

CLASSIC WORKS OF
NATURAL SCIENCE

自然科学经典译丛

尘埃的秘密身世

从茫茫宇宙到小小橱柜
小角色的巨大效应

The Secret Life of Dust

汉娜·霍姆斯 Hannah Holmes / 著
陈淮 / 译

中国青年出版社

CLASSIC WORKS OF
NATURAL SCIENCE

自然科学经典译丛

尘埃的秘密身世

从茫茫宇宙到小小橱柜
小角色的巨大效应

The Secret Life of Dust

汉娜·霍姆斯 Hannah Holmes / 著

陈淮 / 译

中国青年出版社

(京)新登字 083 号

图书在版编目(CIP)数据

尘埃的秘密身世:从茫茫宇宙到小小厨柜,小角色的巨大效应/(美)霍姆斯著;陈淮译. —北京:中国青年出版社,2007

书名原文: The Secret Life of Dust

ISBN 978-7-5006-7535-8

I. 尘... II. ①霍... ②陈... III. 自然科学—普及读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 079825 号

The Power of Light Copyright © 2003 by Frank Kryza.

Chinese (simplified Characters only)

Translation Copyright © 2007 by CHINA YOUTH PRESS

ALL RIGHTS RESERVED.

北京市版权局著作权合同登记章

图字: 01—2004—0607 号

责任编辑: 彭岩

Email: pengyan@cyp.com.cn

*

中国青年出版社出版 发行

社址: 北京东四 12 条 21 号 邮政编码: 100708

网址: www.cyp.com.cn

编辑部电话: (010) 64034350 营销中心电话: (010) 84027892

三河市君旺印装厂印刷 新华书店经销

*

635×965 1/16 17.5 印张 1 插页 200 千字

2007 年 7 月北京第 1 版 2007 年 7 月河北第 1 次印刷

印数: 1—6000 册 定价: 18.00 元

本书如有印装质量问题, 请凭购书发票与质检部联系调换

联系电话: (010) 84047104

致 谢

我要把深深的谢意献给几百位优秀的科学家们。他们为本书所贡献的宝贵时间、从成堆的文献中找出的资料，都为我的写作指明了方向。没有他们无私的帮助，我无法学到那些知识；没有他们对这个主题的研究激情，这本书也不可能问世。有些专家牺牲自己的宝贵时间，给我讲解并帮助我修改书稿，这使我更加感到无以回报。而且，他们从未抱怨过书稿中可能并仍然存在的一些不准确之处。

对本书有贡献的专家有：

第二章：天文学家、我的好朋友戴维·莱克龙 (David Leckrone)；还有斯坦利·伍斯利 (Stanley Woosley)、尼尔·埃文斯 (Neal Evans)、亨利·思鲁普 (Henry Throop)、戴维·莱萨维兹 (David Leisawitz)、马克斯·伯恩斯坦 (Max Bernstein)、金·塞普尔瓦 (Kim Sepulvur)；

第三章：唐·布朗利 (Don Brownlee)、苏珊·泰勒 (Susan Taylor)、肯·法利 (Ken Farley)、迈克·佐兰斯基 (Mike Zolensky)、拉里·尼特勒 (Larry Nittler)；

第四章：戴维·卢珀 (David Loope)、戴维·法斯托维斯基 (David Fastovsky)、马克·亨德里克斯 (Marc Hendrix)；

第五章：埃丝特尔·莱维廷 (Estelle Levetin)、巴里·休伯特 (Barry Huebert)、戴维·派尔 (David Pyle)、海利·达夫尔 (Hayley Duffell)；

第六章：丹·贾菲 (Dan Jaffe)、史蒂夫·沃伦 (Steve Warren)、道格拉斯·韦斯特法尔 (Douglas Westphal)、乔·普罗 Sperro (Joe Prospero)；

第七章：皮埃尔·比斯凯(Pierre Biscaye)、迪安·赫格(Dean Hegg)、塔玛拉·莱德利(Tamara Ledley)、戴维·林德(David Rind)；

