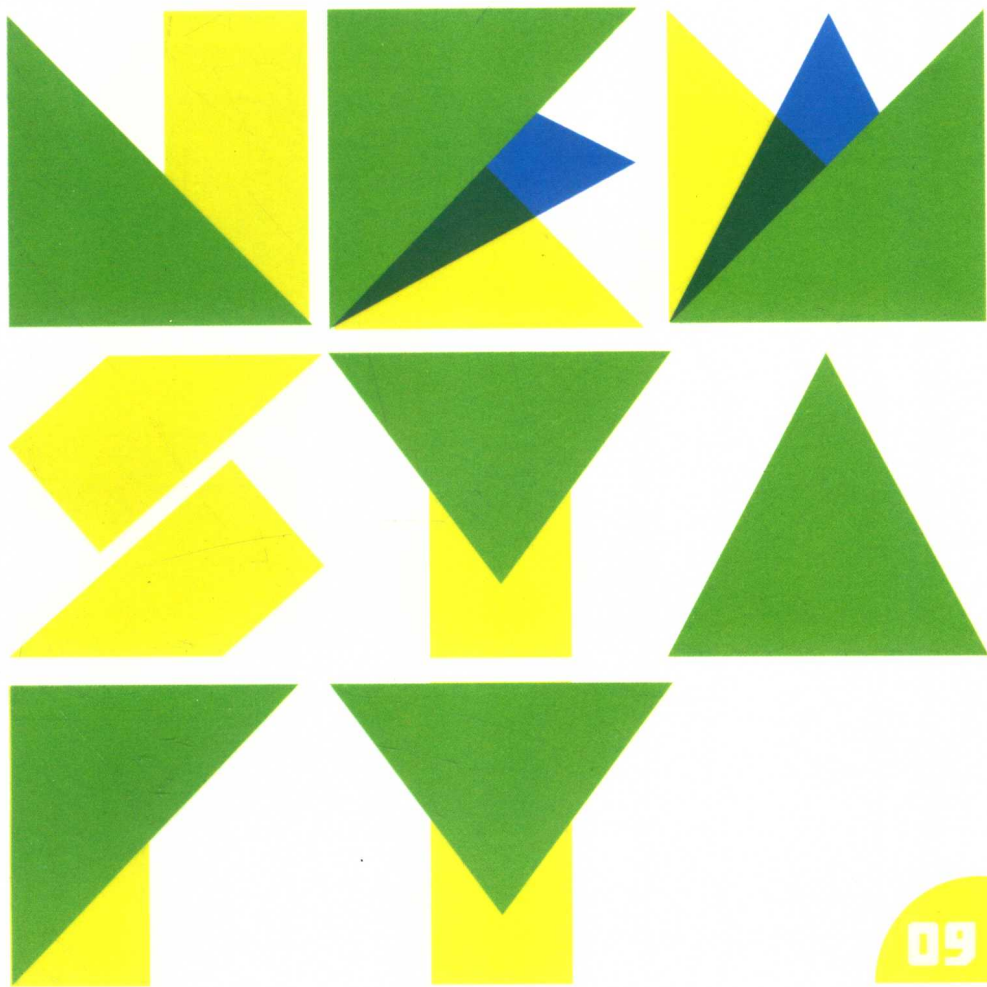




新起点电影研究书系

丛书主编：张会军 黄英侠



09

光影流年： 电影摄影研究

■ 主 编 王 竞

■ 副主编 王 茜

CIP 中国电影出版社



新起点电影研究书系

丛书主编：张会军 黄英侠

光影流年： 09 电影摄影研究

■ 主 编 王 竞

■ 副主编 王 茜

CFP 中国电影出版社
2015 · 北京

图书在版编目 (CIP) 数据

光影流年：电影摄影研究 / 王竞主编. —北京：
中国电影出版社，2015. 8

(新起点电影研究书系/张会军，黄英侠主编)

ISBN 978 - 7 - 106 - 04187 - 8

I. ①光… II. ①王… III. ①电影摄影 IV. ①J93

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 191322 号

出品人：宋 岱

总 统 筹：李 瑾

责任编辑：澳 宝

封面设计：梁贝宁

版式设计：未名池

责任校对：李圆圆

责任印制：张玉民

光影流年：电影摄影研究

王竞 主编

(新起点电影研究书系 张会军 黄英侠 主编)

