

我听见有大声音从宝座出来说：看哪，神的帐幕在人间。他要与人同住，他们要作他的子民。神要亲自与他们同在，作他们的神。

——启示录 21:3 和合本

# 迦南 书集选译

护教学

神爱世人，甚至将他的独生子赐给他们，叫一切信他的，不至灭亡，反得永生。——约翰福音3:16

## 《自然神学》

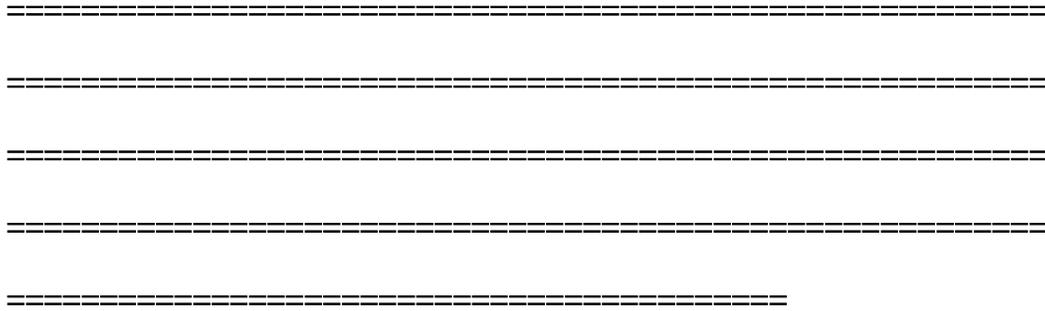
原著：威廉-帕利

原著出版日期：1831年

## 《自然神学》

威廉-帕利

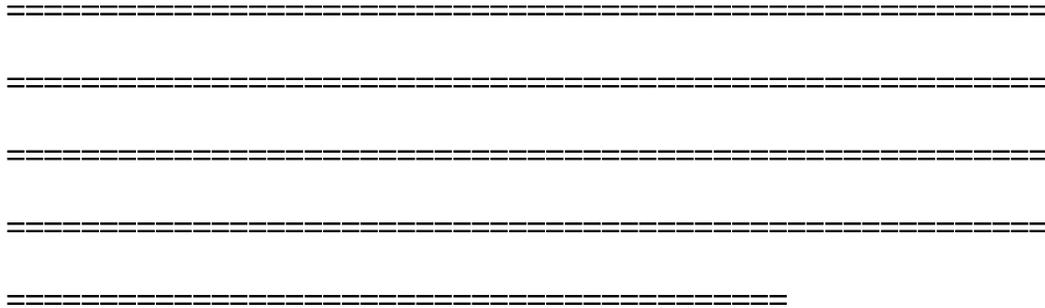
1831年



出版商通知。

为了让这本珍贵的作品在我们的大学和中学得到更广泛的传播，出版商聘请了波士顿一位有能力的专业绅士来监督这一版本。他们深信，他的注释、他精选的插图、参考文献以及他的词汇表将大大提高本书的价值。他们不惜花费巨资购买插图，但由于这些插图对于帮助学者研究这部作品就像地图册对于帮助学生学习地理一样必要，因此他们相信，明察秋毫的公众会对他们为推出这

部公认优秀的标准作品的完整版本所做的努力给予赞助，从而使他们得到回报。



本版序言。

编写本版《帕利博士的自然神学》的目的，是为了让这部令人钦佩的著作发挥更大的作用，而不是以通常的形式流传。很多读过这本书的人都会明显感觉到，由于缺乏对相关主题的了解，他们在理解书中的描述和作者的论点时处于不利地位。没有人能够像帕利博士那样，通过清晰的陈述和描述来弥补这种知识的不足；而且，如果没有图版和举例的帮助，可能很少有其他作家能够将一本涉及远离普通观察的主题的书写得如此通俗易懂。尽管如此，这本书的许多重要部分肯定还是不完全理解的，除非是那些熟悉他的举例所取材的科学的人。诚然，所有人都能理解这本书的足够内容，使他们能够理解书中的论点，并普遍相信书中的真理。但是，如果在描述中辅以可见的表象，即使是专业读者的概念也会更加清晰、明确和令人满意。

出版商最初的设计只是将帕克斯顿的图版和参考文献附在帕利博士的文本之后，这些图版和参考文献已在英国和国内单独出版。然而，有人向他们建议，如果增加注释，可能会提高其版本的价值，他们为此做了安排，正在继续工作时，帕克斯顿先生的《自然神学》版本落到了他们手中，其中除了图版外，还有相当数量的注释。我们从这些注释中选出了最有价值和最有趣的注释。此外，还引用了查尔斯-贝尔先生在《实用知识图书馆》（Library of Useful Knowledge）上发表的《动物力学》（Animal Mechanics）一文中的一些注释；对于那些乐于研究造物主的智慧和仁慈的天意的人来说，这本小册子是不可多得的推荐读物。

此外，还附加了一些以前未曾出版的注释。

有些人似乎认为，自这部著作问世以来，科学所取得的进步一定为本书的宝贵补充提供了充足的材料。然而，经过思考，我们不难看出，情况并非如此，而且，正如人们经常说的那样，把它归结为目前的科学水平，对论证并无特别的益处。这部著作的目的，并不是教导科学与自然神学的关系——这是一个完全不同的计划，可以而且已经有人根据这个计划写出了不同的作品；而是要从科学传播的知识中收集材料，据以构建一个论证上帝的存在和属性的论据。因此，这样一部著作的卓越之处不在于例证的数量，也不在于材料的丰富性和完整性，而在于选择这些材料时的判断力，

以及使这些材料对所讨论的问题产生影响的恰当性。

因此，就论证而言，科学上的新发现不会给它增加任何力量。正如帕利博士自己承认的那样，一个完整的案例可以证明所有可以证明的东西，而且，一般来说，能够被选中并使人理解的最熟悉的事例最适合这一目的，并将对人们的思想产生最大的影响。因此，为使论证完整有力所必需的所有知识，人们很早就掌握了。

不过，从不同的例子中进行选择和论证还是有好处的，这是因为人的思维构造不同，或者说他们的思维和推理习惯不同。有些人更容易受一种例子的影响，有些人则更容易受另一种例子的影响。这样一来，在说明和加强论证方面，以及在各种可能的情况下支持论证方面，可能比本版本所做的尝试要多得多。本版的主要目的是增添一些内容，在雕版视图的帮助下，使所有读者都能清楚地理解作者所阐述的论点。

为了提供一个正确的版本，我们查阅了各种英美版本，发现其中存在一些差异；但我们采用了那些读法，因为这些读法似乎最符合帕利博士熟悉的表达方式和独创性，而这种表达方式和独创性正是帕利博士作品的主要魅力所在，也是帕利博士作品风格的巨大力量和清晰度所在。

J. W.

波士顿，1829 年 3 月。

=====

=====

=====

=====

=====

致正大光明的

Shute Barrington, 神学博士

达勒姆主教大人：——

下面的工作是在您的推荐下进行的；除其他动机外，我还想为您授予我的一项巨大而重要的利益做出最令人满意的回报。

向您和读者说明促使我再次付梓的几种诱因，也许是不必要的，但也许并非十分无礼。我第一位也是最尊贵的资助人的恩惠，使我在教堂里拥有了一笔丰厚的资金，足以满足我的需要，而且远远超出了我的预想。您的慷慨解囊，加上其他几位杰出的主教对我所做贡献的偏爱，使我在教会中的地位绰绰有余，足以满足我

的一切合理愿望。在此期间，我的身体虚弱，近来又饱受病痛的折磨，这使我无法以完全适合我对这些职责的认识、或我对这些职责最迫切的愿望的方式履行我的职责。我无法履行我（在教会中所担任的）职业的公共职能，除其他后果外，还使我非常清闲。但我并没有失去这份闲暇。只有在学习中，我才能弥补我在教会中的不足。只有通过报刊，我才能发表言论。尤其是这些情况，让您召唤我有资格去做我唯一能做的事，也让我毫不犹豫地以最好的方式服从召唤。在主题的选择上，我没有任何怀疑的余地：我这样说，既不是指这个主题的极端重要性，也不是指当今时代对它的任何怀疑，而是指它与我以前的出版物中讨论的主题的联系。仅以下论述就足以使我的著作成为一个体系：在这些著作中，公众现在可以看到自然宗教的证据、启示宗教的证据，以及两者所产生的责任。它们的写作顺序与阅读顺序正好相反，这一点并不重要。因此，我向您推荐这一卷，这不仅可能是我最后的心血之作，也是一个连贯而全面的计划的完成。

到目前为止，大人，我一直在说我自己，而不是我的赞助人。您既不需要献身者的证词，也不需要我的任何证词：因此，当我宣布，我与阁下的交往最让我感到欣慰的莫过于有机会看到您为促进基督教的发展而真诚、积极和不遗余力地操心：尽管如此，您的这份热忱还伴随着您的坦诚之心，在主要意图和目标一致的情况下，您不会因为次要的意见分歧而疏远敬意或减损好感。一个国家的幸运和政府的光荣，就在于有这样的品质和性情的人能够

担任有影响力的要职。这就是我对阁下品格及其公共价值的真诚判断：我永远不会忘记我的个人义务。基于这两方面的考虑，我怀着崇高的敬意和感激之情，恳求您批准我对自己本部作品的推荐——

法官大人

阁下忠实的

最忠实的仆人

威廉-帕利

毕晓普-威尔茅斯，1802 年 7 月。

=====

=====

=====

=====

=====

尊敬的阁下

Shute Barrington, 神学博士

达勒姆主教大人

帕利博士关于自然神学的宝贵著作得以问世，应归功于您的建议。这部著作在美国受到普遍和永久的推崇，在法国也受到好评，甚至在大革命的破坏性影响之后也是如此，这些都充分证明了您对主题和委托人的选择是正确的。

因此，在为这些插图四处寻找赞助人时，我自然而然地想到了插图的最初建议者。我的愿望也没有落空，您不仅同意我的设计，还慷慨解囊，鼓励我继续创作。对于这份殊荣，我深感荣幸；如果我的微薄之力能够为如此杰出的作家增光添彩，我将深感欣慰。

是的，大人、

怀着无比崇敬的心情

多谢大人、

顺从的仆人

詹姆斯-帕克斯顿

牛津，1826 年 1 月 1 日。

---

---

---

---

---

---

自然神学

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

第 I 章.

论点状态。

在穿过一片荒地时，假设我的脚踩到了一块石头，有人问我这块石头怎么会在那里；我可能会回答说，就我所知道任何事情而言，这块石头永远都在那里。

但是，假设我在地上发现了一只表，有人问我这只表怎么会在那个地方，我几乎不会想到我之前给出的答案，即就我所知道任何事情而言，这只表可能一直都在那里。

然而，为什么这个答案不能既适用于手表，也适用于石头呢？为什么第二种情况和第一种情况不一样呢？

原因就在这里，没有别的原因，那就是：当我们检查手表时，我们会发现（这是我们在石头上无法发现的），手表的各个部分都是为了某个目的而组合在一起的，例如，它们是这样形成和调整的。

如果各部分的形状不同，大小不同，或以任何其他方式放置，或以任何其他顺序排列，那么这台机器就不会有任何运动，或者没有任何运动能够满足现在的用途。

我们来列举几个最简单的部件，以及它们的作用，它们都是为了

一个结果：[见图版 I]—我们看到一个圆柱形的盒子，里面装着一个盘绕的弹性弹簧，弹簧努力使自己放松，从而绕着盒子转动。接着，我们看到一条柔性链条（为使其弯曲而人为锻造），将弹簧的作用从盒子传递至飞秒。然后，我们发现了一系列轮子，这些轮子的轮齿相互咬合，将运动从摆锤传导到摆轮，再从摆轮传导到指针；同时，通过这些轮子的大小和形状，对运动进行调节，最终使指针在给定的时间内，以均衡、有度的速度经过给定的空间。我们注意到，轮子是黄铜制成的，以防止生锈；弹簧是钢制的，因为没有其他金属具有这样的弹性；在表面上放置了一块玻璃，这种材料在手表的其他部分都没有使用过；但在玻璃的房间里，如果没有其他透明物质，不打开表壳就无法看到小时。

我们认为，一旦观察到并理解了这一机制，就不可避免地会得出这样的推论：这只表一定是有制造者的；在某个时间、某个地点，一定存在着一位或多位工匠，他为了我们所发现的实际目的而制造了这只表；他了解这只表的构造，并设计了它的用途。

---

I. 我想，这也不会削弱这样的结论，即我们从未见过手表的制作：我们从未见过能够制作手表的艺术家；我们完全没有能力自己制作这样的工艺品，也不知道是以何种方式制作的；所有这一切不过是古代艺术的一些精美遗存、一些失传的艺术的真实写照，而

对于普通人来说，也不过是现代制造的一些更奇特的产品的真实写照。

难道一百万人中有一人知道椭圆形框架是如何转动的吗？这种无知会抬高我们对无名无姓艺术家技艺的评价（如果他是无名无姓的话），但却不会让我们怀疑这样一位艺术家在过去的某个时间、某个地方的存在和作用。

我也看不出，有什么理由会让我们不认为，——无论问题是关于一个人类的主体（即，这个手表的创造者是一个或多个智慧的人），还是关于一个不同种类的主体（即，这个手表的创造者是超自然的智慧者），或者是一个在某些方面具有不同性质的主体，这都丝毫不会改变推论。

-----

II. 其次，这也不会使我们的结论失效，即手表有时会出错，或很少完全正确。机械的目的、设计和设计者可能是显而易见的，而且在假定的情况下，无论我们以何种方式解释机芯的不规则性，或者无论我们能否解释清楚，这一点都是显而易见的。

为了说明机器是按照什么设计制造的，机器并不一定要完美无缺；如果唯一的问题是，机器是否是按照任何设计制造的，那就更没

有必要了。

-----

III. 第三，如果我们无法发现、或尚未发现（1）手表的某些部件以何种方式产生了一般效果；（2）甚至我们无法确定某些部件是否以任何方式产生了一般效果；——这也不会给论证带来任何不确定性。

因为，就第一种情况而言，如果由于有关部件的丢失、紊乱或腐朽，手表的运动实际上被停止、干扰或延缓了，那么，尽管我们无法研究最终的效果取决于这些部件的作用或帮助的方式或联系，但我们对这些部件的作用或意图不会有任何怀疑；机器越复杂，就越有可能出现这种模糊不清的情况。

