

天体的 光环

——天文学的新论点

缪志先 著

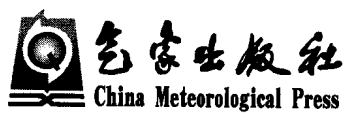


与星系中巨大的涡旋能量和静电斥力相比，万有引力仅是一种相对近程且微小的能量现象

天体的光环

——天文学的新论点

缪志先 著



内容简介

本书详细阐述了土星光环产生的原因,并拓展出旋转星系亦存在光环现象。自转的行星及旋转的星系在各自偶极磁场及洛伦兹力的作用下,某一电极性的带电粒子会在行星及旋转星系的赤道延展面上形成环形平面静电场,并与宇宙尘埃共同构成了具有静电释放意义的天体光环。在该光环平面中会表现出巨大的静电斥力,该斥力的方向正好与该天体的引力方向相反。就此,该理论解释了天体的红移现象与静电斥力有关。同时本书还对旋转星系及太阳系的诞生,对星系中的涡旋能量,对行星的公转、自转和磁场等现象,对所谓的宇宙大爆炸、黑洞和暗能量等理论亦进行了全新的探讨。认为宇宙物质起码是在星系涡旋能量和万有引力以及静电斥力这三种能量或力的现象中构成的。本书可作为天文学领域研究者的参考读物,也可以作为广大天文爱好者的知识性读物。

图书在版编目(CIP)数据

天体的光环/缪志先著. —北京:气象出版社,2012.9

ISBN 978-7-5029-5554-0

I. ①天… II. ①缪… III. ①土星-研究 IV. ①P185.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 202506 号

出版发行:气象出版社

地 址:北京市海淀区中关村南大街 46 号

总 编 室:010-68407112

网 址:<http://www.cmp.cma.gov.cn>

责任编辑:方益民 蔺学东

封面设计:燕 彤

印 刷:北京京科印刷有限公司

开 本:700 mm×1000 mm 1/16

字 数:328 千字

版 次:2012 年 9 月第 1 版

定 价:35.00 元

邮政编码:100081

发 行 部:010-68409198

E-mail: qxcbs@cma.gov.cn

终 审:章澄昌

责任技编:吴庭芳

印 张:17.5

印 次:2012 年 9 月第 1 次印刷

目 录

一 行星的光环

1 绪论	(3)
1.1 行星的光环现象	(3)
1.2 对行星光环的新发现及困惑	(4)
1.3 对行星光环起源问题的简介和质疑	(5)
1.4 从能量及力的平衡方面探讨行星光环的存在	(7)
2 行星光环存在的空间环境	(10)
2.1 太阳磁场	(10)
2.2 太阳风带电粒子以及在空间的存在姿态	(12)
2.3 太阳风带电粒子与行星磁层	(20)
2.4 地球极光	(27)
2.5 带电粒子与旋转雨伞效应	(35)
2.6 地球赤道上空做平面圆周运动的带电粒子圆盘	(39)
3 理想状态的行星及其光环	(42)
3.1 理想行星的磁场结构	(42)
3.2 理想行星的近程光环	(44)
3.3 理想行星近程光环的旋转	(49)
3.4 理想行星的远程光环	(52)
4 土星的光环	(58)
4.1 土星远程空间的磁场结构及其远程光环	(58)
4.2 土星近程空间的磁场结构及其近程光环	(69)
5 木星的光环	(107)
5.1 木星的磁场	(107)
5.2 木星的远程光环	(111)
5.3 木星的近程光环	(112)
5.4 木星的磁赤道夹角与木星的近程光环	(114)
5.5 木星近程光环的结构	(117)

6 天王星的光环	(122)
6.1 天王星的磁场	(122)
6.2 天王星的远程及近程光环	(126)
7 海王星的光环	(127)
7.1 海王星的磁场	(127)
7.2 海王星的近程光环	(129)
8 类地行星的光环	(132)
9 地球的光环	(133)
10 空间辐射带现象	(138)
10.1 地球空间范·艾伦辐射带	(138)
10.2 木星空间辐射带	(145)
10.3 天王星空间辐射带	(146)

