

# 棉纺织厂电气防火措施及电气防火限流式保护器的应用

安科瑞孟新元18721502664

摘要: 棉纺织厂属于火灾危险场所, 在进行电气设计时要考虑并采取一定的防火措施。本文从接线、熔断器的选用、中性点接地方式的选择和接地等问题, 介绍了电气防火的一些措施。并就引发火灾严重的线路短路故障问题, 介绍了电气防火限流式保护器的应用。

关键词: 棉纺织厂; 电气防火; 限流式保护器

以原棉作为主要生产原料的棉纺织厂, 在生产过程中要产生飞花、棉绒、棉絮、粉尘等大量易燃物质, 一遇火源, 容易发生火灾, 特别是容易发生电气性质的火灾事故。若避免发生电气火灾事故, 就要采取一些相应措施。

## 1、电动机接线 配线管路问题

1.1电动机出线口接线盒, 是电气线路故障的重点。

运行经验表明, 电动机线路的故障有三分之二以上发生在接线盒内。其原因, 多数情况是由于紧固螺钉按得不紧, 电动机振动太大, 引出线人为地触动、弯曲, 电机启动时导线之间产生的排斥力的作用等原因造成接线端子松动或引出线折断, 以及接头过热, 绝缘老化, 从而引起短路故障。如果接线盒密封不好, 钻进大量的飞花、尘埃, 并被发生故障产生的火花点燃, 就会窜出火星酿成火灾事故。为适应防火要求, 应将通用型的开启式或开口式的接线盒一律改制成封闭式接线盒。在改制接线盒时既要注意采取封闭措施, 又要使接线盒内有一定的空间裕度, 防止绝缘一旦老化或损坏, 由于线头互相压得过紧而发生相间短路。

1.2电源线的保护管改用四氟乙烯软管。

埋在地下保护电机电源线的钢管, 露出地面高度不超过150毫米, 与接线盒相连时, 常用金属蛇皮软管, 容易受到外界的触动和碰伤, 引起短路发生电火花。为消除这一事故隐患, 可将原机配带的金属蛇皮软管, 改用四氟乙烯软管。在与露出地面的钢管相套时, 要注意处理好连接处, 可用634号环氧树脂胶粘合, 也可用乙烯带扎紧。

1.3选用电动机电源线时应考虑导线的强度和韧性。

棉纺织厂大多使用容量较小的电动机, 电源线一般只考虑导线的允许工作电流, 不考虑导线的强度和韧性。例如: 织机上的电动机容量一般在0.8千瓦或以下, 使用单股导线(特别是单股铝芯导线)在接线盒内作硬性连接时, 因织机振动比较强烈, 很易使连接处松动或使导线折断, 造成电动机单相运行或短路。防止措施是, 凡受振动威胁的电动机, 不论容量大小, 与电机相联这段电源线均改用多股铜芯导线, 避免发生导线折断事故。

## 2、熔断器的选择和使用

有些火灾是由于对熔断器选择、使用不当使熔断器熔断进出电火花引起。所以, 棉纺织厂合理选择、使用熔断器, 是不可忽视的一个重要环节。在一般情况下, 对于单台直接起动的鼠笼式电动机, 均按下列公式选择熔断器。

$$I_e \cdot r \leq I_g \cdot d / (2-2.5)$$

$$\text{或 } I_e \cdot r \leq I_e \cdot d \cdot 2.5$$

式中:  $I_e \cdot r$  熔丝的额定电流;

$I_g \cdot d$  电动机的起动电流;

$I_e \cdot d$  电动机的额定电流。

按上式选择出的熔断器, 是只根据熔断电流大小来确定的, 并未考虑标志熔断器安秒特性两个因素中的另一因素——

熔断时间。事实上，不同型号的熔断器安秒特性有着很大的差异。例如热容量较大的RC型熔断器和热容量较小的RL型熔断器，它们的安秒特性有近2倍的差异。倘若按同一公式选择不同型号的熔断器，在实际运行中势必会发生拒动或误动，不仅起不到应有的保护作用，而且还会造成不良后果。根据棉纺织机器运行的特点，大多选用螺旋式熔断器作为电动机的短路保护装置，选择公式：

$$I_{e.r} \leq I_g \cdot d / (1-2)$$

$$\text{或 } I_{e.r} \leq I_{e.dx} \cdot 3.5-5$$

具体选择方法是：

对于10千瓦以下的电动机，可用：

$$I_{e.r} \leq I_{e.dx} \cdot 5$$

对于10千瓦以上、28千瓦以下的电动机，可用：

$$I_{e.r} \leq I_{e.dx} \cdot 3.5$$

选用熔断器时，还要考虑熔断器的断流容量。因熔断器熔断时，一般处于两种可能，一是在超过允许电流下熔断，二是在极限开断电流时熔断，属于哪一种熔断，在实际运行中只能凭运行经验判断。凡是熔断时响声特别大，出现火花，管内熔丝熔成许多小点，熔管内壁有熔丝蒸汽附着，管内壁有烧焦现象甚至发生爆裂的，大多是断开极限开断电流时熔断的其它，则属于一般的过载电流时熔断的。当短路电流超过熔断器断流容量时，熔断器就不能有效的断开，此时熔断器常常发生爆裂、烧毁，继而导致两相或三相短路。

