

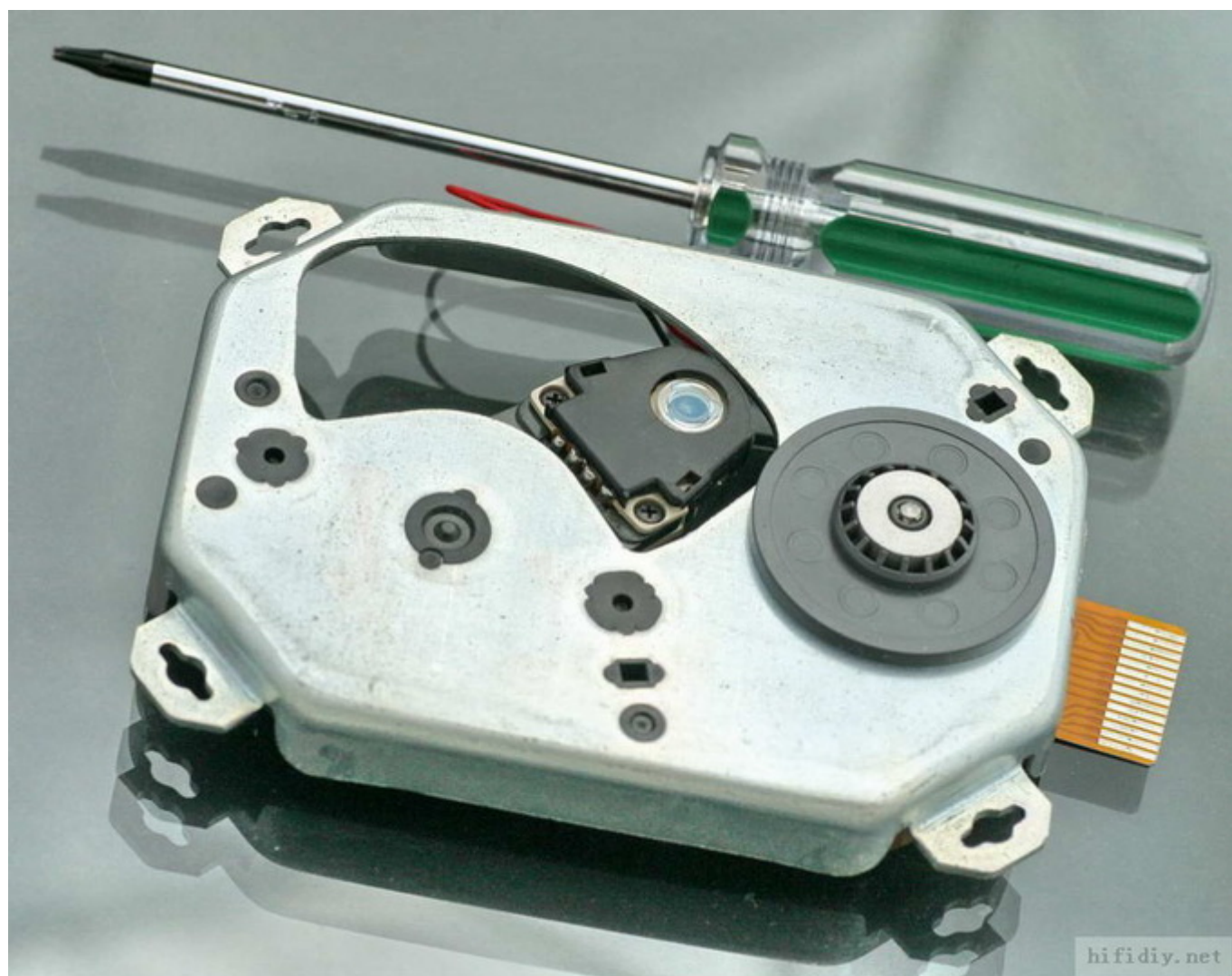
CDM9 光头可以说是 PHILIPS 摇臂系列光头王国中的最后一位贵族，亦代表了摇臂光头曾经鼎盛一时的辉煌时代。CDM9 是继 CDM1、CDM2、CDM3、CDM4 之后，生产量最多的一款摇臂光头，据说其产量是 CDM4 的十倍。在 CDM9 之后，由于成本因素和摇臂机芯本身的技术局限，PHILIPS 就再也没有开发生产过摇臂光头了。

CDM9 曾经被广泛用于欧美中高档 CD 机中，如 PHILIPS CD95X 系列、CD93X 系列；而 CDM9 霍尔电机版本 CDM9Pro 的身影更是频繁出现在顶级 CD 转盘当中，如 Mark Levinson、KRELL、NAIM 等；在摇臂系列光头中 CDM9 可以说是性能卓越、极其耐用的一种，因此广泛被工业界最早的 CDRom 所采用，象早期苹果机所使用的 CDRom，据说速度最高可以做到两倍速。而许多这样古董 CDRom 到现在依然运作如常，因此常被发烧友们用来改装成转盘使用。

CDM9 是一种单光束的镭射光头，采用金属锻压成形外壳，其聚焦和寻迹采用模拟伺服模式。由于产量大，与它的前辈相比，摇臂部分的生产采用了比较正规的模具和工艺，但工作原理一脉相承。

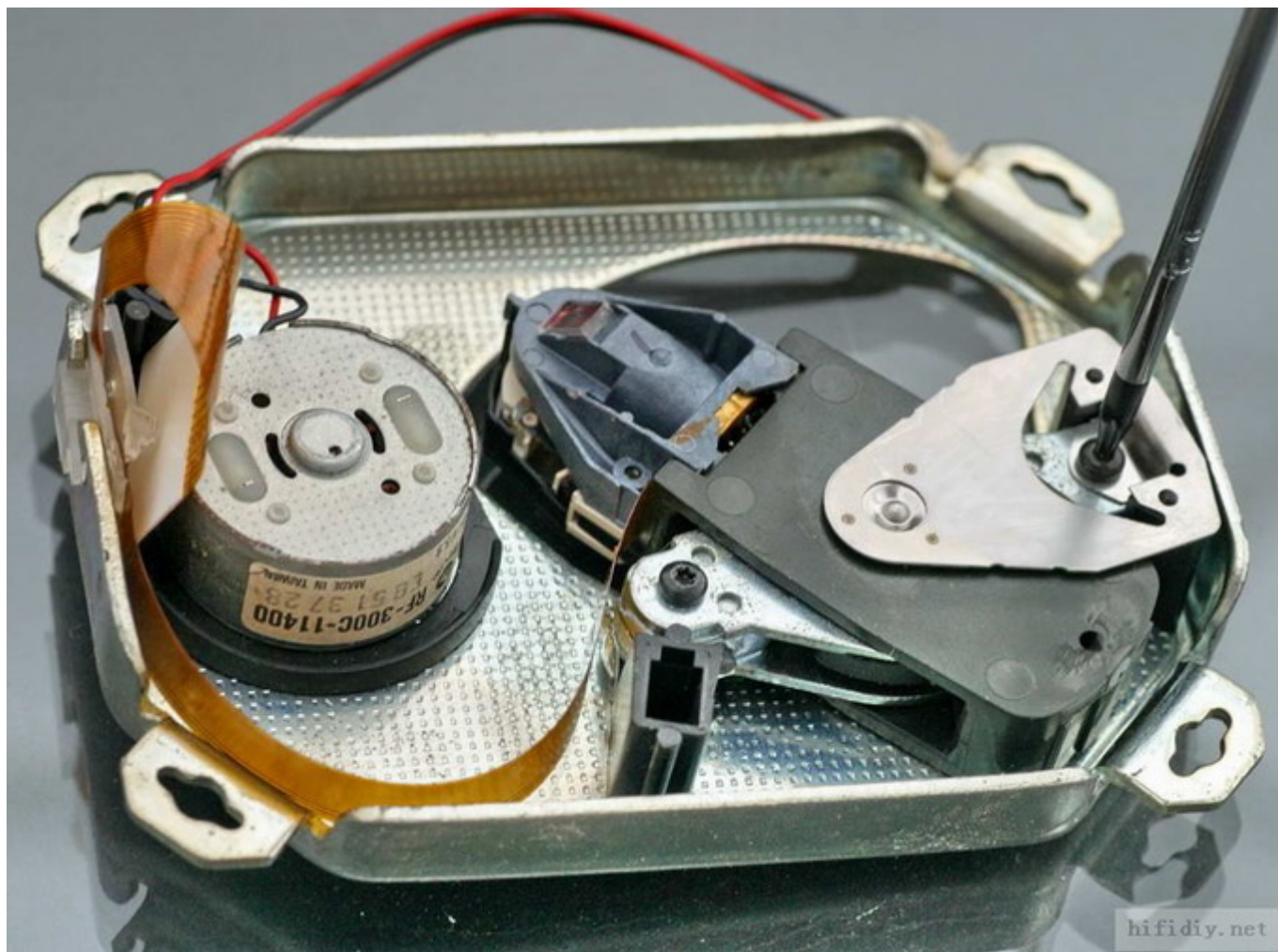
摇臂系列镭射机芯是专门为音频 CD 机设计的，但应用于 CDRom 却有着其固有的缺陷。除成本比较高外，由于摇臂本身几乎集成了整个光头除主轴系统以外的全部零件，因此重量较大，既不适合于提高 CDRom 的倍速，也不适合于在 CDRom 的恒定角速度模式下提高性能。所以，面对 CDRom 这个巨大的市场，摇臂系列光头就逐渐被更适合被 CDRom 使用的三光束直线寻迹数字伺服光头所取代了。

