

# 基于 LabVIEW 的水雷六自由度弹道 数据三维可视化实现

康宝臣,冯丽娜,王园,王威,李琛  
(山西汾西重工有限责任公司,山西太原 030027)

**摘要** 基于 LabVIEW 软件实现水雷弹道的三维可视化。利用 MATLAB 软件结合仪器舱内弹道记录仪的试验数据或者半实物仿真的六自由度数据,进行格式处理,生成水雷弹道数据。利用弹道数据和 LabVIEW 软件中变形模块驱动三维模型运动,为实现水雷航行与布放的可视化提供新的技术途径,极大地方便了科研人员后期的数据处理和试验分析。

**关键词** LabVIEW;六自由度;弹道;三维可视化

**中图分类号** TJ610 **文献标识码** A

## 3D Visualization Implementation of Mine Six DOF Trajectory Data Based on LabVIEW

KANG Baochen, FENG Lina, WANG Yuan, WANG Wei, LI Chen  
(Shanxi Fenxi Heavy Industry Co., Ltd., Taiyuan 030027, China)

**Abstract** This paper mainly realizes the 3D visualization of mine trajectory based on LabVIEW software. Using MATLAB software combined with experimental data of ballistic recorder in instrument cabin, or hardware-in-loop simulation data of six DOF, the format is processed to generate the trajectory data of the mine. The trajectory data and the deformation module in LabVIEW software are used to drive the movement of the 3D model, which provides a new technical way for realizing the visualization of the mine laying and navigation, and greatly facilitates the data processing and experimental analysis in later phases for researchers.

**Key words** LabVIEW; six DOF; trajectory; 3D visualization

## 0 引言

可视化或称视觉化,它的基本含义是将科学计算中产生的大量非直观的、抽象的或不可见的数  
据,借助计算机图形学和图像处理等技术,用几何图形和色彩、纹理、透明度、对比度及动画技术等手段,以图形图像信息的形式,直观、形象地表达出来,并进行交互处理<sup>[1]</sup>。1987年2月美国国家科学基金的一个研究报告提出科学计算的可视(Visualization in Scientific Computing)问题。目前,它所提出的思想已成为世界科学界新兴学科研

究中的热点。可视化技术从它的诞生之日起,便受到了各行各业的欢迎,目前它几乎涉及到了所有能应用计算机的部门<sup>[2]</sup>。

LabVIEW(Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench)是美国NI(National Instrument)公司推出的一种基于图形化编程语言的虚拟仪器软件开发工具,它在工业界、学术界和研究实验室得到广泛使用<sup>[3]</sup>。使用LabVIEW功能强大的图形编程语言能够提高编程的效率,这种语言被称做图形编程语言。使用传统的编程语言需要花费几周乃至几个月才能编写的程序,用



MATLAB 中螺旋弹道部分转换程序部分代码

如下:

```

j=1;
for i=0:1080
Y3(j,1)= i * 0.1;%X
Y3(j,2)= 15 * sin(i/180 * pi) ;%X
Y3(j,3)= i * 0.03;%Y
Y3(j,4)= 15 * cos(i/180 * pi) ;%Z
Y3(j,5)= 8;%俯仰角
Y3(j,6)= 1 * i;%偏航角
Y3(j,7)= -20;%横滚角
j=j+1;
end
save ziyoudu-luoxuan.txt -ascii Y3

```

转换成标准数据源格式后通过导入程序将弹道数据加载到 VI 程序中。

### 1.2 六自由度试验数据驱动三维模型

三维模型驱动是整个程序的核心,通过上面的准备工作后,首先要建立雷体坐标系和地面坐标系,这样在可视化显示时有相对参照,产生三维立体感。雷体坐标系和地面坐标系建立程序框图如图 2 所示。

