

1. 日产 VQ35 发动机装配

在 VQ35 发动机拆成一堆零件后，将面临一个更大的挑战，就是再把它装起来。

在装配之前，需要了解发动机重新装配的三个主要操作原则：

（1）无论是大件还是螺栓，都需要按照顺序安装，以防止零部件变形或者密封失效。

（2）关键部位都要采用扭矩扳手按照规定的力度上紧。

（3）所有垫片、油封，包括关键承力部位螺栓都应更换全新部件，密封部位重新打胶上紧。

● 缸体装架

首先，为了整个过程安装的便利，将缸体固定在最初安装发动机的钢架上，利于翻动发动机安装各个部件。



● 曲轴安装

在安装之前，要用润滑油对曲轴瓦面进行上油润滑，一方面有助于油膜的形成，利于密封和排除气泡，另一方面也可以在安装调试的过程中更为顺畅。在以后的安装中，涉及转动或者滑动部件的工作面，都需要提前进行润滑上油。



事先对曲轴轴瓦进行润滑



日产原厂机油，规格为 SL/GF-3 10W-30



曲轴安装到位

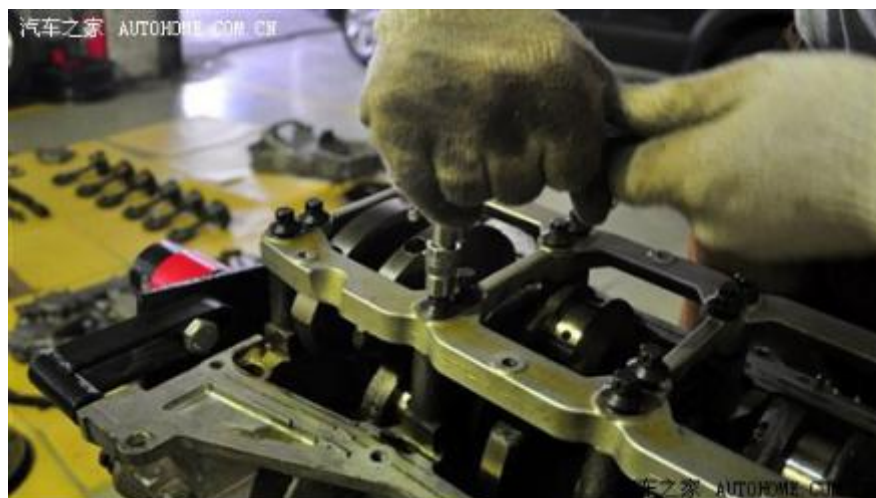
在曲轴上面还有主轴承梁需要安装，由于主轴承梁的螺栓众多，而且受力复杂，需要严格按照对角线顺序安装，同时为了确保适当的安装力矩，引入了扭力扳手作为专门工具，并且采取递进力度的方式均匀上紧螺栓，绝对不能一次上到规定力度，那样极易使主轴承梁由于受力不均而变形。



