

تلسکوپ دابسونی ۳۰۲ میلی متری (۱۲ اینچی) جی اس او

اسکات تنهیل

ژانویه ۲۰۰۸

در ماه مارس ۲۰۰۷ و در شهر ملبورن استرالیا، یک دابسونی ۱۲ اینچی خریدم. تلسکوپ توسط شرکت لوازم اپتیکی گوانگ شنگ (جی اس او) و در تایوان ساخته شده بود. با هزینه‌ای که پرداختم لوازم زیر همراه لوله بود:

چند چشمی، یک فوکوسر کری فورڈ ۲ اینچی تک سرعته، یک جوینده ۸×۵۰، یک پوشش محافظ لوله با درب محافظ آینه در داخلش و یک خنک کننده.

حدود ۱۰ ماه است که این تلسکوپ را دارم و قابلیت‌هایش را آزمایش کرده‌ام. ابتدا درباره خود تلسکوپ می‌نویسم و سپس به تغییراتی خواهیم پرداخت که برای افزایش کارایی رویش انجام دادم. ضمناً من هیچ وابستگی‌ای به شرکت گوانگ شنگ ندارم.



این تلسکوپ هم مانند دابسونی‌های دیگر از دو قسمت تشکیل شده است: لوله تلسکوپ و مقر.

لوله سنگین‌ترین قسمت است و با اینکه یک فرد قوی می‌تواند آن را بلند کند و جابه‌جا کند، توصیه می‌کنم پیش از بلند کردن آن وزنش را امتحان کنید.

شاید هر کسی بتواند یک ۱۰ اینچی دابسونی را سوار کند اما جابجایی و بلند کردن ۱۲ اینچی (مخصوصاً اگر بدون هیچ وسیله کمکی حمل و نقل مانند چرخدستی تلسکوپ باشد) کار هر کسی نیست.

لوله تلسکوپ

لوله از جنس فولاد نوردشده است و رنگ خاکستری دارد. تلسکوپ‌های جدیدتر سفید هستند. پیچ‌های ارتفاع، سیلندرهای پلاستیکی هستند که در دو طرف تلسکوپ و درون فرورفتگی‌های کنار آن قرار دارند و داخل صفحات تفلونی جا می‌گیرند. پیچ‌ها و صفحات تفلونی مکانیسم تنظیم ارتفاع را تشکیل می‌دهند.

پیچ‌های تلسکوپ من کمتر از ۶ اینچ قطر دارند که از استانداردها کوتاه‌تر است. پیچ‌ها خوب مهندسی نشده‌اند. وقتی لوله‌ام را از سروسو (سمت‌الرأس) تا افق حرکت می‌دهم، لوله روی مقر حدود ۵ میلی‌متر حرکت می‌دهد. فکر کنم دلیلش اندکی عدم تقارن یا مسائلی این چینی است که البته صرف نظر از پیچیده شدن نصب درجه ارتفاع، دیگر تأثیری بر عملکرد تلسکوپ ندارد و تا وقتی از نزدیک نگاه نکنید قابل دیدن نیست.

Secondary Assembly



عنکبوتی و آینه ثانویه

عنکبوتی آینه ثانویه ۴ عدد پره دارد و پیچ‌های هم‌خطی‌اش چهارسو هستند. کاملاً هم قابل سرویس است و نقص جدی ندارد اما باید مراقب باشید که از پیچ‌گوشته‌های با اندازه‌ای مناسب این پیچ‌ها استفاده کنید چون سرپیچ‌ها سخت نشده‌اند و ساییده می‌شوند.

عنکبوتی‌ها در ابتدا بسیار سفت بودند. آینه ثانویه با پیچی مرکزی به عنکبوتی‌ها متصل شده‌است. این پیچ مرکزی، داخل حفره‌ای در مرکز توپی عنکبوتی و در زیر آن بر نگهدارنده آینه ثانویه پیچ می‌شود که چه در جای

