

阻挡气缸的计算与选型



姓名 曾凡轶
Festo 技术支持
2020 年 12 月 6 日

关键词:

阻挡气缸 **DFST,DFSP,STAF**

摘要:

本文以 **DFST** 为例介绍了阻挡气缸 **DFST,DFSP,STAF** 等的计算与选型。

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。

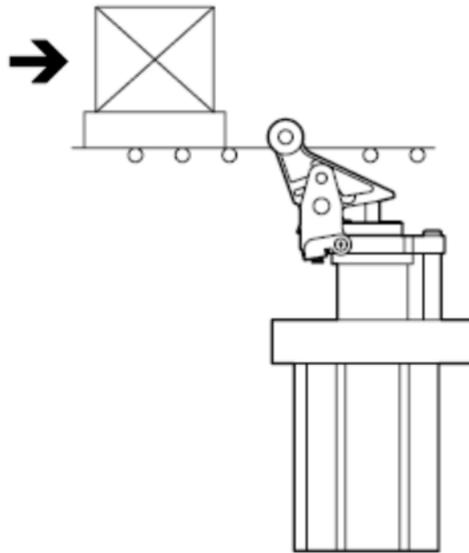
我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境，但现场设备型号可能不同，软件/固件版本可能有差异，请务必在理解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容，恕不另行通知。

目录

1	单个托盘的止动选型及校核	4
1.1	确定应用中的参数	4
1.2	校核	4
2	多个托盘的止动选型及校核	5
2.1	确定应用中的参数	6
2.2	校核第一个托盘的许用负载	6
2.3	校核所有托盘都被阻挡后的最大总作用力	6
2.4	校核许用横向力	7
2.5	校核分离和放行托盘	7
2.6	结论	8

1 单个托盘的止动选型及校核



1.1 确定应用中的参数

我们在对具体应用选择阻挡缸的时候，由于规格范围较少，一般的是预先选定一个缸径的气缸，然后进行校核。

假设

摩擦系数 $\mu = 0.1$ （一般的，阻挡缸的应用中负载均是在带有滚轴的传输带上被运输，所以摩擦系数可以取经验值 **0.1**，如果是特殊的传输机制，则需根据具体情况测量取值）

