

油田用大型同步齿形带胶齿设计

方玮琳 金春虎 朱玉华

(桦林集团有限责任公司 157032)

摘要 介绍了油田用大型同步齿形带(主要是胶齿)的研制过程。经试验和试制,最终确定了以加入一定量尼龙短纤维和白炭黑的 NR/SBR 胶料为齿胶,制做符合 ISO 5296—1978 的节距制梯形齿齿形带。另外还介绍了该齿形带的成型及硫化工艺要点。

关键词 齿形带, 抽油机, 齿胶

我国生产的小型同步带主要用于纺织机械或为国外进口设备提供配件,而油田用大型同步齿形带还处于开发阶段。

目前,我国油田用 CYJ10-3-26B 和 CYJ10-3-37B 抽油机的第一级传动均采用 6 根 6 350 mm 的普通 V 带。V 带是靠摩擦传递动力,因此使用时易出现周期性打滑,如遇阴雨天气,其工作效率就更低(只有 90%左右),这样既浪费了能源,又影响了产量。此外,使用 V 带还需经常进行现场维护,以保证有足够的张紧力以减少打滑和丢转,但张紧力又不能过大,以免增大转动轴的载荷,降低 V 带的寿命。

与此相比,同步带就要好得多。同步带靠与齿轮啮合传递动力,速比稳定且无丢转现象,可使传递效率达到 98%~99%,并且只需要较小的初始拉力就可正常工作,降低了传动轴上的载荷,且无需润滑和张紧力。据介绍,美国在 22 kW 抽油机上对 V 带和同步带传动进行了对比,结果使用同步带的抽油机生产每桶油可节电 14.4%。近年来油田抽油机用量迅速增加,因此开发钻采设备的新型传动是大有意义的。

现在就将大型同步齿形带齿胶的研制情况介绍如下。

1 齿形和原材料的选择

(1) 齿形选择

根据我国技术情况,决定研制符合 ISO 5296—1978 的节距制 XXH 型齿形带。齿形为

梯形,齿数为 200,带宽 127 mm。由于梯形齿结构简单,带轮制造工艺也简单,因此应用范围较广。此齿形结构如图 1 所示。

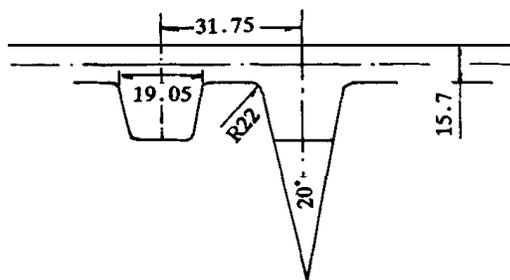


图 1 梯形齿结构示意图

(2) 原材料选择

对骨架材料的基本要求是负荷下的伸长率要小,以保证一定的带长与节距长度,因此采用 39 股直径 1.22 mm 的挂胶钢丝或玻璃纤维。

抽油机在野外露天连续工作($-35 \sim 35$ °C),并要求使用寿命 5 000 h 以上,因此胶种的选择十分重要,可选择 CR 或 NR 为主制做。

由于同步带齿面有凹凸,因此要求包布必须有较高的强度和较大的伸张性,可选用尼龙广角布。

2 配方设计

为满足齿形带各部位的性能要求,分别设计了齿胶、底部胶、尼龙广角布浆布胶和钢丝胶。对齿胶的要求是:耐全天候、耐油,还要具有很强的抗剪切能力和耐老化性能及良好的耐屈挠性能,邵尔 A 型硬度为 70~75 度,另外,由于齿形带是薄制品,还要考虑到与其它部位胶料的硫化速度匹配。

对此提出两个备选方案:

(1)NR/SBR 胶料: NR 70; SBR 30; 硫黄 1.80; 促进剂 DM 0.05; 促进剂 NOBS 0.65; 氧化锌 5.0; 硬脂酸 3.0; 石蜡 1.5; 防老剂 4010NA 1.0; 白炭黑 20; 高耐磨炭黑(HAF) 20; 中超耐磨炭黑(ISAF) 40; 防焦剂 CTP 0.25; 机油 5~10; 短纤维 5~10。

