

معرفی فرایند تراشکاری و قسمت های مختلف

دستگاه تراش TN50



کلیات

در دنیای امروز پیشرفت سریع صنعت، باعث به وجود آمدن قطعات مختلفی شده است و چون این قطعات از نظر شکل، جنس و دقت با یکدیگر متفاوت است در نتیجه روش های مختلفی برای تولید آن ها ابداع گردیده است. به طور کلی روش های مختلف تولید به دو دسته تقسیم می شوند. روش اول تولید بدون براده برداری و روش دوم تولید با براده برداری. در شیوه نخست، قطعه با توجه به خواص موادی تغییر شکل می یابد، یعنی جرم آن تغییر نمی یابد بلکه فرم آن تغییر می یابد مانند ریخته گری، آهنگری و نورد. (شکل ۱-۱)



ریخته گری



آهنگری



نورد
شکل ۱-۱

در روش دوم شکل دادن قطعه همراه با براده برداری است یعنی با کاهش جرم قطعه اولیه به صورت براده آن را به شکل نهایی می رسانند. مانند اره کاری، سوراخکاری و تراشکاری (شکل ۱-۲)



سوراخکاری



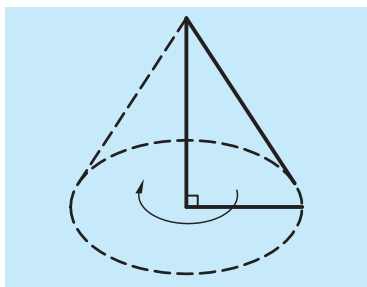
تراشکاری
شکل ۱-۲



اره کاری

۱- تراشکاری

تراشکاری یکی از قدیمی ترین روش های فرم دادن قطعات همراه با براده برداری است که به دلیل داشتن قابلیت های بالا امروز نیز به عنوان یکی از پرکاربردترین روش های تولید استفاده می گردد. فرایند تراشکاری به این صورت است که قطعه دوران داده می شود و یک ابزار برنده (رنده) که جنس آن سخت تر از



شکل ۱-۳ حجم مخروط



شکل ۱-۴



شکل ۱-۵



شکل ۱-۶

جنس قطعه کار است با حرکت خطی سطح قطعه کار را می تراشد و آن را تبدیل به قطعه نهایی می کند. این اصل بنای کار دستگاه تراش است. بنابراین دستگاه تراش قادر است قطعاتی که دارای حجم دوار هستند را بتراشد. لازم به توضیح است که حجم دوار، حجمی است که از دوران یک شکل هندسی حول یک ضلعش، به وجود آید. مانند مخروط و استوانه. (شکل ۱-۳)

۲- تاریخچه پیدایش دستگاه تراش

دستگاه های تراش از ابتدایی ترین نوع ماشین های ابزار به شمار می روند. تاریخچه آن از قرن ۱۷ و ۱۸ میلادی شروع شده است. قدیمی ترین روش تراش، تراشیدن چوب به وسیله درخت بوده است. بدین معنی که دو سر چوب را بین دو درخت قرار داده و یک طناب به شاخه درخت می بستند و آن را حول چوب مورد نظر می پیچیدند. طرف دیگر طناب را شخص دیگری گرفته و با دست طناب را به حرکت در خواهد آورد. شخص دومی که در طرف مقابل قرار داشته ست با رنده، چوب را می تراشیده است. (شکل ۱-۴) این روش کم کم تکامل یافت تا در سال ۱۷۴۰ میلادی اولین دستگاه تراش در فرانسه شکل گرفت. (شکل ۱-۵) در این دستگاه تراش حرکت چرخشی محور اصلی به وسیله ست تأمین می شد. در این ماشین محور اصلی توسط دو چرخ دنده ساده به یله پیچ بری متصل بود و امکان تراشیدن پیچ نیز فراهم شده بود. در سال ۱۷۹۶ میلادی یک نفر انگلیسی به نام فری تند [Freetand] برای اولین بار دستگاه تراشی ساخت که دارای میله پیچ بری بود و با عوض کردن چرخ دنده های روی محور اصلی و محور پیچ بری می توانست پیچ های مختلف را بتراشد. در همین سال ها دستگاه تراشی ابداع گردید که با استفاده از پدال محور کار آن به گردش در می آمد (شکل ۱-۶). در سال های ۱۸۰۰ تا ۱۸۳۰ دستگاه های تراشی با بدنه چوبی و پایه آهنی ساخته شد. در سال ۱۸۵۰ دستگاه تراشی با بدنه آهنی ساخته شد و در سال ۱۸۵۳ در نیویورک دستگاه تراشی با ریل هایی به طول ۲۰ فوت که کارهایی به قطر ۱۰ اینچ را می تراشید ساخته شد. امروزه بعد از گذشته سال ها از اختراع دستگاه تراش و مجهز شدن این دستگاه به هدایت کننده های ایپانه ای (CNC)، هنوز هم دستگاه تراش دستی هسته مرکزی صنایع امروزی را تشکیل می دهد و حتی کسانی که با دستگاه های تراش جدید کار می کنند

