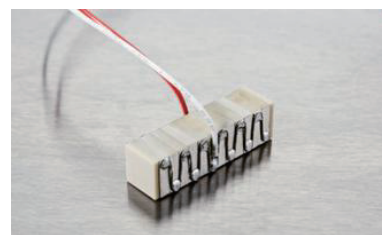


## NAC2022-Hxx

NAC2022-Hxx(Hxx代表高度, 单位mm)是基于叠堆陶瓷片NAC2022, 通过叠堆来满足您的需求。标准NAC2022-Hxx的高度范围为4-100mm。这种叠堆可以提供可达161.7 $\mu$ m的位移及4200N的出力, 具体参数取决于实际高度。



### 技术参数

| 型号          | 长L* × 宽W*<br>[mm <sup>2</sup> ] | 高 H<br>[mm] | 驱动电压<br>[V] | 位移<br>[ $\mu$ m] | 静电容量<br>[nF] | 刚度<br>[N/ $\mu$ m] | 出力<br>[N] | 谐振频率**<br>[kHz] |
|-------------|---------------------------------|-------------|-------------|------------------|--------------|--------------------|-----------|-----------------|
| NAC2022-H04 | 10×10                           | 4           | 200         | 3.3              | 400          | 1273               | 4200      | 248             |
| NAC2022-H06 | 10×10                           | 6           | 200         | 6.6              | 790          | 636                | 4200      | 170             |
| NAC2022-H08 | 10×10                           | 8           | 200         | 9.9              | 1190         | 424                | 4200      | 120             |
| NAC2022-H10 | 10×10                           | 10          | 200         | 13.2             | 1580         | 318                | 4200      | 100             |
| NAC2022-H12 | 10×10                           | 12          | 200         | 16.5             | 1980         | 255                | 4200      | 90              |
| NAC2022-H14 | 10×10                           | 14          | 200         | 19.8             | 2380         | 212                | 4200      | 75              |
| NAC2022-H16 | 10×10                           | 16          | 200         | 23.1             | 2770         | 182                | 4200      | 65              |
| NAC2022-H18 | 10×10                           | 18          | 200         | 26.4             | 3170         | 159                | 4200      | 60              |
| NAC2022-H20 | 10×10                           | 20          | 200         | 29.7             | 3560         | 141                | 4200      | 52              |
| NAC2022-H22 | 10×10                           | 22          | 200         | 33               | 3960         | 127                | 4200      | 49              |
| NAC2022-H24 | 10×10                           | 24          | 200         | 36.3             | 4360         | 116                | 4200      | 44              |
| NAC2022-H26 | 10×10                           | 26          | 200         | 39.6             | 4750         | 106                | 4200      | 41              |
| NAC2022-H28 | 10×10                           | 28          | 200         | 42.9             | 5150         | 98                 | 4200      | 39              |
| NAC2022-H30 | 10×10                           | 30          | 200         | 46.2             | 5540         | 91                 | 4200      | 36              |
| NAC2022-H32 | 10×10                           | 32          | 200         | 49.5             | 5940         | 85                 | 4200      | 35              |
| NAC2022-H34 | 10×10                           | 34          | 200         | 52.8             | 6340         | 80                 | 4200      | 34              |
| NAC2022-H36 | 10×10                           | 36          | 200         | 56.1             | 6730         | 75                 | 4200      | 33              |
| NAC2022-H38 | 10×10                           | 38          | 200         | 59.4             | 7130         | 71                 | 4200      | 32              |
| NAC2022-H40 | 10×10                           | 40          | 200         | 62.7             | 7520         | 67                 | 4200      | 31              |
| NAC2022-H42 | 10×10                           | 42          | 200         | 66               | 7920         | 64                 | 4200      | 30              |
| NAC2022-H44 | 10×10                           | 44          | 200         | 69.3             | 8320         | 61                 | 4200      | 29              |
| NAC2022-H46 | 10×10                           | 46          | 200         | 72.6             | 8710         | 58                 | 4200      | 28              |
| NAC2022-H48 | 10×10                           | 48          | 200         | 75.9             | 9110         | 55                 | 4200      | 27              |
| NAC2022-H50 | 10×10                           | 50          | 200         | 79.2             | 9500         | 53                 | 4200      | 26              |

