

针织胶管管坯连续挤出生产线

徐光 李新秋 龚杰 邓辅仁 赵京生 闫峙峰

(清华大学核能技术设计研究院, 北京 100084)

摘要 简要介绍了无芯法生产针织胶管管坯的生产工艺及连续挤出生产线。采用这种方法进行生产, 可将内外胶挤出工序与针织增强层施工工序在一条生产线上连续完成, 生产的自动化程度比较高, 不仅可以提高生产效率, 而且可以保证产品质量。

关键词 针织胶管, 挤出, 自动控制

橡胶弯管是汽车上不可缺少的非金属配件, 主要用于传递冷却液、热空气以及油介质, 如用于发动机冷却系统及暖风系统中。由于汽车发动机室内结构紧凑、空间小, 因此需将胶管设计成不同的弯曲形状以绕开周围的其它固定件。这种橡胶弯管的品种和规格较多、形状各异、制造工艺比较复杂。

近年来, 随着汽车工业的不断发展, 对汽车用橡胶弯管的要求也越来越高, 弯管形状也越来越复杂。要求胶管要承受一定的动态负荷, 具有很小的弯曲半径, 并且要求变径, 因此应选择合适的生产工艺以适应产品的要求。

由于针织胶管是由针织线沿着与管轴呈一定角度的方向交织在内管管坯上, 其交织点比较稀疏, 一般都成筛孔状, 故管体轻便柔软, 且弯曲性能好, 对于变径的要求也有很好的适应性, 因此世界上大多数汽车配件厂都选择针织工艺制造橡胶弯管。

清华大学在研制了不同锭数和不同针数的针织机系列之后, 又研制了针织胶管管坯连续挤出生产线, 旨在满足生产厂家生产针织胶管的要求, 现将针织胶管管坯连续挤出生产线简单介绍如下。

1 产品性能要求

针织胶管的针织结构中交织点比较稀疏, 胶管具有较大的伸缩性, 扩径范围甚至可以达到额定直径的 40%, 允许有很小的弯曲半径。

由于针织结构中具有一定大小的网眼, 可以使内外胶层有很好的渗透性, 因此针织胶管的整体性由内外胶层与网眼的粘合性决定。

通常, 要求针织胶管的使用压力为 0.2 ~ 0.4 MPa, 爆破压力要求大于 1 MPa, 同时还要要求能承受一定的动态负荷。由于汽车发动机室的环境条件十分苛刻, 因此要求橡胶弯管不但要有耐介质腐蚀性, 而且要求有很好的耐热、耐臭氧及耐老化性能。一般汽车橡胶弯管的使用温度范围为 100 ~ 150 °C, 常用的工作介质为乙二醇/蒸馏水冷却液和热空气。

2 针织胶管的结构设计

针织胶管主要由内胶层、针织增强层和外胶层组成, 其结构见图 1。

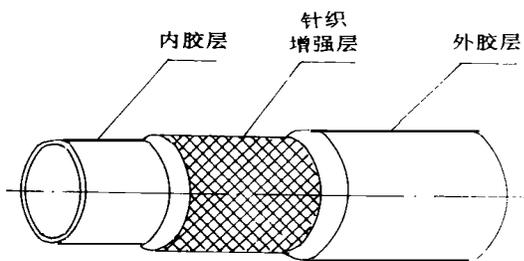


图 1 针织胶管结构图

为满足汽车用橡胶弯管的使用要求, 针织增强层材料既要具有一定的强度, 又要具有良好的耐热性和较小的热收缩率, 因此通常选用人造丝纤维或芳纶纤维。

3 生产工艺流程

采用有芯法生产工艺生产针织胶管管坯, 需要有内胶挤出、针织增强层施工、外胶挤出及定长切断等几道工序。使用芯棒的目的是为了

作者简介 徐光, 男, 38岁, 副研究员。1984年毕业于清华大学。主要从事工业检测及成套设备的研究。曾获国家教委科技进步二等奖, 中国发明专利 2 项, 实用新型专利 4 项。已发表论文数篇。

保证所生产管坯几何尺寸的稳定性,同时提高内外胶层的粘合性。但采用这种方法存在着工艺稳定性差、生产效率低等缺点,特别是弯管管坯都是定长使用,而芯棒不可能做得太长(一般小于2 m),因此管坯的切割损耗率比较大。

为了克服上述缺点,我们专门设计了橡胶弯管管坯连续生产工艺流程,采用无芯法生产。生产工艺流程如下:空气支撑→内胶挤出→针织增强层施工→牵引→张力控制→外胶挤出→测径→牵引→打印→冷却→牵引→涂隔离剂→切断。

采用这种无芯法生产工艺进行生产,可将几段生产工序在一条生产线中连续完成,大大提高了产品质量和生产效率。

4 生产设备

针织胶管管坯生产线中的主要设备分为:内胶挤出机、针织机、外胶挤出机、测径仪、牵引机、冷却水系统、定长切断系统和主控制台。

4.1 内胶挤出机

内胶挤出机用于挤出胶管的内胶层,通常采用直径为90 mm的销钉冷喂料挤出机,对挤出机进行四段温度控制。内胶挤出机采用直机头,机头中具有充压缩空气的装置,以便在采用无芯法生产胶管时提供空气支撑。直机头上的压力和温度可自动控制,充分保证了出胶量的稳定性。

内胶挤出机的主要技术指标为:螺杆直径90 mm;长径比12:1;驱动电机功率AC,45 kW;电机转速调节范围0~1 500 r·min⁻¹;螺杆转速调节范围0~45 r·min⁻¹;挤出机生产能力200~350 kg·h⁻¹;机头最高工作压力30 MPa;机头中心线高度1 000 mm。

