

彗星穿越过境对磁层的影响及其分析讨论^{*}

李中元 段素平 陈 耀 马伯骊

(中国科技大学地球和空间科学系 合肥 230026)

摘 要

对哈雷、百武和海尔-波普三颗彗星在不同时间、不同位置的情况下5次过近地点可能引起的对地球磁层影响进行了资料分析和统计研究,指出,根据等离子体彗尾的特征,完全可以对磁层引起扰动,但是这种扰动有严格的制约条件,不是每次彗星过境都很容易对地球电磁环境产生影响。

关键词 彗星—离子彗尾—磁层扰动—地磁场骚扰

1 引 言

太阳风和彗星的相互耦合作用,导致了等离子体彗尾的形成。80年代6艘飞船对Halley彗星以及G-Z等彗星的探测,使人们对彗星的结构、成分、磁场以及各种等离子体过程^[1,2]有了更进一步的认识。人们在深入探讨彗星的各种物理、化学特性以及演化过程的同时,对彗星过境可能对地球环境引起的影响,也进行了不少讨论。因为彗星质量不大,引力所能起到的作用是微不足道的;而能产生影响的,应该主要是等离子体粒子流和电磁场的相互作用和耦合过程。无论是天文工作者还是地学工作者,对此都很有兴趣,特别是后者。人们做了一些资料工作和统计分析^[3-5],虽然做得还比较粗糙,并存在着不同的看法,但已经引起了人们的重视,促进了该研究工作的开展。

本文将讨论、分析5次彗星过境(1910年哈雷彗星、1985年度哈雷彗星、1986年度哈雷彗星、1996年百武彗星、1997年海尔-波普彗星)的资料,研究它们过近地点前后的特征,探讨对磁层和地磁场可能产生的影响。这三颗都是具有特大等离子体彗尾的彗星,通过对各方面资料的统计比较,从中找出规律。

2 彗星过境时的有关资料及其分析

2.1 1910年的哈雷彗星

哈雷彗星的轨道根数是知道的,运用一般天体力学的计算,可以把彗星在任何时刻的位置和速度计算出来。经过坐标变换,可以得到在“日地相对静止”的坐标系中彗星的运动轨道曲线。如图1所示,1910年5月18日哈雷彗星过近地点,而该天彗星又正好穿过黄道面,这时“日、彗、地”三个天体几乎在一直线上。彗尾和地球磁层相遇,地球陷

^{*} 国家自然科学基金资助项目(49834040, 19973018, 19653001)

1999-09-28 收到原稿, 2000-08-24 收到修定稿

入等离子体彗尾之中, 彗尾扫过了地球. 该天彗星距地球为 0.16 AU, 彗尾扫过地球经历了大约 59 min.

1910 年 5 月 18 日前后的地磁记录, 叶家鑫和李中元都作了仔细的分析^[3,6], 得出了当时发生过一次磁暴的结论. 利用上海地磁台当时记录的 128 个地磁水平分量 H_r 的数据, 以 Greenwich 平太阳时 (GMT) 为横坐标, 以 H_r 为纵坐标, 作出地磁变化曲线. 图 2 仅仅是 3 天 (5 月 17—19 日) 整点值的对应曲线, 基值为 33000 nT. 由图 2 可见, 地磁场强度有了极明显的变化. 分析得出 5 月 18 日为强扰日, 当时发生了一次 $Kp = 5$ 、缓始型的中常 (m) 型磁暴, 磁暴的绝对值在 50 nT 以上. 磁暴几乎延续了两天 (18 日、19 日), 磁暴的最大低谷和彗尾扫过地球的时刻, 对应得很一致.