出版发行 中国电影出版社 (北京北三环东路 22 号) 邮编 100029

电话：64296664 (总编室) 64216278 (发行部)

64296742 (读者服务部) Email: cfpygb@126.com

经 销 新华书店

印 刷 北京易丰印捷科技股份有限公司

版 次 2015 年 8 月第 1 版 2015 年 8 月北京第 1 次印刷

规 格 开本/710 × 1000 毫米 1/16

印张/32 插页/2 字数/530 千字

书 号 ISBN 978 - 7 - 106 - 04187 - 8/J · 1753

定 价 82.00 元

本专著系北京电影学院“北京市重点学科——戏剧与影视学”
建设项目最终成果之一

《新起点电影研究书系》

编委会名单

总策划：张会军

编委会主任：张会军 侯光明

编委会副主任：王黎光 孙立军 王鸿海 尼跃红 王宏民 俞剑红

主编：张会军 黄英侠

学术顾问：郑洞天

编委：（按姓氏笔画排列）

王 竞 王 瑞 王宏民 王鸿海 王黎光 尼跃红 全颖华

刘 军 刘戈三 孙 欣 孙立军 李剑平 吴冠平 吴曼芳

宋 靖 张 辉 张会军 侯光明 俞剑红 敖日力格 黄 丹

黄英侠 宿志刚 童 雷 穆德远

学术回望中的理论梳理

——《新起点电影研究书系》总序

研究生教育是衡量高校水平的重要指标。作为北京电影学院学科建设和学术整理,《新起点电影研究书系》系列专著,是北京电影学院研究生教育、教学发展和学科建设中的一个阶段性总结,也是中国电影艺术专业教育、电影学科各专业创作和理论研究具有重要意义的研究成果。在学术建设的宏观层面上,策划这套关于电影制作和理论研究的丛书,需要总体把控研究方向、界定研究范围、明确研究意义和内容,丛书的最终出版挖掘了电影学学科研究的深度,延展了研究的边界。

2015 年对于“电影”来说,是一个特殊的年份。世界电影诞生两个甲子——120 周年,中国电影诞生 110 周年,同时,也是北京电影学院建校 65 周年华诞。面对这些重要的时间节点,以回望和梳理北京电影学院电影学专业艺术创作和理论研究的学术成就为契机,交流教学经验,展现培养成果为目的,学校研究生院和学报编辑部,发起、策划、统筹、整理、编辑出版《新起点电影研究书系》系列 21 本学术专著。此书系作为我校在戏剧与影视学、美术学、艺术学理论学科建设和教学、科研工作的一个重要组成部分,是学校“十二五”发展规划中的重要内容,对于学校的电影学学科专业的建设,有着极其重要的理论意义和学术价值,并将在社会和高校中产生广泛而深远的影响。

《新起点电影研究书系》系列学术专著的基本选题和规划,在主要内容方面体现了如下的几个方面构成:

此书系从整体研究框架上,涵盖和涉及电影创作与理论研究的各个方面,包括电影历史、理论、批评、创作、技术、艺术、产业、市场等电影学专业领域的相关方向,以开阔的视野较为系统、完整地反映了电影学术研究的前沿成果和北

京电影学院的教学成果。对于每本书的微观布局,在统一丛书系统性、科学性、整体性的前提下,侧重新视角、多角度的开拓性和前瞻性,并兼顾研究的扎实性和深入性。

电影历史研究是本丛书中重要的内容。百年来,“电影是什么”这一问题在中国语境下,不同的历史时期给出了不同的答案,是“海派”电影中的都市现代性表达,是新中国“十七年”电影的主流政治意识形态,是新时期艺术电影的表征方式,抑或是当下商业电影的运作机制,随着中国社会、时代、文化的变迁,建构出不同的电影史观图景。

国别电影是学者最为熟知的研究视角之一,丛书以新颖的角度重新审视法国、意大利、德国、波兰、罗马尼亚、美国等这些欧美电影强国,运用新方法观照过去,挖掘、梳理、总结各国别电影特征;与此同时,将研究视野置于日本、韩国这些邻国,以期为中国电影提供一种参照。

