

基于 B/S 结构镁合金焊接数据库系统设计

张向奎¹ 魏艳红¹ 梁宁² 雷党刚²

(1 南京航空航天大学材料科学与技术学院,南京 200016)

(2 华东电子工程研究所,合肥 230031)

文 摘 设计了基于 B/S 结构镁合金焊接数据库系统。系统采用 ASP 技术和网络数据库技术,设计镁合金焊接性查询、编辑以及系统管理等五大功能模块;通过对镁合金焊接的各方面的信息进行合理的、全面的分析和归纳;用户可以很方便地得到镁合金的焊接基本数据、各种试验结果,包括焊接性、相图以及 CCT 图等各方面的信息。对焊接行业数据共享,焊接生产和制造业数据共享体系建立具有一定的参考和实用价值。

关键词 镁合金,焊接数据库系统,B/S 结构

Magnesium Alloy Welding Database System Based on B/S Structure

Zhang Xiangku¹ Wei Yanhong¹ Liang Ning² Lei Danggang²

(1 Material Science and Technology College, Nanjing University of Aeronautics and Astronautics, Nanjing 200016)

(2 East China Research Institute, Hefei 230031)

Abstract This paper presents the magnesium alloy welding database system based on the B/S structure. By means of ASP technology and WEB database technology, the paper designs five modules including the welding querying, editing and system management, etc. Through a reasonable and comprehensive analysis and summary of the information of various aspects about magnesium alloy welding, users can easily get the basic data and various experimental results of the welding of magnesium alloy including weldability, the phase diagram and CCT diagram of magnesium alloys and other information. The system bears some reference and practice value for data share in welding and construction of data sharable system in the area of welding manufacture and production.

Key words Magnesium alloy, Welding database system, B/S structure

0 引言

镁合金具有较好的切削加工性能和良好的铸造性能,为了使焊接技术人员能够方便、快捷的查询镁合金的焊接性各方面的信息,建立镁合金焊接数据库是很必要的。本文收集和整理了镁合金焊接数据,建立基于网络共享的焊接数据库系统。

1 数据收集与分析

镁及镁合金的数据包括镁合金的分类、成分和性能;焊接时易出现的问题;各种焊接方法;焊后各种试验;焊接缺陷等。

(1) 镁的熔点为 650, 密度为 1.74 kg/cm³, 比热容和线胀系数较大, 比强度较高, 弹性模量较低。镁合金具有较高的比强度和比刚度, 并具有高的抗震能力, 能承受较高的冲击载荷, 此外还具有良好的切

削加工性能, 并易于铸造和锻压。

(2) 焊接时易出现的问题: 粗晶、氧化和蒸发、热应力、裂纹以及气孔等^[1]。

(3) 焊接方法: 适合镁合金焊接的方法不多, 对现有的焊接方法的特点进行总结对比。例如钨极气体保护电弧焊, 对焊接速度和焊后变形如何、使用范围以及使用何种坡口等问题进行数据收集和分析综合。

(4) 焊后各种试验: 对比不同牌号焊后的性能, 进行各种试验。试验主要有: 斜 Y 形坡口焊接裂纹试验, 插销试验, 压板对接 (FISCO) 焊接裂纹试验, 可调拘束裂纹试验, z 向窗口试验, 刚性固定裂纹对接裂纹试验等。

