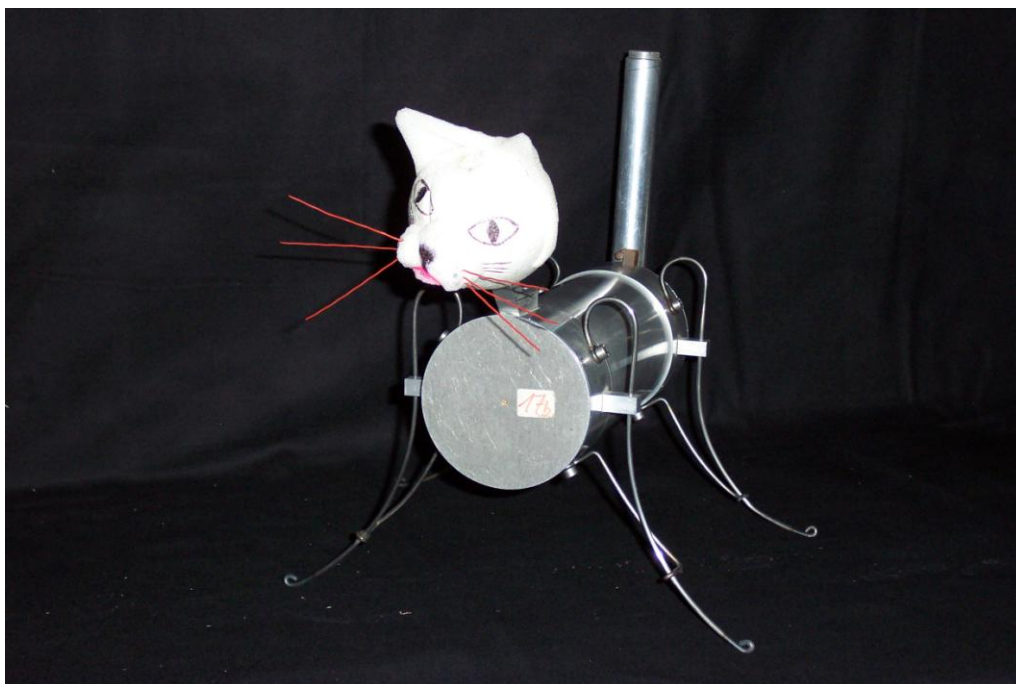
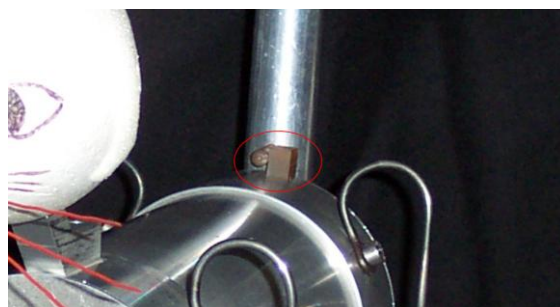


1. 模型分析



根据个人理解，该模型可实现的功能为：将模型反面朝上，然后让其自由下落，模型可实现翻转，但是将模型旋转其他角度（比如 90 度）时，无法实现调整身姿，四肢朝地的功能。

