

“十二五”国家重点电子出版物规划项目

机电工程数字化手册系列

焊接数字化手册

焊接方法及设备

中国机械工程学会焊接学会 编

机电工程数字化手册编制组 制作

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



“十二五”国家重点电子出版物规划项目
机电工程数字化手册系列

焊接数字化手册

焊接方法及设备

中国机械工程学会焊接学会 编
机电工程数字化手册编制组 制作



机械工业出版社

《焊接数字化手册 焊接方法及设备》采纳近几年国内外焊接生产技术飞速发展的成果、现行的国内外标准,以数据表、网页、图像、公式和曲线资源的形式,将电弧焊、电阻焊、高能束焊、钎焊、其他焊接方法、焊接过程自动化技术等的各种资料、技术标准数据软件化,内容简明实用,数据准确、使用方便。

本数字化手册是各个工业部门中从事焊接科研、设计和生产的工程技术人员人员的必备工具,也可供教学人员参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

焊接数字化手册:焊接方法及设备/中国机械工程学会焊接学会编.
—北京:机械工业出版社,2015.12

(机电工程数字化手册系列)

ISBN 978-7-111-53494-5

I. ①焊… II. ①中… III. ①数字技术—应用—焊接—技术手册
IV. ①TG4-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第073297号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:吕德齐 责任编辑:吕德齐

责任校对:樊钟英 封面设计:马精明

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2016年5月第1版第1次印刷

184mm×260mm·3.5印张·57千字

0001—1000册

标准书号:ISBN 978-7-111-53494-5

ISBN 978-7-89386-000-3(光盘)

定价:399.00元(含1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

服务咨询热线:010-88361066 机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294 机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203 金书网:www.golden-book.com

封面无防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前 言

《中国制造 2025》规划的实施,无疑为装备制造业提供了机遇和挑战。为促进我国制造业信息化的发展,满足数字化时代工程技术人员的需要,我们在机械工业出版社出版的《焊接手册 焊接方法及设备》的基础上,开发出版了《焊接数字化手册 焊接方法及设备》。

本数字化手册具有方便快捷的资料查询功能,可按目录查询、索引查询、搜索查询、数据表查询等方式,方便、快速地查到所需要的数据,缩短了查询数据所需要的时间,提高了工作效率。

本数字化手册为用户提供了数据表、曲线、公式、网页和图像资源。用户通过数据表资源,能够完整地查看到数据的内容、备注等详细信息,并可进行精确查询,将所需要的数据以单行数据的形式导出;利用曲线资源,可以在计算机上模拟手工对线取值;独特设计的公式资源,只需输入数值就可轻松得到运算结果;优良的交互性,使用户可根据需要自行设计数据表、公式和曲线资源。在数据表资源中显示的物理量符号,请用户参照“系统显示符号对照表”中的说明。

本数字化手册的使用说明基于 Windows7 系统编写。数字化手册在不同系统下运行时,有些符号的显示不尽相同。例如:在 WindowsXP 系统下显示的展开图标为,折叠图标为;而在 Windows7 系统下显示的展开图标为,折叠图标为。又如:在 WindowsXP 系统下,“~”“≥”等在数据表资源中显示为“~”“≥”;而在 Windows7 系统下显示为“~”“≥”。但是,以上这些并不影响各数据资料的正常查询与显示。

目前已出版的数字化手册有:《中外金属材料牌号和化学成分对照数字化手册》《金属材料规格及重量数字化手册》《实用五金数字化手册》《新编铸造技术数据数字化手册》《实用紧固件数字化手册》《实用金属材料数字化手册》《工程材料速查数字化手册》《机械工程金属材料手册(软件版)》《世界钢号数字化手册——不锈钢耐热钢和特殊合金》《世界钢号数字化手册——通用钢铁材料》《世界钢号数字化手册——铸钢和铸铁》《世界钢号数字化手册——钢铁焊接材料》《世界钢号数字化手册——机械和工程结构用钢》《焊接数字化手册 焊接结构》。

数字化手册的功能将进一步完善，内容也将及时更新，服务会长期进行。对于数字化手册中可能存在的错误，敬请用户不吝赐教，帮助我们使产品不断升级，满足用户需要。

本数字化手册是单机版，如需购买网络版请与我们联系。

客服人员：李先生；办公电话：010-88379769；QQ：2822115232。

机电工程数字化手册编制组

系统显示符号对照表

系统显示符号	标准符号	名称
Rm	R_m	抗拉强度
ReL	R_{eL}	下屈服强度
Rp0.2	$R_{p0.2}$	规定塑性延伸强度
A, A11.3	$A, A_{11.3}$	断后伸长率
Z	Z	断面收缩率
I, I ₁ , Ib, Ic, Id, Ig	$I, I_1, I_b, I_c, I_d, I_g$	电流
jf, ju	j_f, j_u	电流密度
U, U _{2.1} , U _{2.2}	$U, U_{2.1}, U_{2.2}$	电压
t ₁ , t ₂ , tb, tp	t_1, t_2, t_b, t_p	时间
α	α	角度
Tb, Tm	T_b, T_m	温度, 熔点
σSG, σLG, σNG, σLS	$\sigma_{SG}, \sigma_{LG}, \sigma_{NG}, \sigma_{LS}$	表面张力, 界面张力
Fτ	F_τ	抗剪力
v, vW	v, v_W	速度
l, l0, L, L ₁	l, l_0, L, L_1	长度
w	w	质量分数
δ, t, h, h ₁	δ, t, h, h_1	厚度, 高度
r	r	半径
B, b	B, b	宽度
d, d ₁ , d ₂ , dn, D,	$d, d_1, d_2, d_n, D,$	直径
D ₁ , D ₂ , φ	D_1, D_2, ϕ	
K ₁ , K ₂ , Km,	$K_1, K_2, K_m,$	系数
Ks, Kb, Kn	K_s, K_b, K_n	
A, B, B ₁ , C, D, X,	$A, B, B_1, C, D, X,$	其他尺寸
Y, Z, W, V, C0	Y, Z, W, V, C_0	

目 录

前言

系统显示符号对照表

第 1 章 系统安装与注册	1
1.1 运行环境及配置要求	1
1.2 系统软件安装	1
1.3 启动数字化手册	7
1.4 数字化手册注册	8
1.5 系统卸载	12
第 2 章 系统功能简介	13
2.1 打开数字化手册	13
2.2 数字化手册窗口	14
2.3 数字化手册目录树	15
2.4 数字化手册索引	17
2.5 注释	18
第 3 章 数字化手册资源的使用	20
3.1 网页资源的使用	20
3.2 数据表资源的使用	21
3.3 图像资源的使用	22
3.4 曲线资源的使用	23
3.5 公式资源的使用	25
第 4 章 内容查询	28
4.1 目录查询	28
4.2 索引查询	29
4.3 搜索查询	30
4.4 数据表查询	31

第 5 章 资源自定义	33
5.1 资源自定义管理	33
5.2 数据表资源自定义	34
5.3 曲线资源自定义	38
5.4 公式资源自定义	41

第 1 章 系统安装与注册

《焊接数字化手册 焊接方法及设备》与许多 Windows 安装程序一样，具有良好的用户界面。用户按照以下步骤就可以轻松地安装本数字化手册。

1.1 运行环境及配置要求

安装本手册之前，需要检查计算机是否满足最低的安装要求。为了能流畅地运行本手册，用户的计算机必须满足以下要求：

- 1) 主频 1GHz 及以上 CPU。
- 2) VGA 彩色显示器（建议显示方式为 16 位以上真彩色，分辨率 1024 × 768 像素及以上）。
- 3) 250GB 及以上硬盘空间。
- 4) 1GB 及以上内存。
- 5) 16 倍速 CD-ROM 驱动器。
- 6) 软件要求：简体中文 Windows XP/Vista/windows7 及以上操作系统。
- 7) 其他：Microsoft .NET Framework 3.5SP1。

1.2 系统软件安装

1. 第一个数字化手册的安装

在软件安装之前以及安装过程中，请关闭其他的 Windows 应用程序，以保证数字化手册的安装和运行速度。初次安装步骤如下：

- 1) 在 CD-ROM 驱动器中放入本数字化手册的安装光盘。
- 2) 光盘自动运行，显示初始界面，如图 1-1 所示。单击“安装”按钮即可进行安装。



图 1-1 初始界面

如果本光盘无法在用户的计算机上自动运行，请打开本光盘的根目录，单击图标

 setup 运行 setup 文件；或单击  图标进入初始界面，单击“安装”按钮即可进行安装。

3) 计算机提示是否接受安装 “. NET Framework 3.5SP1” 组件，如图 1-2 所示。

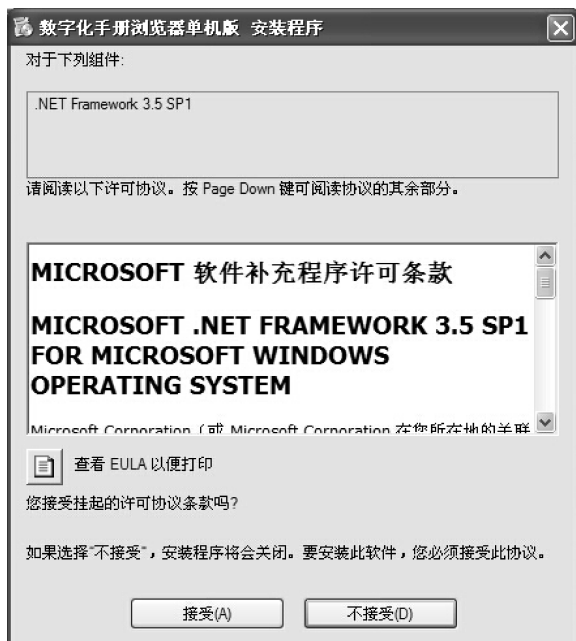


图 1-2 .NET 组件安装

在用户阅读协议内容并表示同意后单击“接受”按钮，进入“正在复制所需文件”“正在安装 .NET Framework 3.5SP1”等提示和图 1-3 所示的安装进度条。

