

电工安全知识考试复习题

第一部分、填空题

一、电工专业基础

1. 电路是由电源、 、 、开关四个基本部分组成的。
 2. 导体的电阻与导体长度 ，与截面 。
 3. 电阻不变，当电压增加时， 与电压成 增加。
 4. 在串联电路中，电压的分配与 的 成正比。
 5. 电阻并联时，总电阻等于各支路 的 。
 6. 有效值的应用，通常所说的是 和 的数值。
 7. 正弦交流电由有效值、 和 三个因素完整表述。
 8. 感抗的单位是欧姆，线圈的圈数多， ，其 大。
 9. 负载的功率因数越低，变压器输出的 也越低。
 10. 三相交流电的 相等、 相同、相位互差 120° 电角度。
1. 负载 连接导线 2. 成正比 成反比 3. 电流 正比例 4. 电阻 阻值 5. 电阻 倒数和。
6. 电压 电流 7. 频率 相位 8. 频率高， 感抗值 9. 越低， 有功功率 10. 有效值 频率

二、人体触电及防护

1. 电气事故主要包括 和 等。
 2. 造成触电事故的原因是多种多样的，即有 ，也有 。
 3. 误操作事故多，主要是电气 教育不够，以及安全 不完备的原因所造成。
 4. 要重点抓好每年 月份低压用电系统的 工作。
 5. 安全电压划分成五个等级，即： ， 。
 6. 禁止施工中 停送电或借线路停电机机会 在线路上工作。
 7. 设置 和 ，以防人体越近屏护装置接近带电体。
 8. 触电急救， 要使触电者 电源。
 9. 发现有人触电时，救护人员 触及伤员，因为有 的危险。
 10. 导线断落地面、室外应距断落点 米。
1. 人身触电，设备烧毁，电气火灾 爆炸 2. 物的因素 人的因素 3. 安全技术 技术措施
4. 6 - 9 安全预防 5. 42 V 36 V、24V、12V、6V 6. 约时 擅自 7. 护栏 标示牌
8. 首先 迅速脱离 9. 不准用手 触电 10. 距 8 - 10 米。

三、接地与接零

1. 接地极之间距离一般 米左右，深度为 米。
 2. TN—S系统是系统的 与 分开的。
 3. 三相四线制供电系统中变压器低压侧中性点接地称工作接地。接地后的中性点称 ，中性线称 。
 4. 单相供电时，零线 与相线 。
 5. 将零线的一处或多处通过 与大地连接称 。
 6. 保护接地与接零都是维护 ，防止间接触电的有效 。
 7. 严禁在同一台变压器供电系统中，一部分设备采用 ，一部分设备采用 。
 8. 保护接零适用于 直接接地的 电网。
 9. 变压器中性点接地电阻不大于 ，重复接地的电阻不大于 。
 10. 测量接地电阻时，电网要停电，而且要把 和 脱开。
- 1、3 - 5 2.5 2 、中性线 保护线 3、零点 零线 4、截面 相同 5、接地装置 重复接地 6、人身安全 技
术措施 7、保护接零， 保护接地 8、中性点 低压
9、4? 10 ? 10、接地体 接地线

四、用电设备的安全与使用

- 1、用来保护线路和设备安全的保护电器有 _____、_____、电磁继电器等。
- 2、交流接触器的文字符号是 _____，转换开关因分断能力有限，不能用于 _____ 电流。
- 3、低压断路器又称 _____，自动 _____ 等。
- 4、欠电压脱扣器用于电压 _____ 的工作电压时，使断路器断开。分励脱扣器是用于 _____ 器的装置。
- 5、_____ 漏电开关是当前应用最广泛的开关之一，漏电开关动作电流与动作时间的乘积不应超过 _____。
- 6、星/三角减压起动器，使每相绕组的 _____ 为额定电压的 _____。
- 7、快速熔断器主要用于 _____ 元件或装置的短路保护，热继电器主要用作电动机的 _____ 保护。
- 8、直流电机励磁方式有 _____；三相电机的定子与转子之间的气隙一般为 _____。
- 9、按钮互锁称 _____，接触器互锁称 _____。
- 10、移动式电动工具单相用 _____，三相用 _____。

1、熔断器 热继电器 2、KM 分断故障 3、自动开关 空气断路器 4、低于规定 遥控断路器 5. 电流型

30mA/s 6. 电压降 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ 7. 半导体整流 过载 8. 他励、并励、串励、复励 0.2 — 1.5mm 9. 机械互锁 电

气互锁 10. 三芯电缆 四芯电缆

五、常用电工仪表及安全使用

- 1、在电工技术中，测量各种 _____ 的仪器仪表统称 _____ 仪表。
- 2、电磁式仪表是根据 _____ 作用的 _____ 制成。
- 3、可动线圈和游丝 _____ 积小，_____ 能力较差。
- 4、电压与电流是 _____ 的 _____。
- 5、电流互感器二次侧电流一般是 _____，电压互感器二次侧电压一般是 _____。
- 6、单相交流电的功率为 _____ = _____。
- 7、测量的方法可分为直接测量、_____ 和 _____。
- 8、电桥是一种利用 _____ 电路 _____ 的仪表。
- 9、单臂电桥适用于测量 _____ 电阻。
- 10、摇表又称兆欧表，它是用来检测电器设备 _____ 的。

1、电磁量 电工 2、电磁相互 原理 3、截面 过载 4、两个基本 电磁量 5、5A 100 V 6. P Uicos 7、
间接测量 组合测量 8、比较法测量 参数 9、适用于 中阻值 10、兆欧表 绝缘电阻

六、输配电线路与安全

1. 电力电路是 _____ 的重要组成部分，是 _____ 之间的电流通道。
2. 由于线路存在着 _____，当负荷电流流过时，要产生 _____ 损失。
3. 室内线路的安装有 _____ 和 _____ 两种
4. 室内线路是由导线、导线支持物、联接件及用电器具等组成的 _____ 线路和 _____ 线路。
5. 电缆主要由导体导线芯、_____ 和 _____ 三大部分组成。
6. 裸导线敷设高度离地面 _____ 以上，如不能满足时，须用网孔遮拦围护，但栏高不得低于 _____。
7. 所有裸母线 _____ 应涂以 _____ 三色漆以示区别。
8. 插接式母线应用 _____ 封闭，水平敷设时，离地面高度不得低于 _____。
9. 电缆的敷设方式一般有 _____ 敷设、机械牵引和 _____ 敷设三种。
10. 对不同 _____、不同 _____、不同电流种类的供电线或非同一控制对象的电线，不得穿入同一管子内。

1. 电力系统 电源和负载 2. 阻抗 电压 3. 明线安装 暗线安装 4. 照明 动力
5. 绝缘层 保护层 6. 3.5 米 2.5 米 7 U、V、W 黄、绿、红 8. 薄金属板 2.2 米
9. 人工 输送机 10. 电压 回路

七、照明设施及家用电器安全

1. 潮湿房间内采用瓷质灯头的 _____；湿度大的场所，宜采用 _____。
2. 室内灯具悬挂 _____ 一般为 _____。
3. 安全型及防爆型照明灯具均适用于在生产中有爆炸性混合物的场所 (或偶然可能产生上述现象)。某些气体、粉末状尘埃及纤维等均可能因 _____ 而造成 _____ 或危险。
4. 为使用安全和操作方便，开关距地面的安装高度不应小于下列数值：拉线开关为 1.8m；墙壁开关为 _____ M；高插座对地应为 1.8m；低插座对地应为 _____ m。
5. 单相双孔插座双孔垂直排列时，相线孔在 _____，零线孔在 _____。
6. 采用螺口灯座时，应将 _____ 接顶芯极，_____ 接螺纹极。
7. 单相三孔插座，保护接地在 _____，相线在 _____，零线在左孔。
8. 使用单级照明 _____ 时，应装在电源的 _____ 线上。
9. 插座 _____，要有 _____ 保护。
10. 一般家用电器，如洗衣机、电冰箱、落地灯、落地扇等，以及家用电器供电的交流稳压或调压器，必须装设或 _____。

1. 开启式灯具 防水防湿灯具 2. 高度 2.4 - 4m 3. 电气火花 爆炸 4 1.3m 0.3m
5. 上方 下方 6. 火(相)线 零线 7. 上孔 右孔 8. 开关 相(火)线 9. 线路 短路
10. 保护接地 保护接零

八、高压变配电运行及安全

1. 一般变配电站由高压配电室、低压配电室、值班室、 _____、 _____ 等组成。
2. 变配电站应配备可用于带电灭火的消防器材，如 1211 灭火 _____ 及 _____ 等消防器材。
3. 高压设备发生接地故障时和巡视检查时与故障点保持一定的距离。室内不得接近故障点 _____ M 以内，室外不得接近故障点 _____ m 以内。
4. 电气事故在发生以前，一般都会出现 _____、 _____、温升等异常现象。
5. 为防止电压互感器一、二次 _____ 的危险，一、二次回路都应装有 _____。
6. 高压断路器由于有完善的 _____，不仅可以分、合断路器本身的额定电流，还可以切断 _____ 电流。
7. 真空断路器，就是在拉、合负载时 _____ 之间产生的 _____ 是在真空中熄灭的。
8. 隔离开关由闸刀、 _____、 _____、金属底盘及附件等构成。
9. 配有高压熔断器的 _____ 开关，可作为断流能力有限的 _____ 使用。
10. 电力系统对继电保护的基本性能要求包括：可靠性、选择性、 _____ 和 _____ 四个方面的内容。
 1. 变压器室 电容器室 2. 二氧化碳灭火器、干粉灭火器 黄沙 3.4m 8m 4. 声音 气味、变色 5. 短路 熔断器 6. 灭弧系统 短路故障 7. 触头 电弧 8. 触头 绝缘瓷瓶
9. 负荷 断路器 10. 快速性 灵敏性

九、电气设备的防火与防雷

1. 电气火灾与爆炸的原因很多。除设备缺陷、 _____ 等设计和施工方面的原因外， _____ 电流产生的热量和 _____ 是直接原因。
2. 变压器的上层油温不得超过 _____；电力电容器外壳温度不得 _____。
3. 导线允许载流量不应小于熔断器熔体额定电流和断路器长延时过电流脱扣器整定电流的 _____ 倍或电动机额定电流的 _____ 倍。
4. 静电是相对静止的 _____，静电现象是一种常见的带电现象，为了消除导体上的静电，接电阻 _____ 欧即可。
5. 为了避免电气设备遭受 _____ 电压的危害，我们通常采用避雷针、避雷线、避雷器等设备进行 _____ 保护。
6. 过电压按其产生的原因不同，一般分为 _____ 过电压和 _____ 过电压两类。
7. 阀型避雷器阀片实际上是一种非线性工作电阻片，阀片电阻的非线性使阀片在低电压下具有 _____ 电阻值，在高电压下具有 _____ 电阻值。

8. 避雷针与避雷线是拦截雷击将雷电引向自身并泄入 _____ , 使被保护物免遭 _____ 雷击的防雷装置。
9. 接地装置应有足够的 _____ 能力和热稳定性。接地线上不得装设开关和熔断器与 _____
10. 接地装置一般都是用角钢、扁钢或圆钢钢管 _____ , 其接地电阻一般不能超过 _____ 。
1. 安装不当 火花或电弧 2. 85 65 3. 1.25 1.25 4. 电荷 (10) 欧 5 . 直击雷和感应雷 过电压 6. 内部 大气 7. 较高的 较低的 8. 大地 直接
9. 载流 熔断器 10. 打入地中 10

十、电工安全作业

1. 绝缘安全用具分为两种：一是 _____ 用具；二是 _____ 用具。
2. 高压设备的基本绝缘安全用具有绝缘棒、 _____ 和 _____ 等。
3. 高压设备的 _____ 安全用具有绝缘手套、绝缘鞋、 _____ 等。
4. 绝缘棒俗称 _____ , 一般用电木、胶木、塑料、环氧玻璃布棒或 _____ 制成。
5. 验电器按电压分为 _____ 、 _____ 两种。
6. 电气工作, 可分为停电工作、 _____ 工作和 _____ 等。
7. 凡是在高压设备上或在其它电气回路上工作需要将高压设备停电或 _____ 的, 均应填写 _____ 工作票。
8. 原理接线图的特点是 _____ 回路画在一起, 对所有设备具有一个 _____ 的概念。
9. 带电作业工作票签发人和工作负责人对带电作业现场情况不熟悉时, 应组织 _____ 的人员到 _____ 。
- 10 安全带和 _____ 是防止发生高空 _____ 的主要安全用具。
1. 基本绝缘安全 辅助绝缘安全 2. 绝缘夹钳 高压试电笔 3. 辅助绝缘 绝缘垫及绝缘台 4. 令克棒 环氧玻璃布管 5. 高压验电器 低压验电器 6. 不停电 带电作业
7. 装设遮栏 第一种 8. 一二次 完整 9. 有经验的 现场查勘 10 安全腰绳 摔跌

第二部分、判断题

一、电工专业基础

1. 磁力线总是闭合的环形曲线。 ()
- 2、右手螺旋定则就是电动机定则。 ()
- 3、自感电势的大小与线圈的几何形状无关, 与线圈的匝数有关。 ()
4. 电压越高, 电容器的容抗越小。 ()
- 5、电感线圈在直流电路中感抗比在交流电路大。 ()
6. 在星形连接的设备中线电流等于相电流, 线电压等于相电压。 ()
- 7、星形接线较三角形接线的设备省电。 ()
8. 二极管正向导通时, 压降很小, 硅管 0.2-0.3 V, 锗管 0.5-0.7 V。 ()
- 9、三极管的电流放大倍数 _____ 值越大越好。 ()
10. 晶闸管击穿后可自行恢复其使用功能。 ()
1. 2. × 3. × 4. × 5. × 6. × 7. × 8. × 9. × 10. ×

二、人体触电及防护

- 1、缺少安全管理是造成事故的主要原因。 ()
- 2、低压设备引起的触电事故高于高压设备的触电事故。 ()
- 3、220V 电压供电可用自耦调压器调至安全电压等级作行灯照明。 ()
- 4、趁供电线路停电, 可抓紧时间检修设备。 ()
- 5、填写了工作票后, 可约时送电。 ()
6. 触电事故以 6-9 月份较多。 ()

7. 间接触电危险性小，不至于危及生命安全。 ()

8. 50 V 以下的电压就安全。 ()

9. 人员触电后，应马上进行口对口呼吸抢救。 ()

10. 设备只要接了地就安全。 ()

1. × 2. 3. × 4. × 5. × 6. 7. × 8. × 9. × 10. ×

三、接地与接零

1. 自然接地体比人工接地体要好些也安全些。 ()

2. 保护接零比漏电保护器安全，不会发生人身触电事故。 ()

3. 三相四线供电制系统中，零干线上不允许装设熔断器，但可装自动开关。 ()

4. 单相的零干线需保护时，可穿金属管保护。 ()

5. 在三相四线供电系统中，接地接零保护视情况可同时采用。 ()

6. 用铝线做接地线时，不可埋入地下。 ()

7. 高低压变配电装置的接地可共用一套接地系统。 ()

8. 接地体与建筑物的距离应不小于 1.5 米。 ()

9. 低压小接地电流的接地电阻应大于 4 Ω ，小于 10 Ω 。 ()

10. 接地电阻的测量最好选择在每年 4—5 月份进行，用 100V 兆欧表摇测。 ()

1. × 2. × 3. × 4. × 5. × 6. 7. 8. 9. × 10. ×

四、用电设备的安全与使用

1. 转换开关不可以切断故障电流，只适应控制小功率的设备。 ()

2. 交流接触器的触头用纯银制成，触头烧坏，可用砂布打磨修复。 ()

3. 星形接线的电机改为三角形接线可提高电机功率。 ()

4. 软起动器特别适用于起动扭矩要求高的电机驱动装置。 ()

5. 熔断器常用于设备的过载保护，热继电器常用于短路保护。 ()

6. 过电压继电器的动作电压为额定电压的 110%—115%。 ()

7. 电动机的熔丝选择为额定电流的 1.2 倍。 ()

8. 机床工作照明应使用安全电压，移动电器都应该使用安全电压。 ()

9. 隔离变压器一次侧、二次侧都应加装保险，变比为 1 : 1。 ()

10. 交流弧焊机的二次侧、地线和焊钳都应接地。 ()

1. 2. × 3. × 4. × 5. × 6. 7. × 8. × 9. × 10. ×

五、常用电工仪表及安全使用

1. 电工仪表的结构性能和使用方法会影响电工测量的精确度。 ()

2. 10KV 变压器高压侧，测量其绝缘电阻，宜选 1000V 摇表。 ()

3. 电磁式仪表的刻度均匀，便于读写。 ()

4. 电流互感器的二次侧必须接地。 ()

5. 电动式仪表只适用测量交流。 ()

6. 仪表的误差分为基本误差和附加误差。 ()

7. 三相不平衡负荷的测量应使用三相三线电度表。 ()

8. 接地摇表就是兆欧表，可以任意选用。 ()

9. 单臂电桥可测中小阻值，双臂电桥可测中阻电阻。 ()

10. 功率表就是功率因数表，可以互相换用。 ()

1. 2. × 3. × 4. 5. × 6. 7. × 8. × 9. × 10. ×

六、输配电线路与安全

1. 电流通过导线时，由于导线存在电阻而消耗能量，这种电能损耗使导线发热。 ()

-
2. 绝缘导线和电缆的温度过高时，可使绝缘老化受损，甚至引起火灾。 ()
3. 对三相四线制的低压动力线路中的中线，当相线截面小于 10mm²时，中线与相线截面相等；大于 10mm²时，中线等于或大于相线截面的一半。 ()
4. 导线中所能通过的最小电流叫做安全工作电流。 ()
5. 正常情况下电缆线路应每个月巡视一次。 ()
6. 导线沿墙壁或天花板敷设时，导线与建筑物之间的距离一般不小于 20mm，导线敷设在通过伸缩缝的地方应稍松弛。 ()
7. 导线过楼板时应穿钢管保护，钢管长度应从高于楼板 2m 处引至楼板下出口处为止。 ()
8. 互为备用的线路亦不得共管。 ()
9. 线路上的熔断器的部位，一般在导线截面减小的地方或线路分支处，均应安装一组熔断器。 ()
10. 线路中断线接地，通常又称为缺相运行。 ()
1. 2. 3. × 4. × 5. × 6. × 7. 8. 9. 10.

