

粽子曲面

参考视频：

<https://www.bilibili.com/video/BV1br4y1G7Dq>

```
In[ ]:= s = ParametricPlot3D[{Cos[u], Cos[v], Cos[u + v]}, {u, 0, 2  $\pi$ }, {v, 0,  $\pi$ }]
```

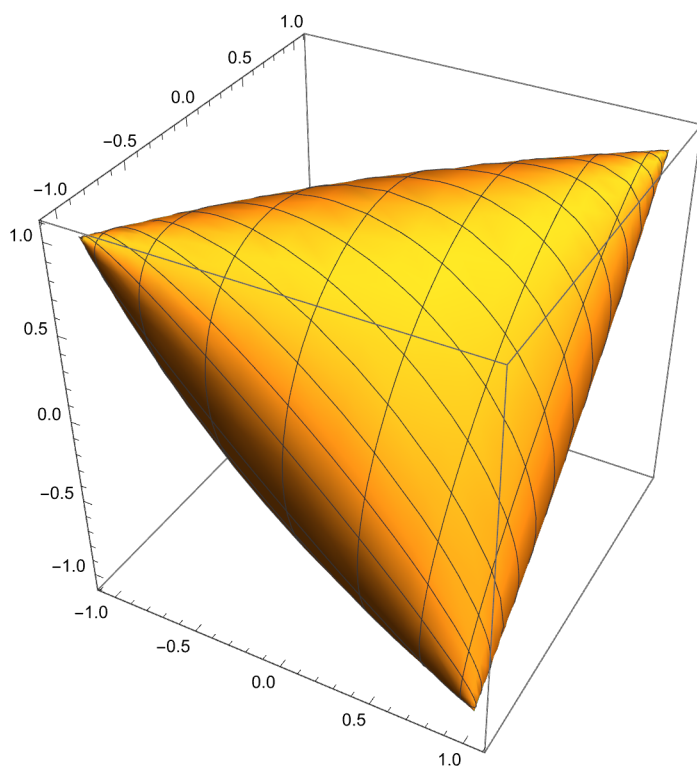
绘制三维参数图

余弦

余弦

余弦

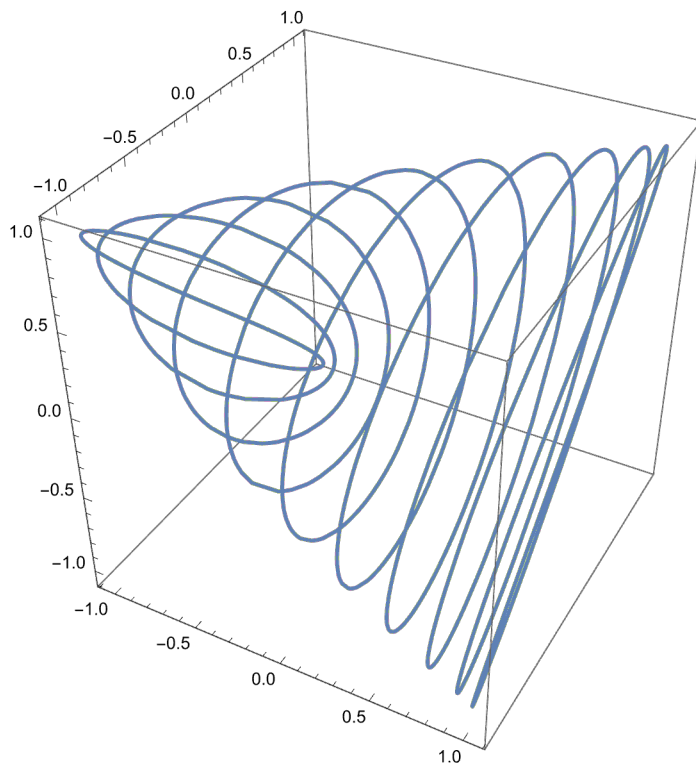
Out[]:=



```
In[*]:= l = ParametricPlot3D[{{-Sin[t], Sin[11 t +  $\frac{\pi}{2}$ ], Sin[10 t]}, {t, 0, 2  $\pi$ ]}]
```

[绘制三维参数图](#) [正弦](#) [正弦](#) [正弦](#)