第八章：吉恩·希恩(Gene Shinn)、丹尼尔·米斯(Daniel Muhs)、理查德·施莱辛格(Richard Schlesinger)、莫顿·李普曼(Morton Lippmann)、加里埃特·史密斯(Garriet Smith)、玛丽·西尔弗(Mary Silver)、约翰·普里斯库(John Priscu)、戴维·米勒(David Miller)、查尔斯·梅因(Charles Main)；

第九章：罗伯特·卡斯特兰(Robert Castellan)、苏珊娜·冯·埃森(Susanna Von Essen)、艾琳·施奈德(Eileen Schneider)、艾伯特·希伯(Albert Heber)；

第十章：保罗·莱奥依(Paul Lioy)、安迪·刘(Andy Liu)、兰斯·华莱士(Lance Wallace)、艾琳·阿布特(Eileen Abt)、伯纳德·哈洛(Bernard Harlow)、弗兰克·维吉尔(Frank Vigil)、詹斯·庞尼蔻(Jens Ponikau)、约翰·罗伯茨(John Roberts)、阿吉尔·雷德蒙(Agile Redmon)；

第十一章：李·安妮·维尔逊(Lee Anne Willson)、弗雷德·亚当斯(Fred Adams)、肯·卡尔德拉(Ken Caldeira)。

衷心的感谢献给南缅因大学波特兰图书馆的戴维·瓦达曼(David Vardeman)，他在全球那些深奥的期刊中为我挖掘出无数资料；还要感谢图书馆的其他同事们，把那些资料的复印件寄到我的家中。

最后，感谢我亲爱的父母。在我们兄弟姐妹们的童年时光，有一架显微镜始终放在厨房的桌子上，陪伴我们，让我们认识科学。还要感谢我的经纪人和朋友，卡伦·纳佐(Karen Nazor)，*“for the kick in the pants”*。爸爸和柯尔斯滕，谢谢你们通读了全稿！你们快乐地挑战那些难懂的章节，敏锐地指出一些错误，还确保了穆奇·莫先生的海滨之旅。谢谢你们！

引言

是什么驱使我研究尘埃？

尘埃虽小，影响力却很大。几年前，我曾被派往蒙古的戈壁沙漠，撰写关于恐龙的探险故事。当时，无论如何也不能对波浪般翻滚在沙漠上空那橙粉色的沙尘云层视而不见。沙尘斑块急急地闯入我的眼睛和鼻子、夹在了我的书页中、侵入了我的睡袋深处！

我原想，这漫漫沙尘仅仅是一种地区性的现象。因此，当地质探险家 D. 卢珀 (David Loope) 告诉我说，实际上的确有一层薄薄的沙帐飞扬在高空，笼罩着整个地球时，立即激起了我的极大兴趣。当我们站在沙石崖边冷眼静观那永不停歇地盘旋着的沙砾时，卢珀给我讲解了，戈壁上那神话般的化石是怎样借助沙尘生成的。他说，雨点在这些高高飞翔的沙尘表面形成。下雨时，雨水又将沙尘拖了下来，而沙丘内的沙子则暗暗实施着某种魔法。

再把思路拓宽一些：在世界范围内，到底每天有多少雨点从天而降？还有，如果每个雨滴都包含着一些沙尘，那么，空中到底存在着多少沙尘的斑块呢？它们到底都是从哪里来的？

另外一位探险同伴告诫我说，在离开沙漠后的 6 个月中，我肯定会不断从耳朵里挖出尘土来。果然，有些尘埃好像透进了我身体的深处。回到家以后我发现，连我的脑子里都塞进了沙尘。每当我仰望天空时，我就会去搜索无处不在的闪烁着的沙帐。每当雨点淋到我的胳膊上，我都会注视着那雨水的泼溅，心中不禁猜想，在这个雨滴中到底包含着哪一种尘埃斑

