

# 减振器选型指南

## Selection Guide For Vibration Isolator

## 一. 选型参数确定

### 1. 确定设备工况，如下表：

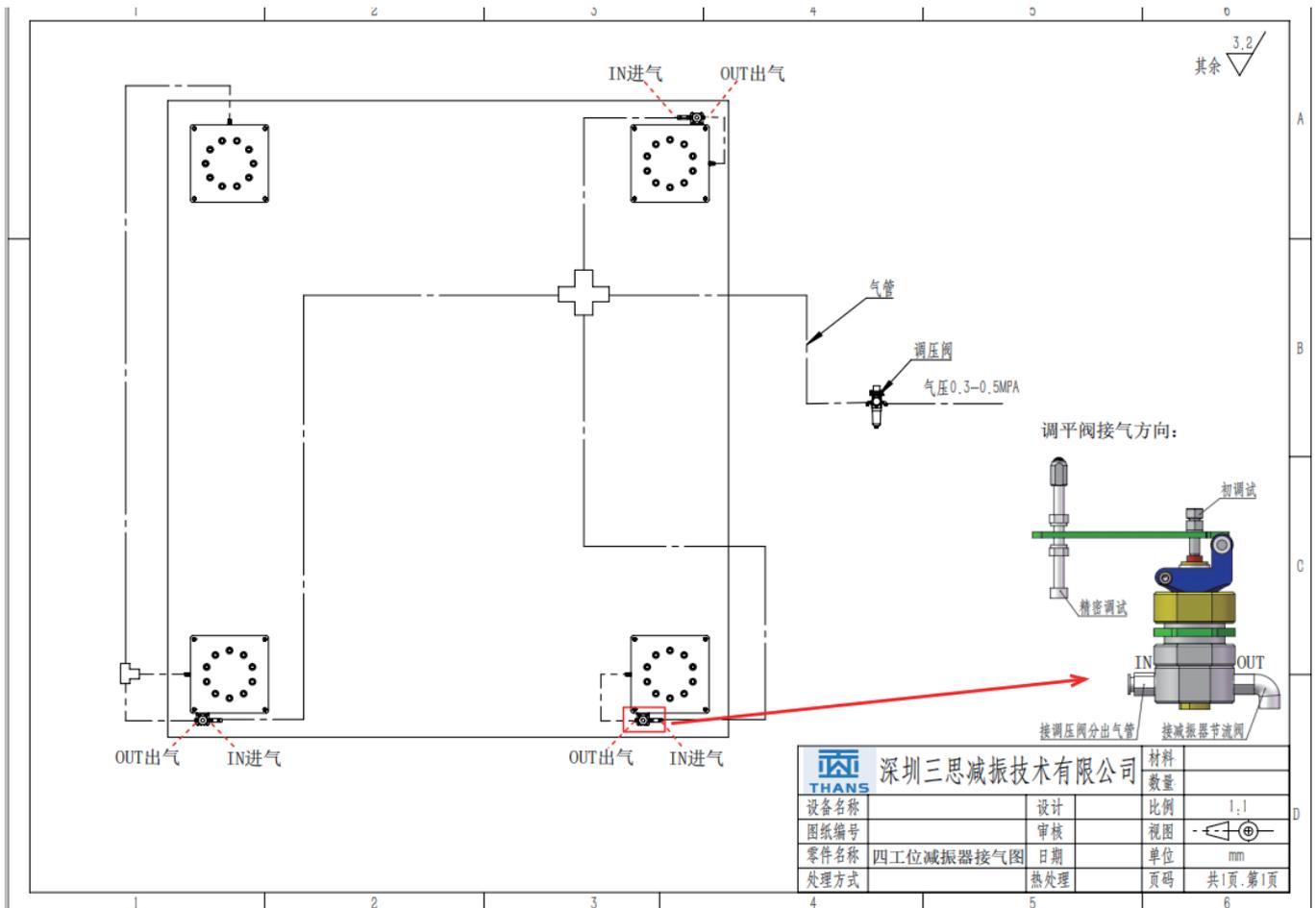
名称	参数	备注
设备类型		
设备总重量		
设备尺寸		
设备脚杯的占地面积		
平台重心位置，是否偏心		设计时尽量降低中心，避免偏心
减振器以上的平台重量		
平台尺寸		长宽高
要求的稳定时间		平台XY加减速之后平台静止下来的时间
可接受的振动等级或要求10Hz时的隔振效率		
运动平台的负载	X=      Y=      Z=	
运动平台的行程	X=      Y=      Z=	
运动平台的速度	X=      Y=      Z=	
运动平台的加减速	X=      Y=      Z=	
安装环境的振动级别		
地面的平面度及硬度		
地面的类型 ( 坚实地面还是高架地板 )		
安装地面的环境 ( 无尘室，实验室，一般车间 )		

