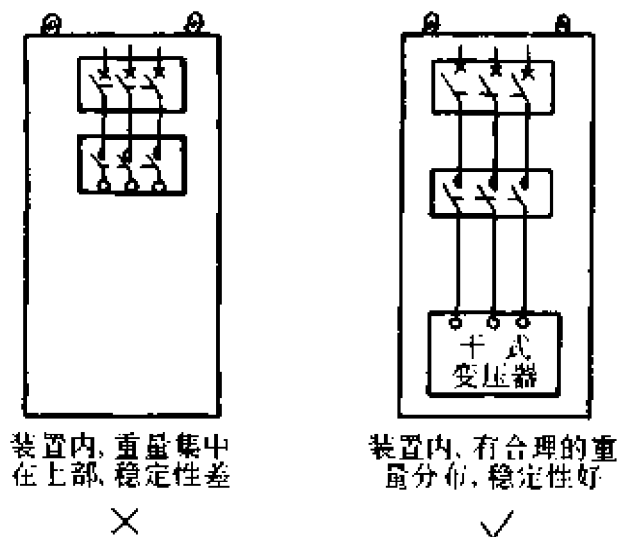


电气设备的外形结构应设计成便于移动和搬运,并配置必要的吊环或吊钩。对于不便于人力搬动的设备,必须装设或能够装设便于装卸的构件。对于在运输过程中可以拆卸的部件,例如工具或仪器,如果由于重量原因不能用手搬动,则要标明重量,而且要使人能识别出所注数据是指可拆卸的部件的重量。

10.3 避免由于设备稳定性差而造成安全事故

立式设备的设计应保证不能由于振动、大风或其它外界作用力而翻倒。结构内部的设计和重量分布应尽量保证这一安全技术要求。重心应当尽量在下部。如果设备的稳定性只有通过安装在安装使用现场采取一定的方式或特殊措施才能实现时,则应在设备上或使用说明书中加以说明。固定式设备应留有固定孔,在安装地埋设地脚螺钉或其它限位部件,以保证设备的稳定性。



10.4 避免由于对设备中各材料选择不当造成损害

材料选择不当,将造成加速老化、腐蚀、绝缘性能降低和对人体形成危害。尤其是某些材料可能出现的物理和化学反应,造成环境污染并对人产生有害的生理和病理影响。所以设备选用的材料应能承受按条件规定使用时可能出现的物理和化学作用,以及不老化、不腐蚀、电气绝缘不降低。

设备选用材料对人体有不利影响时,应在设备上或说明书中注明,以利于采取安全技术措施。

10.5 避免对安全距离考虑不周造成人体伤害

操作与维修的安全距离是产品设计中必须保证的(比如拆换接触器的线

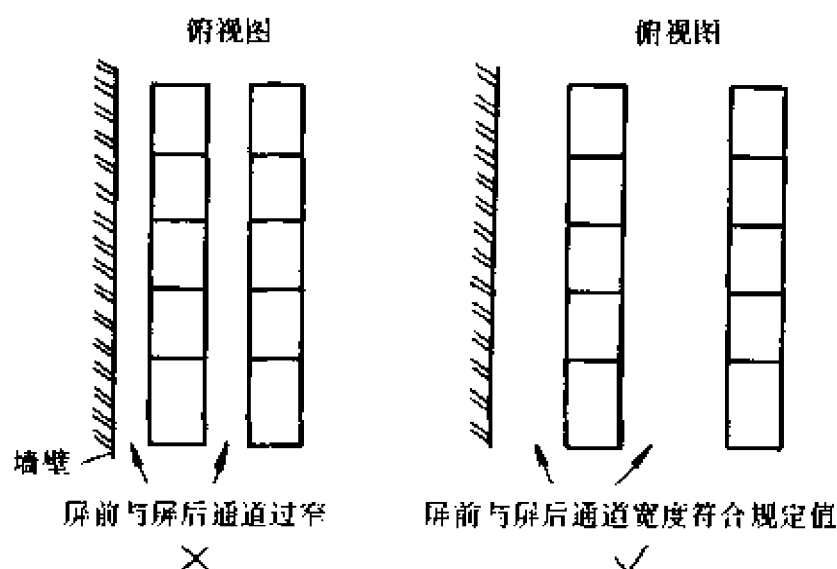
圈与触点), 它可防止在操作和维修时触及带电部分, 保证维修人员动作的功
效与方便。