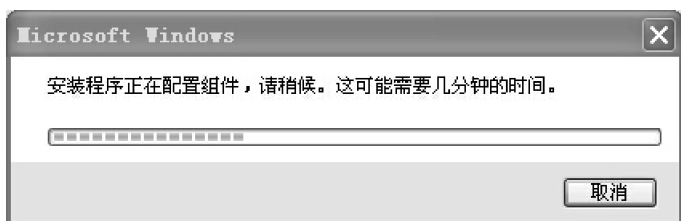


图 1-3 安装进度条

如果用户的计算机操作系统已安装了 Microsoft .NET Framework 3.5SP1，则直接进入第 4 步。

4) 安装完成后进入图 1-4 所示的“数字化手册浏览器单机版”安装向导。在用户阅读警告内容并表示同意后，单击“下一步”按钮。

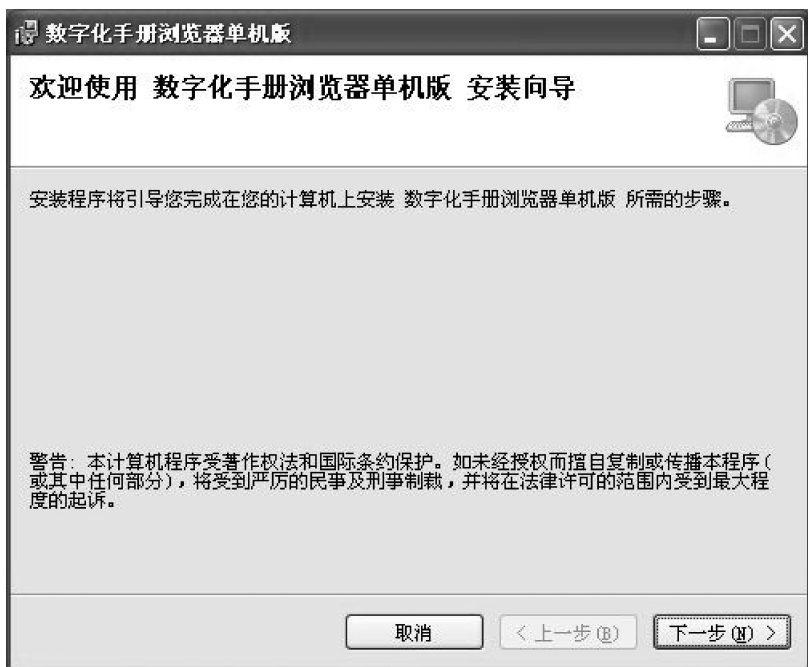


图 1-4 “数字化手册浏览器单机版”安装向导

5) 进入图 1-5 所示的“选择安装文件夹”窗口。系统推荐的安装目录是“C:\Program Files(x86)\机械工业出版社\数字化手册浏览器单机版”，如果同意安装在此目录下，单击“下一步”按钮。如果希望安装在其他的目录中，单击“浏览”按

钮，在弹出的对话框中选择合适的文件夹。根据具体情况，选择浏览器是个人使用（单击“只有我”单选框）还是任何人使用（单击“任何人”单选框），然后单击“下一步”按钮。

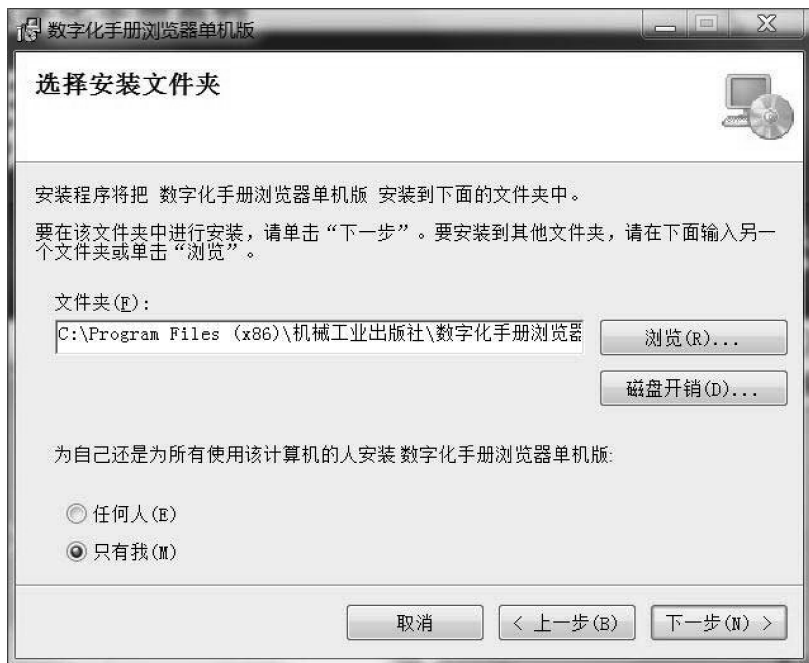


图 1-5 “选择安装文件夹”窗口

如果选择的是系统推荐的安装目录 C：\，而用户的计算机显示安装失败，则可将 C 改为 D 或其他分区，再进行安装操作。

如果第一次安装失败，在进行下一次安装时，系统会弹出“选择是否要修复或删除 数字化手册浏览器单机版”窗口（图 1-6），选择“删除 数字化手册浏览器单机版（M）”单选框，单击“完成”按钮，删除此前的安装程序。然后，再重新进行安装操作。

6) 在图 1-7 所示的“确认安装”窗口中，用户可单击“上一步”按钮，返回上一步重新调整安装文件夹，或单击“下一步”按钮开始安装。

7) 在安装过程中，安装向导显示如图 1-8 所示的安装过程。在此期间，用户可随时单击“取消”按钮，取消当前的安装。

8) 数字化手册单机版安装完成后，开始安装数字化手册（图 1-9），显示数字化手册的安装路径，并验证安装包，将数字化手册解压到指定目录。

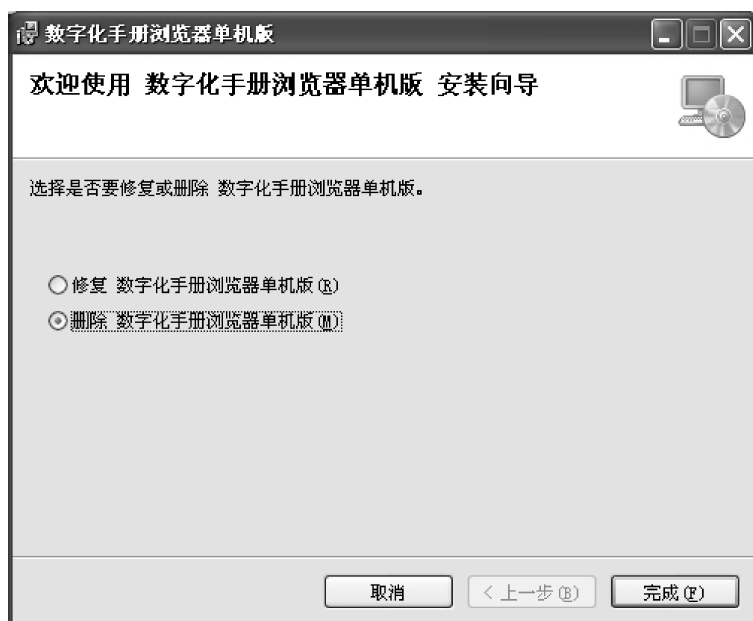


图 1-6 “选择是否要修复或删除 数字化手册浏览器单机版”窗口



图 1-7 “确认安装”窗口



图 1-8 安装过程

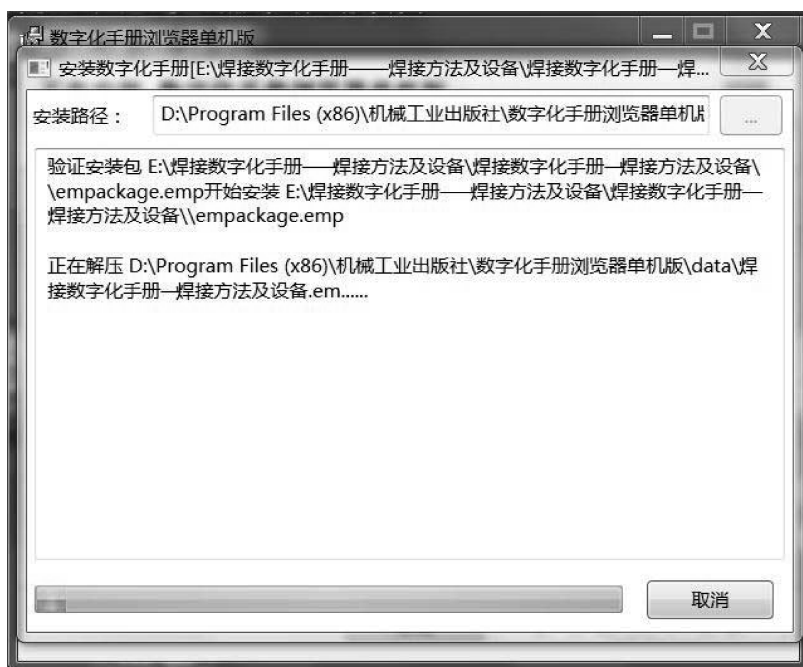


图 1-9 “安装数字化手册”窗口

9) 当安装成功后, 安装向导显示如图 1-10 所示的“安装完成”窗口, 提示用户系统已正确安装完成。单击“关闭”按钮, 完成安装。

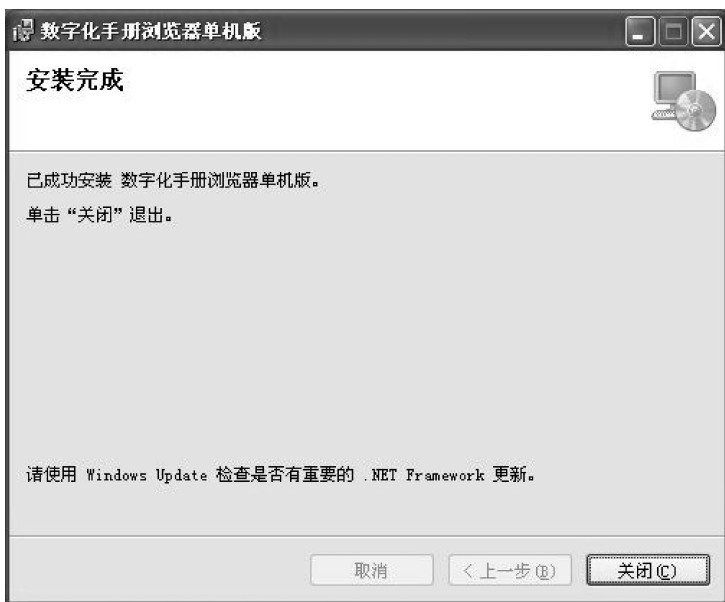


图 1-10 “安装完成”窗口

2. 多个数字化手册的安装

与其他常见的数字化手册不同, 本数字化手册软件系统采用了“数字化手册浏览器 + 数字化手册内容包”模式, 即由一个称为“数字化手册浏览器”(以下简称浏览器, 请注意不要与 IE 浏览器混淆)的应用软件, 来解释运行每个具体的数字化手册内容包, 从而支持在同一台个人计算机上安装和运行多个不同的数字化手册。

在用户安装完一个数字化手册后, 如果需要在同一台个人计算机上安装下一个数字化手册, 其步骤为: 首先, 从安装光盘的根目录中复制扩展名为 .emp 的文件, 保存在自己设定的文件夹中; 然后, 在已经打开的浏览器的工具栏上单击“打开”按钮, 打开 .emp 文件, 系统会自动完成数字化手册的解压、安装过程。

1.3 启动数字化手册

安装完毕后, 单击 Windows 的“开始”→“所有程序”→“数字化手册运行平

台”程序组下的“数字化手册浏览器（单机版）”；或者右键单击“数字化手册浏览器（单机版）”，选择“发送到”→“桌面快捷方式”，双击桌面快捷方式即可启动本数字化手册。

当用户在第一次打开数字化手册时，软件系统将自动弹出如图 1-11 所示的“数字化手册注册”对话框，要求用户完成注册并取得合法使用数字化手册的权利。只有在完成注册和取得授权后，用户才能正常使用数字化手册。

