

电影摄影师指南

[苏] 伊·勃·戈尔季丘克 弗·格·彼利

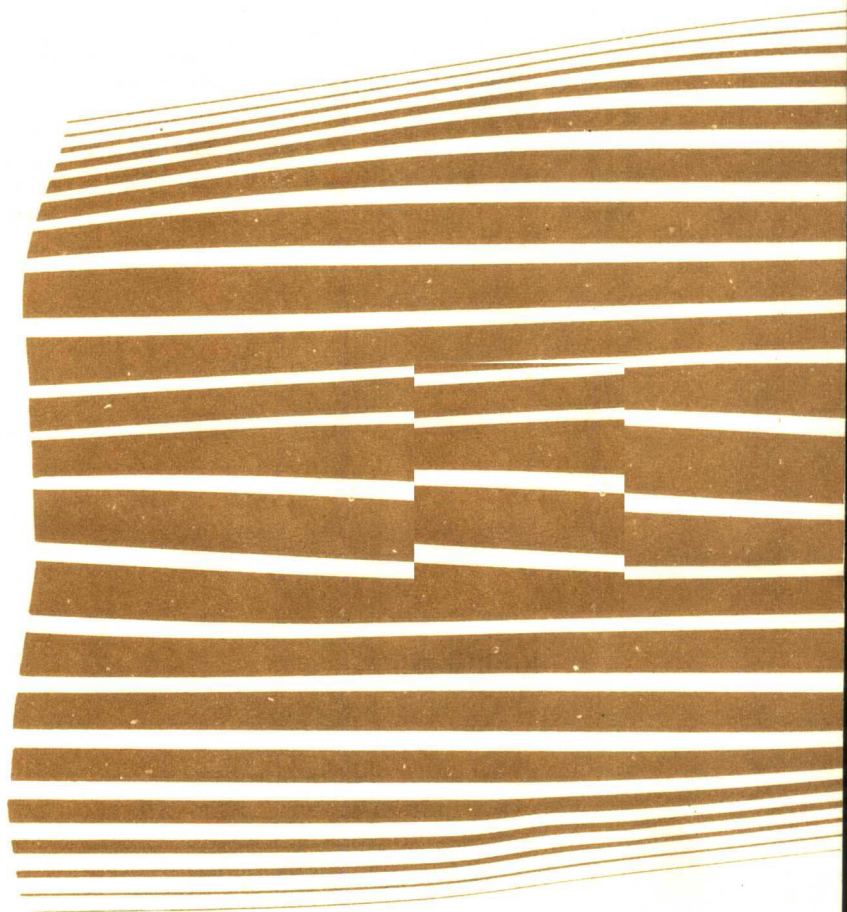
СПРАВОЧНИК
КИНООПЕРАТОРА

中国电影出版社

电 46 摄影师指南

〔苏〕伊·勃·戈尔季丘克 弗·格·彼利

张汉玺 译 叶宏材 校



中国电影出版社 1991 北京

СПРАВОЧНИК КИНО ОПЕРАТОРА

И. Б. Гордийчук

В. Г. Пелль

МОСКВА «ИСКУССТВО» 1979

本书根据莫斯科《艺术》出版社1979年版译出

内 容 说 明

本书叙述了电影摄影技术、苏联与其他国家制造的摄影装置、镜头、电影胶片与新型光源等方面摄影工作者必备的知识，阐明了摄影技术在制作影片中的应用方法，以及摄影领域里的各种参考资料。

本书可供电影制片、电视片制片及磁带录像等部门摄影工作及工程技术人员使用，也可供电影教学人员及其他科学技术领域里的专业人员参考。

责任编辑：叶宏材

封面设计：张兴升

电影摄影师指南

中国 电 影 出 版 社 出 版 发 行

(北京北三环东路22号)