二 旋转星系的光环

11 对旋转星系的猜想	(151)
11.1 对地球飓风现象的分析	(151)
11.2 对宇宙中旋转星系的猜想	(166)
11.3 对所谓黑洞现象的猜想	(174)
11.4 对旋转星系光环及辐射带现象的猜想	(178)
11.5 旋转星系——太阳及太阳系的诞生	(185)
12 太阳系	(193)
12.1 太阳的光环与辐射带	(193)
12.2 太阳系内天体相互撞击事件	(197)
12.3 对行星公转轨道倾角的猜想	(204)
12.4 对星系及行星年龄的猜想	(210)
12.5 对固态行星及气态行星分布半径的猜想	(211)
12.6 对行星公转过程及椭圆轨道的猜想	(212)
12.7 对太阳系行星具有自转现象的猜想	(214)
12.8 对行星及太阳具有偶极磁场的猜想	(232)
12.9 对行星及太阳具有磁偏角的猜想	(235)
12.10 宇间电荷物质与空间电磁感应加热	(238)
13 对大爆炸、暗能量及暗物质的猜想	(248)
13.1 对所谓大爆炸理论的质疑	(248)
13.2 对所谓宇宙微波背景辐射的猜想	(251)
13.3 对所谓暗能量的猜想	(252)

13.4 对所谓暗物质的猜想	(255)
14 广义的日心说及物质相对存在	(259)
14.1 广义的日心说	(259)
14.2 物质相对存在	(261)
14.3 物质的现象是相对存在的	(263)
14.4 物质的本质是相对存在的	(265)
14.5 对物质的认识过程也是相对存在的	(266)
参考文献	(269)
附录:空间电磁感应加热简介	(270)
后记	(273)

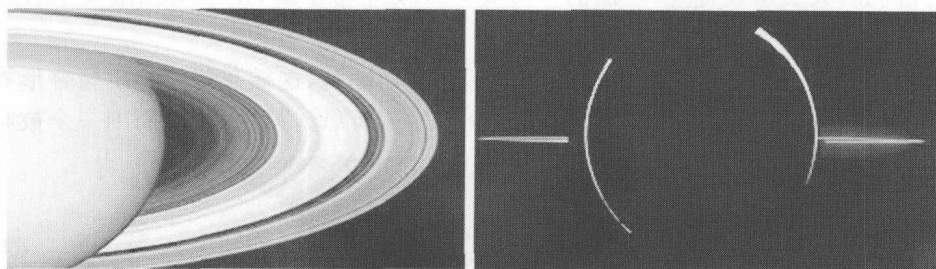
— 行星的光环

1 绪论

1.1 行星的光环现象

在太阳系的时空中考察其八大行星天体,我们可以发现,至少已经有四个行星天体被先后发现具有光环现象,它们是木星、土星、天王星和海王星。其中土星的光环最为绚丽,也最为直观和稳定,其他三个行星的光环以人类现有的一般观察方式可以说都有些若隐若现。

从图 1.1 和图 1.2 中可以明显地发现,木星、天王星和海王星这三个行星的光环其取证和拍摄过程是非常困难的,所以我们在发现土星光环之后很久才陆续地发现了木星、天王星和海王星也存在光环现象。木星、天王星和海王星的光环不仅若隐若现、飘忽不定,而且其光环形态与土星绚丽多彩、丰韵有佳的光环相比,可以用形单影只、残缺不全来形容。