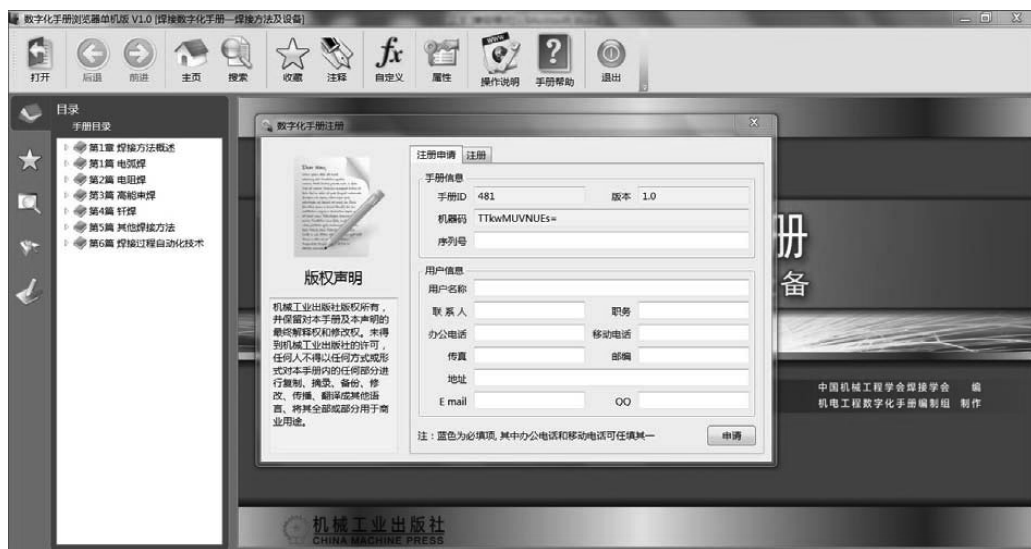


图 1-11 “数字化手册注册”对话框

1.4 数字化手册注册

注册数字化手册的具体操作步骤如下：

1. 注册申请

用户可采用两种方式完成数字化手册的注册申请。

(1) 文件注册申请方式（推荐）

1) 在系统自动弹出的“数字化手册注册”对话框的“注册申请”选项卡（见图 1-12）中（如果该对话框被关闭，用户可单击工具栏上的“属性”按钮，在弹出“属性”对话框中，单击“授权”选项卡，根据系统提示，单击“立即注册”按钮，

重新打开数字化手册注册对话框)，输入手册序列号、用户（单位）名称、联系人、联系电话、地址、E-mail 等信息。其中手册序列号、用户（单位）名称、联系人为必填项，办公电话和移动电话任填其一。信息应尽可能准确，以便接收客服人员提供的升级文件。

数字化手册注册

注册申请 注册

手册信息

手册ID 481 版本 1.0

机器码 TTkwMUVNUEs=

序列号 D1458-H8715-K4445-W0602

用户信息

用户名称 机械工业出版社

联系人 李先生 职务

办公电话 010-88379769 移动电话

传真 邮编

地址

E mail QQ

注：蓝色为必填项，其中办公电话和移动电话可任填其一

申请

版权声明

机械工业出版社版权所有，并保留对本手册及本声明的最终解释权和修改权。未得到机械工业出版社的许可，任何人不得以任何方式或形式对本手册内的任何部分进行复制、摘录、备份、修改、传播、翻译成其他语言、将其全部或部分用于商业用途。

图 1-12 “数字化手册注册”对话框的“注册申请”选项卡

温馨提示：数字化手册的序列号在光盘的正下方。输入序列号时请注意区分大小写，否则在授权时系统会提示此序列号不存在，从而导致无法授权，影响使用。

2) 填写完成后，单击选项卡右下方的“申请”按钮，在随即弹出的文件保存对话框中选择一个文件夹保存系统生成的注册申请文件（文件扩展名为 .req）（图 1-13）。

3) 用户通过电子邮件（2822115232@qq.com）或 QQ（2822115232）等网络通信工具，将注册申请文件发送给手册客服人员，向手册客服人员申请授权文件。

（2）手工注册申请方式 对因保密等其他原因不方便外发电子文件的单位或个人，用户可通过传真、书信等方式，将手册序列号、机器码、用户（单位）名称、联系人、联系电话、地址、E-mail 等信息告知手册客服人员，向手册客服人员申请

授权文件。

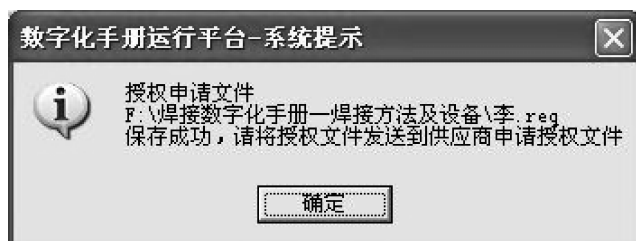


图 1-13 “授权申请文件”保存提示

2. 完成注册

1) 当用户收到手册客服人员发送的手册授权文件（文件扩展名为 .lic）后，运行数字化手册。在自动弹出的“数字化手册注册”对话框中（如果该窗口被关闭，用户可单击工具栏上的“属性”按钮，在弹出的“属性”对话框中，单击“授权”选项卡，根据系统提示，单击“立即注册”按钮，重新打开“数字化手册注册”对话框），单击“注册”选项卡，然后单击“加载授权文件”按钮，加载授权文件（图 1-14），最后单击右下方的“注册”按钮，完成数字化手册的注册。



图 1-14 “数字化手册注册”对话框的“注册”选项卡

2) 注册通过后, 数字化手册浏览器将显示“注册成功”的信息提示, 如图 1-15 所示, 表示用户已取得授权, 单击“确定”按钮, 即可正常使用数字化手册。



图 1-15 “注册成功”信息提示

3. 查看授权信息

对已取得授权的数字化手册, 用户可单击工具栏上的“属性”按钮, 在弹出的“属性”对话框中, 单击“授权”选项卡查看授权信息, 如图 1-16 所示。如果需要, 用户也可通过单击该对话框左下方的“更新授权信息”按钮, 重新进行注册申请或更新授权文件等操作。

温馨提示: 数字化手册的每一个授权文件是和计算机的机器码相对应的, 用户如果需要在不同的计算机上进行安装, 只需用同一序列号重新注册即可。请用户妥善保存好每一台计算机上数字化手册相对应的授权文件, 一旦因其他原因需要重新安装系统时, 只需重新加载授权文件即可。



图 1-16 查看授权信息

1.5 系统卸载

用户可通过 Windows 的“开始”→“所有程序”→“数字化手册运行平台”→“卸载数字化手册浏览器（单机版）”，来卸载已安装的程序；或通过“开始”→“控制面板”→“程序和功能”选中“数字化手册浏览器单机版”，来卸载已安装的程序。

第 2 章 系统功能简介

2.1 打开数字化手册

当数字化手册安装、注册完成后，用户通过 Windows 的“开始”→“所有程序”→“数字化手册运行平台”→“数字化手册浏览器（单机版）”，打开“焊接数字化手册 焊接方法及设备”，如图 2-1 所示。



图 2-1 打开的“焊接数字化手册 焊接方法及设备”

如果在同一台个人计算机上安装了多个不同的数字化手册，用户可通过单击工具栏上的“打开”按钮，来选择打开某个已安装的数字化手册（在用户选择安装的文件夹 Program Files(×86)\机械工业出版社\数字化手册浏览器单机版\data 中，选

择需要打开的扩展名为 .em 的文件)。浏览器会记录用户最后打开的数字化手册，并在下次启动时自动打开该数字化手册。

2.2 数字化手册窗口

如图 2-2 所示，数字化手册窗口分为 4 个功能区域。



图 2-2 数字化手册窗口

1. 工具栏

以按钮的方式为用户提供各项命令入口。具体包括以下命令按钮：

- 1) 打开：打开数字化手册。
- 2) 后退：显示已打开的一个信息区的内容。
- 3) 前进：显示已打开的下一个信息区的内容。
- 4) 主页：跳转到数字化手册信息区的初始内容。
- 5) 搜索：将导航区切换到搜索页。
- 6) 收藏：将当前浏览器内容添加到收藏夹。

- 7) 注释：打开或关闭注释区。
- 8) 自定义：将导航区切换到自定义页。
- 9) 属性：显示数字化手册“属性”对话框。
- 10) 帮助：显示当前数字化手册的帮助文件。
- 11) 退出：关闭数字化手册浏览器。

2. 导航区

导航区由以下 5 个功能页组成。

- 1) 目录页：显示数字化手册目录树。
- 2) 收藏夹页：显示收藏夹中的内容。
- 3) 索引页：显示数字化手册索引的查询文本框及索引条目。
- 4) 搜索页：显示数字化手册搜索查询文本框。
- 5) 自定义页：显示用户自定义资源目录树。

3. 信息区

信息区显示用户当前选择查看的手册内容。用户可在信息区进行资料查阅、公式计算、曲线取值和流程设计等操作。

4. 注释区

注释区为用户提供添加注释、删除注释以及查看注释等功能。

2.3 数字化手册目录树

数字化手册的内容结构是按照目录树方式进行组织的，当用户打开一个数字化手册后，浏览器将自动在导航区中显示该手册的目录树（图 2-3）。

用户可单击目录树的展开图标展开文件夹，或单击折叠图标折叠文件夹；也可通过在目录树处选中一个文件夹节点后，单击鼠标右键，在随即弹出的快捷菜单中选择“展开所有”或“折叠所有”，来展开或折叠所有的节点。

温馨提示：为方便用户使用，本数字化手册的目录、内容编排与机械工业出版社出版的《焊接手册 焊接方法及设备》第 3 版（ISBN 978-7-111-22263-7）基本一致。



图 2-3 手册目录树

1. 目录树节点类型

目录树的节点分为文件夹节点和资源节点。文件夹节点分别有展开和折叠两种状态，用户可通过单击相应展开或折叠图标来展开或折叠文件夹。资源节点代表具体的手册资源，手册资源有多种类型，可能是网页、数据表、公式，也可能是图像文件或曲线，每种类型的资源由不同的图标表示。当用户单击一个资源节点时，浏览器会自动根据该资源的类型，调用不同的资源运行器，在信息区展示该资源的具体内容。

2. 资源类型及图标

数字化手册中每种类型的资源由不同的图标表示，表 2-1 列出了数字化手册中常见的资源类型及对应的图标。

表 2-1 数字化手册中常见的资源类型及对应的图标

序 号	资 源 类 型	图 标	作 用
1	网页		查看网页内容
2	数据表		数据查阅
3	公式		执行公式计算
4	曲线		曲线取值
5	设计流程		运行流程，进行工程设计
6	图像文件		查看图像

2.4 数字化手册索引

数字化手册索引是数字化手册内容的另一种组织形式，它按照中文拼音或表号排序列表显示手册所有的内容。

如图 2-4 所示，单击导航区左侧的“索引”页标，浏览器自动在导航区中列出所有的按中文拼音或表号排序的手册资源列表，用户可直接在列表中选中一个条目使其在信息区显示。

用户对索引更有效的操作是通过输入文字对索引列表中的内容进行快速筛选。在向图 2-4 所示的文本框中输入文字时，浏览器会根据输入内容自动快速对索引进行全文匹配动态筛选，只有包含输入文字的索引条目才会出现在列表中。通过此方法，用户可快速搜索和定位手册内容。