(5) 焊接缺陷: 焊缝中的气孔、焊缝夹渣、未焊透

收稿日期: 2008 - 08 - 05

作者简介: 张向奎, 1982 年出生, 硕士研究生, 主要研究方向为焊接工艺专家系统设计及焊接数值模拟的研究。E-mail: zxk6988@163.com

宇航材料工艺 2008 年 第 6 期

— 21 —

以及焊缝过烧等;这些缺陷产生的原因和防止措施等。

对以上信息进行整理分析,总结出焊接方法对比、焊接特点、不同牌号的各种试验对比以及焊接性能四个方面的信息,为数据库的建立提供依据。

2 数据库系统设计

2.1 系统结构

采用由 Browser/Web/DataBase 三层体系结构组成的 Browser/Server 系统,简称为 B/S 体系。B/S 模式为 C/S (Client/Server,即客户/服务器)模式的扩展,采用三层结构即 Browser/Web Server/DataBase Server 组成了浏览器,Web 服务器和后台服务器的三层计算模式。这种计算模式方便了原有的 C/S 中客户机与服务器端的联系。可以看出,三层 B/S 模式增加了较厚的中间件,形成“瘦客户机—胖中间层—瘦服务器”的计算模式,这种模式比较适合于 Internet/Intranet 的数据库发布信息。客户端只需安装和运行浏览器软件,而在 Web 服务器端安装 Web 服务器软件和数据库管理系统。B/S 结构提供了一

个跨平台的简单一致的应用环境,与传统的管理信息系统相比,实现了开发环境与应用环境的分离,使开发环境独立于用户的应用环境。在焊接领域应用的 B/S 结构也具有数据库的一般特点:表示层、功能层、焊接数据层,如图 1 所示^[2]。表示层中包含系统的显示逻辑,位于客户端。功能层的任务是接受用户请求,实现相应的扩展应用程序与数据库进行连接。焊接数据层存储着所用的数据与信息的库。焊接数据库将焊接领域内各种数据、信息、资料 and 文件等有规律地组织保存起来,可以快速地查阅,方便地使用。

