

系统服务模块是本专家系统必不可少的辅助功能模块, 为用户提供了一系列方便灵活的服务功能, 包括联机帮助、工艺设计报表以及下位机通信等。

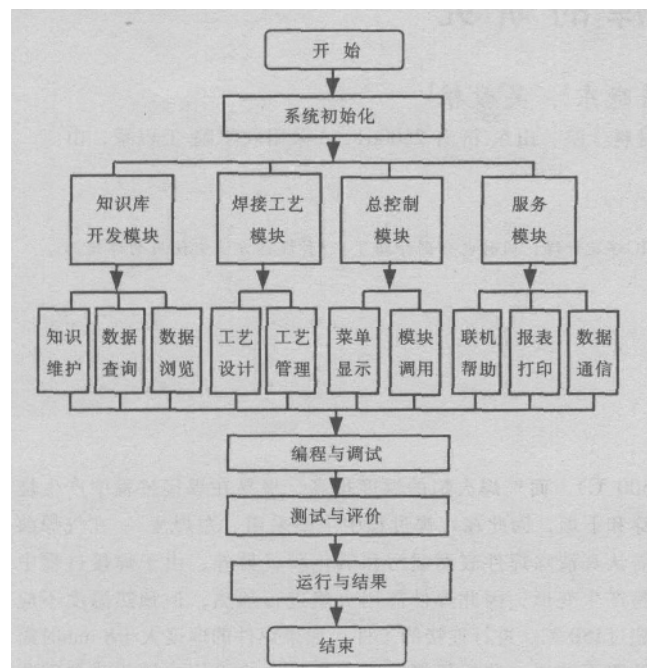


图3 软件功能模块结构图

在过程控制中选用PLC作为计算机专家系统与现场控制元件的中间处理器, PLC负责焊接工艺的电气逻辑控制, 通过各焊接设备的状态检测、数据接收、执行逻辑、算术运算、输出控制执行指令, 完成对焊接装置运行控制、焊接启停控制、变频器工作状态过程控制等。在本课题中PLC完成控制信号的输入及输出、传感器信号的处理及报警、焊接参数的模/数转

换、机头的升降等。在上位计算机的专家系统得到相关的数据通过RS-232串行口数据通信的通信协议, 实现计算机与可编程控制器之间的数据通信, 送到PLC的数据区。传感器采集的数据经过PLC处理后完成焊接速度匹配关系和顶锻压力调节, 从而得到最佳的焊着率和接头抗拉强度。

4 结论

应用高频焊接专家系统过程控制, 对试验的低碳钢20#钢管 $\phi 38\text{ mm}\times 3.1\text{ mm}$ 和B2F钢带 $12\text{ mm}\times 1.2\text{ mm}$, 螺距6 mm, 在振荡功率为300 kW, 频率为450 kHz高频焊接条件下焊接。通过对高频焊接翅片管进行分析及翅片管外观、焊着率、接头抗拉强度的检验, 证明该螺旋翅片管的焊接工艺是可靠的, 该类翅片管焊后不用热处理。焊接接头的抗拉强度及焊着率等重要质量指标均已达到或超过国内(《高频电阻焊翅片管技术条件》)^[5]和国外(API标准)的专业标准。

参考文献:

- [1] Lucas W. Welding engineering expert system and multimedia computer programs[J]. Welding and Metal Fabrication, 1995,(4):41-128.
- [2] Barborak D M. Pc-based expert systems and their applications to welding [J]. Welding Journal, 1991,29-38.
- [3] 诸 静. 模糊控制原理及应用[M]. 北京:机械工业出版社, 1995.16-193.
- [4] 舍瓦尔兹 M. 金属焊接手册[M]. 北京:国防工业出版社, 1988.134-159.
- [5] Q/SH. MM.25—2000, 高频电阻焊螺旋翅片管技术条件[S].
- [6] 陈丙森. 计算机辅助焊接技术[M]. 北京:机械工业出版社, 1999.21-149.

作者简介: 牛晓明 (1973—), 男, 硕士研究生, 主要从事高频焊接专家系统与机电智能控制及自动化方向的研究和开发。

·知识窗·

焊接时应注意的几个问题

1 焊条的吸潮

已吸潮的焊条在焊接时对焊接工艺性能有极其不良的影响, 吸潮严重时会出现灭弧, 引起熔渣不能很好地包覆熔池, 而影响焊缝金属的力学性能。

一般酸性焊条(指钛钙型), 在包装完整的情况下, 6个月不会吸潮。但已经打开包装的焊条, 直接与大气接触, 如果遇雨天或潮湿天气, 焊条药皮在一天内就会吸入3%以上的水分。建议已吸潮的酸性焊条在100~150℃烘烤30~60 min后使用。而低氢焊条在使用前都应经过350℃×1 h左右烘烤再使用。

2 电弧的长度

电弧的长度与焊条药皮种类和厚度有关。特别是低氢焊条, 应尽可能采取短弧。电弧长易产生气孔, 短弧可防止大气中的 O_2 , N_2 等有害气体侵入焊缝金属, 避免形成氧化物等夹杂而影响焊缝质量。

3 焊接速度

适宜的焊接速度应根据焊条直径、涂料类型、焊接电流、母材的物理、化学性能、接头形式等条件而相应变化, 不能作出强行规定。选择合适的焊接速度, 保证熔渣能很好地覆盖熔池, 使熔池内各种夹杂和气体有充分逸出时间, 避免形成夹渣和气孔。若焊接速度太快, 焊接接头冷却时, 就会形成大量淬硬组织, 使焊缝产生裂纹。

4 焊条摆动的幅度

根据焊接结构的接头形状, 焊条摆动幅度的大小要有相应的变化, 一般焊条摆动的幅度, 在焊条外径的4倍以内较为合适。电弧焊接中, 由药皮生成的熔渣和保护气体, 只能在一定范围充分发挥作用。如果摆动幅度太大, 电弧由一端移到另一端, 而留下的一端受到周围温度差的影响, 使熔渣粘稠化, 而不能很好地覆盖熔融铁水, 恶化了各种夹杂和气体向上逸出的条件, 因此有可能使焊缝产生夹渣和气孔。有时为了增加熔池热量而增大电流, 致使大的电弧力将熔池吹大, 并将熔渣吹向熔池的边缘使之不能很好地覆盖熔池, 而影响熔渣的保护作用和熔池的冶金过程, 也会造成焊缝的夹渣和气孔。