

[液压]

用于城市环保公交车的 液压阀和智能变速器

如今的公交车要在拥有较好舒适性的同时，提高燃油经济性并降低排放。要减少运营成本，巴士公司就要充分利用其资源，这就意味着驾驶要尽可能的有效，减少车辆的磨损和维护。根据 Voith Turbo 的经验，许多问题的根源在于车辆的自动变速器。

文 / LMS 公司

随着油气价格的持续波动以及对环境问题的担心，大众典型的行为也在发生着变化。能源危机不仅将购车消费者的喜好转移到更小、更省油的车型上去，同时也唤醒了人们的其他意识，即使用私家车的时间和频率。当人们出行时，越来越多的人将公共交通方式作为一个更便宜也更环保的选择。根据最近美国公共广播（公共广播

服务）的报道，几乎在全美，公共交通的乘客数量都显著增加：在波士顿，地铁的乘客人数增长 9%；在西雅图，通勤铁路的乘客人数高达 28%；在圣安东尼奥和得克萨斯，巴士乘客的人数增加了 11%。虽然交通部门的官员们欢迎越来越多的乘客，可是他们却无法逃避不断波动的油价和运输服务质量提高的成本。

特别是对于政府部门，在这种经济形势下，提出大幅缩减巴士和运输服务，而与此同时，对运输服务的需求却正在上升。除此之外，日益严格的尾气排放标准，例如新的欧 5 法规，又提出了更高的标准。如今的公交车要在拥有较好舒适性的同时，提高了燃油经济性并降低了排放。要减少运营成本，巴士公司就要充分利用其资源，这就意味着驾驶要尽可能的有效，减少车辆的磨损和维护。根据 Voith Turbo 的经验，许多问题的根源在于车辆的自动变速器。

成立于 1867 年的 Voith Turbo，是一家欧洲最大的家族企业的一部分，作为领先的动力传动系统专家，总部设在德国海登海姆，其推出了一款专为城市公交汽车设计的 4 速自动变速器。该公司主要生产先进的流体驱动器和耦合系统，应用于道路、铁路、船舶和工业领域中。Voith Turbo 研发的城市公交车自动变速器 DIWA.3E 和 DIWA.5，可以安装在任何公交车的传动系统中，并能保证燃油经济性、乘坐舒适性、经营效率和可靠性。在世界范围内，Voith Turbo 已经为亚洲、欧洲和美国的公交服务提供了超过 150 000 台的 DIWA 自动变速器。

DIWA 的优势

Voith Turbo 的 DIWA 变速器的特点在于其独一无二的转矩分动原则：柔性差速变速器的换挡范围

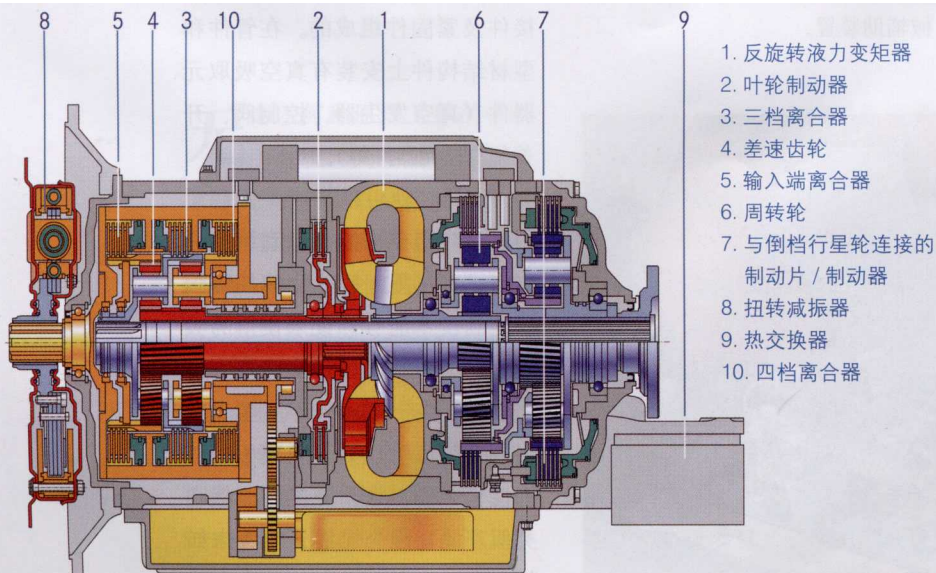


图 1 DIWA 变速器的核心是反旋转液力变矩器。在转换器后面，一个周转齿轮将液压和机械力相结合。通过专利电动液压阀控制变速器换挡过程

取代了传统自动变速器的前两个档位。在功能上,转矩差速装置的原理是动力拆分:发动机的动力被分成机械和液力两个部分,在输出端又重新耦合。这样拆分动力的结果是,在一定的范围内能够持续加速,而对于传统变速器这一过程必须换挡两到三次。应用这个动力分配原则,不仅意味着减少了50%的换挡机会,同时由于机械部分的传动和减少了发动机冷却回路的热负荷,在低速范围内取得了更好的燃油经济性,使得4档的DIWA变速器性能相当于传统的标准5档或6档变速器。由于其延长了驾驶的速度区间,这就允许了长时速范围内无换挡操作,从而保证了驾驶的舒适性并减少了保养工作,如按照常理每180 000 km就要例行更换机油(图1、2)。“这就是DIWA成为巴士高经济性传动系统的典范”,运营公司的发言人说道。

