

## 液压缓冲故障分析实例



姓名 钟建军  
Festo 技术支持  
2021 年 12 月 7 日

**关键词:**

液压缓冲器

**摘要:**

本文根据曾凡轶先生的液压缓冲器选型文档结合客户具体工况分析了液压缓冲器失效的原因。

**目标群体:**

本文仅针对有一定机械基础的工程师。

**声明:**

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写，旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品，如果发现描述与官方正式出版物冲突，请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境，但现场设备型号可能不同，软件/固件版本可能有差异，请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

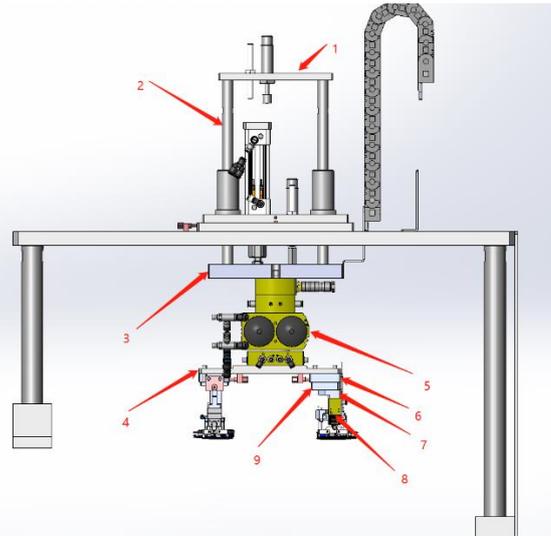
我们会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

# 目录

1	现场工况数据收集.....	4
2	数据分析计算.....	5
3	数据分析结论.....	6

## 1.现场工况数据收集

某客户现场的液压缓冲器 YSR-16-20-C 使用一段时间后陆续损坏。  
客户的机械结构如下：



根据客户提供的工况数据：

1=0.8Kg

2=0.9kg

3=1.6kg

4=1.5kg

5= 6.5kg

6=0.2kg

7=0.1kg

8=0.2kg

9=0.1kg

10=0.2kg 夹爪加工件

负载：  $M=0.8+0.9*2+1.6+1.5+6.5+(0.2+0.1+0.2+0.1+0.2)*2=13.8\text{kg}$  按 14kg 计算； 下降时间  $t=0.25\text{s}$ ；

气缸： DSBC-32-60-PPSA-N3；

客户使用行程： 50mm， 单程运行时间： 0.25s。使用频率： 20 次/min。

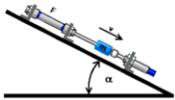
工件是汽车的遥控钥匙， 重量可以忽略不计。

## 2.数据分析计算

使用液压缓冲器选型软件计算：

负载 14kg，由于垂直安装所以角度 90°，计算附加力，气缸是 DSBC-32-60-PPSA-N3，所以活塞直径 32mm,活塞杆直径 12mm,工作压力 6bar，工作次数：20 次/min。

有关工况的给定数据



给定符合性数据

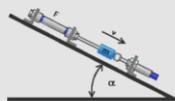
m 运动物体	14 kg
α 角度	90 deg
F 附加力	207.345 N
v 冲击速度	0.2 m/s
x 行程数	0.333 1/s
n 缓冲器数目	1

计算附加力：缸径 32mm，活塞杆直径 12mm，工作压力 6bar。

选择缓冲器的程序

1 请选择使用工况... 2 定义运动... 3 有关工况的给定数据 4 液压缓冲器选择

有关工况的给定数据



计算附加力

输入值

D 活塞直径	32 mm
d 活塞杆直径	12 mm
p 工作压力	6 bar

结果

F 附加力	207.345 N
-------	-----------

计算排气节流的流动

14 kg, 90 deg, 207.345 N, 0.2 m/s, 0.333 1/s, 1

计算冲击速度：气缸运行行程 50mm,运行时间 0.25s:

有关工况的给定数据



计算冲击速度

输入值

h 行程	50 mm
t 运动时间	0.25 s
安全系数	1.5

结果

v 冲击速度	0.3 m/s
--------	---------

14 kg, 90 deg, 207.345 N, 0.2 m/s, 0.333 1/s, 1

根据以上数据计算如果选用 YSR-16-20-C,能量吸收率在 25%，根据手册这样的应用容易造成液压缓冲器损坏。

缓冲器

YSR-16-20-C

每行程的工作能量

结果	0.6 J	
每行程的工作能量	8.9 J	
每行程吸收的能量	7.5 J	25%
每小时的吸收的能量	8527.3 J	14%

冲击速度

结果	0.3 m/s	10%
----	---------	-----

负载

结果	14 kg	16%
----	-------	-----

附加力

结果	344.6 N	17%
----	---------	-----

产品图片

选项

- 20x30 视图
- 操作
- 技术参数
- 资料
- 加入到购物车中

型号	缓冲器	行程	吸收率	冲击速度	负载	附加力
DY5W-12-20-Y1F	M15x1	20 mm	63%	22%	10%	47%
DY5R-8-15-Y5	M10x1	6 mm	85%	17%	10%	35%
YSR-12-12-C	M16x1	12 mm	46%	16%	10%	31%
DY5F-M22-Y1F	M22x1.5	7 mm	53%	18%	38%	93%
DY5C-12-12-Y1F	M16x1	12 mm	46%	16%	10%	31%
DY5R-12-12-Y5	M15x1	12 mm	44%	10%	16%	16%
DY5R-12-12-Y5-T	M16x1	12 mm	44%	10%	16%	16%
YSR-16-20	M20x1.5	20 mm	27%	17%	16%	26%
YSR-16-20-C	M20x1.5	20 mm	25%	14%	10%	16%
DY5C-16-16-Y1F	M22x1.5	16 mm	27%	16%	10%	20%

工作载荷的改变可能会导致部件强烈撞向终端位置（负载极限）。

- 请重复 YSR-C 的调试过程（→ “调试”一章）。

发生强烈撞击时需要采取以下补救措施：

- 降低撞击速度；检测缓冲行程（s）**5**（→ Fig. 3）（→ 技术参数 Fig. 18）。

缓冲行程不够表明可能存在较为严重的漏油现象。这就需要更换 YSR-C。

最大程度地延长 YSR-C 的使用寿命：

液压缓冲器负载利用率过低会增加漏油的可能性。

- 请确保液压缓冲器的能量吸收率在最小 25% 到最大 100% 之间。推荐范围为 50 至 80%。
- 请按下图所示确保 YSR-C 的能量吸收率达到最佳：



- A = 不好
- B = 允许
- C = 最佳
- D = 不允许

Fig. 17

### 3. 数据分析结论

根据计算 YSR-10-10-C 或许更适合应用（见下图），该缓冲的能量吸收率在 68%。

**YSR-10-10-C**

参数	结果	单位	吸收率
每行程的能量	0.6	J	
每行程的工作能量	3.4	J	
每行程吸收的能量	4.1	J	68%
每小时吸收的能量	4891.6	J	19%
冲击速度	0.3	m/s	10%
负载	14	kg	56%
冲击力	344.6	N	49%

**结果**

参数	结果	单位
行程	6	J
速度	20000	J
冲击力	3	m/s
负载	25	kg
冲击力	700	N

型号	安装螺纹	缓冲特性	行程	能量行程	能量小时	速度	负载	冲击力
YSRW-10-17	M16x1	阻尼的	17 mm	81 %	26 %	10 %	70 %	49 %
YSR-10-10-C	M16x1	自锁的	10 mm	68 %	19 %	10 %	56 %	49 %
DYRW-10-17-Y1F	M16x1	阻尼的	17 mm	81 %	26 %	10 %	70 %	49 %
YSRW-12-20	M18x1	阻尼的	20 mm	63 %	22 %	10 %	47 %	34 %
DYRW-12-20-Y1F	M18x1	阻尼的	20 mm	63 %	22 %	10 %	47 %	34 %
DYSR-8-8-YS	M12x1	互锁	8 mm	85 %	17 %	10 %	36 %	66 %
YSR-12-12-C	M18x1	自锁的	12 mm	48 %	16 %	10 %	31 %	34 %
DYEF-M22-Y1F	M22x1.5	互锁	7 mm	53 %	18 %	38 %	93 %	69 %