خود حرکت کند و چه بچرخد، بدین معناست که نگهدارنده آینه ثانویه‌ی زیر آن هم، می‌تواند حرکت کند. قصد از این طراحی، امکان ارائه موقعیت‌های مختلف برای رسیدن به هم‌خطی است. روی پیچ مرکزی، جایی بین پایین عنکبوتی و بالای نگهدارنده آینه ثانویه، یک فنر قرار دارد. درحالی‌که پیچ، آینه ثانویه را به عنکبوتی متصل کرده‌است (نه خیلی سفت)، فنر آن را به عقب هل می‌دهد و نیروی فنر، آینه ثانویه را سر جایش چفت می‌کند اما همزمان جای بازی کافی هم برای تنظیم دقیق وضعیت هنگام هم‌خطی باقی می‌گذارد. اگر بخواهید که آینه ثانویه را برای هم‌خط کردن آینه‌ها به بالا یا پایین پیچ حرکت دهید تا در نقطه صحیح زیر فوکوس قرار بگیرد، باید پیچ مرکزی را به ترتیب سفت و شل کنید. با بالا رفتن آن فنر فشرده و با پایین رفتنش فنر آزاد می‌شود. انتهای پیچ‌های هم‌خط کننده با واشرهای تخت فلزی تماس دارند؛ اگر این واشرها وجود نداشته باشند، رزوه‌ها بدنه پلاستیکی نگهدارنده را سوراخ می‌کنند.

فرآیند هم‌خط شدن خیلی حساس بود. پیچ هم‌خطی آینه ثانویه را آرام چرخاندم؛ نقطه لیزر هم‌خط کننده‌ام در ابتدا حرکت نمی‌کرد. سپس به‌طور ناگهانی ۲-۳ سانتی‌متر در طول سطح آینه اصلی حرکت می‌کرد. البته تعمیرش هزینه زیادی نداشت.

در ابتدا که آینه ثانویه را هم‌خطی می‌کردم دقت نکردم و پیچ‌های هم‌خطی را بیش از حد سفت کردم، که باعث خراب شدن واشرهای تخت شد. واشر از جنس فولاد سخت‌کاری شده نیست اما با حل شدن مشکل فنر دیگر احتیاجی به آن نیست. این خراش‌هایی که روی واشر وجود دارد تأثیری بر عملکرد ندارد. پس از این که سر پیچ را از براده‌های فلز پاک کردم و با سوهان صافش کردم، انتهای پیچ‌ها را با پوشش‌هایی از جنس پلاستیک پوشاندم.

تعجب‌آور بود که گیره‌های نگه‌دارنده آینه ثانویه برخلاف خیلی از دابسونی‌های ارزان که گیره در آن‌ها محکم آینه ثانویه را می‌گیرد، خیلی سفت نبودند.

خنک‌کننده و گیره آینه اصلی

گیره آینه اصلی خیلی خوب است و مشکلی ندارد. من فقط دو نگرانی داشتم:

پیچ‌هایی که گیره آینه را به انتهای لوله متصل می‌کنند و فنرهای هم‌خطی آینه اصلی. مهندسی هر دو قطعه نسبت به عملکردشان ضعیف بود. با در نظر گرفتن وزن آینه، پیچ‌هایی که گیره را به لوله متصل می‌کنند بیش از حد کوچک و کوتاه بودند. سر پیچ‌ها فقط اندکی بزرگتر از حفره رزوه بودند و طولش خیلی زیاد نیست.

می‌خواستم زیر سرپیچ واشری کوچک بگذارم تا فشار را در مساحت بیشتری از لوله پخش کنم اما پیچ‌ها برای این کار خیلی کوتاه هستند. البته مشکلی پیش نیامد ولی من پیچ‌ها را هر از گاه بررسی می‌کردم و آنهایی که با گذر زمان شل شده بودند را دوباره سفت می‌کردم. بالاخره پیچ‌های بلندتری با واشر تهیه خواهم کرد.

فترهای هم‌خطی آینه اصلی هم مانند فتر آینه ثانویه بسیار نرم بودند. این نرم بودن پیچ هم‌خطی، آینه اصلی را کمی نامنظم کرده بود.

آینه و گیره درونی با تغییر ارتفاع صدا می‌دهند - مشخصاً هم‌خطی را نگه نمی‌دارند - مگر اینکه هر سه فتر تقریباً در فشرده‌ترین حالت باشند. همانطور که بعداً خواهم گفت این مشکل را به سادگی با تعویض فترها با فترهایی سنگین‌تر حل کردم.