七、照明设施及家用电器安全

- 1 一般干燥房间采用开启式灯具。 ()
- 2 含有大量尘埃的场所，应采用防尘密闭式灯具。 ()
3. 为保证人身安全，灯头距地面的高度不应小于 2.0m。在特殊情况下可以降低到 1.5m 但应注意防护工作。 ()
4. 普通吊线灯，灯具重量不超过 1.5kg 时，可用电灯引线自身作电灯吊线；灯具重量超过 1.5kg 时，应采用吊链或钢管吊装，且导线不应承受拉力。 ()
5. 高压水银荧光灯功率在 125W 及以下时，应配用 E27 型瓷质灯座；功率在 125W 及以上的，应配用 E40 型瓷质灯座。 ()
6. 当交直流或不同电压的插座安装在同一场所时，应有明显区别，并且插头和插座能相互插入。 ()
7. 在易燃、易爆和特别潮湿的场所，开关应分别采用防爆型，密闭型或安装在其它处所控制。 ()
8. 目前在国家标准中规定用绿 / 黄双色线为保护接地线。 ()
9. 三相四线插座。有四个触头，三个触头接 A、B、C 三个相线，一个触头接地线或保护零线。 ()
10. 单相三极插座。有三个触头，分别接相、零、地三线。 ()
1. 2. 3. × 4. × 5. 6. × 7. 8. 9. 10.

八、高压变配电运行及安全

1. 操作变配电所的电气设备，必须两人同时进行。一人操作，一人监护。 ()
2. 不论高低压设备带电与否，值班人员不准单独移开或超过遮栏及警戒线对设备进行任何操作和巡视。 ()
3. 为了及时掌握运行现状。尽早发现缺陷，因此，对运行中的电气设备通过人的“视、听、嗅、触”感官进行巡视检查。 ()
4. 变压器高压侧电流小，而低压侧电流大。 ()
5. 变压器的额定容量是变压器在正常工作条件下能发挥出来的最大容量，指视在功率。 ()
- 电流互感器是并联在线路上运行的，而电压互感器是串联在线路上运行的。 ()
- 为避免电流互感器二次短路的危险，二次回路中不得装熔断器。 ()
8. 高压断路器在继电保护装置的配合下能自动切断故障电流，这时高压断路器是继电保护装置的执行装置。 ()
9. 跳闸线圈最低动作电压应不低于额定电压的 50%，不高于 75%。 ()
10. 继电保护装置是保证电力元件安全稳定运行的基本装备，任何电力元件均不得在无继电保护的状态下运行。 ()

1. 2. 3. 4. 5. 6. × 7. × 8. 9. × 10.

九、电气设备的防火与防雷

裸导线和塑料绝缘线的最高温度一般不超过 60 。()

1. “1211”即二氟一氯一溴甲烷 (CF₂ClBr) 是一种高效、低毒、不导电的液化气体灭火剂。适用于扑灭易燃液体、可燃液体和电气等火灾 ()

2. 接地主要用来消除导体上的静电,也可用来消除绝缘体上的静电。()

3. 增湿就是提高空气的湿度。这种消除静电危害的方法应用比较普遍。()

采用避雷针、避雷线加以保护。它们的主要作用是引导雷电流安全入地,从而保护线路和设备免遭直击雷伤害。()

击穿保险器是用在高压电力网中的一种保护间隙。()

4. 阀型避雷器指含有阀片的避雷器,从结构上可分为有间隙和无间隙两种。()

非电能计量的电流互感器的工作接地电阻一般大于 10 。()

5. 在工厂企业的车间或厂房内,一般不允许埋设接地体。()发生短路时,线路中的电流增加为正常时的几倍甚至几十倍。()

接地电阻的测量以每年一次为宜。()

1. × 2. 3. × 4. 5. 6. × 7. 8. × 9. 10.

十、电工安全作业

低压设备的基本绝缘安全用具具有绝缘手套、装有绝缘柄的工具和低压试电笔等。()

绝缘靴(鞋)不能作为辅助安全用具。()

3. 组织措施是指工作票制度、工作许可制度、工作监护制度、工作间断、转移和终结等制度。()

如果停电设备有两个断开点串联时,标示牌应悬挂在靠近电源的刀闸把手上。()

5. 工作票不是准许在电气设备上工作的书面命令。()

6. 带电拆线时,先拆零线,后拆相线。()

7. 对一次电气设备进行监视、测量、操纵控制和起保护作用的辅助设备称为二次设备。()

8. 展开接线图将一次回路中的交流回路与直流回路分开来画。()

9. 高空作业安全用具包括登高用具、安全带、安全帽等。()

10. 交流回路又分为电流回路和电压回路。()

1. 2. × 3. 4. 5. × 6. × 7. 8. × 9. 10.

第三部分、选择题

一、电工专业基础

1. 电位和电压是()。

A. 相同的 B. 有区别的 C. 电压 电位 D. 电位 电压

2. 导体电阻与导体()有关。

A. 截面 B. 长度 C. 材料

3. 电阻不变,电压升高时()。

A. 电流就小 B. 电流不变 C. 电流增加 D. 温度升高

4. 基尔霍夫第一定律又称()。

A. 电压定律 B. 回路电流定律 C. 节点电流定律

5. 磁铁两极的磁性()。

A. 最强 B. 最弱 C. 不明显

6. 导线在磁场中的部分越长,则感应()越大。

A. 电动势 B. 电流 C. 电动势 D. 磁场

7. 通入线圈内的电流变化时，必将引起它所（ ）的变化。
 A. 引起电动势 B. 产生电压 C. 产生磁通 D. 有电路
8. 由于大块铁芯的电阻小，（ ）可达到很大值，使铁芯发热。
 A. 电压 B. 电流 C. 涡流 D. 磁极
9. 交流电通过电容时也会受到一定阻力，这种阻力称（ ）
 A. 阻抗 B. 感抗 C. 电阻 D. 容抗
10. 三相四线供电的特点是（ ）
 A. 接线简单 B. 电压可选择 C. 可得到两种不同的电压 D. 电流相等
1. B 2. C 3. C 4. C 5. A 6. C 7. C 8. C 9. D 10. C

二、人体触电及防护

1. 在接地装置埋地的导体应使用（ ）材料。
 A. 铜质 B. 铝质 C. 钢质 D. 镀锌钢质
2. 俗称的三相四线供电方式称（ ）。
 A. TT系统 B. TN系统 C. TN-C系统 D. TN-S系统
3. 变压器的工作接地提高了变压器（ ）。
 A. 工作的可靠性 B. 效率 C. 安全性 D. 节能
4. 保护接地主要是（ ）对地电压可降低。
 A. 设备漏电时 B. 安全 C. 工作 D. 电压降
5. 农村低压电网多采用（ ）保护。
 A. 接零 B. 接地 C. 过电流 D. 限压
6. 保护接地，保护接零的设备接线（ ）。
 A. 应串接 B. 应并联 C. 应用铜导线 D. 截面足够
7. TN—C系统中，如设备漏电则形成了（ ）。
 A. 电流回路 B. 单相短路 C. 危险电压 D. 电压回路
8. 重复接地TN—C系统中不可缺少的（ ）。
 A. 安全技术措施 B. 技术条件 C. 方式
9. 保护接地主要适用于（ ）
 A. 居民区 B. 农村 C. 不接地的电网中 D. 设备需要保护
10. 矿山及井下一般采用（ ）系统。
 A. TN B. TT C. TN—S D. TN—C
1. D 2. C 3. A 4. A 5. B 6. B 7. B 8. A 9. C 10. B

三、接地与接零

1. 在接地装置埋地的导体应使用（ ）材料。
 A. 铜质 B. 铝质 C. 钢质 D. 镀锌钢质
2. 俗称的三相四线供电方式称（ ）。
 A. TT系统 B. TN系统 C. TN-C系统 D. TN-S系统
3. 变压器的工作接地提高了变压器（ ）。
 A. 工作的可靠性 B. 效率 C. 安全性 D. 节能
4. 保护接地主要是（ ）对地电压可降低。
 A. 设备漏电时 B. 安全 C. 工作 D. 电压降
5. 农村低压电网多采用（ ）保护。
 A. 接零 B. 接地 C. 过电流 D. 限压
6. 保护接地，保护接零的设备接线（ ）。

- A. 应串接 B. 应并联 C. 应用铜导线 D. 截面足够
- 7、TN—C系统中，如设备漏电则形成了()。
- A. 电流回路 B. 单相短路 C. 危险电压 D. 电压回路
- 8、重复接地TN—C系统中不可缺少的()。
- A. 安全技术措施 B. 技术条件 C. 方式
- 9、保护接地主要适用于()。
- A. 居民区 B. 农村 C. 不接地的电网中 D. 设备需要保护
- 10、矿山及井下一般采用()系统。
- A. TN B. TT C. TN—S D. TN—C
1. D 2. C 3. A 4. A 5. A 6. A 7. B 8. A 9. C 10. B

四、用电设备的安全与使用

- 1、断路器的热脱扣额定电压和额定电流()电路正常工作电压和电流。
- A. 不小于 B. 不大于 C. 为 1.5 倍 D. 2.0 倍
- 2、低压断路器()，广泛用于配电及开断线路负荷。
- A. 灵敏度高 B. 开断容量大保护性能好 C. 开断电流大 D. 可适用性广
- 3、接触器如工作频率高，其额定电流应选()。
- A. 额定电流 B. 大一个等级 C. 大 25% D. 50%
- 4、晶闸管工作中电流过零点时，晶闸管()。
- A. 截止 B. 不截止 C. 电流下降 D. 承受反向电压
- 5、行程开关又称()开关。
- A. 微动 B. 限位 C. 接触 D. 压力
- 6、热继电器的选择应()电流。
- A. 额定 B. 额定 C. 大一个等级 D. 等于额定
- 7、欠电压继电器应在额定电压的()动作。
- A. 40%—70% B. 40%—80% C. 50%—85% D. 60%—90%
- 8、三相电动机在任何情况下都应安装()保护。
- A. 过流 B. 短路 C. 欠电压 D. 过电压
- 9、手持式电动工具的引线应使用()。
- A. 护套线 B. 铜线 C. 橡胶软电缆 D. 塑铜线
- 10、交流弧焊机二次侧焊钳线一般不超过()。
- A. 10 米 B. 15 米 C. 20 米 D. 25 米
1. A 2. B 3. B 4. A 5. B 6. A 7. A 8. B 9. C 10. C

五、常用电工仪表及安全使用

- 1、电磁式仪表是测量()最常用的仪表。
- A. 交流电压和电流 B. 直流电压和电流 C. 功率 D. 电阻
- 2、电工仪表上注有各种符号，用来表示仪表的()。
- A. 基本技术 B. 用途 C. 准确等级 D. 特征
- 3、DT表示()电度表。
- A. 有功 B. 无功 C. 三相四线 D. 单相
- 4、磁电系仪表的分流器实际上是在仪表上()。
- A. 并联一个电阻 B. 并联一个线圈 C. 串联一个电阻 D. 串联一个线圈
- 5、摇测不同电压等级的设备应选()等级摇表。
- A. 精度 B. 不同电压 C. 灵敏度 D. 高一个电压

- 6、设备中电流互感器二次侧线圈不允许 (A)。
- A. 开路 B. 短路 C. 串接仪表 D. 并接仪表
- 7、设备中电压互感器二次侧不允许 ()。
- A. 开路 B. 短路 C. 串接仪表 D. 并接仪表
- 8、三相四线电度表适用于 () 负载的测量。
- A. 三相平衡 B. 三相不平衡 C. 感性 D. 容性
- 9、指针式万用表使用前应做 ()。
- A. 机械和电气调零 B. 安全检查 C. 灵敏度检查 D. 电池电压检查
- 10、钳形电流表在测量中 () 档位。
- A. 不允许换接 B. 应检查 C. 选大电流 D. 选小电流
- 1.A 2.A 3.C 4.A 5.B 6.A 7.B 8.B 9.A 10.A

六、输配电线路与安全

1. 导线的安全工作电流与导线材料、结构和 () 有关，同时还与周围环境的温度有关。
- A. 截面大小 B. 截面形状 C. 导线长度 D. 敷设高度
2. 造成单相接地的因素很多，如一相导线的断线落地、树枝碰触导线、引 (跳) 线因风对杆塔放电等。它的危害使三相平衡系统受到破坏，造成非故障相的电压升高到原来的 () 倍，可能会引起非故障相绝缘的破坏。
- A.2 倍 B.3 倍 C. 3 倍 D.1/ 3 倍
3. 照明线路的每一分路，安装电灯盏数一般不超过 25 个，每一分路最大电流不超过 () A。电热线路最大负载电流不应超过 30A。
- A.15A B.10A C.5A D.8A
4. 室内水平敷设导线距地面不得低于 () m，垂直敷设导线距地面不低于 1.8m。室外水平和垂直敷设距地面均不得低于 2.7m，否则应将导线穿在钢管内加以保护。
- A.2m B.2.5m C.5m D.3.5m)
5. 所有穿管线路，管内不得有接头。采用一管多线时，管内导线的总面积 (包括绝缘层) 不应超过管内截面积的 () %。在钢管内不准穿单根导线，以免形成交变磁通，带来损耗。
- A.30 % B.40 % C.50 % D.60 %
6. 由于同等截面铜芯电缆的电阻只有铝芯电缆的 () %，因此用铜作缆芯又优于铝。
- A.30 % B.45 % C.60 % D.50 %
7. 铜的比重为 ()、铝的比重为 2.7。
- A.6.9 B.7.9 C.8.9 D.9.9
8. 电缆直接埋设在地下，是目前应用最广泛最经济的方法。同一条路径上的电缆条数一般不宜超过 () 条并应符合有关规定。
- A.4 B.5 C.6 D.3)
9. 电缆埋设深度应不小于 () m，电缆周围应铺以 100mm 厚的细土或细砂，电缆正上方 100mm 处应盖水泥保护板，板宽应超出电缆直径两侧各 50mm。
- A.0.5m B.0.7m C.1m D.0.8m
10. 导线穿墙或过墙要用瓷管 (或塑料管) 保护。瓷管 (塑料管) 两端出线口伸出墙面不小于 () mm，以防导线和墙壁接触，导线穿出墙外时，穿线管应向墙外地面倾斜或用有瓷弯头套管。弯头管口向下，以防雨水流入管内。
- A.10mm B.20mm C.30mm D.25mm
- 1.A 2.C 3.A 4.B 5.B 6.C 7.C 8.C 9.B 10.A

七、照明设施及家用电器安全

- 1 在易燃易爆等危险场所，应采用 () 灯具。

- A. 双罩型灯 B. 防爆型 C. 防护罩的
2. 在有机械碰撞的场所，应采用()的保护式灯具。(A. 带有防护罩 B. 防爆型 C. 双罩型灯)
3. 圆球工厂灯用于()照明。
A. 教室 B. 广场 C. 精密仪器仪表车间
4. ()灯用于厂房、车间、礼堂等场所一般照明。
A. 双罩型灯 B. 防爆型 C. 防护罩的
5. 三相四孔插座：保护线孔在上孔，其它三孔按()为 A, B, C 三相线。
A. 下、左、右 B. 左、右、下 C. 左、下、右
6. 其它各种开关安装一般高度为() m
A. 1.0m B. 1.3m C. 1.5m
7. 成排安装的开关高度应一致，高低差不大于() mm
A. 1mm B. 2mm C. 3mm
8. 插座安装高度一般距地面为 1.3m，在托儿所、幼儿园及小学校等不应低于() m, 同一场所安装的插座高度应尽量一致。
A. 1.2m B. 1.5m C. 1.8m
9. 触电严重危及人身安全，如果一个人身上较长时间流过超安全电流，60 公斤体重成年男子为()毫安，妇女为 7 毫安，儿童为 4 毫安)，就会摔倒、昏迷和死亡。
A. 10 毫安 B. 20 毫安 C. 30 毫安
10. 短路故障常引起()熔断，短路点处有明显烧痕、绝缘碳化，严重时会使导线绝缘层烧焦甚至引起火灾。
A. 熔断器熔丝 B. 导线 C. 开关触头
- 1 B 2 A 3. C 4.A 5.C 6.B 7.B 8.C 9.A 10.A

