



从单站流星摄像资料中发现流星群的一种新方法

李珺^{①②*}, 朱进^{③*}

① 北京市第二中学, 北京 100010;

② 清华大学新闻与传播学院, 北京 100084;

③ 北京天文馆, 北京 100044

* E-mail: xiaoluolu88re@126.com; jinzhu@bjp.org.cn

收稿日期: 2007-09-17; 接受日期: 2007-12-23

国家自然科学基金资助项目(批准号: 10373004)

摘要 在对国际流星组织的流星摄像观测数据库和标准流星资料处理软件的熟悉过程中发现, 如果采用人工设定流星的地心速度, 并在所有可能的范围内予以调节的做法, 则可以在使用常规流星资料处理软件的基础上, 对完全未知的流星群进行有效地发现和鉴别. 这种方法在得到较准确的辐射点坐标的同时, 也得到了新流星群的较为准确的地心速度. 在数据比较多的情况之下, 又可以同时得到新流星群活跃的时间范围以及可能的极大时间. 为了验证这种方法的可行性, 在国际流星组织的网站上, 从 2000~2005 年的所有流星摄像数据中, 选取了 2 月 13~17 日期间的数据, 按以上方法进行处理, 发现了两个新的流星群, 即武仙座流星群和巨蛇座流星群, 并在此基础上确定了这两个新流星群的一些物理性质. 鉴于日期选择的随意性, 可以预期在国际流星组织的流星摄像数据中还会存在一些尚未被发现的新流星群.

关键词

单站流星摄像数据库
流星摄像数据的处理
新流星群的发现

传统的确定新流星群的方法有目视画图法和双站定轨法等. 目视画图法根据流星运动轨迹的反向延长线是否交于某一区域来判断是否属于同一个群. 只有当流星轨迹的反向延长线经过这个区域时, 该流星才有可能属于这一群内的^[1]. 这种方法比较直观, 但对观测者的观测水平要求很高, 并且很难对流星群进行更细致的数据分析. 双站定轨法主要是根据同一颗流星在两张照片或不同摄像记录上的位置差异, 利用立体几何三角视差的原理, 计算出流星的高度和轨迹的长度, 从而得到流星的运动轨道^[2]. 通过这种方法, 能够得到非常准确的辐射点信

息,但真正实施起来有一定的难度,相应的设备要求也严格一些.

近年来,由于流星摄像观测技术的飞速发展,积累了大量的观测资料.从理论上说,绝大多数未被发现的新流星群应该在现有的流星摄像观测资料中有所体现.然而,在文献[3~7]中见到的对流星摄像资料的处理,除了利用双站或多站观测资料进行流星的定轨之外,对单站观测资料的使用主要用于对已知流星群的研究.在作者对其他流星群进行数据查找时注意到,在国际流星组织(IMO)的网站(www.imo.net)上记录着大量来自世界各地的摄像数据,而且其中大部分数据都被标记为偶发流星(SPO).由偶发流星的动力学起源可知其出现是随机的.因此在大尺度测量时,将其作为一个稳定的流量参考.在对国际流星组织的流星摄像观测数据库(www.metrec.org)和标准流星数据处理软件RADIANT 1.43^[8]的熟悉过程中发现,如果采用人工设定流星的地心速度,并在所有可能的范围内予以调节的做法,则可以在使用标准流星数据处理软件的基础上,对完全未知的流星群进行有效的发现和鉴别.这种方法在得到较准确的辐射点坐标的同时,也得到了新流星群的较为准确的地心速度.在数据比较多的情况之下,又可以同时得到新流星群活跃的时间范围以及可能的极大时间.利用这个方法,作者任选一个时间段,在IMO流星摄像资料中找到了两个新的流星群,即武仙座流星群(Herculids)和巨蛇座流星群(Serpenids).

1 方法

1.1 收集数据

从国际流星组织的网站上下载了从2000~2005年所有的已上传的流星摄像数据.

1.2 处理数据

利用标准的流星摄像资料处理软件 RADIANT 1.43 对所选中的数据进行处理.该软件由德国 Rainer Arlt 提供,主要用于对已知流星群进行细致的辐射点分析,特别是需要知道所研究的流星群的地心速度.本方法在使用时,对其中流星群的地心速度等采取了专门的处理方法,使其可以用于发现新流星群,具体方法如下.