CDM9 是目前最容易找到而价格又最便宜的摇臂光头，外观和品质俱佳的 CDM9 光头比比皆是。本人就曾淘到了一些很好的 CDM9 光头，现拿出两只，作个彻底解剖，目的是为了更深入了解光头的性能，找出更好的方案以便让这些充满魅力的 CDM9 摇臂光头重新发光发热。



经过了从 CDM1 到 CDM3 几代摇臂光头技术的发展，CDM9 的结构和性能已经相当成熟。在所有 PHILIPS 摇臂系列光头中，CDM9 的结构是最紧凑、最简捷的，其通用性、一致性和可维护性也是最强的。在我所见过的 CD 镭射机芯中也是最容易拆解和重新组装的。

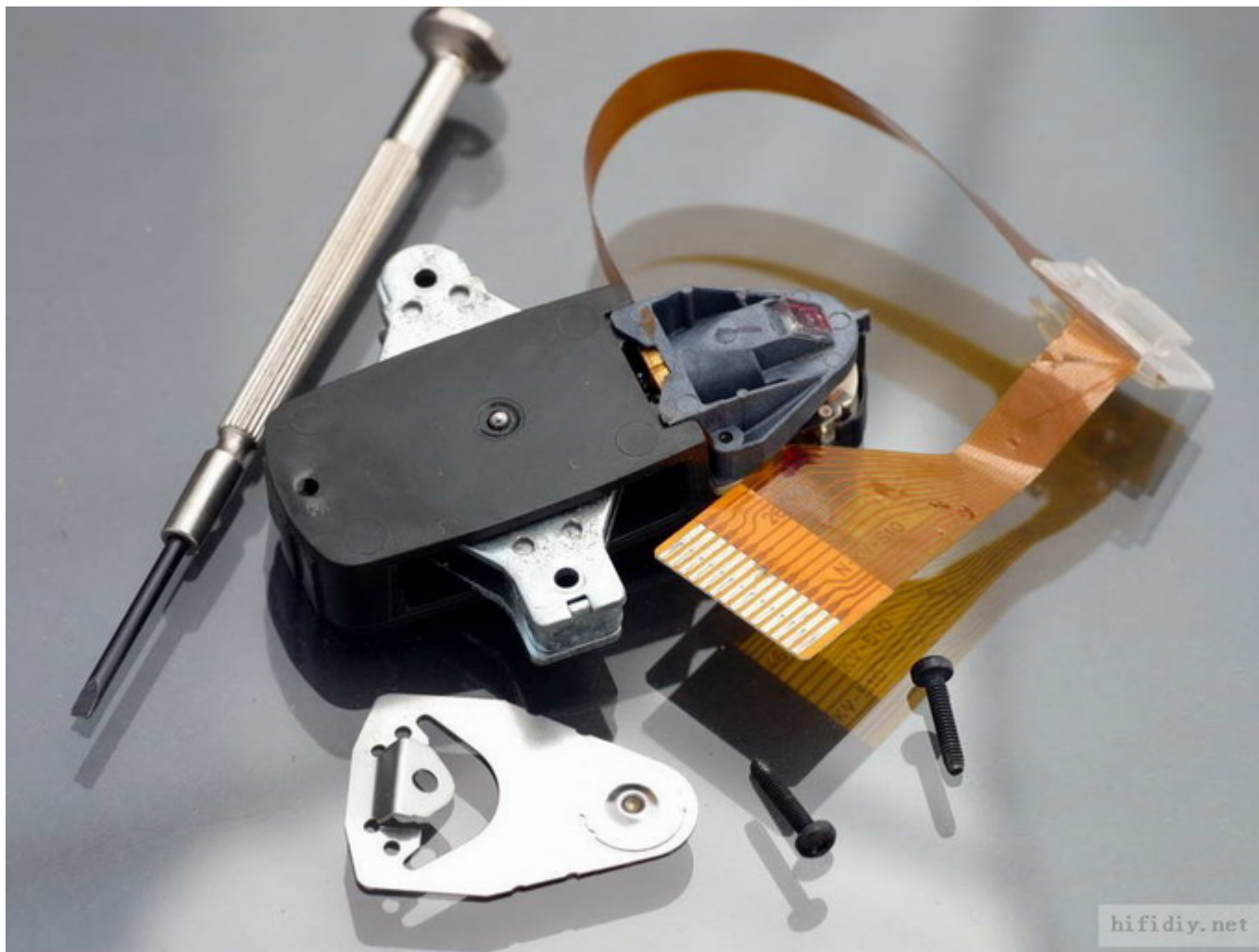
好了，现在开始拆解 CDM9 机芯。首先用菊花螺丝批将摇臂两端的两颗螺丝卸掉，再用镊子将固定排线的白色半透明塑料卡子向下推出。



