

1、高压断路器： 又称高压开关，它不仅可以切断或闭合高压电路中的空载电流和负荷电流，而且当系统发生故障时，通过继电保护装置的作用，切断过负荷电流和短路电流。它具有相当完善的灭弧结构和足够的断流能力。

2、负荷开关： 负荷开关的构造与隔离开关相似，只是加装了简单的灭弧装置。它也是有一个明显的断开点，有一定的断流能力，可以带负荷操作，但不能直接断开短路电流，如果需要，要依靠与它串接的高压熔断器来实现。

3、空气断路器（自动开关）：是用手动（或电动）合闸，用锁扣保持合闸位置，由脱扣机构作用于跳闸并具有灭弧装置的低压开关，目前被广泛用于 500V 以下的交、直流装置中，当电路内发生过负荷、短路、电压降低或消失时，能自动切断电路。

4、三相交流电： 由三个频率相同、电势振幅相等、相位差互差  $120^\circ$  角的交流电路组成的电力系统，叫三相交流电。

5、一次设备： 直接与生产电能和输配电有关的设备称为一次设备。包括各种高压断路器、隔离开关、母线、电力电缆、电压互感器、电流互感器、电抗器、避雷器、消弧线圈、并联电容器及高压熔断器等。

6、二次设备： 对一次设备进行监视、测量、操纵控制和保护作用的辅助设备。如各种继电器、信号装置、测量仪表、录波记录装置以及遥测、遥信装置和各种控制电缆、小母线等。

7、电缆： 由芯线（导电部分）、外加绝缘层和保护层三部分组成的电线称为电缆。

8、母线： 电气母线是汇集和分配电能的通路设备，它决定了配电装置设备的数量，并表明以什么方式来连接发电机、变压器和线路，以及怎样与系统连接来完成输配电任务。

9、电流互感器： 又称仪用变压器，是一种将大电流变成小电流的仪器。

10、变压器： 一种静止的电气设备，是用来将某一数值的交流电压变成频率相同的另一种或几种数值不同的交流电压的设备。

11、高压验电笔： 用来检查高压网络变配电设备、架空线、电缆是否带电的工具。

12、接地线： 是为了在已停电的设备和线路上意外地出现电压时保证工作人员的重要工具。按部颁规定，接地线必须是  $25\text{mm}^2$  以上裸铜软线制成。

13、标示牌： 用来警告人们不得接近设备和带电部分，指示为工作人员准备的工作地点，提醒采取安全措施，以及禁止微量某设备或某段线路合闸通电的通告示牌。可分为警告类、允许类、提示类和禁止在等。

14、遮栏： 为防止工作人员无意碰到带电设备部分而装设备的屏护，分临时遮栏和常设遮栏两种。

15、绝缘棒： 又称令克棒、绝缘拉杆、操作杆等。绝缘棒由工作头、绝缘杆和握柄三部分构成。它供在闭合或位开高压隔离开关，装拆携带式接地线，以及进行测量和试验时使用。

16、跨步电压： 如果地面上水平距离为  $0.8\text{m}$  的两点之间有电位差，当人体两脚接触该两点，则在人体上将承受电压，此电压称为跨步电压。最大的跨步电压出现在离接地体的地面水平距离  $0.8\text{m}$  处与接地体之间。

