

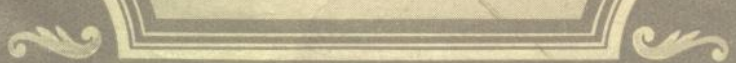


中等專業學校教學用書

電 視 學

Н. К. 依格納齊也夫著

高 等 教 育 出 版 社



中等專業學校教學用書



電 視 學

Н. К. 依格納齊也夫著

周炯榮譯

叶培大校

高等教育出版社

本書系根据苏联国立电訊書籍出版社 (Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио) 出版的依格納齊也夫 (Н. К. Игнатьев) 著“电视学”(Телевидение), 1952年版譯出。原書經苏联邮电部教育司审定为通訊中等技术学校教科書。

本書共六章：第一章为电视的物理基础；第二章为电子射綫管；第三章为电视信号及其發送；第四章为电视接收；第五章为电视的扫描；第六章为近代电视的主要問題。

电 視 学

Н. К. 依格納齊也夫著

周炯鑾譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四号)

京華印書局印刷 新华書店总經售

統一書号15010·287 開本 850×1168¹/₃₂ 印張 6 5/16 字數 146,000

一九五七年二月北京第一版

一九五七年二月北京第一次印刷

印數 0001—9,000 定價 (10) ¥ 1.00

目 录

序	5
第一章 电视的物理基础	9
1. 光及其特性	9
2. 眼睛的构造及其作用	14
3. 光电仪器	17
4. 机械电视与电子电视	22
第二章 电子射线管	30
1. 电子射线管的构造	30
2. 电场和磁场中电子的运动	33
a. 电场的作用	33
b. 磁场的作用	35
B. 电场和磁场的同时作用	39
3. 聚焦系统	39
4. 偏转系统	48
5. 二次电子发射在电视管工作中的作用	54
6. 接收管	59
7. 发送管	66
a. 电子摄像管	66
b. 电子摄像管的变化形式	71
B. 移像正摄像管	75
第三章 电视信号及其发送	79
1. 电视光像的基本参数	79
2. 电视信号	85
3. 对于电视信号的传递路线的一般要求	89
4. 信号干扰比	96
5. 电视系统灵敏度的阈	101
6. 光像信号放大器	105
a. 阻容耦合放大器	106
b. 低频校正	108
B. 高频校正	110

Г. 反嚙音校正	112
A. 陰極輸出級	113
7. 电视中心的設備	114
第四章 电视接收	125
1. 电视接收机的方塊圖	125
2. 接收机的高頻部分	128
3. 光像通道	132
4. 同步通道	139
5. 伴音通道	147
第五章 电视的扫描	151
1. 实现扫描的方法	151
2. 具有放电电路的电子管	154
3. 脉冲發生器	157
a. 間歇振蕩器	157
б. 多諧振蕩器	161
4. 靜电偏轉輸出級	162
5. 鋸齿电压發生器	163
6. 磁偏轉輸出級	165
a. 具有阻尼电阻的綫路	166
б. 具有开閉器的綫路	168
B. 具有阻尼管的綫路	170
Г. 具有电源反饋的綫路	174
7. 鋸齿电流發生器	175
8. 饋給接收管的高电压的获得	178
第六章 近代电视的主要問題	180
1. 增加电视發送距离的問題	180
2. 电视轉播的問題	182
3. 增大幕面的問題	184
4. 彩色电视的問題	187
5. 应用电视的其他部門	196
附录 实用核理制單位	197
中俄名詞对照表	199

中等專業學校教學用書



電 視 學

H. K. 依格納齊也夫著

周炯榮譯

叶培大校

高等教育出版社



本書系根据苏联国立电訊書籍出版社 (Государственное издательство литературы по вопросам связи и радио) 出版的依格納齊也夫 (Н. К. Игнатьев) 著“电視学”(Телевидение), 1952年版譯出。原書經苏联郵電部教育司审定为通訊中等技术学校教科書。

本書共六章：第一章为电視的物理基础；第二章为电子射綫管；第三章为电視信号及其發送；第四章为电視接收；第五章为电視的扫描；第六章为近代电視的主要問題。

电 視 学

Н. К. 依格納齊也夫著

周炯鑾譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四号)

