



撰写者: Evan Noronha



介绍

从一开始，我们就将目光投向了 Oculus，我们已经拆除（并成功地重新组装了）他们的两个开发版本 VR 头显。但是今天，我们要动真枪实弹了：最终的、面向消费者的、令人惊叹的 Oculus Rift 终于来到我们的面前。在经历了长达四年的开发后，它会有哪些变化？有哪些保持不变？我们等不及要拆解它了。

拿起你的工具，加入我们的拆解，因为未来就在你眼前。我们准备来拆解 Oculus Rift。

喜欢你看到的拆解吗？来和我们交朋友吧！关注我们的[Facebook](#), [Instagram](#), 或 [Twitter](#) 了解维修世界最新动态。

[video: https://youtu.be/zfZx_jthHM4]

工具:

- [Phillips #1 Screwdriver](#) (1)
 - [T3 Torx Screwdriver](#) (1)
 - [iFixit Opening Tool](#) (1)
 - [Spudger](#) (1)
-

步骤 1 — Oculus Rift CV1 拆解



- 我们已经拆解过两个[预先发布 版本](#)，所以我们很激动想要看看这一版有什么小改变。看起来是这样的：
 - 两个OLED显示屏，分辨率为2160 x 1200
 - 90 Hz 刷新率
 - 加速度计，陀螺仪和磁力计
 - 通过星座红外摄像头360度头显追踪
 - 水平视角大于100°
- ❗ 为 Rift 定制的虚拟运动控制器，称为Oculus Touch，将于今年早些时候发布。届时也许我们会拆解它，如果我们没有在这个[结构](#)中迷失方向的话。

步骤 2



- 改进的VR体验意味着改进的头部追踪系统——追踪意味着红外点。增加了很多的点。
- 红外点，准确来说；他们是嵌在头显中的极小的LED。你在正常使用情况下是绝对看不见这些点的，但是在我们的红外摄像机下可以看见所有这些点——这正是Oculus的追踪系统，所谓的“星座追踪系统”。
- ① 叫星座的原因是看起来你像是在脸上佩戴了一个星座图。
- 转动你的头，你仍然被追踪。不像它的前几个版本，最新版的Oculus头显在前面和后面都有LED小灯。你可以转圈，也绝不会破坏沉浸感——直到你被电线绊倒了。：)

步骤 3



- 这绝对是史上最轻巧的Oculus——轻便，舒适，和嵌入式耳机带来最大的沉浸感。
- 一个厚泡棉垫避免大家出现“[Oculus形状的脸](#)”。这是用夹扣固定的。
 - 更少的螺丝意味着更轻的重量！
- 框架拆除，我们从头显的显示屏拔出单一电缆。
 - 这个电线布局从[上几代的Oculus](#)上有令人印象深刻的进步。

步骤 4



- 拆除可调式耳机不能再简单了。
- 一个嵌入式平头螺丝固定了扬声器支架，弹簧触点连接了头显带子中的电线。太棒了！
- 我们已经见识过了昂贵的、无法修复和拆卸的耳机，所以这是一个令人愉悦的惊喜。
- 特别是考虑到这些小东西是头显“摔落”到地面时会主要损坏的部件。

步骤 5



- i** 有弹性的黑色莱卡面料环绕在透镜四周，覆盖了单薄的塑料框架。这个防尘面料巧妙得保护了 Oculus 的内部，而且仍然允许透镜自由移动。
- 这个框架还包括一个小基点，供头显带子使用。
 - 但是怎么拆除它呢？我们一度不知所措——直到我们的拆解工程师发现了内部隐藏的夹扣，这些夹扣固定了框架。在使用小撬棒，并在关键点撬上几下之后，框架就拆下来了。
 - 就这样，我们拆开了这个 [青蜂侠面具](#)，我们能够一窥究竟了！

步骤 6



- 开发者版第二版使用了 [从三星 Galaxy Note 3 那拿过来的](#) 单一1080p 显示屏。但是这次，有一些不同。。。
- Oculus 不只使用智能手机显示屏，而是使你的购买双倍地划算了！它里面有两个显示屏，直接架在透镜上，通过旋钮来调节！
 - 直到 [眼睛手机](#) 被制造出来之前，这个都能有用。
- 这是什么？看起来像 一个脸部识别器 一个环境光传感器，用于确认你是否佩戴了Oculus，或者可以调节屏幕亮度，以弥补泄漏到头显中的光。