17、相序：就是相位的顺序，是交流电的瞬时值从负值向正值变化经过零值的依次顺序。

18、电力网：电力网是电力系统的一部分，它是由各类变电站（所）和各種不同电压等级的输、配电线路联接起来组成的统一网络。

19、电力系统：电力系统是动力系统的一部分，它由发电厂的发电机及配电装置，升压及降压变电所、输配电线路及用户的用电设备所组成。

20、动力系统：发电厂、变电所及用户的用电设备，其相间以电力网及热力网（或水力）系统连接起来的总体叫做动力系统。

## 二、选择题

1、两只额定电压相同的电阻，串联接在电路中，则阻值较大的电阻（A）。

A、发热量较大 B、发热量较小 C、没有明显差别

2、万用表的转换开关是实现（A）。

A、各种测量种类及量程的开关 B、万用表电流接通的开关

C、接通被测物的测量开关

3、绝缘棒平时应（B）。

A、放置平稳 B、使他们不与地面和墙壁接触，以防受潮变形 C、放在墙角

4、绝缘手套的测验周期是（B）。

A、每年一次 B、六个月一次 C、五个月一次

5、绝缘靴的试验周期是（B）。

A、每年一次 B、六个月一次 C、三个月一次

6、在值班期间需要移开或越过滤栏时（C）。

A、必须有领导在场 B、必须先停电

C、必须有监护人在场

7、值班人员巡视高压设备（A）。

A、一般由二人进行 B、值班员可以干其它工作

C、若发现问题可以随时处理

8、倒闸操作票执行后，必须（B）。

A、保存至交接班 B、保存三个月 C、长时间保存

9、接受倒闸操作命令时（A）。

A、要有监护人和操作人在场，由监护人接受

B、只要监护人在场，操作人也可以接受

C、可由变电站（所）长接受

10、直流母线的正极相色漆规定为（C）。

A、蓝 B、白 C、赭

11、接地中线相色漆规定涂为（A）。

A、黑 B、紫 C、白

12、变电站（所）设备接头和线夹的最高允许温度为（A）。

A、85 B、90 C、95

13、电流互感器的外皮最高允许温度为（B）。

A、60 B、75 C、80

14、电力电缆不得过负荷运行，在事故情况下，10kV以下电缆只允许连续（C）运行。

A、1h 过负荷 35% B、1.5h 过负荷 20% C、2h 过负荷 15%

15、电力变压器的油起（c）作用。

A、绝缘和灭弧 B、绝缘和防锈 C、绝缘和散热

16、继电保护装置是由（B）组成的。

A、二次回路各元件 B、各种继电器

C、包括各种继电器和仪表回路

17、信号继电器动作后 (C)。

A、继电器本身掉牌或灯光指示

B、应立即接通灯光音响回路

C、应是一边本身掉牌，一边触点闭合接通其它信号

18、线路继电保护装置在该线路发生故障时，能迅速将故障部分切除并 (B)。

A、自动重合闸一次 B、发出信号

C、将完好部分继续运行

19、装设接地线时，应 (B)。

A、先装中相 B、先装接地端，再装两边相

C、先装导线端

20、戴绝缘手套进行操作时，应将外衣袖口 (A)。

A、装入绝缘手套中 B、卷上去 C、套在手套外面

21、某线路开关停电检修，线路侧旁路运行，这时应该在该开关操作手把上悬挂(C) 的标示牌。

A、在此工作 B、禁止合闸 C、禁止攀登、高压危险

### 三、填空题

1、安全工作规程中规定：设备对地电压高于 250V 为高电压；在 250V 以下为低电压；安全电压为 36V 以下；安全电流为 10mA 以下。

2、值班人员因工作需要移开遮栏进行工作，要求的安全距离是 10kV 时 0.7m，35kV 时 1.0m，110kV 时 1.5m，220kV 时 3.0m。

3、雷雨天气需要巡视室外高压设备时，应穿绝缘靴，并不得接近避雷器、避雷针和接地装置。

4、遇有电气设备着火时，应立即将该设备的电源切断，然后进行灭火。

5、值班运行工的常用工具有 钢丝钳、螺丝刀、电工刀、活扳手、尖嘴钳、电烙铁和低压试电笔等。

6、在变压器的图形符号中 Y 表示三相线圈星形连接。

- 7、变电站（所）控制室内信号一般分为 电压 信号； 电流 信号； 电阻 信号。
- 8、在带电设备周围严禁使用 皮尺 、 线尺 、 金属尺 和进行测量工作。
- 9、带电设备着火时应使用 干粉 、 1211 、 二氧化碳 灭火器，不得使用 泡沫 灭火器灭火。
- 10、变电站（所）常用直流电源有 蓄电池 、 硅整流 、 电容储能 。
- 11、变电站（所）事故照明必须是独立 电源 ，与常用 照明 回路不能 混接 。
- 12、高压断路器或隔离开关的拉合操作术语应是 拉开 、 合上 。
- 13、继电保护装置和自动装置的投解操作术语应是 投入 、 解除 。
- 14、验电装拆接地线的操作术语是 装设 、 拆除 。
- 15、每张操作票只能填写 一个操作 任务，每操作一项，做一个 记号“ ” 。
- 16、已执行的操作票注明“ 已执行 ”。作废的操作应注明“ 作废 ”字样。这两种操作票至少要保存 三个月 。
- 17、在晶体管的输出特性中有三个区域分别是 截距 、 放大区 和 饱和区 。
- 18、在阻、容、感串联电路中，只有 电阻 是消耗电能，而 电感 和 电容 只是进行能量变换。
- 19、变电站（所）倒闸操作 必须 由两人 执行 ，其中对 设备 熟悉者做 监护 人。
- 20、在倒闸操作中若发生 疑问 时，不准擅自更改 操作票 ，待向值班调度员或 值班负责人 报告，弄清楚后再进行操作。
- 21、在变电站（所）操作中，不填用操作票的工作的 事故处理 、 拉合开关的单一操作 、 拉开接地刀闸或拆除全厂仅有的一组接  
地线 。
- 22、填写操作票，要包括操作任务 操作顺序 、 发令人 、 操作人 、 监护人 及操作时间等。
- 23、高压设备发生接地故障时，人体接地点的安全距离：室内应大于 4 m ，室外应大于 8 m 。
- 24、电流互感器一次电流，是由一次回路的 负荷电流 所决定的，它不随二次回路 阻抗 变化，这是与变压器 工作原理 的主要区  
别。
- 25、变压器油枕的作用是 调节 油量、 延长油的 使用寿命。油枕的容积一般为变压器总量的 十分之一 。
- 26、变压器内部故障时， 瓦斯 继电器上接点接 信号 回路，下接地接开关 跳闸 回路。
- 27、变压器的冷却方式有 油浸自冷 式、 油浸风冷 式、 强油风冷 式和强油水冷却式。

