

لیزر و کاربرد پدافندی

نویسندگان:

احمد رضا طالبیان ریزی، ابراهیم حسن زاده عطایی و

سید علی حسینی مرادی

سروشنامه	طالبیان ریزی، احمدرضا، ۱۳۵۲ -
عنوان و نام پدیدآور	لیزر و کاربرد پدافندی / نویسندگان احمدرضا طالبیان ریزی، ابراهیم حسن زاده عطایی، سیدعلی حسینی مرادی.
مشخصات نشر	تهران: پژوهش پارسی، ۱۳۹۴.
مشخصات ظاهری	۴۲۷ ص.: مصور (رنگی)، جدول (رنگی)، نمودار (رنگی).
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۴۸۱۰-۴-۰
وضعیت فهرست نویسی	فیپا
یادداشت	کتابنامه.
موضوع	لیزر -- کاربردهای نظامی
موضوع	سلاح‌های لیزری
موضوع	سیستم‌های تسلیحاتی -- نوآوری
شناسه افزوده	حسن زاده عطایی، ابراهیم، ۱۳۶۸ -
شناسه افزوده	حسینی، سیدعلی، ۱۳۶۱ -
رده بندی کنگره	۱۳۴ / ۶ / ۵۲ / ۶ UC
رده بندی دیویی	۶۳۳/۴۴۶
شماره کتابشناسی ملی	۴۱۵۸۷۷۲



نام کتاب	لیزر و کاربرد پدافندی
نویسندگان	احمدرضا طالبیان ریزی، ابراهیم حسن زاده عطایی، سید علی حسینی مرادی
ویراستار علمی	حسن نعناکار
ویراستار ادبی	ابراهیم کلانی
ناشر	انتشارات پژوهش پارسی
شابک	۹۷۸-۶۰۰-۹۴۸۱۰-۴-۰
نوبت چاپ	اول - ۱۳۹۴
تایپ و صفحه‌آرایی	سید علی حسینی مرادی
شمارگان	۱۰۰۰ نسخه
قیمت	۲۸۰۰۰ تومان

هرگونه تکثیر یا اسکن یا کپی‌برداری از تمام یا بخشی از این کتاب حتی با ذکر منبع، بدون اجازه کتبی ناشر ممنوع است. هیچ فرد حقیقی یا حقوقی اجازه‌ی تولید و انتشار لوح یا مجموعه‌ی آموزشی از این اثر را به هر نحو ندارد.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۸	پیشگفتار
۱۹	مقدمه

فصل اول: آشنایی با امواج الکترومغناطیسی

۲۱	مقدمه
۲۲	دلیف الکترومغناطیسی
۲۲	ماهیت الکترومغناطیس نور
۲۳	طول موج
۲۳	فرکانس
۲۳	سرعت
۲۴	دامنه
۲۴	طیف پرتوهای الکترومغناطیسی
۲۷	برهمکنش تابش با محیط
۲۷	پراکندگی مای
۲۷	پراکندگی رایلی
۲۸	پراکندگی رامان
۲۸	پراکندگی تشدید
۲۸	پراکندگی فلورسانسی
۲۹	جذب

فصل دوم: اصول لیزر

۳۱	مقدمه
۳۲	تاریخچه کوتاهی از پیشرفت لیزر
۳۳	فیزیک ساده‌ی لیزر
۳۶	گسیل خودبخودی
۳۶	جذب القایی
۳۷	گسیل القایی

۳۸	نحوه ایجاد پرتو لیزر
۴۱	اجزاء یک لیزر
۴۲	سیستم دمشی
۴۲	ماده ایجادکننده لیزر
۴۳	آینه‌های منعکس کننده
۴۳	آرایش آینه‌های لیزری
فصل سوم: تقسیم‌بندی انواع لیزر	
۴۷	مقدمه
۴۸	انواع لیزر
۵۰	لیزرهای شیمیایی
۵۱	لیزرهای حالت جامد
۵۱	لیزر باقوت
۵۲	لیزر نئودیمیم یاگ و نئودیمیم
۵۳	لیزر آلکساندرایت
۵۴	لیزر تیتانیم سافایر
۵۴	لیزر نئودیمیم - شیشه
۵۵	لیزرهای گازی
۵۶	لیزر هلیوم نئون
۵۷	لیزر یونی آرگون
۵۸	لیزر کریپتون
۵۸	لیزر دی‌اکسید کربن
۶۲	لیزر نیتروژن
۶۲	لیزر فیبر نوری
۶۴	مزیت‌های لیزر فیبر نوری
۶۵	لیزر رامان فیبر کریستال فوتونی
۶۶	لیزر الکترون آزاد
۶۷	لیزر رزینه ای

