

فنون و تجهیزات در تولید تلویزیون

سلیمان رحمانی اقدم

www.ketab.ir



انتشارات دانشگاه صداوسیما

۱۳۹۴

سرشناسه	:	رحمانی اقدم، سلیمان، ۱۳۴۵ -
عنوان و نام پدیدآور	:	فنون و تجهیزات در تولید تلویزیونی / سلیمان رحمانی اقدم.
مشخصات نشر	:	تهران: دانشگاه صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران، انتشارات، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	:	۲۷۵ ص.: مصور رنگی، جدول، نمودار. ۲۹×۲۲ س.م.
شابک	:	۲۵۰۰۰۰ ریال 5-66-8857-964-978:
وضعیت فهرست نویسی	:	فیا
یادداشت	:	کتابنامه: ص. ۲۷۵. واژه نامه .
موضوع	:	دوربین های تلویزیونی -- وسایل و تجهیزات
موضوع	:	تلویزیون -- تولید و کارگردانی
موضوع	:	دوربین های تلویزیونی
رده بندی کنگره	:	۷۷۸/۵۹ شماره دیویی: ۹ ۱۳۹۴ ر ۳ ف / ۸۸۲ TR
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۰۰۲۴۵۹

انتشارات دانشگاه صدا و سیما

عضو انجمن فرهنگی ناشران کتاب دانشگاهی

فنون و تجهیزات در تولید تلویزیون

تألیف: سلیمان رحمانی اقدم

ویراستار و صفحه‌آرا: اسماعیل بردان پور

طراح جلد: علیرضا امامی

چاپ و صحافی: سروش

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

چاپ نخست: ۱۳۹۴

قیمت: ۲۵۰۰۰۰ ریال

شابک: ۵-۶۶-۸۸۵۷-۹۶۴-۹۷۸

کلیه حقوق این اثر متعلق به دانشگاه صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران است.

تهران - خیابان ولی عصر (عج)، ابتدای بزرگراه نیایش - دانشگاه صدا و سیما، جمهوری اسلامی ایران.

انتشارات (تلفن و دورنگار): ۲۲۶۵۲۸۴۴ فروشگاه: ۲۲۱۶۸۶۲۰

www.iribu.ac.ir

فهرست مطالب

۱۷	پیشگفتار
۱۹	فصل اول: فنون و تجهیزات اساسی
۲۱	مقدمه
۲۲	انواع دوربین
۲۲	دوربین‌های خانگی
۲۲	خانگی / حرفه‌ای
۲۳	حرفه‌ای و پرودکست
۲۳	کاربری ENG
۲۶	کاربری استودیو / واحد سیار
۲۷	صدا و میکسر صدا
۲۸	نورپردازی و تجهیزات نور
۲۹	میکسر تصویر
۳۰	ضبط تصاویر
۳۰	برش یا تدوین تصاویر
۳۱	Ingest
۳۱	Playout
۳۲	استودیوی تلویزیونی
۳۳	مانیتورهای تصویر و نمایش شکل موج
۳۵	تنظیم کتراست، روشنایی و رنگ مانیتورها
۳۶	ضمیمه ۱- معرفی برخی استانداردها
۳۶	کمیته سیستم‌های پیشرفته تلویزیونی (ATSC)
۳۷	اتحادیه رادیو تلویزیون‌های اروپا (EBU)
۳۷	اتحادیه بین‌المللی ارتباطات راه دور (ITU)
۳۷	انجمن مهندسان صدا (AES)
۳۸	فهرست برخی از استانداردهای مفید صدا و تصویر و واسط‌های مربوطه
۳۸	منابع
۳۹	فصل دوم: تلویزیون دیجیتال و آنالوگ
۴۱	کلیات تبدیل سیگنال آنالوگ به دیجیتال
۴۲	مراحل دیجیتال کردن
۴۲	آنتی‌الیاsing
۴۲	نمونه‌برداری
۴۳	کوانتایز