块？当我擦拭计算机荧屏时，总会通过放大镜窥视我那忽隐忽现、模糊不清、高低不平的指纹印。这个由许许多多碎片拼合而成的世界真是太小了，难以分辨出，哪些是皮肤的碎屑、碎石块的小粒、树皮、自行车油漆、灯罩的纤维以及袜筒、羊毛衫的羊毛、砖和陶瓷的碎片、轮胎的橡胶碎末、烤汉堡包的油烟，还有细菌。这个世界一直处于不断分解破裂的过程中。

表面上，这种看不见的尘埃似乎是无害的。可它却可能是个无情的祸首。现在，从气候学到免疫学等各个学科领域中，它已成为热点课题。在这个尚未破解的谜团中，核心的疑点是：地球的气候是怎样变化的？每年，有几十亿吨的尘埃被带到天空，而这肯定会改变地球的大气行为。而尘埃又在汲取着新的热量，从而伤害了许许多多的人——不只是矿工、喷砂工、石棉工，还有数以那千百万计的、天天生活在这里并呼吸着带有尘埃的空气中的普通人。虽然我们的身体在进化过程中已经能够将大部分天然尘埃屏蔽在外，可是，那些非常细小的工业尘埃却能够侵害我们的肺。而尘埃与哮喘病之间的关系，已经是当前正在研究的、热到极点的课题了。从传统角度，科学家们认为，哮喘病的流行很可能与各种室内的尘埃有关。但是，新的证据认为，哮喘病可能并不是由室内的尘埃引起的。

不知不觉，研究尘埃的科学家们渐渐形成了一个创新的群体。研究大象的科学家们通常苦于找不到足够大的地方来放置样品。可是，研究尘埃的科学家们却不得不发明一种装置，为的是去捕获那极小的尘埃样本，从而用来满足他们的好奇心。一位妇女曾发明了一种水下的真空净化器，从井底收集太空尘埃。对上一个冰河时期开展研究的科学家，把尘埃样本从冰芯中分离出来。不过，收集尘埃样本只不过是战斗的开端而已：其实对尘埃的处理和分析更加复杂，同样受制于它微小的体

积。尽管如此，科学家们还是顽强地努力对那细小的颗粒进行着不懈的探究。

自从我来到戈壁沙漠以后，时常凝视那漫天的沙尘，那时，我就已经感到，空气是媒介，而沙尘是某种信息的携带者。尘埃传递着这个世界的信息：落基山脉正在被逐渐侵蚀、一座火山正在菲律宾喷发。它还带来了某地的头条新闻：居民区的咖啡店正在烤着咖啡豆、收费公路上的交通拥挤不堪。同时它也告诉了我们一些社会的事件，比如人类的活动。而我们，就是一些浑身沾满尘土的人。

本书的目的之一，就是要让读者学着去解读飘浮在空气中的一些信息。我们的星球似乎是太广博了，真正理解它是太不容易了。但是，去关注一下由我们这个星球的最小的记者们发布的新闻快报，也许能够给我们一点概念，使我们从整体上更好地去理解事物的发展进程。

另外，假如能够让读者认识他自己的个人尘埃，我将倍感荣幸。其实，我们每个人一直都处于自己的皮屑和布料的碎屑的阴霾包围之中。除此以外，我们进行的每一场体育比赛、我们开灯时对每一个开关的触摸、还有我们开车出行所经过的每条道路，都会将更多的灰尘带到空气中。从全球量化的角度来说，我们个人扬起的尘埃，终将会对整个地球产生影响。

当地球表面的碎屑飞扬起来，不论是由大自然还是我们人类引起的，都会促使天气发生改变，甚至造成气候变化。而当尘埃逗留在某处时，它们会影响海水、土壤和人类肺部精细的内层。在这些极其微小的物体中潜藏着巨大的、惊人的危害。