28、我厂主要设备的额定电流，1000k VA 变压器：57.7 A，J-752A：52.5 A; J-201 A：166 A。

29、我厂三次鼠害事故的年、月及主要受损设备、、、。

#### 四、问答题

1、继电保护的用途是什么？

答：、当电网发生足以损坏设备或危及电网安全运行的故障时，使被保护设备快速脱离电网；、对电网的非正常运行及某些设备的非正常状态能及时发出警报信号，以便迅速处理，使之恢复正常；、实现电力系统自动化和运动化，以及工业生产的自动控制。

2、继电保护装置的基本原理是什么？

答：电力系统发生故障时，基本特点是电流突增，电压突降，以及电流与电压间的相位角发生变化，各种继电保护装置正是抓住了这些特点，在反应这些物理量变化的基础上，利用正常与故障，保护范围内部与外部故障等各种物理量的差别来实现保护的，有反应电流升高而动作的过电流保护，有反应电压降低的低电压保护，有即反应电流又反应相角改变的过电流方向保护，还有反应电压与电流比值的距离保护等等。

3、对继电器有哪些要求？

答：、动作值的误差要小；、接点要可靠；、返回时间要短；、消耗功率要小。

4、常用继电器有哪几种类型？

答：按感受元件反应的物理量的不同，继电器可分为电量的和非电量的两种，属于非电量的有瓦斯继电器、速度继电器、温度继电器等。

反应电量的种类较多一般分为：

、按动作原理分为：电磁型、感应型、整流型、晶体管型；、按反应电量的性质有：电流继电器和电压继电器；、按作用可分为：电流继电器、时间继电器、信号继电器等。

5、感应型电流继电器的检验项目有哪些？

答：感应型电流继电器是反时限过流继电器，它包括感应元件和速断元件，其常用型号为GL-10和GL-20两种系列，在验收和定期检验时，其检验项目如下：

、外部检查；、内部和机械部分检查；、绝缘检验；、始动电流检验；、动作及返回值检验；、速动元件检验；、动作时间特性检验；、接点工作可靠性检验。

6、怎样正确使用接地摇表？

答：测量前，首先将两根探测针分别插入地中接地极 E，电位探测针 P 和电流探测针 C 成一直线并相距 20 米，P 插于 E 和 C 之间，然后用专用导线分别将 E、P、C 接到仪表的相应接线柱上。

测量时，先把仪表放到水平位置检查检流计的指针是否指在中心线上，否则可借助零位调整器，把指针调整到中心线，然后将仪表的“倍率标度”置于最大倍数，慢慢转动发电机的摇把，同时旋动“测量标度盘”使检流计指针平衡，当指针接近中心线时，加快发电机摇把的转速，达到每分钟 120 转以上，再调整“测量标度盘”使指针于中心线上，用“测量标度盘”的读数乘以“倍率标度”的倍数，即为所测量的电阻值。

#### 7、继电器应进行哪些外部检查？

答：继电器在验收或定期检验时应做以下外部检查：

、继电器外壳应完好无损，盖与底座之；、各元件不应有外伤和破损，且按装牢固、整齐；、导电部分的螺丝接线柱以及连接导线其部件不应有氧化开焊及接触不良等现象，螺丝及接线柱均应有垫片及弹簧垫；、非导电部分如弹簧，限位杆等，必须用螺丝加以固定并用耐久漆并封。