۶۸	لیزرهای نیم‌رسانا
----	-------------------

فصل چهارم: برخی از کاربردهای نظامی لیزر

۷۱	مقدمه
۷۳	چگونگی تأثیر لیزر روی هدف
۷۴	انواع کاربردهای لیزر در مأموریت پدافند
۷۴	کشف و شناسایی اهداف هوایی
۷۴	کشف اهداف به‌وسیله فاصله‌یاب‌های لیزری
۷۶	لیزرهای مناسب به‌منظور استفاده در فاصله‌یاب‌ها
۷۸	دسته اهداف به‌وسیله هشداردهنده تهدیدات لیزری
۸۲	تشخیص نیت تهدید وجود
۸۲	کشف اهداف به‌وسیله لیدار
۸۳	انواع برهمکنش لیزر با مانده هدف
۸۵	انواع لیدار
۸۸	شناسایی اهداف به‌وسیله مخترات لیزری
۸۹	عوامل مؤثر در تضعیف انتقال دیتا لیزری
۹۰	شناسایی اهداف به‌وسیله اسکن سه بعدی لیزری
۹۲	جاروبگرهای لیزری دو بعدی
۹۳	جاروبگرهای دو بعدی لیزری بر اساس آینه ۴۵ درجه چرخان
۹۶	جاروبگر لیزری بر اساس آینه‌های چندوجهی
۹۸	جاروبگرهای دوبعدی بر اساس حسگر چرخان
۹۹	مقایسه سازوکار جاروبگرهای لیزری

فصل پنجم: بررسی رادار لیزری (لادار) و معادلات آن

۱۰۱	لادار
۱۰۳	اجزای لادار
۱۰۳	گسیل کننده
۱۰۵	دریافت کننده
۱۰۷	فاکتورهای مؤثر در کاهش کیفیت تصویر

۱۰۷	اشکارساز
۱۰۸	اشکارسازهای پرتو لیزر
۱۱۰	معادلات لادار
۱۱۴	برد لادار
۱۱۵	اصول شناسایی و تشخیص هدف
۱۱۶	روش‌های مختلف تخمین فاصله با استفاده از لادار
۱۱۶	دقت فاصله
۱۱۷	منابع نویز در سیستم‌های لادار
۱۱۷	نویز عداد فوتون با
۱۱۸	نویز ناخالصی لیزر
۱۱۸	نویز گرمایی
۱۱۸	نویز زمینه
۱۱۹	برهمکنش تابش با محیط
۱۱۹	پراکندگی مای
۱۲۰	پراکندگی رایلی
۱۲۰	پراکندگی رامان
۱۲۰	پراکندگی تشدید
۱۲۱	پراکندگی فلورسانسی
۱۲۱	جذب
۱۲۱	انواع لادار
۱۲۲	لادار رایلی
۱۲۳	لادار رامان
۱۲۶	لادار تشدید
۱۲۶	لادار داپلری
۱۲۹	لادار جذب تفاضلی
۱۳۰	مقایسه لادار و رادار

فصل ششم: بررسی آشکارسازهای پرتو لیزر در گیرنده رادار لیزری

۱۳۳	.....	مقدمه
۱۳۴	.....	گسیلنده های فوتونی
۱۳۷	.....	فتودیودهای مجهز به لامپ خلاء
۱۳۹	.....	تکثیر کننده های فوتون
۱۳۹	.....	آشکارسازهای فتوکنداکتیو
۱۴۴	.....	آشکارسازهای دارای چاه های کوانتومی چندگانه
۱۴۵	.....	آشکارساز با پیوند p-n
۱۵۰	.....	فتودیود p-i-n
۱۵۲	.....	فتودیودهای تک کریستالی
۱۵۵	.....	فتودیودهای تشخیصی

