

· 光电工程系统技术 ·

光信号环境模拟系统设计

李红波, 石 岚

(东北电子技术研究所, 辽宁 锦州 121000)

摘 要: 阐述了构建光信号环境的必要条件及设计光信号环境模拟系统的重要性, 结合试验需求, 对全实物光信号环境模拟方法的特点及系统构建需求进行了分析, 并从实际需求出发, 给出了全实物模拟系统的硬件结构组成及功能, 研究了系统的软件功能构成, 阐述了系统如何通过软件控制使整个系统协调运作完成任务, 从而提出了建立光信号环境模拟系统的基本构想和主要实现方法。

关键词: 光信号环境; 模拟; 系统控制

中图分类号: TP391.44

文献标识码: A

文章编号: 1673-1255(2009)03-0012-03

Design of Optical Signal Environment Simulation System

LI Hong-bo, SHI Lan

(Northeast Research Institute of Electronics Technology, Jinzhou 121000, China)

Abstract: The necessary conditions required to establish optical signal environment simulating system and the importance of designing this system are presented. To meet the requirement for test, the properties of the way to simulate optical signal environment for full object as well as the needs of building the system are analyzed. According to the practical requirements, the hardware and software structure and functions of the simulating system for full object in the field are studied. How to make the whole system operating coordinately to accomplish the task by controlling software is introduced. The basic concept of establishing optical signal environment simulating system and the main way of realizing it are put forward.

Key words: optical signal environment; simulation; system control

随着各种光电设备的广泛应用, 光信号环境已成为电磁环境的重要组成部分, 光信号环境模拟系统应运而生, 它作为一种新型的光模拟手段可为各种试验生成预案, 根据预案控制和管理设备运行, 实时采集、记录、显示设备处理信息和训练图像信息, 进行综合效能评估与适应性检验而发挥积极的作用。

1 光信号环境模拟系统构建方法

模拟光信号环境的方法有多种, 包括全实物光信号环境模拟; 半实物光信号环境模拟; 信号注入式光信号环境模拟和全数字化计算机光信号环境模

拟。以下部分探讨了全实物光信号环境模拟方法。其特点是逼真, 是进行设备试验和评估校验最有效的方法。全实物仿真的环境通常在外场进行, 根据设备的应用环境, 确定光信号模拟环境类型。

模拟系统由环境模拟设备、光电系统设备、控制与数据处理中心以及数据通信网络组成。并要确定精确的定位系统、数据采集与传输系统和试验的评估系统, 用以评估光信号环境中设备的效能。

在全实物模拟光信号环境中, 整个系统的控制由控制中心通过数传通信网络进行。整个模拟系统必须建立统一的时间标准。参试平台的数据, 可以实时记录在媒体上, 然后送数据处理中心进行处理; 也

可以通过数传系统实时传输。

2 光信号环境模拟系统硬件组成

根据光信号环境的特点,光信号环境模拟系统主要由光信号环境模拟设备、监测记录设备、控制设备和时统定位设备等组成,系统硬件框图如图 1 所示。其中光信号环境模拟设备包括光学探测设备和光学背景模拟设备。

(1) 光学探测设备

模拟各光波段、各种工作体制的光学设备工作。

(2) 光学背景模拟设备

模拟各种主要背景光辐射、传输特性。

(3) 监测记录设备

监测记录设备作为光信号环境模拟系统的监测手段,具有在多种气象条件下的监测和记录的能力。

(4) 控制设备

控制设备是光信号环境模拟系统的控制、显示及信息处理中心。制定光信号环境模拟预案,控制、管理和协调系统所属设备的运行,完成对试验数据/场景等的综合采集与纪录。可实现对试验图像/数据等的综合处理和分析。