扭力扳手



指导技师讲解螺栓的装配顺序和注意事项



用小扳手按顺序预紧



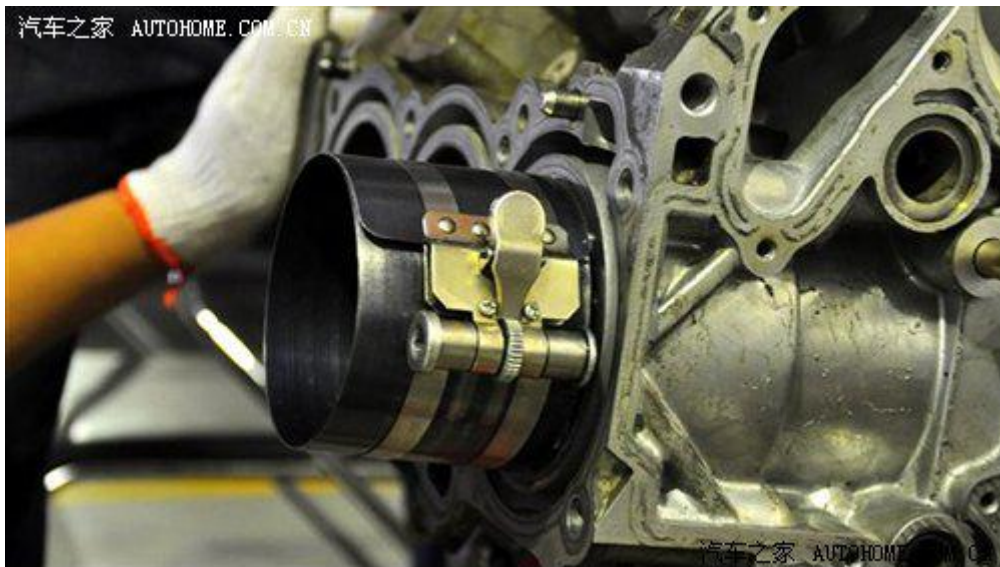
用扭力扳手上紧

安装好曲轴，下一步是安装好活塞。

● 活塞安装

这台 V6 发动机的六个活塞呈 V 形分布，因此比直列发动机的活塞安装要困难一些。活塞通过专用工具顶入缸体之后，转动曲轴使连杆顶端到达固定位置，然后装配连杆上端，就完成了—个活塞的安装。此外，在装入缸体之前，活塞上的三道活塞环应当错开缺口，并使缺口对准活塞工作面，确保燃烧室的气密性，同时也防止机油进入气缸，造成烧机油的情况。





活塞的装配需要专用工具



活塞顶到位之后，装上连杆盖，便完成一个活塞的装配

● 缸盖安装

安装好六个活塞后，进行缸盖的安装，先是放置缸垫，缸垫是保持缸体气密性一个非常重要的部件，虽然不大，但是对发动机的影响却有着举足轻重的作用，冷却系和润滑系的分割，缸体的密封都靠它来实现。如果正常的大修，缸垫等部件也是需要更换的。之后则将气门安装到位，此时也需要专门工具将气门、气门弹簧以及其他小部件装到缸盖之内。



左侧缸垫尚未安装，右侧缸垫已经安装到位

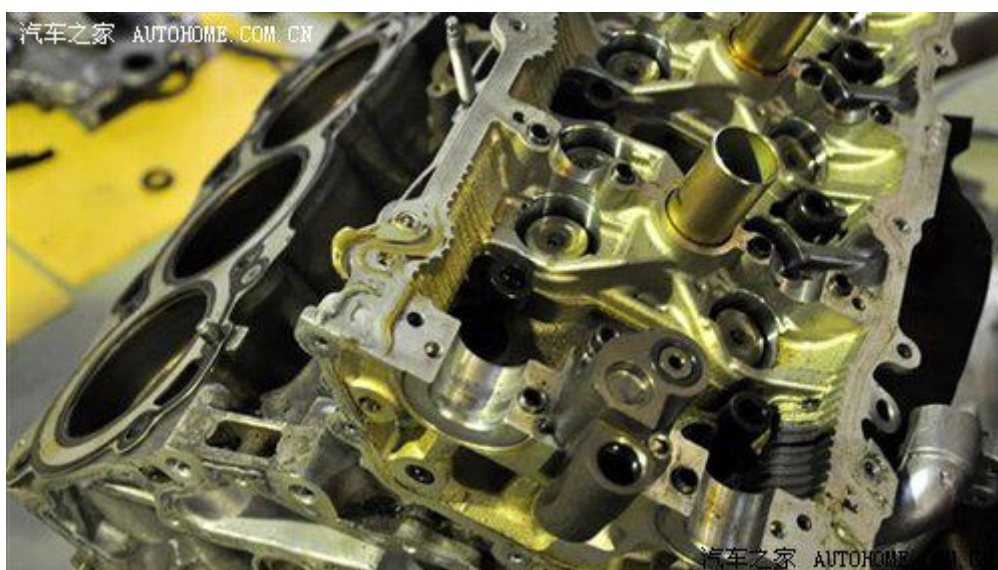


缸盖内进行润滑处理



用专用工具安装气门

而缸盖螺栓一般在发动机分解之后也是需要更换全新备件，同时还需要对角线均匀上紧。在缸盖的装配中，我们除了扭力扳手之外，还引入一个角度工具，也就是按照厂商的装配规定，在螺栓上紧到一定力度时，再旋转一定角度即可，此时也应该均匀分次上紧（比如 180° 则分两次 90° 上紧）。