(i) 选定日期范围(时间范围一般为3~5 d),利用枚举法对于所有可能的区域假设辐射点的中心坐标.根据中心坐标(α_{center} , δ_{center})和日期范围调节以下参数:地心速度、最小角速度、最大角速度、每日移动量、太阳平黄经.

在调节上述参数时应特别注意:地心速度的设定可采取穷举法,原理为速度设置的不同对流星辐射点位置的影响较大.对多个已知流星群速度的调节实验表明,在速度变化大于5 km/s,可以明显地看出辐射点在辐射点概率分布图上的坐标变化.因此在实际调节速度时,每次速度变化的初始步长不超过5 km/s.只有当速度的设定值与真实值非常接近时,才会在辐射点概率分布图上出现高聚集态的明显的辐射点.

最小角速度一般不设为0.设定的角速度越小,所能包含的流星会越多,但是在软件对流星数据进行具体计算时,角速度极小的流星测量误差也会很小,在采用概率这一方法处理时自然会被赋予较大权重.但是过分的加权会影响处理结果,我们的工作目的不是个别流星的精度而是对总体数量的统计.因此为了避免最终的结果出现严重偏差,在本文的处理中最小

角速度取为 $7(^{\circ})/\text{s}$.

最大角速度的设定可根据以下公式计算得出¹⁾:

$$\omega_{\max} = 2 \arctan\left(\frac{V_g}{2h}\right) \sin\left(\theta \cdot \frac{\pi}{180}\right),$$

其中 V_g 为所设定的地心速度, h 为流星高度数值范围, 一般设为 80~100 km, θ 为地平高度角. 这样可以避免高速流星对处理结果的影响.

(ii) 处理方法的选定: 在 RADIANT 中有 3 种处理方法可选²⁾, 分别为示踪(tracings)、交点(intersections)和概率(probabilities). 通常选用概率法, 可以再用其他两种方法验证处理结果的真实性.

(iii) 由于在实际操作过程中会有其他流星(包括已知群、未知群和偶发流星)的干扰, 甚至会在一定程度上影响处理结果, 所以要在流星列表中找出所有在新辐射点区域范围之内出现的流星, 并将其他无关的流星全部排除. 这时处理出的结果即是我们所希望的了.

(iv) 根据所得结果对参数进行修正, 得出更为接近实际情况的物理参数: 辐射点坐标、地心速度等.

(v) 根据所有确定的新流星群的流星数据, 求出对应的太阳平黄经并做归一化处理, 得出活动时期以及此活动时期内的该流星群内流星流量的变化趋势.

2 应用新方法寻找新流星群的实例

选用国际流星组织(IMO)网站上 2000~2005 年 2 月 13~17 日的流星摄像资料, 运用第一章提出的方法进行处理.

2.1 武仙座流星群(Herculids)的确定

(i) 参数设定 中心坐标: $\alpha_{\text{center}} = 240^{\circ}$, $\delta_{\text{center}} = 0^{\circ}$; 日期范围: 2 月 13~17 日; 地心速度 $V_g = 35 \text{ km/s}$; 最小角速度为 $7(^{\circ})/\text{s}$; 最大角速度为 $22(^{\circ})/\text{s}$; 每日移动量为 1.0° ; 太阳平黄经为 325° .

在数据处理过程中发现有 71 颗流星是属于这一流星群的, 由这 71 颗流星的数据拟合出来的辐射点坐标为 $\alpha = (245.10 \pm 0.5)^{\circ}$, $\delta = (41.82 \pm 0.5)^{\circ}$, 流星群的地心速度 $V_g = 35 \text{ km/s}$, 如图 1(根据附录中表 A1 数据拟合出的辐射点概率分布图)所示.

(ii) 武仙座流星群流量趋势变化 在计算极大时间时, 由于在 IMO 的数据库中没有极限星等和视场遮掩率的记录, 因此无法利用公式进行计算. 此次研究采取了归一化处理的方法: 针对每一组相同 ID 的数据所对应的不同太阳平黄经区间求出 Her%, 即 $\text{Her}\% = N_{\text{Her}}/N_{\text{spo}}$, 再将各组数据在同一区间的太阳平黄经所对应的 Her% 取平均值, 利用 Excel 软件做出图 2, 得出流星群流星流量变化的大致趋势.

在太阳平黄经从 327.2° ~ 328.0° 之间存在一个上升再下降的趋势, 但是由于 IMO 网站上对于这一段时间的流星摄像资料并没有记录, 所以只能确定这一峰值出现的大致范围.

