

ماشین کاری از فرایندهای ساخت و تولید است که در آن با یک وسیله یا ابزار سخت تر ، از یک قطعه ی نرم تر براده برداری می کنیم . به این براده ها چیپ می گویند. اما فرایندهای دیگر مانند در ریخته گری ، جوشکاری و ... چیزی جدا نمی شود از قطعه کار

فرایندهای ماشین کاری همیشه به طور کلی به دو دسته ی خشن تراشی (که هدف اصلی در آن برداشتن براده در زمان کمتر با صرف نظر از کیفیت نهایی سطح است که در آن به دلیل بالا بودن نیرو و حرارت از روانکارها مانند اب و صابون و ... استفاده میشود) و پرداخت کاری (که در آن به مقدار خیلی کم از قطعه براده برداری میشود با سنگ یا نوک ابزار که در آن از خنک کننده ها استفاده می شود تا ابزار نسوزد ، مانند اب .)

در قسمتی که براده برداری صورت میگیرد ، به دلیل نیرویی که به قطعه کار وارد میشود دما خیلی بالا می رود که نشان دهنده ی سختی ابزار است . جنس آنها از مواد سخت مانند الماس ، از یکسری کاربایتها ، فولادهای تندبر ، سوپرآلیاژهای سخت ، نوعی سرامیک ها و ... استفاده می شود. البته همان گونه که ابزار به قطعه کار نیرو وارد می کند ، قطعه کار هم به ابزار نیرو وارد می کند و ساختار ابزار انقدر مستحکم است که این نیروها را تحمل می کند .

ماشین کاری از نظر ابعاد و اندازه به سه دسته تقسیم می شود:

heavy machining-1

در ماشین کاری سنگین قطعات بزرگ اند و آوردن و نصب آنها نیازمند جرثقیل ، ساعت اندازه گیری دقیق و پیچیدگی های به خصوص خود است.

light machining-2

ماشین کاری سبک (معمولی) در ابعاد سانتی متری از 1 تا 100 سانتی متر انجام می شود و در بسیاری کارگاه ها انجام می شود.

3- نوع دیگری از ماشین کاری هم هست که برای ابعاد کمتر یک سانتی متر است.

micro machining کمتر از 1 میلی متر

nano machining کمتر از 0.01 میلی متر

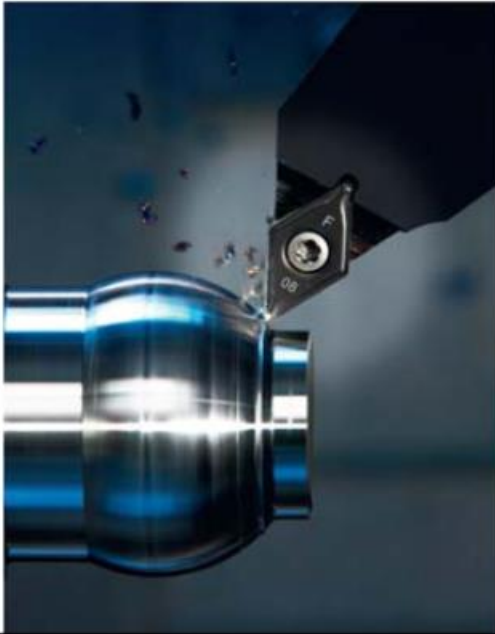
تعاریف ماشین کاری
Machining Definition



4

دانشگاه صنعتی اراک

Machining Definition



3

Why Machining is Important

- **Variety of work materials can be machined**
 - Most frequently applied to metals
- **Variety of part shapes and special geometry features possible, such as:**
 - Screw threads
 - Gear cutting
 - Accurate round holes
 - Very straight edges and surfaces
- **Good dimensional accuracy and surface finish**



Disadvantages of Machining

- **Wasteful of material**
 - Chips generated in machining are wasted material, at least in the unit operation
- **Time consuming**
 - A machining operation generally takes more time to shape a given part than alternative shaping processes, such as casting, powder metallurgy, or forming
- **Limitation to hard materials machining such as:**
 - Super alloys, Tungsten carbide, Ceramics, ...