八、高压变配电运行及安全

1. 电力变压器的电磁部分由()组成。其基本原理是电生磁和磁生电的作用。
A. 磁场和磁力线 B. 铁芯和线圈
2. 变压器的额定电流指()电流。
A. 线 B. 相 C. 线和相
3. 变压器()损耗基本上是铁芯中的功率损耗，简称铁损。
A. 短路损耗 B. 空载损耗 C. 涡流损耗
4. 我国生产的电压互感器二次边额定电压均为 100V；我国生产的电流互感器二次边额定电流均为() A。
A. 2A B. 5A C. 10A
5. 运行中的电流互感器又类似工作在()状态的变压器。
A. 短路 B. 开路 C. 运行
6. 电流互感器只允许在()倍额定电流下长时间运行。
A. 0.5 B. 1.1 C. 1.5
7. 接触器线圈的最低动作电压不低于额定电压的()，不高于 65%；
A. 20% B. 30% C. 40%
8. 继电保护()性是指继电保护对设计规定要求动作的故障及异常状态能够可靠动作的能力。
A. 可靠性 B. 准确性 C. 灵敏性
9. 变电站的()有：断路器的状态、隔离开关状态、有载调压变压器分接头的位置、同期检测状态、继电保护动作信号、运行告警信号等。
A. 状态量 B. 模拟量 C. 开关量
10. 辅助保护是为了弥补主保护和后备保护的缺陷(例如死区)而增设的简单保护。通常采用()作为辅助保护。

A. 定时限电流速断保护 B. 无时限电流速断保护 C. 电流速断保护

1.B 2.A 3.B 4.B 5.A 6.B 7. **B** **8.C** 9.C 10. **B**

九、电气设备的防火与防雷

1. 当电气设备的绝缘质量降低时，通过绝缘材料的泄漏（ ）增加，可能导致绝缘材料温度升高。

A. 电压 B. 电阻 C. 电流

2. 爆炸危险环境主要采用（ ）和电缆配线。

A. 线管配线 B. 防爆钢管配线 C. 硬塑管配线

3. 内部过电压按其性质分为操作过电压、（ ）和谐振过电压三种。

A. 大气过电压 B. 雷击过电压 C. 弧光接地过电压

4. 单台用电设备接地线的允许载流量不应小于供电分支相线允许载流量的（ ）。

A. $I / 2$ B. I / 3 C. I / 4

5. 配电变压器低压侧中性点的工作接地电阻，一般不应大于（ ），但当变压器容量不大于 100kVA 时，接地电阻可不大于 10 。

A.0.5 B.2 C.4

6. 中性点直接接地的低压电力网中，采用保护接零时应将零线重复接地，接地电阻值不应大于（ ）。

A.4 B.10 C.30

7. 击穿保险器是用在低压电力网中的一种保护间隙。使用时直接和被保护的设备并联，用以限制被保护设备上的过（ ）。

A. 电流 B. 电压 C. 负荷

8. 变压器、油断路器、电容器等充油电气设备都有比较多的绝缘油，其中变压器油的闪点在（ ）之间。

A.100 ~ 110 B.120 ~ 130 C.130 ~ 140

9. 可能产生静电的管道两端和每隔 200-300m 外均应接地，平行管道相距 10cm 以内时，每隔（ ）m 应用连接线互相连接起来。

A.10m B.20m C.30m

10. 携带式接地线应采用裸铜软绞线，其截面应符合短路时热稳定的要求，短路时温度不超过 730 ，且截面积不应小于（ ）。

A.16mm² B.25mm² C.35mm²

1.C 2.B 3.C 4.B 5.C 6.B 7.B 8.C 9.B 10.B

十、电工安全作业

1 辅助绝缘安全用具是（ ）不足以抵抗电气设备运行电压的安全用具。

A. 耐压强度 B. 机械强度 C. 绝缘强度

2. 绝缘棒用以操作高压跌落式熔断器、（ ）、柱上油断路器及装卸临时接地线等。

A. 接地开关 B. 单极隔离开关 C. 负荷开关

3. 通常安全技术措施包括停电、验电、装设接地线、悬挂标示（C）等。

A. 执行工作票 B. 执行操作票 C. 装设遮拦

4. 悬挂在线路上的接地线接地端采用插入式接地棒时，接地棒在地中的插入深度不得小于（ ）m 。

A.0.6m B.0.8m C.1.2m

5. 在电气设备上进行工作，必须先征得（B）的许可，未经许可，不准擅自进行工作。

A. 工作负责人 B. 工作许可人 C. 工作监护人

6.（ ）必须始终在工作现场，对工作班人员的安全认真监护，及时纠正违反安全的动作。

A. 工作票签发人 B. 工作许可人 C 工作负责人

7. 带电作业应在良好天气下进行。如遇雷、雨、雪、雾不得进行带电作业，风力大于（ ）级时，一般不宜进行带电作业。

A.2 级 B.5 级 C.7 级

8. 安全帽是用来防护高空落物，减轻头部冲击伤害的一种 () 。

A. 辅助安全用具 B. 基本安全用具 C. 防护用具

9. 操作票应有编号，已操作过的操作票应注明“已执行”，对已执行的操作票保存期限至少为 () 。

A. 三个月 B. 半年 C. 一年

10. 紧急缺陷立即处理、严重缺陷限期处理，一般缺陷 () 内处理。

A. 一周 B. 半月 C. 一月

十、电工安全作业

1.C 2.B 3.C 4.A 5.B 6.C 7.B 8.C 9.A 10.C

第四部分、问答题

一、电工专业基础

1. 电位和电压的是什么？

1. 答：电位和电压是有区别的，电位的数值是相对的概念，而不是绝对的概念，它同零电位的选择有关，电压（电位差）是比较电场中两点之间电位的高低，因此它可为正值，也可为负值。通常所说的电压是指相应的电位差的绝对值，它同零电位选择无关。

2. 基尔霍夫第二定律的意义是什么？

2. 答：在直流电的复杂电路中，取出任一闭合回路，则这回路中所有电阻的电压降的代数和等于所有电动势的代数和

3. 何谓电磁感应？

3. 答：只要是磁场的运动或变动就能生电（产生电动势），这种现象叫做“电磁感应”，它所产生的电动势叫做“感应电势”。

4. 三相四线供电的特点是什么？

4. 答：可以得到两种不同的电压，一为相电压，一为线电压，线电压是相电压的 $\sqrt{3}$ 倍。

5. 何谓交流电？

5. 答：大小和方向随时间作周期性变化的电压和电流分别称为交流电压和交流电流，统称交流电。

6. 有一根 100 米长，截面积 6 mm^2 的铜导线，（ $\rho = 0.0175 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ）求它的电阻值？

6. 解：L=100 米 S = 6 mm^2 $\rho = 0.0175 \text{ } \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$

$$R = \rho \times \frac{L}{S} = 0.0175 \times 100/6 = 0.29 \text{ } \Omega$$

7. 一个电流为 0.2 A，电压 2.5 V 的小灯泡，接到 6V 的电源上，应该串多大的电阻，才能使小灯泡正常发光？

7. 解：总电阻 $R = \frac{U}{I} = \frac{6}{0.2} = 30 \text{ } \Omega$

小灯泡电阻 $R_{\text{灯}} = \frac{2.5}{0.2} = 12.5 \text{ } \Omega$

应串联降压电阻 $R_{\text{串}} = R - R_{\text{灯}} = 30 - 12.5 = 17.5 \text{ } \Omega$

8. 将三只容量同为 200uF 的电容器串联，求这组电容器的等效电容量是多少？

8. 解： $\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$

$$\text{因此 } C = \frac{C_0}{3} = \frac{200}{3} \approx 66.67 \mu\text{F}$$

9. 一单相感性负载，功率 $P = 20 \text{ KW}$ ，功率因数 $\text{COS} = 0.6$ ，电源电压 $U = 380 \text{ V}$ ，频率 $f = 50 \text{ Hz}$ ，求电路中电流是多少？

9. 解： 电路中的电流为

$$I = \frac{P}{U \text{COS}\phi} = \frac{20 \times 10^3}{380 \times 0.6} = 87.7 \text{ A}$$

10. 已知一三相平衡负载，供电电压 380 V ，测得其线电流 $I = 80 \text{ A}$ ，功率因数 $\text{COS} = 0.85$ ，求该负载的有功功率？

$$10. \text{解： } P_{\text{有功}} = U I \cdot \sqrt{3} \cdot \text{cos}\phi = 380 \times 80 \times \sqrt{3} \times 0.85 \approx 45 \text{ KW}$$

二、人体触电及防护

1、什么叫对地电压？

1. 答：电力系统相线对地之间的电压称为对地电压（也叫相电压）。

2、触电事故分为哪两类？它们各对人伤害的机理是什么？

2. 答：（1）电击。电流超过人体时所造成的内伤，破坏人身的生命，肺部以及神经系统的正常工作，甚至危及人的生命。（2）电伤。是电流的热效应，化学效应或机械效应对人体的伤害。

3、触电伤害程度与哪些因素有关？

3. 答：（1）通过人体的电流大小。（2）接触电压的高低。（3）电流通过人体的途径。（4）触电时间长短。

4. 触电事故一般规律有哪些？

4. 答：1. 触电事故以 6—9 月份较多。 2. 低压系统触电事故多。 3. 农村、冶金、建筑、矿业、机械等行业多 4. 单相触电事故多。 5. 手持式和移动性电具的漏电事故多。 6. 中、青年人及非电工触电事故多。 7. 误操作事故多。

5. 保证安全用电的基本技术和管理要素是什么？

5. 答：电气绝缘、安全距离、设备及导线载流量、明显和准确的标志、必要而正确的保护措施、以及各种行之有效的电气安全操作、维护、管理制度和电气安全教育等是保证安全用电的基本技术和管理要素。

6. 为安全计，为什么提倡和要求单手操作电气设备？

6. 答：某些悬浮电路和大量的电子设备，都以金属底板或印刷电路板作公共接地“端”，如果操作者身体的一部分接触底板（接“地”点），另一部分接触高电位端，就会造成触电。所以在这种情况下，一般要求单手操作。

7. 电流对人体的伤害与哪些因素有关？

7. 答：1. 与通过人体的电流大小有关，电流越大生命危险性也越大。 2. 与通电时间长短有关，通电时间越长，伤害程度越严重。 3. 与通电途径有关，电流直接流经或接近心脏和脑部的途径最危险。 4. 通过电流种类有关，50-100HZ 范围内对人的危害程度最严重。 5. 与人的性别、健康状况和年龄有关。

8. 防护直接接触电事故的方法有哪些？

8. 答：1. 正确选用电工器材有良好的绝缘保护。有护盖、护罩防护，多用绝缘电线少用甚至不用裸导线。 2. 严格按照电气安装规程的有关工艺要求施工。 3. 建立和健全专业人员定期检查维护电气装置制度。 4. 只允许持有电工合格证者，安装电气设备。 5. 严禁电工及其他人员违章作业。如禁止施工中约时停送电或借线路停电机会擅自在线路上工作等。 6. 广泛普及安全用电常识。 7. 满足和加大操作者与带电体的空间净距。 8. 设置护栏和标志牌。 9. 采用安全电压。 10. 推广使用具有双重绝缘或加强绝缘的电气设备和工具。 11. 安装漏电保护装置。 12.

9. 防止间接触电的措施有哪些？

9. 答：防止间接触电的措施主要有以下几种： 1. 采用过电流、短路（包括保护接零）、漏电、失压（包括欠压）、过电压、接地保护以及绝缘监视等保护措施，使发生故障时能自动断开电源。 2. 加强绝缘。采用有双重绝缘或加强绝缘的电器设备等。 3. 创造不导电环境和等电位环境。 4. 采用隔离变压器或有同等隔离能力的发电机供电，以实现电气隔离。 5. 采用安全电压。

10. 若触电者触及低压带电设备，如何解救？

10. 答：救护人员应设法迅速切断电源，如拉开电源开关或刀闸，拔除电源插头等；或使用绝缘工具、干燥的木棒、木板、绳索等不导电的东西解脱触电者 ... 也可抓住触电者干燥而不贴身的衣服，将其拖开，切记要避免碰到金属物体和

触电者的裸露身躯；也可戴绝缘手套或将手用干燥衣物等包起，有绝缘作用后再解脱触电者；救护人员也可站在绝缘垫上或干木板上绝缘自己进行救护。为使触电者与导电体解脱，最好用一只手进行。

三、 接地与接零

1、对接地装置的要求有哪些？

1. 答：接地装置所用材料，既要满足热稳定的要求，又要能耐受一定年限大自然的腐蚀，为此，要求接地装置要有足够低的接地电阻和较强的耐腐蚀能力。

2、什么叫接地电阻？

2. 答：接地极的对地电压与流经接地极流入地中的电流之比称为接地电阻。

3、什么叫保护接地？

3. 答：保护接地是为了保证人身安全，防止触电事故而进行的接地，叫保护接地。

4、何谓接地线和接零线？

4. 答：电气设备金属外壳和接地体之间是通过接地线和接零线连接在一起的，接地线和接零线又可分为干线和支线。

5、为何TN—C系统中，零线上不允许安装熔断器？

5. 答：在TN—C系统中，如果零线断线，此时如用电设备漏电，则接在断线后的所有设备外壳都会呈现相电压对地电压，这是一危险电压，熔丝增加了断线的几率。为此，零线上不允许安装熔断器。

6. 保护接地和保护接零有哪些不同？

6. 答：1. 保护原理不同：低压系统保护接地主要是限制漏电设备对地电压，高压系统保护接地，靠保护装置迅速切断电源来保障安全。保护接零主要是凭借零线，当设备发生破壳或漏电时形成单相短路，促使设备和线路的保护装置迅速动作，切断漏电设备电源；其次，保护接零系统中的保护零线和重复接地，也有一定的降压作用。

2. 适用范围有别：保护接地主要适用于不接地电网，高压、低压均可，采取一定安全措施的低电压接地电网也可用保护接地。保护接零适用于中性点直接接地的低压电网。

3. 线路结构不同：保护接地系统除相线外，只有保护接地线。保护接零系统除相线外，必须有零线；必要时，保护零线要与工作零线分开，构成“三相五线制”供电；其重复接地装置也应有接地线。

7. 接地、接零装置的安全要求有哪些？

7. 答：导电的连续性 必须保证从电气设备至接地体之间的导电良好。足够的机械强度 接地线接零线易采用钢质材料，铝导体不得埋地，携带型接地线要用多股软铜线。

要防腐蚀，埋地部分最好用镀锌件，除接地体外可以涂沥青油防腐，强烈腐蚀土壤中要加大接地体截面。接地体与建筑物的距离应不小于 1.5m，与独立避雷针的接地体之间要相距 3m以上。保护接地（接零）支线不得串接，变配电器最少要两处以上用接地线与接地体相连接。接地电阻要符合要求，低压电气设备保护接地电阻不大于 4 Ω ，小接地短路电流 (500A

以下)的高压保护接地电阻不大于 10 Ω ，大接地短路电流 (500A 以上)的高压保护接地电阻不大于 0.5 Ω ，变压器中性点接地电阻不大于 4 Ω ，重复接地电阻不大于 10 Ω 。

8. 测量接地电阻应注意些什么？

8. 答：接地电阻应定期进行测量，工业企业接地电阻每两年测定一次，对防爆、化工、医院等行业要一年测量一次，一般在雨季前或土壤干燥季节测量。每次接地电阻测量完要有完整记录，如测量日期时间、测量地点、气候条件、使用仪器、测量次数、测得数据、测量人等，资料应长期保存，以备下次测量时做比较。

测量接地电阻时，电网要停电，而且要把接地体和接地线脱开。被测地面上不要堆放大量钢材等导体。

使用测接地电阻的专用摇表 --- 接地电阻测量仪测量。

9. 为什么直流的接地体不允利用自然接地体？

9. 答：因直流电有强烈的腐蚀作用，所以直流的接地体不允利用自然接地体。

10. 如何利用自然接地体？

10. 答：凡与大地有紧密接触的金属导体多可用作自然接地体。例如，埋设在地下的金属管道（流经可燃或爆炸性介质的管道除外），与大地有可靠连接的建筑物及建筑物的金属构架，水中建筑物的金属柱等自然导体均可作为自然接地体。优点是节省材料及施工费用。缺点是在自然接地体被拆装检修时，可能破坏其电气安全保护作用或使接地电阻发生变化，此时应采取适当安全措施。

四、用电设备的安全与使用

1、试述交流接触器的结构？

1. 答：交流接触器主要由电磁系统、触头系统和灭弧装置等部分组成。

2、何谓保护电器？

2. 答：保护电器的作用是保护电器设备不受故障影响而损坏的电器，常用的保护电器有熔断器、热继电器、电磁继电器

器等。

3、试述三相异步电动机的工作原理？

3. 答：当三相电动机定子绕组中通电后，会在铁芯中产生旋转磁场，通过电磁感应在转子绕组中产生感应电流，转子电流受到磁场的电磁力作用，产生电磁转矩并使转子转动起来。

4、试述漏电保护器的选用？

4. 答：漏电保护器的技术条件应符合有关规定，其技术参数应与被保护线路和设备的技术参数相匹配。

5. 简述星 三角减压起动器的工作原理和适用范围？

5. 答：在电动机起动时，将电动机的三相绕组接成星形，使每相绕组的电压降为额定电压的 $\frac{1}{\sqrt{3}}$ ，当转子转速接近额定

转速时，迅速将电动机绕组换成三角形，使电动机在额定电压下正常运行。星 三角减压起动只适用于正常工作时绕组为三角形接法的电动机，且起动转矩较小，只适用于电动机的空载或轻载起动。

6. 简述自耦减压起动器的工作原理和适用范围？

6. 答：电动机起动时，通过自耦变压器降低定子绕组上的电压，降低起动电流；当电动机的转速接近额定转速时，通过转换切除自耦变压器，电动机直接连接额定电压进行全压运行。自耦减压起动方式适用于三相笼型异步电动机的不频繁起动和停止控制。各种自耦减压起动器中的自耦变压器均有三个中间抽头，提供三个等级的起动电压以供选择，以适应电动机的不同起动转矩的要求。