1) Zhang M L, Meng H. The Analysis of Video Meteor Observations in 2004 November 17/18 and 19/20 in China
2) Arlt R. Radiant 1.4-manual, 1993. Revised October, 1997. 21~23

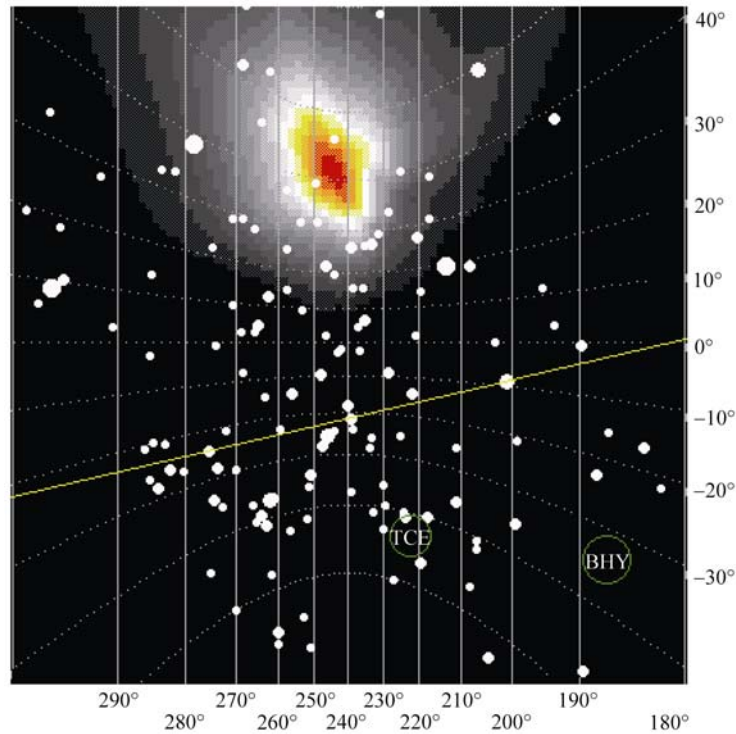


图 1 武仙座流星群辐射点概率分布图

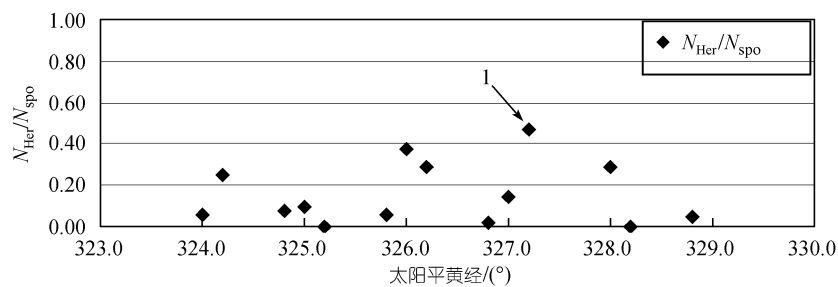


图 2 武仙座流星群流量趋势变化图

1 为 HER% 的峰值, 对应太阳平黄经为 327.2°, 峰值为 47%

2.2 巨蛇座流星群(Serpenids)的确定

(i) 参数设定 中心坐标: $\alpha_{\text{center}} = 240^\circ$, $\delta_{\text{center}} = 0^\circ$; 日期范围: 2 月 13~17 日; 地心速度 $V_g = 50$ km/s; 最小角速度为 $7^\circ/\text{s}$; 最大角速度为 $327^\circ/\text{s}$; 每日移动量为 1.0° ; 太阳平黄经为 325° .

在处理数据过程中发现有 72 颗流星属于这一流星群, 由这 72 颗流星的数据拟合出的辐射点坐标为 $\alpha = (233.03 \pm 0.5)^\circ$, $\delta = (17.04 \pm 0.5)^\circ$, 流星群的地心速度 $V_g = 50$ km/s. 如图 3(根据附录中表 A2 数据拟合出的巨蛇座流星群辐射点概率分布图)所示.

