



八个工种 防火常识

重庆市公安局消防大队 编

群众出版社



八个工种防火常识

重庆市公安局消防支队 编

群众出版社

一九八二年·北京

八个工种防火常识

重庆市公安局消防支队 编

群众出版社出版 新华书店北京发行所发行
京安印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 3.75印张 78千字

1982年6月第1版

1982年6月第1次印刷

统一书号：15067·3 定价：0.32元

印数：00001—80000册

前 言

在全党全国工作着重点转移到社会主义现代化建设上来以后，做好消防工作，保卫四个现代化建设，是摆在我们面前一项越来越繁重的任务。在实际工作中，常常由于思想麻痹，忽视安全，或防火制度不健全，执行不严格，或缺乏防火安全常识，操作不当，而引起火灾、爆炸事故，给国家和人民生命财产带来不应有的损失。我们根据我市多年来的火灾情况及其特点，遵照“以防为主，以消为辅”的消防工作方针和有关防火规定，编写了这本《八个工种防火常识》，通俗扼要地介绍了电工、焊割工、烘烤工、熬炼工、木工、油漆工、仓库保管人员以及油类洗件作业人员所必须具备的防火常识。希望读者通过实践，向我们提出修改意见。

编 者

一九八一年十二月

电 工 防 火 知 识

随着社会主义建设的迅速发展，在工农业生产、国防科研、医疗卫生、文化教育和人民日常生活中，用电设备将越来越多。广泛使用电气设备是加速实现四个现代化必不可少的条件。但是这些电气设备如果安装使用不当，缺乏维修保养往往容易发生火灾，给国家带来严重损失，直接影响工农业生产的顺利进行。因此，必须加强电气人员的工作职责，使电气人员、专职防火人员熟悉和掌握电气防火的基本常识，并能在安装使用电气设备过程中发现火源火险，提出防范措施，切实搞好电气设备的防火工作，确保生产安全。现将电气的火灾危险性及预防措施介绍如下：

一、配电线路的火灾原因及预防

配电线路发生火灾，主要是线路短路，过负荷运动引起导线过热，导线接触电阻过大，产生电火花和电弧等原因所造成。

（一）线路短路引起的火灾及预防

配电线路的火线与火线或火线与地线碰在一起，引起电流突然大量增加的现象叫短路。

由欧姆定律可知导线中电流的大小是和导体内电阻的大

小成反比。由于短路时电阻突然减小，电流就会突然增大，导体内有电流通过时，将有热量放出。

从楞次一焦耳定律 $Q = 0.24 I^2 R t$ 可知：放出的热量与导体内电流强度的平方成正比。因此，短路电流突然增大。在极短的时间内发出很大的热量，不仅能使绝缘燃烧，而且能使金属熔化引起邻近的易燃、可燃物质燃烧，造成火灾。

例如：有一组蓄电池电压为110伏，内阻 R 内为0.01欧，线路电阻 R 线为0.7欧，负载电阻 R 负为21.3欧，如果在负载接线的两端发生短路故障，其正常电流和短路电流及其发热量情况如下：

正常时，电路的总电阻：

$$R = R_{\text{内}} + R_{\text{线}} + R_{\text{负}} = 0.01 + 0.7 + 21.3 \sim 22 \text{ 欧。}$$

根据部分电路欧姆定律，电路中的电流

$$I = \frac{V}{R} = \frac{110}{22} = 5 \text{ (安)}。$$

发生短路（ R 负为零）时，电路的总电阻：

$$R_{\text{总}} = R_{\text{内}} + R_{\text{线}} = 0.01 + 0.7 = 0.71 \text{ (欧)}。$$

根据全电路欧姆定律 $I = \frac{E}{R_{\text{总}}}$ （当 $E = V$ 时）短路

电流为：

$$I = \frac{V}{R_{\text{总}}} = \frac{110}{0.71} = 155 \text{ (安)} \text{ 短路电流为正常电流的 } \frac{155}{5} = 31 \text{ 倍。}$$