丛书在类型电影研究方面,聚焦于中国类型电影和外国类型电影的叙事范式与形式风格,遴选喜剧、家庭伦理片、苦情戏、武侠片,这些最具民族特色的中国类型电影以及动作片、歌舞片等好莱坞类型电影作为研究对象,探究隐秘其中的既定类型模式和创新表达方式之间的张力。

丛书也对近年来颇受学界关注的身份、性别、明星研究领域进行了呼应。无论是对银幕上的知识分子、母亲和父亲形象,还是对中国和好莱坞的明星现象,都开展了积极的学术观照。

电影是一门融合集体创作的综合艺术,而电影导演是其综合性的集中体现。导演对故事性的挖掘、对影像时空的表现、对人物形象的塑造、对电影细节的描写、对观众的控制,都是电影导演艺术研究领域的重要范畴,丛书一一将之囊括其中。此外,在大师研究的视野下,丛书还对七位中外著名导演的个人影像创作,进行了细致的风格研究与文化批评。

演员依照剧本,在导演的指导下完成二度创作,将艺术形象鲜活地展现在电影银幕前。丛书通过对表演理论、表演创作和表演实践的研究,探析、总结电影表演背后的规律和法则。而电影表演教学是北京电影学院建校伊始就设立的学科,长达65年的讲授早已形成一套完整的教学体系,对表演教学的总结梳理,将对学

科建设产生积极作用。

对于电影摄影而言,摄影技术与技巧、影像造型风格、摄影大师研究是研究生论文的主要选题视点。这些未来的电影摄影师们,对影像历史和当下实践,进行了独立的个人思考。

丛书特别涉猎了立体电影、后期制作、数字发行等数字电影技术应用领域。电影科技是完成电影艺术表达的基本保证。在当下的数字时代,数字技术突飞猛进地发展,从最初改变电影制作方式,到如今全方位影响电影形态和工业体系。

声音是电影这门视听综合艺术的一个重要有机组成部分,其艺术构思和整体设计直接影响着电影的质量。随着电影技术和电影美学的发展,对声音理论、录音实践和音乐创作的研究也在不断变化与发展。

电影美术是影片造型的基础,需要通过艺术想象和手段创造出符合电影作品要求的空间形象和人物形象。传统的电影美术观念,在面对实验影像和新媒体艺术时呈现出新的发展变化。

在以往的电影历史及理论、电影艺术创作理论的研究基础上,丛书还对电影产业的制片策略与院线运营、电影市场的本土运作与海外开发等影视管理学的热点问题进行了探索。

在历史语境与技术变革下,当代图片摄影也在发生变化。无论是摄影影像辨析、影像现实衍变,还是国际摄影师研究、影像类型研究,抑或是观念与表达探讨、创作研讨与应用,这一定格瞬间的艺术正在等待学术研究的拓展。

对于动画研究而言,丛书分别从欧美动画、日本动画及中国动画的创作与实践予以分析,聚焦近年来重要的动画作品、动画大师、动画技巧、动画形式。

同时,北京电影学院艺术硕士作为研究生教育的重要组成,其创作报告带有鲜明的实践特征,我们从编剧、导演、表演、摄影、录音、美术、图片摄影、动画专业中选取最优秀的创作总结,以期彰显教学特色和教学成果。

总而言之,本系列学术丛书的研究特点是:研究的专业性——实践和理论研究并行,系统梳理学校电影学学科发展和学术建设的脉络;研究的创新性——坚持学术独立和学术自由,观点鲜明;研究的系统性——紧扣十年来电影创作、理论、历史、批评方面的热点和重点问题;研究的严谨性——框架条理分明,学

术思路清晰，逻辑思维缜密。

《新起点电影研究书系》系列专著，是我为纪念中国电影诞生 110 周年和北京电影学院建校 65 周年，全面加强电影学学科建设所推出的理论研究体系的重要课题。希望其成为中国电影艺术专业研究的学术典范，成为电影学科研究生教育的教学示范，为我们国家的电影艺术理论研究与专业教育贡献力量。

