

COMPASS-RULES 计算机软件

用 户 手 册

轴系和螺旋桨计算（SRM06）

二零零九年七月

轴系和螺旋桨计算程序（SRM06）

目 录

1	概述.....	1
2	计算方法.....	1
3	程序流程图.....	2
4	操作说明.....	3
4.1	操作界面及布局.....	3
4.2	输入数据.....	4
4.2.1	基本数据.....	4
4.2.2	轴径、桨叶厚度、螺旋桨安装 1、螺旋桨安装 2.....	5
4.3	数据打印说明.....	8
4.4	计算结果保存.....	9
5	保存数据文件.....	9
6	运行环境.....	9

1 概述

- 本计算程序是对 CCS《钢质海船建造与入级规范》(2001) 第 3 篇第 11 章“轴系及螺旋桨”和第 14 章有关部分中需要计算的内容进行计算。为扩展应用范围,还加入了“有键连接螺旋桨液压湿式安装时的推入量计算”和 ICAS 统一要求“无冰区加强要求的螺旋桨无键安装”部分。
- 本程序具有如下功能:
 - 1) 轴径计算(含冰区加强);
 - 2) 联轴器法兰厚度、过渡园角半径计算;联轴器螺栓直径计算(采用普通螺栓时的预紧力计算);
 - 3) 联轴器、螺旋桨的键有效面积计算;
 - 4) 联轴器液压无键套合时的轴向推入量计算;
 - 5) 螺旋桨桨叶厚度计算(含冰区加强);
 - 6) 螺旋桨油压无键安装时的轴向推入量计算;
 - 7) 有键连接螺旋桨液压湿式安装时的推入量计算;
 - 8) ICAS 中无冰区加强要求的螺旋桨无键安装。
- 注意:主机类型、额定功率、额定转速、主机列数、冲程数、气缸直径、活塞行程、曲臂回转半径、连杆长度、单缸往复质量、机械效率等数据属多分支模块公共数据,这些数据修改后会影响到其它模块的计算结果。

2 计算方法

- 按照 CCS《钢质海船建造与入级规范》(2001) 第 3 篇第 11 章“轴系及螺旋桨”和第 14 章有关部分。“有键连接螺旋桨液压湿式安装时的推入量计算”和“ICAS 中无冰区加强要求的螺旋桨无键安装”参考《船舶机构检验》(人民交通出版社,1994)第八章第五节。