步骤 7



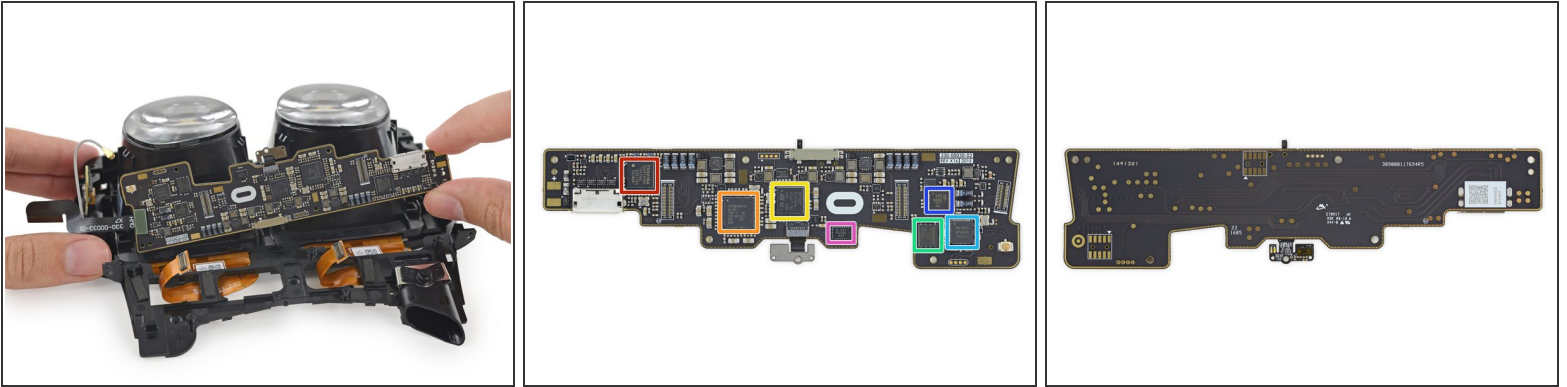
- 把盖子揭开，可以看到几个标准的排线。空余的地方让眼部周围的配件可以自由来回移动以调节瞳间距（即双眼之间的距离）。
- 3条排线把LED控制板连接在红外LED序列上，围绕在头显外壳内部的各处。
 - ✦ 我们并不喜欢用 [隐藏的排线](#) 来连接设备的两个部分，但是至少这些排线标记得很好，重装起来不会困难。。。之后我们会更多地来讨论这个。
- Oculus内部的干货（赤裸裸肉体）来了！
 - ① 素食主义者请注意：Oculus内部并没有真正的肉哦。：)