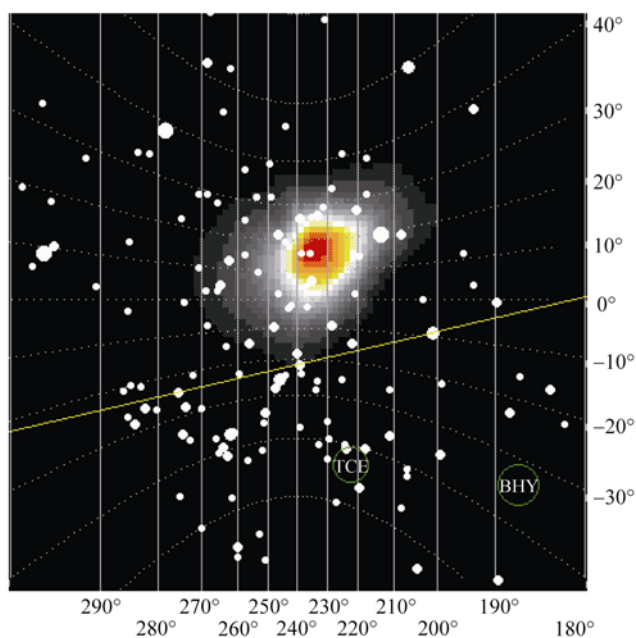


图 3 巨蛇座流星群辐射点概率分布图

(ii) 巨蛇座流星群流量趋势变化 因为相同的原因, 所以只能对巨蛇座流星群的流星数据进行归一化处理, 即 $\text{Ser}\% = N_{\text{Ser}}/N_{\text{spo}}$, 得出该流星群流星流量变化的大致趋势(如图 4 所示).

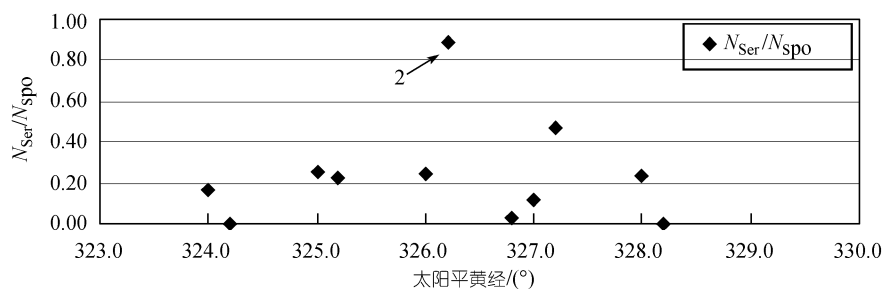


图 4 巨蛇座流星群流量趋势变化图

2 为 SER% 的峰值, 对应太阳平黄经为 326.2°, 峰值为 86%

3 讨论和结论

新方法和传统方法如表 1.

表 1 新方法和传统方法的比较

方法	优点	缺点
目视画图法	对观测设备要求低, 方法直观	观测精度较低; 数据较少
双站定轨法	能得到精确的物理参数	观测难度大; 资料缺乏
新方法	能较准确地定出辐射点的坐标位置, 方法操作相对简便	需要长时间的数据积累

本文给出了由流星摄像资料中发现新流星群的一个新方法. 利用新方法对随意选取的 5 d 观测数据进行处理, 发现了两个新的流星群, 即武仙座流星群(赤经 $\alpha = (245.10 \pm 0.5)^\circ$, 赤纬 $\delta = (41.08 \pm 0.5)^\circ$), 巨蛇座流星群(赤经 $\alpha = (233.03 \pm 0.5)^\circ$, 赤纬 $\delta = (17.04 \pm 0.5)^\circ$), 并定出这两个新群的地心速度、活动时期和流量极大的大致时间.

由于目前缺少针对上述两个流星群的目视观测, 所以可以通过更多的观测, 得到更为准确的结果. 附录中列出了所有属于这两个新流星群的数据.

新流星群的发现表明, 从国际流星组织(IMO)的流星摄像资料中发现新流星群的这一新方法是具有可操作性的, 可以有效地发现流量相对较少的流星群, 并可以准确地定出该流星群辐射点的坐标位置和部分物理参数. 由于IMO网站上尚有大量的流星摄像数据, 并且各国的天文工作者仍然在不断地补充新的资料, 可以预期, 在IMO流星摄像数据中还会存在一些尚未被发现的新的流星群.

致谢 本文作者感谢北京青少年科技俱乐部的支持.

