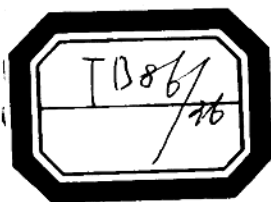


第六届全国高速摄影与光子学会议

论文摘要



中国光学学会高速摄影与光子学专业委员会

一九九零年十月

前 言

1987年9月在安徽省黄山市召开了第五届全国高速摄影和光子学会议至今已整整三年有余，遵照每隔三年召开一次全国会议的规定，我们决定今年12月在西安召开第六届全国会议。

今年7月向全国有关单位发出征文通知以来，得到全国同行们的积极支持，踊跃投稿。11月5日我们邀请部分专家对论文摘要进行评审，通过了93篇论文在会上宣读，其中光机式相机及有关设备31篇，变象管相机、全息干涉计量和高速视频录相25篇，应用技术37篇。

作者已向会议秘书组提交了论文全文。如代表需要某作者的论文全文，可向秘书组索取复印件，并付成本费。

中国光学学会高速摄影和

光子学专业委员会

1990年10月

目 录

前言

A. 光机式相机及其设备

- A01. 用于WJJ-16 mm机载高速摄影机的超小型抓片机构.....张耀明等(1)
- A02. 双联曲柄杆式抓片机构.....张耀明等(1)
- A03. 转镜式电弧成像扫描仪.....苗兴华等(1)
- A04. 一种新式转镜可控分幅超高速摄影机.....孙凤山等(2)
- A05. 转镜高速摄影机的微机控制.....张伯珩等(3)
- A06. 测量超快现象用光学系统的时间特性研究.....黄玉金等(3)
- A07. 一种新的轻便实用型高速摄影机.....陈良益等(3)
- A08. 用于高速摄影机的几种数据记录系统.....赵 莉等(4)
- A09. 高速转镜分幅相机照相鉴别率的讨论.....魏顺根(5)
- A10. 一种新型同步摄影控制系统.....陆玲明等(5)
- A11. 一种用于热图谱成像的大画幅、大孔径单幅高速摄影机.....许重瑾等(5)
- A12. 转镜驱动的机电综合分析方法研究.....孔德杨等(6)
- A13. 高速摄影机的光学外形尺寸和零件图的自动设计.....孔德杨等(6)
- A14. 一种小型35 mm高速间歇输片机构.....李先朱等(6)
- A15. 微型机载高速摄影机研究.....李景镇等(7)
- A16. 高速摄影漂移量测量系统研究.....李景镇等(7)
- A17. 光纤高速摄影机.....夏生杰等(8)
- A18. KD-9 SYNCON同步监控仪的研制.....相里斌等(8)
- A19. 激光前光三维摄影系统.....王裕仁(9)
- A20. GGS-1高速摄影装置的控制与显示系统.....韩心志(9)
- A21. 等特型高速摄影机拍摄速度测量电路的设计.....吴细坤(9)
- A22. 70/35毫米半自动判读仪及其应用.....姚立生(10)
- A23. 单片机在全自动判读仪中的应用.....罗秀娟等(10)
- A24. 高速摄影胶片自动判读系统.....周仁魁等(11)
- A25. GS-221高速摄影机.....李景镇等(11)
- A26. 象增强高速电影摄影的象质讨论.....张耀明等(12)
- A27. 高速电影摄影机的一种新装置—反射镜快速扫描跟仪器.....佟恒伟(12)
- A28. GS-221高速电影摄影机的驱动与控制.....查冠华等(12)
- A29. 新型闪光x射线系统研制成功.....王志沁等(13)
- A30. 西安光机所16毫米棱镜补偿式高速摄影机的研制、发展和应用

-戴洪恩等(13)
- A31. XG-35半自动判读仪及其检测.....刘家齐等(13)