3 程序流程图

- 程序流程图见图 3.1。

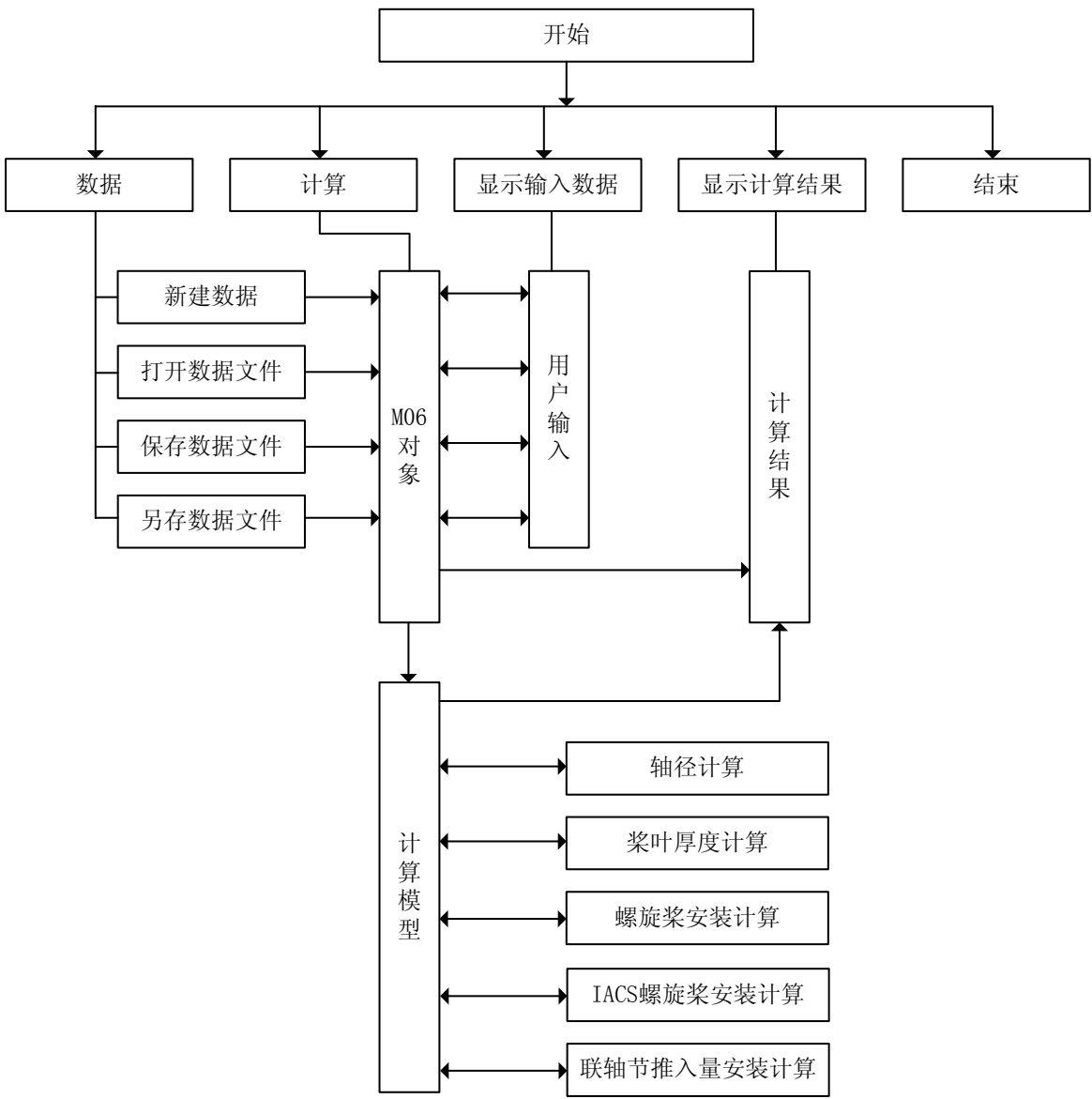


图 3.1 程序流程框图

4 操作说明

4.1 操作界面及布局

- 系统主界面中包括：标题栏、功能菜单、快捷功能按钮、数据显示与编辑区、轴系和螺旋桨示意图区、状态提示区，如图 4.1 所示。

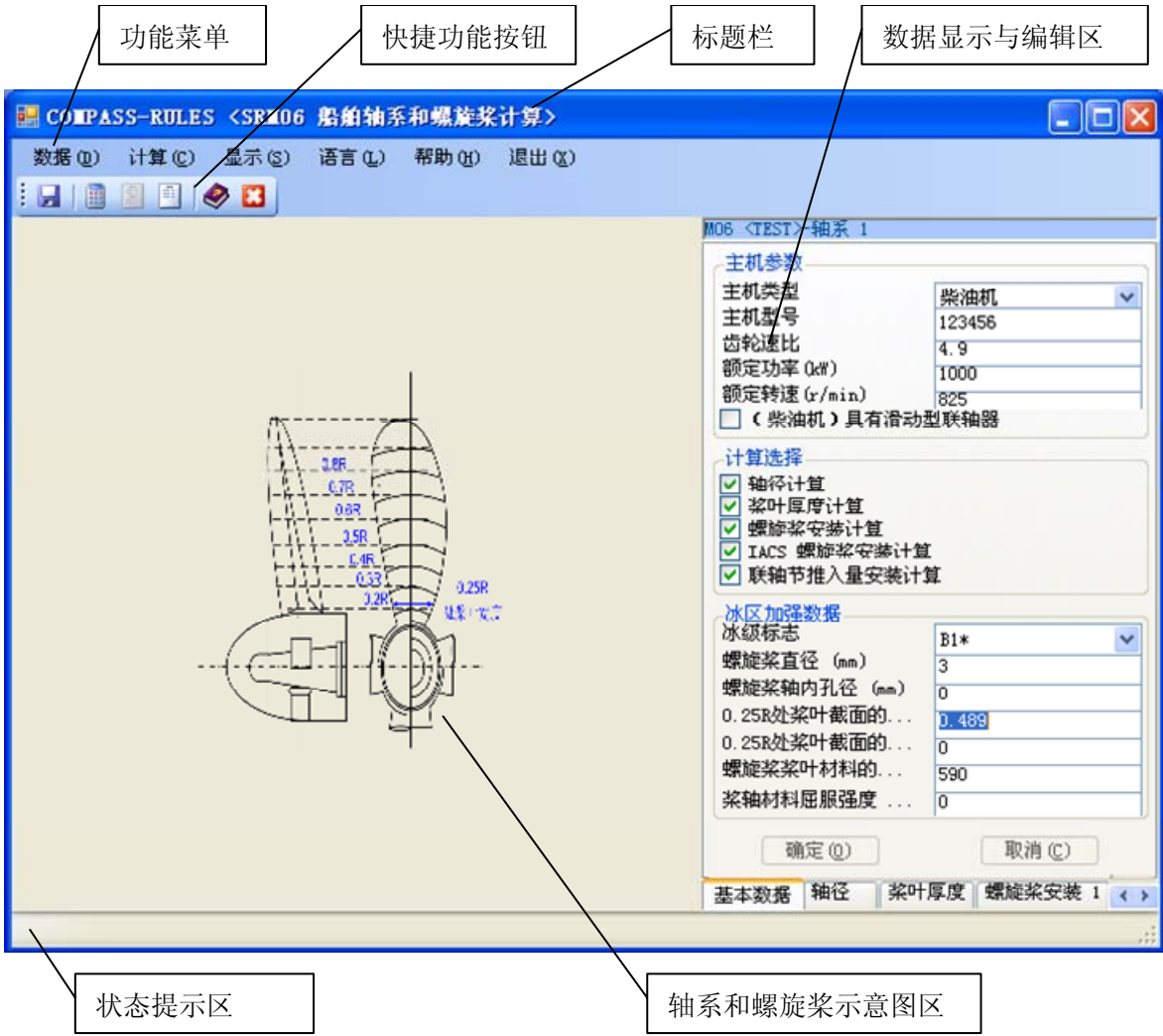


图 4.1 SRM06 三级主界面

标题栏：位于窗口的顶端，显示当前工作的模块的名称。

功能菜单：位于标题栏下方，菜单项分别有【数据】、【计算】、【显示】、【语言】、【帮助】、【退出】等。

- 【数据】实现数据保存
- 【计算】计算并显示报告

- **【显示】**内有显示输入的数据和计算报告子菜单项，其中输入的数据用于显示当前用户输入的数据；计算报告则用于显示计算后的结果
- **【语言】**内有简体中文和英语两个菜单项，其中简体中文用于切换当前的界面为中文界面；英语则切换当前界面为英文界面
- **【帮助】**显示操作指南及版本信息
- **【退出】**退出三级界面，返回二级界面

快捷功能按钮：位于功能菜单下方，提供常用操作功能的快捷使用方式。

数据显示与编辑区：位于窗口中部的右半部，用于输入、修改和显示相关数据。数据区最上方显示当前的船名、控制号和轴系名称，当鼠标移到其上时，状态提示栏显示出当前操作的数据文件名。

轴系和螺旋桨示意图区：位于窗口中部的左半部下方，主要用于显示轴系和螺旋桨相关部位示意图，若当前编辑焦点数据项有示意图时显示相应示意图，示意图依编辑焦点变换而变化。