## 2.选型

根据负载及平台参数选出合适的的减振器，也可做减振器的性能仿真，仿真出减振器的减振效率，固有频率，平台的位移量和稳定时间。我司对外承接此类项目，如我司的目录。

## 3.安装调试（附安装调试手册）

接气图，重点关注一个调平阀接两个减振器的部分

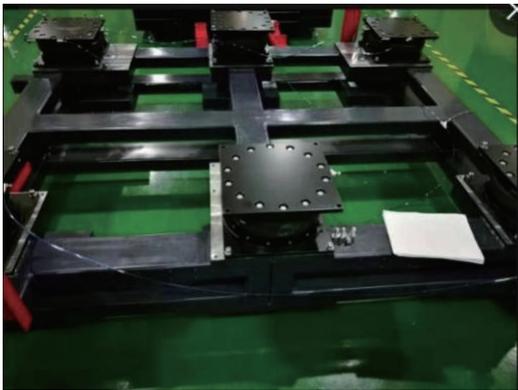


## 二、选型前应该注意的事项

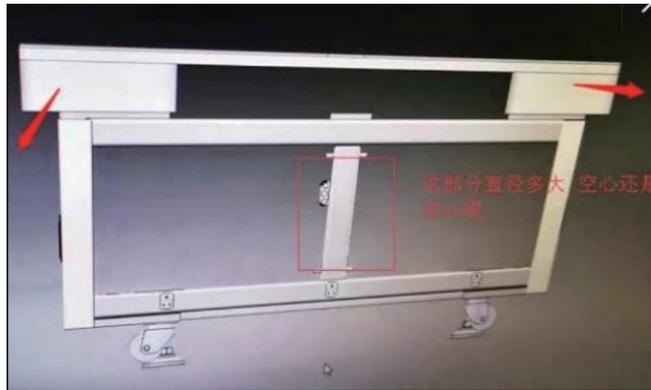
1. 整机在设计阶段，如果有1-5um的精度要求，或设备物镜放大3X以上，此时机台应该都考虑减振，至少考虑用高分子材料减振垫。

在设计高端设备时，都应该考虑机台每个部件刚度，特别是悬臂部分，连接激光器、镜头及摆放物料部分及机架的刚度，避免变形，尽量将共振频率控制在高频率段，至少是200HZ以上，否则可能出现不可逆的设计问题。