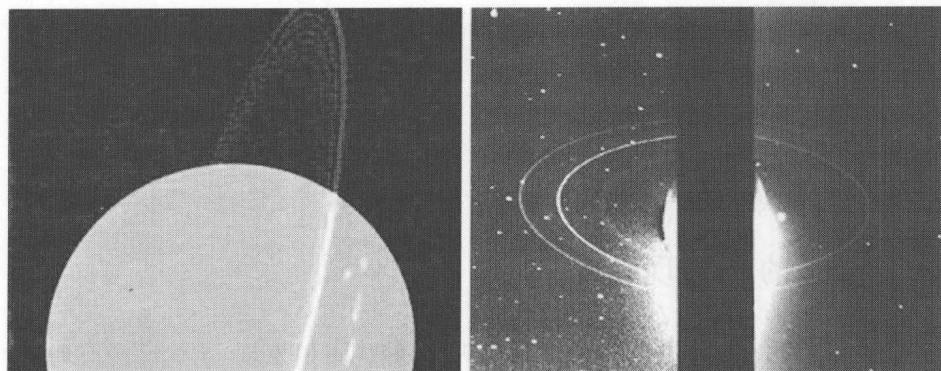


土星光环

木星光环

图 1.1 土星和木星的光环

这四颗行星天体在运行姿态方面有许多不同之处,包括各自的磁场强度、不同的黄赤倾角和不同的磁偏角等。但是这四颗气态行星天体也有共同之处,那就是它们都具有较快的自转周期,光环位置均在其赤道上空并与其自转轴相垂直。这四颗行星天体都具有占主导地位的偶极子磁场。在太阳系中,具有较快自转周期并具有占主导地位偶极子磁场的行星还有地球,目前,我们还没有发现地球具有起码类似木星、天王星或海王星那样的光环现象。当然,在太阳系各天体中,太阳本身也可以相对地认为具有较快的自转周期,同时太阳可能也具有占主导地位的偶极子磁场,那么太阳本身是否也存在有光环现象呢? 环绕太阳运



天王星光环

海王星光环

图 1.2 天王星和海王星的光环

动的小行星带对于太阳而言,是否可以认为就是太阳的某种光环形式呢?

1.2 对行星光环的新发现及困惑

通过不断地观测,我们获得了更多有关行星光环方面的知识,但是却越加困惑。例如:天文学家发现,美丽的土星光环其实非常单薄,用菲薄如纸来形容一点不过分。

从图 1.3 中可以看到,土星光环的厚度形如蝉翼,这样菲薄的物质聚合形式呈圆盘状悬挂在土星的赤道上空,真是令人匪夷所思。另外,土星周围一个被叫

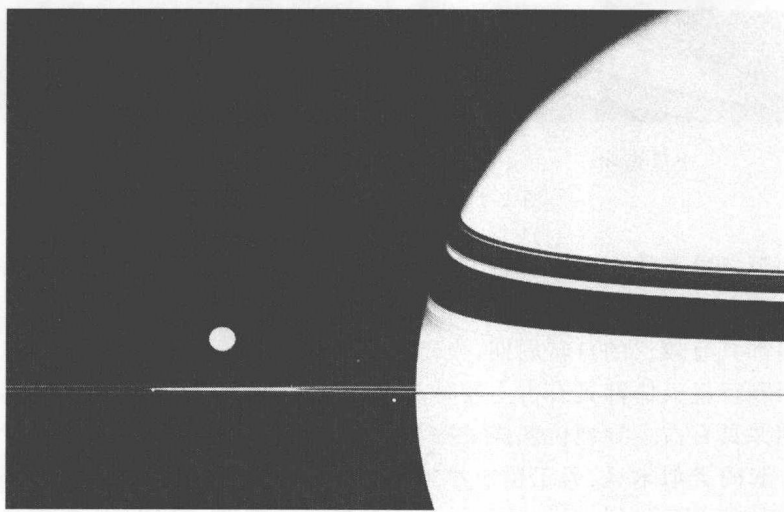


图 1.3 土星光环的厚度菲薄如纸

做 F 环的光环有时会出现神秘的扭曲和旋转,科学家们对此不能加以解释。新的资料表明,土星的部分光环尤其是 F 光环是一个不均衡的环,虽然大部分是对称绕土星旋转的,但也有不对称的区段。在不同的时段中,该 F 光环有时是完整或比较完整的,有时是扭曲或是残缺不全的。令科学家迷惑不解的是,土星上有的光环好像是由几股松散的细绳搓成粗绳一样。最为奇特的是,有时会出现构成 B 环或 A 环的物质就像车轮那样呈现出辐射状,步调整齐地绕着土星旋转。这样岂不要求那些离得越远的光环物质运动的速度越快吗?这显然违背了目前已经掌握的物质运动定律。另外,人们还发现了海王星的光环并非是完整的光环,“旅行者 2 号”的图像显示,海王星赤道上空的这些断续的弧状光环,完全是由亮块组成的,其中的一个光环看上去似乎有奇特的螺旋形结构。