安装单侧缸盖，并充分润滑凸轮轴的工作面



缸盖螺栓预紧



扭力扳手上紧螺栓



角度标定工具

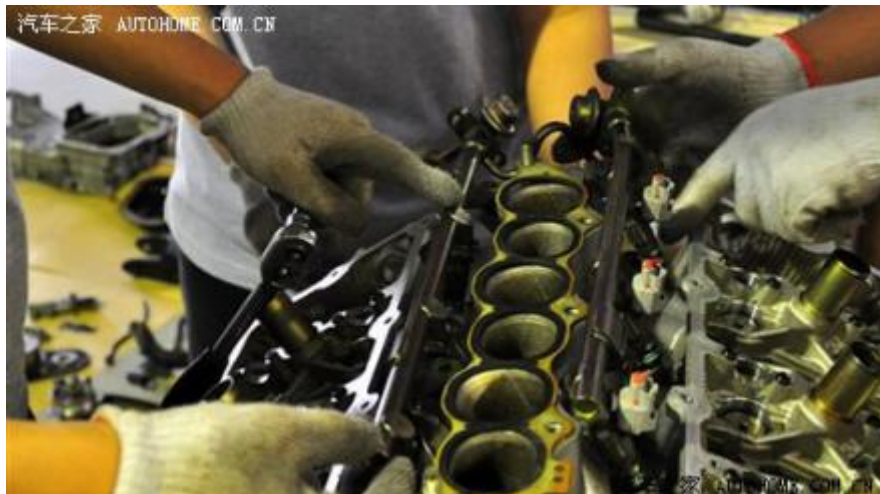


固定好之后再次上紧螺栓

装好两侧缸盖之后，顺带把进气歧管下段和喷油嘴安装到位。



进气歧管下段，主要起分流进气



喷油嘴和分配管

下面将进行很重要的两部分部件的安装，凸轮轴（包括可变正时气门系统）和正时链条部分，这两部分关系到发动机能否正常、有效地工作，因此其安装和调整的技术要求也比较高，我们在这两部分消耗了近半天时间进行装配。

● 凸轮轴安装

VQ35 发动机一共有四条凸轮轴，这四条凸轮轴都对应着各自的安装位置，因此事先标记凸轮轴的拆解和安装顺序非常重要。同样，凸轮轴及周围的液压挺柱、轴瓦等部件在安装之前也需要清洁和润滑，尤其是液压挺柱这种装配间隙小的部件更需要提前润滑，否则安装起来比较困难。



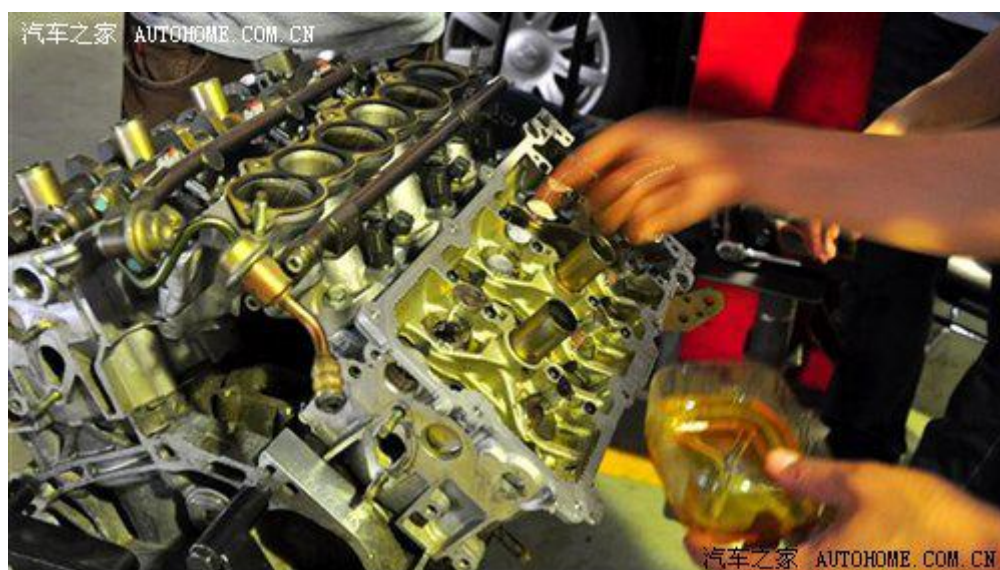
将液压挺柱取出，准备安装



润滑后装入，这道工序由于要求比较精细，只能直接用手



在一堆螺栓中寻找合适的配件



凸轮轴底座润滑



安装凸轮轴

由于凸轮轴是铸造的空心部件，因此在安装凸轮轴轴瓦时，也应该严格遵照渐进增加紧固力矩、均匀上紧各个螺栓的方式，否则就有可能造成凸轮轴受力不均，严重时甚至有断裂的危险。



凸轮轴的固定

2. 正时部分的安装

正时部分是装配耗时最长的一项，因为不但要简单地装配起来，而且还要对准多个参考点，才能保证凸轮轴、曲轴和可变正时气门系统正常的运转，因此这部分也是很考验技术的。由于可变正时气门是通过电磁阀控制油压系统来执行 ECU 的指令，因此相关部件也需要清洁和上油。



