

Blazar 天体的光变和偏振^{*}

刘 云 张 雄[†] 郑永刚 王孝民 鲍玉英

(云南师范大学物理与电子信息学院,昆明 650092)

(2006 年 11 月 27 日收到 2007 年 1 月 12 日收到修改稿)

从已有文献中收集了一定数量的有关 Blazar 天体的数据,分析光变、偏振度以及核优参数之间的相关性,结果表明光变和偏振及核优参数之间有一定的关系,这可能暗示 Blazar 天体存在着聚束效应.

关键词: Blazar 天体, 光变幅度, 偏振度, 核优参数

PACC: 9870J

1. 引 言

Blazar 天体是数量较少但具有极端物理性质的活动星系核中一个子类. 在光学波段具有大振幅和快速的光变, 而且高偏振变化也非常明显. 由于喷流而产生非热连续的平滑谱, 且有变化的强射电辐射^[1,2]. 所有 Blazar 天体都是核主导的射电噪源^[3]. Blazar 天体包括 BL Lac 天体和光学迅变类星体(OVV), BL Lac 天体具有弱或无发射线而 OVV 具有宽发射线. 大振幅和快速光变及高偏振是 Blazar 天体的最为显著的特点, 同时也是可以进一步探究连续谱起源的有力工具, 连续谱的变化强度和视光度及偏振相关^[4]. Blazar 天体不仅在月和年量级的时标内有几个星等的光变^[5-7]而且在小时量级的时标内有较小的快速光变^[8,9]. 根据文献 [10] BL Lac 天体的光学偏振度和光变量相关, 并且在观测中发现 Mkn 421 和 3C345 也有类似的情形^[11,12]. 本文从相对喷流模型去讨论 Blazar 天体的光变、核优参数和偏振度的相关性.

2. Blazar 天体的喷流模型和统计数据 分析

2.1. 喷流模型中的光变和偏振及核优参数

由喷流模型观测到的流量和内禀流量之间有如

下关系^[10]:

$$S_j^{\text{ob}} = \delta^p S_j^{\text{in}},$$

δ 是多普勒因子, $\delta = [\Gamma(1 - \beta \cos \theta)]^{-1}$; β 是以光速 c 为单位喷流的速度 $\beta = v/c$. $\Gamma = (1 - \beta^2)^{-1/2}$, Γ 是洛伦兹因子; θ 是视角. p 的大小取决于辐射谱的形状和喷流的物理性质, p 可以取 $3 + \alpha$ 或 $2 + \alpha$, α 是谱指数^[13].

由于辐射不可能只来于喷流, 因此可设由两部分组成, 即^[14]成束 S_j^{ob} 和不成束 S_{umb} , 观测到的流量应等于两部分之和, 则有 $S^{\text{ob}} = S_j^{\text{ob}} + S_{\text{umb}}$; 同样喷流中的流量也不全是偏振的, 也应有两部分组成即: 偏振流量 S_{jp} 和非偏振流量 S_{jnp} , 且有 $S_j^{\text{in}} = f S_{\text{umb}}$; $S_{\text{jp}} = \eta S_{\text{jnp}}$, 其中 f 和 η 是比例系数. 则观测偏振度和内禀偏振度分别为^[10]

$$P^{\text{ob}} = \frac{(1+f)\delta_o^p}{1+f\delta_o^p} P^{\text{in}}, \quad (1)$$

$$P^{\text{in}} = \frac{f}{1+f} \frac{\eta}{1+\eta}, \quad (2)$$

式中 δ_o 为光学多普勒因子.

由星等和流量之间关系

$$m_1 - m_2 = -2.5 \log \frac{S_1}{S_2},$$

由此我们令

$$S_0 \equiv S_1 10^{0.4m_1} = S_2 10^{0.4m_2},$$

所以有

$$S^{\text{ob}} = S_0 10^{-0.4m^{\text{ob}}}.$$

* 国家自然科学基金项目(批准号:10363002)、教育部科学技术研究重点项目(批准号:02142)和云南省自然科学基金(批准号:2004A0027M)资助的课题.