传送速度 $v = 20m/min$

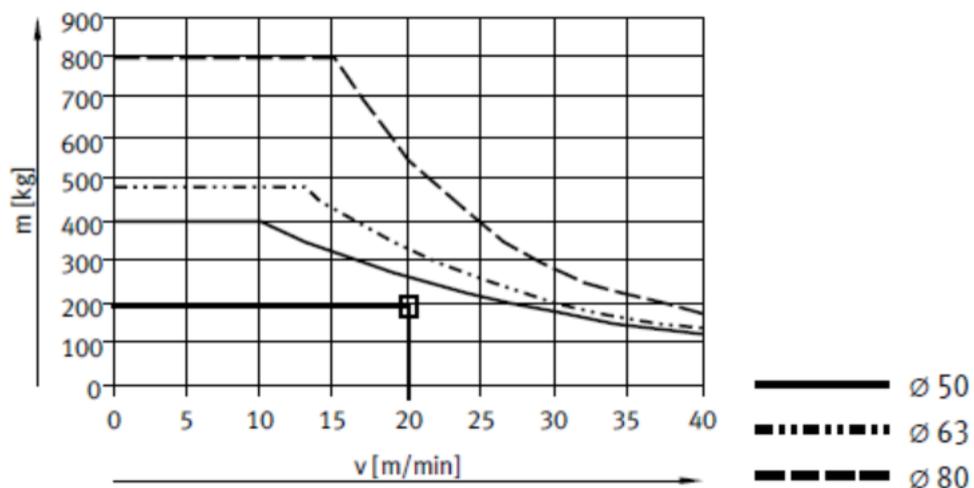
带工件的托盘总质量 $m = 200kg$

工作压力 $p = 6bar$

预先选择的阻挡气缸规格为 **DFST-50**

1.2 校核

对照图表根据坐标检查许用负载

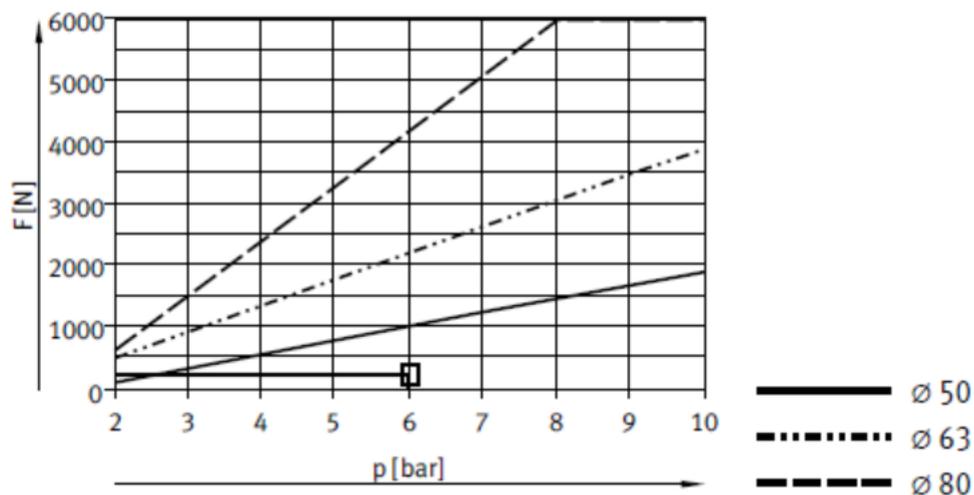


结论：对于 **DFST-50** 而言，传输速度 **20m/min** 对应的最大许用负载为 **250kg**，所以 **200kg** 的实际负载适用。检测许用的横向力

此处的横向力是指在负载已被止动的情况下对气缸活塞杆径向施加的力，一般的这个力为传送带驱动负载的力，即摩擦力

横向力 $F_Q = \text{摩擦力 } F_R$

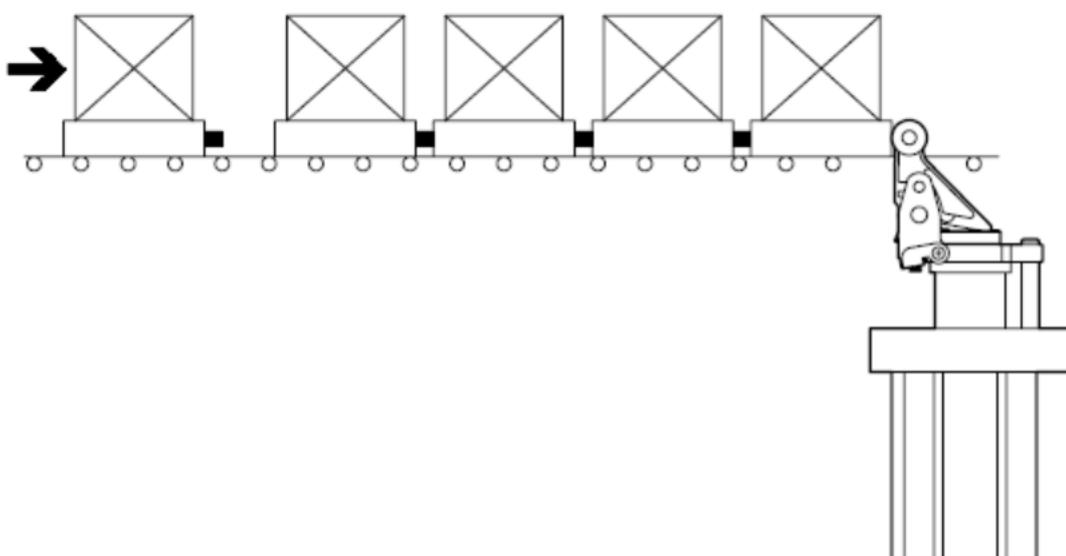
$F_R = mg\mu = \text{约 } 200\text{N}$



根据图表，在 **6bar** 的工作压力下，**DFST-50** 的气缸最大许用的横向力为 **1000N**，所以此应用的横向力适用 **DFST-50**

2 多个托盘的止动选型及校核

阻挡气缸用于多个托盘的止动和分离，托盘和托盘之间必须有缓冲垫等缓冲装置



2.1 确定应用中的参数

假设

摩擦系数 $\mu = 0.1$

传送速度 $v = 15\text{m/min}$

负载和托盘的总质量 $m = 100\text{kg}$

工作压力 $p = 6\text{bar}$

同时排队托盘的最大数量 $n_g = 1$ (每次冲击的托盘个数)