فصل هفتم: واکنش گیری اهداف هوایی با استفاده از لیزر

۱۶۱	.....	مقدمه
۱۶۴	.....	هدایت لیزری
۱۶۴	.....	مخابرات نوری بی سیم
۱۶۴	.....	علامت گذاری هدف توسط پرتو لیزر
۱۶۴	.....	هدایت پرتوی
۱۶۵	.....	ژيروسکوپ لیزری
۱۶۸	.....	سامانه های ردیاب لیزری
۱۶۹	.....	انهدام اهداف هوایی
۱۶۹	.....	لیزر های انهدام گر اهداف هوایی
۱۷۱	.....	لیزرهای کورکننده، خیره کننده و ضد حساسه
۱۷۱	.....	کورکننده ها
۱۷۲	.....	خیره کننده ها
۱۷۳	.....	ضد حساسه

فصل هشتم: روشهای هدایت موشک با لیزر

۱۷۵		مقدمه
-----	-------	-------

سیستم هدایت	۱۷۶
هدایت سیمی	۱۷۷
هدایت لیزری	۱۷۷
روش های هدایت تسلیحات لیزری	۱۸۲
روش های هدایت به کمک لیزر	۱۸۳
روش هومینگ (آشیانه یابی)	۱۸۳
روش سوار بر پرتو	۱۸۵
مکانیزم هدایت سلاح لیزری	۱۸۷
کدینگ سیستم های هدایت لیزری	۱۸۷
عوامل تضعیف کننده ایگنال های لیزری	۱۸۸

فصل ۴: حفاظت لیزری در مقابل موشک

مقدمه	۱۹۱
معرفی لیزرها برای حفاظت در برابر موشکها	۱۹۲
محدوده مسافت طولانی	۱۹۳
محدوده مسافت کوتاه	۱۹۳
حفاظت در برابر موشکهای ICBMs دارای کلاهک هسته ای	۱۹۴
پیشزمینه تاریخی	۱۹۴
رویکردهای جایگزین برای حفاظت در مقابل ICBM ها برای تلافی هسته ای	۱۹۶
طرح لیزر هوابرد برای محافظت در برابر موشکهای ICBM	۱۹۸
لیزرها در سیستم لیزر هوابرد	۱۹۹
وارد کردن (ترکیب) اپتیک تطبیقی برای پاکسازی پرتو اصلی در لیزر هوابرد	۲۰۰
ترکیب اپتیک تطبیقی در ABL برای جبران تلاطم جوی	۲۰۲
لیزرهای روشنگر (روشن کننده) برای کمک به انتخاب نقطه هدف	۲۰۳
افزودن لیزر روشنکننده به لیزر هوابرد	۲۰۵
نوک برجک (دماغه) هواپیما	۲۰۵
چالشهای پیشرو در طرح ABL	۲۰۶
مدلسازی اپتیک تطبیقی و سیستم ردیابی در لیزر هوابرد	۲۰۹

۲۰۹	دلیل ساخت نمونه آزمایشی لیزر هوابرد
۲۱۰	تشریح اپتیک تطبیقی و سیستم ردیابی نونه آزمایشگاهی ABL
۲۱۲	حفاظت در برابر موشکهای هدایتشونده
۲۱۲	تهدید هواپیما توسط موشکهای هدایت شونده
۲۱۳	مکانیزم هدایت موشک
۲۱۳	بررسی اجمالی سیستم اقدام متقابل لیزری در هواپیما
۲۱۷	عملکرد زیرسیستمها در سیستم اقدام متقابل
۲۱۷	ردیاب موشکی غیرفعال
۲۱۸	وان رنو پالسی اصلی
۲۲۰	محافظت هواپیما از موشکهای زمینی
۲۲۰	حفاظت از تجهیزات (سرمایهها) در برابر حمله موشکها