† 通讯联系人, E-mail: ynzhangx@sohu.com

结合(1)式则有

$$\frac{P^{ob} 10^{-0.4m^{ob}}}{\delta^p} = \frac{\eta}{1 + \eta} \frac{S_j^{in}}{S_0} = k(\text{常数}),$$

所以有

$$\frac{P_1^{ob}}{P_2^{ob}} = \left(\frac{\delta_1}{\delta_2}\right)^{3+\alpha} 10^{0.4(m_1^{ob} - m_2^{ob})}.$$

由 $S_j^{ob} = \delta^p S_j^{in} + S_{unb}$ 则有

$$\left(\frac{\delta_1}{\delta_2}\right)^{3+\alpha} = \frac{S_1^{ob} - S_{unb}}{S_2^{ob} - S_{unb}}.$$

不妨假设 $S_1^{ob} > S_2^{ob}$ 则有

$$\left(\frac{\delta_1}{\delta_2}\right)^{3+\alpha} = \frac{S_1^{ob} - S_{unb}}{S_2^{ob} - S_{unb}} > \frac{S_1^{ob}}{S_2^{ob}},$$

由于 $S_{ob} > S_{unb}$ 则有

$$\left(\frac{\delta_1}{\delta_2}\right)^{3+\alpha} = \frac{S_1^{ob} - S_{unb}}{S_2^{ob} - S_{unb}} = \left(\frac{S_1^{ob}}{S_2^{ob}}\right)^\lambda,$$

式中 λ 是便于表达而引入的一个无量纲常数,由于 S^{ob} 要比 S_{unb} 大,所以 λ 的值大于 1. 则偏振度和星等及核优参数有如下关系^[10]:

$$\log P_1(\%) = 0.4(\lambda - 1)\Delta m + \log P_2. \quad (3)$$

由 $R = f\delta^p$ 得

$$\log R_1 = 0.4\lambda\Delta m + \log R_2, \quad (4)$$

$$P = \left(\frac{k}{f}\right) 10^{0.4m^{ob}} (f\delta^{3+\alpha}) = \alpha(m) R \propto R, \quad (5)$$

其中

$$\alpha(m) = \left(\frac{k}{f}\right) 10^{0.4m^{ob}},$$

P_1, P_2 是两个不同时刻观测到的光学波段的偏振度, Δm 是对应的两时刻的星等值变量, R_1 和 R_2 也是两个不同时刻的测到的核优参数. 由于多数天体没有偏振度和星等值及核优参数的同时观测数据, 因此在本文中我们采用了观测中的最大光学偏振度 P_{max} 及光学 V 波段星等变化的最大值 Δm_{max} 及最大核优参数 R_{max} 作统计分析. m^{ob} 是 V 波段星等值. $K\lambda$ 是引入的参数, 由于 f 值的不确定性, 对我们的结果有一定影响.

2.2. 统计数据的相关分析

从已发表的文献中我们收集了 87 个 Blazar 天体样品的有关数据, 最大星等变化量 Δm_{max} 和光学最大偏振度以及核优参数 $\log R$ 见表 1. 表中第一列是星名, 第二、四、六列分别是星等最大变化量、最大偏振度和核优参数, 第三、五、七列是相关参考文献, 第八列给出星的类型.

2.2.1. 最大光学偏振度 P_{max} 和最大星等变化量 Δm 的统计分析

对表 1 中偏振度和光变作线性回归分析, 如图 1 示, 相关系数 $r = 0.64$, 置信度 $p < 10^{-4}$, 回归方程 $\log P(\%) = (0.12 \pm 0.02)\Delta m + 0.807 \pm 0.07$. 这一结果说明最大光学偏振度 P_{max} 和最大星等变化量 Δm 有较强相关性.

