



多普勒效应与声音音调变化



目

CONTENCT

录

- 多普勒效应简介
- 多普勒效应对声音音调的影响
- 多普勒效应的数学模型
- 声音音调变化的实验验证
- 多普勒效应在生活中的应用
- 总结与展望



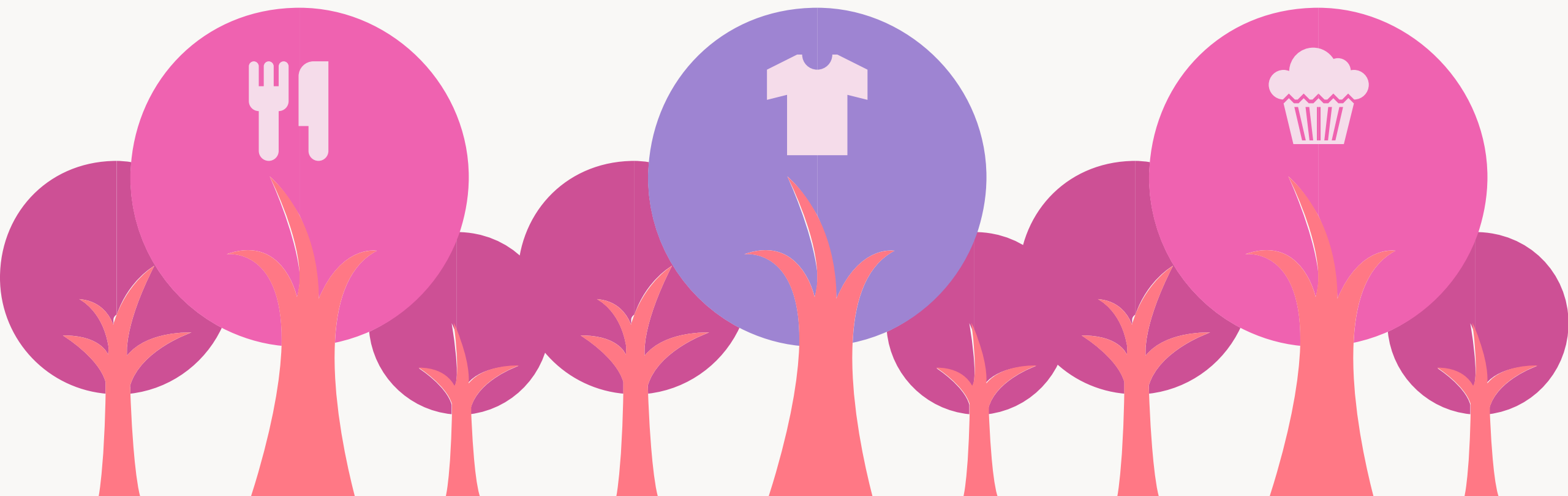
01

多普勒效应简介



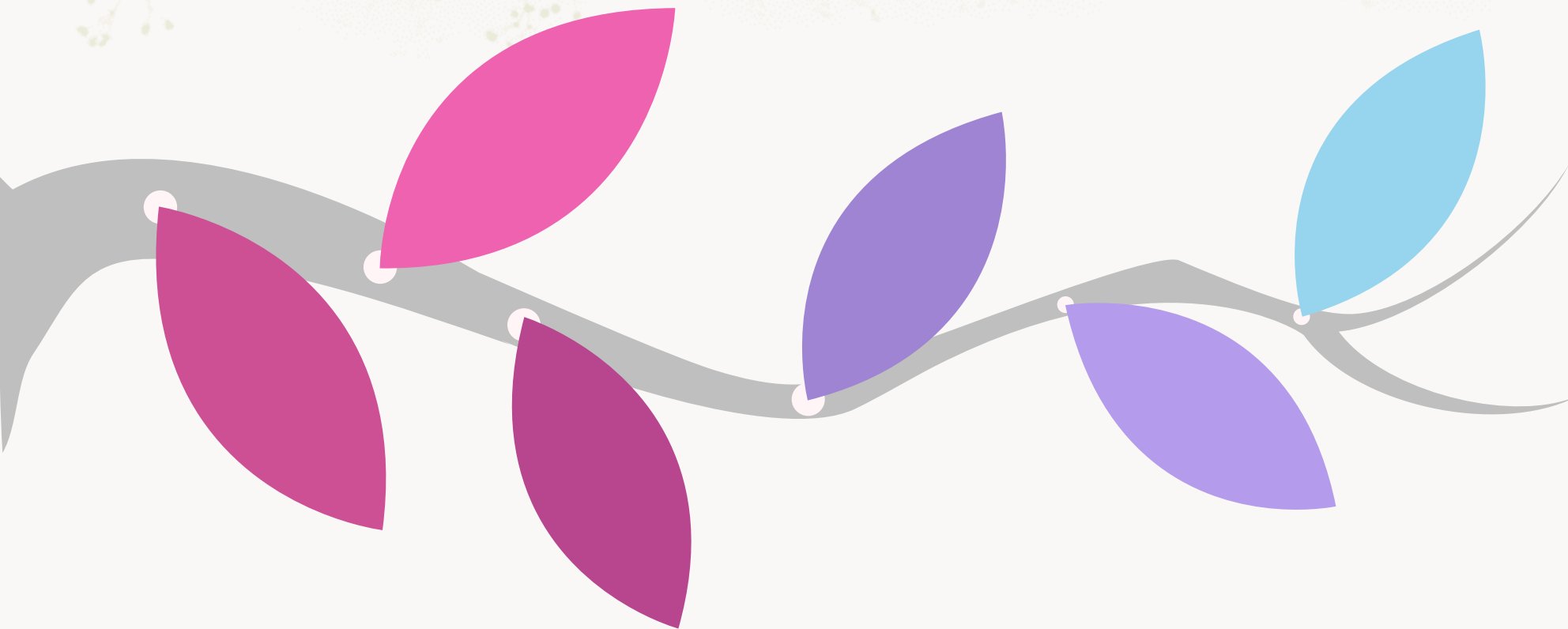
多普勒效应定义

- 物体辐射的波长因为波源和观测者的相对运动而产生变化。在运动的波源前面，波被压缩，波长变得较短，频率变得较高（蓝移blue shift）；在运动的波源后面时，会产生相反的效应，即波长变得较长，频率变得较低（红移red shift），而且波源的速度越高，所产生的效应越大。根据波红（或蓝）移的程度，可以计算出波源循着观测方向运动的速度。