在选用熔断器时，对断流要求应给以足够的重视，使用时，注意以下三点：

- 1) 熔丝的额定电流能大于熔管的额定电流。
- 2) 注意熔断器的额定电压值，不要用在高于熔断器工作电压的电路中。
- 3) 不可忽视熔断器断流的次数。根据技术条件规定，RC系列熔断器保证安全断开额定断流容量1-3次，RM系列的熔断器在断开3次额定断流容量后更换，棉纺织厂应用较广泛的RL系列的熔断器安全断开断流的次数为3-5次。这些规定在日常维护工作中认真遵守。

### 3、中性点工作制的选择

根据我厂历年来电气火灾事故的分析，因单相对地短路造成的火灾事故占70%，两相短路和两相对地短路占25%，三相短路占5%。上述情况表明，解决单相对地短路而产生的电火花或电弧，是减少和避免电气火灾事故的关键。

我厂使用两台电力变压器供全厂用电，原设计采取中性点直接接地系统的三相四线制的供电方式。这样，同一车间内的动力、照明电源虽然可以使用同一台电力变压器，但由于配电线路分布较广，电气设备较多，与原棉、棉条等易燃生产原料混杂一起，一旦出现单相对地短路，便有很大的短路电流产生。后来，根据各车间的实际情况，将供给易发生电气火灾纱厂用电的电力变压器的中性点，由直接接地改为不接地，另取照明电源。这样，如发生单相对地短路时，故障的那一相对地电压接近于零，因而不会再出现较大的电火花了。两年来，我厂先后发生过50多次单相对地短路现象，每次都准确地发出接地声光信号，值班人员迅速地加以排除，避免了发生电气火灾事故。

### 4、接地问题

电气设备接地和接零的设计及施工，不但要考虑电气系统和电气设备的正常运行和人身安全，而且还应尽可能地避免接地线发生断线或接触不良，以免产生火花引起火灾。

我厂电气设备金属外壳的接地线，原设计是用金属保护管外皮或金属蛇皮管外皮或接地导线直接埋入地下。在实际运行中，曾多次因金属蛇皮管折断或地下接地导线受腐变质甚至烂掉，造成电动机接地线接触不良产生火

花而引起火灾。为杜绝事故隐患，我们将生产车间内所有电气设备金属外壳的接地线，一律与相线一起敷设在同一根保护管内（采用电缆时，则选择四芯的），其绝缘要求与相线相同。所有电机及电器的接线盒内，都设有专门接地用的螺丝，接地用的导线或电缆芯都接在这个专用的螺丝上。

接地螺丝的大小对接地线是否安全可靠关系甚大，不可忽拢。接地螺丝和接地线不小千表1内列出的数据时，一般都能满足接地要求。

表1电气设备接地螺丝和接地线的最小规格

电气设备的额定电流 (安)	接地螺丝的最小直径 (毫米 <sup>2</sup> )	接地铜线的最小截面 (毫米 <sup>2</sup> )	接地铜带的最小截面积 (毫米 <sup>2</sup> )
≤15	4	1.5	15 x3
>15-25	5	4	20 x4
>25-60	6	5	30 x4
>60-100	6	10	40 x4
>100-200	8	25	60 x5
>200-600	10	50	100 x8
>600	12	60	120 x10

接地线的截面按下列公式选样，可保证可靠而迅速地切断接地短略电流。

$$I_g = U / Z_n \quad K I_H$$

式中:  $I_d$ —短路电流

$U$ —系统相电压

$Z_n$ —相地回路中的阻抗，包括变压器阻抗在内;





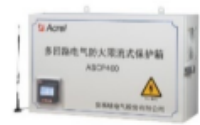
$K$ —动作系数，采用熔断器作保护时， $K$ 值至少为4，采用自动开关作保护时， $K$ 值至少为2;