7. 简述晶闸管降压启动（软启动）方式的特点？

7. 答：晶闸管降压启动装置重量轻，控制灵活、启动时间和启动电压调节方便，适应范围广。缺点为价格较星三角和自耦高，晶闸管一旦损坏，将会是不可逆转的。

其特点有：可以控制电动机的电压，使其在启动过程中逐渐地升高，很自然地限制启动电流。采用电子式电路，

故重量轻，控制灵活、启动时间和启动电压调节方便，改善电动机的保护，查找故障快。可靠性高、维护量小、电动机

保护良好以及参数设置简单。不能长时间用于启动扭矩要求很高的电动机驱动装置上，适合于水泵、风扇、传送

带、电梯等轻型易启动的设备。

8. 快速熔断器适用何种装置和保护？

8. 答：主要用于半导体整流元件或装置的短路保护。由于半导体材料的过载能力很低，只能在极短的时间内承受较大的过载电流，因此要求短路保护具有快速熔断的能力。

9. 简述单台电动机与多台电动机熔断器的选择原则？

9. 答：单台电动机，熔体的额定电流应不小于电动机额定电流的 1.5 ~ 2.5 倍，轻载起动或起动时间较短时，系数可取近 1.5，带负载起动、起动时间较长或起动频繁时，系数可取 2.5。对于多台电动机在同一条线路上采用熔断器作短路保护时，熔体的额定电流应不小于最大容量电动机额定电流的 1.5 ~ 2.5 倍再加上同时使用的其它电动机额定电流之和。

10. 电机应装设哪些保护装置？

10. 答：应装设短路保护、过电流保护、过载保护和零电压及欠电压保护、缺相运行等保护装置。

五、常用电工仪表及安全使用

1、磁电系仪表具有哪些特点？

1. 答：永久磁铁在线圈外面，另外还有一种永久磁铁固定在中间，上面覆有软磁材料制成磁极，可防止外磁场干扰，也可防止漏磁对其它部件的干扰，总之，抗干扰性能好，成本低。

2、电磁系仪表有哪些特点？

2. 答：可测量交流、直流和交直流两用，刻度均匀，被测电流不经过任何可动部分，直接进入固定线圈，过载能力强，但受温度和频率影响较大等。

3、摇表的屏蔽端钮 G 起什么作用？

3. 答：当被测绝缘物电阻较大时，可通过其分流表的泄漏电流，使表的泄漏电流不流入被测量回路中，不影响测量精确度。

4、万用表测量电压、电流时应注意哪些方面的问题？

4. 答：测量电压时，应注意万用表并入电路，红色表笔接被测对象，接高电位，黑色表笔接低电位。测量电流时，万用表串入电路，红色表笔接测量对象正极，黑色表笔接负极。

5. 直流单臂电桥和双臂电桥有何区别？

5. 答：直流单臂电桥又称惠斯登电桥，是一种用于精确测量电阻的仪表，适用于测量中阻值电阻。直流双臂电桥又称凯尔文电桥，它能排除或减小引线电阻和接触电阻，测量低阻值电阻具有较高的准确度。它可用于测量短导线电阻，

电流表的分流器电阻、电机和变压器绕组电阻、开关的接触电阻等。

6. 怎样判断晶闸管的极性？

6. 答：晶闸管的极性有的可从外形封装加以判断，如外壳就为阳极，阴极引线比控制极引线长。从外形无法判断的，可用万用表进行判别。将万用表拨至 $R \times 1K$ 档或 $R \times 100$ 档，分别测量各脚间的正反向电阻，如测得某两脚间的电阻较大（约 80 千欧左右），再将两表笔对调，重测这两脚间的电阻，如阻值较小（约 2 千欧左右），这时黑表笔所接触的引脚为控制极 G，红表笔所接触的引脚为阴极 K，当然剩余的一个引脚就为阳极 A。在测量中，如出现正反向电阻值都很大，则应更换引脚位置重新测量，直到出现上述情况为止。

7. 简述钳形电流表的使用方法。

7. 答：机械调零。使用前，检查钳形电流表的指针是否指向零位，若不在零位上，可旋动机械调零钮。清洁钳口。测量前，检查仪表的钳口上是否有杂物或油污，待清洗干净后再测量。选择量程。估计被测电流的大小，将转换开关调至需要的测量档。如无法估计被测电流的大小，则先选用最高量程档，然后根据测量情况调到合适的量程。测量数值。握紧钳柄，使钳口张开，放置被测载流导线，使其置于钳形口的中央。关闭钳口，使两钳口表面紧密接触，若遇杂音，可检查钳口清洁，或重新开合一次，再闭合。将表拿平，然后读数。5. 高量程档存放。测量完毕，退出被测导线，将量程开关置于最大量程档位上。

8. 使用摇表应注意些什么？

8. 答：测量前必须切断被测设备的电源，并接地短路放电，特别是含有大电容的设备，应进行充分放电后再进行测量，以保证人身和设备安全，获得正确的测量结果。用摇表测过的设备，也要及时放电，以防发生触电。有可能感应出高电压的设备，要采取措施，消除感应高压后进行测量。摇表与被测设备之间的测量线，应采用摇表专用测量线或选用绝缘强度高的单芯多股线，单独连接，不可采用双股绝缘线或绞线，以免绝缘不良而引起测量误差。

测量过程中如果发现指针指零，则表示被测设备短路，应立即停止转动手柄，以防表内线圈过热而烧毁。

测量中不得触及设备的测量部分，以防触电。虽说摇表的测量结果与手摇发电机的电压无关，但因导流丝存有残余力矩，以及仪表本身的灵敏度限制，故摇表的发电机必须供给足够的电压，以保证正常工作。通常规定摇表的额定转速为 $120r / min$ ，允许有 20% 的变化。

9. 测量接地电阻的方法有哪些？哪种方法最好？

9. 答：有伏安法、电桥法等，而接地电阻测量仪又称接地电阻摇表，则是测量和检查接地电阻的专用仪表，是最简便快捷的方法。

10. 怎样使用接地电阻摇表？

10. 答：在测量前，需对接地电阻测量仪进行试验，以鉴别能否使用。由于发电机绕组的绝缘水平很低，故不允许做开路试验，只能做慢摇的短路试验，若指针能够很灵活地偏转，并能通过调整测量标度盘使指针指出零位，这时指针、刻度盘零线和表盘零线重合，则说明测试仪是好的。连接接地电极和辅助探针。先拆开接地干线与接地体的连接点，把电位辅助探针和电流辅助探针分别插在距接地体约 20m 处的地下，电位辅助探针可近一点，两个辅助探针均垂直插入地面下 400mm 深，两探针之间应保持一定距离，然后用测量导线将它们分别接在 P、C 接线柱上，把接地电极与 E 接线柱相连。将仪表量程开关置于最大量程档（100 欧），缓慢摇动发电机手柄，调节“测量刻度盘”即 R_x 的可动触点位置，使检流计电流趋近于零，然后加快发电机手柄转速，使达到 $120r / min$ ，调节“测量刻度盘”使指针完全指零，这时接地电阻 = 测量刻度盘读数 \times 量程，若测量刻度盘读数小于 1，应将量程档置于较小的一档重新测量。利用 ZC-8 型接地电阻测量仪也可以用来测量一般电阻，方法是：将 P、C 接线柱用导线短接，把被测电阻接在 E 和 P 之间，测量步骤同前，用接地电阻测量仪可以用来测量土壤电阻等。

六、输配电线路与安全

1. 线路穿管安装时应怎样做？

1. 答：穿管线路长度太长时，应加装一个接线盒，为便于导线的安装与维修，对接线盒的位置有以下规定：无弯曲转角时，不超过 45m 处安装一个接线盒。有一个弯曲转角时，不超过 30m。有两个弯曲转角时，不超过 20m。有三个弯曲转角时，不超过 12m。弯曲转角一般指 $90^\circ \sim 105^\circ$ 角。两个 $120^\circ \sim 150^\circ$ 的转角相当于一个 $90^\circ \sim 105^\circ$ 的转角。长度超过上述要求时，应增加接线盒或加大一级管径。

2. 导线暗管敷设的技术要求有哪些？

2. 答：导线暗管敷设的技术要求有：

(1) 应采用镀锌钢管或经过防腐处理，暗敷设钢管壁厚不小于 2mm，硬塑料管不小于 3mm。(2) 钢管埋设于现场浇制的混凝土的木模板内时，应抬高 15mm 以上，以防止浇灌混凝土后管子露出混凝土面破坏混凝土强度或管子脱出。预埋中在管子与管子出现交叉的地方，应适当加厚找平层，厚度应大于两管外径之和。(3) 绝缘导线穿管数量及总截面要求与明管敷设要求相同。(4) 导线或电缆进出建筑物，穿越设备基础，进出池沟及穿越楼板时，必须通过预埋的钢管。

3. 对导线接头的技术要求主要有哪些？

3. 答：为了尽量避免事故发生，对导线接头的技术要求为：导线接触紧密，不得增加电阻；接头处的绝缘强度，不应低于导线原有的绝缘强度；接头处的机械强度，不应小于导线原有机机械强度的 80%。

4. 铜铝导线联接应注意事项？

答：铜铝导线联接时，由于铜、铝两种金属的化学性质不同，在接触处容易发生电化学腐蚀，日久会引起接触不良，导电率差或接头处断裂。因此，铜铝导线的联接，应使用铜（铝）导体向铝（铜）芯电线或铝（铜）芯电缆过渡联接，称铜铝接头（铜、铝或铝、铜接线鼻子），供铝（铜）电线或电缆线芯引出端与其他电器的联接之用；有时铜铝导线或母线联接时，采用将铜线镀锡的方法与铝线联接，以使接触良好；用铜（铝）压接管，作为铜（铝）芯电线或电缆线芯之间的联接。

5. 铝导线的联接应怎样进行？

答：铝导线极易氧化，铝导线的表面常常有一层氧化铝存在，如果采用铜导线的缠绕法或绞接法联接，往往会造成接触不良，因此，铝导线的联接（或铝、铜导线的联接）常采用手压钳冷压接。先将铝导线和铝套管（又称铝压接管）用带中性凡士林的钢丝刷刷洗干净，然后将导线分别插入铝套管的两端，使两导线在套管中间对头，最后用压模压接成接头。

6. 高、低压电缆同沟架应注意什么？

答：在同一沟道中有高压电缆和低压电缆时，高压电缆应在下层，低压电缆在上层；若有控制电缆与电力电缆同沟时，则应分两侧敷设，或将控制电缆敷设在最下层。

7. 为什么交联聚乙烯是当前电力电缆中应用最广的一种绝缘材料？

答：交联聚乙烯绝缘（XLPE）交联聚乙烯是通过化学方法或高能射线辐照的方法将聚乙烯改性，使它的分子链间相互交联，由线形结构变成网状结构。经交联改变分子结构后的聚乙烯，除具有原有的优点外还提高了耐热性能和耐电晕性能，其长期最高运行温度可以达到 90℃，短路时导电线芯允许的温度可达 200~250℃，因而极大的提高了电缆的安全载流量和允许的短路容量，从 1kV 到 500kV 的各种电缆中，交联聚乙烯是当前电力电缆中应用最广的一种绝缘材料。

8. 架空线路的检查维护周期是怎样规定的？：

答：对 1~10kV 架空线路的登杆检查每五年至少一次；对木杆、木横担线路，每年一次。对盐、碱、低洼地区混凝土杆的根部检查一般每五年一次。发现问题后每年一次。对木杆根部检查和刷防腐油，每年一次。对导线联接的线夹检查，每年至少一次。对镀锌铁线拉线的根部检查，每三年一次，锈后每年一次。对镀锌拉线棒的根部检查，每五年一次，锈后每年一次。混凝土钢圈刷油漆根据油漆脱落情况进行。导线弧垂和交叉跨越距离测量根据巡视结果进行。

9. 常见架空线路的常见故障有哪些？

答：倒杆：由于杆基失土、洪水冲刷、外力撞击等外界原因，使杆塔失去平衡造成倒杆。某些电杆严重歪斜，虽然还在继续运行，但由于各种电气距离发生很大变化，继续供电将会危及设备和人身安全，应予停电修复。

断线：因外界原因造成导线的断裂，致使供电中断。

10. 常见架空线路电气性故障分有哪些？

答：单相接地：一相导线的断线落地、树枝碰触导线、引（跳）线因风对杆塔放电等。

两相短路：任意两相之间直接放电造成的，两相短路包括两相短路接地，形成两相短路的原因有：混线、雷击和外力破坏等。

三相短路：同一地点三相间直接放电造成的。它包括三相短路接地，造成三相短路的原因有：线路带地线合闸、线路倒杆造成三相接地等。

缺相：线路中断线不接地，送电端三相有电压，受电端一相无电流，造成缺相运行的原因是：熔断器一相熔丝烧断，耐张杆塔的一相引（跳）线的接头接触不良或烧断等。

七、照明设施及家用电器安全

1. 简述高压水银灯工作原理：

答：当电源接通后，电压加在引燃极和相邻的下电极（主电极）之间，也加在上、下电极之间。由于引燃极和相邻的下电极靠近，电压加上后即产生辉光放电，使放电管温度上升，接着在上、下电极之间便产生弧光放电，使放电管内水银汽化而产生紫外线，紫外线激发玻璃外壳内壁上的荧光粉，发出近似日光的光线，灯管就稳定工作。此时，由于引燃极上串联着一个很大的电阻，当上、下电极间产生弧光放电时。引燃极和下电极间电压不足以产生辉光放电，因此引燃极就停止工作。灯泡工作时，放电管内水银蒸气的压力很高，因此称这种灯为高压水银荧光灯。

2. 简述高压钠灯的工作原理：

2. 答：高压钠灯的接线如图所示。当高压钠灯接入电源后，电流经过镇流器、热电阻、双金属片动触头而形成通路。此时放电管内无电流。过一会儿，热电阻发热，使双金属片热继电器断开，在断开瞬间镇流器线圈产生很高的自感电动势，它和电源电压合在一起加到放电管两端，使管内氮气电离放电，温度升高继而使汞变为蒸汽而放电，当管内温度进一步升高，使钠也变为蒸汽状态，开始放电而放射出较强的可见光。

3. 出现短路故障常见的原因有哪些？

3. 答： 安装不规格，多股导线未捻紧、涮锡、压接不紧、有毛刺。

相线、零线压接松动，两线距离过近，遇到某些外力，使其相碰造成相对零短路或相间短路。如螺丝灯口、顶芯与螺纹部分松动，装灯泡时扭动，使顶芯与螺纹部分相碰。

恶劣天气，如大风使绝缘支持物损坏，导线相互碰撞、摩擦，致使导线绝缘损坏，出现短路；电气设备防水设施损坏，雨水进入电气设备造成短路。

电气设备所处环境中大量导电尘埃（如电碳厂加工车间空气中有大量碳粉），如果防尘设施不当或损坏，导电尘埃落在电气设备中，造成短路故障。

人为因素，如土建施工时将导线、闸箱、配电盘等临时移位，处理不当。施工时误碰架空线或挖土时挖伤土中电缆等。

4. 三相四线制供电线路负荷不平衡会产生什么影响？

4. 答：三相四线制供电线路负荷不平衡，如零线断线时会造成三相电压不平衡，负荷大的一相相电压低，负荷小的一相相电压增高。如负荷是白炽灯，则会出现一相灯光暗淡，而另一相上的灯又变得很亮。同时，零线断路负荷侧将出现对地电压。

5. 产生断路故障的原因有哪些？

5. 答：产生断路故障的原因一般有以下几点：（1）因负荷过大而使熔丝熔断。（2）开关触点松动，接触不良。（3）导线断线，接头处腐蚀严重（尤其是铜、铝导线未用铜铝过渡接头而直接连接）。（4）安装时，接线处压接不实，接触电阻过大，使接触处长期过热，造成导线、接线端子接触处氧化。（5）恶劣环境，如大风天气、地震等造成线路断开。（6）人为因素，如搬运过高物品将电线碰断，因施工作业不注意将电线碰断，以及人为破坏等。可用试电笔、试灯、万用表等查找断路故障，分段查找与重点部位检查结合进行。对较长线路可采用对分法查找断路点。

6. 怎样正确使用单相三极插座？

6. 答：单相三极插座不准接地触头接在零线上，因为在一个插座上接的家用电器很多，万一有一台电器发生单相碰壳事故，保护设备又没有及时切断电源，这就造成其它家用电器的外壳也带电，这就十分危险。

安装时要切记“左”零，“右相”。

7. 布置灯具有哪些要求？

7. 答：灯具的布置就是确定灯具在屋内的空间位置。灯具布置的原则是满足一定的照明要求，保证照明均匀，尽量减少眩光和阴影，做到经济合理，美观大方。灯具的布置应根据工作面的分布情况，建筑物的结构形式和视觉的工作特点进行。有时偏重于建筑空间的照明均匀度，如办公室、家庭居室；有时只注重照明的局部场所；有时需要统筹考虑，兼顾亮度，均匀性、装饰性等。

