



Namatek
True Education

www.namatek.com

Gear

چرخ دنده چیست؟

فهرست مطالب

۱. چرخ دنده چیست؟
۲. تاریخچه
۳. اجزای تشکیل دهنده
۴. انواع چرخ دنده
۵. روش ساخت

اگر سری به دنیای قطعات صنعتی بزنیم، تقریباً در هر ماشین و دستگاهی اثری از چرخ دنده های ریز و درشت دیده می شود. این قطعات هم در ساعت دیواری خانه شما و هم در موتورسیکلت یا خودروی شما کاربردهایی بسیار اساسی دارند. شما چقدر درباره این قطعات صنعتی اطلاعات دارید؟ قطعات فلزی ریز و درشتی که قدمتشان کمی کمتر از قدمت انسان هوشمند است!

چرخ دنده چیست؟



چرخ دنده ها در واقع قطعات ریز و درشتی هستند که باعث انتقال انرژی جنبشی از نوع دورانی از قطعه ای به قطعه دیگر می شوند. شاید با خود بگویید این دقیقاً همان کاری است که تسمه و زنجیر هم به خوبی انجام می دهند. حدستان کاملاً درست است اما کیفیت انجام عمل در چرخ دنده ها تفاوت های خاصی با تسمه و زنجیر دارد. وجود این قطعات به عنوان

یک واسط اصلی باعث می شود انتقال انرژی روان تر صورت بگیرد و جنس مناسب چرخ دنده، امنیت دستگاه های مدرن را تا حدود زیادی تامین می کند.

تاریخچه

شاید تعجب کنید که قدمت این قطعات صنعتی به دوران باستان برمی گردد و البته به مرور زمان تکامل یافتند و بسیاری از عیب و نقص های آن ها به تدریج برطرف شد. به عنوان مثال در گذشته جنس آن ها سنگی یا چوبی بود اما امروزه عمدتاً به صورت فلزی تولید می شوند. همچنین دندانه های این قطعات، این روزها بسیار مهندسی شده و دقیق طراحی می شوند اما در گذشته به دلیل کمبود امکانات و تکنولوژی پایین تر، دندانه های نامنظم چرخ دنده ها موجب بروز مشکلات بسیار زیادی می شدند.

اجزای تشکیل دهنده

هسته چرخ دنده همان قسمت توپی شکلی است که در مرکز این قطعه صنعتی قرار گرفته است. بالای این قسمت توپی شکل هم با دندانه های ریز و درشتی پر شده اند که در هر یک از انواع خاص چرخ دنده که در ادامه با آن ها آشنا می شویم، حالت های خاصی در جهت های متفاوتی دارند. به بدنه متصل به دندانه ها، جان چرخ دنده نیز گفته می شود.

در طراحی این قطعات صنعتی کاربردی از اصطلاحاتی مانند ارتفاع سردهنده، گام محیطی، ارتفاع ته دنده، لقی محیطی و دایره گام نیز استفاده می شود که توضیح تک به تک آن ها در این مقاله کوتاه نمی گنجد.

انواع چرخ دنده

این قطعات صنعتی با توجه به کاربردهای مختلفی که دارند، طراحی ها و انواع بسیار متفاوتی دارند که در ادامه به معرفی مهم ترین انواع آن ها خواهیم پرداخت.

چرخ دنده های ساده



همانطور که از نام این گروه مشخص است، آن ها ساده ترین نوع چرخ دنده ها هستند که بدنه آن ها شامل دیسکی مرکزی و دندانه های منظم و

متصل به یکدیگر است و دندانه ها موازی با محور این قطعه هستند. از این قطعات در تولید ساعت های ساده یا دستگاه های نه چندان پیچیده استفاده می شود، هرچند که گاهی اوقات همین قطعات ساده، تنها انتخاب برای به کارگیری در ماشین های صنعتی بزرگ نیز محسوب می شوند.