至于第二点假设，即在不影响手表运动的情况下，有些部件是可以省去的，而且我们已经通过实验证明了这一点——即使我们完全确信这些多余的部件就是多余的，也不会放弃我们对其他部件进行的推理。关于它们，装置的迹象仍然和以前一样。

-----

IV. 第四，任何有理智的人都不会认为，如果有人告诉他，仅仅因

为，——手表是各种物质形态可能组合中的一种，——他就会认为手表及其各种机械的存在是合理的【换言之，任何有理智的人不会认为，仅仅说手表是各种物质形态可能组合中的一种，就因而声称，手表是自然出现的，而没有智慧的设计者】；——无论他在发现手表的地方发现了什么，都一定包含了某种内部构造、或其他构造；这种构造可能就是现在展示的结构，即手表的构造，也可能是另一种结构。

-----

V. 第五，如果回答他说，在事物中存在一种秩序原则，是它把手表的各个部分安排成现在的形式和状况【换言之，如果事物本身存在着一种貌似可以“自组织”的“秩序原则”】，他的询问也不会得到更满意的答案。他从未见过用秩序原理制造的手表，甚至无法理解什么叫有别于制表师智慧的秩序原理。

-----

VI. 第六，他会惊讶地发现，手表的机械装置并不能证明它是精心制作的，它只是诱导人们这样想的一个动机。

-----

VII. 在得知他手中的手表不过是金属自然法则的结果时，他并不感到惊讶。

把任何规律（法则）说成是任何事物的有效的、起作用的原因都是颠倒黑白。

规律（法则）以行为主体为先决条件，因为它只是行为主体据以行事的方式：规律（法则）意味着力量，因为它是力量据以行事的秩序。没有这个主体，没有这个权力（两者都与法律、即规则本身不同），法律就什么也做不了，什么也不是。在哲学家听来，“金属自然法则”这个说法可能听起来很奇怪，也很刺耳；但是，当它被指定为现象的原因，而排除了主体（行为者）和力量时，或者当它被取代主体（行为者）和力量时，它似乎与哲学家更熟悉的其他一些说法，如“植物自然法则”、“动物自然法则”，或者实际上与一般的“自然法则”一样，都（貌似）是有道理的。

---

VIII. 最后，我们的观察者也不会因为被告知他对此事一无所知而放弃他的结论或对其真实性的信心。

对于他（观察者）的论证来说，他知道的已经够多了。他知道目的效用：他知道手段对目的的服从和适应。



---

I. 第一个效果是让他更加钦佩这个装置，并坚信设计者的精湛技艺。

无论他是在看这个装置的目标、还是看其独特的装置、复杂的、但在许多部分都是可理解的机械装置，——他都会从这一新的观察中发现，这只不过是做他已经做过的事情的又一个理由——即把手表的构造归功于设计和最高的艺术。

如果说，在没有这一特性（即，手表的“自我繁衍”特性）的情况下，或者说，在注意到这一特性之前，手表的构造就已经证明了它是由设计和艺术完成的，——那么，当他了解到这一更进一步的特性（“自我繁衍”），即所有其他特性的冠冕和完美时，这一证明就会显得更加有力。

---

II. 他会反思，虽然他面前的这只（会“自我繁衍”的）表在某种意义上是在（动态）运动过程中制造出的手表的制造者，但它与木匠制造椅子的意义截然不同；他（木匠）是椅子的（直接）设计者，是椅子各部分与使用关系的（根本）原因。

就这些而言，第一块表根本不是第二块表的（根本）原因：无论是新表所包含的部件，还是借助或拷贝工具制造新表的部件，在任何意义上，第一块表都不是结构和秩序的创造者。我们可能会说，一股水流在碾磨玉米，但这一说法有很大的自由度；但任何自由度都不允许我们这样说，任何猜测都不可能让我们认为，是水流建造了磨坊，尽管它太古老了，我们无法知道建造者是谁。水流在这件事上所做的既不多，也不少；通过把一个非智能的冲力施加到一个事先安排好的机械装置上，这个机械装置是独立于水流而安排的，并且是由智能安排的，这样就产生了一个效果，即玉米被碾碎了。

但是，效果是由安排产生的。不能说水流的力量是效果的原因或产生者，更不能说水流的力量是安排的原因或产生者。

水在磨碎玉米的过程中所起的任何作用，都离不开磨坊的形成过程中的理解和计划；然而，根据上一节的假设，水在磨碎玉米的过程中所起的作用，与钟表在生产新钟表的过程中所起的作用是一样的。因此、——

-----

III. 虽然现在我们的观察者发现的这块（被 “上一代手表所自我

繁衍出来的”）手表不再可能是由工匠亲手制作的，但这一变化丝毫不影响推论，即这块手表最初是由工匠制作的。

设计的论据依然如故。设计和巧妙的痕迹现在并不比以前（“第一代手表”）所能说明问题的力度更弱。

同样，我们可以探究不同性质的原因。我们可以问一个物体的颜色、硬度和热量的原因；而这些原因可能都是不同的。我们现在要问的是，我们在前面的讨论中提到的那种服从于用途、与目的的关系的原因是什么。要回答这个问题，就不能告诉我们是上一只表创造了它。如果没有设计者，就不可能有设计；如果没有计划者，就不可能有计划；如果没有选择，就不可能有秩序；如果没有能够安排的东西，就不可能有安排；如果没有能够达到目的的东西，就不可能有服从和与目的的关系；如果从来没有考虑过目的，也没有考虑过与目的相适应的手段，就不可能有适合目的的手段，也不可能有实现目的的手段。

各部分的安排、处置，手段对目的的服从，工具与用途的关系，都意味着智慧和思想的存在。

因此，没有人能够理性地相信，我们面前这只手表所（因被“繁衍”而）产生的、（其来自于）的无意识、无生命的（“上一代”的）表，是我们如此欣赏的机械装置的适当原因；可以真正地说，

是它（关于手表的原初的设计）构造了这个工具，安排了它的部件，分配了它们的职责，决定了它们的顺序、作用和相互依存关系，将它们的几个运动组合成一个结果，而且还是一个与其他生命的效用相关联的结果。因此，所有这些特性都和以前一样（若离开了智慧的创造者、设计者，就）无法解释。

---

IV. 把问题追溯得更远，即假设我们面前的这只表是由另一只表制造出来的，而那只表又是由前一只表制造出来的，如此无限地追溯下去，也不会有任何收获。如此追溯下去，我们也无法在这个问题上获得最起码的满意度。

我们仍然无法解释为什么会出现这种情况。我们仍然需要一个设计者。这个（关于“不断繁衍生息”的）假设既没有提供一个设计的头脑，也没有免除一个设计的头脑。如果我们越往后（上古）走，困难就越小，那么无限地往后走，我们就可能把困难穷尽。这种推理只适用于这种情况。如果有一种趋势，或者随着项数的增加，不断向极限靠近，那么，只要假定项数是所谓的无限，我们就可以想象极限已经达到了；但如果没有这种趋势或靠近，那么延长数列就没有任何作用。一个数列和另一个数列，一个有限数列和一个无限数列，在问题的关键点上没有区别（不管在许多其他点上有什么区别）。由无限个链节组成的链条，与由有限个

链节组成的链条一样，都无法支撑自己。

这一点我们确信无疑，（尽管我们从来没有尝试过这个实验，）因为通过增加链节的数量，例如从十个增加到一百个，从一百个增加到一千个，等等，我们没有发现丝毫自支撑的迹象，也没有观察到丝毫自支撑的趋势。在这方面，长度较长或较短的链条之间，一个链条和另一个链条之间，有限链条和无限链条之间，并没有什么区别（但在其他几个方面可能有很大的区别）。这与我们面前的情况非常相似。

我们正在检查的这台机器，通过它的构造，展示了精密的设计。无论这台机器是否直接来自于另一台机器，它都必须有一个创造者；无论这台机器是否直接来自于另一台机器，它都必须有一个设计者。这种情况不会改变本案。

那台其他机器也可能以同样的方式从一台先前的机器中产生：这也不会改变情况；装置必须有一个控制者。

那台先前的机器来自它之前的机器：仍然没有改变；仍然需要一个推动者。

这种必要性没有减弱的趋势，也没有减小的趋势。这些机器的任何一个连续过程都是一样的；十个、一百个、一千个的连续过程

都是一样的；一个系列和另一个系列都是一样的；一个系列是有限的，另一个系列是无限的。无论它们在其他方面有什么不同，在这一点上（即，它们都说明了有一个设计者、创造者）它们是没有区别的。同样，在所有这些方面，设计和巧妙都是无法解释的。

这个问题并不简单，即第一块表是如何诞生的？可以说，这个问题已经不存在了，因为我们可以假定，由此产生的一系列表是无穷无尽的，因此也就不存在第一块表，也就没有必要为此提供一个原因。如果摆在我们面前的只是一种无组织、无机械的物质，没有任何机械痕迹或迹象，那么问题也许就差不多是这样了。也许很难证明，这种物质不可能自始至终都存在，无论是连续存在（如果无组织的物体有可能彼此相生的话，我认为这是不可能的），还是个体永久存在。但这不是现在要讨论的问题。假定是这样，就等于假定我们找到的是一块表还是一块石头并没有什么区别。————因为，在我们正在研究的这只表中，我们看到了设计、设计；目的、目的；达到目的的手段、适应目的的手段。我们不可抗拒地要思考的问题是，这种设计和计划蓝图从何而来？我们需要的是有意图的头脑，有调整的手，有指挥这只手的智慧。这个问题，这个要求，并不会因为缺乏这些特性的物质的数量性或连续性的增加而消失，也不会因为这些物质的数量增加到无穷无尽而消失。如果有人说，假设一块表是在另一块表的运动过程中，通过表内的机械装置从另一块表中产生出来的，那么

我手中的表就有了原因，即它是从那块表产生出来的：我否认，对于设计、构思、手段对目的的适用性、工具对用途的适应性（我们在手表中发现的所有这些），我们有任何原因。因此，提出一系列这样的原因，或声称一系列原因可以追溯到无穷大，都是徒劳的；因为我不承认我们有任何现象的（根本）原因，更不承认有任何有限或无限的原因系列。这里有创造，但没有创造者；有设计，但没有设计者。

-----

V. 我们的观察者还会进一步思考，他面前这只表的制作者，在事实和现实中，就是这只表所产生的每一只表的制作者；通过锉刀、车床、凿子等工具，亲手制作另一只表，与将这些工具或与之相当的其他工具处置、固定并插入已制作好的表身，从而在他为旧表提供的运动过程中形成一只新表之间，并无任何（本质）区别（除了后者表现出更精湛的技艺）。这只是用一套工具代替另一套工具进行工作。

对手表的制造、结构和机芯进行的首次检查得出的结论是，手表的制造者和设计者一定是一位了解其机械原理并设计了其用途的工匠。这个结论是无懈可击的。

第二次检查又有了新的发现。我们发现这只表在运动的过程中，

会产生另一只与它相似的表：不仅如此，我们还在它身上发现了一个系统或组织，是专门为此目的而设计的。

这一发现会对我们之前的推论产生什么影响，或者应该产生什么影响？正如已经说过的那样，除了使我们对制造这样一台机器所使用的技巧更加钦佩之外，还会有什么影响呢？

或者，与此相反，它会一下子让我们得出一个相反的结论，即：尽管所有其他艺术和技术的证据都依然如故，但这最后的、最高的艺术品现在又加到了其他的证据上，那么，在这一过程中就没有任何艺术或技术可言了吗？这能不荒谬吗？然而，这就是无神论。

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

### 第 III 章.

论据的应用。

这是无神论：因为钟表中存在的每一种设计迹象、每一种设计表现，在自然界的作品中也都存在；不同的是，自然界的作品更大、更多，其程度超出了一切计算。我的意思是说，大自然的巧妙在机械的复杂性、精巧性和奇特性上都超过了艺术的巧妙；如果可能的话，它们在数量和种类上更超过了艺术的巧妙：——并且，在许多情况下，它们的机械性、巧妙性、适应其目的或适合其用途的程度，同样地——并不亚于人类智慧最完美的产物。

要介绍这么大的一个课题，我认为没有比把一个东西和一个东西进行比较更好的方法了，比如说，把眼睛和望远镜进行比较。就对仪器的检查而言，眼睛是为视觉而制造的，这一点和望远镜是为辅助视觉而制造的这一点得到了完全相同的证明。它们的制造原理是一样的，都是根据光线的透射和折射规律来调整的。

我说的不是这些规律本身的起源，而是这些规律既然已经确定，那么在这两种情况（透射与折射）下，构造都是与之相适应的。一个数学仪器的制造者，显示了他对原理的了解、对原理的应用，为了达到目的对手段的运用；我不是说为了显示他的技术和艺术的高超或卓越，因为在这些方面，所有的比较都是不恰当的；一

—而是为了证明他的智慧、选择、考虑和目的，他还需要做什么（来说明那个数学仪器是出于智慧设计者的创造）呢？

在某些人看来，眼睛和望远镜之间的差别足以摧毁一切相似之处，一个是感知器官，另一个是非感知工具。事实上，它们都是工具。至于机械装置，至少是所使用的机械设置，甚至是机械设置的种类，这种情况根本不会改变这种相似性。

请观察一下眼睛的构造。为了产生清晰的视觉，必须在眼底形成物体的影像或图像。至于这种必要性从何而来，或者图像如何与感觉相联系，或者如何促进感觉的产生，我们可能很难去探究，甚至我们可以承认，如果你愿意，我们也不可能去探究。但目前的问题与这一研究无关。也许，在这个问题上，以及在其他问题上，我们的确是按照某种方式追踪机械装置的；然后，我们就会发现一些不是机械装置的东西，或者一些不可捉摸的东西。但就我们的研究而言，这并不影响我们研究的确定性。动物和自动雕像的区别就在于：在动物身上，我们把机械装置追踪到某一点，然后我们就停止了；要么是机械装置变得太微妙，我们无法辨别，要么是发生了已知机械装置规律之外的其他事情；而在自动雕像身上，就它能够进行的相对较少的运动而言，我们追踪的是整个机械装置。但是，在有限的范围内，推理在一种情况下和在另一种情况下一样清晰和确定。在我们面前的例子中，这是一个确定无疑的问题，因为经验和观察证明，在眼底形成图像是完美视觉