一般建议对于要求较高的设备在设计好后都做一次有限元分析。我司也可以承接此类项目，但要求提供机械部分完整的3D档，仿真是指导性和方向性，只作为参考。



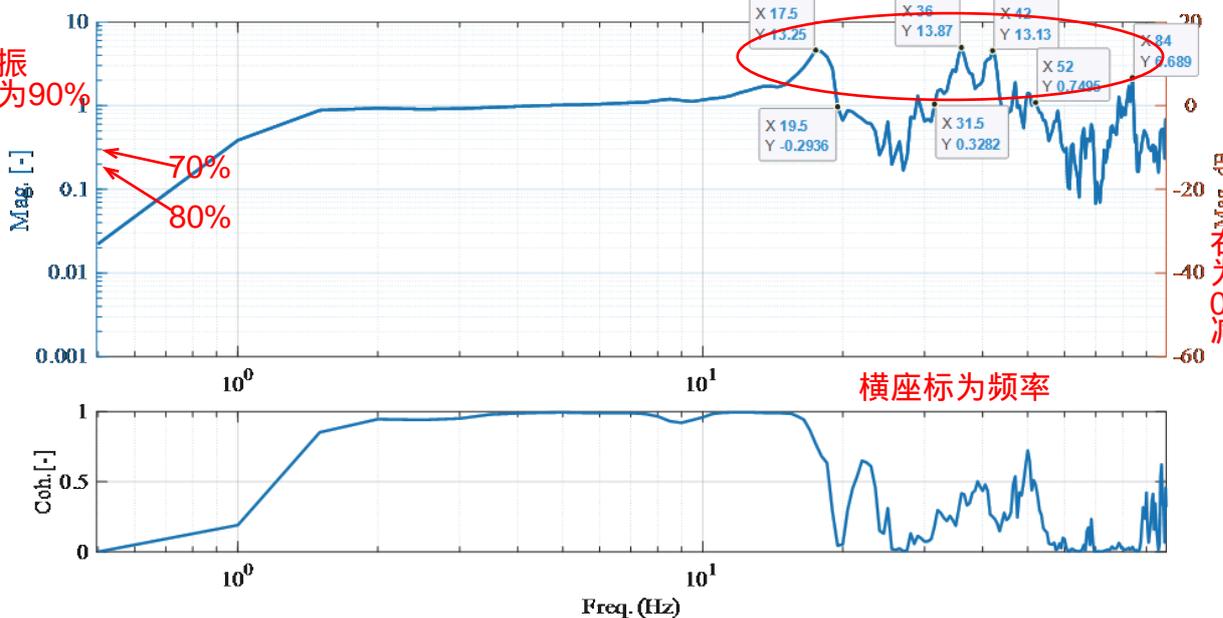
机架刚性OK ✓



机架刚性弱 ✗

### 测试实例:

纵座标为减振效率1-0.1即为90%



右边纵座标为dB值，029dB=90%减振效率

横座标为频率

2.运动平台与平台之间的配重比，一般至少按 10: 1，不同的设备，根据加速度大小和重心的高度很多时候要更大，否则平台将出现较大的晃动，稳定时间长。



负载200KG  
加速度0.5G,  
整个平台重  
2T, 设计合理

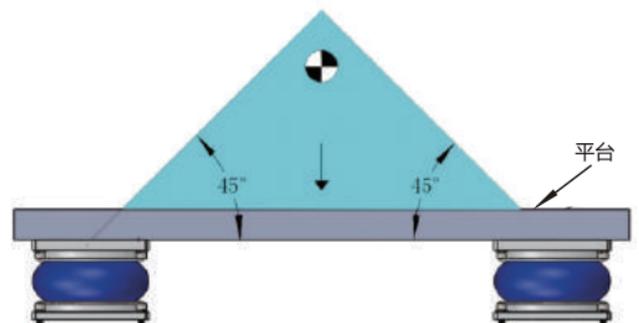
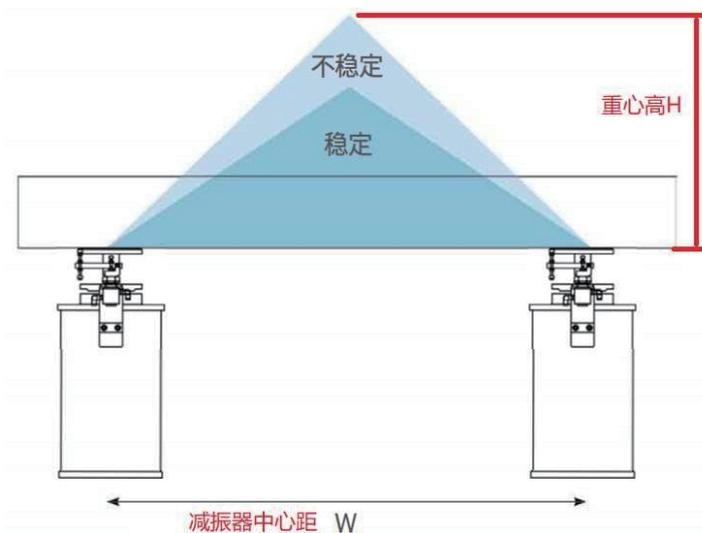


负载200KG  
加速度0.5G,  
整个平台重  
1.5T, 设计不合理



### 3.重心与平台的稳定性

在设计中，W 与 H 的关系是： $W^2/H \geq 1.5$ ，或重心与平台的夹角小于45度。也应特别关注平台的偏心，在负载偏心的情况下，加减振的方式会有些不一样。比如减振器应该选大一个型号，或负载重的一边减振器大一个型号。



