

۲۰۰۷۹۰۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تکامل فناوری ماشین‌های ابزار از دوران باستان تا پیدایش کنترل عددی

www.ketab.ir

نگارنده:

دکتر محمدجواد ناطق



- سرشناسه: ناطق، محمدجواد، ۱۳۳۱ -
عنوان و نام پدیدآور: تکامل فناوری ماشین‌های ابزار از دوران باستان تا پیدایش کنترل عددی / نگارنده محمدجواد ناطق.
مشخصات نشر: تهران: دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۹۸.
مشخصات ظاهری: ۵۶۴ ص.
فروست: دانشگاه تربیت مدرس؛ ۳۰۰.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۳۴-۰۸-۰
وضعیت فهرست‌نویسی: فیپا
موضوع: ماشین‌های ابزار -- تاریخ
موضوع: Machine-tools -- History
شناسه افزوده: دانشگاه تربیت مدرس
شناسه افزوده: Tarbiat Modares University
رده بندی کنگره: TJ۱۱۸۵
رده بندی دیویی: ۶۲۱/۹۰۲
شماره کتابشناسی ملی: ۱۹۰۴

تکامل فناوری ماشین‌های ابزار از دوران باستان تا پیدایش کنترل عددی

- نگارنده: دکتر محمدجواد ناطق
ویراستار ادبی و فنی: آتوما فروهی
طراح جلد: ترنج
صفحه‌آرایی: مجتبی کرمانی
شماره انتشار: ۲۶۱
شماره پیاپی: ۴۰۲
تاریخ انتشار: ۱۳۹۹
شمارگان: ۵۰۰
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۷۰۳۴-۰۸-۰
ناشر: انتشارات دانشگاه تربیت مدرس
نوبت چاپ: اول
کارشناس اجرایی: فریبا کرمانی
ناظر چاپ: مصطفی جانجانی
لیتوگرافی: ایران گرافیک
چاپ و صحافی: قشقایی
مرکز پخش: تقاطع بزرگراه‌های جلال آل‌احمد و دکتر چمران، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، صندوق پستی: ۱۴۱۱۵-۳۱۸
تلفن: ۸۲۸۸۳۰۹۶
دورنگار: ۸۲۸۸۳۰۳۲
آدرس اینترنتی فروش: pub.modares.ac.ir
بها: ۷۵۰۰۰۰ ریال

مسئولیت صحت مطالب کتاب برعهده نگارنده است.

فهرست مطالب

فهرست نشانه‌ها ز

پیشگفتار ک

فصل اول: مقدمه ۱

۱-۱ تعریف ماشین ابزار ۱

۱-۲ دسته‌بندی ماشین‌های ابزار ۳

۱-۳ ساختار کتاب ۴

فصل دوم: پیدایش و خاستگاه ماشین‌های ابزار ۷

۲-۱ مقدمه ۷

۲-۲ برادبرداری دستی در دوران باستان ۸

۲-۳ پیدایش دستگاه‌های سوراخ‌کاری ۱۷

۲-۴ پیدایش دستگاه‌های تراش‌کاری ۲۵

۲-۵ تکامل ماشین‌های ابزار در غرب ۲۹

فصل سوم: ماشین‌تراش‌های اولیه در غرب ۳۱

۳-۱ پیدایش و تکامل ماشین‌تراش‌های اولیه در غرب ۳۱

۳-۲ ابزارهای تراش‌کاری ۳۷

۳-۳ ماشین‌های سنگین تراش‌کاری و بورینگ ۴۰

۳-۴ ماشین‌تراش‌های زیتنی ۴۶

فصل چهارم: تکامل طرح ماشین‌های تراش ۵۷

ب تکامل فناوری ماشین‌های ابزار از دوران باستان تا پیدایش کنترل عددی

۵۷	۴-۱ مقدمه
۵۸	۴-۲ پیچ‌تراشی
۶۳	۴-۳ برجک و گردونه
۶۸	۴-۴ سازوکار حرکت ابزار
۷۰	۴-۵ جعبه‌دنده سرعت پیشروی
۸۲	۴-۶ تراشکاری میل‌لنگ و محورهای خارج از مرکز
۸۴	۴-۷ ماشین‌تراش‌های عمودی