فصل دهم: لیزرهای توان بالا

۲۲۳	مقدمه
۲۲۴	ویژگیهای لیزر توان بالا
۲۲۴	طولموج
۲۲۴	کیفیت پرتو
۲۲۶	توان
۲۲۸	روشهای دمش (پمپ)
۲۲۸	پمپ الکتریکی
۲۲۸	پمپ نوری
۲۲۸	پمپ شیمیایی
۲۲۸	پمپ گاز دینامیک
۲۲۹	شتابدهی ذرات
۲۲۹	مواد مورد استفاده در لیزرهای توان بالا
۲۳۰	لیزرهای حالت جامد
۲۳۰	اصول لیزرهای حالت جامد
۲۳۲	هارمونیک دوم در لیزرهای حالت جامد

۲۳۷	فرمولبندی موج الکترومغناطیسی SHG
۲۳۹	بیشینه کردن توان خروجی هارمونیک دوم
۲۴۱	تطابق فازی در تولید هارمونیک دوم
۲۴۴	لیزرهای گازی توان بالا
۲۴۵	لیزرهای توان بالای گاز دینامیک دیاکسید کربن
۲۴۵	اصول لیزر گاز دینامیک
۲۴۷	انتخاب لیزر گاز دینامیک برای هدف قرار دادن موشکها
۲۴۹	سیستم COIL
۲۵۰	تولید دیاکسید کربن
۲۵۱	تولید یا برانگیزشته های لیزینگ
۲۵۲	جذب گازهای سرد شده

فصل یازدهم: لیزرهای توان بالای پالسی

۲۵۵	مقدمه
۲۵۶	موقعیتهایی که در آن لیزر پالسی ترجیح داده میشود
۲۵۸	لیزرهای مد بسته شده
۲۶۲	روشهای پیادهسازی قفل شدگی مد
۲۶۳	لیزرهای سوئیچ - کیو (Q-switching)
۲۶۵	مکان و زمان متمرکز کردن نور لیزر
۲۶۵	متمرکز کردن مکانی پرتو با استفاده از آرایهها و شکل دهنده های پرتو
۲۶۷	متمرکز کردن زمان و مکان نور با هم
۲۶۸	تنظیم پالسهای قفل شدگی مد برای همزمان رسیدن پرتوها به یک نقطه
۲۶۸	هماهنگ کردن فرکانسی که نور حمل میکند
۲۷۰	معادلات و شبیه سازی برای متمرکز کردن زمانی و مکانی نور لیزر
۲۷۱	اثر اغتشاشات جوی

فصل دوازدهم: اصول لیزرهای حالت الکترون

۲۷۳	مقدمه
۲۷۴	تولید لیزر از تابش همدوس الکترونها

۲۷۴	مزیت‌های نور همدوس لیزر
۲۷۶	پایه و اساس نظریه برهمکنش نور- ماده در تولید نور همدوس
۲۸۱	لیزرهای دیودی نیمرسانا
۲۸۲	اتصال p-n
۲۸۶	بهره لیزر دیودی نیمرسانا
۲۹۰	دینامیک لیزر نیمرسانا
۲۹۲	آرایه‌های لیزری نیمرسانا در توان بالا
۲۹۳	تقویت‌کننده‌های نوری نیمرسانا

فصل سیزدهم: لیزرها، میزرها، سیکلوترون بسیار توان بالا

۲۹۵	مقدمه
۲۹۶	مقدمه‌های بر لیزرها و سیکلوترون یا ژئروترون
۲۹۷	گسیل القایی در سیکلوترون
۲۹۹	لیزرها و میزرها، نوع ژئروترون
۲۹۹	اصول نوسانگرها و تقویت‌کننده‌های سیکلوترون الکترونی
۳۰۳	نقطه عملیاتی ژئروترون و ساختار آن
۳۰۵	منبع ضربه‌ای اسیلاتور کاند مجازی (Vircator)
۳۰۵	منطق استفاده از اسیلاتور کاند مجازی
۳۰۶	ساختار و عملکرد اسیلاتور کاند مجازی
۳۰۸	انتخاب فرکانس گسیل مایکروویو در اسیلاتور کاند مجازی
۳۰۹	ژئراتور مارکس
۳۱۰	نمایش دستگاه ژئراتور مارکس برای تحریک vircator
۳۱۱	ژئراتور مارکس در نمایش آزمایشگاهی
۳۱۳	اسیلاتور کاند مجازی آزمایشگاهی

