

现代汽车转向系统的发展趋势

晓 青

改革开放以来,我国汽车工业发展迅猛。作为汽车关键部件之一的转向系统也得到了相应的发展,基本已形成了专业化、系列化生产的局面。有资料显示,国外有很多国家的转向器厂,都已发展成大规模生产的专业厂,年产超过百万台,垄断了转向器的生产,并且销售点遍布了全世界。

1 现代汽车转向装置的设计趋势

1.1 适应汽车高速行驶的需要

从操纵轻便性、稳定性及安全行驶的角度,汽车制造广泛使用更先进的工艺方法,使用变速比转向器、高刚性转向器。“变速比和高刚性”是目前世界上生产的转向器结构的方向。

1.2 充分考虑安全性、轻便性

随着汽车车速的提高,驾驶员和乘客的安全非常重要,目前国内外在许多汽车上已普遍增设能量吸收装置,如防碰撞安全转向柱、安全带、安全气囊等,并逐步推广。从人类工程学的角度考虑操纵的轻便性,已逐步采用可调整的转向管柱和动力转向系统。

1.3 低成本、低油耗、大批量专业化生产

随着国际经济形势的恶化,石油危机造成经济衰退,汽车生产愈来愈重视经济性,因此,要设计低成本、低油耗的汽车和低成本、合理化生产线,尽量实现大批量专业化生产。对零部件生产,特别是转向器的生产,更表现突出。

1.4 汽车转向器装置的电脑化

未来汽车的转向器装置,必定是以电脑化为唯一的发展途径。

2 现代汽车转向装置的发展趋势

2.1 现代汽车转向装置的使用动态

随着汽车工业的迅速发展,转向装置的结构

也有很大变化。汽车转向器的结构很多,从目前使用的普遍程度来看,主要的转向器类型有4种:有蜗杆肖式(WP型)、蜗杆滚轮式(WR型)、循环球式(BS型)、齿条齿轮式(RP型)。这四种转向器型式,已经被广泛使用在汽车上。

据了解,在世界范围内,汽车循环球式转向器占45%左右,齿条齿轮式转向器占40%左右,蜗杆滚轮式转向器占10%左右,其它型式的转向器占5%。循环球式转向器一直在稳步发展。在西欧小客车中,齿条齿轮式转向器有很大的发展。日本汽车转向器的特点是循环球式转向器占的比重越来越大,日本装备不同类型发动机的各类型汽车,采用不同类型转向器,在公共汽车中使用的循环球式转向器,已由60年代的62.5%,发展到现今的100%了(蜗杆滚轮式转向器在公共汽车上已经被淘汰)。大、小型货车大都采用循环球式转向器,但齿条齿轮式转向器也有所发展。微型货车用循环球式转向器占65%,齿条齿轮式占35%。

综合上述对有关转向器品种的使用分析,得出以下结论:

- 循环球式转向器和齿轮齿条式转向器,已成为当今世界汽车上主要的两种转向器;而蜗轮-蜗杆式转向器和蜗杆肖式转向器,正在逐步被淘汰或保留较小的地位。

- 在小客车上发展转向器的观点各异,美国和日本重点发展循环球式转向器,比率都已达到或超过90%;西欧则重点发展齿轮齿条式转向器,比率超过50%,法国已高达95%。

- 由于齿轮齿条式转向器的种种优点,在小型车上的应用(包括小客车、小型货车或客货两用车)得到突飞猛进的发展;而大型车辆则以循环球式转向器为主要结构。

2.2 循环球式转向器特点

- 循环球式转向器的特点是:效率高,操纵轻便,有一条平滑的操纵力特性曲线。

- 布置方便。特别适合大、中型车辆和动力转向系统配合使用;易于传递驾驶员操纵信号;逆效率高、回位好,与液压助力装置的动作配合得好。

- 可以实现变速比的特性,满足了操纵轻便性的要求。中间位置转向力小、且经常使用,要求转向灵敏,因此希望中间位置附近速比小,以提高灵敏性。大角度转向位置转向阻力大,但使用次数少,因此希望大角度位置速比大一些,以减小转向力。由于循环球式转向器可实现变速比,应用正日益广泛。

- 通过大量钢球的滚动接触来传递转向力,具有较大的强度和较好的耐磨性。并且该转向器可以被设计成具有等强度结构,这也是它应用广泛的原因之一。

- 变速比结构具有较高的刚度,特别适宜高速行驶车速的提高。高速行驶需要在高速时有较好的转向稳定性,必须保证转向器具有较高的刚度。

- 间隙可调。齿条齿扇副磨损后可以重新调整间隙,使之具有合适的转向器传动间隙,从而提高转向器寿命,也是这种转向器的优点之一。

我国的转向器生产,除早期投产的解放牌汽车用蜗杆-滚轮式转向器,东风汽车用蜗杆肖式转向器之外,其它大部分车型都采用循环球式结构,并都具有一定的生产经验。目前解放、东风也都在积极发展循环球式转向器,并已在第二代换型车上普遍采用了循环球式转向器。由此看出,我国的转向器也在向大量生产循环球式转向器发展。

2.3 转向器生产专业化

循环球式转向器在国外实现了专业化生产,同时以专业厂为主、大力进行试验和研究,大大提高了产品的产量和质量。在日本“精工”(NSK)公司的循环球式转向器就以成本低、质量好、产量

大,逐步占领日本市场,并向全世界销售它的产品。德国 ZF 公司也作为一个大型转向器专业厂著称于世。它从 1948 年开始生产 ZF 型转向器,年产各种转向器 200 多万台。还有一些比较大的转向器生产厂,如美国德尔福公司 SAGINAW 分部;英国 BURM-AN 公司都是比较有名的专业厂家,都有很大的产量和销售面。专业化生产已成为一种趋势,只有走这条道路,才能使产品质量高、产量大、成本低,在市场上有竞争力。

2.4 动力转向是发展方向

动力转向系统的应用日益广泛,不仅在重型汽车上必须装备,在高级轿车上应用的也较多,在中型汽车上的应用也逐渐推广。主要是从减轻驾驶员疲劳,提高操纵轻便性和稳定性出发。虽然带来成本较高和结构复杂等问题,但由于优点明显,还是得到很快的发展。

动力转向有 3 种形式:整体式、半分离式及联阀式动力转向结构。目前 3 种形式各有特点,发展较快,整体式多用于前桥负荷 3~8t 汽车,联阀式多用于前桥负荷 5~18t 汽车,半分离式多用于前桥负荷 6t 以上到超重型汽车。

从发展趋势上看,国外整体式转向器发展较快,而整体式转向器中转阀结构是目前发展的方向。由于动力转向系统还是新的结构,各国的生产厂家都正在组织力量,大力开展试验研究工作,提高使用性能、减小总成体积、降低生产成本、保证产品质量稳定,以便逐步推广和普及。

随着科学技术的发展,国际经济形势的变化对汽车乃至汽车转向器的生产都有很大影响。特别是西方国家实行石油禁运以来,世界经济形势受冲击很大。随着能源危机的发展,汽车工业首当其冲,其发展方向有很大变化。从汽车设计、制造到各总成部件的生产都随着能源危机的发生而变化,表现在能源消耗、材料消耗、操纵轻便等各个方面。我国加入 WTO,给汽车工业带来新的机遇,也带来挑战,国产汽车及零部件将会得到进一步发展。