نیاز به یادگیری و تسلط بر نحوه عملکرد دستگاه تراش های دستی را دارند. در کارخانه های امروزی که مجهز به دستگاه های مدرن هستند، در کارگاه های ابزارسازی و ماشین سازی آن ها تراشکارهای زبردست با دستگاه تراش های دستی نقشه های طراحان و مهندسان را به اجرا درمی آورند. دستگاه تراش را به حق می توان سلطان ماشین های ابزار نامید، زیرا قادر به انجام کارهایی است که ماشین های دیگر از انجام آن عاجزند.

۳- معرفی دستگاه تراش TN50

در این قسمت متداول ترین دستگاه تراش کشورمان معرفی می گردد. این دستگاه که به نام TN50 شناخته شده است ساخت کارخانه ماشین سازی تبریز است. شکل و نمای کلی دستگاه در شکل ۱-۷ نمایش داده شده است.



شکل ۱-۷

۳-۱- ریل دستگاه

ریل دستگاه محل قرارگیری و هدایت قسمت هایی از دستگاه است که دارای حرکت خطی اند (مانند قوطی حرکت و مرغک). ریل مانند یک پل روی پایه های دو طرف دستگاه قرار گرفته است. پایه ها و ریل دستگاه از جنس چدن، ریخته گری شده اند تا ارتعاشات را در خود خنثی کنند. پایه ها توسط پیچ روی فنداسیون بتونی زیر دستگاه محکم شده اند. (شکل ۱-۸)



شکل ۱-۸



شکل ۱-۹



شکل ۱-۱۰



شکل ۱-۱۱



شکل ۱-۱۲

روی ریل سطوح راهنمای منشوری و تخت ایجاد شده است تا قسمت‌های متحرک به‌طور یکنواخت و دقیق روی آن جابه‌جا شوند. این سطوح دارای دو ویژگی‌اند. اول اینکه برای مقاومت در برابر خوردگی سخت‌کاری شده‌اند و دوم این‌که برای ایجاد حرکت یکنواخت و روان به‌طور دقیق سنگ‌زنی و پرداخت شده‌اند (شکل ۱-۹) برای دقت هر چه بیشتر سطح و حفظ روغن کاری لازم، سطح سنگ‌زنی شده را شابر می‌زنند.

سطح مقطع ریل به شکل دو دیواره T شکل است که این دیواره‌ها با استفاده از پره‌هایی به یکدیگر متصل شده‌اند، این پره‌ها علاوه بر استحکام بخشیدن به میز فضایی را برای هدایت براده به داخل سینی ایجاد می‌کنند. معمولاً ریل دستگاه تراش در قسمت زیر سه‌نظام دو تکه ساخته می‌شود تا در صورت لزوم بتوان کارهای با قطر بزرگ‌تر را نیز تراشید. در هنگام نصب دستگاه، ریل باید در دو جهت طولی و عرضی تراز گردد، در غیر این صورت دقت دستگاه در مدت زمان کمتری از بین خواهد رفت. (شکل ۱-۱۰)

