

اپنے نام ہو بکھریں سر آنکھاں  
لپکنے کیا کہ نام ہو نامہ کیا کہ بار

# جیگ و فلکس سچر

(قیبل و بستہا)

گلام بھگلام طراحت و ساخت

مولف : Dr. Edward Hoffman

مترجم : مهندس اکبر شیرخور شیدیان

سخننامه	هافمن، ادوارد G Hoffmann, Edward
عنوان و نام پدیدآور	جيگ و فيڪسچر(قيد و بستها) گام به گام طراحی و ساخت/ ادوارد هافمن؛ مترجم اکبر شيرخورشيديان.
مشخصات نشر	تهران: طراح، ۱۳۹۰.
مشخصات ظاهری	۳۷۸ ص.: مصور.
شابک	۹۷۸-۴۶-۲۹۱۷-۹۶۴
يادداشت	عنوان اصلی : Fundamentals of jig and fixture design.
موضوع	قيد و بستهای صنعتی -- طرح و ساختمان
شناسه افزوده	شیرخورشیدیان، اکبر، ۱۳۲۸ - ، مترجم
رده یندی کنگره	TJ ۱۱۸۵ / ۵۲ ج ۱۳۹۰
رده‌بندی دیوبی	۹۹۲/۶۲۱
شماره کتابشناسی ملی	۲۴۲۰۶۰۷

اين اثر، مشمول قانون حمایت مؤلفان و مصنفان و هنرمندان مصوب ۱۳۴۸ است، هرگز تمام يا قسمتی از اين اثر را بدون اجازه مؤلف (ناشر) نشر يا پخش يا عرضه كند مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت.

شابک ۹۷۸-۴۶-۴۹۱۷-۹۶۴

ISBN 978 - 964 - 2917 - 46 - 4

- نام کتاب : جيگ و فيڪسچر، (قيد و بستها)، گام به گام، طراحی و ساخت
- مولف Dr. Edward Hoffman :
- مترجم : مهندس اکبر شیرخورشیدیان
- ناشر : طراح
- صفحه آرایی : مهری نظری
- تیراژ : ۱۰۰۰ جلد
- نوبت چاپ : اول، پاییز ۱۳۹۰

كلیه حقوق برای نشر طراح محفوظ است.

مرکز پخش و فروش : خیابان انقلاب - رو به روی دانشگاه تهران - ساختمان فروزنده - طبقه دوم واحد ۵۰۶ و زیر زمین واحد ۲۰۸  
 ( ۳۲ و ۳۱۸۳۱، ۹۹۹ ۱۱۲ ۱۱۲۳، ۳۶۲۶، ۶۶۴۶۷، ۶۶۹۵۱۸۳۱ )

# مقدمه

## معرفی کلی کتاب

گردد. انجام عملیات تولیدی بر روی قطعه کار، چه توسط یک درل ساده باشد یا یک دستگاه کامپیوتری چند محوره، مستلزم آن است که قطعه کار دقیقاً بر روی آن قرار گرفته و بسته شود. تا عملیات تولیدی با اطمینان و دقت بر روی آن انجام شود. روشن است که در بررسی تجهیزات نگهدارنده، شکل قطعه کار در درجه اول اهمیت است.

جا توجه به اینکه طی مراحل مختلف تولیدی، قطعات مختلف بر روی ماشین آلات مختلف قرار می‌گیرد، استفاده از یک نوع قید و بست برای نگهداشتن قطعات کافی نخواهد بود. معذلك تجهیزات نگهدارنده، مختلف شباختهایی نیز از نظر عملکرد با یکدیگر دارند. موضوع این کتاب نیز بررسی شباختهای موجود در جیگ و فیکسچرهاي مختلف است که کارهای تقریباً مشابهی انجام می‌دهند، نه اختلافات جزئی بین آنها.

در واقع این کتاب به خواننده کمک می‌کند تا یک فهم و دانش کلی درباره روش طراحی و ساخت جیگ و فیکسچرهای مختلف در او ایجاد شود. بنابراین در بخش‌های ابتدایی، اصول ابتدایی عملکردی جیگ و فیکسچر و در بخش‌های بعدی بررسی اجزاء و طراحی آنها ارائه می‌گردد.