宏伟胶印厂印刷 新华书店经销

开本：850 × 1168 毫米1/32 印张：14.875 插页：2

字数：270000 印数：1500册

1991年9月第1版北京第1次印刷

ISBN 7-106-00124-4/TB·0026 定价：7.90元

目 录

前言.....	(1)
第一章 电影系统.....	(3)
一 普通电影系统.....	(4)
二 35毫米胶片的宽银幕电影系统.....	(8)
三 宽幅面电影系统.....	(23)
四 窄片电影系统.....	(34)
五 全景电影系统.....	(39)
六 立体电影系统.....	(50)
七 多幕电影系统和变幅电影系统.....	(61)
八 特种电影.....	(65)
第二章 电影摄影装置	(73)
一 35毫米胶片摄影机.....	(80)
1. 手提摄影机.....	(80)
2. 同步摄影机与外景摄影机.....	(92)
3. 特种摄影用摄影机	(110)
二 宽胶片电影摄影机.....	(124)
三 16毫米电影摄影机.....	(133)
第三章 摄影镜头.....	(159)
一 镜头的成像和某些几何光学关系.....	(159)
二 镜头的主要特性.....	(162)
三 各种电影系统用的摄影镜头	(179)
四 摇镜头与移动对象的拍摄	(188)
五 摄影机镜头的景深、超焦距与场景平面规格.....	(191)
第四章 电视技术及磁带录像在电影制片中的应用	(212)
一 电视取景器.....	(213)

二	磁带录像.....	(220)
三	影片的多机拍摄法.....	(223)
第五章	摄影机架 摄影车 摄影起重机	(229)
一	三脚架及其云台.....	(229)
二	摄影车.....	(234)
三	摄影起重机与起重摄影车.....	(236)
第六章	光技术	(241)
一	光的物理性能.....	(241)
二	主要光值与单位.....	(248)
三	色彩学要素的视觉特征	(253)
四	材料的光学特性.....	(257)
第七章	光源与自然照明.....	(285)
一	人工光源.....	(285)
二	自然照明.....	(312)
第八章	照明装置.....	(325)
一	电影照明装置的分类.....	(325)
二	电影照明装置的主要特性.....	(326)
三	主要型号的电影照明装置的特性.....	(328)
四	照明用有色滤光镜.....	(344)
第九章	电影摄影照明.....	(360)
一	照明性质.....	(360)
二	拍摄对象照明的基本要素.....	(361)
三	典型拍摄条件.....	(364)
四	照明装置的选择.....	(366)
五	摄影曝光范围.....	(375)
六	拍摄时照明的曝光控制.....	(375)
七	拍摄时照明光谱成份的控制.....	(380)
八	控制摄影照明用的测色装置.....	(386)
第十章	电影胶片及其感光性能和影片材料的制作	
	过程.....	(388)
一	电影胶片的感光性能及其测定方法(感光测定).....	(389)
二	反转片的某些特点.....	(404)

三	电影胶片的种类和规格.....	(406)
四	苏联生产的胶片及使用方法.....	(413)
五	其他国家生产的胶片.....	(423)
第十一章	电影系统画面的转换.....	(433)
一	宽银幕电影系统画面的转换.....	(434)
二	宽胶片电影系统画面的转换.....	(440)
三	35毫米普通银幕电影系统画面的转换.....	(444)
四	通用画幅宽银幕电影系统画面的转换.....	(448)
五	由16毫米电影系统转换为35毫米普通银幕电影系统.....	(451)
六	由35毫米普通银幕电影系统与16毫米电影系统转换 为8毫米与超8毫米电影系统.....	(451)
七	各种电影系统影片拷贝的影像信息容量与其印制方 法的关系.....	(451)
第十二章	电视播放用影片.....	(455)
一	电视播放时影像的视觉特点.....	(455)
二	在拍摄与制作电影拷贝时影像反差的降低.....	(459)
三	颜色传递的特点.....	(460)
四	影像的规格及配置.....	(461)
五	从录像磁带向影片影像的转换.....	(463)
六	电视片的控制条件.....	(470)