۳-۲- الکتروموتور

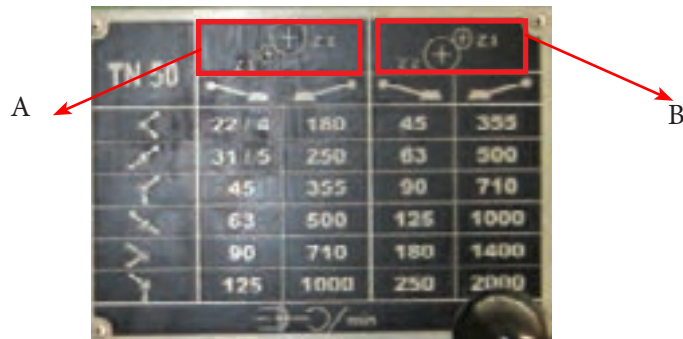
الکتروموتور حرکت دورانی سه‌نظام را تأمین می‌کند. الکتروموتور، موتور الکتریکی سه‌فازی است که انرژی الکتریکی را به حرکت دورانی تبدیل می‌کند. این حرکت با استفاده از مکانیزم چرخ تسمه به داخل جعبه‌دنده اصلی هدایت می‌شود. الکتروموتور در قسمت پایین دستگاه در داخل پایه سمت چپ تعبیه شده است. (شکل ۱-۱۱)

۳-۳- جعبه‌دنده اصلی

برای تراشیدن قطعات مختلف به سرعت‌های مختلفی احتیاج است. برای همین جعبه‌دنده اصلی در دستگاه تعبیه شده است. حرکت الکتروموتور قبل از رسیدن به قطعه کار از داخل جعبه‌دنده اصلی عبور می‌نماید. در داخل جعبه‌دنده اصلی، چرخ‌دنده‌های مختلفی قرار داده‌اند و همواره تعداد مشخصی از آن‌ها دور را منتقل می‌کنند. هر سری از این چرخ‌دنده‌ها تعداد دوران معینی را ایجاد می‌کنند. عمل تنظیم دور به کمک اهرم‌هایی که برای این کار در نظر گرفته شده است انجام می‌گیرد. در شکل ۱-۱۲ جعبه‌دنده اصلی نمایش داده شده است.

تعداد دوران‌های قابل تنظیم جعبه‌دنده اصلی و نحوه تنظیم آن‌ها در جدول ۱-۱

جدول ۱-۱



	Z_1	Z_2	Z_3	Z_4
22/4	180	45	355	
31/5	250	63	500	
45	355	90	710	
63	500	125	1000	
90	710	180	1400	
125	1000	250	2000	

نمایش داده شده است. در جدول ۱-۱ قسمت A و B مربوط به نحوه قرار گرفتن دو چرخ‌دنده Z_1 و Z_2 نسبت به یکدیگر می‌باشد، این چرخ‌دنده‌ها در سمت چپ دستگاه تراش‌اند و با بازکردن قاب‌های کناری دستگاه قابل رؤیت می‌باشند. (شکل ۱-۱۳) این چرخ‌دنده‌ها معمولاً در حالت A قرار دارند. پس با این فرض نحوه تنظیم تعداد دوران دستگاه را تشریح می‌کنیم.

برای تنظیم دور سه اهرم در نظر گرفته شده است (شکل ۱-۱۲). وضعیت اهرم شماره ۱ که روی جعبه‌دنده اصلی قرار دارد در ردیف دوم جدول ۱-۱ مشخص شده است و وضعیت قرارگیری اهرم‌های ۲ و ۳ که روی دیواره جعبه‌دنده اصلی قرار دارد در ستون سمت چپ مشخص گردیده است. با توجه به جدول ۱-۱ و فرض این‌که چرخ‌دنده‌های Z_1 و Z_2 در حالت A قرار دارند می‌توان تعداد دوران تنظیم شده در شکل ۱-۱۲ را مشخص کرد، تعداد دوران چند است و واحد آن چیست؟

۳-۴- محور اصلی

محور اصلی یک میله فولادی توخالی است که در درون جعبه‌دنده اصلی یاتاقان‌بندی شده است. یک سر این محور از جعبه‌دنده اصلی خارج شده است. این قسمت برای بستن سه‌نظام، چهارنظام، صفحه‌نظام و تجهیزات دیگری که برای نگه داشتن قطعه کار استفاده می‌شود، در نظر گرفته شده است. نقش دیگر محور اصلی انتقال دوران خروجی جعبه‌دنده اصلی به قطعه کار است. شکل ۱-۱۴ قسمتی از محور اصلی که قابل رؤیت است را نمایش می‌دهد.