接上表

| 型号           | 长L*×宽W*<br>[mm <sup>2</sup> ] | 高 H<br>[mm] | 驱动电压<br>[V] | 位移<br>[μm] | 静电容量<br>[nF] | 刚度<br>[N/μm] | 出力<br>[N] | 谐振频率**<br>[kHz] |
|--------------|-------------------------------|-------------|-------------|------------|--------------|--------------|-----------|-----------------|
| NAC2022-H52  | 10×10                         | 52          | 200         | 82.5       | 9900         | 51           | 4200      | 25              |
| NAC2022-H54  | 10×10                         | 54          | 200         | 85.8       | 10300        | 49           | 4200      | 24              |
| NAC2022-H56  | 10×10                         | 56          | 200         | 89.1       | 10690        | 47           | 4200      | 23              |
| NAC2022-H58  | 10×10                         | 58          | 200         | 92.4       | 11090        | 45           | 4200      | 22              |
| NAC2022-H60  | 10×10                         | 60          | 200         | 95.7       | 11480        | 44           | 4200      | 21              |
| NAC2022-H62  | 10×10                         | 62          | 200         | 99         | 11880        | 42           | 4200      | 20              |
| NAC2022-H64  | 10×10                         | 64          | 200         | 102.3      | 12280        | 41           | 4200      | 19              |
| NAC2022-H66  | 10×10                         | 66          | 200         | 105.6      | 12670        | 40           | 4200      | 18              |
| NAC2022-H68  | 10×10                         | 68          | 200         | 108.9      | 13070        | 39           | 4200      | 17              |
| NAC2022-H70  | 10×10                         | 70          | 200         | 112.2      | 13460        | 37           | 4200      | 16              |
| NAC2022-H72  | 10×10                         | 72          | 200         | 115.5      | 13860        | 36           | 4200      | 15.5            |
| NAC2022-H74  | 10×10                         | 74          | 200         | 118.8      | 14260        | 35           | 4200      | 15              |
| NAC2022-H76  | 10×10                         | 76          | 200         | 122.1      | 14650        | 34           | 4200      | 14.5            |
| NAC2022-H78  | 10×10                         | 78          | 200         | 125.4      | 15050        | 33           | 4200      | 14              |
| NAC2022-H80  | 10×10                         | 80          | 200         | 128.7      | 15440        | 33           | 4200      | 13.5            |
| NAC2022-H82  | 10×10                         | 82          | 200         | 132        | 15840        | 32           | 4200      | 13              |
| NAC2022-H84  | 10×10                         | 84          | 200         | 135.3      | 16240        | 31           | 4200      | 12.9            |
| NAC2022-H86  | 10×10                         | 86          | 200         | 138.6      | 11630        | 30           | 4200      | 12.5            |
| NAC2022-H88  | 10×10                         | 88          | 200         | 141.9      | 17030        | 30           | 4200      | 12.4            |
| NAC2022-H90  | 10×10                         | 90          | 200         | 145.2      | 17420        | 29           | 4200      | 12.2            |
| NAC2022-H92  | 10×10                         | 92          | 200         | 148.5      | 17820        | 28           | 4200      | 12              |
| NAC2022-H94  | 10×10                         | 94          | 200         | 151.8      | 18220        | 28           | 4200      | 11.8            |
| NAC2022-H96  | 10×10                         | 96          | 200         | 155.1      | 18610        | 27           | 4200      | 11.5            |
| NAC2022-H98  | 10×10                         | 98          | 200         | 158.4      | 19010        | 27           | 4200      | 11.2            |
| NAC2022-H100 | 10×10                         | 100         | 200         | 161.7      | 19400        | 26           | 4200      | 11              |

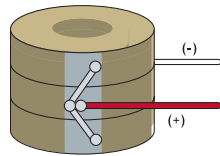
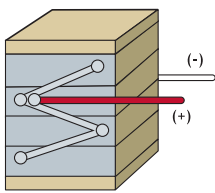
\*最大宽度为11.8mm。 \*\*为估计值，仅供参考。最大工作温度150°C。注：红字部分为下线产品。

