

织物增强吸水胶管的技术改进

蔡建华 季文才

(上海橡胶制品公司上海橡胶总厂 200333)

摘要 对织物增强吸水胶管进行了技术改造。骨架层织物以浸胶处理的 V85 型维纶帆布代替棉帆布;内胶层胶料选用橡塑并用并配以一定量再生胶;外胶层胶料选用 NR/CR/BR 三胶并用;擦布胶料选用 SCR5 标准胶并配以一定量再生胶。产品各项性能指标均达到 GB1188—89 标准要求并通过市级鉴定。产品经济效益可观。

关键词 吸水胶管,胶料配合

织物增强吸水胶管是供工矿、土建及水利工程等抽取常温水 and 一般中性液体用的重要挠性配件。近几年来,由于原材料价格上涨,胶管成本提高,我们积极应用新技术、新工艺、新材料对织物增强吸水胶管进行了技术改造。现介绍如下。

1 执行技术标准

胶管各层间的粘合强度不得小于 $2.0 \text{ kN} \cdot \text{m}^{-1}$;胶管在 0.8 MPa 压力下不应爆破或出现泄漏现象,在 1.6 MPa 压力下不应爆破;胶管在 -80 kPa 真空度条件下,不得有吸扁、脱层及其它异常现象;胶管外层胶在 $50 \times 10^{-8} \pm 5 \times 10^{-8}$ 的臭氧(40 C)中暴露 48 h 后,不得出现龟裂;具有一定的耐弯曲性能。

2 设计方案

2.1 骨架材料的选用

根据胶管技术要求,通过对胶管用骨架材料物理机械性能的对比与分析,我们采用强度高、基质薄、挺性好、粘合性较好的 V85 型维纶帆布代替原用棉帆布。V85 型维纶帆布和棉帆布性能对比见表 1。

由表 1 看出,V85 型维纶帆布的各项物理机械性能均高于 21S/3×3 棉帆布,同时也达到国家标准要求。

由于 V85 型维纶帆布的原料是由聚乙

表 1 V85 型维纶帆布和棉帆布性能对比

性 能	21S/3×3 棉帆布	V85 型维 纶帆布	国家标准
拉伸强度, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$			
经向	0.73	0.83	0.64
纬向	0.67	0.93	0.69
断裂伸长率, %			
经向	12.5	12—22	13—20
纬向	15	15—25	10—16
厚度, mm	0.65	0.55—0.600	0.60—0.65
价格, $\text{元} \cdot \text{m}^{-1}$	4.74	3.75	—

注: * GB29091—82。

烯醇纺制成纤维,后经甲醛处理后而制得的聚乙烯醇缩甲醛纤维,所以它与橡胶的粘合性稍逊于棉帆布。将 V85 型维纶帆布进行浸胶处理,才能保证织物具有良好的粘合性能。因此,选用浸胶处理的 V85 型维纶帆布能确保胶管的综合性能,并使单位成本大幅度降低。

2.2 配方设计

2.2.1 内胶层配方的确定

选择具有一定耐磨性能的 SBR 和综合性能较好的 NR 为主体原材料。软化剂选用溶剂型的,有助于炭黑和碳酸钙、陶土等补强填充剂分散均匀,并且能溶解硫黄,使硫黄得以均匀分散以保证硫化胶交联键的均匀程度。为了改善胶料的加工工艺性能,降低胶料的成本,在配方中并用一定量再生胶。在开始试产中发现胶料挤出时表面粗糙,挺性较差,并且易产生气泡。为了解决这个问题,我们在

原配方的基础上采用橡塑并用,并对配方作适当调整。在配方中增加硫黄的用量,并加入松香来提高胶管内胶层的粘合性。内胶层硫化胶性能见表2。

表2 内胶层硫化胶性能

性能	橡塑并用胶	无塑胶	指标
拉伸强度,MPa	6.4	5.2	≥4.9
扯断伸长率,%	360	510	≥250
300%定伸应力,MPa	4.6	3.0	—
扯断永久变形,%	10	30	—
邵尔A型硬度,度	75	64	—
70℃×72h热空气老化后			
拉伸强度变化率,%	-1.78	-3.21	+25--25
扯断伸长率变化率,%	-10.1	-4.2	+10--30

注:硫化条件 151℃×20min。

由表2可见,橡塑并用胶硫化胶的拉伸强度和硬度都大大高于无塑胶,并且都能达到指标要求。表2中最可贵的是橡塑并用胶硫化胶的扯断永久变形大大低于无塑胶,这对于织物增强吸水胶管进行技术改造极其重