的必要条件。图像本身是可以显示出来的。任何影响图像清晰度的因素都会影响视觉的清晰度。因此，无论如何，形成这样的像对于视觉和行使视觉都是必要的，而形成这种像的仪器的构造和组合，不仅具有无穷的艺术性，而且与望远镜或暗箱照相机的构造和组合具有相同的艺术原理。从图像中产生的感知可以被排除在外；对于图像的产生，这些都是同类的工具。目的是相同的，手段也是相同的。望远镜的镜片和眼睛的虹膜，在它们的形状、位置和对光线的控制力上，都完全相似，即：把每支铅笔带到离镜片适当距离的一点；也就是在眼睛里，在眼膜张开接受光线的准确位置。在如此相近的情况下，在同等证据的作用下，怎么可能在一个命题（即关于眼睛）中排除巧合（而否认设计），而在另一个命题（即关于望远镜）中却承认巧合的证据（即承认设计）是所有命题中最简单明了的呢？

这两种情况之间的相似性更加精确，而且在更多点上的相似性超出了我们的表述，也超出了我们对这一主题的第一印象。在二倍望远镜中，存在着这种性质的缺陷。光笔通过玻璃镜片时，会被分离成不同的颜色，从而使物体，尤其是物体的边缘着色，就像通过三棱镜观看一样。长期以来，纠正这种不便一直是这门艺术的一个愿望。

最后，一位睿智的光学师终于想到了如何在眼睛中解决这个问题，因为在眼睛中也存在着与望远镜完全相同的困难。

他的观察告诉他，在眼睛里，将由不同物质（即具有不同折射能力的物质）组成的镜片组合在一起，就可以解决这个问题。我们的艺术家借鉴了他的提示，用不同材料制成的眼镜来模仿光线在到达眼底之前所经过的不同湿度的影响，从而矫正了眼镜的缺陷。眼睛里的这些东西会不会是没有目的的，——若它（眼睛）竟然向眼镜设计师提出了达到目的的唯一有效方法？

【与望远镜镜片的比较并不完全准确，因为晶状体是一种由同心层组成的物质，密度不等，硬度从表面向中心递增；因此比任何人工镜片都具有更强的折射能力。拉姆斯登先生认为，这种质地可以纠正角膜球形所产生的像差，每条斜射光线的焦点都能准确地落在视网膜的凹面上。】

但更进一步说，还有其他一些要点，也许不是两者之间严格的相似之处，而是眼睛优于望远镜的地方，这些要点可以在调节两者的规律中找到，从而提供公平公正的比较主题。

眼睛需要两样东西，而望远镜却不需要（至少在同等程度上不需要）：这就是器官的适应性，首先，适应不同程度的光线；其次，适应肉眼观察物体的不同距离，即从几英寸到几英里。对于望远镜的制造者来说，这些困难并不存在。他需要的是他能得到的所有光线；他从不把他的仪器对准近在咫尺的物体。在眼睛中，这

两种情况都需要解决；为了解决这些问题，我们采用了一种巧妙而适当的机制：——

【看来，多龙德先生的这一发现并不是像我们的作者所推测的那样，是从眼睛的结构中得到的提示，而是以另一种方式获得的。然而，这一情况并没有削弱推理的力量。在消色差望远镜的制造过程中应用的这一原理，后来被应用得更远，在其新的应用中，如果可能的话，更有力地说明了帕利博士所坚持的观点，即眼睛和我们的光学仪器之间的相似性。根据多龙德先生的发现，在最好的消色差望远镜（由不同种类的玻璃组成）中，白色或发光物体并不是完全无色地显示出来的，它们的边缘一边染上了红褐色，另一边则带着绿色的边缘。通过在望远镜的物镜和目镜中结合使用固体镜片和液体镜片，可以消除这种残留的瑕疵。爱丁堡的布莱尔博士发现，在两个玻璃凸透镜之间，放置一个含有金属溶液的硫酸凹透镜，就能形成一个组合透镜，使光线折射出完美的规则性和均等性。这样的透镜已经得到了很好的应用。然而，最重要的一点是要考虑这种改进在论证中的应用，我们会看到这种构造使望远镜更加接近人眼。在多龙德的望远镜中，不同物质的固体透镜组合在一起；而在布莱尔的望远镜中，液体透镜和固体透镜组合在一起；这正是人眼的情况。唯一不同的是，在眼睛中，两个液态透镜之间有一个固态透镜；而在望远镜中，两个固态透镜之间有一个液态透镜。两者的结合非常相似，最终的原因也可能相同，即纠正光的不等折射。”——参见《爱丁堡科学杂志》第 viii

期第 212 页：以及《实用知识图书馆》第 1 和 12 期。】

I. 为了在光线过强时排除过量的光线，在光线过弱时使物体清晰可见，眼睛里的（瞳）孔或孔径是这样形成的：光线通过它进入眼睛，孔或孔径可以收缩或扩张，以便同时接受或多或少的光线。眼睛的腔室就像一台暗箱，当光线太弱时，它能扩大自己的开口；当光线太强时，它又能收缩自己的开口；而这一切都离不开它自身精巧的机械装置。在人类身上，我们还可以观察到，眼睛上的这个孔，我们称之为瞳孔，在所有不同的尺寸下，都保持着精确的圆形。这是一种极其奇妙的结构。只要让一个艺术家试着做同样的事情，他就会发现，他的线和弦必须经过深思熟虑和精心安排，才能做成一个直径不断变化但形状保持不变的圆。这在眼睛里是通过纤维的应用来实现的，也就是通过线的位置和作用来实现的，就像一个艺术家在完成同样的作品时会用到的和必须用到的一样。

【从物体各点射出的光线通过瞳孔，经晶状体和眼球湿润度的折射，在眼底的视网膜上形成精确的图像；同样，暗箱照相机通过一个折射光线的透镜，在对面的壁上显示出眼前景物的图像】。

一些著名的解剖学家对虹膜的肌肉结构表示怀疑，并对虹膜的运动给出了截然不同的解释，他们将虹膜的收缩和扩张归因于血管中血液的不同动力，或者归因于虹膜本身的生命力。开明的生理

学家马根迪（Magendie）认为，对虹膜解剖学的最新研究证明了它的肌肉结构，它由两层纤维组成，即外部纤维，放射状纤维可扩张瞳孔，另一层环状纤维可收缩瞳孔。外部的环状纤维似乎是由一种环支撑的，每个辐射纤维都参与了环的形成，在瞳孔交替收缩和放松时，它们在环中滑动。

在光线产生虹膜开口收缩的过程中，有一个奇怪的现象，它极大地加强了从虹膜结构和适应其目的的设计中得出的论点。需要注意的是，虹膜的作用与视网膜所能接受的光量或视神经的扩张有关。是视网膜的状态调节着虹膜的运动，是光线对视网膜的作用导致了这些运动，而不是光线对虹膜本身的作用。一个非常微妙的实验证明了这一点。如果将一束光线准确地投向一个方向，使其落在虹膜本身的圆圈上，而不穿过虹膜的孔，那么孔就不会收缩；但如果将光线投向另一个方向，使其穿过虹膜的孔，落在视网膜上而完全不接触虹膜，那么虹膜还是会立即收缩。因此，光照在虹膜上不会引起收缩，尽管当同样的光照在远处时，真正收缩的部位是虹膜。这里的设计太明显了，无需赘述。

-----

II. 第二个难点是，同一个器官既能感知近在咫尺的物体，我们假设它就在眼睛的几英寸之内，又能感知离眼睛相当远的物体，例如，几英里远的物体（这两种情况下，我指的都是可以进行清晰

视觉的距离)。现在，根据光学原理，也就是根据调节光线传播的规律（这些规律是固定不变的），如果器官本身不发生改变和接受调整，就不可能做到这一点，而这种改变和调整可能与情况的紧迫性相适应，也就是说，与光线到达器官时彼此的不同倾角相适应。从距离眼睛很近的点发出的光线，因此必须以发散或散光的顺序进入眼睛，但在同样的状态下，用同样的光学仪器，是无法把从距离更远的物体发出的光线【这些光线到达眼睛的方向几乎（从物理上说）是平行的】带到一个点上，即形成一个像。要做到这一点，需要一个更圆的透镜。晶状体后面的汇聚点必须紧紧落在视网膜上，否则视线就会混淆；然而，在其他条件不变的情况下，由于光的不变特性，当光线从近处物体发出时，这个点要比从远处物体发出时靠后得多。使用光学仪器的人会根据需要更换镜片或望远镜，或用手或螺丝调节眼镜的距离来处理这个问题，但在眼睛里是如何处理的呢？这种改变是什么，在眼睛的哪个部位发生的，或者是通过什么方法实现的（因为如果维持已知的光折射定律，那么眼睛器官的状态就必须发生某种改变），长期以来一直是人们探究和猜测的主题。

尽管这种变化足以达到目的，但它是如此微小，以至于躲避普通的观察。最近的一些发现，是通过对器官的结构和运作进行艰苦和最精确的检查而推导出来的，似乎终于确定了眼睛各部分所经历的机械变化。我们发现，通过某些叫做直肌的肌肉的作用，这种作用是可以想象到的最有利的作用——我说，我们发现，每当眼

睛对准近处的物体时，它就会同时产生三种变化，所有这些变化都有助于所需的调节。角膜，即眼睛的最外层，变得更圆、更突出；下面的晶状体被推向前方；视轴，即眼睛的深度，被拉长。眼睛的这些变化以这样的方式和程度改变了它对光线的控制力，从而产生了所需要的效果，即在视网膜上形成影像，无论光线是以发散状态射入眼睛（当物体靠近眼睛时就是这种情况），还是以平行状态射入眼睛（当物体位于远处时就是这种情况）。还有什么比这更能说明设计者的巧妙之处吗？

具有这种变化能力的结构的设计者，一定知道最隐秘的光学定律。

这就好比一个验光师，当他看到一个较近的物体时，就会通过放入另一个玻璃杯来校正他的仪器，同时将他的试管拉出一个不同的长度。

**【折射光线的焦点必须准确地落在视网膜上，这样视点既不会超出视网膜，也不会缩短而无法到达视网膜。后一种缺陷存在于近视者身上，原因是角膜或晶状体过于凸出。前者是远视者的缺陷，因为这些部分的构造相反。】**

观察一个刚出生的孩子第一次抬起眼皮。揭开眼帘发现了什么？是两个透明球体的前半部分，当我们仔细观察这两个球体时，会发现它们是根据严格的光学原理构造的；而我们构造光学仪器所

依据的原理也是一样的。我们发现它们非常适合通过折射形成图像；由执行不同功能的部件组成；一个部件完成了它在光笔上的功能后，把光笔交给另一个部件，再交给第三个部件，依此类推；渐进的动作取决于有关部件最完美和最微小的调整才能成功；然而这些部件实际上是这样调整的，不是通过简单的动作或效果，而是通过动作和效果的组合，产生最终想要的结果。

由于这个器官必须在不同的环境下工作，光线有强有弱，物体有近有远，根据光线传输的规律，这些差异要求相应的结构多样性；——例如，光线通过的孔径应该更大或更小，透镜应该更圆或更平，或者透镜与视网膜的距离应该缩短或加长：我说，在这种情况下，眼睛要适应这种困难，我们发现它的几个部分可以偶尔改变，而且还提供了一种最奇妙的仪器来产生这种变化。

这远远超出了普通手表的调节器，因为普通手表需要用一只外来的手来调校；但它与哈里森让手表自我调节的装置并不完全一样，哈里森在手表中安装了一个机械装置，巧妙地利用金属的不同膨胀性，使手表在不同的冷热温度下都能保持运动的稳定性。这最后一种设计的独创性受到了人们的称赞。因此，一个与之不同的结构（眼睛），主要是超越了它（手表），难道就完全不能被认为是一种巧妙的设计（即对于眼睛的设计）吗？或者，如果它是一种巧妙的设计，难道它就没有设计者吗？

但是，这（些证据）虽然很多，却不是全部：不同种类的动物拥有我们所描述的能力，其程度适合于它们的生活方式和获取食物所需要的不同视觉范围。例如，一般来说，鸟类是用喙来获取食物的；由于眼睛和喙尖之间的距离很小，所以它们必须有能力清楚地看到很近的物体。另一方面，由于它们经常高出地面很多，生活在空气中，并以极快的速度在空气中穿行，因此，为了它们的安全，也为了帮助它们捕捉猎物，它们需要一种能看到很远的物体的能力；关于这种能力，在掠夺鸟类身上有很多令人惊讶的例子。因此，在鸟类的眼睛中发现了两种特殊的现象，这两种现象都有助于眼睛适应不同距离的变化。一个是在眼睛最宽的部分周围有一个骨质的，但在大多数物种中是柔性的边缘或箍；它把肌肉的作用限制在这个部分，增加了肌肉对眼球的侧压力，通过这种压力，眼球的轴被拉长，以便观察非常近的物体。另一种是附加的肌肉，叫做白膜（marsupium），用于将晶状体向后拉，使同一只眼睛适合观看非常遥远的物体。通过这些方法，鸟类的眼睛可以比其他动物的眼睛更轻松、更容易地从一个极端调节到另一个极端。

与陆生动物的眼睛相比，鱼类的眼睛在结构上也表现出与它们的状态和元素相适应的某些区别。我们已经观察过晶体的形状，它的圆形补偿了光线所通过的介质的密度。此外，我们还必须补充一点，鱼的眼睛在其自然和懒散的状态下，似乎是适应近处的物体，在这方面与人眼以及四足动物和鸟类的眼睛不同。鱼类眼睛

的普通形状比陆地动物的眼睛凸得多，它的肌肉构造也有相应的区别，即它的肌肉构造是为了使眼睛变平而设计的。

鱼眼中的虹膜也不允许收缩。这是一个很大的区别，其原因可能是，水中的光线对视网膜来说永远不会太强。

在鳗鱼身上，鳗鱼的头必须穿过沙子和砾石这些最粗糙、最恶劣的物质，在眼睛前面，离眼睛有一段距离的地方，有一个透明的、角质的、凸起的外壳或覆盖物，它既不妨碍视线，又能保护眼睛器官。对这样的动物来说，还有什么比这更需要、更有用的呢？

弹性边缘，或称“箍”，由骨板组成，在所有鸟类中都占据硬骨的前端；紧靠在一起，相互重叠。这些骨板在一般情况下形成一个略微凸起的环，但在啄木鸟中则形成一个凹环，不同于鹰的骨质边缘。