8. 为保证人身安全，灯具安装应满足哪些要求？

8. 答 为保证人身安全，灯头距地面的高度不应小于 2.5m。在特殊情况下可以降低到 1.5m。开关应装在相（火）线上。距地面的安装高度不应小于下列数值：拉线开关为 1.8m；墙壁开关为 1.3m；高插座对地应为 1.8m；低插座对地应为 0.3m。灯具安装应平稳、绝缘良好，应用圆木台或方木台固定。普通吊线灯，灯具重量不超过 1kg 时，可用电灯引线自身作电灯吊线；灯具重量超过 1kg 时，应采用吊链或钢管吊装，且导线不应承受拉力。灯架或吊灯管内的导线不许有接头。用电灯引线作吊灯线时，灯头和吊灯盒与吊灯线连接处，均应打一背扣，以免接头受力而导致接触不良、断路或坠落。采用螺口灯座时，应将相（火）线接顶芯极，零线接螺纹极。

9. 处理照明线路故障应掌握的基本方法？

9. 答：在处理故障前应进行故障调查，向发生事故时在现场者或操作者了解故障前后的情况，以便初步判断故障种类及故障发生的部位。例如：某一层楼或某一部分电灯突然熄灭，经讯问，是在开某一盏灯或在某一插座上插电器时发

生的。这时应检查熔断器，若发现熔丝爆熔，则可以大致判断是由于某盏灯或某插座处有短路故障，然后进一步查实。经讯问。若无上述情况，而是在无任何人开灯或开其它电器的情况下这一路灯忽然熄灭，则可再查熔断器熔丝。

10. 照明线路发生相线、零线断路故障有什么后果？

10. 答：相线、零线出现断路故障时，负荷将不能正常工作。单相电路出现断路时，负荷不工作；三相用电器电源出现缺相时，会造成不良后果；三相四线制供电线路负荷不平衡，如零线断线时会造成三相电压不平衡，负荷大的一相相电压低，负荷小的一相相电压增高。如负荷是白炽灯，则会出现一相灯光暗淡，而另一相上的灯又变得很亮。同时，零线断路负荷侧将出现对地电压。

八、高压变配电运行及安全

1. 变配电所主要应有哪些记录？

1. 答：变配电所应有以下记录 (1) 抄表记录：按规定的时间，抄录各开关柜、控制柜上相关的电压、电流、有功和无功表的电能及变压器温升等。(2) 值班记录：记录系统运行方式、设备检修、安全措施布置、事故处理经过、与运行有关事项及上级下达的指示要求等。(3) 设备缺陷记录：记录发现缺陷的时间、内容、类别，以及消除缺陷的人员、时间等。(4) 设备试验、检修记录：记录试验或检修的日期、内容、发现问题处理的经过、记录试验中出现的问题及排除情况、试验数据。(5) 设备异常及事故记录：记录发生的时间、经过、保护装置动作情况及原因、处理措施。

2. 变配电所应制定哪些制度？

2. 答：变配电所应制定以下制度 (1) 值班人员岗位责任制度。(2) 交接班制度。(3) 倒闸操作票制度。(4) 巡视检查制度。(5) 检修工作票制度。(6) 工作器具保管制度。(7) 设备缺陷管理制度。(8) 安全保卫制度。

3. 什么叫倒闸操作？

3. 答：倒闸操作主要是指拉开或合上断路器或隔离开关，拉开或合上直流操作回路，拆除和装设临时接地线及检查设备绝缘等。它直接改变电气设备的运行方式，是一项重要而又复杂的工作。如果发生错误操作，就会导致发生事故或危及人身安全。

4. 常用的联锁装置有哪些？

4. 答：防止错误操作的联锁装置，是从技术上采取的措施，使开关的错误操作受到限制，常用的联锁装置有以下几种：
机械联锁：以机械传动部件位置的变动保证开关未拉开前，刀闸的操作手柄不能动作，或没拆除接地线时不能合闸送电等。
电气联锁：在电动操作系统中，利用开关上的辅助开关之间的编程联锁，控制倒闸操作，当未按编程操作时，由主联锁开关先动作切断电路或拒动发出信号。
电磁联锁：整套装置由多个电磁锁和相应配套元件组成，以实现多功能的防误联锁作用。
钥匙联锁：是在隔离开关与断路器上或其他相关的设备上加装的联锁，将钥匙放在操作机构内或特定的部位，只有前一项操作完毕，取出钥匙，才能开锁进行下一项的操作。
环氧树脂浇注式干式变压器产品特点主要有哪些？

5. 环氧树脂浇注式干式变压器产品特点主要有哪些？

5. 答：线圈用铜线绕制，以玻璃纤维加强，在真空下环氧树脂浇注的薄绝缘结构。 F 级绝缘。
采用强迫风冷，可使额定容量增加 50%。带自动温控系统。

6. 运行中的电压互感器发生哪些故障时应予停电？

6. 答：运行中的电压互感器发生下列故障时应予停电：瓷套管破裂或闪络放电；高压线圈击穿，有放电声、冒烟、发出臭味；连接点打火；严重漏油；外壳温度超过允许温度且继续上升；高压熔丝连续两次熔断。

7. 真空断路器的主要优点有哪些？

7. 答：真空断路器具有以下优点：

(1) 触头开距小，所需操作能量小，动作快； (2) 触头在切断故障电流时，燃弧时间短、烧伤面轻微；
(3) 体积小，质量轻，维护工作量小； (4) 能防火、防爆，操作噪声小。

8. 铜铬触头的特性有哪些？

8. 答：目前世界上使用最为广泛，综合性能最优异的就是铜铬触头， Cu/Cr (铜铬)触头具有很强的吸气能力，因为铬 Cr 对氧的亲合力大，每次开断过程中产生的含 Cr 蒸发薄膜沉积在屏蔽罩上具有吸气作用，它能吸收 CH_4 碳氢、 CO 钴、 N_2 氮、 H_2 氢等气体， CuCr 的吸气效应比气体释放过程更为有效。这样使用铜铬材料的触头可以确保灭弧室具

有恒定的真空度和较长的工作寿命。

9. 电流速断保护的主要优点？

9. 答：电流速断保护的优点主要为接线简单、动作迅速，它能切除变压器一次侧引出端及其部分绕组的故障。电流速断保护的缺点是保护范围受到限制，它不能保护变压器的全部二次绕组及变压器二次侧的连接线上的短路故障。

10. 微机保护的主要优越性？

10. 答：微机保护的优越性有：

灵活性高。由于微机保护装置是由软件和硬件结合来实现保护功能的，因此在很大程度上，不同原理的继电保护的硬件可以是一样的，换以不同的程序即可改变继电器功能。

综合判断能力强。利用微计算机的逻辑判断能力，很容易解决常规继电保护中，碰到要考虑的因素太多时，用模拟电路很难实现的问题，因而可以使继电保护的规律更合理。

性能稳定，可靠性高。微机保护的功能主要取决于算法和判据，也即由软件决定，对于同类型的保护装置，只要程序相同，其保护性能必然一致，所以性能稳定。

微机保护利用微机的记忆功能，可明显改善保护性能，提高保护的灵敏性。

微机保护利用微机的智能，可实现故障自诊断、自闭锁和自恢复。这是常规保护装置所不能比拟的。

体积小、功能全。由软件可实现多种保护功能，可大大简化装置的硬件结构，可以在事故后，打印出各种有用数据。

运行维护工作量小，现场调试方便。可在线修改或检查保护定值，不必停电校验定

九、能电气设备的防火与防雷

1. 电气接触不良的原因及后果？

1. 答：接头连接不牢、焊接不良或接头处混有杂质，都会增加接触电阻而导致接头过热。可拆卸的接头连接不紧密或由于震动而松动，也会导致接头发热。活动触头，如闸刀开关的触头、接触器的触头、插式熔断器（插保险）的触头、插销的触头、灯泡与灯座的接触处等活动触头，如果没有足够的接触压力或接触表面粗糙不平，会导致触头过热。对于铜铝接头，由于铜和铝导电性不同，接头处易因电解作用而腐蚀，从而导致接头过热，接头连接不牢导致接头过热，将会引致设备烧坏或引起火灾。

2. 防爆电气设备选用注意些什么？

2. 答：应当根据安装地点的危险等级、危险物质的组别和级别、电气设备的种类和使用条件选用爆炸危险环境的电气设备。所选用电气设备的组别和级别不应低于该环境中危险物质的组别和级别。当存在两种以上危险物质时，应按危险程度较高的危险物质选用。在爆炸危险环境，应尽量少用或不用携带式电气设备，导线材质、连接方法等均应与区域危险等级相适应。

3. 避雷装置的主要结构有哪些？各有什么用途？

3. 答：避雷装置的主要结构有：

(1) 接闪器。避雷针的接闪器必须高于被保护物，顶部呈尖形，固定于被保护物体或邻近支持物上，是避雷针的最高部分。避雷针用长度为 1.5—2m 的镀锌圆钢或镀锌焊接钢管制成，圆钢直径应不小于 10mm，钢管直径不小于 20mm，管壁厚度不小于 2.75mm。

(2) 引下线。引下线将接闪器上的雷电流安全地引到接地装置，使之尽快泄入大地。引下线一般都用 35mm² 的镀锌钢绞线或者圆钢以及扁钢制成。用圆钢时，直径不小于 8mm；如用扁钢，厚度不小于 4mm，截面积不小于 48mm²。如果避雷针的支架是采用铁管或铁塔形式，可利用其支架作为引下线，而无需另设引下线。

(3) 接地装置。接地装置是避雷针的最下部分，埋入地下，由于它和大地中的土壤紧密接触，可使雷电流很好地泄入大地。接地装置一般都是用角钢、扁钢或圆钢钢管打入地中，其接地电阻一般不能超过 10 Ω 。

4. 避雷装置安装有什么规定？

4. 答：接地体与建筑物之间的距离不应小于 3m，与独立避雷针的接地体之间的距离不应小于 5m。垂直接地体不宜少于 2 根，每根长度不宜小于 2m，极间距离一般为长度的 2 倍，末端入地 0.6m；水平接地线相互间距不宜小于 5m，埋深不应小于 0.6m。

5. 低压电力设备的接地装置接地电阻有什么要求？

5. 答：(1) 配电变压器低压侧中性点的工作接地电阻，一般不应大于 4 Ω ，但当变压器容量不大于 100kVA 时，接地电阻可不大于 10 Ω ，非电能计量的电流互感器的工作接地电阻，一般可不大于 10 Ω 。

(2) 保护接地电阻值一般不应大于 4 Ω ，但当配电变压器容量不超过 100kVA 时，接地电阻可不大于 10 Ω 。

(3) 中性点直接接地的低压电力网中，采用保护接零时应将零线重复接地，接地电阻值不应大于 10 Ω ，但当变压器容量不大于 100kVA 且重复接地点不少于 3 处时，允许接地电阻不大于 30 Ω 。

6. 接地装置检查的主要内容有哪些？

6. 答：(1) 检查可能因绝缘损坏而呈现危险对地电压的金属部分是否已接地（或接零），对于新安装的设备、临时性设备、移动式设备要特别注意。

(2) 检查接地（零）线与电气设备和接地（零）干线的连接是否可靠，接触是否良好。

(3) 检查接地装置焊接是否良好，自然接地体之间有无脱节现象。

(4) 检查接地（零）线穿过建筑物墙壁、伸缩缝时，保护措施是否完善。

(5) 在有腐蚀物质的环境中，接地（零）线是否涂防腐涂料。

(6) 检查接地装置是否受到机械伤害。

7. 变电所接地装置的要求？

7. 答：变电所的接地装置，除利用自然接地体外，还应敷设人工接地网，但对 10kV 及以下变电所，若用建筑物基础作接地体且接地电阻又满足规定值时，可不另设人工接地装置。人工接地网应以水平接地体为主，外缘应闭合，外缘各角做成圆弧形，当不能满足接触电压或跨步电压的要求时，接地网内应敷设水平均压带。

8. 造成过载的原因主要有哪些？

8. 答：造成过载的原因大体上有以下两种情况。一是设计时选用线路或设备不合理，以至在额定负载下产生过热。二是使用不合理，即线路或设备的负载超过额定值，或者连续使用时间过长，超过线路或设备的设计能力，由此造成过热。

9. 避雷针的保护作用及用途？

9. 答：当被保护物附近上空雷云的放电先导发展到距地面和被保护物一定高度时，由于避雷针高出地面和被保护物体，而且又有良好的接地，便会影响雷云电场发生畸变，引导雷云放电先导向其自身发展，使避雷针构成雷电流入地的最短通道。在大多数情况下，雷电将击于避雷针而不击于被保护物体，因此避雷针具有引雷的作用。

避雷针常被用作发电厂和变电所的屋外配电装置、烟囱、冷水塔和输煤系统等的高建筑物构筑物，油、气等易燃物品的存放设施以及微波通信天线等的直击雷保护装置。

10. 接地装置的地下部分安装时有什么要求？

10. 答：接地装置的地下部分应采用焊接，其搭接长度：扁钢为宽度的 2 倍，圆钢为直径的 6 倍。接地线与电气设备的连接应采用螺栓连接，接地线与接地体之间可采用焊接或螺栓连接，采用螺栓连接时，应加装防松垫片。每台设备的接地线应分别单独与接地体或接地干线连接。垂直接地体不宜少于 2 根，每根长度不宜小于 2m，极间距离一般为长度的 2 倍，末端入地 0.6m；水平接地线相互间距不宜小于 5m，埋深不应小于 0.6m。

十、电工安全作业

1. 携带型接地线主要组成及要求？

答：携带型接地线主要由短路各相的导线、接地用的导线及将上述两种导线接到设备停电部分和接地装置上的连接器（也称线卡子）等三部分组成。短路各相用的导线采用多股软铜线，其截面积应能满足短路时热稳定的要求，即在较大短路电流通过时，导线不会因产生高热而熔化。为了保证有足够的机械强度，截面积应不小于 25mm²。

2. 在我们工作中哪些属于带电作业请举例：

2. 答：以下工作都视为带电作业 使用试电笔、220V 试灯、仪表，带电查找故障原因时。在不停电或部分停电的线路设备上工作。对电气设备或线路进行电气试验时，如耐压试验，相序试验，漏电试验，短路试验等。对有电容器及电缆的线路或设备进行试验的前后，进行放电工作。在停电线路上挂接地线的操作。

上杆工作，上面横担线路有电的情况。

3. 进行带电工作时有什么要求？

3. 答：进行带电工作时要做到：

监护人应精神集中，不可与操作人接触，不得擅离职守参与监护工作无关的事宜。带电工作只能一人进行，在同一部位不能二人同时带电工作。带电拆线时，先拆相线，后拆零线；接线时，先接零线，后接相线。带电作业断接导线时，不许带负荷操作。对电流互感器，严禁带电拆除二次侧导线。断接处应用绝缘包布包好。在多层架空线下层带电工作时，头不能越过工作线层；若在上层带电工作时，下面几层都要停电，并采取安全技术措施。

4. 变压器主要巡视项目有哪些？

4. 答：变压器巡视项目有：检查变压器的电流、电压变化情况；变压器的油面正常，上层油温一般不宜超过 85℃，油色正常，透明微带黄色；变压器的响声正常、一般为均匀的嗡嗡声；呼吸器中的硅胶，吸湿剂未达到饱和状态，未变色；防爆管的隔膜完整，无裂纹、无存油；无渗漏油现象；瓷套管清洁，无破损裂纹及放电痕迹；瓦斯继电器无动作、无渗油；变压器基础无下沉现象、变压器外壳接地良好。

5. 高压开关柜巡视项目有哪些？

5. 答：高压开关柜巡视项目有：

母线和各接点是否有过热现象，测温蜡片是否熔化；注油设备的油位是否正常，油色是否变深，有无渗油现象；开关柜中各电气组件在运行中有无异常气味和声响；仪表、信号、指示灯是否正确，继电保护压板位置是否正确，压板是否松动。继电器及直流设备运行是否良好；接地或接零装置的连接线有无松脱；高低压配电室的通风，照明及安全防火装置是否良好。

6. 电容器组主巡视项目有哪些？

6. 答：外壳有无鼓肚现象；电容器油箱有无渗漏油；有无异常的声响和火花；套管有无闪络痕迹；外壳温度不超过 65℃，环境温度不超过 35℃；运行电压不超过额定电压的 1.1 倍，运行电流不超过额定电流的 1.3 倍，否则应将电容器组部分或全部退出运行；电容器组采用油开关保护装置时，其动作电流不应大于电容器组额定电流的 1.5 倍；运行电流应保持三相平衡。

7. 为什么运行中的电流互感器严禁二次开路？

7. 答：电流互感器则与普通变压器不同，其一次绕组串接于被测线路，仅有一匝或几匝，一次电流即为被测负荷电流，通常很大而且不受次级控制，而次级匝数又非常多。正常工作时，由于二次电流的去磁作用，铁芯中的磁通不会很大，二次感应电势也不会高。如果运行中的电流互感器二次开路，由于失去了二次电流的去磁作用，很大的一次电流将在铁芯中产生很大的磁通，因而在匝数非常多的二次绕组内产生很高的感应电势，有可能危及仪表及工作人员的安全。因此运行中的电流互感器严禁二次开路。

8. 为什么运行中的电压互感器严禁二次短路？

8. 答：电压互感器主要用于高压测量，与普通降压变压器相同。其一次匝数很多，二次匝数较少。当二次短路时极易烧毁，当绝缘击穿时高压可能窜入低压侧。因此运行中的电压互感器严禁二次短路。

9. 简述工作票的种类及作用：

9. 答：工作票分为第一种工作票和第二种工作票两种。凡是在高压设备上或在其它电气回路上工作需要将高压设备停电或装设遮栏的，均应填写第一种工作票；进行带电作业，在高压设备外壳和在带电线路杆塔上工作，在运行中的配电变压器台架上的工作和在其它电气回路上工作而无需将高压设备停电或装设遮栏的，则可填写第二种工作票。