对专用词汇的一些注解：

- 本书中将使用摄氏来标明温度。
- 第一章中提到了物体的体积。为了便于参照，这里列

出一些细小物体的标样尺寸：

1 英寸 = 25000 微米

1 节 = 这里指的是 300 微米

沙 = 63 微米以上

尘埃 = 63 微米以下^①

人的毛发 = 100 微米^②

花粉 = 10 - 100 微米

水泥粉尘 = 3 - 100 微米

真菌孢子 = 1 - 5 微米

细菌 = 0.2 - 15 微米

新生成的星团 = 0.1 微米

各种烟气 = 0.01 - 1 微米

烟草的烟 = 0.01 - 0.5 微米

• “硫磺珠”：许多科学家提醒我说，在尘埃的广义定义中不应包括我称之为硫磺珠的东西。其目的是可以理解的：当燃烧的煤火或正在喷发着的火山中的硫磺气体浓缩成细小的小团散播在天空中时，这种小团通常是液态的，因为它们快速地从其周围的大气中吸收水分。但是处在干燥的空气中时，硫磺确实可能形成干燥的粒子。实际上，单个的硫磺粒子能聚集在一起，或者，当其在空中穿行时使水分流失，从而从液态重新转化为固态。对科学家来说，这些可变的小东西叫做“气溶胶”。但是，由于本书不是一本技术性的著作，我觉得把它写进本书作为尘埃家族中的一员没有什么害处。

① 从技术角度上来说，地质学家对我称为“尘埃”的东西分为两种，一种是“泥沙”，另一种是“泥土”。有的地质学家将沙和泥沙界定在 63 微米，还有人定在 60 微米或 50 微米。而大多数人则同意“泥土”是小于 4 微米的。

② 这一点因人而异，可能会有很大的差异。

目 录

致谢

引言

第一章	尘埃中的世界	①
第二章	满天星“尘”的兴衰	⑭
第三章	闪亮迷人的太空尘雨	③②
第四章	来自沙漠的致命沙尘	⑤④
第五章	徐徐上扬的尘雨	⑦⑥
第六章	他是风儿，我是沙	⑩⑤
第七章	来自冰河时期的沙尘档案	⑫⑨
第八章	不断降落的尘雨	⑮⑥
第九章	特殊地区的辛酸故事	⑰⑥
第十章	在室内为害的微小魔怪	⑳⑦
第十一章	尘归尘，土归土	㉟

第一章

尘埃中的世界

想像一下，在阳光下，在走廊的扶手上放着一个盛果汁用的玻璃杯。看上去它好像是空的。但如果在这个玻璃杯中搅动一下的话，那里面至少存在着 25000 个用显微镜才能看得见的精微的尘埃粒子。这些尘埃代表着地球上一切东西的某一个微小的部分。此刻，它们可能是微小的、由撒哈拉飞来的沙子的碎屑以及骆驼毛的碎片。一会儿，随着风的吹动，你的周围又飘动着森林中真菌的孢子和干枯了的紫罗兰的碎片。一辆公共汽车在附近停下来，乘客们上车了，人类的皮屑碎片混杂着极其微小的黑色的煤烟在这个时刻占了上风。

你每一次呼吸的时候，成千上万的尘埃小颗粒盘旋着进入你的身体。其中有些迷了路，于是停留在你的鼻子里。有的粘在你的喉咙上。还有一些甚至在你的肺部找到了避难所。此刻，当你读到这一段时，即便假设你是生活在这个星球上最干净的角落之一，你还是可能已经吸入了那无处不在的 15 万个小颗粒。可如果你生活在一个肮脏的地区，你也许已经吸入了 100 多万个颗粒了。

在人类的历史长河中，虽然在很长时间内一直对这些尘埃置之不理，但在本书中我们将看到，尘埃是非常非常有影响力的东西。有一些尘埃威胁着这个星球和生活在此地的居民们。而还有些尘埃却对人、植物和动物是有益的。许多尘埃并没有什么特殊之处，但却都必须在显微镜下来研究。现在，人类正在逐步揭示着尘埃身世的奥秘。