فصل چهاردهم: لیزرها، میزرها، الکترون آزاد

۳۱۵	مقدمه
۳۱۶	اهمیت لیزر / میزرها، الکترون - آزاد
۳۱۷	اصول لیزر / میزرها، الکترون - آزاد

۳۱۹	شرح عملکرد لیزرهای الکترون - آزاد
۳۱۹	تنوع طولموج در لیزر الکترون - آزاد
۳۲۴	دسته‌بندی الکترون برای گسیل القایی در لیزر الکترون - آزاد
۳۲۶	لیزر الکترون - آزاد هواپرد
۳۲۷	تشریح سیستم توان پایین در میزر الکترون - آزاد در 8-12GHz
۳۳۰	دستیابی به فرکانسهای پایین توسط لیزرهای الکترون آزاد
۳۳۲	گروه تلیمپذیری

فصل پانزدهم: لیزر برای مقابله با تهدیدهای جدید سلاح‌های هسته‌ای

۳۳۳	مقدمه
۳۳۴	راه‌حل لیزر در مقابل تهدید سلاح‌های هسته‌ای
۳۳۴	مفاهیم اصلی برنامه‌های بین‌المللی و آمریکا
۳۳۴	فواید پروژه‌های ابر لیزر
۳۳۵	درباره لیزر NIF
۳۳۵	ساختار لیزر NIF

فصل شانزدهم: روش‌های محافظه از لیزرهای انرژی هدف‌دار

۳۴۱	مقدمه
۳۴۲	مشخصات مورد ارزیابی لیزری توسط هشداردهنده‌ها
۳۴۳	قطعات هشداردهنده لیزر
۳۴۵	استفاده از شبکه پراش برای برآورد همزمان جهت و فرکانس
۳۴۷	استفاده از لنز برای برآورد جهت
۳۴۹	تداخل‌سنج فیزو
۳۵۲	چیپ نوری شبکه‌های دارای موجبر آرایه مجتمع مناسب برای تحلیل طیفی
۳۵۷	طراحی AWG برای اسلحه‌های لیزری

فصل هفدهم: حفاظت لیداری در مقابل سلاح‌های شیمیایی، بیولوژیکی

۳۵۹	مقدمه
۳۶۰	مقدمه‌ای بر لیدار و کاربردهای نظامی آن
۳۶۱	کاربردهای نظامی دیگر لیدار

۳۶۲	شرح سیستم لیدارهای مرسوم
۳۶۳	لیزر انتخابی به منظور کاربرد در سیستم لیدار
۳۶۳	آنتنهای ارسال / دریافت کاسگارین
۳۶۴	آشکارساز و دریافتکننده نوری
۳۶۵	معادله لیدار
۳۶۵	گستره بین (bin)
۳۶۶	بهره آنتن و افت کردن با فاصله R^2
۳۶۸	افت نر عدد
۳۶۹	عیف منجها
۳۶۹	آنالیز رهای - نویز آزمایشگاهی مبتنی بر فابری - پرو
۳۷۰	طیفسنجی بر پایه پراش
۳۷۲	عملکرد توری پراش در صیف، پنج
۳۷۴	محدودیت وضوح توری
۳۷۴	بازدهی توری
۳۷۵	تشخیص سلاحهای شیمیایی توسط لیدار
۳۷۶	شناسایی عبوری مواد شیمیایی و بیولوژیکی
۳۷۷	شناسایی پراکندگی مواد شیمیایی و باکتریولوژیکی توسط لیدار
	فصل هجدهم: رادار ۹۴ گیگاهرتز کشف، ردیابی و شناسایی کونده اجسام در آب و هوای بد
۳۷۹	مقدمه
۳۸۰	انتشار پرتوهای الکترومغناطیسی در جو
۳۸۱	رادار ۹۴ گیگاهرتز با وضوح بالا در آب و هوای بد
۳۸۱	تشریح سیستم رادار ۹۴ گیگاهرتز
۳۸۵	ژیروکلاسترون با تشدیدگر شبه نوری
۳۸۷	میدان مغناطیسی ژيروکلاسترون
۳۸۷	مدولاتور
۳۸۸	دستگاه دوراهه شبه نوری