در تمام متن کتاب، بر دو اصل اساسی طراحی ابزارها، یعنی سادگی و ارزانی، تاکید شده است. برای افزایش بازدهی در تولید لازم است هزینه‌های تولید کاهش یابد. بنابراین در طراحی

**تقاضا** جهانی برای کالاهای ساخته شده با سرعت مبهوت کننده‌ای رو به افزایش است. صنایع تولیدی نیز با روش‌های جدید و گوناگون به این تقاضا پاسخ می‌دهند. از زمان ظهور تدریجی کنترل عددی و تولید به کمک کامپیوتر تا رسیدن به روش‌های مدرن تولید نظیر سیستمهای تولید قابل انعطاف (FMS) و روش‌های کنترل فرآیند آماری (SPC) و تولید به هنگام (JIT)، روش‌های تولید که در بارهای موارد حقیقتاً هنرمندانه هستند تغییرات و پیشرفت‌های بسیاری کرده‌اند. ایجاد این تحولات نیازمند به کارگیری روشها و تجهیزاتی جهت نگهداشتن و مهار کردن قطعه کار در ماشین آلات است که صرفه اقتصادی و عملیات تولیدی ساده‌تر را تأمین کند. همچنین با توجه به اینکه تولید کنندگان امروزی تمایل دارند برای کاهش هزینه‌ها و افزایش سود، سطح موجودی انبارهای خود را کاهش دهند، نیاز به استفاده از تجهیزات مطمئن نگهدارنده قطعه کار برای رسیدن به یک تولید مداوم هر چه بیشتر احساس می‌شود.

**علی رغم** پیشرفت‌ها و تغییرات جدیدی که در ابزارهای برشی، ماشینهای ابزار و روش‌های تولیدی حاصل شده است، نیاز به نگهداشتن و مهار کردن قطعه کار بر روی دستگاه همچنان ثابت و بدون تغییر باقی مانده است. به عبارت دیگر، هر قطعه‌ای که تولید می‌شود لازم است به هنگام ماشینکاری مهار شود، سپس به قطعات دیگر متصل شود، از نظر ابعادی کنترل شود و یا عملیات مختلف دیگری بر روی آن انجام

سیستم SI نیز (سیستم بین المللی آحداد) معرفی شده است. در قسمتی از این فصل، روش‌های اندازه‌گیری و ترانسها نیز گنجانده شده است. لازم است خواننده این کتاب نیز با این روش‌ها آشنا شود. مطالبی نیز درباره کاربرد طراحی به کمک کامپیوتر (CAD) در طراحی جیگ و فیکسچر در این بخش ارائه شده که در افزایش مهارت‌های خواننده مفید خواهد بود.

**فصل سوم** (بخش‌های ۹-۱۴) در بردارنده توضیحاتی راجع به طرح‌های عملی و روش‌های ساخت انواع اساسی جیگ‌ها و فیکسچرها می‌باشد. این طرح‌های عملی از انواع ساده تا تجهیزات نگهدارنده پیچیده را شامل شده و هر یک را به تفصیل شرح می‌دهد.

**فصل انتهایی** (بخش‌های ۱۵-۲۰) شامل عنوانی درباره روش‌های پیشرفتی در ارتباط با طراحی جیگ و فیکسچر می‌شود. از جمله این عنوانین می‌توان به تجهیزات نگهدارنده هیدرولیکی و پنوماتیکی، سیستمهای نگهدارنده مدولار (با قطعات استاندارد قابل تعویض مانند اسیاب بازی لوگو) و روش‌های عملی ارزان قیمت در طراحی جیگ و فیکسچرهای مخصوص اندازه‌گیری، جوشکاری و ماشینهای کنترل عددی اشاره نمود. در انتهای این فصل مطالبی راجع به فولادها و مواد مصرفی در ساخت جیگ و فیکسچرها و روش‌های مختصر عملیات حرارتی آنها آورده شده است.