京華印書局印刷 新华書店总經售

統一書号15010·287 開本 850×1168¹/₃₂ 印張 6 5/16 字數 146,000

一九五七年二月北京第一版

一九五七年二月北京第一次印刷

印數 0001—9,000 定價 (10) ¥ 1.00

目 录

序	5
第一章 电视的物理基础	9
1. 光及其特性	9
2. 眼睛的构造及其作用	14
3. 光电仪器	17
4. 机械电视与电子电视	22
第二章 电子射线管	30
1. 电子射线管的构造	30
2. 电场和磁场中电子的运动	33
a. 电场的作用	33
b. 磁场的作用	35
B. 电场和磁场的同时作用	39
3. 聚焦系统	39
4. 偏转系统	48
5. 二次电子发射在电视管工作中的作用	54
6. 接收管	59
7. 发送管	66
a. 电子摄像管	66
b. 电子摄像管的变化形式	71
B. 移像正摄像管	75
第三章 电视信号及其发送	79
1. 电视光像的基本参数	79
2. 电视信号	85
3. 对于电视信号的传递路线的一般要求	89
4. 信号干扰比	96
5. 电视系统灵敏度的阈	101
6. 光像信号放大器	105
a. 阻容耦合放大器	106
b. 低频校正	108
B. 高频校正	110

Г. 反嚙音校正	112
A. 陰極輸出級	113
7. 电视中心的設備	114
第四章 电视接收	125
1. 电视接收机的方塊圖	125
2. 接收机的高頻部分	128
3. 光像通道	132
4. 同步通道	139
5. 伴音通道	147
第五章 电视的扫描	151
1. 实现扫描的方法	151
2. 具有放电电路的电子管	154
3. 脉冲發生器	157
a. 間歇振蕩器	157
б. 多諧振蕩器	161
4. 靜电偏轉輸出級	162
5. 鋸齿电压發生器	163
6. 磁偏轉輸出級	165
a. 具有阻尼电阻的綫路	166
б. 具有开閉器的綫路	168
B. 具有阻尼管的綫路	170
Г. 具有电源反饋的綫路	174
7. 鋸齿电流發生器	175
8. 饋給接收管的高电压的获得	178
第六章 近代电视的主要問題	180
1. 增加电视發送距离的問題	180
2. 电视轉播的問題	182
3. 增大幕面的問題	184
4. 彩色电视的問題	187
5. 应用电视的其他部門	196
附录 实用核理制單位	197
中俄名詞对照表	199

序

电视是近代技术的最显著的成就之一，这是许多学者与发明家顽强劳动的成果。我们足以自豪的是，在创立电视的事业中，俄国和苏联学者作了最重要的贡献。

这些学者中首先应指出的是A. Γ. 斯托列托夫；他远在1888年关于光电效应方面所做的工作，给光电仪器的发展打下了基础，而这些仪器的应用是实现任何电视系统的基础。我们的同胞A. C. 波波夫的天才发现引致无线电技术的建立，而利用了这种技术工具就使电视能以发展。而学者B. Л. 罗津格在1907—1911年所做的工作，又给电子电视创立了基础。

此后电视的发展，不断地与苏联学者的名字相联系着。C. И. 卡塔也夫的工作，在创造电视发送管及电视接收管中，起了很大的作用。Л. A. 库别茨基所创造的电子倍增器以及И. B. 什马科夫与И. B. 齐莫菲也夫的一系列有价值的建议，使电子发送系统的灵敏度得到显著的提高。A. A. 契尔内晓夫，Г. B. 勃拉乌特，H. B. 库兹涅佐夫与其他苏联专家，把许多首创性的概念引到电视技术中来，而这些概念对于电视的发展起了相当重要的作用。1950年的斯大林奖金曾授予许多工程师，由于他们创造了新的高品质电视发射机。

现在苏联有着世界上最先进的电视技术。党与政府并提出了进一步发展与运用电视技术的巨大任务。例如，应在最近期间在苏联的大城市中建立新的电视中心，并预定要转到双节目的电视广播。

我们有着一切前提，在最近几年内使苏联的电视大众化。工

業在安排着大量地生产大家都可享受的电视接收机，而且苏联国内已發生了群众性的業余电视家的运动。業余家已不限于制作电视接收机；在許多城市中，他們已着手建設小型电视中心，每一个中心能为 10—15 公里半徑的区域服务。

