

PTFE · 高温合金 GH3030 的 TIG 焊

TIG 焊 · 裂解装置

巨化集团公司工程有限公司(衢州市 324004)

韦新华

TQ4405
TQ44474

我公司承建了年产 3 千吨 PTFE 工程中的重要设备“裂解装置(R1101)”。此装置工作温度为(700~800)℃,且燃气介质具有一定的热腐蚀性,工作条件较为苛刻,对材料使用性能要求较高。由于 GH3030 合金具有良好热稳定性、热强性及较高抗腐蚀性能,主体材料选择了 GH3030 合金。此装置主要是一套筒式结构,直径 $\phi \leq 225$ mm,厚度 $\delta = 4$ mm,因此,选择 TIG 焊是较适宜的焊接方法,纵环缝采用单面焊双面成形的焊接结构。

1 工艺措施

针对 GH3030 易产生裂纹、气孔等缺陷,我们在焊接工艺中采取了如下措施。

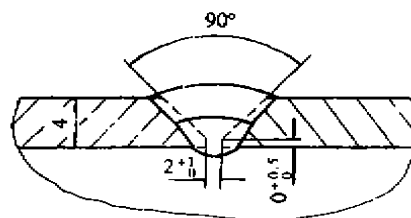
1.1 合理设计焊接坡口

由于 GH3030 合金液态金属流动性差,易产生气孔及未熔合现象,因此坡口设计原则是坡口角度适当增大,钝边适当减小。纵、环缝的坡口如图所示。

1.2 焊接清理、场地及设备要求

由于 GH3030 合金对杂质(S、P、Pb、Bi、Sn、Zn、Ca

等)很敏感,易形成夹杂及难熔氧化物,还会引起脆化。而这些杂质往往存在于油、油漆、记号笔、切削液及车



纵、环缝坡口示意图

间灰尘中。因此我们不仅加强了焊前清理,还专设一封闭焊接专用场地,并铺上防污地毯,采用专用卷板机及焊机等。焊前用丙酮严格、彻底地擦洗坡口边缘和焊丝,再用白棉布擦干。

1.3 焊丝

由于国内目前还没有高温合金焊丝的专用标准,我们按 GB/T14992—94 标准(高温合金牌号)中要求,定购牌号为 HGH3030 的焊丝,其化学成分见表 1,从中可以看出焊丝对杂质含量(Fe、S、P)比母材要求严格。

表 1 GH3030 与 HGH3030 化学成分

材料	C	Cr	Ni	Al	Ti	Fe	Mn	Si	P	S
GH3030	≤ 0.12	19.0~22.0	余	≤ 0.15	0.15~0.35	≤ 0.15	≤ 0.70	≤ 0.80	≤ 0.030	≤ 0.020
HGH3030	≤ 0.12	19.0~22.0	余	≤ 0.15	0.15~0.35	≤ 0.10	≤ 0.70	≤ 0.80	≤ 0.015	≤ 0.010

1.4 采取背面充氩保护措施

GH3030 合金组元对氧有较大亲和力、易烧损及形成气孔。因此对所有接头均采用了背面充氩气保护措施。在操作过程中要求焊丝端头始终置于气体保护之中,不允许用焊丝搅拌熔池。氩气纯度应达 99.95%。

1.5 控制焊接线能量及返修次数

采用小线能量和小截面焊道的操作规范,减小接头过热,防止热裂产生。在操作中采取快速不摆动短弧的焊接形式,层间温度 ≤ 100 °C。规定返修次数不得超过两次,若超过两次,机械加工消除焊缝及热影响区,然后重新焊接,避免过热,提高接头抗疲劳强度。

2 焊接工艺评定

以 $\delta = 4$ mm 平板对接焊缝试件进行评定,单面焊双面成形。参照“ASME 第 IX 卷焊接和钎焊评定”中要求进行,焊接工艺参数见表 2。经 100% RT 检查,Ⅱ级合格。

表 2 GH3030 TIG 焊工艺参数

焊接层次	焊丝规格 /mm	极性	I/A	U/V	气体流量 $Q/L \cdot \min^{-1}$	
					正面	反面
打底层	2	正接	75~80	10~12	8~10	4~5
盖面层	2	反接	95~100	10~12	8~10	4~5

焊接标准

《焊接与切割安全》国家标准修订情况介绍

哈尔滨焊接研究所(150080)