4.减振器的布局，如下图，尽可能的靠边装，降低重心，能加调平阀的尽量加调平阀，以调节气浮的升降高度和平台的水平度。



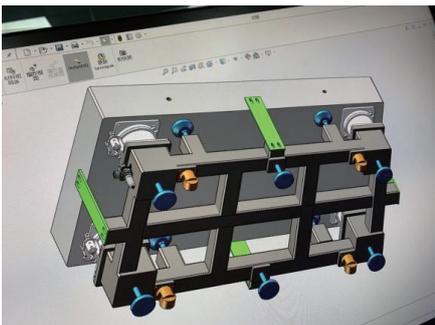
√ 正确安装方式



× 错误安装方式

### 5.减振平台保护，如下图：

反向脚杯是用于辅助支撑，或在极端的情况下，减振器更换使用，侧板是在搬运时保护减振器时使用。机台减振器以上部分除了除了电线跟气管无法避免有接触外，其它都不可有接触，且电线跟气管安装时不可拉的太紧，充气后还有一定的升高。平台四周与机架保持一定的距离。



## 6. 被动减振器在运动平台的两个性能指标：稳定时间和减振性能

1>稳定时间是指平台上的XY轴同时运动至停下来（单行程），平台因为负载重心变化造成的摆动而后静止下来的时间。在一般单台机，这种摆动对机台的影响非常小或忽略，因为平台上的XYZ轴是同在一个平面内摆动，相对是静止的，也是在一个平面内的。如果是连线机或有第三轴进行生产加工就不一样了，最终也就是说需要在一个平面内摆动就是可接受的。

2>减振性能是指减振器的减振效率，被动是指隔离Z向或水平方向振动的性能。一般水平方向都要优于垂直方向。所以在实测时，一般只测垂直方向的振动。

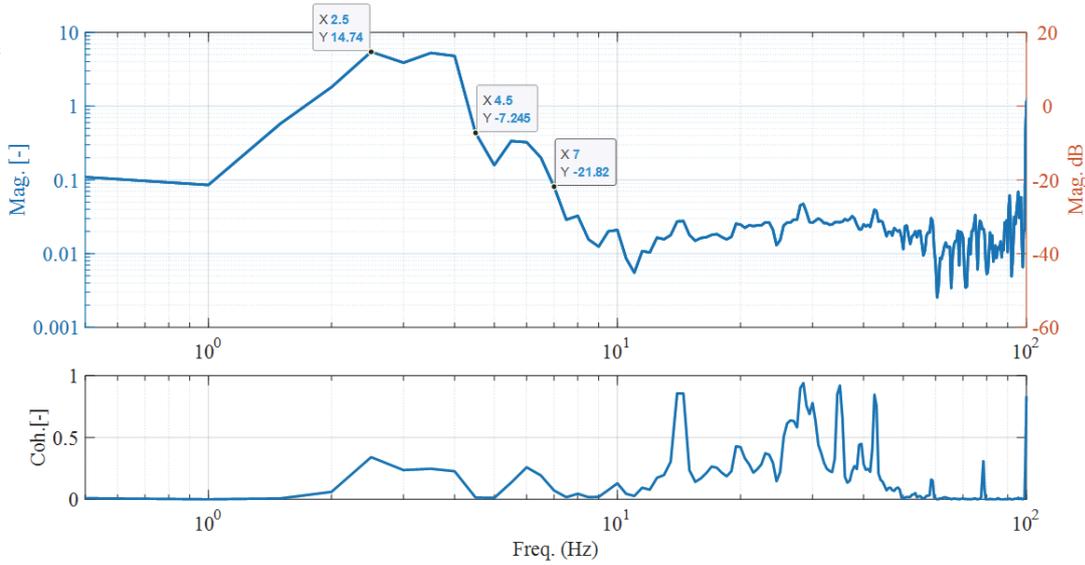
减振性能一般可以用传递率表示比如@10Hz时减振效率达到90%，或-20db.或@10Hz时加速度/速度/位移在多少范围内。也可减振性能达到哪个振动等级如VC-C等。