چرخ دنده مارپیچ



بزرگترین تفاوت این گروه با انواع ساده، در نحوه قرارگیری دندانه ها نسبت به محور اصلی است. چرا که محور این گروه در خلاف جهت دندانه ها طراحی شده اند. وجود این قابلیت باعث می شود در هنگام حرکت، دندانه های دو قطعه با یکدیگر درگیر شوند و این درگیری باعث روان تر شدن حرکت آن ها بر روی یکدیگر می شود. این نوع حرکت دورانی سر و صدای بسیار

کمتری نسبت به انواع ساده ایجاد می کند و همین نکته یکی از برتری های محسوس این گروه نسبت به انواع ساده را رقم زده است.

چرخ دنده حلزونی



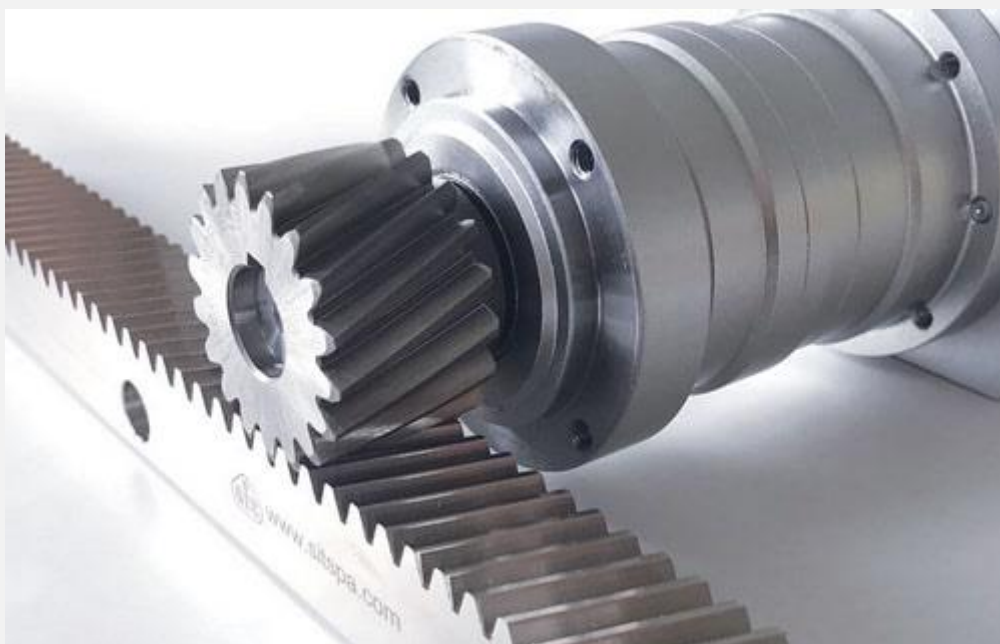
اگر نیاز به یک قطعه با قابلیت یکسو بودن انتقال انرژی یعنی به صورت پیچ به چرخ دارید، احتمالاً بهترین گزینه موجود برای شما چرخ دنده حلزونی است. این قطعات از قابلیت های خاصی بهره مند شده اند که باعث می شود حتی در محورهای عمودی و نود درجه نیز کاربردهای خاص خود را پیدا کنند. به عنوان مثال در اکثریت قریب به اتفاق بالابرهای صنعتی، از این نوع قطعات استفاده شده است.

چرخ دنده مخروطی



اگر به قطعه ای نیاز دارید که به شما امکان انتقال انرژی از محور افقی به عمودی و برعکس را بدهد، چرخ دنده مخروطی بهترین انتخابی است که پیش روی شما قرار دارد. هرچند پیچیدگی این گروه، به اندازه چرخ دنده حلزونی نیست اما کاربردهای خاص این نوع چرخ دنده ها ارزش دو چندان به آن ها بخشیده است.

