

# TRIBON M2 焊接计划的使用与二次开发

黄天颖,陈绍全,王淑梅

(大连新船重工 焊接实验室 辽宁 大连 116021)

**提 要** 介绍了 Tribon M2 焊接计划(weld planning)的基本功能,针对船厂实际生产情况对其作用作了评估,并介绍了二次开发成果,以及进一步开发打算。

**主题词** 造船 焊接 计划 实用程序  
软件开发

## 1 背景介绍

Tribon 系统在造船上已经应用多年,它强大的功能得到了很多专业人士的认可。但是,以前该系统没有焊接计划(weld planning)这一部分的功能,所以没有这方面的使用与评价。在新升级的 Tribon M2 系统中,焊接计划作为新开发的功能被加以推荐和使用。我公司作为全国最先使用该功能的单位之一,对 weld planning 的实际使用状况进行了测试,并与我们的要求作了详细的比较,对于不能满足我们要求的功能进行了二次开发,并取得了一定的成果。

## 2 Tribon M2 weld planning 功能介绍

Tribon M2 weld planning 的主要功能有,形成三维焊缝视图;自动焊缝分析;创建和编辑焊接数据表;生成用户化焊接报告;人工确定焊接顺序。

## 3 Tribon M2 weld planning 功能分析与讨论

虽说 Tribon M2 weld planning 中有 5 项功能,但在实际应用中,这些功能都有其局限性。

(1)三维视图的形成,可以使设计人员对焊缝的位置有一个直观的认识,但对于现场施工没有太大的作用。

(2)自动焊缝分析,可以依据装配图自动生成焊缝以及一些相关信息,例如焊缝长度、板厚、焊接类型、钢板材质、相焊接的零件编号等,但是,这些信息

只是对单一焊缝的定义,而不是我们所需要的对于所有焊缝的分类统计。也就是说,我们不能根据这些信息方便地计算出焊材消耗量。

(3)创建的焊接数据表是在自动焊缝分析后生成的,生成的焊缝数据表是对每一个焊缝所作的描述,它包括焊缝编号、相焊接的零件编号、焊缝长度、焊接类型、焊缝定位尺寸、连接角度、旋转角度等。操作数据表仅是提供了对焊缝修改的一种可能,但是在实际工作中没有太大的意义,因为这些数据是从建模时就确定的,它们的位置、编号、尺寸是已定的,我们很难对其进行修改。所以,该项功能对于我们目前的焊接工作没有作用。

(4)生成用户化焊接报告,这是 Tribon M2 中 weld planning 的重要功能。该焊接报告包括接头编号、焊缝编号、所焊构件编号、板厚、焊接型式、焊缝长度、连接角度、旋转角度、倾斜角度等。但是,该报告也仅仅是对于单一焊缝进行表述,无法进行分类、归纳、统计,所以其作用是有限的。

(5)人工生成焊接顺序报告,目前对于任何用户都是无意义的。由于焊缝编号的复杂性,在实际操作中存在焊缝编号指代不清,焊缝数量庞大等因素,而且焊接顺序需要人工逐一确定并输入,因而造成成本项功能操作烦琐,不能满足实际生产的需要。

所以,我们认为 Tribon M2 weld planning 的功能,对于我们的实际工作的帮助是极为有限的。它的许多方面需要进行深度开发,或利用其他软件进行二次开发。

## 4 二次开发所考虑的问题

通过对 Tribon M2 weld planning 的使用、分析与讨论,我们认为有以下三点须要考虑。

首先,该系统给我们最有用的数据是装配节点焊缝的长度。该长度是自动生成而且十分准确。但是,Tribon 本身不能自动生成整个船体或整个分段的焊缝总长度,而是先由系统生成每个装配节点的焊缝长度,再通过人工逐一相加求得焊缝的总长,所

以其工作量是很大的。为此,二次开发的首要目标就是实现焊缝长度的计算机自动统计。

其次,为适应造船转模,逐步实行中间产品商品化为目标的需求,还需通过二次开发,达到能够按指定分段或装配节点进行焊缝长度的计算。

第三,需要运用 Tribon 的基础数据,通过二次开发,实现全船或指定分段、节点下各类焊缝的分类分析和记录(见表所示),为造船焊接技术准备提供有价值的数据库。这需要开发一个查询应用程序,该程序能够自动生成一个数据库,存储指定分段中所有装配节点焊接报告中的信息,同时可以按照表中任何一个或多个查询条件进行查询。所得的结果可以按照指定的要求显示。