شکل ۱-۱۳ چرخ‌دنده‌های Z_1 و Z_2



شکل ۱-۱۴ محور اصلی

۳-۵- سه‌نظام



آچار مخصوص سه‌نظام



شکل ۱-۱۵

سه‌نظام جزو تجهیزات جانبی برای نگه داشتن قطعه کار است، اما متداول‌ترین وسیله‌ای است که روی محور اصلی بسته می‌شود و می‌تواند قطعه کار را هم مرکز با محور اصلی نگه دارد. این کار با استفاده از سه فک انجام می‌گیرد. فک‌های سه‌نظام توسط آچار سه‌نظام باز یا بسته می‌شوند. این آچار در جای خود روی سه‌نظام قرار می‌گیرد و با چرخاندن آن می‌توان فک‌ها را به حرکت درآورد. شکل ۱-۱۵ یک سه‌نظام و آچار مخصوص آن را نشان می‌دهد.

ایمنی

آچار سه‌نظام به هیچ عنوان نباید روی سه‌نظام باقی بماند. یعنی بلافاصله بعد از باز و بستن قطعه کار، آچار از روی سه‌نظام برداشته شود و در محل مناسب قرار گیرد.

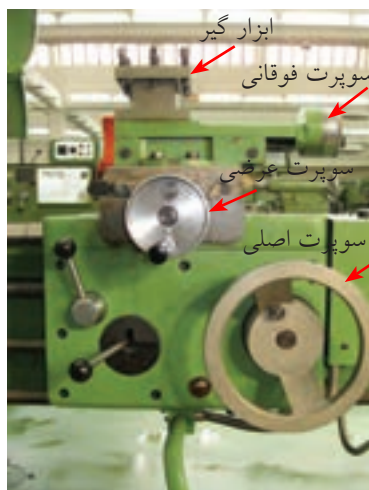
۳-۶- جعبه‌دنده پیشروی



شکل ۱-۱۶

این جعبه‌دنده در زیر جعبه‌دنده اصلی قرار دارد. جعبه‌دنده پیشروی برای حرکت دادن ابزار به‌طور خودکار و برای پیچ‌تراشی روی دستگاه تراش تعبیه شده است. نحوه استفاده از این جعبه‌دنده و تنظیم آن در قسمت‌های مربوط به‌طور کامل شرح داده می‌شود. شکل ۱-۱۶ جعبه‌دنده پیشروی را نمایش می‌دهد.

۳-۷- قوطی حرکت



شکل ۱-۱۷

قوطی حرکت مجموعه‌ای است که روی راهنماهای منشوری و تخت ریل دستگاه قرار گرفته است وظیفه آن تأمین حرکت طولی و عرضی ابزار است و به دو صورت دستی و خودکار حرکت می‌کند. این مجموعه از چهار قسمت تشکیل شده است. سوپرت طولی، سوپرت عرضی، سوپرت فوقانی و ابزارگیر. شکل ۱-۱۷ قوطی حرکت را نشان می‌دهد.

سوپرت طولی مجموعه قوطی حرکت را در راستای طول ریل دستگاه جابه‌جا می‌کند. سوپرت عرضی، سوپرت فوقانی و ابزارگیر را که روی آن قرار دارد در

عرض ریل دستگاه جابه جا می کند. سوپرت فوقانی ابزارگیر را در جهت طول جابه جا می کند. ابزارگیر برای بستن ابزار تراشکاری استفاده می شود.

۳-۸- دستگاه مرغک

دستگاه مرغک در سمت راست دستگاه تراش و روی راهنماهای منشوری و تخت ریل دستگاه قرار دارد. مرکز مرغک دقیقاً با مرکز سه نظام در یک راستا قرار دارند. از این وسیله در هنگام تراشیدن قطعات بلند و سوراخکاری روی قطعات استفاده می شود. شکل ۱-۱۸ دستگاه مرغک را نشان می دهد.



شکل ۱-۱۸

۳-۹- سیستم خنک کننده

این سیستم برای خنک کاری ابزار و قطعه کار در هنگام براده برداری در نظر گرفته شده است و شامل یک مخزن و پمپ است. پمپ مایع خنک کننده (آب صابون) را از داخل مخزن به نوک ابزار هدایت می کند و بعد از ریخته شدن روی ابزار و خنک کردن آن به داخل سینی می ریزد و از صافی داخل سینی به مخزن باز می گردد. عمل خنک کاری برای طول عمر بیشتر ابزار است. شکل ۱-۱۹ مخزن و پمپ مایع خنک کننده را نشان می دهد. این مخزن و پمپ در زیر سینی و بین دو پایه قرار دارند.