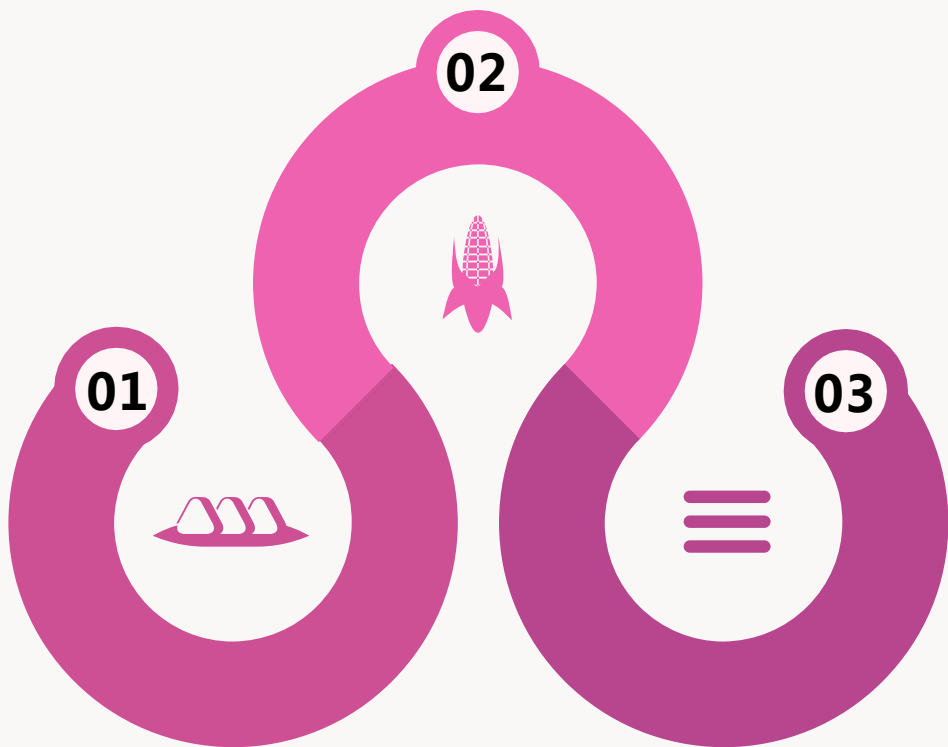
多普勒效应的发现者



- 奥地利物理学家及数学家克里斯琴·约翰·多普勒。



多普勒效应的应用领域



交通警察使用多普勒雷达测速；



医生使用多普勒听诊器听取人体内器官活动的声音；



观察者听到接近的火车鸣笛声音的音调变高，而远离的火车鸣笛声音的音调变低。



02

多普勒效应对声音音调的影响



音调变化的原因



波源与观察者相对运动

当波源与观察者之间存在相对运动时，观察者接收到的波长会发生变化，导致音调的改变。

波长与频率的关系

波长与频率成反比，当波长改变时，频率也会相应地发生变化，表现为音调的变化。