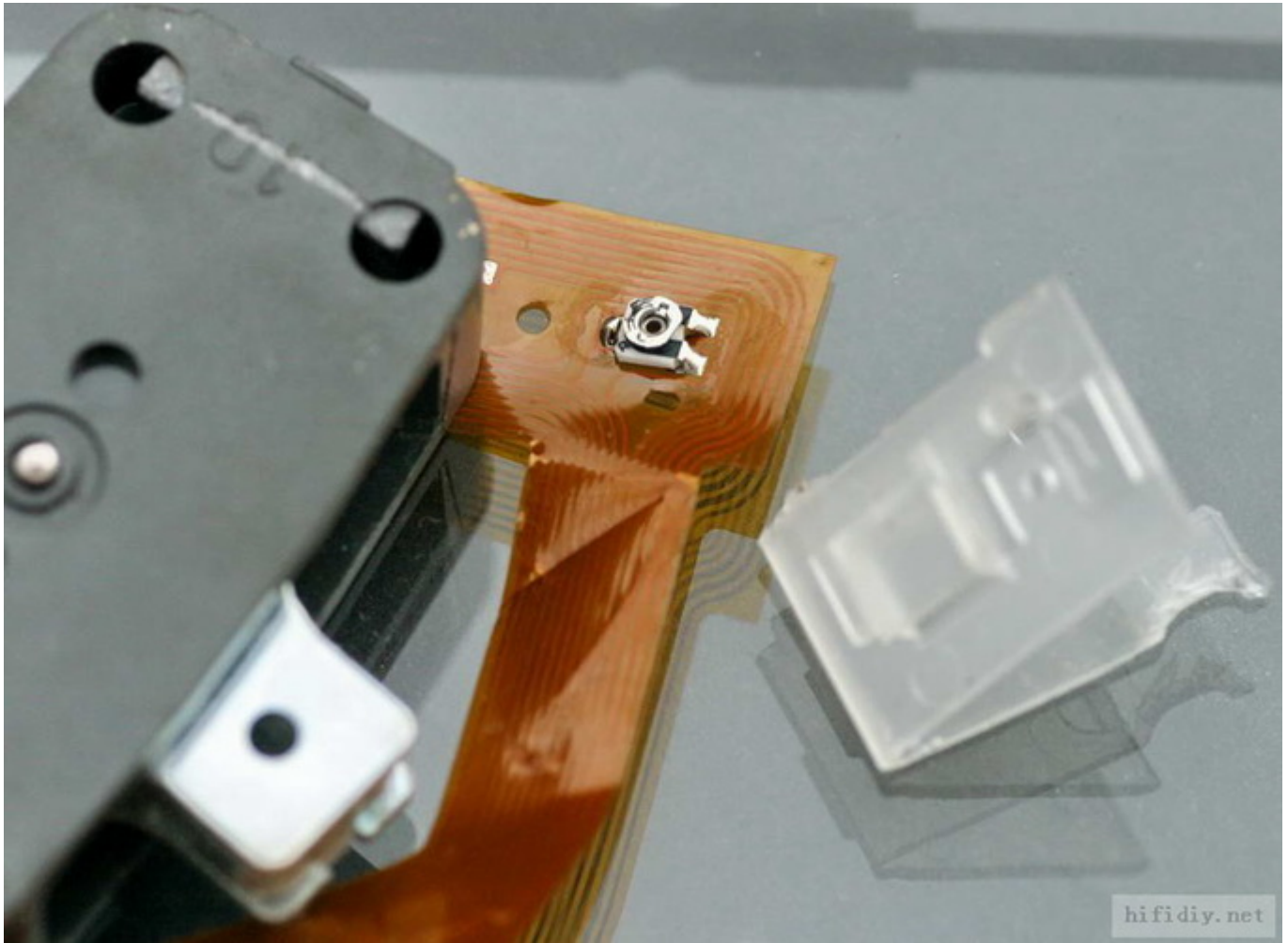
现在，我们可以看到，整个 CDM9 的摇臂就完整地拆下来了，而机芯就只剩下电机和铁壳了。

下面我们看一下摇臂。摇臂的旋转部分由上下两颗单滚珠轴承固定，有油槽。下边的滚珠被一个不锈钢弹簧片压紧，其压力由弹片决定，不需要调整。这个摇臂轴承的结构既可靠又灵敏，一般不需要维护。对于放置很长时间没有使用的机芯，加一点机芯专用轴承油对提高寻迹伺服的性能会有正面的作用。摇臂主要由一体化激光头、摇臂线圈和摇臂磁铁三部分组成。





再看一下激光强度调节电位器。这个电位器被直接焊接在柔性 PCB 排线上，由白色半透明塑料卡子所保护并最终固定在 CDM9 的外壳上，这个电位器是整个 CDM9 光头唯一可以调整地部分。这个电位器通过调整回馈到伺服系统激光监视二级管所检测到激光电压的幅度达到调整激光强度的目的。这个电位器在出厂时经过专用激光头检测设备调整，除非本导体激光器严重老化，一般不需要再重新调整。



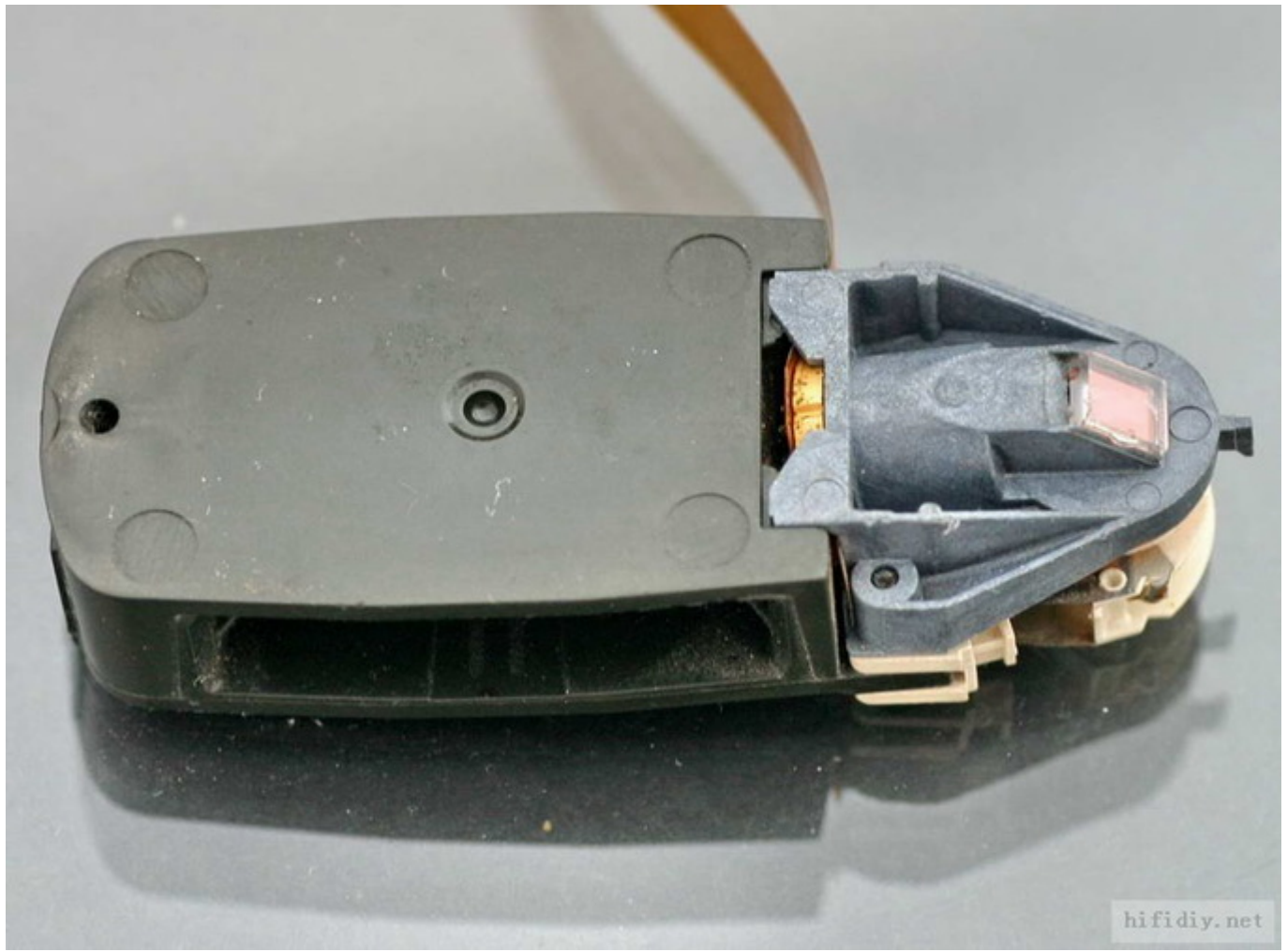
用改锥将被磁力吸合在一起的摇臂磁铁的上下两个软铁片分开,这样就可以将摇臂线圈与摇臂磁铁分离。看一下摇臂磁铁,其结构与硬盘的磁头寻迹磁铁非常相似,原理也是一样的。