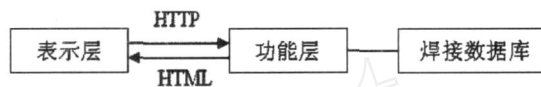


图 1 B/S 三层体系结构图

Fig 1 B/S structure of three-tier system

系统总体结构如图 2 所示,共分为“镁合金焊接性查询”、“镁合金焊接性编辑”、“系统管理”等五大模块及其他辅助模块。

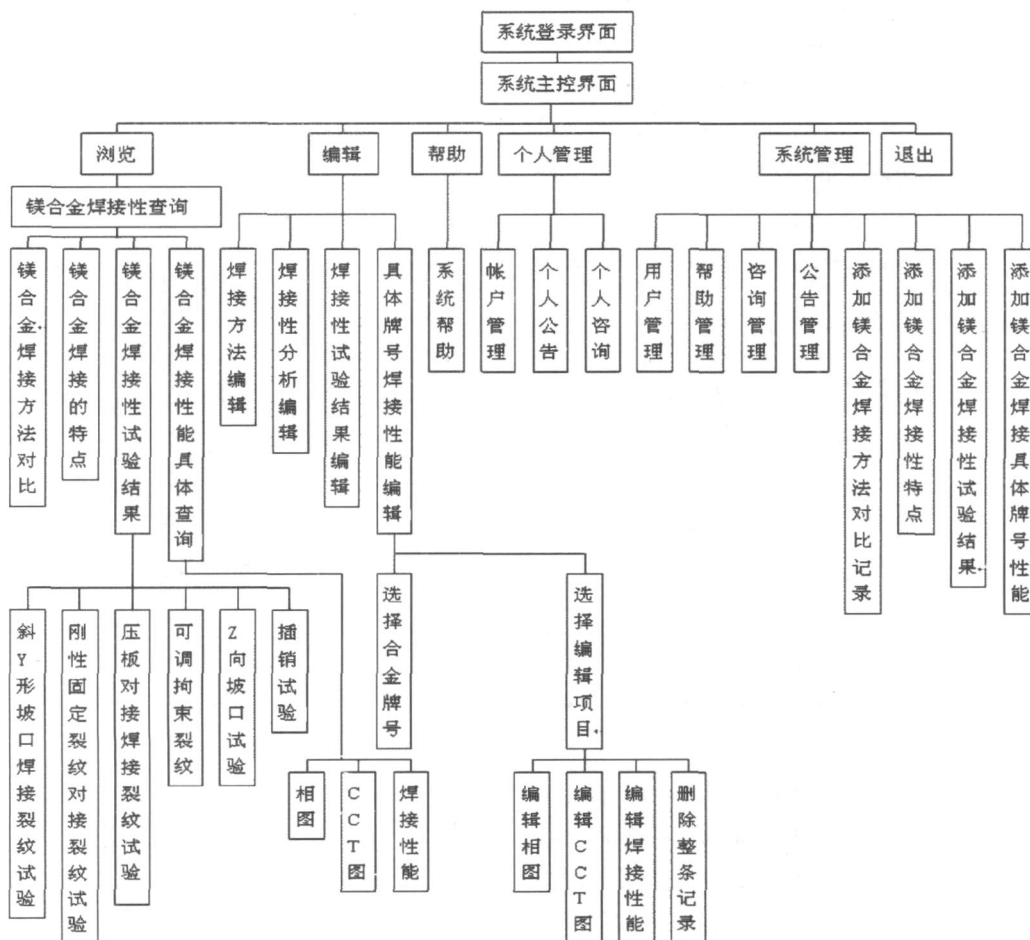


图 2 系统总体结构图

Fig 2 Overall structure of system

ASP(动态服务器网页)是一个服务器端的脚本环境,可以用来创建与数据库相连的动态 Web 网页或功能强大的 Web 应用。ASP是微软为 IIS(网络信息服务器)开发的动态站点设计技术,它可以与常规 HTML 集成,简单有效,适用于一般的程序设计人员。

为使系统能适应企业发展,系统采用增量式、柔性化开发模式,具备及时更新功能,使最新研究成果能够及时添加到数据库中。在设计过程中,出于安全性考虑还对系统进行分权管理,即对不同用户设置不同的使用权限。

2.2 系统流程

系统流程如图 3 所示,通过浏览器打开一个系统登录界面,启动应用程序,选择登录权限:一般用户或者管理员用户;输入相应的名称与密码,验证用户名和密码是否正确;应用程序与数据库进行连接,若是连接失败,退出应用程序,重新登录;若是连接成功,进入系统主控界面。

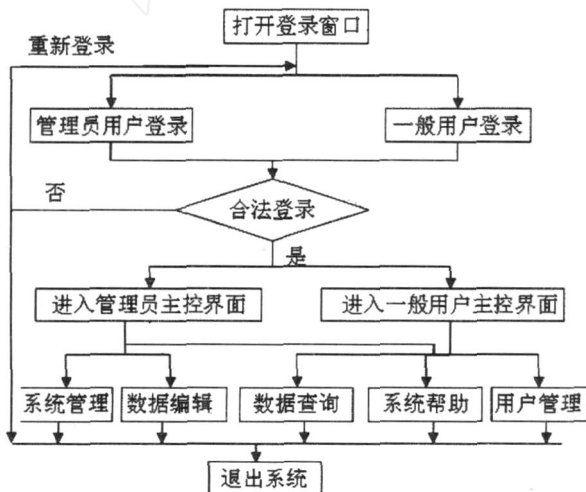


图 3 系统流程图

Fig 3 System flow chart

在查询模块中,根据焊接方法和焊接特点等可以方便的查询出相关信息,如:不同焊接方法下焊后变形、焊接速度等;具体牌号对应的试验结果,如斜 Y 形坡口焊接裂纹试验、压板对接 (FISCO) 焊接裂纹试验等;镁合金的焊接性特点、焊接缺陷和相关图表;具体牌号对应的相图、CCT 图和焊接性能等^[3]。如图 4 所示。

在编辑模块中,设计了更新功能,可以对数据库中的数据记录进行修改和删除。随着研究工作的进行,会有新的现象和结论的产生。用户可以根据实际经验和科研成果及时对数据库的记录进行更新,如图 5 所示是对镁合金的焊接性能的编辑,包括焊接特点、焊接性、焊接缺陷等方面,还可以上传相对应的图片。除了对镁合金的总体焊接性能编辑以外,还可以对具体牌号的合金进行编辑。