参考文献

- 1 Belkovich O. Visual meteor observations—what is the use? In: Roggemans P, Arlt R, eds. Proceedings of the International Meteor Conference. Potsdam: International Meteor Organization, 1991. 27—29
- 2 Molau S, Nitschke M, de Lignie M, et al. Video observations of meteors: History, current status, and future prospects. J Int Meteor Organ, 1997, 25: 15—20
- 3 Arlt R, Rendtel J. The activity of the 2004 Geminid meteor shower from global visual observations. Mon Not Royal Astron Soc, 2006, 367(4): 1721—1726
- 4 de Lignie M, Betlem H. A double-station video look on the October meteor Showers. J Int Meteor Organ, 1999, 27: 195—201
- 5 Shigeno Y, Shioi H, Tanaka S. Double-station TV meteor observations in 1996. J Int Meteor Organ, 1977, 25: 161—165
- 6 Shigeno Y, Shioi H. Double-station TV meteor observations. J Int Meteor Organ, 1996, 24: 37—42
- 7 Triglav-Cekada M, Arlt R. The summer pegasids from IMO video data. J Int Meteor Organ, 2005, 33: 129—134
- 8 Arlt R. The software RADIANT. J Int Meteor Organ, 1992, 20: 62—69

附录

表 A1 武仙座流星数据表

时	分	角速度	起始赤经	起始赤纬	结束赤经	结束赤纬	备注	太阳平黄经
4	35	19	164.32	48.46	161.49	47.21	Herculids	324.1910
5	10	18	180.93	46.04	176.83	45.36	Herculids	324.2153
22	57	10	265.70	68.60	270.70	71.50	Herculids	324.9563
1	26	13	196.70	24.60	192.60	19.90	Herculids	325.0597
1	45	14	204.30	35.80	199.90	33.00	Herculids	325.0729
4	4	19	168.50	35.90	164.70	33.80	Herculids	325.1694
22	44	15	158.21	14.85	156.57	14.12	Herculids	325.9472
23	38	20	177.21	25.51	163.21	15.26	Herculids	325.9847
0	11	12	290.91	69.40	303.48	70.35	Herculids	326.0076
1	10	12	200.35	20.24	199.38	19.16	Herculids	326.0486
1	12	19	177.91	-0.14	174.27	-1.62	Herculids	326.0500
1	27	13	192.86	11.80	191.84	11.41	Herculids	326.0604
1	39	15	180.03	12.78	175.45	7.00	Herculids	326.0688
1	43	13	196.10	10.64	195.20	10.15	Herculids	326.0715
2	11	17	188.89	47.10	180.09	42.72	Herculids	326.0910
2	13	14	209.68	25.67	207.28	23.27	Herculids	326.0924
2	19	17	199.23	14.33	192.05	8.32	Herculids	326.0965
2	29	10	221.49	49.34	220.21	49.62	Herculids	326.1035
2	42	21	177.94	55.28	170.61	54.86	Herculids	326.1125
2	52	9	220.35	46.85	218.16	47.18	Herculids	326.1194
2	57	14	203.19	-2.09	200.31	-3.87	Herculids	326.1229
2	59	17	205.29	32.70	198.64	28.53	Herculids	326.1243
3	13	12	202.64	11.04	201.84	10.41	Herculids	326.1340
3	30	11	231.18	24.17	217.56	10.96	Herculids	326.1458
3	31	15	210.57	43.48	207.22	43.18	Herculids	326.1465
3	43	6	234.40	13.60	233.70	11.60	Herculids	326.1549
3	48	9	220.30	28.33	218.38	27.47	Herculids	326.1583
3	57	14	212.18	34.44	208.10	31.30	Herculids	326.1646
4	2	9	229.42	-2.41	228.26	-3.83	Herculids	326.1681
4	17	7	244.80	11.40	244.75	11.10	Herculids	326.1785
4	18	20	164.74	42.25	159.24	39.94	Herculids	326.1792
4	20	13	213.06	41.39	210.16	41.20	Herculids	326.1806
4	42	7	245.06	-8.02	244.85	-8.59	Herculids	326.1958
4	48	9	246.47	29.40	247.64	26.58	Herculids	326.2000
5	31	21	198.96	39.86	192.07	37.61	Herculids	326.2299
23	12	16	167.04	27.76	165.29	26.52	Herculids	326.9667

(续表)