۴۳	 رمزگذاری (کدینگ)
۴۴	 شناسایی و نمایش شکل موج آنالوگ و دیجیتال
۴۴	 معرفی سیگنال آنالوگ پال
۴۵	 معرفی سیگنال دیجیتال SDI
۴۸	 مزایای تلویزیون دیجیتال
۴۹	 کیفیت
۴۹	 سازگاری و انعطاف‌پذیری با سیستم‌های کامپیوتری
۵۰	 انتقال سیگنال
۵۰	 فشرده سازی
۵۱	 نسبت ابعاد تصویر
۵۱	 نسبت ۴ به ۳
۵۱	 نسبت ۱۶ به ۹
۵۲	 نسبت ۱۷ به ۹
۵۲	 گذر از ۴ به ۳ به ۱۶ به ۹
۵۴	 تاریخچه کدهای کمکی
۵۵	 تشریح اطلاعات و داده‌های کمکی
۵۶	 توصیف قاب فعال تصویر (AFD)
۶۱	 حفظ کیفیت در گیرنده‌ها
۶۲	 استانداردهای جاروب تصویر در آنالوگ و دیجیتال (Zettl, 2012: 91-93)
۶۳	 جاروب در هم بافته و مستمر
۶۳	 جاروب در هم بافته
۶۳	 جاروب مستمر
۶۴	 فریم تقسیم‌شده
۶۴	 مروری بر انواع صفحات نمایش تخت رایج در تولید تلویزیونی (Sony OLED_White_Paper, 2010)
۶۵	 صفحات تخت پلاسما (PDP)
۶۵	 صفحات کریستال مایع LCD
۶۶	 نقاط قوت
۶۶	 نقاط ضعف
۶۶	 صفحات نمایش دیوده‌های نورانی ارگانیک OLED
۶۷	 مقایسه ویژگی‌ها در صفحات تخت
۶۷	 سرعت سوئیچینگ
۶۷	 راندمان کنتراست
۶۸	 راندمان سیاهی

۶۹	گاموت (گستره) رنگ
۷۰	منحنی مقایسه توأم ویژگی‌های صفحات نمایش
۷۰	ورودی آنالوگ و دیجیتال مونیتورهای استودیویی
۷۲	بلوج
۷۳	رزولوشن، کنتراست و رنگ
۷۳	رزولوشن
۷۳	رزولوشن مکانی (Spatial Resolution)
۷۴	رزولوشن زمانی (Temporal Resolution)
۷۵	کنتراست تصویر
۷۵	نسبت کنتراست
۷۶	کنترل کنتراست
۷۷	اصول رنگ
۷۷	خصوصیات رنگ (ویژگی‌ها)
۷۷	Hue
۷۸	Saturation
۷۸	Brightness
۷۸	الگوی سطوح خاکستری (Grayscale Brightness Steps)
۷۸	ترکیب رنگ‌ها
۷۸	ترکیب افزایشی
۷۹	ترکیب (تفاضلی) تقصانی
۷۹	کانال‌های رنگ (کرومینانس) و روشنایی (لومینانس)
۸۰	کانال لومینانس (Y)
۸۰	کانال کرومینانس (C)
۸۱	فصل سوم: اساس کار دوربین‌های تلویزیونی
۸۳	مقدمه
۸۴	اجزاء دوربین ویدیویی
۸۴	ویژگی‌های سیستم بینایی انسان
۸۴	وضوح (دقت دید) چشم
۸۶	ضریب Kell
۸۷	وضوح
۸۸	روشنایی
۸۹	دیدن رنگ
۹۰	سوسو زدن تصویر
۹۰	منحنی‌های خروجی دوربین

۹۲	بلوک مبدل نوری OHB
۹۳	دمای رنگ چیست؟
۹۴	تجزیه کننده‌های نور
۹۴	آینه‌های دیکروئیک
۹۵	منشور
۹۶	فیلترها
۹۷	فیلترهای کاهش روشنایی یا چگالی خنثی ND
۹۷	فیلترهای تبدیل دمای رنگ یا CCD
۹۸	فیلترهای قطبشی (پلاریزه)
۱۰۰	فیلترهای ویژه
۱۰۰	فیلترهای تدریجی
۱۰۰	فیلترهای کنتراست
۱۰۱	فیلترهای محو
۱۰۱	فیلترهای Dramatic
۱۰۲	مبدل‌های نور به سیگنال الکتریکی
۱۰۴	ساختار درونی یک حسگر تصویر CCD
۱۰۸	رزولوشن در CCD
۱۰۹	MTF
۱۱۰	اثر روزنه
۱۱۰	رزولوشن تا چه حد لازم است؟
۱۱۱	رزولوشن افقی
۱۱۱	رزولوشن عمودی
۱۱۲	حساسیت
۱۱۳	نسبت سیگنال به نویز
۱۱۴	ساختار درونی یک حسگر تصویر CMOS
۱۱۶	تقویت کننده‌ها در CMOSهای با پیکسل فعال
۱۱۹	تقویت کننده‌ها در CCD
۱۲۰	روند ارتقای کیفیت در حسگرهای تصویر
۱۲۱	روش پوشش سطح پیکسل‌ها
۱۲۲	حسگرهای CMOS با اصلاح HAD
۱۲۲	استفاده از لنزهای میکرونی
۱۲۳	میکرو لنزهای اصلاح شده
۱۲۳	تعبیه لنزهای داخلی
۱۲۳	تبدیل آنالوگ به دیجیتال در ستون‌ها