在系统管理模块中,除了设计对数据库的各种管理功能外,还设计了数据库扩展功能。此功能能够方便用户对数据库进行扩充。可以对焊接方法、焊接性能等添加新记录,使最新研究成果及时的添加到数据库里以供焊接技术人员的查询。在图 4 中可知现有的数据库已经包含了镁合金焊接三个方面的信息;根据用户需求,可以在系统管理模块中进行添加新的标题和对应的信息;添加完成后返回到编辑模块下,对信息的修改和上传相应的图片,如图 6 所示。

在用户管理中,设计了二级用户:一般用户和管理员。一般用户只能浏览网页、打印数据信息、进行查询以及留言。管理员享有最高权限,能对整个系统进行维护,能对各部分子系统进行管理,并且拥有为各子系统注册用户、密码的权利。在个人管理中一般用户可以发布个人公告和提出个人问题与管理员进行交流,使系统与用户企业发展相结合。

2.3 系统功能设计

镁合金常用焊接方法对比:

全部打印预览

序号	焊接方法	焊后变形	焊接速度	操作上的限制	特点
1	气保护金属极电弧焊(射流过渡)	-	-	-	主要用于厚度小于19mm的焊件
2	钨极气体保护电弧焊	小	大	几乎没有	主要用于厚度小于6mm的焊件;在适当增大焊接电流的情况下,采用最大的焊接速度;电弧长度维持在最短的范围(1.0mm~1.5mm);厚度大于5mm的焊件需要开V型坡口;
3	摩擦焊	-	-	-	主要用于厚度3~19mm的焊件

首页 上一页 下一页 尾页 页次: 1/1页 共3条记录 10条记录/页 转到: 1 Goto

图 4 镁合金焊接方法对比

Fig 4 Comparison of magnesium alloy welding methods

1 镁合金的焊接特点 修改标题

1、镁合金极易同氧结合，在镁合金表面上会生成氧化物薄膜。它阻碍焊缝的成形，所以在焊前要用化学方法将其清理干净。在熔化焊过程中熔池上产生的氧化膜需借助于气剂或电弧的阴极破碎作用以除去。氧化镁的熔点很高、比重大。在焊接时极易产生氧化镁渣，并严重地阻碍着焊缝的成形。镁在焊接高温下与空气中的氮生成氮化镁，氮化镁渣渣将导致焊缝金属的塑性下降，因此焊接时应加强保护。2、在焊接薄件时，由于镁合金的熔点较低，而氧化镁薄膜的熔点很高，两者不易溶合。焊接操作时难以观察焊缝的熔化过程，温度升高，熔池的颜色没有显著变化，故极易产生烧穿和塌陷现象。3、由于镁合金的热导率高，应采用大功率和焊接热源。在没有隔绝氧的情况下镁合金有燃烧的危险，故熔化焊时需气剂或氩气保护。4、镁合金焊接时，通常在接头熔合线区会产生过热倾向及焊缝金属的结晶偏析现象，从而降低了接头的性能。

修改

上传新图片

删除此条记录

2 镁合金的焊接性 修改标题

镁合金的焊接接头的强度要比木材的强度消弱的多，生产实践和实验结果表明其主要原因：是焊缝和过热区的晶粒长大以及晶界存在一定数量的低熔点共晶体；熔合线区的增大，以及残余应力等。具体牌号的焊接性可查询“镁合金焊接性具体查询”。