前 言

近二十年来，科学成就和各个技术领域的发展决定了电影技术装备的不断发展，因而从本质上扩大了电影创作的可能性。在新技术的基础上，创造并广泛应用了彩色宽银幕电影系统、宽幅面电影系统、多银幕电影系统、立体电影系统及其他电影系统。16毫米窄片已成为许多国家电视的基本形式。

这本指南是考虑到这些变化的情况而着手编写的。作者力图叙述与电影拍摄过程相关的，即与电影摄影师的直接职责相关而必备的电影技术的基础知识。

在第一章《电影系统》中，叙述了各种电影系统的参数资料及其发展的主要历史阶段。我们把主要注意力集中在苏联的宽银幕电影系统、宽幅面电影系统、多画面电影系统、变形-70电影系统、立体-35电影系统与立体-70电影系统。书中还叙述了世界各国较重要的电影系统。

在第二章《电影摄影装置》中，读者可以读到有关苏联工业部门制造的各种型式与用途的专业用电影摄影装置的论述及参考资料，还可以读到某些外国厂家制造的并在苏联制片厂中得到应用的许多较重要的电影摄影机。

在第三章《摄影镜头》中，叙述了摄影师须知的一些几何光学基本原理，和苏联制造的供拍摄普通银幕影片、宽银幕影片、宽幅面影片及窄胶片影片用的镜头的品种及参数资料。本篇内还包括大量的参考图表。

在第四章《电视技术及磁带录像在电影制片中的应用》中，叙述了电影取景器与多机拍摄法在电影中的应用和磁带录像在

控制与试拍中的应用。本篇还叙述了苏联和某些外国电影电视系统的知识。

在第五章《摄影机架 摄影车 摄影起重机》中,叙述了苏联工业部门生产的此种设备的主要技术参数。

在第六章《光技术》中,包括了摄影师必须具有的有关光技术、色彩学、摄影滤色镜、有色玻璃及电影化装方面的知识。

在第七章《光源与自然照明》中,阐明了电影拍摄中所用的多种类型的光源,叙述了最新式的卤素白炽灯、金属卤化物灯及荧光灯。论述了外景拍摄时自然照明的特点。

在第八章《照明装置》中,叙述了苏联制造的新型照明装置的品种及其数据。还叙述了照明装置的基本特征及其应用。

在第九章《电影摄影照明》中,论述了照明装置的选择和各种摄影情况下摄影照明的计算因素。叙述了摄影照明的控制方法及广泛应用的检测仪器(苏联及其他国家制造的曝光表与色度亮度计)的参数。

在第十章《电影胶片及其感光性能和影片材料的制作过程》中,叙述了摄影师应知的摄影感光测定的基本概念。叙述了苏联制造的彩色胶片与黑白胶片以及某些外国厂家制造的电影胶片的指标。提供了用苏联及其他国家的底片与反转片的各种生产工艺过程及印片过程。

在第十一章《电影系统画面的转换》中,包括了关于电影影像由一种规格转换为另一种规格的必要的知识,关于影像在画面中配置的特殊要求的必要知识。

在第十二章《电视播放用影片》中,叙述了电视播放中影像视觉的特点及与此相关的对电影影像的特殊要求。叙述了电视用彩色电影拷贝的参数及控制方法。

第一至第五章,第十至第十二章由伊·勃·戈尔季丘克执笔,第六至第九章由茱·格·佩利执笔。

第一章 电影系统

自1895年12月28日在巴黎首次公映卢米埃尔兄弟的短片时起，提出并创造了在技术处理与造型可能性方面不同的许多种电影系统。新式电影系统的创造总是以应用各个科学领域的成就为基础的，它为扩展电影艺术的艺术造型提供了可能性。

许多国家在不同时期提出各种各样的电影系统，可是由于多种原因，其中多数未能见诸应用。只有为数不多的电影系统得以实现，其中也只有少数几种电影系统经受了时间的考验并得到广泛应用。然而，未能实现的电影系统中所包含的某种独创的设想与技术处理在后来也得到应用，并用来发展电影。