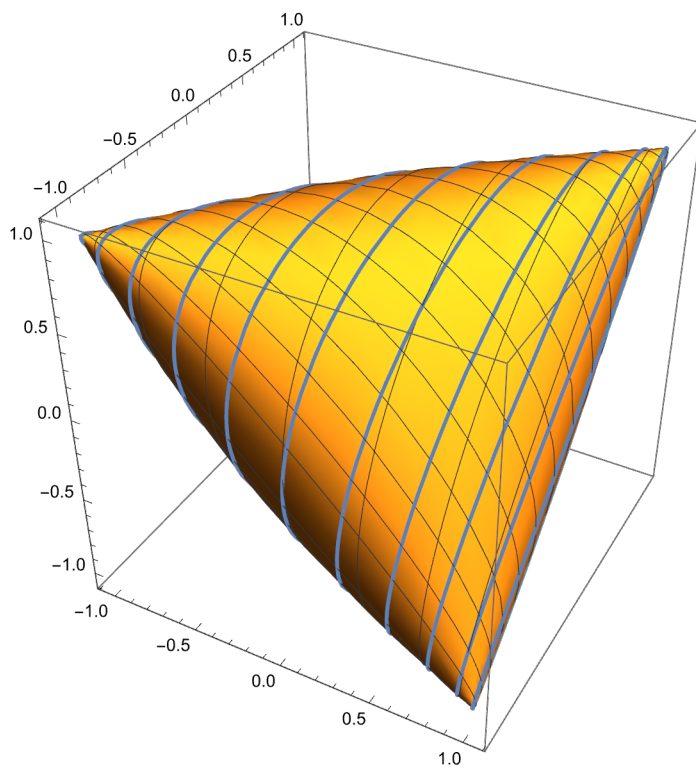
Out[*]=



```
In[*]:= Show[s, l]
```

[显示](#)

Out[*]=



如何构建?

观察z轴切面

即当 $u+v$ 等于一个常数 a 时, $\cos(u)$ 和 $\cos(v)$ 的关系

In[*]:= Manipulate[ParametricPlot[{{t, a - t}, {Cos[t], Cos[a - t]}}, {t, 0, 2 π }}, {{a, 1}, 0, π }]