#### 8、什么是变压器的绝缘吸收比？

答：在检修维护变压器时，需要测定变压器的绝缘吸收比，它等于 60 秒所测量的绝缘电阻值与 15 秒所测的绝缘电阻值之比即  $R_{60}/R_{15}$  用吸收比可以进行一步判断绝缘是否潮湿，污秽或有局部缺陷，规程规定在 10~30 时，35~60kV 绕组不低于 1.2，110~330kV 绕组不低于 1.3。

#### 9、DX-11 型信号继电器的检验项目有哪些？

答：、外部检查；、内部和机械部分检验；、绝缘检验；、直流电阻测量；、动作值检验；、接点工作可靠性检验。

#### 10、DX-11 型信号继电器的动作值返回值如何检验？

答：试验接线与中间继电器相同，对于电流型继电器，其动作值应为额定值的 70~90%，对于电压型信号继电器，其动作值应为额定值的 50~70%。

返回值均不得低于额定值的 5%，若动作值，返回值不符合要求，可调整弹簧拉力或衔铁与铁芯间的距离。

#### 11、什么是继电保护装置的选择性？

答：保护装置的选择性由保护方案和整定计算所决定的，当系统发生故障时，继电保护装置能迅速准确地将故障设备切除，使故障造成的危害及停电范围尽量减小，从而保证非故障设备继续正常运行，保护装置能满足上述要求，就叫有选择性。

#### 12、继电保护装置的快速动作有哪些好处？

答：、迅速动作，即迅速地切除故障，可以减小用户在降低电压的工作时间，加速恢复正常运行过程；、迅速切除故障，可以减轻电气设备受故障影响的损坏程度；、迅速切除故障，能防止故障的扩展。

13、电流速断保护的特点是什么？

答：无时限电流速断不能保护线路全长，它只能保护线路的一部分，系统运行方式的变化，将影响电流速断的保护范围，为了保证动作的选择性，其起动电流必须按最大运行方式（即通过本线路的电流为最大的运行方式）来整定，但这样对其它运行方式的保护范围就缩短了，规程要求最小保护范围不应小于线路全长的15%。

另外，被保护线路的长短也影响速断保护的特性，当线路较长时，保护范围就较大，而且受系统运行方式的影响较小，反之，线路较短时，所受影响就较大，保护范围甚至会缩短为零。

14、DS-110/120型时间继电器的动作值与返回值如何测定？

答：调节可变电阻器升高电压，使衔铁吸入，断开刀闸冲击地加入电压，衔铁应吸和，此电压即为继电器的动作电压，然后降低电压，则使衔铁返回原位的最高电压为返回电压。

对于直流时间继电器，动作电压不应大于额定电压的65%，返回电压不应小于额定电压的5%，对于交流时间继电器，动作电压不应大于额定电压的85%，若动作电压过高，则应调整弹簧弹力。

15、对断路器控制回路有哪几项要求？

答：断路器的控制回路，根据断路器的型式，操作机构的类型以及运行上的不同要求，而有所差别，但其基本上接线是相似的，一般断路器的控制回路应满足以下几项要求：

、合闸和跳闸线圈按短时通过电流设计，完成任务后，应使回路电流中断；、不仅能手动远方控制，还应能在保护或自动装置动作时进行自动跳闸和合闸；、要有反映断路器的合闸或跳闸的位置信号；、要有区别手动与自动跳、合闸的明显信号；、要有防止断路器多次合闸的“跳跃”闭锁装置；、要能监视电源及下一次操作回路的完整性。

16、电气上的“地”是什么？

答：电气设备在运行中，如果发生接地短路，则短路电流将通过接地体，并以半球面形成地中流散，如图所示，由于半球面越小，流散电阻越大，接地短路电流经此地的电压降就越大。所以在靠近接地体的地方，半球面小，电阻大，此处的电流就高，反之在远距接地体处，由于半球面大，电阻小其电位就低。试验证明，在离开单根接地体或接地极20m以外的地方，球面已经相当大，其电阻为零，我们把电位等于零的地方，称作电气上和“地”。

17、什么叫变压器的短路电压？

答：短路电压是变压器的一个主要参数，它是通过短路试验测出的，其测量方法是：将变压器副边短路，原边加压使电流达到额定值，这时原边所加的电压 $V_D$ 叫做短路电压，短路电压一般都用百分值表示，通常变压器铭牌表示的短路电压就是短路电压 $V_D$ 与试验时加压的那个绕组的额定电压 $V_e$ 的百分比来表示的即 $V_D\% = V_D/V_e \times 100\%$ 。