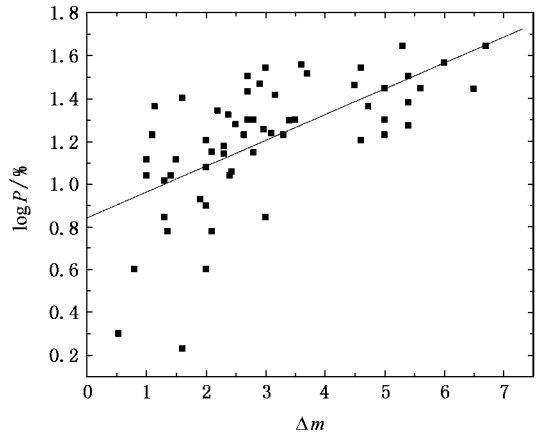


图 1 Blazar 天体的偏振度和星等变化的关系

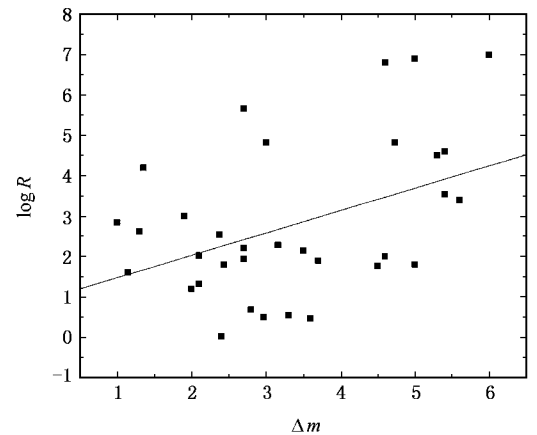


图 2 BL Lac 天体的核优参数和星等变化的关系

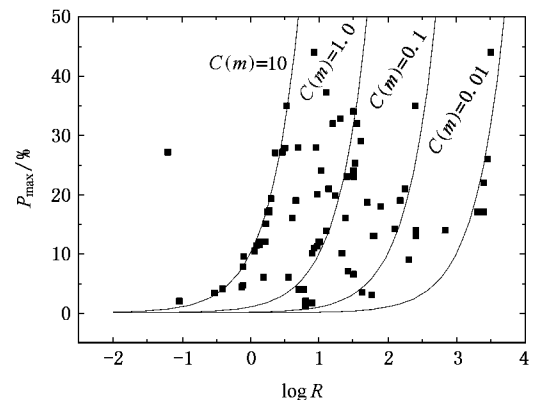


图 3 Blazar 天体的偏振度和核优参数的关系

2.2.2. 核优参数和 Δm 的统计分析

对表 1 中 BL Lac 天体作线性回归分析,如图 2 所示,相关系数为 0.42,置信度 $P = 0.012$. 回归方程为

$$\log R = (0.28 \pm 0.10)\Delta m + 0.46 \pm 0.38.$$

这说明 BL Lac 天体的核优参数和星等变化有弱相关性,而对 FSRQs 天体作线性回归分析发现核优参数和星等变化没有相关性.

2.2.3. 偏振度 P_{\max} 和核优参数 R 的统计分析

文献 [15] 中,偏振和核优参数有着一定联系,当源处于高偏振时对应的核优参数较大.这和 (5) 式是相一致的.根据现有星表,我们所收集源中星等值最大相差约为 5 mag,因此我们分别取 $C(m)$ 值为 0.01, 0.1, 1, 10. 结果如图 3 所示,我们的数据和图形较为符合.

表 1 Blazars 的观测数据

星名	Δm_{\max}	Ref.	P_{\max}	Ref.	$\log R$	Ref.	类型
0048-097	2.7	[16]	27.1	[16]	0.97	[15]	BL Lac
0109+224	3.1	[18]	17.3	[19]	1.62	[17]	FSRQs
0158-272	1.1	[19]	17	[20]			BL Lac
0138-097	2.9	[21,18]	29.3	[20]			BL Lac
0202-172			6.5	[15]	1.24	[22]	FSRQs
0212+735			7.8	[23]	3.43	[24]	FSRQs
0215+015	5	[19]	20	[16]	0.9	[15]	BL Lac
0219+428	2.97	[25]	18	[26]	0.25	[15]	BL Lac
0235+164	5.3	[27]	44	[28]	2.25	[17]	BL Lac
0300+470			24	[16]	1.53	[17]	FSRQs
0323+022	1.3	[19]	10.4	[19]			BL Lac
0336-019	1.1	[15,23]			1.34	[22]	FSRQs
0403-172	0.8	[16]	4	[16]	0.56	[24]	FSRQs
0420-018	2.8	[16]	20	[16]	0.19	[23]	FSRQs
0422+044	2.2	[19]	22	[16]	3.3	[17]	FSRQs
0454+234			27.1	[15]	0.22	[24]	FSRQs
0521-365	2.4	[15,21]	15	[19]	0.01	[17]	BL Lac
0537-441	5.4	[27]	18.7	[29]	2.3	[31]	BL Lac
0548-322			2	[16]	0.06	[17]	BL Lac
0716+718	4.5	[15,18]	29	[19]	0.88	[15]	BL Lac
0735+178	4.6	[26]	35	[26]	3.4	[15]	BL Lac
0736+017	1.35	[19]	6	[16]	2.1	[31]	BL Lac
0754+100	3.16	[19]	26	[26]	1.18	[15]	BL Lac
0804+499			15.3	[15]	-0.15	[23]	FSRQs
0808+019			18	[31]	1.55	[17]	FSRQs
0818+425			16	[32]	0.22	[23]	BL Lac

