

VVT 发动机技术

摘要:

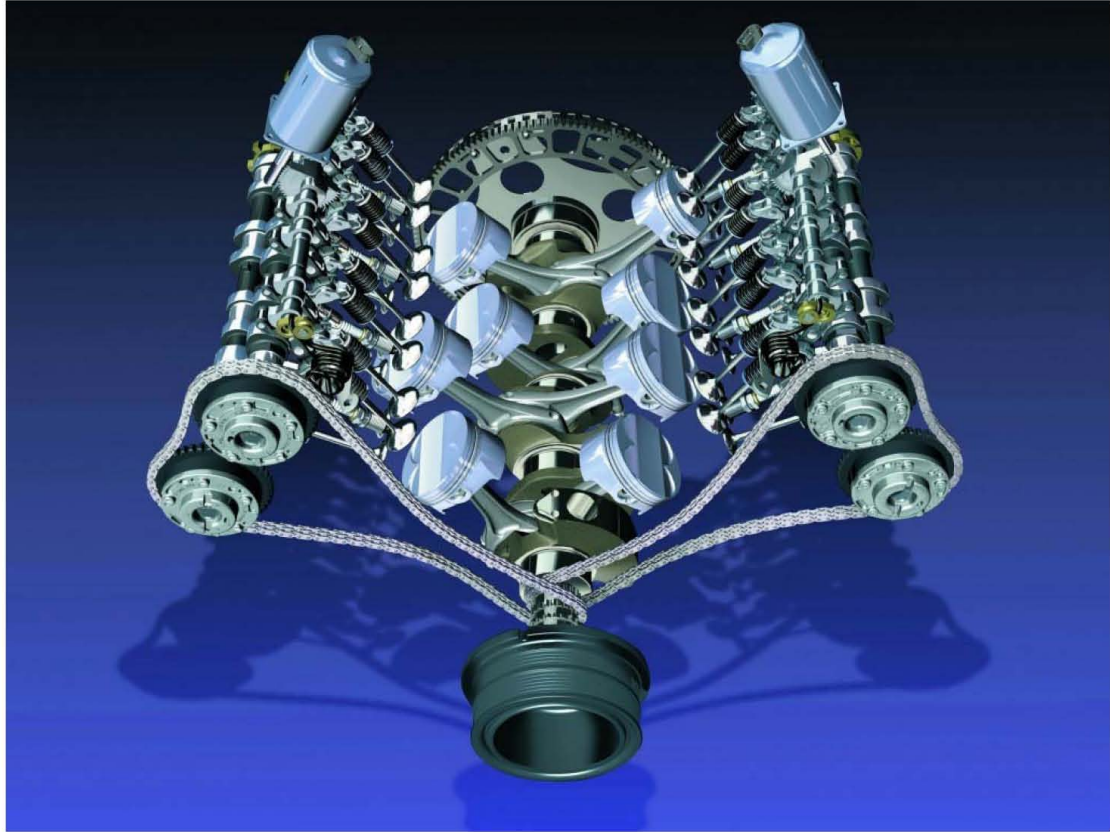
本文主要介绍 VVT 的技术特点, 工作原理, VVT 技术分类, 各汽车厂对这项技术的研究。VVT (Variable Valve Timing) 是目前汽车省油最高技术的一个系统, 它对汽车提高效率节省能源起到相当大的作用。

关键字:

VVT 发动机 可变气门正时 汽车 基础知识

LAUNCH

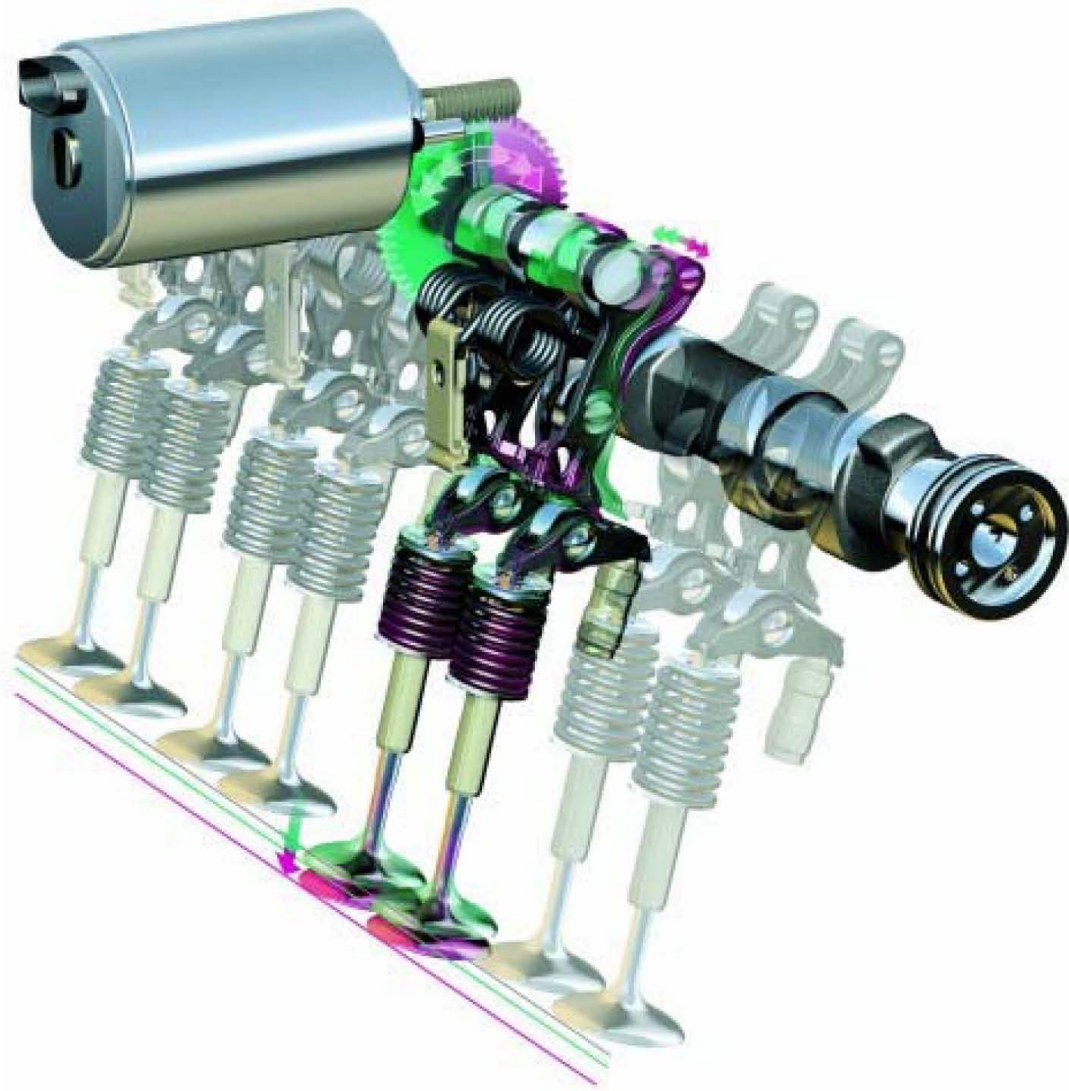
Variable Valve Timing 可变气门正时系统，当今都是 N/A（自然吸气）引擎技术，该系统通过配备的控制及执行系统，对发动机凸轮的相位进行调节，从而使得气门开启、关闭的时间随发动机转速的变化而变化，以提高充气效率，增加发动机功率。



