# 7.4 漫反射光

考虑图7.10所示的粗糙表面。当光线照射在这样一个表面上时，会在不同的随机方向上散开；我们将这种反射称为漫反射（diffuse reflection）。在我们的光照模型中模拟了灯光与表面之间的这种相互作用，我们约定线会在表面的各个方向上均匀散开；所以，无论观察点（眼睛的位置）在哪里，我们总能看到漫反射光。也就是，我们不需要考虑观察点的位置（即，漫反射光的计算与观察点的位置无关），无论观察点在哪里，我们总能看到表面上的点的颜色。

****

**图7.10 当照射一个漫反射表面时，入射光会在随机方向上散开。在显微镜下，很多物体表面都是粗糙的。**

我们将漫反射光的计算过程分为两个部分。在第一部分中，我们指定一个入射光颜色和一个漫反射材质颜色。漫反射材质指定了表面所能反射和吸收的漫反射光的总量；它使用分量颜色乘法来实现。例如，表面反射50%的红光、100%的绿和 75%的蓝光，入射光是强度为80%的白光。那么，入射光颜色**l**d = (0.8, 0.8, 0.8)，漫反射材质颜色**m**d = (0.5, 1.0, 0.75)；反射光的总量为：

**D** =**l**d ⨂ **m**d = (0.8, 0.8, 0.8)⨂(0.5, 1.0, 0.75) = (0.4, 0.8, 0.6)

**注意**：表面上的漫反射材质可以变化；也就是，表面上的每个点可以有不同的漫反射材质颜色。例如，当渲染一个由沙滩、草地、土地和雪地构成的地形时，地形的每个部分反射和吸收的线数量是不一样的，所以材质颜色必须根据地形表面而变化。在本书的Direct3D光照实现中，我们为每个顶点指定一个不同的漫反射材质颜色。在光栅化阶段中，这些顶点属性会在三角形表面上的进行插值。通过一方式，三角形网格表面上的每个点都会得到一个漫反射材质颜色。

我们直接引用兰伯特余弦定理（根据表面法线与光照向量之间的夹角来控制表面的受光强度）来实现漫反射光照计算。设**l**d入射光颜色，**m**d为漫反射材质颜色，*k*d = max(**L**∙**n** ,0)，其中**L**是光线向量，**n**是表面法线。则，反射回来的漫反射光颜色为：

**c**d = kd·**l**d ⨂ **m**d = kd**D** （公式7.1）