要分析楼梯的磨损，研究人在楼梯上行走时对楼梯作用力的方式是必不可少的一部分。基于以往研究，我们提出了1111模型，用于分析人在楼梯上行走时力的作用方式。

当人在楼梯上行走时，鞋子是直接接触地面的部分。根据假设，**在不考虑高跟鞋等会显著改变力作用方式的鞋类，以及忽略鞋子本身质量的情况下**，我们将鞋子对地面的作用力视为与脚对鞋子的作用力等价。也就是说，在这种简化条件下，鞋子不会对力的大小和分布产生影响。

通过查阅文献 ，我们得到了人在上下楼梯时脚受力的红外压力分布图。该图中蓝色部分表示压力最小，橙色和红色部分表示压力最大。压力最大区域分别对应脚的三个部位，分别记为 **a**、**b** 和 **c**，我们将这些区域定义为“主要受力部分”。为进一步研究主要受力部分的面积及其与脚总面积的关系，我们首先在红外分布图上用黑线勾勒出脚的投影轮廓。随后采用网格法处理图像：当某一网格被图像覆盖面积达到二分之一及以上时，计为一格，否则忽略不计。

最终，我们统计得到主要受力部分覆盖了 **32个网格**，而脚的总投影覆盖了 **118个网格**，主要受力部分的面积占比约为 **0.2712**。基于美国公民的平均脚面积（约 **245平方厘米**），我们计算出主要受力部分的平均面积为 **66.44平方厘米**，为简化计算取 **66平方厘米**。

由此，我们可以将脚对楼梯的作用力抽象为主要受力面积的作用。根据假设，**人在楼梯上行走的力的作用可进一步简化为图n中的模型**。

图n显示，楼梯的工作台面可分为**实际踩踏部分**和**仅受分化部分**。为简化模型，我们假设所有的踩踏都发生在实际踩踏部分，并在正式建模中仅对这一部分的磨损进行分析。