

爱因斯坦

思考的乐趣

原著 = Françoise Balibar

译者 = 陈开基



$$\text{et régularisé par } \frac{1}{2} \| \nabla u \|^2$$

$$\text{et le champ de vecteur } \frac{1}{2} \nabla \times$$

$$T_{\mu\nu} - T_{\nu\mu}) + \frac{1}{2} \sum_{\mu\nu} (\frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x_m})^2$$

$$\nabla T_{\mu\nu} = 0$$

$$+ \frac{1}{2} \sum_{\mu\nu} (\frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x_m})^2 = 0$$

$$T_{\mu\nu} = \frac{1}{2} g_{\mu\nu} T$$

$$+ \sum_{\mu\nu} \left(\frac{\partial g_{\mu\nu}}{\partial x_m} f_{\mu\nu} \right)$$

$$\frac{1}{2} \frac{\partial f_{\mu\nu}}{\partial x_m}$$



爱因斯坦

思考的乐趣



原著 = Françoise Balibar

译者 = 陈开基

汉语大词典出版社

发现之旅 43

爱因斯坦

——思考的乐趣

原著：Françoise Baliber

译者：陈开基

出版者：汉语大词典出版社

（上海福建中路 193 号）

责任编辑：张晓栋

技术编辑：吴德海 张 谙

印刷：深圳当纳利旭日印刷有限公司

版次：2001 年 8 月初版

印次：2001 年 8 月第一次印刷

印数：00001—10000

书号：ISBN 7-5432-0635-8/G·299

定价：36.00 元

Copyright © 1993 by Gallimard

Chinese language publishing rights arranged with Gallimard through

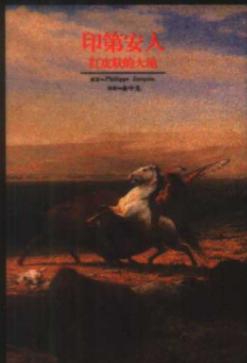
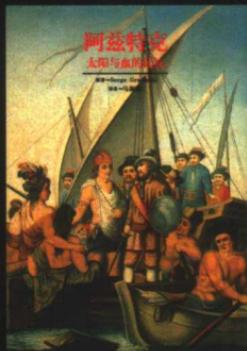
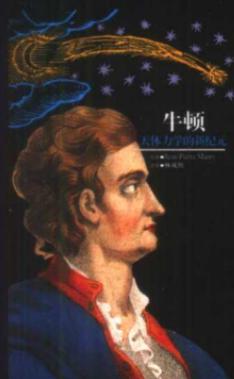
Bardon - Chinese Media Agency. (版权代理—博达著作权代理有限公司)

Chinese translation copyright in simplified characters version

© 2001 by Publishing House of The Unabridged Chinese Dictionary

「这件事是确定的，
坚信——类似宗教的情感——
世界是理性的，或至少是可理解的，
是所有人为科学工作的基础。
这个信念构成我的上帝观，
这也是史宾诺莎(Spinoza)的上帝观。」