最有意义的问题之一就是：到底有多少尘埃在地球表面飘荡？因为这些小碎屑是如此的小，同时还在不断的变化着，所以，只能很粗略的估算它们的数量。但是，无可辩驳的一点就是：每年都有极其大量的、这种微小的颗粒随风而去。

每年有 10 亿 - 30 亿吨沙漠中的沙子飞上高空。10 亿吨沙子能装满 1400 万个货车车厢，将这些车厢连成一串，这列火车能绕赤道转 6 圈儿。

每年还有 35 亿吨盐的小颗粒从大洋的表面飘向空中。

而树木和其他的植物会呼出 10 亿吨的有机化学物质，这些有机化学物质随风飘洒，其中大概有三分之一会凝聚到微小的、游动着的小水珠上。

浮游生物、火山以及湿地，还会发放出 2000 万 - 3000 万吨的硫化物，其中大约有一半形成了由空气传播的小小的颗粒。

而烧毁的树木和草则抛出了高达 600 万吨重的黑烟灰。

全球的冰川慢慢地侵蚀着它们所依附的山脉，将其化为灰沙，再随风飘向远方——但是到底有多少这样的灰沙呢？没有人知道。

同样，有多少玻璃状的火山灰小颗粒被喷向苍天？

还有，那些有生命的尘埃——飞扬着的真菌、病毒、硅藻、细菌、花粉、腐烂的叶子的纤维、苍蝇的眼睛和蜘蛛的腿、蝴蝶翅膀上的小鳞片、北极熊的毛发碎屑、大象的皮屑——到底有多少吨这样的东西徘徊在大气中呢？

大约 400 万年以前，我们的祖先就已经开始为大自然增添粉末状的东西了。首先，我们掌握了前所未有的工具——火，于是又制造出了烟。后来，当我们学到了奇迹般的金属的知识时，我们造成的烟尘就越发丰富了：它包含了细小而炽热的青

铜、铁、铜、金和银的小颗粒。而纺织技术的问世，又造成了人的肉眼所看不见的动物和植物纤维的碎屑，这些碎屑被风从我们居住的地方带到上空。而后，随着工业革命的发展，我们的尘埃产量创下了新高。

现在，在全球范围内，使用矿物燃料的燃炉——主要是燃煤的火力发电站，还有燃油的工厂和柴油发动机，每年向外排放 9000 万到 1 亿吨的硫。现在，天空中的每一个天然含硫细珠都与 3-5 个人为制造的细小颗粒相伴。而且，地球上每天都在建成越来越多的燃煤锅炉。

1 亿多吨的二氧化氮与硫的气体一样，会在空中形成尘埃颗粒。这些颗粒从我们的农场、汽车和其他一切人类发明的燃烧燃料的炉子发散出去，飞向高空。

在空中漂浮着 800 万吨黑色的烟灰，是由烧焦的草木灰和煤等矿物燃料造成的。被草木灰带到空中的 600 万吨烟灰中，大部分与人类活动有关。

不管空中飘洒着 10 亿吨还是 30 亿吨沙漠中的沙子，其中整整一半应归咎于人类的活动。农耕和其他对自然风景的侵袭都可能使空气中所携带的沙尘大量增加。

更有甚者，以下是几种 20 世纪的尘埃——令人大伤脑筋的汞和令人麻木的铅、从二氧杂芑到聚氯联苯等致癌物质、核灾难的放射性尘埃、杀虫剂、石棉和有毒的气体——每年到底有多少吨的这种东西在空中漫游？没有人知晓。

既然那么难以确定尘埃的数量，研究尘埃的学者们似乎可以简单地把一切罪责都归咎于各种尘埃的体积。一般来说，围绕在我们周围的尘埃，体积小甚至连地球引力都很难斗过它们。聚集在一粒尘埃表面的静电，甚至于一个个原子之间的相互作用，都可能压倒引力的作用。尘埃可以轻而易举地、像停留在

