

黑夜、黑体、黑洞、暗物质、暗能量

这些神秘概念为何被冠以黑暗之名？

LES IDÉES NOIRES

给

Roland Lehoucq
Vincent Bontems

好奇者的

DE

暗黑物理学

LA PHYSIQUE

给好奇者的暗黑物理学

[法] 罗兰·勒乌克 文森特·博滕斯 —— 著
Roland Lehoucq / Vincent Bontems 张芳 —— 译



北京联合出版公司
Beijing United Publishing Company

L E S I D E E S N O I R E S D E L A P H Y S I Q U E

给好奇者的暗黑物理学

图书在版编目(CIP)数据

[法] 罗兰·勒乌克
[法] 文森特·博滕斯 著
张芳 译

给好奇者的暗黑物理学 / (法) 罗兰·勒乌克, (法) 文森特·博滕斯著; 张芳译. — 北京: 北京联合出版公司, 2018.9

ISBN 978-7-5596-2616-5

I. ①给… II. ①罗… ②文… ③张… III. ①天体物理学—普及读物 IV. ①P14-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 216261 号

Les idées noires de la physique

by Vincent Bontems & Roland Lehoucq

Originally published in France as:
Les idées noires de la physique by
Vincent Bontems & Roland Lehoucq
© 2016, Les Belles Lettres, Paris
Current Chinese language translation

rights arranged through Divas International, Paris

巴黎迪法国际版权代理 (www.divas-books.com)

Simplified Chinese edition copyright:
2018 United Sky (Beijing) New Media Co., Ltd.
All rights reserved.

本书插图来自斯科特·帕诺尔 (Scott Pennor)
北京市版权局著作权合同登记号 图字:01-2018-6415 号

策 划 联合天际·边建强
责任编辑 杨青 高霁月
特约编辑 黄丽晓
美术编辑 晓园
封面设计 @broussaille 私制

出 版 北京联合出版公司
北京市西城区德外大街 83 号 9 层
发 行 北京联合天畅文化传播公司发行
印 刷 三河市冀华印务有限公司
经 销 新华书店
字 数 90 千字
开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/32 7.5 印张
版 次 2018 年 9 月第 1 版 2018 年 9 月第 1 次印刷
I S B N 978-7-5596-2616-5
定 价 49.80 元



未
UnRead
—
探索家



关注未读好书



未读 CLUB
会员服务平台

本书若有质量问题, 请与本公司图书销售中心联系调换
电话: (010) 5243 5752 (010) 6424 3832

未经许可, 不得以任何方式
复制或抄袭本书部分或全部内容
版权所有, 侵权必究



前言 物理学中的黑概念

黑暗，构成了一个世界。

——亨利·米修¹，《杂乱的无限》(*L' Infini turbulent*)

物理学中有很多与黑暗相关的概念，比如“黑色的夜空”“黑体”“黑洞”“暗物质”“暗能量”，正是黑暗勾起了我们的求知欲。我们两个，一个物理学家，一个哲学家，之所以会合作，是因为科学概念上的“黑”既有教育意义，又发人深思。为什么物理学家认为需要“黑化”这

1 亨利·米修(Henri Michaux, 1899—1984)，法国诗人、画家。其诗歌直接呈现个体的潜意识与神话原型，语言不再是表达或修饰的工具，而成为映射另一种维度存在的镜子。——译注(如无特殊标注，文中注释皆为译注。)

些概念？这个从普通语言中借用的词是什么意思？它对科学语言的制定是无足轻重且无甚影响，还是其中隐约包含着某种隐喻？总之，物理学中的黑概念会因为它们的“黑”而拥有特殊性吗？对于构想出这些黑概念的人来说，“黑”在我们这个时代的科学文化中又意味着什么呢？

尽管笔者非常欣赏安德烈·弗朗坎¹的黑色幽默代表作《黑思想》，但是我们的书并不会涉及神经衰弱的物理学家们脑中阴郁的反复思考，而是关于“黑化”一些现象而产生的物理概念及其特殊性的反思。这种“黑化”是否意味着这些概念是相关的呢？但至少有一个值得注意的事实存在，而且应该为它写本书，那就是：这些概念都与过去或者现在的重要科学谜团有联系。几百年来，黑色的夜空让天体物理学家们魂牵梦萦；