5

چرا ماشین کاری مهم است؟

+ انواع جنس کار را می توان ماشین کاری کرد

+ بیشتر در مورد فلزات اعمال می شود

+ تنوع شکل قطعات و ویژگی های هندسی خاص ممکن است، مانند:

+ رزوه های پیچ

+ برش دنده

+ سوراخ های گرد دقیق

+ لبه ها و سطوح بسیار صاف

+ دقت ابعادی خوب و پرداخت سطح

+ ماشین کاری از سه جهت مهم است . اول اینکه قطعه کار با جنسهای متنوعی

(تقریباً همه نوع جنس) را میتوان در آن استفاده کرد - دوماً شکلهای مختلفی را

میتوان با دقت ابعادی و هندسی مختلف ایجاد کرد . مثلاً انواع پیچها (screw

threads) ، انواع چرخ دنده ها (gear cutting) ، انواع سوراخ ها

(accurate round holes) ، گوشه های تیز و کنج های خاص و صفحات

(very straight edges and surface) - سوماً دقت ابعادی و کیفیت سطح

ماشین کاری بسیار مناسب است .

معایب ماشین کاری

+ براده های تولید شده در ماشین کاری، حداقل در عملیات واحد، مواد هدر

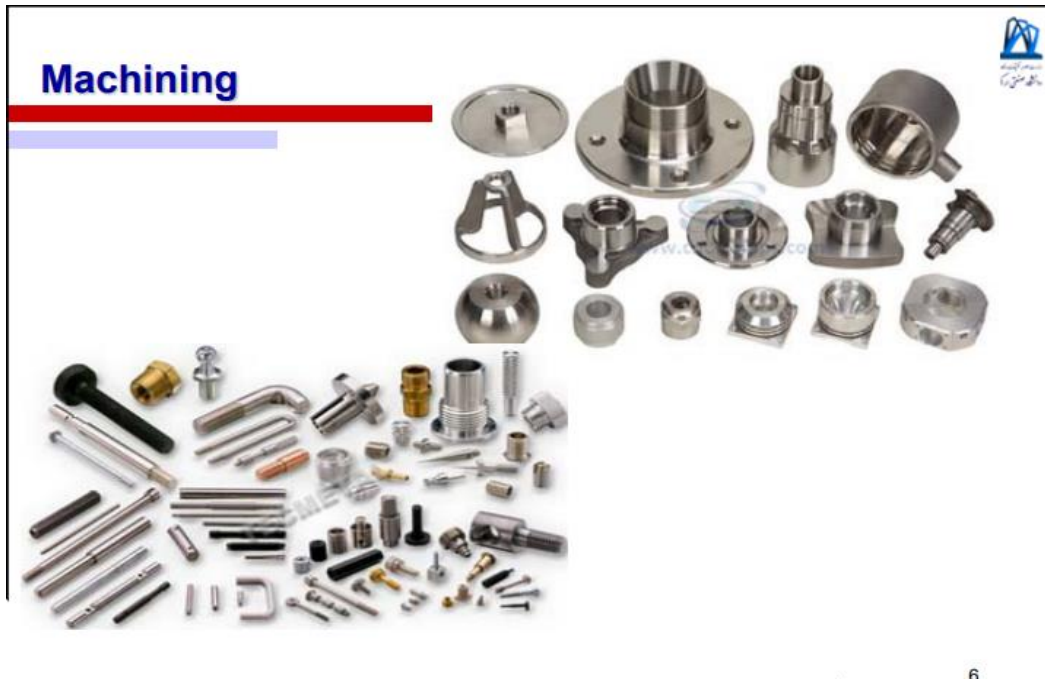
می روند.

+ زمان بر

+ عملیات ماشینکاری معمولاً برای شکل دادن به یک قطعه معین زمان بیشتری نسبت به فرآیندهای شکل دهی جایگزین مانند ریخته گری، متالورژی پودر یا شکل دهی نیاز دارد.

