

新型

短路小电流接触引弧 技术中的参数选择

山东济南发电设备厂 (250100) 郭胜强 梁兆智 刘长根 王东光

T 64 B

一、概述

“短路小电流接触引弧”技术是为了解决逆变 TIG 焊机, 在直接接触引弧或低压接触引弧时大的电流冲击或电流超调而研制的一种新型引弧技术。由于逆变焊机动特性良好, 且目前广泛采用 PWM 控制, 为短路小电流接触引弧提供了技术和物质基础。

所谓“短路小电流接触引弧”就是控制逆变电流在引弧短路状态时的调制脉宽尽可能窄, 输出小的短路电流, 从而减小短路电流冲击, 而在钨极脱离工件瞬间, 迅速控制脉宽增大, 使电弧获得足够能量而稳定燃烧, 进入正常焊接过程。其系统设计方法为: 通过对逆变器输出的电压信号取样、隔离、识别, 作出对弧焊逆变器不同工作状态的判断, 然后控制多路数据选择器输出不同的电流给定值, 控制逆变器输出不同的电流, 从而实现短路小电流接触引弧。

二、短路小电流及转折电压的选取

短路电流越小, 电流冲击就越小, 越不易发生钨极沾粘、钝化和焊缝夹钨等现象。但由于受逆变器回路时间常数, 亦即系统切换速度的影响, 短路小电流不可能很小, 否则会影响引弧的可靠性。试验证明, 当短路电流 $I_d \geq 8A$ 时, 引弧可靠; 而当 $5A < I_d < 8A$ 时, 工件表面的干净程度、钨极尖端形状等因素对引弧性能的影响便表现出来; 当 $I_d < 5A$ 时, 引弧非常困难。图 1 为短路电流与引弧可靠性的关系曲线, 试验时的下限转折电压 U_L 为 3V。

钨极从工件处表面提起瞬间, 电弧能否引燃取决于钨极表面是否能够发射足够的电子来保持电流连续。由 Richardson's 方程可知, 温度对钨极发射

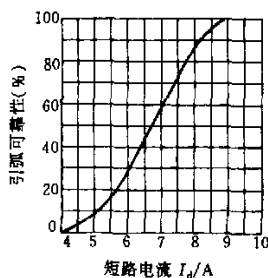


图1 短路电流与引弧可靠性的关系

电子的电流密度有显著影响, 因此引弧时, 在短路接触的过程中必须预置一定大小的短路电流, 以使钨极表面加热到一定温度, 然后在钨极脱离工件后依靠热发射和电场发射来维持电流连续。

试验还发现, 能保证可靠引弧的最小短路电流 $I_{d(min)}$ 与引弧系统下限转折电压 U_L 有关, 当下限转折电压 U_L 降低时, 该最小短路电流 $I_{d(min)}$ 可以越小。图 2 为最小短路电流 $I_{d(min)}$ 与下限转折电压 U_L 的关系曲线。由该曲线可以看出, 当 U_L 选为 5V 时, $I_{d(min)}$ 需选择 8A; 当 U_L 降为 2V 时, $I_{d(min)} = 6A$, 仍然能保证很高的引弧可靠性。由此可以看出, 最小短路电流 $I_{d(min)}$ 与下限转折电压 U_L 是相互联系又相互制约的, 因此合理地选择这两个参数对于系统获得良好的引弧性能及引弧的可靠性具有重要意义。

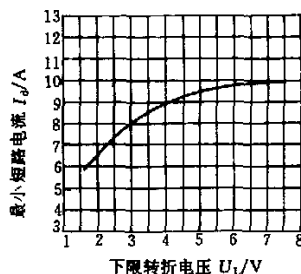


图2 最小短路电流与下限转折电压的关系

图3为系统下限转折电压 U_L 与引弧可靠性的关系曲线,由图可以很清楚地看出,在 U_L 允许范围内, U_L 越小,引弧可靠性越高。这一点也可以从引弧过程来解释:钨极在脱离工件的过程中是逐渐上升的,当逆变器输出电压达到系统下限转折电压时,比较器翻转,逆变器外特性开始向工作大电流转换。故下限转折电压 U_L 越低,外特性转换过程进行得也就越早,就越容易保持电流连续。但这一下限转折电压不可能选得太低,这是由于短路时存在回路压降的原因。