1 安德烈·弗朗坎（André Franquin，1924—1997），比利时著名漫画家。其代表作《黑思想》是一部黑色幽默连环画集。书中探究了抑郁和恐怖的幻想，并且图都是用黑白两色所画。

黑体辐射之谜是量子力学的起源；黑洞理论极具特殊性，在人们发现它的效应之前，天体物理学家就已经为之兴奋；暗物质是解决星系和星系团运动异常的假说；而暗能量则可以解释宇宙加速扩张的原因！关于这些黑概念存在进一步思考，然而这些可能和它们的黑化并没有直接关系。

黑，一定是因为光的完全缺失。但是在物理学中，黑却有特殊的意义。黑体并不一定是黑色的，黑洞也与颜色无关：它只是无法被看到。黑被归类为肉眼无法观察到的物理现象，这个特点因现象而异——天空的黑和暗能量的黑不同，但是观察的难度也会严重影响归类的结果。一个概念被定义为黑并不是偶然的。在科学语言中，形容词“黑”上发生了一个被加斯东·巴什拉¹称为“语义革命”的变化：它的意思改变了。它的

1 加斯东·巴什拉（Gaston Bachelard, 1884—1962），法国哲学家、科学家、诗人，代表作《理想的诗学》《火的精神分析》《科学精神的形成》等。

原始含义被提纯了，被重新定义了，这样它就只被用来表达物理学家需要它表征的对象属性了。于是，黑不再是一种颜色，而是成了一个单义的科学术语。

其实，这是科学家努力想要达到的结果。

必须承认，由于某个词语在普通语言中已经具有了含义，因此这样的发源总会留下痕迹，它会默默影响科学的表达方式，也会带给这种表达方式一丝隐喻的意味。就好像物理学家关于黑概念的学说都有一个黑色影像的光圈如影随形。在物理学家做论证时，他必须摆脱这些黑色的影像，才能使自己的理论建立在清晰和鲜明的概念与精细的公式和算法上，可是这并不表示这些黑色的影像不存在，它们必定存在于物理学家无尽的遐想中。因此为了理解这些黑概念，不仅需要分析物理学是如何把“黑”这个形容词的字面意思，做了深刻的变化，还要阐释这个既可以表颜色的形容词，又可以用作科学短语的词汇是如何

获得这些含义的。每一个黑概念都对应着一个黑色的图像（或影像），就像是通过语言将影子投射在想象中一样。掌握这些黑概念的物理学家可以不去理会这些黑色的图像，但这恰好证明他必须在这些图像干扰科学思维的时候将它们摆脱掉，或者在被它们激发起好奇心时将它们升华。因为我们无法用这些图像来完成推理，但是也无法将思维和图像完全分离。我们不能将二者混淆，也不能将它们错误地融为一体，于是我们决定在这本书中，既从认识论和历史角度分析这些黑概念的科学含义，同时也探索黑色图像的象征意义。

与此同时，我们会继续加斯东·巴什拉的研究。巴什拉是第一个将认识论分析与心理学分析的一种特殊形式相结合，并使用这种分析方法的人。1938年，他出版了两部既不相同又互为补充的著作：《科学精神的形成》和《火的精神分析》（全书名为《火的客观意识的精神分析》）。在《科学精神的形成》中，他解释了科学精神必须

首先克服“认识论障碍”，因为它们会妨碍和阻止科学精神对现象进行精密的思考，这些障碍往往只是普通语言所建立起来的想象。在《火的精神分析》中，他研究了一些与火相关的图像来证明它们之间的关联并不是随机的：它们之间的联系方式虽然与逻辑关系完全不同，却是非常精确的。在这位著名先驱的启发下，我们首先要点明物理学中每一个黑概念的含义，以及与这些概念相应的黑色图像的含义，留待读者来判断这些学术上的含义与隐喻的含义是否不可分割、相互补充或者相互交错。但是，在开始从黑色的夜空到暗能量的旅程之前（我们还会谈到黑体、黑洞和暗物质），我们先试着确定一下物理学中“黑”字在研究者脑中的笼统含义，以及“黑”字在诗人和幻想者的脑中会产生什么样的图像。

