

سیستم‌های اندازه‌گیری دقیق

مؤلف: دکتر محمد علی شفیعا

مهندس سمیه ساقی - مهندس محمد حسن پدرام کیش

انتشارات هخامنش



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران

تاریخ گزارش ۱۳۸۶/۰۲/۰۸
ساعت تهیه ۱۱:۵۲

سیرشناسه
عنوان و نام پدیدآور : شفیعآ، محمدعلی، ۱۳۲۹-
سیستم‌های اندازه‌گیری دقیق/مولفان محمدعلی شفیعآ، سمیه ساقی، محمدحسن
پدرام‌کیش.
مشخصات نشر : تهران: هخامنش، ۱۳۸۶.
مشخصات ظاهری : ر. ۲۲۷ ص.؛ مصور (بخشی رنگی)، جدول.
شابک : ۵۶۰۰۰ ریال: 964-8555-12-5
وضعیت فهرست نویسی : فیها
یادداشت کلی : فیها
یادداشت : کتابنامه: ص. ۲۲۲-۲۲۷
موضوع : اندازه‌گیری.
موضوع : ابزار اندازه‌گیری.
شناسه افزوده : ساقی، سمیه
شناسه افزوده : پدرام‌کیش، محمدحسن، ۱۳۲۷-
رده بندی کنگره : ۹س۷ش/QC۲۹
رده بندی دیویی : ۵۳۰/۸
شماره کتابخانه ملی : ۸۵۰۳۵۱۹۸ م



سازمان اسناد و کتابخانه ملی
جمهوری اسلامی ایران



انتشارات هخامنش

سیستم‌های اندازه‌گیری دقیق

(مؤلف : دکتر محمد علی شفیعآ)

با همکاری : مهندس سمیه ساقی - مهندس محمد حسن پدرام کیش

ناشر : هخامنش

چاپ اول ۱۳۸۶

قطع وزیری

آماده‌سازی برای چاپ : شکری

چاپ : سی جزء

تیراژ: ۱۵۰۰

قیمت : ۵۶۰۰ تومان

شابک ۵-۱۲-۸۵۵۵-۹۶۴

حق چاپ محفوظ و مخصوص ناشر است.

۱	پیش گفتار
	فصل اول : اندازه گیری
۳	۱-۱- مقدمه
۳	۱-۲- انواع ابزارها و تجهیزات اندازه گیری
۴	۱-۳- عوامل تأثیرگذار بر انتخاب وسیله اندازه گیری
۴	۱-۴- اندازه گیری ابعادی خودکارشده
۸	۱-۵- شابلون گیری و مرتب سازی خودکار
۱۳	۱-۶- اندازه گیری در محیط کارگاهی
۱۴	۱-۶-۱- حرکت منطقی بعدی
۱۴	۱-۶-۲- علل انتخاب اندازه گیری بی درنگ فرم
۱۶	۱-۶-۳- زمان ایجاد حرکت
۱۷	۱-۶-۴- انتخاب سریع و آسان
۱۷	۱-۶-۵- معرفی نسل جدید
۲۰	۱-۷- نتیجه گیری
۲۰	۱-۸- سوالات
	فصل دوم : اندازه گیری طول ، ضخامت و فاصله
۲۲	۲-۱- مقدمه
۲۲	۲-۲- دسته بندی تجهیزات اندازه گیری طول و ضخامت
۲۴	۲-۳- حسگرهای جریان گردابی یا القایی
۲۴	۲-۴- حسگر های ظرفیت خازنی
۲۵	۲-۵- حسگرهای جابجایی یا ال وی دی تی ها
۲۶	۲-۶- رمز کننده ها
۲۷	۲-۷- شابلون های بادی
۲۸	۲-۸- سیستم های نوری
۳۱	۲-۹- تئوری و کاربرد شابلن گیری دقیق ضخامت به روش فراصوتی
۳۴	۲-۹-۱- سبک های اندازه گیری و انتخاب مبدل
۳۷	۲-۹-۲- اندازه گیری دستی ضخامت لوله های اکستروود شده با استفاده از فراصوت
۴۰	۲-۱۰- حسگرهای لیزری فراصوتی
۴۲	۲-۱۱- سیستم های اندازه گیری آموزشی
۴۳	۲-۱۱-۱- اصول اندازه گیری
۴۶	۲-۱۲- اندازه گیری مسافت
۴۷	۲-۱۳- نتیجه گیری
۴۸	۲-۱۴- سوالات

