

- Vaniman, J. L., Space-born hydrogen maser design, *Proceeding of the 8th PTTI meeting*, (1976).
- [2] Vessot, R. F. C., Levine, M. W. and Mattison, E. M., Comparison of theoretical and observed hydrogen maser stability limitation due to thermal noise and the prospect for improvement by low-temperature operation, *Proceedings of 9th PTTI meeting*, (1977).
- [3] Mattison, E. M. and Vessot, R. F. C., Techniques used in SAO hydrogen masers for increased frequency stability and reliability, Japan, (1982).
- [4] Proposal to JPL for a program of modification and testing of SAO hydrogen masers, P960-3-80, SAO, (1980).
- [5] Levine, M. W., Vessot, R. F. C., Mattison, E. M., Blombery, E., Hoffman, T. E., Nystrom, G., Graveline, D. F., Nicoll, R. L., Dovidio, C. and Brymer, W., A hydrogen maser design for ground applications, *Proceedings of the 8th PTTI meeting*, (1976).
- [6] A report on the evaluation of the performance of the SAO VLG-11 atomic hydrogen masers, Final report, SAO, (1977).
- [7] Vessot, R. F. C., The atomic hydrogen maser — Is it the best clock for gravity and relativity measurements?, Third Marcel Grossman meeting on the recent developments of general relativity, Shanghai, China, (1982).
- [8] Operating and maintenance manual for the model VLG-11B atomic hydrogen maser, SAO, (1983).
- 翟造成^{*1}(中国科学院上海天文台)

Recent Development of Frequency Stability of the SAO Hydrogen Masers

Zhai Zaocheng^{*2}

(Shanghai Observatory, Academia Sinica)

Abstract

Good frequency stability and high reliability of operation are the major characteristics of a frequency standard that concerns its users. This material describes some aspects about the approaches taken by SAO to increase frequency stability and operational reliability of the SAO VLG hydrogen masers.

银河系是一个椭圆星系吗?

许多天文研究工作已在探测可观测宇宙极遥远的天区,但对于我们银河系结构的基本细节却仍未弄清楚。例如,对包含太阳在内的薄银盘的情形虽已知之甚多,但对于包围着银盘,由老星组成的黯淡“银球”的情况却知之甚少。最近,两个研究银球中恒星计数的天文小组对银球的质量得出矛盾的结论。但是无论如何,银球是银河系不应被忽视的组成部分,也许是重要的组成部分。

银球之所以被忽视是由于其固有的亮度很暗弱,它既没有象银盘中显示旋臂结构的新形成的亮

星,而且在太阳附近,银球成分的密度也远小于银盘恒星的密度,但把银球所占较大体积内的所有恒星加在一起,其总数可能与银盘内的恒星总数不相上下。

过去手动和目视测量天文底片的方法使我们遗漏了许多暗弱的恒星。G. Gilmore 和 N. Reid^[1]用电子计算机控制扫描光束的底片测量仪,将不同固有亮度的恒星的相对数的测定提高到一个新水平,测出比老方法暗弱 100 倍的恒星。他们用这一方法对南银极方向的不同亮度和颜色的恒星进行了

^{*1} 现在美国史密松天体物理台进修。

^{*2} The author is with the Center for Astrophysics, Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, Mass., USA.

相对计数,测定了恒星的空间分布^[2]。他们的工作不但验证了薄银盘的存在,还推定存在着一个在银盘面以上一直延伸到薄盘四倍之远的“厚盘”,厚盘似乎呈扁球体分布,该球体的总质量可能很大,在薄盘质量的1/3至3倍之间。这种厚盘或银球(在恒星计数的基础上,难于区别这两种模型)对于银河系的形成和演化可能是很重要的。

旋涡星系中不乏星系球占统治地位的例子。P. C. Van der Kruit 和 I. Searle 一系列的文章(参见[3])表明存在着各种规模的星系球,有的可忽略不计,有的与星系盘质重不相上下,甚至更大。在术语用法上,星系的“球”和“晕”是有所区别的,“球”是指不属于星系盘的那些可见星,而“晕”则指差不多是球状分布的黯(或几乎不发光)物质。星系晕对解释我们银河系或其它旋涡星系的自转曲线是不可缺少的,自转曲线迫使我们承认晕的质量在星系中占统治地位,而星系球的贡献,直到最近,仍然难以肯定。

J. N. Bahcall 等人^[4]描绘了一幅与[2]多少有些不同的图象。他们的银河系模型是将恒星计数数据和太阳附近恒星的数据以及银河系整体自转的运动学数据结合起来,并推断出薄盘:银球:核球:黯晕四者质量之比为5.6:0.27:1.1:56。换言之,晕占统治地位,但与薄盘相比,可见银球是无足轻重的。Gilmore 和 Reid 认为黯晕不是由原子核反应供能的恒星所组成的。两个天文小组对于银球的重要性持不同意见的原因并不清楚,可能是由于两个小组对于银球中恒星的固有亮度和数目之间的关系有不同假设的原故,但真正的图象还有待进一步阐明。

将旋涡星系球形部分的恒星的运动与椭圆星系

中恒星的运动相比较,可得到两类星系间更有趣的联系。几年前,天文界发现亮的大质量椭圆星系之所以形成扁椭圆状,根源不在于其自转。这一结果曾动摇过这类天体系统动力学的理论工作,但其后对于旋涡星系球体部分的观测表明,恰恰相反,它们之所以能保持为扁球状正是由于旋转足够快。这说明了两者的基本区别。但旋涡星系的球体要比大椭圆星系黯得多,而最近 Davies 等人^[5]的一篇文章说:与旋涡星系球体的光度差不多的一些椭圆星系,其自转状况与前者相同。这说明亮的大质量的椭圆星系在某些方面有其特殊性,而旋涡星系的球体部分与相应亮度的椭圆星系看来是很相似的。

银河系及其它星系的黯晕物质的真实性质仍然是个谜,但近来的研究表明:对其可见部分,银河系的银球恒星的研究可给我们提供许多新的信息。

参 考 文 献

- [1] Gilmore, G. & Reid, N. *MNRAS.*, 201(1982), 73.
- [2] Gilmore, G. & Reid, N. *MNRAS.*, 202(1983), 1025.
- [3] Van der Kruit, P. C. & Searle, I., A. & Ap., 110(1982), 79.
- [4] Bahcall, J. N., Schmidt, M. & Soneira, R. M. *Ap. J.*, 265(1983), 730.
- [5] Davies, R. L., Efstathiou, G., Fall, S. M., Illingworth, G. & Schechter, P. L., *Ap. J.*, 266(1983), 41.

据 *Nature*, 304(1983), 217 (许霖)
Do We Live in an Elliptical Galaxy?

(Xu Mei)