(5) 时统定位设备

时统定位设备对系统进行时统和位置测量。

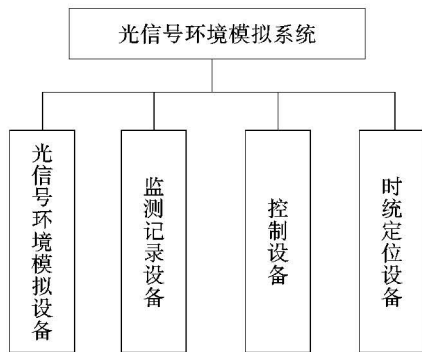


图 1 光信号环境模拟系统硬件组成框图

3 光信号环境模拟系统软件功能、构成与控制

3.1 系统软件功能与构成

光信号环境模拟系统的软件运行于控制设备,它根据试验计划,形成光信号环境模拟预案,并控

制、管理与协调整个系统的运行,完成对试验数据图像等的综合采集与纪录,综合处理与分析。

光信号环境模拟系统软件功能如下:

(1)生成预案:根据计划,拟定光信号环境模拟系统的模拟预案;

(2)数据处理:对收到的其他设备的数据/图像信息进行采集、处理、分析;

(3)设备监控:对各设备工作状态进行实时状态监控;

(4)形成控制命令:根据预案及数据处理结果,形成对设备的控制命令,控制和管理各设备的协调运行,以完成计划;

(5)人机接口:设置系统工作方式,设置各设备参数;输入有关命令,调看有关情报信息等;

(6)信息显示:对部署、态势、目标监测信息进行图像显示;对设备的各种信息、数据处理信息等进行数据显示。

光信号环境模拟系统软件构成如图 2 所示。

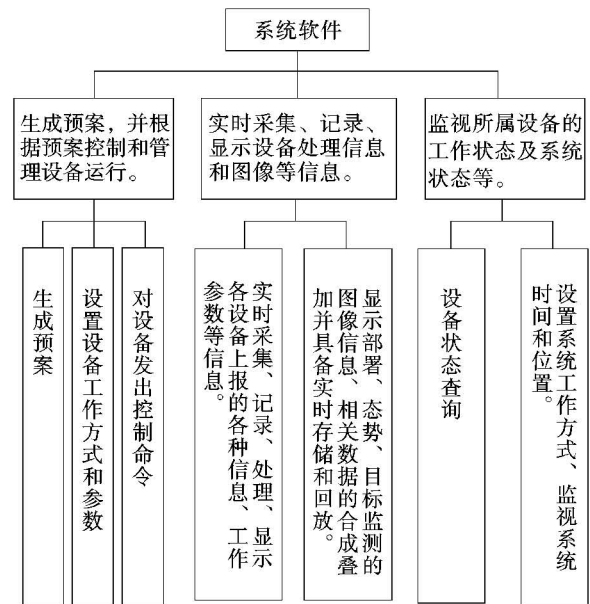


图 2 系统软件构成框图

3.2 系统软件控制

根据软件需求分析,系统软件要有形成模拟预案,控制、管理与协调系统所属设备的运行的能力,完成对数据/场景等的综合采集与记录。可实现对图像/数据等的综合处理、分析等功能。在软件设计时,采用模块化设计,每个模块实现其特定功能,确保软件的可靠性,可维护性、扩展性和可操作性。