要。因此,我们选用了橡塑并用胶的内胶层配方。

2.2.2 外胶层配方的确定

由于织物增强吸水胶管的外胶层起保护胶管骨架层的作用,所以要求外胶层胶料硫化胶具有耐磨、耐老化等特点。此外,我们设计外胶层胶料时,还要考虑保证胶管半成品在硫化过程中与内胶层胶料实现同步硫化。通过比较试验,选用了后效性能较好的有机促进剂N-氧二亚乙基-2-苯并噻唑次磺酰胺(NOBS),同时在配方中加入防老剂N-异丙基-N'-苯基对苯二胺(4010NA),以提高外胶层胶料硫化胶的耐臭氧老化性能。在此基础上,通过生胶配比试验,选出外胶层胶料配方(见表3)。

由表3可以看出,老化前NR/CR并用体系硫化胶的物理性能最好,NR/BR并用体系最差,但老化后NR/CR并用体系的物理性能明显低于NR/CR/BR并用体系,且后

表3 外胶层胶料配方及硫化胶性能

性能	NR/CR(90/10)	NR/BR(70/30)	NR/CR/BR(60/10/30)	指标
拉伸强度,MPa	9.4	7.8	8.4	≥5.86
扯断伸长率,%	505	355	490	≥300
300%定伸应力,MPa	4.6	4.7	4.1	—
扯断永久变形,%	20	24	23	—
邵尔A型硬度,度	60	69	61	—
70℃×72h热空气老化后				
拉伸强度变化率,%	4.25	-5.13	10.2	-25--25
扯断伸长率变化率,%	-8.79	-11.60	-6.1	+10--30

注:表注同表2。

者成本较低。经综合测试分析和车间试产,我们选用NR/CR/BR三胶并用体系配方作为外胶层胶料配方。

2.2.3 擦布胶配方的确定

由于浸胶V85型维纶帆布与橡胶的粘合性稍逊于棉帆布,所以设计擦布胶配方时的重点是提高粘合性能。擦布胶胶料必须具有良好的流动性和柔软性。因此,我们选用了综合性能较好的SCR5标准胶,而且并用了

一定量的再生胶,用来改善胶料的工艺加工性能。为了提高胶料对浸胶V85型维纶帆布的渗透能力,增加胶料的粘合性能,在配方中加入了固体古马隆和松焦油。

2.3 加工工艺

2.3.1 炼胶工艺

(1)内胶层胶料

为了使SBR和NR能很好地相容,必须对NR进行塑炼,然后在高温开炼机上对聚

乙烯进行预热塑化(辊温控制在120℃左右),再加入塑炼胶混合均匀后下片。胶料混炼时加料顺序为:塑炼胶卷→细料、固体软化剂→填料→1/2 炭黑→液体软化剂→1/2 炭黑→硫黄→排胶。排胶温度控制在110℃以下,混炼胶的塑性值(威氏)控制在0.20。

(2) 外胶层胶料

先将CR在破胶机上破碎后,与塑炼NR和BR在 $\Phi 560\text{mm} \times 1500\text{mm}$ 开炼机上进行掺合。混炼时加料顺序为:塑炼胶卷→1/2 填料→炭黑、部分软化剂→1/2 填料、液体软化剂→氧化锌、硫黄→排胶。

由于外胶层胶料中填料和炭黑较多,在加料时要分两次与油类拌加,这样有利于粉料在橡胶中均匀分散。

(3) 擦布胶胶料

擦布胶胶料塑炼质量直接影响混炼胶和成品质量。我们采用三段塑炼的方法,以提高生胶的塑性值,塑炼胶塑性值一般控制在0.46以上,这在混炼时便于粉料分散。混炼加料顺序与外胶层相同,混炼胶的塑性值控制在0.55左右。

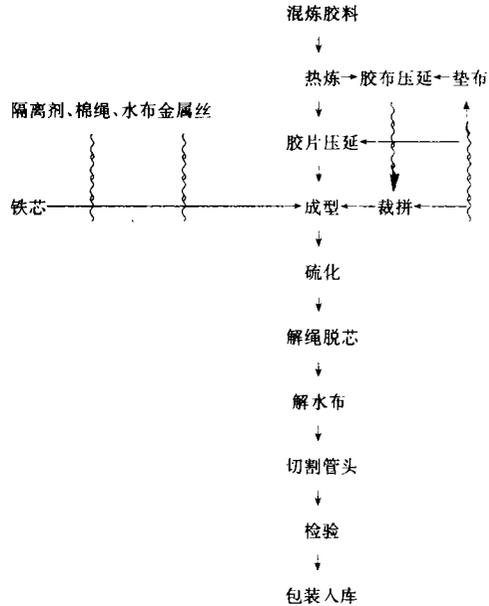
2.3.2 压延工艺

将浸胶V85型维纶帆布刷毛后送进16辊干燥机中干燥,蒸汽压力为0.20MPa,干燥速度为 $22\text{m} \cdot \text{min}^{-1}$ 。干燥后帆布的表面温度不应低于50℃。帆布压延采用 $\Phi 610\text{mm} \times 1730\text{mm}$ 压延机,上、中、下辊速比为1:1.4:1,辊温:上辊(100±5)℃,中辊(75±5)℃,下辊(85±5)℃。