内胶挤出机的加热冷却系统由循环回路、加热/冷却装置、温度测量及PID控制系统组成,其主要技术指标为:温度控制回路数5;温度控制方式PID智能控制;最高工作温度110℃;温度控制精度1℃;每条回路加热功率3 kW;每条回路循环泵功率0.3 kW。

4.2 针织机

生产线中使用的针织机为高速卧式针织机,主要由编结机构、给纱机构、传动机构、报警

机构和机架等几部分组成。

主要技术指标为:锭子数6;锭子质量1~2 kg;织针数量12,18,24;驱动电机功率4 kW;驱动电机最高转速1 500 r·min⁻¹;最高旋转速度450 r·min⁻¹。

高速卧式针织机的电气控制系统包括:启动/停止控制、转速升/降控制、机壳打开保护开关、针织机断线报警、点动装置和刹车装置。特别需要说明的是针织机针数的选择根据产品要求而定。

4.3 外胶挤出机

外胶挤出机用于胶管的外胶层挤出,挤出机的特性与内胶挤出机相同,只是外胶挤出机使用T型机头,在机头处有抽真空装置以加强内外胶层的粘合,提高胶管的整体性。

4.4 测径仪

测径仪用于监测胶管直径的变化,并给出控制信号,以便调整牵引速度和螺杆转速,保证胶管几何尺寸的稳定性。其技术指标为:测量范围5~60 mm;灵敏度0.01 kg;测量精度0.02 mm;控制信号0~10 V可调PID调节。

4.5 牵引机

牵引机的主要作用是在生产线上输送胶管,并使胶管保持规定的状态。在工作过程中,上下输送带之间的间隙可根据胶管直径的不同,在一定范围内靠手轮调节。牵引机的主要技术指标为:皮带宽度95 mm;夹持长度600 mm;牵引速度0~30 m·min⁻¹;电机功率AC,1.5 kW。牵引机的电子调速系统具有本地调速、遥控调速、4~20 mA调速信号输出、线速度数字显示、转矩补偿、转差补偿以及增益设置等功能。

4.6 冷却水系统

冷却水系统用于对外胶挤出胶管进行冷却,在冷却水系统的末端装有压缩空气吹干装置,对冷却后的胶管进行干燥。其技术指标为:有效冷却长度6 m;水箱容积1 m³;水泵功率0.37 kW;冷却水流量4 t·h⁻¹;换热器冷却能力83 600 J·h⁻¹。

4.7 定长切断系统

定长切断系统由牵引机、定长切断机以及输送机组成,主要功能是按照规定的长度要求

把胶管管坯切断并输送出生产线。

(1)牵引机的技术指标同上。

(2)定长切断机的技术指标为:切断能力

100 次 \cdot min $^{-1}$;切断精度 ± 1 mm;电机功率 1.5 kW。

(3)输送机的技术指标为:工作线速度 0 ~20 mm \cdot min $^{-1}$;输送带尺寸 100 mm \times 150 mm;电机功率 0.5 kW。

定长切断系统的电子控制装置具有切断长度数字预置、产量计数器以及全线同步控制等功能。

4.8 主控制台

主控制台可以对全生产线上的设备进行单

机及联动控制,全部设备状态参数可数字显示,并可记录生产过程。

5 结语

采用针织胶管管坯连续挤出生产线进行生产,可将内外胶挤出工序与针织增强层施工工序在一条生产线中连续完成,因此,大幅度提高了生产效率和产品质量,生产的自动化程度比较高,操作简便。

汽车配套厂家采用该生产线生产的汽车配套水箱弯管得到了汽车生产厂家的认可,反映良好。

收稿日期 1999-03-01

关于召开“全国橡胶行业及相关行业市场研讨会暨新产品信息发布会”的通知

世纪之交的 1999 年是相当重要的一年。为了全面地了解当前我国橡胶行业及相关行业主要产品的生产技术与市场现状、发展趋势和相关政策,以利于各企业在新世纪来临之前,做出正确决策,创出更好的经济效益,化工部橡胶工业信息总站、橡胶市场信息咨询网决定在昆明召开“全国橡胶行业及相关行业市场研讨会暨新产品信息发布会”。现将有关事项通知如下:

一、会议内容

1. 由国家有关主管部门、供销部门的权威人士介绍橡胶行业及相关行业的产品发展现状与热点问题,分析存在的问题及相应对策,研讨供需形势和市场前景,发布相关政策和规划等。
2. 本次会议特聘有关专家、教授就新产品开发技术、市场预测及橡胶加工技术等方面的问题做现场咨询。
3. 会议期间将有多家国内外企业进行企业介绍、产品展示、项目洽谈、技术转让和发布新产品信息。

二、会期及会址

1. 会议时间:1999 年 8 月 2 日至 8 月 5 日
2. 报到时间:1999 年 8 月 1 日(昆明火车站、机场全天接站)
3. 报到地址:昆明市穿金路 8 号云南省冶金招待所

三、注意事项

请参会的单位及个人于 7 月 1 日前向化工部橡胶工业信息总站索取详细的会议通知及报告题目。

通讯地址:北京西郊半壁店北京橡胶工业研究设计院内

邮编:100039

电话:010-68182211-2150

传真:010-68164371

联系人:赏琦

化工部橡胶工业信息总站
《橡胶市场》信息咨询网
1999 年 6 月