时	分	角速度	起始赤经	起始赤纬	结束赤经	结束赤纬	备注	太阳平黄经
0	19	12	189.70	46.85	188.95	46.85	Herculids	327.0132
0	43	17	182.13	9.66	177.93	7.16	Herculids	327.0299
0	49	18	163.57	50.80	159.27	49.63	Herculids	327.0340
1	18	12	197.87	13.31	196.57	11.23	Herculids	327.0542
1	19	9	166.34	51.01	163.31	50.63	Herculids	327.0549
2	20	8	162.00	45.35	160.91	44.37	Herculids	327.0972
2	41	16	193.05	31.77	188.76	27.97	Herculids	327.1118
3	16	13	172.68	30.86	168.53	28.55	Herculids	327.1361
3	18	6	233.20	18.10	233.00	17.90	Herculids	327.1375
3	19	7	228.52	37.03	228.28	36.49	Herculids	327.1382
3	22	11	209.59	34.87	208.59	34.40	Herculids	327.1403
3	32	7	223.52	37.40	221.66	36.32	Herculids	327.1472
3	33	13	212.30	46.80	211.60	46.80	Herculids	327.1479
3	35	13	213.77	41.94	211.72	41.37	Herculids	327.1493
3	53	7	216.33	28.26	215.74	28.00	Herculids	327.1618
4	7	8	235.11	28.42	234.98	27.40	Herculids	327.1715
4	7	22	166.44	41.21	161.77	41.78	Herculids	327.1715
4	11	18	181.36	38.94	177.04	36.46	Herculids	327.1743
4	20	14	175.86	67.50	173.11	67.08	Herculids	327.1806
4	22	11	236.38	31.50	226.03	21.29	Herculids	327.1819
4	35	17	171.64	25.73	170.24	25.34	Herculids	327.1910
4	39	9	232.80	33.10	234.39	26.36	Herculids	327.1938
4	51	7	229.77	28.85	228.45	27.53	Herculids	327.2021
5	1	9	214.57	44.10	213.53	44.38	Herculids	327.2090
5	2	12	270.80	8.60	271.80	7.50	Herculids	327.2097
5	9	6	241.30	12.00	241.30	11.50	Herculids	327.2146
5	9	12	232.03	28.98	227.88	24.57	Herculids	327.2146
5	15	16	192.91	38.01	189.85	37.22	Herculids	327.2188
6	24	12	214.98	43.14	213.07	43.00	Herculids	327.2667
0	8	8	288.32	68.38	291.41	68.91	Herculids	328.0056
1	23	13	204.04	16.51	202.88	15.36	Herculids	328.0576
2	10	8	223.79	19.76	222.66	19.70	Herculids	328.0903
2	35	7	242.76	35.32	242.25	34.27	Herculids	328.1076
4	22	10	201.59	29.51	199.70	29.34	Herculids	328.1819
4	29	18	193.11	26.21	187.61	23.61	Herculids	328.1868
22	2	7	265.50	71.29	267.90	72.67	Herculids	328.9181

表 A2 巨蛇座流星数据表

时	分	角速度	起始赤经	起始赤纬	结束赤经	结束赤纬	备注	太阳平黄经
0	27	24	184.45	25.97	165.81	24.26	Serpenids	324.0188
4	41	30	180.85	40.78	173.20	42.63	Serpenids	324.1951
4	46	22	162.80	46.80	161.50	46.80	Serpenids	324.1986
0	11	20	170.00	24.90	166.50	24.70	Serpenids	325.0076
1	12	19	195.44	24.75	177.74	24.89	Serpenids	325.0500
2	13	23	195.62	40.37	194.77	41.02	Serpenids	325.0924
2	55	18	213.19	40.51	212.73	41.19	Serpenids	325.1215
3	17	18	233.62	34.03	233.36	35.50	Serpenids	325.1368
3	28	24	188.90	21.70	186.90	21.30	Serpenids	325.1444
3	45	22	214.57	31.26	213.25	32.64	Serpenids	325.1563
4	30	11	227.22	38.19	225.31	41.35	Serpenids	325.1875
5	4	15	238.03	37.34	238.33	38.54	Serpenids	325.2111
5	14	10	239.02	38.76	238.96	41.66	Serpenids	325.2181
5	25	8	244.90	32.03	246.79	34.10	Serpenids	325.2257
6	31	12	260.49	42.86	271.81	46.80	Serpenids	325.2715
1	40	19	204.40	47.77	202.45	49.65	Serpenids	326.0694
1	56	11	200.54	39.13	198.99	39.69	Serpenids	326.0806
2	19	15	205.91	31.02	205.42	31.46	Serpenids	326.0965
2	25	26	176.08	44.13	173.33	44.85	Serpenids	326.1007
2	50	16	213.62	18.12	209.67	18.43	Serpenids	326.1181
2	52	18	215.44	44.17	206.09	50.75	Serpenids	326.1194
3	0	27	165.90	27.60	162.30	27.80	Serpenids	326.1250
3	15	10	207.18	-1.49	206.00	-1.43	Serpenids	326.1354
3	16	17	204.98	4.71	199.74	3.65	Serpenids	326.1361
3	23	23	164.70	29.10	163.70	29.10	Serpenids	326.1410
3	40	29	166.50	48.00	154.50	48.50	Serpenids	326.1528
3	51	37	173.80	47.50	166.90	49.00	Serpenids	326.1604
4	9	18	208.48	31.79	205.33	33.24	Serpenids	326.1729
4	19	25	206.08	35.96	198.92	38.23	Serpenids	326.1799
4	31	28	167.70	39.10	160.50	38.80	Serpenids	326.1882
4	31	24	209.68	37.62	199.69	42.37	Serpenids	326.1882
4	56	11	227.14	36.25	225.88	37.72	Serpenids	326.2056
5	10	7	233.34	12.18	234.67	12.84	Serpenids	326.2153
5	40	31	200.02	46.21	188.34	49.67	Serpenids	326.2361
5	53	18	187.32	33.77	183.91	34.10	Serpenids	326.2451
6	7	28	193.54	45.78	185.53	46.91	Serpenids	326.2549
6	10	18	200.44	36.88	197.47	38.63	Serpenids	326.2569
22	39	28	166.08	39.68	138.09	39.69	Serpenids	326.9438