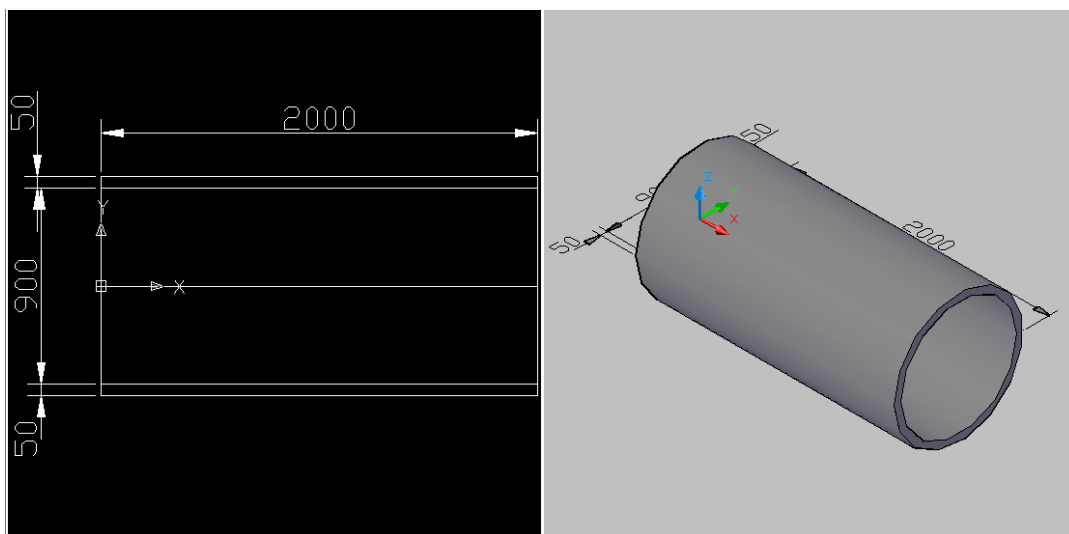
分析如下：



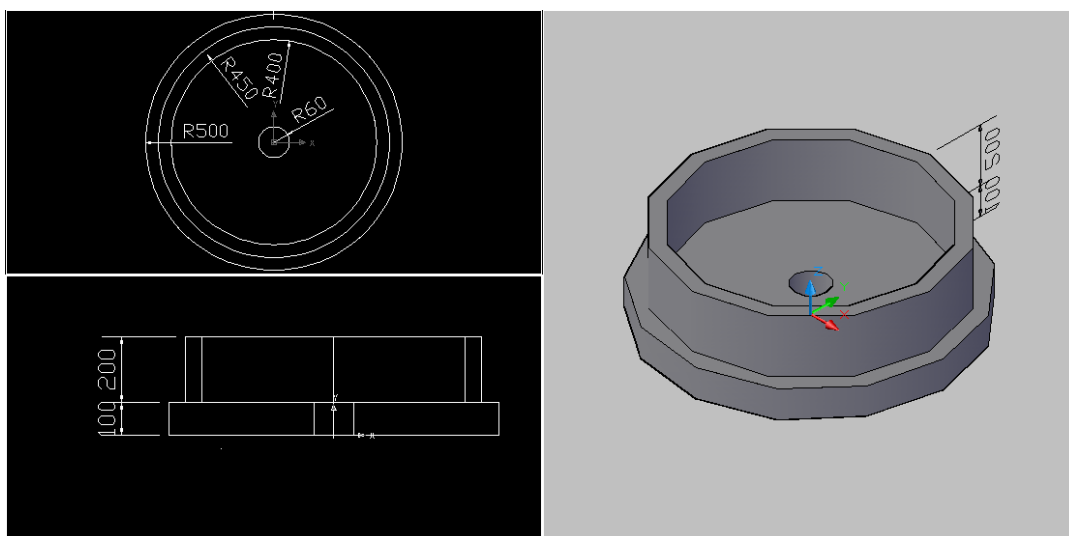
该模型功能实现的关键在于第一幅图中的“木卡”，尾巴通过第二幅图中的弹簧旋紧，具有很高的扭转力矩，但由于木块的卡位作用，尾巴无法旋转。当将猫的身体反面朝上时，由于重力作用，木卡脱落，从而尾巴在弹簧扭转力矩的作用下高速旋转，由角动量守恒，身体向反方向旋转，从而实现调整身姿，正面下落的功能。