۳۸۹	آنتن
۳۹۰	پردازش داده‌ها و عملکرد
۳۹۱	نظارت بر ماهواره‌ها در مدارهای پایینتر زمین
۳۹۲	مسئله شناسایی و ردیابی زباله‌ها در مدارهای پایینتر زمین
۳۹۳	شناسایی و تشخیص داپلر
۳۹۳	رادار ارتفاع پایین در سطح دریا

فصل نوزدهم: حفاظت در برابر تروریست‌ها توسط باند-W

۳۹۵	مقدمه
۳۹۶	کنترل غشای شیشه با معیتها با استفاده از سیستم انکار فعال
۳۹۸	اسکن بدن برای کشف سلاحهای مخفی
۴۰۲	بازرسی بسته‌ها با پرتوهای یونان
۴۰۲	اصول در مورد هدف بازی بسته‌های باز نشده
۴۰۴	محاسبات معکوس برای بررسی بسته
۴۰۴	تخریب و حفاظت از وسایل الکترونیکی
۴۰۵	اختلال در وسایل الکترونیکی دشمن یا نابودی آن
۴۰۵	تولید پالس کوتاه برای نابودی وسایل الکترونیکی دشمن
	روشهای مشخص کننده پالس الکترومغناطیسی توان برای مختل کننده‌ی وسایل
۴۰۶	الکترونیکی
۴۰۶	حفاظت از وسایل الکترونیکی در مقابل تخریب الکترومغناطیسی
۴۰۶	ماهیت تهدید
۴۰۷	جایگزین کردن فیبرهای نوری به جای سیمها
۴۰۷	جایگزین کردن فوتونها به جای الکترونیک

فصل بیستم: ایمنی لیزر

۴۰۹	مقدمه
۴۱۰	خطرات لیزر
۴۱۰	گذردهی طیفی چشم
۴۱۱	آسیب‌پذیری قرنیه در برابر لیزرهای مختلف

۴۱۱	 آسیب‌پذیری شبکه در برابر لیزرهای مختلف
۴۱۵	 آسیب‌پذیری عدسی در برابر لیزرهای مختلف
۴۱۶	 تقسیم‌بندی آسیب‌های چشمی ناشی از امواج لیزری
۴۱۷	 خطرهای تابش لیزر بر روی پوست
۴۱۷	 مقررات ایمنی در برابر لیزر
۴۱۸	 طبقه‌بندی خطر برای لیزرها
۴۲۱	 فهرست منابع

پیشگفتار

در اواخر دهه ۸۰ میلادی، ارتش آمریکا به مطالعه لیزرهای پوتوتیپ میان انرژی و کم انرژی پرداخت. این لیزرها برای نابود ساختن سیستم اپتیکی تانک‌های دشمن و خیره کردن چشمان خلبانان و تک تیراندازانی که با استفاده از دوربین سلاح‌های خود در حال هدف‌گیری هستند بکار می‌رود. ارتش آمریکا حتی در زمان جنگ خلیج فارس یک لیزر میان انرژی به نام استینج ری را بر خودروی پیاده‌نظام رادلی سوار کرده بود. این سلاح عدسی سیستم‌های اپتیکی تانک‌ها و خودروهای دشمن را با ایجاد شگافی هرمی نابود می‌ساخت. البته این سلاح هرگز مورد استفاده قرار نگرفت. به عقیده جان الکساندر، پژوهشگر سابق آزمایشگاه ملی لس آلاموس "پنتاگون چون نگران عکس‌العمل منفی مردم بود از استینج ری استفاده نکرد." علت چیست؟ شاید اینکه استینج ری نه تنها لنز پریسکوپها را نابود می‌کند بلکه موجب کور شدن فردی که از آن پریسکوپ استفاده می‌کند نیز می‌شود. بشر در طول زندگی خود همواره با مسائلی روبرو بوده که هر کدام به شیوه‌ای حل نموده است. از زمان اختراع لیزر در سال ۱۹۶۰، کاربردهای نظامی انرژی لیزر پدید آمده، طراحی شده، طراحی دفاعی را به دلیل ویژگی‌هایی همچون نامحدود بودن مهمات و توانایی تخریب فراوان و کنترل از راه دور، هیجان‌زده ساخت. همراه با روند تکامل لیزرها، مجموعه‌ای از کاربردها از چاقوهی جراحی لیزری گرفته تا دستگاه‌های خودکار پخش موسیقی با دیسک‌های فشرده، ساخته شدند. البته هنوز هم سلاح‌های تشعشعی که بتوانند تانک‌ها را ذوب کنند، صورت واقعیت به خود نگرفته‌اند و هم اکنون استفاده نظامی از لیزرها، محدود به هدف‌گیری و اندازه‌گیری مسافت به منظور افزودن بر دقت گلوله‌های جنگ و توپ و نیز بمب‌هاست. در طی دهه ۷۰ و ۸۰ میلادی، وزارت دفاع ایالات متحده با انجام آزمایش‌های گوناگونی، سلاح‌هایی با انرژی هدایت‌شده را مورد بررسی قرار داد. این امر با این کار مشهور دفاع استراتژیک ریگان به اوج رسید، اما با فروکش کردن جنگ سرد، بودجه سلاح‌های لیزری نیز کاهش یافت و بدین لحاظ تا کنون تنها نمونه‌های کاربردی اندکی از آنها ساخته شده است. با این وجود، هنوز خلاء منابعی که بتواند استفاده عملی و کامل لیزر در تجهیزات صنعتی و نظامی را به طور کامل گسترش دهد در کتابخانه‌ها و کتاب‌فروشی‌ها احساس می‌شود. امید است که این کتاب، گامی هر چند کوچک در جهت ارتقای توان راهبردی و تقویت فناوری لیزر در صنایع کشور باشد.