状态提示栏：显示操作状态或输入数据的限制条件。

4.2 输入数据

- 位于窗口中部右半部分的数据显示与编辑区共有**【基本数据】**、**【轴径】**、**【桨叶厚度】**、**【螺旋桨安装 1】**和**【螺旋桨安装 2】**五部分。

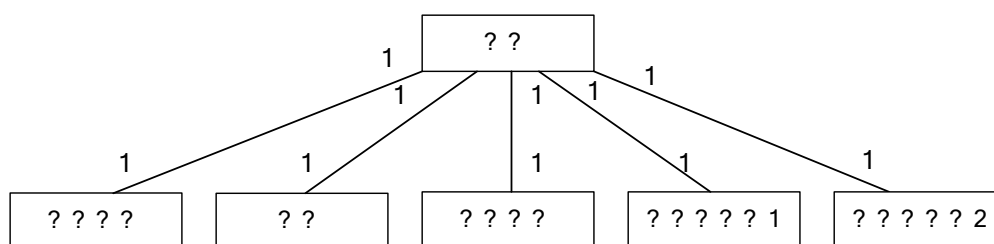


图 4.2 轴系及螺旋桨强度计算 SRM06 数据关系图

- 用户输入数据时，可以按“TAB”键或“ENTER”键使光标从一个数据录入控件转入下一个数据录入控件。

4.2.1 基本数据

- 初始启动 SRM06 窗口时，系统自动定位在**【基本数据】**页，在其中可以输入“主机参数”、“计算选择”以及“冰区加强数据”基本信息。如图 4.3 所示。

MO6 <TEST>轴系 1

主机参数

主机类型	柴油机
主机型号	123456
齿轮速比	4.9
额定功率 (kW)	1000
额定转速 (r/min)	825

☐ (柴油机) 具有滑动型联轴器

计算选择

☒ 轴径计算
☒ 桨叶厚度计算
☒ 螺旋桨安装计算
☒ IACS 螺旋桨安装计算
☒ 联轴节推入量安装计算

冰区加强数据

冰级标志	B1*
螺旋桨直径 (mm)	3
螺旋桨轴内孔径 (mm)	0
0.25R处桨叶截面的设计宽...	0.489
0.25R处桨叶截面的设计厚...	0
螺旋桨桨叶材料的抗拉强...	590
桨轴材料屈服强度 (N/mm ²)	0

确定 (O) 取消 (C)

基本数据 轴径 桨叶厚度 螺旋桨安装 1 螺旋桨安装 2

图 4.3 基本数据页

- 在“计算选择”中共有五种：轴径计算、桨叶厚度计算、螺旋桨安装计算、IACS 螺旋桨安装计算、联轴器节推入量安装计算。选择不同的计算时，界面中相应部分的输入框会变得可用或不可用。如果不进行某项计算，则与其相关的栏目就会禁用，无需用户输入。

4.2.2 轴径、桨叶厚度、螺旋桨安装 1、螺旋桨安装 2

- 轴径、桨叶厚度、螺旋桨安装 1 和螺旋桨安装 2 的输入界面及其操作规范相似。如图 4.4、图 4.5、图 4.6、图 4.7 所示。
- 轴径数据页包括四个部分数据：轴段数据、螺栓数据、联接键数据和其它数据。
- 轴段数据包括推力轴、中间轴、螺旋桨轴和其它轴四部分数据。
- 螺栓数据包括中间轴、螺旋桨轴两部分数据。
- 联接键数据包括联轴结、螺旋桨两部分数据。

MO6 <TEST>轴系 1

轴段数据

推力轴 中间轴 螺旋桨轴 其他轴

中心孔径 (mm)	0
实际外径 (mm)	230
系数C	1.1
轴材料抗拉强度 (N/mm ²)	560

螺栓数据

中间轴 螺旋桨轴

☒ 紧配联接

螺栓节圆直径 (mm)	420
螺栓数	12
螺栓材料抗拉强度 (N/mm ²)	560

联接键数据

联轴节 螺旋桨

键中部处轴的直径 (mm)	213.3
键材料抗拉强度 (N/mm ²)	560

其他数据

中间轴在联轴节处的直径 (mm)	200
螺旋桨轴 (前端面) 在联...	240
螺旋桨轴 (后端面) 在联...	240
螺旋桨轴或尾管轴在轴承...	240