2. 图纸设计

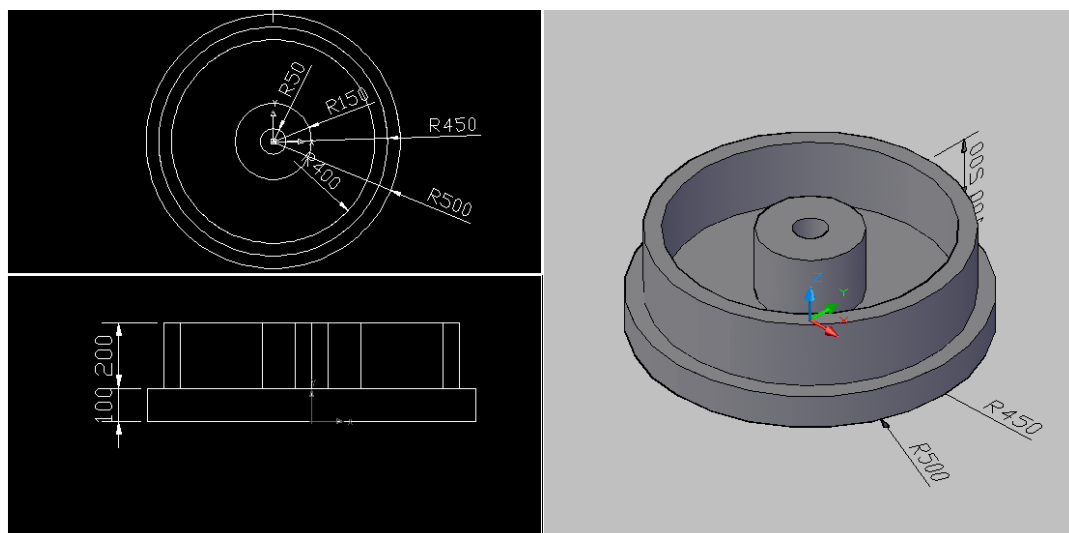
由以上分析，仿制图如下（单位 mm）：



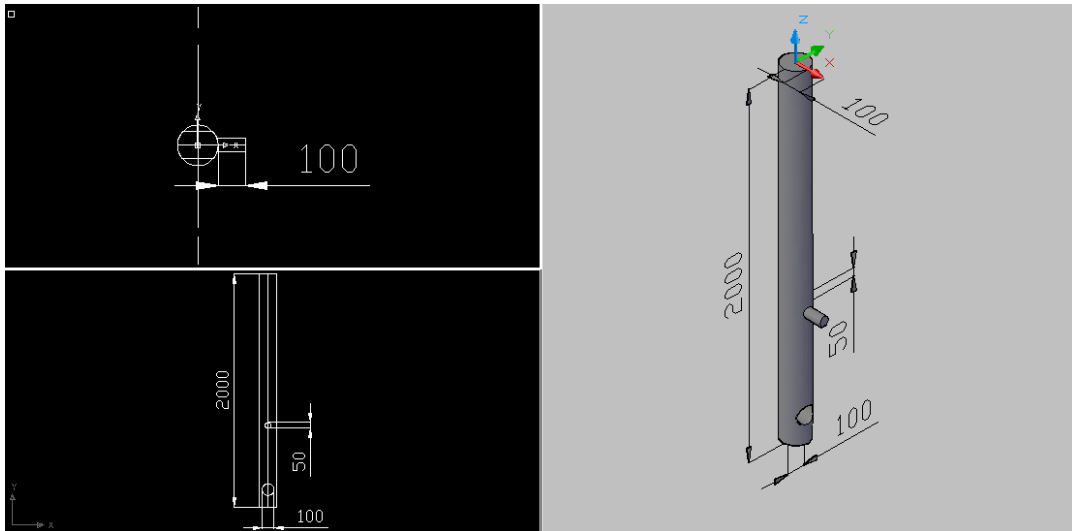
a) 主体



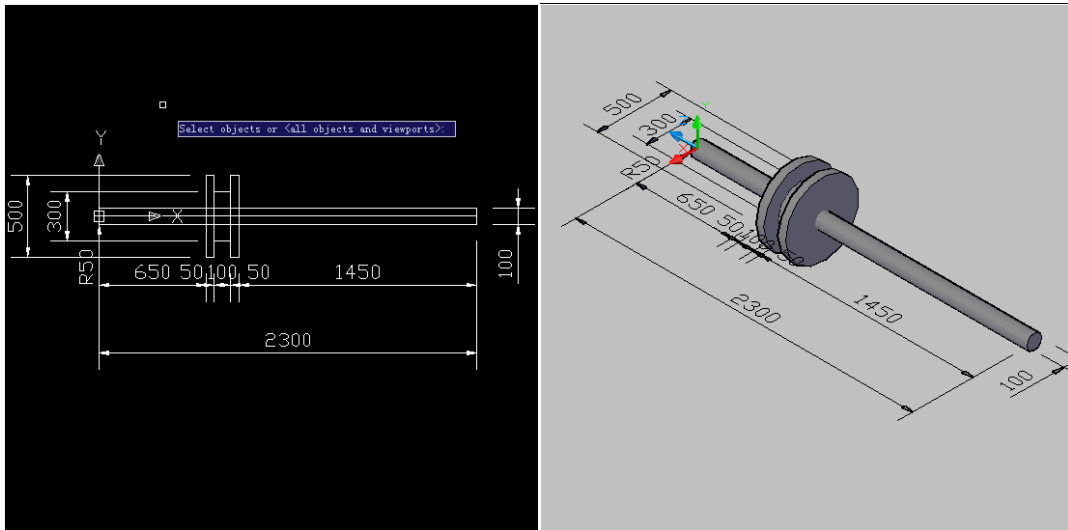
b) 后盖



c) 前盖



d) 尾巴



e) 转轴

3. 简单论证

尾巴长 L 、半径 r ；身体长 a ，内径 R ，外径 $R+\Delta R$ 。

身体的转动惯量为 $I = \int d\theta \int \rho a r^3 dr = 2\pi \rho a \cdot \frac{1}{4} r^4 \Big|_R^{R+\Delta R}$ ，当 $\Delta R \ll R$ 时， $I \approx \frac{1}{4} MR^2$ 。

尾巴的转动惯量为 $I = \frac{1}{3} mL^2$ 。

当尾巴旋转 360 度时，身体转动了 180 度，则 $I_{body} = 2I_{tail}$ ，对于上述设计尺寸，从而只要 $m \geq \frac{3}{128} M$

便可实现翻转。

若尾巴与身体的材料相同，进一步还可算得，尾巴的直径应满足： $r \geq 2.42mm$ ，设计中 r 取 7.5mm。

4. 所需材料

铝塑管（尾巴和身体）、铁杆（轴）、硬质薄铁皮（弹簧）、木板或铝板（前后盖）、螺丝数个