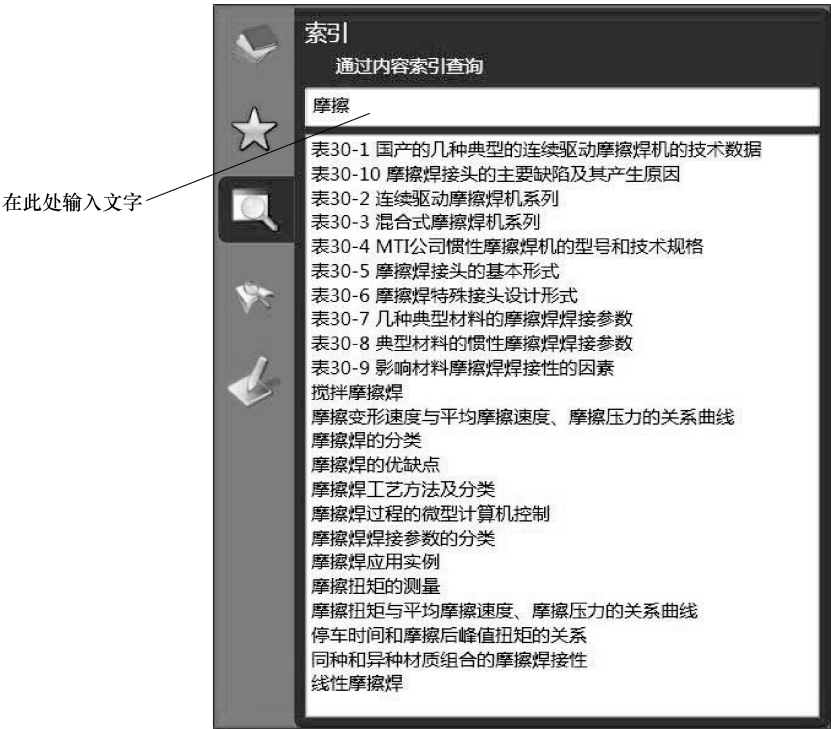


图 2-4 数字化手册索引

2.5 注释

在浏览数字化手册时，用户可以采用对指定窗口添加注释的方式添加客户数据，以便再次浏览该窗口时显示客户数据，方便阅读和记录要点。

对注释功能的所有操作都需要使用工具栏上的“注释”按钮，打开注释区（图 2-5）后才能进行。

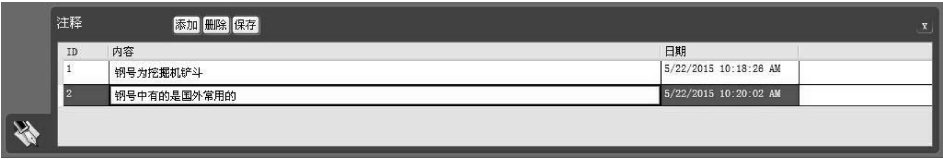


图 2-5 注释区

1. 添加注释

在注释区中，单击“添加”按钮，即可对当前正在浏览的内容添加一条注释。用户在内容列中填写完具体的注释内容后，单击“保存”按钮即可进行保存。一个内容可以添加多条注释。

2. 查看注释

在浏览过程中，只要用户打开了注释区，浏览器就会自动将当前正在浏览内容的注释[⊖]显示在注释区中，以供用户查看。

3. 删除注释

要删除注释，用户需选中需要删除的注释行，再单击“删除”按钮，最后单击“保存”按钮进行保存即可。

⊖ 数字化手册中的原始内容并非均有注释。注释仅出现在原始内容需要说明时。

第3章 数字化手册资源的使用

本数字化手册为用户提供了网页、数据表、图像、曲线图和公式等多种资源，它们构成了数字化手册的具体内容。用户可利用浏览器提供的资源运行功能，通过操作和使用这些资源来实现辅助工程设计的目的。

3.1 网页资源的使用

在手册目录树中单击图标，即可在信息区显示网页资源，如图 3-1 所示。数字化手册中的网页资源是通过浏览器内置的 Web 浏览器显示的。该浏览器除提供正常的 Web 网页显示功能外，还具有禁止弹出快捷菜单、禁止内容复制和另存等内容保护功能，以及网页的刷新、放大、缩小及页面查询等辅助功能。

刷新放大缩小缩放比例 100% 页面查询 1.4 查询 查询下一个

铝合金脉冲熔化极惰性气体保护电弧焊的焊接条件

板厚/mm	接头形式	焊接位置	焊丝直径/mm	焊接电流/A	电弧电压/V	焊接速度/(mm/s)	气体流量/(L/min)
3		水平	1.4 ~ 1.6	70 ~ 100	18 ~ 20	21 ~ 24	8 ~ 9
		横	1.4 ~ 1.6	70 ~ 100	18 ~ 20	21 ~ 24	13 ~ 15
		立(向下)	1.4 ~ 1.6	60 ~ 80	17 ~ 18	21 ~ 24	8 ~ 9
		仰	1.2 ~ 1.6	60 ~ 80	17 ~ 18	18 ~ 21	8 ~ 10
4 ~ 6		水平	1.6 ~ 2.0	180 ~ 200	22 ~ 23	14 ~ 20	10 ~ 12
		立(向上)	1.6 ~ 2.0	150 ~ 180	21 ~ 22	12 ~ 18	10 ~ 12
		仰	1.6 ~ 2.0	120 ~ 180	20 ~ 22	12 ~ 18	8 ~ 12
14 ~ 25		立(向上)	2.0 ~ 2.5	220 ~ 230	21 ~ 24	6 ~ 15	12 ~ 25
		仰	2.0 ~ 2.5	240 ~ 300	23 ~ 24	6 ~ 12	14 ~ 26

图 3-1 数字化手册中的网页资源

在内置 Web 浏览器的工具栏上提供的功能简述如下：

- 1) 刷新：刷新当前网页。
- 2) 放大：将当前网页放大一级进行显示。注意：该项功能需要 IE7（及以上）版本的支持。
- 3) 缩小：将当前网页缩小一级进行显示。注意：该项功能需要 IE7（及以上）版本的支持。
- 4) 缩放比例：直接选择当前网页的显示比例。
- 5) 页面查询：在此文本框中输入查询文字。
- 6) 查询：在当前网页中搜索查询文字并定位到第一个。
- 7) 查询下一个：在当前网页中搜索查询文字并定位到下一个。

3.2 数据表资源的使用

在手册目录树中单击图标，即可在信息区显示数据表资源（图 3-2）。在“数据表”资源中，用户可查看到数据表的数据内容、备注以及附图。

数据表

表名： 数控火焰/等离子弧切割机的型号及主要技术参数

数据表查询

型号	驱动方式	轨距/mm	导轨长度B/mm	有效切割宽度B ₁ /mm	有效切割长度L ₁ /mm	机头数D
GS I—2000	单	2000	7200	1200	5200	1
GS I—2500	单	2500	7200	1800	5200	1
GS I—3000	单	3000	7200	2200	5200	1
GS II—3500	双	3500	10800	2700	8800	1
GS I—4000	单	4000	10800	3200	8800	—

备注及附图

备注

注：1. 轨距(B)在8m以上时，其中间规格按1m递增。
2. 表中的有效切割宽度(B₁)为最左端与最右端割炬之间的最大距离。
3. 机头数中，D表示等离子割炬，H表示火焰割炬，H₃表示火焰直线三割炬。

例图



数控火焰 / 等离子切割机

图 3-2 数字化手册中的“数据表”资源

用户通过单击“备注及附图”即可打开或关闭备注或附图中的信息内容。

数据表采用行选方式显示当前选择的数据行，用鼠标左键双击当前数据行，系统会自动弹出如图 3-3 所示的“数据表单行数据查看”对话框，在此对话框用户能够更完整地查看数据内容和保存数据。



图 3-3 “数据表单行数据查看”对话框

3.3 图像资源的使用

在手册目录树中单击图标，即可在信息区显示数字化手册中的图像资源，如图 3-4 所示。

数字化手册浏览器内置的图像浏览器提供了对手册图像资源的显示及控制功能。

- 1) 放大：按比例放大显示当前图像资源。
- 2) 缩小：按比例缩小显示当前图像资源。
- 3) 显示缩略图：单击图标可确定是否显示缩略图。
- 4) 缩略图：在图像资源的右下方显示了图像缩略图功能，用户可通过拖动缩略

图下方的滚动条来放大或缩小图像；当图像处于放大的状态时，在缩略图的取景框中按下鼠标左键进行移动，就可以显示图像的细节内容；在缩略图的上方按下鼠标左键，通过拖动可以改变缩略图在信息区中的位置。