在电气设备和部件安装定位时, 带电部分与人或与所在场所墙壁之间, 开
关、手柄等操作件与墙壁之间, 相对安置的操作件之间, 都应留有符合安全要
求的距离。如: 低压配电装置的安全距离一般不小于以下数值:

当配电屏为单列布置时, 屏前通道为 1.5m。

当配电屏为双列布置时, 屏前通道为 2m。

屏后通道为 1m, 有困难时可减小为 0.8m。



10.6 避免对爬电距离和电气间隙考虑不周造成人身伤害

爬电距离(漏电距离)是在两个导体之间沿绝缘材料表面的最短距离要
求, 而电气间隙是不同带电体之间或带电体与机壳(大地)之间不会发生击穿
的安全距离, 这两个参数如考虑不周, 将会引起电路击穿, 绝缘失效。

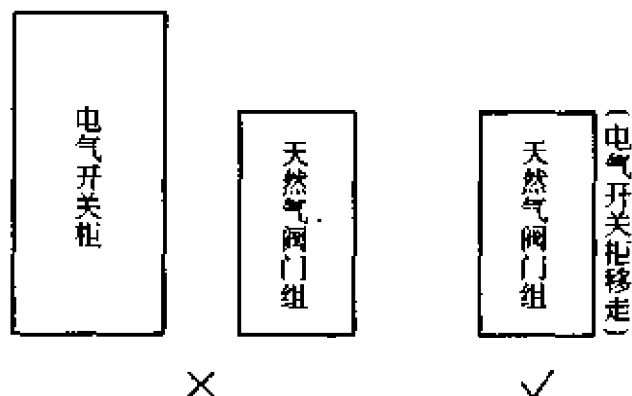
在确定电气间隙和爬电距离时, 应考虑额定电压、污染状况、绝缘材料、
表面形状、位置方向、承受电压时间长短等多种使用条件 and 环境因素, 在先进
的设备与产品标准中均有此规定值。如低压电器电控设备有以下规定:

额定电压/V	爬电距离/mm	电气间隙/mm
≤ 300	10	6
$> 300 \sim 660$	14	8
$> 660 \sim 800$	20	10
$> 800 \sim 1500$	28	14

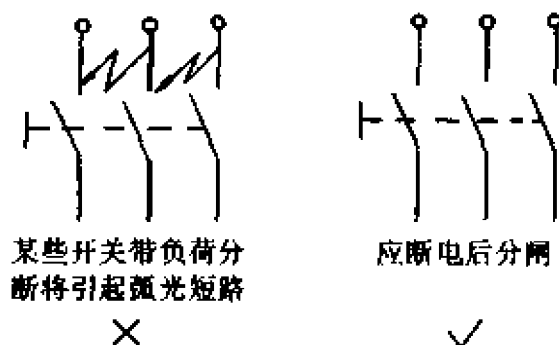
10.7 避免由于安装不当引起电气火灾

电气设备，特别是易引发电气火灾的设备，应避免以下情况的违章安装：

1. 安装在电气设备周围的外护物材料不能承受电气设备可能出现的最高温度。
2. 内含可燃性气体、液体的电气设备（如油浸变压器），其可燃性气体、液体的有害渗漏与扩散。
3. 可产生火花与电弧的电气设备，未对其火花与电弧进行安全消弧、设置安全消弧距离或进行隔离。
4. 电气设备安装处有易燃性物质。



10.8 避免由于操作程序错误引起电气火灾



使用操作程序错误可引起电气火灾，故应该作到：

1. 大容量隔离开关、熔断器开关不得带电切断负荷。应先断电，断电后再对其更换、维修。
2. 所有电热设备（电炉、电烘干箱、电烙铁）用后必须断电，切断开关。

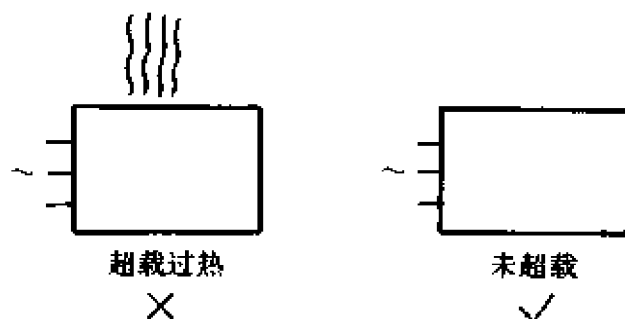
3. 鼓风加热系统及空调系统开机时先鼓风后加热, 停机时, 先停止加热再停止鼓风。