18、测量电容器时应注意哪些事项？



答： 、用万用表测量时，应根据电容器和额定电压选择适当的档位。例如：电力设备中常用的电容器，一般电压较低只有几伏到几千伏，若用万用表  $R \times 1CK$  档测量，由于表内电池电压为  $15\sim 22.5$  伏，很可能使电容击穿，故应选用  $R \times 1K$  档测量； 、对于刚从线路上拆下来的电容器，一定要在测量前对电容器进行放电，以防电容器中的残存电荷向仪表放电，使仪表损坏； 、对于工作电压较高，容量较大的电容器，应对电容器进行足够的放电，放电时操作人员应的防护措施，以防发生触电事故。

19、什么叫正弦交流电？为什么目前普遍应用正弦交流电？

答：正弦交流电是指电路中电流、电压及电势的大小和方向都随时间按正弦函数规律变化，这种随时间做周期性变化的电流称为交变电流，简称交流。

交流电可以通过变压器变换电压，在远距离输电时，通过升高电压以减少线路损耗，获得最佳经济效益。而当使用时，又可以通过降压变压器把高压变为低压，这即有利于安全，又能降低对设备的绝缘要求。此外交流电动机与直流电动机比较，则具有造价低廉、维护简便等优点，所以交流电获得了广泛地应用。

20、为什么磁电系仪表只能测量直流电，但不能测量交流电？

答：因为磁电系仪表由于永久磁铁产生的磁场方向不能改变，所以只有通入直流电流才能产生稳定的偏转，如在磁电系测量机构中通入交流电流，产生的转动力矩也是交变的，可动部分由于惯性而来不及转动，所以这种测量机构不能直流测量交流。（交流电每周的平均值为零，所以结果没有偏转，读数为零）。

21、为什么电气测量仪表，电度表与继电保护装置应尽量分别使用不同次级线圈的 CT？

答：国产高压 CT 的测量级和保护级是分开的，以适应电气测量和继电保护的不同要求。电气测量对 CT 的准确度级要求高，且应使仪表受短路电流冲击小，因而在短路电流增大到某值时，使测量级铁芯饱和以限制二次电流的增长倍数，保护级铁芯在短路时不应饱和，二次电流与一次电流成比例增长，以适应保护灵敏度要求。

22、CT 的容量有标伏安 (VA) 有标欧姆 ( ) 的? 它们的关系？

答：CT 的容量有标功率伏安的，就是二次额定电流通过二次额定负载所消耗的功率伏安数： $W_2 = I_2 Z_2$ ，有时 CT 的容量也用二次负载的欧姆值来表示，其欧姆值就是 CT 整个二次串联回路的阻抗值。CT 容量与阻抗成正比，CT 二次回路的阻抗大小影响 CT 的准确级数，所以 CT 在运行是其阻抗值不超过铭牌所规定容量伏安数和欧姆值时，才能保证它的准确级别。

23、兆欧表摇测的快慢与被测电阻值有无关系？为什么？

答：兆欧表摇测的快慢一般来讲不影响对绝缘电阻的测量。因为兆欧表上的读数是反映发电机电压与电流的比值，在电压变化时，通过兆欧表电流线圈的电流，也同时按比例变化，所以电阻值数不变，但如果兆欧表发电机的转数太慢，由于此时电压过低，则也会引起较大的测量误差，因此使用兆欧表时应按规定的转数摇动。一般规定为  $120$  转/分，可以  $\pm 20\%$  变化，但最多不应超过  $\pm 25\%$ 。

24、哪些电气设备必须进行接地或接零保护？

答： 、发电机、变压器、电动机高低压电器和照明器具的底座和外壳 ； 、互感器的二次线圈 ； 、配电盘和控制盘的框架 ； 、电动设备的传动装置 ； 、屋内外配电装置的金属架构，混凝土架和金属围栏 ； 、电缆头和电缆盒外壳，电缆外皮与穿线钢管 ； 、电力线路的杆塔和装在配电线路电杆上的开关设备及电容器。

