

# 电焊钳及电缆的安全使用探究

② 平顶山煤业集团天宏焦化公司 王水成

## 1 前言

电焊工属于特殊工种,焊接作业被明确规定为特种作业,这是因为该种作业对于操作者本人以及对他人和周围设施的安全具有重大危害因素,诸如触电、引发火灾和设备烧损等,都是电焊作业中最容易发生的人员伤亡和财产损失事故。就电焊钳和焊接电缆而言,因为具有移动性的使用特点,而且是在焊接作业中同操作人员接触最为频繁的带电器材,巨大的焊接电流从焊工手握的电焊钳焊把中流过,电焊工及有关人员每时每刻都可能接触这些器材及相关带电物体,如更换焊条、整理焊件、挪动电缆、提放电焊钳等许多操作活动,操作人员都将直接或间接地接触它们,还有许多无意的和意外的碰触,因为是毫无防备的,所以也是最危险的。本文从电焊钳和焊接电缆的设备特点与焊接作业的工作实际出发,通过分析大量的触电、火灾和设备事故案例中的教训和规律,并总结长期从事电气安全技术工作的经验和体会,归纳出以防范人身触电事故和保障设备与财产安全,正确使用电焊钳与焊接电缆的方法和策略,供有关人员参考。

## 2 电焊钳与焊接电缆的安全使用策略

### 2.1 电焊钳的绝缘与隔热性能及使用要求

电焊钳是手工电弧焊的主要工具,其主要作用是夹持焊条并传导焊接电流,它对焊工的劳动条件和生命安全有极大关系。要求电焊钳必须具备良好的绝缘性能和隔热能力,夹钳手柄与钳口之间应具有护手挡板,焊钳前罩壳、后罩壳、弯臂罩壳和手柄壳等绝缘部件必须完整,不得产生碎裂或缺损现象,绝缘部件与导电部件之间的绝缘电阻应大于  $1\text{ M}\Omega$  (使用  $500\text{ V}$  兆欧表测量)。

### 2.2 电焊钳的导电性与夹持性要求

电焊钳的导电部分应采用纯铜材料制成,导体

的可见表面应当清洁、无锈迹、无重度伤疤,尤其是钳口的两个内侧面,以保证焊条与电焊钳之间的接触性能良好,且更换焊条便利。电焊钳上的弹簧的弹力应当充足,以保证夹持焊条的电气可靠性和机械可靠性,保证施焊动作的自由度和操作的灵活性。如果弹簧的弹力明显减弱时,应立即更换。

### 2.3 焊接电缆选用要求

连接电焊机至电焊钳的电缆(即焊钳线)与电焊机至焊件的电缆(即焊件线,以下将焊钳线和焊件线统称为焊接电缆)的选用,应考虑到耐磨性、耐腐蚀性和耐水性,应能承受较大的机械外力和具有较好的柔软性,以适于作业中的拉扯和扭曲,并便于移动。应选用专用的焊接用 YHH 型橡套软电缆和 YHHR 橡套特软电缆,绝不能迁就地使用绝缘破损的电线或裸电线。焊接电缆的长度可根据作业需要而定,通常不宜超过  $30\text{ m}$ 。当焊接电缆长度小于  $20\text{ m}$  时,以电流密度为  $4\sim 10\text{ A/mm}^2$  选择导线截面,电缆长度与焊接电流、导体截面积的关系如表 1 所示。

当焊接电缆较长时,除了根据电流密度适当选择导线截面外,还必须考虑焊接电缆的压降对焊接操作和焊接质量的影响,焊接电缆上的压降一般不宜大于额定工作电压的  $10\%$ ,最好能控制在  $4\text{ V}$  以内,所以当焊接电缆较长时,应酌情增大电缆的截面积。不同长度的焊接电缆在  $20^\circ\text{C}$  和  $60^\circ\text{C}$  环境温度下的压降如表 2 所示。