فصل سوم : اندازه گیری فرم

- ۴۹ ۳-۱- مقدمه
- ۵۰ ۳-۲- مشخصه های مختلف فرم
- ۵۹ ۳-۳- روش های اندازه گیری راستی
- ۶۳ ۳-۴- روش های اندازه گیری تخت بودن
- ۶۵ ۳-۵- روش های اندازه گیری عمود بودن
- ۶۶ ۳-۶- نتیجه گیری
- ۶۷ ۳-۷- سوالات

فصل چهارم : اندازه گیری گردی

- ۶۸ ۴-۱- مقدمه
- ۶۸ ۴-۲- روش های اندازه گیری
 - ۶۸ ۴-۲-۱- استفاده از مبنای اصلی
 - ۷۱ ۴-۲-۲- استفاده از مبنای فرعی یا خارجی
 - ۷۴ ۴-۲-۳- استفاده از محور گردان
- ۷۵ ۴-۳- ساختار گردی سنج
- ۷۸ ۴-۴- نرم افزار آزمونگر گردی
- ۷۹ ۴-۵- پارامترهای تأثیر گذار بر دقت اندازه گیری گردی
- ۸۳ ۴-۶- معرفی برخی از سیستم های اندازه گیری گردی
 - ۸۳ ۴-۶-۱- اندازه گیری با استفاده از شابلون قیاسی
 - ۸۴ ۴-۶-۲- نوع پیکاپ دوار
 - ۸۴ ۴-۶-۳- ایندی ران جی تی ۵۰
 - ۸۵ ۴-۶-۴- سیستم اندازه گیری گردی ان پی ال
 - ۸۶ ۴-۶-۵- سیستم اندازه گیری خارج از گردی توپ کاغذ
 - ۸۷ ۴-۶-۶- دستگاه گردی سنج مدل آر آ اچ ۵۰۰۰
- ۹۰ ۴-۷- نتیجه گیری
- ۹۰ ۴-۸- سوالات

فصل پنجم : اندازه گیری زبری

- ۹۲ ۵-۱- مقدمه
- ۹۲ ۵-۲- توصیف زبری سطح
- ۹۳ ۵-۳- انواع سطوح
- ۹۵ ۵-۴- انواع مختلف اندازه گیری زبری
- ۹۷ ۵-۵- روش های اندازه گیری زبری سطح
 - ۹۷ ۵-۵-۱- روش مشاهده
 - ۹۷ ۵-۵-۲- تجهیزات مجهز به ابزار نوکی دار
 - ۱۰۰ ۵-۵-۳- فنون مبنی بر مقایسه
 - ۱۰۱ ۵-۵-۴- روش های غیر تماسی
 - ۱۰۱ ۵-۵-۵- اندازه گیری بر روی فرآیند
 - ۱۰۲ ۵-۵-۶- تداخل سنجی
 - ۱۰۵ ۵-۵-۷- روش بخش بندی مخروطی