光学中的一个原理是，光线通过透镜时，会折射到透镜外的一个点或焦点，而这个焦点的距离会随着透镜接近球形而缩小。这个原理可以很自然地用于解释鸟类眼睛鳞片这个仪器的使用。这些鳞片部分相互重叠，以便于运动，当插入和覆盖在鳞片上的直肌收缩时，鳞片就会相互移动，并缩小硬膜的圆圈；因此，紧靠在这些鳞片所构成的圆圈内的角膜必须被向前压，使其更加凸起，因为眼轴被拉长后，眼球的焦点发生了变化。因此，角膜的凸度

使动物附近的小物体非常清晰。如果没有这种结构，鸟类在茂密的森林中飞行时就会不断地撞到树上，也就无法看到它有时取食的微小物体。

因此，在比较不同种类动物的眼睛时，我们从它们的相似之处和不同之处中看到了一个总的计划，而这个计划又随着所要应用的不同紧急情况而变化。

不过，我相信所有的眼睛，至少是所有经过检查的眼睛，都有一个共同的特性，那就是视神经进入眼底的位置不是在中央或中间，而是在一侧；不是在眼轴与视网膜相交的地方，而是在该点与鼻子之间。这样做的不同之处在于，两只眼睛可以同时看到物体的任何部分。

当我们把视觉看作是通过眼底形成的图像来实现的时候，我们就会不由自主地惊叹于画面的细小却又正确，触感的细腻和线条的精细。一幅五、六平方里格的风景画被放在直径半英寸的空间里，但其中包含的众多物体都被保留了下来，它们的大小、位置、形状和颜色都一目了然。汉普斯蒂德山的景色被压缩在六便士的范围内，但却被周密地表现出来。一辆驿车以普通速度行驶半小时，在眼睛里只经过十二分之一英寸，但在整个行驶过程中，图像中位置的这种变化却被清晰地感知到；因为只有通过这种感知，眼睛才能感觉到驿车本身的运动。如果说有什么能让我们减少对视

觉平板（视网膜）与视觉范围相比之渺小的赞叹，那就是大自然的景色每时每刻都在引导我们做出的反思，即在造物主的手中，伟大与渺小都是虚无。

---

斯图尔米乌斯认为，检查眼睛可以治愈无神论。眼睛的内部结构符合光学原理，只有这一点才能说明它的结构中蕴含着智慧；除此之外，毫无疑问，这也是眼睛器官的主要特征，在属于它和围绕着它的一切事物中，我们都可以看到一种非同寻常的关爱，以及对保护它的焦虑，如果我们可以这样说的话，这是由它的价值和它的温柔所决定的。它被固定在一个坚固、深邃的骨窝里，骨窝由七块不同的骨头连接而成，边缘凹陷。在一些少数物种中，例如科蒂蒙蒂，眼眶并非整体都是骨质的；但每当出现这种情况时，眼眶上部的缺损部分就会由软骨韧带替代；这种替代也体现了同样的细心。在这个窝里，它被脂肪包裹着，脂肪是所有动物物质中最适合它静止和运动的物质。它受到眉毛的保护，眉毛是由毛发组成的拱形结构，就像茅草屋一样，可以防止前额的汗水和湿气流到它上面。

**【据我所知，海豹或海牛的眼睛是个例外。巴黎，1701年，第123页。】**

不过，眼睑还是能更好地保护它。在动物身体的表层部位中，我知道没有哪一个部位的功能和结构不比眼睑更值得关注。它保护眼睛；它擦拭眼睛；它在睡觉时闭合眼睛；在任何艺术作品中，还有比眼睑更明显的目的吗？如果大自然的观察者忽略了这一点，那只能是因为它是显而易见、耳熟能详的。这是一种需要警惕的倾向。

我们在探究那些罕见而奇特的事例时，却忽略了最普通的事例；由于这种理解行为，我们有时会忽略最有力的观察，而被其他事例所吸引，这些（罕见的）事例虽然更深奥、更科学，但作为可靠的论据，却（可能相对于常见的事例而言）不那么值得考虑。

为了保持眼睛的湿润和清洁（这是眼睛明亮和使用的必要条件），一种分泌物会不断地为眼睛提供清洗液；多余的盐水会通过骨头上像鹅翎一样大的穿孔输送回到鼻子里。一旦液体进入鼻子，就会散布在鼻孔内侧，并被呼吸过程中不断经过的暖气流蒸发掉。从染坊或酒厂排出废液的管道或出口，还有比这更机械化的吗？我们难道不难理解，眼睛一定需要水分，但眼睛需要水分就能产生泪液的腺体，或者钻出一个孔来排出泪液吗？

眼睑还能调节过于耀眼的光线的强度，并通过部分闭合来排除过量的光线，以免伤害眼睛。睫毛也有类似的作用，那就是调节光量：人们相信，睫毛可以保护眼睛不受漂浮在空气中的小颗粒灰

尘的伤害。

值得注意的是，鱼类没有这种物质；鱼类生活的元素为眼睛提供了源源不断的润肤露。

然而，如果不注意鸟类和许多四足动物眼睛中最精巧的装置——眼裂膜，就把眼睛当作一个机械装置来看待，那就太不公平了。它（眼裂膜）的作用是在瞬间扫视眼球；在眼球上涂抹泪液；保护眼球免受突然的伤害；但当它（眼裂膜）贴在瞳孔上时，并不能完全隔绝光线。它折叠起来放在内眼角，随时可以使用和动作，而且动作迅速，这是每个观察者都知道和显而易见的特性：但同样令人钦佩的是，虽然不是那么显而易见，这层膜的运动是由两种不同的物质（肌肉和弹性）和两种不同的动作组合而成的。它不是像普通情况下那样，通过两块拮抗肌肉的作用，一块向前拉，另一块向后拉，从而实现相互变化；而是这样的：膜本身是一种有弹性的物质，能够像一块有弹性的果冻糖一样被力拉出来，而当力撤去后，又能凭借自身的弹性回到原来的位置。由于它的这种性质，为了使它能够胜任工作，它通过一条腱或线与眼球后部的肌肉相连：这条腱或线虽然强壮，但非常细，即使穿过视线也不会阻碍视线；肌肉本身位于眼球后部，它的位置不仅安全，而且不碍事，这是它在眼球前部的任何位置都很难做到的，因为它的功能目标就在眼球前部。当眼球后部的肌肉收缩时，眼膜就会立即通过沟通线被牵引到眼球前部。当肌肉收缩（这是一种积极

的收缩，而且很可能是一种自愿的收缩）停止时，只有眼膜的弹性才能把它拉回到原来的位置。

法国学者说：“对于千百种其他事物，我们不知道它们的构造，因为我们只知道它们的效果，而不知道它们的原因；但我们在这里讨论的（眼睛）是一种机器，它的所有部件都是可见的；只需观察一下，就能发现它运动和动作的原因”。

在眼睛肌肉的构造中，虽然它位于眼睛后面，但却能将瞬膜拉到眼睛上方，这就是刚才引用的作者当之无愧地称之为奇妙机制的地方。我猜想这种结构在其他动物身上也能找到，但在本文所引用的记录中，只有食火鸡的解剖结构证明了这一点。肌肉穿过由另一块肌肉形成的环，并在那里拐弯，就像绕着滑轮一样。这是一种奇特的现象。

如果有足够的力量牵引，单块肌肉加上一条直筋（这是常见的肌肉形态）就足够了。但是，要把眼膜牵引到整个眼球上，就需要更长的肌肉，而这种肌肉在眼球底部是无法伸直的。因此，为了在更小的范围内获得更大的长度，主肌肉的绳索形成了一个角度。到目前为止，这就达到了目的；但更进一步，它不是绕着一个固定的枢轴转，而是绕着另一块肌肉形成的环状物转；这第二块肌肉每当收缩时，当然会在拐点处抽动第一块肌肉，从而辅助两者设计的动作。

---

在阅读这些观察结果的过程中，读者心中可能会有一个疑问，那就是：为什么神不应该立刻赋予动物视觉能力呢？为什么要有这种迂回曲折的感知；要有这么多的手段；要有为此目的而提供的每一种元素；要有不透明物质的反射，要有透明物质的折射；两者都要遵循精确的规律；然后，要有一个复杂的器官，一个复杂的巧妙装置，以便通过这种综合元素的作用，并按照这些规律的限制，在与大脑相通的膜（即视网膜）上产生图像？为什么要这样做？为什么要制造困难来克服它？如果是为了用触觉以外的其他方式感知物体，或者是为了感知触觉无法触及的物体，难道造物主的简单意志就不能传递这种能力吗？在（神的）力量无所不能的地方，为什么要诉诸机械性装置呢？权宜之计（即自然世界里的机械性装置），就其定义和性质而言，是不完美的庇护所。求助于权宜之计，意味着困难、阻碍、束缚、力量的缺陷。这个问题既涉及视觉，也涉及其他感官；既涉及动物生命的一般功能，如营养、分泌、呼吸，也涉及蔬菜的经济性；实际上还涉及大自然的几乎所有运作。

——因此，这个问题涉及的范围非常广泛；除了我们可能不知道的原因之外，还可以给出其他的答案，其中一个答案就是：“只有通过巧妙的设计，才能向有理性的生物（即人类）证明神的存

在、神的作用和神的智慧”。——我们对造物主的一切认识，只要是依赖于自然现象或自然杰作，都是以此为尺度的。——去掉这一点，我们就失去了所有观察的对象和推理的基础；我指的是我们目前形成的理性能力。

无论做什么，上帝都可以在没有工具或手段的干预下完成：但正是在工具的构造、手段的选择和调整中，我们看到了一种创造性的智慧。

正是这种智慧构成了宇宙的秩序和美感。因此，上帝乐于为自己的力量规定限度，并在这些限度内实现自己的目的。

物质的一般规律也许就具有这些限制的性质；它的惯性、它的反作用；支配运动的传播、光的折射和反射、非弹性和弹性液体的构成、声音通过后者传播的规律；磁性和电性的规律；以及可能还有其他尚未发现的规律。

这些都是一般规律；当要达到一个特定的目的时，不是靠制定新的规律，也不是靠中止旧的规律，更不是靠让它们随风飘动、弯曲、屈服于各种场合；（因为大自然非常稳定地遵守和支持这些规律；）——而是像我们在眼睛里看到的那样，通过安插一种与这些规律相应的、适合由这些规律产生的迫切需求情况的仪器，最终达到目的。

因此，正如我们所说的那样，上帝为自己的能力规定了限度，以便让它（神力）得以施展，从而显示出他的智慧。【从而把我们的的心灵带到神的面前，使我们寻求他。】

那么，既然规定了这样的法则和限制，就好比一个存在者制定了某些规则；而且，如果我们可以这样说的话，他还提供了某些材料；然后，他又把用这些材料并按照这些规则创造一个世界的任务交给了另一个存在者（人）：——这种交托显然留下了余地，而且（人）确实（在自然世界中）有必要进行巧妙的设计（以进行劳动，并且管理自然）。

不，可能有许多这样的行为主体，也可能有许多这样的等级（包括天使）。我们并没有把这作为哲学或宗教的教义来提出；但我们说，这个问题可以安全地用这种观点来表述，——因为神（时时）自己按照一般规律行事，会给我们的推理带来同样的结果，就像他把这些规律规定给另一个人一样。有人说，创造的问题在于（时时）“给定了吸引力和物质，就用它们创造一个世界”，正如上文所解释的，这种说法也许并没有传达错误的观念。

我们选择了眼睛作为本章论证的实例。我们必须提出一个单独的例子，而眼睛的优势在于它可以与光学仪器进行严格的比较。很可能，耳朵在巧妙和机械方面的功能并不亚于眼睛。但我们对它

的了解较少：我们对其内部各部分的作用、用途或相互依存关系了解得不那么透彻。然而，它的一般形态，包括外部和内部，都足以表明它是一种适于接收声音的工具；也就是说，我们已经知道声音是由空气的脉冲组成的，我们从耳朵的结构中可以看出，它适于接收来自这种作用的印象，并将这些印象传递给大脑。这个结构是由什么组成的呢？一个外耳（耳廓），就像一个耳号，用来捕捉和收集我们所说的（气动）脉搏；在大型四足动物中，外耳会随着声音转动，它的构造和运动显然与这个功能相适应：一个通向头部的管子，位于这个外耳的根部，其中的褶皱和窦道将空气引向它：一层薄薄的膜，就像鼓的皮毛，横跨这个通道，伸展在一个骨质的边缘上：一连串可移动的、奇特的骨头，形成了上文所提到的薄膜与头骨内部通道和凹槽之间的通道，也是唯一可以观察到的通道：腔隙，在形状和形式上类似于音乐中的管乐器，呈螺旋状或部分圆形：咽鼓管，就像鼓上的孔，让空气随着覆盖膜的振动或温度的变化自由进出耳筒：整个迷宫是从岩石中凿出来的；也就是说，是用人体最坚硬的骨头锻造而成的。这些连接在一起的部件共同构成了一个仪器，很明显，这个仪器是用来传递声音或从声音中接收脉冲的，只可惜没有得到更好的理解。

耳朵的小骨形成的内部沟通，看起来比我所熟悉的动物身体中的任何东西都更像我们习惯称之为机械的东西。显然，它的设计目的是为了将鼓膜（也就是众所周知的“耳鼓”）上的震颤运动延续

到感官。这组骨头由四块组成，它们如此排列，相互铰接，以至于如果鼓膜和耳鼓振动，所有四块骨头都会一起运动；并且，由于它们的作用，这组骨头中最后一块骨头的基部会在一个孔上起作用，而这个孔会关闭，并在它的作用下，这个孔会向通往大脑的迂回管道开口。这四块骨头中的最后一块叫做镮骨。耳鼓的作用是张开一个扩展的表面，能够接收声音的印象，并通过声音进入振动状态。镮骨的作用是重复这些振动。它是一个重复的护卫舰，驻扎在更多的线路上。从它的作用中，我们可以了解到声音的感觉是如何被任何能向镮骨传递振动运动的东西所激发的，尽管在所有普通情况下，并不是通过鼓膜的干预。这是由施加在头骨上的固体物体实现的，比如一端夹在牙齿之间的棒，另一端接触到一个颤动的物体。同样，在相当大的程度上，空气本身似乎也能做到这一点，即使这层膜，也就是耳鼓受到严重破坏时也是如此。无论是在器官的自然状态还是先天状态下，骨链的作用都是将脉冲向大脑的方向传播，并利用杠杆的优势传播；这种优势在于增加振动的力量和强度，同时缩小振动的空间；这两种变化都可以增强或促进听觉神经更深层次的作用。