续表 1

星名	Δm_{\max}	Ref.	P_{\max}	Ref.	$\log R$	Ref.	类型
0818-168	3.6	[26,33]	36	[26]	0.23	[15]	BL Lac
0820+225			5.2	[33]	-1.2	[23]	BL Lac
0823+033	1.18	[15]	23	[29]	0.8	[34]	BL Lac
0823-233	1.41	[19]	15	[19]			FSRQs
0828+493	2	[18]	7.9	[33]			BL Lac
0829+046	3.5	[15]	20	[35]	1.07	[15]	BL Lac
0851+202	6	[26]	37	[36]	3.5	[15]	BL Lac
0906+430			21	[16]	-0.1	[30]	FSRQs
0912+297	2.3	[18]	19	[16]	0.3	[17]	FSRQs
0954+658			34	[15]	0.53	[22]	BL Lac
1034-293	2.3	[15,37]	17.8	[15]	0.8	[38]	FSRQs
1055+018			4.4	[15]	0.78	[22]	FSRQs
1057+100			10	[16]	0.7	[17]	FSRQs
1101-384	4.6	[39]	16	[19]	1	[17]	BL Lac
1144-379	1.9	[18]	8.5	[29]	1.5	[23]	BL Lac
1147+245	1	[19]	13	[16]	1.42	[17]	BL Lac
1150+497	2	[16]	4	[16]	0.13	[24]	FSRQs
1156+295	5	[19]	28	[19]	0.9	[24]	BL Lac
1215+303	3.3	[40]	17	[16]	0.27	[17]	BL Lac
1219+285	5	[41]	20	[42]	3.45	[17]	BL Lac
1253-055	6.7	[16]	44	[19]	0.93	[30]	FSRQs
1308+326	5.6	[16]	28	[19]	1.7	[17]	BL Lac
1400+162	2.8	[40]	18	[43]	0.34	[10]	BL Lac
1418+546	5.4	[18,44]	24	[26]	1.77	[17]	BL Lac
1502+106	3.4	[15,23]	19.8	[15]	1.8	[30]	FSRQs
1510-089	5.4	[19]	32	[19]	1.5	[30]	FSRQs
1518+197			9	[16]	2.18	[17]	FSRQs
1518-241	3	[26]	7	[28]	2.41	[17]	BL Lac
1519-273	2.43	[26]	15.4	[29]	0.9	[34]	BL Lac
1522+195	1.5	[15,37]	17	[16]	0.9	[26]	FSRQs
1538+189	3.7	[27]	32.8	[45]	0.95	[15]	BL Lac
1546+027			3.37	[15]	1.33	[24]	FSRQs
1548+056			4.7	[15]	0.95	[22]	FSRQs
1641+395	3	[19]	35	[19]	0.93	[23]	FSRQs
1641+399	2	[16]	16	[16]	1.28	[24]	FSRQs
1652+398	1.3	[27]	7	[19]	1.31	[23]	BL Lac
1656+053	2		3.4	[15]	0.61	[22]	FSRQs
1656+571			3	[15]	0.27	[46]	FSRQs
1717+178			27	[16]	1.78	[17]	FSRQs
1727+502	2.1	[26]	6	[26]	1.01	[15]	BL Lac