*

为什么物理学会将一些物质看成黑色的呢？
为了回答这个问题，我们首先要知道“看”在物

理学中是什么意思。长久以来，物理学家不再通过自己的肉眼感觉来观察现象，而是使用工具：从伽利略的天文望远镜到各种显微镜、分光镜，再到最近的粒子加速器。这些探测仪器可以让我们与一些本来无法感知到的现象进行互动。著名的“观察者”就是一个机器。科研人员会首先介入，做出预测，准备实验并校准探测器，在观察之后，说明结果，纠正自己的假说，并得出必要的结论。可是，在观察期间，技术才是最重要的。为了强调技术干预的重要性，巴什拉创造了一个新词——“现象技术”（《新科学精神》，1934年）。这个混合词是将现象与技术联系在一起，它意味着，从此以后，“现象”的意思发生了变化。它的传统定义是“主动展现给大家看的东西”，而科学现象不是“主动展示”，它是通过实验建立起来的。亚里士多德是绝不会做实验的，因为这是对大自然的侵犯。19世纪，实证主义者依然将实验作为检验先验现象的衡量标

准，然后试图用数学规律对现象进行描述。在当代科学研究中，“新的现象不是简单地被发现，而是被创造，被一点一点建立起来的。”（《研究》，19页）研究者不是观察“事实”，而是根据理论的数学结构，通过使用高精度的技术来创造“效果”。因此，“看”意味着在物理理论的基础上创造现象技术，而这个现象技术（可能）会使一些新的甚至预想不到的现象显现出来。

乍一看，这样的观察方式只适用于粒子物理学这样的实验科学，而不适用于天文学这样的观测科学，因为在观测科学中，我们无法按照自己的意愿创造现象。然而，现象技术不只应用于粒子加速器，也出现在天文观测台。研究者们通过信号来观察宇宙，这些信号有时很微弱，它们的波长不在可见光谱的范围内，甚至是靠光子以外的其他粒子来传播的。研究者的仪器可以让我们看到肉眼不可见的现象。基于抽象的假设和复杂的运算，天文学家制造出一些高端的仪器来搜集

隐藏于其他波长中的信息。“看”的含义始终是“与现象进行互动，对这个互动进行测量并从中获得与现象相关的信息”。第一个信息的传播媒介是光，科学家自然而然地在他们的非正式语言中保留了和视觉相关的词汇。然而大部分的时间里，被研究的现象不是与光、声波或中微子相互作用，而是与其他频次的电磁波相互作用。即使光不再参与互动，现象技术也必须能够接收和计量与被观测的系统互动时所产生的信息。

现在，我们已经确定了“看”对于一个物理学家意味着什么，那么我们就能够毫不费力地猜出他赋予“黑”的含义：基本上，就是他看不到或者看不清的东西。在物理学中，黑代表抵抗探测的物质，不会和电磁波相互影响的物质，或者该物质与电磁波以某种方式发生互动，而以我们目前拥有的现象技术无法接收到相关信息。黑色天空的谜团已经用它自己的方式提出了疑问：恒星的光本应该从各个方向到达我们的眼中，可我们

为什么却感知不到呢？黑体将所有的电磁波吸收却不发出任何反射；黑洞是一个实心的天体，这所有人都知道，它使光线无法逃脱引力的影响（物质自然也一样）；暗物质是一个关于物体质量与光线不会相互影响的假设；最后，暗能量可能是最晦涩的概念：它不仅无法被观察到，而且还可能是对抗万有引力的一个力量来源。

所有这些黑概念，虽然混杂，但从概念层面讲，总和“黑”或“暗”有一些关联：它们被应用在物理学家无法看到的现象上。在这本图文结合的书中，我们要强调指出的是，这些黑概念生发出了一些问题，而这些问题是我们正在试图了解或者还无法弄清楚的。它们的情况难以阐明：这究竟是事实，还是暂时无法证实的理论可能，抑或只是空想？