咽鼓管对器官的益处可以根据已知的气动原理来解释。在耳鼓的后面有第二个腔或桶，称为鼓室。咽鼓管是一个细长的管道，但足以通过空气，从这个空腔通向口腔的后部。现在，如果这个空腔是真空的，那是不行的；因为，在这种情况下，来自外部的大气压力会把覆盖在空腔上的薄膜撑破。用淋巴液或任何其他分泌

物填满这个腔也不行；这样必然会阻碍薄膜的振动和小骨头的运动。最后，用密闭的空气占据空间也是不行的，因为空气遇热膨胀或遇冷收缩，都会使覆盖膜膨胀或松弛，在一定程度上不符合它所要达到的目的。剩下的唯一权宜之计（巧妙的设计），也是咽鼓管的作用，就是为这个空腔打开一条与外界空气沟通的通道。一言以蔽之，它完全符合鼓上开孔的目的。

同样，鼓膜本身也值得仔细研究。鱼的耳朵里没有鼓膜，这就进一步证明了鼓膜的作用是空气或弹性介质。它与鼓的皮或鼓头有明显的相似之处，鼓的名字也由此而来。它与鼓头相似的主要特性是，它的使用取决于它的张力。张力是它的基本状态。我们知道，在鼓中，鼓皮被套在一个箍上，并根据需要通过连接在其圆周上的弦来支撑。在耳膜中，同样的目的是通过一种不同的方法来实现的，即用一根骨头的末端（耳郭的柄）压住耳膜的中心，这种方法更简单，但不失机械性，也不失成功。只有在非常大的动物身上才能看到这层膜的纹理。在 1800 年的《哲学论文集》（第一卷）中，埃弗拉德-霍姆爵士（Sir Everard Home）对耳朵和大象的耳鼓进行了一些奇特的观察。他在其中发现了一种他称之为放射状肌肉的东西，即笔直的肌肉纤维，沿着耳膜从圆周一直延伸到中心；从环绕耳膜的骨质边缘一直延伸到中心部分所连接的耳郭柄。他认为这块肌肉的作用是使耳膜与不同的声音保持一致；但随后他又发现，这块肌肉本身并不能发挥作用，除非耳膜被一种可称为外力的东西（即耳郭肌肉的作用）拉伸，并保持

适当的紧绷状态。我们的作者假设他对各部分用途的解释是正确的，那么他对这一点的思考是有根据的：“这种使耳朵适应不同声音（音量）的方式，是人体肌肉最美丽的应用之一；其机制如此简单，而效果却如此多样”。

在上面提到的另一卷同年的论文中，有两个非常奇特的病例，尽管我们描述的那层膜几乎完全丧失，但有些人的听觉却没有完全丧失，而是保留了相当程度的听觉。在其中一个病例中，有人试图通过用力拉扯外耳的肌肉来恢复这层膜的功能，即通过张力的变化来改变声音的印象。我们被告知，“外耳获得了一种明显的向上和向后的运动，每当病人听任何他听不清楚的东西时，都可以观察到这种运动；当有人对他低声说话时，可以看到耳朵立即动了起来；当说话的声音更大时，耳朵就完全不动了”。

既然已经描述了人和鱼的耳朵，那么在这里说明一下也未尝不可：——其他种类的动物也同样拥有适合其特殊习性和生态状况的耳朵。

两栖动物的听觉器官具有中间结构；在这类动物中，有些种类的耳朵像鱼，有些则更像陆生动物的耳朵。

鸟类的这一器官还有一个重要的补充：即耳蜗和适当的鼓膜。

在四足动物中，我们发现了一种更为复杂的组织；为了收集声音的振动，它们有一个外耳，以及所有属于人耳的部分，尽管它们的形状不同。

享受音乐的能力是精神上的，但作为这种享受之源的所有奇妙的声音变化都是通过耳朵的机械装置传递的。我们对感觉的多样性感到惊讶；耳朵能够感知四五百种音调的变化。

“因此，我们可以想象，在同一个音色中，由于发音体的构造、形状、位置或撞击方式的不规则性，由于弹性介质的构造，或由于弹性介质受到其他运动的干扰，以及由于耳朵本身的构造而产生的印象，音色会有惊人的变化。长笛、小提琴、高音小提琴、法国号都可能发出相同的音调，而且很容易区分。不，如果二十个人的声音发出同样的音调，而且力度相等，那么也会有一些区别”。里德的询问》，第 98 页。

从上述这两个病例中可以看出，耳膜的附带用途（如果不是主要用途的话）可能是覆盖和保护位于耳膜后面的耳廓。这两位病人都患有感冒：一位是“因着凉而导致耳聋加重”；另一位是“因暴露在冷空气中而感到耳朵非常疼痛”。因此，这个空腔对外界空气开放会产生不良影响；然而，如果大自然的创造者用任何其他的东西把它封闭起来，而不是用它的质地来接收声音的振动，并通过它与内部器官的连接，把这些振动传递给大脑，那么，就我们

所能判断的而言，这个器官的使用肯定会受到完全的阻碍。



#### 第 IV 章.

植物和动物的演替。

动物的产生并不能说明眼睛或耳朵的构造，就像根据前一章中的假设，用以前的手表的运动和机械装置制造出手表，也不能说明这样制造出的手表所表现出的技巧和意图；也不能说明表轮的布局、表齿的咬合、各部件之间的关系以及它们的共同目的；也不能说明它们的形式和位置是否适合它们的功能、它们之间的联系、它们的运作以及运作的有用结果。

我极力坚持这种比较的正确性；它适用于每一种特定的繁殖方式；根据上述假设，钟表是真实的，植物和动物也是真实的。

I. 先说植物的果实。种子含有一种特殊的组织，这一点难道不容置疑吗？不管种子是具有暂时营养的潜伏植物，还是其他什么东西，它都包含着一种适合新植物发芽的组织。

难道产生种子的植物与这种组织的关系，不就像（前文所述的那种“可以自我繁衍的手表”那样的）手表与机械运动过程中产生的手表结构的关系一样吗？我的意思是，它（种子）与机械装置有任何关系吗？

当一只表的制造者和设计者在这只表中插入一个适合制造另一只表的机械装置时，他实际上就是另一只表的制造者和设计者。

新表的所有特性都应归功于他的作用：表中所体现的设计，归功于他的意图；艺术，归功于作为艺术家的他；每个部件的搭配，归功于他的安排；作用、效果和用途，归功于他的谋略、智慧和工艺。

在前一块表的干预下，他只是用一套工具而不是另一套工具来制作这块表。植物和种子也是如此。在这两种情况之间，在生产手表和生产植物之间，还能有什么区别吗？两者（手表与植物）都

是被动的、无意识的物质；两者都是通过（造物主、设计者）赋予它们的组织，在（它们本身）没有理解或设计的情况下生产出它们的同类；两者难道不都是（造物主用于使之“自我繁衍”的）工具？

---

II. 从植物到卵生动物，从种子到蛋。现在，我要说的是，鸟类对它所产的蛋的形成，就像植物对它所结出的种子的形成一样，没有别的，也没有比这更重要的了。

鸡蛋的内部构造对母鸡来说是一个秘密，就好像母鸡（在这件事情上）是无生命的一样。

母鸡的意志不能改变它（蛋），也不能改变小鸡的一根羽毛。

她既不能预知也不能决定她所生的孩子是哪种性别的，或者有多少种性别的；然而，所生的孩子从一开始就会因性别的不同而有很大的不同。

因此，她不仅没有调整方法，也没有事先了解效果。

如果在那光滑的贝壳里隐藏着生产和滋养新动物（小鸡）所需的

物品和准备，那也不是她提供或准备的；如果有机关，那也不是她（设计）的。因此，尽管动物和植物之间存在着生命和感知力的差异，但这种差异并不在（我们对于这个问题的）考虑之列。

这（种设计）是一种外来的情况。

这是一种（母鸡或产种子的植物）未被使用的属性差异。（就这个问题而言），动物的机能和植物的机能都是一样的，——都没有任何能对所产生的事物的形式起作用的设计。

植物在生产种子时没有任何设计，对它所生产的东西的性质或用途也没有任何理解；——鸟对于它的蛋，并不高于植物对于它的种子。

这两者与它们所产生的东西之间都没有那种（设计师性质的）关系；（这种设计师的关系）就像一个木匠与他所制造的椅子之间的关系一样。

现在，我们需要一个与“果”有这种关系的原因，以说明手段对目的的适当性，一物对另一物的适合性和适配性，而母体植物或动物（本身）并不提供这种（设计师性质的）原因。

在植物和动物的繁殖过程中，我们还可以发现，所使用的器具与

所产生的事物并不相似；——在这一点上，与艺术工具和器械有相似之处。

花朵的花丝、花药和柱头与幼苗，甚至与在它们的作用下形成的种子的相似程度，不亚于凿子或刨子与桌子或椅子的相似程度。那么，植物的花丝、花药和柱头又是什么呢？

-----

III. 我们可以从产卵的动物发展到活产幼崽的动物：在后一类动物中，从最低级的到最高级的；从无理性的到有理性的生命，从畜生到人类；在我们进行比较的过程中，不会发现比较的条件（的本质问题）有任何改变。

有理性的动物不会比无理性的动物更有把握或更成功地繁殖后代；——人不会比四足动物更有把握或更成功地繁殖后代；四足动物不会比鸟更有把握或更成功地繁殖后代；鸟不会比植物更有把握或更成功地繁殖后代；植物不会比手表更有把握或更成功地繁殖后代。

因此，（他们或它们的）理性与这一切（繁衍之事）无关。

如果必须对我们所观察到的机械装置作出解释；如果要求说明，

产生幼小动物的机械装置或幼小动物本身所表现出来的机械装置是从哪里产生的，——那么就不能从父母的理性中得出这样的解释。

他（父母）是他的后代（儿女）的原因，就像园丁是他的花圃中郁金香的原因一样，而不是其他原因。

我们欣赏花朵；我们检查植物；我们发现它的许多部分都能达到它们的目的和作用；我们观察到它的营养、生长、保护和繁殖；但在这一切中，我们从未想到过园丁。

我们认为这一切都不是园丁的功劳；然而，如果没有园丁，我们就不会有郁金香；即使是最高级的动物也是如此【即，若没有父母，就没有儿女；但是，父母本身并不是儿女的创造者和设计者，正如园丁不是苗圃中植物的创造者和设计者】。

因此，对于在所产生的事物（儿女、幼崽、鸡蛋、种子）的结构中发现的创造力，我们需要一个创造者。

父母并不是那个创造者。他的意识决定了这个问题。但他完全不知道为什么被生产出来的东西会以现在的形式出现，而不是以其他形式出现。他只能对结果感到惊讶。因此，我们不能从亲代动物的智慧中寻找我们所要寻找的东西，即后代的身体内部的各

部分之间的关系和服从它们的使用的的原因，——我们在所生的躯体中看到的这种关系和服从；————就像我们不能把橡子的内部构造归因于它所掉落的、来自的橡树的智慧，或把（繁衍产生的）手表的结构归因于产生它的手表的智慧一样；——就论证而言，没有发挥的智慧和不存在的智慧之间没有任何区别。

-----

与植物和动物的世代繁衍近似的，是动物身体被破坏的部分的再现，以及受伤部分的修复。先不说甲壳类动物的肢体繁殖，就说蜥蜴类动物在被挖出的眼球上形成新的眼球这一奇妙而又确凿的事实，也是任何无神论理论都无法解释的。

在形成新眼睛的过程中，所使用的仪器、工具和材料与将要形成的器官毫无相似之处。——眼球根部的细小毛细血管利用其中循环的血液形成了新的眼睛。——用我们生物学作者的表达方式来说——这样构造出一只新眼睛的血管与它的相似程度，不亚于凿子或刨子与桌子或椅子的相似程度；而制造新眼睛的血液与它制造时的相似程度，不亚于从矿井中取出的金属矿石与一只完整完美的手表的相似程度。

在这种情况下，我们发现整个动物种族中都存在着一种工具，用来实现一个目的，而这个目的在一千个例子中没有一个是需要它

（动物自身的理性智慧）来实现的。如果读者仔细研究一下下一章以及本卷其他各部分所提到的无神论者回避上帝存在论证的几种方式，就会发现它们（无神论者的论证）在这种情况下应用是明显失败的。



## 第 V 章.

论点的应用仍在继续。

我们在第一章中对手表所做的每一项观察（原理与论证思路），都可以在眼睛、动物、植物、乃至自然界所有有组织的部分中得到严格的重复。正如——

-----

I. 当我们只是在探究智慧造物主的存在时，不完美、不准确、容易混乱、偶尔的不规则，可能在相当程度上存在，而不会引起对这个问题的任何怀疑：——就像一只手表可能经常出错，也许很少完全正确，可能在某些部分有问题，在某些部分有缺陷，——但我们不会因此产生丝毫的怀疑，认为它不是一只手表；不是制造出来的；或者不是（工匠）为了赋予它的目的而制造的。

当缺点被指出时，当人们开始质疑艺术家的技艺或作品制作的灵巧性时，实际上，为了捍卫这些品质不受指责，我们必须能够揭露材料中的某些棘手之处和不完美之处，或者指出制作过程中的某些不可克服的困难，而这些不完美之处和困难正是人们抱怨的原因所在；或者，如果我们做不到这一点，我们就必须举出自同一人之手的精湛艺术和巧妙构思的例子，让询问者相信，在他面前的案件中，存在着我们提到的那些障碍，尽管从案件的性质来看，这些障碍很有可能是他所不知道和没有察觉到的。

——我们必须这样做，以证明艺术家的技艺，或者至少是技艺的完美；我们还必须判断他的意图，以及为实现这一意图而使用的规定，不是从失败的例子中，而是从成功的大量例子中。

但是，这些问题毕竟不同于艺术家（本身）是否存在的问题，或

者说，同样的问题，我们面前的事物是否是一件艺术品的问题。

大自然的作品也是如此。当考虑的仅仅是造物主的存在时，不规则和不完美在考虑中几乎没有分量。当论证涉及造物主的属性时，它们就有分量；但此时，它们应与我们所拥有的、在其他事例中显示出的技巧、力量和仁慈的无懈可击的证据结合起来考虑（注意力不应停留在它们具体每一个东西身上，而应全局性地结合起来考虑）；这些证据在力度、数量和种类上可能是如此之多，可能会压倒明显的瑕疵，以至于使我们根据最合理的理由相信，最后这些瑕疵应该归咎于某种原因，尽管我们对此一无所知，但作者知识或仁慈的缺陷除外。【换言之，那些看似的缺陷，其实并非是由于造物主的知识缺乏、或仁慈的缺失，——而是可能有着更高远的、我们所尚未看到、或尚未明白的目的与目标。】