桌面上一样粘附在天花板上。

科学家们以微米来测量尘埃(1 微米等于 1 英寸的二万五千分之一)。你自己胳膊上的一根汗毛的宽度可能有 100 微米。再来想像一下,用剪刀剪下 100 微米那么长的一段汗毛。那个微小的碎片,只有当你知道它在哪里时,才能称得上是可以看见的。而这样的一个小碎片却比尘埃大得多。科学家说,这种碎片只能算作尘埃家族中的一分子。

最最大个儿的尘埃颗粒,从技术角度上说,仅仅有毛发宽度的三分之二那么大。这些大块儿的尘埃通常是大自然的杰作。例如,花粉颗粒的直径范围,从一根毛发的总宽度那么长到毛发宽度的十分之一那么短的都有。假如你仔细观察从沙滩上或从沙漠中取出的一把沙子,那些粘在手掌上面的一片粉末,就包含了一系列不同大小的沙粒,很多都属于大个儿的沙子。粘在你的衬衫的布纹之间的皮屑碎片,形成了布满你身边的一层看不见的晕环,它们的宽度相当于毛发的十分之一,长度相当于毛发的十分之二。很多从海面升华的盐的碎屑大约有 5 微米宽。而所有这些都属于比较大的尘粒。

卫生专家们感到,小个儿的尘埃比大个儿的更让人烦心。那是因为人类的身体已经进化,能够抵御自然界中的大的物体的侵入。比如说,几乎所有花粉都太大,它们只能挂在鼻子内部,有敏感症的人都知道这一点。但是,小的尘埃却可以轻易地滑入你的头部,并深深地渗入你精致的肺部。

直到最近,科学家们才在安全的尘埃和危险的尘埃之间划出一条界线,也就是 10 微米——即,汗毛宽度的十分之一。但是,随着尘埃的研究者们对这些微小的东西更加近距离的仔细观察,他们最终决定挪动这条界线。现今的医学研究表明,比 10 微米的四分之一还小的尘埃——也就是长度相当于汗毛

的二十五分之一的尘埃——是大多数疾病和死亡的罪魁祸首。科学家们可以为保护我们的肺而重新界定有害尘埃的体积，但他们最努力的还是通过艰难的研究来弄清楚，那么小的尘埃到底是如何成为杀手的。

那么，哪些尘埃属于这条界限的体积较小的那部分呢？有几种天然的尘埃属于这一类：如，细菌和真菌孢子通常小于10微米。可工业尘埃却在“非常小的”尘埃范畴中占主要地位。杀虫剂微粒的宽度通常在半微米到10微米之间。烟草喷出的一阵烟中，最最大个儿的微粒比半微米还小一些，即，百分之二个汗毛的宽度。汽车尾气的最小颗粒为百分之一微米——即，千分之十个汗毛的宽度。当污染的气体凝聚到空气中的微滴上时，就形成这样的小微粒。病毒和大分子的体积大约也是同样。现在你就可以想像，25000个如此微小的微粒为什么能够丝毫不被察觉地在一个“空”玻璃杯中漫游了。

在本书中我们可以看到尘埃充当杀手和危害的一面，相反，尘埃却又是不可或缺的。太阳就是在一种保护性的太空尘埃形成的巨大氛围中生成的。其中有些相同的尘埃——微小的像烟草的烟那样的微粒——聚集到一起而形成了我们的星球。极其大量的尘埃把银河弄黑，阻隔了我们观察大多数其他星球的视野。而且，每个熄灭的星球会向星系抛出更多的尘埃，就像个黑色的鞭炮一样。新一代的太阳、地球和其他的天体正是从这种熄灭了的星球的尘埃中生成的。

地球上如果没有尘埃，我们就无法生存。对发动机来说，清洁的世界将会是个极其沉闷的世界。再来看看地球上的水循环过程：水从海洋和湖面蒸发，凝结在空气中，再落到地面上来。但是，只有假设天空中充满了尘埃，这样的凝聚过程才能发生，水蒸气才能聚集到那些小小的尘埃表面。如果没有尘