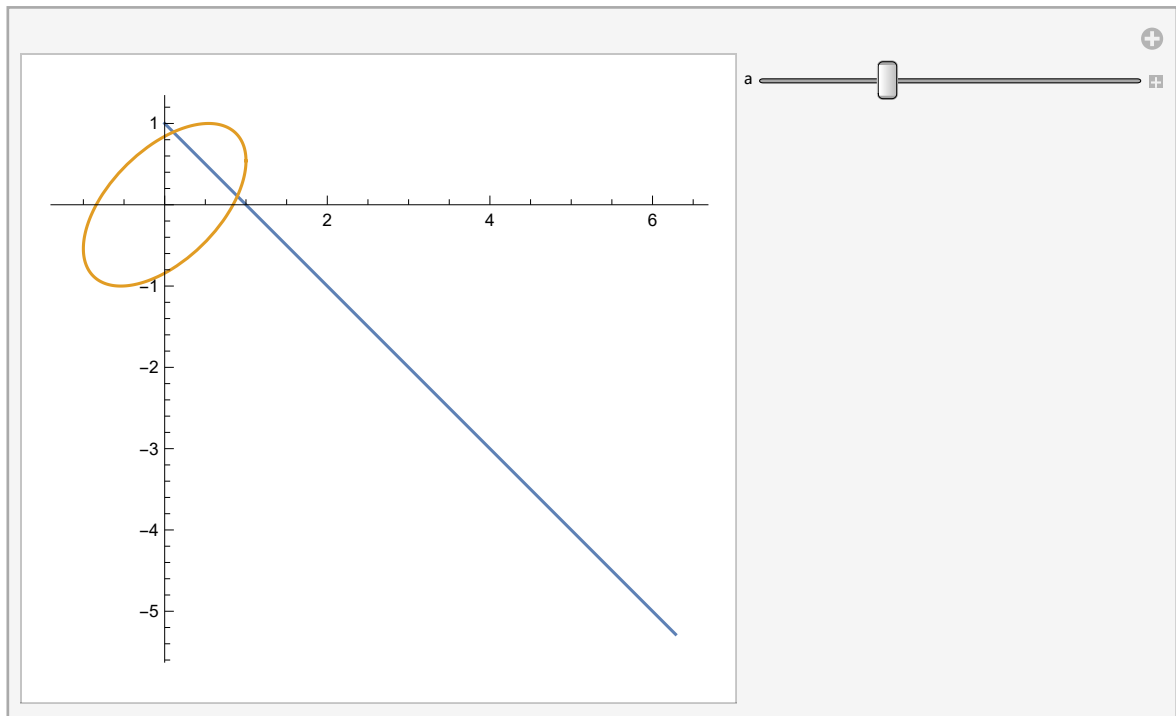
交互式操作

绘制参数图

余弦

余弦

Out[*]=



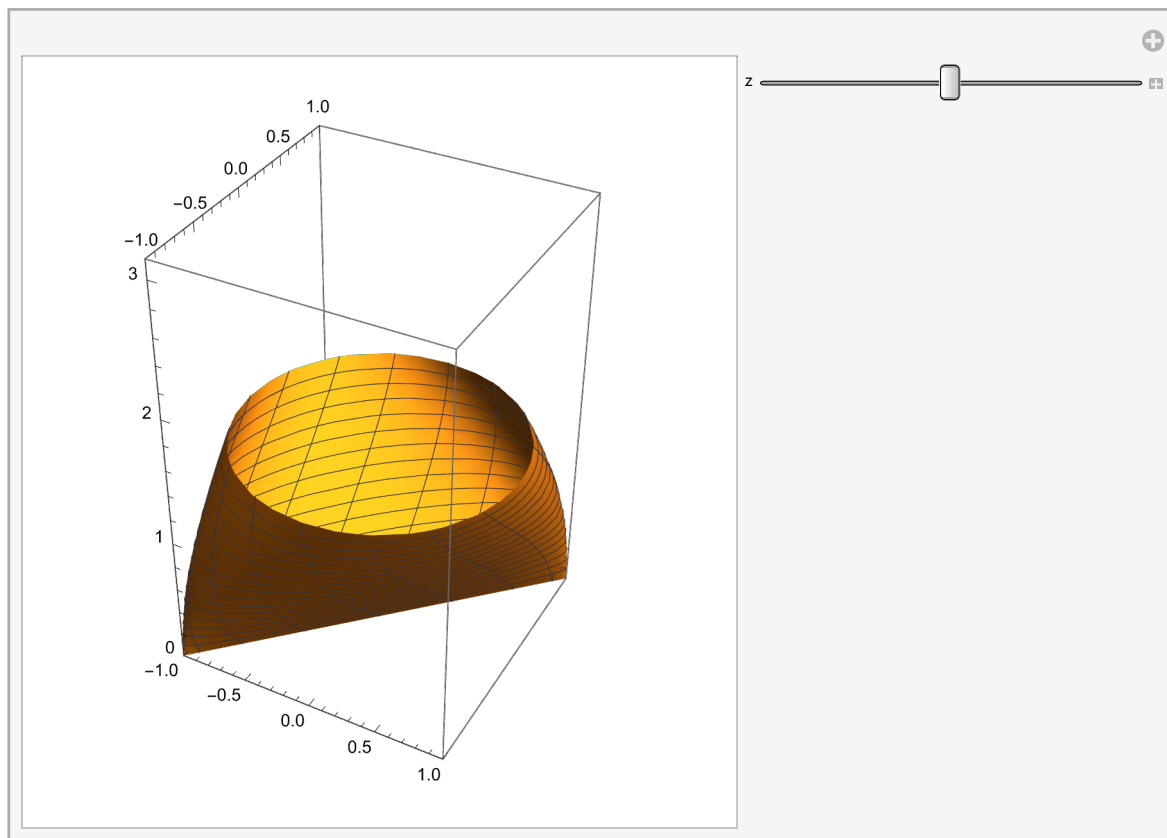
根据上面的曲线构建整个曲面

```

In[ ]:= Manipulate[ParametricPlot3D[{Cos[t], Cos[a - t], a}, {t, 0, 2  $\pi$ },
|交互式操作 |绘制三维参数图 |余弦 |余弦
{a, 0, z}, PlotRange -> {{-1, 1}, {-1, 1}, {0,  $\pi$ }}, {{z,  $\frac{\pi}{2}$ }, 0.01,  $\pi$ }]
|绘制范围