工作时,摇臂的线圈夹在两块磁铁中间。



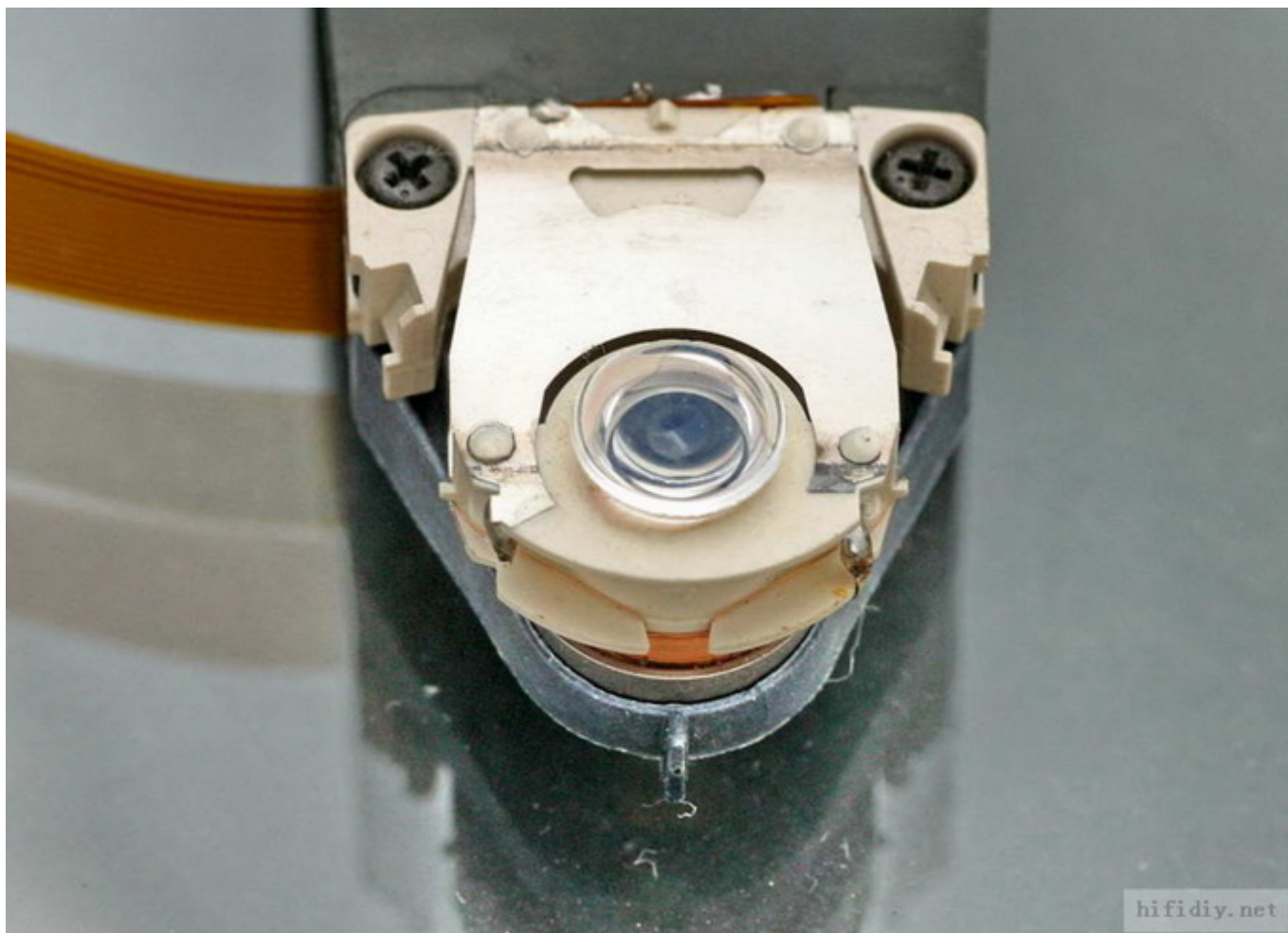
让我们再看一下除去磁铁后的摇臂。激光头固定在摇臂线圈的塑料框架上。摇臂线圈、聚焦线圈和激光头的引线全部从侧面通过柔性 PCB 排线引出。请注意，这个排线是整个 CDM9 光头最脆弱的部分，因为没有可替换的配件，如果排线内部有电路折断，这个 CDM9 光头就基本报废了。