### 2.4 焊接电缆拼接要求

焊接电缆最好能使用整根的,中间尽量无接头。若因作业需要或有意利用短料而必须接长时,则每条电缆的接头数目不应超过两个,而且必须连接得牢固可靠,接头部位应保证接触电阻甚微、绝缘性能良好,以保证尽可能小的接触电阻压降和足

表 1 电缆长度与焊接电流、导体截面积的关系

导体截面(mm <sup>2</sup> ) 焊接电流(A)	20	30	40	50	60	70	80	90	100
100	25	25	25	25	25	25	25	28	35
150	35	35	35	35	50	50	60	70	70
200	35	35	35	50	60	70	70	70	70
300	35	50	60	60	70	70	70	85	85
400	35	50	60	70	85	85	85	95	95
500	50	60	70	85	95	95	95	120	120
600	60	70	85	85	95	95	120	120	120

表 2 不同长度的电缆压降

电缆使用条件	单根电缆长度(m)	10	20	30	40	50	80	100
电流 500A	电缆压降	1.95	3.90	5.85	7.8	9.75	15.60	19.50
截面 500mm <sup>2</sup>	(V)	2.26	4.52	6.78	9.04	11.3	18.08	22.60

够的绝缘程度。也可采用 KDJ 系列电缆快速接头。

#### 2.5 焊接电缆与电焊钳的连接要求

电焊钳与焊接电缆之间的连接必须简便牢靠,固定螺钉不得滑丝或锈死,严防在使用中发生电缆松动或脱线现象;其次要求电缆缆芯与钳柄之间的电接触良好,关键是接触电阻应越小越好,以最大限度的减小焊接电流通过接触电阻时产生的热量;还有一个必须注意的方面,就是焊接电缆的橡胶外皮应有一段深入到钳柄的内部,避免铜导线外露现象,以消除此处安全隐患。

#### 2.6 焊接电缆使用要求

在工作现场及作业过程中,焊接电缆要尽量避免各种电解质(包括水)和腐蚀性物质;应注意防止踩踏、击砸、挤压、碾压和烘烤,防止被锐利物品扎破、划伤;焊接电缆穿越马路或通道时,应采取保护措施(如穿入保护套管中);焊接电缆应远离电弧高温区和炽热的焊缝金属体;焊接电缆宜拉直使用,不得图整齐而圈成盘,也不能系在腰里、缠在腿上或栓在金属物体上。

#### 2.7 焊接电缆替代禁忌

禁止利用厂房的金属结构、工作脚手架、暖气管、水管、轨道、吊车与钢丝绳(吊钩)之间、转动设备的转动部分、零散的管道、角钢等物件搭接起来充当焊接电缆使用,更不能借用输送易燃易爆气体、油类及化工产品的管路代替焊接电缆。因为上

述方式存在着线路等效电阻过大、各单元部件之间易发生接触不良现象,极易产生局部高温、电火花和电弧等重大安全隐患。

#### 2.8 电焊钳使用要求

不得使用简易型电焊钳或部件锈迹斑斑、绝缘毫无保证的残废品;严禁在使用过程中随意摔跌,用完后应轻稳放置,防止焊钳受损,尤其是各绝缘部件;不得当成锤子、钳子等工具使用,以免损坏绝缘和发生短路;当电焊钳发热严重时,应让其自然冷却,严禁侵入水中冷却。

#### 2.9 焊接电缆与电焊机的正确连接

焊接电缆与电焊机、保护接地线(或接零线)之间的连接关系及方式大有讲究,而这一点却恰恰是一些人不太理解或容易被忽视的。根据有关规定,电焊机外壳和二次绕组与焊件相连接的一端必须接地或接零。这种做法的目的有两个:其一是在一定程度上防止二次绕组的空载电压对人的伤害;其二是防止当一次绕组的绝缘击穿时,一次侧电压直接窜到二次绕组中对人造成更大的伤害。

在实际工作中,曾有不少因焊接电缆和保护接地线(或接零线)连接不当而造成的烧损接地线(或接零线)并引发火灾、爆炸和人身触电事故的案例,如焊件线的电源端没有直接接到电焊机二次侧的焊件线接线端子上,而是由于某种原因接到了截面积较小的与电焊机焊件线接线端子相连的接地线

