

这两种薄膜干涉的结果为什么不一样 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/96/2021_2022__E8_BF_99_E4_B8_A4_E7_A7_8D_E8_c64_96757.htm 肥皂膜干涉和增透膜干涉是中学物理课本上列举的两个薄膜干涉的例子。在增透膜干涉中，课本上明确指出：“当薄膜厚度是入射光在薄膜中波长的 $\frac{1}{4}$ 时，在薄膜的两个表面上的反射光，光程差恰好等于半个波长，因而相互抵消”。而在肥皂膜干涉中，在薄膜厚度是入射光在薄膜中波长的 $\frac{1}{4}$ 时，薄膜前后两个表面反射光则是相互加强的，出现亮纹。两者结果不同，这是由于肥皂膜前后两表面在反射光时，使两束反射光间增加了半个波长的光程差，再加上由于路程差而引起半个波长的光程差，两相干光实际相差一个波长的光程差，因此在厚度为光在肥皂膜中波长 $\frac{1}{4}$ 处，肥皂膜干涉出现了亮纹。为什么光在肥皂膜两表面反射时除了路程不等而产生了光程差外，又增加了一个由于反射而产生的半个波长的光程差。而光在增透膜两表面反射却没有因反射而多出半个波长的光程差呢？要弄清这个问题，必须首先搞清楚光在两种介质分界面反射时可能产生的“半波损失”现象及其产生的条件。光在两种物质界面反射时，光发生大小为 π 的相变，相当光少走了半个波长的距离，这种现象称为“半波损失”。是不是光在所有界面反射时都有“半波损失”呢？回答是否定的。只有光从光疏介质射向光密介质时，反射光才会发生“半波损失”。这跟下面这种情况的机械波反射类似。假设让一横向脉冲沿一根绷紧的弦移动，而弦的远端是固定的，如图1所示。当脉冲到达固定端时，它对固定端施加一个向上的力。由于固定

端不能移动，一个大小相等方向相反的反作用力作用于弦上从而产生一个反射脉冲，它的相位与入射脉冲相位相差 180° ，出现了“半波损失”。当光从光密介质射向光疏介质时，反射光不会发生“半波损失”。这跟下面情况的机械波反射类似。假设让一横向脉冲沿一根绷紧弦移动，而弦的末端是自由的，如图2所示。当脉冲到达自由末端时，作用于末端上的力使末端移动，末端又产生了一个作用于弦上的力，从而产生反射脉冲。这个力的方向与位移方向一致，因此反射脉冲与入射脉冲相位相同无“半波损失”。当光射到肥皂膜前表面时，光由空气射向肥皂水（由光疏介质到光密介质），发生“半波损失”；透射入肥皂膜的光射到下表面时，光由肥皂水射向空气（由光密介质到光疏介质），反射光无“半波损失”。因此，由肥皂膜前后两表面反射回来的光由于反射增加了半个波长的附加光程差。摄影机镜头上的增透膜由氟化镁制成，其折射率为1.38，它比空气的折射率大，比玻璃折射率（ $n = 1.52$ ）小，光在增透膜前后两表面都是由光疏介质射向光密介质，前后表面的反射都存在“半波损失”。因此，前后两表面的反射并未给两反射光间增加新的光程差。综上所述，同为厚度是光波波长 $1/4$ 的肥皂膜和增透膜，干涉的结果却相反，这是由于薄膜及与薄膜两表面接触的介质的折射率间大小关系不同而引起的。100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com