

在屏面中心离地 250 mm 处,应开一个直径 50 mm 的圆孔,以供调试时穿试验导线用。

图 6-14 为继电器屏的屏面布置图的一种,从中可以看到继电器屏屏面布置图的绘制方法。

#### 4) 端子排图

端子排图是表示屏上需要装设的端子数目、类型、排列次序以及端子与屏上设备及屏外设备连接情况的图纸。

(1) 端子按用途可分为:用于连接屏内外导线(电缆)的一般端子(B1-1型或D1-□型);用于需要接入试验仪表的电流回路中的试验端子(B1-2型或D1-□S型);用于在端子上需要彼此连接的电流试验回路中的连接型试验端子(B1-3型或D1-□SL型);端子间进行连接用的连接端子(B1-4型或D1-□L1和D1-□L2型);用于固定端子或分隔不同安装单位的端子排的终端端子(B1-5型或D1-B型);直接连接屏内外导线用的标准端子(B1-6型);用于需要很方便地断开的回路中的特殊端子(B1-7型)等几种类型。D1-□L1与D1-□L2配合使用,D1-□L1绝缘座无缺口;D1-□L2绝缘座有缺口。隔板(D1-□G型)。

在不需要标记的情况下作绝缘隔板,以增加绝缘强度。

B1系列为以往广泛采用的产品,D1系列为全国统一设计产品,型号中“□”表示额定电流,有10 A和20 A两种。如选用10 A规格,则在“□”处以10代替。

(2) 端子排的排列方法如下:每一个安装单位应有独立的端子排。垂直布置时,由上而下;水平布置时,由左至右按下列回路分组顺序地排列。① 交流电流回路,按每组电流互感器分组。同一保护方式的电流回路(例如差动保护)一般排在一起。其中又按数字大小由上而下排列,数字小的在上,其中再按A、B、C、N排列,如A411、B411、CA11、N411;A412、B412;A421、B421、CA21、N421等。② 交流电压回路,按每组电压互感器分组。同一保护方式的电压回路一般排在一起,其中又按数字大小排列,再按A、B、C、N、L排列,如A611、B600、C611、A613、C613;A710、B710、C710、N600等。③ 信号回路,按预告、指挥、位置及事故信号分组。每组按数字大小排列,先是信号正电源701,接着是901、903和951、953;其次是730、732;再其次是94、194、294;最后是负电源702。④ 控制回路,其中又按各组熔断器分组:每组里面先排正极性回路(单号),由小到大;再排负极性回路(双号),由大到小,如100、101、103、133、142、140、102;201、203、233、242、240、202等。⑤ 其他回路,其中又按远动装置、励磁保护、自动调整励磁装置的电流和电压回路、远方调整及联锁回路等分组。每一回路又按极性、编号和相序顺序排列。⑥ 转接回路,先排本安装单位的转接端子,再排别的安装单位的转接端子。

每一安装单位的端子排应编有顺序号,在最后留2~5个端子作为备用。当端子排长度许可时,各组端子之间也可适当地留1~2个备用端子。在端子排两端应有终端端子。

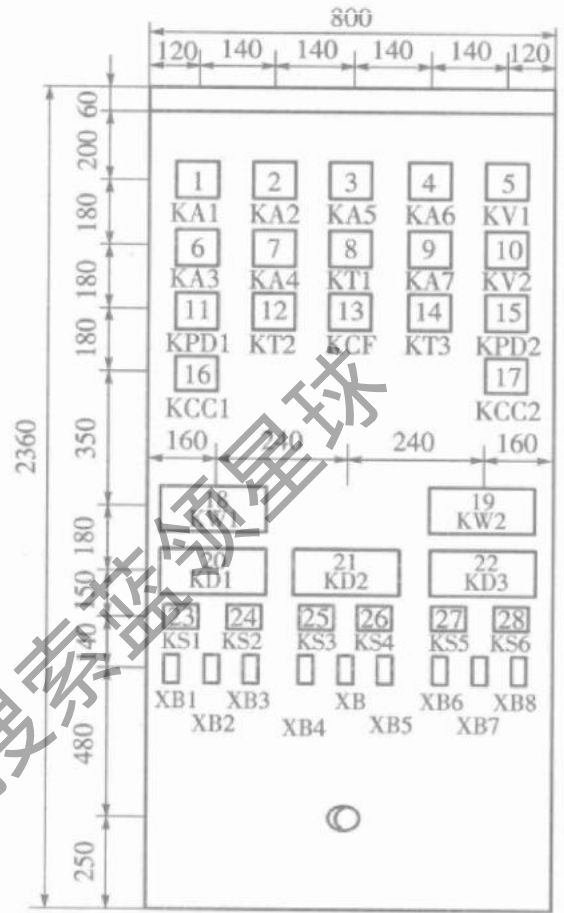


图 6-14 继电器屏屏面布置图

正、负电源之间,经常带电的正电源与合闸或跳闸回路之间的端子应不相邻或者以一个空端子隔开,以免在端子排上造成短路使断路器误动作。

一个端子的每一端一般只接一根导线,导线截面一般不超过  $6 \text{ mm}^2$ 。特殊情况下个别端子允许最多接两根导线。当一根电缆同时接至屏上两侧端子排时,一般不经过过渡端子。端子排的代表方法如图 6-15 所示。

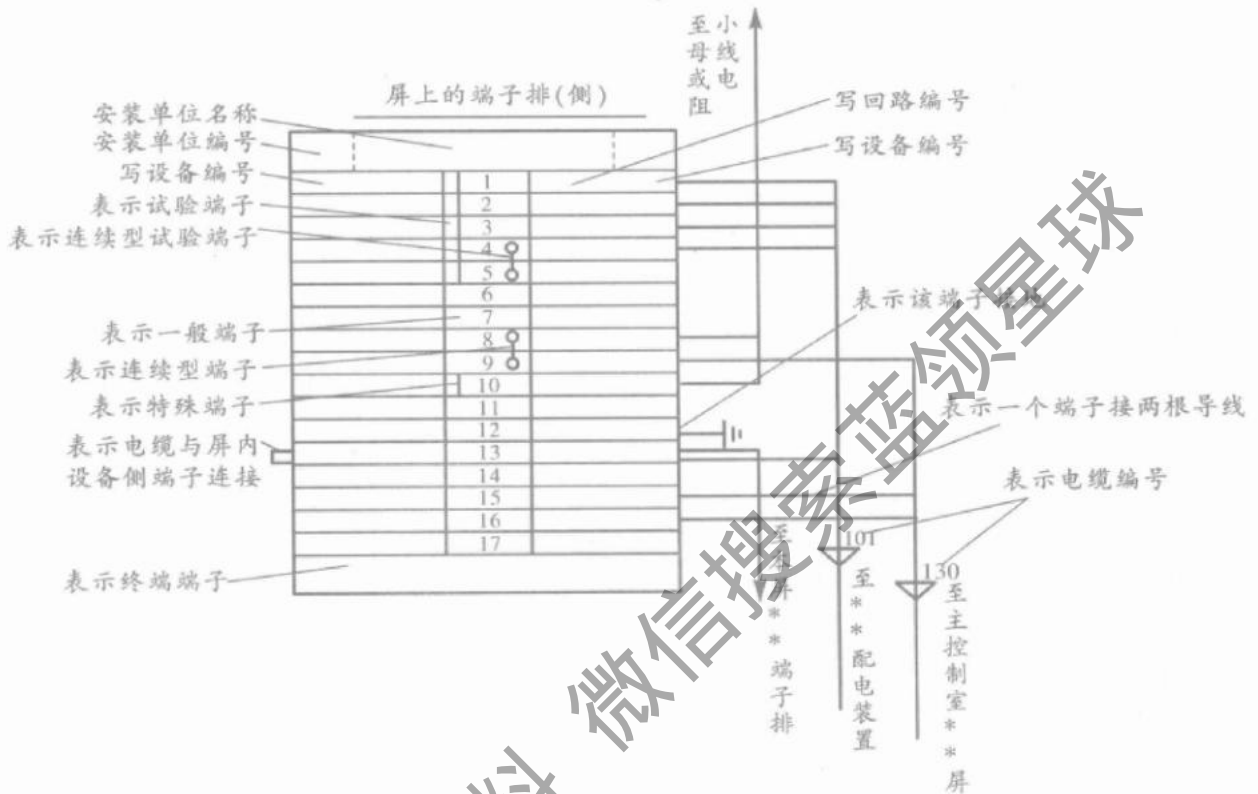


图 6-15 端子排的代表方法

### 5) 屏背面接线图

屏背面接线图是制造厂生产屏过程中配线的依据,也是施工和运行的重要参考图纸。它是根据展开接线图、屏面布置图和端子排图作为原始资料,由制造厂的设计部门绘制的,最后随同产品一起提供给用户。

在屏背面接线图上,设备的排列是与屏面布置图相对应的。由于屏背面接线图为背视图,看图者相当站在屏后,所以左右方向正好与屏面布置图相反。安装于屏后上部的设备,在屏背面接线图中亦画在上部,如附加电阻、熔断器、小刀闸、电铃、蜂鸣器等。对这些设备来说,相当于在板前接线,应画正视图。端子排画在两侧,端子排上面画小母线,如图 6-16 所示。

画屏背面接线图时,应首先根据屏面布置图,按在屏上的实际安装位置把各设备的背视图画出来。设备形状应尽量与实际情况相符。不要求按比例尺绘制,但要保证设备间的相对位置正确。各设备的引出端子,应按实际排列顺序画出。设备的内部接线简单的,如电流表、电压表等,不必画出,复杂的则应画出。对于内部接线相当复杂的继电器、设备等可只画出与引出端子有关的线圈及触点,并标出正负电源的极性。对安装在屏正面的设备,从屏后看不见轮廓者,其边框应用虚线表示。用手工绘图时,为了减少绘图工作量,并减少差错,设计部门都备有刻成各种常用设备内部接线的图章,制图时将所需要的图形印在绘图纸上即可。现在用计算机绘图,可将各种常用设备做成图形块,使用时随时插入即可。

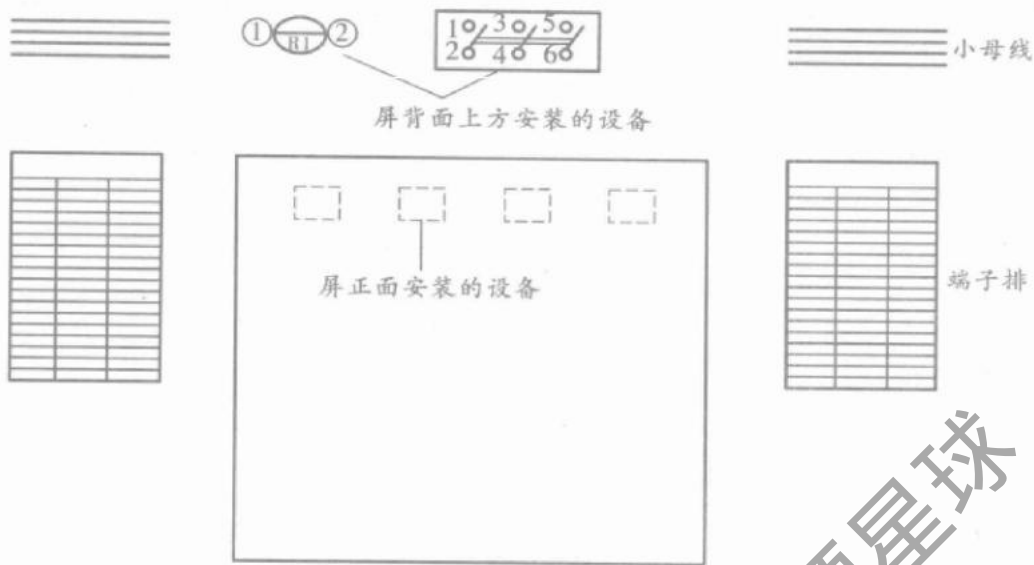


图 6-16 屏背面接线图的布置

屏背面接线图中在各个设备图形的上方应加以标号。标号的内容有：①与屏面布置图相一致的装置单位编号及设备顺序号，如  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  等。其中罗马数字 I 表示装置单位顺序，阿拉伯数字 1、2、3 表示设备顺序；②与展开图相一致的该设备的文字符号；③与设备表相一致的该设备的型号。标号图例见图 6-17。