10. 发现操作票有错误怎么办？

10. 答：操作人在执行操作票的过程中，发现操作票上填写的内容有错误，应拒绝执行。同时，应立即向调度员或现场负责人报告，提出不能执行的理由和指出错误之处，但不可私自涂改。现场负责人得到操作人所提出不能执行的理由后，应立即与现场实际情况核对，经检查证明确实有错误，同意操作人重新填写正确的操作票，方可进行操作。

第五部分、触电案例分析

电工特种作业人员极易发生人身伤亡事故，如若违章，有可能伤害别人，也有可能伤害自己，还有可能被别人伤害。事事处处按电工安全技术规程操作，可以绝对保障人身和设备安全。下面列举的一百个案例，都是真人真事，是一百条血淋淋的教训！如果能认真开展电气安全教育，人人肩负起安全责任，严格执行电气安全规程，持证上岗并加强学习，这些事故都可以避免！事实说明，认真学好电气安全技术，做好电气事故的预防和加强防范措施是何等重要！！

下面请先看一例，如果操作前不测电？后果会怎样？

刚停好电的干线居然带电！坚持先测电、后操作，避免了一场人员伤亡设备损坏事故

多年前，编者之一的周某时任电气工段长，带领四名电工为×分厂搭火接电，具体任务是用已预制好的4块铝弓形跳线，为新架设好的母线与运行中的母线（都是10×100×100铝排）做电气连接。我亲自停掉了车间低压配电屏电源，按安全规程执行好停电、验电、接地、挂牌四种措施后，又拔去了配电盘上的保险，还不放心就特意留一个电工班长盯在配电屏前，要他坚守岗位不准任何人合闸。当攀登至6.6米高处将要接近已停好电的母线侧时，坚持先测电、后操作，没有急于将四块铝制弓形跳线和手摇钻等工具放到电源侧铝母线上。测电笔显示红通通的，居然有电！由于坚持了先测电后操作，才避免了一场可能发生的相间短路（1000KVA变压器供电）、电弧灼伤、双线触电、高空跌落的设备损坏和人身伤亡事故。

为什么刚刚停好的电还要坚持测电呢？这是因为：“任何架设好的线路都应该视为有电，即使暂时无电，也有随时来电的可能。”

就是这个可能：只两三分钟时间

电工班长找人聊天离开了配电屏，擅离职守；

车工组长因急于磨刀，用自备保险送电，严重违章。

回首往事，笔者至今还在后怕。惊叹：还是要事事讲规程、处处按规程办事为好！否

则怎能活到今天？！

下面的案例是有意没有给出答案，由读者自行分析事故原因、教训和防范措施。必将引起一场热烈讨论。

一、低压事故

(一)无证“电工”和违规操作造成的伤亡事故

1. 无证“电工”违规带电操作引起瓦斯爆炸
2. 无证上岗“电工”引发触电事故
3. 不找电工自行处理断线，拉错开关触电丧命
4. 乱合闸，非电工打死高级电工
5. 无证电工无规章，触电事故一樁樁
6. 电盲瞎帮忙，险些起祸殃
7. 焊工代电工装灯，电死无辜工人

8. 电工代焊工焊接，引起特大火灾事故

(二)、错误接线造成的伤亡事故

1. 搞错火线零线，电死一人伤二人
2. 接错灯具线，电死小学生
3. 相线接作保护线，要了电工性命
4. 保护线与零线拧在一起，要了自己的性命
5. 违章不接漏电开关，潜水泵漏电被电死
6. 电工接错电线，美国洛杉矶大面积停电
7. 停用漏电保护器，接连打死二无辜
8. 摇测绝缘电阻未停电致手臂骨折
9. 开关不合格设备未接地，一死一轻伤

(三)、违规操作和操作错误造成的事故

1. 未查明事故竟强行送电，酿成特别重大火灾
2. 带电检修产生火花，引起瓦斯爆炸
3. 带电作业，引发瓦斯爆炸，获刑五年
4. 汽油拌木屑擦地，引发重大爆炸火灾事故
5. 工作结束后未清点遗留物，造成短路事故
6. 工作间断时未派人留守，打伤过路人
7. 图省事懒得断电，无措施带电安装摔成重伤
8. 违反安全操作规程，擅自启动搅拌机，导致一人重伤死亡
9. 电工擅自停电，被判重大事故责任罪
10. 电工饮酒，拖延抢修进程
11. 安全措施不到位，五电工全部电伤
12. 整改不及时，电伤电工技师
13. 变压器爆炸，炸死 1 人伤 3 人
14. 监护失职，盲目送电打伤操作者
15. 用钢卷尺测量不注意安全，触电后跌成重伤
16. 恶劣环境不停电，检修中触电跌死

四、触电或漏电造成的伤亡事故

1. 220V 行灯手柄漏电，打死接灯人
2. 自制电焊机电压超标，焊钳触击心脏致死
3. 地沟搭接焊机线，碰触裸线命归天
4. 胶布脱落，线芯漏电夺走无辜者生命
5. 习惯性违规，电工触电死亡
6. 电线高度太低，翻斗车司机触电身亡
7. 盒盖压破电线，电机带电触电死亡
8. 潜水泵漏电打死人，无措施救人又陪一条命
9. 钢管配线没接地，一相漏电打死人
10. 自制电焊机电压超标，焊钳触击心脏致死
11. 重重隐患藏杀机，雷击过后电杀人
12. 广播线纠缠电力线，漏电后打死一人伤多人

-
- 13.使用钳形电流表不注意安全造成相间短路
 - 14.疲劳过度，触电身亡
 - 15.私拉电线使电话线带电，害了菜农性命
 - 16.线路太旧常停电，老电工修电闸被大火烧伤

(五)、高空跌落和高空坠物造成的伤亡事故

1. 简易竹梯摇晃利害，盲目登高坠地致死
- 2.违章登高摔成重伤

- 3..安全带断裂高空坠落致死

4. 电杆折断致高空跌落死亡

- 5.人字梯未固定好，跌断手足
6. 高处作业，冒险带电被电死
- 7.随意从高处跳下，脑部震荡、摔断左腿
8. 钢管坠落砸中电工头部，不治身亡
- 9.灯具从高处坠下砸伤电工
10. 高处触电坠地，先伤后亡
11. 未停好电就动手检修，高空触电摔成重伤。

二、 高压事故

(一)、违反安全技术要求与措施造成的事故

- 1.违章反送电造成多名电工伤亡
- 2.看错工作票，电死线路工
- 3.约时行送电，准时电死自己
- 4.擅自进入遮拦，三次被电击伤
- 5.未经允许，擅自登杆作业触电死亡
- 6.改变停电措施不通知，未验电就上杆触电致死
- 7.擅自到带电高压设备上测量，造成重伤
8. 带负荷拉闸造成 110KV 高压系统事故
- 9.拆低压未停高压电，遭电击高处坠落丧命。
- 10.自备电源反送电，一死两伤
- 11.电压互感器反送电打死检修班长
12. 一人操作无人监护，误拉刀闸被迫停产
- 13.不负责人害死人，没有安全知识害人死
- 14.工作票安全措施不完备，拒绝执行重大伤亡事故被避免

(二)不严格执行安全防护措施造成的伤害

- 1.擅自取消防误操作的联锁装置，发生误拉闸事故
- 2.随意取消电气联锁，高频高压打死高级工程师
3. 防小动物措施不力，两次鼠害均造成大面积停电
- 4.跨越遮拦追打菜花蛇被电伤
- 5.用低压测电笔测高频机高压被电击致死
- 6.忘接避雷针接地连片，遭雷击设备损失惨重
- 7.在变电站内关门打狗，狗触电引起线路跳闸
- 8.接触未充分放电的高压电容器被电伤

-
9. 违章指挥，冒险作业，两死一伤
 10. 竹杆桶高压保险，造成手臂残废
 11. 手合高压丝具造成触电摔伤
 12. 有电当没电，违章作业险丢性命
 13. 违章下达口头命令使操作者触电死亡
 14. 独闯禁区，瞬间被高压击穿

(三) 忽视安全，意外触电的伤亡事故

1. 跨接 PT 留患根，不验电触电身亡。
2. 吊架触及高压线被电死
3. 误碰违章开路的 CT 二次回路，被电击致命
4. 搬抬铁架碰到高压线触电又死又伤
5. 跨步电压电死一人
6. 汽车扒杆碰触高压导线，电死汽车司机。
7. 吊臂靠近高压线，引发弧光放电，造成重大经济损失
8. 人被挂在电线上，鲜血染红安全帽
9. 雷雨天不穿绝缘靴，巡视高压设备被雷电击伤

(四) 特殊原因造成的事故

1. 树枝长高未及时修剪，风雨中接地跳闸
2. 鸟筑巢，造成 10KV 高压两相短路
3. 假油位惹祸

一、 低压事故

(一) 无证“电工”和违规操作造成的伤亡事故

1. 无证“电工”违规带电操作引起瓦斯爆炸

某地区某煤矿发生特大瓦斯爆炸事故，监察厅、公安厅、乡镇企业局、总工会等有关部门组成的事故调查组已完成事故原因调查及善后工作。其原因是一名无上岗证电工违规操作造成的。井内 10 名工人当场死亡，其余工人有部分受了轻伤，已于当日全部被救出矿井。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

2. 无证上岗“电工”引发触电事故

某私人花岗岩加工厂三相架空线及车间线路开关、设备、漏电保护器、直至灯头开关等，都由无证“电工”某某负责安装，配电盘经常跳闸，其根本原因是设备漏电，无证“电工”也不细查原因，随意将触电保安器漏电开关内的保护线圈剪断了事，致使一职工触电身亡。法院判无证电工作为事故直接责任人承担相应的赔偿责任，业主聘用无证电工，主要责任由他承担。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

3. 不找电工自行处理断线，拉错开关触电丧命

某板金冲压厂机修工人检修喷砂机，将 220V 临时照明线和手电钻电源线从地层接至地下室，两路线由两个开关控制，工作中三名机修工因配制螺丝都离开了地下室。与此同时工段长派来甲乙两名工友到地下室清理废砂，不巧碰断了临时照明线，甲乙均未去找电工，且甲见无电就离开了地下室，乙拉开一个开关，独自去接线，其实他拉下的开关不是照明线路，断线是带电的，他以为拉了开关就不会有电，不是电工的他触电丧了性命。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

4. 乱合闸，非电工打死高级电工

某高级电工在木工车间修理手电钻，断开了电源开关，因急需材料去了库房，返回后发现有人合了闸，他没有过细就第

二次断开闸刀继续检修，很快就突然被人合闸，触电打死。原来是他去库房时来了一个借用台钻干私活的乙某，合上闸就钻孔，当甲第二次拉闸后没有采取任何防范措施，乙想快点钻完孔就不管三七二十一，再次合闸，非电工要了高级电工的命。试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

5. 无证电工无规章，触电事故一桩桩

一名不懂电工知识的马路工（无证电工）在为××路一店铺装修时，因不规范操作被电火球烧伤。

一男子（无证电工）在××路某商店搞装修时不慎触电，并最终身亡。

××路一酒店工作人员（无证电工）在地下配电室因操作不当被高压电击伤。

一名男子（无证电工）在某商场大楼安装太阳能时被高压电击伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

6. 电盲瞎帮忙，险些起祸殃

某供电所农电工在巡查设备时，发现电灌站启动补偿器左相螺丝被旋得偏离位置，与另一相短路，由于及时排险，避免了一起重大设备事故的发生。原来这个60岁的电盲说：我老是看见这个桩头冒火，所以我乘线路没有电时，就帮你们的忙用扳手把它拧紧了。两位电工听后马上找到村干部晓以利害，并告知如不及时排除隐患，一旦送电，造成的后果将不堪设想。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

7. 焊工代电工装灯，电死无辜工人

某市建筑公司担任工地电工任务的张某某家中有事离开工地，并向焊工同事说，有什么电工活，你替我干一下，电焊工表示同意。当晚替电工安装加晚班的灯具，致使一民工触电身亡。嫌疑人以重大责任事故罪被判处拘役6个月，缓刑6个月。电工将受相应处分。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

8. 电工代焊工焊接，引起特大火灾事故

某单位电工并无焊工操作证，却被分配到营业室房顶焊接钢筋。焊接时，电焊火花通过凿通的孔洞落入家具营业室，营业室内全是可燃物品，没有采取任何防火措施，溅落在泡沫塑料上的熔珠，引燃了特大火灾事故，造成极其严重的后果。有80人死亡，55人受伤，百货大楼全部商品被烧毁，直接经济损失400余万元。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

(二)接错线路造成的伤兽

(二)、错误接线造成的伤亡事故

1. 搞错火线零线，电死一人伤二人

某地电管站认为通往各村庄蔬菜大棚的低压线路不符合规定，将线路掐断。村民某某找到电工为其接线，接线时将零线和火线位置接错，使原来老化裸露的黑色零线变成了火线。后来，支撑电线的电线杆也被大风刮倒，电线低垂地面，三村民在割草时无意间碰到了这条电线，酿成村民一死二伤。法院判处赔偿经济损失10万余元。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

2. 灯具接错线，电死小学生

某镇举行“庆祝六一儿童节文艺汇演”晚会，承接晚会工程的某公司指派电工某某负责灯光、音响电气设备的铺设，该电工没有接驳地线、未按章安装漏电开关；铺设完毕后没有进行安全检测，以致未能发现存在灯具错误接线、总漏电开关失效等安全隐患。参加演出的一小学生行经该灯具铁架旁时触电，当场受伤倒地经送医院抢救无效死亡。事故发生后，责任人刘某主动投案自首，有悔罪表现，且事故单位积极赔偿了死者家属的经济损失。刘某因构成重大责任事故罪，被判处有期徒刑一年，缓刑二年。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

3.相线作保护线，要了电工性命

某建筑工地总配电箱开关的三相导线中有一相用的是黑色线，没经开关的保护线是灰色的。某电工在一次接线时，他认为黑色线应该是保护线，就把黑线和原来的灰色保护线互换了一下，把原来的保护线接到了相线上，相线接在搅拌机外壳，一位工人大喊“有电”，另一电工用验电笔测搅拌机外壳果然有电，就把搅拌机上的开关拉开，再一测还是有电，就拉开了控制搅拌机回路的闸刀开关。这时，他认为不会再有电，没再验电，就伸手抓住搅拌机动力箱的铁门，只听“啊”的一声就倒下了，在场的人员立即扯着他的裤角，将他拉出，送到医院抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

4.保护线与零线拧在一起，要了自己的性命

某俱乐部放映员在准备音响设备时，将无插头的单相 220V 扩大机三根线头中的接地线和工作零线拧在一起，捅到配电板上的单相两孔插座里，试验话筒的音响好不好，边走边试验，准备到阁楼上调试扩大机（外壳已接地）。当其左手刚接触阁楼的铁梯子时，就触电摔倒在铁梯子上，右手还紧握话筒，经抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

5. 违章不接漏电开关，潜水泵漏电被电死

某建安集团承建的大厦工地，杂工陈某发现潜水泵开动后漏电开关老是动作，便要求电工把潜水泵电源线不经漏电开关接上电源，起初电工不肯，但在陈的多次要求下照办。潜水泵再次启动后，陈拿起一条钢筋去挑动潜水泵看看是否沉入泥里，当陈挑起潜水泵时，即触电倒地，经抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

6.电工接错电线，美国洛杉矶大面积停电

美国西部最大城市洛杉矶的电工在安装自动输电系统的电线时。把一根电线接到了另一根无法承受如此多电量的电线上，造成大面积停电事故。波及地区包括洛杉矶市中心、好莱坞等地，数十万人受到影响。停电引起了交通堵塞，许多人被困在电梯里。没有迹象表明这是恐怖主义活动。其原因是电工接错了线。据报载分析，我国措施得力不可能发生全城大停电。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

7. 停用漏电保护器，接连打死二无辜

某地新线路尚未全面完工，故仍由老线路临时供电，未进行安全检查及时发现隐患。漏电保护器线路长、漏电大，且正值线路改造而被擅自停用，使得新线路终端拉线碰及带电老线路时，不能正常动作切断电源，导致该拉线及拉线所处水田带电。造成下田的农民及救人者双双触电身亡。经查系擅自聘用未经培训考试合格的人员参加施工，且疏于监督。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

8.摇测绝缘电阻不停电致手臂骨折

师傅带领两个徒工检修电气设备，安排他俩摇测电机绝缘，规定甲摇测，乙监护，他们未遵循“被测设备要全部停电”的规定，甲刚去夹线测试就被电打得一滚！这一滚算是救了他的命，但他在惊魂中拖倒了乙致使手臂骨折，还是付出了代价。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

9.开关不合格设备又未接地，一死一轻伤

某厂某车间从临时工地借来一台卷扬机，没有开关，电工找来一台倒顺开关凑合，经试运转后就交差，设备还没接地，次日两名清理人员手抓卷扬机吊斗时，一人被电死，一人轻伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

三、违规操作和操作错误造成的事故

1. 未查明事故竟强行送电，酿成特别重大火灾

某市中心医院电工班长值班时突然发现医院全楼断电，未查明停电原因就强行送电。他离开配电室仅两三分钟，配

电室发出“噼啪”声响并且冒烟，他未即时采取扑救措施，而是跑到院外去拉变电器开关，再返回二楼时火势已经蔓延开来，已造成 40 人死亡，94 人受伤（其中危重伤者 23 人）。电工涉嫌重大责任事故罪被刑事拘留，后勤科长也被刑拘，医院院长等也已被有关部门监控。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