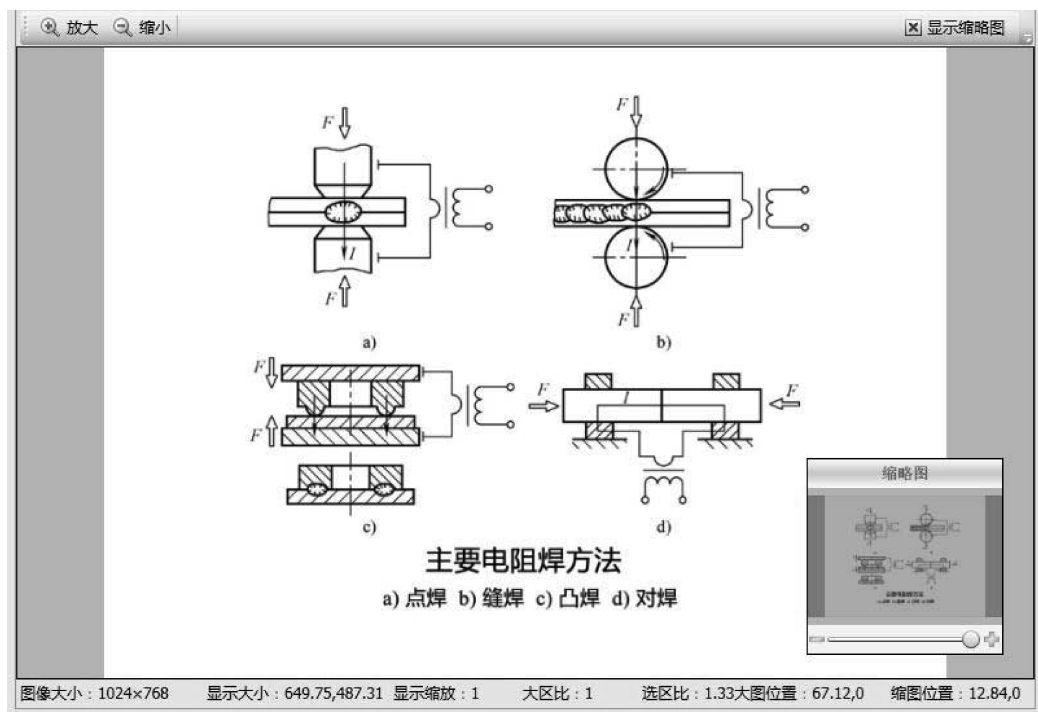


图 3-4 数字化手册中的图像资源

3.4 曲线资源的使用

在手册目录树中单击图标，即可在信息区显示数字化手册中的曲线资源，如图 3-5 所示。

曲线资源是一种在计算机上模拟工程设计人员在一张曲线上手工对线取值的手册资源。用户可通过曲线资源在计算机上对曲线进行对线取值。

1. 取值方式

利用曲线取值时，可采取“鼠标移动”和“定位线”两种方式。

1) 当选择“鼠标移动”取值时，定位线随用户的鼠标移动，并即时在窗口下

方的横（纵）坐标框中显示当前鼠标位置所在的横（纵）坐标值。

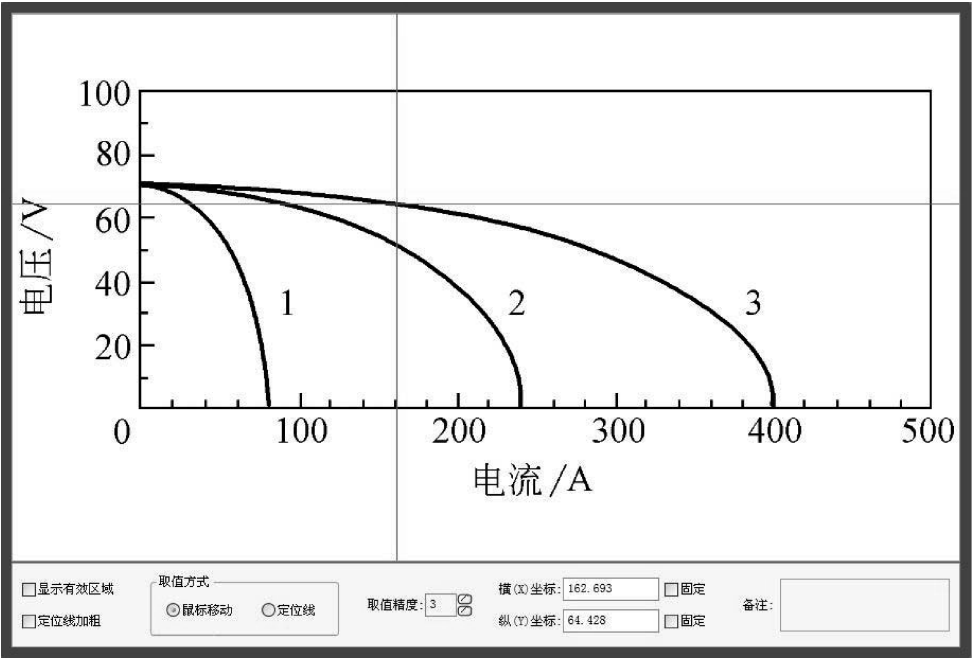


图 3-5 数字化手册中的曲线资源

2) 当选择“定位线”取值时，定位线不随用户的鼠标移动，而要求用户将鼠标放置在横（纵）定位线上，当出现移动光标时按下鼠标左键，然后拖动定位线到期望的位置。在定位线拖动过程中，窗口下方的横（纵）坐标框中会自动显示当前定位线所在的横（纵）坐标值。

除通过“鼠标移动”或拖动“定位线”方式来确定曲线取值位置外，用户也可在曲线资源下方的横坐标框或纵坐标中直接输入数值来确定曲线的取值位置。当用户在坐标框中输入有效的数值后，系统自动在曲线上将定位线移动到相应的位置，并自动将该坐标设置为固定以防止该位置随用户的鼠标移动而改变。如果用户输入的数值在曲线定义之外，系统不会移动定位线，也不会给出错误提示。

2. 辅助功能

在利用曲线取值时，用户可使用以下功能来辅助取值（见图 3-6）。

- 1) 通过选择“显示有效区域”复选框，可显示或隐藏曲线定义的取值区域。
- 2) 通过选择“定位线加粗”复选框，可加粗或正常显示取值定位线
- 3) “取值精度”决定取值小数点保留的位数。在取值过程中，用户可随时通过

上下调整键修改当前的取值精度值。

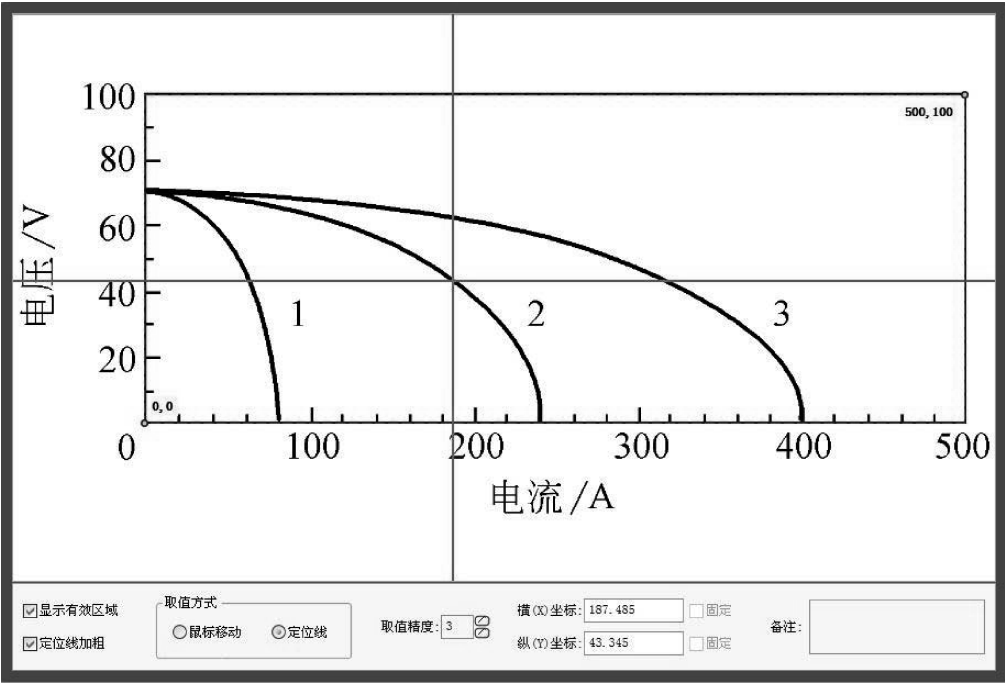


图 3-6 曲线取值辅助功能

3.5 公式资源的使用

在手册目录树中单击  图标，即可在信息区显示数字化手册的公式资源，如图 3-7 所示。

在公式资源中，系统显示“公式表达式”“公式描述”“运算结果”“公式示意图”以及“公式参数表”等信息。在“公式示意图”处，用户可单击“放大”或“缩小”按钮，对公式示意图进行缩放操作；当图像处于放大的状态时，也可在图像显示区域内按下鼠标左键，拖动图片进行移动查看。

1. 参数值输入

在开始利用公式进行计算前，用户应首先在“公式参数表”中完成所有参数值的输入。

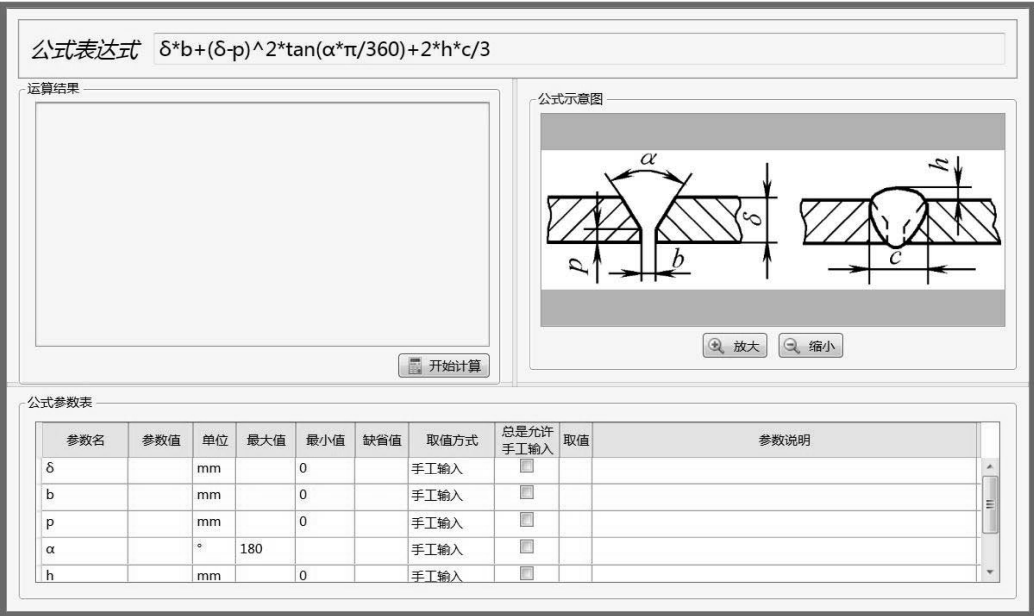


图 3-7 数字化手册中的公式资源

根据在公式设计中对参数取值方式的定义，参数的输入方式有“手工输入”“查表取值”和“曲线取值”三种方式，在此仅介绍手工输入的方法。

对采用手工输入的参数，首先双击“公式参数表”中的“参数值”单元格，使其进入编辑状态，然后手工输入参数值即可，如图 3-8 所示。



图 3-8 手工输入“参数值”

2. 计算

一旦完成所有参数值的输入后，单击公式资源中的“开始计算”按钮，系统根

据公式表达式和输入的参数值进行计算，并将参数值和计算结果等信息显示在“运算结果”中，如图3-9所示。在公式计算过程中，如果出现参数值输入不完整或参数值超出限制等错误时，系统会弹出错误信息提示，要求用户正确设置参数。

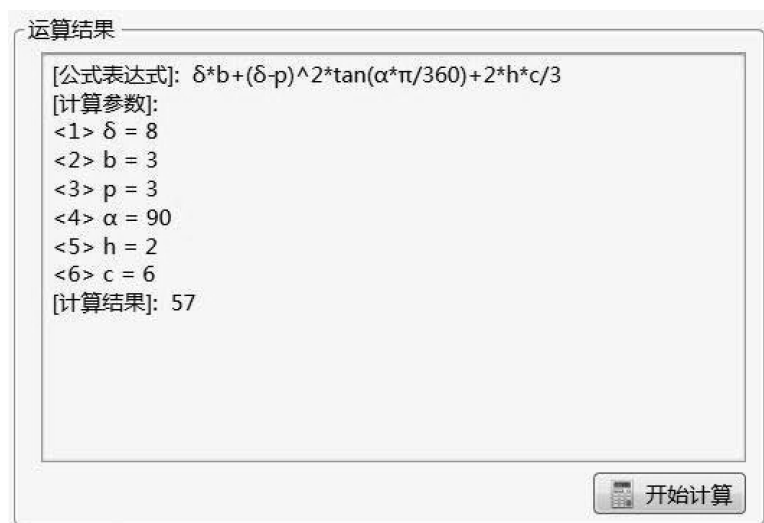


图3-9 “运算结果”显示

第 4 章 内 容 查 询

数字化手册的一个重要功能，就是帮助用户快速、准确地查询到所需的资料和数据。内容查询的方式主要有目录查询、索引查询、搜索查询和数据表查询。

4.1 目录查询

目录查询是指按照数字化手册目录树，以多层级树形展开、折叠方式对手册内容进行查询。“目录”查询如图 4-1 所示。



图 4-1 “目录” 查询

- 1) 启动目录查询：单击导航区的“目录”页标，在导航区中显示手册目录树。
- 2) 展开/折叠：目录树可以通过双击的方法展开或折叠一个文件夹；也可单击展开图标展开一个文件夹，单击折叠图标折叠一个文件夹（在 Windows7 系统下，展