根据电流的热效应计算公式：

正常时线路上每秒钟的发热量为：

$$Q = 0.24 I^2 R \text{ 线 } t = 0.24 \times 5^2 \times 0.7 \times 1 = 4.2 \text{ 卡。}$$

发生短路时，每秒钟线路的热量为：

$$Q = 0.24 \times 155^2 \times 0.7 \times 1 \sim 4036 \text{ 卡。}$$

由上例可知发生短路电流时，在线路上的发热量是正常发热量的 $\frac{4036}{4.2} = 960$ 倍。所以线路发生短路后是发生火灾的一个重要原因。

配电线路的短路，基本上可分为相间短路和对地短路两大类。火线与火线相碰叫做相间短路；火线与地线、接地导体或与地直接相碰叫做对地短路。

发生短路的主要原因：

线路安装不正确，使导线的绝缘材料受到破坏。如在有酸性蒸气的场所采用普通导线，由于这种导线的绝缘棉织物不具有抗酸能力就会很快损坏。线路本身安装不当也是发生火灾的一个原因。如一九七八年空压厂库房火灾，就是由于线路安装在席棚内，由于席棚漏雨使导线绝缘降低，导线受潮产生短路，引燃席棚发生火灾，损失19万余元。根据我们掌握的情况，导线造成短路的原因可归纳为以下几点。

1. 没有按具体环境选用导线，使绝缘受高温、潮湿或腐蚀作用而失去绝缘能力。
2. 绝缘陈旧老化或受损，使线芯裸露。
3. 裸导线安装过低，受外力作用时遇金属物跨接或线松弛摆动时两线相碰。

4. 安装超过线路的额定电压，使导线绝缘被击穿等。
5. 熔断器不合适，不能及时切断短路电流。此种设备在我市造成火灾的次数是较为突出的。

预防短路的措施：

1. 首先要克服忽视安全的麻痹思想，并应明确规定安装线路要由电工负责，认真执行电力安全操作要求，不能随意乱拉电线；在线路运行过程中要经常注意绝缘层有无损坏，并定期检查绝缘强度。如果测得的线路绝缘电阻值小于规定值，则表示线路的绝缘有问题，必须把绝缘破损地方加以修理或调换。

2. 要根据导线使用中的不同环境情况选用不同类型的导线，即导线应符合所处环境的潮湿、化学腐蚀、高温等各种使用条件的要求。

3. 安装线路时导线与导线之间，导线与墙壁、顶棚、金属建筑物之间，以及固定导线用的绝缘子之间，应有符合规程要求的间距，架空裸线附近的树木应定期修剪。在距地面 2 米高以内的一段导线以及穿过楼板和墙壁的导线，应用钢管、硬质塑料管或瓷管保护，以防绝缘遭受损坏。

4. 线路上应按规定安装断路器或熔断器，以便在线路发生短路时能及时可靠的切断电源。

(二) 配电线路过负荷引起的火灾及预防措施

在导线中通过的电流如果超过该导线截面所规定的容许电流，导线因具有电阻而发热，导线的温度随即升高。导线中流过的电流超过了安全电流值，就叫导线过负荷。一般导线的最高允许工作温度为 65°C 。线路过负荷即指导线的电流超过了安全载流量。因为电流在电线里的发热量和电流的

平方成正比。如果电流量增大 2 倍，发热量便增加到原来的 4 倍。所以导线产生过热后就会引起导线的绝缘层发热燃烧，并引燃附近的可燃物而造成火灾。如：我市部分棉纺厂由于设备不断增多，线路未加改造，线路长期过负荷运行引起导线发热，引燃飞花发生多次火警、火灾事故。所以，为了使电线不致于过度发热，对不同规格的电线规定了不同的安全载流量（参看下表）。

日常使用的小截面的电线的安全载流量（安培）

截 面 毫 米 ²	塑 料 绝 缘 线		橡 皮 绝 缘 线	
	铜	铝	铜	铝
1.0	17	—	18	—
1.5	21	—	23	—
2.5	28	22	30	24
4	37	28	39	30