۱۲۴	نمونه‌برداری مضاعف همبسته CDS
۱۲۵	نمونه‌برداری مضاعف همبسته دیجیتال DCDS
۱۲۶	جابه‌جایی لایه اتصالات میکرونی از روی سطح پیکسل‌ها به زیر سطح پیکسل‌ها
۱۲۷	روش افزودن پیکسل‌ها با درون‌یابی (درون‌افزایی پیکسل‌ها)
۱۲۷	مبدل‌های جدید برای کاربردهای سرعت بالا
۱۲۹	مبدل‌های تصویر ارگانیک
۱۳۰	اندازه مبدل‌های تصویر
۱۳۱	منابع
۱۳۳	فصل چهارم: سیستم دوربین‌های تلویزیونی
۱۳۵	بلوک دیاگرام دوربین و عملکردهای مورد استفاده
۱۳۵	شاتر الکترونیکی
۱۳۶	ECS
۱۳۷	Flare
۱۳۷	توازن سیاهی
۱۳۸	تصحیح سایه‌ها
۱۳۸	تصحیح سایه‌های سیاهی
۱۳۸	بلک استرچ یا بلک گاما
۱۳۹	توازن سفیدی
۱۴۰	تصحیح سایه‌های سفیدی
۱۴۱	سطح سیاهی
۱۴۱	عملکرد Knee
۱۴۲	گاما
۱۴۳	گین
۱۴۴	جزئیات رنگ پوست
۱۴۴	مدار بهبود کیفیت تصاویر
۱۴۵	ماتریس خطی
۱۴۶	آداپتورهای قابل نصب بر روی دوربین CAU
۱۴۶	اتصالات
۱۴۸	کلیدها
۱۴۸	سایر اجزا و عملکردها
۱۴۸	RET(Return)
۱۴۹	عملکرد P in P یا تصویر در تصویر
۱۴۹	محدوده ایمن کادر تصاویر
۱۴۹	Prompter

۱۵۰	ویزور
۱۵۰	Brightness
۱۵۰	Contrast
۱۵۱	Peaking (Crispening)
۱۵۱	Zebra
۱۵۱	Tally
۱۵۱	رابط‌های مورد استفاده در آداپتورهای استودیویی
۱۵۱	رابط کابلی چند رشته‌ای یا CCZ-A
۱۵۲	رابط کابلی تری اکس
۱۵۳	رابط کابلی فیبر نوری
۱۵۴	رابط بی‌سیم
۱۵۵	رابط IP
۱۵۵	CCU بخش کنترل دوربین
۱۵۶	OCP/MSU کنترل از راه دور
۱۵۷	سیستم‌های چند دوربینه استودیویی
۱۶۰	سیستم‌های دوربین ویژه
۱۶۰	دوربین‌های SSM
۱۶۱	دوربین‌های Ultra or HyperSSM
۱۶۳	دوربین‌های مینیاتوری
۱۶۳	سیستم‌های حرکتی و سه‌پایه‌ها
۱۶۳	سیستم‌های سه‌پایه استودیویی
۱۶۴	معرفی یک نمونه کلگی دوربین
۱۶۵	پایه‌های دوربین با کاربری خاص
۱۶۵	تک پایه
۱۶۶	کم سیت
۱۶۶	سیستم‌های حرکتی
۱۶۶	استیدی کم یا گلاید کم
۱۶۷	دوربین‌های کابلی
۱۶۷	کابلی D ^۲
۱۶۸	D3 یا اسپایدر کم
۱۶۹	ترک کم
۱۷۰	بالن
۱۷۰	دوربین‌های پرنده مالتی روتور

