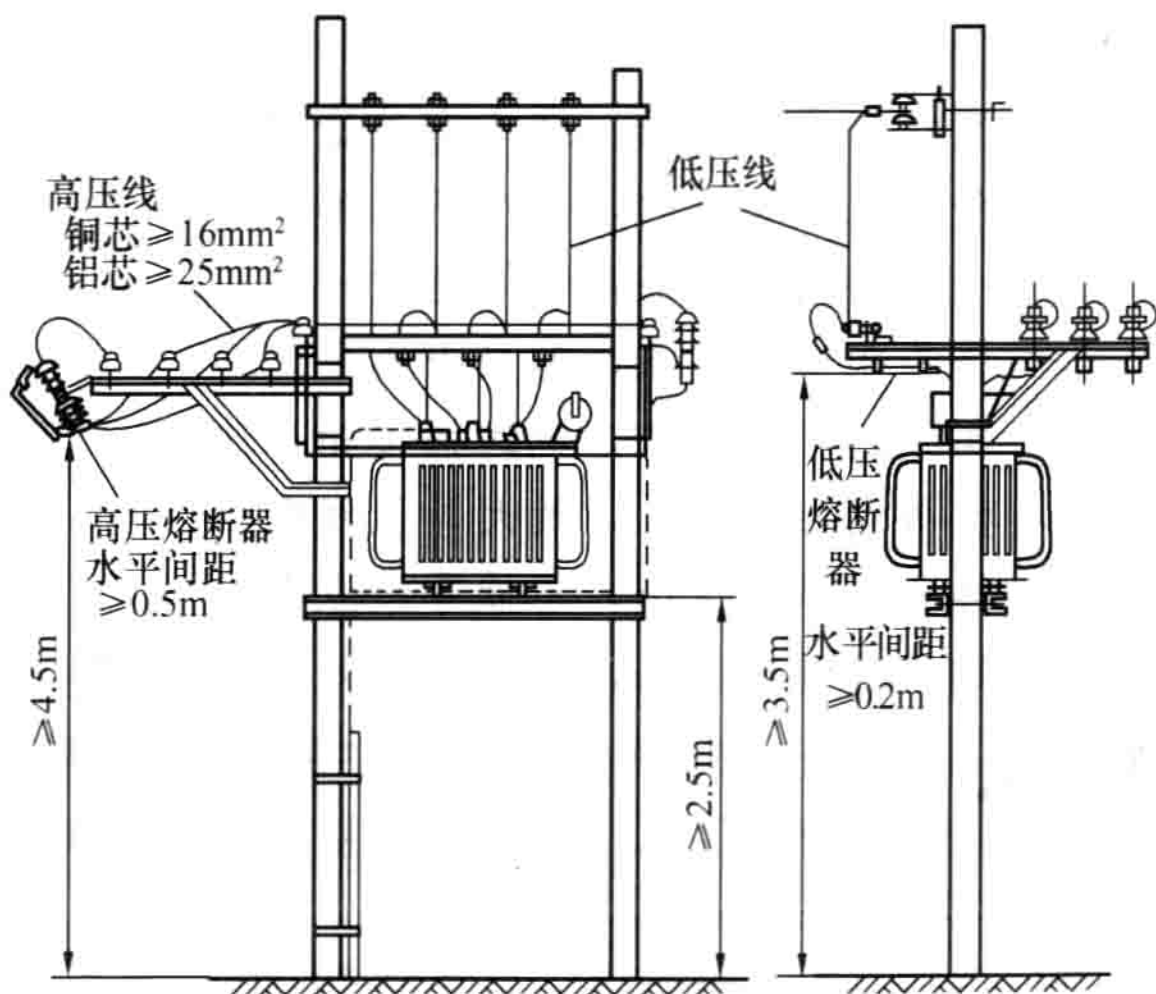


图 1-1 双柱式变压器台