**در** قسمت انتهایی کتاب، واژه‌نامه‌ای برای راهنمایی خواننده درباره اصطلاحات رایج در طراحی تجهیزات نگهدارنده ارائه شده است.

## ویژگیهای کتاب

**ویژگیهای** این ویرایش از کتاب بدین شرح است:

- مطالب به زبان ساده به همراه مثالهای گوناگون و عکسهای متتنوع از ابزارها و تجهیزات نگهدارنده و کاربردهای آنها ارائه شده است.

هر گونه ابزار تولیدی، باید علاوه بر اطمینان عملکردی به مسائل اقتصادی نیز توجه نمود.

## سازماندهی بخش‌های کتاب

**هر** بخش کتاب سه قسمت دارد که به صورت منطقی، جهت انتقال بهتر مطالب برنامه‌ریزی شده‌اند:

(۱) مقدمه که به صورت خلاصه به معرفی مفاهیم، اصول و ایده‌های اساسی می‌پردازد.

(۲) متن اصلی که به روش‌های طراحی و ساخت جیگ و فیکسچرهای مختلف مختص می‌پردازد.

(۳) خلاصه مطالب و تمرینات دوره‌ای که خواننده با انجام آنها مهارت‌های عملی در باره موضوعات ارائه شده را بهتر کسب خواهد کرد.

**همچنین** خواننده کتاب با روش‌های نقشه‌کشی قطعات و عملیات تولیدی و ماشینکاری مختلف، که در کارگاهها رایج است نیز آشنا می‌شود.

**بخش‌های** بیست‌گانه این کتاب در چهار فصل اصلی دسته‌بندی شده‌اند. در فصل اول (بخش‌های ۱-۵) کلیاتی درباره انواع اصلی و وظایف جیگ‌ها و فیکسچرها ارائه شده و توضیحاتی نیز درباره روش‌های طراحی و ساخت آنها عرضه شده است. در این فصل، خواننده اصول اولیه قرار دادن، مهار کردن و نگهدارشتن قطعات را می‌آموزد. سپس در باره ساختاره تجهیزات نگهدارنده نیز مطالبی را فرا می‌گیرد. در واقع با مطالعه این فصل، زمینه اطلاعاتی لازم برای درک بهتر مطالب پیشرفت‌تر کتاب در ذهن خواننده ایجاد می‌شود.

**در** فصل دوم (بخش‌های ۶-۸) درباره ملاحظات اقتصادی و روش‌های پایه که برای آماده کردن طرحها و نقشه‌ها مورد نیاز هستند، بحث می‌شود. به منظور هماهنگی با استانداردهای جهانی در نقشه‌کشی و روش‌های اندازه‌گیری، در این کتاب

**۹۰** تاکنون هفده کتاب در موضوعات مهندسی تولید و طراحی ابزار و سالانه به طور متوسط چهل مقاله در ژورنالهای مختلف به نگارش درآورده است.

**دکتر** هوفمان تجربه ۲۵ ساله در زمینه طراحی ابزار در موارد مختلف دارد. او همچنین حدود ۱۰ سال در دانشگاهها، انجمنهای فنی و مدارس تخصصی تدریس کرده است. او با شرکت در سeminارهای مختلف انجمن مهندسین تولید (SME)، راهنماییهای با ارزشی به مهندسان و مدیران صنعتی در حل مسائل فنی آنها کرده است. او همچنین در محیط کارخانه‌ها، دانشگاهها و دیگر انجمنها نیز به انتقال تجربیات خود به علاقمندان این رشته از طراحی پرداخته است.

**دکتر** هوفمان دارای مدرک کارشناسی در رشته مدیریت صنعتی و مدارک کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی در رشته مهندسی تولید است. او رئیس سابق انجمن SME نیز بوده است. علاوه بر اینها او یکی از اعضای واحد مهندسی ابزار در انجمن SME، مهندس خبره مورد تایید در رشته تولید (CMFGE) و متخصص خبره و تایید شده در زمینه متريک کردن آحداد و مقادير نیز می‌باشد.