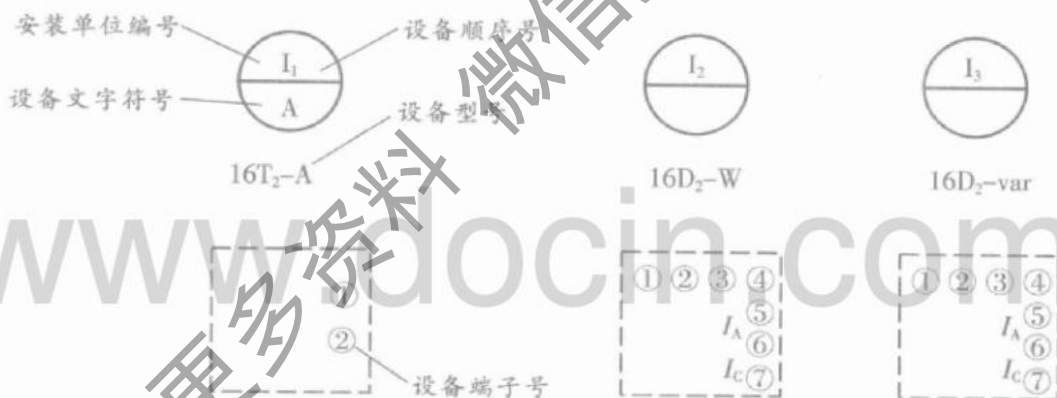


图 6-17 屏背面接线图中设备标志法

将屏上安装的各设备图形画好之后，下一步是根据订货单位提供的端子排图绘制端子排。将其布置在屏的一侧或两侧，给端子加以编号，并根据订货单位提供的小母线布置图，在端子排的上部，标出屏顶的小母线，并标出每根小母线的名称。

最后，根据展开接线图对屏上各设备之间的连接线及屏上设备至端子排间的连接线进行标号。由于连接线数目很多，如采用对每个连接线都从起点到终点用线条直接连起来的画法，不但制图很费时间，而且在配线时也很难分辨清楚，极易造成错误。所以普遍采用在各设备的端子旁及端子排旁进行标号的方法，用符号注明该端子应该连接到哪里去。目前广泛采用“相对编号法”。“相对编号法”就是，如甲、乙两个端子应该用导线连接起来，那么就在甲端子旁标上乙端子的号，在乙端子旁标上甲端子的号。这样，在配线时就可以根据图纸，对屏上每个设备的任一端子，都能找到与它连接的对象。如果在某个端子旁边没有标号，那就说明该端子是空着的，没有连接对象；如果有两个标号，那就说明该端子有两个连接对象，配线时应用两根导

线接到两处去。按规定,每个端子上最多只能接两根导线。由于在每个端子旁标明的是它所连接的对象,所以称这种标志方法为“相对编号法”。

下面以 10 kV 线路保护为例,具体说明“相对编号法”的应用。为简单起见,只标出交流电流回路部分,如图 6-18 所示。

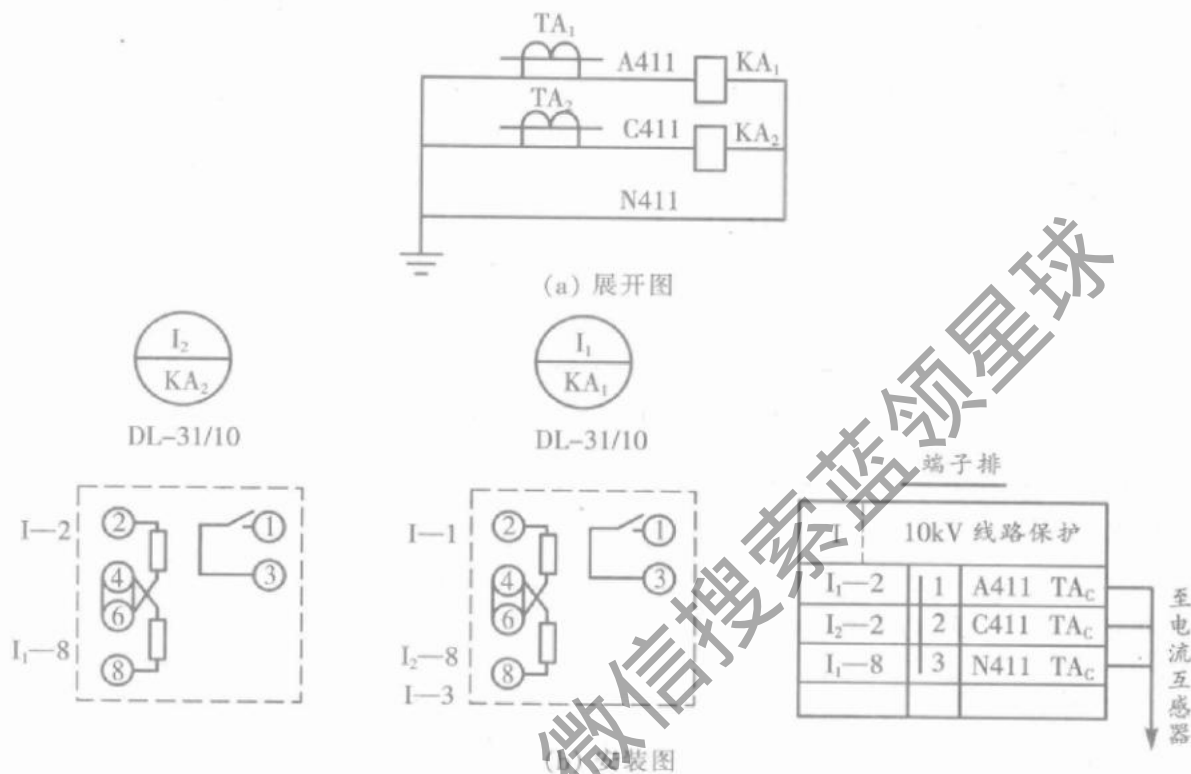


图 6-18 相对编号法的运用

为了实现图 6-18(a)的接线,在图 6-18(b)中画出了电流继电器 KA<sub>1</sub> 和 KA<sub>2</sub> 的背视图和端子排图,继电器 KA<sub>1</sub> 和 KA<sub>2</sub> 的设备编号分别为 I<sub>1</sub> 和 I<sub>2</sub>。背视图中有继电器 KA<sub>1</sub> 和 KA<sub>2</sub> 的内部接线和端子号。端子排的最上面一格中标出了安装单位编号“1”和安装单位名称“10 kV 线路保护”,在其下面画出了有关的 3 个端子,并予以编号。

下面用“相对编号法”对所连接的端子加以标志。

由于从电流互感器 TA 处引来的 3 根电缆芯(回路编号为 A411、C411、N411)需要经过端子排才能与屏内的继电器连接,为此应用了端子排图上 1-3 号 3 个端子。在端子排的外侧分别标上了回路编号 A411、C411 和 N411 及所指电流互感器的符号和相别。在端子排的内侧 1 号端子应接至 KA<sub>1</sub> 的端子②,KA<sub>1</sub> 的安装标号为 I<sub>1</sub>,其端子②的符号应为 I<sub>1</sub>-2,所以在端子排 1 号端子内侧写上 I<sub>1</sub>-2,在 KA<sub>1</sub> 的端子②旁标上 1 号端子的标号 I-1(罗马数字 I 表示安装单位 I 的端子排,数码 1 表示端子的顺序号是 1)。同理,在端子排的 2 号端子内侧写上 I<sub>2</sub>-2,表示应接至 KA<sub>2</sub> 的端子②上,而在 KA<sub>2</sub> 的端子②旁标上 I-2,表示应接至端子排的第 2 号端子上。KA<sub>1</sub> 和 KA<sub>2</sub> 的端子⑧相互连接,因此在 I<sub>1</sub> 的端子⑧旁标上 I<sub>2</sub>-8,而在 I<sub>2</sub> 的端子⑧旁标上 I<sub>1</sub>-8。最后从 KA<sub>1</sub> 的端子⑧处接至端子排上的第 3 号端子,并在 I<sub>1</sub> 的端子⑧旁标上 I-3,在端子排的第 3 号端子旁标上 I<sub>1</sub>-8。于是完成了图 6-18(a)所要求的接线。

很显然,相对编号法使屏背面接线图变得一目了然,比用线条直接表示要清楚得多,特别

是在设备较多的情况下,优点更为突出。对于一些端子比较少,而且布置在一起的设备,如电阻、熔断器、光字牌以及同一设备的两个端子等,其互相间的连接线,利用线条直接表示显得更直观和方便时,也可利用线条连接,而不用相对编号法。此外,对不经过端子排直接接至小母线的设备,如熔断器、小刀闸、电阻等,可在该设备的端子上直接写上小母线的符号,而从小母线上画出引下线,在其旁注以所连接设备的符号,如图 6-19 所示。

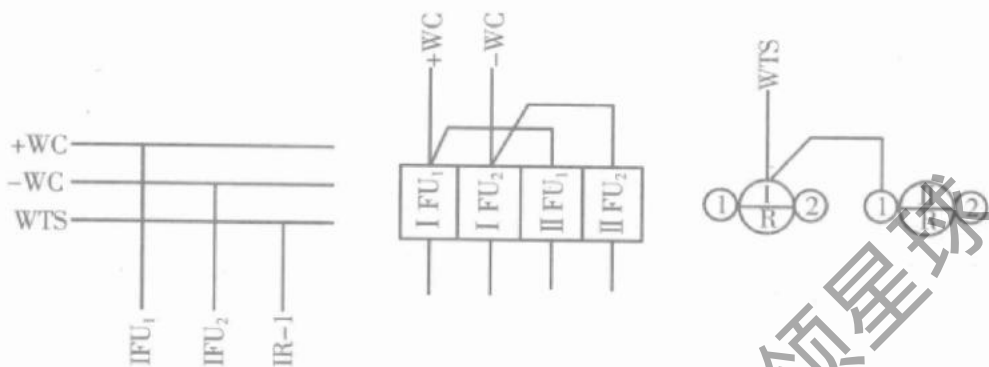


图 6-19 不经过端子排直接接至小母线的设备的标志法

在工厂配线时,为了便于接线及以后的运行检修工作,应先将每个端子的标号打印在专用的塑料导线套上,将其套在每根导线的两端,作为导线端的标志。

图 6-20 为根据 10 kV 线路保护的展开图绘制的屏背面接线图,供初学者练习识图用。应该指出,屏背面接线图初看起来是很繁琐的,但只要掌握了识图的规律性,也是很容易看懂的。有了以上的基本知识,即可着手设计、阅读实际工程图纸,从简入繁,在实践中逐步提高。

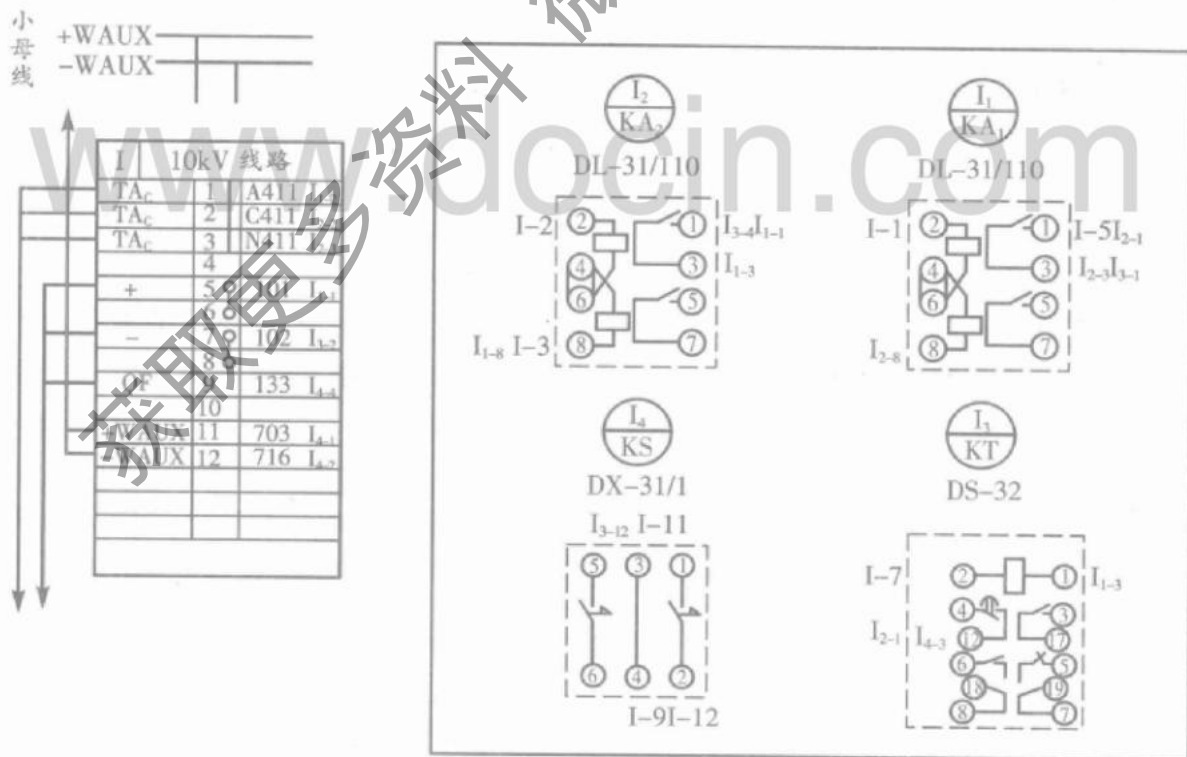


图 6-20 10 kV 线路继电器保护屏背面接线图

## 第三节 变、配电所电气操作

### 一、实训目标

了解变、配电所电气操作的基本概念；掌握电气倒闸操作的要求、步骤，培养学生填写倒闸操作票和进行电气倒闸操作的能力。

### 二、应会知识

在电力系统中运行的电气设备，需要经常进行检修、调试及消缺等工作，这就需要通过电气操作来改变电气设备的运行状态或改变电力系统的运行方式。

#### (一) 电气倒闸操作基本概念

所谓电气倒闸操作是将某些回路中的隔离开关、断路器合上或拉开使电气设备从一种状态转换到另一种状态而进行的一系列操作(包括一次、二次回路)和进行有关拆除或安装临时接地线等安全措施。倒闸操作的目的是改变设备的使用状态。

