

新型汽车发动机电动机油泵设计研究

黄新良

(上海飞龙新能源汽车部件有限公司 上海 201100)

摘要: 随着国家的发展以及节能环保理念的不断深入, 国家大力推动和鼓励新型节能汽车的研发, 新型汽车发动机技术得到了明显的提升。基于此, 本文介绍了一种新型汽车发动机电动机油泵设计技术, 并多个方面对电动机油泵设计进行了分析和探讨, 以期能够为相关研究人员以及行业工作者提供有效参考。

关键词: 新型汽车; 发动机; 电动机油泵

0 引言

传统的汽车发动机其机油泵设计存在一定的缺陷问题, 在当前可持续发展战略的引导之下, 为进一步解决传统机油泵问题, 提高其节能环保性能, 提出了以电能作为能源驱动机油泵运行的方式, 不仅能够有效减少发动机的能源消耗, 而且还具有一定的节能环保效果。因此, 加强对于新型汽车发动机电动机油泵的设计和研发是十分有必要的。

1 新型汽车发动机电动机油泵设计研究的意义

随着当前我国生态环境的不断恶化, 当前我国环境不仅已经危害到了人们的身体健康, 而且对于国家的可持续发展也产生了不良影响, 在此情况之下, 我国提出了可持续发展战略。在此战略的引导之下, 各行各业逐渐加强了对环境保护的重视, 绿色节能也成为了行业发展的重点方向之一, 汽车行业也是如此, 各种新型汽车的研发也在朝着节能环保的方向发展, 其中电动机油泵的研发设计和应用就是当前我国新型汽车发动机研究的重点内容。这种电动机油泵的设计不仅能够减轻发动机本身的运行压力, 解决传统机油泵功率小、能耗大的问题, 能够为电动机中其他部件进行合理供油, 降低了发动机主油泵的机油消耗量, 而且即便是在低速高负荷的运行状态下, 也能够满足其他部件对于供油量和压力的要求, 在节能减排、提高运行功率方面有着极大的优势。当前这种混合动力系统已经成为汽车行业研究的重点内容, 并逐渐得到了广泛的应用。因此提高新型电动机油泵的性能, 加强新型汽车发动机电动机油泵的设计和研发对于进一步推动汽车行业发展, 落实可持续发展战略, 推动能源节约以及环境保护方面有着积极的作用和意义。

2 新型汽车发动机电动机油泵设计技术

电动机油泵设计是一种新型的汽车发电机运行模式, 其主要包括以下几个部分: 控制板以及散热板、内外转子组成的油泵、定子转子组成的电动机以及轴、机油道、机油泵壳体和盖板。与传统机油泵不同, 电动机油泵是通过电力, 实现对于机油泵的驱动的, 相较于传统间接曲轴驱动方式, 直流电动机驱动的方式能够有效弥补传统驱动方式下能耗过多、功率输出较低、资源浪费的问题。在实际运行的过程中, 电动机油泵能够进行辅助供油, 使用电动机油泵为摩擦副以及其他部件供油, 能够有效缓解发动机主油泵的供油压

力, 具有节能的效果。

在实际进行新型汽车发动机电动机油泵设计的过程中, 可以借助智能电子技术, 提升机油泵的设计水平, 在此情况下, 能够有效提高其输出功率, 而且该技术的有效应用还能够减小机油泵的体积和质量, 节约了空间的同时, 还能够提升其工作效率。

3 电动机油泵设计

新型汽车发动机电动机油泵设计是通过直流电动机, 实现对于机油泵的驱动, 这就使得在实际运行的过程中, 机油泵不再占用发电机的功率, 进而实现了其节能的作用。除此之外, 这种电动机油泵的设计还能够结合实际情况, 根据发动机的不同工况以及各部件的实际需求, 合理调整和控制发电机转速, 以此控制油量, 有效实现了能源的节约。在实际设计的过程中, 想要满足不同汽车发动机的需求, 就需要进一步优化电动机油泵的设计, 缩小其体积, 将电动机壳体、电枢轴以及机油泵壳体和驱动轴进行优化设计, 使各部分结构形成一个整体。

3.1 电动机油泵结构

机油泵是汽车发动机当中的必备结构, 对于发动机功能的有效发挥有着重要的作用。确保发动机处于任何工况之下, 都能够在其运行的过程中为各部件提供充足的机油, 保障整个系统的顺畅运行。其中机油泵的结构由两种类型, 一种是齿轮式, 另外一种为转子式。其中齿轮式结构有着较高的工作效率, 在实际运行的过程中, 其损失的功率也相对更小, 运行过程较为稳定可靠。但是齿轮式结构也有着较为致命的缺点, 由于该种结构的机油泵需要借助传动机构, 就会导致整个机油泵的体积相对较大, 而且由于多了一个传动机构, 也增加了齿轮泵的成本。转子式机油泵主要是由内外转子构成, 其内转子是固定在机油泵的传动轴上的, 而外转子是安装在泵体之内的, 通过外转子与内转子的啮合实现运转, 在实际运作的过程中, 内外转子之间会存在偏心距。由于转子式机油泵的这种紧凑的结构特点, 因此, 其体积相对较小, 与齿轮式机油泵相比有着更强的优势, 此外, 转子式机油泵在供油时不仅供油量较大而且十分均匀, 其所产生的噪音也相对较小。通过上述对比分析可知, 转子式机油泵更加适合新型汽车发动机设计。