修改

上传新图片

删除此条记录

图 5 镁合金的焊接特点编辑

Fig 5 Editing of magnesium alloy welding characteristics HT

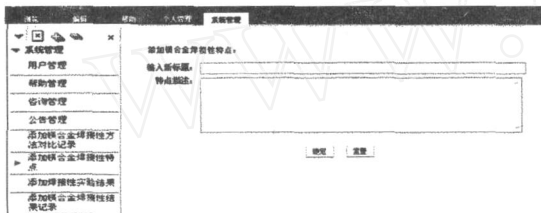


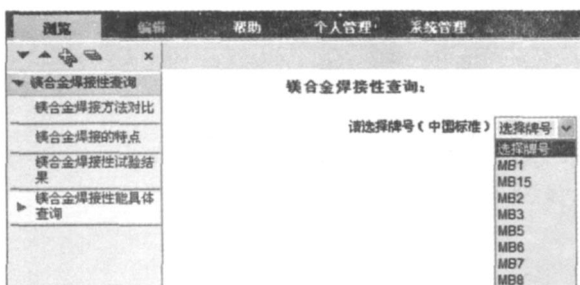
图 6 添加镁合金焊接特点

Fig 6 Adding of magnesium alloy welding characteristics

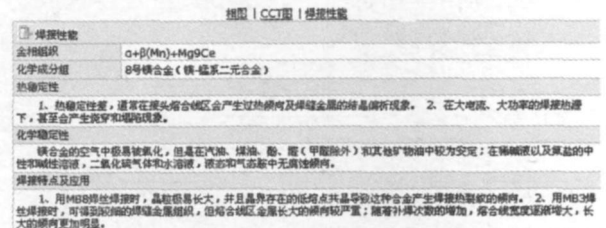
3 实例分析

目前系统中包括铸造镁合金和变形镁合金焊接数据。以变形镁合金 MB8 为例，MB8 属于镁 - 锰系二元合金，这种合金具有很窄的结晶范围，热裂纹倾向小，焊接性能较好^[4]。如图 7 所示，在图 7(a) 下拉菜单中选择 MB8，可以查到其金相组织、化学成分组、热稳定性能、焊接特点及应用等方面的信息，见图 7(b)。

如果要编辑 MB8 的信息，可采用如图 8 所示界面，界面中有两个下拉菜单，首先选择欲要进行编辑的镁合金的具体牌号，而在编辑项目中包含了四个项目：编辑相图、编辑 CCT 图、编辑焊接性能和删除整条记录。



(a) 选择查询牌号



(b) 查询结果

图 7 MB8 焊接性能查询结果

Fig 7 Querying of MB8 welding performance

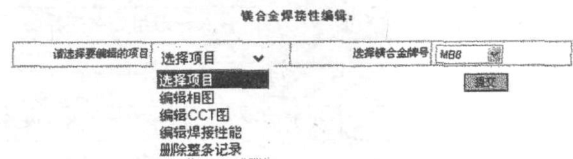
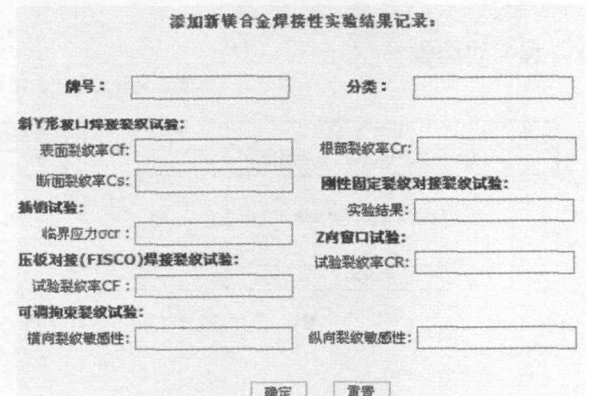


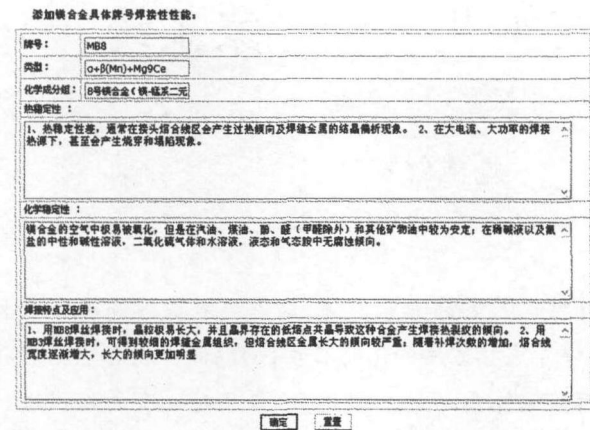
图 8 MB8 焊接性编辑

Fig 8 Editing of welding ability of MB8

如果数据库中没有 MB8 合金的记录，管理员用户可以在系统管理中添加 MB8 的信息，如图 9 所示。



(a) 添加具体牌号的焊接性试验结果



(b) 添加具体牌号的焊接性

图 9 添加 MB8 合金的信息

Fig 9 Adding of information of MB8 alloy

图 9(a)是添加 MB8 各种试验结果,图 9(b)是添加 MB8 的焊接性能。点击确定后显示添加完成,数据库就有了 MB8 的信息以供查询和编辑。添加完成后返回到编辑界面,上传 MB8 的相图、CCT 图等。现有的数据库中关于 CCT 的信息还不多,管理用户对数据库进行维护,上传有关信息。