步骤 8



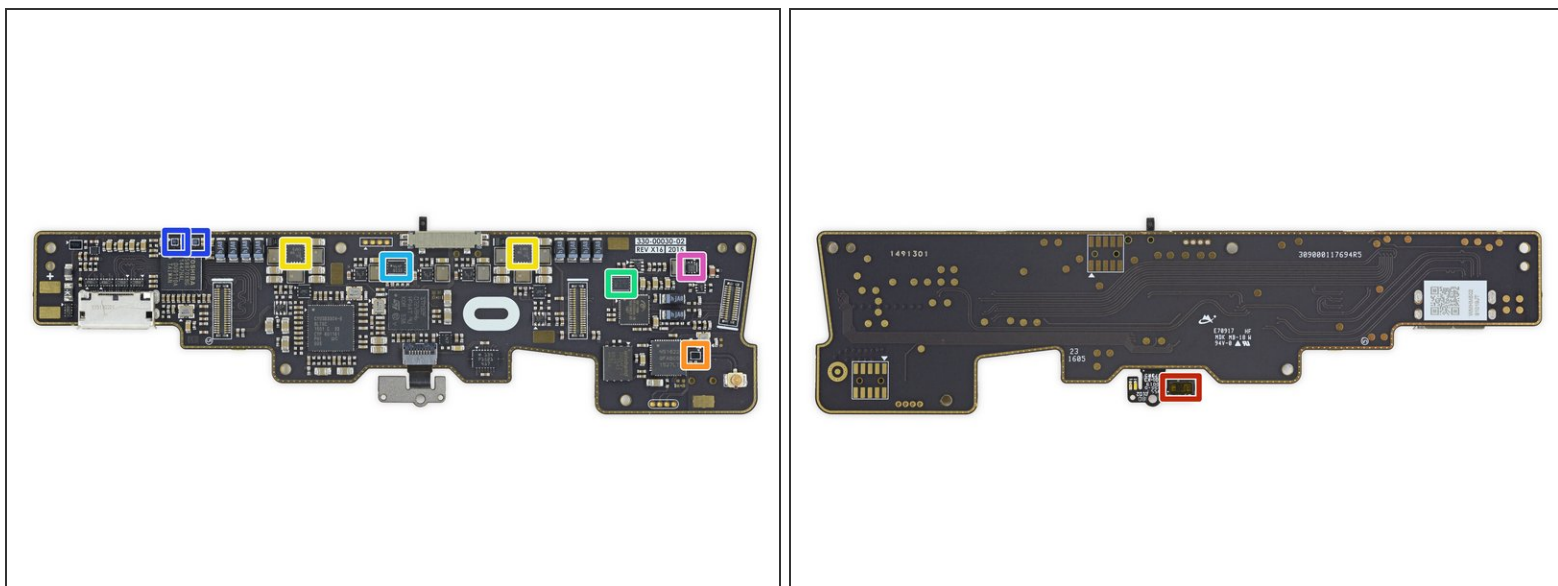
- 把大肉留到主餐吧，我们先偷偷看一眼 色拉 LED灯序列。
- 那些隐藏的排线和3个红外LED灯序列连接：头显上、下和后部。
- 每个LED灯都做了标识，D8到D10的灯孤零零地在 "[隐藏的](#)" 麦克风外面。我们想知道，那到底是因为什么。
 - ① 我们的猜测是，这和游戏中聊天、语音命令、或者模糊噪音音量控制等这些未来的功能相关。
 - ① 一个 MEMS (微型机电) 麦克风被发现位于外壳底部的 Kapton 胶带下方。

步骤 9



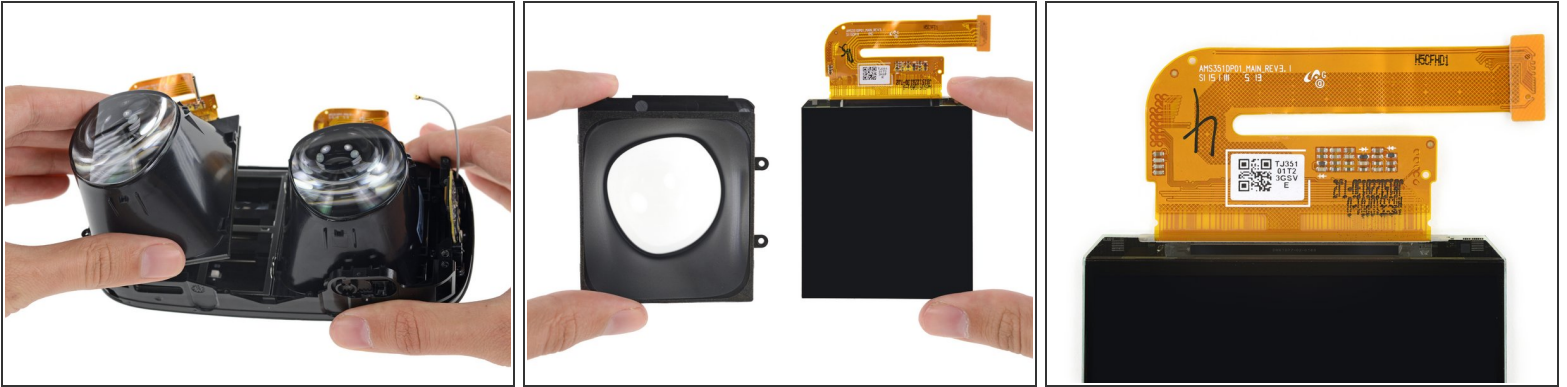
- 透镜组件上部有主板和芯片！
 - 东芝 [TC358870XBG](#) 4K HDMI 转 MIPI 双 DSI 转换器
 - 赛普拉斯半导体 [CYUSB3304](#) USB 3.0 Hub 控制器
 - 意法半导体 [STM32F072VB](#) ARM [Cortex-M0](#) 32-bit RISC Core 微控制器
 - 华邦电子 [W25Q64FVZPIG](#) 64 Mb 串行闪存
 - 北欧半导体 [nRF51822](#) 智能蓝牙2.4GHz低功耗系统芯片
 - 骅讯电子 [CM119BN](#) USB 音频控制器
 - 博世 Sensortec [BMI055](#) 6轴惯性传感器