各类焊缝分类分析记录表

接头型式	焊接方法	焊接位置	母材 1		母材 2		坡口代号	焊缝厚度	焊缝长度
			等级	板厚	等级	板厚			
对接		1G							
		2G							
		3G							
		4G							
角接		1F							
		2F							
		3F							
		4F							

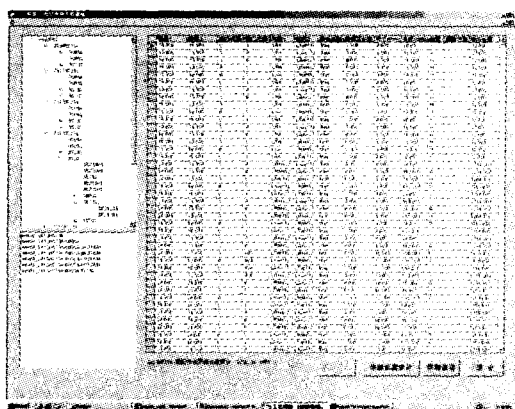


图 2 焊缝数据导入

在指定的分段下,程序可以自动生成焊缝长度报告(如图 3)。该报告还可以导入到 WORD 中进行编辑。

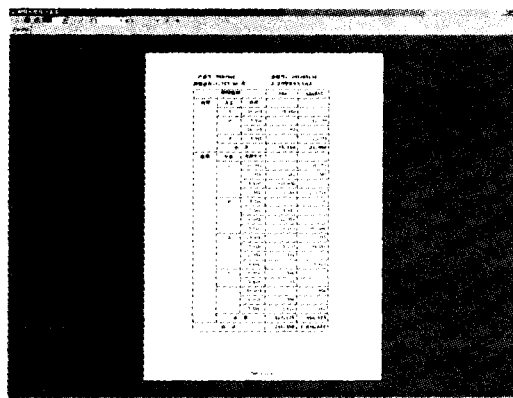


图 3 在二次开发中生成的焊缝长度报告

在该程序中还可以进行焊缝查询(如图 4)。该查询可以按照指定要求,多条件分类查询焊缝长度。该项程序基本实现了在计划中要求的目标。按照焊缝分类分析表的目标,该程序可以在任意指定节点下,按照指定的查询条件,查找出所有符合查询条件的焊缝长度。

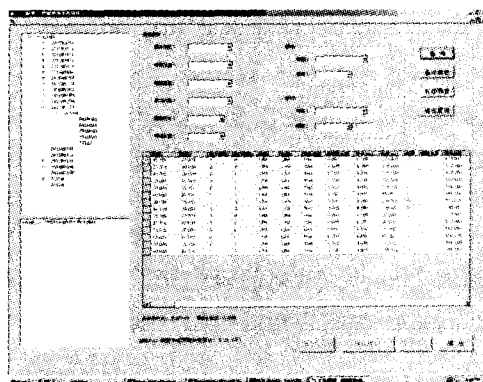


图 4 焊缝查询界面 [下转第 43 页]

## 5 二次开发取得的成果

目前,我们已经开发出符合我们要求的焊缝长度统计查询程序。通过该程序,可以实现指定分段下所有焊缝长度的自动统计;指定分段下按照指定条件进行焊缝长度查询;自动生成指定分段下的焊缝长度报告。该程序的整体功能结构设计如图 1。

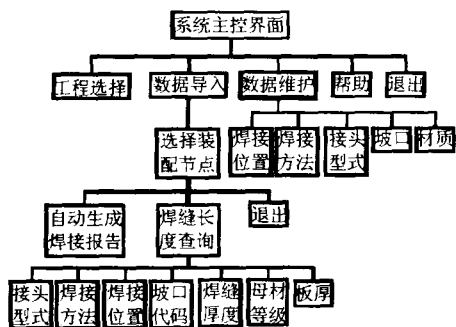


图 1 程序功能结构图

该程序的主要工作界面及功能介绍如下。

在该程序下,对所选工程进行数据导入(如图 2)。

混沌优化的模糊控制器参数( $ke$ 、 $kec$ 、 $ku$ ),详见图1)前后的仿真结果进行了比较。其中,初始航速为47kn,目标速度恒定为50kn,速度从下往上调的仿真结果。该图分为四个小部分,每个部分代表不同的干扰情况,分别是无干扰(图4a),相当干扰为5%(图4b)、10%(图4c)和20%(图4d)的情况。

