

基于 Visio 绘图仿真的装甲车辆限制路尺寸设置

张会奇¹, 刘峻岩¹, 吴杰², 何贵华²

(1. 装甲兵工程学院装备试用与培训大队, 北京 100072;

2. 中国人民解放军 66184 部队, 河北 易县 074200)

摘要:目的 科学设置装甲车辆驾驶考核限制路尺寸。方法 采用 Visio 绘图工具,对装甲车辆车体、运动状态、道路进行模拟仿真,根据装甲车辆行驶性能参数,测算不同限制路尺寸的理论值。结果 通过仿真测算,某新型装甲车辆通过的五杆弯道限制路理论最小总长为 42 m,理论最小入口宽为 4 m,实际尺寸初始值设置为总长 50 m,入口宽为 4.5 m。结论 采用 Visio 绘图仿真的方法能够科学准确地进行装甲车辆限制路尺寸设置,为新型装甲车辆限制路尺寸设置提供有效的数据支撑。

关键词: Visio 绘图仿真; 装甲车辆; 限制路; 尺寸设置

DOI:10.7643/issn.1672-9242.2014.04.023

中图分类号: E911 **文献标识码:** A

文章编号: 1672-9242(2014)04-0116-04

Computation of Armored Vehicle Limitative Route Dimension Based on Visio Plotting Simulation

ZHANG Hui-qi¹, LIU Jun-yan¹, WU Jie², HE Gui-hua²

(1. Department of Equipment Trial and Training, Academy of Armored Force Engineering, Beijing 100072, China;

2. No. 66184 Unit of PLA, Yixian 074200, China)

ABSTRACT: Objective To set the limitative route dimension for armored vehicle driving test in a scientific manner. **Methods** Visio tracer was adopted to simulate the armored vehicle body, running state and working road. Theory value of different limitative route was computed according to armored vehicle working parameters. **Results** The simulation calculation indicated that the theoretical minimal route was 42 meters and the minimal entrance was 4.5 meters for the novel armored vehicle to pass the 5 pole curve. The real initial route size was set to 50 meters and the real initial entrance was set to 4.5 meters. **Conclusions** The application of Visio tracer simulation method could realize scientific setting of the limitative route for armored vehicle. Data support was offered for dimension setting of limitative route for new-type armored vehicle.

KEY WORDS: Visio plotting simulation; armored vehicle; limitative route; dimension computation

收稿日期: 2014-04-10; 修订日期: 2014-04-25

Received: 2014-04-10; Revised: 2014-04-25

作者简介: 张会奇(1981—),男,博士,讲师,主要研究方向为装备保障与运用。

Biography: ZHANG Hui-qi(1981—), Male, Ph. D., Lecturer, Research focus: equipment support and use.

随着各种新型装甲车辆列装部队,其驾驶技能的检验和考核成为亟需解决的问题。由于新型装甲车辆结构和性能参数的变化^[1],限制路的尺寸已不能沿用以往参数设置,采用传统经验法获取的限制路尺寸需要进行多次实车试验^[2-3]。文中采用 Visio 绘图仿真的方法,按照实际比例测算得到限制路尺寸的理论值。在此基础上,进行较少的实车试验即可确定限制路尺寸,从而能够节省进行大量实车试验消耗的人力物力^[4-5],为科学确定装甲车辆限制路尺寸提供了一种新方法。

1 Visio 绘图工具基本应用

1.1 基本功能

Microsoft Visio 是美国微软公司开发的办公系列软件 Microsoft Office 中的图表绘制软件,具有强大的绘图功能,能够创建各种电路图、建筑设计图、项目日程图、组织结构图和网络图等^[6-7]。其典型特点是以“形状”作为绘制图表的基本元素,按照各种图表类型,以模板和模具的方式组织和管理绘图所需的形状、样式、设置和工具。“形状”还具有智能性,如能够自动感知绘图环境并自动完成某些操作,使得绘图过程简便高效^[8-9]。