##### 1. 电气设备状态及倒闸操作的基本规律

变电所电气设备可分为4种状态：运行状态、热备用状态、冷备用状态、检修状态。倒闸操作遵循的基本规律按如下状态顺序转换：当设备由运行转为检修时，其顺序由运行状态→热备用状态→冷备用状态→检修状态；反之，设备由检修转为运行时，其顺序由检修状态→冷备用状态→热备用状态→运行状态。

(1) 运行状态：指开关及刀闸都在合闸位置，电源至受电端的电路完全接通。

(2) 热备用状态：指开关在断开位置，刀闸在合闸位置，其特点是开关一经操作即可接通电源(即开关的合闸回路在接通状态)。

(3) 冷备用状态：指开关及刀闸均在断开位置，此时，开关的合闸回路必须在断开状态。

(4) 检修状态：指开关及刀闸均在断开位置，被检修设备所有可能来电侧均已断开，其两侧已做好了安全接地措施。

对于小车开关设备分为4种不同的状态：即：运行状态，热备用状态(开关断开后小车开关未拉出)，冷备用状态(开关断开后小车开关拉至试验位置，操作、合闸保险未取)，检修状态(在冷备用状态下取下操作、合闸保险，将小车开关拉至检修位置)。对于35 kV小车开关，应取消冷备用状态，只允许存在运行、热备用、检修3种运用状态；对于10 kV小车开关，允许存在运行、热备用、冷备用和检修4种运行状态，但处于冷备用状态时应检查开关触头挡板确已闭合，并将其作为操作项目写入操作票中，若触头挡板未能闭合，应将小车开关由冷备用状态转至检修状态。

##### 2. 倒闸操作的内容

(1) 拉开或合上断路器和隔离开关。

(2) 装设或拆除接地线(合上或拉开接地隔离开关)。

(3) 切换保护回路，包括投入或停用继电保护和自动装置，以及保护定值改变等。

(4) 安装或拆除控制回路或电压互感器回路的熔断器。

(5) 改变变压器有载开关或消弧线圈分头位置等。

## (二)倒闸操作现场必须具备的条件

倒闸操作是改变电网运行方式的直接手段,因此能否正确执行倒闸操作将直接影响着电网的安全运行,操作中稍有差错便可能导致设备损坏、人身伤亡或局部甚至大面积停电,给自身及国民经济造成一定的损失。为了减少甚至不发生误操作,必须实施正确的组织措施。为此,变电所现场必须具备下列条件。

- (1)变电所的电气设备(主要指需操作的一、二次设备)必须标明编号和名称,且字迹清晰、醒目,不得重复,一次设备应涂有相色漆。
- (2)设备应达到“防误”要求,如不能达到,应经上级主管部门批准。
- (3)接地隔离开关的垂直连杆应涂成黑色,且对不装设或不完善闭锁装置的应加装挂锁。
- (4)各控制盘前后、保护盘前后、端子箱、电源箱等均应标明设备的编号名称;一块控制盘或保护盘有两个及以上装置时,在不同装置间要画明显的红白分界线,出口中回路断路器外壳前应有“ $\swarrow$ ”的红色标志,且盘后底座应有“□”红色方框,运行中的盘后应有红白遮栏。
- (5)线路接地探索按钮应加装防误碰保护罩(小接地系统)。
- (6)电气一次系统模拟图必须和现场相符,未投运设备可不编号。
- (7)具备合格的操作工具,安全用具(如验电器、绝缘棒、绝缘靴、绝缘挡板、绝缘手套、绝缘靴等)、接地线及存放架上均应编号,且对号入座。
- (8)具备一定数量的备品备件(按各变电所实际情况确定)。
- (9)具有足够的照明度,且交、直流(事故照明)灯泡布科学合理。
- (10)要有统一的、确切的调度术语。

## (三)倒闸操作的一般规定

- (1)倒闸操作前,必须了解设备运行状态、系统运行方式、继电保护及自动装置运行等情况。
- (2)倒闸操作必须由两人进行,一人操作,一人监护,禁止单人进行操作,操作中应使用合格的安全工器具,操作人和监护人必须由通过培训考试合格并经上级领导批准公布的人员担任。
- (3)一组操作人员一次只能持有一个操作任务的操作票。
- (4)雷电时,禁止进行倒闸操作。
- (5)高峰负荷时应尽量避免倒闸操作。
- (6)倒闸操作时不得进行交接班,临近交接班的前一小时,一般不应安排倒闸操作,一个操作任务未充数之前,不得交接班。
- (7)倒闸操作前,应考虑继电保护及自动装置的整定值是否适应新的运行方式,是否需要调整。定值调整后应作为检查项填入操作票。
- (8)倒闸操作中应监视和分析各种仪表的指示情况。
- (9)电压互感器停用时,应考虑是否会造成有关继电保护和自动装置发生拒动或误动,以及表计指示及计量失效等情况的发生,并采取预防措施。
- (10)绝缘手套使用前,应采用充气挤压法进行检查。
- (11)给取保险时,应戴护目镜、绝缘手套,使用专用夹钳。
- (12)整流设备送电时,一般应先合交流电源,再合直流输出。停用时,顺序相反。特殊设备,执行产品说明书或现场运行规定。

- (13)备用电源自动投入装置及重合闸装置,必须在所属主设备停运操作前退出运行;在所

属主设备送电操作后,再投入运行。

(14)电容器两次合闸送电时间最少应间隔 3 min。

(15)操作前的各项准备工作:①准备有关合格的安全工器具,如绝缘手套、绝缘靴鞋、安全帽、操作棒、防误装置的钥匙等。②与设备电压等级相同的合格的验电器、携带型接地线、安全标示牌及围栏、遮栏等设施。③装拆熔断器用的工具、护目镜、绝缘垫。④操作人员的着装要符合安全工作的要求。⑤检查验电器、绝缘工器具,定期试验符合规程要求。⑥若按照有关规定,需要与调度员核对操作票时,由监护人在操作前负责完成核对工作。

(16)倒闸操作中每操作完一项必须检查操作质量。

(17)倒母操作在拉开母联开关前,监护人和操作人要对此项操作前操作的刀闸位置进行一次复查。

(18)全部操作项目进行完后应复查的项目:①检查开关、刀闸拉合情况。②检查接地线(接地刀闸)的装、拆(拉合)情况。③检查保护压板的投退情况。④检查控制电源的拉合情况。⑤检查变压器的通风情况和变压器有载调压电源情况。

#### (四)操作票的作用和填写操作票的注意事项

##### 1. 操作票的作用

要完成一个操作任务,一般需要进行十几项甚至几十项的操作,对这种复杂的操作过程,仅靠经验和记忆是办不到的,稍一疏忽、失误,就造成人身、设备事故或严重停电事故。血的教训和有关安全规程指出:填写操作票是安全正确进行倒闸操作的根据。电气设备改变运行状态,必须使用操作票进行倒闸操作。

使用操作票的意义:最重要的是确保正确迅速地完成任务,防止误操作造成人身、设备和停电事故。为保证操作的正确性,按照倒闸操作的原则和基本规律的顺序进行,严格实施防误操作的组织措施和技术措施,并加以保证。

##### 1) 防误操作的主要组织措施

(1)倒闸操作根据值班调度员或值班负责人命令,受令人复诵无误后执行。

(2)每张操作票只能填写一个操作任务,是书面命令,明确操作目的,写出操作具体步骤、设备名称、编号等,从根本上防止差错。

(3)实行操作监护制。倒闸操作必须由两人执行,对设备较为熟悉者做监护,操作时都应严肃认真专心,以防止走错设备位置,误入间隔;特别重要和复杂的倒闸操作,应由熟练的值班员操作,值班负责人或值班长监护,这都是为防止误操作。

##### 2) 防误操作的主要技术措施

(1)高压电气设备都应加装防误操作的闭锁装置,这是重要的技术措施,而且闭锁装置的解锁用具(包括钥匙)应由监护人妥善保管,按规定使用,不许乱用,以防止造成误操作。

(2)操作票内按操作任务填写有关装拆接地线(或合、拉接地隔离开关),切换保护回路和检验是否确无电压等。由此,确保“五防”,即防止带负载拉、合隔离开关,防止带电误合接地隔离开关,防止带接地合隔离开关,防止误拉、合断路器,防止误入带电间隔。

#### 2. 填写操作票

##### 1) 填写操作票的要求

(1)根据部颁《电业安全工作规程》的规定,操作票应填写设备的双重名称,即设备的名称和编号,它一般有下列两种形式:①编号在前、名称在后,例如 513××线。②名称在前、编号在后,例如××线 2240。实际使用中,可按各级调度规定使用。



(2)操作票应用钢笔或圆珠笔填写,票面应清楚、整洁并亲笔签名,不得任意涂改,并规定下列3项不得涂改:①设备名称编号,如513××线。②有关参数和时间,主要指继电保护整定值,如电流定值10A、时间定值0.5s等。③操作“动作”,如拉开、合上、取下、放上等。其他如有个别错、漏字允许进行修改(一般不超过3个字),但应做到被改的字和改后的字,均要保持字迹清楚,不得将要改的字全部涂掉或擦去。

(3)操作票必须先编号,并按照编号顺序使用。作废的操作票应加盖“作废”印章,已操作的应加盖“已执行”印章,调度作废票应加盖“调度作废”印章。

(4)每张操作票只能填写一个操作目的的任务。一个操作目的的任务是指根据同一个操作目的而进行的、不间断的倒闸操作过程。

(5)连续操作,某些检查项目可减少,但必须满足规定及要求。

(6)如需改变模拟图方式,应在操作票第一项填入“预演模拟图”。如操作结束后,控制盘标志需变动的,则应在操作票最后一项填入“校正控制盘标志”。

(7)一个操作目的的任务填写操作票数超过一页时,为避免重复签名及填写时间等,可将操作开始、结束时间填写在首页,填票、审核、操作、监护人签名和“已执行”章置于末页,续页也应填写任务票调字编号。

(8)操作票填写完毕,经审核正确无误后,对最后一项后的空白处打终止符“>”,表示以下无任何操作步骤。

#### 2)操作票中应填入的单独项目

(1)应拉、合断路器(操作后检查操作情况,在后面注明即可)。例如:拉开351××线断路器,检查已拉开(若断路器在远方操作时,则“检查已拉开”该项是否另列一项,可按现场规定)。这里应注意一下:如果是分相操作机构的断路器,则在操作后应检查三相的位置。例:拉开220旁路断路器,检查三相已拉开。

(2)应拉、合隔离开关(操作后检查操作情况,在后面注明即可)。例:拉开3512××线隔离开关,检查已拉开。

(3)为了防止误操作,在操作前对其设备运行位置所必须进行的检查项目,应在检查后立即进行该项目操作。例:①检查351线断路器已拉开;②合上3512××线隔离开关,检查已合上。

(4)明确验电及装、拆接地线的地点及接地线的编号(拉、合接地隔离开关的编号),其中每项验电及装设接地线(合接地隔离开关)应列入一项,接地隔离开关操作后,应检查完好性。例:在351××线路出线验明无电后,装设接地线一组(1)。

