



深入探讨焊工个人素养及焊工培训的重要性

李众

【摘要】 本文主要介绍焊接培训工作的意义、提高焊工个人职业道德的培训要点及常见生产过程中存在的问题及解决方案。

1. 焊工培训的意义

国内很多企业过多的注重产品完工质量及销售任务，大部分企业对新进的焊工只会进行安全方面和工作纪律方面的教育、指导，但是往往忽略焊工个人素养的培训。由于工作环境差或有的焊工文化水平有限等因素，经常造成生产过程中焊材浪费现象严重、设备损坏后继续使用、未按照正确工艺执行造成产品严重质量事故甚至重大生产事故等。比如，2010年11月15日上海特大火灾事故系无证电焊工违规施工引发，造成58人死亡、71人受伤等特别严重后果。因此，加强焊工培训、再培训、多次教育、指导，方能促进焊接质量的良性发展，降低能源消耗，提高产品质量水平，提高企业竞争力。

此外，很多公司对焊工的培训只是关注了焊工的技术水平，但还应关注焊工的素养或职业道德的提高。

2. 焊工培训中常见的问题

(1) 人员持证 所有的焊工及操作人员都必须持证上岗。

国家安监总局令第30号《特种作业人员安全技术培训考核管理规定》，所有上岗的焊工，都必须在具有培训资质的学校内完成考试，并取得电焊工特种作业操作证后，才能上岗工作。无证操作是生产过程中的一大禁忌，即使有些工种没有相应的证书，但是一个简单的培训就可以很大程度杜绝生产质量事故的发生。首先，焊工经过内部或外部单位系统的培训和考核，理解了焊接工种的主要工作内容，常见的焊接和材料方面的基础知识，以及焊接可能带来的安全隐患，在后续的工作及生产过程中有很重要的意义。

实际生产过程中，很多焊工不知道自己持证情况，因此要对焊工加强培训，指导焊工了解本人持证情况以及焊工证书覆盖范围；指导焊工根据TSGZ6002或ASME IX、ISO9606—1等标准了解GTAW、GMAW、SAW或SMAW等不同的焊接方法，以及自己所能焊接的材料厚度、焊材种类、材料管径、焊接位置、保护气体、电流极性、焊接设备、

自动焊程度（见图1）等。

这样不同标准产品生产过程中可以避免无证操作的情况，避免工艺纪律审核或客户审核时出现不必要的不符合项甚至产品的返工。

(2) 焊接及辅助设备 现在越来越多的焊接及辅助设备向智能化、科技化方向发展，像全数字式双频脉冲MAG/MIG焊机、全数字式直流脉冲TIG焊机、窄间隙TIG焊机，甚至激光焊机、智能化机械臂、全自动焊接机器人等，这些先进的设备越来越多的用于产品制造，大大提高了产业水平、公司竞争力。但是往往这些附带“高科技”的设备需要有专人进行操作，并且不易维修。因此要对焊工加强培训，学习这些焊接设备的操作和注意事项，避免设备被无意识的损坏。

此外，要指导焊工正确使用焊接辅助设备，焊接辅助设备经常出现的问题有如下几点：

第一，气管的连接（见图2）。由于保护气管老化、气管连接不好、气体流量计损坏及焊

接检气未关闭等原因,所以经常出现漏气现象。以我公司为例,平均每个气体流量计漏气10L/min,最多一次,车间有15处焊机漏气现象,这样按每天8h漏掉72 000L计算,每天约造成2 000元损失。这些损失足够换很多套新的气体保护设施。

第二,焊接电源线、气管的正确使用。由于气体保护焊大量用于大型结构行业,所以很多电缆线、气管连接长度有20~30m,氩弧焊机一般控制在10~15m;如果不正确或及时地将这些连接线固定好,很容易造成某根连接线在拖拽过程中有断裂现象,甚至出现触电事故。为此我公司经常指导焊工将所有连接线用黑色胶带进行缠绕在一起,避免损坏。

第三,地线漏铜、地线钳随意连接。现在很多焊机设备的地线出现漏铜现象、地线钳随意用一块钢板搭在工件上,这样在焊接过程中,漏铜的地方与工件接触会出现火花现象。地线钳连接的地方由于电阻增大产生发红高温的现象,所以很容易造成火灾事故。因此要指导焊工将漏铜的地线及时处理,地线钳也要和工件紧密连接。

(3) 焊接材料 第一,焊条和焊剂烘焙。焊条或焊剂使用前都要按规定或参考焊材制造商的要求进行烘焙,并且焊条使用时要放在保温筒内进行90~110℃保温、除湿,焊剂放在空气中最长时4h。但是由于焊材烘焙时间很长,一般1h最少(见表1和表2),所以很多公司对电焊条或焊剂的烘焙要求执行不彻底,

特别是现场施工单位,使用未经烘焙的焊条,焊条受潮后使用造成焊接气孔、夹渣等大面积焊接缺陷。我公司之前使用过未经烘焙的焊条,现场水压试验出现漏水现象,导致产品大面积返工。焊剂烘焙后放在100℃保温箱内随用随取,现场使用时需根据实际情况2~3h内用完,否则需要按原烘焙温度重新烘焙。焊条烘焙后放在100℃保温箱内随用随取,现场使用时需存放在保温筒内,并在4h内用完。

第二,焊材浪费。SMAW和GTAW一般都是单根焊材,最后一段是用不完全的,但是有的焊工会剩余很长一段就扔掉了,这样造成的浪费是很严重的。据我公司3个月的不完全统计,GTAW焊丝的使用率只有70%~80%。