确定 (O) 取消 (C)

基本数据 轴径 桨叶厚度 螺旋桨安装 1 螺旋桨安装 2

图 4.4 轴径数据页

MO6 <TEST>轴系 1

螺旋桨叶

螺旋桨类型 定距桨

0.25R剖面处的桨叶宽度 (m)	0.489
0.60R剖面处桨叶宽度 (m)	0.672
0.25R剖面处的螺距 (m)	2.244
0.60R剖面处的螺距 (m)	1
0.70R剖面处的螺距 (m)	2.244
螺旋桨直径 (m)	3
螺旋桨叶片数	5
螺旋桨盘面比	0.5
桨叶后倾角 (Deg.)	10
桨叶材料密度 (g/cm ³)	8.3
螺旋桨桨叶材料的抗拉强...	590
螺旋桨材料系数	1

☐ 桨叶随缘尾翘的机翼...

确定 (O) 取消 (C)

基本数据 轴径 桨叶厚度 螺旋桨安装 1 螺旋桨安装 2

图 4.5 桨叶厚度数据页

MO6 <TEST>轴系 1

螺旋桨安装

螺旋桨安装型式	无键
螺旋桨轴端锥度	0.05
桨毂与轴的理论接触面积 (mm ²)	417509.8
螺旋桨轴中心孔直径 (mm)	0
套合接触长度范围内轴的... (mm)	225.25
桨毂的平均外径 (mm)	495
螺旋桨材料泊松比	0.34
螺旋桨材料弹性模数 (N/mm ²)	117700
螺旋桨材料线膨胀系数 (1/°C)	0.000018
螺旋桨材料屈服强度 (N/mm ²)	175

无键联接的联轴器

套合面理论接触面积 (mm ²)	1672
轴中心孔直径 (mm)	10
套合接触长度范围内轴的... (mm)	100
套合接触长度范围内联轴... (mm)	150
套合轴的锥度	0.0667
联轴器材料屈服强度 (N/mm ²)	100000

确定 (O) 取消 (C)

基本数据 轴径 桨叶厚度 螺旋桨安装 1 螺旋桨安装 2

图 4.6 螺旋桨安装 1 数据页

MO6 <TEST>轴系 1

螺旋桨安装 (IACS)

螺旋桨轴锥度中点的轴向... (mm)	225.25
桨毂在相应于D _s 的轴向位... (mm)	495
轴毂与轴之间100%理论接... (mm ²)	417509.8
螺旋桨平均螺距 (mm)	2244
额定马力时螺旋桨转速 (rpm)	12
常数	1
螺旋桨轴的半锥度	0.033
轴毂材料的弹性模量 (kgf/cm ²)	12010.2
轴材料的弹性模量 (kgf/mm ²)	21020.41
轴毂材料的泊松比	0.34
轴材料的泊松比	0.3
轴毂材料的线膨胀系数 (1/°C)	0.000018
轴材料的线膨胀系数 (1/°C)	0.000011
35°C时防摩擦滑动的安全因子	2.8
温度 (°C)	0
啮合表面摩擦系数	0.13
螺旋桨材料的屈服点或2%... (kgf/cm ²)	24.49
无载荷额定推力 (kgf)	0

确定 (O) 取消 (C)

