

汽车油封的生产现状

陈登隆

(京汕密封有限公司 普宁 515321)

汽车工业一直是橡胶制品的主要市场,其中油封是汽车用橡胶制品中重要的配件之一。为配合汽车工业的发展,十几年来,橡胶制品生产企业积极引进国外先进技术和装备,使汽车油封的质量有了很大的提高,基本上满足了汽车工业的需要。随着汽车对高速、安全、节能、舒适、环保性能方面的要求越来越高,橡胶制品企业正面临提高产品性能的考验。

1 油封的分类

油封按汽车部位可分为曲轴油封(前后)、齿轮箱油封、凸轮轴油封、轮毂(前后)与半轴油封、气门导杆油封和减震器油封等。每辆桑塔纳轿车大约有20多种油封;斯太尔汽车底盘用油封有主动齿轮轴承座油封、轴头轴承座油封、后轴轴承油封、前轮轴承座油封、轴端轴承座油封、分动箱前桥输出轴油封和输入轴油封,分动箱后桥输出轴油封、前轴承座油封等10余种规格,30多个品种。

2 油封结构

目前国内已标准化的产品有内包骨架油封(B型);外露、半外露骨架油封(W型);装配式油封(Z型);有副唇内包骨架油封(FB型);有副唇外露骨架油封(FW型);有副唇装配式油封(FZ型);流体动力型旋转油封。

油封结构包括结构形式和结构参数两部分。结构形式(油封结构的几何形状)是由配合及安装要求,密封介质及轴的旋转方向等使用要求来决定。而结构参数的内容包括工作情况参数、性能参数、胶料性能参数和剖面结构参数四个方面。

目前,我国油封生产在产品结构方面有了以下发展:

1. 采用外露、半外露组合骨架和流体动力学油封。其优点是油封定位准确、同轴性好、安装性能高、摩擦生热小、导热性能好、材质消耗少,在压力和振动作用下,性能稳定,因而使用寿命较长。用氟橡胶材料制作的轿车发动机旋转油封采用沟槽流体动力学(正弦波状及单向变截面沟槽),在密封性和使用寿命方面已达到国外同类产品的水平。

2. 整体油封。该产品由铝骨架粘合氟橡胶采用注射硫化工艺生产而成。

3. PTFE组合油封。采用金属骨架压合PTFE环组合成油封。

4. 贴合PTFE油封。在油封唇口部位贴合PTFE片,而在PTFE中添加玻璃纤维、石墨、青铜粉、二硫化钼等,以提高耐磨性能,抵御塑性蠕变能力。

3 橡胶材料

由于油封的使用条件不同,决定了所选用的橡胶材料各有所异,当前最常用的橡胶有丁腈橡胶、丙烯酸酯橡胶和氟橡胶,此外还选用硅橡胶、聚氨酯橡胶、氢化丁腈橡胶、聚四氟乙烯(油封唇口部分用)等。

选用哪种橡胶制造油封,一般可根据工作温度和橡胶与被密封流体的相容性(即橡胶的耐介质性能)。相容性可从有关资料中查到。工作温度可根据下式确定:

$$T_1 + T_2 \leq T_{max}$$

式中: T_1 ——最高使用油温(已给定);

T_2 ——正常工作状态下唇口温度与油温之差;

T_{max} ——选用橡胶材料最高允许使用温度。

对于 T_2 , 可用布宁克经验公式计算:

$$T_2 = K \sqrt{Sr}$$

式中: T_2 ——唇口温度-油温;

Sr ——轴的线速度, 英尺/分;

K ——常数, 典型的油封和润滑脂, $K=1.5 \sim 2.5$, 通常 $K=2$ 。

德国标准 DIN3761 中规定了油封在不同密封介质及其油温下应如何选择橡胶材料。在相同线速度下工作的油封因规格的差异使轴旋转频率和振动频率很高, 既影响跟随性又影响唇下热量的导出, 所以仅仅简单用油温和线速度来选材是不够的。DIN3761 又规定了不同轴径和轴速下应如何选择橡胶材料。

2003 年, 全国汽车需求量为 380 万辆左右, 预测汽车总产量为 390 万辆左右, 全年大约需要油封(包括汽车社会维修量)1.56 亿件。

5 生产设备

十几年来, 我国生产油封的主要企业先后从国外引进了先进的生产技术和工装设备, 在生产工艺上正逐步向自动化、半自动化、高效节能的方向发展, 生产工艺和油封的质量有了长足的进步。

1. 胶料制造, 大部分企业采用密炼机生产胶料。少数企业采用自动称量配炼、自动投料、自动混炼及排胶。为防止配错料、用错料, 采用电脑控制, 以确保混炼胶的质量。

2. 半成品准备, 大多数企业采用精密预成型机来生产半成品坯料, 其优点一是半成品重量准确、规整; 二是节省胶料; 三是提高生产效率。骨架的处理多数企业采用磷化处理生产线, 其优点一是骨架处理的表面质量高, 二是骨架处理半自动化, 三是生产效率高。

3. 产品硫化, 多数厂家采用抽真空平板硫化机压制产品, 也有少数企业采用推拉模、自动启模真空硫化机和注射成型机(单腔、双腔)生产油封。多数企业采用 $180 \sim 200^\circ\text{C}$ 的短时间硫化工艺。

4. 产品修边, 多数企业采用撕边模具, 产品胶

边用手工撕除即可; 切削唇口都在油封切唇机上完成; 外露骨架油封的外圆采用磨床(或万能磨床)加工。

6 检测装置

1. 胶料检测

主要的检测设备有电子拉力机、门尼粘度仪、硫变仪、橡胶加工分析仪等。

2. 产品检测

A 径向力测定仪: 径向力是控制油封质量的一项重要技术指标, 为达到密封寿命长, 径向力选在 $100 \sim 150 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-1}$ 。

B 唇口张力测定仪: 是检测油封唇口缺陷的重要仪器。

C 摩擦扭矩测定仪: 测定油封唇口的径向、周向运动轨迹, 唇的径向运动比周向运动要小得多。

D 油封唇口温度测定仪: 测定油封唇口升温的情况。

E 油封旋转试验台: 可对油封使用中的启动摩擦、动摩擦、唇口升温、泄漏、寿命等性能进行全面分析检测。

此外还有沟槽油封回流效应观测仪、弹簧性能试验仪和 3D 测定仪等。

表 我国主要的油封生产企业

序号	产家名称	生产能力/万件
1	广州奥力斯油封有限公司	1500
2	无锡恩福油封有限公司	1800
3	长春长浦油封有限公司	1000
4	青岛基珀密封工业有限公司	1000
5	中鼎股份有限公司	1000
6	浙江海橡有限公司	2000
7	安徽希尔密封件有限公司	1000
8	十堰东森汽车密封件有限公司	1000
9	普宁市京汕密封件有限公司	1000
10	汉升密封件(深圳)有限公司	1000
11	南海和泰汽配公司	1000
12	宁海无边橡塑有限公司	1000
13	亚新科零部件(安徽)有限公司	500
14	长沙汽车油封厂	1000
15	济南零部件有限公司橡胶密封件厂	500
16	南京七四二五工厂	500
17	西北院发思达汽车密封件公司	500
18	成都通达特种橡胶有限公司	500
19	上海瑞博密封件有限公司	500
20	海门万隆橡胶密封件有限公司	500
21	青岛凯通密封件有限公司	500
22	贵州大众橡胶有限公司	100
23	石家庄第一橡胶有限公司	100
24	温州市瓯海氟硅实业公司	100