文献 [7] 指出, 1910 年 5 月 18 日前后数天, 世界各地的天文台均未记录到耀斑. 由冕洞引起的磁暴会有 27 天的周期重现性, 而上述之磁暴是孤立的, 并无 27 天重现周期

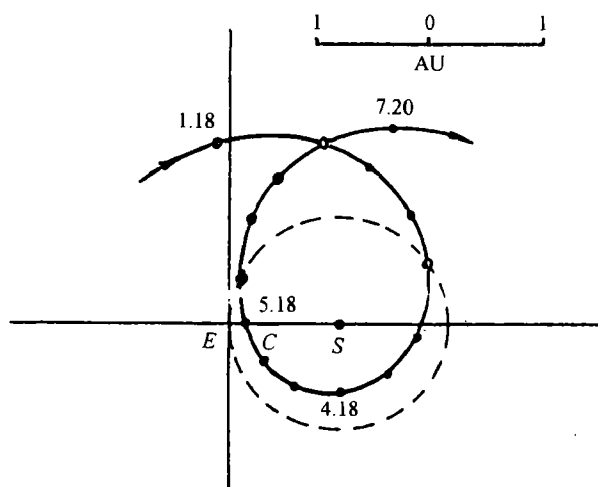


图 1 1910 年 Halley 彗星和日、地的相对位置

Fig.1 The position of Halley's comet in E-S coordinate system in 1910

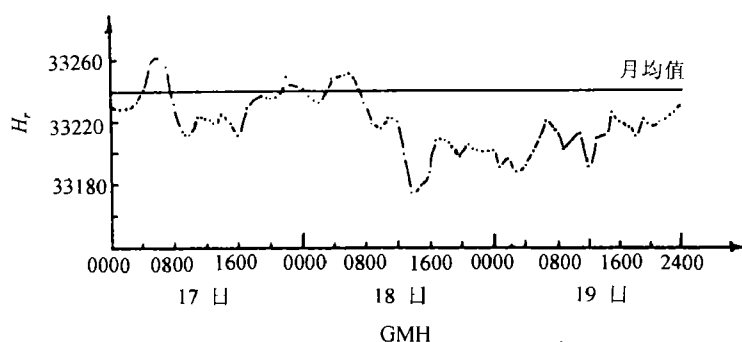


图 2 1910 年 5 月 18 日前后 3 天的地磁场 H_r 变化曲线

Fig.2 The curve of horizontal component of geomagnetic strength on May 17—19, 1910

的任何迹象. 文献 [7] 还仔细给出了当时的黑子、光斑、日珥及太阳活动的 wolf 相对数, 证实了太阳当时处在十分宁静的状态, 阐明了暴源来自太阳的可能性几乎是不存在的. 鉴于这一次彗星过境, 正好又记录到磁暴, 时间上又如此合拍, 使人能相信哈雷彗尾是这个磁暴的暴源.

2.2 80 年代回归的哈雷彗星

多艘太空船对它进行了观测, 彗星资料较完备. 经过坐标变换, 建立 E-S 相对静止坐标系. 见图 3, B 点为彗星过近日点前, 过近地点的位置 (时间: 1985 年 11 月 27 日, 近地距 0.62 AU), C 点为彗星过近日点后过近地点的位置 (1986 年 4 月 11 日, 近地距 0.42 AU). 较大彗星的彗尾, 一般可以伸展到 10^7 — 10^8 km 的长度, 而彗尾中被加速的等离子体粒子流则可以到更远的地方. 由于彗星和地球的黄经差, 以及彗尾和磁层尾的弯度和非轴向等原因, 如果彗星能影响磁层, 最大可能应该在近地点前后一、二天之内, 可由磁扰资料反映出来. 能否对磁层有影响, 彗星的位置和彗尾的方向显得很重要. 由图 3 所示, 在 B 点和 C 点处, 彗尾不会扫过地球, 彗尾和磁层顶的边界也难以交叠, 故不可能发生直接的相互作用.

我们先来讨论彗星过 B 点附近的特征. 查阅 SGD 材料 [8], 可以得到 1985 年 10 月、11 月、12 月的 C_p 指数数据, 如表 1 所示.