(5)检修结束恢复送电前,对送电范围内是否遗留有接地线所进行的检查。

(6)两个并列运行的回路,当需停下其中一回路而将负载转移至另一回路时,操作前对另一回路所带负载情况是否正常进行检查。例如:“101主变压器断路器和110旁路断路器并列,这时110旁路如要解列,则①检查“101主变压器负载分配正常;②拉开110旁路断路器(解列),检查已拉开。

(7)取、放控制回路、电压回路、互感器回路熔断器。例:351××线放上断路器控制电源熔丝。

(8)停用保护回路连接片和投入保护回路连接片(出口连接片投入前应测量连接片两端对地无异极性电压,以免误动),同时停用或投入多块连接片可作为一个操作项目填写,但操作时每停、投一块连接片则应分别打“√”。例如:①停用351××线保护盘上~1XB、~2XB连接片;②测量351××线保护盘上~3XB、~4XB连接片两端对地无异极性电压后,投入~3XB、~4XB连接片。必须注意:为了防止直流电压表击穿或万用表误放电阻挡等造成保护误动,故不能直接

用电压表测连接片两端电压,而必须测连接片两端对地电压。

3)操作票样票见表 6-4

表 6-4 操作票样票

## 变电站倒闸操作票

××供电分公司

××站(班)

编号:

发令人		受令人		发令时间:	年 月 日 时 分
				汇报时间:	年 月 日 时 分
操作任务:停 WL1 电源,将全部负荷移至 WL2 电源上 WL1 电源由运行状态转换为备用状态					
预演 ✓	操作 ✓	顺序	操作项目		操作时间
		1	听电话检查两路电源相序是否一致		
		2	检查母联断路器 QF 确在断开位置,其操作电源是否正常		
		3	合上母联断路器 QF 两侧的隔离开关 QS		
		4	检查隔离开关 QS 确已合上		
		5	检查断路器 QF1 的操作电源是否正常		
		6	断开断路器 QF1		
		7	检查断路器 QF1 确已断开		
		8	断开隔离开关 QS 11 和 QS 12		
		9	检查隔离开关 QS11 和 QS12 确已断开		
		10	合上母联断路器 QF		
		11	观察有无异常情况		
		12	汇报		
备注:					

操作人:

监护人:

值班负责人(值长):

### (五)倒闸操作的步骤

1)调度员预发命令,变电所当值值长(或值班员)预接操作任务票

预接任务票时,值班员应明确操作目的,根据本所设备和该票操作时的运行方式进行审核,若有疑问应及时向预发调度员提出,必要时汇报上级。预发操作任务票要进行电话录音,复诵无误后签名,并记录操作票调度编号、预发令时间、预发令人姓名及接令人姓名、命令

内容。

### 2) 填写操作票

操作票一般由操作人填写,使用统一操作术语,预接任务票人应向填票人详细交代操作任务、大致的操作过程及注意事项,核对模拟图,并参照典型操作票进行开票,特别应考虑系统运行方式变动后一、二次的配合,必要时应进行现场核对,开复役票时一定要查阅停役票,以免发生差错。但对接班后 1h 内需进行的操作,操作票可由上一班值班员填写和审核,以交接班时的运行方式为准。

### 3) 审核操作票

填好票后,应先自己审核,无误后签名,再交监护人审核。审票人应根据实际接线审核操作票的正确性,无误后签名。对上一班交下的操作票,接班后即使不在本班执行,也应再一次审核。审票人发现差错,应向操作人说明,并在该票上盖“作废”印章后,由操作人重新填写,审票人审核无误后签名。

### 4) 调度发令和当值值长(或值班员)接受操作令

接令时应电话录音,复诵并逐一检查无误后,在操作任务票上填写发令人、接令人姓名和发令时间。

### 5) 相互考问、预演

监护人、操作人根据操作内容相互考问(操作的正确性、操作中可能出现的异常等),并按照操作票操作顺序进行预演(主要是一次设备),确认此操作不会发生一次设备误操作事故。预演中拨正模拟图标志,预演结束,监护人、操作人共同作准备。

### 6) 操作前准备

操作前须准备必要的安全用具、工具、钥匙,操作高压设备应戴的绝缘手套,检查应无损坏和漏气,需装的接地线应完好,所取的钥匙编号应与操作的电气设备名称编号相符。做安全措施时的验电器应与相应电压等级相符并合格。雨天时,还应准备雨衣、绝缘靴等。若执行二次设备的倒闸操作任务时,应准备工器具,如电压表、螺丝刀、短接片等。钥匙由监护人掌管,安全用具、操作用具由操作人提拿,然后去操作现场。

### 7) 现场核对设备名称

操作人在前,监护人紧跟其后进行监护至操作现场,操作人按操作项目有次序地分别走到应操作设备处立准操作位置,共同核对设备的名称、编号无误后,上锁的应“准备打开”,等待监护人高声唱票。这样,可防止操作人员走错间隔、站错位置、误拉把手等引起误操作。

### 8) 实际高声唱票操作并检查

监护人按照操作票上的操作顺序进行高声唱票,每次只准唱一步,操作人高声复诵并手指所要操作的元件,两人一致认为正确后,监护人发出“对,执行!”的命令,操作人才可打开防误闭锁装置正式动手操作。操作正确后(包括应检查的项目),监护人应及时打“√”,然后告诉操作人下一步操作的内容。该票操作结束后,监护人和操作人应将控制盘标志进行校正,并复查操作内容,按规定悬挂标示牌。操作中严禁跳项、不复诵操作。这就是严格实施“监护、唱票、复诵、对号操作”的方法。

### 9) 操作结束汇报,并做好记录

操作结束后,由监护人在操作票上填写操作结束时间,并向调度汇报操作开始与終了时间、操作内容,由调度复诵无误。操作汇报应录音,监护人和操作人分别在操作票上签名,并盖“已执行”印章。然后,当值值长(或正值)将操作目的或操作主要内容和时间等记入运行日志。

操作人将钥匙及操作用具等放置指定地点。倒闸操作全过程应严格执行发令、复诵、录音、汇报和记录制度。

#### 10) 复查评价, 总结经验

对操作票再次进行检查, 并进行评价, 找出操作中的不足, 及时总结好经验, 以便在今后改进和提高操作技能。

### (六) 倒闸操作顺序的技术要求

#### 1) 开关与刀闸的操作顺序

在操作术语中把各种断路器(包括低压空气自动开关)称为开关, 把各种隔离开关和刀开关统称为刀闸。送电时, 应先合隔离开关, 后合断路器; 停电时, 顺序相反。严禁带负荷拉、合刀闸。

#### 2) 开关两侧刀闸的操作顺序

送电时, 先合电源侧刀闸; 停电时, 先拉开负荷侧的刀闸。这样可以防止在拉合刀闸时, 开关处于误合位置, 可将弧光短路点控制在负荷侧, 使故障停电范围缩小。

#### 3) 变压器停送电操作顺序

送电时, 先合电源侧, 后合负荷侧; 停电时, 先停负荷侧, 后停电源侧。从电源到负荷逐段送电, 若某部分有故障时易于判断故障范围, 同时也可防止变压器负荷侧反充电造成保护误动作。

#### 4) 单极开关的操作顺序

停电时, 一般先拉开中间相, 后拉两边相; 送电时顺序相反。在三相电路中, 断开中间相负荷, 该电路并未完全切断, 拉闸电弧比较小, 再拉开两边相时, 电源回路被切断, 电弧较大, 但两边相间距较大, 不易形成相间短路, 操作较为安全。

#### 5) 双母线切换操作顺序

变电所的主接线为双母线接线方式, 当需要将负荷和电源设备从工作母线切换到备用母线工作时, 应做到所有用电设备不停电和不带负荷拉刀闸。操作顺序应先合母联开关, 向备用母线充电, 使双母线同电位, 再合上出线备用母线侧刀闸, 拉开工作母线侧刀闸, 出线就转移到备用母线上, 将所有进出线切换完毕, 断开母联, 工作母线停止运行。

#### 6) 双电源切换操作顺序

为了防止双电源间不同相合闸和两电源间穿越负荷对用户设备的影响, 特别是为了防止向停电线路上反送电, 中小型用户一般采用短时停电切换法。双电源切换时, 先将工作电源停止运行, 解除备用, 再投入备用电源。

### 三、实训作业指导

实训任务: 某变电所单母线两路电源切换操作。某变电所主接线如图 4-6 所示, 单母线分段运行, 现需完成停 WL1 电源, WL1 线由运行转备用, 将所有负荷移至 WL2 电源上的操作。

实训场地: 变电运行仿真实训室。

基本要求:

- (1) 明确操作任务, 确定操作方法。
- (2) 掌握倒闸操作的规律和内容。
- (3) 能正确填写和审核操作票。

- (4)操作前应进行危险点分析与预控,并进行模拟操作。  
 (5)操作应按照倒闸操作票进行,不得跳项和漏项,并符合操作工艺的要求。  
 (6)操作完毕必须汇报总结。

### (一)某变电所单母线两路电源切换操作作业前准备

#### 1. 准备工作

√	序号	内 容	标 准	责任人	备 注
	1	明确操作任务	停 WL1 电源,将全部负荷移至 WL2 电源上	值班长	
	2	确定操作方法	使用绝缘杆地电位操作	值班长	
	3	审核并签发操作票	审核操作票填写的正确性,并交工作票签发人进行签发	工作票签发人、值班长	
	4	准备好所需要的材料	材料应充足齐全、合格	工具员	
	5	召开班前会	组织学习本次作业的作业指导书,做好危险点分析;交代安全注意事项及人员分工	值班长	

#### 2. 人员要求

√	序号	内 容	责任人	备 注
	1	工作人员应精神饱满、身体健康	值班长	
	2	工作人员的个人工具和劳动保护用品佩戴齐全	值班长	
	3	所有作业人员有符合作业条件的身体及技术素质,有安全上岗证	值班长	
	4	明确监护任务,监护人员始终在工作现场,对班组成员的安全要认真监护,及时纠正不安全动作,不得擅自脱岗	值班长 监护人	
	5	工作人员服从指挥、遵守规程规定、文明施工	工作人员	

#### 3. 工器具、材料

√	序号	名 称	型 号	单 位	数 量	备 注
	1	工具包		个	2	个人工具一套
	2	安全帽		顶	2	
	3	绝缘杆	10 kV	根	1	
	4	验电器	0.4~10 kV	只	2	高压核相器
	5	绝缘手套	12 kV	副	2	
	6	绝缘鞋	20 kV	个	1	
	7	其他				

工器具机械强度均应满足安全规程要求,周期预防性试验合格

#### 4. 危险点分析

电气倒闸操作危险点

√	序号	内 容
	1	误接调度令
	2	操作票操作项目填写错误
	3	操作时走错位置,误入带电间隔
	4	误拉、合断路器、隔离开关
	5	操作时随意改变操作顺序
	6	操作漏项
	7	带电合接地隔离开关、装接地线(或带接地隔离开关、接地线合闸)
	8	发生误操作造成触电伤害或电弧灼伤
	9	操作隔离开关过程中,瓷柱瓷瓶折断砸伤人或引线对人身放电
	10	装、拆临时接地线时,接地线碰到有电设备
	11	绝缘工具受潮、受损,造成人身触电
	12	操作低压电源保险或隔离开关时发生电弧灼伤
	13	安装绝缘隔板时,绝缘拉杆金属头误碰10 kV 母线排短路或绝缘隔板脱落
	14	高处操作时坠落
	15	操作后,没有认真核对设备状态,造成事故隐患
	16	切换电流互感器端子时,造成电流互感器二次开路
	17	精力不集中、精神状态不佳导致误操作

#### 5. 安全措施

√	序号	内 容
	1	接受调度令时严格执行复诵制度。受令和汇报调度时都要录音。对调度发的操作命令要认真核对,发现疑问要向值班调度人员询问清楚,确保无误
	2	根据操作任务按规定顺序认真填写操作票。巡检组长对组员填写的操作票要认真审核。操作前必须认真审核操作票并在模拟图板上进行预演无误。变电站新增设备或接线方式变更后,必须及时对典型操作票的操作内容进行修改、补充,并向操作人员技术交底
	3	倒闸操作必须由两人执行,严禁单人操作。大型或复杂的操作要增设第二监护人。进入场地操作时,必须核对设备间隔无误
	4	严格执行操作票制度和监护复诵制度。监护人不能与操作人一起操作而失去监护作用。精神集中,禁止做操作之外的事情。正常操作时,要按规定流程使用“五防”锁匙。需要解锁操作时,必须严格执行解锁审批制度
	5	严格按票面顺序逐项执行。当操作过程中发生疑问时,应立即停止操作,并向值班调度员或值班负责人报告,弄清楚后,再进行操作。不准擅自更改操作票、改变操作顺序,严格执行“五防”解锁制度,解锁操作需经部门主管领导同意,队长在现场监护方可操作

