

东风康明斯 电控柴油机总成与功能扩展

东风康明斯发动机有限公司设计开发、制造生产和销售3.9~13L直列四冲程水冷式柴油机总成,包括电控柴油机总成和机械柴油机总成,发动机功率覆盖80~680马力(1马力 $\approx$ 0.735kW),生产能力可达25万台/年,是国内领先的轻中重型柴油机生产基地。大部分柴油机总成应用于商用车,小部分柴油机总成应用于工程机械和发电机组等。本文介绍了几种东风康明斯电控柴油机总成及其技术特点,在满足排放标准的前提下,进一步改善车辆的燃油经济性;智能系统等功能扩展使电控柴油机总成更加智能化。

电控柴油机总成

1.ISB3.9电控柴油机总成

该款柴油机总成(见图1)是直列四冲程水冷式四缸3.9L柴油机,基于B3.9机械柴油机总成进行燃油系统升级,采用电控高压共轨燃油系统,采用空空中冷进气技术,再加上选择性催化还原系统(SCR)后处理系统,满足国IV排放标准,具有满足国V排放标准的技术潜力。其功率120~160马力,最大扭矩410~510N·m,外特性最低比油耗 $<200\text{g/kW}\cdot\text{h}$ 。该款柴油机总成可应用于轻型载货车、轻型工程车及轻型客车等,目前正在东风汽车股份有限公司的凯普特系列轻型商用车上得到成功应用。

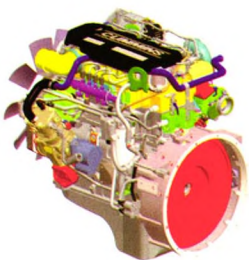


图 1

该款柴油机总成的技术特点如下:

- (1) 零部件集成化设计 零部件数量比同类发动机少约40%,发生故障的可能性降到最低。
- (2) 服务便捷 与机械B3.9柴油机零部件通用性达80%以上,维修备件可充分保障。
- (3) 油耗低 电控高压共轨燃油系统的喷射压力高,燃油消耗降低5%以上。
- (4) 动力性好 低速动力性比国III柴油机提高10%。
- (5) 噪声低 通过发动机设置燃油预喷射,降低了发动机噪声。
- (6) 轻量化 比同类柴油机重量轻。

2.ISB5.9电控柴油机总成

该款柴油机总成(见图2)是直列四冲程水冷式六缸5.9L柴油机,采用电控高压共轨燃油系统,采用空空中冷进气技术,再加上SCR后处理系统,满足国IV排放标准,具有满足国V排放标准的技术潜力。功率覆盖170~235马力,最大扭矩覆盖550~800N·m,外特性最低比油耗 $<200\text{g/kW}\cdot\text{h}$ 。该款柴油机总成全球销量已超过700万台,可应用于中型载货车、中型工程车、市政环卫等各类专用车等,目前在东风商用车有限公司的东风天锦系列中型商用车上已经得到成功应用。

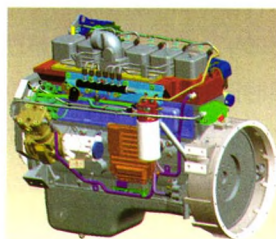


图 2



该款柴油机总成的技术特点如下:

(1) 零部件高度集成化设计 零部件比同类发动机少约40%,发生故障的可能性降到最低。

(2) 电控单元(ECM) ECM布置在发动机上,有利于OEM的车辆总布置。

(3) 服务便捷 与机械B5.9柴油机零部件通用性达80%以上,维修备件可充分保障。

(4) 油耗低 电控高压共轨燃油系统的喷射压力高,燃油消耗降低5%以上。

(5) 动力性优异 低速动力性比国Ⅲ柴油机提高10%以上。

(6) 噪声低 通过发动机设置燃油预喷射和安装隔音罩,降低了发动机噪声。

(7) 轻量化 比同类柴油机重量轻。

3.ISDe4.5电控柴油机总成

该款柴油机总成(见图3)是直列四冲程水冷式四缸4.5L柴油机,基于B3.9机械柴油机总成,通过扩缸和增加冲程将发动机排量增加0.6L;同时,通过气缸体

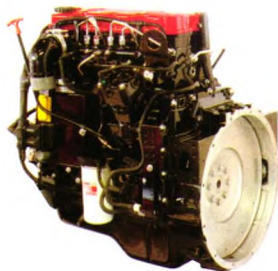


图 3

强化设计和运动件强化设计等措施保证发动机可靠性;采用电控高压共轨燃油系统,采用四气门技术和空空中冷进气技术等,满足国Ⅲ排放标准;在此基础上加上SCR后处理系统

等,可满足国Ⅳ和国Ⅴ排放标准。柴油机功率140~185马力,最大扭矩450~650N·m,外特性最低比油耗<195g/kW·h。可应用于轻型载货车、轻型工程车及轻中型客车等。该款柴油机总成已经在东风汽车股份有限公司的凯普特系列轻型商用车上得到成功应用。

该款柴油机总成的技术特点如下:

