

浅析非金属材料在某些机械传动中应用的优越性

杨守棒

温州市苍南联建混凝土有限公司

摘要:一般来说,在机械传动设计中传动零件的材料多为金属,在大型机械设备设计中有其优点,其刚性、强度以及制造加工工艺易得以实现。而在小型机械设备、精密仪器中的传动零件广泛采用了非金属材料,其优点是密度小、强度高、加工简单、生产成本低、用途广泛以及生产效益显著。基于此,本文结合相关作者的案例资料进行了相关研究分析,希望能为我国现代工业发展贡献一份力。

关键词:非金属材料;机械传动;应用

引言

当前,现代工业的各个生产环节都无法离开机械设备,其也是当前生产的主要工具,而机械设备功能的实现是需要以传动系统作为支撑。机械传动技术的发展潜力比较大,随着高新技术在机械传动领域中的运用,未来机械将一步步向自动化控制、智能化控制的方向发展,其节能和环保效果也会更好。因此,开展非金属材料在某些机械传动中应用具有重要意义。

一、非金属材料部件的性能分析

(一)非金属材料部件的性能指标

非金属材料有别于金属材料,其结合键主要是共价键和分子键。非金属材料部件在设计初期应充分考虑其工作环境、部件受力情况、特殊性能要求及生产工艺性,选择材料规格,确定材料的性能指标,除此之外,还应考虑成本、法规等方面的要求。非金属材料部件通常采用高分子材料,由于其分子量较大,分子间的作用力可以满足相应的力学性能,在设计非金属材料部件时,应考虑部件失效的影响,建立材料的性能指标体系。非金属材料的特性主要有化学稳定性好、线性膨胀系数低、机械强度高、耐磨抗蠕变、摩擦噪声小、坚韧有弹性、绝缘性好、生产成本低、合成简单、工艺性良好。通用工程材料中的POM常应用于齿轮、轴承等滑动和滚动机械部件中。

(二)非金属材料部件安全系数选取原则

设计安全系数是部件的失效应力与设计应力的比值,是机械传动设计中衡量产品可靠性的重要指标。设计安全系数的主要影响因素有材料特性、部件复杂程度、使用寿命及可重复性等。金属材料通过应力-应变曲线可以得出明显的屈服极限,但大多数的非金属材料的应力-应变曲线没有明显的屈服极限,其失效应力为强度极限。设计非金属材料的安全系数时,应考虑部件的安全载荷和设计安全系数,根据经验,非金属材料的设计安全系数一般为2.0~5.0,并根据不同的工作环境和工艺方法选择相应的安全系数。

二、非金属材料在机械传动带的应用分析

发动机在带动水泵、风扇、燃油泵、发电机、起动机、动力转向泵、空气压缩机时一般采用带传动,带传动分为V带、多楔带、同步带等多种型式。

(一)V带

V带分包布带、切边带2种。老的车型还有用包布带的,它的结构由包布层、伸长层、缓冲层、强力层和压缩胶层组成。线绳多数采用涤纶或聚酯线绳,也有采用维纶和锦纶线绳的。橡胶采用氯丁橡胶,偶尔也用丁苯橡胶。包布一般用尼龙布或涤纶布制造。

目前,汽车上应用比较流行的是圆弧齿窄形切边带。圆弧齿有利于散热,寿命比较高。切边带生产效率高,是取代包布带的产品。切边带的结构分为上胶布层、伸张胶层、缓冲层、强力层、压缩层和下胶布层组成,也可以不设下胶布层。各部分具体应用如下。①胶布层采用合成纤维平纹帆布,经、纬线密度要均一。②压缩层是V带的支撑材料,应有良好的耐热和

耐疲劳性能,应选择硬度在75HA左右的氯丁橡胶,并在胶料中添加15%~30%左右的短纤维,出片时必须使短纤维定向排列,垂直于V带的强力层,增大胶带的横向刚性和纵向弯曲疲劳性能。短纤维的材料有涤纶纤维和非再生纤维素纤维等。③缓冲层胶料需要较好的弹性和牢固的动态粘接性能,一般用氯丁橡胶与天然橡胶混合制成,混合胶的含胶率要高于其他部位橡胶。④伸张胶层位于上胶布与缓冲层之间,起到校正强力层芯绳位置高低的作用,也采用氯丁橡胶,应有良好的耐热、耐疲劳性能。⑤强力层一般采用涤纶、聚酯等材料制成的线绳,其强度高、耐疲劳和耐冲击性能较好、尺寸稳定性好、初期伸长比较小,但这2种材料黏合性能不好,需要进行胶粘剂浸渍处理之后方能使用。也有采用人造丝、维纶、锦纶等材料制造线绳的,但由于尺寸稳定性等问题,使用效果不理想,目前已经很少采用。

(二)同步带

汽车同步带传动是用于内燃机凸轮轴、喷射泵及平衡器轮轴等的动力传动。一般采用氯丁橡胶作为胶背胶,有保护抗拉层的作用,具有优越的耐水解性和耐热性。带齿由剪切强度高、硬度适当的氯丁胶组成。尼龙布包布层是保护胶带的抗摩擦部分,具有优越的耐磨性,由摩擦因数小的尼龙帆布组成,用于大功率的传动。同步带采用玻璃纤维作为抗拉层,其强度高、伸长小、耐腐蚀和耐热性能良好。目前,逐渐兴起的圆弧齿同步带扩大了传动带的传动范围,使同步带不仅能适应高速低扭矩的场合,而且能适合低速高扭矩的场合。

(三)多楔带

多楔带兼有普通%带的紧凑、高效率和平带的柔软、强韧等优点,其传动功率大、效率高、占空间位置小、带体薄而柔软、适应高速传动。它具有伸长小、承受负荷分布均匀、运转平稳、使用寿命高等优点。橡胶多楔带一般采用氯丁橡胶和聚酯线绳制造,但在温度较高、比较紧凑的发动机上,建议使用增强层为芳纶线绳的氢化丁腈多楔带。芳纶线绳具有很高的强度,且耐热、耐疲劳性能优良,是目前最适合制造多楔带线绳的材料,缺点是粘接困难、价格昂贵。氢化丁腈橡胶不仅具有丁腈橡胶优良的耐油性能,而且克服了丁腈橡胶耐高、低温性能不良的缺点,具有良好的、稳定的综合性能,制造胶带能大大提高带的使用寿命。它的缺点也是价格昂贵。

目前,也有采用EPDM橡胶制造多楔带的,并取得了良好的效果。主体胶料采用短纤维增强的EPDM橡胶,增强线绳采用聚酯线绳,解决了皮带伸长过大、功率损失、带轮滑差大等质量问题。这种多楔带性能优于氯丁多楔带,价格低于氢化丁腈多楔带,是一种经济实用的产品。

三、结语

总之,随着工业化程度的不断加深,机械设备中电动机、内燃机对机械传动技术有了更高的需求,因此需要提升机械的设备性能,满足机械系统的传动需求。创新技术运用到了机械传动领域中,不仅提高耐腐蚀、耐磨损性能,同时也为机械传动技术向着更加科学有效的方向发展,有助于社会经济的高速发展。

参考文献

- [1]王小雨.机械设计中减震降噪的应用探究[J].现代盐化工,2017,44(02):24-25.
- [2]章崇任.在工程机械应用的非金属材料[J].建设机械技术与管理,2017,30(Z1):144-146.
- [3]呼吉亚.机械工程材料应用现状探讨[J].科技创新导报,2013(20):26.