۱۰۵	۵-۵-۸	اندازه گیری جلا یا صافی
۱۰۶	۵-۵-۹	فتون پراش یا انکسار
۱۰۶	۵-۵-۱۰	بازرسی خودکار سطح با استفاده از حسگرهای لیزری
۱۰۷	۵-۵-۱۱	روش های پرتو الکترون-یون
۱۰۸	۵-۶	اندازه گیری میکروساختارهای سطح
۱۰۸	۵-۶-۱	پروفیلر نوری
۱۱۳	۵-۷	برخی از ویژگی های روش های مختلف اندازه گیری زبری
۱۱۸	۵-۸	انتخاب تجهیز مناسب
۱۱۹	۵-۹	زبری سنجی در حوزه نانو تکنولوژی
۱۱۹	۵-۹-۱	ریزبینی نوکی پویشی یا اس پی ام
۱۱۹	۵-۹-۲	ریز بینی کانال پویشی
۱۲۲	۵-۹-۳	پویش ذره بینی توسط نیروی اتمی یا اف ام جهت تعیین زبری پیاپی
		سطوح نانو
۱۲۸	۵-۹-۴	سنجش پراکندگی
۱۳۳	۵-۹-۵	ریزبینی نوری پویشی میدان نزدیک ان اس آم
۱۳۴	۵-۱۰	نتیجه گیری
۱۳۴	۵-۱۱	سوالات
		فصل ششم: اندازه گیری چرخ دنده
۱۳۶	۶-۱	مقدمه
۱۳۶	۶-۲	آزمون ها و مشخصه های مختلف چرخ دنده ها
۱۳۶	۶-۲-۱	آزمون غلت چرخ دنده
۱۳۶	۶-۲-۲	آزمون کارکرد
۱۳۷	۶-۲-۳	واریسی دو پهلوی چرخ دنده مرکب
۱۳۸	۶-۲-۴	آزمون دو لبه ای چرخ دنده
۱۴۰	۶-۲-۵	بازرسی تحلیلی چرخ دنده
۱۵۱	۶-۲-۶	آزمون صدای چرخ دنده
۱۵۲	۶-۳	ماشین های خودکار بازرسی چرخ دنده
۱۵۳	۶-۳-۱	بازرسی خودکار چرخ دنده ها پیش از پرداخت غلظتی
۱۵۴	۶-۳-۲	ماشین بازرسی خودکار جهت بررسی دو چرخ دنده مارپیچی داخلی
		مشتقات
۱۵۴	۶-۳-۳	مرکز شابلون گیری خودکار چرخ دنده جهت بررسی هر یک از انتهای چرخ دنده های خورشیدی انتقالی
۱۵۵	۶-۳-۴	ماشین بازرسی نهایی خودکار چرخ دنده در دو ایستگاه
۱۵۶	۶-۳-۵	تحلیل گر عنصر کارکردی چرخ دنده
۱۵۸	۶-۳-۶	تحلیل نمودار کامپیوتری شده برای ماشین های اندازه گیری پروفیل
		دندانه و گام
۱۵۸	۶-۴	انواع ماشین های اختصاصی برای بازرسی چرخ دنده
۱۵۹	۶-۴-۱	بازرسی تویی ها یا فرز برش چرخ دنده
۱۶۰	۶-۴-۲	دستگاه اندازه گیری فرز چرخ دنده های مارپیچی و حلزونی

۱۶۰	سیستم های سی ان سی بازرسی چرخ دنده	۶-۴-۳
۱۶۳	استفاده از سی ام ام برای بازرسی مرکب چرخ دنده ها	۶-۴-۴
۱۶۶	بازرسی خودکار چرخ دنده توسط ماشین های ساخت شرکت آی تی دلیو	۶-۴-۵
۱۷۰	اندازه گیری میل محور چرخ دنده	۶-۴-۶
۱۷۱	ماشین اندازه گیری قوس و گام دنده	۶-۴-۷
۱۷۳	بازرسی چرخ دنده های قالب گیری شده	۶-۴-۸
۱۷۵	بازرسی پروفیل چرخ دنده	۶-۴-۹
۱۷۶	ماشین اندازه گیری چرخ دنده مدل 3001D	۶-۴-۱۰
۱۷۸	نتیجه گیری	۶-۵
۱۷۸	سوالات	۶-۶
	فصل هفتم : اندازه گیری مشخصه های پیچ	
۱۷۹	مقدمه	۷-۱
۱۷۹	روش های مکانیکی اندازه گیری پیچ	۷-۲
۱۷۹	اندازه گیری پیچ های موازی	۷-۲-۱
۱۸۴	اندازه گیری شابلون های حلقوی پیچ موازی	۷-۲-۲
۱۹۲	حدیده های مخروطی	۷-۲-۳
۱۹۸	اندازه گیری پیچ به روش غیر تماسی	۷-۳
۲۰۰	مثال هایی در مورد مشتریان سیستم معرفی شده	۷-۳-۱
۲۰۱	نوکی های جریان گردابی برای بازرسی سوراخ های قلاویز شده	۷-۴
۲۰۱	نتیجه گیری	۷-۵
۲۰۲	سوالات	۷-۶
	فصل هشتم : اندازه گیری زاویه	
۲۰۳	مقدمه	۸-۱
۲۰۳	سیستم ها و فنون اندازه گیری های زاویه ای	۸-۲
۲۰۶	دستگاه راهنمای زاویه یاب	۸-۳
۲۰۶	تئودولیت یا زاویه سنج مهندسی	۸-۴
۲۰۹	فن استفاده شده در کارکرد زاویه سنج های زاویه ای	۸-۴-۱
۲۰۹	زاویه سنج های مهندسی مدرن	۸-۴-۲
۲۱۰	انواع زاویه سنج های مهندسی	۸-۴-۳
۲۱۱	کاربرد زاویه سنج های مهندسی	۸-۴-۴
۲۱۱	نتیجه گیری	۸-۵
۲۱۲	سوالات	۸-۶
	فصل نهم : اندازه گیری تماسی یا مکانیکی	
۲۱۳	مقدمه	۹-۱
۲۱۳	ماشین اندازه گیری مختصات	۹-۲
۲۱۴	ساختار مکانیکی	۹-۲-۱
۲۱۶	اجزای مهم ماشین	۹-۲-۲
۲۱۷	اجزای سخت افزاری سی ام ام	۹-۲-۳