爱因斯坦论科学真理，1929年



试读结束：需要全本请在线购买：www.ertongbook.com

目录

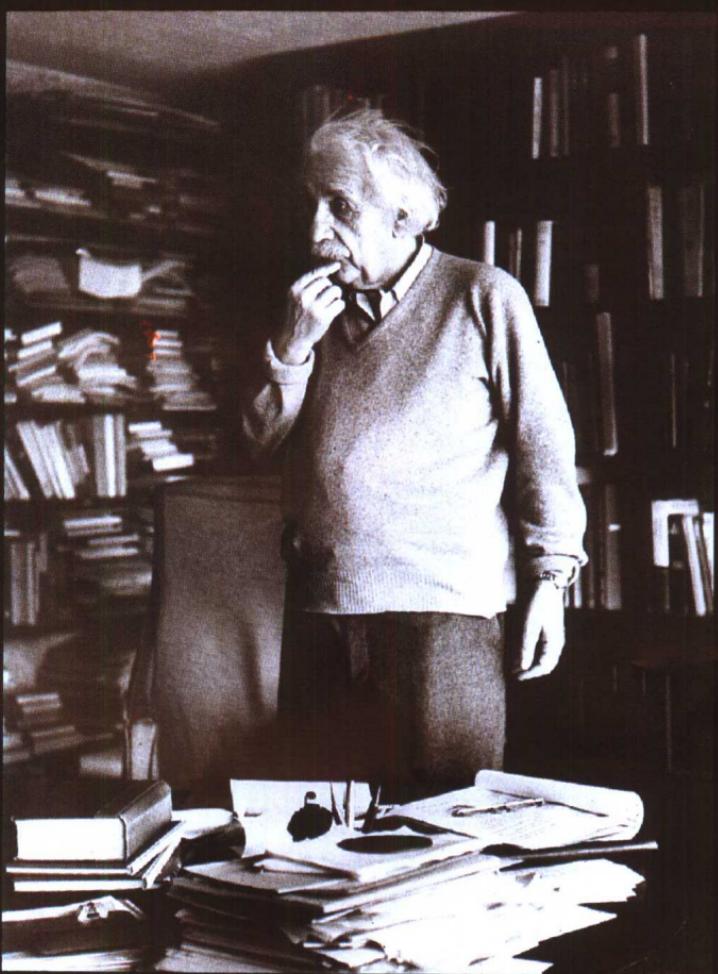
- 13 第一章：理解与激情
- 29 第二章：物理学危机
- 39 第三章：充满奇迹的 1905 年
- 53 第四章：物质·时间·空间
- 67 第五章：善用盛名
- 89 第六章：孤独的长者
- 99 第七章：爱因斯坦的遗产
- 113 见证与文献
- 136 年表
- 138 图片目录与出处
- 141 索引

Françoise Balibar

法国女物理学家，任教于巴黎第七大学。

她曾负责法文版《爱因斯坦选辑》的编辑工作，
并和李维 - 乐布隆 (J. M. Lévy-Leblond) 合作出版量子力学教科书。

其他作品还包括哲学丛书《从爱因斯坦的角度阅读伽利略及牛顿》、《爱因斯坦 1905》、《品格的科学》、及与侯巴碟尔 (N. Robatet) 合著的《诗叙科学》等。



Die hauptverschlichen Gedanken der Relativitätstheorie.

Frage einem Kleuzer, aber nicht gelehrt zu klauen, was Raum und Zeit seien, so wird er vielleicht so antworten. Wenn wir alle sinnlichen Dinge, alle Sterne, alles Fleisch aus der Welt fortgenommen denken, dann bleibt so etwas wie ein ungeheures Gefäß ohne Wand, inbrig, das eben als "Raum" bezeichnet wird. Es spielt gegen in dem Weltgeschehen dieselbe Rolle wie die Vorhang zum Theatervorstellung. In diesem Raum, diesem mondlosen Gefäß geht es ein ewig gleichmässig ablaufendes Tick-Tak, das allerdings nur Geister, diese aber schnell vornehmen können, das ist die Zeit. Diese ^{meist} Taffierung vom Hause von Raum und Zeit hatten ~~die~~ ^{die} Naturforscher in der Hauptverschlebung auf unsere Tage, wenn sie derselben noch kleinere so kindliche Ausdrücke gaben, als war es selber die Einzelheit wegen geboren haben.

Auf Grund dieser Taffierung ist nun gewagt, Aussagen von folgender Art eines unmittelbaren Tuns zugestehende zwei Hauptziele des Tuns finden zu vorliegenden Zeit, also aus denselben Orte statt (nämlich am Hause des Venu). Das aufgestellten jener entfernter, "neuer Stern" findet zu derselben Zeit aber an verschiedenem Orte statt. Seit langem weiß man, dass die Aussagen der ersten Art (nämlich Gleichhörlichkeit) keinen Sinn haben. In der That dreht sich ja die Erde um den Hause, bewegt also dabei mit dem Tonne, und bewegt sie mit dieser wieder ebenfalls nach dem Sternhause des Herkules hinan. Man kann also doch nicht erwartet behaupten, dass beide Hauptziele des Venu an denselben Orte des Weltalls stattgefunden hätten. Man sieht aus dem Beispiel leicht, dass wir hierzige Aussagen über Gleichhörlichkeit erst überhaupt keinen Sinn bekommen können. Wer können nun sagen: die beiden Hauptziele des Venu finden an denselben

(2)

Arte inszening auf uns Ende statt. Die Erde spielt
in dieser Aussage die Rolle eines "Bezugskörpers"; art-
liche Aussagen haben nur dann einen Sinn, wenn
sie auf einen Bezugskörper bezogen werden.