```

Out[]:=



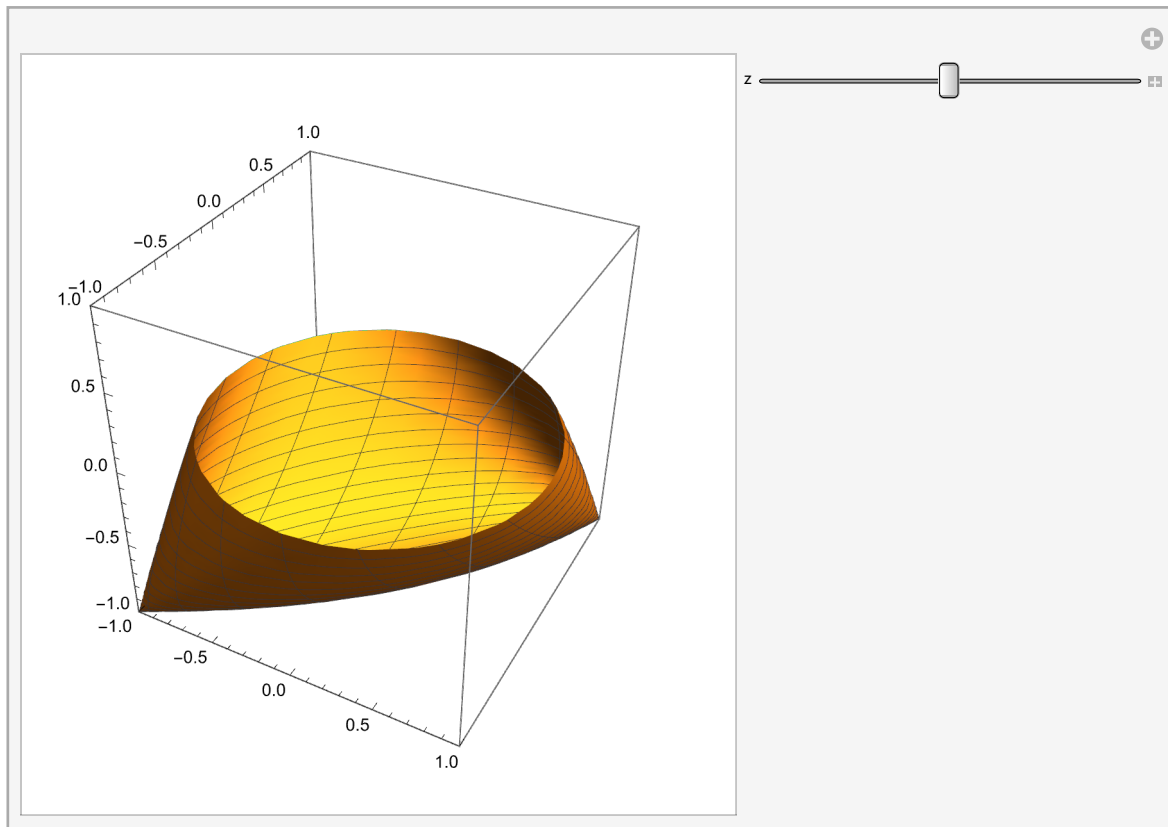
然而这个曲面并非我们所期望的，
 原因在于目前a的变化速率是匀速的，即z轴是线性变化的
 我们让z轴方向上变化速率也是Cos，看看有何效果

```

In[ ]:= Manipulate[ParametricPlot3D[{Cos[t], Cos[a - t], -Cos[a]},
|交互式操作 |绘制三维参数图 |余弦 |余弦 |余弦
{t, 0, 2  $\pi$ }, {a, 0, z}, PlotRange -> 1], {{z,  $\frac{\pi}{2}$ }, 0.01,  $\pi$ }]
|绘制范围

```

Out[]:=



理解上面所示的关系后，稍微整理
即可随意写出粽子曲面的参数方程

在粽子上画线

```

In[ ]:= spink = ParametricPlot3D[{Cos[u], Cos[v], Cos[u + v]}, {u, 0, 2  $\pi$ },
|绘制三维参数图 |余弦 |余弦 |余弦
{v, 0,  $\pi$ }, Mesh -> None, PlotStyle -> {Opacity[0.3], Lighter[Pink]}}];
|网格 |无 |绘图样式 |不透明度 |浅色 |粉色
Manipulate[Show[spink, ParametricPlot3D[{Cos[u], Cos[v], Cos[u + v]} /. {u -> t, v -> a t},
|交互式操作 |显示 |绘制三维参数图 |余弦 |余弦 |余弦
{t, 0,  $\pi$ }, PlotStyle -> {Thick, Magenta}]], {{a, 2}, 0, 20}]
|绘图样式 |粗 |品红色

```

Out[]:=



```
In[ ]:= Manipulate[
  Show[spink, ParametricPlot3D[{Cos[u], Cos[v], Cos[u + v]} /. {u -> t, v -> b Cos[a t]},
    {t, 0,  $\pi$ }, PlotStyle -> {Thick, Magenta}]], {{a, 2}, 0, 20}, {{b, 2}, 0, 20}]
```

Out[]:=



```
In[ ]:= Manipulate[Show[spink,
  ParametricPlot3D[{Cos[u], Cos[v], Cos[u + v]} /. {u -> a Sin[b t], v -> b Cos[a t]},
    {t, 0,  $\pi$ }, PlotStyle -> {Thick, Magenta}]], {{a, 2}, 0, 20}, {{b, 2}, 0, 20}]
```

Out[]:=



很像一个粽子形状的毛线球

Math is beautiful!