埃，只有当相对湿度高达 300% 时，水蒸气才能够凝结。这会使闷热的夏日显得相对干爽。由于缺少更加适合的核子，水蒸气将在你的身体上凝结。

云，就是凝聚在不同的尘埃上的大量水滴的聚集体。要是缺少尘埃的话，空中会缺少云。而云又能将照射在自身上的大量阳光反射出去，向大地投来一片阴凉。任何时刻，地球的半个表面都被云覆盖着。如果没有云，地面上将会变得非常热。

许多游荡在地球上的尘埃都没有生命，它们能够随风飘荡，使我们这个星球保持着健康和绿色。比如，真菌的生命就建立在分解死去的动物和植物甚至石头的肉体等各种各样物质的基础上。而它们的作用就是放出了养料，肥沃了土壤。那成千上万的不同种类的菌，有办法把自己的孢子抛向风中。这些坚强的孢子在世界上到处游荡，有时又随着风和雨的调遣而回落到地面上。

很多花粉也利用风的力量逐渐进化。比较大的颗粒搭载在蜜蜂或其他采蜜的昆虫身上。但较小的颗粒却可以随风飘去，偶尔降落在某个合适的花朵上，因此而保证了绿色的生命繁茂昌盛。

微型的带有玻璃壳的硅藻类，也可以通过这样的途径传播。即便就是那些叫做丝虫的极小的蠕虫，也可以爬到风中，借此而繁衍后代。例如，南极洲的有生命的东西很可能在上个冰河时期被一扫而光。但是现在，各种各样的微生物，包括比较大的丝虫，又已经在麦克默多干谷大陆上那冰冷的泥土块上生存着了。这些生命是从哪里来的？最能令人信服的观点是：它们的祖先是来自南美洲、非洲、或澳洲飘过来的。

在这许许多多有关尘埃研究的不可思议的子课题中，从未枯竭、从未被动摇的概念就是，一些微小的生命形式不仅能够

随风飘荡，还能够在满是尘埃的环境中繁殖。研究者们曾经认为，有些细菌有助于水蒸气在空中凝结，然后再分开、并聚集在由它们自己形成的水滴中。

甚至那亿万吨没有生命的、随沙漠的风而凝结于空气中的岩石灰尘，对地球都是有价值的。要是没有被从沙漠飘来的沙尘和火山灰层层覆盖的话，加勒比海的一些岛屿就成了一片灰色的裸露的岩石了。可是现在，岛上的山丘被那郁郁葱葱、生机勃勃的植被所覆盖。同样，没有尘沙就没有亚马逊流域的雨林所形成的绿毯。在多雨的季节，水分激活了土壤中的养料。每到冬季，当信风由撒哈拉自东南方向吹过时，大量的沙尘就像下雨一样落到南美洲的森林中，使那里的土壤恢复生机。

在世界的大多数偏远地区，飘落的石头碎屑实际上为很多微小的生命注入了养料。在地球的冰川地区，尘埃沉积物的到来就如同食物的服务链一样，它们把各种各样的“菜肴”分发给那些我们所知道的最艰苦的生命形式。更有甚者，在冰川内部，我们甚至都可以看到，几经漫游的尘埃维持着一种微薄的生命网络。而落入海洋的尘埃，也能成为促使植物开花的养料。这些植物是微型的浮游植物。虽然它们的体积非常之小，浮游生物却是海洋食物链中的面包和黄油。而在“从尘埃形成生命，到生命终结还原为尘埃”的螺旋型循环过程的转弯处，它们有时又从飘落的沙漠沙尘中吸收养料，而后再向上空发散出富含硫的尘埃，这种尘埃在促使云层的生成过程中起了关键的作用。

从某种程度上来说，科学家们已经懂得了，各种有生命的或是无生命的尘埃对天气的变化起到了一定的调节作用。而且，人们现在越来越明白，尘埃还改变了世界的长期气候。根据传统的观点，气候学家担心的是，由于某些气体的作用，限