在电视的领域中，放在我們面前的巨大任务要求有大量熟練的專門人才，所以培养电视專門人材在現时有着头等的意义。

近代电视技术利用了各种各样知識領域中的成就。其中包括：光学技术，视觉生理学，光电的学說，几何与电子光学，电真空技术，放大器的技术，通訊技术以及其他的領域，当叙述教科書中的基本教材时，所有这些都要在某种程度上被牽涉到。

本書是中等通訊技术学校在电视方面的教科書。在这类学校中，电视是作为更一般性的課程“电视与光通訊”中的一部分来講授的。本書的內容只相当于这課程的教学大綱中关于电视的那一部分。

在學習本書的材料之前，学生預先需要熟悉中等通訊技术学校的教学計劃中的数学、物理、無綫电技术、电真空仪器以及低頻放大器；并对無綫电發射机及接收机的原理具有概念。

本書的主要注意力是放在研討实现电视广播的基本原理与技术方法。

开始先研討構成电视系統的基础的物理与生理現象，然后以簡短的历史性概述的形式，給出关于机械的与电子的电视系統，以及將其划分为輪序作用的系統与积儲电荷的系統的一般概念。同时指出了近代电视系統的基本作用原理，后者是本書的主要部分所致力研討的。

叙述了电子在电場和磁場中运动的基本規律以及关于二次电子發射的必要知識后，就开始研討电视接收管及發送管的工作情况。

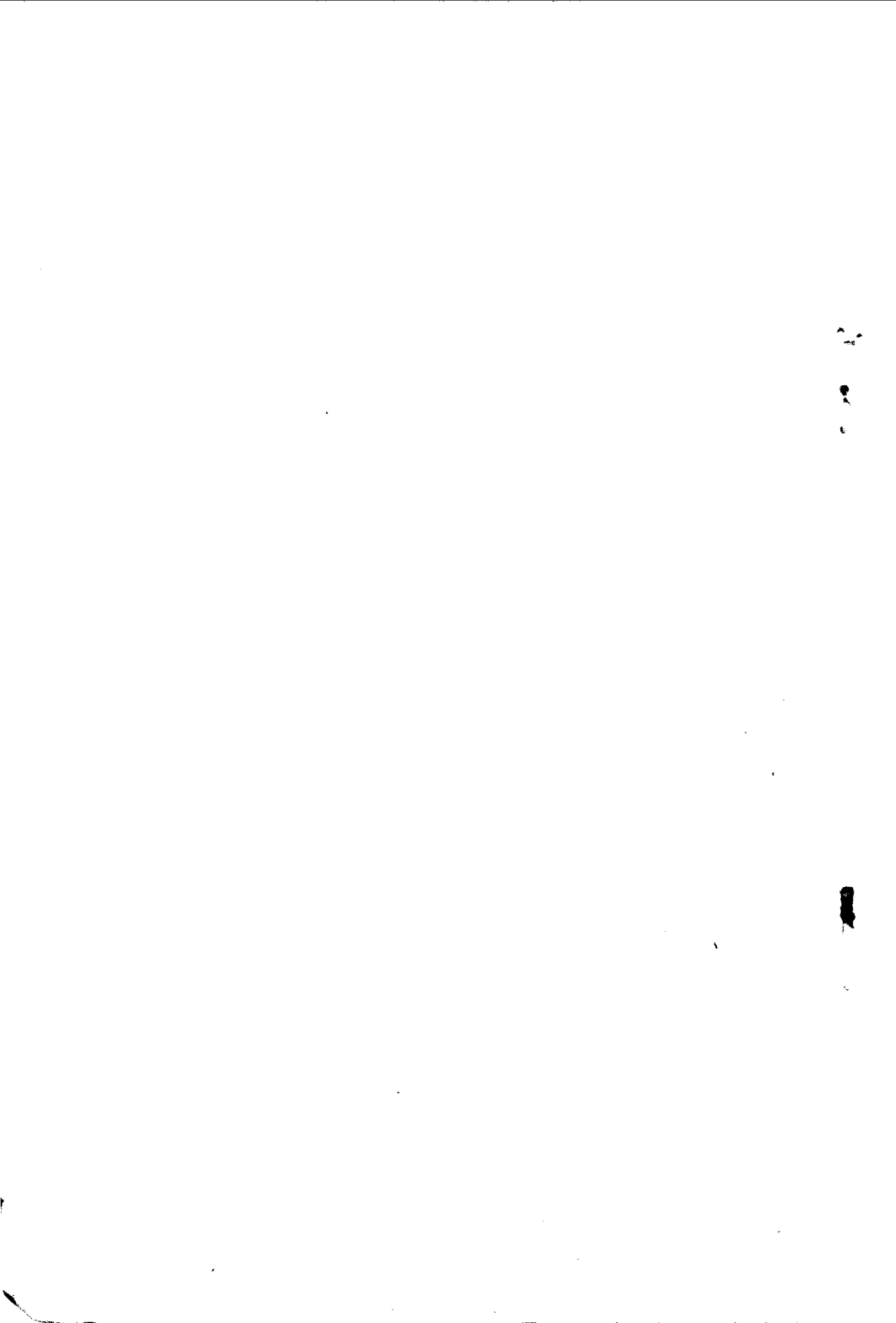
在本書的其余部分中,描述一些用来获得、發送和接收电视信号的方法与系統。

最后,簡短地叙述了在近代电视中所存在的主要問題。

所有書中所分析的数值例子,都是根据苏联的电视光像清晰度的标准。电磁量都用实用核理制的绝对單位表出(MKSM)。在書末列有一个所用單位的表,作为附录。

我認为我有責任,并抱着愉快的心情来向С. И. 卡塔也夫教授、Н. Н. 瓦西利也夫工程师和 И. Ф. 尼古拉也夫斯基工程师致謝。在編纂本書时,我采用了卡塔也夫教授的許多意見;瓦西利也夫工程师在評閱原稿时給以許多宝贵的指正;而尼古拉也夫斯基工程师对于校訂及准备原稿出版时,做了很多的工作。