✓	序号	内 容
	6	操作要连贯,中途不准换人。每操作完一项,即时打“√”。间断后操作,必须重新核对设备状态,确保“票实相符”,方可继续操作
	7	合、分接地隔离开关(装接地线)后,必须在《接地线记录本》上做好登记。合接地隔离开关(装接地线)前,应在有电设备上验电,确认验电器良好后,再对停电设备验电。当验明停电设备确无电压后,立即合接地隔离开关(装接地线)。设备送电前,必须确认所有接地措施,特别是补加临时接地线已拆除。线路停(送)电,必须经调度命令,确认对侧无电(解除接地措施)后方可进行线路侧接地(合闸)操作
	8	进行倒闸操作时,操作人、监护人必须穿绝缘靴、戴安全帽,操作人应戴绝缘手套。注意选择安全的站位
	9	操作人、监护人应戴好安全帽。操作前应认真检查隔离开关瓷柱是否有裂纹,如有裂纹应立即停止操作。倒闸前需对长期未拉、合的刀闸进行操作,并对传动机构进行适当的润滑。操作人、监护人操作前应选好位置,监护人要站在隔离开关瓷柱外侧,不得站在隔离开关瓷柱下面,操作用力要适当,切勿盲目用力过猛,导致操作连杆及各转动部分脱扣或折断。操作力矩不够时,要使用外加操作杆,防止中途卡阻而发生刀闸断口抢弧。倒闸后检查各连杆及转动部分完好
	10	附近有带电设备时,装、拆接地线应注意接地线和线夹摆移到带电设备上。操作人戴好绝缘手套,监护人加强监护。使用梯子时,应扶稳,防止侧倾
	11	绝缘工具应保持干燥。受潮后,应进行处理。操作前,必须对绝缘工具进行检查,发现破损,禁止使用。雷雨天气时应停止户外操作
	12	操作人应戴好绝缘手套和护目镜。动作要平稳、快速
	13	绝缘拉杆金属头应用专用绝缘胶布包扎好,金属部分不能外露。装绝缘隔板时,绝缘拉杆连接要牢固并控制好方向。绝缘隔板安放平稳,防止滑落
	14	操作平台基础、护栏要平稳,防止滑动、倾侧。梯子要安装防滑套,要有人扶稳。必要时使用安全带
	15	操作后,必须检查“五防”锁状态,确认闭锁销已上死。检查设备的负荷、状态、信息指示正确。检查监控机有否异常信号
	16	熟悉正确的切换方法,切换时应先将外层连接片短接良好后,方可切换内层连接片。操作人应穿绝缘靴或站在绝缘垫上进行操作
	17	操作前不准饮酒,精神状态不好,不准操作。不得听、打手机,不得开玩笑或传播一些与操作无关的新闻,以免分散操作人员的注意力。不得中途离开操作现场,防止单人操作

## 6. 作业分工

√	序号	人员分工	责任人
	1	监护人	
	2	操作人	
	3	受令人	
	4	工具准备人	
	5	工作许可人	

## (二) 作业程序

√	序号	作业内容	作业步骤及标准	安全注意事项	责任人签字
	1	填写操作票	(1) 操作票由操作人填写, 填票前应认真检查、核对运行方式 (2) 操作人应根据调度命令参照本站典型操作票、操作票实施细则的相关规定、本站的运行方式等进行填写操作票 (3) 操作票填写要字迹工整、清楚, 不得任意涂改	(1) 根据操作任务按规定顺序认真填写操作票 (2) 操作前必须认真审核操作票并在模拟图板上进行预演无误 (3) 变电站新增设备或接线方式变更后, 必须及时对典型操作票的操作内容进行修改、补充, 并向操作人员技术交底 (4) 模拟操作后应再次核对新运行方式与调度命令相符	
	2	操作票的审核	(1) 填好票后, 应先自己审核, 无误后签名, 再交监护人审核 (2) 审票人应根据实际接线审核操作票的正确性, 无误后签名 (3) 审核人发现有错误时应向操作人说明, 并在该票上盖“作废”印章后, 由操作人重新填写, 审票人审核无误后签名		
	3	危险点分析和预控	(1) 监护人提前向操作人进行操作目的交代 (2) 监护人、操作人根据操作内容相互考问, 分析操作过程中可能出现的问题和应采取的措施		
	4	模拟操作	(1) 模拟操作由监护人按操作票所列步骤逐项下令, 由操作人复诵正确后在模拟图板上进行模拟操作 (2) 模拟操作结束后, 由操作人准备合格的操作工具及安全用具		



√	序号	作业内容	作业步骤及标准	安全注意事项	责任人签字
	5	核相操作	(1)核相操作执行核相“配电倒闸操作票”,操作前核对核相电源名称、编号,是否与操作票任务相符 (2)对验电器(或核相器)自检合格后再进行核相,核相时必须戴绝缘手套并逐相进行	(1)倒闸操作必须由两人执行,严禁单人操作 (2)操作人、监护人必须穿绝缘靴、戴安全帽,操作人应戴绝缘手套。注意选择安全的站位	
	6	停 WL1 电源操作	(1)检查母联断路器 QF 确在断开位置,其操作电源正常 (2)合上母联断路器 QF 两侧的隔离开关 QS,检查 QS 确已合上 (3)检查 QF1 操作电源正常 (4)断开 QF1 并检查 QF1 确已断开 (5)断开 QS11 和 QS12,并检查 QS11 和 QS12 确已断开 (6)操作前核对设备名称、编号,是否与操作票任务相符	(3)绝缘工具应保持干燥。受潮后应进行处理。操作前,必须对绝缘工具进行检查,发现问题,禁止使用。雷雨天气时应停止户外操作 (4)操作前应核对设备名称、编号和位置,操作中应认真执行监护复诵制。发布操作命令和复诵操作命令都应严肃认真,声音洪亮清晰 (5)操作时不得随意改变操作顺序,应按操作票逐项进行操作	
	7	负荷移至 WL2 电源上操作	(1)合上母联断路器 QF (2)操作前核对设备名称、编号,是否与操作票任务相符 (3)观察有无异常现象		
	8	操作终结	操作结束后,应汇报并完成单母线两路电源切换“配电倒闸操作票”终结手续		

### (三)验收总结

#### 某变电所单母线两路电源切换操作验收总结

序号	作业总结
1	验收评价
2	存在的问题及处理意见
3	班后会

### (四)作业标准执行情况评估

与 SN10-10 II 少油断路器本体的拆装与调整相同。

## 四、考核方式与标准

### (一)考核方法

倒闸操作。

(二)评分标准

评分标准见表 6-5。

表 6-5 作业评分标准

姓名		单位		考核时限	30min	实际用时		
操作时间		时 分 至 时 分						
考核项目	分值	评分细则				扣分	扣分原因	
1	填写 操作 票	35	一、二次设备重点部位检查不仔细,每漏一处扣 2 分					
			票面应清洁,用钢笔或圆珠笔填写。一般性文字涂改,每处扣 1 分					
			编号涂改,每处扣 2 分					
			动词涂改,每处扣 3 分					
			操作术语错误,每处扣 3 分					
			顺序颠倒,每处(不造成事故)扣 3 分					
			错漏项,每处扣 5 分					
			操作票严重错误(此操作票不能执行下去,如果执行下去会引起扩大失电的范围,设备、人身造成危险及恶性事故),0 分					
不审票,扣 5 分								
6	危险点 预控	20	操作前没做危险点预控,扣 20 分					
			危险点分析全面,安全措施齐全。危险点分析不全面扣 2~10 分,安全措施缺一项扣 2 分					
9	倒闸 操作	25	没有进行安全用具检查,扣 5 分					
			操作票签名不符合要求,操作结束不复查,每漏一项扣 2 分					
			核对(编号、位置、名称)不做者,每次扣 3 分					
			唱票复诵(声音应清晰洪亮)不做者,每次扣 3 分					
			跳项、漏项,每错一处扣 5 分					
			不逐项打“√”,每处扣 1 分					
			操作造成重大事故,扣 10~20 分					
15	汇报	10	不汇报、汇报不规范或漏汇报,每处扣 21 分					
配分合计		100	总分		总扣分			
考评员:			考评组长:			时间	200 年 月 日	

## 第四节 变、配电所停电处理

### 一、停电处理

变、配电所发生停电事故时,变、配电运行值班人员应做到:

(1)优先考虑恢复所用电和运行中主变压器的强油风冷电源及通信电源。力求保持和尽快恢复用户的正常供电。

(2)按当值有关调度命令尽力保证主网的安全。

(3)处理过程全部录音,对一切操作可以口令发布,但应严格执行监护、复诵和记录制度。

(4)发生停电后值班人员应迅速回到控制室进行事故处理,无关人员应迅速撤离控制室及事故现场。

(5)停电处理中,不得进行交接班,接班人员可在当值班长的要求下协助处理,待停电事故处理告一段落,征得有关调度同意才可交接班。在不影响事故处理的前提下尽快向领导汇报。

(6)变电值班人员必须认真严肃执行调度命令,在进行停电事故处理时不受其他任何人的干扰,并对运行操作负责(因值班人员的直接领导者为上级各级当值调度员)。发现调度员命令和指挥有错误,有权向调度提出纠正意见,当调度员坚持原命令时,值班人员应立即执行,但在事后应向上级行政领导报告。若调度命令有威胁人身或设备安全时,拒绝执行,并报告上级领导。

(7)监视蓄电池及直流母线电压正常运行,停用不必要的直流负载,确保蓄电池可靠运行。

(8)变电所有逆变装置的,此时蓄电池供逆变时电流较大,待交流电源恢复后,须对蓄电池过充电。

(9)尽快恢复所用电的供电。

(10)力求保证通信电源正常,使电话畅通。当通信中断时,值班员应自行合上一路电源断路器等待受电。

(11)在停电事故处理中,若故障设备与网调(省调)所辖的设备有关,而与本地区无直接影响,值班人员应首先向网调(省调)汇报并及时向地调汇报。若事故严重,影响地区供电负载,则首先汇报地调,以便及时处理。

### 二、停电事故处理的一般程序

(1)根据表计、信号指示及当时的其他现象,正确判断事故的性质。

(2)如事故对人身和设备安全有严重威胁时,应立即解除这种威胁,迅速切除故障点。

(3)装有自动装置而未动作者,应立即手动执行。

(4)调整未直接受到损害的系统及设备的运行方式,尽力保持其正常工作状况。

(5)检查保护掉牌及故障录波器的动作情况,进一步判断事故的范围及性质。

(6)对无故障特征,属于保护装置误动作或限时后备保护越级动作而跳闸的设备进行试送电。

(7)尽快恢复已停电的所用电和重要用户的供电。

(8)检查故障设备,判明故障点及其严重程度,将故障设备停电,进行必要的测试,汇报上级进行修复。

(9)恢复系统的正常运行方式及设备的额定运行工况。

(10)对有关设备系统进行全面检查,详细记录事故发生的现象及处理过程,必要时召开运行分析会,从中吸取教训。

## 附录 电工中级理论知识试卷

### 注意事项

1. 考试时间:120 分钟。
2. 本试卷依据 2001 年颁布的《电工 国家职业标准》命制。
3. 请首先按要求在试卷的标封处填写您的姓名、准考证号和所在单位的名称。
4. 请仔细阅读各种题目的回答要求,在规定的位置填写您的答案。
5. 不要在试卷上乱写乱画,不要在标封区填写无关的内容。

	一	二	总分
得分			

得分	
评分人	

一、单项选择题(第 1 题~第 160 题。选择一个正确的答案,将相应的字母填入题内的括号中。每题 0.5 分,满分 80 分。)