B. 变象管相机·全息干涉计量·高速视频录像

- B01. 一种飞秒二极管组件——量子阱阶模型.....刘光治等(14)
- B02. 用于靶场中间弹道测量的变象管分幅技术研究.....钱坤等(14)
- B03. 全息干涉实时补偿方法测量焊接构件剩余应力的研究.....邱莹(15)
- B04. 莫尔条纹及其在干涉图处理中的应用.....卢振武(15)
- B05. 脉冲全息干涉技术测量板的动态弯曲.....韩雷等(15)
- B06. 应用高速莫尔形貌测量飞弹偏角.....李景镇等(16)
- B07. 用Hough变换识别二维图象.....刘波(16)
- B08. 超高速实时全息干涉摄影讨论.....计忠英等(17)
- B09. 空间光调制器的研制及其在实时快速记录和图象处理中的应用
.....李育林等(17)
- B10. 运动粒子全息测试仪.....王国志等(18)
- B11. 单纵模脉宽范围可调的倍频YAG激光系统.....李育林等(18)
- B12. CCD相机立靶测量系统的交汇检测数据获得及结果分析.....刘惠欣(19)
- B13. 炸点坐标测量中采用高速电视技术的必要性.....张太猛(20)
- B14. CCD在靶场测量中的应用.....熊仁生等(20)
- B15. 一种新型的纳秒分幅相机.....高继魁等(20)
- B16. 条纹相机扫速的标定.....刘富堂等(21)
- B17. 高速选通微通道板象增强器时间特性测量.....朱国富(21)
- B18. 扫描莫尔法形貌自动测量.....周绍祥等(22)
- B19. 用莫尔激光高速摄影测定弹丸空间姿态的研究.....邵芳(22)
- B20. 序列激光脉冲二、三维高速摄影研究.....孙文平等(20)
- B21. 变象管技术的最新进展.....牛慈笨等(23)
- B22. 国产陶瓷三级管在变象管扫描相机中的应用研究.....郭宝平等(23)
- B23. 圆扫描变象管人卫激光测距技术的研究.....孙长征等(24)
- B24. YAG激光器的开发利用.....赵慧娟等(24)
- B25. 亚纳秒光脉冲下光电开关线路的实验结果分析.....赵慧娟等(24)

C. 高速摄影应用技术

- C01. 脉冲x光摄影及其在终点效应测量中的应用.....万立珍等(25)
- C02. 高速摄影法测量榴弹的破片飞散速度.....李良威等(25)
- C03. 一种测量弹丸室内攻角运动的激光高速摄影系统.....李观涛等(25)
- C04. 自然对流速度场的摄影测量.....应其明(26)
- C05. 高速摄影在研究水压爆破装药结构中的应用.....李智信等(26)
- C06. 利用高速摄影技术研究爆破破碎过程.....林德余等(27)
- C07. 多目标包络间隙处理.....李金章(27)

C08. 不透明载体上微循环研究用的高速显微摄影系统·····	陈瑞祯等 (27)
C09. 用高速摄影法确定微差间隔时间的研究·····	黄政华等 (28)
C10. 高速摄影机在靶场中的应用·····	吕剑军 (28)
C11. 深孔预裂爆破中岩石破碎机理的动云纹研究·····	张寒虹等 (28)
C12. 超小型物体动态特性的一种光测方法·····	王琪氏等 (29)
C13. 棱镜光学补偿理论在线性运动动态测试中的应用·····	林玉驹等 (29)
C14. 立体高速摄影及其在女排强攻技术研究中的应用·····	高胜利等 (30)
C15. 使用高速录像技术进行选药试验·····	王文生 (30)
C16. 在爆轰光测中避免光纤丢失信号的方法·····	李国珠 (30)
C17. 导弹发射初始状态的机载高速摄影测试方法研究·····	侯宏泉等 (31)
C18. 高速频闪摄影在空气变形技术研究中的应用·····	徐国华等 (31)
C19. 高速摄影在宇航技术上的应用·····	梁有余等 (32)
C20. 高速摄影测试炮管振动后座位移·····	杨玉书 (32)
C21. 数据处理及误差控制·····	叶冰 (33)
C22. 溴化亚铜蒸汽激光器在高速摄影中的应用·····	肖祖祁等 (33)
C23. 高速摄影在研究液电冲击波碎石中的应用·····	张富奇 (34)
C24. 高速摄影在生物工程研究中的应用·····	张富奇 (34)
C25. 多狭缝扫描技术在离散爆轰现象研究中的应用·····	刘举鹏 (34)
C26. 高速摄影在电机转子压铸充型过程中的应用·····	蒋旭平 (35)
C27. 高速显微摄影在金属切削、血液流变、液体气穴形成等领域的 应用研究·····	邓年茂等 (35)
C28. 相互作用波的光学法研究·····	刘举鹏等 (36)
C29. 高速摄影背向散射的研究与实验·····	张晓敏等 (36)
C30. 水中摄影数据处理程序介绍·····	刘新平 (36)
C31. 用狭缝相机对继电器进行动态测量·····	张建华等 (37)
C32. 一种提高激光测距数据处理精度的有效方法·····	宋丰华 (37)
C33. 介绍一种检调光学经纬仪视轴晃动的简便方法·····	宋丰华 (37)
C34. 流动形态的动力学分析·····	曾建民等 (38)
C35. 用高速摄影研究反重力充型的动态过程·····	张延威等 (38)
C36. 快速凝固再挥过程的高速摄影研究·····	张赋升等 (38)
C37. 应用F-P激光测速仪测量低温样品·····	田清政等 (39)