۱۷۱	هلی کم
۱۷۲	شاریو یا دالی
۱۷۳	ریل
۱۷۴	کرین / جیب
۱۷۴	بوم کم
۱۷۵	سایر دوربین‌ها
۱۷۵	سیستم دوربین‌های ۳۶۰ درجه
۱۷۵	سیستم دوربین‌های سه بعدی
۱۷۶	روش عمود برهم
۱۸۱	فصل پنجم: اصول اپتیک و لنزهای تلویزیونی
۱۸۳	اصول و ساختار بزرگ‌نمایی در لنزها
۱۸۶	سیستم فوکوس زاویه ثابت (CAFS)
۱۸۷	سیستم فوکوس
۱۸۸	سیستم شناور
۱۸۸	ویژگی‌های سیستم فوکوس داخلی (IF)
۱۸۹	مثال‌هایی از سیستم فوکوس داخلی
۱۹۰	سیستم فوکوس شناور داخلی
۱۹۱	سیستم نوری مقاوم در مقابل لرزش
۱۹۲	تغییرات زاویه دید با زوم کردن
۱۹۴	عمق میدان
۱۹۶	فرمول عمق میدان
۱۹۷	تکنولوژی فوکوس خودکار (AF)
۱۹۷	سیستم مثلث بندی
۱۹۷	سیستم تشخیص شارپنس
۱۹۹	اصول اپتیک
۱۹۹	اندازه تصویر
۲۰۰	فاصله کانونی
۲۰۰	زاویه دید و اندازه اشیاء
۲۰۱	نقاط پایه و فرمول تصویر
۲۰۲	محاسبه ابعاد شیء
۲۰۳	نسبت زوم
۲۰۳	عدد F
۲۰۴	افت F

۲۰۵	عدد T
۲۰۵	کمترین فاصله تا شیء MOD
۲۰۶	Extender and Shrinker
۲۰۷	ماکرو
۲۰۷	Flange-back و فاصله کانونی پشتی
۲۰۸	کشیدگی مسیر پرتوهای نور توسط بلوک شیشه‌ای
۲۰۹	جبران اثرات ناخواسته شیشه‌ها
۲۰۹	شیشه‌های با ضخامت متفاوت
۲۱۰	پلاک لنزها
۲۱۱	مردمک خروجی
۲۱۲	توزیع نور
۲۱۳	قانون توان چهارم کسینوس
۲۱۳	MTF و توان بازیابی
۲۱۵	ابیراهی رنگی
۲۱۶	ابیراهی طولی
۲۱۶	تصحیح ابیراهی طولی
۲۱۷	ابیراهی عرضی
۲۱۷	تصحیح ابیراهی عرضی
۲۱۸	کاربرد عملی فلورایت و شیشه Hi-UD
۲۱۹	اصول المان‌های تفرق دهنده نوری
۲۲۰	ساختار پوششی طول موج‌های فرعی SWC
۲۲۱	ابیراهی پنج‌گانه زیدل
۲۲۱	ابیراهی کروی
۲۲۲	کُما
۲۲۳	آستیگماتیسم
۲۲۳	خمش یا انحنای میدان
۲۲۴	اعوجاج
۲۲۵	تئوری انحراف از محور نوری و تئوری ابیراهی
۲۲۶	پوشش‌ها
۲۲۶	روش پوشش سطوح شیشه‌ای
۲۲۷	مقایسه لنزها با اندازه‌های مختلف تصویر
۲۲۷	فاصله کانونی
۲۲۷	عدد F
۲۲۷	عمق میدان
۲۲۸	کاهش فیلر و سایه‌ها

