

中华人民共和国石油工业部

电焊工暂行操作规程

SYB-4101-62

· 内部发行 ·

1962年北 京

中华人民共和国石油工业部

电焊工暂行操作规程

SYB-4101-62

中国工业出版社

中华人民共和国石油工业部
电焊工暂行操作规程

石油工业部编辑室编辑（北京北海六号院石油工业部）

中国工业出版社出版（北京各编部路四号）

（北京市书刊出版事业许可證出字第110号）

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{2}$ ·印张 $5\frac{1}{2}$ ·字数111,000

1962年12月北京第一版·1962年12月北京第一次印刷

印数001—810·定价(10-7)0.79元

统一书号：15165·1966(石油-138)

通 知

<62>油基孙字第40号

我部对前石油管理总局1955年印发的电焊工操作规程(草案)进行了修正,定名为电焊工暂行操作规程SYB-4101-62,现颁发试行。

各单位在试行中应广泛收集意见,随时汇总报部,供再修订时参考。

中华人民共和国石油工业部

1962年4月18日

目 录

第一章 总则 (1~4).....	1
第二章 焊接前的准备 (5~83).....	3
第一节 場地布置 (5~13).....	3
第二节 设备、工具的檢查与维护 (14~58).....	5
第三节 材料的檢查 (59~83).....	14
第三章 焊接 (84~351).....	19
第一节 手工焊接 (84~144).....	19
第二节 自动电弧焊接 (145~164).....	38
第三节 半自动电弧焊接 (165~177).....	43
第四节 鋼結構的焊接 (178~186).....	44
第五节 碳素鋼管的焊接 (187~204).....	48
第六节 立式油罐的焊接 (205~222).....	53
第七节 低碳鋼容器设备的焊接 (223~242).....	60
第八节 合金鋼的焊接 (243~310).....	93
第九节 鋁的焊接 (311~336).....	111
第十节 冬季低温焊接 (337~351).....	116
第四章 质量标准及檢查办法 (352~404).....	120
第一节 一般要求 (352~357).....	120
第二节 各种焊縫的尺度标准 (358~358).....	123
第三节 设备、管道和鋼架的焊縫檢查 (359~404).....	150
第五章 安全規程 (405~427).....	162
附录 部分国产电焊条牌号、性能及其 用途(仅供参考)	166

第一章 总 則

第1条 本操作规程适用于石油厂矿和油庫的一般电焊作业，包括設備容器、管道、油罐和鋼架結構等的手工、自动及半自动电弧焊接。

第2条 凡不属于电焊工操作范围的工作，例如焊件的加工装配工艺以及焊缝的热处理和分析檢驗等操作方法，均未納入本規程。

第3条 凡設計另有規定或国家頒发有專門的技术規范者，則应遵照設計圖紙和有关規范施焊。

第4条 凡涉及焊件的加工装配要求部分，如与前燃料工业部石油管理总局于1955年2月印发之鑄工或管工操作規程有不符者，应以本規程为准。

第二章 焊接前的准备

第一节 場地布置

第5条 根据施工需要，仔細查看施工場地及交通道路情况，选择合适地点，安放电焊机和摆放工作物。电焊机应放在工作場地之一角，不应放在往来通道上。如为交流电焊机或电动机带动之直流电焊机，应离电源較近；电焊軟綫不得随地横越馬路，应加套管埋設或架空；电焊軟綫的