A. 光机式相机及有关设备

A01 用于WJJ16mm机载高速摄影机的超小型抓片机构

张耀明 梁志毅
(中科院西安光机所)

WJJ—16mm机载高速摄影机(摄影频率为200帧/秒)的抓片机构为超小型双曲柄杆抓片机构。文章介绍了此种抓片机构的有限元法和优化设计,以及获得的基本参数。其抓片爪的重量仅为1.8克重,是目前国内此类型中最轻的抓片爪,此外文章对此种机构杆件精度进行了讨论。通过合理分配其各项误差,保证了机构工作的可靠性,简化了结构,实现了抓片机构的小型化。

A02 双联曲柄摇杆式抓片机构

张耀明
(中科院西安光机所)

文章叙述了可获得高速摄影机高摄影频率的抓片机构——双联曲柄摇杆式抓片机构的基本型式、数学模型。由于双联曲柄摇杆式抓片机构的抓片爪数目多($N=16$),爪间跨度大($S_{\max}=61.75\text{mm}$),当胶片片孔尺寸随胶片收缩而变化时,众多的抓片爪难于同时作用胶片,甚至产生干涉。为此文章叙述了解决此难题的基本思路——抓片爪的权设计和抓片爪作用功能的自动调节的设计思想,充分发挥各组抓片爪对输片的贡献。此设计思想取得了较好的试验结果,该机构达到了目前国内最高的输片频率。

此外,文章介绍了此机构的有关特性和可采用的有关措施,以进一步提高其摄影频率。

A03 转镜式电弧成像扫描仪

苗兴华 孙凤山
(中科院西安光机所)

交流电弧及瞬变电弧温度的测量是目前高压电器领域里的一个难题。当前,要深入研究高压输电线路中的气吹断路器灭弧机理,必然要涉及到在极短时间内测量电弧等高

子体温度变化的问题。电弧等离子体是一种高温电离气体,它辐射出丰富的光谱信息。目前,采用光谱法测量电弧等离子体温度是最合适的。

光谱法测温,关键在于光谱信息的探测与记录。一般电弧等离子体温度在整个电弧区是非均匀的,当我们通过光学系统探测光谱信号时,沿探测光路进入探测器的光信号并不是空间某个点的光谱信号,而是某个区域内空间各点的光谱信号共同作用的结果。也就是说,探测器探测到的光谱信号含有不同的温度值下的光谱信息。为检出空间某一微小体元内的光谱值,必须对电弧的整个截面进行扫描测量,根据探测到的大量数据进行某种转换而得出弧柱截面空间各点的光谱信号,然后再算出温度值。我们研制的“转镜电弧扫描仪”正是为实现上述测量而研制的一种专用设备,它与光栅光谱仪,高速数据采集系统、计算机组成完整的一套电弧光谱温度测量系统。我们研制的“转镜电弧扫描仪”使用的转镜为36面体,扫描频率大于 10^4 次/秒,扫描占空比大于20%,物镜焦距分别为500 mm、300 mm、160 mm、100 mm等四种,供研究不同尺寸的电弧而选用,仪器配有高质量光纤传象束和传光束,有专用检焦取景器等部件,文章最后给出仪器照片。

A04 一种新式转镜可控分幅超高速摄影机

孙凤山 张伯珩

(西安光机所)