---

II. 植物和动物也可能有一些部分，就像钟表一样，在某些情况下，它们的操作是未知的，在另一些情况下，它们的用途是未知的。——这就形成了不同的原因；因为操作可能是未知的，但用途却是确定的。动物的肺也是如此。我认为，我们似乎并不了解空气对血液的作用，也不知道肺是以何种方式传递这种作用的；然而，我们发现，肺的作用中止很短的时间就会摧毁动物的生命。因此，在这种情况下，我们可以说是知道这个器官的用途，甚至可以说

是体验到了它的必要性，尽管我们对它的运作一无所知。在所谓的淋巴系统中也可以看到几乎同样的情况。淋巴系统紊乱给我们带来了极大的不便，但我们却不知道淋巴系统在我们的身体经济中所起的作用。

——可能还有第二类的一些例子，在这些例子中，人们不仅不知道它的作用，而且通过实验似乎可以证明这个部分是不必要的；或者可能会让人怀疑，它对植物或动物到底有多大用处。据说脾脏就是这种情况；从狗身上提取脾脏并没有对它们的生命机能造成任何明显的伤害。

——前一种情况，即我们无法解释其操作的情况，可能很多；因为它们与我们的无知成正比。对于不同的人，在不同的科学阶段，这种情况或多或少。知识的每一次进步都会减少它们的数量。也许，（在这个科学进步大爆炸性地发展的年代），几乎没有哪一年、在自然界的作品中、不出现某种操作或某种操作方式，而这种操作或操作方式在以前是未被发现的、很可能是未被预料到的。

——第二种情况，即身体中的部件似乎完全无用的情况，我认为极其罕见的；与那些用途明显的情况相比，它们的数量低于任何可分配的比例；——也许，它们从未被提交给足够精确的试验和检查，持续（观察）的时间也不够长，重复（观察）的次数也不够多。我所看到的描述都不能令人满意。

残缺的动物可能会存活并长得肥胖（就像被剥夺了脾脏的狗的情况一样），但也可能在其他一些功能上存在缺陷；如果没有被切除的器官，这些功能是否都能发挥出来，或者在多大程度上具有活力和完美性，或者能保存多长时间，这似乎无法通过实验来确定。

但是，对于这种情况，即使完全查明了，也可以运用我们就手表所提出的考虑，即这些多余的部分并不否定我们就那些有用的、我们知道其用途的部分所提出的推理。对于这些（有用的）部件来说，“巧妙（设计）”的说法依然如故。

---

III. 对于——我们观察到的大自然的杰作，以及我们认为在它们身上看到的神性的证明，——无神论者的一种回答方式是告诉我们，我们所看到的一切必然有某种形式，而且这种形式可能是它现在的形式，也可能是其他形式。【换言之，无神论者以此辩论说，我们不能因大自然（或眼睛、等等）其目前的形式而推断说，有一位造物主。】

现在，让我们把这个答案应用到眼睛上，就像我们之前应用到手表上一样。一定有什么东西占据了动物头部的那个位置；我们可

以说，一定有什么东西填满了那个眼窝：我们还可以说，它一定是我们称之为动物物质的那种物质，如肉、骨、膜、软骨等。

但是，它应该是一只眼睛，因为我们知道眼睛所包含的内容，——即首先，它应该由一系列透明的透镜组成；——顺便说一句，甚至在物质上也与不透明的物质截然不同，至少一般来说，身体的其他部分都是由不透明的物质组成的；除了这一部分之外，它的整个表面都被透明的透镜所覆盖。

第二，一块黑布或帆布（身体上唯一的黑色薄膜）铺在这些透镜的后面，以便接收通过透镜透射的光线所形成的图像；并放置在精确的几何距离上，只有在这个距离上才能形成清晰的图像，即在折射光线的汇合处。

第三，在这层薄膜和大脑之间有一根大神经；如果没有这根大神经，光对薄膜的作用，无论被器官如何改变，都将失去感觉的目的：——各部分的这种幸运组合，不是千千万万个个体中的一个个体的命运，就像彩票中的大奖一样，也不是自然界中的某种奇异现象，——而是整个物种的幸运；——也不是我们所熟悉的千千万万个物种中的一个物种的命运，而是所有存在的物种中数量最多的物种的命运；而且，这些物种不是偶然的或任性的，而是带有适合各自需要的痕迹：——这一切的发生，仅仅是因为每个动物的额头上都有一些东西占据了这些点的位置；或者，所有这

一切都可以用（无神论者所谓的）“无论那里有什么，都一定有某种形式”这样简短的回答来解释，这实在是太荒谬了，——无论怎样扩充都无法使之更加荒谬。

我们并不满足于这个（无神论者的）答案；——我们无法用它来解释远非肉眼所能看到的组织结构，比如我们在贝壳化石、骨骼石化或其他带有动物或植物再造痕迹的物质中观察到的组织结构，但无论从实用性还是从它们被发现的情况来看，这些组织结构似乎都不是偶然的。

如果说我们看到的这块石头（假设问题是关于化石的）一定包含了某种（生物体）内部构造，那么即使是这些东西也是无法解释的。

关于（生物体）构形的奇特性，我们还可以补充说，在事情发生之后，就不再需要计算不利于它的机会了。当问题是，一个有用的或模仿性的构型是否是（偶然）机会的产物时，这总是要计算的：在推理中，我所希望的最大确定性，莫过于把偶然性排除在自然界目前的布局之外。——普遍的经验都反对偶然性。（偶然）机遇能为我们做什么？例如，在人体中，偶然性，即没有设计的原因的作用，可能会产生（混乱而没有秩序的组织，例如）疣、痣、痘痘，但绝不会产生（内部结构极其精妙、复杂、部件庞杂、手段与目的完美适配的结构，例如）眼睛。

在无生命的物质中，一块泥土、一块鹅卵石、一滴液体都有可能  
是偶然的；但手表、望远镜、任何一种有组织的机构，通过复杂的  
机制达到有价值的目的，从来都不是偶然的結果。

---

IV. 还有另一种回答，其效果与把事物归结为偶然性的回答相同；  
这种回答会使我们相信，眼睛、眼睛所属的动物、其他一切动物、  
植物，乃至我们所看到的一切有组织的物体，都不过是无限岁月的  
流逝所产生的各种可能的存在和组合中的极少数而已；现在的  
世界就是这种多样性的遗迹；千百万其他的身体形态和其他物种  
都已消亡，因为它们的体质有缺陷，无法保存，也无法代代相传。  
——在我们所观察到的自然界的任何事物中，这种猜想都没有任  
何依据；目前没有这样的实验在进行；没有这样的能量在运作，  
就像这里所假定的那样，这种能量应该不断地推动新的生物种类  
的出现；也没有任何迹象支持这样一种观点，即植物或动物结构的  
每一种可能的组合以前都被尝试过。

我们可以设想，蔬菜和动物的许多（在这个世界中所没有的）形  
态都可以存在和延续，但它们却并不存在。

也许在田野里可以发现的植物形态几乎和在纸上可以描绘的植物

形象一样多。

（但按照无神论者的说法），无数种动物可能已经存在，但（实际上）它们并不存在。

根据上述（无神论者的）假设，我们应该可以看到独角兽和美人鱼、精灵和半人马、画家的幻想和诗人的寓言，都可以通过实例来实现。

或者，如果有人说这些可能超越了生命和繁殖的极限，那么我们至少可以看到一些国家的人类手指上没有指甲，手指和脚趾多于或少于十个；有的只有一只眼睛，有的只有一只耳朵，有的只有一个鼻孔，有的完全没有嗅觉。

所有这些，还有无数其他可以想象的品种，都可以生存和繁殖。我们可以对任何一个物种进行多种不同的改造，尽管给动物带来不同程度的便利和享受，但所有这些改造都与生命和保存所需的行动相一致。如果我们对已知存在的不同物种进行这些改造，它们的数量将无法估量。如果这些变形曾经存在过，那么为什么现在消失了呢？然而，如果所有可能的存在都被尝试过，那么它们一定是目录中的一部分。

此外，有组织的物质被分为动物和蔬菜，每种物质又被分为属和

种，这种分布不是心智的任意行为，而是建立在外部自然界普遍存在的秩序基础之上，在我看来，这与现世是不确定的各种随机存在物的残骸，是拒绝一切智慧计划的各种存在物的残骸的假设是矛盾的。这个假说告诉我们，每一种可能的存在物都曾在某一时期或其他时期以自己的方式出现过（至于是什么原因或以什么方式出现的，没有说），而那些形成得不好的存在物则消亡了；但是，那些幸存下来的存在物如何或为什么会被分成有规律的类别，就像我们看到植物和动物被分成有规律的类别一样，这个假说并没有解释；或者说，这个假说与这种现象是不一致的。

这个假设确实不值得我们考虑。一个人，因为我们自己从未见过手表、望远镜、丝袜磨坊、蒸汽机等的过程，不知道它们是如何制造出来的，也无法通过证词证明它们是何时制造出来的，或者是由谁制造出来的，我们该怎么看他？大量的金属和其他材料在熔化后变成了各种可能的形状，并以各种可能的形式、形状和比例结合在一起，我们看到的这些东西，就是从随机事故中留下的，最值得保存的东西；而且，就其本身而言，它们就成了一个料仓的剩余存货，而这个料仓曾几何时，通过这种方式，包含了各种机制，有用的和无用的，方便的和不方便的，这些类似的材料都可以被投入其中？——我无法将适用于大自然作品的假设与适用于机器集合的这种解决方案区分开来，因为没有人会接受这种解决方案。

---

V. 对于在动物身体上发现的设计痕迹，以及从这些痕迹中推导出的证明设计和设计造物主的论据，人们有时试图做出这样的解释，即这些部分并不是为了使用而设计的，而是使用产生于这些部分。这种区别是可以理解的。橱柜匠用鱼皮擦拭桃花心木；然而，如果断言狗鱼的皮是为了打磨木材和供橱柜匠使用而制成粗糙的颗粒状，那就太过分了。因此，这种区别是可以理解的。但我认为，在大自然的作品中，这种区别是不存在的。如果像有的时候那样对它们进行全面而普遍的肯定，那就等于是另一种断言，就像说橱柜匠作坊里的所有工具以及鱼皮，都是他偶然捡到并转为己用的配置物质一样；他的镑子、锯子、刨子和钳子，并不像我们想象的那样，是用来凿开、磨平、塑形或镗孔的；而是这些东西既然被制造出来了，不管是出于什么目的，也不管是否有什么目的，橱柜匠都会意识到它们适用于他的目的，并将它们加以利用。

不过，还是那句话。如果试图把这一解决办法应用于动物的那些部分，而这些部分的作用并不取决于动物的意志，那么它就充满了更明显的荒谬性。难道我们可以相信，眼睛在形成的时候并没有考虑到视觉的问题；是动物自己发现，虽然它形成的时候并没有这样的意图，但是它可以用来观看东西；而眼睛作为视觉器官的用途，是由这一发现和动物的应用而产生的吗？同样的问题也可以问耳朵，同样的问题也可以问所有的感官。没有一种感官从根

基本上取决于动物的选择；因此，也不取决于动物的智慧或经验。是物体给它们留下的印象构成了它们的用途。在这种印象之下，动物是被动的。它可以把物体带到感官面前，或者带到感官所能触及的范围之内；它可以选择这些物体；但对于印象本身，它没有权力，或者说权力很小；而这恰恰就是感官。

其次，动物身体的许多部分似乎比感官更依赖于动物的意志，然而，对于这些部分，这种解决方案同样不能令人满意。比如说，如果我们把这个解决方案应用到人体上，它本身就会形成一些问题，在这些问题上，任何有理智的人都不会产生怀疑；比如说，牙齿是否是专门为了咀嚼食物而制造的，脚是否是为了行走而制造的，手是否是为了握持而制造的；或者说，这些东西既然是动物所拥有的，那么它自己的聪明才智是否告诉它，这些东西是可以用于这些目的的，尽管在它们形成的时候并没有考虑到这些目的。

这种考虑问题的方式所具有的合理性只是，在某些情况下，组织似乎决定了动物的习性及其对某种生活方式的选择；在某种意义上，这可以被称为“部分产生的用途”。现在，对于所有可以提出这一观点的例子，我们都可以回答说，组织决定了动物的生活习惯，对它本身是有益和有好处的；而且，如果这些组织不是与动物周围的物质有着协调一致的关系，就不会如此有规律地产生这种效果。否则，它们就是没有目标的能力，没有用途的力量。你

说，蹼足决定了鸭子会游泳：但是，如果没有水可游，那又有什么用呢？一种鸟的钩状喙和锋利的爪子决定了它捕食动物；另一种鸟的直喙和软爪子决定了它拾取种子：但是，如果动物的身体和植物的种子不在它们的触手可及的地方，这两种决定都无法为鸟类提供食物。啄木鸟的喙、舌头和爪子的奇特形状决定了它要在腐烂的树皮后面或木头里的昆虫中寻找食物：但是，如果没有树，没有腐烂的树，树皮下面或树干里没有昆虫，这对它又有什么好处呢？蜜蜂的长鼻决定了它寻找蜂蜜：但如果花朵不提供蜂蜜，这又有什么意义呢？如果没有参照物，随意把能力强加给动物，它们就不会产生我们所看到的服务和益处；如果有参照物，就会有意图。

最后，这种方法应用于植物时完全失败。植物的各个部分都有自己的用途，不需要植物的意志或选择。

---

VI. 还有人把一切都归结为自然界的秩序原则。秩序的原则就是这个词：但秩序的原则不同于智慧的造物主，它的含义是什么，还没有用定义或例子来解释；而且，如果没有这样的解释，它似乎只是用词语来代替理由，用名称来代替原因。

秩序本身只是手段对目的的适应：因此，秩序的原则只能表示使

手段适应目的的思想和意图。或者说，如果它可以在任何其他意义上得到解释，那么是否有任何经验、任何类比可以支持它呢？为什么手表不能像眼睛一样被制造出来呢？

此外，秩序的原则是盲目的、不加选择的，这一点可以通过以下观察加以否定：——秩序不是普遍的（而是有针对性的），如果它来自一个恒定的、必然的原则，它就会是普遍的；秩序也不是无差别的（而是有目的性的），如果它来自一个非智慧的原则，它就会是无差别的。在需要秩序的地方，我们就能找到它；在不需要秩序的地方，也就是说，如果秩序普遍存在，它就毫无用处，我们就找不到它。在眼睛的结构中，（因为我们坚持我们的例子）在它的几个部分的形状和位置中，保持着最精确的秩序。在岩石和山脉的形态中，在连接大陆和岛屿海岸的线条中，在海湾和海角的形状中，我们看不到任何秩序，因为那是多余的。把岩石和山脉塑造成规则的实体，用几何曲线来束缚海洋的航道，或者把世界地图绘制成欧几里得《圆》或辛普森《圆锥曲线》中的图表表格，都不会产生任何有用的目的。