浸胶处理过的V85型维纶帆布在干燥后还存在硬化问题,由于它是亲水性纤维,在高温条件下会导致帆布发硬,而硬化后的胶布大大降低了胶管的柔软性和屈挠性并造成胶管脱层,因此在干燥中要严格控制温度及帆布含水率。

2.3.3 生产工艺

织物增强吸水胶管生产工艺流程:



生产过程为:将内胶层胶片紧敷于管芯,贴合端部补强胶、第一胶布层、端部补强胶布,缠金属螺旋线,再在其上贴合中胶层、第二胶布层、外胶层,缠水包布及绳子,然后在硫化罐中进行硫化,硫化后解水布和绳,最后经切头检验后采用平直包装。

3 检验

经上海市胶管检测机构测试,产品性能指标完全达到国家标准要求。现将 $\Phi 102\text{mm} \times 4\text{P} \times 7\text{m}$ 规格产品测试结果列于表4。

4 经济效益

原胶管内、外胶层胶料平均成本为 $3.964\text{元} \cdot \text{kg}^{-1}$,增加橡塑并用胶后,胶料平均成本为 $3.533\text{元} \cdot \text{kg}^{-1}$,而每标米耗胶量为 0.671kg ,又原胶管用棉帆布平均成本为 $4.74\text{元} \cdot \text{标米}^{-1}$,现使用V85型维纶帆布平均成本为 $3.75\text{元} \cdot \text{标米}^{-1}$,以我厂1992年生产胶管180万标米计,可节约资金191.2

表4 产品测试结果

性能	GB1188-89		实测结果	
	内胶层	外胶层	内胶层	外胶层
拉伸强度, MPa	4.9	5.86	5.6	6.5
扯断伸长率, %	250	250	380	390
粘合强度, $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$	≥ 2.0		2.1	
耐真空性能, kPa	-80, 不吸扁, 脱层		-94.7, 不吸扁, 脱层	
耐臭氧性能 ($50 \times 10^{-8} \pm 5 \times 10^{-8}$, 40°C, 48h)	无龟裂		无龟裂	
定压试验, MPa	0.8, 不泄漏		未泄漏, 脱层	
爆破压力, MPa	1.6, 不破		未爆破	
弯曲试验(在弯曲后)	无永久变形		无永久变形	
70°C × 72h 热空气老化后				
拉伸强度变化率, %	+25---25	+25---25	-3.2	-4.9
扯断伸长率变化率, %	+10---30	+10---30	-7.1	-2.6

万元。

5 结语

经过一年多时间研制和用户使用,证明胶管性能可靠,质量稳定。我们的体会是:

(1)内胶层胶料采用橡塑并用,不仅可以改善胶料的工艺性能,满足产品的技术要求,而且可以降低胶料成本,提高经济效益;

(2)外胶层采用NR/CR/BR 并用体系,

可使胶管耐磨耗和耐臭氧老化性能得到改善;

(3)采用浸胶处理的V85型维纶帆布作胶管骨架材料,产品强力高、挺性好、管体轻、寿命长、利于抽吸,且成本较低。

致谢 本文得到高级工程师陈启宇、周国钧的指导,在此谨表感谢!

收稿日期 1995-07-03

Technical Modification of Fabric-reinforced Water Suction Hose

Cai Jianhua and Ji Wencai

(Shanghai General Rubber Factory 200333)

Abstract A technical modification of fabric-reinforced water suction hose was made. The cotton canvas was replaced by V85 vinylon canvas as carcass; rubber/plastics blend incorporating some reclaim was used as inner layer; NR/CR/BR blend was used as outer layer; SCR5 incorporating some reclaim was used as fabric coating. The properties of the modified hose were in accordance with the requirements in GB 1188-89 and the product was certificated by Shanghai authorities.

Keywords water suction hose, compounding

现 书 出 售

①标准化工作导则宣贯教材化工行业补充资料(1995年), 单价18元; ②橡胶原材料汇编(1995年), 单价178元; ③橡胶通用物理和化学试验方法标准汇编(1990年), 单价24元; ④橡胶通用物理和化学试验方法标准续编(1994年), 单价46元。有需要上述资料的读者请与宋桂琴女士联系, 邮编:100039, 地址:北京西郊半壁店化工部北京橡胶工业研究设计院情报室。