长度，除高空作业等特殊情况外，一般不应超过50米。

第6条 电焊机安放地点、工作物焊接地点及电焊管线经过之处如有泥洼、水坑等，应事先用干土或炉渣填平，必要时尚需铺上干燥的木板，以保持机具和焊件的平稳、干燥和清洁。

第7条 场地内的木片、棉纱、油类等易燃品和妨碍施工的垃圾、障碍物等，应事先加以清除，并须在适当地点备有足够的灭火设备如沙箱、水桶和灭火机等。

第8条 电焊机安放位置决定后，应即通知电工安装并检查电源接头，在配电板及电线接头上，须标出明确的记号，以免使用时接错。

第9条 凡在露天工作，尤其在雨雪较多季节，应搭设临时工棚，以遮护电焊机及工作物。

第10条 夜间施焊，应根据工作需要，备好充足的照明设施。

第11条 如周围有其他工种施工或有行人往来，或室内几处同时进行焊接工作，则应备有围屏，以遮擋电焊火花飞溅及强光；在室外工作遇有大风情况，亦应准备好围屏。

第12条 在室内工作时，应事先将室内熔渣、铁屑、尘土等清扫干净，将窗户打开，使空气流畅。内燃机带动之电焊机在室内工作时，应将排气管引出室外。

第13条 如拼接钢梁或焊接其他重物时，应根据需要，预先安置好拼装台和起重翻轉设备。如无拼装台，可选用平整的水泥地面或以枕木与型钢架成适当的垫物。

第二节 设备、工具的检查与维护

一、电焊机的检查

(一) 直流电焊机

第14条 检查电焊机内部可见的各处是否清洁，是否存有其他物件，如发现积有尘垢，应用洁净的布和鬃刷将能接触到的部分进行清擦；整流子上的炭末和铜末，用布擦去，以免进入电焊机内部。

第15条 检查整流子是否发亮而有光泽，有无残疵、硬伤、焦痕及整流子上云母片突出的情况，如有，应即进行修理。

第16条 检查炭刷是否平滑而有光泽，接触面是否吻合，弹簧松紧如何，如发现炭刷与整流子接触不良或炭刷已磨损，应即修理或更换，但每次更换数量，不应超过总数的 $\frac{1}{3}$ 。

第17条 检查电焊机的外壳是否有可靠的接地。

第18条 如为电动机带动的电焊机，启动前应检查电源线路接头是否牢固可靠，有无短路情况。启动时如发现反转，应迅速停下，调换电源线路接头。

第19条 应经常检查轴承是否有严重的发热现象，滚珠轴承每年应用汽油清洗二到三次，并用新的纯黄油注到轴承的一半。

第20条 电焊机在启动前，应将变阻器调整到最小位置，并注意电焊两接头不得短路；在启动后应检查整流子情况，如发现旋转时有震动或冒火花的现象，应即停止，通知电工修理；在焊接过程中注意线圈发热情况，如运转

不久即发生过热现象，应即停止焊接，减低电流，使其温度下降后再停检查修理。电流表和电压表应定期与标准表校对，以检查是否灵敏正常。

第21条 检查电焊机各接线头处的螺丝是否拧紧，联接的极性是否正确，电动机与发电机联轴节的联接螺丝有无松动现象。

第22条 直流电焊机的安放，应保机身的水平和稳固，以免过快地损坏机械。

(二)交流电焊机

第23条 检查电焊机外壳是否有可靠的接地。

第24条 检查电源线路接头是否紧固，有无短路情况；检查内部线路接头是否牢固可靠，有无破损之处。

第25条 检查变压器及电流调整器间接线是否正确，压紧铁心的螺丝是否拧紧。

第26条 检查内部是否清洁，是否存有材料工具或其他杂物在内。

第27条 在焊接时如变压器铁心发生强烈的震动，应交电工进行整修。工作中应经常检查变压器及电流调整器的温度是否超过 60°C （即手掌所能忍受的温度），开盖检查时，须先拉下电气开关。如发现电焊机过热，应即停止一个时间，等温度降低后，再继续焊接。