(或接零线)上;另一种错误是在电焊机外壳和二次绕组与焊件相连接的一端已经作了接地或接零,而且焊件线也直接接到了电焊机二次侧的焊件接线端子上,但是在焊件上重复做了接地或接零,或者是焊件及其与之相连的其他部位原先已经存在接地装置或自然接地效果。

此外,多台电焊机的保护接地(或接零)应分别进行,实行并联保护接地(或接零),不得做串联保护接地(或接零)。因为并联保护接地(或接零)的可靠性远高于串联,串联时若某台电焊机的保护接地(或接零)线发生故障(如断开、接触不良)可能殃及其他电焊机,并联保护接地(或接零)则不存在这种问题。

总之,为了确保焊接操作人员、电焊设备和周围财产的安全,通常应在电焊机的二次回路实行“一点接地”(或接零),一般情况下应将电焊机外壳、焊件线、保护接地线(或接零线)一同接到电焊机二次侧的焊件接线端子上,而且有多台电焊机投入使用时,必须实行并联保护接地(或接零)。

#### 2.10 电焊钳与焊接电缆的维护与保养

作业完成后要及时清除电焊钳和焊接电缆上

的油腻、污垢、水汽和锈迹,长时间不用时,应将其存放在干燥、无污染、无腐蚀性介质房间的搁架上。平时要定期检查焊接电缆和电焊钳的结构状况与绝缘性能,焊接电缆的外皮绝缘层和焊钳的绝缘部件必须确保完整无缺,绝缘性能应保持良好的使用500V兆欧表测其绝缘电阻不得小于1MΩ。若绝缘层裂纹或破损,应及时进行绝缘修补,直至绝缘性能达到要求。通常情况下,每半年应进行一次例行维修保养。

#### 3 结束语

以上讨论的只是电焊钳和焊接电缆方面的安全要领,而对于电焊机和保护电器以及焊接作业方面还有很多安全要求。电焊作业中的各类事故曾经夺去了许多人的健康或生命,也曾造成过无数的财产损失。常言道,安全来自警惕,事故出于麻痹;隐患险于明火,防范重于救灾。在“以人为本”和“构建和谐社会”、落实“科学发展观”的当今时代,广大电气工作者、管理者和电焊职工更应当珍惜生命,关爱健康,提高安全意识,消除安全隐患,把各类不安全因素及事故苗头消灭在萌芽状态,切实做到防患于未然。④

## 科学饮用啤酒

④ 李颖慧

**啤酒带沫喝** 啤酒的泡沫使得啤酒具有清凉爽口、散热解暑的作用。因为二氧化碳进入胃中,遇热膨胀通过打嗝排出体外,从而带走热量,有清热解暑的功效。其次,啤酒中的泡沫不同于平时碳酸饮料的泡沫,除了二氧化碳之外,还含有大量可溶性的蛋白质,可软化啤酒花的苦味和酒精的刺激性。还可隔绝空气与酒液的直接接触,减少啤酒氧化。所以,喝啤酒时最好带沫饮用。啤酒注入无油腻的玻璃杯中时,泡沫应迅速升起,平时用的250~300ml的啤酒杯,泡沫高度应占杯子的1/3,大约为一个手指高度的泡沫层。随着泡沫的消解和二氧化碳的释放,可最大限度地享受到啤酒的爽口感和啤酒花的

香气。

**保持酒杯清洁** 油是啤酒泡沫的大敌,杯口黏附上油脂会大大降低泡沫的持久度。为此,斟酒八成满,一杯酒要尽快喝完,吃罢荤菜擦一下嘴等,都是保持啤酒泡沫和风味的诀窍。

**喝前冰镇口感好** 啤酒最适宜的饮用温度为10℃左右,温度过高,酒味苦涩;过低酒味淡薄。但长时间的冷藏可能使得啤酒中的蛋白质析出,所以最好的方法是在喝之前短时间冷藏一下,冷藏达到最佳饮用温度即可。

摘自《生命时报》