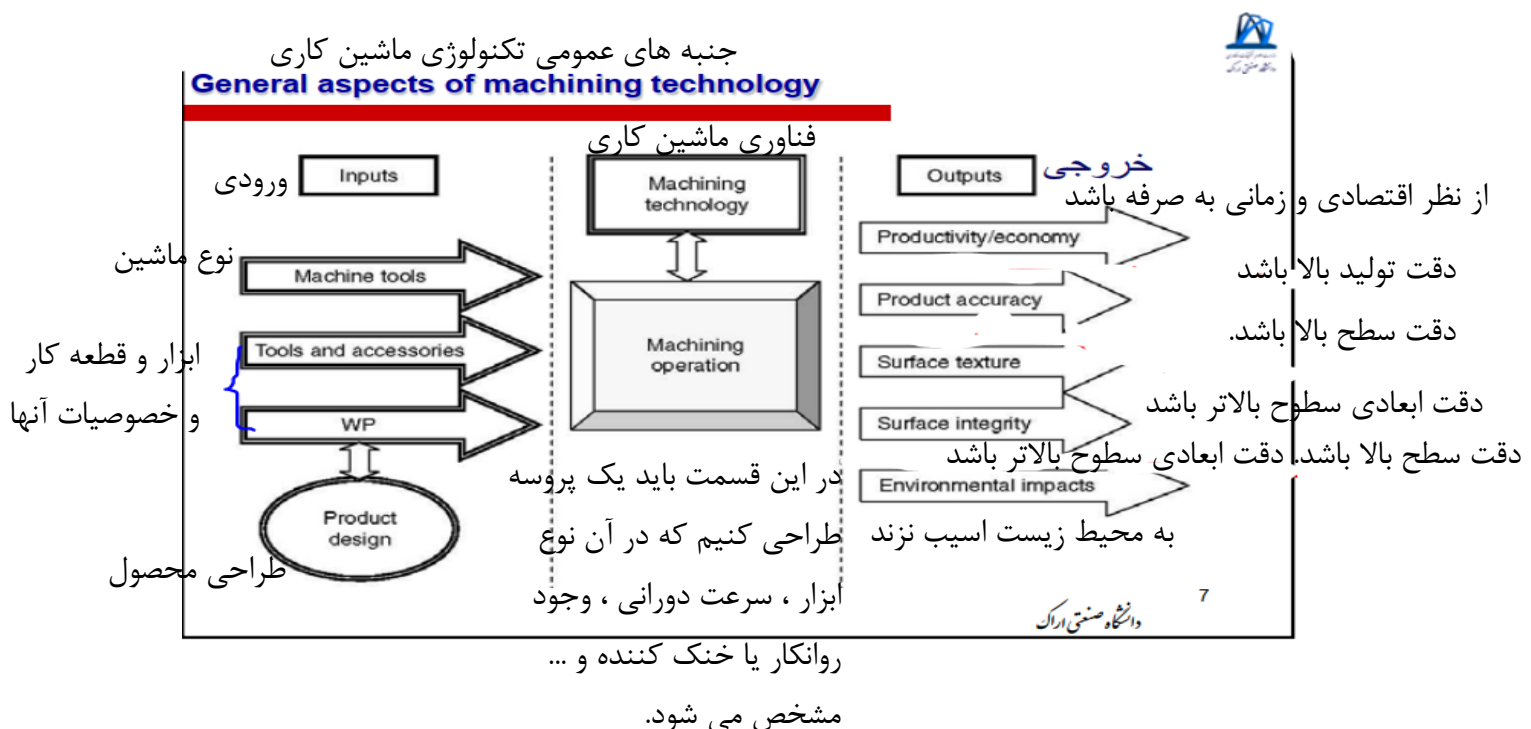
+ محدودیت در ماشینکاری مواد سخت مانند: سوپر آلیاژها، کاربید تنگستن، سرامیک،

+ ماشین کاری معایبی هم دارد. اول اینکه دورریز داریم و از قطعه کار کم میشود (عمدتاً بصورت براده-البته براده ها را با قسمت خیلی کم میخرند) اما ریخته گری و ... دورریز ندارند. البته برخی براده ها ارزشمند اند. مانند براده های طلا، پلاتینیوم و... . دوماً اینکه زمانبر است. بطوری کلی فرایندهای ساخت و تولید زمانبرند مخصوصاً ماشین کاری . سوماً اینکه بعضی مواد با ماشین کاری مشکل دارند (در اینجا منظور ماشین کاری سنتی است - چرا که ماشین کاری با لیزر هم وجود دارد که زمان چندانی نمی برد و معایب کمتری از روش سنتی دارد) . در روش سنتی لبه ی ماشین ابزار باید با قطعه برخورد کرده و عملیات را بر روی آن انجام دهد و به آن نیرو وارد کند ، به خودش نیرو وارد شود ، دما بالا رود و... . بخاطر همین ماشین کاری مواد سخت ، مشکل است.