(续表)

时	分	角速度	起始赤经	起始赤纬	结束赤经	结束赤纬	备注	太阳平黄经
22	58	16	171.32	4.14	167.44	3.45	Serpenids	326.9569
0	44	30	192.15	30.87	165.09	30.88	Serpenids	327.0306
1	48	27	159.69	18.34	156.45	17.54	Serpenids	327.0750
1	58	24	166.14	18.01	161.26	17.28	Serpenids	327.0819
2	4	18	202.26	32.00	200.57	33.69	Serpenids	327.0861
2	4	23	192.13	48.31	189.88	49.42	Serpenids	327.0861
2	10	28	178.03	29.60	176.75	29.59	Serpenids	327.0903
3	14	19	194.61	48.81	188.82	49.91	Serpenids	327.1347
3	19	19	206.90	23.55	201.33	27.21	Serpenids	327.1382
3	25	28	190.52	25.28	181.85	26.36	Serpenids	327.1424
3	31	21	172.01	24.06	166.56	24.14	Serpenids	327.1465
3	31	25	191.74	31.49	190.57	31.67	Serpenids	327.1465
3	32	25	192.67	34.08	182.65	34.99	Serpenids	327.1472
3	45	26	220.92	58.14	218.94	60.05	Serpenids	327.1563
3	48	31	169.50	44.90	162.60	46.00	Serpenids	327.1583
3	57	11	207.75	19.62	206.85	20.04	Serpenids	327.1646
3	57	22	199.23	32.12	191.70	31.73	Serpenids	327.1646
4	4	25	179.07	43.61	173.55	44.18	Serpenids	327.1694
4	11	17	184.01	11.42	181.97	10.94	Serpenids	327.1743
4	17	23	186.78	35.44	179.05	36.30	Serpenids	327.1785
4	23	13	201.91	34.66	198.42	36.41	Serpenids	327.1826
4	49	32	188.65	36.38	174.24	37.92	Serpenids	327.2007
5	9	20	212.89	40.13	210.67	42.00	Serpenids	327.2146
5	15	8	225.22	15.18	224.40	15.90	Serpenids	327.2188
5	16	16	241.65	49.60	243.26	52.08	Serpenids	327.2194
5	30	11	260.46	33.60	262.08	34.00	Serpenids	327.2292
6	8	28	195.46	37.83	185.68	40.02	Serpenids	327.2556
6	9	28	201.93	34.31	193.90	38.70	Serpenids	327.2563
0	18	17	185.16	28.44	184.40	28.65	Serpenids	328.0125
2	40	27	299.80	77.10	319.80	77.80	Serpenids	328.1111
4	20	8	244.12	33.05	244.14	34.40	Serpenids	328.1806
4	32	28	195.08	43.82	191.12	45.59	Serpenids	328.1889
4	41	13	278.70	27.90	279.30	28.10	Serpenids	328.1951