本文扼要地介绍了摄影机的原理和技术指标,着重介绍高速转镜系统和控制系统。这是一台适用于拍摄近距离高速扩展现象的可控型分幅摄影机,是在原2KF-500型摄影机的基础上,对高速转镜系统和控制系统进行了改进。整机具有体积小、重量轻、操作方便、拍摄频率范围大和象质好等特点。高速转镜用电机驱动,转镜截面采用等腰三角形具有转速高、控制方便等优点。当转镜转速1.5—40万转/分时,相应拍频为6—500万幅/秒,在35毫米胶片上一次可以记录 9×9 毫米的画幅81张,动态分辨率25—30对线/毫米相对孔径1/25。

本机采用了由51系列单片机组成的微机控制系统。系统执行程序即可实现开门转速,拍摄转速、转镜旋转周期的测量,被摄对象和摄影机的同步控制等功能,简化了硬件设计。转镜旋转周期的测量精度可达 ± 0.1 微秒。各种予置数据、测量结果、摄影日期等均可由打印机打印出来,方便了使用。驱动转镜的电机控制采取了线性起动措施,保证了系统能准确的选择开门和拍摄转速,也保证了转镜能平稳、均匀地加速到预定转速。该机在18届国际高速摄影与光子学会上展出,得到了国内外与会者的好评。

A05

转镜高速摄影机的微机控制

张伯珩 边川平 王健 徐凤妹

(中国科学院西安光机所)

为适应转镜高速摄影机研制和应用的发展需要,我们设计了一种微机控制系统。它具有测量和控制精度较高、使用功能较多的特点,操作上也更加灵活方便。

本系统采用51系列单片机,配以辅助电路,打印机和接口电路组成。软件上采用模块化的程序结构,在硬件结构不变的条件下,执行不同程序即可得到不同的控制功能。本系统能实现对可控型和等待型转镜高速摄影机的控制,各种予置数据、测量结果、拍照日期等,均由打印机自动打印出来。本系统还可对等待型摄影机实行可控型方式控制,这样可减少转镜在高速下的运行时间,增加转镜的使用寿命。

本系统对转镜旋转周期的测量精度可达 $\pm 0.1\mu s$ 。它还有多个备用输出接口,可实现自动关机、同步控制等功能。

A06

测量超快现象用光学系统的时间特性研究

黄玉金 郭美英

(中科院西安光机所)

江力平

(中国原子能院)

超快速电子光学成像器件的发展,使超快现象的测量成为可能,同时也提出了一个研究光学系统时间特性的新课题。实验证明光学系统的时间畸变和时间弥散的大小将影响超快现象的测量。本文除对皮秒、飞秒变象管扫描相机用光学系统在可见光范围内的单色光和复合光的时间特性进行研究外,还对该系统向紫外光延伸后,光学系统应有的新型式作了些初步探讨。

A07

一种新的轻便实用型高速摄影机

陈良益 王辅伦

(西安光机所)

根据实用性和经济性结合的原则,我们新研制了一种轻便型的35毫米棱镜补偿高速摄影机。最高摄影频率为5000fps,曝光时间可以短到 $1/5000$ 秒以下,它可以适用于大部分靶场摄影、人体运动生理研究、风洞中气流的记录等工作。由于它采用了一种同

轴快门系统,使摄影机的结构大为简化,整机的尺寸、重量以及价格也较同类型高速摄影机大大减小,主机重量小于8公斤,是同类仪器的 $1/5-1/10$;售价只及同类产品的 $1/3-1/5$,因此它是各靶场旧设备更新的一种理想的高速摄影机。

本文重点介绍了快门的设计和该机在风吹沙、人体运动生理研究中应用所能达到的初步效果。

A08 用于高速摄影机的几种数据记录系统

赵莉 查冠华 田洁

(中国科学院西安光机所)

本文介绍了几种新的,能记录与高速事件相关的一些信息(特别是时间信息)的数据记录系统。该系统由高速摄影机的同步控制信号控制选通,将系统提供的时间信息及由外部接收的时间信息或其它已经处理的信息,通过集成数据点阵头记录在摄影胶片上,为以后的胶片判读以及拍摄事件更精细地分析处理提供可靠的数据依据。与过去所用的时标发生器,时间表头记录装置及其它信息记录系统相比,数据记录系统具有直观、更精确(它提供的时间信息可以从10小时精确到千分之一秒),更实时(每幅胶片上都能记录下相应时刻的相关信息),更丰富等数据记录特性,从某种意义上讲,数据记录系统的有无,标志着整个高速摄影系统的先进性。

这些数据记录系统为:

1、相对时数据记录系统:它是以事件发生时刻或事件发生前某时刻作为时间相对零点,即时间记录起点,为事件发生整个过程进行相对时间记录及个别其它信息记录。该系统是由10M石英晶体振荡器提供基准,并把计数器累计出的时间信息以BCD码形式输出到数据点阵头上。

2、相对时,IRZG码绝对时数记录系统:该系统除具有相对时数据记录系统的特性外,还可接收,解译IRZG码——国际标准时间码,并以它作为事件发生过程中的时间记录基准,另外,系统还扩展了IRZG码,增加了千分之一秒,百分之一秒及十分之一秒时间信号。

3、微机制的IRZG绝对测角及测角信息记录系统:此系统亦用IRZG时间码作为绝对时记录基准,同时还可将经纬仪送来的方位,俯仰等信息接收处理后一并记录在摄影胶片上。

以上几种数据记录系统现已在部分高速摄影机上得到应用,相信不久,将会配套于更多的高速摄影系统。

A09 高速转镜分幅照相鉴别率讨论

魏 顺 根

(中国科学院西安光学精密机械研究所)

本文叙述了此类相机中间像位置与相机底片上所成的像在扫描方向上所产生的像移大小的关系及其规律,底片上像移的大小与照相鉴别率的关系,此类相机最高照相信息量的设计出发点及设计计算方法,光学检测的合理指标。

A10 一种新型的同步摄影控制系统

陆玲明 吴圣雄 柏子平

(中科院西安光机所)

本文介绍了一种新型的同步摄影控制系统。它应用具有良好瞬态响应的速度控制和具有较为理想特性的鉴频鉴相技术,大大地缩短了频率牵引行程,使系统快速地进入相位锁定区域,实现了高的同步摄影精度、宽的同步摄影频率范围、短的同步时间,使同步摄影控制系统性能有较大的提高。

本文介绍了该系统的设计思想、控制系统电路、系统性能。该系统已成功地应用于靶场中,系统结构简单,工作稳定可靠,有一定的参考价值。

A11 一种用于热图谱成像的大画幅 大孔径单幅高速摄影机

许重瑾 吴细坤

(核工业总公司苏州二六七厂)

本文介绍一种用于研究热图谱线成像用的大画幅、大孔径单幅高速摄影机,其主要用于研究模型在激波的作用下表面温度分布情况,当外触发信号到来时,机械快门打开,摄影机处于等待工作状态,激波到来时,涂在模型外表的特种荧光粉发出与温度分布成线性关系的光能并被摄影机纪录,尔后快门关闭。

本文主要介绍这种摄影机的光学与电控系统设计。

A12 转镜驱动的机电综合分析方法研究

孔德杨 胡庸 蒋华峰

(核工业总公司苏州二六七厂)

本文介绍一种研究转镜驱动的机电综合分析方法,即从闭环伺服系统的角度出发,综合研究转镜驱动的动力学性能以及与驱动电路的关系,从而得出在某一条件下的最佳转镜质量、支承方式、运动特性、驱动电机和升速机构以及电路参数的匹配,使转镜能在一定的升速时间内到达特定转速并且平稳转动,这种研究对改善转镜式等待型高速摄影机的中、低速段的工作特性有重要意义。

A13 高速摄影机的光学外尺寸和零件图的自动设计

孙德杨 陈齐良

(核工业总公司苏州二六七厂)

本文介绍一种在AutoCAD的基础上,用AutoLISP语言开发的自动设计高速摄影机光学外形尺寸和自动控制光学零件图的程序。

在确定了高速摄影机的主要技术指标之后,可以利用该程序进行光学系统的外形尺寸设计,可在CRT上实时观察设计的情况(图形方式)。修改十分方便,该程序是设计高速摄影机的良好工具。完成了光学设计之后,还可利用该程序定义的一系列函数,自动控制光学零件图,部件图和总图。

A14 一种35mm小型高速间歇输片机构的研究

李先朱 田洁 易逸松

(中科院西安光机所)

本文介绍的输片机构,是目前国内体积最小,重量最轻(摄影机整机重量仅是12 kg),使用35毫米胶片的高速间歇输片机构,现已成功地应用到了GS-221高速摄影测量仪和35毫米机载相机上。该机构拍摄频率高(大于200帧/秒),画幅稳定性好,x、y两个方向 $\delta < 0.015 \text{ mm}$,动平衡性好,当摄影机自由状态置于平板上,在跑片频率是100帧/秒时振幅为0.04 mm,在200帧/秒时振幅是0.07 mm,文中介绍了输片机构和该机构的动平衡,并结合国内外一些抓片机构,论述了该机构实现更高拍摄频率的可行性。