1) 拥有大量绘图“形状”。Visio 提供了超过 60 种模板和数以千计的“形状”。

2) 绘图方式直观高效,可以通过鼠标拖曳“形状”的方式生成专业的图形。

3) 能够与 Microsoft Office 中的其他成员软件交互使用,扩展性强。

4) 可动态生成数据图表,通过与 Office 文档链接,读取存储在文档中的相应数据,并自动生成图表,将数据可视化。

5) 具有强大的 Web 发布功能,可以将基于矢量技术的 Visio 文档保存为网页。

6) 具有用户自定义功能,Visio 基于 XML 文件格式,提供与其他支持 XML 应用程序的交互性,便于图表信息的存储和交换^[10-11]。

1.2 基本操作

1) 绘图环境^[12]。Visio 绘图环境包括菜单、工具栏、包含形状的模具、绘图页和位于绘图页右侧的

任务窗格。在绘图页上创建的绘图,表示打印页面,并包含帮助调整形状位置的网格,如图 1 所示。

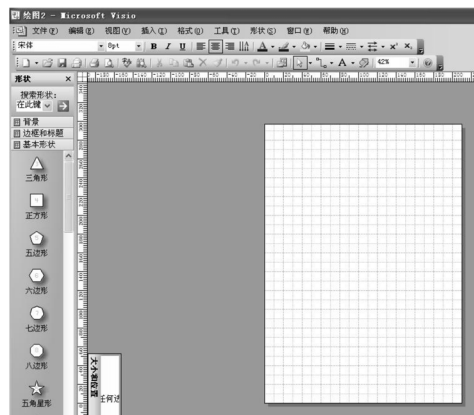


图 1 Visio 绘图环境

Fig. 1 Visio plotting environment sketch

2) 模板。通过打开模板创建 Visio 图表,模板在绘图页的左侧打开 1 个或多个模具,模具包含创建图表所需的形状。模板还包括创建特定的图表类型所需的所有样式、设置和工具。

3) 模具和形状。打开模板后,从模具中将形状拖到绘图页上创建图表。模具上的形状专门用于特定的绘图类型,形状具有感知绘图环境的内置行为。

2 装甲车辆限制路

2.1 基本概念

装甲车辆在行驶过程中,会经常遇到天然和人工设置的各种狭窄通路。凡地貌、地物等构成的限制装甲车辆运动的狭窄通路,叫做限制路^[13-14]。限制路的形式主要包括车辙式(如车辙桥、地雷场通路等)、走廊式(如林间通路、居民地内胡同等)和遮蔽式(如隧道、桥下通路)等 3 种。

装甲车辆限制路驾驶训练中,设置的限制路包括车辙桥及各种杆式限制路,用于模拟自然地貌、地物构成的狭窄通路。训练驾驶员能够准确对正方向,正确判断车辆转向时机和角度,从而提高驾驶员在实战中的驾驶技能。

2.2 驾驶规则

1) 装甲车辆通过限制路前,应根据车辆的结构

尺寸及性能特点判定所通过限制路的可行性,并进行必要的车辆准备工作。如关闭车辆门窗、调整火炮和高射机枪的俯仰及角度状态等。

2) 装甲车辆通过限制路时,应以地形允许的最高速度接近限制路。通过时,通常应将车辆挡位换入低速挡,对正限制路,在限制路内不撞击、不颠簸、不停车、不偏驶,平稳通过。

3) 装甲车辆通过限制路后,应以地形允许的最高速度迅速离开限制路。

3 限制路图形绘制及尺寸设置

3.1 基本形状及通过方法

装甲车辆限制路种类较多,如四杆转向通路、六杆直线通路、直线桩间限制路等。文中选取典型的五杆弯道限制路作为研究对象,如图2所示。

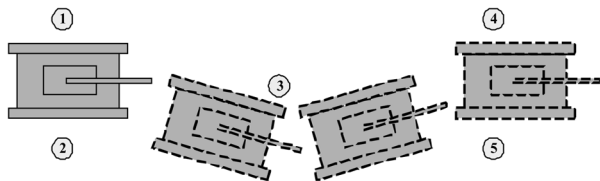


图2 装甲车辆通过五杆弯道限制路

Fig.2 Sketch of armored vehicle driving across the 5-stick turning limitative route

图2中,限制路杆号按照由前至后、由左至右的顺序编号,1,2号杆为入口杆,3号杆为中间杆,4,5号杆为出口杆。限制路关于3号杆要中心对称,要求装甲车辆对正方向从入口杆高速驶入限制路,通过转向,绕过中间杆后,从出口杆驶出限制路,不得碰(压)限制杆。