شکل ۱-۱۹

۳-۱۰- تابلوی برق

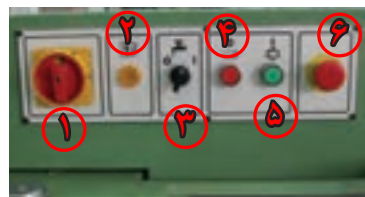
کلیه فیوزها، کنتاکتورها و مدارهای برقی دستگاه در داخل یک تابلو در پشت جعبه دنده اصلی تعبیه شده اند. شکل ۱-۲۰ تابلوی برق دستگاه را نمایش می دهد.



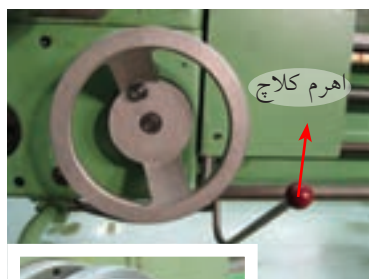
شکل ۱-۲۰

۳-۱۱- کلیدهای راه اندازی دستگاه

این کلیدها در قسمت بالای جعبه دنده اصلی، روی تابلوی برق تعبیه شده اند (شکل ۱-۲۱). کلید قرمز شماره ۱ در (شکل ۱-۲۱) که دو حالت صفر و یک دارد برای قطع و وصل برق دستگاه است. در حالت ۱ برق دستگاه وصل و در حالت صفر برق دستگاه قطع می باشد. لامپ زرد رنگی که در کنار این کلید قرار داده شده است وصل بودن برق دستگاه را نشان می دهد. کلید مشکی شماره ۳ که دو حالت صفر و یک دارد برای روشن و خاموش



شکل ۱-۲۱



شکل ۱-۲۲



شکل ۱-۲۳



شکل ۱-۲۴

کردن پمپ مایع خنک کننده است. کلید فشاری سبزرنگ شماره ۵ (start) برای روشن کردن الکتروموتور دستگاه است و کلید قرمز رنگ فشاری شماره ۴ (stop) برای خاموش کردن الکتروموتور است. کلید شماره ۶ برای توقف اضطراری است و با فشار آن برق دستگاه کلاً قطع می گردد. محل هر کدام از این کلیدها را با کلیدهای دستگاه تراش هنرستان خود مقایسه کنید.

۱۲-۳- اهرم راه انداز (اهرم کلاچ)

اهرم راه انداز برای به گردش درآوردن و توقف محور اصلی است. این اهرم در سمت راست قوطی حرکت تعبیه شده است. این اهرم دارای سه وضعیت است. در حالت عادی اهرم در وسط است. این حالت خلاص نامیده می شود و کلاچ درگیر نیست (شکل ۱-۲۲). فقط در این حالت باید الکتروموتور را روشن کرد. بعد از روشن کردن الکتروموتور حال می توان از اهرم راه انداز استفاده کرد. وقتی اهرم را به سمت پایین بیاوریم (شکل ۱-۲۳) محور اصلی و سه نظام در جهت رو می چرخند. (اگر ناظر از سمت مرغک به سه نظام نگاه کند جهت دوران مخالف عقربه های ساعت است). وقتی اهرم به سمت بالا آورده شود (شکل ۱-۲۴)، محور اصلی و سه نظام در جهت عکس می چرخند. (اگر ناظر از سمت مرغک به سه نظام نگاه کند جهت دوران موافق عقربه های ساعت خواهد بود).

۴- راه اندازی دستگاه TN50

قبل از راه اندازی دستگاه روغن موجود در دستگاه باید کنترل شود تا بعد از روشن شدن دستگاه قسمت های مختلف به صورت خودکار روغن کاری شوند. در ضمن قسمت هایی که به صورت دستی روغن کاری می شوند قبل از راه اندازی باید روغن کاری شوند. عمل روغن کاری یکی از مهم ترین عوامل تأثیرگذار در کارکرد بهتر و طول عمر دستگاه است. در دستگاه تراش TN50 سه مخزن روغن وجود دارد که برای کنترل سطح روغن هر کدام یک چشمی در نظر گرفته شده است.