### 参数公差

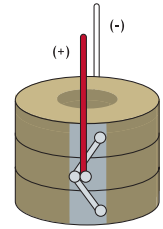
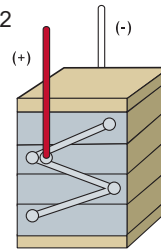
|      |               |    |                      |
|------|---------------|----|----------------------|
| 长/宽  | +0.40/-0.20mm | 高度 | +/-0.20mm或1% (其中最大值) |
| 位移   | +/-15%        | 出力 | +/-20%               |
| 静电容量 | +/-15%        | 刚度 | +/-20%               |

### 引线方式

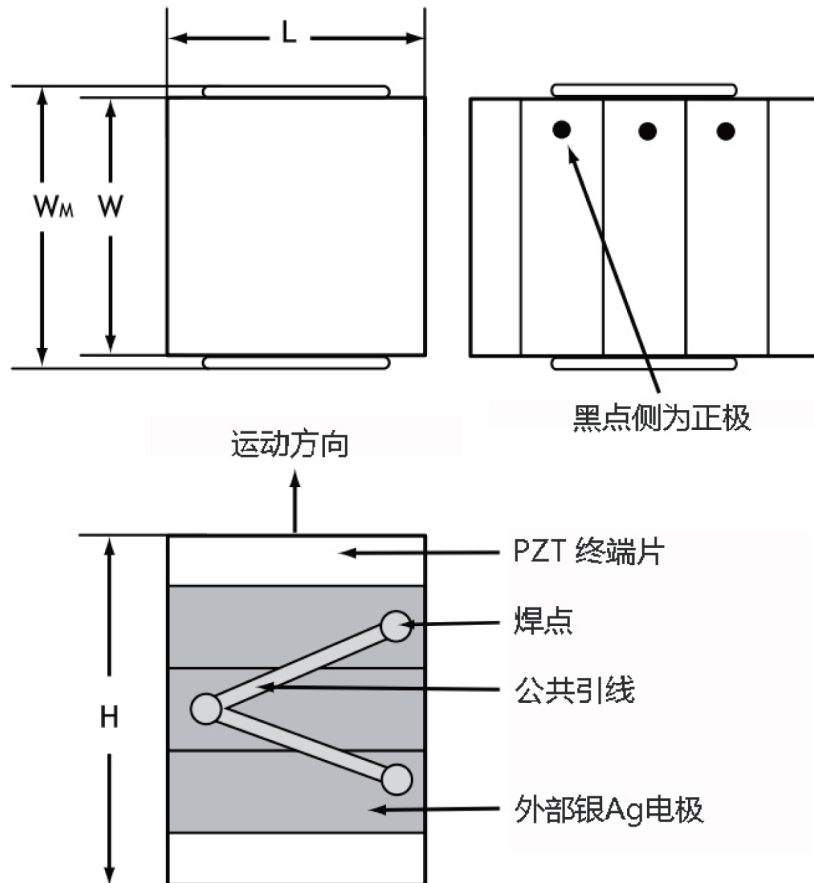
Type A01



Type A02



### 尺寸图



## 安装与连接

### 安装

陶瓷促动器通常会研磨上下表面（与运动方向垂直）为了使安装能够拥有更加平整及平行的表面。陶瓷促动器可以通过机械夹持或粘接方式安装固定。

### 如何避免短路

- 1, 在金属表面增加Kapton薄膜
  - 2, 在陶瓷促动器与金属片间加绝缘陶瓷片
- 叠堆陶瓷促动器上下表面具有绝缘陶瓷终端片。

如果粘接固定，需要确保陶瓷促动器与基片间的胶层非常薄。在固化过程推荐使用压力，如2-5MPa。  
为了避免性能的大量损失，陶瓷促动器的安装应避免机械夹持和/或胶粘接到陶瓷侧面。