A15 微型机载高速摄影机的研究

李景镇 杨芝藩 周泗忠 苗兴华 田洁 范勤

(中国科学院西安光机所)

本文介绍一种国内首次研制成功的微型机载高速摄影机(型号WJJ-16)。该机主要用于在飞行试验机上对空中试验目标进行高速摄影研究。该机采用的先进技术主要有:

1、相机采用二体结构(本机和输片机),和电控一本机一体化,利于微型,方便使用,提高了光学性能;

2、设计了精巧的利于精密动平衡的间歇输片机构,提高了输片质量,进一步缩小体积;

3、抓片爪的材料采用铝合金,爪部镀硬铬,大大减轻了抓片爪的重量(重约1.8g),利于高速;

4、采用了在 $2.5 \times 5 \text{ mm}^2$ 面积上集成36元LED数据点阵头(重为1.5g),提高了数据纪录的可靠性和记录数据的信息量,利于微型。

5、时标系统采用LED和光纤传输系统。

经与国外同类相机对比测试鉴定表明,主要技术指标超过1611VN(美国):

画幅稳定性 $\pm 0.007 \sim \pm 0.01 \text{ mm}$

动态摄影分辨率 $\geq 571 \text{ lp/mm}$

摄影频率精度 $\leq 1\%$, 48, 100, 150, 200 (c/s)

$\leq 1f$, 24 (c/s)

体积(15米输片机) $87 \times 68 \times 164 \text{ mm}$

重量(15米输片机) 2.15kg

A16 高速摄影漂移量测量系统的研究

李景镇 李先朱 查冠华 王胡顺 马健康

(中国科学院西安光机所)

为了满足我国新式火箭全弹道起飞段横向漂移量测量的急需,我们研制了高速摄影漂移量测量系统。该系统由三台套GS-221高速摄影测量仪组成,并根据阵地现场的可能性进行合理的交汇测量布局。每台仪器实际上是一种超小型高速摄影电影经纬仪(45kg),能完成对运载火箭发射起飞段进行程序自动跟踪纪录和横向漂移量的高速摄影交汇测量任务。该仪器的先进性主要表现在:采用了稳定可靠的数字同步技术,低噪音的同步环技术,高稳定度的小巧间歇输片机构,微型集成72元点阵头(3.5g),用于程序自动跟踪的大力矩步进电机和用于经纬仪测角系统的园感应同步器。

该系统的主要性能指标:

横向漂移量测量精度 $\leq \pm 0.08 \text{ m}$;

俯仰动态测角精度 $\delta_F = \pm 66.99''$ (指向, $f' = 40 \text{ mm}$);

方位动态测角精度 $\delta_A = \pm 38.80''$ (指向, $f' = 40 \text{ mm}$);

俯仰跟踪精度 $\leq 8''$;

动态照相分辨率 $> 52 \sim 57 \text{ lp/mm}$;

画幅稳定性 $\delta = \pm 0.006 \sim 0.01 \text{ mm}$;

同步精度 $\leq \pm 0.15 \text{ ms}$ (200fps)。

重量 45kg (其中高速相机为12.7kg重)

A17 光纤高速摄影机

夏生杰 杨业敏 唐砥柱

(中国科学院 力学研究所)

一个光学纤维变换器作为一种光学快门和光源分离器,一阴影摄影系统作为被研究现象的成像系统,然后用一个多棱锥反射镜作为象分幅的元件,这些共同组合成一台光纤高速摄影机。光纤变换器的一端由多根光纤组排列成一字形,光纤组另一端排成圆圈,借助一个高灵敏度的光学扫描器,将一束激光快速扫过光纤变换器直线端,而圆排列端将出现依次闪光,一个以多点光源的阴影高速摄影系统就组成了。如果用1KHz的扫描器和10MW的He—Ne激光就可获得 10^6 画幅频率和 $0.8\mu\text{s}$ 的曝光时间的十六幅高速摄影照片,画幅间隔可以独立调节与被研究对象匹配,得到不等间隔摄影;装置的频率还可进一步提高,只要使用更高频率的扫描器,和更大一些功率的激光。本文将分析和介绍相机原理,并给出多光脉冲波的测量结果。