فصل پنجم: پاگرفتن صنعت ماشین‌ابزار سازی

۸۷	۵-۱ مقدمه
۸۸	۵-۲ خاستگاه‌های صنعت ماشین‌ابزارسازی
۹۰	۵-۳ چهره‌های شاخص صنعت ماشین‌ابزارسازی

فصل ششم: مبانی طراحی سازه و اجزای ماشین‌های تراش

۱۰۳	۶-۱ ایستر و راهگاه
۱۱۷	۶-۲ کله‌گی و اسپیندل
۱۲۰	۶-۳ روغن‌کاری یا تاقان‌های اسپیندل
۱۲۱	۶-۴ پلاستیسته و پارامترهای ماشین‌کاری
۱۲۳	۶-۵ پژوهش‌های دانشگاهی

فصل هفتم: ماشین‌های مته

۱۲۷	۷-۱ تکامل ماشین‌های مته در غرب
۱۳۲	۷-۲ ماشین‌مته‌های رومیزی و ستونی
۱۳۸	۷-۳ ماشین‌مته‌های شعاعی و گروهی
۱۴۰	۷-۴ ماشین‌مته‌های چندمحوره
۱۵۰	۷-۵ ماشین‌مته‌های برجکدار
۱۵۹	۷-۶ ماشین‌مته‌های مخصوص

فصل هشتم: ماشین‌های صفحه‌تراشی و کله‌زنی

پیشگفتار

اول بنا نبود این چنین مفصل به سیر دگرگونی فناوری ماشین‌های ابزار پرداخته شود، بلکه نویسنده بر آن بود در ابتدای کتابی که می‌خواست در باره طراحی جامع ماشین‌های ابزار بنگارد فصلی را به این موضوع اختصاص دهد. ولی قلم را یاری ایستادن نبود و نمی‌توانست حق چنین مطلب مهمی را در چارچوب یک فصل ادا کند. چندین بار تلاش شد تا اگر نه در یک فصل، بلکه در دو یا سه فصل اول از کتاب یادشده دامنه این مطلب پرچیده شود، ولی میسر نشد. این گونه بود که سرانجام با همه ایجازی که روا داشته شد ثمره واکاوی دگرگونی‌های فناوری ماشین‌های ابزار جز در قامتی که دست‌کم به بلندای سه کتاب مستقل باشد نتوانست به بار نشیند. یکی از آنها، کتابی است در باره چرخ‌دنده‌ها که تا کنون انتشار یافته است^۱. دومی، همین است که پیش روست. کتاب سوم که در دست طراحی مطالب و نگارش است اگر خواست خداوند یار باشد در آینده ارائه خواهد شد. در واقع از آغاز هم انتظار ناروایی بود در حالی که در باره تاریخچه هریک از ماشین‌های ابزار مثل ماشین‌های تراش، سنگ‌زنی، چرخ‌دنده‌تراشی، فرز، خان‌کشی و غیره، به‌تنهایی کتاب‌ها و مقالات فراوان نوشته شده است دگرگونی‌های فناوری تمامی ماشین‌های ابزار در چند فصل ابتدایی یک کتاب گنجانده شود؛ چنین هنری جز با مثله کردن مفاهیم میسر نبود. در این جا باید گفت اساس تصمیم‌گیری برای جدا کردن مبحث چرخ‌دنده و انتشار آن در یک کتاب مستقل این بوده که نویسنده در ابتدا مایل بود برای آن‌که پیوستگی فناوری انواع ماشین‌های ابزار نشان داده شود همه انواع ماشین‌های ابزار در یک کتاب گرد آید. ولی برای کاستن از حجم کتاب تصمیم گرفته شد مبحث چرخ‌دنده‌ها جدا شود چون ماشین‌ابزارهای چرخ‌دنده‌تراشی نسبت به بقیه ماشین‌های ابزار سیر تکامل

۱. محمد جواد ناطق، تکامل چرخ‌دنده‌ها و ماشین‌ابزارهای چرخ‌دنده‌تراشی، انتشارات دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۹۷.