-----

VII. 最后，我们对大自然作品的观察，对我们所发现的巧妙、选择和设计的痕迹，以及对我们根据所提供的证据进行的推理所寄予的信心，不应该像有时有人试图做的那样，因为我们自己的无

知，或者说我们对大自然的知识的普遍不完善而动摇。

在许多情况下，这种考虑也不应该影响我们，即使它涉及到我们所关注的主题的某些部分。

真正的理解力在于，不要让我们知道的东西受到我们不知道的东西的干扰。如果我们认识到一个有用的目的，以及适应这个目的的手段，我们就足以得出结论。论证就完成了。

举例来说，如果视觉对享受视觉的动物的效用，以及眼睛对这一功能的适应是显而易见和肯定的，（我可以说没有比这更肯定的了）那么，我们无法解释脾脏的用途，这难道会影响我们从这些前提中得出的推论吗？

不，更何况，如果眼睛的某些部分，即角膜、晶状体、视网膜，它们的物质、形状和位置明显适合于通过光线的折射形成图像，至少，就像开光望远镜的眼镜和镜筒明显适合于这一目的一样；——也许在同一只眼睛中还有其他部分，例如某些肌肉或神经，我们无法说明它们的作用或效果；——就像我们对望远镜的构造产生怀疑，即怀疑它是为了什么目的而造的，或者怀疑它到底是不是造出来的一样，——仅仅因为其中有一些螺丝钉和插销，而我们并不了解它们的用途或作用。（而这显然是谬误的。）

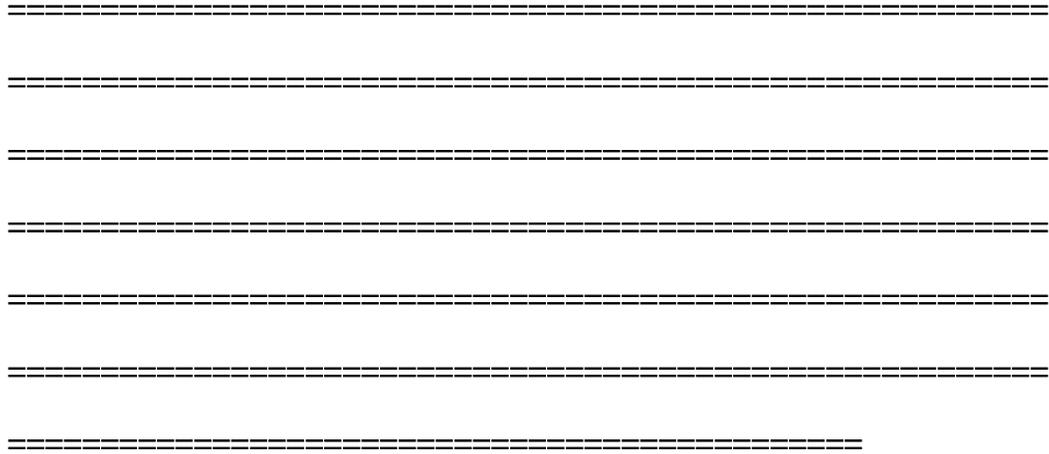
我认为这是一种向头脑中灌输怀疑和顾虑的普遍方式，它反复提及自己的无知、自己的低能：告诉我们在这些问题上我们所知甚少；所知甚少且不完全；或者更确切地说，我们对这件事一无所知。

这些建议与我们的意识不谋而合，有时会让我们的能力和结论产生普遍的不信任。

但这是毫无根据的嫉妒。

一件事的不确定性并不一定会影响另一件事的确定性。我们对许多问题的无知，并不影响我们对少数问题的确信。

在任何特殊情况下，在我们屈服于这种含沙射影的怀疑论之前，我们应该准确地弄清，我们的无知或怀疑是否与我们的结论所依据的确切要点有关。其他要点不算什么。我们对其他要点的无知可能对这些要点毫无影响，尽管这些要点在各方面都非常重要。一个公正的推理者不仅会从他的考虑中剔除他所知道的，也会从他的考虑中剔除他所不知道的，涉及与他的论证没有严格联系的问题，即不构成他的推理步骤的问题；在这些问题之外，他的知识和他的无知都是相对的。



## 第 VI 章.

论据累积。

如果世界上除了眼睛这个例子之外，再没有其他巧妙的例子，那么它也足以支持我们从中得出的结论，即智慧造物主的必要性。

我们永远无法摆脱它，因为任何其他假设都无法解释它，若这些假设的基础不违背我们所掌握的所有知识原则：即事物在接受经验的检验时，其真假都是根据这些原则来确定的。

它的外衣和体液，就像望远镜的镜片一样，可以把光线折射到一个点上，这就是器官的作用：它的肌肉有使瞳孔转向物体的功能，类似于望远镜的螺钉功能，眼睛的方向感和作为光学仪器的功能都依赖于这种功能；还有保护眼睛的功能，使眼睛保持润滑和湿

润，我们可以在眼窝和眼睑上看到这种功能；还有分泌泪液的腺体，它的出口或与鼻子的连接，可以在用泪液清洗眼睛后带走液体；这些装置组成了一个仪器，一个部件系统，一种手段的准备，它们的设计如此明显，它们的构造如此精巧，它们的使用如此成功，它们如此珍贵，它们的用途如此无限有益，以至于在我看来，可以消除人们对这个问题的一切怀疑。

在本章的标题下，我想指出的是，如果我们无法对自然界的其他部分进行研究，甚至如果自然界的其他部分除了无序和混乱之外什么也没有呈现给我们，那么这个（眼睛）例子的有效性将保持不变。如果世界上只有一只表，那么它有一个制造者的说法也不会不成立。如果我们一生中只见过一种水力机械，但是，如果我们了解这一种机械的构造和用途，我们会完全确信它出自一位工人之手、思想和技能，就像我们参观艺术博物馆，看到那里收集了二十多种不同的汲水机器，或一千多种不同的其他用途的机器一样。关于这一点，每台机器都是一个证据，与其他所有机器无关。

神力的证据也是如此。证据并不是位于一连串推理末尾的结论，在这一连串推理中，每一个巧妙的例子都只是其中的一个环节，如果其中一个环节失效，整个环节就会失效；证据是由每一个单独的例子分别提供的论据。

一个例子的错误只影响到这个例子。论证是累积性的，在这个词的最充分的意义上。没有耳朵，眼睛也能证明；没有眼睛，耳朵也能证明。每一个例子的证明都是完整的；因为当部分的设计及其结构与该设计的关联性被展示出来时，人们就可以安心了；未来的任何考虑都不会削弱这个例子的力量。



## 第 VII 章.

动物和蔬菜的机械和非机械部分及功能。

这（以下的讨论）并不是说动物或植物的每一个部分并非都是从一个有创造性的头脑中产生的；也不是说每一个部分的构造并非都是为了达到其适当的目的和用途，都是根据属于和支配该部分

的物质或作用的规律；也不是说每一个部分的构造并非都是为了在根据这些规律运作的同时达到其目的；————但是，正是因为这些规律本身并不是在所有情况下都能得到同样的理解，或者说，在更简单的过程和更简单的机器中，这些规律并没有得到同样的体现，——所以我们才在这里提出要区分动物和蔬菜的机械部分和其他部分。

例如，我们完全不知道肌肉运动的原理，即肌肉腹部的膨胀，以及随之而来的肌腱的收缩，是由于什么原因，是由于意志行为，还是由于不自主的刺激。所使用的物质，是液体、气体、弹性、电，还是都不是，或者与这些都不相似，我们也不知道；当然，属于这种物质并调节其作用的规律，我们也不知道。在我们能够制造的任何机器中，或者在我们能够执行的任何过程中，我们都看不到与这种收缩类似的东西。到目前为止（我们承认），我们还处于无知状态，但不会更远了。这种力量和原理，无论它来自于什么原因，都是假定的，接受这种原理的纤维的搭配，使用和应用这种力量的肌肉的配置，都是机械的；就像木偶移动时的线和绳的调整一样，是可以理解的。因此，就我们面前的课题而言，我们看到了动物机体中哪些不是机械的，哪些是机械的。神经的影响（因为我们常常不得不给我们知之甚少的事物命名）——我说神经的影响，即肌肉腹部或中部的膨胀，不是机械的。我们知道这种作用的效用，但我们不知道产生这种作用的手段或手段的准备。但是，对肌肉运动起源的模糊不清，并没有给我们对这一过

程的后续观察带来任何疑问：这些观察与以下几点有关：第一，肌肉的构造；由于这种构造，腹部或中间部分膨胀之后，肌腱必然会机械地回缩；第二，肌肉的数量和种类，以及它们为动物提供的有用力量的相应数量和种类；这些力量之大令人吃惊；第三，明智（如果允许我们在谈论作者或大自然的杰作时使用这个词的话）；——每块肌肉都被明智而精心地安排用于其特定的目的；使关节向这边移动，向那边移动，向另一边移动；以确定和特定的方向拉动和牵引它所附着的部分；这是一种机械操作，在许多例子中都有体现。

仅举一例：眼球蹄状肌的肌腱为了能拉出所需的线，要穿过一个软骨环，在软骨环上进行回转，就像船上的绳子要穿过木块或绕过支架，才能拉向所需的方向一样。我们已经说过，所有这些都是机械的，都是可以检查的，都是可以确定的，就像斯特兰德的自动机的机械装置一样。假设这台自动机是由磁铁驱动的（这很有可能），它将为我们提供一个非常适合当前目的的比较。我们对磁流体的了解也许就像我们对神经流体的了解一样少。但是，假定有磁力吸引（这并不意味着磁力是由什么原因产生的），我们就可以非常清楚和确定地追踪到，或者说，可以向我们指出机械装置，即：钢条、轮子、齿轮和齿轮箱。钢条、轮子、关节、电线，通过它们，人们所喜爱的运动被传递到了手指上：——把磁学学说中的任何模糊之处、困难或争论，作为反对我们对自动机中显示的机械装置或机械装置痕迹的了解或确定性的理由，这

与把我们对神经作用的原因，甚至神经本身的物质和结构的无知（我们承认这一点），作为质疑或怀疑我们对我们身体的机械部分所进行的推理的理由，是完全一样的。

动物是一种机器，这个命题既不完全正确，也不完全错误。我们一直在讨论的区别将有助于说明这一表述所隐含的比较在多大程度上是成立的，以及在哪些方面是失败的。

不管我们是否认为这种区别很重要，但我们必须记住，如果有人试图通过暗示我们对动物机能所依赖的自主运动、刺激性、生命原理、感觉、动物热量一无所知，来给我们的理解蒙上一层阴影，或者给我们在这个问题上的推理带来不信任，那是既不真实也不公正的；——因为，我们对动物机体的这些部分的无知，与我们对同一机体的机械部分的了解毫无关系。

因此，我争辩说，动物体内存在着机制；这种机制与艺术制造的机器中的机制一样恰当；这种机制是可理解的和确定的；它并不因为它常常以某种非机械的东西开始或结束而不那么可理解和确定：只要它是可理解的和确定的，它就证明了意图和谋划，在自然界的作品中如此，在艺术作品中也是如此；它是两者所能提供的最好的证明。

不过，在我为这些命题辩护的同时，我并不排除自己的主张，即

可能存在而且确实存在着其他情况，在这些情况中，虽然我们无法展示机制，或证明确实使用了机制，但我们并不缺乏足够的证据来引导我们得出同样的结论。

我们的身体有一个可称为化学部分的部分；由于我们的化学还不完善，我们对这个部分无法获得明确的知识；我的意思是，无论在程度上还是种类上，都无法获得与我们对身体的机械部分所拥有的知识类似的知识。因此，它所提供的论据与机制所提供的论据不同；然而，它所提供的论据在很大程度上是令人满意的。胃液或动物胃中消化食物的液体就属于这一类。在所有体液中，它是最活跃、最普遍的。例如，在人的胃里，它能在几小时内把各种奇怪的物质变成均匀的浆液、乳汁或粘液。它能抓住一切东西，几乎能溶解一切挡在它面前的东西的质地。也许所有动物的肉、最多植物的种子和果实、许多植物的根、茎和叶，虽然坚硬无比，但都屈服于它强大的渗透力。它所产生的变化不同于我们所能产生的、或我们所熟悉的任何化学溶液，在这一点上以及其他许多方面，在我们的化学中，特定的体液只对特定的物质起作用。此外，考虑一下，这种液体的作用比苛性碱或矿物酸、红色沉淀物或水蒸气本身都强，但它的触感和味道却像唾液或胶水一样温和、平淡、无味，这一点与唾液或胶水非常相似。我说，考虑一下消化器官的这些特性，以及为它提供的汁液，或者说是让它为自己提供的汁液，你就会承认它有资格被称为“动物性的化学奇迹”。

但我们对这种液体的成分及其作用方式仍然一无所知；这意味着，我们没有能力像我们的机械部分那样，把它与艺术操作结合起来。我将此称为我们化学的不完善；因为如果有一天，我们能够将各种成分混合在一起，从而形成一种能够以胃液的作用方式发挥作用的溶剂，我们也许就能够确定其功效所依赖的化学原理，以及这些原理是从人体的哪个部位和通过何种调配产生和衍生出来的。