最为迷惑不解的是美国宇航局喷气推进实验室于 2009 年 10 月 6 日发布的图 1.4,显示了由斯皮策太空望远镜(Spitzer Space Telescope,缩写为 SST)拍摄的土星外围有一个巨大且从未见过的“隐形”光环。喷气推进实验室认为,土星周围的冰块和尘埃等颗粒物构成这一光环,与土星主要光环面形成 27° 角倾斜。尽管形成光环的物质温度很低,仅有一 193°C ,但却散发出热辐射。光环内侧距离土星约 595 万 km,宽度约为 1190 万 km,光环厚度约 250 万 km。

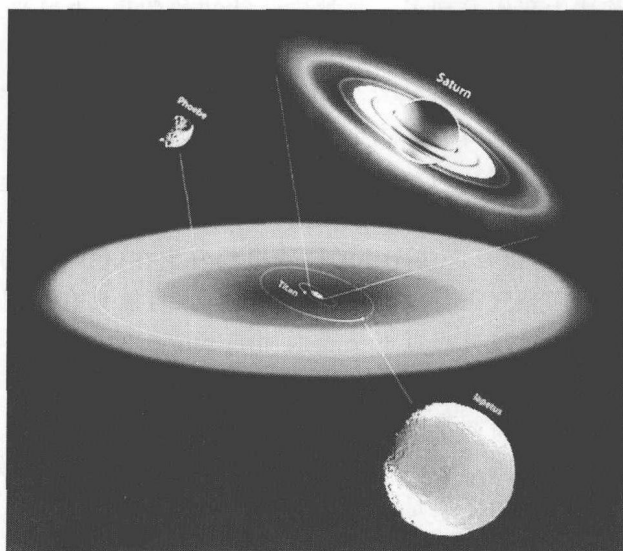


图 1.4 新发现的土星“隐形”光环

1.3 对行星光环起源问题的简介和质疑

由于土星光环最为明显也比较稳定,当我们在讨论行星光环时总喜欢用土

星光环作为首选的研讨对象。于是在探究行星光环起源的问题上,往往也是从探讨土星光环的起源开始。

已知土星约有 27° 的黄赤倾角,并有约 0.7° 的磁偏角,土星有一个简单的具有对称形状的整体偶极子磁场,在忽视土星约有 0.7° 磁偏角的基础上,简约地认为土星磁偶极子的 N、S 磁极连线穿过土星核心,土星磁场方向与地球相反。土星的自转很快,赤道上的自转周期是 10 小时 14 分。土星的公转平面与黄道平面的倾角为 2.49° 。

关于土星光环的起源至今未有定论,一些最流行的观点认为,土星光环是一些永远也不能聚结成一颗卫星的岩屑(超过洛希极限的岩屑会聚结成卫星),或者是一颗卫星因某种原因过分靠近土星而被扯碎后留下的岩屑。无论是哪一种说法,它们都是残留的一些小天体。据估计,如果将土星光环所有的物质聚合成一个天体,结果将会是一个比月球稍大的圆球。还有一种理论认为,土星光环并非来自卫星,而是从形成土星的原始星云中直接形成的。这些光环被认为是土星的微卫星带,所以它们与土星一样自西向东旋转。现已知道组成土星光环的微卫星大都是一些直径为 $4\sim 30\text{ cm}$ 的冰块,其间也会夹杂着一些体积和质量较大的物体,总质量约为土星质量的百万分之一。