譬如，据以建立当今最广泛应用的宽银幕电影形式的摄影影像变形原理及放映影像消变形原理，就是应用了早在1897年艾·阿贝提出的称之为“变形装置”（Анаморфот）的特殊光学系统为基础的。1927年，为了在电影中实现此种方法，阿·科列季恩制成了基彼戈纳尔（Гипергонар）型特种镜头。但是，只是到了二十世纪五十年代，美国制成了西尼马斯柯普电影系统而苏联制成了宽银幕电影系统的时候，才开始广泛地实际应用影像变形原理。

在此期间，曾提出并制成了多种多样的电影系统，因此才使西方国家、首先是使美国的电影有可能与急剧发展的电视进行竞争。

某些公司采用不同的方式解决了在电视上无法办到的加大银幕影像横向尺寸与总规格的问题。正因为把过去由于某种原因没有得到应用的、早已被遗忘的专利特许证和想法加以完善

并应用,所以才出现了用数条胶片拍摄和放映的全景电影系统;影像变形的宽银幕电影系统;画面遮幅的宽银幕电影系统;在35毫米电影胶片上横向配置画面的宽银幕电影系统;以及后来出现了胶片宽度大于35毫米的宽幅面电影系统。

所有这些电影系统均在不同程度上解决了增大影院银幕影像总尺寸的问题,解决了增大观众对影像的视场角的问题,这正是为造成观众犹如“身临其境”的效果所必需的。嗣后的实践证明,不同的处理方法,得出的是不同的质量和经济效果。毫无疑问,最简单而廉价的遮幅画面电影系统在银幕影像质量方面是最差的。可是,使用数条胶片的各种全景电影系统是昂贵的,管理上也复杂,而且在经济上也不合算。

因此,采用35毫米胶片的横向缩小画面影像的变形宽银幕电影系统得到了广泛应用。对于大多数电影院,除去装有特大型银幕的最大的电影院以外,此种电影系统可以在相当低的制片费用与放映费用下得到满意的画面质量。

使用片宽为65毫米及70毫米的胶片进行拍摄与放映的宽幅面电影系统,虽然可以获得高质量的影像,但是经过了短期的兴盛后,由于摄制费用高昂而越来越少采用了。彩色胶片的极大改进及由此所决定的35毫米胶片宽银幕影片画面质量的提高在一定程度上也影响了宽幅画面电影的应用。

一、普通电影系统

此种电影系统是电影发展初期阶段唯一广泛应用的。此种电影系统的特点是,在拍摄及放映时使用35毫米宽的有片孔的电影胶片,画格距为19毫米(或四个片孔距)。用接触印片法从底片(翻底片)上印制电影拷贝,因此所拍景物的影像比例在底片及正片上总是一样的。为了按此种系统拍摄与放映影片,须使用球面轴线对称的镜头。

从1895年至1928年,此种系统是默片电影形式,后来变成

为普通的有声电影系统。由于出现声音而带来的主要变化是，画面从24×18毫米缩小为22×16毫米，以便在胶片上配置声带，拍摄频率及放映频率从16画格/秒提高到24画格/秒，以保证高质量放音。

1. 主要发展日期

1891—1893年，美国人爱迪生采用了35毫米宽的透明片基的感光胶片，此种胶片的两侧有片孔，画格距为19毫米（等于四个片孔距）。具有此种参数的电影胶片未经根本改变一直延用到现在，而且成为广泛应用的电影系统的基础。

爱迪生利用此种胶片设计了拍摄频率为每秒40—60张照片的基诺托格拉弗（Кинотограф）摄影机和1893年在芝加哥博览会上展出的基涅托斯柯普（Кинетоскоп）观赏机。在此两种电影机械上，装有胶片连续移动装置和有窄缝的遮光器，因而可以得到足够高的清晰度，但是限制了拍摄的曝光量和放映时的画面亮度。只容许一人观看影像，因为不是把影像放映在银幕上，而是在画面窗口上经过放大镜进行观看的。