在一般情况下用于明线的电线，周围环境温度为 35℃。如果装置电线的场所温度高于 35℃，安全载流量需按一定校正因素予以降低。此外，选择电线还要考虑电压下降问题，使实际通过电线的电流小于安全载流量。例如：4 毫米²的塑料绝缘芯线，只能供 14 瓩的三相电机，倘使接入 20 瓩的电动机便会使电线产生过负荷；或者三相电机中有一相熔断（即三相导线中一相保险丝熔断），由两相运行时，也会造成导线过负荷。

造成导线过负荷的主要原因：

1. 设计配电线路时，导线截面积选得不正确（即与负荷电流值不相适应）。

2. 在线路中接入功率过大的电气设备，超过了配电线路的负荷能力。

3. 乱拉电线，过多的接入并联负载。

防止导线过负荷而引起火灾，可采取下列预防措施：

1. 根据用电负荷大小，选用适当大小的导线，在原有线路上不得擅自增加用电设备。

2. 线路与电气设备都应严格按照电气规程安装，不准随便乱装乱用，防止因绝缘损坏而发生漏电或短路碰线。

3. 经常监视线路的运行情况，如发现严重过负荷现象时，应从线路中切除过多的用电设备或将该导线的截面积调大。

4. 保护线路或电气设备的保险丝要选择适当。一旦导线发生严重过负荷时，保险丝就会自动熔断，切断电源防止火灾事故的发生。保险丝不能任意调粗。在选择保险丝时，其熔断电流应约等于额定电流的1.5—2倍，不准用铁丝或铜丝代替。

保险丝的选用可参看下表：

常用低压熔丝的规格

种 类	直径 (毫米)	额定电流 (安)	近似英规线号
铝锡合金 (铝占98%以上，锡占0.3—1.5%)	0.15	0.5	38
	0.20	0.75	36
	0.22	0.8	34
	0.25	0.9	33
	0.28	1	32
	0.29	1.05	31
	0.32	1.1	30

续 表

种 类	直径 (毫米)	额定电流 (安)	近似英规线号
铅锡合金 (铅95%,锡5%)	0.35	1.25	29
	0.40	1.5	27
	0.46	1.85	26
	0.52	2	25
	0.54	2.25	24
	0.60	2.5	23
	0.71	3	22
	0.81	3.75	21
	0.98	5	20
	1.02	6	19
	1.25	7.5	18
	1.51	10	17
	1.67	11	16
	1.75	12	15
	1.98	15	14
	2.40	20	13
	2.70	25	12
	2.90	27.5	11
	3.14	30	10
	3.81	40	9
	4.12	45	8
	4.44	50	7
	4.91	60	6
	5.24	70	5
	0.508	2	25

续 表

种	类	直径 (毫米)	额定电流(安)	近似英规线号
		0.559	2.3	24
		0.61	2.6	23
		0.71	3.3	22
		0.813	4.1	21
		0.915	4.8	20
		1.22	7	18
		1.63	11	16
		1.83	13	15
		2.03	15	14
		2.34	18	13
		2.64	22	12
		2.95	26	11
		3.26	30	10

(三) 接触电阻过大引起的火灾及预防措施

凡是电线接电线或者电线与开关、熔断器、电灯、电动机、测量仪表等设备连接的地方都有接头。接通电流之后，电流通过电线、接头和设备就会发热，这是正常的现象。接头做得好，接触电阻不大，接头点的发热就小，可以保持正常温度。如果接头接得不好，接触电阻就会增大。在一定电流下，电阻越大发热量就越大。因此，有较大接触电阻的线段就会强烈发热，使温度升高引起导线的绝缘层燃烧，使附近电线上粉尘、纤维烧起来，并使木料、柴草等可燃物着火，造成火灾。如纺织厂中的电机振动大，会使电机接头松