10.9 避免由于电气设备的超载运行引起电气火灾

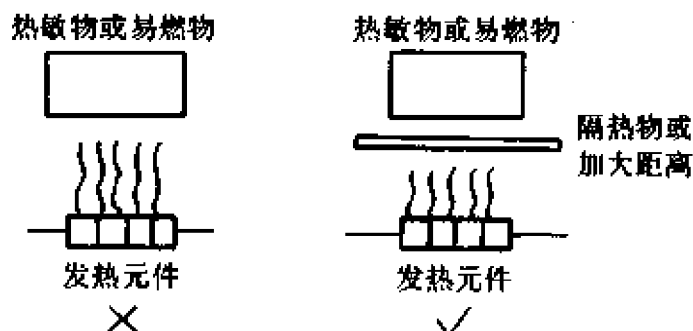
电气设备设计中如未对超载情况下的电流防护采取措施, 将会出现设备过热、自燃, 导致火灾。

除设备本身必须有一定的承受过负荷的能力。

电气设备设计时, 应充分考虑超载情况下的电流防护。采取限流和过流保护等措施。



10.10 避免因过热和热辐射的隔离和冷却不当引起电气火灾



对在正常运行条件下, 电气设备可能产生的热和热辐射应采取隔热、散热、强迫冷却等结构设计措施。

必须使电气设备的发热元件和建筑构件或易燃物料之间保持足够距离, 或以隔热物隔开, 以防止在正常工作中引燃物料。

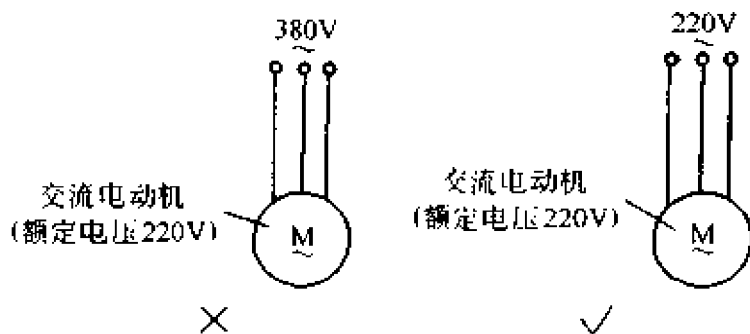
10.11 对电气设备不要错加电压

电气设备例如电机、变压器、接触器等都有铁心和线圈。为了充分发挥材料的效能、节约材料用量, 一般都使铁心设计在开始饱和但又不是很饱和的状态, 以求用铁、用铜的总有效材料费用最少。

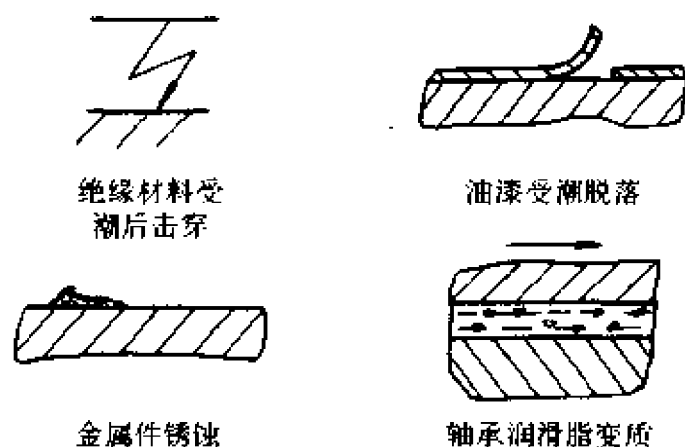
电气设备的电压加错后，就破坏了铁心和线圈最佳的工作状态。

如果所加电压低于产品的额定电压，则使电机的转矩减少，起动困难，电流增大，温升增高，长时间低压运行可能使产品烧毁。

如果所加电压高于产品的额定电压，使铁心处于高度饱和的状态，线圈的励磁电流大大增加，损耗加大，温升增高，对电气设备也很不利。



10.12 长期不用的电气设备不要放在潮湿环境中



潮湿环境中空气的相对湿度高，使产品表面粘附水膜。相对湿度达到95%以上时，产品内部容易凝聚水滴。

长期的潮湿环境造成：

1. 绝缘材料受潮后，机械和电气性能恶化，绕组的绝缘电阻下降，容易发生绝缘击穿和表面闪络。
2. 油漆脱落，表面失去光泽。
3. 金属件锈蚀。
4. 轴承润滑脂受潮变质。