我们还可以看到激光头经由精密磨具制造得的精细准确的壳体和镀膜玻璃的激光反射镜。

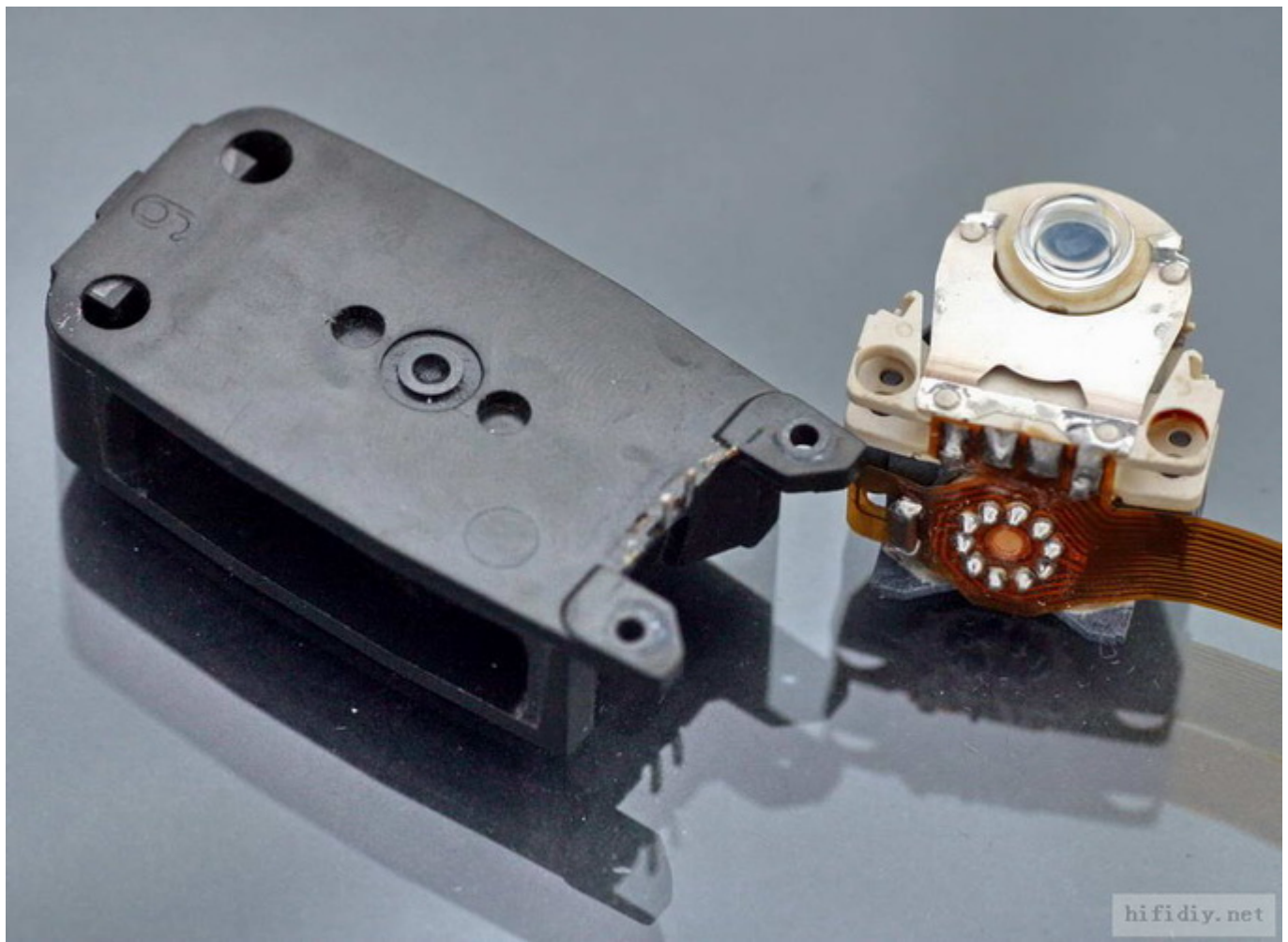


下面我们看一下由两颗十字螺丝固定在摇臂线圈壳体上的激光头。物镜、聚焦线圈与激光头是一体的。物镜由上下两层不锈钢弹片与激光头相连，物镜下面带有聚焦线圈，两层弹片又是聚焦线圈的引出线。物镜由纯光学玻璃制成，上面带有招牌式三瓣形的镀膜，据说这种镜头是蔡司的。物镜的位置受两颗十字螺丝固定，悬停位置由弹片决定，伺服系统开始工作后，物镜作上下运动，在聚焦电路的驱动下始终跟踪聚焦于 CD 碟片的平面上。



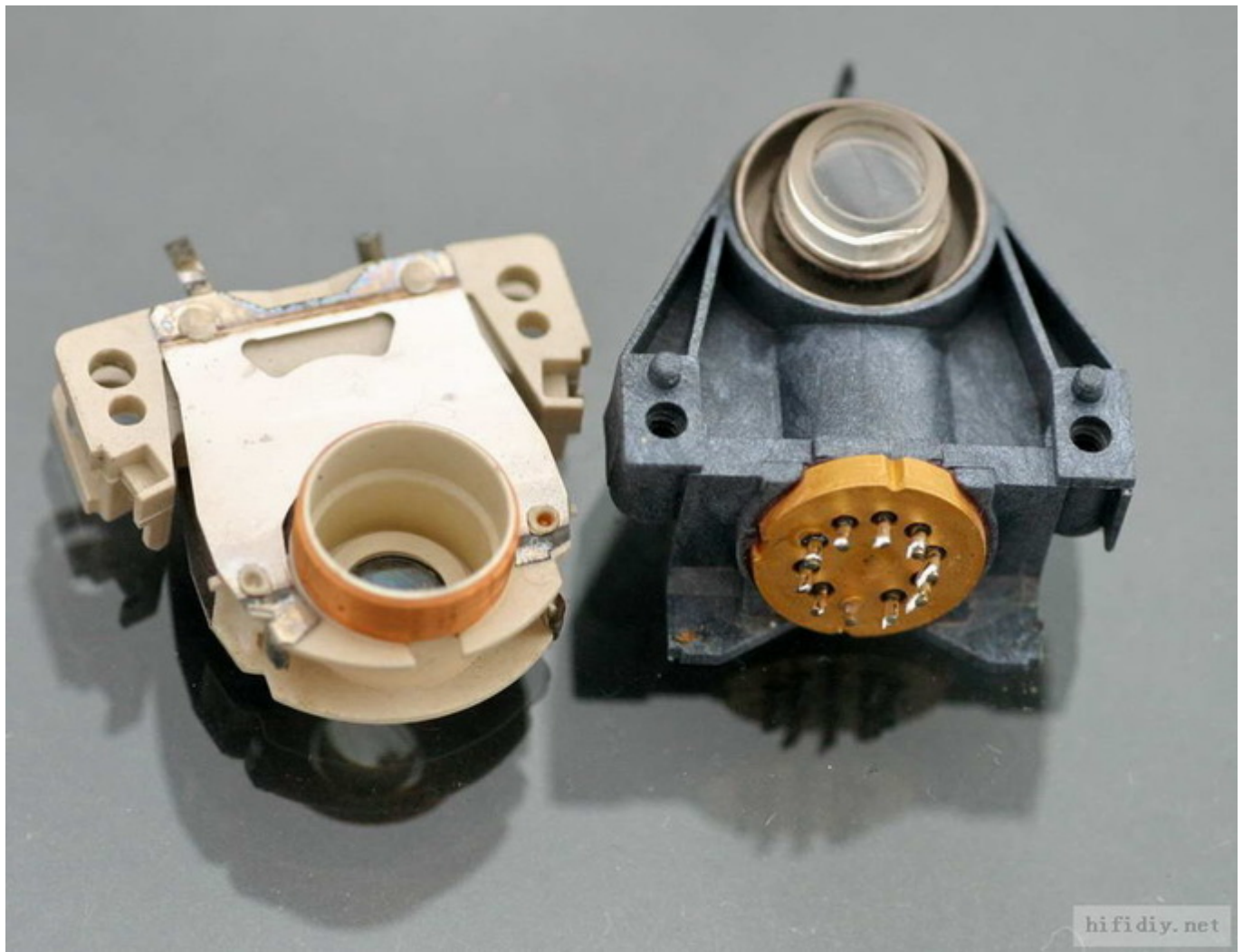


用镊子将黑色的激光头物镜保护罩取下，再用十字螺丝批将固定激光头的两颗螺丝卸下，并用电烙铁将摇臂线圈与柔性 PCB 的连接点断开（请注意防止静电），激光头与摇臂线圈就分离了。可以看到整个摇臂线圈由黑色工程塑料精密注塑而成，线圈被固封在黑色的壳体内。这个线圈与硬盘的磁头寻道线圈类似。线圈的引出线在壳体侧面与激光头的交接处，方便焊接在固定于激光头上的柔性 PCB 上。摇臂的上下两个轴承也在壳体上。