1. 使设备抬高到一定高度,使用液压千斤顶( )。
  - A. 不省力
  - B. 不省力省功
  - C. 省功
  - D. 省力不省功
2. 二极管两端加上正向电压时( )。
  - A. 一定导通
  - B. 超过死区电压才导通
  - C. 超过 0.3 V 才导通
  - D. 超过 0.7 V 才导通
3. 仪器仪表的维护存放,不应采取( )措施。
  - A. 轻拿轻放
  - B. 棉纱擦拭
  - C. 放在强磁场周围
  - D. 保持干燥
4. 对发电厂、变电所内的阀型避雷器每年( )季节前要测量其绝缘电阻。
  - A. 春
  - B. 夏
  - C. 秋
  - D. 雷雨
5. 测量互感器线圈绝缘电阻和吸收比,判断标准是( )。
  - A. 不小于 1000 MΩ
  - B. 不小于 500 MΩ
  - C. 不小于 1200 MΩ
  - D. 与历次试验值比较,不应有显著变化
6. 欲测量 250 V 电压,要求测量的相对误差范围为±0.5%,如果选用量程为 250 V 的电压表,其准确度等级为( )。
  - A. 0.1 级
  - B. 0.2 级
  - C. 0.5 级
  - D. 1.0 级
7. 带电作业工具的电气试验周期为( )。
  - A. 两个月一次
  - B. 半年一次
  - C. 一年一次
  - D. 十八个月一次
8. 关于单向晶闸管的构成下述说法正确的是( )。
  - A. 可以等效地看成是由三个三极管构成
  - B. 可以等效地看成是由一个 NPN、一个 PNP 三极管构成

- C. 可以等效地看成是由 2 个 NPN 三极管构成  
D. 可以等效地看成是由 2 个 PNP 三极管构成
9. 变压器油要对流散热,因此凝固点( )。  
A. 越大越好      B. 越小越好      C. 适中为好      D. 多大都可以
10. 测量接地装置的接地电阻采用( )仪表。  
A. 接地摇表      B. 兆欧表      C. 电桥      D. 欧姆表
11. 电桥使用完毕后,要将检流计锁扣锁上以防( )。  
A. 电桥出现误差      B. 破坏电桥平衡  
C. 搬动时振坏检流计      D. 电桥的灵敏度降低
12. 下列测量变压器变比的方法错误的是( )。  
A. 双臂电桥法      B. 变比电桥法      C. 高压测量法      D. 低压测量法
13. 下述直流电动机的制动方法中,( )只能用于限制转速过分升高(假设电动机及运行条件都一样)。  
A. 机械制动      B. 反接制动      C. 能耗制动      D. 回馈制动
14. 直流伺服电动机在自动控制系统中用作( )元件。  
A. 放大元件      B. 测量元件      C. 传感元件      D. 执行元件
15. 低压电气设备的接地电阻,规定应不大于( )。  
A.  $0.5 \Omega$       B.  $4 \Omega$       C.  $10 \Omega$       D.  $20 \Omega$
16. 下列数据中,属于用电特性指标的资料数据是( )。  
A. 月平均负荷      B. 最大负荷利用小时数  
C. 日负荷率      D. 负荷逐月变化曲线
17. 指针式万用表采用的是( )测量机构。  
A. 电磁系      B. 感应系      C. 静电系      D. 磁电系
18. 下列不属于直流电机调速方法的是( )。  
A. 改变电枢回路电阻调速      B. 改变励磁电流调速  
C. 改变定子绕组的磁极对数调速      D. 改变电源电压调速
19. 低频信号发生器输出信号的频率范围一般在( )。  
A.  $0 \sim 20 \text{ Hz}$       B.  $20 \sim 200\,000 \text{ Hz}$       C.  $50 \sim 100 \text{ Hz}$       D.  $100 \sim 200 \text{ Hz}$
20. 敷设电缆时,管径的选择原则是( )。  
A. 造价经济      B. 方便施工      C. 安全运行      D. 前三种说法都对
21. 当负荷较大、线路较长时,导线的选择应采用( )。  
A. 最小截面法      B. 允许电流法      C. 允许电压损失法      D. 经济电流密度法
22. 做交流耐压试验,主要考验被试品绝缘的( )能力。  
A. 承受过负荷      B. 绝缘水平      C. 绝缘状态      D. 承受过电压
23. 下列关于钳形电流表的使用,( )是不正确的。  
A. 测量前应先选择合适的量程挡  
B. 导线在钳口中时,可由大到小切换量程  
C. 测量时被测载流导线应放在钳口内的中心位置  
D. 测量完毕后,把开关置于最大量程挡
24. 电缆直流耐压试验开始前,微安表量程应置于( )。

- A. 最小量程上      B. 中间量程上      C. 最大量程上      D. 无规定
25. 三相异步电动机某相定子绕组出线端有一处对地绝缘损坏,给电动机带来的故障为( )。
- A. 电动机立即停转      B. 温度过高而停转  
C. 电动机出现振动和异声      D. 电动机外壳带电
26. 降低电力线路的( ),可节约用电。
- A. 电流      B. 电压      C. 供电损耗      D. 电导
27. 工频耐压试验的关键设备有试验变压器、调压器、限流电阻及( )。
- A. 过流保护装置      B. 击穿指示器      C. 信号装置      D. 电压测量装置
28. 交流耐压试验采用间隙进行保护,间隙的放电电压调整在试验电压的( )。
- A. 80%~85%      B. 90%~95%      C. 100%~110%      D. 110%~120%
29. 直流单臂电桥由( )个标准电阻组成比率臂和比较臂。
- A. 4      B. 3      C. 2      D. 1
30. 采用( )放大电路具有倒相作用。
- A. 共集电极      B. 共发射极      C. 共基极      D. 共栅极
31. 单量程交流电压表测量 6 kV 电压时应采用( )。
- A. 串联分压电阻      B. 并联分流电阻  
C. 使用电压互感器      D. 串联分压电阻
32. 测试油介损时所用介损油杯注油前应对空杯进行( )工作电压的耐压试验。
- A. 1 倍      B. 1.5 倍      C. 2.5 倍      D. 3 倍
33. 运行中的绝缘油的闪点应不比前次测量值低( )。
- A. 5℃      B. 7℃      C. 8℃      D. 10℃
34. 45# 绝缘油的凝固点为( )。
- A. -25℃      B. -35℃      C. -40℃      D. -45℃
35. 用电压降法测量变压器的直流电阻,应采用( )电源。
- A. 交流      B. 直流      C. 高压      D. 低压
36. 变压器绕组的直流电阻测量方法通常有( )。
- A. 电压表法和平衡电桥法      B. 电流表法和平衡电桥法  
C. 电压表法和电流表法      D. 电压降法和平衡电桥法
37. 断路器每相导电回路电阻的阻值很小,应用( )方法测取。
- A. 将断路器跳合几次      B. 手动合闸时去掉千斤顶  
C. 多次复测      D. 取三次分散性最小的值的平均值
38. 某导体电阻为 1 Ω,通过它的电流为 1 A,那么通电 1 min 产生的热量是( )。
- A. 1 J      B. 60 J      C. 10 J      D. 5 J
39. 晶体三极管要处于截止状态必须满足( )。
- A. 发射结集电结均正偏      B. 发射结集电结均反偏  
C. 发射结正偏集电结反偏      D. 发射结反偏集电结正偏
40. 电动系频率表示未使用时其指针指向( )。
- A. 标度尺的最大值      B. 标度尺的中间值  
C. 标度尺的最小值      D. 随遇平衡状态
41. 下列电源相序( )是正相序。

- A.  $U \rightarrow V \rightarrow W$       B.  $W \rightarrow V \rightarrow U$       C.  $U \rightarrow W \rightarrow V$       D.  $V \rightarrow U \rightarrow W$
42. 单相串波整流脉动直流电压平均值为( )。  
A.  $0.45U_2$       B.  $0.9U_2$       C.  $1.17U_2$       D.  $2.45U_2$
43. 手摇式兆欧表的测量机构,通常是用( )做成。  
A. 铁磁电动系      B. 电磁系比率表  
C. 磁电系比率表      D. 电动系比率表
44. 电流强度为 1 A 的电流在 1 h 内通过某导体横截面的电量是( )。  
A. 1 C      B. 60 C      C. 3600 C      D. 1200 C
45. 安装式直流电压表通常采用( )测量机构。  
A. 磁电系      B. 电磁系      C. 静电系      D. 电动系
46. 35 kV 避雷器安装位置距变压器的距离,一般要求是不应大于( )。  
A. 5 m      B. 10 m      C. 15 m      D. 20 m
47. 防雷接地装置的安装应保证其接地电阻不超过( )。  
A.  $4 \Omega$       B.  $8 \Omega$       C.  $20 \Omega$       D.  $40 \Omega$
48. 欲使放大器净输入信号削弱,应采取的反馈类型是( )。  
A. 串联反馈      B. 并联反馈      C. 正反馈      D. 负反馈
49. 交、直流两用钳形电流表采用( )测量机构。  
A. 电动系      B. 电磁系      C. 感应系      D. 静电系
50. 应用戴维南定理分析含源二端网络的目的是( )。  
A. 求电压      B. 求电流  
C. 求电动势      D. 用等效电源代替二端网络
51. 电能质量通常用( )项指标来衡量。  
A. 电压偏差和负序电压系数      B. 电压波动和闪变  
C. 电压正弦波畸变率      D. 以上都正确
52. 直流双臂电桥采用两对端钮,是为了( )。  
A. 保证桥臂电阻比值相等      B. 消除接线电阻和接触电阻影响  
C. 采用机械联动调节      D. 以上说法都不正确
53. 晶闸管正向阻断时,阳极与阴极间只有很小的( )。  
A. 正向漏电流      B. 反向漏电流      C. 正向导通电流      D. 反向击穿电流
54. 对于大容量变压器通常采用( )连接。  
A. YN,d      B. Y,y      C. Y,yn      D. D,y
55. 10 kV 跌落式熔断器安装时,熔管轴线与地面的垂线夹角为( )。  
A.  $5^\circ \sim 15^\circ$       B.  $10^\circ \sim 15^\circ$       C.  $15^\circ \sim 20^\circ$       D.  $15^\circ \sim 30^\circ$
56. 视在功率的单位是( )。  
A. 瓦      B. 伏安      C. 焦耳      D. 乏
57. 变电所信号灯闪烁故障是由于( )原因造成的。  
A. 信号母线故障      B. 灯泡故障      C. 断路器拒合      D. 控制回路故障
58. 用交流电压表测得交流电压的数值是( )。  
A. 平均值      B. 有效值      C. 最大值      D. 瞬时值
59. 电气设备的交流耐压试验不能判断( )。

- A. 绝缘水平      B. 绝缘的耐压能力      C. 绝缘电阻      D. 绝缘强度
60. 触发导通的晶闸管,当阳极电流减小到低于维持电流时,晶闸管的状态是( )。
- A. 继续维持导通      B. 转为关断  
C. 只要阳极-阴极仍有正向电压,管子能继续导通  
D. 不能确定
61. 差动放大电路的作用是( )信号。
- A. 放大共模      B. 放大差模  
C. 抑制共模      D. 抑制共模,又放大差模
62. 单臂电桥适于测量( )的电阻。
- A.  $1\ \Omega$  以下      B.  $1\sim 100\ \text{k}\Omega$       C.  $100\sim 1\ 000\ \text{k}\Omega$       D.  $\text{M}\Omega$  以上
63. 为了提高设备的功率因数,常在感性负载的两端( )。
- A. 串联电容器      B. 并联适当的电容器  
C. 串联电感      D. 并联适当的电感
64. 转角杆的拉线位于转角二等分线的( )上。
- A. 平行线      B. 垂直线      C.  $30^\circ$ 线      D.  $60^\circ$ 线
65. 三相对称负载三角形连接于  $380\ \text{V}$  线电压的电源上,其三个相电流均为  $10\ \text{A}$ ,功率因数为  $0.6$ ,则其无功功率应为( )。
- A.  $0.38\ \text{kVar}$       B.  $9.12\ \text{kVar}$       C.  $5.21\ \text{kVar}$       D.  $3.08\ \text{kVar}$
66. 下列关于示波器的使用,( )是正确的。
- A. 示波器通电后即可立即使用  
B. 示波器长期不使用也不会影响其正常工作  
C. 示波器工作中因某种原因将电源切断后,可立即再次起动仪器  
D. 示波器在使用中不应经常开关电源
67. 雷电通过电力网或设备直接引入而引起的过电压常称为( )。
- A. 雷的放电      B. 感应过电压      C. 直击雷过电压      D. 大气放电
68. 晶闸管导通的条件是( )。
- A. 阳极和阴极间加正向电压,门极不加电压  
B. 阳极和阴极间加反向电压,门极和阴极间加正向电压  
C. 阳极和阴极,门极和阴极间都加正向电压  
D. 阳极和阴极间加正向电压,门极加反向电压
69. 架空线路的施工程序分为( )。
- A. 杆位复测、挖坑      B. 排杆、组杆  
C. 立杆、架线      D. 以上都正确
70. 测量三相四线制不对称负载的无功电能,应用( )。
- A. 具有  $60^\circ$ 相位差的三相无功电能表      B. 三相有功电能表  
C. 具有附加电流线圈的三相无功电能表      D. 单相有功电能表
71. 在纯电感交流电路中,电压有效值不变,增加电源频率时,电路中电流会( )。
- A. 增大      B. 减小      C. 不变      D. 增大或减小
72. 交流电动机作耐压试验时,试验时间应为( )。
- A.  $30\ \text{s}$       B.  $60\ \text{s}$       C.  $3\ \text{min}$       D.  $10\ \text{min}$