(2)CR 胶料: CR 100; 氧化锌 0.5; 氧化镁 5.0; 硬脂酸 2.0; 防老剂 A 2.0; 促进剂 D 0.5; 促进剂 DM 0.5; 交联剂 NA-22 0.2; 白炭黑 20; 高耐磨炭黑 35; 半补强炭黑 10; 增塑剂邻苯二甲酸二丁酯 5~10; 短纤维 5~10; 芳烃油 5~10。

两个配方胶料的物理性能见表 1。

表 1 不同配方齿胶的物理性能

项 目	NR/SBR	CR
正硫化时间 t_{90}/min	10.25	8.5
邵尔 A 型硬度/度	76	78
100%定伸应力/MPa	0.9	0.7
拉伸强度/MPa	12.8	10.2
扯断伸长率/%	250	200
撕裂强度/($\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$)	0.7	0.4

由表 1 可见, 两配方的物理性能有一定区别, 但半成品性能没有确定的标准, 只能作为参考, 最终还要依靠对成品的性能检验。

对 CR 和 NR/SBR 两个待选配方进行了室内台架和现场装机对比试验, 结果表明加入一定量尼龙短纤维和白炭黑的 NR/SBR 胶料效果较佳。

3 工艺过程

3.1 成型工艺

胶齿的成型步骤如下:

(1) 钢丝通过挤出联动装置进行预伸张处理后, 均匀挂胶。

(2) 在成型鼓上贴浸胶后的尼龙广角布。

(3) 在尼龙广角布上加贴齿胶。

(4) 在齿胶上缠挂胶钢丝, 间隔 4~6 mm。

(5) 在钢丝层上加贴齿背胶。

成型后的胶齿结构如图 2 所示。

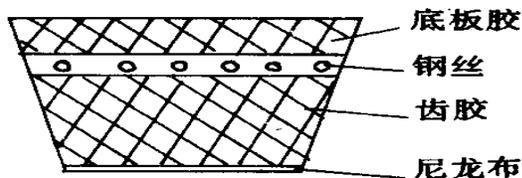


图 2 成型后的胶齿结构

3.2 硫化工艺

将成型鼓(齿形环)卸下装入活络模内的环形罐, 使用油压千斤顶均匀加压力于模型, 使活络瓦块向圆心移动, 迫使胶料充分流动并充满模型, 然后通入蒸汽进行硫化。

4 结语

以 NR/SBR 胶料试制的批量成品同步带经大庆石油学院台架实验和大庆采油二厂、八厂的现场装机试验, 效果较好, 耐屈挠寿命 340 万次, 连续运行时间为 5 700 h, 且没有啃齿和掉齿现象, 完全满足设计要求。

收稿日期 1999-06-25

中、低相对分子质量聚异丁烯生产技术通过验收

由吉林化学工业公司研究院承担的国家级火炬计划项目——中、低相对分子质量聚异丁烯生产技术于 1999 年 8 月 27 日正式通过专家验收。

聚异丁烯是一种无毒、无味的液体或半固体状的高分子聚合物, 它具有较好的化学稳定性、耐热性、耐紫外线及气密性, 性能优于其它二烯烃聚合物, 可广泛应用于润滑油添加剂、建

筑材料、电气绝缘材料、粘合剂、密封材料等领域。

1997 年, 中、低相对分子质量聚异丁烯生产技术列入国家级火炬计划, 吉林化学工业公司研究院于 1998 年 10 月建成千吨级规模的生产装置, 目前已生产出中、低相对分子质量的各种牌号聚异丁烯及聚合级异丁烯产品数百吨, 投放市场后得到一致好评, 部分深加工产品已出口日本。

(吉林化学工业公司研究院 张晓君供稿)