从以上的陈述中我们看到了一些被广泛认知的假说:土星光环是一些永远也不能聚结成一颗卫星的岩屑,或者是一颗卫星因某种原因过分靠近土星而被扯碎后留下的岩屑,或者是原始星云中遗存下来的物质。但是没有人回答为什么这些岩屑和物质会以菲薄的形式集中在土星赤道的垂直上空,而不是均匀或不均匀地分散在土星周围空间?为什么土星光环不能再稍微厚一些,使其在低纬度上空也有所分布?尤其是当我们知道木星、天王星和海王星这三个气态行星也存在有光环现象,以及这些光环的位置也都发生在这些行星的赤道上空后,我们有理由相信这四颗气态行星上具有光环的现象可能具有相同的规律。起码不可能由于某些卫星过分靠近行星表面而偶然造成的,因为这四颗气态行星不可能都由于同一种相同的原因,由过分靠近的卫星被扯碎后留下的岩屑而在各自的赤道上空形成了看起来很不相同的光环。起码可以认为,土星光环与其比邻的木星光环差异很大,这样大的差异难道可以认为仅是由于偶然、随机且过分靠近它们的卫星可能由于质量大小不同而造成的?或者可以认为土星光环的起源和存在是因为在过去的时空岁月中过分靠近它的卫星比较多或者是比较大,所以土星的光环宽广丰满。而其他三颗气态行星的运气总是很差,包括在太阳系的八大行星中磁场强度和体积及质量最大的木星。至今这三颗气态行星的光环一直若隐若现的原因难道就是因为在过去的时空岁月中过分靠近它们的卫星比较少或者是比较小造成的?这样的结论不免有些牵强。

这四颗气态行星的光环是现实存在的,确实有必要深入探讨有关行星光环

的问题。因为在太阳系的八大行星中,除了上述四颗气态行星具有较快的自转周期、具有较强的整体偶极磁场并具有光环以外,地球作为同样具有较快自转周期,具有较强整体偶极磁场的行星,是否也应该存在地球光环呢?假如地球也存在光环,那么地球光环又应该是什么样的呢?另外,假如这些行星的光环并不是由所谓过分靠近行星表面的卫星被扯碎后留下的岩屑偶然造成的,也不是由原始星云中遗存下来的物质形成的,那么形成这些行星光环的原理可能会对行星与卫星之间的构造关系提供一些佐证,甚至可以将形成这些行星光环的原理应用到探讨太阳本身是否存在光环,应用到探讨星系的形成,以及恒星与行星之间的构造关系等天文现象上。

为了描述的方便,并鉴于在图 1.4 中表现出土星具有两种不同形式的光环现象,且相互之间具有夹角,笔者在此将图 1.4 中所表示的所谓巨型隐形光环称做为土星的远程光环,而将与该隐形远程光环呈 27° 夹角,且早已发现的绚丽光环称做为土星的近程光环。可以认为,起码在土星的空间中,以土星为中心,存在图 1.4 所表示的远程及近程两种光环形式,其中土星的近程光环位于土星的赤道上空,而另一个巨大的隐形远程光环并不在土星的赤道上空,并与土星赤道夹角为 27° ,这两种光环形式的夹角数值正好等于土星的自转倾角。目前,我们还没有发现其他的行星具有如此两种光环的现象。

1.4 从能量及力的平衡方面探讨行星光环的存在

从土星菲薄和绚丽的近程光环中可以看见,构成该近程光环的物质呈同心圆的方式存在于土星的赤道上空。在如此广阔的空间中,构成土星近程光环的物质被整齐地挂在了土星赤道垂直上空菲薄的不同半径中,形成了半径连续递增的层层圆环。笔者认为,土星近程光环这种在宇宙空间中,可以这样稳定且均匀分布的物质形态,说明在土星赤道上空极端狭窄的有限环形平面空间内,有某些能量或是力的平衡在其中发生了作用。可以认为,使物质构成像土星近程光环那样的排列形式起码应有两种以上不同的能量或力的形式,一种是将光环物质拉向行星表面的能量或力的形式,这种能量或力的现象可以认为就是土星的引力;另一种是将光环物质从其赤道上空推向空间的能量或力的形式,这种能量或力的现象目前我们还不清楚并正在探索中。由于土星在不停地自转和公转,土星的近程光环也随之一同自转和公转。所以这两种能量或力的形式应该是动态平衡的并且与土星随影同行、风雨同舟。这两种能量或力的形式还应该以土星赤道环形表面为基础,呈均匀的放射发散型且相互抗衡,在土星的自转过程中形成了圆形纹状的光环。