步骤 10



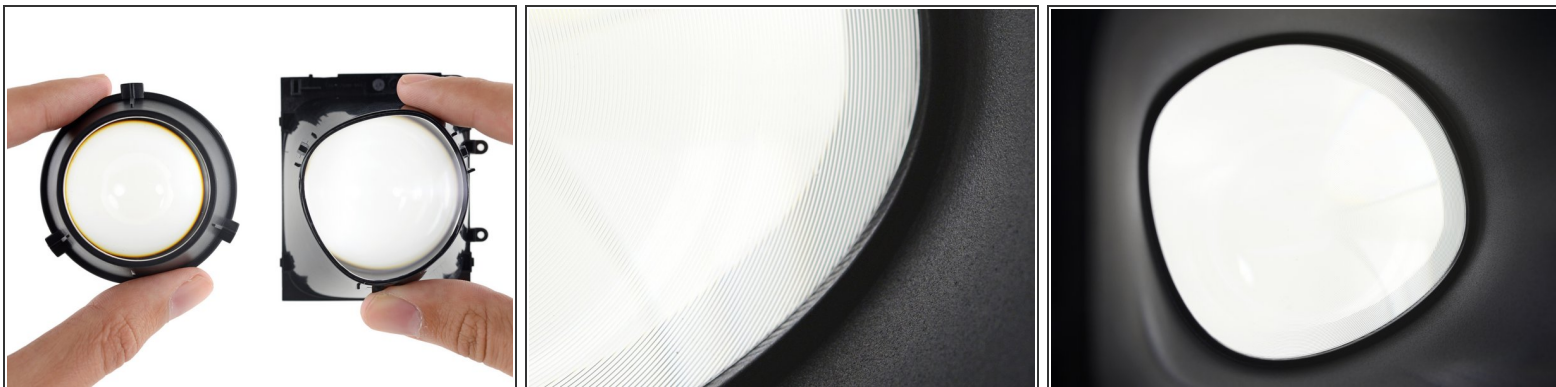
- 继续来辨认主板上的集成电路：
 - 意法半导体 [VL53L1X](#) ToF 飞行时间传感器 (应该是)
 - 意法半导体 [BALF-NRF01D3](#) 蓝牙巴伦
 - 德州仪器 显示器电源管理
 - 安森美半导体 [CAT93C46B](#) 1 Kb 串行 EEPROM
 - 意法半导体 [M24C64-F](#) 8 Kb 串行 EEPROM
 - 德州仪器 [TPS22908](#) 负载开关
 - 理光 [R1202L721A](#) 升压DC-DC转换器

步骤 11



- 分离透镜组件，我们看到了定制的、非Note外观、比镜头光圈还要大的显示屏！
- OLED显示屏是边长为90 mm的正方形，像素密度为456ppi。作为对比，[iPhone 6s Plus](#) 显示屏像素密度为401 ppi，[Galaxy S7](#) 像素密度高达576 ppi。
- ① 这便意味着普通用户在20cm以外就看不清楚显示屏了。但是Oculus神奇的光学透镜让显示屏看起来离用户更远——但更大，使得用户仍能被画面包围。
- 所以至少就目前而言，单个像素点仍然是可见的，或者叫“单视”，这是我们生造的一个科技词汇。

