

光谱学与光谱分析

利用激光诱导后向荧光测定Rb[$5P_{3/2}(F' = 4)$]在金属膜附近的非辐射跃迁率

刘静^{1,2}, 辛璟焘¹, 戴康¹, 沈异凡^{1*}

1. 新疆大学物理科学与技术学院, 新疆 乌鲁木齐 830046

2. 西安交通大学理学院, 陕西 西安 710049

收稿日期 2007-10-2 修回日期 2008-1-6 网络版发布日期 2009-1-1

摘要 利用激光诱导后向荧光光谱研究了Rb蒸气-玻璃界面的 $^{85}\text{Rb}[5P_{3/2}(F' = 2, 3, 4) \rightarrow 5S_{1/2}(F=3)]$ 超精细结构跃迁。把界面分为2个不同的区域, 靠近表面厚度约为一个波长的近区和远区(蒸气区域), 近区起光谱滤波器的作用。将激光分为二束, 一束作为检测光通过一个室温下的Rb参考样品池, 得到 $5S_{1/2}(F=3) \rightarrow 5P_{3/2}(F' = 2, 3, 4)$ 半宽为510 MHz的Doppler吸收线, 其中心离 $F=3 \rightarrow F' = 4$ 跃迁约为70 MHz。另一束激光进入温度为130 °C的Rb样品池, 记录共振后向荧光 $S^{\text{ob}}(\nu^{\text{L}})$, 将它减去远区辐射的荧光 $S^{\text{T}}(\nu^{\text{L}})$, 得到近区辐射的荧光 $S^{\text{n}}_{\text{exp}}(\nu^{\text{L}})$, 它是具有半宽 $\Gamma_{\text{RF}} = 50$ MHz的Lorentz线型, 而 $\Gamma_{\text{RF}} = \Gamma_{\text{n}} + \Gamma_{\text{coll}} + \Gamma_{\text{nr}}$, Γ_{n} 为谱线的自然增宽, $\Gamma_{\text{coll}} = Y_{\text{Rb-Rb}} N$ 为碰撞增宽, $Y_{\text{Rb-Rb}}$ 为增宽系数, N 为Rb基态密度, Γ_{nr} 为玻璃表面激发态原子的非辐射能量转移引起的附加增宽, 由此得到非辐射跃迁率为 $A^{\text{nr}}_{F' = 4 \rightarrow F=3} = 2.4 \times 10^8 \text{ s}^{-1}$, 它远大于自发辐射率 $A_{(5P_{3/2} \rightarrow 5P_{1/2})} = 1.4 \times 10^7 \text{ s}^{-1}$ 。

关键词 [激光光谱](#) [后向荧光](#) [非辐射跃迁率](#) [超精细结构跃迁](#)

分类号 [O562.5](#)

DOI: [10.3964/j.issn.1000-0593\(2009\)01-0006-04](#)

通讯作者:

沈异凡 shenyifan01@xju.edu.cn

扩展功能

本文信息

- ▶ [Supporting info](#)
- ▶ [PDF\(1258KB\)](#)
- ▶ [\[HTML全文\]\(0KB\)](#)
- ▶ [参考文献\[PDF\]](#)
- ▶ [参考文献](#)

服务与反馈

- ▶ [把本文推荐给朋友](#)
- ▶ [加入我的书架](#)
- ▶ [加入引用管理器](#)
- ▶ [引用本文](#)
- ▶ [Email Alert](#)
- ▶ [文章反馈](#)
- ▶ [浏览反馈信息](#)

相关信息

- ▶ [本刊中 包含“激光光谱”的 相关文章](#)
- ▶ 本文作者相关文章
 - [刘静](#)
 - [辛璟焘](#)
 - [戴康](#)
 - [沈异凡](#)