续表 1

星名	Δm_{\max}	Ref.	P_{\max}	Ref.	$\log R$	Ref.	类型
1749 + 096	2.7	[27]	32	[45]	2.83	[15]	BL Lac
1749 + 701	2.7	[19]	20	[15]	1.1	[47]	BL Lac
1750 + 175			15.5	[15]	1.1	[47]	FSRQs
1807 + 698	2	[26]	16	[16]	0.6	[34]	BL Lac
1921 - 293	2.64	[19]	17	[19]	0.8	[30]	FSRQs
1958 - 179	1.6	[15, 37]	25.3	[18]	0.71	[33]	FSRQs
2005 - 489	0.53	[19]	2	[19]			BL Lac
2007 + 777			19.1	[15]	0.36	[22]	BL Lac
2032 + 107			16	[16]	1.61	[17]	BL Lac
2155 - 152	6.5	[18]	27.9	[15]	-0.16	[23]	FSRQs
2155 - 304	2.1	[41, 37]	18.2	[19]	0.66	[41]	BL Lac
2200 + 420	4.73	[48]	23	[27]	2.41	[17]	BL Lac
2201 + 171			9.5	[16]	1.03	[17]	FSRQs
2223 - 052	5	[19]	17	[16]	1.5	[30]	FSRQs
2227 - 088			7.2	[15]	0.09	[23]	FSRQs
2230 + 158	1	[16]	15	[16]	1.4	[21]	FSRQs
2234 + 282			4.1	[15]	2.4	[30]	FSRQs
2251 + 198	2.5	[19]	19	[19]	1.2	[30]	FSRQs
2254 + 024	1.6	[16]	1.7	[15]	0.5	[30]	FSRQs
2254 + 074	2.37	[18]	21	[18]	1.77	[15]	BL Lac
2345 - 167	2.5	[16]	19	[16]	1.39	[17]	FSRQs

3. 讨 论

1. Blazar 天体中的 X 选 BL Lac 天体成束性较差,在一定成度上可以认为 X 选 BL Lac 天体的观测数据作为内禀量^[49].因此 X 选 BL Lac 天体所观测到的偏振度可看作最小偏振度,而 X 选 BL Lac 天体的平均偏度约为 5%^[50],这和我们得到最小偏振度 6.4% 是不矛盾的.根据我们的统计分析,由(3)式,我们得到 $\lambda = 1.3 \pm 0.05$,而(4)式对 BL Lac 天体作统计分析,我们得到的 $\lambda = 0.7 \pm 0.25$,两次统计结果之间的差异主要和这几个因素有关:1)我们在导出(4)式时,引用了公式^[34] $R = f\delta^p$,目前研究表明不同类型天体 f 有很大差异,即使同一子类天体 f 值也就较大差异.2)如果天体中心辐射有各向同性

的成分,那么 R 和 δ 之间关系就不能用公式 $R = f\delta^p$ 来简单表示^[34].3)由于我们收集的数据不是同时性观测数据这对我们的结果产生一定的影响.

2. 根据文献[51],最大星等变幅是 5 mag,这造成 $\alpha(m)$ 值相差两个数量级,这和我们取值也无较大的差异.若根据星等变幅将 Blazar 分成三组, $\Delta m < 2 \text{ mag}$, $2 \text{ mag} < \Delta m < 4 \text{ mag}$, $\Delta m > 4 \text{ mag}$.我们发现变幅较大的一组偏振和星等的线性关系更好些.

根据我们对星等变化值的划分,在表 2 中分别给出相应的统计结果,表中给出了不同星等变化值的三种情况下偏振度 $\log P(\%)$ 和星等变化值 Δm_{\max} 的统计结果.相关系数 R ,数据点个数 N 和置信度 P .对于星等变化小于 2 mag 和大于 4 mag 的样本数据较少,所以统计结果可靠性较差,但是还是可以看出对于大于 4 mag 的情况要比星等变化小的情况相关性要好些.