是为序。

中国文联全委会委员，中国电影家协会副主席

张会军

北京电影院校长、博士生导师、教授

目 录

CONTENTS

总 序 _ i

◎ Part One

上篇 技术与技巧

35mm 电影摄影镜头成像性能对比测试 / 徐长炜 _ 002

数字摄影机的测试流程及评价体系 / 刘懿增 _ 089

对数模式与线性模式拍摄对景物层次的影响 / 陈晨 _ 157

影视照明灯具及柔光材料的光学特性研究 / 谢韩伟 _ 202

◎ Part Two

中篇 影像风格

现代恐怖片摄影造型上的视觉传达 / 汪捷 _ 260

基于“黑色电影”的数字影像调整研究 / 王猛 _ 313

数字技术成就的风格化影像

——真人漫画影像研究 / 刘欣 _ 368

◎ Part Three

下篇 大师研究

雅努什·卡明斯基摄影研究 / 于亮 _ 406

罗伯特·理查德森摄影研究 / 尚艺 _ 463



◎ Part One 上篇

技术与技巧

35mm 电影摄影镜头成像性能对比测试

徐长炜

序 论

（一）选题来源

在数字影像技术和中国电影产业飞速发展的今天，电影工作者们接触到越来越多的数字影像制作工艺。但是由于技术尚未全面成熟以及其他各方面因素，业界暂无对数字影像工艺流程特别是以数字影像为基础的电影摄影工艺流程的权威总结和定论，许多相关的认知和理论尚处于摸索阶段。

北京电影学院摄影系作为业界公认的电影摄影技术权威也迎来了数字影像技术革命带来的变化和挑战。如何在此时代背景下延续传统胶片影像制作工艺的技术优势，同时尽快建立起以数字影像技术为基础的新的电影摄影技术和理论体系，从而为中国电影摄影工作者们提供具有权威价值的参考和标准，是当前的重要课题之一。

纵观电影摄影的工艺流程，不难看出摄影镜头成像性能的优劣对电影画面质量的影响非常重大，无论是基于传统的电影胶片还是新兴的数字感光元件，摄影镜头成像性能对于最终画面效果所起作用的研究是十分必要的。此项研究可作为前述电影摄影技术和理论体系的一个组成部分，同时对其他研究项目提供技术参考。

摄影镜头的成像性能研究自摄影镜头诞生之日就从未间断过，无论是光学镜头设计者还是光学镜头使用者都对此十分重视和关心。在光学技术日趋完善的今

天,对镜头成像性能的衡量早已有公认的标准。严格按照技术规定进行缜密的操作、排除一切可能对测试结果产生干扰的主客观因素,即可获得相对真实、可信的试验数据,继而推导出具有参考价值的理论结果。

在传统的胶片制作工艺中这项研究已经开展得非常充分,而在数字影像制作工艺中此研究尚属探索性阶段。结合胶片影像和数字影像不同的技术特性,对电影摄影镜头的成像性能进行科学的对比测试,是本文要重点解决的问题。

（二）国内外研究现状

目前,国外关于电影摄影镜头成像性能对比研究的相关资料大多为专业论坛上的讨论以及发布在视频网站上的测试片段,暂没有找到详细的结合测试进行论述的专业文章。

国内有关资料也较少,多数是对摄影镜头成像原理和成像性能的专业研究,鲜有进行电影摄影镜头横向对比测试的研究。网络上的资料也主要集中在各影视、摄影论坛相关方面的讨论上,并不系统。