### 电连接

#### 电极

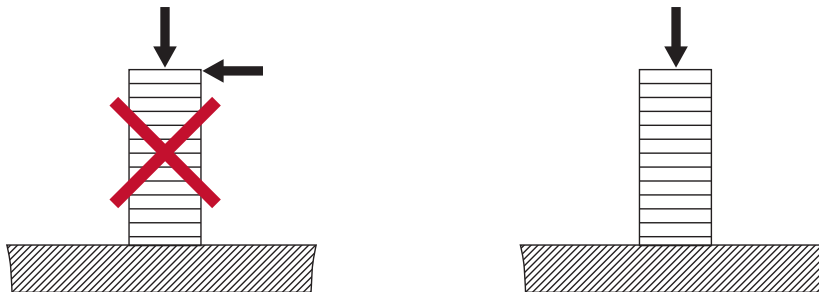
外部电极为标准的丝网印刷银。电极可选择其他材料如金、银/钯等。黑点侧为正极。  
外部电极的电连接应通过机械接触、焊接、导电胶粘或引线键合。

#### 机械连接

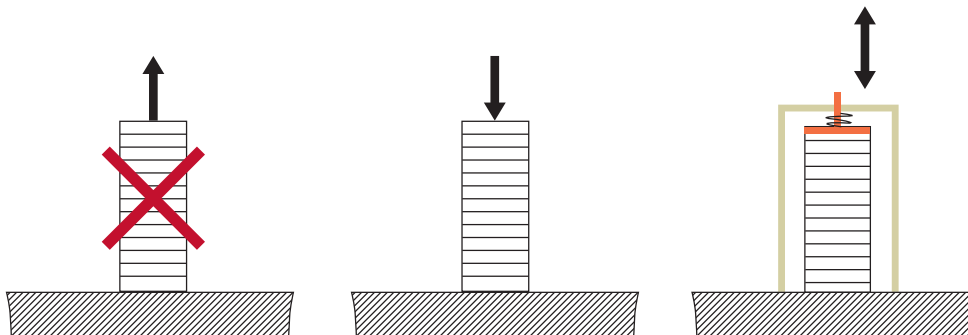
机械连接应通过像铜弹簧与外部电极连接。推荐使用外部金电极来消除电极氧化。

#### 焊接

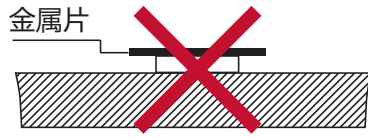
焊接引线到丝网印刷的银电极是非常好的且非常稳定的连接方式。焊接引线时需要使用玻璃刷或刚丝绵来清理下外部电极。



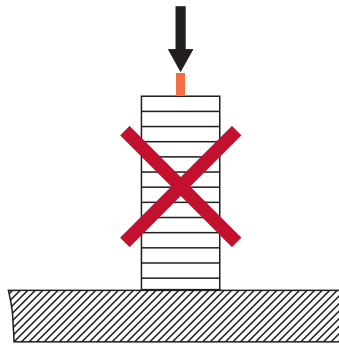
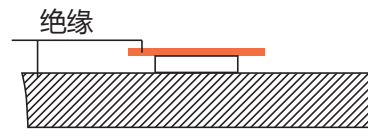
陶瓷促动器只能承受轴向力。不可承受扭力或剪切力，会直接损坏陶瓷。



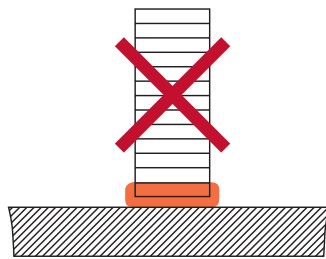
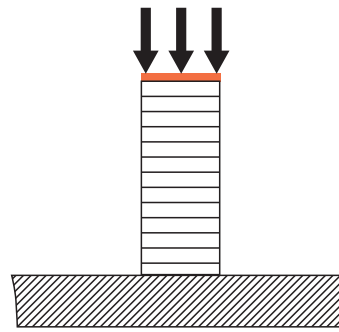
无预载力的陶瓷促动器对拉力是十分敏感的。推荐施加预载力以优化陶瓷促动器的性能。