3.2 电动机转子参数设计

在进行电动机参数设计的过程中,为保障电动机油泵能够符合实际汽车发动机需求,确保在其运行的过程中,无论发动机处于任何工况之下,都能够保障机油的供应充足,因此,需要对电动机油泵的机油流量以及压力进行分析。事实上,对于转子式机油泵而言,电动机油泵的供油量与其自身的结构有一定关系,如内转子的齿顶圆、齿根圆以及宽度等,除此之外,其供油量与机油泵中内转子的转速之间有一定关系,因此,在实际应用电动机油泵的过程中,经常会通过控制内转子转速实现对于供油量的控制。由于电动机油泵是使用电动机控制机油泵运行的,因此,机油泵供油量仅仅会受到内转子速度的控制,而并不会受到发动机曲轴转速的影响。基于电动机油泵供油量与内转子和其内部结构的这种特殊关系,在实际进行电动机设计的过程中,就可以通过提高机油泵内转子的速度,缩小机油泵的体积,来保持整体供油量不变,以此提高电动机油泵的适应性。

要求电动机内转子的速度为 4500r/min 时,供油流量为 9L/min,在内转子内径为 10mm 的情况下,同时,为确保整体使用效果,还需要对电动机和油泵的壳体进行控制。结合上述参数,对电动机油泵内外转子参数进行设计,电动机油泵外转子外径、内转子半径以及长半径和短半径分别为 45mm、34mm、17.5mm 和 13mm,内外转子厚度为 7mm,偏心距为 2.2mm。

3.3 直流电动机确定

直流电动机能够为机油泵的运行提供能量,是新型汽车发动机电动机油泵设计过程中的重点内容,直接决定着电动机油泵的实际使用效果,因此,合理的确定直流电动机是电动机油泵设计过程中非常值得重视的问题。目前我国汽车在实际进行设计的过程中,大多使用的是 12V 的抵押直流电源进行供电,所以在进行电动机油泵设计的过程中才会使用直流电动进行机油泵的驱动。在实际进行设计的过程中,为进一步确保机油泵功能作用的有效发挥,确保在发电机运转的过程中,电动机油泵能够满足所有工况下的发电机运行状态以及对于机油量的需求,就需要对电动机的输出功率进行合理确定,保障其输出功率更够与电动机油泵的消耗功率互相匹配,确保功率符合要求的同时,避免过多的浪费,是当前设计电动机油泵的重要目的之一。通过对机油泵消耗功率、机油泵输出以及机油流速等的计算出直流电动机的输出功率,以此确定直流电动机的功率需求,进而选择对符合要求的直流电动机。

3.4 性能参数的设计

在实际将电动机油泵应用在汽车发动机上时,通过电动机油泵为进排气 VVT 等部件进行供油,实际上新型汽车发动机的进排气 VVT 的 OCV 阀流量是能够测量出来的,通常情况下,供油压力需要在 $1.6 \times 10^5 \text{Pa}$,平均流量需要在 8L/min 以上。另外,为提高发动机运行的可靠性以及安全性,可以通过与安全系数相乘的方式对压力值和平均流量进行合理调整,以此科学合理地确定机油泵的参数。经过

计算确定电动机油泵的平均流量为 8.5L/min,电动机油泵的升压参数通常情况在 320kPa 之上,电动机油泵的功率大于 200W,其工作效率在 27% 以上。

3.5 总结与归纳

相较于传统机油泵而言,新型电动机油泵有着极强的优势,不仅流量更大、性能更好,而且还能够实现对于供油量的合理控制,进而达到节能的目的,更加符合国家当前可持续发展战略的要求,是当前新型汽车发动机研究和设计的重点方向。

通过上述的计算和分析,不难发现由于定子与转子之间存在一些金属材料,这就会导致在实际运行的过程中,出现金属材料切合磁场的情况,这就会影响到电动机的实际功率,导致电动机功率与计算结果之间有一定出入,严重影响了电动机的效率。针对这一问题,在实际进行电动机油泵设计和优化的过程中,需要将其中的金属材料置换成注塑壳体,保障电动机功率的高效应用。除此之外,在汽车发动机中应用新型的电动机油泵时,电动机油泵能够为发电机中其他部件提供机油,并且通过对内转子转速的合理控制,能够有效达到减少油耗、提高运行效率的目的。与此同时,通过对内转子转速和机油泵内结构的合理调整还能够达成缩小机油泵体积的目的,提高机油泵的性能以及适应性,对于汽车行业的发展有着积极作用。

4 结语

综上所述,在时代发展的要求之下,新型汽车发动机电动机油泵设计势在必行,以电能驱动机油泵的方式,不仅能够有效解决传统发动机的问题,还具有节能环保的效果,在实际进行电动机油泵设计的过程中,不仅要针对传统问题进行解决,还需要不断通过实验和调试对该技术进行优化,确保机油泵性能优良。相信随着对新型电动机油泵设计研究的不断深入,我国未来新型汽车将会得到更好的发展。

参考文献:

- [1] 谢琨,韩波波,刘俊荣,等.新能源车型转向油泵高压电机的匹配和应用[J].汽车实用技术,2020,(01):33-34+53.
- [2] 龙桂成.新型汽车发动机电动机油泵的设计[J].文存阅刊,2019,000(008):195.
- [3] 徐章禄,袁晶,张彤.基于实验和仿真的深度混合动力系统电机油泵振动响应分析及优化[J].汽车零部件,2019,129(03):6-13.