4 系统特点

相对分类和牌号众多的钢材来说,镁合金的牌号较少,对收集信息增加了难度,这样将导致收集可能不全面,不利于数据库的完善;由于牌号少,对已经收集的信息易于综合,为数据库中表格的建立降低一定

的难度。这样还有利于简化系统界面,使系统更加直观,也有利于管理员用户对系统的维护;并且性能查询也可以设置成单一查询,用户就可以快速查询出需要的信息。有利于系统与用户需求相结合,即使用户对镁及镁合金的焊接性能不太了解,也能在此系统中快速查询出所需信息。

5 结论

此系统是利用 ASP 和 SQL Sever 数据库技术结合焊接知识设计而成的一个比较完善的镁合金焊接性数据。数据库中包含了镁合金焊接方面的各种数据和图表,使用户通过系统的各项功能快速方便了解镁合金焊接性各方面的信息。系统是基于 B/S 结构的数据库系统,具有数据共享、安全性高等优点;并且界面简洁,利于用户使用和管理员维护。

参考文献

- 1 史耀武. 焊接技术手册. 福州:福建科学技术出版社, 2005: 363 ~ 368
- 2 ASP + SQL Server 典型网站建设案例. 北京:清华大学出版社, 2006: 6 ~ 12
- 3 顾曾迪,杨大木,金心博. 有色金属焊接. 第 2 版. 北京:机械工业出版社, 1995: 301 ~ 330
- 4 中国机械工程学会焊接学会. 焊接手册第 2 卷焊接的材料. 北京:机械工业出版社, 1992: 521 ~ 527

(编辑 任涛)

(上接第 20 页)

4 结论

(1)两火次打击后坯料各部位充填效果理想,锻件轮廓清晰,未出现充不满和折叠等锻造缺陷,表明设计的工艺方案合理,可以满足叶片的成形质量要求。

(2)由于叶片形状复杂,导致成形过程中应变分布十分不均匀,阻尼台的边缘部位最大,榫头部位最小;变形过程中等效应力峰值则几乎都出现在与模具接触的区域。

(3)坯料终锻温度控制理想,部分位置由于塑性变形及摩擦生热导致终锻温度较始端温度有所上升,而终锻温度较低的区域主要出现在阻尼台和榫头的肋部。

参考文献

- 1 张志文著. 叶片锻造. 西安:西安交通大学出版社, 1987

- 2 王开全. 汽轮机叶片精密模锻技术 CAD 与 CAE 研究. 燕山大学硕士学位论文, 2004
- 3 Zhan Mei, Yang He, Liu Yuli Deformation characteristic of the precision forging of a blade with a damper platform using 3D FEM analysis Journal of Materials Processing Technology, 2004; 150(3): 290 ~ 299
- 4 Hu ZM, Dean TA. Aspects of forging of titanium alloys and the production of blade forms Journal of Materials Processing Technology, 2001; 111(1 ~ 3): 10 ~ 19
- 5 薛善坤,刘雪梅,熊爱明等. TC4 合金叶片精锻过程的二维数值模拟. 机械科学与技术, 2004; 23(7): 793 ~ 795
- 6 蔡旺,杨合,刘郁丽等. 单榫头叶片叶身精锻成形规律. 机械科学与技术, 2005; 24(2): 135 ~ 138
- 7 张晓露. TC4 合金大型框锻件成形工艺设计与过程模拟. 西北工业大学硕士论文, 2007

(编辑 吴坚)