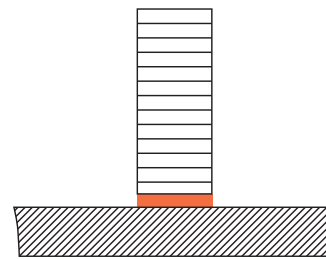
对于线性促动器，在上下表面不推荐使用金属片，以避免短路。



力必须施加在陶瓷促动器的整个表面，确保力的均匀分布。



环氧树脂胶非常适合粘接压电陶瓷，请勿将胶涂到陶瓷促动器的侧面。



## 引线

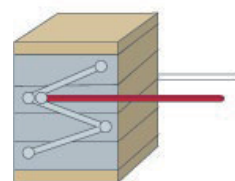
当选择引线时需要注意一些参数：

- 1、工作电压
- 2、电流强度
- 3、工作温度
- 4、环境，如真空环境

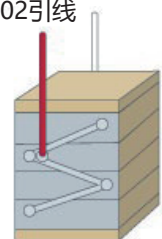
### 标准引线选项

|      | 选项A01                            | 选项A02 |
|------|----------------------------------|-------|
| 引线类型 | MIL-W-16878/4, 28 AWG, 7 strands |       |
| 长度   | 200+/-10mm                       |       |
| 位置   | 陶瓷促动器的中间                         |       |
| 方向   | 与高度方向垂直                          | 朝向顶部  |

引线：白色 (-)，红色 (+)  
A01引线



A02引线



## 线规 (AWG)

线规 (AWG) 和绝缘类型应根据电压、电流和工作环境来确定。如果标准-A01或-A02配置不适合您的应用，我们提供多种替代线材类型：

| 线类型   | 额定电压[V] | 大约外径[mm] | 推荐最大电流[A] | 最低工作温度[°C] |
|---|---------|----------|-----------|------------|
| 32AWG, MIL-W-16878/6, 7 strands                       | 250     | 0.6      | 0.53      | -60        |
| 30AWG, MIL-W-16878/4, 7 strands                       | 600     | 0.8      | 0.86      | -60        |
| 28AWG, MIL-W-16878/4, 7 strands                       | 600     | 0.9      | 1.4       | -60        |
| 28AWG, Allectra 311-KAPM-035 (Kapton insulation, UHV) | 1000*   | 0.5      | 1.0       | -269       |
| 22AWG, BS3G210 Type A, 19 strands                     | 300     | 11       | 8         | -75        |

\*在真空条件下。

作为我们定制计划的一部分，我们还可以库存特定的电线。

## UHV特高压选项

超高真空 (UHV) 是一种真空状态，其特征在于压力低于约 $10^7$  帕斯卡或 100 纳帕斯卡 ( $\sim 10^{-9}$ 托)。极高的清洁度和低释气量是维持此类系统真空度的基本参数。由于水蒸气和其他微量气体在“烘烤”期间从系统中去除，因此通常需要提高温度兼容性。

该压电陶瓷组件旨在支持超高压应用中压电技术的系统开发和集成，满足UHV操作设定的温度兼容性和放气水平要求。

对于低释气，建议使用Kapton绝缘电线。此外，UHV选项，产品将经过特定的清洁过程并包装在密封袋中。

## 降低公差

对于要求苛刻的应用，压电致动器可以在堆叠后重新加工，以获得更好的几何和尺寸特性。我们为横截面为 $5 \times 5$ mm、 $7 \times 7$ mm和 $10 \times 10$ mm的堆叠提供了这种定制。

| 产品系列               | 标准高度公差          | 减少后的高度公差   |
|--------------------|-----------------|------------|
| NAC2003<br>NAC2013 | +/-0.2mm或+/-1%* | +/-0.025mm |
| NAC2014<br>NAC2021 | +/-0.2mm或+/-1%* | +/-0.040mm |
| NAC2015<br>NAC2022 | +/-0.2mm或+/-1%* | +/-0.050mm |