علاوه بر پیچ‌های هم‌خط کننده، سه پیچ هم برای قفل وجود دارند که برای وارد کردن نیرو به قاب داخلی گیره و نگه داشتن آینه در جای خود طراحی شده‌اند. پس از چرخاندن آخرین پیچ هم‌خطی در مقابله با نیروی فتر، تعادل ایجاد می‌شود؛ به طوری که نیروی فترها آینه را بالا هل می‌دهد و پیچ هم‌خط کننده آن را سر جایش نگه می‌دارد. این پیچ‌های قفل خوب کار می‌کنند اما مشخصاً آینه را کامل سر جای خود قفل نمی‌کنند. خودتان می‌توانید این نکته را با بررسی هم‌خطی آینه اصلی هنگام سفت کردن یک پیچ قفل مشاهده کنید. اگر هر سه پیچ را اندکی و به میزان برابر سفت کنید میزان تغییر هم‌خطی حداقل است - اما تغییر وجود خواهد داشت - که اگر وسواسی هستید باید به حالش فکری کنید! سفت کردن بیش از حد پیچ‌ها ساده است اما لزوماً به معنای افزایش پایداری در هم‌خطی نیست. سفت کردن این پیچ‌ها برای گیره هم خوب نیست.

من آینه را در آوردم تا یک نقطه بازتاب‌دهنده مرکزی نصب کنم و بتوانم هم‌خطی خودکار انجام دهم. طی این فرآیند فهمیدم که گیره‌های آینه خیلی سفت نیستند. باید یک تکه کاغذ را بین آینه و صفحه گیره قرار داد. در گذشته آینه برخی تلسکوپ‌های تحت تولید انبوه، بسیار سفت در گیره‌ها قرار می‌گرفتند که باعث می‌شد ستاره‌ها مثلی دیده شوند. اما در این تلسکوپ اینطور نیست و باید از جی‌اس‌او تشکر کنیم. بر خلاف انتظار مشکلی پیش نیامد.

برای هم‌خط کردن تلسکوپ به یک پیچ‌گوشتی احتیاج است. در واقع دو پیچ‌گوشتی: یک پیچ‌گوشتی چهارسو برای پیچ‌های هم‌خطی ثانویه و یک پیچ‌گوشتی دوسو برای پیچ‌های آینه اصلی. چرا همه سازنده‌ها روی پیچ‌های هم‌خط کننده، دست‌گیره‌هایی با جا دست مناسب نمی‌گذارند؟ امیدوارم اگر سازنده‌ها می‌خواهند کاری کنند که

هم‌خطی با پیچ‌گوشتی انجام شود، حداقل پیچ‌های مشابهی برای هر دو سمت لوله تعبیه کنند یا ابزاری در اختیار ما قرار دهند تا انجام این کار تسهیل شود.

خنک‌کننده تلسکوپ خیلی خوب است؛ مخصوصاً با سیم‌کشی و دوشاخه پشت گیره آینه. هدف آن تسریع کاهش دمای آینه پیش از رصد است. اما هنگام روشن بودن، لرزشی که ایجاد می‌کند بیش از حدی است که بتوان در چشمی نگاه کرد. به نظر من وجود خنک‌کننده در تلسکوپ‌های نیوتونی لازم است؛ پس خنک‌کننده را اصلاح کردم تا بدون لرزش کار کند.

ساختار بصری

آینه نقصی نداشت و رویش خراشی نبود. پوشش به‌نظر خوب می‌رسید. من در کار با ابزار اپتیکی با کیفیت بالا خیلی تجربه ندارم اما یک شکستی تله‌وو و یک دابسونی بزرگ آبسشن در خانه‌ام در آمریکا دارم که وقتی خوب هم‌خط شوند در شرایط خوب رصدی هیچ ابیراهی، آستیگماتیسم یا نقصی در لبه‌ها در تصویر وجود ندارد. ستاره‌ها هم نقطه‌ای هستند. البته آنچه در این زمینه می‌دانم از تالارهای گفتگو و وبسایت‌های اینترنتی آموخته‌ام، پس ادعا ندارم در شناخت وسایل اپتیکی تخصص دارم.

فوکوسر و جوینده

فوکوسر همراه تلسکوپ، یک فوکوسر کری‌فورد تک‌سرعت بود که من آن را با یک فوکوسر دوسرعت ۱۰:۱ دوسرعت جی‌اس‌او تعویض کردم. چون تلسکوپ نسبت کانونی سریع $f/5$ دارد قسمت کوچکی از تصویر فوکوس است. بنابراین فوکوسر جدید ارزش پولی که پرداختم را دارد. چون هنگام فوکوس کردن لرزش وجود دارد رسیدن بهترین تصویر کمی سخت خواهد بود و فوکوسر ۱۰:۱ کار را خیلی آسان خواهد کرد.

