THP涡轮增压直喷发动机

■ 神龙汽车有限公司 （湖北襄阳 441004） 叶宗茂

摘要：介绍了两款荣获“国际年度发动机大奖”的新一代THP涡轮增压直喷发动机产品特点、结构特点、先进的制造技术及装配检测技术。

高级工程师 叶宗茂

THP涡轮增压直喷发动机是PSA标致雪铁龙集团与BMW宝马集团合作研发的全新技术发动机，THP包括1.2THP、1.6THP和1.8THP 三大系列产品，在国际市场享有盛誉，目前已适配神龙公司多个车型系列，覆盖高、中、经济型各个细分市场产品。

1. 产品性能特点

1.6THP发动机被誉为“全时T”的优秀产品，如图1所示，相对同排量的自然吸气发动机，其动力性提高约40%～70%，油耗和CO_2排放降低约10%，是低排放高效能的涡轮增压发动机代表，能达到良好的燃油效率、动力输出效率。1.6THP发动机与同类型发动机相比具有四大领先优势：①技术新。作为EP系列的基本机型，EP6发动机是PSA集团与宝马集团历时5年合作研发成功的全新技术产品，采用了全球领先的涡轮增压、缸内直喷、可变正时系统等新一代技术，代表着这一领域国际最新技术发展趋势，被业内专家评价为“代表现阶段欧洲乃至全球汽车领域的最高技术水平！”②更加节能环保。与现有同类产品相比，涡轮增压和缸内直喷，可降低整车油耗30%，适配EP系列发动机的车型，将满足国家第三阶段油耗法规要求。③舒适性能更优。运用多种降噪、减振、减摩擦的国际领先技术，使噪声更低、运行更平顺。④整体性能国际领先。该系列发动机采用标致雪铁龙最新研发的模块化软件控制体系架构，重点适配中国特殊环境条件与当地油品，不仅保留了欧洲原型机的高效、节能、环保、舒适和设计紧凑的特点，还将充分显现其优良的适应性与高品质，整体性能处于国际领先水平。

图1 1.6THP发动机

1.2THP发动机基本机型EB2DTSM是全新一代1.2L三缸涡轮增压直喷发动机，如图2所示，是在节能减排全球化步伐不断提速的背景下研制开发的小排量、高性能新产品。与目前同等功率的四缸发动机相比，重量减轻25%，油耗减少25%；与同类三缸产品比，油耗减少8%；动力性能相当于目前市场上排量1.5L～2.0L传统发动机。EB2DTSM发动机与其他品牌同排量发动机性能的比较如附表所示。1.2THP发动机为用户带来更高效、更经济、更环保的动力总成。

图2 1.2THP发动机

2. 产品结构特点

1.6THP EP6发动机采用多项先进技术。高压缸内直喷技术采

用稀混合气分层燃烧，实现高压缩比，同时高压喷射出的细微燃油颗粒能充分与空气混合，燃烧更加彻底，进一步降低油耗并减少CO_2排放，从而提升动力性和经济性。双涡道涡轮技术保证废气能够最大程度地推动涡轮，改善低速扭矩，并提升排气效率，有效减少传统涡轮增压发动机普遍存在的涡轮迟滞现象。ECU控制的变排量机油泵技术，能够根据不同转速连续改变排量，避免了传统定排量齿轮机油泵在高转速下的泵油损耗，达到节能减排的目的。全铝合金轻量化设计，高压铸铝高刚性的缸体保证了良好的振动和噪声。

1.2THP EB2DTSM发动机采用了多项专利技术和独有结构。作为一款三缸发动机，这款发动机上有很多设计都是为了提升其运转平顺性和减少发动机振动的。例如：大质量惯性曲轴带轮、去耦式平衡轴齿轮和无声平衡轴系统。在平衡轴从动齿轮上增加去耦橡胶圈的设计，在其他发动机上并不多见，是一种较为先进的设计。虽然这款发动机采用了正时皮带，但是其正时皮带表面采用了类特氟龙材料，寿命做到了与发动机同寿命（10万km或以上）；而与正时链条相比，正时皮带在运转时也更为安静平顺。正时皮带工作在油气氛围环境中，也称作（油湿）型皮带。该项设计的主要好处是减小磨损，相对于链式传动降低了运行噪声。

3. 制造技术特点

THP系列发动机在零部件制造、工艺装配和质量管控方面，均采用了目前国际最领先的创新技术和生产工艺。如缸体线开发出精镗缸孔+测量反馈+自动补偿工艺技术，有力保证加工质量可靠性；采用中间密封检测工艺，早期判断毛坯缺陷，监控零件质量，避免加工浪费等。缸盖线开发设计PUSH-PULL装置，高效准确地实现缸盖推拉式手工上下料，避免了缸盖翻转时重心变化发生位移，提高加工可靠性；缸盖导管阀座孔加工采用如图3所示的阀座锥孔仿形车削及控制工艺，改善传统工艺阀座振纹问题。曲轴生产线开发出双重动平衡加工检测工艺，将最终动平衡加工工序合格率提升至100%。

EB2DTSM发动机与其它品牌同排量发动机性能比较表

汽车品牌	神龙EB2DTSM	大众1.2TSI	比亚迪1.2T	日产逍客1.2T	日产玛驰1.2T
排量	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L	1.2L
最大功率	100kW	77kW	82kW	84kW(115PS)	73.3kW(115PS)
最大扭矩	230Nm	175Nm	185Nm	190Nm	148Nm
升功率	83.33	64.17	68.33	70	59.42

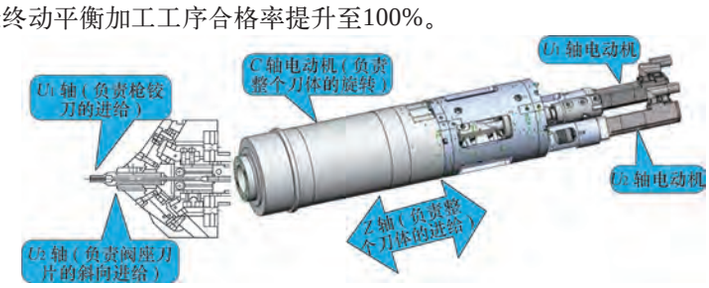

图3　加工缸盖导管阀座孔刀具

图4　发动机电力测功台架试验机

THP发动机装配过程采用了先进的密封检测设备和台架试验技术，保证了THP系列发动机装配质量和良好性能，如采用双重高压密封氦检工艺，组合使用真空法和吸枪法两种氦质谱检漏技术，同时实现定量、定位泄漏检测，达到国际先进工艺水平；采用如图4所示的电力测功台架试验检测技术——发动机在线电气联通性测试工位，实现了19种传感器的23项静态、104项动态检测，经济可靠地实现发动机线束、传感器及执行器的质量控制等。

“轻量化、小排量、高效能以及高环保”是世界汽车动力总成技术发展的潮流与趋势。神龙公司最近出台的2016～2020年动力总成及新能源汽车发展规划，作为实施推进“E动战略”全面升级的路线图，以“更高效（动力性能提升8%）；更经济（平均油耗降低15%）；更环保（CO_2排放降低28%）”为核心价值与阶段性的重要目标任务，对现有发动机、变速器等动力总成产品，进行持续技术改进与升级换代，进一步使1.2THP、1.6THP、1.8THP等涡轮增压直喷发动机充分与6MT、AT6III、6DCT和ANT8&e-ANT8等先进高效的变速器进行完美适配，让“THP”发动机焕发勃勃生机。**MW**

（收稿日期：20170408）