کاربرد طیف الکترومغناطیسی در ردیابی اهداف شامل استفاده از گستره فرکانس‌های ماوراءبنفش، از مرئی تا مادون قرمز، مایکروویو و رادیویی است. نظریه نورشناسی فیزیکی به پیشرفت این روش‌های ردیابی کمک زیادی کرده است. می‌دانیم که نور یک موج الکترومغناطیسی و یک انرژی درخشان است که توسط ماده در دمای بالا، هنگامی که به صورت الکتریکی یا تحت واکنش‌های شیمیایی و فیزیکی قرار گرفته و تحریک شده است، منتشر می‌شود. نحوه تولید و سرعت نور در محیط‌های مختلف متفاوت است و به پارامترهای متفاوتی بر حسب حالت و خواص الکترومغناطیسی محیط وابسته است. در دمای سعی فیزیک‌دانان بر اثبات نور به صورت باریکه‌ای از ذرات و در دوره‌ای دیگر به صورت موج بوده است. در تئوری کوانتوم ثابت شده است، انرژی نور کوانتیده است، جذب یا نشر آن به مقدار مشخصی بستگی به نام «فوتون» انجام می‌گیرد. در نگرش به نور، تشعشعات الکترومغناطیس از ذرات فوتون تشکیل شده‌اند و به صورت بسته‌های انرژی، با سرعت نور در حرکت‌اند، تعداد فوتون‌ها تعیین‌کننده‌ی تیرگی و روشنی و انرژی هر فوتون تعیین‌کننده‌ی رنگ، آن می‌باشد. طبق نظریه موجی نور، حرکت نور به صورت موجی است و از چشمه‌های نوری به تمام جهات پخش می‌شود. برخی از پدیده‌ها مثل تداخل و پراش خاصیت موجی نور را نشان می‌دهند. امروزه اثبات شده است که نور ماهیت دوگانه ذره‌ای - موجی دارد. این خواص را در آزمایش‌هایی از خود نشان می‌دهد. امواج الکترومغناطیسی را نخستین بار ماکسول مشخص کرد و سپس هاینریش هرتز آن را با آزمایش به اثبات رساند. ماکسول پس از تکمیل نظریه‌ی «مختار» خود، از معادلات این نظریه شکلی از معادله‌ی موج را به دست آورد و بنابراین نشان داد که میدان الکتریکی و مغناطیسی هم می‌توانند رفتاری موج‌گونه داشته باشند. سرعت انتشار امواج الکترومغناطیسی از معادلات ماکسول درست برابر با سرعت نور به دست می‌آید و ماکسول نتیجه گرفت که نور هم باید نوعی موج الکترومغناطیسی باشد.