A18 KD-9 SYNCON 同步监控仪的研制

相里斌 韩雷 周绍祥

(中国科学技术大学九系)

详细介绍了自行设计和研制的同步监控仪的原理、设计思想和部分技术关键。其中包括:预延时方案的选择,时基分频, I/D接口, 总清方法, 以及所采用的新型组合电路LCL601。文中还简述了该仪器在高精度的力学实验中的应用。实用表明, 仪器具有可靠、灵活、方便等优点, 是精确至 μs 级实验中重要装置之一。全部元器件均为功耗, 频率适中的TTL集成电路。

A19 激光前光三维摄影系统

王裕仁

(陕西长安8号信箱24分箱)

本文叙述了一种用于小靶道弹丸飞行姿态摄影的激光前光摄影系统,它可以排除炮口焰等自闪光的干扰,拍摄下飞行弹丸的一序列带有三维信息的分幅照片。每次射击过程,可以得到15~25幅分幅照片,照片时间间隔为 $16\mu\text{s}$,画幅为 $22\times 18\text{ mm}^2$,通过这一序列分幅照片,可以判读出飞行弹丸的三维飞行姿态角。

本摄影系统除拍摄飞行弹丸的三维姿态照片外,摄影系统去掉光栅机构,还可拍摄飞行弹丸的反射式照片;如果在弹道线侧面加一投影屏,组成投影式摄影系统,还可拍摄到弹丸周围的冲击波。

本系统主要由“两级放大序列脉冲激光器”、“长焦高速摄影机”、“莫尔光栅调整装置”三部分组成。本文详细介绍了摄影系统的组成及工作原理;扼要介绍了组成系统各设备的结构及工作原理;最后介绍了本系统的使用情况。

A20 GGS—1高速摄影装置的控制与显示系统

韩心志

(哈尔滨工业大学一系)

GGS—1型控制—显示系统,用于控制GGS—1型鼓轮高速摄影机工作,并显示摄影过程中的重要参数。此装置控制并协调整个摄影系统(风洞—摄影机—闪光灯系统)工作,使整个摄影过程按预定的程序和要求进行,以获得所要求的结果,即以照片形式提供的空间—时间信息。

系统设计在保证全面满足控制摄影过程所要求的逻辑功能和技术指标外,着重解决了装置的抗干扰能力以及不依赖于其他设备的自检能力,以确保仪器能在恶劣的干扰场中可靠地工作。

A21 等待型高速摄影机拍摄速度测量电路的设计

吴细坤

(核工业总公司苏州二六七厂)

本文介绍一种等待型高速摄影机拍摄速度测量电路的原理,并对测量精度进行了论证和分析。实验结果表明,其测量精度可达到 $\leq \pm 1\%$ 的水平,调试方便,并能直接显示速度的瞬时值。

实践证明,这是一种较先进而且实用的拍摄速度测量电路。

A22 70/35毫米半自动判读仪及其应用

姚立生

(解放军89877)

最新研制成功的70/35毫米半自动判读仪是高速摄影数据处理专用配套设备,仪器由光源系统、输片系统、投影光学系统、图象旋转系统、测量系统、时标读取系统及微机系统等组成。

主要技术指标:

1. 光学放大倍率 $K=10$ 倍;
2. 底片测量最小格值0.001毫米;
3. 底片测量范围 61×46 毫米²;
4. 光学畸变小于0.001;
5. 测量精度 $\sigma < 0.005$ 毫米;
6. 图象旋转角度 ± 60 度。

该判读仪既可判读35毫米胶片,又可判读70毫米胶片,并适用于2、3、4倍分幅的摄影画面判读。该系统采用反射式投影方式,便于数据判读;图象旋转采用别汗棱镜组转象系统,适用于各种旋转角度拍摄的底片判读;输片方便灵活,设有正、反向连续、间歇、程控单张及微调等输片方式;并设有微机 and 人工两种数据采集方式,使设备更加操作灵活、使用方便。

该仪器在我部使用几年来,取得了良好的效果。

A23 单片机在全自动判读仪中的应用

罗秀娟 刘波

(中科院西安光机所)