(1) 经济环保 具有升功率高、油耗低、大修周期长、使用成本低等显著优势。

(2) 高度集成 发动机子系统高度集成,连接件更少,即零部件集成化设计。

(3) 噪声低 油底壳采用一次冲压成形及独立悬挂结构,齿轮传动系设计为后置式等,这些技术应用

降低了发动机噪声,比同类机型小2~5dB。

(4) 操纵便捷 满足国Ⅲ、国Ⅳ、国Ⅴ排放标准的产品源自同一基础平台开发,持久可靠,传承性强,操纵更便捷。

(5) 电控单元 ECM布置在发动机上,有利于OEM的车辆总布置。

(7) 轻量化 比同类柴油机重量轻。

此外,如果使用CH-4以上润滑油,可保证发动机良好运行并延长更换周期至2万km。

4.ISDe6.7电控柴油机总成

该款柴油机总成(见图4)是直列四冲程水冷式六缸6.7L柴油机,基于B5.9机械柴油机总成,通过扩缸和增加冲程将发动机排量增加0.8L;同时,通过气缸体



图 4

强化设计和运动件强化设计等措施保证发动机可靠性;采用电控高压共轨燃油系统,采用四气门技术和空空中冷进气技术等,满足国Ⅲ排放标准;在此基础上加上SCR后处理系统

等,可满足国Ⅳ和国Ⅴ排放标准。功率覆盖范围185~285马力,最大扭矩覆盖范围700~970N·m,外特性最低比油耗<195g/kW·h。其主要的技术特点与ISDe4.5电控柴油机总成类似。该款柴油机总成可应用于中型载货车、中型工程车、中型客车及市政环卫等各类专用车等,目前已经在东风商用车有限公司的东风天锦系列中型商用车上得到成功应用。

5.ISC8.3电控柴油机总成

该款柴油机总成(见图5)是直列四冲程水冷式六缸8.3L柴油机,基于C8.3机械柴油机总成,升级燃油系

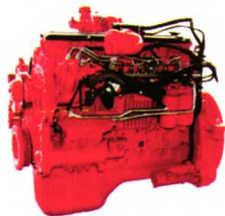


图 5

统,采用康明斯XPI电控高压共轨燃油系统,采用四气门技术和空空中冷进气技术等,再加上SCR后处理系统,满足国Ⅳ排放标准,具有满足国Ⅴ排放标准的技术潜力。功率覆盖

范围230~290马力,最大扭矩覆盖900~1150N·m,外特性最低比油耗<192g/kW·h。该款柴油机总成可应用

于重型载货车、重型工程车、大型客车及各类专用改装车等，目前已经在东风商用车有限公司的东风天龙系列重型商用车上得到成功应用。

该款柴油机总成的技术特点如下：

(1) 集成化设计 气缸体和气缸盖等零部件采用集成化设计，发动机零部件数量比其他同类发动机约少25%，使发生故障的可能性降到最低。

(2) 动力缸耐磨性好 活塞环采用闪镀与高耐磨复合陶瓷电镀技术，提高动力缸耐磨性。

(3) 电控单元 ECM布置在发动机上，有利于OEM的车辆总布置。

(4) 增加油水宝装置 大幅度降低燃油系统故障，对油品的适应性更强。

(5) 服务便捷 维修备件通用性达80%以上。

(6) 轻量化 比同类柴油机重量轻。

此外，燃油消耗低、大修周期长、使用成本低等显著经济特点和节能环保优势也得到OEM与终端用户的认可。如果使用CH-4以上润滑油，可保证发动机良好运行并延长更换周期至2万km。

6. ISLe8.9电控柴油机总成

该款柴油机总成（见图6）是直列四冲程水冷式六缸8.9L柴油机，基于C8.3机械柴油机，通过增加冲程



图 6

将发动机排量增加0.6L；同时，通过运动件强化设计等措施保证发动机可靠性；采用电控高压共轨燃油系统，采用四气门技术和空空中冷进气技术等，满足国Ⅲ排放标准；再加上SCR后处理系

统等，可满足国Ⅳ和国Ⅴ排放标准。功率290~375马力，最大扭矩1050~1550N·m，外特性最低比油耗<192g/kW·h。该款柴油机总成的技术特点与ISC8.3电控柴油机总成类似，产品可应用于重型载货车、重型工程车、牵引车、大型客车及各类专用改装车等，目前已经在东风商用车有限公司的东风天龙系列重型商用车上得到成功应用。

7. ISL9.5电控柴油机总成

该款柴油机总成（见图7）是直列四冲程水冷式

六缸9.5L柴油机，基于ISLe8.9电控柴油机总成，通过扩缸和增加冲程等措施，将发动机排量增加0.6L；同



图 7

时，采用康明斯XPI电控高压共轨燃油系统，采用四气门技术和空空中冷进气技术等，满足国Ⅲ排放标准；再加上SCR后处理系统等，可满足国Ⅳ排放标准。满足国Ⅴ排放标准的

机型正在开发中。功率覆盖290~385马力，最大扭矩1200~1600N·m，外特性最低比油耗<190g/kW·h。可应用于重型载货车、重型工程车、牵引车、大型客车及各类专用改装车等，目前已经在东风商用车有限公司的东风天龙系列重型商用车上得到成功应用。