۲۱۷	انواع نوکی	۹-۲-۴
۲۲۵	گرداننده های متداول ماشین سی ام ام	۹-۲-۵
۲۲۶	متداولترین پیکربندی سی ام ام	۹-۲-۶
۲۲۶	مزایای سی ام ام	۹-۲-۷
۲۲۷	الزامات محیطی	۹-۲-۸
۲۲۷	انواع سیستمهای کنترل	۹-۲-۹
۲۲۸	نرم افزارها	۹-۲-۱۰
۲۳۱	مقایسه گر ها	۹-۳
۲۳۱	مقایسه گرهای مکانیکی	۹-۳-۱
۲۳۳	مقایسه گرهای بادی	۹-۴
۲۳۵	نتیجه گیری	۹-۵
۲۳۵	سوالات	۹-۶
	فصل دهم : ماشین های اندازه گیری نوری	
۲۳۶	مقدمه	۱۰-۱
۲۳۷	مقایسه گرهای نوری	۱۰-۲
۲۴۹	میکروسکوپ	۱۰-۳
۲۴۹	تشریح یک میکروسکوپ	۱۰-۳-۱
۲۵۰	انتخاب یک میکروسکوپ	۱۰-۳-۲
۲۵۱	اندازه گیری با استفاده از یک میکروسکوپ	۱۰-۳-۳
۲۵۱	مزایای میکروسکوپ ها	۱۰-۳-۴
۲۵۲	قابلیت های پیشرفته نوری	۱۰-۳-۵
۲۵۴	تکامل میکروسکوپ	۱۰-۳-۶
۲۵۵	بررسی هزینه ای	۱۰-۳-۷
۲۵۶	میکروسکوپ تعیین مرکز	۱۰-۳-۸
۲۵۷	میکروسکوپ های ماشین ابزار	۱۰-۳-۹
۲۵۸	ماشین های اندازه گیری مختصات افقی	۱۰-۳-۱۰
۲۵۸	میکروسکوپ های ابزارساز	۱۰-۳-۱۱
۲۶۰	میکروسکوپ های اندازه گیری	۱۰-۳-۱۲
۲۶۱	میکروسکوپ های الکترونی یا ای ام ها	۱۰-۳-۱۳
۲۶۲	میکروسکوپ های مهندسی	۱۰-۳-۱۴
۲۶۴	مقایسه میکروسکوپ ها و مقایسه گرهای نوری	۱۰-۳-۱۵
۲۶۶	تجهیزات ویدیویی	۱۰-۴
۲۶۷	ماشین تصویربرداری اندازه گیری دقیق	۱۰-۴-۱
۲۶۸	سیستم بزرگ و دقیق با دید ماشین	۱۰-۵
۲۷۰	سیستم اندازه گیری محور از نوع غیرتماسی نوری	۱۰-۶
۲۷۱	شابلون گیری با استفاده از فناوری مربوط به مجتمع سازی نور و الکترونیک	۱۰-۷
۲۷۲	تداخل سنج ها و شیشه های تخت نوری	۱۰-۸
۲۷۵	موازی ساز خودکار	۱۰-۹
۲۷۹	تلسکوپ هم راستایی	۱۰-۱۰