以我们人类现有的知识积累,我们可以列举出许多存在于行星有限空间中

的能量形式或力的形式。例如：行星的引力、磁场、电场、温度场以及行星的自转、公转等各种行星自身表现出来的能量和力的形式。另外，还有太阳磁场、太阳光辐射、宇宙射线、太阳风带电粒子流等处于宇宙环境空间中的能量和力的形式。

从土星近程同心圆纹状光环的形式中可以发现，构成土星近程光环物质的存在过程具有一定的稳定性和均布性。可以认为，土星引力相对土星而言，尤其是相对土星赤道上空而言，是一种相对稳定且均匀分布的能量场或力的表现形式。由于土星引力的性质，这些悬挂在土星赤道上空的近程光环物质应该被引力吸引到土星表面。但是土星的光环物质违背了这一原则，说明一定有某种力或是能量在土星的赤道上空与引力抗衡，最终造成了土星近程光环的绚丽存在。至此可以认为，已经找到了形成土星近程光环的一种能量或力的形式，这就是土星的引力。土星引力这种能量或力的形式将是造成土星近程光环物质被均匀的挂在其赤道上空所表现出来的能量或力的形式之一，这种能量或力的形式在土星赤道上空是均匀存在的，并且是跟随土星的公转和自转一同存在的。

在行星近程空间中，行星上的温度场也是我们最为常见的能量或力的形式之一。但是，在行星的公转和自转过程中，并不能认为温度场这种能量或力的形式针对某颗行星而言具有稳定性和均布性。例如地球在其公转轨道上不同空间相位所带来的季节温差变化以及由于自转而带来的昼夜温差等现象。所以仅从能量表现的稳定性和均布性方面就可以排除像行星温度场以及太阳光辐射这类能量或力的形式对形成行星光环的直接影响。

可以认为，行星的磁场相对该行星而言具有稳定性，尤其是土星磁场的磁偏角很小，几乎可以忽略不计。在土星的自转过程中，土星磁场的摇摆性很小，位于土星赤道上空的环形平面也是土星的磁赤道平面，可以认为，土星的磁场相对稳定存在并亦具有某种均布性。将土星磁场从磁赤道处剖开，可以用同心圆的形式描述土星的磁场强度，且越往外环其磁场强度均匀地逐步递减。至此我们可以将土星磁场的稳定性，以及其磁赤道剖面磁场强度同心圆具有均布性的特点当做可能会影响土星近程光环的能量或力的表现形式。土星磁场这种能量或力的形式当然是跟随土星一同存在、随影同行的。

图 1.5 表示了符合电流磁效应的感应磁场现象。表现出与线电流垂直相交的物质平面上由磁粉显示的磁力线分布，它们都是无始无终的同心圆。在图 1.5 中，磁粉按同心圆分布，很像构成土星近程光环的物质分布形式。从土星同心圆近程光环的形式中可以感觉到，这种光环物质呈现出密纹唱片的存在形式，与土星磁场磁赤道剖面及其平面空间表示磁场感应强度的同心圆有些类似。甚至可以说，土星同心圆近程光环，就像是在土星磁场磁赤道剖面及其平面空间上，洒满了颗粒度不同的、用以表示磁强度及形态的磁粉一样。从一些空间照片上看，

土星近程光环物质分布就像图 1.5 中的磁粉一样,按照其颗粒度的大小和质量不同,排列在磁场强度不同的半径位置上,并按照磁场强度的梯度形式,以同心圆的方式,在土星赤道上空,在土星磁场磁赤道剖面及其平面空间中均匀地排列成菲薄的圆盘状。就此,更加显示出土星的近程光环现象可能与土星的磁场及磁赤道平面有关。