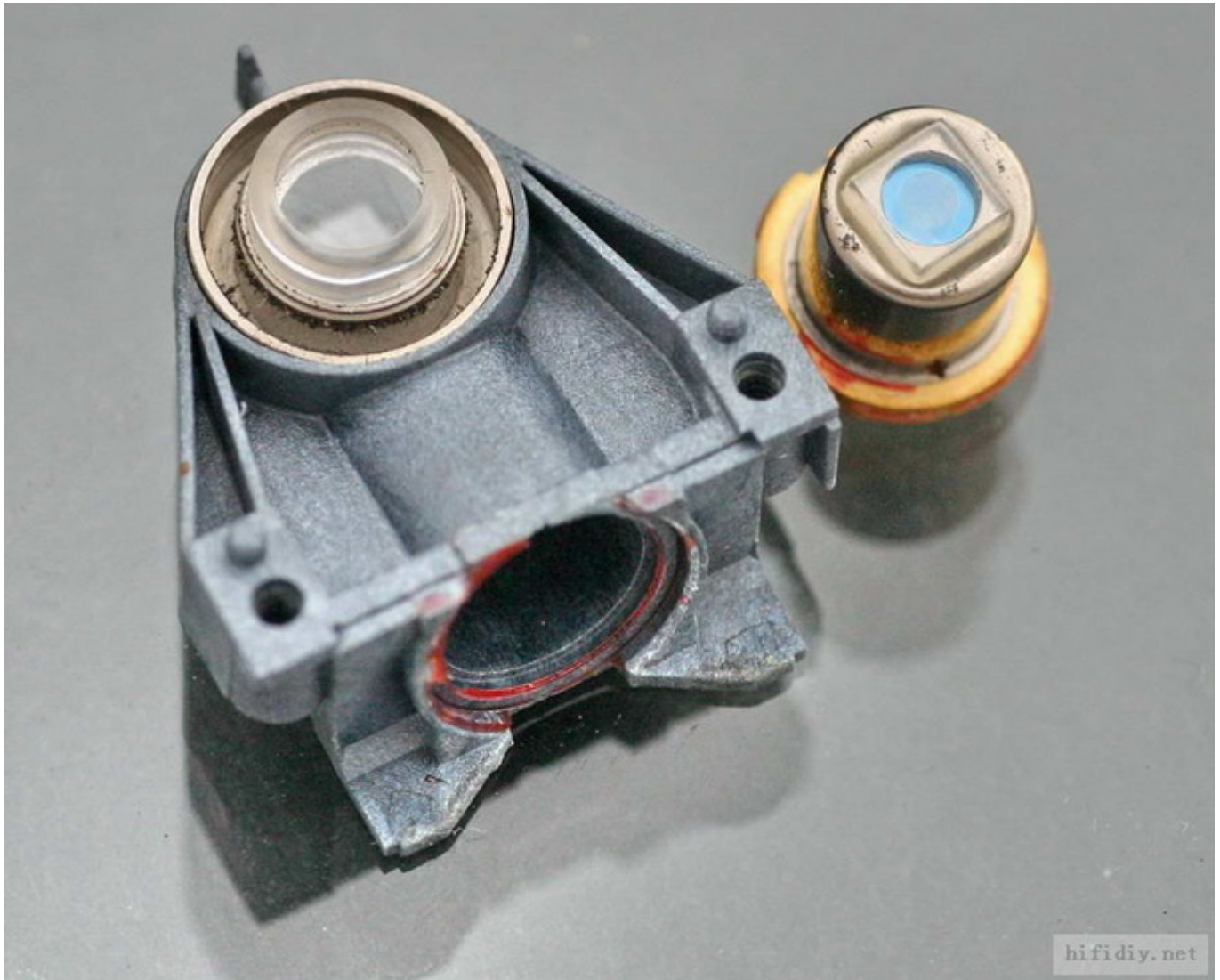


用电烙铁将柔性 PCB 排线从激光头和物镜线圈组上拆掉，再用手轻轻将物镜线圈组与激光头分离。可以清晰地看到聚焦线圈，与扬声器的音圈类似。还可以看到安装在激光头的磁靴上的另一组非球面透镜。从现在往前所有的步骤都是可逆的，完全可以装回去并且不需要做任何调整，当然，这也是 CDM9 在结构上的高明之处。