安装正时部分下盖



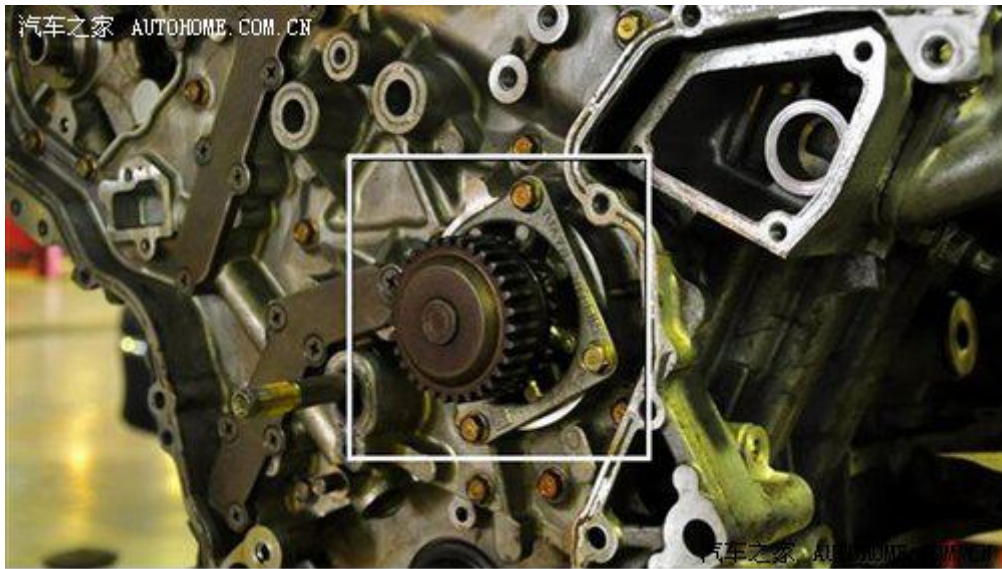
等待安装的可变正时气门执行器阀体



安装好的执行器阀体



安装执行器电磁阀



安装水泵（白框内部分），水泵主要起对冷却系加压，使其流动的作用



安装链条张紧器（白框内部分）

在可变正时气门执行结构的安装中，链条上的两个齿轮盘都需要转动到相应的位置，这时就需要事先转动凸轮轴，然后将齿轮盘的对应位置对准凸轮轴进行安装。同样，在之后的正时链条安装时，也需要将其对准相应位置，才能安装。



凸轮轴的位置调整到位



安装执行器齿轮盘



安装正时链条张紧器滑块



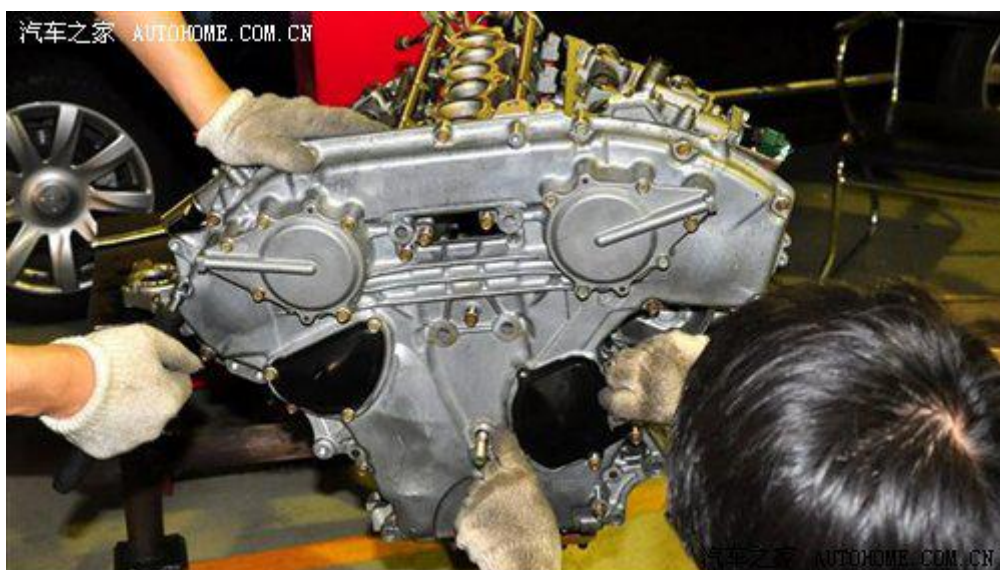
校正正时链条位置（注意链条上的黄色标记，是安装时的参考点）



转动凸轮轴让链条走到适当位置



正时部分大功告成



装好上盖，正时部分就算安装完毕

● 其他部件装配

正时部分装配完成后，发动机的装配工作就进入了收尾阶段，需要做的就是剩下的部件依次装配到缸体上。



安装气门室盖



安装点火线圈



进气歧管安装完毕



安装凸轮轴位置传感器（白框内）



曲轴油封



安装下曲轴箱（发动机此时翻转过来）



安装油底壳



安装惰轮（它可以通过皮带带动助力泵、发电机、空调压缩机等）



安装发动机支架



安装水管



完成

3. 结语

虽然对发动机结构和维护保养有一定的认识,对一般的直列四缸发动机也有接触,但是在面对这台 VQ35 发动机时,还需重新认识发动机的拆装过程。