*

除了关于黑概念的认识论分析，我们还将使用“黑暗的精神分析法”。在《火的精神分析》一

书中，巴什拉发明了一种新型的、独特的精神分析法。这种方法不是要记录一个静止地搁在沙发上的火焰的秘密，而是要统计火的形象和象征，因为自远古以来，火激发了人类无穷的想象，火的破坏性也阻碍了人类的认知。巴什拉的精神分析法旨在荡涤束缚科学精神的形象。因为火的古老形象并不是客观的。这些形象阻碍了人类对燃烧现象的理解。为了摆脱束缚，科学精神始终需要对抗自身的自然倾向，比如它会把一种物质归于热量，再将热量理解为一种微妙的气体。巴什拉希望将我们的精神从这些给我们造成混乱的形象中解放出来。在这里我们强调，巴什拉的这个计划是有悖传统的，而它很快就会被一些更加精妙、更加形象的分析所取代。因为，这位来自奥布河畔巴尔地区的哲学家最终会被自己所研究的隐喻的魅力深深吸引。他乐此不疲地详尽地描述火焰的形象，宣称要把我们从火奇怪的“复杂”中解放出来。

我们也想本着这样的精神做研究，尽可能使

黑色形象的学术特征（目的是让每一个遐想都明确意识到想象对理念的扭曲，即使这想象因理念而生）和自由联想的荒谬特点（目的是让遐想保有自发性。遐想不是理念的仿制品，而是我们的文化共鸣的结果）两者之间达成平衡。

尽管如此，人们可能会考虑“黑”是否契合这个研究。在巴什拉看来，火因其在人类进化中扮演着至关重要的角色，是集体想象中至关重要的元素。那对于“黑”来说，情况相同吗？巴什拉还写过其他一些关于火的诗集，以及关于水、空气、土的作品。他以此证实了一个观点，那就是只有用于炼金术的四种元素（空气、水、火、土）是构成集体想象的最重要物质。然而仔细想来，这个论点是武断的。如果火的形象是从人类能够使用火的那一刻开始根植于集体想象中的，那么在此之前，夜晚的黑暗笼罩了我们那么久，我们又该如何描述这个更加古老、更加强大的形象呢？

巴什拉在他的《水与梦：论物质的想象》中

研究了“黑水”的形象，他自己也做出了这样的思考：如果黑水的形象是融合了水和夜晚的形象，那么岂不是应该承认夜晚和水一样，是原始而深刻的想象实体吗？

当我们要对水与夜的结合发表一些见解时，似乎与我们关于物质想象的总的观点相违背……然而，物质的遐想是如此自然，如此不可抗拒，以至于想象通常会接受这个梦幻，这个出现在积极的夜晚、深邃的夜晚、潜进的夜晚、进入各种事物中去的夜晚的梦幻。此时，夜不再是一位蒙着黑纱的女神，也不再是帷幕，遮挡着大地和大海；夜是夜晚，夜是一种实体，夜是夜间的物质。物质的想象控制着夜。正如水是最适合用来混合的实体，夜会深入水里，使湖底失去光泽，会浸润池塘。有时，夜的渗透是如此深入，如此隐秘，以至于在想象中，池塘在白昼依然保留了一点夜间物质，一点实体性的黑暗。（《水与梦》，137页）

我们接受这个假设：所有的黑色形象都拥有

它们各自的特殊性，这个特殊性源自黑概念在想象中的转换，但是这些黑色形象都具有同一个想象元素的性质，即我们称之为“黑暗”的夜晚物质。

由于巴什拉感受到了黑暗元素的丰富和强大，他甚至创立了一个系统研究黑色形象的项目：“如果我们能将所有的黑色形象集中并分类，我们想象可以整理出很好的文学素材……”（《土地与对静息的遐想》，1948年，90页）。他虽然没有完全考虑过将物理学里的黑概念当作遐想的动机，可却注意到了和这些概念相符合的众多黑色形象的特殊性：布满星星的夜空的**透明的黑**，身体内部的**黑**，旋涡令人**眩晕的黑**，炼金术士在黑暗中完成的作品所包含的**可变的黑**，黑暗中隐藏的**神秘的黑**。他的这些直觉先于我们的研究，我们发现，在我们始于物理学的遐想和他始于文学素材的遐想之间存在着共鸣。当然，我们不会仅仅局限在这种共鸣中，我们将探索我们的文化带来的所有相关启示。