### تقدیر و تشکر

**نويسندگان** و مختصانی که متن اصلی اين کتاب را بازنگري کرده‌اند عبارتند از :

Philip Keener, Buckeye JVS

Leo Buron, Buckeye JVS

James Newman, Jefferson College

Mike Milligan, Oklahoma city community College

Ken Friend, Indiana Vocational Technical College

Stanley Hopkins, New England Institute of Technology

John Gabelhouse, Southeast Community College

- نقشه‌ها بر اساس استاندارد ANSI Y14.5M-1982 رسم شده‌اند.

- بخشی برای معرفی اصول اندازه‌گذاری و ترانس لازم در نقشه‌ها گنجانده شده است. در این بخش نیز مثالهای کاربردی زیادی فراهم شده است.

- اطلاعات مختصری درباره استفاده از کامپیوتر و طراحی به کمک کامپیوتر (CAD)، تولید به کمک کامپیوتر (CAM) و همچنین سیستمهای طراحی تخصصی جیگ و فیکسچر با استفاده از نرم‌افزارهای خاص طراحی آنها آورده شده است.

- اطلاعات اضافی درباره ابزارهای مورد استفاده در ماشینهای کنترل عددی ارائه شده است.

- اطلاعات اضافی راجع به استفاده از تجهیزات مدولار که به صورت آماده در بازار یافت می‌شوند و در بسیاری از جیگها و فیکسچرها قابل استفاده هستند، نیز گنجانده شده است.

- اندازه‌گذاری متريک تقریباً در 20% نقشه‌ها استفاده شده است.

- یک واژه‌نامه برای مراجعه سریع خواننده درباره واژه‌های مصطلح در طراحی جیگ و فیکسچر آماده شده است.

### در باره نویسنده

**دکتر** ادوارد جی هوفمان، رئیس شرکت هوفمان و شرکاء، یک شرکت مشاور صنعتی در شهر کلرادو اسپرینگز (Colorado springs) است. او مهندس طراح ابزار، نویسنده متون فنی، ویراستار و مدرس می‌باشد.

۳۳	درجات آزادی
۳۷	قرار دادن قطعه کار
۴۸	خلاصه
۴۹	پرسشیاهی دوره‌ای

#### بخش ۴ اصول نگهداشتن و محکم کردن (۵۳-۷۵) .....

۵۳	نگهدارنده‌ها
۵۳	قواعد اساسی نگهداشتن قطعات
۵۶	انواع روبدندها
۷۱	نگهداشتن قطعات خاص
۷۳	متعلقات جانبی
۷۴	خلاصه
۷۴	پرسشیاهی دوره‌ای

#### بخش ۵ ساختمان کلی جیگها و فیکسچرها (۷۷-۹۸) .....

۷۷	بدنه
۷۸	قطعات پیش‌ساخته
۷۹	بوشهای سوراخکاری
۸۷	بلوکهای تنظیم
۸۷	قطعات و لوازم محکم کردن
۹۶	خلاصه
۹۷	پرسشیاهی دوره‌ای

#### فصل دوم بررسی طرح از جنبه اقتصادی (۱۰۱-۱۵۴) .....

### فصل اول انواع اصلی و وظایف کلی جیگ و فیکسچرها (۳-۹۸) .....

#### بخش ۱ هدف از طراحی ابزار (۳-۹) .....

۳	طراحی ابزار
۲	اهداف طراحی ابزار
۲	جایگاه طراحی ابزار در تولید
۴	برنامه‌ریزی در طراحی
۵	چالش‌هایی که طراح ابزار با آنها رو به روز است
۸	توانمندیهای موردنیاز یک طراح ابزار
۸	خلاصه
۹	پرسشیاهی دوره‌ای

#### بخش ۲ انواع جیگ و فیکسچر و وظایف آنها (۱۱-۲۷) .....

۱۱	جیگها و فیکسچرها
۱۲	انواع جیگها
۲۰	انواع فیکسچرها
۲۴	دسته‌بندی فیکسچرها
۲۵	خلاصه
۲۵	پرسشیاهی دوره‌ای