表 1 1985 年 10 月、11 月和 12 月的 C_p 值

日期	10-01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
C_p 值	0.1	0.2	0.6	0.7	1.7	1.5	1.2	1.2	0.3	0.3	0.9	0.7	1.0	0.5	1.0
日期	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C_p 值	0.9	0.8	1.1	0.8	0.3	0.9	0.9	0.7	0.4	0.5	0.1	0.1	0.1	0.7	0.1
日期	31	11-01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
C_p 值	0.3	0.9	1.3	1.2	0.9	0.6	0.8	0.3	0.3	0.8	1.0	0.5	0.1	1.2	0.9
日期	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
C_p 值	0.9	0.6	0.8	0.9	0.8	0.1	0.2	0.4	0.1	0.1	0.2	0.3	1.0	0.4	1.4
日期	30	12-01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
C_p 值	1.6	0.9	0.8	0.5	0.7	0.4	0.3	0.2	0.1	0.2	0.9	0.6	0.4	1.3	0.7
日期	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
C_p 值	0.5	0.3	0.4	0.7	1.5	0.6	0.2	0.3	0.2	0.5	0.3	0.4	0.7	1.4	0.3

这里的 C_p 指数是描述每日全球地磁扰动强度的一种分级指数, 取值范围从 0.0, 0.1, 0.2 一直到 2.4, 2.5 共 26 级. 一般认为 $C_p \geq 1.0$, 即表示可能有外来空间因素引起的强扰动发生. 见表 1 所示, 在 11 月 27 日, 29 日和 30 日, 均有 $C_p \geq 1.0$ 的情况. 再查阅地磁水平分量 H_r 的整点值和磁情指数 K_p , 可知该日前后确实发生了一次 $K_p = 5$ 的缓始型磁暴. 1985 年为太阳活动谷年. 谷年期间由冕洞引起的缓始型磁暴, 比较常见. 冕洞导致的磁暴有 27 天重现性, 较易分清. 见表 1, 1985 年 10 月 5 日、6 日、7 日均有 $C_p \geq 1.0$, 有磁暴; 11 月 2 日、3 日也有 $C_p \geq 1.0$ (11 月 1 日的 C_p 值也达到 0.9 之高), 也有磁暴; 与 11 月 27 日前后发生的缓始型磁暴较好地符合 27 天的重现周期. 由此可见, 此次磁暴主要由太阳因素所致. 很难说明彗星过境能起到多大的作用.

哈雷彗星过 C 点, 是这次回归的最近点, 我们来讨论一下彗星过 C 点附近的特性. 查出 1986 年 3 月、4 月、5 月的 Cp 指数值^[8], 列入表 2.

表 2 1986 年 3 月、4 月和 5 月的 Cp 值

日期	03-01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
Cp 值	1.0	0.7	0.7	0.5	0.5	1.3	1.3	1.1	0.2	0.0	0.0	0.4	1.1	0.4	0.4
日期	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Cp 值	0.3	0.3	0.4	0.5	0.1	0.9	1.1	1.6	1.1	1.2	0.7	1.0	0.8	0.4	0.2
日期	31	04-01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Cp 值	0.4	0.4	0.2	0.8	0.1	0.5	0.1	0.2	0.2	0.7	1.0	0.2	0.5	0.2	0.2
日期	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Cp 值	0.3	0.5	0.3	0.4	0.6	0.2	0.4	0.6	0.6	0.7	0.4	0.4	0.1	0.7	0.5
日期	30	12-01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14
Cp 值	0.2	0.2	1.5	1.5	0.9	0.9	1.7	0.7	0.4	0.2	0.3	0.3	0.4	0.1	0.1
日期	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Cp 值	0.1	0.4	0.5	0.2	0.4	0.2	0.2	0.3	0.1	0.4	0.3	0.5	0.4	0.4	0.1

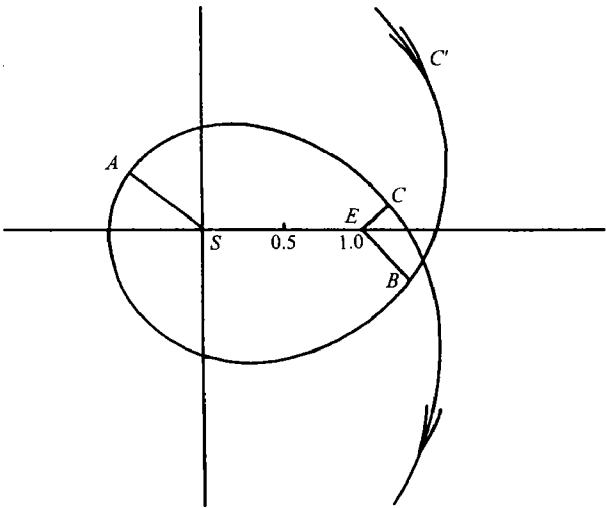


图 3 1985—1986 年 Halley 彗星和日、地的相对位置
Fig.3 The position of Halley's comet in E-S coordinate system in 1985—1986