И. 依格納齐也夫



第一章 电视的物理基础

1. 光及其特性

在电视发送中,将发送对象的光特性转变为电振荡,而在电视接收中则正好相反,即从电振荡恢复出这对象的光特性。所以研究电视,最好是从研究光的基本特性和电视对象的光特性开始。

就本质而言,光是一种电磁辐射,它的波长在0.40到0.76微米($1\text{微米}=10^{-3}\text{毫米}$)的范围内。这一部分频谱的电磁辐射可被人眼感觉到作为一种确定的刺激。

与所有电磁波一样,光线带有一定的能量。带有同样能量的射线,随其波长的不同对眼睛引起不同的刺激,并产生不同光强度的印象。这样一来,电磁辐射频谱的各部分具有不同的“视见度”。图1.1所示为频谱的相对视见度曲线。位于频谱的黄绿区域中并相当于波长为0.55微米的射线,具有最大的视见度。

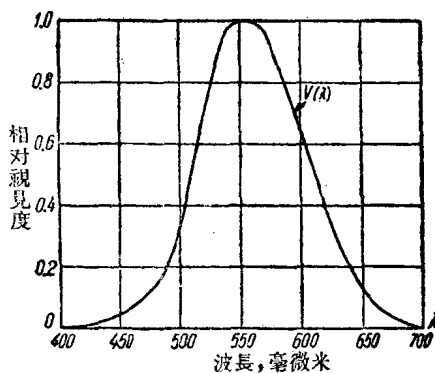


图 1.1 眼睛的频谱灵敏度(视见度曲线)。

一般光源的电磁辐射频谱,通常伸展到频谱的可见部分之外很远;所以光源的光输出或其效率(就是以光的形式辐射的能量与全部辐射能量之比)就显得很低。

光通量(F)这个概念是光学量测的基础,它表示眼睛可见的

射线能量的流量。

光通量的单位是流明。

发光强度(I)——这是当光通量在某立体角的界限内辐射时,按立体角言的光通量密度,即

$$I = \frac{\Delta F}{\Delta \omega}, \quad (1.1)$$

其中 ΔF 是立体角 $\Delta \omega$ 的界限内的光通量。发光强度的量测单位是燭光。如果光源在单位立体角(立体弧度)中放射 1 流明的光通量,则它在该方向的发光强度是 1 燭光。