◀ **مخزن روغن جعبه دنده اصلی:** این مخزن در جعبه دنده اصلی قرار دارد. چشمی و محل تخلیه روغن آن در پشت دستگاه قرار دارد. مقدار روغن در

داخل چشمی قبل از روشن شدن موتور دستگاه باید تا وسط چشمی باشد. (شکل ۱-۲۵) محل ریختن روغن به داخل این مخزن نیز روی جعبه‌دنده اصلی است که در شکل ۱-۲۶ نمایش داده شده است.

❖ **مخزن روغن جعبه‌دنده پیشروی:** این مخزن در پایین جعبه‌دنده پیشروی است. چشمی آن در دیواره جعبه‌دنده پیشروی دستگاه قرار دارد. مقدار روغن باید در وسط چشمی باشد. شکل ۱-۲۷ محل ریختن روغن در این مخزن را نشان می‌دهد. محل تخلیه روغن در پشت قاب پایین قرار دارد که در شکل ۱-۲۸ محل تخلیه و چشمی روغن نمایش داده شده است.



شکل ۱-۲۵

❖ **مخزن روغن قوطی حرکت:** این مخزن در خود قوطی حرکت قرار دارد. چشمی آن در جلوی قوطی حرکت است. مقدار روغن در این چشمی باید تا وسط باشد. چشمی و محل تخلیه روغن در شکل ۱-۲۹ نمایش داده شده است. محل ریختن روغن در دیواره کناری قوطی حرکت در سمت چپ است که در شکل ۱-۳۰ نمایش داده شده است.

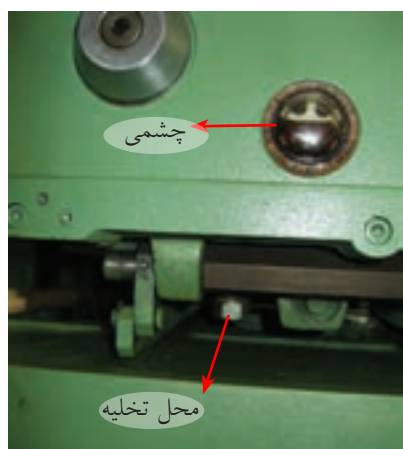


شکل ۱-۲۶

روغن همه این مخازن یک ماه بعد از نصب و راه‌اندازی اولیه تعویض می‌شود و از آن به بعد هر شش ماه یکبار عوض می‌شود ولی باید مرتباً کنترل گردد. برای روغن‌کاری دستی سطوح، در محل‌های مورد نیاز ساچمه فتر قرار داده شده است این محل‌ها هر روزه باید قبل از شروع کار روغنکاری گردد.



شکل ۱-۲۷



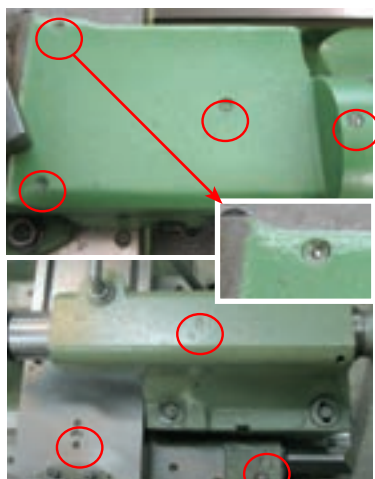
شکل ۱-۲۸



شکل ۱-۲۹



شکل ۱-۳۰



شکل ۱-۳۱



شکل ۱-۳۳



شکل ۱-۳۴



بعد از روشن شدن الکتروموتور



قبل از روشن شدن الکتروموتور
شکل ۱-۳۵

شکل ۱-۳۱ بعضی از این ساچمه فنرها را نشان می‌دهد، نحوه روغن کاری این قسمت‌ها با روغندان فشاری در شکل ۱-۳۲ نمایش داده شده است. بعد از روغن کاری دستی دستگاه و اطمینان از تکمیل بودن ظرفیت مخازن روغن می‌توان، اقدام به راه‌اندازی دستگاه کرد.



شکل ۱-۳۲

توجه: حجم، نوع و زمان تعویض روغن هر قسمت از دستگاه در کاتالوگ مربوطه مشخص می‌شود.