10.13 没有安全接地或外壳带电的电机不能使用

接地装置包括埋入土壤内与大地直接接触的导体即接地体以及连接电气

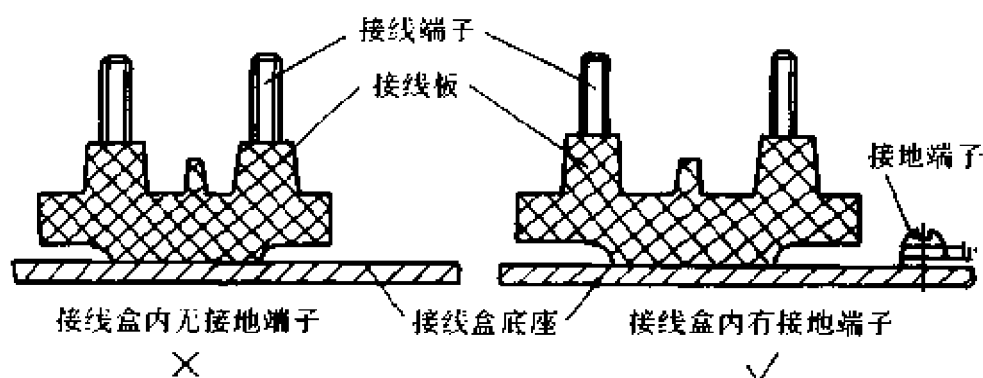
设备和接地体的金属导体即接地线。

将电气设备在正常情况下不带电的金属部分通过接地装置与大地紧密联接起来的做法称为电气接地。

电气接地是保证安全用电的重要措施。

为了保证安全,不要使用没有安全接地的电机。发现电机外壳带电时应查明原因,排除故障后方可继续运行。

对于绕组绝缘受潮的电机应进行烘干,绝缘损坏的应予以修复,检查绝缘良好,才能继续使用。



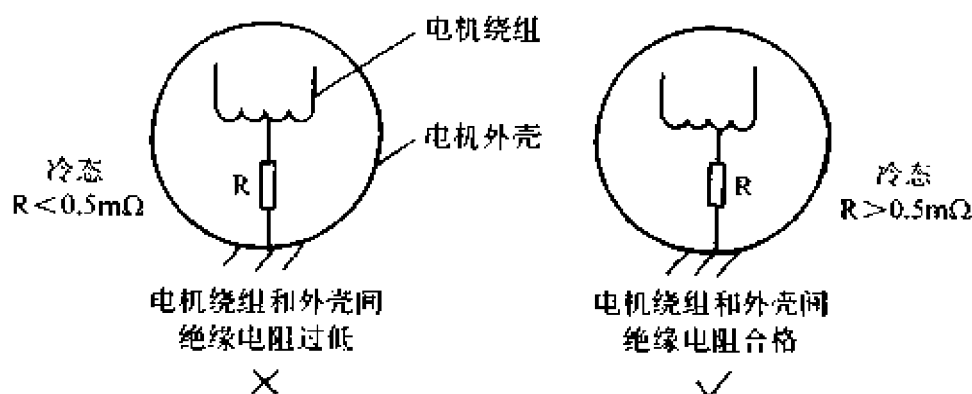
10.14 不要使用绝缘电阻过低的电机

电动机必须保持足够的绝缘强度才能安全运行。绝缘电阻高低是绕组绝缘状态的反映。电机绕组的热态(一般指 75°C)绝缘电阻应不低于工作电压每伏 1000Ω 。冷态绝缘电阻应不低于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

绝缘电阻低于上述数值时应查明原因,排除故障后方可继续使用。

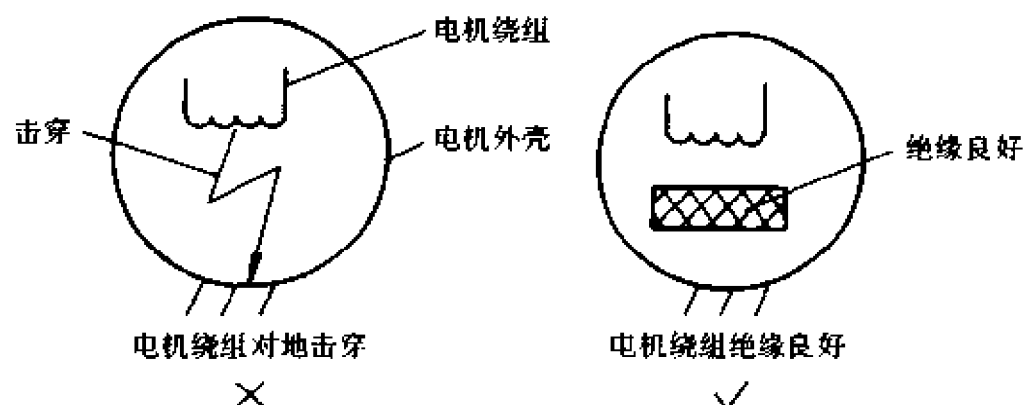
绝缘电阻低的原因有:

1. 绕组受潮或有水侵入;
2. 绕组上聚积灰尘或油污;



3. 绝缘老化;
4. 电机引出线或接线板绝缘破坏。

10.15 不要使用绕组接地的电机

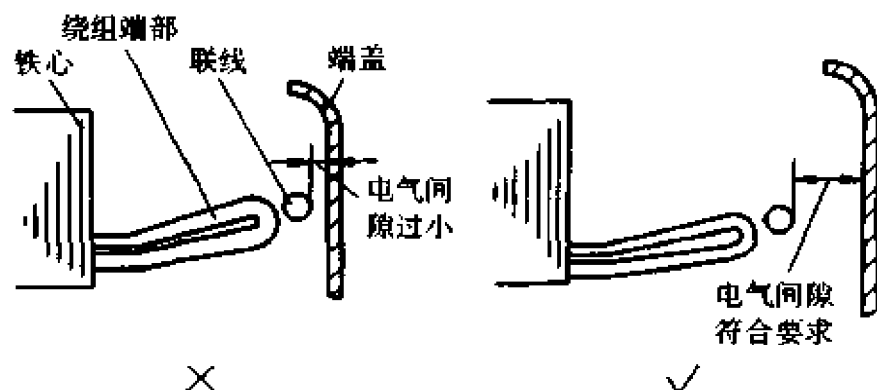


绕组接地的故障可能由于绕组绝缘老化或受机械损伤或电机引出线或接线板绝缘破损造成的。绕组接地使电机外壳带电, 容易发生触电人身事故, 所以不要使用这种电机。应首先检查绝缘损坏的部位, 并修复后方可继续使用。本着先易后难的原则, 先检查电机引出线及接线板, 然后检查线圈端部及其他部位, 对于绕组的局部故障, 尽可能局部修复, 重新垫好绝缘并浸漆、烘干。

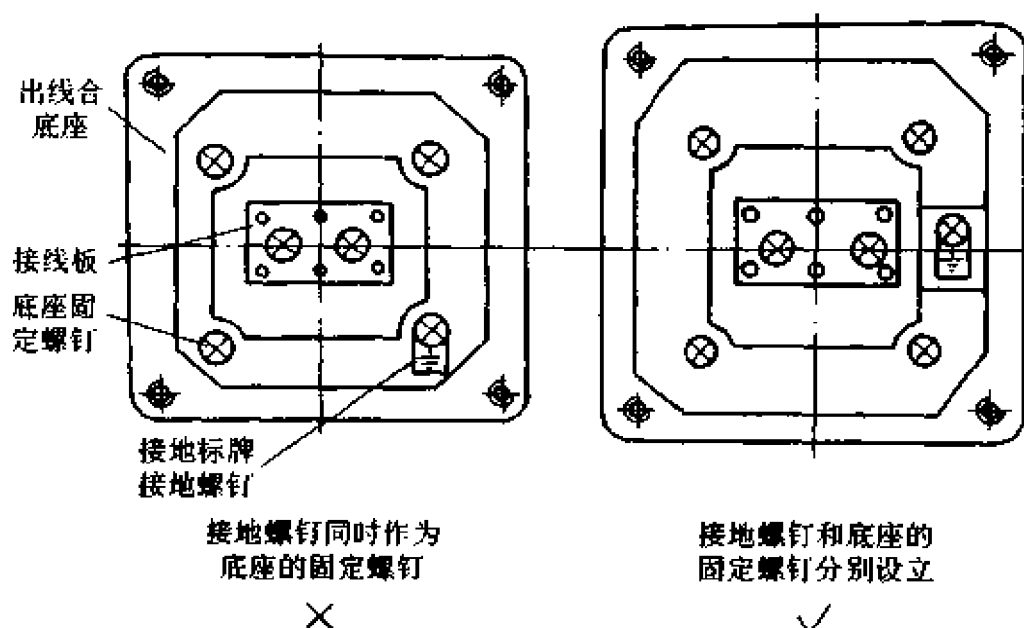
10.16 不要使绕组端部对地电气间隙过小

空气特别是潮湿空气容易在高电场作用下产生游离放电。电压一定时, 绝缘距离越大, 电场强度越低, 不容易产生游离放电。所以带电零件和接地零件之间必须有足够的电气间隙。