3.2 仿真图绘制及理论尺寸测算

限制路的尺寸设置决定了限制路考核的有效性,过于宽松或狭小,都将使限制路失去考核作用。以某新型装甲车辆通过五杆弯道限制路为例,应用Visio绘图工具,按照实际比例,绘制装甲车辆通过五杆弯道限制路仿真模拟图,如图3所示。

图3中,矩形ABCD表示道路,矩形EFGH表示装甲车辆车体底盘,圆环 O_1, O_2 均表示装甲车辆底

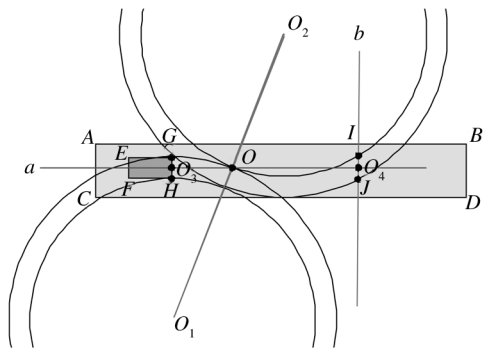


图3 装甲车辆通过五杆弯道限制路仿真

Fig.3 Simulation drawing of armored vehicle driving across the 5-stick turning limitative route

盘轮廓内边沿和外边沿的转向轨迹。其中圆环 O_2 与线段CD相切, O_1 的外环与 O_2 的内环相切于O点; O_3, O, O_4 确定直线a, O_3 在GH上,且 $GO_3 = HO_3$; I, O_4, J 确定直线b,且 $IO_4 = JO_4$;点G,H和点I,J也分别位于圆环 O_1, O_2 上。则点G,H,O,I,J构成的五杆限制路尺寸即为某新型装甲车辆通过五杆弯道限制路的理论最小尺寸,直线a为限制路的中心线。由于五杆弯道限制路形状是中心对称的,因此,限制路的理论最小总长应为线段 OO_4 长的2倍, O 点为限制路中心点,理论最小入口宽应为线段IJ的长度。经过放缩测算,某新型装甲车辆通过的五杆弯道限制路理论最小总长为42 m,理论最小入口宽为4 m,如图4所示。

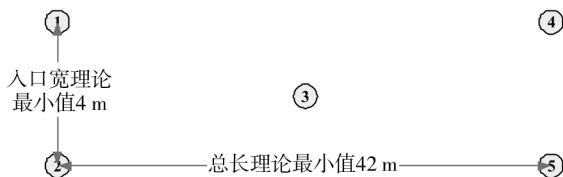


图4 五杆弯道限制路尺寸设置理论值

Fig.4 Theoretical value for dimension setting of the 5-stick turning limitative route

3.3 实际尺寸的确定

限制路实际尺寸的确定可以采用初始值试验修正的方法获得。为保证装甲车辆通过限制路的有效性,可以将限制路的实际尺寸在理论最小值的基础上增大10%至20%,即某新型装甲车辆通过五杆弯道限制路实际尺寸初始值设置为总长50 m,入口宽

为 4.5 m。

采用实车试验的方法^[15],验证限制路初始值的合理性。驾驶车辆多次通过该限制路,要求通过成功率不大于 90%,不小于 70%。若通过成功率过高,说明该限制路尺寸设置过于宽松,需要将尺寸设置缩小;反之,需要将尺寸设置适当增大。

4 结语

装甲车辆限制路是检验和考核装甲车辆驾驶员驾驶技能的重要依据,因此,科学地设置限制路尺寸具有重要的意义。文中给出了一种科学设置限制路尺寸的方法,经过实际验证,该方法具有良好的可行性和有效性。采用 Visio 绘图仿真的方法能够科学准确地进行装甲车辆限制路尺寸设置,某新型装甲车辆通过五杆弯道限制路理论尺寸为总长 42 m,入口宽为 4 m,为新型装甲车辆限制路尺寸设置提供有效的数据支撑。

参考文献:

[1] 康蓉莉,姬广振. 装甲车辆环境剖面分析及环境量值确定[J]. 装备环境工程,2008,5(6):68—71.
KANG Rong-li,JI Guang-zhen. Environmental Profiles Analysis and Environment Value Determination of Armored Vehicle [J]. Equipment Environmental Engineering, 2008,5(6):68—71.