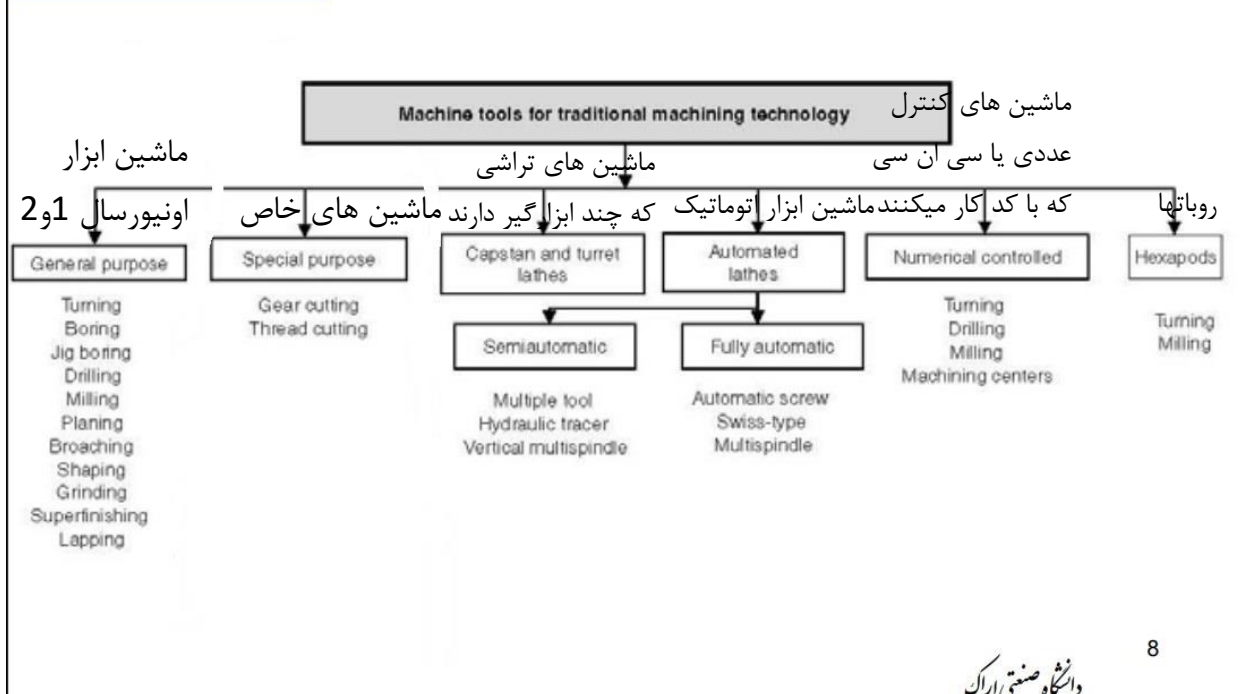


قطعات مختلفی که با ماشین کاری ساخته می شوند:

زنجیره ی ماشین کاری مهم است و در آن مرحله به مرحله مشخص می کنیم که در هر قسمت چه عملیاتی و چگونه بر روی قطعه کار انجام می شود که می تواند دارای چندین نوع ماشین ابزار باشد. مانند ماشین کاری ، تراشکاری و ...



Machining Technology



8

دانشگاه صنعتی اراک

ماشین های ابزاری که در ماشین کاری های سنتی استفاده میشوند. و اترجت ، لیزر و ... غیر سنتی اند.

ماشین ابزار اونیورسال 1 و 2 (همه منظوره):

turning تراشکاری boring داخل تراشی jig boring نوعی داخل تراشی drilling سوراخکاری
milling فرزکاری planning صفحه تراشی قطعات سنگین broaching خان کشی
shaping صفحه تراشی سبک / کوچک grinding سنگ زنی
Superfinishing فرایندهای سایشی که کیفیت سطح را بالا میبرند lapping مانند سوپرفینیشینگ

ماشین های خاص:

هر دستگاه در این دسته فقط یک کار را انجام می دهد.

مثلا یک دستگاه فقط میخ می زند ، یک دستگاه فقط چوب بستنی می زند و

gear cutting چرخنده زنی thread cutting پیچ تراشی / رزوه زنی

ماشین های تراشی که چند ابزار گیر دارند:

نیمه اتوماتیک-ماشین چند ابزاره-تراکتوریا بارکش هیدرولیکی

تمام اتوماتیک:

cnc تراش - cnc سوراخ - cnc فرز/سنگ زنی - cnc ترکیبی

که ترکیب تراشکاری و فرز هستند.