朴东光

GB9448—88《焊接与切割安全》标准是我国焊接行业唯一的安全标准。该标准自颁布实施以来,在行业上产生了重要的影响。但是,该标准在发挥其积极作用的同时,在某种程度上也暴露出了一些问题,如:作为强制性标准,其可操作性较差;近年来,我国陆续颁布了一系列劳动保护、卫生、机械、电气及相应设备安全要求等方面的标准,原标准中与之有关的内容需要协调、统一;原标准在技术内容方面与国外同类标准大相径庭,不利于国际接轨;随着我国焊接技术的不断发展,其原有的安全要求需要更改。

鉴于上述原因,全国焊接标准化技术委员会秘书处根据上级标准化主管部门的要求,对该标准组织进行了修订。

1 修订原则及依据

本标准的修订主要基于保证标准与国际接轨、保证标准的可操作性、注重国情和切合实际三个原则。

根据上述原则,在大量的调研、分析基础上,起草工作组选择了美国标准 ANSI/AWS Z49.1—94《焊接与切割安全》作为采标对象,并参照了大量的国内相关安全卫生标准及资料做为主要参考依据。ANSI/AWS Z49.1—94《焊接与切割安全》由美国焊接协会编制,经美国国家标准学会确认为美国国家标准,该标准内容全面、技术成熟、科学合理,在国际上处于领先地位。

2 主要内容介绍

本标准由两部分组成。第一部分为通用性安全要求。包括适用范围、引用标准、总则、人身及工作区域的防护、通风、消防措施、封闭空间内的安全要求、公共展览及演示、警告标志。第二部分为专用规则。主要针对各种焊接及切割工艺提出专门的安全要求。本标准与 ANSI/AWS Z49.1—94 的具体内容对比见下表。

修订后的标准适用范围限定于避免一般焊接、切割操作中的人身伤害和财产损失。这一点与 ANSI/

AWS Z49.1—94 是完全一致的。对于与操作无关的内容(原标准中的某些建筑设施、设备的设计、布置安装等)不做特殊考虑,对于特殊条件下的焊接安全要求也不做更多规定,以保证本标准的通用性及可操作性。适用范围的这种限定亦为标准日后的强制实施奠定了基础。

为了保证标准之间的协调一致,本标准在大量地引用国内有关焊接设备、卫生、防护等方面安全标准的同时,还在附录中列出了含有相关安全内容的标准目录。

本标准在“总则”一章中主要考虑设备、人员职责及操作方法三方面因素。这与 ANSI/AWS Z49.1—94 是基本相同的。只是本标准未对承包商单独提出要求。其理由是任何实施焊接、切割操作的企业(无论是制造商还是承包商)都首先必须在设备、人员、操作程序上满足最基本的要求。

本标准在护目镜的选择上做了较大改动。原标准中遮光号的选择过于笼统,不便于使用。本标准按 ANSI/AWS Z49.1—94 做了细化,但对个别尺寸在由英制向公制转化时进行了修整处理。

原标准对作业场所的通风做了详细说明。甚至对每个焊工的通风量、风机罩口的控制风速及抽风台的抽风量都有定量要求。从使用角度讲,不易掌握。客观上,这些指标的规定是为了控制作业人员呼吸区内的有害物浓度。但毕竟与具体工况条件缺乏直接关联,因而这种统一的定量要求有待商榷。

本标准对通风的要求参照 ANSI/AWS Z49.1—94 的规定,仅做了原则性规定,即对作业区内有害物的浓度做限定,而对未达到这一限值所采用的具体措施及方法不做规定。至于有害物的允许浓度,ANSI/AWS Z49.1—94 要求低于有关权威机构规定的限值。本标准中的有害物浓度指标则引用了我国相关标准的规定值。

消防措施与 ANSI/AWS Z49.1—94 基本一致,与原

3 产品的焊接

按上述措施及焊接工艺参数进行焊接产品,经统计焊缝一次拍片合格率达 97.8%。在一张环缝底片中发现一条由母材裂向焊缝的裂纹,经查此裂纹是由于该处椭圆度较大,组对时采取了强力组对,焊后又经反复多次冷作校圆产生的冷作裂纹。为此,对各个筒节

的椭圆度进行了严格规定及检查,消除了此类事件的发生。由于焊前清理严格,气体保护措施得当,基本消除了焊接气孔的产生,焊缝表面光洁无缺陷。焊接质量稳定,成形美观。

(收稿日期:1999 01 09)

作者简介: 韦新华,1966年生,学士,工程师。