Die Gegenwerte rechnen aber Aussagen über
Geschwindigkeit überhaupt nicht unter einen Sinn
ein, unabhängig von jedem Bezugskörper. Man
ist zunächst geneigt, einem Menschen für geisteskrank
zu erklären, der behauptet, die Aussage über gleich-
zeitigen Aufenthalts zweier Sterne hätte keinen bestim-
ten Sinn, wenn man nicht einen Bezugskörper aufweise,
auf den sich die Aussage über Geschwindigkeit be-
ziehen sollte. Und doch ist die Wissenschaft durch
die übrig gewordene Gewalt von Erfahrungstheorien
dagegen geworden, dies zu behaupten. Wie kann
dies?

In diesem ultimative Ergebnis führt die Erfahrung
über die Ausbreitung des Lichtes. Auf Grund vieler Experi-
mente kennen die Physiker die Überzeugung, dass
sich das Licht im leeren Raum mit der Geschwindig-
keit $c = 300\,000$ km pro Sekunde fortpflanze, und
nun ganz unabhängig davon, mit welchen Geschwin-
digkeiten der Körper bewegt ist, welcher das Licht aussendet.
Man denke sich etwa einen Lichtstrahl, der dieonne in
einer bestimmten Richtung aussendet. Derselbe legt
nach dem eben ausgesprochenen Gesetz eine Sekunde
den Weg c zurück. Man denke sich nun, dass dieonne
den Lichtstrahl einen Körper nachschleudere, der sie in
derselben Richtung mit der Geschwindigkeit
1000 km durch den Weltraum bewegt. Dies ist leicht
zu denken. Nun können wir uns den abgeschleuderten
Körper anschaut als Bezugskörper gewöhnt denken und
fragen was: mit was für einer Geschwindigkeit pflanzt

(3)

sieh der Lichtstrahl fort für das Mittel eines Probenstoffs, der ruhet auf der Erde, sondern auf dem ausgeschlenderten Körper steht? Die Antwort scheint einfache. Wenn ~~der~~ ^{der} Körper ausgerichtet ist, so hat ~~er~~ ^{er} der Lichtstrahl gegen diesen eine 299000 km in der Sekunde vorwärts bewegt, wenn es, wenn der Lichtstrahl nicht von der Erde, sondern von dem ausgeschlenderten Körper ausgerichtet ist, dessen er verlassen ja dass die Lichtstrahl nicht mehr ruhet und vom Bewegungsgesetze und die Zeit nicht abhängig ist.

Das Ergebnis nicht misszugehen. Solche und das
Leicht vom abgeschleuderten Körper aus herabfallen
wirkliche anders austreten als aus der Sache
aus. Sollten die Gesetze der Lichtausbreitung
Abhängig vom Bewegungssystem des Bezug-
körpers? Dann würde es in der Welt etwas wie absolute Ruhe
geben, denn wenn könnte so argumentieren. Intervall mit
beliebig nahe Bezugskörper (hier der umgesetzte
Körper) aufgrund seines Sichts mit absoluter
und zwar von der Richtung abhängiger Geschwindig-
keit fort. Dann geben es Bezugskörper von demselben
sein Bewegungssysteme, inbegriffen diejenigen, die
das Sicht mit der nach allein Richtung gleich
Geschwindigkeit fortlaufende. Solche Bezugskörper
würden vor und hinter Rechte als absolute
nur können in unserer Überlegungsfalle die Form,
es wirkliche solche absolute Ruhe im physikalischen Sinn
Hinweg die Naturgesetze wirkliche vom Bewegungssystem
des Beobachters bzw. des Bezugssystems auf, und
ohne Überlegung über die Lichtausbreitung ge-
schadet?

Die Erfahrung spricht dagegen. Wenn man für einen ^{mit} auswärts
ungsfree fahrendes Eisenbahnwagen befindet, meint das einer-

wieder das Fahren des Wagens. Alle physikalischen Experimente gelungen bei einem solchen Wagen ^{zum ersten Mal} wie wenn gegen die Erde antretende Kräfte. Die physikalischen Experimente, die unter Erde aufgestellt, geben keine Wirkungen der Erde aus, welche die Erde mit allem auf ihr befindlichen aufweist. Allgemein: Das Naturgesetz und Prinzip der Erhaltung in Beziehungsgründen des Bezugskörpers.