#### بخش ۳ اصول قرار گرفتن و تکیه کردن (۲۹-۵۲) .....

۲۹	مبناگیری
۲۹	قواعد اساسی در قرار گرفتن

۱۴۹	استفاده از کامپیوتر در طراحی ابزار
۱۵۱	خلاصه
۱۵۱	پرسشی‌ای دوره‌ای

## فصل سوم طراحی و ساخت جیگها و فیکسچرها ..... (۲۶۵-۱۵۷)

### بخش ۹ جیگهای صفحه‌ای ..... (۱۶۹-۱۵۷)

۱۵۷	جیگهای صفحه‌ای
۱۵۷	انواع جیگهای صفحه‌ای
۱۵۹	مراحل طراحی
۱۶۶	یک مساله کاربردی
۱۶۹	خلاصه
۱۶۹	پرسشی‌ای دوره‌ای

### بخش ۱۰ فیکسچرهای صفحه‌ای و فیکسچرهایی که داخل گیره بسته می‌شوند ..... (۱۹۱-۱۷۱)

۱۷۱	فیکسچرهایی که داخل گیره بسته می‌شوند
۱۷۱	طراحی جیگهایی که داخل گیره بسته می‌شوند
۱۷۷	فیکسچرهای صفحه‌ای
۱۷۷	طراحی یک فیکسچر صفحه‌ای
۱۸۳	محاسبات مربوط به روبندهای بادامکی
۱۸۷	مساله‌های کاربردی
۱۹۰	مساله کاربردی طراحی بادامک
۱۹۰	خلاصه
۱۹۰	پرسشی‌ای دوره‌ای

### بخش ۶ طراحی با حداقل هزینه .. (۱۱۱-۱۰۱)

۱۰۱	اصول اقتصادی بودن یک طرح
۱۰۲	بررسی اقتصادی
۱۰۸	روش مقایسه
۱۱۰	خلاصه
۱۱۱	پرسشی‌ای دوره‌ای

### بخش ۷ ایجاد طرح اولیه ..... (۱۲۲-۱۱۳)

۱۱۳	تجزیه و تحلیل اولیه
۱۱۶	بررسی فاکتورهای انسانی
۱۲۰	نقش عملیات تولیدی قبلی
۱۲۰	بررسی طرحهای ممکن
۱۲۱	مستندسازی
۱۲۱	خلاصه
۱۲۲	پرسشی‌ای دوره‌ای

### بخش ۸ تهیه نقشه ابزار ..... (۱۵۴-۱۲۳)

۱۲۳	مقایسه نقشه‌های ابزار با نقشه‌های استاندارد
	تولید
۱۲۴	نقشه‌های ساده شده
۱۲۷	رسم نقشه ابتدایی
۱۲۱	اندازه‌گذاری نقشه‌ها
۱۲۳	اندازه‌گذاری متریک و اینچی
۱۲۸	شرایط وضعی و هندسی
۱۴۳	نمادهای تکمیلی
	نقشه‌های ترانس‌دار و دارای شرایط وضعی و هندسی
۱۴۹	

<p>۲۴۴ خلاصه</p> <p>۲۴۷ پرسشیای دوره‌ای</p> <p><b>بخش ۱۴ جیگها و فیکسچرهای قابل نصب روی گیره</b> ..... (۲۶۵-۲۴۹)</p> <p>۲۴۹ گیره ماشینی</p> <p>۲۵۰ قرارگیری قطعه‌کار بر روی این ابزارها</p> <p>۲۵۲ طراحی یک جیگ نمونه برای نصب روی گیره</p> <p>۲۵۶ طراحی یک فیکسچر قابل نصب روی گیره</p> <p>۲۶۳ یک مساله کاربردی</p> <p>۲۶۳ خلاصه</p> <p>۲۶۵ پرسشیای دوره‌ای</p>	<p><b>فصل چهارم روش‌های خاص در نگهداشتن قطعات</b> ..... (۳۵۵-۲۶۹)</p> <p><b>بخش ۱۵ سیستمهای نگهدارنده مکانیزه</b> ..... (۲۷۸-۲۶۹)</p> <p>۲۷۰ انواع سیستمهای نگهدارنده مکانیزه</p> <p>۲۷۴ اصول عملکرد سیستمهای نگهدارنده مکانیزه</p> <p>۲۷۷ خلاصه</p> <p>۲۷۷ پرسشیای دوره‌ای</p> <p><b>بخش ۱۶ سیستمهای نگهدارنده مدولار</b> ..... (۲۸۹-۲۷۹)</p> <p>۲۸۰ فیکسچرهای مدولار</p> <p>۲۸۳ کاربرد فیکسچرهای مدولار</p>
--	---

