在整个焊接操作过程中，焊工需要经常接触电气装置，如在更换焊条时焊工的手会直接触及焊条，同时大量的时间会站在焊件上进行操作，而电焊机的空载电压一般都超过了安全电压，故触电的概率也就增多。更危险的是，焊接电源与380／220V的电网连接，一旦设备发生故障，或高压部分的绝缘破坏，网路中的高压电就会直接输入到焊钳、焊件及焊机外壳上，造成焊工的触电伤害事故。所以，触电事故是焊接操作的最主要的危险事故。特别是在容器、管道、船舱、锅炉内和钢结构架上的操作，周围都是金属，触电危险更大

- 人体是电的导体之一，当人体与带电导体、漏电设备的外壳或其他也带电的物体接触时，均可能导致对人体的伤害。根据电对人体的伤害部位和伤害程度不同，其表现形式也有所不同，共分为三种形式：电击、电伤和电磁场生理伤害。电击是指电流通过人体内部，使体内器官产生麻痹、痉挛、甚至刺激中枢神经系统而影响心脏正常功能的现象。电伤是指电流的热效应、化学效应或机械效应对人体的伤害，主要是指电弧烧伤、熔化金属溅出烫伤以及电烙印等。电磁

电流对人体的危害程度与下列因素有关：流经人体的电流强度；电流通过人体的持续时间；电流通过人体的途径；电流的频率；人体的健康状况。

一般认为，电流通过人体的心脏、肺部和中枢神经系统的危险性大，特别是电流通过心脏时，危险性最大。所以从手到脚的电流途径最为危险，因为沿这条途径有较多的电流通过心脏、肺部和脊髓等重要器官；其次是从一只手到另一只手的电流途径；第三是从一只脚到另一只脚的电流途径。后者还容易因剧烈痉挛而摔倒，导致电流通过全身或摔伤、坠落等严重的二次事故。

通常电器设备都采用工频(50Hz)交流电，这对人来说是最危险的频率。另外，人的身体健康状况不同，对电流的敏感程度也不完全相同，有心脏病、神经系统疾病和结核病的人，受电击伤害的程度都比较重。

按照人体触及带电体的方式和电流通过人体的途径，电击可以分为下列几种情况。

(1)低压单相触电 人体在地面或其他接地导体上，人体的其他某一部位触及一相带电体的触电事故。

(2)低压两相触电 人体两处同时触及两相带电体的触电事故。这时由于人体受到的电压可高达220V或380V，所以危险性很大。

(3)跨步电压触电 当带电体接地有电流流入地下时，电流在接地点周围土壤中产生电压降，人在接地点周围，两脚之间出现的电压称为跨步电压。由此引起的触电事故称为跨步电压触电。高压故障接地处或有大电流流过的接地装置附近，都可能出现较高的跨步电压。

(4)高压电击 对于1000V以上的高压电气设备，当人体过分接近它时，高压电能将空气击穿使电流通过人体，此时还伴有高温电弧，能把人烧伤。

一、焊接触电机理

1、安全电压值

一般情况下，男性最小允许电流为9毫安，女性为6毫安，在装有防止触电的速断保护情况下，人体的短暂允许电流可按30毫安考虑。人体电阻可按1000～2000欧姆考虑。因此，国家对安全电压规定的上限值为：在正常工作或故障情况下，两导体间或任一导体与地之间不得超过交流（50～500赫兹）有效值50伏。这个规定的依据之一是，人体允许电流为30毫安，人体电阻为1700欧姆。

2、一次电源触电

交流电焊机一次电压一般为单相220伏或三相380伏，工频50赫兹。电压值大大超过安全电压值（交流50伏），频率是危险性最大的频段，触电危险性很大。

3、输出焊接电压触电

根据国家标准，交流电焊机空载电压≤80伏，实际一般为70～90伏。显然，70～90伏的交流电焊机空载电压也大于安全电压的上限值（50伏），人同样有触电的危险。此外，由于环境潮湿、人体皮肤潮湿、触电时间长等情况，70～90伏的电压造成人触电的危险将增大。

二、焊接触电事故原因

1、焊接时发生直接触电的原因

⑴手或身体某部在更换焊条、电机、焊接工件而接触焊钳、焊条、焊枪等带电部分，而脚或身体的其他部位对地面或金属结构之间的绝缘不好，尤其是在容器管道内、阴雨潮湿的地方或人体有大量汗水的情况下进行焊接，容易发生触电事故。

⑵手或身体某部碰到裸露而带电的接头线、接线柱、导线、极板及破皮或绝缘失效的电线电缆而触电。

⑶在靠近高压电网的地方进行焊接时而引起的触电事故。

2、焊接时发生间接触电事故的原因

⑴电焊设备漏电，人体触及因漏电而带电的壳体而发生触电。

电焊设备漏电的原因：

①线圈因雨淋或受潮导致绝缘损坏而漏电。

②设备由于超负荷使用或内部短路而发热或有腐蚀性物质作用，致使绝缘性能降低而漏电。

③电焊设备因受震动、撞击而使线圈或引线的绝缘造成机械性的损坏，同时破损的导线与铁芯或箱壳相连而漏电。

④由于工作场地管理混乱，致使小金属物（如铁丝、铁屑、螺栓、螺母、焊条头之类）落入内，一段碰到电线头，另一端碰到箱壳或铁芯而漏电。

⑵弧焊变压器的一次绕组与二次绕组之间绝缘破坏，错将变压器的输出端当输入端接到电网上，或者将输入电压为220伏的弧焊变压器错接到380伏的电网上，人体触及焊接回路裸导体而发生触电。误将相线接设备机壳，导致设备机壳带电而发生触电。