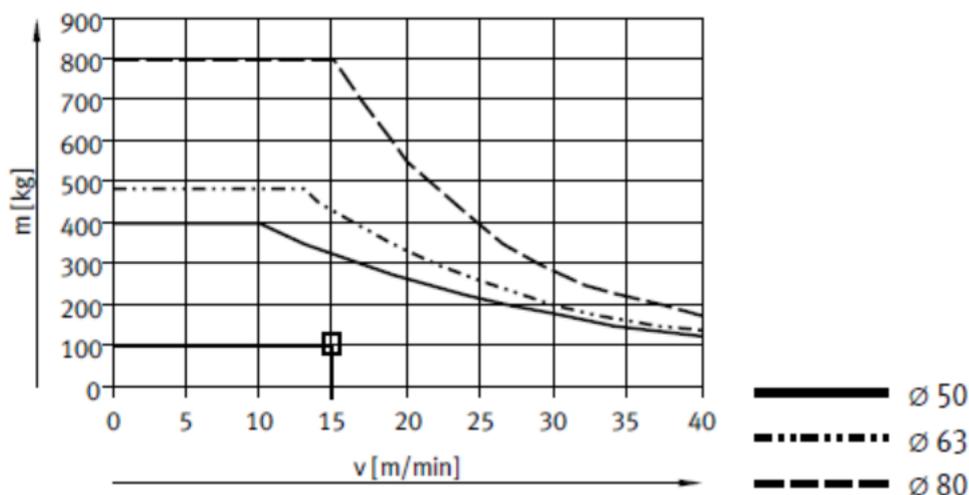
所有排队托盘的最大数量 $n_a = 5$

所有前进中托盘的最大数量 $n_a - 1 = 4$

托盘缓冲垫缓冲距离 $s_f = 10\text{mm}$

预先选择的阻挡气缸规格为 **DFST-50**

2.2 校核第一个托盘的许用负载



根据图表，传送速度 **15m/min** 时最大许用负载为 **320kg**，负载 **100kg** 满足许用条件。

2.3 校核所有托盘都被阻挡后的最大总作用力

$$\text{冲击力 } F_s = n_g \times m \times \frac{v^2}{s_f} = 625\text{N}$$

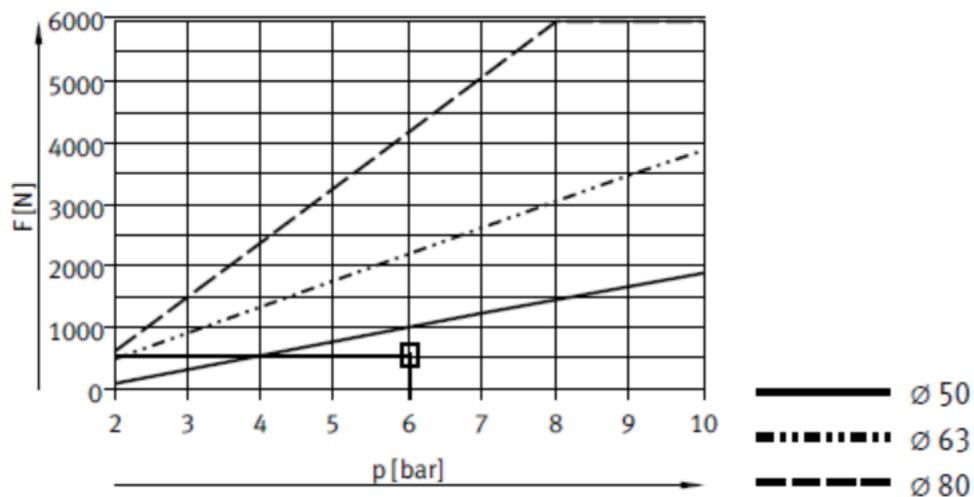
$$\text{摩擦力 } F_r = n_a \times m \times g \times \mu = \text{约 } 500\text{N}$$

