米尔斯模型用于描述材料在多次加载条件下的磨损规律，通过考虑材料表面的微观变化及其弹性恢复特性，适用于复杂的磨损情形。

对于楼梯这一使用条件较为稳定的场景（如恒定的人流量和步态特征），由于滑动速度较低，摩擦过程主要以 **滑动磨损（sliding wear）** 为主。此时，楼梯表面的接触状态（包括压力分布和温度分布）在摩擦过程中保持稳定。基于此假设，磨损量 W通常与滑动速度 V的 n次方呈线性关系，其中 n为速度因数，与材料特性及接触条件相关【2】。

为了更准确地分析楼梯材料（如石材或木材）的磨损行为，我们对经典的米尔斯模型进行了改良，建立了一套适用于楼梯磨损分析的数学模型。

首先，计算单位时间内作用于楼梯材料表面的法向载荷 F，其表达式如下：

\[ F(t) = \frac{F\_{q} \cdot \mu}{1 + e^{t - e}} \]

其中，FG为法向压力平均值，￥代表调节系数，μ代表动摩擦系数。通过公式 n 得到的 F 被用作磨损量模型的自变量，进一步描述材料磨损量W：

\[ W = \int\_{0}^{t} \frac{K \cdot V^{n} \cdot F(t)}{H} \ dt \]

其中，V表示接触产生摩擦的平均滑动速度，K和 H分别为楼梯材料的磨损系数和硬度。