⑶触及绝缘破坏的电缆、开关等而发生触电。

⑷由于利用厂房的金属结构、管道、轨道、天车吊钩或其它金属物搭接作为焊接回路而发生触电。

三、电焊设备的安全用电要求和检查

1、焊接设备的空载电压既要满足焊接工艺的要求，同时又要保证焊工操作的安全。

2、焊接设备的功率或容量能够满足在给定的焊接条件下正常进行焊接，并设单独的控制装置。控制装置应能可靠的切断设备的危险电流，以保证安全。焊接设备及附属装置安装空间应保证操作方便和安全。

3、焊接设备各个带电部分对地、对外壳、相与相、线与线之间的绝缘电阻都不得小于1兆欧。

4、焊接设备有外露带电部分必须有完好的隔离防护装置，如防护罩、绝缘隔离板等。

5、焊接设备的结构合理、便于维修，各接头处和连接件应牢固可靠。

6、正常状态下焊接设备不带电的金属外壳，必须采用保护接零或接地的防护措施。

四、电焊工具的安全要求和检查

1、焊接电缆

⑴在多丝紫铜软芯线外包胶皮绝缘层，其绝缘电阻不得小于1兆欧。

⑵电缆应轻便柔软，能任意弯曲和扭转，便于焊接操作。

⑶电缆应具有良好的抗机械损伤能力，有耐油、耐腐蚀等性能，以适应焊接工作环境的需要。

⑷电缆的长度和截面根据焊接工作条件按规定选择，避免超负荷使用。

⑸电缆最好使用整根的。如用短根接长使用时，其接头数目应不超过两个。接头处应用铜导体接牢且电阻要小，并将接头处用绝缘布包扎好。

⑹电缆与设备、焊钳、焊枪、工件的接触要良好。

⑺电缆应定期检查其绝缘性能，一般半年一次为宜。

2、焊钳

⑴结构轻便、易于操作。

⑵绝缘性能和隔热性能要好。

⑶与电缆的连接须简便牢靠，不得外露导线，以防触电。

3、个人防护用品

电焊工的个人防护用品包括：工作服、防护手套、绝缘胶鞋、绝缘垫板等。

⑴防护手套的长度不得短于300毫米，应用较柔软的皮革或帆布制作。防护手套应保持完好和干燥。

⑵绝缘胶鞋应保持完好和干燥。

⑶面罩应尽量不用或少用金属材料，非用不可的金属件应保证在正常使用时不能接触到人体。

⑷工作服应保持完整干燥，布料应结实耐磨，而且耐火性能要好，不产生静电。

⑸在锅炉、容器、管道类工件内施焊时，应使用绝缘垫板，以防止触电。照明灯必须采用安全电压电源，一般不宜超过12伏。

五、预防触电的安全措施

1、加强对焊工的电气安全技术教育，持证上岗。

2、电焊设备与电力线路的连接、拆除以及电焊设备的电气维修必须由电工担任，焊工不得擅自处理。

3、做好隔离防护。电焊设备应有良好的隔离防护装置，避免人体育带电体接触。伸出箱外的接线端应用防护罩盖好；有插销孔接头的设备，插销孔的导体应隐蔽在绝缘板平面内；设备的电源线长度越短越好，一般不超过2～3米，若临时紧迫需要较长电源线时，应在离地面2.5米以上的墙壁上用瓷瓶隔离架设，不得将电源线拖在地面上；各设备之间，以及设备与墙壁之间至少要留1米宽的通道；焊接设备和电源变压器之间的通道，宽度不能小于1.5米。

4、保持良好绝缘。对焊接设备、、电源线、焊接电缆及电焊工具等，要定期检查其绝缘性能（包括绝缘电阻、耐压强度、泄漏电流、截至损耗等）。

5、装设自动断电装置。

6、加强个人防护，使防护服、防护手套、绝缘胶鞋等符合安全使用要求。

7、采取保护接地或接零措施。

六、电焊机二次线触电成因及预防

电焊机二次线触电事故频发，原因在于二次线电压较低（空载电压一般在50—90V），人们对触电的成因认识不足，往往错误地认为电焊机二次线是“安全”的，导致二次线致人死亡的事故案例屡见不鲜：某造船厂有一位年轻的女电焊工，正在船舱进行电焊，因船舱内温度高而且通风不好，身上大量出汗，帆布工作服和皮手套已湿透。在更换焊条时触及焊钳口，因痉挛后仰跌倒，焊钳落在颈部未能摆脱，造成电击，事故发生后经抢救无效而死亡。这起事故告诉我们，电焊机二次线电压虽低却足以致命。

电焊机空载电压一般在50V～90V左右，而安全电压最高等级为42V，空载电压高于安全电压，这是二次线最主要的不安全因素；另外，一般电焊机电弧引燃后，要维持电弧所需的工作电压为16V～35V，虽然在安全电压范围内，但在不良的焊接环境下如在金属结构上、金属容器、管道内或水下、潮湿地点进行焊接，若焊工身体状况较差，人体电阻很低，也可能造成触电，安全电压并不是绝对安全的。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/638023056035006100