如表 2 所示, 4 月份地磁扰动是比较平静的, Cp 值都比较小. 但是, 4 月 10 日的 Cp 值达到 1.0, 由 SGD 其他综合资料^[8] 可知 9 日和 10 日均为国际磁扰日. 这次磁扰是否和 4 月 11 日彗星过近地点有关呢? 我们进一步分析可以得知, 此次强磁扰也主要来自太阳. 由表 2 可知, 3 月 13 日的 $Cp = 1.1$, 有强磁扰发生; 5 月 6 日的 $Cp = 1.7$, 更是有强磁扰发生; 这二次强磁扰和 4 月 10 日的强磁扰有明显的 27 天周期重现性. 可以断定 4 月 10 日的磁扰主要来自冕洞.

综上所述, 80 年代哈雷彗星回归, 二次过境期间发生的强磁扰现象, 主要都是冕洞因素所致. 根据彗星所处的位置和彗尾方向的特征, 彗星能影响磁层的可能性很小, 所以彗星在这次磁扰中起的作用应该是很不重要的.

2.3 百武彗星 (C/1996B2)

在 1996 年 3 月 25 日过近地点, 近地距仅仅为 0.1 AU; 1996 年 5 月 1 日过近日点, 近日距为 0.23 AU. 百武彗星来得十分突然, 在近地点前两个月才被日本人百武发现, 因此该彗星的各方面的观测资料显得颇不完备. 但是百武彗星很亮、彗尾也特大特长, 过境时距离地球也特别近, 所以它的影响也许是不能忽视的. 查阅 SGD^[9] 可得知 1996 年 2 月、3 月、4 月的 C_p 指数值, 具体数据见表 3. 由表 3 可见, 3 月 24 日和 3 月 25 日均有 $C_p \geq 1.0$, 表明有地磁强扰动发生. 查阅该两天的三小时时段的磁情指数 K_p 值, 得知 3 月 24 日的第 8 时段 (该天的最后 3h) 和 3 月 25 日的第一时段的 K_p 值, 均达到了 5. 查阅 SGD 的磁暴记录, 以及 Alibag, Port Alfred 等台站, 均观测到 $K_p = 5$ 的中常 (m) 磁暴, 而 Hyderabad 观测到 25 日第 6 时段有 K_p 指数达到最大 ($K_p = 5$) 的地磁暴. 这次磁暴由 24 日末开始, 最大强度在 25 日上午, 延续到 25 日傍晚. 1996—1997 年为太阳活动低谷年, 往往由冕洞引起的重现型地磁暴会占一定比例. 现在我们来分析一下这个磁暴的特性. 磁暴的最大强度和主要时段是出现在 3 月 25 日, 由表 3 可见在其前面 4 天, 有一个磁暴; 其主暴强度和时段是出现在 3 月 21 日, 该天 $C_p = 1.4$; 磁暴从 3 月 20 日开始, 延续了 2 天. 这个主相在 3 月 21 日出现的磁暴有 27 天的重现周期; 其后 27 天有一个磁暴, 主相在 4 月 17 日 (该天 $C_p = 1.3$), 该磁暴延续了 2 天多, 到 4 月 19 日才结束; 其前 27 天, 也有一个磁暴, 磁暴从 23 日开始发生, 主相在 2 月 24 日 ($C_p = 1.0$), 磁暴也延伸了 2 天多. 可见主相分别出现在 2 月 24 日、3 月 21 日、4 月 17 日的 3 个磁暴, 暴源应该来自冕洞. 而主相在 3 月 25 日发生的磁暴, 并无什么 27 天重现周期. 其后 27 天, 为 4 月 21 日左右, C_p 均比 1.0 小; 其前 27 天, 为 2 月 27 日、28 日, 其 C_p 也比 1.0 小; 再查这些日子的磁情指数 K_p 值, 均在 1—3 之间, 最大也不超过 4, 并没有磁暴发生. 可见 3 月 25 日的这次磁暴, 是孤立的、独立发生的.