۲۲۸	مقایسه سیستم‌های HD با سیستم SD
۲۲۸	عمق میدان در سیستم HD
۲۲۹	حساسیت سیستم‌های HD
۲۲۹	اصلاح ایراهی در لنزهای HD
۲۳۰	استاندارد سازی واسط‌های لنز-دوربین
۲۳۰	حد تفرق
۲۳۱	سازگاری مابین "۲/۳" در SD و HD
۲۳۲	مزایای لنزهای HDTV
۲۳۳	لنزهای سینمای دیجیتال
۲۳۴	لنزهای زوم SHV
۲۳۴	استفاده صحیح از یک لنز زوم
۲۳۵	نحوه تنظیم F.B. یک عدسی
۲۳۵	آزمون انطباق خطوط سه رنگ اصلی
۲۳۶	تنظیم تعادل سفیدی
۲۳۷	تنظیم سایه‌های سفیدی
۲۳۷	نکاتی در خصوص فوکوس
۲۳۸	نگهداری و نظافت لنزها
۲۳۸	گرد و غبار و لکه روی سطح عدسی
۲۳۸	چربی، اثر انگشت و لکه
۲۳۹	استفاده در محیط مرطوب
۲۳۹	احتیاط در حمل
۲۳۹	منابع
۲۴۱	فصل ششم: ایمنی
۲۴۳	ایمنی
۲۴۳	اهمیت ایمنی
۲۴۳	مسئولیت‌های فردی
۲۴۴	ارزیابی ریسک و نکاتی در مورد بلند کردن تجهیزات
۲۴۴	نکاتی در خصوص بلند کردن اشیاء
۲۴۵	ایمنی در استودیو و کابل کشی
۲۴۵	مسیر یابی و مراقبت از مسیر کابل‌ها
۲۴۶	برق و اتصال زمین
۲۴۷	کار در ارتفاع
۲۴۷	نصب و آماده سازی دوربین‌های استودیویی و پرتابل
۲۴۷	نصب و آماده سازی دوربین‌های استودیویی
۲۴۹	نصب و آماده سازی دوربین‌های پرتابل

۲۴۹	جمع آوری دوربین‌ها.....
۲۴۹	نصب دوربین خارج از استودیو و در محل برنامه
۲۵۰	استرس
۲۵۰	عوامل استرس
۲۵۱	ایمنی در تجهیزات بی سیم
۲۵۳	تصاویر رنگی
۲۵۹	واژه نامه
۲۷۶	منابع

پیشگفتار

با توجه به کمبود منابع فارسی در موضوع تجهیزات فنی استودیوها و واحدهای سیار تلویزیونی بر آن شدم تا گامی هر چند کوچک در این راه بردارم. با توجه به تنوع و پیچیدگی تجهیزات استودیویی این کتاب به عنوان معرفی و جلد اول می باشد و تنها به اصول تشکیل تصویر و سیستم دوربین می پردازد. در جلدهای بعدی کتاب به یاری خدا سایر تجهیزات استودیویی مورد بررسی دقیق قرار می گیرند. مخاطبین این کتاب طیف نسبتاً وسیعی از مشاغل در حوزه رسانه های تصویری مانند مشاغل تولید و فنی تلویزیون را در بر می گیرد از جمله:

- مهندسان، کمک مهندسان، تکنسین های فنی که در استودیوها و واحدهای سیار تلویزیونی مشغول به کار هستند.
- تصویربرداران، کارگردانان و دستیاران فنی که در برنامه های مختلف فعالیت دارند.
- علاقه مندانی که در حوزه ی تلویزیون و رسانه های تصویری فعالیت می کنند.
- دانشجویانی که مباحث پایه ای را به شیوه نظری فرا گرفته اند.
- افرادی که ضمن دارا بودن دانش فنی اولیه در حوزه ی الکترونیک و رسانه به شناخت مبانی در این حوزه اشتیاق دارند.

محتوای این کتاب گردآوری و ترجمه مطالب انتخاب شده از منابع مختلف می باشد. چیدمان موضوعات انتخاب شده بر اساس تجربه کاری و کمبودهای جاری برای علاقه مندان انتخاب شده است. سعی بر این بوده که از یک طرف ایده مختصری از سیستم های استودیویی به خوانندگان عزیز ارائه شود و از طرف دیگر به طور کامل با اصول تشکیل تصویر، اصول لنزها، حسگرهای تصویر و دوربین با بیانی ساده و پرهیز از آنالیز پیچیده ریاضی و بیشتر با بیان توصیفی و تصویری آشنا شوند. اصولاً رسانه ای مانند کتاب به دلیل فرآیند طولانی تدوین، چاپ و نشر هیچ گاه نمی تواند کاملاً به روز شود و همواره به طور طبیعی از آخرین تحولات جهانی یک یا چند گام عقب تر است. به همین خاطر نباید انتظار داشت که این کتاب از هر جهت ایده آل و فارغ از کاستی و اشکال باشد. لذا خوانندگان محترم می توانند نظرات و پیشنهادهای خود را به نشانی پست الکترونیک rahmani@irib.ir ارسال کنند.

سلیمان رحمانی اقدم

پاییز ۱۳۹۴