如果光源是一个点,则它的光通量应当是均匀地分布在周围的空間,这相当于立体角 4π 。根据(1.1)式可得点源的发光强度与光通量的关系为:

$$I = \frac{F}{4\pi}. \quad (1.2)$$

如果光源是某一平面,则它所辐射的光通量在周围空間不是均匀的。这时,对于太多数的辐射表面可按朗伯定律计算,而得下列发光强度的公式:

$$I = \frac{F}{\pi} \cos \alpha, \quad (1.3)$$

其中 F 是该表面所辐射的全部光通量,而 α 是射线方向与表面的法线所夹的角。这种光源的发光强度的空間分布圖,根据(1.3)式而作出如图 1.2。

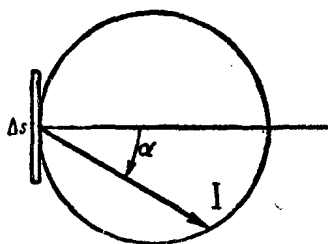


圖 1.2 辐射表面的发光强度空間分布圖。

照度(E)——这是光通量落到表面上时按表面的面积而言的光通量密度:

$$E = \frac{\Delta F}{\Delta s}, \quad (1.4)$$

其中 ΔF 是落在單元表面 Δs 上的光通量。照度的量測單位是勒克司(勒)。1 流明的光通量均勻地分布在 1 平方米的面积上所产生的照度是一勒。

設产生照度 E 的点光源有發光强度 I , 并置于距被照的單元面积 Δs 的距离为 r 处, 則可認為落到單元面积 Δs 上的光通量是在立体角 $\Delta\omega$ 的界限內, 而

$$\Delta\omega = \frac{\Delta s}{r^2},$$

并注意到(1.1)及(1.4)式, 可得

$$K = \frac{I}{r^2}. \quad (1.5)$$

光源的亮度(B)——这是發光强度按某一方方向所看到的表面来計算的表面密度。

$$B = \frac{I}{\Delta s \cos \alpha}, \quad (1.6)$$

其中 α 是表面 Δs 的法綫与射綫方向所夾的角(圖 1.2)。

亮度的量測單位是絲熙提。如果面积为 1 平方米的表面, 在法綫方向产生 1 燭光的發光强度, 則它具有一絲熙提的亮度。亮度的較大單位称为熙提: 1 熙提 = 10^4 絲熙提。

对于輻射表面而言, 根据(1.3)及(1.6)式可得,

$$B = \frac{F}{\pi \Delta s}, \quad (1.7)$$

因此, 这些表面的亮度与观察角無關。

極大多數的表面对于射到它上面的光作漫反射。此时, 反射的光通量密度按(1.3)式的規律分布在空間中(这与輻射表面上所發生的情况相仿)。把这种表面作为輻射表面来研究, 則可采用由(1.7)式所規定的亮度的概念, 只須注意这表面所“輻射”的光通量 F , 应理解为仅是落到这表面上的初級光通量 F_1 中被漫射的部分:

$$F = \gamma F_1, \quad (1.8)$$

其中 γ 是表面的漫反射系数。

把初级光通量用散射表面 Δs 上的照度来表出,则得

$$F = \gamma E \Delta s,$$

将这式代入(1.7)式,可得散射表面的亮度与其照度的关系式:

$$B = \gamma \frac{E}{\pi}, \quad (1.9)$$

其中亮度以 cd/m^2 表出,而照度以勒克司表出。

对于作理想散射的白色表面, $\gamma=1$,因而

$$B = \frac{E}{\pi}, \quad (1.10)$$

这就是说,对于同一表面,以 cd/m^2 表出的亮度比以勒克司表出的照度小 π 倍。根据这一点,白色散射表面的亮度有时在习惯上用勒克司表示。

在可见频谱部分中能量是大致均匀分布的光线,眼睛感觉到“白色”。在相反的情况下,眼睛感到“染”有某种颜色的有色光线,这种颜色是完全由光线所带的能量的频谱成分来表征的。在最简单情况下,这能量集中于可见频谱中的某一段,于是我们可以近似地用一种通称的名词来代表这种颜色,例如:红、黄、绿、青、蓝、紫。

实验证明,任何具有最复杂的频谱成分的颜色,都可用一定比例的三种基本色——红、绿、蓝混合而成。这种特性广泛地用来获得我们周围事物的所有各种彩色光像,并且也用来得到颜色的数值特性。

当白色光线的各频谱成分不是同等程度地通过一透明体时,这透明体对我们说来是有色的(特定来透过频谱某一部分的透明板称为滤光器);当不透明体不均匀地吸收白色光线中的各种频谱成分时,它们对我们来说是有色的。