基本数据 轴径 桨叶厚度 螺旋桨安装 1 螺旋桨安装 2

图 4.7 螺旋桨安装 2 数据页

- 在窗体左半部分会根据用户当前输入的栏目即时指示参数示意。如果用户当前输入的栏目有相应的示意，则显示相应参数指示的示意图。如图 4.8 所示。

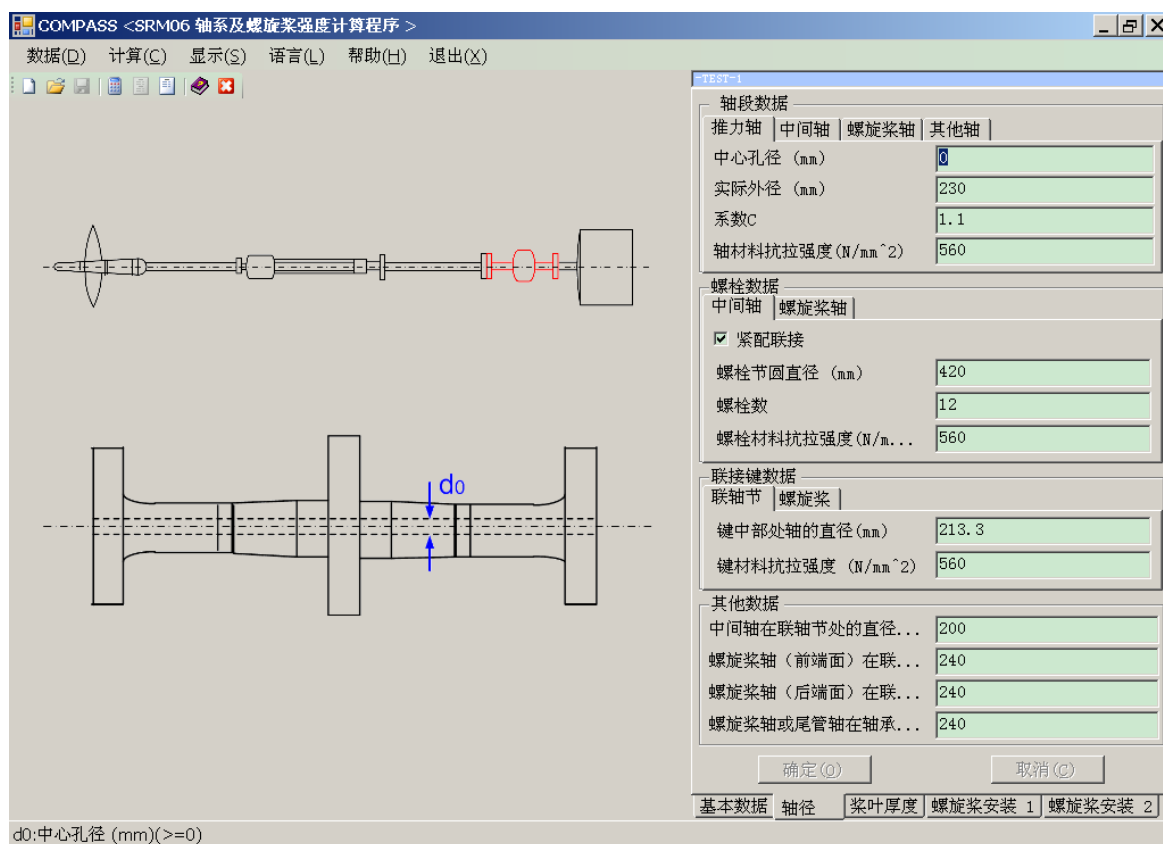


图 4.8 轴径数据输入界面

4.3 数据打印说明

- 单击【计算】按钮后，程序进入计算状态，计算完毕后会显示如图 4.9 所示的打印预览界面。
- 工具栏上有【打印】、【放大】、【缩小】和【关闭预览窗口】四个按钮。

