

研究消息

毫秒脉冲星光学对应体的初步搜寻

近两年来,由 D. C. Backer^{[1],[2]} 和 V. Boriakoff^[3] 等人所发现的两颗脉冲周期为毫秒级的新脉冲星 (PSR1937+214、1953+29), 因其异乎寻常的观测特性和物理性质吸引着人们不断从观测和理论上对它进行广泛的研究和讨论^[4]。实测和理论天体物理学家所共同关注的中心问题之一是, 毫秒脉冲星除了射电辐射以外是否还存在光学或其它波段的辐射。因为一旦确认它们存在光学对应体或排除了这种可能性, 这将对进一步了解毫秒脉冲星的特性和演化途径, 从而更深刻地理解脉冲星的本质都有极其重要的意义。

1982年10月 S. Djorgovski^[5] 首先宣布, 他使用里克天文台1米望远镜和 CCD 系统在 PSR1937+214 所在天区发现一颗 $m_r=20\pm 1$, 并在帕洛玛天图 (POSS E-185) 上所不存在的红色天体 (现称“Djorgovski 天体”), 他将这颗红星和另一个可疑暗点提供作为该脉冲星光学对应体的候选者。此后, Manchester 等^[6] 用 AAT 3.9 米望远镜配 CCD, Middleditch 等^[7] 用红外方法, Lebofsky 等^[4] 用红外和近红外方法以及 Djorgovski^[8] 重新换用里克3米望远镜配 CCD 系统, 对是否存在 PSR1937+214 光学对应体进行了观测研究。

分析了上述结果中所出现的许多不一致点, 再根据该问题的重要性和我国现有的观测条件, 我们认为在不同的时间、使用不同的 CCD 系统对此再行观测是很有必要的。1984年5月26日、27日两夜, 我们和云南天文台、紫金山天文台有关同志共同合作, 使用云南天文台1米望远镜和刚刚调试成功的我国第一套天文 CCD 系统 (“云台一号”), 对这两个天体做了一次光学搜寻观测。有关情况如下:

系统特性^{[9],[10],[11]} “云台一号” CCD 系统选用 RCA53612×0 薄型器件, 共有 512×320 个象素。当

置于1米镜卡焦使用时, 一个象素相当有 0".5 的视场, 整个 CCD 片复盖天区约为 2'.5×4'。该器件有较高的量子效应, 峰值波长 6,000Å 处达 75%: 光谱范围为 3,000—11,000Å; 极限星等初步测定约 22^m。

观测条件 观测时大气宁静度为 1".5; 在观测系统加了一块黄色滤光片 (GG11)。

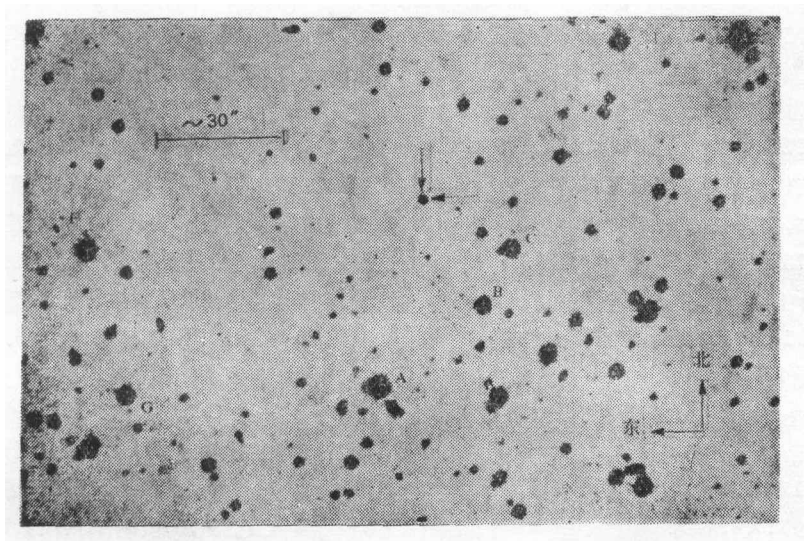
观测结果 对 PSR1937+214 所在天区曝光 100 秒和 600 秒, 经非线性处理后得到了较为清晰的 CCD 图象 (附图为电视屏幕照片, 箭头所指即 Djorgovski 天体, 其它标出的定标星同于 [5])。我们的分析归算表明: 1. 文 [5] 提及的另一个可疑暗点也可能是光学对应体候选者的说法已被排除, 在我们的多幅图象中它已不复存在。这个点可能正如文 [5] 作者自己所认为的, 它也许是由于 CCD 系统某种缺陷所引起的。2. PSR1937+214 用 VLA 所确定的射电位置^[2] 应当落在 Djorkovski 天体偏西 0".6、偏南 2".2 处, 文 [5] 所给的数据在方向、大小上均有误。文 [8] 虽修正了 [5] 的位置偏差方向, 但所给 $\Delta\delta$ 仍较我们此次观测所得的 $\Delta\delta$ 大些。3. 在 Djorgovski 天体邻近的星场没有发现存在其它天体的迹象。根据以上几点, 我们的初步结论是: 鉴于 Djorgovski 天体已被确认是一颗红巨星^{[4],[7],[8]}, 我们的初步观测结果就排除了存在亮于 22^m 的光学对应体的可能性, 但有必要对上述位置继续做更深度的光学搜寻工作。还须着重指出的是, 由于 Djorgovski 天体同 PSR1937+214 的射电位置十分靠近, 对光学对应体的进一步搜寻和判断会存在一定的困难。

观测之后我们又收到 Manchester 第二次观测 (用 AAT 3.9 米镜配 CCD) 的报告^[12], 其结果除了将极限星等的估计值降到 25^m 以外, 有关上述 1、2、3 点的结果同我们的看法基本一致。通过这次观测和同国外工作的对比分析, “云台一号” CCD 系统工

作状态的良好稳定和其图象的清晰可靠,都给我们留下了很深的印象。

对于 PSR1953+29,我们也在同一时间做了尝试性观测。由于受观测时间和天气条件的限制,未

能得到完整资料。对以上两个目标进一步的观测、资料处理和对毫秒脉冲星的讨论分析,我们将另文发表。



参 考 文 献

- [1] Backer, D. C. et al., *IAU Circ.*, No. 3473 (1982).
- [2] Backer, D. C. et al., *Nature*, **300** (1982), 615.
- [3] Boriakoff, V et al., *Nature*, **304** (1983), 417.
- [4] 李启斌, 毫秒脉冲星, *天文学进展*, **1**(1983), 29.
- [5] Djorgovski, S., *Nature*, **300** (1982), 618.
- [6] Manchester, R. et al., *IAU Circ.* No. 3795 (1983).
- [7] Middleditch, J. et al., *Nature*, **306** (1983), 163.
- [8] Djorgovski, S. & Spinrad, H., *Nature*, **306** (1983), 569.
- [9] 王传晋, 叶彬浔, 孟新民, *天文学进展*, **1** (1983), 222.
- [10] 叶彬浔, 孟新民, 王传晋, 云台一号 CCD 系统, (待发表).
- [11] 张伯荣等, 云台一号 CCD 天文接收系统测光精度和可测星等的探讨, (待发表).
- [12] Manchester, R. N., Peterson, B. A. and Wallace, P. T., *Search for Pulsed Optical Emission from the Millisecond Pulsar PSR 1937+214* (预印本).

(南京大学天文系 初一 黄克谅)

Search for Optical Counterparts of the Millisecond Pulsars

Chu Yi, Huang Keliang

(Department of Astronomy, Nanjing University)