Die Theorie schreibt man Kugel als Relativitätsprinzip. Sie kann nicht ausserhalb obige Überlegung folgen zu lassen, welche die Theorie die Zeitstetigkeit und die Relativitätsprinzip nicht gelte; was nicht stimmen kann. ^{schreibt?} Der Amerikaner Michelson bewies im Jahre 1887, dass ein feststehendes optisches Experiment nach dem Relativitätsprinzip auch für die Lichtgeschwindigkeit gilt, so wie in einer Tafel, in dem die Theorie einen Einfluss der Erdbewegung auf den Verlauf des Experiments verneint werden kann.

Die Theorie ^{muß} also einen Fehler enthalten. Was genau der Fehler ist, ist genau das gleiche, ob man die Sonne oder den abgewinkelten Körper als Bezugskörper wählt. Der Fehler besteht darin, daß sowohl gegenüber der Sonne als auch gegenüber dem von der Erde mit 1000 km pro Sekunde abgewinkelten Körper 30 000 km pro Sekunde verschwindiglich scheint, so leicht dies nur geschehen kann, da die Theorie von dem absoluten Charakter der Geschwindigkeit der Sonne aus bestrebt ist, die abgewinkelten ausgeschiedenen Körper aus-

zurück zu treiben. Wenn die Physik von der Erde aus gesehen ist, so muss sie diese Kräfte erst definieren, um sie zu verstehen, dass man für diese Kräfte eine Menge eines Bezugskörpers benötigt, und dass die Definitionen auf diese gewählten Bezugskörper dann hat. Es zeigt

wie, dass man zwingend einen Begründer der Zert zu definieren
kann, dass zwingend auf ihm und eben definierte Zert das Gesetz
von der Sozialverschuldenshaftigkeit gilt. Diese Definition
des Zert soll für folgende bewegte Begründer flexibleren Gesetzen-
durchsetzungsfähiges durchführen. Aber es geht nicht, dass die
Zert voneinander bewegter Begründer nicht unterscheiden
überlässt. Man findet dies nicht ~~möglich~~
in einem gemeinschaftlichen Bereich unter Teilnehmern ^{an verschiedenen Orten stattfindende}
(). Sind zwei Personen einer

einem Bezugskörper aus bestellt gleichzeitig, so sind sie soviel, wie einem relativ zu diesem bewegten Bezugskörper aus bestellt.

Bevor ich in dem Vortrag fortfahren, muss ich etwas sagen
über die Rolle, die der Begründer der Mechanik Galilei's und
Newton's spielt. Überhaupt muss ich bemerken, dass es in der Entwicklung
der Wissenschaft nur ein Aufbau geben, aber kein Niederrichten
gibt. Wenn nebst einer Generation auf das von der früheren Erstesetzung
aufbauen kann, gilt es keine Wissenschaft. Es wäre traurig, wenn
die Relativitätstheorie die bestehende Mechanik stürzen müsste, so
ähnlich, wie ein Tyrannischer Herrscher den andern stürzt. Die
Relativitätstheorie ist nichts anderes als ein weiterer Schritt in
der Jahrhunderte alten Entwicklung unserer Naturwissenschaft, der
die bisher gefundene Zusammenhänge aufrecht erhält und ver-
teilt und neue hinzufügt. Die Relativitätstheorie stützt weniger
die Newton'schen und Maxwell'schen Theorien nun wie da Elberfeld
diejenigen Staaten vernektet, die ihm gehörten. Sie müssen viele
wichtige Modifikationen ihrer Gesetze gefallen lassen, erlangen
aber dafür erhebliche Sicherheit.
Dr. Altstädtlein

Körper, dessen einzelne Punkte wiedererkennen können. Die mathematische Physik sieht als Körperstypus ^(Wandlungsfrei) nur einen ^(gelehrte) ^(die Lage eines) Punkts anglegend, auf einander reagierende Stoffe. Sie will diese ^(Körperzusammensetzung) Körper aus bloßen Punkten zu diesem Stofftypus werden durch die Zahlenbeschreibes, die durch Messung mit sternen Stöcken (Massstäben) gewonnen werden. Dabei wird angenommen, dass die Gesetze der Lagerung dieser Körper durch die einklids Geometrie richtig beschrieben sind. Auf diesen Prämissen beruhen alle Aussagen

der beschriebenen Physik. Wo an einem Punkt gelagert sein mag, kann man nur das Statystens und die Massenträgheitsmomente vollständig denken, dass sie an dem betrachteten Punkt heranreichen. Man muss dies so übersichtlich denken, wie ein Baumstamm mit dem man bis zu jedem Trunkchen und Blattchen eines noch so grossen Baumes herankommt. Dabei ist es ^{im Prinzip} nicht wichtig, dass diese Grössen wirklich beobachtbar seien, wenn man es eine durch indirekte Operationen (mit Lichtstrahlen etc.) konstruiert denkt.