第28条 变压器的线圈部分，应经常注意其绝缘情况，如线圈的绝缘被烧损，应立即修好。

第29条 禁止将电焊机放置在靠近高温（火炉、暖气等）或潮湿的地方。露天工作时，应采取防止雨雪侵袭焊机的设施。

(三)汽(柴)油电焊机

第30条 汽油或柴油电焊机之直流发电机，其检查内容与方法和直流电焊机相同。

第31条 如无专职之内燃机工负责机械的运转、而由电焊工统一操作时，则电焊工必须经过专门训练，并在启动前检查下列各项：

(1)检查冷却水是否加足和清洁，水泵黄油是否加够；

(2)润滑系统的润滑油是否加够，机油管是否通畅，有无漏油现象；

(3)检查燃料油箱内的油是否足够、柴油滤清器是否清洁，油路是否通畅，柴油机则应检查高压油泵是否泵油，并将高压油管內压满燃料油；

(4)检查电路系统接线是否正确牢固，蓄电池是否清洁，火星塞应定期清除其积碳；

(5)检查空气滤清器的机油面，不够则应补充，并应经常保持其清洁；

(6)检查引擎各部螺栓是否拧紧，风泵、风扇及水泵的皮带松紧度应适宜；

(7)检查仪表是否灵敏正常，发动机所传动的设备，均应处于正常状态，一切操纵杆均处于空挡地位。

第32条 经常注意机油压力表、冷却水温度表和电流表的指示数值是否在規定范围内；经常检查引擎在运转中 有无震动和其他杂音。

第33条 冬季在停車后須注意放水，一般应在停車后稍停片刻即行放水。

第34条 內燃机应根据其运转时间之长短，进行定期的保养和检修(参照专门的规程进行)。

(四)自动电焊机

第35条 在焊接以前应检查：

- (1)变压器和控制电路的保險絲是否合乎规格要求，有无烧断现象；
- (2)变压器和控制箱外壳是否有良好的接地；
- (3)变压器和控制箱线头有无接错，絕緣是否良好；
- (4)机头的焊絲傳送輪、压紧輪和导电器 是否有磨損，如已磨損，应即更换；
- (5)所有导电部分的螺絲及接触面是否牢固和清洁，如有松动现象，应予拧紧，污物亦須加以清除；
- (6)自动电焊机的轉动部分，是否灵活，是否加有潤滑油，否則应加油或修理；
- (7)檢查可換牙輪与供条速度及焊接速度是否互相适应。

第36条 在焊接时应注意：

- (1)不要經常打开控制箱的門和不关控制箱的門，以免灰尘进入箱內，影响机件的工作性能并影响安全；
- (2)控制导線不要被乱踩或被焊件、車輪等碾压，两端插头，注意保护，控制导線不得弯折；
- (3)自动电焊机上的电动机很热时，应即停止工作，檢查是否有故障。

第37条 当焊机工作終了时，应该：

- (1)拉下变压器和控制电源的閘刀开关，使焊机所有部分都没有电压；

自动电焊机在工作中可能发生的故障和消除方法 表 1

故障的特征	可能产生的原因	修 理 方 法
电动机工作正常,但焊丝传送速度不均匀,电弧常熄灭	1) 传送轮未压紧焊丝; 2) 传送轮已磨损; 3) 焊丝被焊丝盘或其他地方轧住; 4) 焊丝传送机构有故障。	1) 调整传送轮压力; 2) 更换传送轮; 3) 检查轧住焊丝的原因; 4) 修理焊丝传送机构。
按焊丝上下按钮时,焊丝不动	1) 焊丝传送机构的电路有损坏或接触不良; 2) 焊丝传送电动机有故障; 3) 焊丝传送轮磨损; 4) 焊丝被传送轮压扁; 5) 电源未接通。	1) 检查电路,加以修理; 2) 修理传送电动机; 3) 更换传送轮; 4) 把压扁部分的焊丝去掉; 5) 接通电源。
按启动按钮后不发生电弧	1) 焊接电源未接通; 2) 焊丝与焊件接触不良。	1) 接通电源; 2) 清理焊丝头和接触部分的焊件。
焊丝从传送轮中跳出	1) 焊丝传送轮的凹度不匀; 2) 焊丝校正轮未压紧焊丝。	1) 更换传送轮; 2) 把校正轮压紧焊丝。
电力接触器已作用而焊丝传送电动机不转动	1) 控制线路上有损坏; 2) 电力接触器接触不良。	1) 修理控制线路; 2) 修理接触器。
当按启动按钮后,焊丝向上抽动	1) 中间继电器接触不良; 2) 中间继电器的电路损坏。	1) 修理中间继电器; 2) 检查中间继电器的电路。
焊机无机械故障而电弧常中断	1) 电弧电压过高; 2) 供条速度太低。	1) 减小电流; 2) 增加供条速度。
焊丝在焊接过程中不断地飞溅	1) 电弧电压过低; 2) 焊接电流太小; 3) 供条速度太大。	1) 增大电流; 2) 增大电压; 3) 减小供条速度。
焊丝没有和焊件接触,而电源已与焊件通路	焊机的绝缘不良	掉换绝缘
熔剂不能下降	熔剂中的渣滓和杂物堵塞了熔剂箱出口	把这些杂物取掉