表 2 Blazar 天体分组统计结果

$\Delta m/\text{mag}$	R	N	P
< 2	0.26	14	0.37
2—4	0.51	31	0.002
> 4	0.47	16	0.06

3. 由(5)式可看出 $\alpha(m)$ 的值受到 f ,及星等变化的影响,如果星等变化值较大时,则 f 对 $\alpha(m)$ 的影响就较小,所以 P 和 $\log R$ 之间相关性会较好,而对于星等变化值较小的情况,则 f 对 $\alpha(m)$ 的影响较大,所以相关性就会差些.在图 3 中显示出较大的离散.由此我们认为星等变幅较大的源它的偏振度是在处于高态是观测到的.通过对 3C 273 的长期观测,通常它的偏振较低,而在 1998 年 2 月爆发时观测到较高的偏振度^[52, 53].根据我们的统计结果 Blazar 天体在光学波段的高偏振和快而大幅光变说明了光学分量是成束的,而偏振、星等变幅和核优参数之间的关系也说明了观测性质是和喷流有关的.这和‘中心黑洞 + 吸积盘 + 相对论喷流’^[54]模型也是相符合的,这一模型指出辐射主要产生于相对论性喷流,并被 Dopple 效应放大,短时标光变是沿喷流传播方向的激波产生的^[55].

- [1] Miller J S 1998 *BL Lac objects* (Springer-verlag ,Berlin) p395
- [2] Bregman J N 1990 *A & A Rev.* **2** 215
- [3] Stocke John T ,Morris Simon L ,Gioia Isabella *et al* 1990 *ApJ* **348** 141
- [4] Edelson Rick 1992 *ApJ* **401** 516
- [5] Zhang X ,Xie G Z ,Bai J M 1998 *A & A* **330** 469
- [6] Zhang X ,Xie G Z 2000 *ApSS* **271** 1
- [7] Zhang X ,Xie G Z ,Zhao G ,Ma L ,Bai J M 2000 *Acta Phys. Sin.* **49** 379 (in Chinese) [张 雄、谢光中、赵 刚、马 力、白金明 2000 *物理学报* **49** 379]
- [8] Zhang X ,Zhang L ,Zhao G ,Xie Z H ,Wu L ,Zheng Y G 2004 *AJ* **128** 1929
- [9] Zhang X ,Yang W G ,Hou D D ,Hu S M ,Zheng Y G ,Mao W M 2005 *Acta Phys. Sin.* **54** 2961 (in Chinese) [张 雄、杨卫国、侯德东、胡绍明、郑永刚、毛慰明 2005 *物理学报* **54** 2961]
- [10] Fan J H ,Cheng K S ,Zhang L 2001 *PASJ* **53** 201
- [11] Tosti G ,Fiorucci M ,Luciani M *et al* 1998 *A & A* **339** 41
- [12] Smith P S 1996 *ASP ConfSer.* **110** 135
- [13] Lind K R ,Blandford R D 1985 *ApJ* **295** 358
- [14] Urry C M ,Padovani P 1995 *PASP* **107** 803
- [15] Wills B J ,Willis D ,Bregger M *et al* 1992 *ApJ* **398** 454
- [16] Angel J R P ,Stockman H S 1980 *AR & A* **18** 321
- [17] Antonucci R R J ,Ulvestad J 1985 *SApJ* **294** 158
- [18] Bozayan Elizabeth P ,Hemenway Paul D ,Argue A Noel 1990 *AJ* **99** 1421
- [19] Fan J H ,Lin R G 2000 *ApJ* **537** 101
- [20] Mead A R G ,Ballard K R ,Brand P W J L *et al* 1990 *A & AS* **83** 183
- [21] Xie G Z ,Liu F K ,Liu B F *et al* 1991 *A & A* **249** 65
- [22] Browne I W A ,Perley R A 1986 *MNRAS* **222** 149
- [23] Impey C D ,Tapia S 1990 *ApJ* **354** 124
- [24] Antonucci R R J ,Hickson P ,Olszewski E W *et al* 1986 *AJ* **92** 1
- [25] Fan J H ,Lin R G 2000 *A & A* **355** 880
- [26] Fan J H ,Lin R G 1999 *ApJS* **121** 131
- [27] Stöckel M ,Fried J W ,Kuehr H 1993 *A & AS* **98** 393
- [28] Impey C D ,Brand P W J L ,Wolstencroft R D *et al* 1982 *MNRAS* **200** 19
- [29] Impey C D ,Tapia S 1988 *ApJ* **333** 666
- [30] Browne I W A ,Murphy D W 1987 *MNRAS* **226** 601
- [31] Kinman T D 1976 *ApJ* **205** 1
- [32] Impey C D ,Lawrence C R ,Tapia S 1991 *ApJ* **375** 46
- [33] Kuehr H ,Schmidt Gary D 1990 *AJ* **99** 1
- [34] Ghisellini G ,Padovani P 1993 *ApJ* **407** 65