1893年，俄国人季姆钦科着手创制适合于银幕放映的乌里特基（Улитки）连续移动胶片的装置。

1893—1894年，法国人第米尼、康丁舒兹和布恩茨里制成了间歇移动胶片的“指形”（Пальцевой）机构。

1895年12月28日在巴黎卡普钦诺大街的格兰德咖啡馆首次收费放映了路易·卢米埃尔与奥古斯特·卢米埃尔兄弟使用自己制成的摄影装置、印片装置及影片放映装置摄制的影片。大多数人认为这个日期是电影的诞生日。但是，不能认为卢米埃尔是电影的唯一发明家。他俩的功绩在于：使各个国家许多先驱者的研究成果得到实际应用，创制了在当时条件下性能比较好机械，拍摄并放映了影片。他俩首先应用了在拍摄与放映时间歇移动胶片的原理，制成了抓片机构。这样便有可能极大

地增大遮光器的开角度，解决了拍摄时的曝光问题，并使放映时得到足够的银幕亮度。由于这一切，给多数观众同时放映电影画面才成为可能。

卢米埃尔兄弟的电影系统(当时称为活动电影机—*синема-тограф*)得到了迅速推广。巴黎放映过的第一批影片于1896年1月在里昂放映,2月在伦敦、布鲁塞尔、波尔多放映,4月在柏林放映,5月在彼得堡的水族馆公园及维也纳放映,7月在莫斯科的爱尔米达日公园放映。1896年7月在西班牙和北美,以及在雅尔玛尔卡、基辅、哈尔科夫和顿河罗斯托夫也放映了这些影片。

1925年,在巴黎召开的国际会议上达成了关于电影胶片正片与底片的片孔的形状和规格的协议,采纳了法国百代公司提出的电影画面在35毫米胶片上的位置的建议。

1926—1929年,进入了有声电影阶段。美国西方电气公司制成了影片录音系统,而华纳影片公司用此种录音系统为默片《唐璜》进行配音,并于1926年9月6日在纽约首次放映了有声片。1927年,该公司摄制了第一部有声艺术片《爵士歌王》(导演克劳斯拉),在影片上除包括音乐与音响外,还录制了对话。1927年10月6日在纽约极为成功地放映了这部影片。

1926年,苏联科学家和发明家A·绍林、П·塔格尔、B·奥霍特尼科夫等人着手创制苏联的有声电影系统。1928年3月在莫斯科向公众演示了按П·塔格尔制成的系统录制的放音装置;同年9月在列宁格勒展出了由A·绍林和他的同事们制成的装置。

1930年,在银幕上映出了苏联的第一批有声纪录片《伟大事业的计划》(导演A·罗奥姆)和《艺术竞赛大会》(导演B·叶罗费耶夫)。1931年公映的影片《生路》(导演尼·艾克)是苏联按照П·塔格尔系统录音的有声艺术片。

1932年实行了有声电影系统画面规格标准化,并规定拍

摄频率与放映频率为24画格/秒。

2. 普通有声电影系统

除某些种类的宽银幕电影系统以外，截至目前为止，它一直是用来拍摄彩色及黑白艺术片、纪录片与科学普及片的一种。最广泛应用的系统在电视方面也经常利用此种电影系统。虽然已经广泛应用宽银幕电影系统，许多电影导演还是认为，在解决一系列电影问题上普通有声电影系统的画面的传统形状在构图方面是不能被取代的。

表1-1所示是有声及无声的普通电影系统的主要技术指标，图1-1所示是无声片及有声片的底片的画面规格与位置。

35毫米胶片的普通电影系统的主要技术指标

表 1-1

系 统 的 参 数	无 声 片	有 声 片
规格，毫米：		
底片画面	24×18	22×16*
放映部位	23×17.3	20.7×15.2
面积，平方毫米：		
底片画面	432	352
放映部位	398	315
底片的宽高比	1.33:1	1.37:1
画格距，毫米	19	19
额定频率，画格/秒	16	24
胶片移动速度，毫米/秒	304	456
胶片使用量，米/分	18.24	27.36
声带形式	—	光学的

