

简析当代汽车发动机技术

尧木贵

华东交通大学理工学院 江西南昌 330033

摘要: 基于政策导向与能源等方面因素,国内汽车厂家都在着力于新能源汽车的开发制造。伴随着“新能源”三字的狂热议论,电动汽车的推广变得主流起来,传统内燃机汽车似乎要被人们遗忘了。汽车行业处于这样一个历史时期,作为多年从事车用发动机技术开发的参与者,对于新能源汽车不再过多的赞美歌颂,而是更加关注今后汽车发动机的发展趋势,尤其是发动机技术。所以,本文重点是探讨当代汽车发动机的几项新技术,以此与正在服务于汽车发动机技术的各类专业人士共勉。

关键词: 当代;汽车发动机;技术

引言

和同学聊天,说起汽车方面的事情来,因为大家都是做着与汽车相关的工作,自然是“酒逢知己千杯少”谈的甚欢,结尾时,同学说:“现在新能源汽车是发展潮流,我们这些搞发动机的怕是要失业,你在高校当老师,到时能否帮老同学引荐一下,也到你们学校混口饭吃”。虽然只是句玩笑话,但“说者无心,听者有意”,那时竟当真起来,也对呀,新能源汽车的发展正是红日当头照,而且政府大力支持,那么从事发动机行业是不是没有前途了,答案一定不是的。自1876年德国青年工程师N.A. 鄂图以曲柄连杆机构制成第一台往复活塞式内燃机以来,发动机走过的历程已经有140多年,发展至今,世界上车用发动机的生产技术成为一个国家工业发达程度的标志之一,发动机的动力性、经济性和运转性能还有很大提升的空间,正在为汽车发动机技术奋斗的专业人士应更加积极,把汽车发动机的优势发挥的更加淋漓尽致,把发动机技术做的更加完善与完美,毕竟目前传统燃油汽车的应用还是占绝大多数,尤其是载货汽车的动力还是发动机,而且是柴油发动机。

1 汽油发动机缸内直喷稀薄燃烧技术

1.1 定义

缸内直喷(GDI)技术,GDI是Gasoline Direct- Injection的英文缩写,就是将燃油喷入气缸内与进气混合的技术。下面是它的结构简图1。

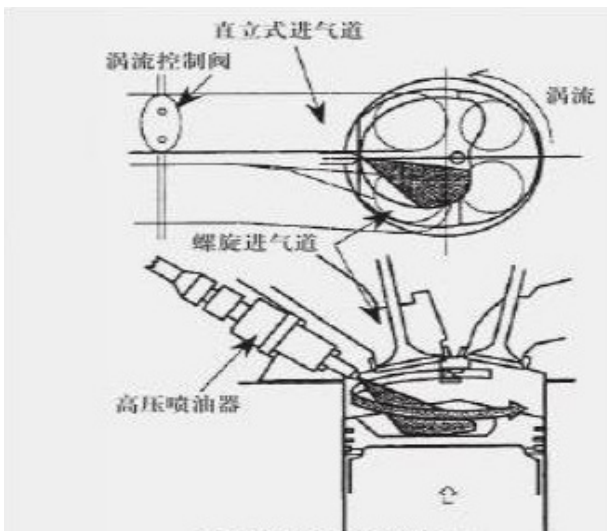


图1

与较早的进气道燃油喷射系统比较,缸内直喷有五个方面的优势:

(1) 经济性好 直喷形成的高压雾化混合气相对于传统的缸外喷射技术可以大副度的减少燃油消耗,与此同时可以改善排放性能。

(2) 热效率高 直喷技术分层充气模式的燃烧只发生在火花塞附近,这样以来气缸壁上的热损耗很少,从而提高热效率。

(3) 排放性好 强制分层充气可使废气再循环率高,这样以来排放到大气中的废气就变少的很多,从而达到改善排放目的。

(4) 压缩比高 吸入的空气通过燃油在燃烧室直接喷射雾化而冷却下来,降低了爆燃的可能性,提高了压缩比。

(5) 优化超速切断效果 在变速器转速恢复到低于发动机转速的过程中,气缸壁也不会沉积燃油,燃油基本上被完全燃烧转化成可用的能量,即使在恢复到转速较低时,发动机也能稳定行驶。

1.2 汽油机直喷技术应用现状

缸内直喷技术诞生于20世纪20年代,自从日本三菱汽车公司第一次应用了这种技术后,世界各主流汽车厂商陆续推出了自己的汽车缸内直喷发动机,比如,三菱发动机的GDI直喷技术,大从汽车发动机的FSI直喷技术,本田发动机的i-VTEC直喷技术,丰田发动机D4直喷技术等。

近年来,国内外知名汽车公司都在积极研究开发缸内直喷分层稀薄燃烧技术,博世(Motronic MED7)、奔驰(CGI HCCI)、菲亚特(JTS)等都是汽油直喷技术的优秀先行者。

2 柴油发动机电控高压喷射技术

电控柴油喷射系统的研发始于20世纪70年代,共经历三代变化,发展至今最先进主流的是柴油机电控高压喷射技术。这套系统主要由基本常用的燃油供给系统和电子控制系统两大部分构成,其重要部件是高压油泵,功用是产生高压油,喷射压力最高可以达到200MPa,核心部件是电控喷油器,功用是精准控制喷油时间、喷油量和喷油规律。另外,还包括共轨管、共轨压力传感器、调压阀、限压阀、流量限制器等,总体结构如图2所示。