Die mechanischen Grundgesetze Galileis und Newtons sind umso zu beschaffen, dass sie nicht gegenüber beliebig bewegten Bezugskörpern Gültigkeit beanspruchen können, sondern nur gegenüber Bezugskörpern von gezeigt und gewöhnter Bewegungsgeschwindigkeit. Man nennt solche in der Mechanik zugelassene Bezugskörper "Inertialsysteme". Es gilt nun in der Mechanik des Satz: Ist der Bezugskörper K ein Inertialsystem, so ist auch jeder gegenüber K gleichförmig, geradlinig und abwegsfrei bewegte Bezugskörper ein Inertialsystem. Dagegen gesagt, gelten die mechanischen Gesetze gegen den Erdboden als Bezugskörper, so gelten sie auch gegen einen gleichförmig fahrenden Eisenbahnwagen als Bezugskörper.

Nun kann sich das vorher vom Licht ausgeführte in die einfache Formel fassen: Relativ zu jedem Inertialsystem gilt - bei richtiger Definition der Zeit des Satz: von der Konstanz der Lichtgeschwindigkeit im leeren Raum. Allgemein kann man als den Druck auf willkürliche Zeichnung des Satz bestätigen: Alle Inertialsysteme sind. Die Naturgesetze sind für alle Inertialsysteme die gleichen. Dieser Satz heißt ^{im Prinzip} Relativitätsprinzip:

Dass diesem Satz eine neuartige physikalische Forschungsmethode sei oder stattdessen, kann man folgerungen machen. Angenommen, man habe die Welt K , die wir haldendes Einzelereignisse mitbewegen auf einem anderen Inertialsystem beschreiben, so ist der beobachtete Verlauf von einem anderen Inertialsystem aus betrachtet ^{im Prinzip} einer anderen, aber doch vollkommen bestimmten. Der Naturgesetz hat andere, aber doch vollkommen bestimmte Regeln ausgerechnet, welche entdecken man kann und Zeit allgemeine Regeln ausgerechnet, welche entdecken man kann und Zeit

der einzelnen Ereignisse von einem TiefenSystem ins andere umstellen kann. Man kann so offener nicht nur die Spezialeigenschaften sondern auch die mathematisch formulierbaren Naturgesetze. Dass spezielle Relativitätstheorie erlaubt nur diesen, dass sie nicht bei jener Unregelmässigkeit und so andern. Haben sie diese Eigenschaft nicht, so wird sie nach dem speziellen Relativitätstheorie zu verwerfen. Der Naturgesetz müssen den speziellen Relativitätstheorie angepasst werden...

Bei diesen Untersuchungen zeigt es sich jetzt, dass Newtons Mechanik eines Modellskeletts bedarf, wenn es solle eine Kurvenfeste Bewegungen handelt, genauer gesagt nur Bewegungen, deren Geschwindigkeit gegen die Lichtgeschwindigkeit nicht verschwindend klein ist. Nun zeigt es sich, dass die Trägheit eines Körpers keine ihm eigentümliche Konstante ist, sondern dass die Trägheit vom Energieinhalt abhängt, ist. Masse und Energie sind wortgleich.



目录

- 13 第一章：理解与激情
- 29 第二章：物理学危机
- 39 第三章：充满奇迹的 1905 年
- 53 第四章：物质·时间·空间
- 67 第五章：善用盛名
- 89 第六章：孤独的长者
- 99 第七章：爱因斯坦的遗产
- 113 见证与文献
- 136 年表
- 138 图片目录与出处
- 141 索引

Françoise Balibar

法国女物理学家，任教于巴黎第七大学。

她曾负责法文版《爱因斯坦选辑》的编辑工作，
并和李维 - 乐布隆 (J. M. Lévy-Leblond) 合作出版量子力学教科书。

其他作品还包括哲学丛书《从爱因斯坦的角度阅读伽利略及牛顿》、《爱因斯坦 1905》、《品格的科学》、及与侯巴碟尔 (N. Robatet) 合著的《诗叙科学》等。

爱因斯坦

思考的乐趣



原著 = Françoise Balibar

译者 = 陈开基

汉语大词典出版社

试读结束：需要全本请在线购买：www.ertongbook.com