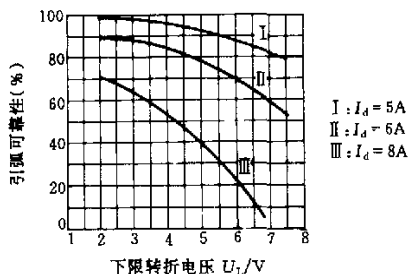


图3 系统下限转折电压与引弧可靠性的关系

考虑到该引弧系统还应保证逆变器在工作大电流状态短路时也能迅速回到短路小电流状态,而逆变器在大电流短路时的回路压降比小电流短路时的回路压降要大得多,因此,下限转折电压 U_L 应大于大电流短路时的回路压降,以保证逆变器在焊接过程中发生短路时也能迅速转换到小电流状态,以免钨极烧损及焊缝夹钨。下表为 ZX7—80 IGBT 逆变焊机不同输出电流时的短路回路压降测量值。

由表中数据可以看出,钨极与工件的接触电阻对短路回路压降影响显著。当工件表面有油污、铁

ZX7—80 IGBT 逆变 TIG 焊机短路回路压降测量值

短路电流 I_d/A		7	25	50	80
短路回路压降 U_d/V	含钨极与工件接触压降	0.48	1.10	1.70	2.20
	不含钨极与工件接触压降	0.35	0.77	1.25	1.68

注:测量条件:回路电缆总长 9m,钨极为 $\phi 2.5mm$ 、磨尖。

锈时,短路回路压降将明显增大,当短路电流 $I_d = 50A$ 时,短路回路压降可达 2V 左右。

一般来说,对小容量的逆变 TIG 焊机,下限转折电压 U_L 选 3V 就能很好地满足使用要求;而对中大容量的逆变 TIG 焊机,由于其短路回路压降高,因此其下限转折电压也应选得较大一些,如 5V。在这种情况下,由于大容量的 TIG 焊使用的钨极比较粗,短路小电流就可选在 10A 以上,有的甚至用到 20~30A。因此,即使下限转折电压 U_L 较高,仍能保证系统具有优良可靠的引弧性能。

由于 TIG 焊的电弧电压一般为 8~20V,因此,系统的上限转折电压 U_H 只要选在 $22V < U_H < U_0$ 即可,但考虑到两边需留有一定的裕量,以免系统由于受干扰而发生误动作。

三、结语

引弧短路电流和系统下限转折电压是短路小电流接触引弧系统设计的两个重要参数,它们对系统的引弧可靠性有着至关重要的影响。试验表明,我们对上述两参数的选择是成功的,不但引弧可靠,无电流冲击和超调现象,而且 X 射线能谱分析进一步证明,在接触引弧过程中,钨极烧损极少,对正常焊接过程无不良影响。(20020818)

北京城建焊协第六届会员代表会在京召开

*北京城建焊协第六届会员代表会*于 2002 年 12 月 13 日在北京中央财经大学召开,来自全市城建系统的会员单位及各方有关的特邀嘉宾共 100 余人参加了会议。

会议主题是北京城建焊协第五届理事会的换届改选,产生新一届——第六届理事会。

张士相理事长受北京城建焊协第五届理事会的委托,向大会做“与时俱进 开拓创新,开创新世纪城建焊协工作的新局面”的工作总结报告,请代表们审议并通过。

北京城建焊协第五届理事会组建以来的四年,是北京城建焊协工作锐意进取,不断创新,开拓奋进的四年,是焊协团体自我发展能力不断增强的四年。

四年来,北京城建焊协遵照“三服务”的宗旨,使协会活动由过去的上级组织布置,转变为自主运作,迈上一条转变观念、探索

前进、自我发展的道路,在产协研结合上迈出了坚实的一步。

四年来,北京城建焊协共组织承担了 48 项技术咨询,完成了 26 项技术服务,在组织完成咨询、服务、论证、评审、鉴定等工作中,不仅提高了会员自身的技术素质,而且为企业的技术进步贡献了力量,同时也取得了显著的社会效益和经济效益。

新产生的第六届北京城建焊协委员会,今后面对新时期焊协工作的特点,应做到:发展要有新思路,改革要有新突破,开放要有新局面,工作要有新举措。应努力做到三结合:即技术交流要与生产实践相结合,要与重点工程、热点工程相结合;要与区域焊接活动,兄弟协会和焊接专业展览会相结合,努力开创北京城建焊协工作的新局面,谱写新世界焊协工作的新篇章。

大会最后还对 15 个团体及 74 名先进会员进行了表彰,并颁发了奖杯和证书。会议取得圆满成功。