在太阳活动低谷年, 一般耀斑出现很少. 查阅 SGD 等太阳活动资料, 均未见到在 3

表 3 1996 年 2 月、3 月和 4 月的 C_p 值

日期	02-01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
C_p 值	0.4	0.5	0.1	0.2	0.2	0.1	0.4	0.4	0.4	0.6	1.1	0.8	0.8	0.8	0.5
日期	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	03-01
C_p 值	0.5	0.7	0.5	0.4	0.4	0.2	0.5	0.8	1.0	1.0	0.9	0.8	0.5	0.4	0.2
日期	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
C_p 值	0.1	0.3	0.5	0.3	0.1	0.0	0.5	0.4	0.6	1.2	0.8	1.1	0.5	0.3	0.3
日期	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
C_p 值	0.7	0.5	0.8	1.1	1.4	0.9	0.4	1.0	1.0	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2
日期	04-01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
C_p 值	0.5	0.2	0.3	0.7	0.3	0.1	0.0	0.2	0.7	0.3	0.4	1.2	0.5	1.3	1.0
日期	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
C_p 值	0.5	1.3	1.2	1.2	0.9	0.7	0.5	0.6	0.2	0.2	0.1	0.3	0.1	0.2	0.2

月 25 日前后有耀斑和其他太阳瞬变事件的记录. 因为太阳耀斑对地磁场的影响, 一般具有 1.5—3 天的滞后性; 我们特别注意了前后 2—3 天的各种记录, 均未见到任何迹象. 可见此次磁暴, 也不是耀斑引起的. 所以, 这次磁暴来自太阳源的可能性比较小. 而 3 月 25 日正好是大而亮的百武彗星过近地点, 该天它距地球仅 0.1 AU, 彗星边界和磁层边界有可能交叠, 带有冻结场的彗尾等离子体也有可能进入磁层, 所以这次磁暴有很大的可能性是百武彗星过境所引起的.

2.4 海尔-波普彗星 (C/199501)

海尔-波普彗星是一颗很特殊的等离子体彗星, 其周期很长 (大约为 3000 年左右), 轨道面几乎和黄道面相垂直^[10]. 1997 年 3 月 22 日彗星过近地点, 近地距 1.315 AU; 1997 年 4 月 2 日过近日点, 近日距 0.914 AU. 该彗星过近地点时, 不仅距离地球较远, 而且所在相对位置也是处于相互作用极不利的地方. 彗尾边界根本不可能和磁层交叠, 彗尾方向的等离子体粒子流难以到达地球磁层, 所以也不大可能影响地球周围的空间电磁环境. 但是, 它是本世纪最明亮的彗星之一, 由此, 它对周围空间的影响也不能小视. 1997 年是太阳活动低谷年, 地磁活动也是相对比较平静的. 查阅 SGD 记录^[11], 把 1997 年 3 月份的 C_p 值列入表 4. 由表 4 可见, 3 月份的地磁变化总体是极平静的; 3 月 22 日彗星过近地点的前后数日, C_p 值都极小. 再查阅地磁水平分量 H_r 和磁情指数 K_p 的数值, 均未见到有任何较大扰动的迹象. 仅仅到 4 月 26 日, 是国际磁扰日, 也只是 $K_p = 4$ 的弱扰; 要在 4 月 28、29 日才有 $K_p = 5$ 的磁扰. 图 4 是 3 月份磁扰的图示, 基本上处于平静状态, 都只是一些随机扰动. 所以, 从这些资料的分析, 均难以说明磁层受到了什么外来因素的扰动; 即使 3 月末出现了磁扰, 也是难以同海尔-波普彗星联系起来的. 因此可以认为, 这颗大彗星的过境对磁层未产生什么影响.