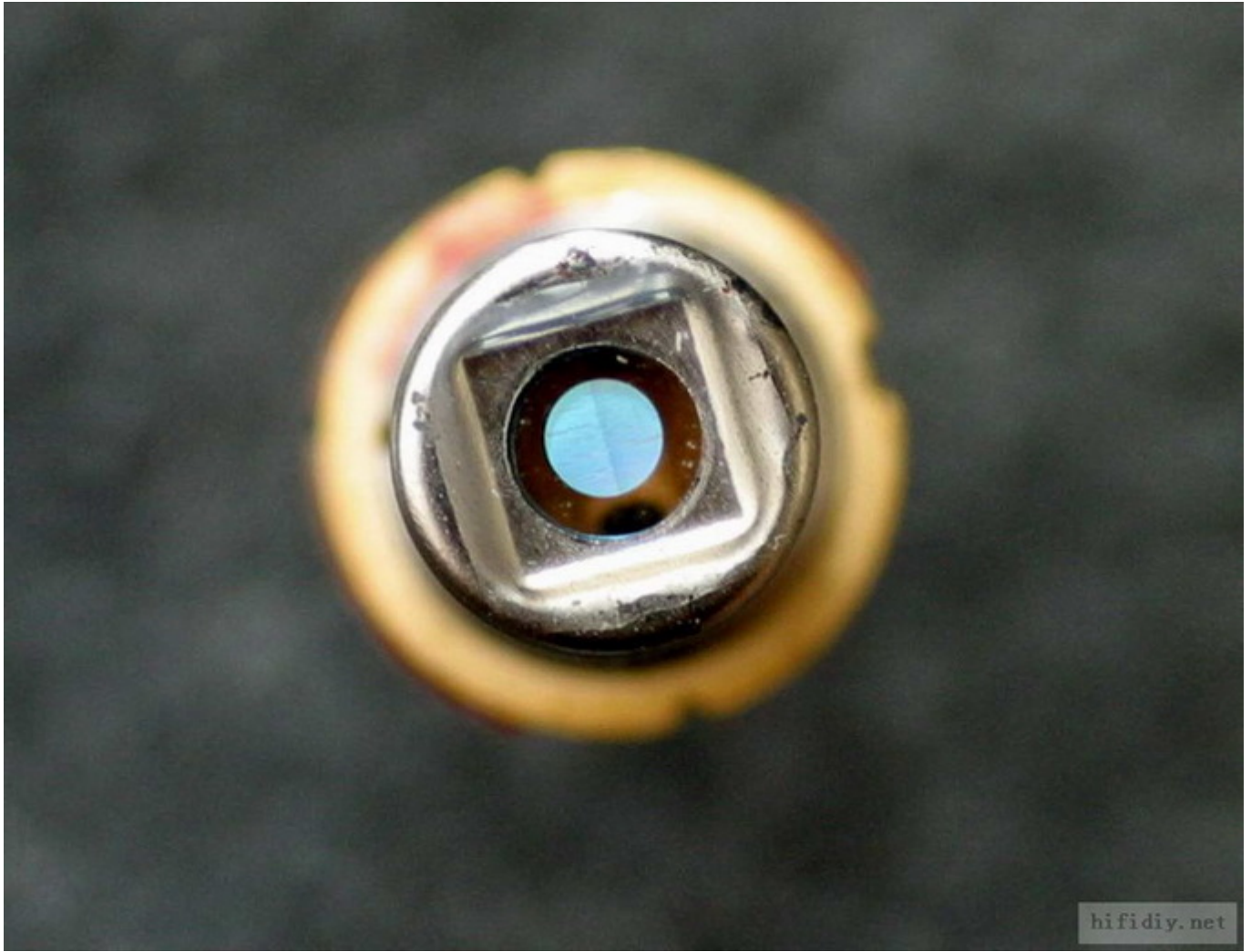




接下来就要对 CDM9 进行破坏性的拆解了。用钳子将胶接在激光头壳体上的激光管用尽力拉出，将激光管与激光头分离，可以看到激光头壳体上残留的红色的胶接物的痕迹。

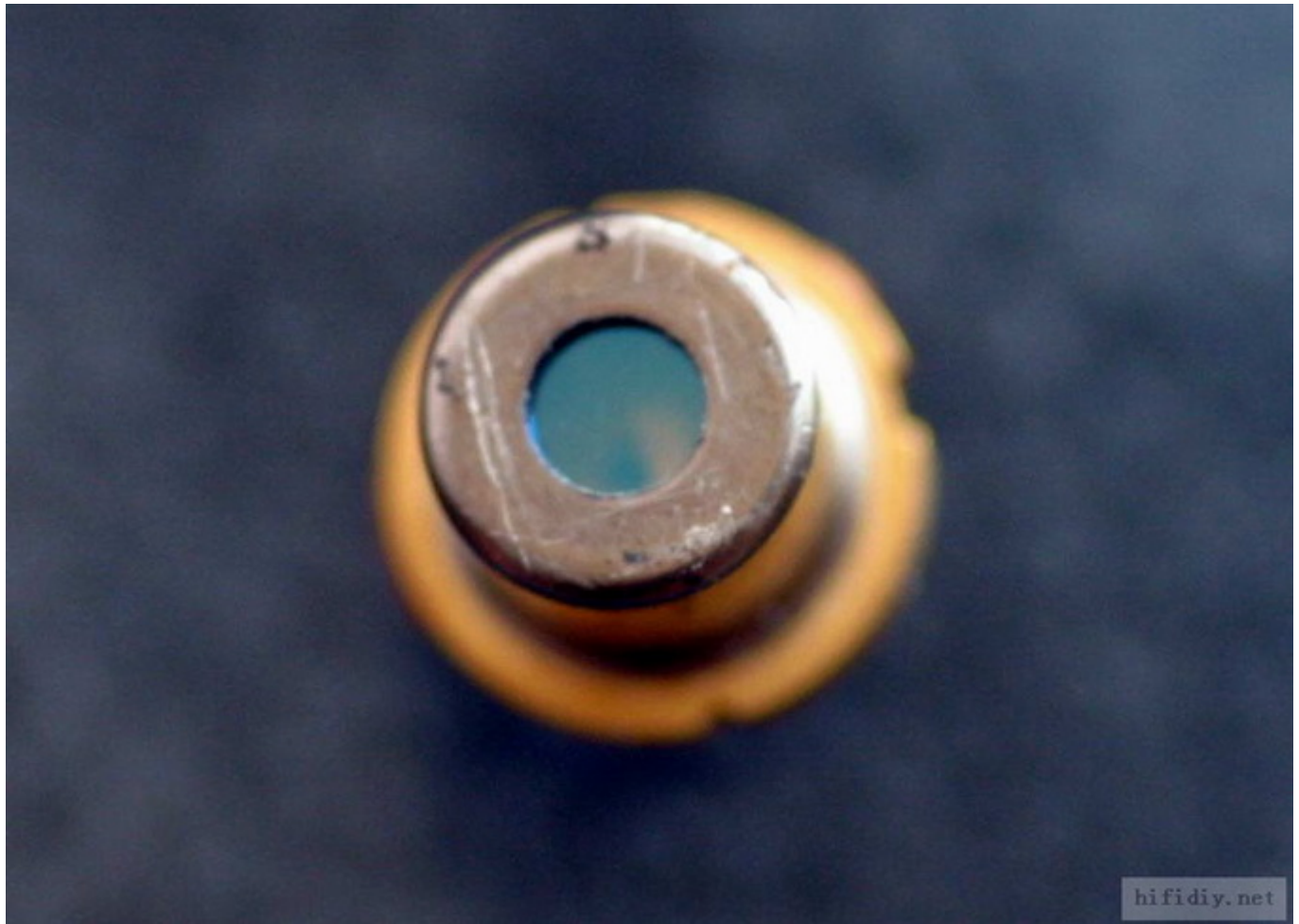


将激光管的顶部放大，可以看到顶部中央的分光镜。这是一个非常精密的光学元件，全靠它让反射回来的激光偏离一个特定的角度准确地聚焦在激光检测器上。这个分光镜的安装角度非常精密，需要专门的仪器来调校，并用特别的胶水粘在激光管上，只有在 PHILIPS 的工厂内才能进行。