完成以上操作,需建立场景显示器和时钟同步,这样三维模型有了显示,同时通过六自由度数据里的时间信息时钟同步驱动三维模型限定了可视化过程中的速度。

三维模型驱动通过 LabVIEW 软件变形选板中的“设置平移”和“设置旋转”,各种组合层层驱动叠加实现六自由度变化显示。

### 1.3 软件界面窗口的排布和可视化效果验证

在软件的前面板设置了俯仰开关、偏航开关、横滚开关、俯仰角显示、偏航角显示、俯仰角显示、三维显示窗口、速率显示等。

## 2 试验数据的验证与分析

通过对 MATLAB 半实物仿真获得的六自由度仿真数据、实航试验数据、水下分离试验数据进行三维可视化验证,同时通过对三维可视化界面进

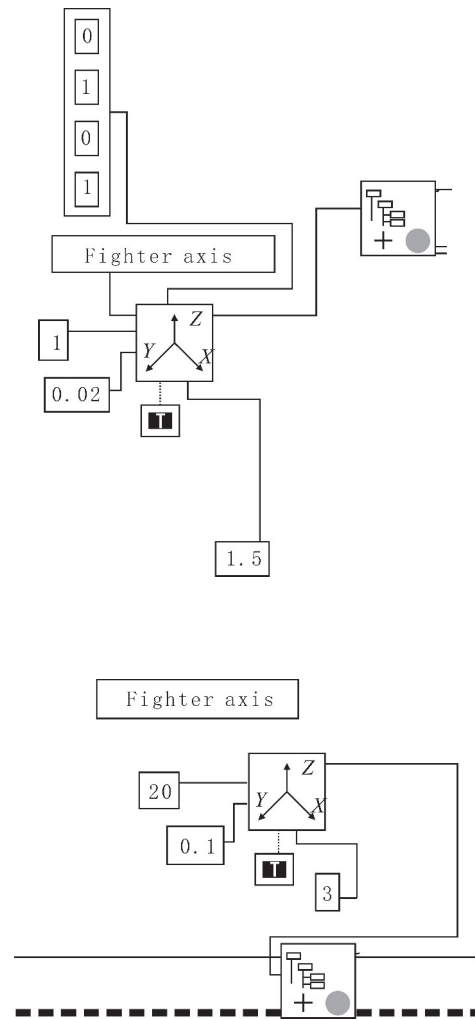


图 2 雷体坐标系和地面坐标系程序框图  
Fig. 2 Program block diagram of mine and ground coordinate system

行数据分析,仿真计算人员和试验人员进行了体验分析,感觉很直观、明了,省去了查看各种数据曲线,限于篇幅,三维实航图如图 3 所示。

通过上述三种数据源进行的三维可视化仿真过程可以得出,任何数据源,只要提供了三维模型和六自由度信息,均可以在此界面下进行三维视景显示,使数据驱动三维模型更直观明了,利于仿真人员和试验人员的数据处理分析。

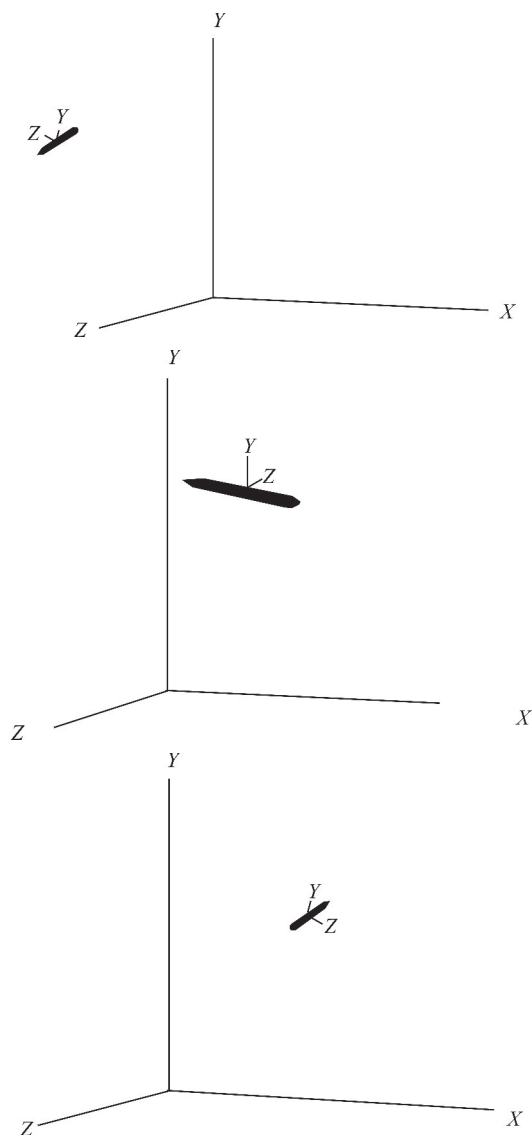


图 3 三维实航图

Fig. 3 Diagram of 3D real navigation

### 3 结束语

本文主要基于 LabVIEW 软件,利用弹道记录仪数据或半实数仿真数据,驱动三维模型,实现水雷弹道三维可视化。其中,建立了雷体坐标系、地面坐标系、场景显示器和同步时钟。

通过 LabVIEW 软件变形选板中的“设置平移”和“设置旋转”,特定组合驱动三维模型最终显示出水雷六自由度运动情况。为实现水雷航行和布放弹道的可视化提供新的技术途径,解决了无外场测量系统条件下水下运动弹道可视化的难题。有效提高了水雷实航弹道的分析效率,克服了特定水域及设备的制约,极大地方便了科研人员后期的数据处理和试验结果分析。

### 参考文献

- [1] 徐社美,董娜. 三维可视化建模的研究现状[J]. 中国水运,2008(9):105-107.
- [2] 王维平. X 山可视化模型的建立及其应用程序的开发[D]. 长沙:国防科学技术大学,2002.
- [3] 陈树学,刘莹. LabVIEW 宝典[M]. 北京:电子工业出版社,2011.
- [4] 林静,林振宇,郑福仁. LabVIEW 虚拟仪器程序设计从入门到精通[M]. 北京:人民邮电出版社,2010.
- [5] 张新邦,林来兴,索旭华. 卫星控制系统仿真技术[J]. 计算机仿真,2000(2):57-59.
- [6] 叶周,颜艳腾,尚琳,等. 基于 LabVIEW 和 STK 的卫星姿轨控地面验证系统三维动画显示[J]. 遥测遥控,2013,34(4):28-32.
- [7] 陈龙,苑秉成,谢勇,等. 基于 MATLAB 与 VC 的鱼雷弹道三维可视化的实现[J]. 舰船电子工程,2013,33(2):138-140.
- [8] 程荣涛,傅军. 惯导信息数据采集系统的设计与实现[J]. 舰船电子工程,2015,35(9):106-110.