第三,焊接材料混用。GTAW焊丝一般是单根直丝,有的焊丝上没有喷码或印花,这样很容易造成焊丝混用或浪费。我

公司指导并要求焊工必须对零散的焊丝用纸胶带缠绕并记录焊材的入库编号和材质。

综上所述,要强化焊工培训,指导焊工正确的使用和保管焊材;加强焊材管理规定,严格控制焊材的标记移植、焊材随意丢弃和浪费的现象。

(4) 焊接工艺纪律的执行 首先,要把焊接工艺指导书下发到焊工手中,并指导焊工,让焊工理解工艺指导书中都规定了哪些内容和具体要求。这样才能做到物尽其用,否则焊接工艺指导书只是废纸一张。

其次,要进行工艺纪律检查,检查焊接工艺的执行情况;督促焊工要按照焊接工艺指导书进行焊接,采用指导书允许的焊接方法和焊材,使用指导书要求的焊接参数和其他要素,以减少焊接缺陷的产生。一般常见的产品质量焊接缺陷都是由于焊工未按工艺指导书操作造成的。

监督焊工做好焊接原始记

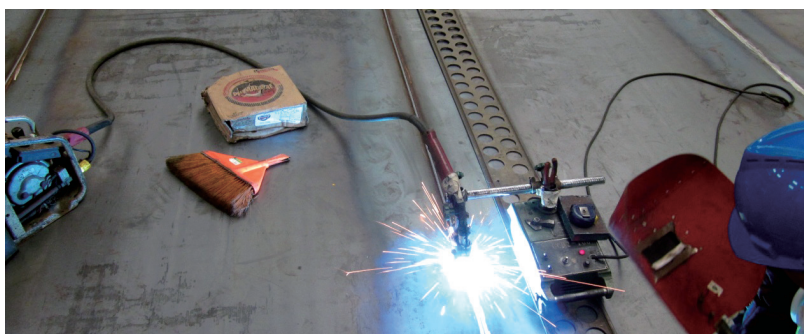


图 1



图 2

录、预处理、预热、层间温度和焊缝成形的控制，这样可快速追查焊缝质量问题的形成原因，避免焊缝出现不必要的二次返修。

(5) 焊缝符号和焊缝验收质量 第一，指导焊工学会看焊缝图纸和焊缝符号，了解不同标准焊缝符号的表示方法和具体概念；第二，讲解标准如GB150、GB151、AWS D1.1、ISO5817等对焊缝表面质量的具体要求，如焊缝余高、焊脚高度及咬边尺寸等；第三，培训焊工了解产品执行标准、技术规范和焊缝质量的验收要求，讲解哪些类型缺陷不允许，哪些焊缝尺寸超差不可接受；第四，加强焊工培训，要求焊工焊后进行焊缝自检，督促焊工焊接焊缝一次成形，避免二次返修增加不必要的工时。

3. 提高焊接培训工作质量

要加强焊工培训力度，提高培训工作质量，可以将ISO9000标准的思想应用于焊工培训管理工作。制定完善的适应于焊工专项培训计划，对焊工培训和考试的工作程序、培训计划、考试题库、考试评定等做出明确规定和要求，并制定相应的实施考核细则，使焊工培训考核管理等所有工作纳入到规范化、标准化管理的轨道上来，从人员、设备、工艺、服务等方面全方位提高焊接培训管理的水平。

制定焊工培训工作要考虑以下几点：

第一，多结合实际。掌握车间焊接实际存在的问题或反复发生的问题，并整理汇总，与生产实践相结合讨论问题发生的根本原因和解决途径。

第二，多提供感性材料。焊工理论知识体系要从感性认识上升到理论认识，并用于指导实践。可以通过图表、图片、实物等直观表达，充分发挥各种感官在理解中的作用。

第三，多提问题，并适当组织课堂讨论。选定一个或几个与实际密切相关的技术问题，组织相关领导、技术工程师、焊工进行讨论，制定产品有效可行的制做方案，并讨论实施过程可能存在的问题或偏差。

第四，因人施教。由于焊工学员知识水平和经验技能存在较大差异，所以可根据焊工的个别情况和不同要求，单独进行指导，实现个别提高。

第五，量化考核。通过焊接工艺指导书理论知识结合车间实

际问题，制定简单的问题考卷。通过考核的方式体现培训质量，对考核中焊工反复答错的问题，进行总结并安排专项培训，直到焊工完全理解并执行。实践证明这种方法可迅速提高焊工对焊接工艺纪律要求的认知水平。

4. 结语

综上所述，焊接质量不仅取决于焊工操作技能、工艺水平，还和焊工的职业道德有很大关系。而提高焊工职业素质的有效途径，就是对焊工进行较全面的培训。依据国家法律法规和公司实际情况，建立并完善培训考核管理体系，采取多种有效培训手段，强化焊接培训质量，提高焊工个人素养。最终可节约资源、降低能耗，提高公司经济效益，保障焊接安全生产和产品质量。

表1 焊剂烘焙

焊剂名称	烘焙温度/℃	保持时间/h	烘焙后保温温度/℃
HJ260	300~400	2	90~110
HJ431	250~280	2	
SJ101	300~350	2	

表2 焊条烘焙

焊条名称	烘焙温度/℃	保持时间/h	烘焙后保温温度/℃
J422 (E4303)	120~150	1	90~110
J507 (E5015) /AWS E7015	300~350	1	
J506 (E5016) /AWS E7015	300~350	1~2	
J508 (E5018) /AWS E7018	300~350	1~2	
E309L—16	150	1	
E308L—16	150	1	
E316L—16	150	1	
E309L—15	200~250	1	
E308L—15	200~250	1	
E316L—15	200~250	1	

作者简介：李众，浙江内曼格机械制造有限公司。

MW 20160302