برای راه‌اندازی دستگاه مطابق مراحل زیر عمل کنید:

۱. مطمئن شوید که اهرم راه‌انداز در حالت خلاص است (اهرم در وسط باشد)
۲. کلید اصلی برق دستگاه را در حالت ۱ قرار دهید. در این حالت لامپ زردرنگ کنار آن روشن می‌شود. (شکل ۱-۳۳)
۳. کلید فشاری سبزرنگ را فشار دهید. در این حالت الکتروموتور روشن می‌شود. لامپ سبزرنگ داخل این کلید نیز روشن خواهد شد. (شکل ۱-۳۴)
۴. بعد از روشن کردن الکتروموتور به چشمی روغن جلوی دستگاه توجه کنید. در این حالت روغن باید به داخل این چشمی پمپ شود. این چشمی برای اطمینان از عملکرد صحیح پمپ روغن و روغن کاری چرخ‌دنده‌های جعبه‌دنده اصلی است. در صورتی که روغن داخل این چشمی پمپ نمی‌شود، سریعاً دستگاه را خاموش کنید و به مسئولین کارگاه اطلاع دهید. (شکل ۱-۳۵)
۵. سه‌نظام را با دست بچرخانید و مطمئن شوید که سه‌نظام هنگام گردش با جسمی برخورد نخواهد داشت و همچنین در جای خود محکم است.
۶. تعداد دوران جعبه‌دنده اصلی را روی عدد ۲۲/۴ تنظیم کنید.
۷. اهرم راه‌انداز را پایین بیاورید. حال سه‌نظام شروع به گردش می‌کند.
۸. برای توقف سه‌نظام اهرم راه‌انداز را به حالت خلاص برگردانید. حال سه‌نظام می‌ایستد.
- توجه: برای توقف سه‌نظام به هیچ عنوان از کلید فشاری قرمز رنگ استفاده نکنید.
۹. حال می‌توانید تعداد دور دیگری را تنظیم کنید.

۵- نکات ایمنی و حفاظتی

۱. از به دست کردن انگشتر، حلقه، ساعت و ... و پوشیدن شال گردن و ... خودداری کنید.
۲. ناخن‌ها و موها باید کاملاً کوتاه باشد.
۳. در کارگاه لباس کار و کفش ایمنی مناسب بپوشید.
۴. قبل از شروع به کار از مقررات داخل کارگاه مطلع شوید.
۵. از شوخی کردن در محیط کارگاه جداً پرهیزید.
۶. تابلوهای هشداردهنده و ایمنی داخل کارگاه را مطالعه کنید.
۷. قبل از شروع به کار با هر دستگاهی قسمت‌های مختلف آن را بشناسید و نحوه خاموش و روشن کردن آن را یاد بگیرید.
۸. قبل از شروع به کار با دستگاه تراش آن را روغن کاری کنید و سطح روغن در چشمی‌ها را کنترل کنید.
۹. قبل از روشن کردن الکتروموتور مطمئن شوید اهرم راه اندازی در حالت خلاص است.
۱۰. قبل از به حرکت درآوردن سه‌نظام مطمئن شوید که سه‌نظام در اثر گردش به چیزی برخورد نمی‌کند.
۱۱. در هنگام کار از وسایل حفاظتی مانند عینک محافظ استفاده کنید.
۱۲. در هنگام تراشکاری به هیچ عنوان از دستکش استفاده نکنید و به براده‌ها دست نزنید.
۱۳. به هیچ عنوان برای نگه داشتن سه‌نظام از کلید فشاری قرمز رنگ (کلید خاموش کردن الکتروموتور) استفاده نکنید.
۱۴. بعد از اتمام کار، دستگاه خود را تمیز کنید. تمامی براده‌ها و روغن روی آن را پاک کنید.
۱۵. برای پاک کردن براده‌ها از قلم‌مو و نخ‌پنبه استفاده کنید.
۱۶. برای پاک کردن براده‌ها از هوای فشرده استفاده نکنید و همچنین براده‌ها را فوت نکنید.
۱۷. از ضربه زدن به قسمت‌های مختلف دستگاه، خصوصاً ریل و راهنماها جداً خودداری کنید.
۱۸. بعد از اتمام کار اطراف دستگاه را تمیز کنید و وسایل مربوط به دستگاه را مرتب کنید.
۱۹. به هیچ عنوان به سه‌نظام در حال حرکت دست نزنید.
۲۰. به هیچ عنوان در هنگام دوران سه‌نظام اهرم‌های دستگاه را جابه‌جا نکنید.