[2] 武月琴,傅耘,敖亮. 典型环境条件下装备环境适应性的评估方法[J]. 装备环境工程,2010,7(6):109—112.
WU Yue-qin,FU Yun,AO Liang. Equipment Environmental Worthiness Evaluation Method in Representative Environmental Condition[J]. Equipment Environmental Engineering,2010,7(6):109—112.

[3] 许翔,周广猛,郑智,等. 高原环境对保障装备的影响及适应性研究[J]. 装备环境工程,2010,7(5):100—103.
XU Xiang,ZHOU Guang-meng,ZHENG Zhi, et al. Research on Influence of Plateau Environment on Support Equipment and Its Environmental Worthiness [J]. Equipment Environmental Engineering,2010,7(5):100—103.

[4] 张纬华,韩志强,窦守健. 军用车辆自然环境区划研究[J]. 装备环境工程,2005,2(5):26—32.
ZHANG Wei-hua,HAN Zhi-qiang,DOU Shou-jian. Research on Zoning of Natural Environment for Military Vehicle[J]. Equipment Environmental Engineering,2005,2

(5):26—32.

- [5] 黄晓英,张剑芳. 物流模数与集装单元化参数相关性分析[J]. 包装工程,2009(2):111—112.
HUANG Xiao-ying,ZHANG Jian-fang. Analysis of the Relativity between Logistics Module and Parameter of Container Unitization [J]. Package Engineering, 2009 (2):111—112.
- [6] 朱荣. Microsoft Visio 2003 在《计算机网络》课件制作中的应用[J]. 电子技术,2009(9):1—3.
ZHU Rong. Application of Microsoft Visio 2003 in Making Courseware of "Computer Network" [J]. Electronic Technology,2009(9):1—3.
- [7] 刘强,刘向君,马旭勃. 利用 Visio 二次开发实现逻辑图自动分析[J]. 软件导刊,2009,(1):13—15.
LIU Qiang,LIU Xiang-jun,MA Xu-bo. Realization of logic diagram automated analysis Using Visio Re-develop [J]. Software Guide,2009,(1):13—15.
- [8] 王洪明. 运用 Visio 快速绘制道路交通事故现场图[J]. 四川警察学院学报,2009(2):86—89.
WANG Hong-ming. Using Visio Quick-drawing Graphics for the Scene of Road Traffic Accident [J]. Sichuan Police College,2009(2):86—89.
- [9] 郭伟伟,孙强宇. Visio 图形化电气计算软件开发技术的研究[J]. 电力系统保护与控制,2008(17):71—74.
GUO Wei-wei,SUN Qiang-yu. Research of Graphic Electric Power System Computing Development Technology Based on Visio[J]. Power System Protection and Control, 2008(17):71—74.
- [10] 胡可云. Visio 软件在化工化学专业中的应用概述[J]. 中国科技信息,2010(22):231—232.
HU Ke-yun. Application Summarization of Visio Soft in Chemical Specialty [J]. China Science and Technology Information,2010(22):231—232.
- [11] 朱昊,雷鸣,高山. Visio 二次开发技术在电气工程教学图形化中的应用[J]. 电气电子教学学报,2006(1):95—97.
ZHU Hao,LEI Ming,GAO Shan. The Application of Secondary Development of Visio Technology in Graphical Teaching Used in Electrical Engineering[J]. Journal of Electrical & Electronic Education, 2006(1):95—97.
- [12] 吴永明,吴永忠,袁红亮. Microsoft Visio 在工程设计软件开发中的应用[J]. 机床与液压,2004(5):37—39.
WU Yong-ming,WU Yong-zhong,YUAN Hong-liang. Use of Visio in Industrial Design Software Development[J]. Machine Tool & Hydraulics,2004(5):37—39.

[J]. 装备环境工程, 2005, 2(5): 10—13.

WANG De-yan, ZHANG Jian-guo. Development of Environmental Test and Reliability Test Techniques [J]. Equipment Environmental Engineering, 2005, 2(5): 10—13.