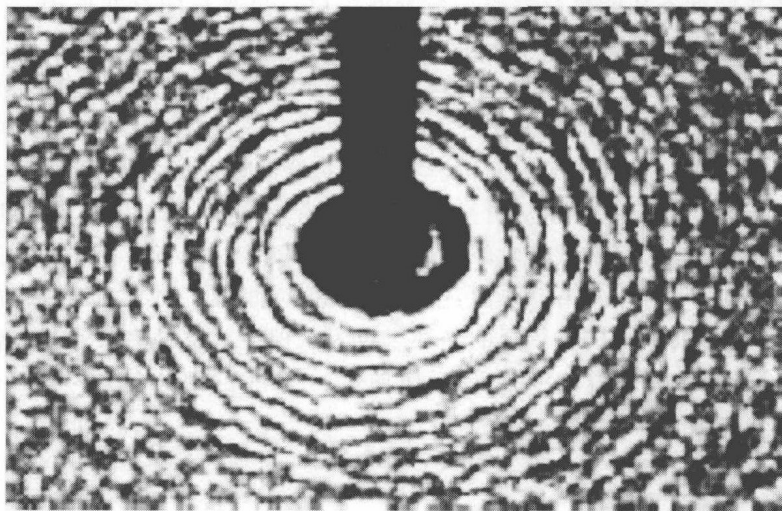


图 1.5 与线电流垂直相交的平面磁力线分布图

在了解了行星的光环具有能量或力的平衡意义、行星光环现象与线电流垂直相交的磁力线分布相似之后,我们要从能量或力的平衡中选择,从电磁场现象中寻找构成行星光环的要素并探索其中的过程。为此我们要重新看待太阳系空间中的能量现象,它们包括太阳磁场、太阳风带电粒子流以及宇宙空间中的物质分布形式和状态等行星存在的环境。以此探究运动中的行星和行星磁场在这样的环境中会衍生出何种力或能量形式,并最终揭示行星光环的产生过程和本来面目。

2 行星光环存在的空间环境

既然我们准备从能量及力的平衡方面探讨行星光环的存在原因,并判定行星的光环现象不可能仅是由于行星本身的因素造成的,那么我们就应该了解行星及行星光环存在的空间环境,了解太阳磁场、太阳风带电粒子流和行星磁场等处于空间环境中的能量或力的形式,了解它们的存在过程,尤其应该重新了解这些空间环境因素与行星磁场之间可能产生的关联能量或力的形式。因为任何物质形态都不是独立存在的,包括行星的光环在内,都是环境中相对存在的产物。

有关太阳磁场、太阳风带电粒子流和行星磁场等这些行星存在的空间环境,笔者已经在拙作《地球的第二热源:空间电磁感应加热》一书的部分章节中有过阐述,为了更为细致地描述行星的光环以及为了保持本书的完整性,笔者在此将对拙作《地球的第二热源:空间电磁感应加热》一书中的部分有关内容进行引用,并略作补充和修改。

2.1 太阳磁场

关于太阳磁场,我们人类了解得不多,甚至有些混乱。《地球科学大辞典》这样描述太阳磁场:由于日冕等离子体范围很大,导电率很高,太阳磁场“冻结”在等离子体内,使太阳磁场扩展到行星际空间,太阳自转使之以此为整个行星际空间分成几个扇形磁场区,并随太阳一起旋转,约 27 天自转一周,与日地连线大致成 45° 。同时,《地球科学大辞典》将行星际磁场描述为:太阳系行星际空间存在的磁场系太阳风中的等离子体冻结于太阳磁场而形成,其磁力线一端在太阳上,另一端在太阳风等离子体中,太阳自转导致磁力线呈螺旋状,在黄道面上形成阿基米德螺线,约具扇形构造,两相邻扇形内磁场之极方向相反(黄宗理等 2006)。