振动级别区分	说明	振动许可标准	
		振幅 <sup>1)</sup> $\mu\text{m/s}$ ( $\mu\text{in/s}$ )	精确度 <sup>2)</sup> $\mu\text{m}$
Workshop (ISO)	人能够明确感到振动的程度，其程度适宜于于研讨会等不太敏感的场所。	800 (32,000)	N/A
Office (ISO)	人能够感到振动的程度，其程度适宜于于办公室等不算敏感的场所	400 (16,000)	N/A
Residential Area (ISO)	人很难感到振动的程度，其程度适宜于于睡眠空间。 适宜于电脑、医院的康复室、半导体测试探针设备、40X以下比率的显微镜。	200 (8,000)	75
Operating Theatre (ISO)	人无法感到振动的程度，其程度适宜于手术用设备、100X以下比率的显微镜。	100 (4,000)	25
VC-A	振动程度适宜于400X以下比率的光学显微镜、精准秤、Projection Aligner等。	50 (2,000)	8
VC-B	振动程度适宜于线幅 $3\mu\text{m}$ 以下的Lithography、Stepper等检查设备。	25 (1,000)	3
VC-C	振动程度适宜于1000X以下比率的光学显微镜、精确度 $1\mu\text{m}$ 以下的Lithography及检查设备(对振动不太敏感的电子显微镜)、TFT-LCD Stepper、Scanner等。	12.5 (500)	1 - 3
VC-D	振动程度适宜于高配置电子显微镜(SEMs、TEMs)、E-Beam系统等。	6.25 (250)	0.1 - 0.3
VC-E	振动程度适宜于Beam通路长的激光系统、纳米单位的E-Beam Lithography等极度敏感设备。	3.12 (125)	<0.1
VC-F	振动程度适宜于超精密研究设施。在大部分的场合(特别是洁净室)里很难实现此种振动级别。与设计标准相比，该标准是为评价振动级别而设定的标准。	1.56 (62.5)	N/A
VC-G	振动程度适宜于超精密研究设施。在大部分的场合(特别是洁净室)里很难实现此种振动级别。与设计标准相比，该标准是为评价振动级别而设定的标准。	0.78 (31.3)	N/A

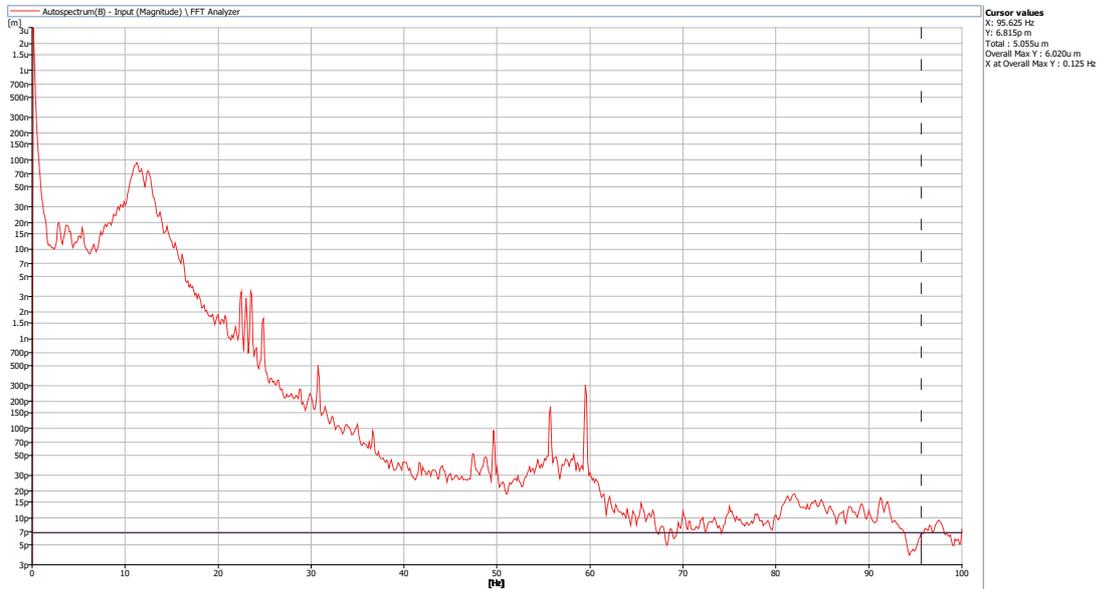
1)从VC-A到VC-B为8-80Hz，从VC-C到VC-G为1-80Hz，表示用倍频带测量的振幅值。