2. 带电检修产生火花，引起瓦斯爆炸

某镇煤矿“8·3”瓦斯爆炸事故抢险救援结束，4 名下落不明矿工遗体全部找到。至此，事故已导致 9 人死亡，尚有 5 人受伤住院。初步查明是电工带电检修电气设备产生火花，引起瓦斯爆炸。目前，当地政府正在全力救治伤者，并与矿工家属协商处理死难者善后事宜，当地公安部门正加紧追捕逃逸矿主。电工已被刑拘。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

3. 带电作业引发瓦斯爆炸，判刑五年

某煤矿在无专用通风井、无安全生产许可证、无改扩建资格证书的情况下就投入生产。为了追求高额利润，拒不执行政府有关部门的监管、监察指令，擅自违规生产。随意变更煤矿安全管理机构，矿井安全管理混乱，带电作业，引发井下发生重大瓦斯爆炸事故，导致 83 名矿工丧生，直接损失 3517 万元。法院判处原矿长有期徒刑五年，原副矿长兼调度室主任有期徒刑三年；以重大责任事故罪判处机电队电工班原班长有期徒刑五年。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

4. 汽油拌木屑擦地，引发重大爆炸火灾事故

某厂研磨车间，因用汽油拌木屑和锯末擦地，产生混合汽体，其浓度已达到爆炸极限，当工人穿的塑料鞋与地板磨擦，积聚了足够多的静电时，碰触铁管（金属）产生放电火花，引起混合汽体爆炸，发生了致 5 人死亡，13 人受伤的严重爆炸火灾事故。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

5. 工作结束后未清点遗留物，造成短路事故

某单位三个电工小组同时检修，丙组负责人交待不清又未亲自检查，后发现有人将 12 英寸活动扳手遗留在电气设备上，合闸送电时造成二相短路后还引起火灾，因处理即时仅设备有些损坏，无人伤亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

6. 工作间断时未派人留守，打伤过路人

某电气工段十余人在街道上架设外线。中午工作间断时未派人留守，只顾吃饭和休息，原先的安全措施被别人无意中改变，造成倒杆事故打伤一路人。输了官司赔了钱。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

7. 图省事懒得断电，无措施带电安装摔成重伤

电工甲和徒工乙到家属区电杆上安装路灯联动开关。班长对安装方法和步骤作了详细交待，为图省事，未去村口切断电源，带电检修又无措施和经验，甲在安装中头部碰触相线，顿感头部和全身发麻，在四米多高处挣扎而至跌下，腰部重伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

8. 违反安全操作规程擅自启动搅拌机，导致一人重伤死亡

某中药厂 303 搅拌罐控制失灵，需要检修。发酵工郑某卸下 303 罐的保险，放在配电盘前的地上，因事离开。不知情的电工甲、乙二人判定是中间继电器损坏，又感到难以修理，便去找班长熊某。当二人去找熊某时，二车间当班操作工刘某来到车间，按正常工作程序对 303 罐进行消毒。二电工找到班长，见配电盘前的地上放着一对保险，并未引起注意，即按顺序旋好，然后用电笔测试电路。操作工惊呼：“有电”。电工甲竟说“有电就好，试吧”。班长未作任何表示，电工乙以为班长已同意，立即按下“启动”按钮，搅拌机启动旋转，将在消毒的刘某打成重伤，经抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

9. 电工擅自停电，判决重大事故责任罪

这是一起由擅自停电引发的重大事故责任案的庭审现场。公诉机关指控县电业公司电工某某滥用职权，违章停电，没有履行向调度所报告的规定，擅自停供生产单位用电，造成重大经济损失，构成重大责任事故罪。当地法庭一审判决电工有罪，判处有期徒刑 3 年，缓刑 3 年。供电所所长，未及时采取积极有效措施，恢复供电，负有主要领导责任，给予其党纪政纪处分；县电业公司事先未通知用户就中断供电，给企业造成重大经济损失，该公司应依法承担赔偿责任。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

10. 电工饮酒，拖延抢修进程

某小区 10 千伏电力电缆发生故障，立即要求该物业公司电工做好安全措施，进行有关电气设备检修操作，迅速恢复送电。由于该物业公司电工当晚饮酒，致使上述工作无法完成，抢修进程受到拖延。小区内停电长达 29 小时，长时间的停电为居民们带来了诸多不便。将严肃追究其责任。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

11. 安全措施不到位，五电工全部电伤

某知名大企业汽车总装车间电路出现问题，电工关闭电源开展维修，再次送电时，安全措施不到位，四五名电工被线路激发出来的火花“溅伤”。120 急救车来到现场展开救助，伤者被送往医院抢救。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

12. 整改不及时，电伤电工技师

某单位配电室处在地下两层，电气设备老旧、配电室电缆沟排水不畅、高低压电缆终年泡在水中、10 千伏配电室屋顶漏水、孔洞封堵不严等若干事故隐患。曾发生过进线柜绝缘击穿造成 10 千伏线路全线停电的恶性事故。高低压配电室大多属于危房、所有电气设备属于国家明令淘汰的高耗能产品，设备陈旧老化、线路锈蚀严重、未按规定进行电气设备预防性试验等安全问题。城区供电局用电检查人员多次现场检查并提出以上问题，下发《用电检查结果通知书》要求整改，但是客户都以改造难度大、资金不到位等理由拖延搪塞，使事故隐患越来越严重。当值电工无能为力，徒工误操作，电伤新来技师。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

13. 变压器爆炸，炸死 1 人伤 3 人

某市区变压器爆炸，炸死 1 人炸伤 3 人，在医院接受治疗的民工因伤势过重，抢救无效而死亡，另 3 人仍在治疗中。期间，作为责任方的供电公司未支付任何医药费，与其协商未果，死者家属欲抬着死者的尸体去供电公司门口讨说法。

14. 监护失职盲目送电，打伤操作者

电工三人受命去修行车，甲要乙、丙断开电源并做好监护，甲登高修理，甲修好滑线上的滑块后又去调整支承滑线的绝缘瓷瓶，乙误认为甲已经工，就让丙去送电，并对甲喊了一声“合闸了”，车间噪声大，甲没听到继续工作，一手抓滑线，一手扶水管。丙送电后，甲即触电双足悬空，乙忙喊丙停电，丙立即切断电源，甲便从 7 米高空坠落，造成腰椎错位，多根肋骨断裂，右腿右脚三处骨折。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

15. 用钢卷尺测量不注意安全，触电后跌成重伤

电工甲、乙、丙、丁参与电气设备安装，三人在楼上，一人在上下楼之间的铁扶梯上用钢卷尺测量，未注意安全距离，卷尺伸进了带电设备部位，触电后从扶梯 3.5 米高处跌到地下摔成重伤，住院四个月方勉强上班。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

16. 恶劣环境不停电，检修中触电致死

某厂房既潮湿且有腐蚀性气体，维修电工甲检修照明灯时，脚穿潮湿布底鞋，一只脚站在一米高的金属镀槽上，另一只脚踏在一米六高的直流配电盘的箱体上。电工乙对甲讲述曾被这个锣口灯头电击过，建议关掉开关，甲摆手示意“不用”，当甲拿着灯头检修时，突然触电跌倒地上，摔伤头部，流血过多，医治无效而死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

二、 触电或漏电造成的伤亡事故

1. 220V 行灯手柄漏电，打死接灯人

某单位检修工晚上加班，甲去掉行灯上防护罩，换上 300W 灯泡，接在 220V 电源上，行灯手柄处有 3 公分长导线绝缘破损，甲没有察觉，在乙接过甲递过来的行灯时，手碰在导线的裸露处而触电死亡，甲也受惊跌成轻伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

2. 自制电焊机电压超标，焊钳触击心脏致死

某地一名焊工焊接三氯化铝槽上的不锈钢夹套管接头，拿敲渣铁锤时，身体失去平衡，背靠到物料管上，此时焊钳正挂在左胸前，触及心脏致死，经查焊机电压 115V，系自制焊机，电压超标。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

3. 地沟搭接焊机线，碰触裸线命归天

某校办工厂，青年管工脚穿塑料底布鞋，手上戴帆布手套，在雨后有积水的室外地沟里进行对接管道作业，拉着焊机二次回路线，往焊管上搭接时碰到裸露的线头触了电，倒地后又将回路线压在身下而触电身亡。类似事故还有，非电焊工干点焊，某厂一铆工在进行点焊固定工件作业时，因天气高温炎热，工作服、防护手套均被汗湿，特别是焊把末端绝缘早就破损漏电，导致触电身亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

4. 胶布脱落，线芯漏电夺走无辜者生命

车间电气人员将日光灯改为墙壁灯，因线短了就接上一段软线，接头用绝缘胶布包缠，某次安装时将照明线震落，恰巧这个接头落在扁铁上，某某工作时欲抓扁铁攀登，恰巧抓住线头使绝缘胶布松动而脱落，芯线裸露发生触电，某某从废丝箱上掉下来。在场者误认为是头撞角铁，用手摸其头有触电感，立即切断照明开关电源，返回现场时发现尚有微弱呼吸，但已昏迷，几分钟之内送往医院，经两个多小时的紧急抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

5. 习惯性违规，电工触电死亡

某花园地下停车场配电室，小区物业电工某某在检修线路时不慎触电身亡。出事的一台配电器箱门敞开，线路板和杂乱的电线裸露于外。只知道当时他正在配电室检修线路，该线路的电压为 380 伏。他有电工证，是专业电工。事故系习惯性违规。医院急诊室医护人员为他做了近一个小时的心肺复苏，但最终未能让其起死回生。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

6. 电线高度太低，翻斗车司机触电身亡

某镇发生一起严重的用电安全事故：建私房者自己乱拉接供电线路，工地上挂有 6 个高度很低的照明线路配电箱，其中一个配电箱不到一个人高，电线悬挂高度太低，一辆翻斗车进入此私人建筑工地倒沙时，斗厢搅着了地上的电线，把电线皮擦破造成漏电事故。司机被电击时间过长而死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

7. 盒盖压破电线，电机带电造成触电死亡

某炼焦化学厂一名电工在接临时泵的电机电源线时，图省事未将导线穿过接线盒穿线孔，直接从盒盖处接入，盒盖压破一根导线外皮，合闸时熔断器熔断，该电工未查明原因，叫泵工组长自己更换后竟扬长而去，不久一泵工右手扶手推车，左手试电机温度时触电死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

8. 潜水泵漏电打死人，无措施救人又陪一条命

某市化工厂一水泵工潜入水中排除水泵吸水管堵塞故障，因潜水泵一相电线接头漏电而发生触电，另一名工人见状，未采取任何安全措施就下水抢救，两人都未浮出水面，直至切断电源捞上岸时，双双因电线漏电而夺走了他们生命。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

9. 钢管配线没接地，一相漏电夺了人命

某兵工企业锅炉房照明违规采用三相四线制电源，导线穿铁管敷设，还没有接好地。一天电线漏电，导致钢管和所有与之相连的金属都带 220 电压，因未接地保护装置也不动作，木工甲手抓管路上四吨锅炉顶时，触电死亡，木工乙也承受不了金属构架上的 220 电压致高空跌落重伤残废。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

10. 自制电焊机电压超标，焊钳触击心脏致死

某地一名焊工焊接三氯化铝槽上的不锈钢夹套管接头，拿敲渣铁锤时，身体失去平衡，背靠到物料管上，此时焊钳正挂在左胸前，触及心脏致死，经查焊机电压 115V，系自制焊机，电压超标。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

11. 重重隐患藏杀机，雷击过后电杀人

雷雨过后，某单位金工车间铅皮电缆原先就没接地，感应雷击穿了铅皮电缆使其漏电，就近的金属梯和钢管全部带电，雷击过后尚未查出漏电所在，甲、乙、丙三人在抬运合金锻件时，甲跌倒在铁梯上，乙认为甲是跌了跤，立即去拉，甲也被电倒，丙才用木杠伸过去叫甲抓，甲已不能抓，忙乱中急呼停电救人，已经一死一伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

12. 广播线纠缠电力线，漏电后打死一人伤多人

人们对广播线的警觉度较低，认为没有危险，其实大功率高阻抗输送的广播线也有 200 多伏的，其本身也相当危险！特别是当广播线与电力线纠缠在一起而漏电时，220V 电压产生的电流足以致人于死地，一日某单位广播线纠缠电力线，漏电后打死一人、伤多人。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

13. 使用钳形电流表不注意安全造成相间短路

某单位实习电工技术员没有遵守“当被测导线为裸导线时，必须事先将邻近各相间用绝缘板隔离，以防钳口张开时引起相间短路”。他测量时边抽烟还边嘻笑，竟造成两相短路，停产二个半小时，经济损失不小。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

14. 疲劳过度，触电身亡

小区物管公司水电部员工，1970 年出生，已工作了七年，有电工上岗资格证。在该水泵房里进行水电抢修工作，整整干了一个通宵，过度疲劳而不慎触电身亡。“当时还有一个同事和他一起加班，可能他同事刚刚走开就出事了。是他同事发现他触电了”。警方正在调查事故原因。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

15. 私拉电线使电话线带电，害了菜农性命

35 岁的菜农在种菜时，被一根电话线挡住了去路，他双手托起电话线想绕过去，想不到电话线紧紧将他“粘住”了，一头扑倒在地，不省人事。等到有人用竹竿将电话线挑开时，死神已夺走了这位菜农的性命。半小时后救护车赶到，但已回天乏术。电话线为何会带电？供电部门在现场查勘后得出结论：因为电话线搭在了农户私自拉接的电线上，而且电线是无证电工乱接的。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

试分析事故原因及防止同类

16. 线路太旧常停电，老电工修电闸被大火烧伤

这几栋楼的线路太陈旧了，经常停电，还没有进行一户一表改造，多个单元合用一个总电闸，一名退休的电工帮忙检查线路修理电闸，就在合上电闸的时候，一个火球蹿了出来，不仅烧了配电箱，还把老电工也给烧伤了。总电闸盒已被烧得漆黑，闸刀也烧化了一大半。三幢居民楼全停电。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

(五)、高空坠落和高空坠物造成的伤亡事故

1. 简易竹梯摇晃利害，盲目登高坠地致死

甲、乙二人安装电灯，乙在室内，甲到电工组拿了一张简易的摇晃竹梯，梯子高度也不够，甲将它搭在 3 米高墙上，登梯时竹梯摇晃得利害，登至 2.7 米处，竹梯向一侧倾倒，甲急忙抓住墙上的砖，砖也粘结不牢，人与砖一起摔下，梯子也跟着倒下，甲当即昏迷，抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

2. 违章登高摔成重伤

1 名电工与 4 名兰球迷去灯光球场换灯管时，无适当登高工具，便将一个 8.5 米长的竹梯垂直竖起，顶部用三根绳

子按 120° 由 3 人拉住，1 球迷监护。电工登至梯顶，用腿夹住梯子，身子前倾去摘旧灯管时，由于重心倾向一侧，其中 1 名工人拉不住，连人被拖倒，致使梯倒人随，坠落在水泥地面上，造成右腿股骨骨折。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

3..安全带断裂高空坠落致死

四个外线工在施工，甲在电杆上拆除旧拉线，系了安全带，他用钳子剪断一根拉线后，又回手去剪另一根时，突然从 3 米高处头朝下坠地，当场死亡。落地后发现安全带已脱钩。试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

4.电杆折断致高空跌落死亡

某厂供电车间工程班 9 名电工执行拆除 200 米长铝绞线任务，班长未布置检查，便简单地分配任务，4 人登上 1、2、3、5 根电杆，第 4 根因有电缆头未处理无人登杆，其余人员在地面做辅助性工作。首先，第 2、第 1 根上的电线被拆下，当第 5 根电杆上的线被拆下时，第 3 根电杆突然从距地面 0.96 米处折断，并拉掉第 4 根电杆上的瓷瓶，致使站在第 3 根电杆顶端的电工随电杆坠下摔伤致死。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

5.人字梯未固定好，跌断手足

某某使用人字梯，梯子没有系好防止张开的绳子，跨开的角度偏大又无监护人扶梯，竟站在最高一层操作，而且没有使用安全绳带，梯子滑倒时，吊扇也砸了下来，还好，头部仅轻伤，但手足都骨折。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

6. 高处作业，冒险带电被电死

某大城市建筑段水电车间电工，安全意识不强，简化作业程序，不按规定对电机电源设备进行验电测试，也未穿戴绝缘鞋和防护手套，在某地下一层 4.6 米高顶棚处检修消防卷帘门电机故障时，左手触及电机 380V 电源线接头，导致电击伤害，经现场和医院抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

7.随意从高处跳下，脑部震荡、摔断左腿

某电工年轻好动，胆子大心不细，忽视安全，一次工作中随意从高处跳下摔断左腿。由于没戴安全帽脑部也发生震荡。影响全班荣誉和奖金。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

8. 钢管坠落砸中电工头部，不治身亡

某镇供电所在维修变压器时，在电线杆上架起一根钢管起吊变压器，不料钢管被压弯，连同变压器一起从高处落下来，钢管正好砸中一名外雇电工，当即头部大出血，镇医院向县人民医院求援，但因伤势过重，死在救护车上。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

9.灯具从高处坠下砸伤电工

某火车站广场外突发一起严重事故，一人被空中落下的灯具砸成重伤。据当地人民医院 120 急救中心的王医生介绍，受伤的是一位正在单独施工的电工，没有监护人，被砸到头颈部后，伤势严重，造成脑部震荡和颈髓损伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