步骤 12



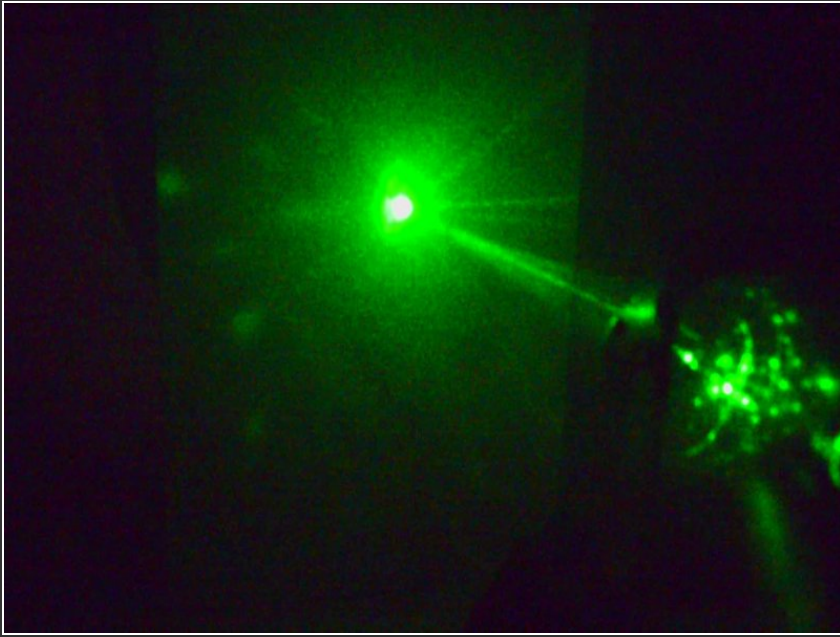
- 前两个版本的 Oculus Rift 附带的是可互换的圆形镜片（左图），而消费者版则使用了一套不可拆卸式的非对称镜片（右图）。
- 来一个 CV1 透镜的特写，我们看到透镜上有很多同心圆，这是菲涅尔透镜的明显特征。相比于前几代笨重、突出的曲面圆形镜片，菲涅尔透镜的重量大大减轻——它使用重量轻得多的同心棱镜薄阵列。
- ① 有着同样的大视角和短焦距，但是只使用了以前几分之一材料——这和 VR 眼镜简直就是绝配。这些镜片都得放进砖头大小的设备里并且佩戴在脸上长达数小时，却不会导致您的颈部肌肉拉伤。
- 加分点：通过改变同心棱镜的尺寸和形状，Oculus 能够根据具体情况微调镜头，最大限度地减少了传统曲面镜头可能导致的球面像差（或扭曲）。这可能就解释了镜片不对称的形状。