ل تکامل فناوری ماشین‌های ابزار از دوران باستان تا پیدایش کنترل عددی

مستقل‌تری را داشته است. البته هر یک از سایر ماشین‌های ابزار از حیث اهمیت و حجم مطالب، نیاز به کتاب مستقلی دارد. امید است این مهم توسط سایر نویسندگان تحقق یابد.

راه طی شده در تکامل فناوری ماشین‌های ابزار همچون چراغی فرا راه طراح است که به او قدرت تشخیص می‌دهد، قدرتی که به‌سختی می‌توان از لابلای کتاب‌ها و مقالات طراحی به‌دست آورد. طراحی ماشین‌های ابزار در مرحله اول، هنری است که خلاقیت می‌طلبد؛ طراح ماشین‌ابزار در طراحی یک ماشین خاص، تنها با یک طرح روبرو نخواهد بود بلکه در همان اولین مرحله طراحی، برحسب توان تشخیص خود طرح‌های گوناگونی را می‌تواند پیروRAND که در ادامه باید یکی را برگزیند. این گزینش همچون خشت اول، تمامی کارکرد ماشین را تحت تأثیر خود قرار خواهد داد و هیچ یک از مراحل طراحی کلاسیک که در پی انتخاب طرح اولیه ناظر بر جزئیات ماشین است نمی‌تواند جایگزین آن شود. چه‌چیزی به طراح قدرت تشخیص گزینه بهتر را می‌دهد؟ پاسخ، بررسی و دقت در سیر تکامل فناوری ماشین‌های ابزار است. بررسی راه طی شده به‌معنی دستیابی به تجربه همه آنانی است که در طول زمان به پیشبرد فناوری ماشین‌های ابزار کمک کردند؛ این چنین است که طراح، زودتر و مؤثرتر و با سعی و خطای کمتری تجربه می‌اندوزد و قدرت تشخیص می‌یابد، آنگاه می‌توان به راه حلی که این طراح ارائه می‌دهد اعتماد کرد؛ همانند پزشک مجربی که قدرت تشخیص او در درمان بیماری، مقدم بر دانسته‌های کلاسیک وی است.

بررسی تاریخچه تکامل ماشین از پیمودن دوباره راه طی شده و اختراع مجدد چرخ نیز جلوگیری می‌کند و طراح را از خطا مصون می‌دارد. اگر طراح بداند بر اساس کدام ضروریات، مثلاً ماشین فرز یونیورسال به شکل امروزی آن درآمده در حالی که اولین ماشین‌های فرز بر پایه ماشین تراش ساخته شده بود در طراحی ماشینی که فرایند فرزکاری را باید انجام دهد می‌داند که طرح کلی ماشین چگونه باید باشد؛ وی با آگاهی از سیر تکامل فناوری ماشین‌های ابزار خواهد دانست اگر قصد دارد ماشین سنگی را طراحی کند و طرحی را که ارائه می‌دهد همانند شکل کلی صفحه‌تراش درآید چنین طرحی نمی‌تواند موفق باشد. مهندسان عمران از سده نوزدهم پی بردند که باید پلهای سنگین حامل راه‌آهن با مقاطع جعبه‌ای بسته ساخته شود تا سفتی یا مقاومت لازم را در برابر تغییر شکل‌های الاستیک داشته باشد، طراحان ماشین‌ابزار نیز از آنان آموختند و از آن پس استفاده از مقاطع جعبه‌ای بسته در طراحی سازه ماشین‌های ابزار رایج شد. مهندسی که از این سابقه آگاهی داشته باشد با اطمینان به این نکته عمل خواهد کرد و به‌صرفت آزمودن راه‌حل‌های دیگر نخواهد افتاد که سرانجام به شکست طرح بیانجامد.