[15] 邓林, 邓明, 张成伟, 等. 有源相控阵可靠性分析及设

计[J]. 装备环境工程, 2012, 9(2): 21—24.

DENG Lin, DENG Ming, ZHANG Cheng-wei, et al. Reliable Analysis and Design for Active Phased Array [J]. Equipment Environmental Engineering, 2012, 9(2): 21—24.

(上接第 101 页)

[5] NAGE D D, RAJA V S. Effect of Nitrogen Addition on the Stress Corrosion Cracking Behavior of 904L Stainless Steel Welds in 288 °C Deaerated Water [J]. Corrosion Science, 2006, 48: 2317—2331.

[6] MOAYED M H, NEWMAN R C. Deterioration in Critical Pitting Temperature of 904L Stainless Steel by Addition of Sulfate Ions [J]. Corrosion Science, 2006, 48: 3513—3530.

[7] 曾洪涛, 向嵩, 刘松林, 等. 904L 不锈钢在氢氟酸和浓硫酸混合液中的腐蚀行为 [J]. 中国腐蚀与防护学报, 2013, 33(3): 182—187.

ZENG Hong-tao, XIANG Song, LIU Song-lin, et al. Corrosion Behaviors of 904L Austenite Stainless Steel in Concentrated Sulfuric Acid Containing Hydrofluoric Acid [J]. Journal of Chinese Society for Corrosion and Protection, 2013, 33(3): 182—187.

[8] BELLAOUCHOU A, KABKAB B, GUENBOUR A, et al. Corrosion Inhibition under Heat Transfer of 904L Stainless Steel in Phosphoric Acid by Benzotriazole [J]. Progress in Organic Coatings, 2001, 41: 121—127.

[9] GUO L Q, BAI Y, XU B Z, et al. Effect of Hydrogen on Pitting Susceptibility of 2507 Duplex Stainless Steel [J]. Corrosion Science, 2013, 70: 140—144.

[10] SATHIRACHINDA N, PETERSSON R, WESSMAN S, et al. Scanning Kelvin Probe Force Microscopy Study of Chromium Nitrides in 2507 Super Duplex Stainless Steel—Implications and Limitations [J]. Electrochimica Acta, 2011, 56: 1792—1798.

[11] 王文英, 周勇, 熊金平. 不锈钢在己内酰胺溶液中腐蚀行为的研究 [J]. 电镀与精饰, 2013, 35(12): 39—43.

WANG Wen-ying, ZHOU Yong, XIONG Jin-ping. Corrosion Behaviors of Stainless Steels in Caprolactam Solution by Electrochemical Methods [J]. Plating and Finishing, 2013, 35(12): 39—43.

[12] GB/T 16545—1996, 金属和合金的腐蚀 腐蚀试样上腐蚀产物的清除 [S].

GB/T 16545—1996, Corrosion of Metals and Alloys—Removal of Corrosion Products from Corrosion Test Specimens [S].

[13] GB/T 17899—1999, 不锈钢点蚀电位测量方法 [S]. GB/T 17899—1999, Method of Pitting Potential Measurement for Stainless Steel [S].

[14] WINSTON R R. Uhlig's Corrosion Handbook [M]. Third Edition. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2011.

[15] RICHARDSON T J A. Shreir's Corrosion [M]. Fourth Edition. Amsterdam: Elsevier Science, 2010.

(上接第 119 页)

[13] 装备运用与试验教研室. 坦克驾驶训练 [M]. 北京: 装甲兵工程学院, 2013.

Equipment Application and Trial Staff Room. Tank Driving Training [M]. Beijing: Academy of Armored Force Engineering, 2013.

[14] 张均享. 高机动性运载车辆动力系统 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2000.

ZHANG Jun-xiang. High Mobility Launch Vehicle Dynamic System [M]. Beijing: China Science and Technology

Publishing House, 2000.

[15] 董翔英, 谢鑫鹏, 于战果, 等. 柴油发动机寿命实时预测系统的设计与实现 [J]. 中国工程机械学报, 2008(4): 479—483.

DONG Xiang-ying, XIE Xin-peng, YU Zhan-guo, et al. Design and Implementation on Real-time Life-cycle Prediction System for Diesel Engines [J]. Chinese Journal of Construction Machinery, 2008(4): 479—483.