73. 下列不属于直流电机调速方法的是( )。
- A. 改变电枢回路电阻调速  
B. 改变励磁电流调速  
C. 改变电源电压调速  
D. 改变供电电网频率调速
74. 生产第一线的质量管理叫( )。
- A. 生产现场管理  
B. 生产现场质量管理  
C. 生产现场设备管理  
D. 生产计划管理
75. 三相电源绕组的尾端接在一起连接方式叫( )。
- A. 角接  
B. 星接  
C. 短接  
D. 对称型
76. 若两个正弦交流电压反相,则这两个交流电压的相位差是( )。
- A.  $\pi$   
B.  $2\pi$   
C.  $90^\circ$   
D.  $-90^\circ$
77. 核对 6 kV 线路三相电源的相序,应用( )。
- A. 相位表  
B. 周波表  
C. 高压相序表  
D. 低压相序表
78. 一般钳形电流表,不适用( )的测量。
- A. 单相交流电路  
B. 三相交流电路  
C. 高压交流二次回路  
D. 直流电路
79. 电力电缆铝芯线的连接常采用( )。
- A. 插接法  
B. 钳压法  
C. 绑接法  
D. 焊接法
80. 下列不属于变压器轻瓦斯保护动作的原因是( )。
- A. 空气进入变压器  
B. 油面缓慢降落  
C. 发生短路故障  
D. 变压器内部故障产生大量气体
81. 变压器装设的过流保护是变压器的( )保护。
- A. 负荷过流的主保护  
B. 差动保护的后备保护  
C. 瓦斯保护的后备保护  
D. 线圈相间短路的主保护
82. 防雷接地的基本原理是( )。
- A. 过电压保护  
B. 为雷电流泄入大地形成通道  
C. 保护电气设备  
D. 消除电感电压
83. 单向晶闸管内都有( )PN 结。
- A. 2 个  
B. 3 个  
C. 4 个  
D. 多于 4 个
84. 交流耐压试验是鉴定电气设备( )的最有效和最直接的方法。
- A. 绝缘电阻  
B. 绝缘强度  
C. 绝缘状态  
D. 绝缘情况
85. 为了降低铁芯中的( ),叠片间要互相绝缘,我国制造的变压器全部采用叠片两面涂绝缘漆的方法。
- A. 涡流损耗  
B. 空载损耗  
C. 短路损耗  
D. 无功损耗
86. 立杆时,当电杆离地面高度为( )时,应停止立杆,观察立杆工具和绳索吃力情况。
- A. 0.5 m  
B. 1.5 m  
C. 1 m  
D. 2 m
87. ( )场合不适宜放置交直流耐压试验设备及仪器仪表。
- A. 无污染  
B. 无腐蚀  
C. 无强电磁场  
D. 潮湿
88. 安装式交流电流表通常采用( )测量机构。
- A. 静电系  
B. 感应系  
C. 磁电系  
D. 电磁系
89. 纯电容电路两端电压超前电流( )。

- A.  $90^\circ$                       B.  $-90^\circ$                       C.  $45^\circ$                       D.  $180^\circ$
90. 便携式交流电压表通常采用( )测量机构。  
A. 磁电系                      B. 电磁系                      C. 静电系                      D. 电动系
91. 用万用表测试好的单向晶闸管时, A-K 极间正反向电阻应该( )。  
A. 都不大                      B. 都很大                      C. 都很小                      D. 一小一大
92. 避雷器用于电气设备的( )保护。  
A. 大气过电压                      B. 操作过电压                      C. 谐振过电压                      D. 工频电压升高
93. 绝缘油水分测定的方法是( )。  
A. 蒸发                      B. 滤湿法  
C. GB260 石油产品水分测定法                      D. 目测
94. 室外变压器的正常过负荷值不得超过其额定容量的( )。  
A. 20%                      B. 30%                      C. 40%                      D. 50%
95. 油浸自然循环冷却室外变压器在其事故过负荷 1.3 倍、环境温度  $30^\circ\text{C}$  时, 允许持续时间为( )h。  
A. 3                      B. 6                      C. 12                      D. 16
96. 过负荷保护装置的动作电流按躲过变压器的( )整定。  
A. 额定电流                      B. 最大负荷电流  
C. 平均负荷电流                      D. 负荷电流的峰值
97. 行人通过地区, 当杆坑挖完不能很快立杆时, 应设围栏, 在夜间应装设( )色信号灯, 以防行人跌入坑内。  
A. 红、                      B. 黑                      C. 绿                      D. 黄
98. 25# 绝缘油表示凝固点为( )。  
A.  $-15^\circ\text{C}$                       B.  $-20^\circ\text{C}$                       C.  $-25^\circ\text{C}$                       D.  $-35^\circ\text{C}$
99. 电能的计算公式是( )。  
A.  $A=Uit$                       B.  $A=I^2Rt$                       C.  $A=UI$                       D.  $A=U^2/R$
100. 生产作业的管理属于车间生产管理的( )。  
A. 生产作业控制                      B. 生产计划管理  
C. 生产现场管理                      D. 物流管理
101. 高压架空输电线路, 通常采用( )防雷措施。  
A. 避雷针                      B. 避雷器                      C. 避雷线                      D. 防雷放电间隙
102. 在交流耐压试验中, 被试品满足要求的指标是( )。  
A. 试验电压符合标准                      B. 耐压时间符合标准  
C. 试验接线符合标准                      D. 试验电压和耐压时间符合标准
103. 使用钳形电流表测量绕组式异步电动机的转子电流时, 必须选用具有( )测量机构的钳形表。  
A. 磁电式                      B. 电磁式                      C. 电动式                      D. 感应式
104. 一般情况下, 有保安负荷的用户应用( )电源供电。  
A. 一路                      B. 双路                      C. 两路以上                      D. 无规定
105. 交流耐压试验的主要设备有( )。  
A. 试验变压器                      B. 试验变压器和调压设备

- C. 限流电阻和电压测量装置  
D. 前三项
106. 三相铁芯式变压器是由铁轭把三相( )联在一起的三相变压器。  
A. 绕组 B. 铁芯 C. 绕组和铁芯 D. 上述说法都不对
107. 电力变压器的主要构成部分是( )。  
A. 铁芯、绕组 B. 绝缘结构、油箱  
C. 绝缘套管、冷却系统 D. 以上都包括
108. 扩大直流电流表量程的方法是( )。  
A. 串联分流电阻 B. 并联分流电阻 C. 串联分压电阻 D. 并联分压电阻
109. 同根电杆上, 架设双回路或多回路时, 各层横担间的垂直距离(高压与高压直线杆)不应( )mm。  
A. 小于 600 B. 大于 600 C. 小于 800 D. 大于 800
110. 在纯电感电路中, 端电压( )电流  $90^\circ$ 。  
A. 滞后 B. 超前 C. 等于 D. 与电流同相
111. 管型避雷器是在大气过电压时用以保护( )的绝缘薄弱环节。  
A. 电缆线路 B. 架空线路 C. 变压器 D. 高压断路器
112. 国际规定强迫油循环风冷变压器上层最高温度为( )。  
A.  $65^\circ\text{C}$  B.  $75^\circ\text{C}$  C.  $85^\circ\text{C}$  D.  $95^\circ\text{C}$
113. 一般钳形电流表, 不适用( )电流的测量。  
A. 单相交流电路 B. 三相交流电路  
C. 直流电路 D. 高压交流二次回路
114. 三相负载星形连接, 每相负载承受电压的( )。  
A. 线电压 B. 相电压 C. 总电压 D. 相电压或线电压
115. 高压与高压同杆架设时, 转角或分支横担距上横担应为( )mm。  
A. 300 B. 450 C. 600 D. 800
116. 某晶体三极管的管压降  $U_{CE}$  保持不变, 基极电流  $I_B = 30\ \mu\text{A}$ ,  $I_C = 1.2\ \text{mA}$ , 则发射极电流  $I_E = ( )$ 。  
A.  $1.23\ \text{mA}$  B.  $1.5\ \text{mA}$  C.  $1.17\ \text{mA}$  D.  $1.203\ \text{mA}$
117. 三相电路中线电压为  $250\ \text{V}$ , 线电流为  $400\ \text{A}$ , 则三相电源的视在功率是( )。  
A.  $100\ \text{kVA}$  B.  $173\ \text{kVA}$  C.  $30\ \text{kVA}$  D.  $519\ \text{kVA}$
118. 改变光点亮度, 应调节示波器的( )旋钮。  
A. 聚焦 B. 辉度 C. X 轴位移 D. Y 轴位移
119. 安装式交流电压表通常采用( )测量机构。  
A. 磁电系 B. 电磁系 C. 电动系 D. 静电系
120. 高空作业传递工具、器材应采用( )方法。  
A. 抛扔 B. 绳传递  
C. 下地拿 D. 前三种方法都可以
121. 提高功率因数的主要目的是( )。  
A. 节约用电, 增加电动机的输出功率 B. 提高电动机的效率  
C. 减少无功功率, 提高电源的利用率 D. 降低用户电气设备的损坏率
122. 一个满偏电流  $500\ \mu\text{A}$ , 内阻  $200\ \Omega$  的磁电系测量机构, 要制成  $30\ \text{V}$  量程的电压表, 应串

- 联( ) $\Omega$ 的附加电阻。
- A. 60 000      B. 59 800      C. 300      D. 59 500
123. 电路的视在功率等于总电压与( )的乘积。  
A. 总电流      B. 总电阻      C. 总阻抗      D. 总功率
124. 由电引起的火灾是电流的( )效应引起的。  
A. 物理      B. 化学      C. 热      D. 涡流
125. 某一交流电路其端电压为 1 000 V, 电路总电流是 20 A, 则其视在功率为( )。  
A. 1 000 VA      B. 2 000 VA      C. 20 000 VA      D. 500 VA
126. 10(6)kV 瓷横担双回配电线路的杆头布置最常见的是( )。  
A. 三角      B. 水平      C. 三角加水平      D. 三角加垂直
127. 用于将导线固定在绝缘子串上或将避雷线悬挂在直线杆塔上的金具是( )。  
A. 悬锤线夹      B. 耐张线夹      C. U 形挂环      D. 球头挂环
128. 单相交流电路的有功功率计算公式  $P=( )$ 。  
A.  $UI \cos \varphi$       B.  $UI \sin \varphi$       C.  $UI$       D.  $UI + U_i \cos \varphi$
129. 若变压器的额定容量是  $P_s$ , 功率因数是 0.8, 则其额定有功功率是( )。  
A.  $P_s$       B.  $1.25 P_s$       C.  $0.8 P_s$       D.  $0.64 P_s$
130. 中性点不接地, 而设备外壳接地的形式叫( )。  
A. 保护接零      B. 保护接地      C. 接地或接零      D. 不确定
131. 在解析式  $u=U_m \sin(\omega t + \varphi)$  中,  $\varphi$  表示( )。  
A. 频率      B. 相位      C. 初相角      D. 相位差
132. 有功功率主要是( )元件消耗的功率。  
A. 电感      B. 电容      C. 电阻      D. 感抗
133. 电力变压器并联运行是将满足条件的两台或多台电力变压器一次侧和二次侧同极性端子之间通过( )母线分别互相连接。  
A. 同一条      B. 两条      C. 一条或两条      D. 无规定
134. 用电设备的效率等于( )。  
A.  $P_{\text{输入}}/P_{\text{输出}}$       B.  $100\% P_2/P_1$       C. 设备的功率因数      D. 工作量
135. 已知正弦交流电流  $i=10\pi 2\sin(314t+25^\circ)$ , 则其频率为( )。  
A. 50 Hz      B. 220 Hz      C. 314 Hz      D.  $100\pi$  Hz
136. 已知正弦交流电流  $i=100\pi \sin(100\pi t + \varphi)$ , 则电流的有效值为( )。  
A. 70.7      B. 100      C.  $70.7\pi$       D.  $100\pi$
137. 已知正弦交流电压  $u=220 \sin(314t-30^\circ)$ , 则其角频率为( )。  
A. 30      B. 220      C. 50      D.  $100\pi$
138. 三相不对称负载星形连接在三相四线制电流中则( )。  
A. 各负载电流相等      B. 各负载上电压相等  
C. 各负载电压电流均对称      D. 各负载阻抗相等
139. 在以  $(\omega t)$  为横轴的电流波形图中, 取任一角度所对应的电流值叫该电流的( )。  
A. 瞬时值      B. 有效值      C. 平均值      D. 最大值
140. 220 V 相电压的三相电路, 其线电压是( )。  
A. 311 V      B. 380 V      C. 220 V      D. 190 V