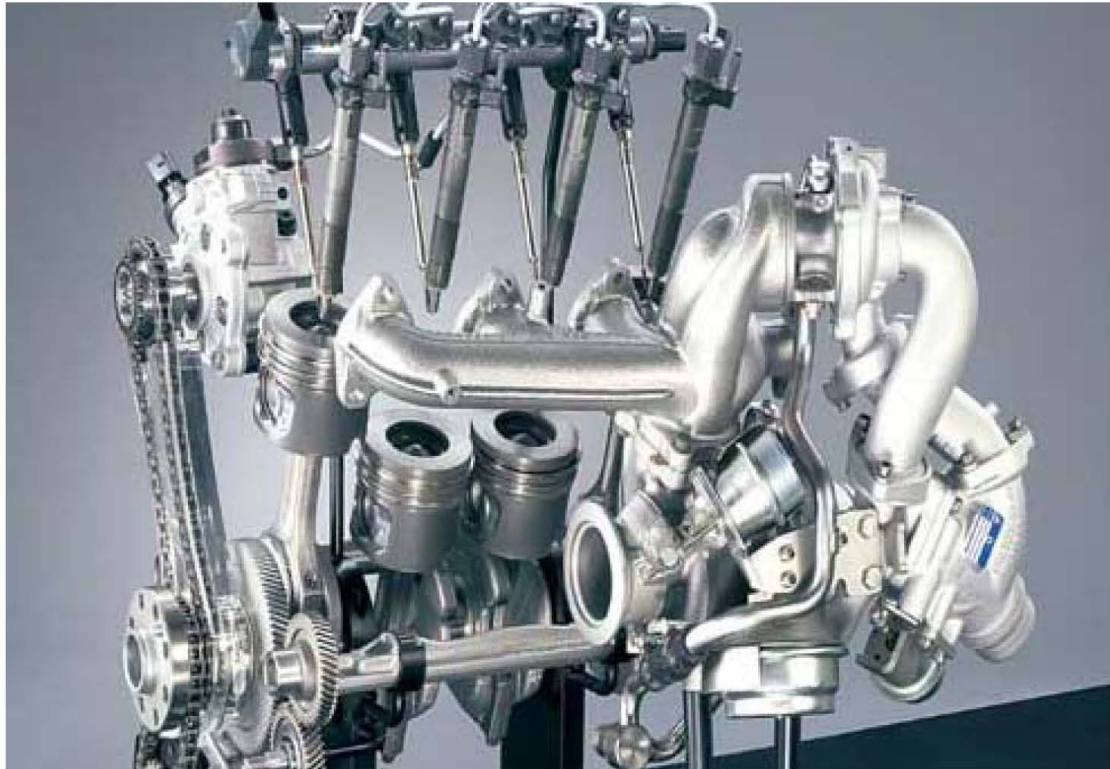
发动机可变气门正时技术(VVT, Variable Valve Timing)原理是根据发动机的运行情况，调整进气（排气）的量，和气门开合时间，角度。使进入的空气量达到最佳，提高燃烧效率。优点是省油，公升比大，缺点是中段转速扭矩不足。

韩系车的 VVT 是根据日本中的丰田的 VVT-I 和本田的 VTEC 技术模仿而来，但是相比丰田的 VVT-I 可变正时气门技术，VVT 仅仅是可变气门技术，缺少正时技术，所以 VVT 发动机确实要比一般的发动机省油，但是赶不上日系车的丰田和本田车省油。

其实像德国大众的速腾 1.6 升 2 气门发动机也有可变气门相位技术，不过并不像日系车和韩系车宣传的那么多。但是就发动机技术而言，日系车的发动机并不比德系车的发动机先进。很多人以为日系车省油是因为日本车的发动机先进，其实这是一个误区。



