

相同。试验气囊的结构和爆破压强如表 1 所示。

表 1 试验气囊的结构和爆破压强

直径/mm	缠绕密度/(根·cm ⁻¹)	爆破压强/MPa
600	9.0	1.67
800	10.5	1.45

根据所提供气囊的有关资料, $K_m=313.6\text{ N}$, $\beta=64^\circ$,代入式(4)进行计算。爆破压强理论计算与试验结果对比如表 2 所示。

表 2 爆破压强对比 MPa

直径/mm	理论计算	试验结果	误差/%
600	1.59	1.67	4.79
800	1.39	1.45	4.14

从表 2 可以看出,理论计算压强与试验结果接近,证明理论计算公式的正确性。另一方面,由于未考虑基体橡胶的作用,因此,理论计算值略小于试验值。

3 结论

(1)通过对下水用气囊囊体的结构进行分析,利用薄膜理论和网格理论得到气囊在内压作用下的纵向应力和周向应力,进而推导出的爆破压强的理论计算公式是较精准的。

(2)帘线缠绕气囊的爆破压强不仅与囊体的几何结构有关,而且还与骨架层的缠绕方式有关。

参考文献:

[1] 吴剑国,孙燕,马剑,等. 气囊下水的安全性研究[J]. 造船技术,2010(4):7-9.

[2] 王作龄. 橡胶复合体的力学性能[J]. 世界橡胶工业,2006,33(10):20-25.

[3] Mistry J, Gibson A G, Wu Y S, et al. Failure of Composite Cylinders under Combined External Pressure and Axial Loading[J]. Composite Structures,1992,22(1):193-200.

[4] Gramoll K C, Gibson A G, Wu Y S. Stress Analysis of Filament Wound Open-ended Composite Shells [A]. AIAA/ASME/ASCE/AHS/ASC. Collection of Technical Papers—AIAA/ASME Structures, Structural Dynamics and Materials Conference. Washington:AIAA,1993: 2733-2741.

[5] 俞洪,周锋,丁剑平. 充气轮胎性能与结构[M]. 广州:华南理工大学出版社. 1998.

[6] 袁春元,周孔亢,吴琳琪,等. 汽车空气弹簧橡胶气囊的结构分析方法[J]. 机械工程学报,2009,45(9):221-225.

[7] 陈汝训. 纤维缠绕壳体设计的网格分析方法[J]. 固体火箭技术,2003(1):30-32.

[8] 帅长庚,何琳. 帘线缠绕增强肘形橡胶软管耐压强度计算[J]. 工程力学,2008(6):230-233.

收稿日期:2014-03-02

Theoretical Calculation of the Burst Pressure of Air-bag for Ship Launching

LIU Ya-ping¹, WU Jian-guo¹, SUN Ju-xiang²

(1. Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310032, China; 2. The Factory of Changlin Air-bag Container, Jinan 250023, China)

Abstract: Based on membrane theory and netting theory, and considering the strength, winding density, winding angle and geometric structure of the cord, the formula to calculate the longitudinal stress, circumferential stress and burst pressure of cord wound rubber air-bag under internal pressure were obtained. The accuracy of the formula was good confirmed by comparing test value with theoretical value of burst pressure.

Key words: air-bag; rubber; cord; burst pressure; membrane theory; netting theory

高强度浮选机定子橡胶零件

中图分类号:TQ336.4 文献标志码:D

由西安致泰橡塑工业有限公司申请的专利(公开号 CN 103073764A, 公开日期 2013-05-01)“高强度浮选机定子橡胶零件”,涉及的高强度浮选机定子橡胶零件配方为:21 型氯丁橡胶 50~70,40 型丁腈橡胶 40~60,通用炭黑

80~100,碳酸钙 40~60,氧化锌 5~7,氧化镁 5~6,硬脂酸 2~4,微晶蜡 2,增塑剂 DBP 10~15,防老剂 D 1~1.5,硫黄 1.2~1.5,促进剂 NOBS 1.1,促进剂 DM 1.4~1.6。该配方中极性橡胶 40 型丁腈橡胶的比例增大,从而提高了材料的机械强度。

(本刊编辑部 赵 敏)