25 、电缆线路的接地有哪些要求 ？

答： 、当电缆在地下敷设时，其两端均应接地 ； 、低压电缆除在特别危险的场所 （潮湿、腐蚀性气体导电尘埃 ）需要接地外其它环境均可不接地 ； 、高压电缆在任何情况下都要接地 ； 、金属外皮与支架可不接地，电缆外皮如果是非金属材料如塑料橡皮管以及电缆与支架间有绝缘层时其支架必须接地 ； 、截面在 16 平方毫米及以下的单芯电缆为消除涡流外的一端应进行接地。

26 、在进行高压试验时必须遵守哪些规定 ？

答： 、高压试验应填写第一种工作票。在一个电气连接部分同时有检修和试验时填一张工作票。但在试验前应得到检修工作负责人许可，在同一电气连部分，高压试验的工作票发出后，禁止再发第二张工作票。如加压部分和检修部分之间的断开点，按试验电压有足够的安距离，并在另一则有接短路时，可在断开点一侧进行试验，另一侧可继续工作，但此时在断开点应挂有“止步，高压危险！”标示牌，并设有专人监护 ； 、高压试验工作不各少于两人，试验负责人应由有经验的人员担任，开始试验前试验负责人应对全体试验人员详细布置试验中的安全注意事项 ； 、因试验需要断开设备接头时，拆前应做好标记，接后应进行检查 ； 、试验装置的金属外壳应可靠接地，高压引线应尽量缩短，必要时用绝缘物支持牢固，试验装置的电源开关应使明显断开的双刀闸，为了防止误合，切闸，可在刀刃上加绝缘罩，试验装置的低压回路中应有两个串联电源开关，并加上装过载自动掉闸装置 ； 、试验现场应装设遮栏或围栏，向外悬挂“止步，高压危险！”标牌并派人看守，被试设备两端不在同一地点时，另下点派人看守 ； 、加压前，必须认真检查，试验接线表计倍率，调压器在零位及仪表的开始状态，均正确无误，通知有关人员离开被试设备，并取得负责人许可，方可加压，加压中应有监护并呼唱，高压试验工作人员，在全部加压中，应精力集中不得与他人闲谈，随时警惕异常现象发生。操作人员应站在绝缘垫上 ； 、变更接线或试验结束时，应首先断开试验电源，放电并将升压设备的高压部分短路落地 ； 、未装地线的大熔器被试设备，应先放电再做试验，高压直流试验时，每告一段落或结束，应将设备对地放电数次，并短路接地 ； 、试验结束时，试验人员应拆除自装的接地短路线，并对被试设备进行检查和清理现场 ； 、特殊的重要电气试验，应有详细的试验措施并经主管生产领导（总工）批准。

27 、为什么变压器原边电流是由副边决定的 ？

答：变压器在带有负载运行时，当二次侧电流变化时，一次侧电流也相应变化。这是什么原因呢？根据磁动平衡式可知，变压器原、副边电流是反相的。副边电流产生的磁动势，对原边磁动势而言，是起去磁作用的。即  $I_1 W_1 = -I_2 W_2$  。当副边电流增大时，变压器要维持铁芯中的主磁通不变，原边电流也必须相应增大来平衡副边电流的产作用。这就是我们所看到的当副边二次电流变化时，一次侧电流也相应的原理，所以说原边电流是由副边决定的。

28 、三相异步电动机的轴上负载加重时，定子电流为什么随着转子电流而变化 ？

答：当一台异步电动机的绕组结构一定时，磁动势的大小就是由定子电流来决定的。在正常情况下，电流的大小决定于负载，当电源电压一定而负载增大时，会使电动机转轴的反转矩增加，因此使转速下降。根据电动机基本工作原理中“相对运行”这一概念，转子导体与磁场（电源电压不变的情况下它的转速也是不变的）之间的相对运动就会增加，也就是说转子导体要割气隙磁场的速度增加了。因此，转子感应电动势  $E_2$  ，转子电流  $I_2$  和转子磁动势  $F_2$  也就增大。应该注意的是，转子磁动势  $F_2$  对于定子主磁场不说是起去磁作

用的，为了抵消  $F_2$  的去磁作用，定子电流  $I_1$  和定子磁电动势  $F_1$  就会相应的增大，因此电动机轴上的负载越重，转子电流  $I_2$  就越大(当然也不能无限增大负载)。定子电流  $I_1$  也相应地增大，所以定子电流  $I_1$  是随着转子电流  $I_2$  的变化而变化的。

29、为什么采用双臂电桥测量小电阻准确较高？

答：因为双臂电桥是将寄生电阻，并入误差项，并使误差项等于零，因而对电桥的平衡不因这部分寄生电阻大小而受到影响，从而提高了电桥测量的准确性。