BMW 在之前的一代发动机中早已采用该技术，目前如本田的 VTEC、i-VTEC、；丰田的 VVT-i；日产的 CVVT；三菱的 MIVEC；铃木的 VVT；现代的 VVT；起亚的 CVVT 等也逐渐开始使用。总的说来其实就是一种技术，名字不同。VVT 中文意思是“可变气门正时”，由于采用电子控制单元（ECU）控制，因此丰田起了一个好听的中文名称叫“智慧型可变气门正时系统”。该系统主要控制进气门凸轮轴，又多了一个小尾巴“i”，就是英文“Intake”（进气）的代号。这些就是“VVTi”的字面含义了。VVT-i 系统是丰田公司的智能可变气门正时系统的英文缩写，最新款的丰田轿车的发动机已普遍安装了 VVT-i 系统。丰田的 VVT-i 系统可连续调节气门正时，但不能调节气门升程。它的工作原理是：当发动机由低速向高速转换时，电子计算机就自动地将机油压向进气凸轮轴驱动齿轮内的小涡轮，这样，在压力的作用下，小涡轮就相对于齿轮壳旋转一定的角度，从而使凸轮轴在 60 度的范围内向前或向后旋转，从而改变进气门开启的时刻，达到连续调节气门正时的目的。



VVT-i 是一种控制进气凸轮轴气门正时的装置，它通过调整凸轮轴转角配气正时进行优化，从而提高发动机在所有转速范围内的动力性、燃油经济性，降低尾气的排放。VVT-i 系统由传感器、ECU 和凸轮轴液压控制阀、控制器等部分组成。ECU 储存了最佳气门正时参数值，曲轴位置传感器、进气歧管空气压力传感器、节气门位置传感器、水温传感器和凸轮轴位置传感器等反馈信息汇集到 ECU 并与预定参数值进行对比计算，计算出修正参数并发出指令到控制凸轮轴正时液压控制阀，控制阀根据 ECU 指令控制机油槽阀的位置，也就是改变液压流量，把提前、滞后、保持不变等信号指令选择输送至 VVT-i 控制器的不同油道上。VVT-i 系统视控制器的安装部位不同而分成两种，一种是安装在排气凸轮轴上的，称为叶片式 VVT-i，丰田 PREVIA（大霸王）安装此款。另一种是安装在进气凸轮轴上的，称为螺旋槽式 VVT-i，丰田凌志 400、430 等高级轿车安装此款。两者构造有些不一样，但作用是相同的。

叶片式 VVT-i 控制器由驱动进气凸轮轴的管壳和与排气凸轮轴相耦合的叶轮组成，来自提前或滞后侧油道的油压传递到排气凸轮轴上，导致 VVT-i 控制器管壳旋转以带动进气凸轮轴，连续改变进气正时。当油压施加在提前侧油腔转动壳体时，沿提前方向转动进气凸轮轴；当油压施加在滞后侧油腔转动壳体时，沿滞后方向转动进气凸轮轴；当发动机停止时，凸轮轴液压控制阀则处于最大的滞后状态。

螺旋槽式 VVT-i 控制器包括正时皮带驱动的齿轮、与进气凸轮轴刚性连接的内齿轮，以及一个位于内齿轮与外齿轮之间的可移动活塞，活塞表面有螺旋形花键，活塞沿轴向移动，会改变内、外齿轮的相位，从而产生气门配气相位的连续改变。当机油压力施加在活塞的左侧，迫使活塞右移，由于活塞上的螺旋形花

键的作用，进气凸轮轴会相对于凸轮轴正时皮带轮提前某个角度。当机油压力施加在活塞的右侧，迫使活塞左移，就会使进气凸轮轴延迟某个角度。当得到理想的配气正时，凸轮轴正时液压控制阀就会关闭油道使活塞两侧压力平衡，活塞停止移动。

现在，先进的发动机都有“发动机控制模块”（ECM），统管点火、燃油喷射、排放控制、故障检测等。丰田 VVT-i 发动机的 ECM 在各种行驶工况下自动搜寻一个对应发动机转速、进气量、节气门位置和冷却水温度的最佳气门正时，并控制凸轮轴正时液压控制阀，并通过各个传感器的信号来感知实际气门正时，然后再执行反馈控制，补偿系统误差，达到最佳气门正时的位置，从而能有效地提高汽车的功率与性能，尽量减少耗油量和废气排放。

LAUNCH