چرخ دنده شانه ای



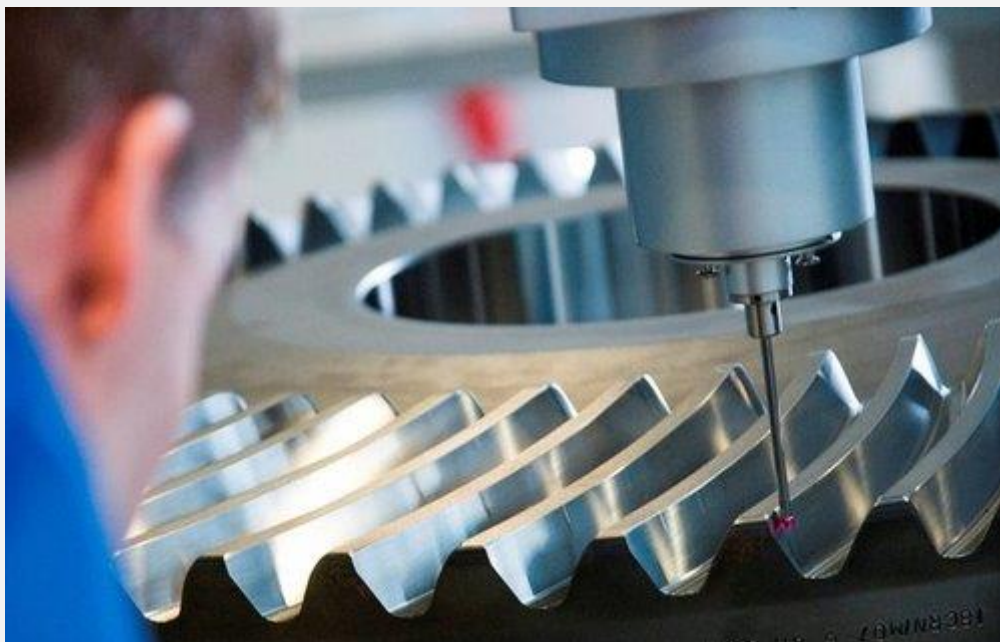
احتمالا پیشرفته ترین و پیچیده ترین نوع چرخ دنده، همین گروه است که برای انتقال انرژی از محور دورانی به کشویی و برعکس به کار می روند. به بیان دیگر باید گفت که این قطعات با قطر بی نهایت طراحی می شوند و به صورت مستقیم هستند که به آن ها رک هم گفته می شود.

روش ساخت

ساخت این قطعات صنعتی با روش های متفاوت و مختلفی انجام می شود که مهمترین روش آن از طریق ریخته گری است اما راه های دیگری مانند رس، منگنه و براده برداری نیز وجود دارد که هرکدام ابزار و شرایط خاص خود را می طلبد. دلیل این که عمومی ترین روش ساخت این قطعات فرآیند ریخته گری است، این است که در این روش می توان با سرعت بالا، قطعاتی به تعداد زیاد تولید کرد.

البته این روش ویژه تولید قطعاتی است که در تولید آن ها نیاز به دقت چندان بالایی وجود ندارد. پیچیده ترین روش ساخت این قطعات صنعتی، روش براده برداری است. دقت طراحی و تولید در روش براده برداری بسیار بالاست و به جرئت می توان گفت با کیفیت ترین قطعات صنعتی بازار، از طریق این روش به انبوه سازی می رسند.

برخی ابزار لازم برای طراحی و تولید این قطعات کاربردی نیز شامل ماشین سنگ تراش، ماشین سنگ زنی و ماشین فرز هستند.



چرخ دنده های ریز و درشت، بخش عمده ای از قطعات صنعتی جهان از صنایع خودرو تا صنایع هواپیمایی و سایر انواع صنایع را شامل می شوند. هر چند که به نظر می رسد با ساخت چرخ دنده های پیچیده امروزی، این قطعات به نهایت تکامل خود رسیده اند اما حقیقت این است که این قطعات ریز در آینده و در دنیای پیشرفته رباتیک نیز جایگاه خاص خود را خواهند داشت و احتمالاً با طراحی های بسیار پیچیده تر از آن چه که امروز

شاهد هستیم، به کار گرفته می شوند. دنیای صنعت راه بسیار زیادی را طی کرده است، اما احتمالاً راه اعجاب انگیزتری را نیز در پیش خواهد داشت.