该款柴油机总成的主要技术特点是燃油经济性好，低速转矩大，兼顾集成化设计，即气缸体和气缸盖等零部件采用集成化设计，发动机零部件数量比其他同类发动机约少25%，使发生故障的可能性降到最低；优化了活塞环和湿式气缸套设计，有效降低了机油消耗，最佳机油燃油消耗比<0.05%；设计了油水宝装置，大幅度降低燃油系统故障，对油品的适应性更强。此外，维修备件的通用性达90%以上，服务便捷。

8. ISZ13电控柴油机总成

该款柴油机总成（见图8）是直列四冲程水冷式六缸13L柴油机，它是参照康明斯15L电控柴油机总成，



图 8

全新开发而成的电控柴油机总成。该总成继承了康明斯重型载货汽车柴油机高升功率比、一件多能、高可靠性等传统优势，融汇了康明斯多项最新技术，是国内市场大功率重型柴油机的标杆。采用康明斯XPI电控高压共轨燃油系统，采用四气门技术和空空中冷进气技术等；再加上SCR后处理系统等，满足国Ⅳ和国Ⅴ排放标准。功率覆盖425~525马力，最大扭矩1900~2500N·m，外特性最低比油耗<185g/kW·h。

该款柴油机总成已经在东风商用车有限公司的东风天



龙旗舰系列重型商用车上得到成功应用。

该款柴油机总成的技术特点是燃油经济性好,输出转矩大,包括低速转矩,有利于提高车辆的加速性;整体式全钢活塞结构设计,确保发动机高可靠性;优化了活塞环和湿式气缸套设计,有效降低了机油消耗,车辆正常行驶情况下2万km内无需添加机油;电控单元布置在发动机上,有利于OEM的车辆总布置;设计了油水宝装置,大幅度降低燃油系统故障,提高了油品的适应性。使用寿命高达120万km以上。

功能扩展

1.智能电控特性

上述八款柴油机都带有电控系统,都有电控单元(ECM)和各种传感器。因此,他们都有智能电控特性。

遍布发动机全身的传感器不断将各种信息传送到发动机电控单元,通过高速数据通信接口共享,确保发动机在运转过程中保持最佳工作状态,在不同载重情况下保持高效节油和低排放,同时具有防振、防过热、防过载等自我保护和智能诊断功能,灵活多变的电控特性使整机更加智能化。

(1) 车辆远程油门功能 驾驶员可以在远离驾驶室的情况下操控发动机。

(2) 最高车速限制功能 提高车辆行驶安全性。

(3) 风扇控制功能 根据设定的温度限值,控制风扇的开启与关闭,实现省油之目的。

(4) 快怠速暖机功能 当发动机水温低于设定值时,发动机启动后将提升到1200r/min,以快速提升水温。

(5) 怠速停机功能 当发动机怠速超过设定时间后,自动停机。

(6) 车辆巡航控制功能 提高车辆的操控性,减轻驾驶员操作强度。

智能电控特性可以帮助终端用户更好地管理发动机,提前预知故障,减少故障的发生,提高发动机系统的可靠性。

2.EBP机智能人节能系统

EBP机智能人节能系统(见图9)的功能是一键选

择实现发动机、车辆和驾驶员的互动交流。可以使“费油”的驾驶员变为“省油”的驾驶员,即帮助驾驶员温和加速、及时换到更高挡位、最高车速限制和一定程度上减少刹车使用等。也就是说,帮助驾驶员根据不同路况、载乘情况,灵活选择动力、标准和经济三挡选键,使发动机保持在最优化的燃油经济区间运行。如果驾驶员使用正确,车辆的燃油消耗可以降低约4%~8%。

E经济挡:最佳经济运行设置,在不需要发动机全部动力的车辆使用工况下,此挡位帮助驾驶员将发动机动力优势转换成低油耗优势。适用于半载和空载情况。

B标准挡:在发动机的动力性和经济性之间达到一个完美平衡的工作模式。适用于标载情况。

P动力挡:发动机工作在最大动力模式,以满足车辆重负载的需求。适用于超载和爬坡情况。

3.电控硅油风扇

可变转速电控硅油风扇可以根据发动机出水温度、空调开关等自动调整风扇转速,在车辆启动及发动机温度不高时风扇低速转动,在大幅减少风扇无用损耗的同时,使发动机保持合理温度,达到节油效果,车辆的燃油消耗可以降低约3%~5%。

结语

东风康明斯车用电控柴油机总成在保证产品质量的同时,不断提升技术,满足国Ⅲ、国Ⅳ和国Ⅴ排放标准;其智能电控特性可以使发动机更加智能化;EBP机智能人节能系统可以帮助驾驶员进一步省油;电控硅油风扇可以进一步改善车辆的燃油经济性。



图 9

关键词:

康明斯 电控柴油机 总成 功能扩展

(收稿日期20130730)