\*取两者间最大值。

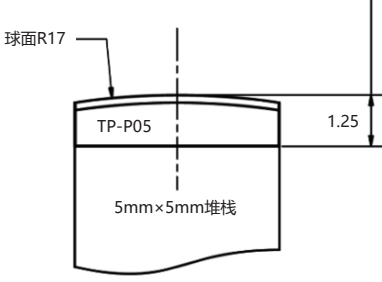
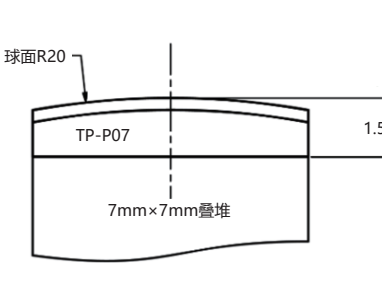
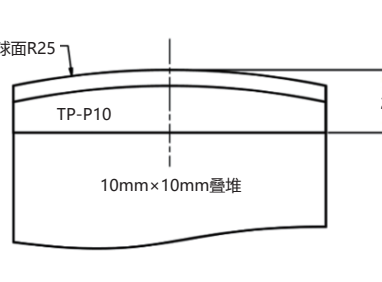
此外，可以重新加工长度或指定更小的最大宽度。这些可能性可通过我们的定制程序获得。

## 终端件

金属端件可用于：

- 将高机械负载分散在执行器的整个表面上
- 提供一些解耦，即允许堆栈倾斜
- 使执行器在组件中居中

库存端件适用于横截面 ( $5 \times 5$ 、 $7 \times 7$ 和 $10 \times 10$ mm)。材料为不锈钢 (AISI 316)。这些产品兼容：

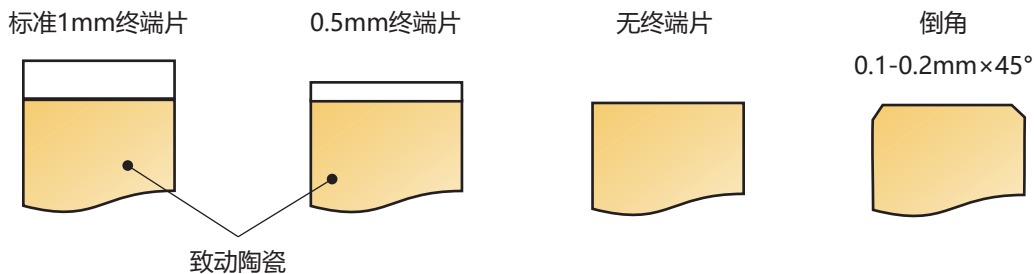
|  |   |   |
|--|---|---|
|  <p>球面R17<br/>TP-P05<br/>1.25<br/>5mm×5mm堆栈</p> |  <p>球面R20<br/>TP-P07<br/>1.5<br/>7mm×7mm叠堆</p> |  <p>球面R25<br/>TP-P10<br/>2<br/>10mm×10mm叠堆</p> |
| <p>终端片TP-P05: 5×5mm<br/>适用于: NAC2003-Hxx, NAC2013-Hxx</p>  | <p>终端片TP-P07: 7×7mm<br/>适用于: NAC2014-Hxx, NAC2021-Hxx</p>   | <p>终端片TP-P10: 10×10mm<br/>适用于: NAC2015-Hxx, NAC2022-Hxx</p>   |

设计紧凑，球帽提供了一些去耦，从而释放了对对齐的要求。这些部件具有低磁性，并与我们的其他附加组件（UHV、电线等）兼容。末端部件可以连接在堆叠的一端或两端。它们的供货周期短，对小批量生产更具成本效益。

### 终端片

作为标准，压电堆栈配备1mm厚的陶瓷端板。我们所有的标准方形和环形终端片均采用我们的压电陶瓷材料NCE51生产。陶瓷提供理想的电绝缘性能、低热膨胀失配以及良好的机械性能，可将负载分散在致动压电陶瓷的表面上。我们建议使用1mm的厚度，以更好地分散负载。

尽管如此，也可以使用不同的配置，如下所示：



请注意，没有端板或倒角的堆叠不得安装在导电表面上，以避免表面电极之间发生短路的风险。