ربات ها:



Main (Traditional) Machining Operations

تکنولوژی ماشین کاری

- Turning
- Drilling
- Milling
- Boring
- Abrasive machining (Grinding, lapping, honing)
- Broaching
- Shaping
- Planing
- slotting
- Sawing
- Reaming
- Tapping

دانشگاه صنعتی اراک 9

عملیات ماشینکاری اصلی (سنتی):

تراشکاری

سوراخ کاری

فرزکاری

داخل تراشی

ماشینکاری ساییده (سنگ زنی، ساییدن، سنگ زنی)

خان کشی

شکل دادن

صفحه تراشی

کله زنی

اره کردن

برقو کاری

فرایند قلاویز زنی

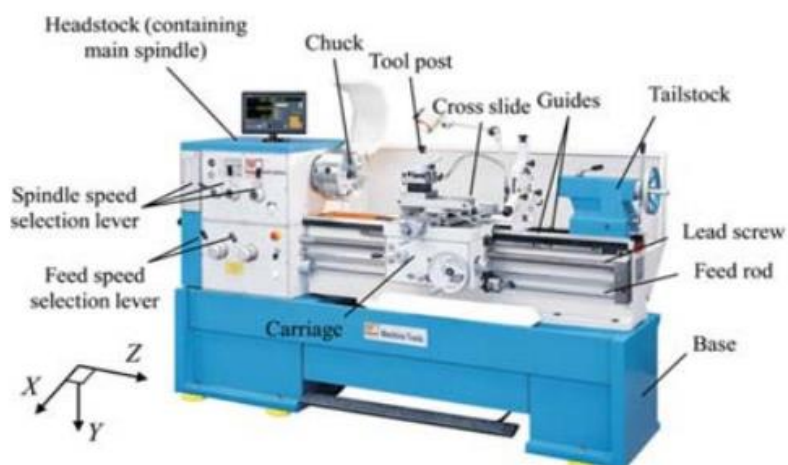
ماشین های فرایند های سایشی (مانند سمباده کشی)

در این فرایند ها صفحه ای زبر بر روی قطعه کاری نرم تر کشیده می شود و با سایش سطح قطعه را صاف می کند که مقدار کمی براده دارد مانند: grinding , lapping , honing

Turning

lathe machining

دستگاه ماشین تراشکاری

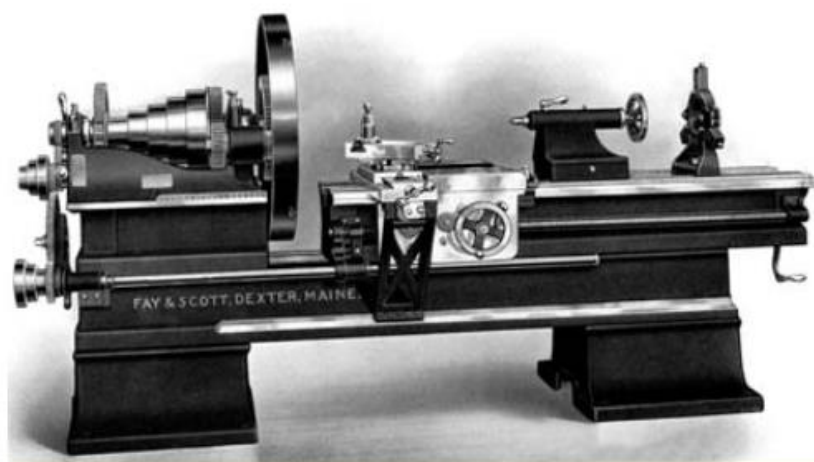


10

دانشگاه صنعتی اراک

Turning

تراشکاری



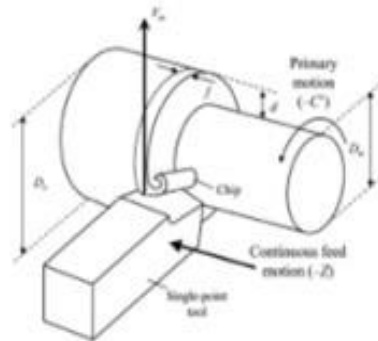
11

دانشگاه صنعتی اراک

Turning



قطعه کار / میله



ممکن است چندین باز پرداخت و خشن تراشی داشته باشیم.

بازپرداخت کاری (finishing): در باز پرداخت تلرانس های ابعادی تنظیم می شوند و ابعاد قطعه کار و کیفیت سطح را به حد دلخواه می رسانیم.

خشن تراشی (roughing): در خشن تراشی دنبال این هستیم که به سرعت براده برداری کنیم تا به شکل کلی دلخواه برسیم