$$\text{最大总作用力 } F_{ges} = F_s + F_r = 1125\text{N}$$

根据图表查得 **DFST-50** 最大许用冲击力为 **3000N**，所以此例最大总作用力 **1125N** 许用

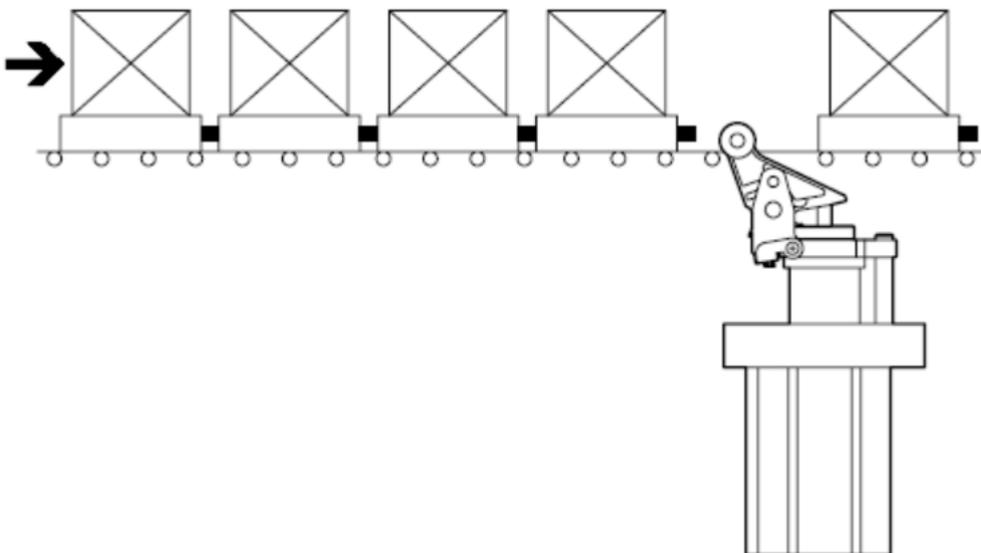
缸径 \varnothing	50	63	80
冲击力	[N] 3000	5000	6000

2.4 校核许用横向力



横向力 $F_q = \text{摩擦力} F_r$ ，查图表可得工作压力为 **6bar** 时最大许用横向力为 **1000N**，所以横向力许用

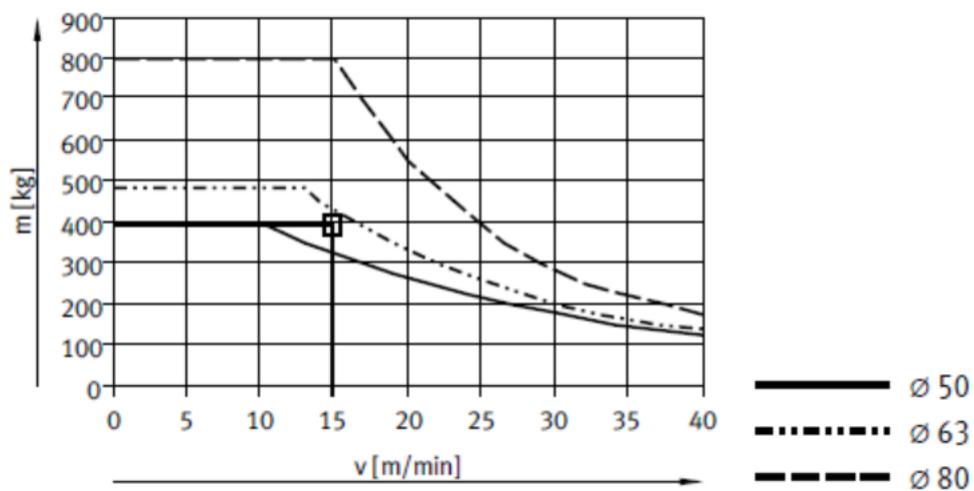
2.5 校核分离和放行托盘



最大总负载 $m_g = (n_a - 1) \times m = 400\text{kg}$ ，查图表在传送速度 **15m/min** 的情况下，**DFST-50** 最大许用负载为 **320kg**，而分离一个托盘后还有 **4** 个托盘需要止动，总负载达到 **400kg**，所以 **DFST-50** 不满足条件。

2.6 结论:

如要阻挡分离 5 个托盘必须选择大一号的规格, 即 **DFST-63**



综上, 在选型阻挡气缸进行止动和分离操作时, 需要校核以上的各项动态和静态参数, 如有一个不符合要求, 即要放大一号, 然后重新校核方可。