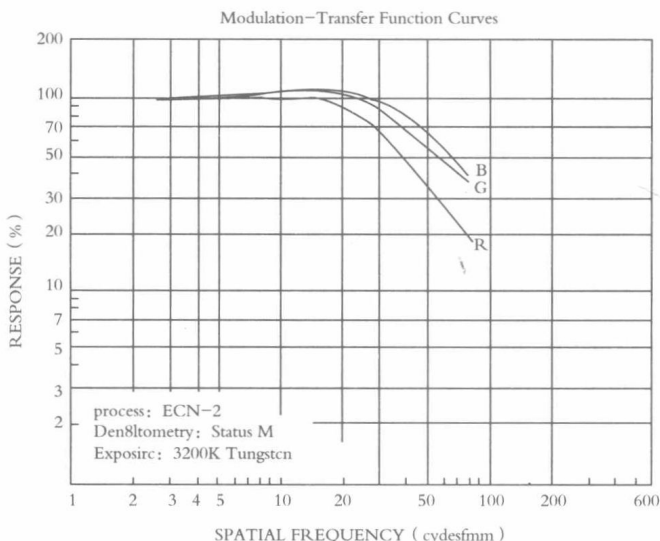
（三）研究方法 with 意义

近几年数字电影摄影机的发展对电影制作的影响深远。可以预见,数字感光元件最终会替代传统胶片,成为主流的电影摄影感光介质。但在目前数字和胶片并存的情况下,电影摄影镜头的使用却是兼顾这两种感光材料的。

众所周知,影响一款摄影镜头所形成的影像分辨率的因素包含两方面:物镜本身的分辨率和所使用感光材料的分辨率。综合上述两种因素的前提下,对一款镜头的影像分辨率进行测试是科学并且有实际意义的。

基于对国内电影摄影镜头使用和租赁情况的综合考虑,此次测试选取以下六款常见的电影摄影镜头,它们分别是:COOKE 公司的 S4 系列、ARRI/CARL ZEISS 两家公司联合推出的 Master Prime (MP) 系列和 Ultra Prime (UP) 系列、RED 公司的 PRO PRIME 系列以及 CARL ZEISS 公司的高速镜头 T1.3 系列和 Compact Prime(CP.2) 系列镜头。为了保证测试的科学性,在上述五种系列中又选取其共同拥有的 50mm 焦段定焦头各一支,以减少因镜头焦距不同而可能出现的误差。

此次测试,基于如下考虑,选用 KODAK Vision3 5213 200T 胶片作为感光



▲ 图 0-1-1 Kodak 5213 胶片 MTF 曲线

材料之一：5213 是 KODAK 公司最新款 Vision 3 系列胶片中 MTF 曲线空间响应频率表现最好的（见图 0-1-1），加之较低感光度带来的颗粒细腻，几乎是现有电影胶片中分辨率最好的之一，故为上选。另外两款数字摄影机 ALEXA 和 RED ONE(MYSTERIUM-X) 是目前市面上最常见的两款机型，其感光元件的素质表现不错，皆有不错的口碑，加之摄影系都有配备，便于进行测试。综上所述，该测试能对国内市场上现有的主流镜头与不同感光材料配合使用下的摄影分辨率有一个较为客观和量化的分析结果，能够初步得出某款镜头和与某种感光材料共同使用时的影像分辨率的直观素质表现，对生产和创作有重要的现实指导意义。

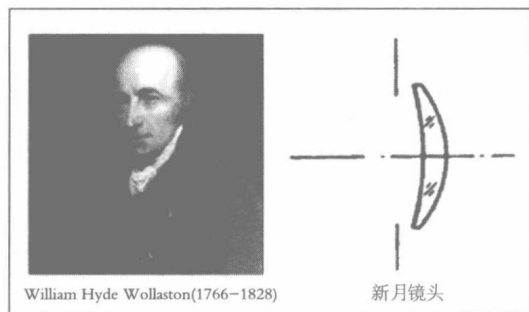
一、摄影镜头的发展

摄影镜头的出现由来已久。我国古代对于光学原理的研究可以追溯到春秋战国时期，《墨经》一书中就有对光线传播特点以及针孔成像的描述。而后在宋代学者沈括的著作《梦溪笔谈》中也有对针孔成像原理的详尽阐述。在 13 至 14 世纪的欧洲，出现了为近视和远视病患者配戴的凹透镜和凸透镜。到了文艺复兴时期，欧洲又出现了供绘画使用的暗箱，利用小孔成像原理为画家找到完全真实的透视感。而后又有人对暗箱进行了改进，为其加上透镜，以便获得更加清晰、明