- [35] Visvanathan N O ,Wills B J 1998 *AJ* **116** 2119
- [36] Smith Paul S ,Balonek Thomas J ,Elston Richard *et al* 1987 *ApJS* **64** 459
- [37] Scarpa R ,Falomo R 1997 *A & A* **325** 109
- [38] Ulvestad J ,Johnston K ,Perley R ,Fomalont E 1981 *AJ* **86** 1010
- [39] Stein W A ,Odell S L ,Strittmatter P A 1976 *ARA & A* **14** 173
- [40] Zekl H ,Klare G ,Appenzeller I 1981 *A & A* **103** 342
- [41] Cruz-Gonzalez IHuchra J P 1984 *AJ* **89** 441
- [42] Efimov Y 1999 *Blazar Data News* N 1
- [43] Impey C D ,Brand P W J L ,Wolstencroft R D *et al* 1984 *MNRAS* **209** 245
- [44] Miller H R 1978 *ApJ* **223** L67
- [45] Brindle C ,Hough J H ,Bailey J A *et al* 1986 *MNRAS* **221** 739
- [46] Perley R A ,Fomalont E B ,Johnston K J 1982 *ApJ* **255** 93
- [47] Owen F N ,Porcas R W ,Neff S G 1978 *AJ* **83** 1009
- [48] Xie G Z ,Li K H ,Liu F K *et al* 1992 *ApJS* **80** 683
- [49] Fan J H ,Xie G Z 1996 *A & A* **306** 55
- [50] Fan J H 1999 *ASP ConfSer* **159** 57
- [51] Hewitt A ,Burbidge C 1993 *ApJS* **87** 451
- [52] Wills B J 1991 *Variability of Active Galactic Nuclei* (Cambridge Cambridge Univ Press) p109
- [53] Courvoisier T J L ,Robson E I ,Blecha A ,Bouchet P *et al* 1988 *Nature* **335** 330
- [54] Bregman J N 1990 *A & A Rev.* **2** 125
- [55] Bei J M ,Xie G Z 1999 *Acta Astrophys. Sin.* **3** 240 (in Chinese) [白金明、谢光中 1999 *天体物理学报* **3** 240]

Polarization and variations of Blazar^{*}

Liu Yun Zhang Xiong[†] Zheng Yong-Gang Wang Xiao-Min Bao Yu-Ying

(*College of Physics and Electronics, Yunnan Normal University, Kunming 650092, China*)

(Received 27 November 2006 ; revised manuscript received 12 January 2007)

Abstract

Blazar is an extreme subset of AGNs, constituting less than a few percent of the known AGN population. While Blazar have some properties in common with other AGNs, they have some characteristics that set them apart. The observation properties are probably the cause of strong beaming effect, and these properties would be mutually correlated. The relationship between the polarization and the magnitude variation in brightness, as well as the core-dominance parameter are derived and used statistically to compare with the observational data of Blazar samples. The result suggests that the polarization, variation and the core-dominance parameters are possible indications of the beaming effect.

Keywords : Blazar, variability, polarization, core-dominance parameter

PACC : 9870J

^{*} Project supported by the National Natural Science Foundation of China (Grant No. 10363002), the Natural Science Foundation of Ministry Education of China (Grant No. 02142) and the Natural Science Foundation of Yunnan Provincial of China (Grant No. 2004A0027M).

[†] Corresponding author. E-mail : ynzhangx@sohu.com