模糊控制器的参数是在调试程序时给定的一个值,而通过混沌优化程序进行一次载波和二次载波对模糊控制器系数进行优化后的仿真结果特别明显,由图4比较可以看出,优化后的仿真结果超调量小,且稳定得快,抗干扰能力强。

## 5 结论

本文运用混沌算法,对水翼艇喷水推进的仿真模型进行了在线优化,对模糊控制器输入输出的比例因子进行优化配置,并结合MATLAB/GUID编

[上接第35页]

为了方便使用与维护,在焊缝长度查询统计系统中开发了维护功能。其界面如图5。该维护功能可以对焊接位置、母材类型等参数进行用户自定义。

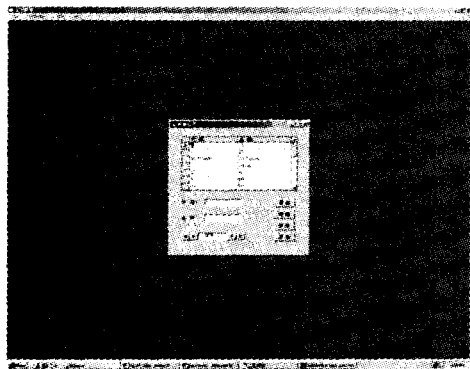


图5 维护工作界面

最后,该程序提供帮助文件,可以让使用者很快地熟悉并使用程序。

[上接第39页]

- 2 陈顺怀,王宝林,叶慰忠. 中小型集装箱船船型特点及尺度优化. 武汉造船, 1995, (1): 9
- 3 宋儒鑫,陆鑫森,刘振国. 影响海洋平台检测质量因素的模糊综合评判分析. 海洋工程, 1996, 14(3): 9
- 4 翟刚军,封盛,康海贵,等. 海洋平台设计选型的多级模糊优化及非结构型模糊决策分析. 中国造船, 2002, 43(1): 23
- 5 康海贵,李法新,翟刚军. 近海导管架平台的模糊选型优化. 中国海洋平台, 2000, 15(6): 10
- 6 封盛,翟刚军,徐发凉. 导管架海洋平台结构模糊优化设计. 工程力学, 2002, 19(2): 109

制混沌优化界面程序。仿真结果表明,用混沌算法优化设计模糊控制器后,控制效果明显提高,且适用性强;混沌优化方法思路直观,编程简单,是一种很好的优化方法。

## 6 参考文献

- 1 章敬东,刘小辉,邓飞其,等. 混沌优化与遗传算法的智能集. 计算机工程与应用, 2003, 16.
- 2 顾勤龙,姚明海,张芮. 基于变尺度混沌优化方法的PID控制器设计. 控制工程, 2003, (3):
- 3 金平仲. 船舶喷水推进. 北京:国防工业出版社, 1986.
- 4 吴小平. 高速船智能推进系统仿真研究:[硕士论文]. 江苏镇江:华东船舶工业学院(江苏科技大学), 2004.
- 5 杨松林. 工程模糊论方法及其应用. 北京:国防工业出版社, 1996.
- 6 施晓红,周佳. 精通GUI图形界面编程. 北京:北京大学出版社, 2003.

通过该程序,可以实现指定分段下所有焊缝长度的自动统计;指定分段下按照指定条件进行焊缝长度查询;自动生成指定分段下的焊缝长度报告。

## 6 展望

下一步要对焊接计划中的焊接方法自动分配程序进行开发。并以此为基础,实现对焊接材料和焊接工时的量化统计,为全面实现造船焊接工艺的数字化、精细化,为船体分段的中间产品商品化,物流的信息化提供基础条件。

## 7 结束语

通过应用Tribon M2的基础数据进行二次开发,实现了焊缝长度的自动分类统计,并可按照指定的分段或节点自动生成焊接长度报告,促进了造船焊接工艺设计的深入和细化。

- 7 刘建峰,王琦,姚震球,等. 基于神经网络的客货船造价估算. 华东船舶工业学院学报, 1996, 10(2): 23
- 8 Lisowski J, Rak A, Czechowicz W. Neural network classifier for ship domain assessment. Mathematics and Computer in Simulation, 2000, 51(3-4): 399
- 9 Velagic J, Vulic Z, Omerdic E. Adaptive fuzzy ship autopilot for track-keeping. Control Engineering Practice, 2003, 11(4): 433
- 10 程相君,王春宁,陈生潭. 神经网络原理及其应用. 北京:国防工业出版社, 1995.
- 11 毛政良,张圣坤. 船体结构总纵强度可靠性模糊综合评估研究:[博士论文]. 上海:上海交通大学, 1999.