باید اضافه کنم که جوینده همراه تلسکوپ، یک جوینده نور مستقیم (تصویر وارونه و معکوس آینه‌ای) بود و کیفیت خیلی بالایی نداشت. به منظور یافتن هرگونه نقص احتمالی عدسی، جوینده را باز کردم اما فهمیدم که قضیه هر چقدر پول بدهی آش می‌خوری است! چند تا از دوستانم که ابزار مشابه داشتند هیچ شکایتی از جوینده‌شان نداشتند، پس ظاهراً این جوینده من است که از فرآیند تضمین کیفیت قسر در رفته است! حوصله پس دادن یا تعویض جوینده را هم نداشتم. برای یافتن اجرام سماوی فقط از جوینده مدل QuickFinder محصول ریجل و درجه‌بندی تنظیم دیجیتالی استفاده می‌کنم. جوینده الان نقش وزنه را برایم ایفا می‌کند!

مقر و پایه استقرار از نئوپان ساخته شده است و پوششی از ورقه پلاستیکی سیاهی با جنس نامشخص دارد. سوار کردن تلسکوپ روی آن ساده است. دو طرف مقر فرورفتگی‌های وجود دارند که اغلب به آن‌ها گهواره می‌گویند. اگر کناره‌های مقر را همزمان فشار دهید کمی عقب و جلو می‌شوند. البته بر کارکرد مقر اثری ندارد و تنها در اثر ارزان بودن محصول است. البته باید بگوییم که همچنین فشارهایی لولاهای و چفت‌ها را می‌ساید. اگر الان تکان مقر کم است، در سال‌های آتی با افزایش سایش‌ها تکان بیشتر خواهد شد. پیچ‌های روی آن نیز در اثر زمان شل خواهند شد. پس از چند ماه استفاده، تمام پیچ‌ها و دستگیره‌های مقر را بررسی کردم و دیدم که چندتایی از آن‌ها باید سفت شوند. پس از رصدهای بسیار، قطعات تلسکوپ همه همین‌طور خواهند شد. پس هم الان و هم در آینده پیچ‌های آن را سفت کنید!

متوسط زمان لرزه‌گیری حدود ۲-۳ ثانیه است. وقتی در محفظه باتری‌ها، باتری گذاشتم و وزنه‌هایی روی دیسک ثابت مقر قرار دادم این زمان کاهش یافت. زمان لرزه‌گیری به وزن کلی وابسته است. خیلی‌ها براکت‌های فلزی به دیواره‌های مقر وصل می‌کنند تا استحکام مقر زیاد شود؛ این کار وزن کلی را هم افزایش می‌دهد و بنابراین زمان لرزه‌گیری کاهش می‌یابد. البته اضافه کردن براکت حمل و نقل تلسکوپ را بسیار سخت‌تر می‌کند. من به تلسکوپ براکت اضافه نکردم؛ لوله بدون این‌ون اضافه هم به اندازه کافی سنگین هست و ضمناً انحنای دیواره‌ها و زمان لرزه‌گیری هم برایم اهمیتی نداشت.

ورقه دیسک ثابت این ابزار جی‌اس‌او از همان جنسی است که سطح تمام مقر را پوشانده است. ورقه‌ای سیاه از جنس پلاستیک نرم (تقریباً صاف) با بافت خوب است. این صاف بودن خیلی مناسب نیست چون دو سطح صاف هنگامی که روی هم فشرده شوند کمی خلاء ایجاد می‌شود.

فکر کنید دو قاب شیشه‌ای تخت، محکم به هم چسبیده‌اند؛ حتی بدون هیچ چسب یا نوار چسبی به راحتی از هم جدا نمی‌شوند. آن‌طور که خواننده‌ام نیروهایی در مقیاس مولکولی در کار هستند اما این چسبندگی بیشتر به اصطکاک و اصطکاک ایستایی اولیه ربط دارد که هنگام آغاز حرکت کاملاً قابل توجه است. دابسونی‌های گران‌قیمت با سطحی ورقه‌ورقه پوشانده شده‌اند که از این چسبندگی جلوگیری می‌کند و اصطکاک و اصطکاک ایستایی را کاهش می‌دهد.

این دو نوع اصطکاک، با اینکه با هم ارتباط دارند اما متفاوت هستند. اصطکاک نیروی مقاومی است که هنگام حرکت دادن تلسکوپ حس می‌کنید اما اصطکاک ایستایی، همان چسبندگی هنگام آغاز حرکت تلسکوپ است. با نیرویی که برای آغاز حرکت اعمال می‌کنید، تلسکوپ در ابتدا تکانی ناگهانی می‌خورد چون نیروی لازم برای

غلبه بر اصطکاک ایستایی (حین سکون) بیشتر از نیروی لازم برای غلبه بر اصطکاک حرکتی (نیروی لازم برای ادامه حرکت یک تلسکوپ در حال حرکت) است.