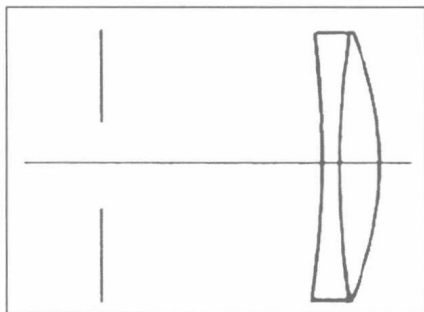
亮的画面。这些装置的产生和发展，都促成了摄影术的诞生。

1812 年，英国物理学家乌拉斯顿（W. H. Wollaston）发明了摄影镜头史上的第一个摄影镜头——新月型摄影镜头（图 1-1-1）。这种镜头的最大相对孔径为 1:16，当时被用在成像的暗箱上，也被称作风景镜头。

1821 年，一种一组两片式的、最大相对孔径 1:12 的消色差摄影镜头由薛瓦利艾（Chevrlier）发明。后来法国化学家达盖尔（L. Daguerre）于 1839 年发明了世界上第一台照相机，这台照相机上就使用了前述的消色差摄影镜头。



▲ 图 1-1-1 乌拉斯顿和他的新月镜头



▲ 图 1-1-2 薛瓦利艾发明的消色差镜头

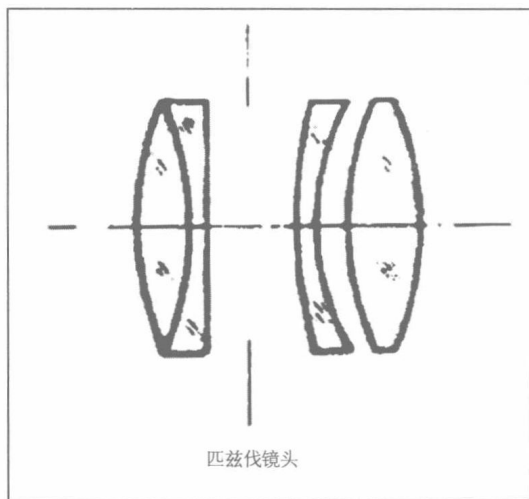
1840 年，匈牙利数学家匹兹伐（Petzval）率先使用数学计算方法设计出了匹兹伐摄影镜头。该镜头为三组四片式结构，最大相对孔径 1:3.7（图 1-1-3）。

1893 年，英国 Taylor Hobson 公司的泰勒先生（H.D.Taylor）发明了三组三片式柯克（Cooke）摄影镜头（图 1-1-4）。最大相对孔径达到 1:4.5，后经改进，最大相对孔径达到了 1:2.8。如今可以见到的柯克镜头均为改进型。

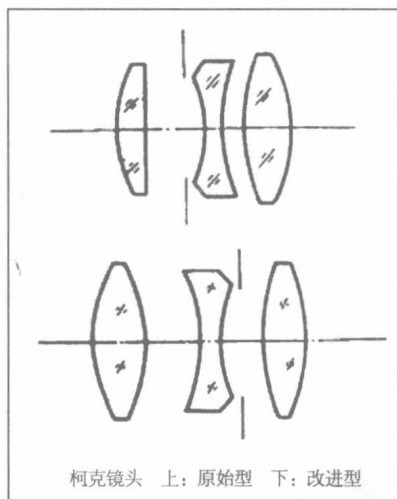
1895 年，电影诞生，摄影镜头的发展也由此步入新时代。

1896 年，德国 CARL ZEISS 光学公司的鲁道夫（P.Rudolph）设计出一种四组六片式双高斯结构镜头（图 1-1-5），并将其命名为普兰纳（Planar）。这种镜头的成像质量非常好，而且具有很大的相对孔径，许多光学公司纷纷效仿。至今这种双高斯结构的镜头及其改进型仍为许多光学镜头公司所采用。1902 年，鲁道夫设计了三组四片式天塞（Tessar）镜头（图 1-1-6）。

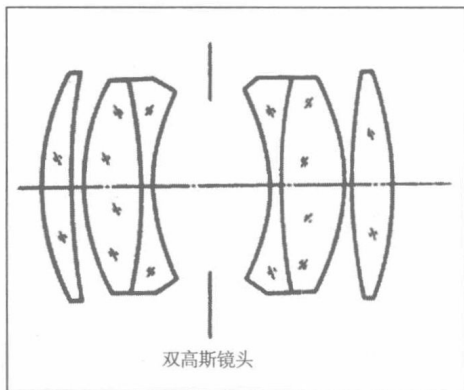
而后直至 20 世纪 30 年代，摄影镜头始终在定焦镜头的范畴发展变化。30 年代初期出现了变焦距镜头，但因为其成像质量不好，与定焦镜头还有很大差距，