单击【打印】按钮则可以进行打印操作。

单击【放大】按钮则可以放大当前视图中的页面。

单击【缩小】按钮则可以缩小当前视图中的页面。

单击【关闭预览窗口】则可以返回到数据输入界面。

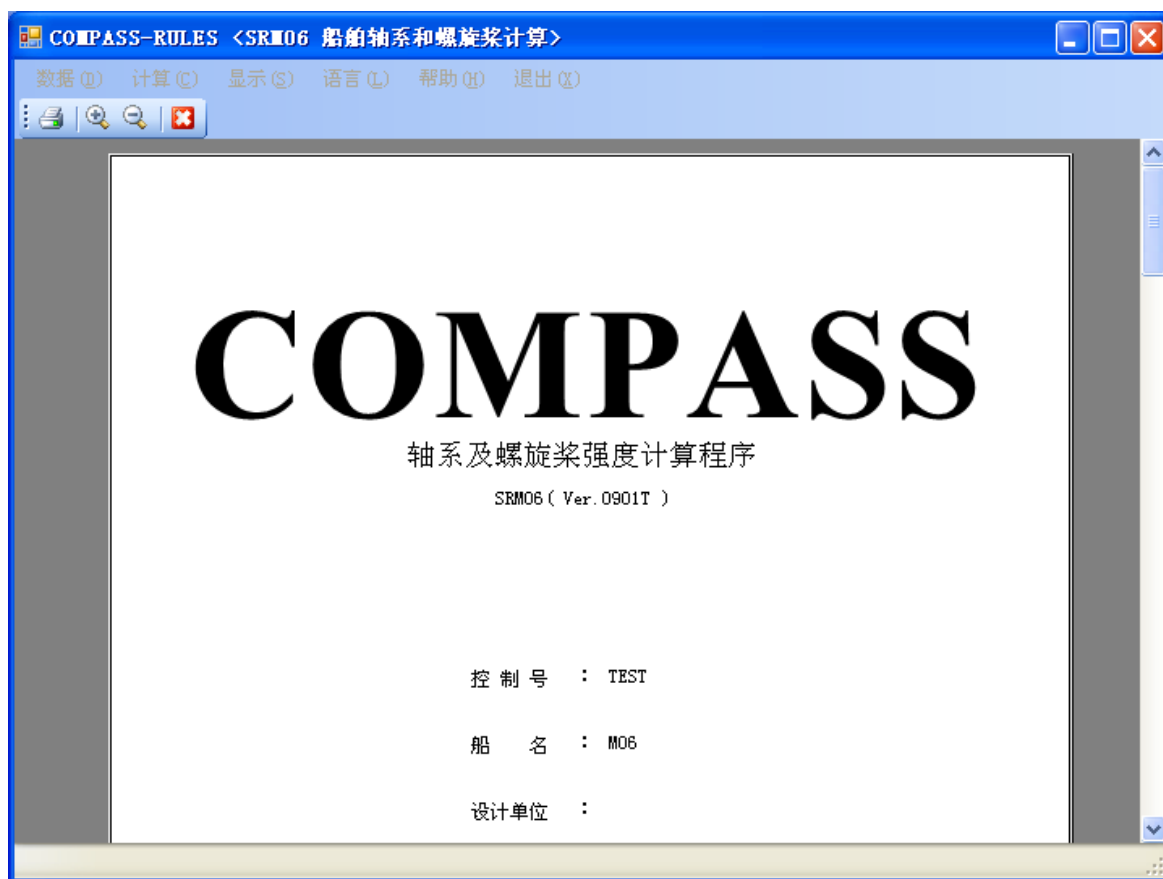


图 4.9 打印预览界面

4.4 计算结果保存

- 如果您需要保存结算结果，则可以安装 PDF 打印机，然后再如图 4.9 所示的界面中，单击【打印】按钮，在随后出现的“选择打印机”对话框中选择“Acrobat PDF Printer”打印机即可。

5 保存数据文件

- 单击主菜单中的【数据】菜单下的【保存】菜单项，便将当前轴系的数据存入磁盘中。

6 运行环境

- 程序可以运行在 Windows 9x、Windows NT、Windows 2000 以及 Windows XP、Vista 等版本。
- 桌面区域为 800×600 像素以上。

- 在英文 Windows 环境下，使用中文界面时，要求有中文平台。
- 打印机无特别限制。如果需要保存打印结果，则需要安装 PDF 打印机。