

Study on Red Shift Caused by Time-varying Refractive Index

Cang Ai
Hangzhou Huatai Optic Technology Co., Ltd, Zhejiang
Email: 76546486@qq.com

Abstract

Based on practice data, we find a phenomenon that the refractive index changes with time. Based on the classical mechanics, we propose a new red shift called red shift caused by Time-varying refractive index. The hypothesis is also qualitatively analyzed and deduced in the paper.

Keywords

Red shift caused by time-varying refractive index ; The Big Bang

Subject Areas Math & Physics

对折射率时变产生红移的研究

艾仓
杭州华泰光纤技术有限公司, 浙江, 杭州
Email: 76546486@qq.com

收稿日期: 2017年2月3日; 发布日期: 2017年2月7日

摘要

本文以经典力学为基础分别以定性分析和计算推导两种途径提出了一种新的红移效应即介质折射率随时间连续用变化引起的红移下文简称折射率时变红移。

关键词

折射率时变红移, 红移, 宇宙大爆炸

1 引言

远离的火车音调会变低,我们称之为声音的多普勒效应,同样远离的恒星会产生光谱的红移,据哈勃望远镜观测距离地球越远的星球红移越严重,因此甚至推导出了宇宙大爆炸理论.那么有没有其他形式的红移了呢,结合作者本人的工作经验,目前猜想出一种新的红移形式即介质折射率随时间变化引起的红移下文简称折射率时变红移.

2 理论

2.1 理论发现

本人从事光通讯,在光纤通讯中有一种调制器叫做光纤相位调制器,其本质是一个折射率受电信号控制的透镜,经过该折射率不断变化的调制器后激光光谱会被展宽.即光的波长会受传播介质连续变化的折射率所影响,那么在大自然中是否也存在类似现象呢?

2.2 思想实验

一束激光穿过空气送入观察者,当空气的密度连续的增加,实际上折射率也会连续的增加(海市蜃楼就是因为空气密度不同折射率不同造成的全反射),等效于光源和观察者之间光程的增加也等效于光源在做匀速地远离运动,由常规多普勒效应可知,光源光谱将发生红移,这里暂且定义为折射率时变红移(如有必要可通过实验检验)

3 讨论部分

3.1 定性分析宇宙空间可能存在的折射率时变红移

太阳无时无刻不在辐射着能量能量也即质量,即使按照经典物理学太阳无时无刻不在抛射太阳风,也就是说辽阔的星际空间虽然接近真空但不完全是真空,除了太阳无数的恒星也在辐射抛出类似太阳风的物质根据能量守恒质量守恒,这些物质从恒星中出来都弥散在星际空间,也就可能造成星际空间是由物质的,也就有密度的概念密度虽小但有不断上升的趋势,那么大胆的猜想星际空间的光速不完全是理论光速,类似于在稀薄大气中传播,星际空间的相对折射率与稀薄大气的密度相关,密度增加折射率也会增加.也就是说星际空间可能存在着折射率时变红移

3.2 理论计算宇宙空间可能存在的折射率时变红移

假设一个波长为 λ 的光源在穿过距离为 L 的星际空间,星际空间开始的相对折射率为 N (近似为1),并以每秒为 k 的速率增大, k 的单位是1/秒。

那么光源的第一个周期的头部的即时速率:

$$C1 = \frac{c}{N+kt}$$

第一个周期的尾部的即时的速率:

$$C2 = \frac{c}{N+k(t+\frac{\lambda}{c})}$$

第一个周期头部和尾部的速度差:

$$\begin{aligned} C3=C1-C2 &= \frac{c}{N+kt} - \frac{c}{N+k(t+\frac{\lambda}{c})} \\ &\approx k\lambda \end{aligned}$$

则经过距离 L 后波长的变化量:

$$\Delta\lambda = c \frac{L}{c} = \frac{k\lambda L}{c}$$

红移:

$$z = \frac{\Delta\lambda}{\lambda} = \frac{kL}{c}$$

即宇宙空间的红移近似与光的传播距离 L 成正比

同时

$$k = \frac{zc}{L}$$

另由哈勃常数 $H=67.80\pm 0.77(\text{km/s})/\text{Mpc}$ 可以推算 $k\approx 1/100$ 亿年。

4 结论

除了引力红移,多普勒红移,自然界可能还广泛存在着折射率时变红移,也许哈勃望远镜发现的宇宙红移其本身就是本文所讨论的折射率时变红移,具体可有待进一步深入研究

5 感谢

感谢羊歌乐老师,杭州师范大学李玉科教授参与讨论指导

感谢众多参与讨论的同学师长

参考资料

- [1] 哈勃常数, 百读百科[引用日期 2017-02-4]
- [2] Wikipedia (2017) *Planck* (spacecraft)
[https://en.wikipedia.org/wiki/Planck_\(spacecraft\)#2013_data_release](https://en.wikipedia.org/wiki/Planck_(spacecraft)#2013_data_release)