10. 高处触电坠地，先伤后亡

电工甲、乙二人负责修理汽车库路灯，在架空线未停电情况下，用竹梯登上电杆旁平房顶，再提上竹梯从平房顶靠在电杆铁横担上，甲登杆，乙扶梯，乙发现甲头部猛地震动一下，两手发直，乙断定甲触电，便用竹梯猛推甲的腰部使甲脱离了电源，却从五米高处头朝地坠落，严重脑挫伤，经多方抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

11. 未停好电就动手检修，高空触电摔成重伤。

甲乙二名电工检修 1#吊车，甲登高去检修，要乙去拉闸，乙看到 2#吊车正在运行，为避免带负荷拉闸造成弧光短路，就等了一段时间才去拉闸，甲经过一段时间，估计乙已经拉完了闸，没有联系也没有测电就开始动手检修，他接触两根 380V 带电的滑线后从高处跌落，头部严重摔伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

三、 高压事故

(一)、 违反安全技术要求与措施造成的事故

1. 违章反送电造成多名电工伤亡

某兵工厂为抢建 750KV A 变压器台而部份停电。甲向施工总指挥乙提出给食堂送照明电被拒绝，又提出用某工房电焊机电源给食堂送电，乙说：“那不是‘倒拉牛’吗？甲说：“用一根线呢？”，乙听了后没有回答。甲即从工房拉出一根电焊机电源线由在电杆上工作的丙帮忙搭接到线路上，结果是因为联络开关没有断开，造成反送电，低压感应到一次成了高压，将正在对面高压分支电杆上施工的丁电击致死，另二人击伤。

2. 看错工作票，电死线路工

某净水厂变电站值班员根据外线工填的工作票，按停电操作顺序将 35KV 和厂内各供电线路全部停电，并在停电刀闸操作手柄处挂了“有人工作，不许合闸”的标示牌，但未挂短路接地线，在交接班日记上、在墙上的小黑板留言上都写明了“今日全部停电，待工作票交回后送电”，同时也作了口头交待。之后，接班的值班员见几个线路的工作票已经交回，其中也有‘××线’的，其实‘××线’还正在紧张工作，没有看清这张工作票是昨天的（怎么混在一起的？），值班长下令送电，‘××线’的外线工也没有挂短路接地线，一人在触电后从 4.6 米高门架上摔了下来，抢救无效死亡。

3. 约时行送电，准时电死自己

某省会城市当时四个级别最高的电工之一， 时任某钢厂电气车间领导， 这次检修他既是工作许可人又亲自当工作负责人，带领几名电工维护 1000KVA 变电站主变压器，他下达了开始工作的命令，又交待了下午六点整一定要按时送电的规定，可是他到了五点五十分，对变压器高压侧进线桩头是否拧紧还不放心，习惯地要自己再拧一把，就在他拧到最后一相时，北京时间十八点整，总变电站准时送电了，他也就准点赴黄泉复命。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

4. 擅自进入遮拦，三次被电击伤

某发电厂 35KV 配电室，该厂二名电工带一名徒工在该厂 35KV 母线室做隔离开关出线，徒工竟拧开了 2 号主变间隔遮拦门上的横板，进入间隔内，在 35KV 母线下伸头呼唤楼下的另一徒工时，因母线穿墙套管离地才 2 米，徒工身高 1.78 米，当即因 35KV 母线放电而击倒，右腿漆关节距 C 相刀闸过近，造成单相接地放电，造成断路器跳闸后又重合，他被第二次电击猛然翻身 180 度，结果面部向上，左手接近母线，又形成三次放电，自动重合闸二次都没有成功，造成停电。该徒工三次被放电击伤致右腿截肢，左手弯曲不能伸值而残废。

5. 未经允许，擅自登杆作业触电死亡

某兵工厂领导安排电工班甲乙二人（甲是班长，乙是徒工）去给新安装的变压器接好地线，未告知已经送电，乙先去，系上安全带就登上变压器高压引下线电杆顶端，准备更换前两天他作业时留下的一个并勾线夹螺丝，当左手抓住横担，右腿跨越高压线时触电死亡。甲赶到时，才通知变电所拉闸停电，晚了。

6. 改变停电措施不通知，没验电就上杆触电致死

某厂原先确定停电。电工车间检修班就准备利用停电机会对有关电器设备进行检修，并在当日上午办好了工作票，制定了停、送电方案。与此同时，总部召开会议确定不停电了，要狠抓进度。此决定没有及时通知电工车间检修班组，导致检修班的工人在线路上工作时，以为无电，开始工作前没有与车间调度联系，特别是不验电就上杆作业，副班长刘某在更换避雷器时，因为触电从两米高处坠落，摔成重伤，经医院多方抢救无效死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

7. 擅自到带电高压设备上测量，造成重伤

某钢厂动力车间派三名电工去 35KV 变电所做敷设高压断路器进线准备工作，他们在停电状态下一起测量过渡线长度准备做过滤线，此时，焊锡已熔好，他们各持一根线头准备涂钢，电工丙未告诉另二人就离开了现场（甲乙二人还以为丙是去了厕所），他独自去该厂另一同型号高压断路器比量过渡线长度，当甲刚登上断路器，即被正在运行的 35KV 带电体放电所击倒，摔成脑震荡，头部、左手、左脚、膝盖多处被电伤而休克，抢救及时才脱险。

8. 带负荷拉闸造成 110KV 高压系统事故

某单位工作了 20 年的老电工在操作 110kv 刀闸时，竟发生了误操作事故，错误的带负荷拉闸，一声巨响，该线路断路器跳闸，使另三条线路也误跳，造成系统事故。还好没有伤人。该车间已连续三年每年发生一起事故，每次都是简单的操作，但操作人犯的都是低级错误。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

9. 拆低压未停高压电，遭电击高处坠落丧命。

某厂外线班班长与徒弟一起执行拆除动力线任务，该线距 10 千伏高压线才 0.7 米，班长骑跨在天窗端的墙沿上操作，未系安全带，下方徒弟才上班两个月无监护经验且不具备监护资格。他解开横担上第二根动力线时，随着身体移动，其头部进入上方 10 千伏高压线间发生电击，被击倒并从 11.5 米高的窗沿上坠落地面，颅内出血抢救无效死亡。试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

10. 自备电源反送电，一死两伤

用户系专线供电，趁停电机检修，办理了工作许可手续。班长带多人参与检修，突然线路带电，3 人触电，1 人在杆上无法脱离电源被活活烧死。事后查明系本单位某工场自备柴油发电机修好后试车反送电造成的。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

11. 电压互感器反送电打死检修班长

某变电站例行维护，更换一次侧熔断器的熔管，按规定拉开了互感器一次侧隔离开关，但没有取下二次侧熔断器的熔管，结果发生反送电特大事故打死检修班长。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

12. 一人操作，无人监护误拉刀闸被迫停产

变配电所的电气设备操作，必须两人同时进行，某变电所未严格执行。当班值班员在值长不在身边时错将隔离开关当负荷开关拉闸，事故后被迫停产数小时，池炉内玻璃料全部报废。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

13. 不负责任害死人，没有安全知识害人死

某变电站要在一台停了电的变压器上刷黄、绿、红色油漆，漆工问在场电气负责人，怎样刷？他随便指了一台变压器并边走边说：就是给三个磁桩上的铝排刷色相漆，于是第一个漆工就去了他随意比方的那台有电的变压器，只一刷就被那个不负责任的人害死了，刚要跟去的第二个漆工目睹了同事死时的惨状，深知没有安全知识也害人。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

14. 工作票安全措施不完备，拒绝执行重大伤亡事故被避免

电工某某发现工作票中“没有拉开另一路来电的联络开关”，安全措施不完备，因而拒绝执行并要求补充，经动力科长审查后得到纠正，避免了一场可能发生的重大伤亡事故。

原来工作票签发人是新来的动力科副科长，业务不熟又未请上级审查。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

(二) 不严格执行安全防护措施造成的伤害

1. 擅自取消机械联锁，发生误拉闸事故

某人擅自取消了防误操作的机械联锁装置，使本来以机械传动部件的位置变动，保证开关未拉开前刀闸的操作手柄不能动作的保护失效，造成后来发生了地线没拆除就合闸送电的严重事故。停电、停产、返修等巨大损失，被追究责任。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

2. 随意取消电气联锁，致高频高压打死高级工程师

某单位在进行高频炉试车时，甲(高级工程师)临时取消了高频设备防护门的电气联锁装置，乙和在场其他人员都集中在操作台左侧观察，甲独自一人在右侧用右手去试探高频振荡管屏极的温度，被近万伏高压电击，高频高压打死了高级工程师。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

3. 防小动物措施不力，两次鼠害均造成大面积停电

某变配电室，防小动物入侵措施不力，一次老鼠死在 10KV 支持绝缘子旁，主变压器过流保护动作，断路器跳闸。第二次竟造成 10KV 两相短路，A、B 两相绝缘子击穿，主变压器过流保护再次动作，断路器跳闸，造成大面积停电。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

4. 跨越遮栏追打菜花蛇被电伤

某变电所值班长发现电缆沟边有一条菜花蛇便持拖把棍追打，忘记了“不论高低压设备带电与否，值班人员不准单独移开或超过遮栏及警戒线”。竟跨越遮栏追打而不幸触电被电伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

5.用低压测电笔测高频机高压被电击致死

某高频机操作者甲上班时，发现高频设备出了故障，停机修理未能排除，乙接班后邀甲留下一同修理，这次仪表指示有些不稳，并有不正常的声音，甲便打开箱体防护门，脚踩在绝缘胶皮板上，左手扶住防护门，右手拿低压测电笔去测闸流管灯丝变压器高压侧时，被电击倒，手指被电烧伤，倒在地上再也没有起来。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

6.忘接避雷针接地连片，遭雷击设备损失惨重

某单位电工班长摇测接地电阻后竟忘记接回避雷针接地引下线和接地体之间的连片，使被保护物免遭直接雷击的防雷装置 - 避雷针未起作用。之后遭遇雷击，设备损坏一大片，由其是电脑机房损失惨重。显些造成伤亡和火患。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

7.在变电站内关门打狗，狗触电引起线路跳闸

一条野狗窜入某变电站内，值长叫上另一值班员在变电站内关门打狗。为了吃到狗肉他俩竟疯狂追打，谁知狗急乱跳，竟触到变压器高压，引起线路跳闸而停电，影响极广。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

8.接触未充分放电的高压电容器被电伤

某变电所检修工，参与维护电容器室，在更换电容器时，在不知情时接触了一个未充分放电的高压电容器，被电伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

9.违章指挥，冒险作业，两死一伤

某机械厂动力科副科长、助理工程师率技术员甲、乙检修高频感应加热设备，电工丙、丁、戊也擅自跟进高频室，挤在控制屏后观察万用表，甲指挥乙负责操作，空载测试后乙问副科长“怎么样？”副科长说“等一下”几秒钟后又说“好了”，乙误以为是全部检修完毕，就按了高压开，电工丁呼喊万用表指针打满！甲伸手转换万用表档位时，只见弧光一闪，丙与甲被电击倒，伤势过重，抢救无效死亡，丁因接触到甲身体而被电击伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

10.竹杆捅高压保险，造成手臂残废

某军工单位刚从别处调来的电工，安全意识不高。一天户外变压器进线中间相跌落保险接触不良正在嗤嗤放电！他为显示胆子大有技术，在明知应该用令克棒并穿戴防护用品操作的情况下，在他人反应不及时，为省事竟拿竹杆代令克棒去捅高压跌落保险被电弧烧伤一只手臂，变成残废。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

11.手合高压丝具造成触电摔伤

某市区电力局中级线路工，在某乡农机厂改造工作结束送电时，站在墙头用手合 10KV 高压丝具，触电后从墙头跌下，左脚腕骨骨折，幸好没死，构成一起人身高压触电重伤事故。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

12.有电当没电，违章作业险丢性命

总变电所所长，在高压配电间看到主受电柜里面有灰尘，缺乏安全意识和自我保护意识。没有办理任何作业票证和采取安全技术措施的情况下，擅自进入高压间打扫高压设备卫生，严重的违章操作，造成 10kv 高压电触电事故。右手腕内侧和手背、右肩胛外侧（电流放电点）三度烧伤，烧伤面积为 3%。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

13.违章下达口头命令使操作者触电死亡

某供电有限责任公司生产、技术、安全的副总经理在处理 10kV 配电变压器增容和两台 50kVA 并列运行时，违反电力安全“二票三制”的要求。违章指挥、违章操作，不使用工作票就下达口头命令。造成操作者触电死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

14.独闯禁区，瞬间被高压击穿

某厂降压站 1 号主变黄相电流互感器油位不到位。主管工程师未办任何手续，也未经值班负责人同意，无人监护下只身进入护栏内，拿下门锁（未锁）去察看油标，超越了安全距离而导致放电！瞬间一声响，造成高压击伤，其胸部、上肢、下肢 60%被电弧 II、III 度烧伤致残。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

（三）、 忽视安全，意外触电伤亡事故

1.跨接 PT 留患根，不验电触电身亡。

某厂动力车间变电站，高压负荷开关 B 相保险管爆裂，上支座被烧坏，副班长用导线将保险管下支座与高压铝排直接连通，历经 8 个月之久仍未换新，留下隐患，事后没有向车间汇报，8 个月后变电所进行小修，拉下 10 千伏高压负荷开关，听到变压器的声响停止，就以为已经断电，作业者爬上高压侧准备清扫母排，当即被电击倒在三根高压铝排上丧命。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

2.吊架触及高压线被电死

某化肥厂机电设备维修组长率 5 人在泵房屋顶平台上立三角吊架，在吊深井泵时，用力不均，三角架倾斜触在右上方的 10KV 高压线上，组长当场触电死亡，另二人触电后从房顶摔下，臂部轻度烧伤。

3.误碰违章开路的 CT 二次回路，被电击致命

某电业局修试场 35kV 变电站升压改造，施工中没有拆除供电源专用的 35KV 电流互感器，也没有在电源处拆线，而是错误地在复式整流屏侧将线束剪断，违章留下了开路的 CT 线头，一名学徒休息时被电死。

4.搬抬铁架碰到高压线触电又死又伤

某厂干部率领七名工人抬一长 3 米、宽 2 米、高 2.5 米铁架，途经 10KV 高压线下时（高压线也过低不符对地距离），不慎铁架顶端触到了电线，没穿绝缘鞋的被电死，其全被电伤。

5. 跨步电压电死一人

某单位室内发生高压设备接地故障，电工甲在不知情的情况下，误入 4 米死亡圈内被电击致死，电工乙、丙隔高压设备接地故障点尚远被击伤。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

6. 汽车扒杆碰触高压导线，电死汽车司机。

某厂运输车间在高压线下吊装作业，汽车吊装用的扒杆升到距 10 千伏高压线约 100 毫米处，因承重造成摆动使扒杆碰触了高压线，致使扶钢丝绳的汽车司机当即触电死亡。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

7.吊臂靠近高压线，引发弧光放电，造成重大经济损失

某厂基建工地，吊车在吊装物件时，未察看作业上方架设有 110KV 高压线，就没有采取防止触电的安全措施，以致吊车起吊臂接近 110kV 线路时达到了放电距离，引起弧光放电，造成线路跳闸（自动重合一次不成功），使工厂总主变及全厂 10kV 系统线路停电，钢芯铝绞线被烧断几股，幸好未发生人身伤亡事故但生产受到很大影响，造成了重大经济损失。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

8.人被挂在电线上，鲜血染红安全帽

某工艺厂因欠费被供电站剪断了，现在钱已经交清，要某电工帮忙把电线接上，该电工在接电线时却触电身亡。他双脚站在 380 伏电线上（已关闭），颈部不小心碰到了 1 万伏的高压线上（并未关），就被放倒了，整个人被挂在了电线上。“头部和腿部分别挂在两根电线上，在半空中晃。”电工的颈部基本上已断，靠一层皮挂着，腿部则被电击出两个大窟窿。地上的血迹仍清晰可见，旁边还留有被血染红的安全帽。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

9.雷雨天不穿绝缘靴，巡视高压设备被雷电击伤

某单位变电所值班长甲和值班员乙，在某次雷雨天巡视户外高压变电设备时，刚走近避雷器，未穿绝缘靴的值班长突然被雷电击倒，乙忙呼救和施救，甲算幸运居然又活了过来。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

四、特殊原因造成的事故

1. 树枝长高未及时修剪，风雨中接地跳闸

某单位变电站的架空线路，沿途有些树木越长越高，风雨中造成接地跳闸，一次重合成功又跳闸，设备严重损坏，停电就停产，经济损失很大，生活也受影响。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。

2. 鸟筑巢，造成 10KV 高压两相短路

某军工厂 35KV 变电站，3200KVA 变压器二次侧的 10KV 进户线穿墙套管处有鸟筑巢，造成两相短路，烧坏进户高压套管，本变电所未正确动作反而造成越级跳闸，影响极坏。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施

3. 假油位惹祸

某军工单位一台 35KV/5600KVA 的变压器，连续两年都在备用状态，由于平日对没有使用的设备不在意，变电值班员不重视油面位置是否合格，也不关心油色油位、阀门、外壳、油面指示器等处是否清洁和有无渗漏油现象。每次都在交班日志上填“正常”，一天当班的发现油枕上油标到零，上面却认为是被人一夜间盗走了数十公斤变压器油。经查原来是初次注油就未满，气泡作假形成的假油位惹的祸。

试分析事故原因及防止同类事故应采取的措施。