از این دو اصطکاک، اصطکاک ایستایی آزاردهنده‌تر است. اگر به تلسکوپ ضربه آرامی بزنید مقاومت می‌کند؛ اگر محکم‌تر هل دهید ناگهان از جایش می‌پرد و بیش از مقدار لازم تکان می‌خورد. علاوه بر آن هنگامی که تلسکوپ را به سوی سروسو (سمت الرأس) نشانه رفته‌اید، این مشکل بیشتر می‌شود چون دست تکیه‌گاه‌تان - که حین حرکت در محور سمت مزیت مکانیکی به شما می‌دهد - کوتاه‌تر است. آغاز حرکت تلسکوپ در محور ارتفاع هم که انرژی بیشتری می‌طلبد و منجر به تکان شدیدتری می‌شود.

از بین تمام مشکلات این تلسکوپ، اصطکاک ایستایی و اصطکاک به ترتیب از بقیه مشکل‌سازتر بودند. تنظیم دستی در بزرگنمایی‌های بالا تقریباً غیرممکن است. به دلیل وجود این مشکلات به محور سمت نمره C می‌دهم.

حال سراغ محور ارتفاع برویم. فنرهای کششی بلبرینگ ارتفاع، لوله را محکم‌تر از جاذبه پایین (به سمت مقر) می‌کشد که باعث افزایش اصطکاک و اصطکاک ایستایی می‌شود. قصد از این کار جلوگیری از آزاد بودن بیش از حد و حرکت لوله خارج از حالت تعادل، در راستای محور ارتفاع است. تعادل لوله با توجه به وضعیت ارتفاعش تغییر می‌کند چون محور چرخش دقیقاً در مرکز نیست و وزن لوله در سمتی که آینه هست بیشتر است. لوله در زاویه ۴۵ درجه در حالت تعادل است، هنگامی که افقی‌تر است بالایش سنگین و هنگامی که عمودی‌تر است پایینش سنگین است. فنرهای کششی برای جلوگیری از حرکت لوله در چنین شرایطی، اصطکاک را افزایش می‌دهند. در بزرگنمایی‌های پایین تا متوسط خیلی شرایط بد نیست. اما در بزرگنمایی بالا - مثلاً ۲۵۰ برابر - تنظیم تلسکوپ با وجود فنرهای فشاری، بسیار دشوار - و به سختی امکان‌پذیر - است. در مجموع به ساختار حرکتی محور ارتفاع نمره B منفی می‌دهم.

در نهایت باید بگویم که خیلی از کسانی که این تلسکوپ را دارند گفته‌اند که نفوذ آب به داخل شیار ورقه‌های نئوپان، باعث باد کردن یا تاب برداشتنش می‌شود. بعضی‌ها برای جلوگیری از این اتفاق تمام شکاف‌ها را با درزگیر سیلیکونی می‌پوشانند. اگر این کار را نکردید حداقل نگذارید مقر با آب تماس طولانی داشته باشد. از آنجایی که خیلی وقت نیست این تلسکوپ را خریده‌ام نمی‌توانم در این زمینه نظری دهم اما دابسونی کار کرده جی‌اس‌او که نئوپان زیر ورقه‌هایش باد کرده باشد زیاد دیده‌ام. البته شاید دلیل آن به جای نقص طراحی، کار کردن زیاد تلسکوپ باشد. اما به هر حال پوشش دادن شکاف‌ها برای دفع آب ضرری ندارد.

نتیجه‌گیری

تلسکوپ ۱۲ اینچی دابسونی برای کسانی که بتوانند وزن آن را تحمل کنند بسیار با ارزش و عالی است. من به جی اس او برای اینکه همچنین تلسکوپ بزرگی را در دسترس آماتورها قرار داده تبریک می گویم.

اگر به گذشته بازگردم باز هم این تلسکوپ را می خرم چون قیمتش بسیار منصفانه است. من به قیمت این تلسکوپ با توجه به کارکردی که دارد نمره A می دهم.

در مجموع به این تلسکوپ نمره B می دهم: قیمت عالی، عملکرد در مجموع خوب، با چند مشکل معدود بدون تأثیر بر عملکرد اصلی. مشکل اصلی من با مقر این است که در طراحی اش مشخصاً به جای عملکرد فقط مسائل اقتصادی در نظر گرفته شده است.