智能变速器

DIWA变速器拥有智能加速换挡程序,可适应于不同地形、车辆加速度、变速器传动速比和负载情况,这优化了换挡时机选择并减少了燃油开支。该变速器进一步装备了液压扭转振动阻尼器,能够在换挡后降低发动机的转速波动,在车辆驻车或空挡时,中断发动机和变速器的动力传递。此外,根据工况的不同,可以在4个不同的换挡策



图2 DIWA 变速器

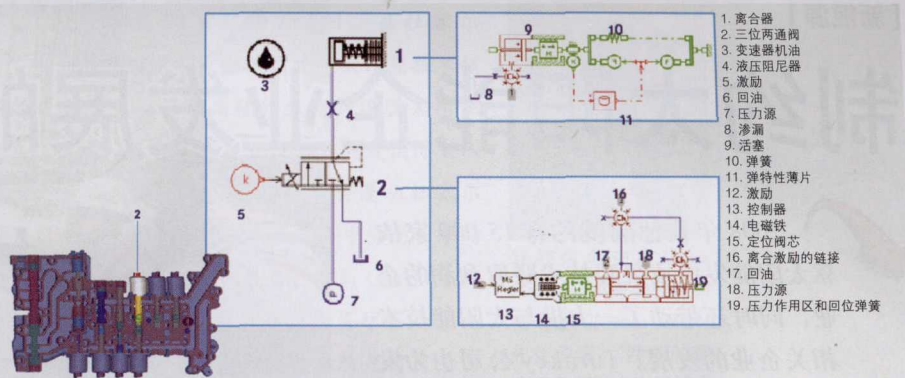


图3 Voith Turbo 选择了 LMS Imagine. Lab 传动方案

略中选择最合适的。变速器的运行状态可以通过专门的软件连续监控,有效避免变速箱拆装检修。值得注意的是,所记录的大量数据,对车辆后续的设计和维修保养都具有重要的意义。

引入 LMS Imagine.Lab

像大多数的自动变速器一样,DIWA变速器是通过液力操作的,这就是LMS介入的原因。在2005年,Voith Turbo要求以液压阀为例,提高液压阀的稳定性和功能,这需要分析系统过程并了解测试的结果。Voith Turbo对引进机电产品的系统化开发过程、参变量的研究和其他相关的增强解决方案也很感兴趣。Voith Turbo选择了LMS Imagine.Lab传动方案以及3个LMS Imagine工具箱目录:液压(HYD)、液压组件设计(HCD)和液压电阻(HR)。LMS Imagine.Lab传动方案帮助Voith Turbo将液力系统可视化,并了解其联接的相互关系(图3)。

“借助于一维的多领域仿真是非常有价值的,因为这种动态系统的行为非常难以预测,每一个子系统都要考虑到”Voith Turbo机电一体化与仿真部的Bernhard Holig说道。

有了LMS Imagine.Lab

AMESim的软件包和工具箱,能够让Voith Turbo拥有一个系统的方法,研究和改进自动变速器的液压阀。其以一种创新的工作方式,集成了LMS Imagine.Lab AMESim平台和动态系统分析,帮助Voith Turbo对整体的液力系统有更好的理解。有了仿真模型研究和一维的复杂液力系统的物理模型验证,使得对自动变速器液压阀的创新开发成为可能,并可以满足在节能环保城市公交车上使用的苛刻功能要求。

LMS Imagine.Lab AMESim软件和其他软件的不同之处在于其方案的规模和工具箱的质量,各种典型的模型和一维的全功能验证模型都可用来设计和测试,整体的测试时间大大缩短,必要的迭代次数也大幅减少。

“对我们而言,LMS Imagine.Lab AMESim是一个强大而灵活的仿真平台,能够对动态系统行为进行系统和详细的分析,这有助于不断提高我们的设计和开发流程。”Voith Turbo机电一体化和仿真部的Bernhard Holig说。“LMS Imagine.Lab AMESim能够将自动变速器中的阀门设计构想快速转化为理想的解决方案。”Bernhard Holig补充道。这肯定有助于简化设计,发展变速器系统,使其更快的被市场接受。[1][2]