* 底片画面规格的标准如上述，画面高度的误差为 16.0 ± 0.5 毫米，画面最小宽度为21.95毫米。

35毫米电影拷贝是采用接触印片法印制的，16毫米与8毫米影片则是采用光学印片法印制的（参看第十一章《电影系统影像的转换》）。

普通有声电影系统的录音采用单声道法，在影片拷贝上有变积式或变密式光学声带。

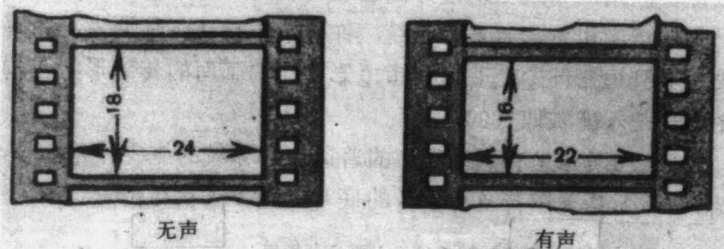


图 J-1 无声片与有声片的底片画格

二、35毫米胶片的宽银幕电影系统

自从出现电影的最初年代起，就试图制作现在称为宽银幕系统的画面宽高比大于1.37:1的电影系统。但是，由于当时很有限的技术水平，这一问题未能得到实际解决。只是到了二十世纪六十年代，随着光技术、光学镜头、电子技术及其他技术领域的发展，才为不仅改变画面宽高比，而且又极大地增大电影银幕规格的宽银幕电影系统奠定了基础。只有在银幕画面规格加大到使画面接近于人对环境领域的观察条件时，视觉空间才不会被通常囿于视场内的窄银幕范围所限制。

正是这些要求，把创作新型的全景电影系统、宽银幕电影系统及宽幅面电影系统的问题提到了创制者的面前。尽管用全景电影系统及宽幅面电影系统可以很全面地解决这一问题，但是，由于它们需要使用复杂而昂贵的技术装备，因而限制了这些电影系统的应用。属于宽银幕电影的各个系统可用比较简单而廉价的装备解决这些问题，但并不是总能保证必需的画面质

量。其中，比较优越的受到了广泛的实际应用，并成功地在竞争中超过昂贵的宽幅面电影系统及全景电影系统。

1. 主要发展日期

1897年，德国人恩·阿贝制成了在一个方向缩小影像的光学系统，称为“变形物镜（Анаморфт）”。

1927年，法国人亨利·克列斯奇因在恩·阿贝创作的基础上，设计了超戈纳尔（Гипергонар）变形光学系统，用此种系统可以使摄影物镜的观察角在水平方向大约增为两倍。

1928年，法国导演克洛德·奥丹·拉尔根据杰克·伦敦的剧本，用变形光学装置拍摄了第一部宽银幕短片《火灾的发生》。这部画面规格为 24×18 毫米的默片，变形后的银幕影像的宽高比为 $2.66:1$ 。1930年5月20日在巴黎放映了这部影片。

1937年，在巴黎举办国际博览会期间，在光明宫内放映了用两条35毫米电影胶片拍摄的变形的有声宽银幕影片。放映时使用了两台同步联接的电影放映机，并从单独的一条声带上进行还音。

1952—1954年，各国出现了从 $1.66:1$ 至 $2.35:1$ 的各种画面宽高比的遮幅宽银幕系统。

1953年9月在纽约放映了按照西尼玛斯科普（Синемаскоп）电影系统拍摄的第一部宽银幕艺术片《长袍》（导演柯斯特），此种电影系统是由二十世纪福斯公司研制成的，是经过改进的画面变形系统。这部影片的银幕画面的宽高比为 $2.55:1$ ，而还音方式是立体声的，是录在影片拷贝的四条涂磁声道上的。