笔者认为,我们现在在地球的轨道上观察太阳磁场,可能由于地球与太阳的距离太近,并出于对人类通信、电力输送和人造卫星安全等现代高科技的关心,更多观察到的是太阳中低纬度表面存在的太阳黑子磁场以及异常磁场等太阳表面非主流磁场。这类磁场有时可能会表现出一种好似单极性的磁场形式,并表现出太阳风带电粒子会顺着这种好似单极性磁场飞离太阳表面。以致被描述成,太阳风带电粒子裹挟着太阳磁场存在于星际之中并与各行星磁场发生作用。而对太阳整体偶极主流磁场的观察,可能会因为现实的困难、条件限制以及似乎

没有什么用处而经常受到忽视。到目前为止,我们对太阳整体偶极磁场的状态知之甚少,或者只用“背景磁场”的概念来概括。

按照物理学对磁场和磁力线概念的定义可知:磁场是在一定空间区域内连续分布的无源有旋的矢量场,磁力线是闭合的曲线族,不中断,不交叉,在磁场中不存在发出磁力线的源头,也不存在汇聚磁力线的尾间。我们知道地球磁场就是这样的偶极磁场,太阳磁场不可能仅是由一些多极向、表面局部及异常磁场组成的,像太阳这样一个具有众多行星的恒星天体,应该具有偶极整体主流磁场。假设整个太阳系空间的太阳整体主流偶极磁场类似地球磁场,并被包含在物理学所定义的磁场及磁力线概念内,那么无论太阳整体主流偶极磁场多么庞大,无论太阳表面所表现出来的磁场现象多么复杂,其太阳整体主流偶极磁场的磁力线应该是封闭的曲线族,太阳整体主流偶极磁场应该也是在一定空间区域内连续分布的无源有旋的矢量场。

如图 2.1 所示,黑色圆球右上部和左下部具有喷发意义的物质流向形式,完全可以表示太阳整体主流偶极磁场与地球磁场姿态和形式没有什么区别。可以认为这种物质流向形式就是太阳整体主流偶极磁场的存在形式,是太阳磁极和磁束的表现形式。由于拍摄角度的原因,我们并不能从这张照片上看出太阳整体主流偶极磁场的磁极与太阳自转轴之间的磁偏角是多少,但是可以看出太阳整体主流偶极磁场中的 N 极和 S 极是上下连贯的,其磁极连线是穿过太阳核心对称存在的。如果可以忽略太阳表面巨大日冕的瞬间不同形态以及局部磁场变异,可以看出图 2.1 中的太阳整体主流偶极磁场也是左右对称的。

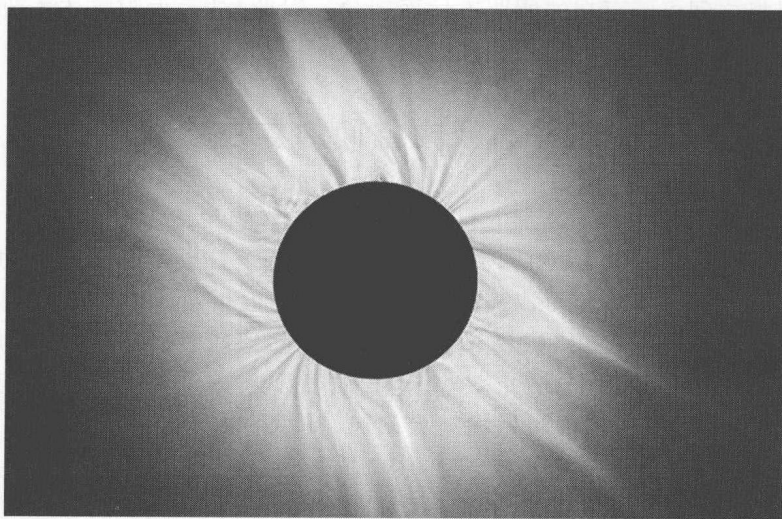


图 2.1 可以表现太阳存在整体主流偶极磁场的照片