对于低压电机, 要求绕组端部各部位对地的电气间隙应不小于 20mm。对于高压电机, 绕组端部各部位对地的最小电气间隙均有严格要求, 如 6kV 高压电机, 端部联线和端盖的距离应大于 40mm。



10.17 接地螺钉上不能紧固其他零件



电气接地是保证安全用电的重要措施。接地螺钉作为紧固接地线之用,应当在电气设备运行期间始终保持牢靠,使电气设备的接地电阻最小,以确保安全。我国有关标准规定,接地端子用的螺钉仅作为接地用。以免紧固其他导线时,因错接或联接松动影响接地的可靠性。

10.18 勿忘漏电保护电器的选用原则

漏电保护电器主要用于低压线路中,对人身触电或线路设备因漏电造成的火灾或爆炸事故进行保护。在线路设计中选用漏电保护电器时,必须遵守以下原则。否则,达不到保护的作用。

1. 漏电保护电器的额定电压和额定电流应大于或等于线路额定电压和负载电流。

2. 在配电系统中,由于配线与大地之间存在分布电容,总会产生一定的漏泄电流。在选用漏电保护电器时,必须考虑正常的漏电流不应使漏电保护电器动作。一般情况下,要求上述漏电值要小于额定漏电动作电流值的 $1/10$ 。

3. 额定漏电动作电流和额定漏电动作时间符合下表的要求:

用 途	额定漏电动作电流/A	额定漏电动作时间/s
触电保护 (用于每一分支电路)	0.005~0.03	≤ 0.1
上下级有保护特性协调配合要求的场合		0.2~2

(续)

用 途	额定漏电 动作电流/A	额定漏电动 作时间/s
用于主干线,与保护接地电阻并用进行触电保护的场合	0.05~1	≤ 1
在容量大、线路长的系统中,以实现保护特性协调配合,主干线用延时型分支电路,采用快速型,以防漏电火灾为主要目的		0.2~2
电弧接地保护	5~20	0.1~1

10.19 使用漏电保护电器时勿忘注意事项

1. 漏电断路器电流侧与负载侧不能搞错。必须按产品上标志正确接线,否则会引起断路器脱扣线圈烧损等故障。

2. 公共接地线不能贯穿零序电流互感器,而中性线必须贯穿零序电流互感器。有负载电流通过的导线应全部穿过零序电流互感器,无负载电流流过的导线则不允许穿过零序电流互感器,这样才能确保漏电保护电器正确动作。

3. 两台漏电保护电器不许并联连接。否则,会由于电流不平衡引起误动作,甚至会造成脱扣线圈烧损。

4. 配线工程完成后,可施加电源电压,用漏电保护器上的试验按钮检查漏电保护电器动作是否正常。在投入运行后,应定期(最好每个月一次)用试验按钮检查漏电保护器动作的可靠性,以便及时发现问题,进行维修。

11 有关电气产品标记、标志、铭牌的问题

标记识别中的一般问题

- 11.1 标记、标志、铭牌设计前不忘采用国家标准 239
- 11.2 主标记系统从属两端导线标记号不能反序 240
- 11.3 从属两端线束标记号亦不能反序 241
- 11.4 从属远端标记的两端标记号不能错位 241
- 11.5 独立标记中导线全长不违反相同标记 241
- 11.6 组合标记不能不要接线表 242

接线端子标志中的问题

- 11.7 接线端子用数字标志时不忘数序 242
- 11.8 用字母作标志时不用小写字体 242
- 11.9 同类元件组用相同字母时，不能不用数字加以区别 243
- 11.10 不能任意使用字母标志 243
- 11.11 电机绕组线端标志字母不能乱用 244
- 11.12 各类电机绕组线端标志不能违反标准的规定 245

颜色标志中的问题

- 11.13 指示灯的颜色不能违反标准的规定选用 247
- 11.14 按钮的颜色不能违反国家标准的规定选用 248
- 11.15 绿/黄双色保护标记不作其他目的用 248
- 11.16 成套装置中不能乱用导线颜色勿忘电气颜色标志代号 249

包装储运标志应用中的问题

- 11.17 电气产品包装储运标志不能乱用 250