开图标为和折叠图标为；在 WindowsXP 系统下，展开图标为和折叠图标为。此外，用户也可在选中一个文件夹节点后，单击鼠标右键，在随即弹出的快捷菜单中选择“展开所有”或“折叠所有”，展开或折叠所有的节点。

3) 显示内容：单击目录树区中任意一个资源节点，浏览器将自动在信息区显示该资源节点指向的信息内容。

4.2 索引查询

索引查询是指按照手册资源标题中文拼音或表号排序的方式对手册内容进行查询。如图 4-2 所示。



图 4-2 “索引” 查询

1) 启动索引查询：单击导航区的“索引”页标，在导航区中显示手册所有的索引条目。

2) 索引筛选：在查询文本框中输入需要查询的关键字，浏览器自动根据输入的文字，快速对索引条目进行全文匹配动态筛选，只有包含输入文字的索引条目才会出现在索引条目中。

3) 显示内容：单击索引条目中任意一个条目，浏览器将自动在信息区显示该条目指向的信息内容。

4.3 搜索查询

搜索查询是指在手册条目标题、注释以及数据表中对用户输入的关键字进行模糊匹配查询，帮助用户快速查找到感兴趣的内容。“搜索”查询如图 4-3 所示。

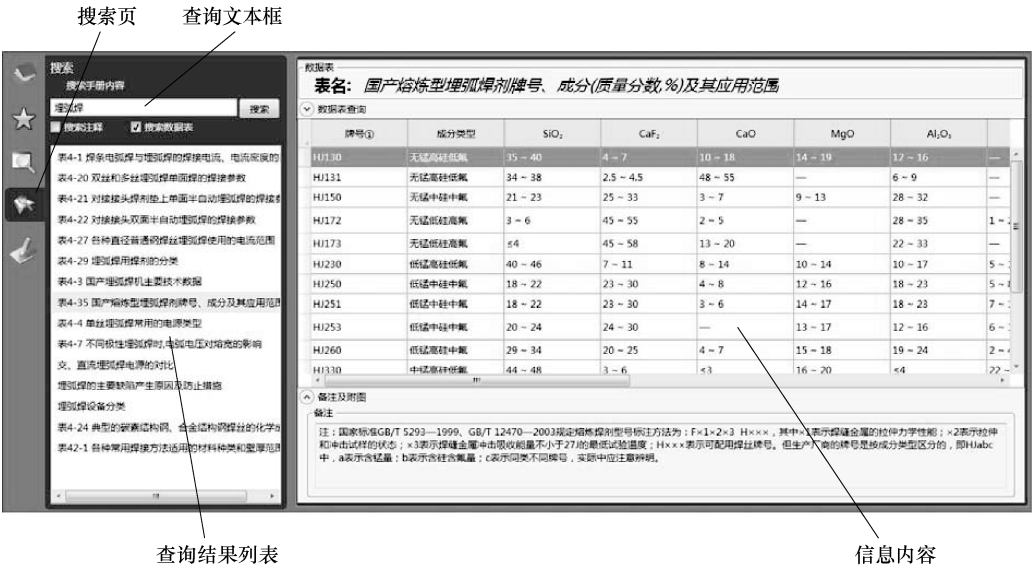


图 4-3 “搜索”查询

- 1) 启动搜索查询：单击导航区的“搜索”页标，在导航区显示搜索查询文本框。
- 2) 输入关键字：在查询文本框中输入需要查询的关键字。浏览器根据用户选择的查询范围在手册条目标题、注释以及数据表内容中对用户输入的关键字进行模糊匹配查询。
- 3) 选择查询范围：浏览器默认只在手册条目标题中查询关键字，用户如果需要在同时在注释或数据表内容中查询关键字，请选中“搜索注释”或“搜索数据表”复选框。
- 4) 执行查询：单击“搜索”查询上的“搜索”按钮，执行查询。浏览器将根

据用户选择的查询范围对用户输入的关键字进行模糊匹配查询，并将符合查询条件的手册条目显示在查询结果列表中。

5) 显示内容：单击查询结果列表中任意一个条目，浏览器将自动在信息区显示该条目指向的信息内容。

4.4 数据表查询

数据表查询是指在一个打开的数据表中对数据表内容进行更精确的查询。“数据表”查询如图 4-4 所示。



图 4-4 “数据表” 查询

- 1) 打开数据表：采用前面提到的查询方法在信息区打开一个数据表，单击数据表中的“数据表查询”折叠按钮，打开“数据表”查询。
- 2) 选择查询字段：在“查询字段”列表框中选择要查询的字段。浏览器自动列出该数据表中所有的字段，用户既可选择在某一个字段中查询，也可选择“[所有字段]”在数据表的所有字段中查询输入的关键字。
- 3) 输入关键字：在“查询文本”框中输入要查询的关键字。浏览器根据用户输入的关键字在数据表中进行精确或模糊匹配查询。
- 4) 选择查询方式：在查询时可以选择“模糊查找”（默认）或“精确查找”方

式。模糊查找是指只要数据表字段内容在任意位置包含输入关键字的都认为是符合查询条件，精确查找是指只有数据表字段内容完全匹配输入关键字才被认为符合查询条件。

5) 执行查询：单击“数据表”查询中的“开始查询”按钮，执行查询。浏览器自动将符合查询条件的数据行显示在下方的列表区中。如果没有查询到任何符合查询条件的数据行，浏览器只清空列表区而不显示提示。

6) 单行数据查看和导出：对任何出现在列表区中的数据行，用户均可双击鼠标左键弹出该行的数据查看对话框，完整查看该数据行的内容，并可将该行数据以文本文件方式导出，如图 4-5 所示。



图 4-5 “数据表单行数据查看”对话框

7) 显示全部：查询结束后，用户可单击“数据表”查询上的“显示全部”按钮，重新在列表区中显示该数据表所有的数据行。

第 5 章 资源自定义

数字化手册为用户提供了资源自定义功能。手册用户可利用该项功能创建和使用数据表、公式和曲线三种手册资源，从而建立起客户化的手册资源库，满足用户对数字化手册扩展性的需求。

5.1 资源自定义管理

1. 打开资源自定义管理

用户单击工具栏上的“自定义”按钮  或直接单击导航区的“自定义”页标 ，即可在导航区打开“自定义”对话框（图 5-1），开始资源自定义操作或查看自定义的资源内容。



图 5-1 “自定义”对话框

在“自定义”对话框中，浏览器以树形结构对自定义的资源库进行内容组织。

顶级三个节点分别代表数据表、公式和曲线三种自定义资源类型，用户可在这些顶级节点下分别创建、维护以及查看相应的资源。

2. 资源自定义创建和维护

在“自定义”对话框中，用户选中一个节点后，利用鼠标快捷菜单功能进行资源自定义的创建和维护操作（图 5-2）。



图 5-2 数据表的快捷菜单

- 1) 新建资源项：在当前位置创建一个数据表（或公式、或曲线）资源节点。
- 2) 新建文件夹：在当前位置创建一个文件夹节点。
- 3) 展开所有：展开所有自定义目录树节点。
- 4) 折叠所有：折叠所有自定义目录树节点。
- 5) 删除选择项：删除当前选择节点及该节点下所有的子节点项。
- 6) 重命名：重新命名当前选择节点标题。

5.2 数据表资源自定义

数据表资源开发通常采用两种方法：一种是手工设计开发，通过分别定义数据表结构和输入数据的方式来创建数据表；另一种是通过导入一个符合格式要求的 Excel 文件创建数据表。

1. 手工设计开发

(1) 新增数据表资源 在数据表的快捷菜单（图 5-2）中，单击“新建数据表”按钮，浏览器自动弹出“自定义数据表属性”对话框（图 5-3），用户可在该对话框中修改数据表名称。

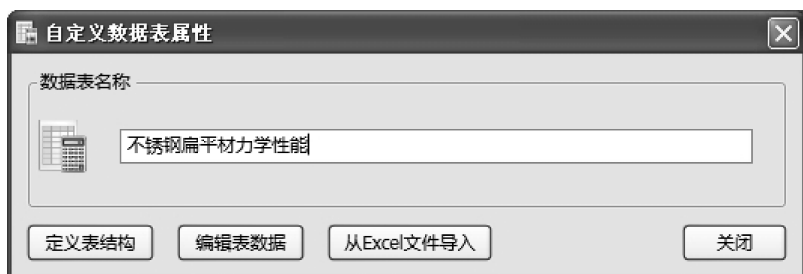


图 5-3 “自定义数据表属性”对话框

(2) 定义表结构 单击“自定义数据表属性”对话框中的“定义表结构”按钮，弹出“数据表列定义”对话框（图 5-4）。在该对话框中，用户可通过单击右侧的“添加”“删除”“修改”“上移”“下移”按钮，完成数据列的添加、删除、修改以及上下位置移动。不过，一旦数据表已经输入了数据，则只能对数据列的显示名称和显示宽度进行修改，不能再增加、删除和上下移动数据列。

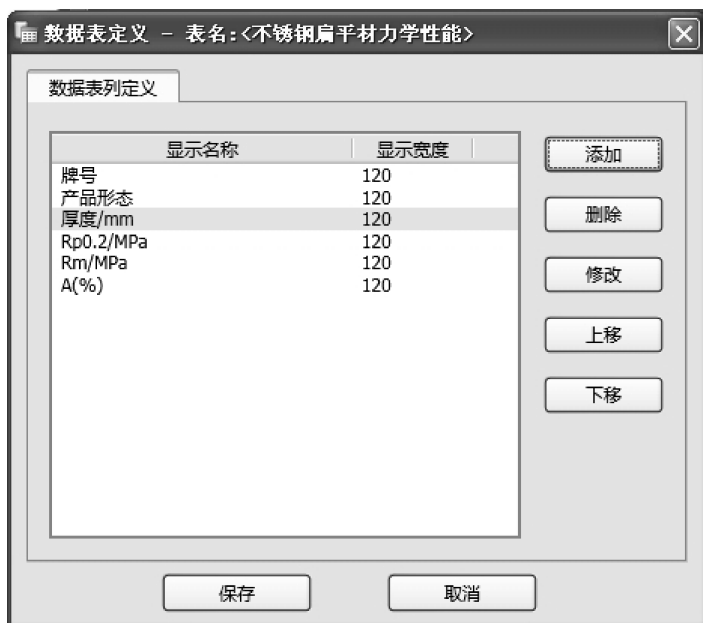


图 5-4 “数据表定义”对话框

对数据表定义完成后，单击“保存”按钮进行保存。

(3) 编辑数据表数据 当完成定义表结构后，单击“自定义数据表属性”对话框中的“编辑表数据”按钮，在弹出的“数据表编辑”窗口中，对数据表的内容进行输入和修改，如图 5-5 所示。