2)精确度在微电子学领域指线幅，在医学领域指粒子大小。

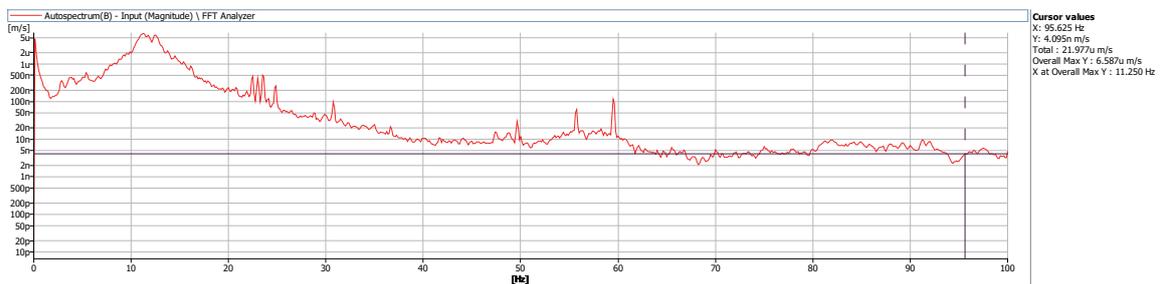
传递率



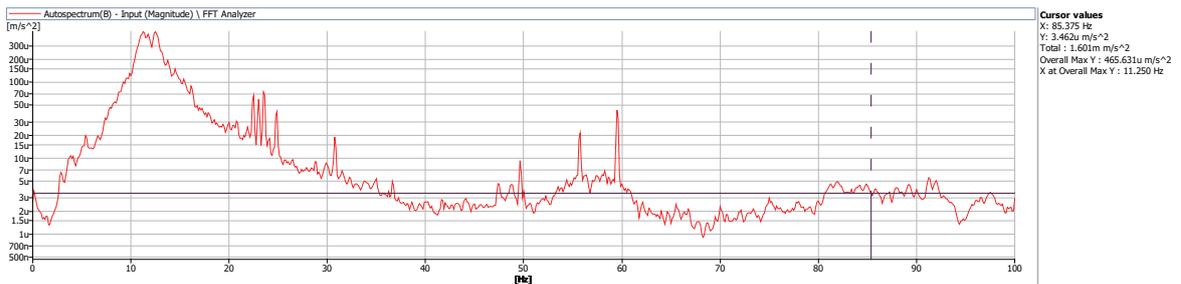
位移



速度



加速度



### 三、范例

名称	参数	备注
设备类型	激光切割设备	
总重量	10.5T	
设备尺寸	2.5*2*1.8(M)	长宽高
设备支撑脚的占地面积	0.08 <sup>2</sup> m	
平台重心位置	中间位置 0.8mH	
平台重量	9T	减振器以上的部分
平台尺寸	2*1.5*0.8M	长宽高
要求的稳定时间	3s	
可接受的振动曲线 可接受的振动频率范围	@10Hz时隔振效率为70%	
运动平台的重量	X=200kg Y= 0.7T Z=30kg	
运动平台的行程	X=1m Y=1.8m Z=0.3m	
运动平台的速度	X=500mm/s Y=500mm/s Z=500mm/s	
运动平台的加减速	X=0.5g Y=0.5g Z=0.1g	
安装环境的振动级别	Vc-c	
地面的平面度及硬度	硬地平面度 3mm	
地面的类型 ( 坚实地面还是高架地板 )	硬地	
安装地面的环境 ( 无尘室, 实验室, 一般车间 )	一般车间	

根据以上参数平台负载 9T, 要选 4 个 3T 的,  $3*4*70=8.4T$ , 实际负载稍超出理论负载 0.6T, 但因设备运动平台加速度不大, 负载不算很高, 所以没有问题。

$W^2/H \geq 1.5$  根据平台尺寸窄边尺寸 1.5m 得出结果:  $1.22/0.8=1.8 \geq 1.5$

选择我司 THS2-2-3000Z 系列