(2)把自动电焊机放到适当地点，外面套上防护罩，勿被其他东西碰坏；把所有的电线整齐地盘起，放在适当的地方；

(3)用无水的压缩空气把变压器和控制箱内外的灰尘吹净。

第38条 定期校验焊机的电流表和电压表是否灵敏准确。

第39条 自动电焊机在工作中可能发生的故障和消除方法见表1。

(五)半自动电焊机

第40条 焊接开始前应注意下列事项：

(1)检查导电嘴的磨损情况，如磨损严重时，应更换新品；

(2)检查焊丝输送机构的润滑情况，必要时应加添润滑油；

(3)检查电磁开关的接触情况和导线接点的接触情况，如有烧损或松脱现象，应即清理干净或拧紧之；

(4)检查电线的绝缘情况，如有损坏，应即修理；

(5)检查控制箱外壳是否有良好的接地；

(6)用试运转的方法检查焊机的各个部分是否工作正常。

第41条 根据工作情况，定期检查焊丝输送轮，如滚轮磨损严重而使焊丝打滑时，应调换新轮。

第42条 定期清洗和更换减速器传动机构的润滑油。

第43条 每周应将输送焊丝的软管用压缩空气吹扫一次；每月应校验一次电流表和电压表的灵敏度。

软管半自动焊机工作中可能发生的故障和消除方法 表2

故障的特征	可能产生的原因	修 理 方 法
在焊丝输送机构的电动机工作正常及焊接规范正确的情况下, 焊丝在焊接过程中输送不均匀, 并且电弧中断	1) 焊丝在输送机构中的压紧力不够; 2) 输送滚轮上磨出了小沟纹; 3) 电焊丝卡在管嘴中; 4) 软管被扭弯太多; 5) 焊丝卡在软管中。	1) 调整好压紧滚轮的压紧力; 2) 更换输送滚轮; 3) 检查管嘴, 清理干净, 如烧坏或磨损过大时, 更换新品; 4) 将软管弄直, 不使弯扭; 5) 清理软管。
在焊接过程中, 熔剂停止往下撒	1) 熔剂漏斗出口被渣壳或其他杂物堵塞; 2) 送熔剂的软管被堵塞; 3) 喷嘴被堵塞; 4) 熔剂的风动输送装置中的压力不足。	1) 疏通熔剂漏斗出口; 2) 将软管弯折, 在软管中加大压力, 然后马上松开弯折的地方; 3) 将喷嘴拆下并疏通; 4) 调整好压力。
按下启动按钮后, 接触器不闭合	1) 电源未接通; 2) 保险丝发生故障; 3) 电路开关线圈断线; 4) 降压变压器发生故障; 5) 插头接触不良; 6) 按钮接触不良。	1) 接通电源; 2) 更换保险丝; 3) 修理线圈; 4) 检查并消除故障; 5) 拧紧插头; 6) 修理接触处。
按下启动按钮后, 电弧不燃烧	焊接电路不通或接触不良。	检查保险丝及电路的接点, 清洁焊丝与焊件接触处。
焊接过程中电弧时常熄灭, 而焊丝输送机构运转正常	网路电压太高。	调整焊接电流。
焊机接头外罩上带电	1) 管嘴或钢管触到焊机头外罩上; 2) 紧固软管和钢管的卡箍绝缘被损坏。	1) 检查并修好; 2) 检查并修复绝缘。
焊丝在输送滚轮外乱绕, 但是不入软管	1) 软管的进丝管离输送滚轮远; 2) 电焊丝挤塞在软管内; 3) 焊丝末端与管嘴熔在一起。	1) 将软管的进丝管移近输送滚轮; 2) 疏通软管; 3) 更换管嘴。