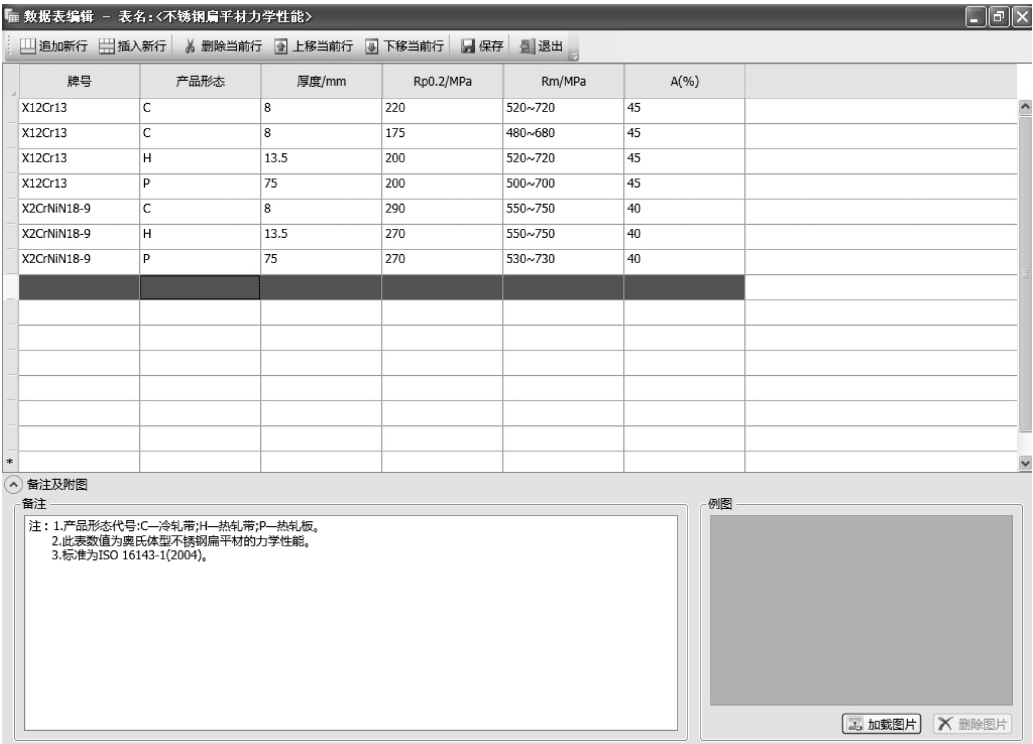


图 5-5 “数据表编辑”窗口

在“数据表编辑”窗口中，用户可利用“追加新行”“插入新行”“删除当前行”“上移当前行”“下移当前行”等按钮，对数据表中的数据进行数据行的新增、删除、上下移动等操作，并可输入数据表备注，添加、删除数据表附图等。

在该窗口中，用户也可将鼠标放置在列分隔线附近，通过左右拖动数据列分隔线来直接改变数据列的显示宽度。单击“保存”按钮进行保存后，数据录入窗口中的列显示宽度将会自动应用到数据表的浏览窗口上。

2. 从 Excel 导入

(1) 启动 Excel 导入功能 有两种方式可以启动 Excel 导入功能。一种方式是从“自定义数据表属性”对话框（图 5-3）中单击“从 Excel 导入”按钮，启动 Excel

导入功能；另一种方式是直接在“自定义”对话框中选择“数据表”顶级节点下任意一个已定义的数据表资源节点，单击鼠标右键，在快捷菜单中单击“导入 Excel”（图 5-6）按钮，启动 Excel 导入功能。如果当前数据表资源已定义了结构或数据，则系统会自动提示是否覆盖已有的结构和数据。



图 5-6 已定义数据表的快捷菜单

（2）对 Excel 文件的格式要求 如图 5-7 所示，在 Excel 中的数据必须采用二维数据表的格式，并放置在第一个数据页（sheet1）中；二维表的第一行是数据列标题，其他非空行是数据行数据。如果最后行是数据表的备注内容，则需要在行开头加上“<R>”以进行标识。

3. 数据表资源修改

（1）数据表结构修改 在自定义资源目录树选中一个已生成的数据表资源节点，单击鼠标右键，在快捷菜单中单击“定义表结构”按钮，启动修改数据表结构功能（图 5-6）。其中，如果该数据表已输入了数据，则只允许用户修改数据列的显示名称和显示宽度。

（2）数据表内容修改 在自定义资源目录树选中一个已生成数据表资源节点，单击鼠标右键，在快捷菜单中单击“数据编辑”按钮，启动修改数据表内容功能（图 5-6）。

A14 <R>① 碳钢和低合金焊接时喷嘴高度为1.2mm；焊接其他金属时为4.8mm，采用多孔喷嘴。							
	A	B	C	D	E	F	G
1	材料	厚度/mm	接头及坡口形式	电流(直流直接)/A	电弧电压/V	焊接速度(cm/min)	气体成分
2	碳钢和低合金	3.2(1010)	I形对接	185	28	30	Ar
3	碳钢和低合金	4.2(4130)	I形对接	200	29	25	Ar
4	碳钢和低合金	6.4(D6ac)	I形对接	275	33	36	Ar
5	不锈钢②	2.4	I形对接	115	30	61	Ar95% + H ₂ 5%
6	不锈钢②	3.2	I形对接	145	32	76	Ar95% + H ₂ 5%
7	不锈钢②	4.8	I形对接	165	36	41	Ar95% + H ₂ 5%
8	钛合金③	3.2	I形对接	185	21	51	Ar
9	钛合金③	4.8	I形对接	175	25	33	Ar
10	钛合金③	9.9	I形对接	225	38	25	He75% + Ar25%
11	铜和黄铜	2.4	I形对接	180	28	25	Ar
12	铜和黄铜	3.2	I形对接	300	33	25	He
13	铜和黄铜	6.4	I形对接	670	46	51	He
	<R>① 碳钢和低合金焊接时 喷嘴高度为1.2mm；焊接其 他金属时为4.8mm,采用多孔 喷嘴。 ② 预热到316℃；焊后加热 至399℃,保温1h。 ③ 焊缝背面须用保护气体 保护。 ④ 60°V形坡口,钝边高度						

图 5-7 Excel 文件格式

5.3 曲线资源自定义

在“自定义”对话框（图 5-1）中选择“曲线”顶级节点或该顶级节点下任何一个节点，单击鼠标右键，弹出快捷菜单，在快捷菜单中单击“新建曲线”按钮，浏览器自动弹出曲线图编辑窗口（见图 5-8），以供用户进行曲线资源的创建工作。

在曲线图编辑窗口中，用户可采用以下步骤完成一个曲线资源的创建。

1. 选择曲线图

单击曲线图编辑窗口右下方的“选择曲线图”按钮，加载图形文件（见图 5-9）。

2. 定义曲线图定位点

加载图形文件后，用户可在左下或右上定位点上按住鼠标左键，拖动到曲线有效取值区域的两个角点位置；在输入相应的数值后，按回车键，该定位点对应的 X、Y 数值，可自动添加到右侧的“曲线图基本信息”中的“第一定位点”和“第二定位点”的相应数值框中（见图 5-10）。