动，产生接触电阻过大，使局部温度升高，引燃棉尘或飞絮发生火灾。因此，我们结合本地情况，对接触电阻过大造成的火灾事故归纳为以下几种原因。

1. 安装质量差，造成导线与导线，导线与电气设备连接点连接不牢。

2. 连接点由于热作用或长期振动，使接头松动。

3. 在导线连接处有杂质和氧化层、泥土等。

4. 铜、铝接头的铜、铝接触点处理不好，或时间过长接触面腐蚀，接头松动，使接触电阻过大。

为了防止接触电阻过大应采取以下措施：

1. 加强电工或电器值班人员的责任心，建立巡回检查制度，发现接头点松动时应及时维修。

2. 导线与导线，导线与电气设备的连接，必须将线芯擦干净，并按一定方向绞合，然后在绞合地方用锡加焊，焊好后再在裸露部分用绝缘包布包几层，包好扎牢。

3. 导线接到开关、熔断器、电动机和其它电器设备上时，导线端必须焊上特别的接头。单股导线或截面较小（如 2.5 毫米²以下）的多股导线，可不用特别的接头，而将已削去绝缘层的线头弯成小环套，放在设备的接线端子上，加垫圈后再用螺丝旋紧。木槽板内的导线不应有接头。

4. 大面积的导线的连接可用焊接法或压接法。铜、铝导线相接时，宜采用铜铝过渡接头。采用在铜铝导线接头处垫锡箔或在铜线鼻子上搪锡再与铝线鼻子连接的方法，也是一种简单易行的减少接触电阻的措施。

5. 经常对运行的线路和设备进行巡视检查，并在易发生接触电阻过大的部位涂变色漆，或安放试温腊片，可以及时

发现过热现象，发现接头松动或过热时应及时处理。

(四) 火花、电弧的产生及预防措施

火花是电极间放电的结果。电线绝缘受损失发生短路或漏电，用开关接通或切断电路熔断熔丝，电灯泡摇动或炸裂，导线连接松动都能产生电火花。电弧是大量汇集火花构成的，火花或电弧能引起周围可燃物质燃烧。在有爆炸危险的场所，电火花或电弧可以引起燃烧或爆炸。

电弧的温度可达 3000°C 以上，不仅能使导线绝缘物质燃烧，而且能使金属熔化，是极危险的火源。如有的单位在烧焊时，由于操作工人不清扫地面，或在空中烧焊，焊渣落入附近可燃物引起火灾；也有把配电盘安装在可燃物上面，熔断器的熔丝熔断时的火花掉在可燃物上发生火灾的。一般在下列情况下均有可能产生电火花或电弧。

1. 导线绝缘损坏或导线断裂形成短路或接地时，在短路点或接地处将有强烈电弧产生。

2. 大负荷导线连接处松动，在松动处会产生火花和电弧。

3. 架空的裸导线两线相碰或在风雨中短路时，各种开关在接通或切断电路时，熔断器的熔丝熔断时，以及在带电情况下维修或操作电气设备时都将会产生有电弧或电火花。

为了防止产生火花或电弧可采取以下措施：

1. 裸导线或导体与接地体间应保持有足够的距离。

2. 应保持导线支持物的牢固、良好，导线的敷设不宜过松。

3. 应保持导线连接处的紧密和牢固。

4. 要经常检查导线的绝缘电阻，以保持其有足够的绝缘强度和绝缘的完整。

5.熔断器或开关宜装在非燃烧材料的基座上，并用非燃烧材料的箱盒保护。

6.一般应断电修理电器设备。在特殊情况下，若需带电安装和修理电器设备时，应有安全措施，并履行批准手续。

二、常用电器设备的火灾危险性和防火措施

（一）电动机的火灾危险性及预防措施

电动机的火灾危险性：

电动机发生火灾的原因，主要是人们思想上忽视安全，不遵守操作规程和对设备的维修保养不够所造成的。

电动机容易发热和起火的部位是定子绕组、转子绕组和铁芯，接触电阻过大和轴承过热也能引起绝缘燃烧及其周围物质着火。

电动机线圈的匝间或相间发生短路、接地（碰壳）是由于以下原因造成的，如金属物体或其它固体在电动机旋转时掉进电动机内；维修时绝缘受损；线圈受潮；或被轴承部分流下的润滑油污浸蚀（指立式电机），使绝缘降低或遇过电压降绝缘被击穿等。遇短路烧毁的电动机，事后能在电动机内发现短路的痕迹。重庆某纺织厂清花车间因电动机定子绕组绝缘损坏，造成短路，其产生火花引燃飞花发生火灾，就是由于维修保护不够而发生的。