表 4 1997 年 3 月份的 C_p 值

日期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
C_p 值	0.8	0.7	0.4	0.1	0.5	0.5	0.4	0.2	0.0	0.0	0.1	0.7	0.4	0.2	0.3	0.4
日期	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
C_p 值	0.3	0.3	0.0	0.1	0.1	0.5	0.1	0.5	0.7	0.9	0.3	1.1	1.0	0.6	0.2	

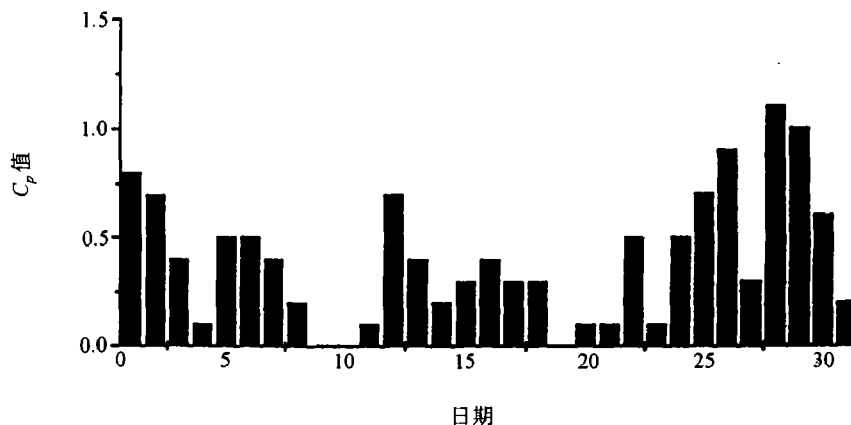


图 4 1997 年三月份地磁场 C_p 指数的数值

Fig.4 The C_p index of magnetic field in March, 1997

3 讨论和分析

本文统计分析了 5 次彗星过境的特性. 5 次彗星近地点的位置和远近很不相同, 彗星的轨道和物理状态也各不一样. 表 5 列出了 5 次彗星过境的总情况, 我们可以作出如下的分析.

表 5 五次彗星过境的情况

彗星名	近地距	太阳活动特性	对磁层和地磁场的影响
哈雷 (1910)	0.16 AU	低谷年	引起地磁暴
哈雷 (1985)	0.62 AU	低谷年	基本无影响 (或有极微小影响)
哈雷 (1996)	0.42 AU	低谷年	基本无影响 (或有极微小影响)
百武 (1996)	0.1 AU	低谷年	引起地磁暴
海尔-波普 (1997)	1.315 AU	低谷年	无影响

(1) 等离子体彗星的粒子流及其冻结磁场有可能扰动地球磁层, 由此影响地球的电磁环境. 我们知道, 太阳风等离子体能扰动磁层, 进而引起地磁扰动. 特别是有耀斑和冕洞的情况下, 太阳风的能量和数密度会有很大增加, 一定会导致磁暴. 在这里我们把彗尾等离子体和太阳风等离子体作些比较, 很能说明问题. 太阳风的离子密度为 $3-10/\text{cm}^3$, 而彗尾的离子密度一般为 $10^1-10^3/\text{cm}^3$; 太阳风冻结磁场强度为 10^0-10^1nT , 而彗尾磁场强度一般为 10^1-10^2nT , 是有根据的^[12]. 在彗尾轴向, 许多人得出其等离子体粒子存在有大加速度现象^[12-15], 彗尾中的离子动能一般比太阳风要来得高. 大的彗星的彗尾可达 10^8km 的长度, 而被加速的等离子体可以跑到更远的距离^[13,14]. 由此可信, 彗尾等离子体完全可能扰动磁层. 除此外, 当彗尾和磁层相遇时, 它们的磁力线也许有可能重联 (即使是非定态的重联)^[6,15], 从而也能导致磁层的骚扰. 还有, 彗尾中观测到大量的彗星事件, 说明彗尾中有极丰富的等离子体不稳定性现象, 或者经常会产生等离子体激元, 这些物理现象都会影响周围的电磁环境. 以上种种, 都说明大的等离子体彗星过境是会影响地球的电磁环境的.