$I_H$ —熔断器额定电流或自动开关脱扣器的整定电流。

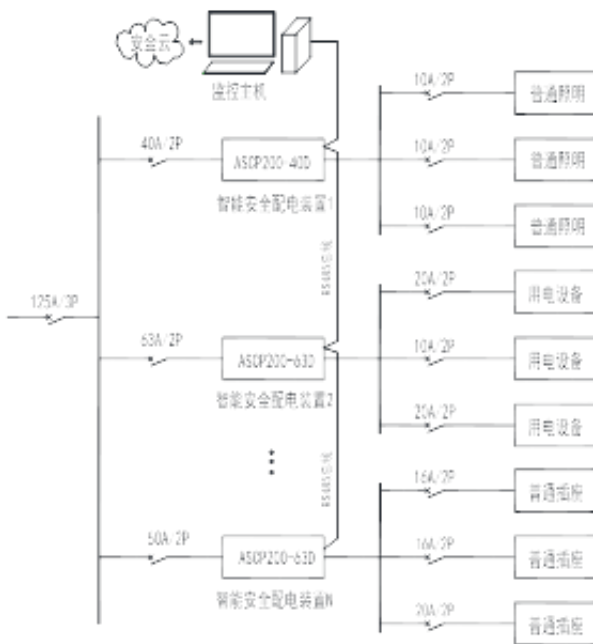
## 5、电气防火限流式保护器的选用

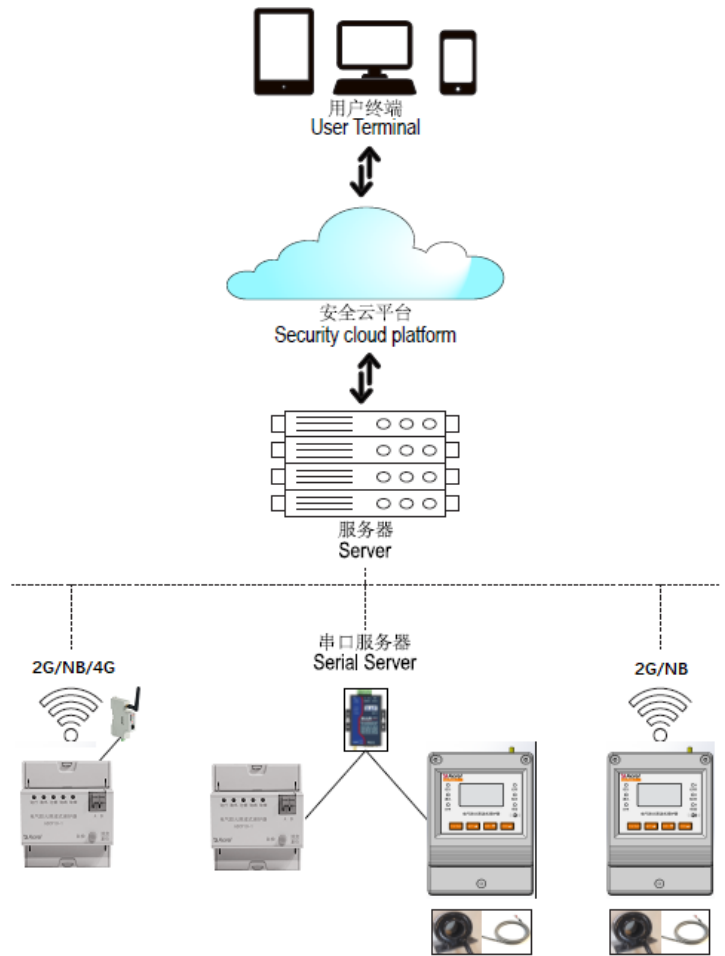
电气防火限流式保护器是线路短路保护产品，可以有效克服传统断路器、空气开关和监控设备存在的短路电流大、切断短路电流时间长、短路时产生的电弧火花大，以及使用寿命短等弊端，当发生短路故障时，能以微秒级速度快速限制短路电流以实现灭弧保护，能显著减少电气火灾事故，保障棉纺厂这种易燃场所的供电安全。

以安科瑞品牌的产品为例，其ASCP系列电气防火限流式保护器功能特点及选型如下表所示：

型号	ASCP200-20D	ASCP200-40B	ASCP200-40D	ASCP200-63D	ASCP500
图片					
最大额定电流	20A	40A	40A	63A	40A
回路数	1	1	1	1	4,6
短路灭弧	■	■	■	■	■
过载保护	■	■	■	■	■
超温保护	■	■	■	■	■
过欠压保护		■	■	■	■
漏电监测		■	■	■	■
线缆测温		■	■	■	■
通讯	RS485	RS485,4G,NB	RS485,4G,NB	RS485,4G,NB	RS485,4G,NB

电气防火限流式保护作为末端线路的短路灭弧保护产品，通常设置于被保护线路的断路器的后端，串接在被保护线路中，各线路的限流保护器通过有线组网或无线的方式将监测数据上传到安科瑞电气火灾监控主机或安全用电云平台，实现远程监控功能。组网拓扑图如下图所示。





电气火灾主机组网拓扑图 安全用电管理云平台拓扑图

用户通过监控主机，Web浏览器或手机APP就可以查看各电气防火限流式保护器的运行状态、运行参数，并可远程对保护器进行参数设置、限流控制，以及消音、复位等操作。软件操作界面如下图所示。





安全用电管理云平台界面 智慧消防管家APP界面

## 6、总结

事实告诉我们，搞好棉纺织厂的电气防火工作，不仅仅要做好日常维护检修等基础性工作，更重要的是对那些经过实践验证确实不合理、不完善或不适用的工艺设计、施工方案、设备选用及设备布局等进行改革，从根本上提高各套生产和控制装置运行的可靠性，以实现长周期，满负荷运行，达到安全、稳定、持续生产的目的。另外，随着现代电气防火技术和产品不断成熟，采用新的电气防火解决方案，不仅能提高供电的安全性，还能实现远程监控，无人值守，减少人手的同时，提高管理效率。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/news/207899.html>