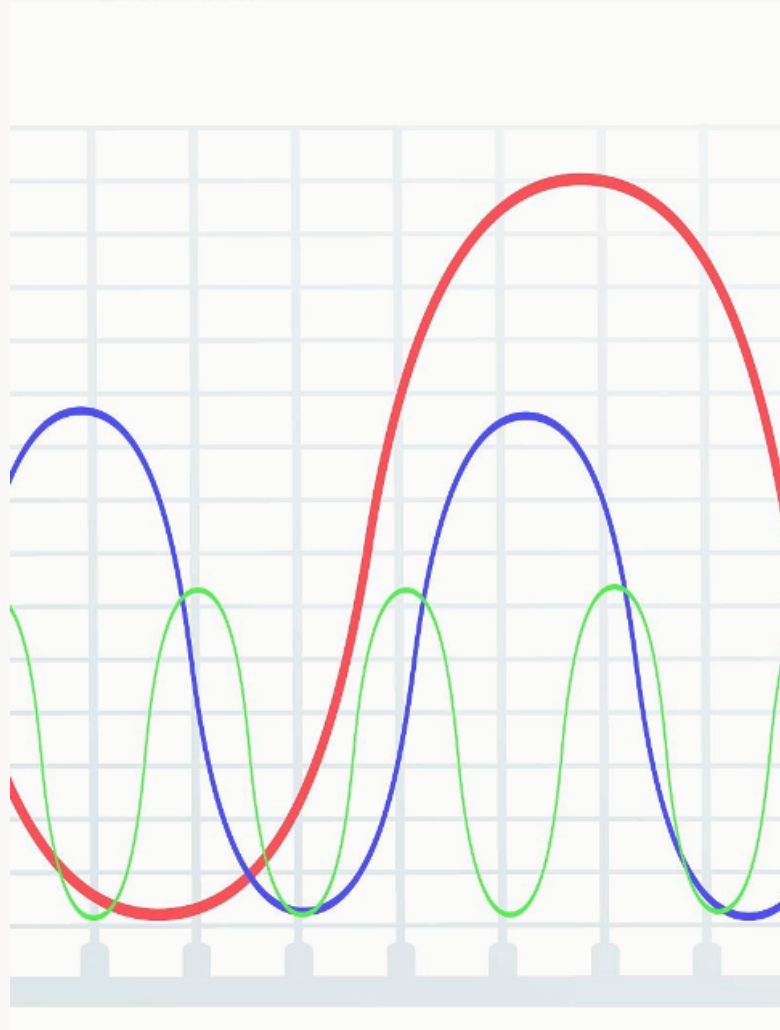
音调变化的规律

相对速度的影响

当波源与观察者之间的相对速度增加时，观察者接收到的波长变短，频率增加，音调变高。相反，相对速度减小时，波长变长，频率减小，音调变低。

距离变化的影响

当波源与观察者之间的距离发生变化时，也会引起波长的变化，进而影响音调。距离增加时，波长变长，频率减小，音调变低；距离减小时，波长变短，频率增加，音调变高。





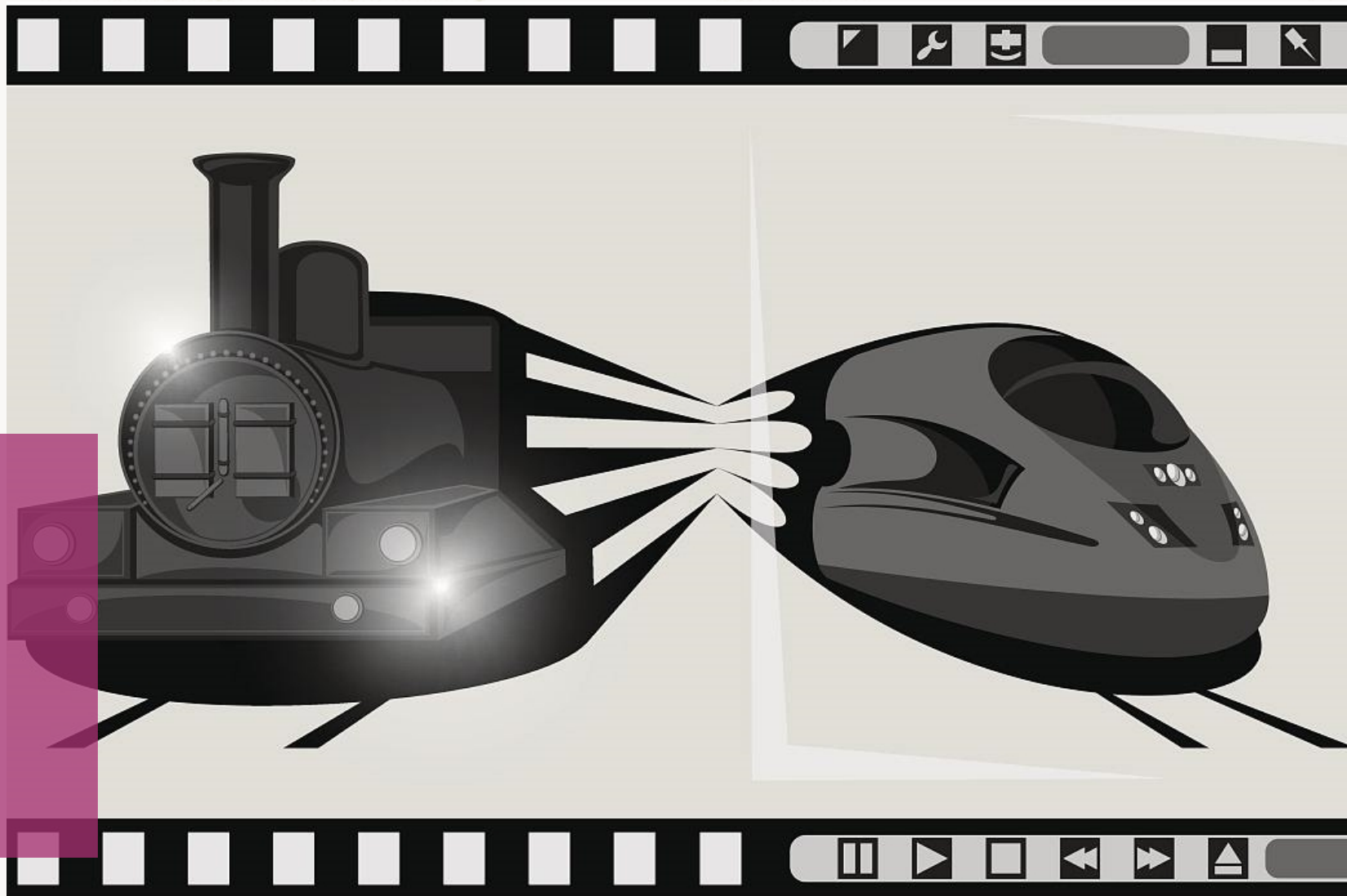
音调变化的实例

火车驶近时的汽笛声

当火车驶向观察者时，观察者会听到汽笛声的音调变高；当火车驶离观察者时，汽笛声的音调会变低。

警笛声的变化