141. 电动机绕组采用三角形连接接于 380 V 三相四线制系统中,其中三个相电流均为 10 A,功率因数为 0.1,则其有功功率为( )。
- A. 0.38 kW      B. 0.658 kW      C. 1.14 kW      D. 0.537 kW
142. 三相对称电路中线电压超前相应相电压( )。
- A.  $90^\circ$       B.  $180^\circ$       C.  $45^\circ$       D.  $30^\circ$
143. 发电机并网运行时发电机电压的相序与电网电压相序要( )。
- A. 相反      B. 相同      C. 不能一致      D. 无关
144. 低频信号发生器是用来产生( )信号的信号源。
- A. 标准方波      B. 标准直流      C. 标准高频正弦      D. 标准低频正弦
145. 在正弦交流电的波形图上,若两个正弦量正交,说明这两个正弦量的相位差是( )。
- A.  $180^\circ$       B.  $60^\circ$       C.  $90^\circ$       D.  $0^\circ$
146. 变压器的初、次级电动势  $E_1$ 、 $E_2$  和初、次级线圈匝数  $N_1$ 、 $N_2$  之间的关系为( )。
- A.  $E_1/E_2 = N_1/N_2$       B.  $E_1/E_2 = N_2/N_1$   
C.  $E_1/E_2 = N_1^2/N_2^2$       D. 无明显规律
147. 变压器的初、次级电流  $I_1$ 、 $I_2$  和初、次级电压  $U_1$ 、 $U_2$  之间的关系为( )。
- A.  $I_1/I_2 = U_1/U_2$       B.  $I_1/I_2 = U_2/U_1$   
C.  $I_1/I_2 = U_2^2/U_1^2$       D. 无明显规律
148. 在交流电路中总电压与总电流的乘积叫交流电路的( )。
- A. 有功功率      B. 无功功率      C. 瞬时功率      D. 视在功率
149. 并联运行变压器的变压比误差不允许超过( )。
- A.  $\pm 0.1\%$       B.  $\pm 0.5\%$       C.  $\pm 1\%$       D.  $\pm 5\%$
150. 变压器降压使用时,能输出较大的( )。
- A. 功率      B. 电流      C. 电能      D. 电压
151. 变压器运行时发出连续而沉重的“嗡嗡”声,可能是由于( )造成的。
- A. 过负荷      B. 内部接触不良  
C. 内部绝缘击穿      D. 有大容量动力设备启动
152. 电力变压器是常用于改变( )的电气设备。
- A. 电能大小      B. 交流电压大小  
C. 直流电压大小      D. 交流电源频率大小
153. 接触器触点重新更换后应调整( )。
- A. 压力,开距,超程      B. 压力  
C. 压力,开距      D. 超程
154. 线电流是通过( )。
- A. 每相绕组的电流      B. 相线的电流  
C. 每相负载的电流      D. 导线的电流
155. 变压器的铭牌容量是用( )表示的。
- A. 有功功率      B. 功率      C. 视在功率      D. 无功功率
156. 额定容量为 100 kVA 的变压器,其额定视在功率应( )。
- A. 等于 100 kVA      B. 大于 100 kVA      C. 小于 100 kVA      D. 不确定
157. 异步电动机铭牌标定功率表示( )。
- A. 视在功率      B. 无功功率      C. 有功功率      D. 轴输出额定功率

158. 一台 30 kW 的电动机其输入的有功功率应该( )。
- A. 等于 30 kW      B. 大于 30 kW      C. 小于 30 kW      D. 不确定
159. 下列关于无功功率的叙述( )说法正确。
- A. 电路与电源能量交换的最大规模      B. 单位时间放出热量
- C. 单位时间所做的功      D. 电感消耗的能量
160. 无功功率的单位是( )。
- A. 乏      B. 瓦      C. 伏安      D. 焦耳

得 分	
评分人	

二、判断题(第 161 题~第 200 题。将判断结果填入括号中。正确的填“√”,错误的填“×”。每题 0.5 分,满分 20 分。)

161. ( )定滑轮只能改变力的方向。
162. ( )在额定电压下 500 W 灯泡在 2 h 内消耗的电能是 0.5 kW·h。
163. ( )FZ 型避雷器的绝缘电阻测量结果与同一类型避雷器的绝缘电阻测量值相比,不应有明显变化。
164. ( )放大电路放大的实质就是用输入信号控制输出信号。
165. ( )在三相交流电路中,功率因数是每个相电压与对应相电流的相位差的余弦。
166. ( )介质损失角正切值的测量,现通常采用西林电桥,又称高压交流平衡电桥。
167. ( )测速发电机在自动控制系统中可作为测速元件使用。
168. ( )用一套绕组而得到两种转速的电机通常称其为单绕组双速电机。
169. ( )电能表铝盘旋转的速度与通过电流线圈中的电流成正比。
170. ( )用钳形电流表测量三相平衡负载电流时,钳口中放入两相导线时的指示值与放入一条导线时的指示值不同。
171. ( )可以利用分合 10 kV 跌落式熔断器熔断管的方法来分合空载线路或空载变压器。
172. ( )接地摇表的电位探测针和电流探测针可选任意位置分别插入地中。
173. ( )交流电的无功功率是指电感元件所消耗的电能。
174. ( )各类型油断路器新装投运一年后必须进行一次大修。
175. ( )三相电路中,三相视在功率等于各相视在功率的三倍。
176. ( )对调直流电动机励磁绕组接入电源的两个接线端,只能改变励磁电压的极性,不能改变直流电动机转向。
177. ( )测量避雷器的工频放电电压是为了检查避雷器的保护性能。
178. ( )三相四线制供电系统中,中线上可装设开关。
179. ( )三相电压互感器的接线组别,是指一次绕组线电压与二次绕组线电压间的相位关系。
180. ( )如果仪表离开规定的工作条件,如环境温度的改变,外电场或外磁场的影响等都会使仪表产生测量误差。
181. ( )解决饱和失真的办法是使工作点 Q 提高。
182. ( )绝缘油的电气试验一般要做电气强度试验和介质损失角正切值测定。

183. ( )在三相负载不平衡电路中,通常只用一只单相无功功率表就可以准确测量出三相无功功率,因为只要测出任何一相,乘以 3 就是总无功功率。
184. ( )功率因数表只能测量出负载电路的功率因数值,而不能表明负载是感性负载还是容性负载。
185. ( )测量小于  $1\ \Omega$  的电阻值,应选用直流单臂电桥。
186. ( )行程开关的碰块撞杆应安装在开关滚轮或推杆的动作轴线上。
187. ( )晶闸管门极电压消失,晶闸管立即关断。
188. ( )放大电路放大的实质就是用输出信号控制输入信号。
189. ( )电力电缆泄漏电流的试验可与直流耐压试验同时进行。
190. ( )机床电器装置的所有触点均应完整、光洁、接触良好。
191. ( )有分路电阻的阀型避雷器,如果电导电流明显下降,则表示分路电阻有老化、接触不良等现象。
192. ( )正常工作条件下,为保证晶闸管可靠触发,实际所加的触发电压应大于门极触发电压。
193. ( )单相交流电路中有功功率的计算公式为  $P=UI\cos\phi$ 。
194. ( )好的晶闸管控制极与阳极间的正反向电阻都很小。
195. ( )阀式避雷器中的阀片是一个固定电阻。
196. ( )直流耐压试验完毕,切断高压电源后,应将试品直接对地放电。
197. ( )两台电力变压器,只要它们的电压等级相同,就可并联运行。
198. ( )在晶闸管整流电路中使用的晶闸管应该有过电压、过电流和短路保护。
199. ( )三相异步电动机转子旋转后,在转子中感应出电动势及电流,其频率  $f_2=sf_1$ 。
200. ( )6 kV 聚氯乙烯绝缘电缆户内终端头安装时,应距剖塑口 30 mm 处锯钢甲。

www.docin.com

获取更多资料

# 答 案

## 一、单项选择题

- |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1. D   | 2. B   | 3. C   | 4. D   | 5. D   | 6. C   | 7. B   | 8. B   |
| 9. B   | 10. A  | 11. C  | 12. A  | 13. D  | 14. D  | 15. B  | 16. C  |
| 17. D  | 18. C  | 19. B  | 20. D  | 21. C  | 22. D  | 23. B  | 24. B  |
| 25. D  | 26. C  | 27. D  | 28. D  | 29. B  | 30. B  | 31. C  | 32. B  |
| 33. A  | 34. D  | 35. B  | 36. D  | 37. D  | 38. B  | 39. B  | 40. D  |
| 41. A  | 42. A  | 43. C  | 44. C  | 45. A  | 46. C  | 47. A  | 48. D  |
| 49. B  | 50. D  | 51. D  | 52. B  | 53. A  | 54. A  | 55. D  | 56. B  |
| 57. C  | 58. B  | 59. C  | 60. B  | 61. D  | 62. B  | 63. B  | 64. B  |
| 65. B  | 66. D  | 67. C  | 68. C  | 69. D  | 70. C  | 71. B  | 72. B  |
| 73. D  | 74. B  | 75. B  | 76. A  | 77. C  | 78. D  | 79. B  | 80. D  |
| 81. A  | 82. B  | 83. B  | 84. B  | 85. A  | 86. C  | 87. D  | 88. D  |
| 89. B  | 90. D  | 91. B  | 92. A  | 93. B  | 94. B  | 95. A  | 96. B  |
| 97. A  | 98. C  | 99. A  | 100. C | 101. C | 102. D | 103. B | 104. B |
| 105. D | 106. B | 107. D | 108. B | 109. C | 110. B | 111. B | 112. C |
| 113. C | 114. B | 115. B | 116. A | 117. B | 118. B | 119. B | 120. B |
| 121. C | 122. B | 123. A | 124. C | 125. C | 126. C | 127. A | 128. A |
| 129. C | 130. B | 131. C | 132. C | 133. A | 134. B | 135. A | 136. C |
| 137. D | 138. B | 139. A | 140. B | 141. C | 142. D | 143. B | 144. D |
| 145. C | 146. A | 147. B | 148. D | 149. B | 150. B | 151. A | 152. B |
| 153. A | 154. B | 155. C | 156. A | 157. D | 158. D | 159. A | 160. A |

## 二、判断题

- |        |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 161. ✓ | 162. ✓ | 163. ✓ | 164. ✓ | 165. ✓ | 166. ✓ | 167. ✓ | 168. ✓ |
| 169. ✓ | 170. × | 171. ✓ | 172. × | 173. × | 174. ✓ | 175. × | 176. × |
| 177. ✓ | 178. × | 179. ✓ | 180. ✓ | 181. × | 182. ✓ | 183. × | 184. × |
| 185. × | 186. ✓ | 187. × | 188. × | 189. ✓ | 190. ✓ | 191. ✓ | 192. ✓ |
| 193. ✓ | 194. × | 195. × | 196. × | 197. × | 198. ✓ | 199. ✓ | 200. ✓ |



## 参考文献

- [1] 杨金桃. 高级电工技能训练. 北京: 中国电力出版社, 2007.
- [2] 乔新国. 电气安全技术. 北京: 中国电力出版社, 2007.
- [3] 胡光甲. 工厂电器与供电. 北京: 中国电力出版社, 2004.
- [4] 袁维义. 电工技能实训. 北京: 电子工业出版社, 2003.
- [5] 徐建俊. 电工考工教程. 北京: 北京交通大学出版社, 2005.
- [6] 杨利军. 电工技能训练. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [7] 能源部电力司. 少油断路器检修工艺. 北京: 水利电力出版社, 1992.
- [8] 乔新国. 低压电器技能操作作业考核指导. 北京: 中国电力出版社, 2005.
- [9] 汪永华. 电工技能实训. 北京: 机械工业出版社, 2006.
- [10] 孙宝成、刘福义. 低压电力实用技术. 北京: 中国水利电力出版社, 1997.
- [11] 宋美清. 电工技能训练. 北京: 中国电力出版社, 2006.
- [12] 进网作业电工培训教材编委会. 进网作业电工培训教材——低压电工作业. 北京: 中国水利电力出版社, 2001.
- [13] 劳动和社会保障部中国就业培训技术指导中心组织. 电气设备安装工(初级、中级). 北京: 中国电力出版社, 2003.
- [14] 刘光源. 电工实用手册. 北京: 中国电力出版社, 2001.

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

获取更多资料 微信搜索蓝领星球