系统软件主要控制流程如图3所示。

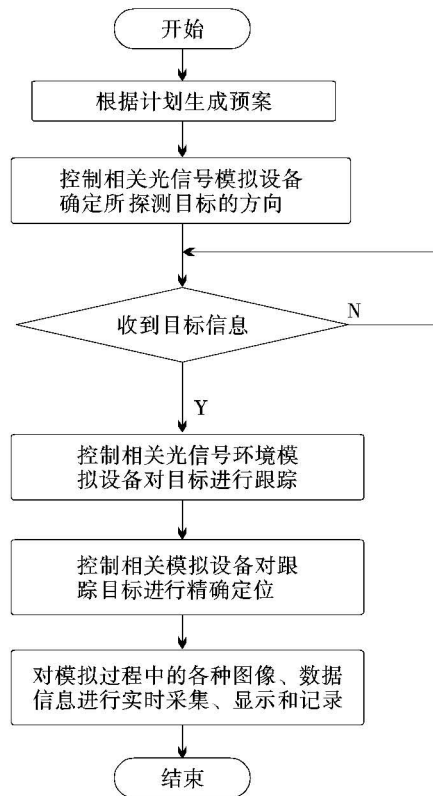


图3 系统软件主控流程图

系统软件根据计划生成模拟预案,模拟光信号环境特征,控制光信号模拟设备,并对模拟过程中的各种图像/数据信息进行实时采集、显示和记录,通过视频回放或实时显示。

4 结束语

通过研究光信号环境模拟系统的设计方法,构建全实物光信号环境模拟系统,将从根本上解决各种条件下对光信号环境的需求问题,从而使设备经历电磁环境的磨砺,提高其适应电磁环境的能力。同时也为多层次的试验建立完整的一体化电磁环境框架体系奠定基础。

参考文献

- [1] 王汝群. 战场电磁环境[M]. 北京: 解放军出版社, 135-137.
- [2] 王志刚. 战场光电信号环境分析[J]. 光电技术应用, 2005, 20(3): 14-18.

(上接第8页)

- [43] B A Park, C A Musca, J Antoszewski, et al. Effect of High-Density Plasma Process Parameters on Carrier Transport Properties in p-to-n Type Converted $\text{Hg}_{0.7}\text{Cd}_{0.3}\text{Te}$ Layer [J]. Journal of Electronic Materials, 2007, 36(8): 913-918.
- [44] B A Park, C A Musca, R J Westerhaut, et al. MWIR HgCdTe Photodiodes based on high-density plasma-induced type conversion [J]. Semiconductor Science and Technology, 2008, 23 (9): 5027-5032.
- [45] E P G Smith, E A Patten, P M Goetz, et al. Fabrication and characterization of two-color midwavelength/long wavelength HgCdTe infrared detectors [J]. Journal of Electronic Materials, 2006, 35(6): 1145-1152.
- [46] A J Stoltz, J D Benson, P J Smith. Morphology of Inductively Coupled Plasma Processed HgCdTe Surfaces [J]. Journal of Electronic Materials, 2008, 37(9): 1225-1230.
- [47] M Pociask, I I Izhnin, A I Izhnin, et al. Donor doping of HgCdTe for LWIR and MWIR structures fabricated with ion milling [J]. Semiconductor Science and Technology, 2009, 24(2): 5031-5034.
- [48] M Pociask, I I Izhnin, S A Dvoretzky, et al. Ion-milling-assisted study of defect structure of acceptor-doped HgCdTe heterostructures grown by molecular beam epitaxy [J]. Semiconductor Science and Technology, 2008, 23 (9): 5001-5005.
- [49] V V Bogoboyashchyy, I I Izhnin, K D Mynbaev, et al. Relaxation of electrical properties of n-type layers formed by ion milling in epitaxial HgCdTe doped with V-group acceptors [J]. Semiconductor Science and Technology, 2006, 21(8): 1144-1149.
- [50] V V Bogoboyashchyy, A I. Elizarov, I I Izhnin. Conversion of conductivity type in Cu-doped $\text{Hg}_{0.8}\text{Cd}_{0.2}\text{Te}$ crystals under ion beam milling [J]. Semiconductor Science and Technology, 2005, 20(8): 726-732.
- [51] V V Bogoboyashchyy, I I Izhnin, K D Mynbaev. The nature of the compositional dependence of p-n junction depth in ion-milled p- HgCdTe [J]. Semiconductor Science and Technology, 2006, 21(2): 116-123.
- [52] R Haakenaasen, T Moen, T Colin, et al. Depth and lateral extension of ion milled pn junctions in CdHgTe from electron beam induced current measurements [J]. Journal of Applied Physics, 2002, 91(1): 427-432.