警车在接近和远离观察者时，警笛声的音调也会发生相应的变化。





03

多普勒效应的数学模型



波的传播速度与频率的关系

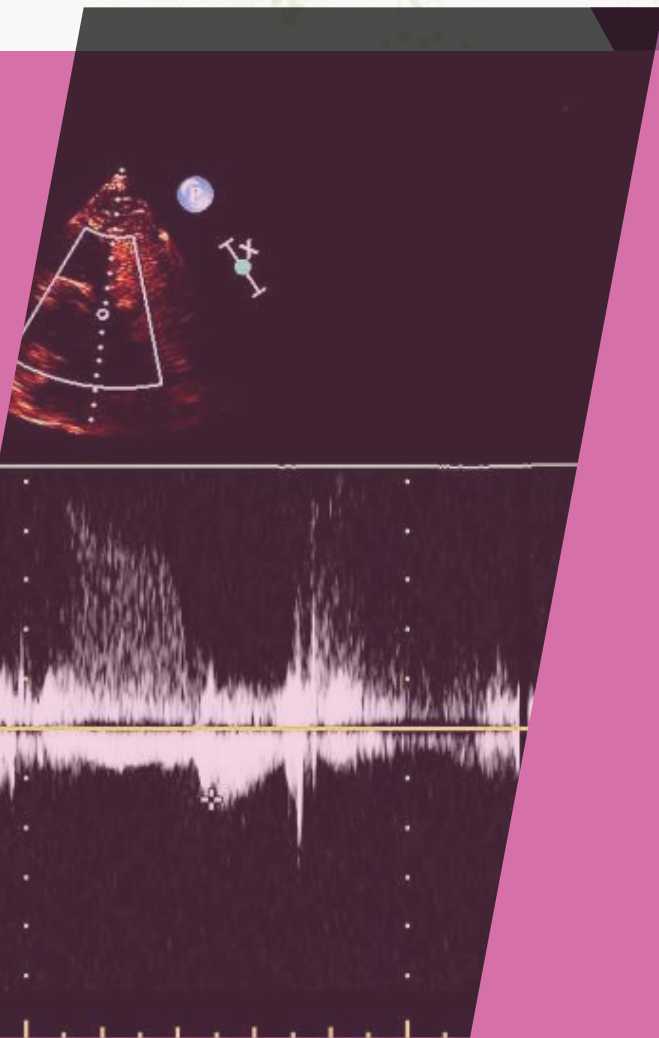


波的传播速度与频率成正比，当波速一定时，频率越高，波长越短。

波的传播速度与介质有关，不同介质中同一种波的传播速度可能不同。



波源与观察者的相对速度对频率的影响



当波源与观察者相互接近时，观察者接收到的频率高于波源发出的频率；当波源与观察者相互远离时，观察者接收到的频率低于波源发出的频率。

相对速度越大，频率变化越明显。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/107045124052010003>