



بالا، سطح صیقلی بازتاب و (پایین) بشت نقشدار «آینه جادویی» مفرغی. وقتی نور روشن بر سطح بازتاب بتابد و آینه طوری قرار گیرد که بازتابی بر دیواره سیاه بیفتد، نقش پشتی در بازتاب روی دیوار دیده خواهد شد. آینه‌ای که می‌بینید ژاپنی است. حروف تاکاساگو که بخشی از نقوش را تشکیل می‌دهند، عنوان یک بازی نو هستند.

آینه‌های جادویی

کسانی که چین را سرزمین اسرار می‌دانند «آینه‌های جادویی» چینی را که از عجایب عالم به شمار می‌رود شاهد مناسبی می‌دانند. قدمت این آینه‌ها دست کم به قرن پنجم میلادی برمی‌گردد، اما منشأ دقیق آنها نامعلوم است. در حدود ۱۲۰۰ سال قبل، هنوز کتابی وجود داشت به نام شرح آینه‌های باستانی که ظاهراً دربرگیرنده ازهای این آینه‌های جادویی و نحوه ساخت آنها بود اما متأسفانه هزار سال است که مفقود شده است.

در سال ۱۸۴۲ که توجه غرب به این آینه‌های جادویی جلب شد، دهها دانشمند برجسته کوشیدند راز آنها را بگشایند. هنوز صد سال مانده بود تا نظریه قانع‌کننده‌ای درباره آینه‌های جادویی توسط سر ویلیام براگ، بلورشناس بریتانیایی، تنظیم شود.

واقعاً آینه جادویی چیست؟ بر پشت آن طرح‌های مفرغی حک شده است - تصاویر یا حروف کتابت، یا هر دو. سطح بازتاب آن محدب است و از مفرغ صیقلی براق و روشنی ساخته شده است که به عنوان آینه‌ای عمل می‌کند. در بسیاری از شرایط نوری، وقتی آن را در دست بگیریم، آینه‌ای کاملاً معمولی به نظر می‌رسد.

اما وقتی آینه را در آفتاب روشن قرار دهیم، سطح بازتاب آن «نور را عبور می‌دهد»، و با افتادن بازتابی بر یک جداره سیاه، می‌توان علامات یا نقشهای پشت آینه را تشخیص داد. به گونه‌ای اسرار آمیز، مفرغ به صورت شفاف درمی‌آید و نام چینی این آینه، یعنی «آینه نور گذران» از همینجاست. البته خواهید گفت که مفرغ نمی‌تواند شفاف باشد. درست است؛ مطمئناً «کلکی» در کار است. اما این «کلک» صد سال تمام دانشمندان غرب را به خود مشغول کرد و حتی قدیمیترین بحث باقیمانده چینیان درباره آینه‌های جادویی شامل چند و چون درباره طرز کار آنهاست. این بحث در کتاب جالبی به نام گفتارهای حوض رویا اثر شن گوا در سال ۱۰۸۶ آمده است. حتی در آن زمان هم شن گوا فکر می‌کرد آینه‌های جادویی از دوره قدیمی نامعلومی منشأ گرفته‌اند:

بر آینه‌های نور گذران در حدود بیست علامت به شیوه قدیمی نقش شده است که نمی‌توان تفسیر کرد. اگر چنین آینه‌ای را در آفتاب بگذاریم، با آنکه همه علامتها بر پشت آن قرار دارند، عبور می‌کنند و بر دیوار خانه منعکس می‌شوند و می‌توان آنها را به طور واضح خواند... در خانواده ما سه آینه از این نوع وجود دارد و در خانه‌های دیگری نیز چنین آینه‌هایی دیده‌ام که کاملاً شبیه آینه‌ما و بسیار قدیمی‌اند. همه آنها «نور را عبور می‌دهند». اما نمی‌دانم چرا آینه‌های دیگر با آنکه بسیار نازک‌اند «نور را عبور نمی‌دهند». قدیمیها حتماً فن خاصی به کار برده‌اند. آنهایی که درباره‌اش بحث می‌کنند می‌گویند که وقتی آینه را قالب می‌ریختند، ابتدا بخش نازکتر را سرد می‌کردند و قسمت برآمده نقشهای پشت آینه را که ضخیمترند بعداً خنک می‌کردند، به طوری که مفرغ چینه‌ای ریزی برمی‌داشت. بدین ترتیب با آنکه علامات در پشت قرار دارند، روی آن خطوط کمرنگی وجود دارد که با چشم معمولی نمی‌توان دید.

البته علت امر، تفاوت آهنگ سرد شدن پشت و روی آینه نیست، اما شن گوا درست می‌گفت که سطوح براق و صیقلی آینه‌ها در واقع تغییراتی جزئی را از چشم مخفی می‌داشت. نسیم درباره آزمایشهای دانشمندان اروپایی می‌گوید: «آزمایشهای دقیق و جامع نشان داده که سطوح آینه‌های «جادویی» به این دلیل طرحهای پشت را تکرار می‌کند که نابرابریهای بسیار جزئی در انحنا آن وجود داشته و بخشهای ضخیمتر به مقدار بسیار جزئی بهتر از بخشهای نازکتر و حتی گاه واقعاً محدب بوده‌اند.»

شکل اساسی آینه، با نقشهای پشتش، مسطح بود و تحذب سطح بعداً بسا سایش و عملیات استادانهای حاصل می شد. سپس سطح را صیقل می دادند تا براق شود. فشارهای حاصل از این فرایندها باعث می شد که بخشهای نازکتر سطح به طرف بیرون برآید و محدب تر از بخشهای ضخیمتر شود. سرانجام ملقمة جیوه بر سطح می نهادند؛ همین باعث فشارهای بیشتر و «پرداخت بیشتر» می شد. نتیجه اش این بود که ناکاملیهای سطح آینه با نقشهای پشتی «جور می شد»، هر چند که آنقدر کوچک بودند که با چشم غیر مسلح دیده نمی شدند. اما وقتی آینه آفتاب روشن را بر دیوار می تاباند (با بزرگنمایی حاصله تصویر کلی) نتیجه اش تجدید نقشها بود طوری که گویی با باریکه های نور از مفرغ عبور می کردند. سر ویلیام براگ سرانجام در ۱۹۳۲ این مسئله را دریافت و نوشت: «فقط اثر بزرگنمایی بازتاب آنها را مسطح می کند». نیدم بحق این را «نخستین قدم در راه شناخت ساختار جزئی سطوح فلزی» می خواند.

افسار اسب

از زمانهای دور دست تا سده هشتم میلادی، در غرب (و چنانکه خواهیم دید، خیلی پیشتر از این در چین) تنها وسیله افسار زدن اسب، «دهنه و تنگ» بود. روش مفیدی نبود، زیرا وجود نوار بر گوی اسب به این معنی بود که اسب هر وقت می خواست می ایستاد. تا وقتی که انسان مقید به استفاده از این افسار رقت انگیز بود، کلاً از نیروی اسب برای حمل و نقل با گاری استفاده نمی کرد. حتی سوارکاران هم به هنگام تاخت بر اسب کنترل کامل نداشتند.

نقش ساییده ای از سلسله هان (حدود سده اول پیش از میلاد) که استفاده از افسار رابط را با تسمه سینه برای کشاندن ارا به ای که مسافرانش زیر سایبان اند نشان می دهد.