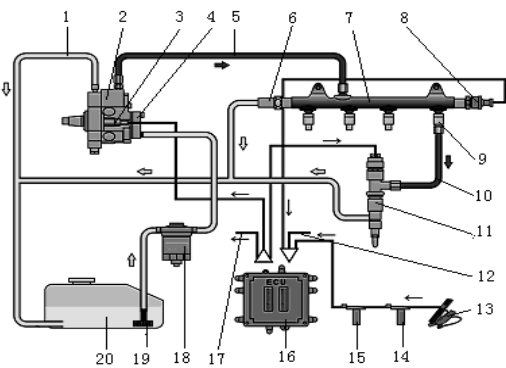


图 2

1-回油管 2-高压泵 3-电磁阀 4-手动输油泵 5、10-高压油管 6-限压 阀 7-共轨管 8-共轨压力传感器 9-流量限制器 11-电控喷油器 12-其他传感器 13-加速踏板传感器 14-凸轮位置传感 15-曲轴转速传感器 16-电子控制单元 17-其他执行器 18-柴油滤清器 19-电动输油泵 20-油箱

与传统机械式柴油喷射系统比较，电控高压喷射技术具有以下几点优势：

- 1) 对喷油时间的控制精度高，反应快；
- 2) 对喷油量的控制精确、灵活、快速，且喷油量可随时调节；
- 3) 喷油压力高，不受发动机转速影响；
- 4) 零件无磨损，使用寿命长；
- 5) 结构简单，适用性强。

高压共轨电控柴油喷射系统由于其喷射压力、喷油时间、喷油量及喷油规律柔性可调，性能优越，被现代电控柴油汽车广泛应用。

3 发动机进气增压技术

增压就是将空气预先压缩后再供入气缸燃烧室，以提高进气密度、增加进气量的一项技术。通过进气增压，发动机的各项性能指标都能等到很好的改善，比如，功率一般可增加10%~60%。通常，根据驱动增压器所用的能量不同可分为四大类：机械增压系统、废气涡轮增压系统、复合式增压系统和气波增压系统。以径流式废气涡轮增压为例（见图3），它主要由离心式压气机、径流式涡轮机和中间体三部分组成。

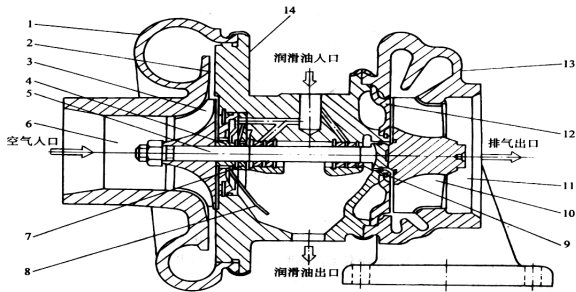


图 3

1-压气机蜗壳 2-无叶式扩压管 3-压气机叶轮 4-密封套 5-增压器轴 6-进气道 7-推力轴承 8-挡油板 9-浮动轴承 10-涡轮机叶轮 11-出气道 12-隔热板 13-涡轮机

蜗壳 14-中间体

4 发动机工作循环技术

目前，大多数车用发动机都由进气、压缩、做功和排气四个冲程完成一个工作循环，这种循环叫着“奥托循环”，这种循环工作过程近似等容放热模式工作，基于这种原理的发动机一直居于统治地位。但人类对于新型发动机工作循环原理的探索从未停止过，比如，1882年英国人詹姆斯·阿特金森提出一种超膨胀发动机循环，膨胀比大于压缩比，其热效率要高于奥托循环，再者，更近一点1940年，美国人拉尔夫·米勒提出一种以推迟进气门关闭时刻为主要特色的超膨胀发动机循环，结构简单，易实现目前追求的可变气门正时技术的发展和成熟。

5 发动机新型燃烧技术

最近几年，世界各国，尤其是我国对汽车排放控制越来越严格，要能够增加发动机动力、改善发动机经济性、使汽车发动机的废气排放下降，传统的内燃机燃烧技术已经不能满足现有要求，一些新型燃烧技术取得了很大的发展和进步，比如，均质混合气压缩点火CHCI，低温燃烧PPC，反应活性控制压燃RCCI等。

6 结语

当然，这些发动机新技术仍是现今世界主流研究趋势，但也不是说这些技术就已经达到炉火纯青的境界了，诚然它们还是存在很多完善的地方与进步的空间，只要发动机业界人士肯静下心来为它们的未来作打算，并持之以恒为之奋斗，汽车发动机前景应该是很美好的，期待传统燃烧汽车“百尺竿头，更进一步”。

主要参考文献：

- [1] 李春明，汽车构造[M]，机械工业出版社，2017.3.
- [2] 孙仁云，汽车电器与电子技术[M]，机械工业出版社，2017.1
- [3] 刘伟，汽车液压系统[M]，电子工业出版社，2013.9.1
- [4] 朱礼贵，汽车专业理论与实践教学一体化改革[D]，哈尔滨商业大学广厦学院，2014.1.6
- [5] 李素华，基于CDIO理念的“汽车检测与诊断技术”课程实践教学的研究[D]，开封教育学院学报，2014.3.20
- [6] 魏崇亮，汽油机缸内直喷技术应用现状与发展趋势[J]，知网，2014.10（5）：
- [7] 凌永成，汽车工程概论[M]，机械工业出版社，2015.10
- [8] 浅谈当今社会汽车专业应用型人才培养思路，佳木斯职业学院学报（中国核心期刊）2117.12
- [9] 王凌，新能源汽车领域求突破人才是关键[J]，中国汽车报，2015.6
- [10] 许广举，“因材施教”理念在汽车类应用型人才培养中实践[M]，教育教学论坛，2013(5):140-142
- [11] 王海林 蔡兴旺，汽车构造与原理[M]，机械工业出版社，2018.1