电动机过负荷运行，是由于带动的设备过大或在使用过程中发生意外的原因引起的。它会导致电动机转速下降，使电流增大，发热量增大；特别是在线圈的焊接处，由于接触电阻的关系，可能发热熔化或使绝缘燃烧。过负荷的电动机

的音响比较沉重，温度也比较高，电动机启动不起来，也多是由于电动机拖的设备过大或有故障。在电动机运行时，如果不注意音响变化，启动不起来时蛮干，就容易造成事故。

三相电动机的三相电流中的一相熔丝烧断或一相绕组断线，造成电动机两相运行。电动机两相运行时的电流，等于额定电流的1.732倍，能引起线圈和接头过热燃烧。两相运行多数是一相断电引起的。一相断电的原因有：电动机的熔丝烧断一相；闸刀开关或起动设备一相触头接触不良；一根导线的接头松脱或断线等。如果电源没有缺相，那么也可能是定子绕组内某一相断线，这也会造成两相运行。

电压过低，电动机转速下降，必然导致转子和定子电流增大，时间长了也会烧毁电动机。造成电压过低的原因：电网电压过低；导线过长或者导线截面积过小引起线路上压降过大；采用三角形接法的电动机，误接成星形接法等都能引起电压过低。

电动机的转轴卡住，是由于轴承缺陷、轴承脏污或轴承发热所导致。转轴卡住即等于增加电动机的负荷，定子线圈的电流增大，发热而使绝缘燃烧。

转子与定子相碰（碰壳）是由于轴承中心不正或轴承磨损、松动、位移的结果。定子与转子在启动或运行中发生碰撞摩擦，打出火花或使绝缘磨损造成短路，引起绝缘和周围易燃物质燃烧。

电动机转子的电刷火花，能引起易燃物质燃烧。电刷火花产生的原因，是由于电刷磨得不好、加在电刷上的压力不均、滑环不平或不圆、滑环和电刷太脏以及轴承上的油落到电刷和滑环上所引起的。

防止电动机发热起火，可采取下列措施：

1. 安装电动机要符合防火安全要求。在潮湿、多灰尘的场所应用封闭型电机，在比较干燥、清洁的场所，可用防护型（防滴式、防溅式）电动机，在易燃易爆场所应用防爆型电机。

2. 电动机应安装在非燃烧材料的基座上。如安装在可燃物的基座上时，这种基座应垫上铁板或其它非燃烧材料隔开。电动机不能安装在可燃结构上，并应与可燃物保持一定距离（一般要求在一米以外），周围不可堆放杂物。

3. 每台电动机必须装置独立的操作开关和适当大小的熔断器作为过负荷保护，对容量较大的电动机，在三相电源线上应安装指示灯，当一相断电时能立即发现，防止二相运行。

4. 电动机起动次数不能太多，一般不能超过3—5次，热状态下连续起动次数不能超过1—2次，时间不能太长，以免过热，烧毁电机，引起火灾。

5. 防止电源电压过低或过高，一般电机运行电压不低于额定电压的5%，不超过额定电压10%。

6. 电动机要经常检查维修，及时清扫保持清洁，要做好润滑加油、电刷的完整以及控制温度（电动机温升一般不超过55℃）等工作。

7. 在电动机使用完毕后，应断开电动机的电源，即关闭电动机开关。

（二）变压器的火灾及预防

油浸变压器内部的绝缘衬垫和支架，大多是采用纸、纸板、棉纱、布、木材等可燃物质，并且有大量的绝缘油。这