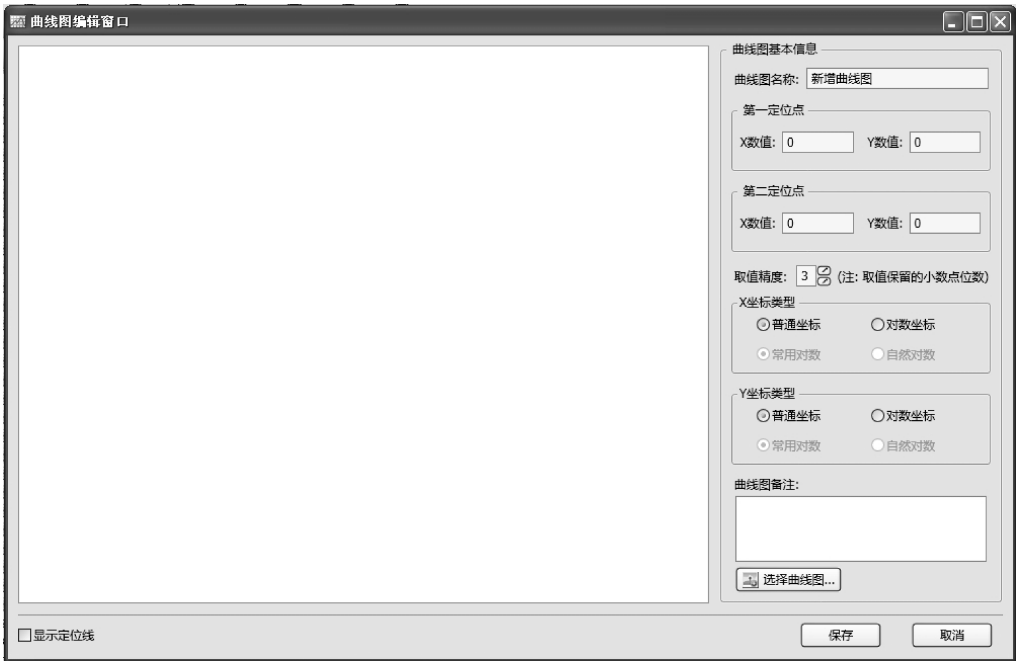


图 5-8 曲线图编辑窗口

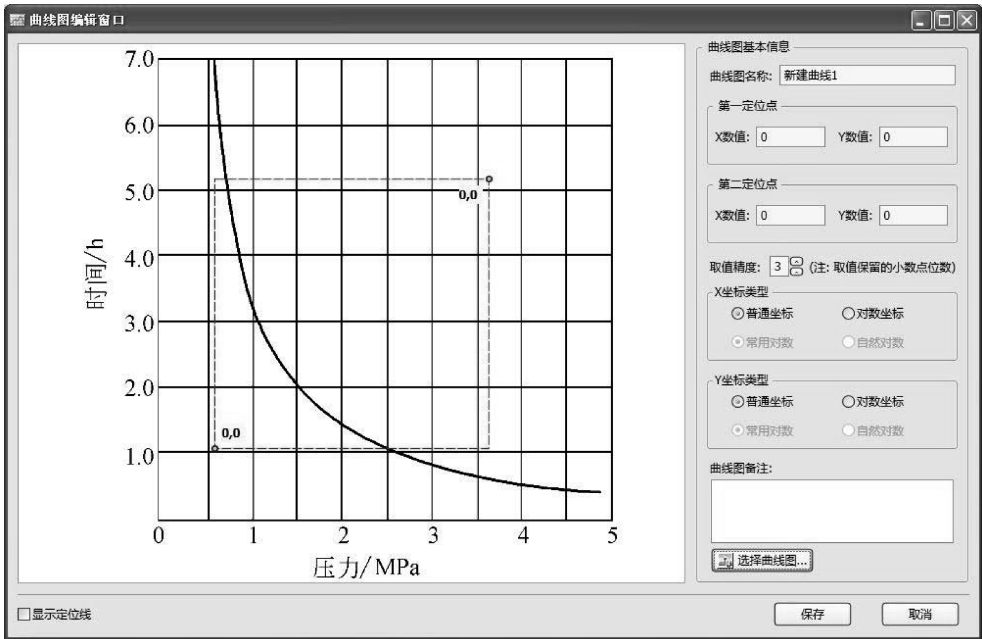


图 5-9 加载曲线图

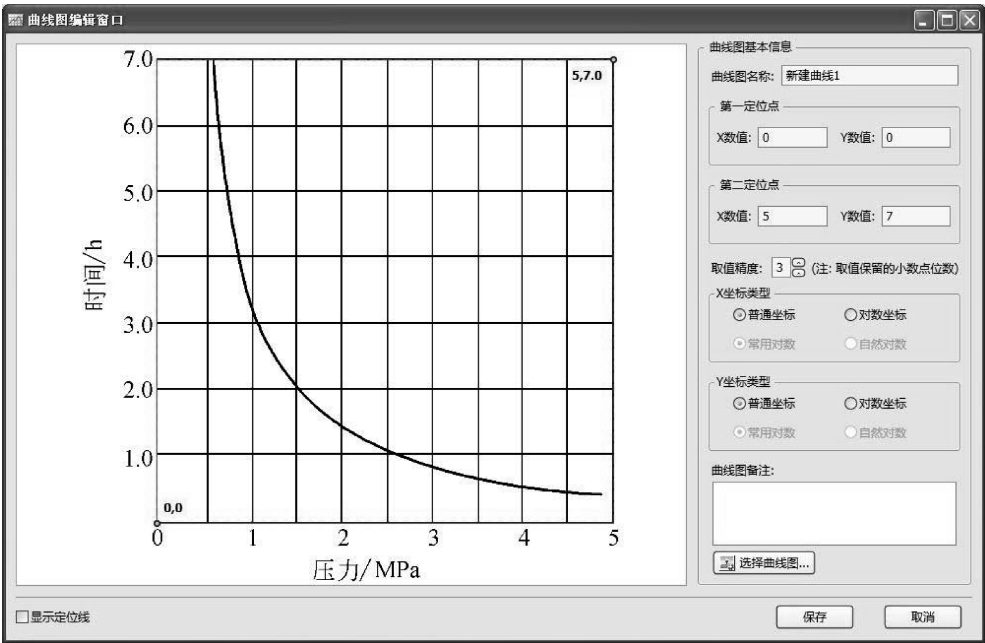


图 5-10 定义曲线图定位点

1) 在设计过程中，用户可使用鼠标滚轮来放大、缩小曲线图。当曲线图处于放大的情况时，在曲线图非定位点位置按下鼠标左键，通过拖动可以改变曲线图的显示位置。

2) 在确定定位点位置时，用户可选中曲线图编辑窗口左下方的“显示定位线”，然后拖动定位线来辅助定位点的精确定位。

定位点位置确定后，可选择几个点来验证定位点位置的选择是否正确。

3. 定义曲线其他属性

“曲线图基本信息”中还包括“取值精度”“坐标类型”以及“曲线图备注”的定义。

(1) 取值精度 该值决定曲线图取值时默认应保留的小数点位数，用户可在取值时随时修改此值。

(2) 坐标类型 坐标类型分为“普通坐标”（即笛卡尔坐标）和“对数坐标”，用户可根据曲线图实际的坐标类型分别定义 X 坐标和 Y 坐标的坐标类型。

如果坐标类型设置为对数坐标，则用户可进一步定义该坐标采用的是“常用对数”还是“自然对数”。

(3) 曲线图备注 在“曲线图备注”文本框中填写相关备注的内容信息。

上述步骤完成后，单击曲线图编辑窗口上的“保存”按钮，保存曲线的当前设计，并退出曲线图编辑窗口。

4. 保存曲线设计

单击“保存”按钮，保存曲线当前设计，并退出曲线图编辑窗口。

5.3 公式资源自定义

在“自定义”对话框（见图 5-1）中选择“公式”顶级节点或该顶级节点下任何一个节点，单击鼠标右键，弹出快捷菜单，在快捷菜单中单击“新建公式”按钮，浏览器自动弹出“公式编辑”窗口（见图 5-11），供用户进行公式的设计、创建工作。



图 5-11 “公式编辑”窗口

1. “公式编辑”窗口功能简介

整个“公式编辑”窗口分为6个区域。

(1) 表达式区 在该区域输入公式表达式。公式表达式由运算符、常量、常规公式以及公式参数构成。在定义公式表达式时，用户可利用符号按钮区中的功能符号来插入常规公式、运算符以及常量数字。

用户在定义公式表达式时要注意以下两点：

1) 表达式中的字母分大小写。比如：参数 A 和 a 是不同的两个参数，正确的正弦函数应输入 sin 而不应该输入 Sin。

2) 在表达式中出现的参数必须在参数区中进行定义，否则公式验证将会报错。

(2) 符号按钮区 该区域提供常用的表达式定义符号和函数，方便用户定义公式表达式。

(3) 基本属性区 该区域提供“公式编号”“公式例图”以及“公式描述”的定义功能。

(4) 参数区 该区域提供对在公式表达式中出现的参数进行定义的功能。

(5) 测试按钮区 分别提供公式验证和公式测试两个功能。

(6) 按钮区 用户可单击“确定”按钮对当前的公式设计进行保存，也可点击“取消”放弃修改。

2. 公式参数定义

在公式设计过程中，除需要正确定义公式表达式外，公式参数的定义也是公式设计的重要工作。在公式表达式中出现的每一个参数都必须在“公式参数表”中进行定义，否则公式验证将会失败。

如图 5-12 所示，“公式参数表”中每一行代表一个参数定义。系统初始只提供一个参数定义，要新增一个参数定义（即新增一行），只需在最后一行的某个单元格处于编辑状态下按入回车键即可；而要删除某行，则只需在选中该行的情况下按下 Delete（删除）键。

每个参数的定义包括以下属性：

1) 参数名：参数标识，即参数在表达式中出现的英文字母（或字母组合），注意区分大小写。

2) 单位：参数单位，中英文均可。

3) 最大值：允许该参数的最大输入值。如果不填写，则表示该参数没有最大值限制。

公式参数表

参数名	单位	最大值	最小值	缺省值	取值方式	取值数据源	总是允许手工输入	参数说明
δ	mm		0		手工输入	<无>	☒	
b	mm		0		手工输入	<无>	☐	
p	mm		0		手工输入	<无>	☐	
β	°	90	0		手工输入	<无>	☐	
h	mm		0		手工输入	<无>	☐	
c	mm		0		手工输入	<无>	☐	
							☐	

用鼠标左键双击单元格可使其处于编辑状态

图 5-12 公式参数的定义

- 4) 最小值：允许该参数的最小输入值。如果不填写，则表示该参数没有最小值限制。
- 5) 缺省值：在公式计算时该参数的初值。如果不填写，则表示该参数在公式计算时的初值为空。
- 6) 取值方式：在公式计算时该参数的来源方式，目前系统支持手工取值、数据表取值和曲线取值三种方式。
- 7) 取值数据源：表明数据来源是数据表或曲线。
- 8) 总是允许手工输入：如果该选项被选中，则表示即使参数取值方式定义为数据表取值或曲线取值，也允许用户手工输入参数值，否则只能从数据表或曲线获取参数值。
- 9) 参数说明：对参数的详细说明和描述。

3. 公式验证和测试

当公式设计完成时，用户可利用“公式验证”和“公式测试”两个功能来检查公式设计的正确性，或测试公式在使用时的真实状况。

(1) 公式验证 单击“公式编辑”窗口中的“公式验证”按钮，执行公式验证操作。当启动公式验证后，浏览器弹出“公式验证”窗口（见图 5-13）。在窗口中输入参数值后，单击“确定”按钮，系统自动对当前的公式定义进行验证，并将验证结果以对话框方式提示用户。

(2) 公式测试 除公式验证外，系统还提供了公式测试功能，该功能通过模拟公式的正常使用，让用户在公式设计过程中就能全面了解公式的真实运行情况。

单击“公式编辑”窗口（见图 5-11）右上的“公式测试”按钮，执行公式测试操作（见图 5-14）。

✓ 公式验证

请在下表中填写用于公式验证的参数值:

参数名	参数值
δ	10
b	3
p	3
β	30
h	2
c	6

确定

图 5-13 “公式验证” 窗口

公式测试

公式表达式 $\delta \cdot b + ((\delta - p)^2 \cdot \tan(\beta \cdot \pi / 180)) / 4 + 4 \cdot h \cdot c / 3$

公式描述

运算结果

公式示意图

放大 缩小

公式参数表

参数名	参数值	单位	最大值	最小值	缺省值	取值方式	总是允许手工输入	取值	参数说明
δ	10	mm		0		手工输入	☐		
b	3	mm		0		手工输入	☐		
p	3	mm		0		手工输入	☐		

开始计算

关闭

图 5-14 “公式测试” 窗口

在“公式参数表”中输入相应的参数值，单击“开始计算”按钮，系统会根据公式进行计算，并将测试结果以对话框的方式提示用户。

为保证公式定义总是完整和正确的，如果用户在公式定义完成后，从没有对公式进行验证或测试操作，则系统会在用户保存公式时自动弹出验证窗口，要求用户对公式进行验证。如果验证失败，则不允许保存。

用户意见反馈卡

尊敬的用户：

非常感谢您购买《焊接数字化手册 焊接方法及设备》，该数字化手册是机电工程数字化手册系列出版物之一，请妥善保管好本手册的授权文件。

由于数字化手册的出版尚处在起步阶段，有很多问题亟待解决。希望您在使用本数字化手册后多提宝贵意见，协助我们不断完善该产品。随着标准的改变，我们也会尽快进行更新。

感谢您对我们的支持和厚爱。当您购买该产品并成功注册后，您就会享受正版用户所拥有的技术支持和升级服务。

衷心感谢！

机械工业出版社机械分社

地址：北京市西城区百万庄大街 22 号

邮编：100037

客服人员：李先生 联系电话：010-88379769

传真：010-68351729

QQ：2822115232 E-mail：2822115232@ qq. com

您的建议与评价：

您是从事哪方面工作的，希望提供哪方面的数字化产品来提高您的工作效率？

您希望该数字化手册的哪项功能得到升级或者需要增加什么功能？

内容简介

《焊接数字化手册：焊接方法及设备》采纳近几年国内外焊接生产技术飞速发展的成果、新颁布的国内外标准，以数据表、网页、图像、计算公式和曲线图的形式，将电弧焊、电阻焊、高能束焊、钎焊、其他焊接方法、焊接过程自动化技术等的各种资料、技术标准数据软件化，内容简明实用，数据准确、使用方便。

本数字化手册是各个工业部门中从事焊接科研、设计和生产的工程技术人员必备工具，也可供教学人员参考使用。

特色

本数字化手册具有方便快捷的资料查询功能，可按目录查询、索引查询、搜索查询、数据表查询等方式，准确、快捷地查到所需要的数据，缩短了查询数据所用的时间，提高了工作效率；独特的计算公式，只需输入数据就可轻松得到运算结果；利用曲线图资源，可在计算机上模拟完成手工对线取值；优良的交互性，使用户可根据需要自行设计数据表、计算公式和曲线图资源。

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037

电话服务
服务咨询热线：010-88361066
读者购书热线：010-68326294
010-88379203

网络服务
机工官网：www.cmpbook.com
机工官博：weibo.com/cmp1952
金书网：www.golden-book.com
教育服务网：www.cmpedu.com
封面无防伪标均为盗版



机械工业出版社微信公众号



机械工业出版社科普平台
科技有的聊



机械工业出版社制造业资讯
制造业那些事儿

上架指导 工业技术/机械工程/焊接

ISBN 978-7-111-53494-5

ISBN 978-7-89386-000-3(光盘)

策划编辑◎吕德齐 / 封面设计◎马精明

ISBN 978-7-111-53494-5



9 787111 534945 >

定价：399.00元(含1CD)