步骤 13



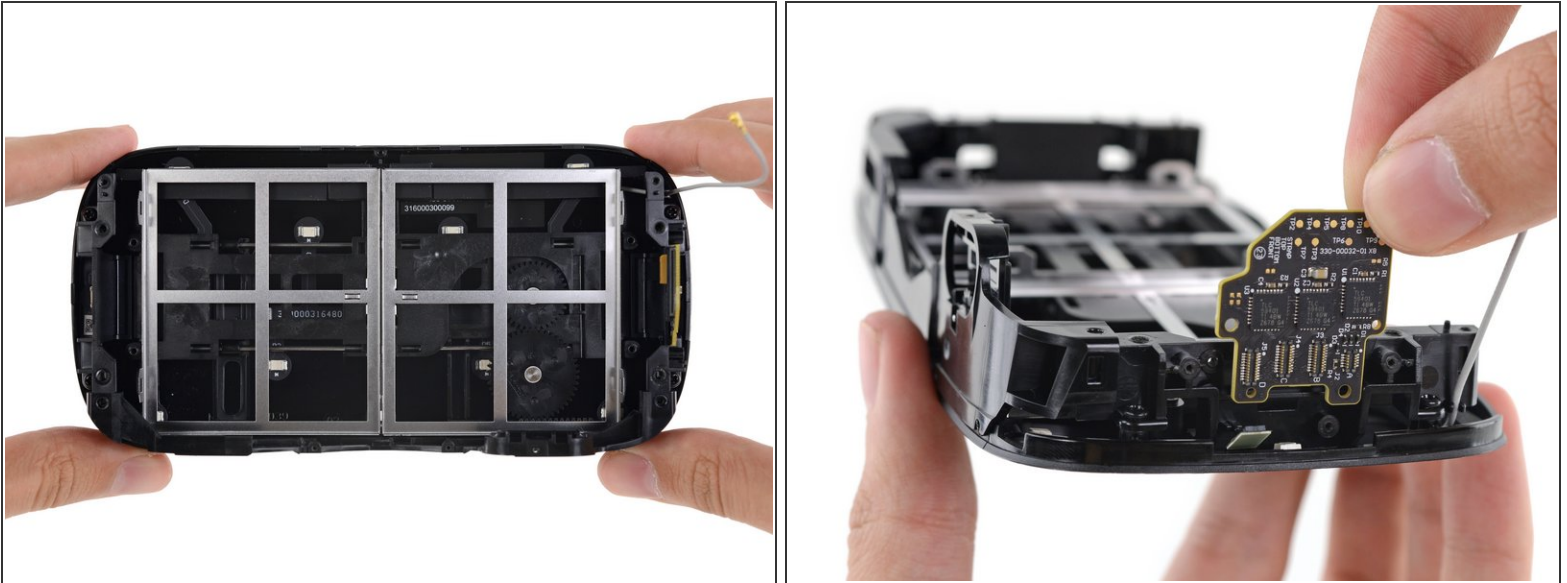
- 但是——如果菲涅尔透镜不需要传统透镜的曲面镜，那为什么这些透镜还是曲面的呢？
 - 且慢！各位看官呐，请随我仔细看来，Oculus制造工艺更上一层楼，使用了混合型菲涅尔透镜。
 - 类似一般的菲涅尔透镜，这些镜片由许多同心棱镜组成。但是额外的，这个混合型菲涅尔透镜在镜片后面增加了一个曲面层，从而形成了一个类似传统曲面透镜的形状。基于透镜组的原理——这样的独特结构可以沿着其纵轴变焦。
- ① 这下就很容易理解，为何Rift公司只是教导大家把VR眼镜在脸上推高或推低就可简单地完成聚焦。通过透镜不同部分来找到适合你眼睛的焦点。对了，不再有三套透镜了。

步骤 14



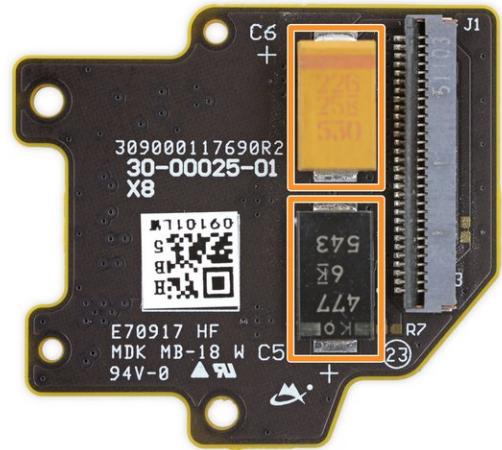
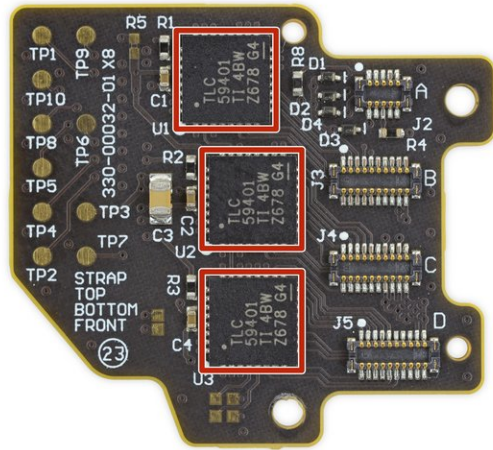
- 我们在拆解中来了一场科学盛宴。关掉灯，打开烟雾机，然后打上[激光](#)！
 - 所以当你把这些弄好以后，你就能知道，VR头显中的透镜究竟有什么用？
 - 要让虚拟场景感觉起来既真实又舒适，所谓“身临其境”，你需要VR光学成像达到以下两个标准：第一，放大图像，这样才看不到边缘；第二，画面可以聚焦在远处，呈现出无限的景深。而以上这种独特的透镜正好能做到二者兼得。
- i** 无限景深是一个光学词汇，意思是物体聚焦在无限的远处。这些透镜把来的光聚成平行光线，所以你的眼镜不需要聚焦，这样可以避免视疲劳。
- [用一句话说](#)：Rift 的透镜弥补了你的眼镜和显示屏的局限性，使得你认为你在看一个无限大、远距离的画面，而不是黏在脸前的电视屏幕。