## بخش ۱۱ جیگهای صفحه‌ای قفل شونده (۲۱۴-۱۹۳)

۱۹۳ جیگهای صفحه‌ای قفل شونده
۱۹۵ طراحی یک جیگ صفحه‌ای قفل شونده
۲۰۲ طراحی جیگهای پایه دار
طراحی یک جیگ با صفحه زیر و رو و یک
۲۰۶ جیگ با صفحه متحرک
۲۱۰ مساله کاربردی طراحی جیگ
۲۱۴ خلاصه
۲۱۴ پرسشیای دوره‌ای

## بخش ۱۲ جیگها و فیکسچرهای زاویه‌دار (۲۳۱-۲۱۵)

۲۱۶ انواع مختلف و کاربردها
۲۱۷ طراحی یک جیگ زاویه‌دار
۲۲۲ طراحی یک فیکسچر زاویه‌دار
۲۲۸ یک مساله کاربردی
۲۲۸ خلاصه
۲۲۱ پرسشیای دوره‌ای

## بخش ۱۳ جیگهای بسته و ناودانی (۲۴۷-۲۳۳)

۲۲۲ جیگهای ناودانی
۲۲۴ طراحی یک جیگ ناودانی
۲۲۸ جیگهای بسته
۲۲۸ طراحی یک جیگ بسته
۲۴۴ یک مساله کاربردی

۲۲۳ اصول حاکم بر سیستمهای NC ..... ۲۲۶ سیستم مختصات کارتیزین ..... ۲۲۶ اندازه‌های مطلق و پی در پی ..... ۲۲۷ انواع سیستمهای کنترل عددی ..... ۲۲۹ جیگ و فیکسچرهای یک دستگاه کنترل عددی ..... ۲۲۹ انواع نگهدارندها ..... ۲۳۳ خلاصه ..... ۲۳۴ پرسشهای دوره‌ای .....  <b>بخش ۲۰ مواد اولیه مورد مصرف در بازارها</b> .....(۳۳۷-۳۵۵)	۲۸۷ ..... ۲۸۸ .....  <b>بخش ۱۷ فیکسچرهای کنترل و جوشکاری</b> .....(۲۹۱-۳۰۳)	خلاصه ..... پرسشهای دوره‌ای .....  <b>بخش ۱۸ فیکسچرهای کنترل یا فرمان</b> ..... ۲۹۱ فیکسچرهای جوشکاری ..... ۲۹۰ خلاصه ..... ۳۰۲ ..... ۳۰۳ .....  <b>بخش ۱۹ جیگها و فیکسچرهای ارزان قیمت</b> .....(۳۰۵-۳۲۲)
۲۳۷ خواص عمومی مواد اولیه ..... ۲۳۹ مواد فلزی آهنی ..... ۳۴۴ مواد فلزی غیرآهنی ..... ۲۴۸ مواد غیرفلزی ..... ۲۵۰ عملیات حرارتی و نکات طراحی مربوط به آن ..... ۲۵۳ خلاصه ..... ۲۵۴ پرسشهای دوره‌ای .....  <b>واژه‌نامه</b> .....(۳۵۷-۳۶۸)	۳۰۵ ..... ۳۱۴ ..... ۳۲۲ ..... ۳۲۲ .....  <b>بخش ۲۱ تجهیزات نگهدارنده ماشینهای کنترل عددی</b> .....(۳۲۳-۳۳۵)	گیره‌ها و سه نظامها ..... تجهیزات نگهدارنده خاص ..... خلاصه ..... پرسشهای دوره‌ای .....  ۳۲۲ .....  مقدمه