第44条 軟管半自动电焊机在工作中可能发生的故障和消除方法見表 2。

二、工具的检查

(一)电焊軟綫

第45条 根据工作需要，檢查电焊軟綫的长短粗細，是否合适，选择导綫截面积的大小，主要以焊接电流为依据(見表 3)。

电焊軟綫的选择

表 3

最大电流許可强度 (安培)	导 綫 截 面 积 (毫米 ²)	最大电流許可强度 (安培)	导 綫 截 面 积 (毫米 ²)
105	16	280	70
140	25	335	95
175	35	400	120
225	50	460	150

第46条 檢查电焊軟綫之橡胶絕緣是否完好，如有破損，应用胶布仔細包好，如破損严重，則应調換。

第47条 檢查电焊軟綫插头或接头是否良好，接触面是否平整，有无齿状缺口和凹槽等缺陷。

第48条 檢查电焊軟綫連接工作物一端的鈎状、鉗状、或板状物是否与电焊軟綫連接得紧密牢固，表面有无銹皮污垢。

第49条 电焊軟綫在使用过程中，不許被焊件或車輪等輾压；移动工作地点时，禁止用手握住焊鉗拖拉軟綫，以免将接头拉松或拉坏；亦不得在有棱角、尖口的物件上

拖拉軟綫。

第50条 电焊軟綫应避免与酸碱、油污、氧气瓶及乙炔发生器等接触，亦不准靠近高温之工作物，以免将絕緣层损坏。

第51条 焊接前，应将軟綫散开，焊接结束后，再将軟綫盘起，放置在一定地点。

(二)电焊钳

第52条 检查焊钳与电焊軟綫联接得是否紧密牢固，夹电焊条的接触面有无锈皮、铁渣或其他污物，如有，应事先加以清除。

第53条 检查焊钳在夹任何直径的焊条时，能否稳固地保持需要的角度及便于很快地装换。

第54条 检查手柄絕緣是否完好无损，如有破损，应立即調換。

(三)防护用具

第55条 检查面罩大小是否适合自己头部，玻璃是否牢固，玻璃颜色深度是否适宜（根据电流强弱按表4选择）。

国产护目玻璃及用途

表4

玻璃牌号	颜色的深浅	用途
12	最暗的	供电流大于350安培的焊接用
11	中等的	供电流在100~350安培的焊接用
10	最浅的	供电流小于100安培的焊接用

第56条 检查面罩有无破损烧坏现象，色玻璃外是否

有普通玻璃，如普通玻璃已损坏，应予调换。面罩不得放在露天过夜，或遭受雨雪侵袭，亦不许用火烘烤。

第57条 检查手套、脚罩、套袖、围裙或工作服等是否合用，如破损严重，应加以修补或调换。

(四) 清洁用具

第58条 检查整渣手锤两头尖口是否磨损，钢丝刷钢丝是否完好。工作中避免铁水火花溅到上面。工具使用完毕，应妥加存放，不许随地丢弃。

第三节 材料的检查

一、钢材的检查

第59条 检查所焊钢材的可焊性是否良好，可焊性不明或较差的钢材，应会同有关技术人员研究处理，不得擅自进行焊接。

第60条 检查钢材的可焊性，除设计特别规定者外，一般可按照下列办法进行：

(1) 根据所焊钢材出厂技术证明书或有关试验记录等资料，了解其化学成份，一般钢的含碳量越高，其可焊性越差。合金钢或含碳量超过0.27%的碳素钢，均不能用普

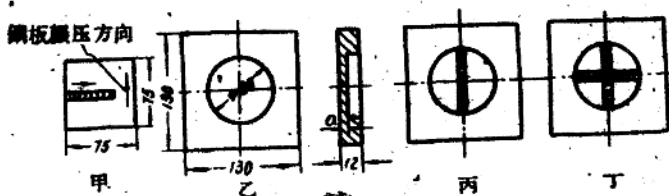


图1 可焊性的试样