1954年5月，美国二十世纪福斯公司制作了同一部宽银幕影片《长袍》的拷贝，但是，是单声道的，供无立体声设备的电影院放映。

1954年10月，在美国纽约的广播中心电影院放映了按照维斯塔维辛（Виста-Вижн）系统拍摄的宽银幕影片《白种人的圣

诞节》，而此种系统是派拉蒙公司制成的，采用35毫米胶片加大规格的横向配置的画面。

1954年12月，在纽约的卡比托尔电影院放映了按照超宽银幕电影（Суперскоп）系统拍摄的宽银幕影片《维拉克鲁斯》，此系统是雷电华影片公司制成的。

1955年6月，在莫斯科的艺术电影院及弗鲁姆电影院放映了苏联的第一批彩色宽银幕纪录片《在南方的阳光下》（编导И·古特曼）及《在美丽的城市》（导演И·科巴林），这些影片是由中央新闻纪录电影制片厂按照全苏电影摄影科学研究所与电影制片厂联合制成的画面变形及立体声的宽银幕电影（Широкый Экран）系统拍摄的。

1956年12月，在米兰放映了宽银幕影片《蒙特卡洛事件》，这部影片是按照美国特艺色公司意大利分公司制造的特艺拉玛（Технирама）电影系统拍摄的。后来，在特艺拉玛电影系统的基础上制成了超特艺拉玛—70宽银幕电影（Супер-Технирама-70）系统。

1964年，美国特艺色公司的英国分公司制成了特艺斯柯普（Технископ）宽银幕电影系统，此种系统是用35毫米胶片进行拍摄，画格距为两个片孔的竖向画面，而在影片拷贝上再转换为普通规格的变形画面宽银幕影片。

1965年，日本电影工作者提出了超半（幅）斯柯普（Ультра Семи-Скоп）宽银幕电影系统，此种系统的底片与拷贝均为35毫米胶片，画面高度为两个画格，但是此种系统未得到应用。

1967年，苏联莫斯科电影制片厂与全苏电影摄影科学研究所的科学工作者Б·科诺波列夫、М·维索茨基、Н·别林什捷因和В·塔拉卡诺夫提出了通用画幅（универсальный Формат кадра）宽银幕电影系统。莫斯科电影制片厂按照此种系统拍摄的第一部影片《100%尼隆》于1973年公映。

2. 遮幅画面电影系统

此种系统应用的是35毫米电影胶片、普通摄影机与放映机、球面镜头，但是规格又不同于普通画面影片。它的宽度保持与普通电影系统相同即宽为22毫米，但画面高度的选择则须使画面的宽高比符合遮幅画面的要求。无疑地，宽高比越大，画面的高就越小，因而画面面积也越小。

此种宽银幕电影系统分为显式遮幅和隐式遮幅两种。

在第一种情况下，把画面的规格限制在需要的宽高比，是通过拍摄时在摄影机的画面窗口上加上相当的遮板达到的。在第二种情况下，拍摄时是对相当于普通电影系统所用规格的整个画面进行曝光，而在放映影片时则利用加在电影放映机上的适当规格的画幅窗口进行遮幅的。在此种情况下，拍摄时的画面构图应该考虑到加遮幅与不加遮幅的影片放映的可能性，为此，在摄影机的取景器上须作出对应于可能的画面宽高比的标记。

采用此种系统时，影片拍摄与放映的技术要求是十分简单的，而且不需过多的费用。只是必须在电影院安装用以改变银幕尺寸的某些补充装置，以及把放映镜头换为焦距比较短的镜头。

但是，这种系统既增大了银幕的尺寸，同时又减少了画面的有效面积，以致不可避免地会损害画面质量。而且所选择的宽高比越大，损害画面质量越明显。正由于此种电影系统的这些特点，所以它仅仅在遮幅电影发展的初期阶段得到广泛应用，并且通常所用的画面宽高比不大于1.85:1。

现在采用的仅为既可放映宽银幕电影又可放映普通银幕影片的隐式遮幅电影系统，因为它既符合电视的要求，又无需给电影院补充更多的设备。

图I-2所示是画面宽高比分别为1.66:1及1.85:1的普通35