用小刀小心割掉分光镜四周的胶水，取下分光镜，现在可以看到一个顶部带有镀膜玻璃窗口的激光管。



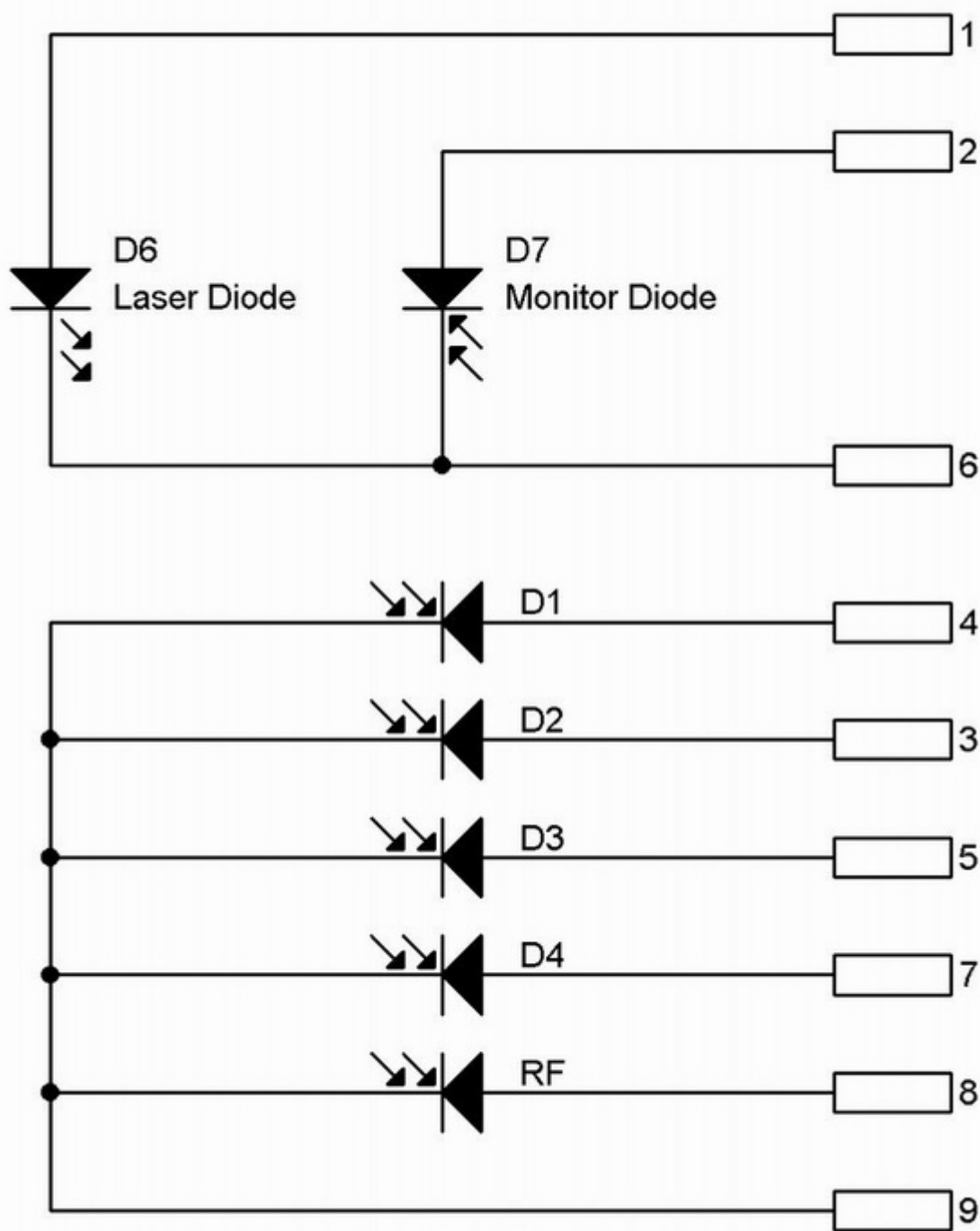


用工具将激光管外壳与底座分离，现在我们就看到了今天最精彩的部分了。这就是 PHILIPS 一体化单光束半导体激光管！可以清楚地看到它由三个独立的半导体芯片组成。在中间支架最中间的那个最小的方点点就是砷化镓半导体激光器，镭射光束就是从这个很容易被忽略的小点点发出的；在激光器下方底座位置的黑色方形的半导体芯片就是监视二极管，用来侦测半导体激光器后方发出激光的强度，送出到伺服系统，从而达到调整激光强度的目的；在中间支架的上方偏离中心的位置有一个长方形的芯片，这颗芯片就是激光检测器二极管阵列，有五个二极管 D1、D2、D3、D4 用来检测聚焦误差和寻迹信号，从而引导伺服系统进行聚焦和寻道伺服，另外的第五个二极管用来输出 RF 信号，DSP 通过对 RF 信号的处理才能实现 CLV 主轴伺服，并通过 PLL 和 FIFO 恢复出 CD 上的时钟和数据。

管脚到芯片的连线使用的都是金线！整个激光管的管座全是金灿灿的，让我想起了那句话：‘满城尽是黄金甲’。从当年的用料和工艺来看，这些可能也是 CDM9 如此耐用的原因之一吧。



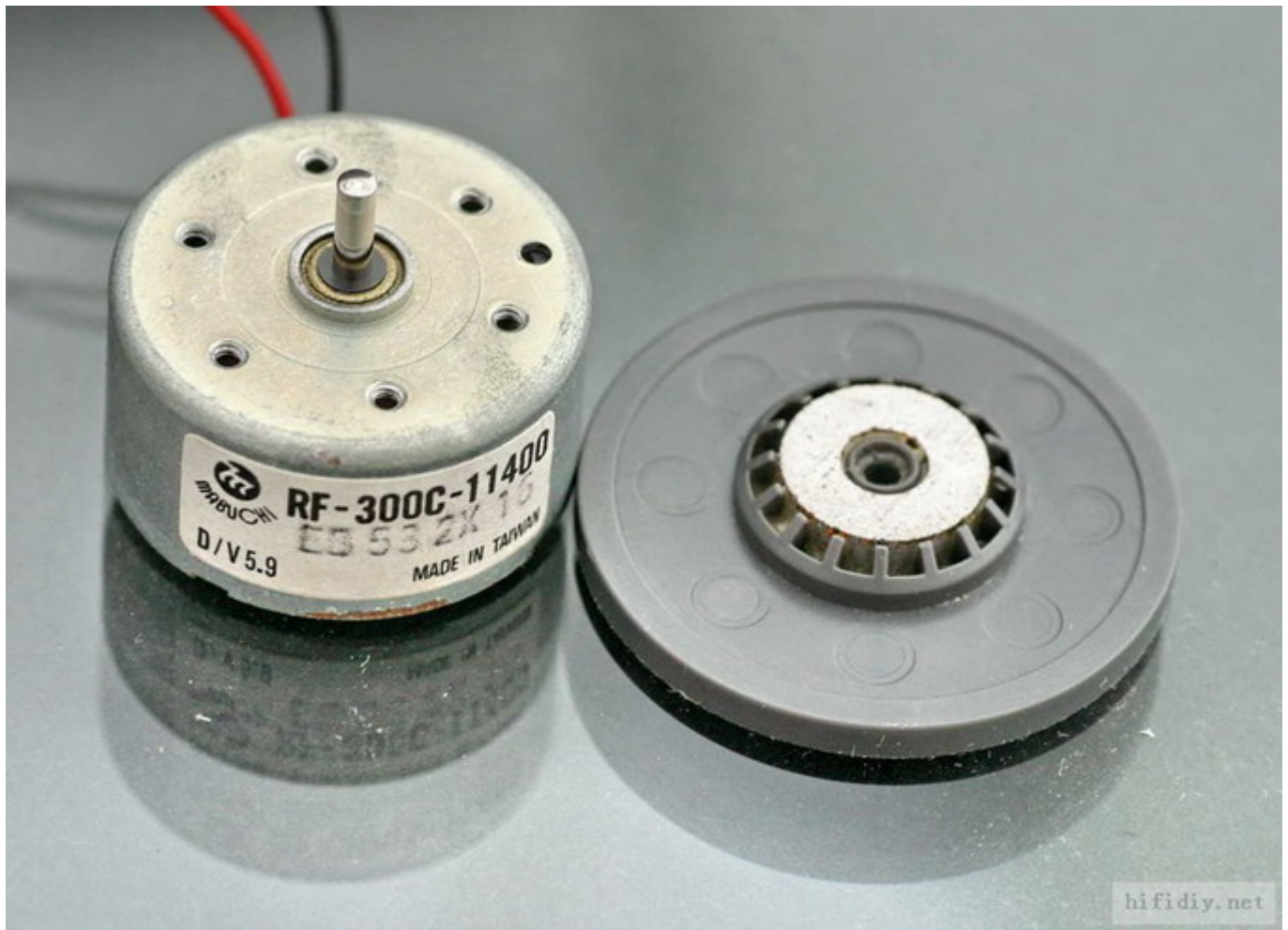
大家看一看，这个一体化激光头和下面的电路是不是吻合呢？



hifidiy.net

最后看一下 CDM9 的主轴电机和 CD 托盘。主轴电机是日本 MABUCHI 的 RF-300C-11400，地球人都知道这是个最普通而又最常用的 CD 主轴电机了，当然是有刷的。在这个型号的电里，MABUCHI 原装的就是最好的了，当然能找到 RF-300CH 或 RF-300EH 贵金属电刷版本的就更好了。CDM9PRO 和 CDM9 的区别就是电机不同。CDM9PRO 使用的是无刷电机。再看一下这个托盘，是个塑料的，带一个磁铁。托盘很重要，其重要性并不亚于 CD 碟镇。这个托盘如果使用黄铜的会好很多。当然无磁不锈钢的更好，但很难加工，成本不菲呀！





在本文结束得时候，再来欣赏一下 CDM9 机芯精巧的内部结构吧。