步骤 15



- 在这些透镜和双显示屏后面有什么呢？一个超级光滑，弹簧和双齿调节显示屏和透镜间距的机制。
- 双显示屏的使用是一个从 [开发者第二版](#) 和 [新月湾原型版](#) 的巨大的进步。通过允许每个透镜和显示屏组件单独移动，Rift 提供了瞳间距从第5到第95百分位的人调节——但是却保护其它光学属性不受影响。
- 一句话来说：只要有眼睛，你就可以用。真棒！
- 下一个拆出来的是LED主板，这上面的标签是所有拆解者梦寐以求的。。。

步骤 16



- 上述标记良好的主板，由超过一打的接触点和关键控制硬件组成。
- ① 不同于我们在 [开发者版第二版](#) 中发现的意法半导体的 LED 驱动，这个集成电路阵列来自于德州仪器：
 - 3个德州仪器 [TLC59401](#) 16频 LED 驱动，带有点校正和 PMW 灰度控制。
 - 在背面，我们看见一对（相对）较大的电容——可能用于发出更为平滑的脉冲间歇负载，如巨大的红外 LED 灯阵列。

步骤 17



- 透镜：搞定。硅胶垫：搞定。
- 现在是时候拆头显带子了。塑料撬棒在手，我们撬开了带有 FCC 标签的头显带子以寻找 LED 灯和耳机电线。
- 把外面的一层布剥开，我们发现了缠绕在头部周围的黑色排线，它被用来给后部的 LED 灯供电。棒！
- 但是等一下——这些机械的部件是什么？

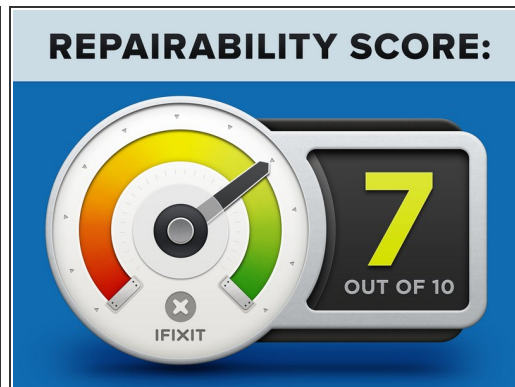
步骤 18



- 它们是头显带子的弹簧！这些弹簧在两边的头显带子里都有，能给予带子约一英尺的调节空间——省去了额外扣子或带子的麻烦。
- 这就意味着，你可以像佩戴棒球帽一样容易地佩戴 Oculus 头显，而不需要额外的调节。

- ① 我们的一群员工在没有任何困难的情况下，都可以佩戴头显，但这个机械设计也是一个很有可能坏掉的地方。想想吧，这个头显带子几乎不可能拆卸，你的 VR 眼镜可能最终不得不依靠头显带子而不是这些弹簧装置。

步骤 19



- Oculus Rift CV1 可修复性得分: 10分中得了7分 (10分最高):
 - 电线布局比开发者版更加合理，有一个很容易移除的坚固连接器。
 - 多亏有了弹簧触点，听筒扬声器超级容易拆除。
 - 脸部泡棉垫由塑料扣子固定，很容易拉出来。
 - 进入内部较为困难，隐藏在内部的夹子固定住了防尘罩。
 - 要剪开头显带子上得布料才能更换头显带子。
 - 精细的设计和精致的排线使得移除透镜、显示器和主板相当困难。