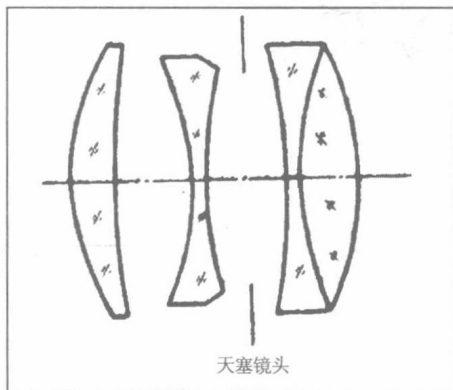
▲ 图 1-1-3 匹兹伐镜头



▲ 图 1-1-4 柯克镜头



▲ 图 1-1-5 普兰纳 (双高斯) 镜头



▲ 图 1-1-6 天塞镜头

所以很少应用在电影拍摄中，大多用在电影放映机上，方便在不同规格场地的放映。

随着科学技术的发展，20 世纪 50 年代末，用于 35mm 电影摄影的变焦镜头研制成功，翻开了电影摄影镜头发展的新篇章。1970 年，英国 Rank Taylor Hobson 公司设计出一款 COOKE 牌 35mm 电影摄影变焦镜头，焦距 20-100mm，光圈 T3.1-T22，采用 14 组 21 片式光学结构。此镜头的成像质量已经接近定焦镜头。

而后的几十年间，随着光学、计算机、材料科学等领域的不断成长，各种光学镜头的发展也突飞猛进，多层镀膜、新型光学玻璃以及非球面镜技术等制造工

艺的出现，为镜头成像性能的提高提供了坚实基础。特别是光学传递函数（OTF）理论在摄影光学界得到推广，使得对镜头成像质量的评测有了质的改变。

相信依托各种新技术的发展，摄影镜头的设计和制造工艺会越来越先进，对影像质量的追求也将达到更高的境界。

二、摄影镜头的成像质量评价及方法

（一）摄影镜头的成像质量评价

影响摄影镜头成像质量的因素主要是镜头的成像误差，简称像差。像差一般可分为六种：

1. 球差，也叫做球面像差。光轴上某一物点发出的单色圆锥光束，经光学系统折射以后，若原光束不同孔径角的各光线不能交于光轴上的同一位置，以至在光轴的理想像平面处形成一弥散光斑，则称此光学系统的成像误差为球差。对于单色光而言，光轴上物点的像差只有球差。由于球差与孔径角有关，所以在实际拍摄中适当缩小光孔可以相对减小球差对成像的不利影响。

2. 慧差。由位于光轴外的某一轴外物点向光学系统发出的单色斜射圆锥形宽光束，经过该光学系统折射后，若在理想像平面处不能结成清晰的像点，而是形成拖着明亮尾巴的彗星形光斑，则此光学系统的成像误差称为慧差。在拍摄中适当缩小光孔可以相对减小慧差对成像的不利影响。

3. 像散。由于发光物点不在透镜光轴上，它所发出的光束与光轴有一倾斜较大的角。该光束经透镜折射后，不能聚焦于一点，成像不清晰，故产生像散。从原理上看，即子午像点和弧氏像点不重合，造成了不同轴向位置成像不同。

4. 场曲。垂直于光轴的平面物体经光学系统所结成的清晰影像，若不在垂直于光轴的同一像平面内，而在一个以光轴为对称的弯曲表面上，即该光学系统的最佳像面为一曲面，则此光学系统的成像误差称为场曲，也叫做场弯曲或像面弯曲。

5. 畸变。位于被摄平面内不通过光轴的直线，经过光学系统成像后变成曲线，则称此光学系统的成像误差为畸变。畸变只影响影像的几何形状，并不影响影像的清晰度，这是畸变像差与前四种像差的根本区别。