(2) 等离子体彗星能够扰动磁层是要有条件的, 不是彗星过境都会对地球电磁环境产生影响, 而且大多都难以发生相互作用. 当然像 1910 年哈雷彗星的彗尾横扫过地球, 两个磁场直接发生相互作用, 肯定会引起磁扰. 其次, 如果彗尾的边界和地球磁层顶能有所交叠, 或者彗尾方向的等离子体粒子能达到磁层顶, 那么相互耦合作用也可能发生, 也会产生磁扰; 百武彗星过境也许就是这种情况. 如果彗星过境时, 彗尾的方向是背向地球, 或偏离地球很大, 那就难以发生什么影响; 如果近地点的距离又较大, 那就更不会有什么作用. 1997 年海尔-波普彗星过境和 1985 年、1986 年哈雷彗星过境, 就是这种情况; 即便它们都是又大又亮的彗星. 一般来说, 当彗星过境时, 处于这种不利于相互作用状况的几率, 是很大的. 当然, 彗星本身的内因也是一个因素, 如果彗星特大、磁场较强、等离子体密度较大、被加速的彗尾粒子能量很强, 那么它影响周围电磁环境的能力也会越大.

(3) 尘埃彗星, 或者没有等离子体彗尾的彗星, 从物理机理上来分析, 不管它出现的位置和情况如何, 都是不大可能扰动地球的电磁环境的.

参 考 文 献

- [1] Galeev A A. Discoveries and puzzles in cometary plasma physics. *Astron. Astrophys.*, 1987, **187**:12—20
- [2] Brandt J C, Niedner M B. Plasma structures in comet P/Halley and G-Z. *Astron. Astrophys.*, 1987, **187**:281—286
- [3] 李中元. 日地空间环境和彗星互相作用的讨论. *空间科学学报*, 1989, **9**(2):110—116
- [4] 叶家鑫. 1910 年哈雷彗星过境时地磁场的变化. *地球物理学报*, 1983, **26**(2):188—191
- [5] 徐道一, 相正宗, 张勤文等. *天文地质概论*. 北京: 地质出版社, 1983
- [6] 李中元. Halley 彗星凌日效应及其慧尾磁场特性. *天体物理报*, 1985, **5**(1):1—8
- [7] 阁林山, 李中元, 顾顺勇. 地球磁暴 (1910,5,18) 与哈雷彗星的联系. *空间科学学报*, 1984, **4**(2):149—155
- [8] Helen E C. *Solar Geophysics Data*. NASA NSF Press, 1985, 1986
- [9] Helen E C. *Solar Geophysics Data*. NASA NSF Press, 1996
- [10] Edwin L A. Comet Hale-Bopp at its peak. *Sky Telescope*, 1997, **93**(4):28—33
- [11] Helen E C. *Solar Geophysics Data*. NASA NSF Press, 1997
- [12] Grewing M, Praderie F, Reinhard R. *Exploration of Halley's Comet*. Berlin: Spring-Verlag, 1988. 939—948
- [13] Mendis D A, Harry L F. Progress in the cometary physics. *Rev. Geophys. Space Phys.*, 1982, **20**:885—898
- [14] Li Zhongyuan, Guo Xuyu. Acceleration mechanism of particles in the type-I cometary plasma. *Earth Moon Planets*, 1992, **56**(3):243—250
- [15] Li Zhongyuan. Disturbance structure and its magnetic field feature in plasma comet tail. *Science in China*, 1990, **33**(4):446—453

SOME DISCUSSIONS ON THE INFLUENCE OF MAGNETOSPHERIC ENVIRONMENT CAUSED FROM THE TRANSIT OF COMETS

LI Zhongyuan DUAN Suping CHEN Yao MA Boli

(Department of Earth and Space Science, University of Science and Technology of China, Hefei 230026)

Abstract

During the transit of comets (Halley, Hyakutake and Hale-Bopp), some data analysis and statistical research have been made and the possible influence of magnetospheric environment resulted from the 5 times transit of the 3 comets have been discussed. According to the feature of cometary plasmas, the possibility is pointed out in this paper that cometary tail is able to cause the magnetospheric disturbance. However, the disturbance is restricted by some rigorous condition, and it is not essay for the comets to possess such condition during their transit.

Key words Comet, Ion tail, Magnetospheric disturbance, Geomagnetic disturbance