全自动通用胶片判读仪是用于读出靶场光学测量设备所记录各类胶片上信息的一种仪器。该仪器采用单片机控制,实现多种判读方式的转换、多种输片方式的选择、与微机交换信息,通过控制步进电机实现对输片与收片及正反向的控制,用升频—匀速—降频方式保证了一帧的输片时间小于60 ms。系统程序采用模块化程序设计方法,按参数、工作方式的不用要求,将程序分成若干个模块,各模块又根据需要再分成若干个子模块,构成一个树结构,使得结构简单,易于修改和功能扩展。

采用单片机控制的全自动判读仪工作方式多、输片速度快、定片精度高,判读精度高,使用方便。

A24

高速摄影胶片自动判读系统

周仁魁 于崇贞 马健康 朱文开

(中国科学院西安光机所)

杨双虎 李保华 姚成一

(中国科学院沈阳自动化所)

本文叙述了我们新近研制的一种高速摄影胶片自动判读系统。为自动读出各类高速摄影胶片上所采集的信息,该系统采用了先进的计算机控制飞点扫描技术、精密光学测量技术、图象跟踪测量与信息处理技术。

该系统主要由高精度飞点扫描测量装置、实时图象处理装置、数字式xy光测台、输片机构、微计算机系统及其软件所组成。具有自动判读和半自动判读二种工作模式,对各种高速摄影胶片所采集的信息,自动判读的速度达5个画幅数/秒,判读的精度优于0.015毫米,高速摄影胶片容量300米。胶片可正反向输片、连续输片、定速输片(1帧/秒~5帧/秒)、间隔输片(间隔数1~15帧任选)。

微机系统既对整个胶片判读过程进行实时控制和管理、对测量数据进行处理,还对整机进行故障检测和诊断。

该系统已于今年六月二十五日通过国防科工委和中国科学院联合主持的技术鉴定,并经过对我国“长征二号”捆绑火箭发射的各高速摄影胶片的实际判读,证明该系统判读数据准确可靠,而且功能齐全,自动化程度高、技术性能先进。

A25

GS-221高速摄影机

李景镇 李先朱 查冠华 田洁

(西安光机所)

GS-221高速摄影机是我所1990年研制的一种重量轻、体积小,应用于漂移量高速摄影测量仪上的一种新型间歇式同步高速摄影机。该机同步精度高,画幅稳定性好,画质极佳。摄影机上成功的应用了重仅7g的半导体发光二极管集成点阵头。实现了漂移量高速摄影测量仪对时间、角度信息等数据记录的要求。相机中对称双开口叶子板快门设计新颖独特,即简单又可靠。可同步摄影又可非同步摄影,也可装在任何标准的35mm电影摄影机三角架或云台上单机使用。摄影机本身有亮丝内定标,对多台交汇摄影测量,事后数据处理更为方便。

A26

象增强高速电影摄影象质的讨论

张耀明 梁志毅

(西安光机所)

象增强高速电影摄影, 由于采用象增强技术, 在系统中引入了象增强器, 使其系统的探测能力极大地提高。象增强器的光增益大于 10^4 , 系统的信息量 I 提高了 $10 \sim 10^2$ 倍, 信息量的进一步增加受到系统传递质量的限制。

文章对耦合的各分系统的MTF进行分析计算, 讨论选择不同器件、不同耦合方案的MTF, 并提出目前所达到的最佳效果。

A27

高速电影摄影机的一种新装置: 反射镜

快速扫描跟踪器

佟恒伟

(中国科学院西安光机所)

本文介绍了一种单反射镜快速扫描跟踪系统, 它是一种通用跟踪系统, 可以同时配备一台高速摄影机, 一台跟踪测量电视(或彩色录相机)。跟踪方式有三种: 计算机引导; 单杆半自动; 电视自动跟踪。本文论述了固定式摄影系统的局限性和反射镜快速扫描跟踪的优点。文中还给出了几种反射镜跟踪方案, 以供读者参考。

A28

GS—221高速电影摄影机的驱动与控制

查冠华 程建民 胡晓东 梁益绵

(西安光机所)

GS—221高速摄影测量仪系用于大型火箭发射时火箭姿态及横向漂移量测量的专用光测设备。该机经现场使用, 证明工作性能稳定可靠, 深得使用单位好评。其主机—间歇式同步高速电影摄影机的电控系统采用了数字锁相、固体集成点阵、微机数据记录等新技术, 本文即介绍此电控系统的主要技术性能及其基本工作原理。