۲۸۰	۱۱-۱۰ - اندازه گیری طرح تغییر شکل با استفاده از فناوری فیبر نوری
۲۸۱	۱۲-۱۰ - نتیجه گیری
۲۸۱	۱۳-۱۰ - سوالات
	فصل یازدهم: اندازه گیری با استفاده از پرتوهای لیزری و فراصوتی
۲۸۳	۱-۱۱ - مقدمه
۲۸۳	۲-۱۱ - پی گیر لیزری
۲۸۵	۳-۱۱ - حسگرهای مبتنی بر لیزر
۲۸۵	۱-۳-۱۱ - اندازه گیری با تمرکز خودکار
۲۸۷	۲-۳-۱۱ - اندازه گیری هم کانونی
۲۸۸	۳-۳-۱۱ - اندازه گیری هولوگرافیک
۲۸۹	۴-۳-۱۱ - حسگر نور سفید کروماتیک
۲۸۹	۴-۱۱ - اسکنر متقاطع
۲۹۱	۱-۴-۱۱ - مزایای عمده اسکنر متقاطع
۲۹۲	۲-۴-۱۱ - نمونه کاربردها
۲۹۵	۵-۱۱ - پویندگان سه بعدی
۲۹۷	۱-۵-۱۱ - مراحل بازسازی تصویر یا استفاده از داده های پوشگر سه بعدی
۲۹۷	۶-۱۱ - میکرومترهای پوشی لیزری
۲۹۷	۷-۱۱ - حسگرهای فراصوتی
۳۰۰	۱-۷-۱۱ - کاربردهای ردیابی و کنترل فراصوتی
۳۰۳	۸-۱۱ - نتیجه گیری
۳۰۳	۹-۱۱ - سوالات
	فصل دوازدهم: ماشین های ویژه محیط های تولیدی
۳۰۵	۱-۱۲ - مقدمه
۳۰۵	۲-۱۲ - ماشین های اندازه گیری تولید
۳۰۵	۱-۲-۱۲ - رومات دی: ماشین آزمون ترک و اندازه گیری خودکار جهت صفحه ها و طوقه های ترمز
۳۰۶	۲-۲-۱۲ - سیستم های آزمون و اندازه گیری پس از فرآیند
۳۰۷	۳-۲-۱۲ - بتا وی: ماشین اندازه گیری دو بعدی انعطاف پذیر تولیدی
۳۰۷	۴-۲-۱۲ - بتا وی + بارگیر: ماشین اندازه گیری دو بعدی انعطاف پذیر تولیدی
۳۰۸	۵-۲-۱۲ - بتا ایچ ۲: ماشین اندازه گیری دو بعدی انعطاف پذیر تولیدی
۳۰۹	۶-۲-۱۲ - روتو اسکن ک: ماشین انعطاف پذیر آزمون ترک با جریان گردابی
۳۰۹	۷-۲-۱۲ - روتو اسکن ایچ: ماشین انعطاف پذیر آزمون ترک با جریان گردابی
۳۱۰	۸-۲-۱۲ - ماشین اندازه گیری مخصوص لوله های بزرگ
۳۱۱	۹-۲-۱۲ - ماشین های اندازه گیری جهت بازرسی نهایی مبذل های گشتاور
۳۱۱	۱۰-۲-۱۲ - بست اندازه گیری برای اجزای مبذل
۳۱۲	۱۱-۲-۱۲ - بست اندازه گیری برای چرخ دنده ها
۳۱۳	۳-۱۲ - دوربین های هوشمند
۳۱۸	۴-۱۲ - روبات های اندازه گیری
۳۱۹	۱-۴-۱۲ - شابلن گیری منعطف روباتی در صنعت اتومبیل سازی

۳۲۰	۱۲-۴-۲- بازرسی صد در صد
۳۲۱	۱۲-۴-۳- یک روبات برای همه کاربردها
۳۲۱	۱۲-۴-۴- اولین نصب در بی ام و
۳۲۳	۱۲-۴-۵- سیستم اندازه گیری سه بعدی روباتیک برای قطعات پیچیده فلزی با استفاده از نور ساخت یافته
۳۲۵	۱۲-۴-۶- برسنجی حسگر
۳۲۷	۱۲-۴-۷- ایجاد یک سیستم اندازه گیری روباتیک برای اخذ داده های سه بعدی
۳۳۰	۱۲-۴-۸- روش شناسی اندازه گیری
۳۳۳	۱۲-۵- نتیجه گیری
۳۳۳	۱۲-۶- سوالات
۳۳۴	لیست مراجع
۳۳۸	لیست اشکال و جداول
۳۴۷	لیست واژگان