同时，作为我们化学的缺陷，自然界的产物因其位置、特性、作用、惊人的功效和宝贵的用途，使我们有权对创造性的设计作出推论，难道这应该妨碍我们接受这种推论吗？

动物体的另一个最微妙、最奇特的功能是分泌。这种功能是半化学和半机械的，其作用极其重要和多样化，但其过程和装置却模糊不清。分泌过多、分泌不足或分泌失调几乎肯定会导致疾病，这充分证明了分泌器官的重要性。一个错误的分泌就足以让生命变得悲惨，有时甚至会毁灭生命。其种类之多，其重要性也不遑多让。从同一种血液（我指的是人体）中可以分离出大约二十种不同的液体；它们在感官特性、味道、气味、颜色和稠度上都是最不一样的；浓的、稀的、咸的、苦的、甜的：如果从我们自己的血液转到其他种类的动物，我们会发现它们的分泌物不仅种类最多，而且性质最相反；最有营养的食物，最致命的毒药；最甜美的香水，最腥臭的气味。其中大部分分泌物，如胃液、唾液、

胆汁、润滑关节的滑溜粘液、滋润眼睛的眼泪、保护耳朵的蜡等，在分泌后都被动物身体所利用；它们显然是从属性的，实际上是在为动物本身的用途做贡献。其他液体被分离出来似乎只是为了被排出体外。这也是必要的（虽然我们无法知道最初为什么是必要的），分泌长期停止的后果就证明了这一点；这种后果就是疾病和死亡。同化与分泌即使不是一回事，也是相似的，通过同化，同一种血液被转化成骨骼、肌肉、神经、薄膜、肌腱；这些东西就像木头和铁，帆布和绳索一样不同，而一艘船和它的家具就是由这些东西组成的。我们没有任何艺术创作可以与之相提并论，原因可能只是因为所有的艺术创作都被它超越了。我们所熟知的任何化学选取、化学分析或将物质分解为其组成部分、机械筛选或分割，无论在完美程度还是种类上，都无法与动物的分泌相提并论。尽管如此，这种仪器和过程还是很模糊，更不用说完全不被我们发现了。只有在少数几个例子中，我们可以看出一点腺体的构造。在大型动物的肾脏中，我们可以看到渗出动脉分成无数的分支；这些分支的末端到处都与小圆体相通，在这些小圆体内，似乎蕴藏着机器的秘密，因为变化就是在那里发生的。我们可以看到从这些圆形体中向肾盂铺设的管道，肾盂是肾脏实体中的一个盆地。我们可以看到这些管道连接在一起，汇集成更大的管道；汇集到一起后，形成无数的乳头，分泌的液体通过这些乳头不断渗入其容器中。这就是我们对腺体机制的全部了解，即使是在它似乎最有可能被研究的情况下。然而，如果说我们对动物的分泌一无所知，或一无所知得令人满意，并用这句简洁的话将这篇文

章从我们的论证中剔除，那将是非常草率和非常不合理地处理这个问题。

为了达到我们想要的目的，即表明意图，我们知道很多东西。我们所知道的是这样的。我们看到血液通过管道、导管或导管输送到腺体。我们看到一个有组织的装置，无论其构造或作用如何，我们都称之为腺体。我们看到血液或部分血液在通过腺体并经过腺体的作用后，从腺体中流出，流出的是静脉或动脉，即通过另一个管道或导管。与此同时，我们还可以看到一种新的特殊液体从同一个腺体的排泄管中流出，即通过第三个管道或导管流出；这种新液体在某些情况下被排出体外，在更多情况下则被保留在体内，并在那里执行一些重要的智能任务。现在，假设或承认我们对腺体的内部构造或其作用于血液的方式一无所知；那么，我们的处境就恰似一个不懂机械的旁观者，站在一台正在工作的织袜机、玉米磨坊、梳理机或脱粒机旁，它的结构和机制，以及内部发生的一切，都被外面的外壳遮挡住了，不让他（观察者）看见；或者，即使看见了，也会因为太复杂而使他的无知和无知的理解力根本无法理解。那是什么情况呢？这个无知的旁观者看到一种材料从一端进入机器，比如未磨碎的谷物进入磨粉机，未加工的棉花进入梳棉机，未脱粒的玉米进入脱粒机；而当他把视线投向机器的另一端时，他又看到材料以新的状态从机器中出来；谷物变成了适合做面包的粉末，羊毛变成了可以纺成线的毛条，玉米变成了可以磨碎的玉米穗。为了让这个人相信机器上有设计、

有意图、有机关，有必要让他把机器拆成碎片；有必要让他分别检查各个部件；有必要让他探究各个部件之间的作用，或者探究各个部件对呈现在他们面前的材料的作用，是同时进行的还是连续进行的吗？

他可能渴望这样做，以满足他的好奇心；他可能希望这样做，以提高他的理论知识；或者他可能有一个更实质性的理由来要求这样做，如果他碰巧不是一个普通的参观者，而是一个职业的磨坊工人，或者是一个有时被叫来修理失灵的类似机器的人；——但是，为了确定在机器的形成过程中是否存在谋划和设计，他不需要这样的介入或私密。他所看到的就足够了。

无论机器的隐蔽部分或其构造如何，其对材料的影响、对材料产生的变化以及这种变化在未来应用中的效用，都充分证明了控制者的手和机构。

如果说动物的分泌物为设计提供的证据还需要任何证实的话，那么正如前面已经暗示的那样，这可以从它们的多样性以及它们的用途和位置中得到证实。它们都来自相同的血液，都由腺体分泌出来，但分泌物却大不相同，而这种差异又恰恰与要完成的工作或要达到的目的相适应。如果不诉诸预约，就无法解释这一点。例如，为什么唾液是平淡无味的，而其他许多分泌物，如尿液、眼泪和汗液都是咸的呢？为什么耳内的腺体会分离出一种粘性物

质，用来保护耳道；眼睛上角的腺体会分离出一种稀薄的盐水，用来清洗眼球？为什么关节的滑膜是粘液状的；胆汁是苦的、刺激性的和肥皂性的？为什么流进胃里的汁液含有使该器官成为伟大实验室的力量，因为它是未来营养物质的接受者？这些都是很有道理的问题，除了需要智慧和用心之外，我们无法回答。

-----

本章的目的有三：第一，在根据自然的表象进行推理时，如果认为我们知识的不完善会相应地影响结论的确定性，那是错误的；因为在许多情况下，知识的不完善根本不会影响结论的确定性：第二，动物骨骼的不同部分可以根据我们可以将它们与艺术品进行比较的精确程度进行分类和分布：第三，我们骨骼的机械部分，或者说这种比较最完整的部分，虽然可能构成了自然工艺中最粗糙的部分，但却最适合被称为设计的证明和样本。

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

---

---

## 第 VIII 章.

人体结构中的机械排列。

因此，我们将从这一类例子中挑选出一些样本：在我们所了解的例子中，选择那些似乎最引人注目、最容易理解的例子；但是，也许我们不得不把这两项建议推迟到第三项；那就是，例子不需要图版、数字或专业语言就能解释清楚。

### 骨头

I. 我向任何人提出挑战：在有史以来最复杂或最灵活的机器的关节和枢轴中，谁能制造出比人类颈部脊椎中的结构更巧妙化或更明显的智慧结构？需要做两件事。头部要有向前和向后弯曲的能力，就像点头、弯腰、向上或向下看的时候一样；同时，头部还要在身体上转动一定的幅度，我们可以说是象限，或者说，也许是圆的 120 度。为了达到这两个目的，我们使用了两种不同的装置：——首先，头部紧靠在脊椎骨的最上端，并通过一个铰链关节与之相连；在这个关节上，头部可以自由地向前和向后运动，根据需要或韧带的允许，任何一个方向都可以；这是首先需要的。

因此，其次，为了使头部能够进行旋转运动，我们又引入了一种机制；不是在头部和颈部最上方的骨头（铰链所在）之间，而是在该骨头和其下方的骨头之间。这是一种类似于榫卯的装置。这第二块骨头，也就是最上面的一块骨头，有一个解剖学家称之为“突起”的部分，其大小和形状有点类似于牙齿；牙齿进入上面那块骨头上一个相应的孔或窝，形成一个枢轴或轴，在这个枢轴或轴的作用下，上面那块骨头连同它所支撑的头，可以自由地转动一圈；而在这一圈中，只要附着的肌肉允许头转动，它就可以转动。这样，两个动作都很完美，互不干扰。当我们点头时，我们使用的是位于头部和颈部第一块骨头之间的铰链关节。当我们把头转过来时，我们使用榫卯，它位于颈部第一块骨头和第二块骨头之间。在望远镜的框架或安装中，我们也可以看到同样的装置和原理。有时需要将仪器的物镜端上下、水平移动。垂直运动时，有一个铰链，望远镜在铰链上运动；水平运动时，有一个轴，望远镜和铰链在轴上一起转动。这正是应用于头部运动的机制：在这里，没有人会怀疑谋划和设计的存在，除非是心智衰弱，什么都不相信自己的推理。

我们还可以补充一点，从另一个角度来看，头部的前后运动应该在第一节脊椎骨的上表面进行，这也是一种巧计：因为如果第一节脊椎骨本身向前弯曲，就会使脊髓在运动的一开始就碰到牙齿的尖部。

二、另一种机械装置，其目的与上一种装置并无二致，但其手段却与上一种装置不同，而且具有独创性，解剖学家称之为前臂，即从肘部到手腕的手臂。在这里，为了完美地使用肢体，需要两个运动；一个是肘部的前后运动，即所谓的往复运动；另一个是旋转运动，根据需要，手掌可以向上翻转。如何做到这一点呢？众所周知，前臂由两块并排的骨头组成，但只在两端相接触。其中一块骨头在肘部与长方体或手臂上部相连，另一块骨头在手腕处与手相连。第一块骨头在肘部通过一个铰链关节（只允许在同一平面内运动）前后摆动，同时带动另一块骨头和整个前臂。在此期间，只要有将手掌向上翻转，连接手掌的另一块骨头就会借助一块骨头两端的凹槽或空洞在第一块骨头上滚动，而另一块骨头上则有相应的突出部分。如果两块骨头都在肘部与长方体或上臂相连，或者都在手腕处与手相连，就无法完成这件事。第一块骨头在一端，而第二块骨头在另一端：通过这种方式，两个动作可以同时进行。承载前臂的大骨可以在肘部的铰链上摆动，与此同时，承载手部的小骨可以在凹槽中转动。这些凹槽，或者说小瘤和凹槽的管理也是非常值得观察的。这两块骨头被称为桡骨和尺骨。在桡骨的上方，即肘部，桡骨的小节与尺骨的凹槽相通；而在桡骨的下方，即腕部，桡骨与凹槽相通，尺骨与小节相通。前臂上只有一块骨头，在肘部有一个球窝关节，可以向各个方向运动，这在某种程度上可能已经达到了既能移动手臂又能转动手掌的目的。但是，现在的机械装置能更好地实现这一目的，任何人都可以说服自己，将他可以轻松快速地在手腕处环形摇动

他的手（如果他愿意，还可以同时移动他的肘部），与借助球窝关节使他的手臂在肩部转圈的相对缓慢而费力的运动相比较。

---

III. 脊柱或背骨是一连串非常奇妙的关节。同一件工具要完成各种不同的、困难的、几乎不一致的功能。它既要坚固，又要灵活，（现在我知道没有哪条艺术链是同时具备这两点的；因为我所说的坚固不仅指强度，还指稳定性：）坚固，是为了支撑身体的直立位置；灵活，是为了让躯干在各种弯曲度下都能弯曲。此外（这是另一个目的，也是与其他目的截然不同的目的），它还要成为一个管道或导管，从大脑安全地输送动物体内最重要的液体，即所有自主运动所依赖的脊髓；这种物质即使不是生命的必需品，也是行动的必需品，但它的性质是如此的脆弱和娇嫩，如此的易受影响，如此的不耐伤害，以至于对它施加任何不寻常的压力，或对它的运行造成任何重大阻碍，都会导致瘫痪或死亡。现在，脊柱不仅要为大脑髓质的通过提供主干，还要在其运行过程中从中伸出小管道，这些小管道以后会被无限细分，可以以神经的名义将这种精美的供给分配到身体的每一个部位。脊柱的另一个作用不亚于前者，那就是为分布在身体躯干上的肌肉提供一个支点、支撑点或基础（或者更恰当地说，一系列支点、支撑点或基础）；在躯干上，不像在四肢上那样有圆柱形的骨头，它们可以固定在上面；同样，这也是一个类似的作用，为肋骨的末端提供一个支

撑点。

对一个工人说，有一个机械装置可以实现所有这些目的，让他着手设计这个装置；让他在这个装置上试试自己的技能；让他在被告知动物机体是如何实现同样的事情之前，就感受到完成这个任务的困难。没有什么能让他如此准确地判断所运用的智慧，没有什么能让他如此真实地思考。首先，为了使脊柱坚固而又灵活，它是由大量的骨头（人的脊柱有二十四块骨头）相互连接，并由宽大的基座压紧组成的。各部分所依托的基底的宽度和连接的紧密性，使脊柱链具有坚固性和稳定性；各部分的数量和由此产生的关节频率，使脊柱链具有灵活性。我们还可以注意到，这种灵活性在链条的不同部位是不同的：背部的灵活性最小，因为背部需要的是力量而不是弯曲；腰部的灵活性较大，因为腰部必须比背部更柔软；颈部的灵活性最大，因为头部可以自由活动。

其次，为了给髓质的下降提供通道，每块骨头的中间都有一个孔，这样，当把它们放在一起时，一块骨头上的孔就成了一条线，与相邻两块骨头上的孔相对应。这样，有孔的骨片连接起来后，就形成了一个完整、紧密、不间断的通道；至少，在脊柱直立和静止时是这样。但是，由于固定的姿势不符合其使用，因此仍然存在一个巨大的困难，那就是如何防止脊椎骨相互移动，从而在身体移动或扭转时破坏管道的线路；或者当身体向前弯曲时，关节从外部裂开，从而使脊柱形成弓形。这些危险都是机械性的，也

是可以通过机械方式来避免的。脊椎骨通过它们的突起和凸起，以及其中一些在其末端相互形成的关节，被如此锁定和限制，以保持所谓的骨骼体或骨骼宽面的相对位置几乎不变；由于软骨的弹性和屈服性，所有必要的运动都可以在软骨上进行，而不会因为各部分的分离而产生任何间隙。我说的是所有必要的运动；因为尽管我们的背部几乎可以弯曲到任何倾斜度，但每块脊椎骨的运动量却非常小：这就是我们从由这么多环节组成的链条和由这么多骨头组成的脊柱中获得的好处。如果脊柱只有三到四块骨头，那么在弯曲身体时，脊髓一定会在各个角度受到挫伤。不用告诉读者，这些中间的软骨就是糝；他可以在小牛腰肉中看到它们的完美形态。它们的形状也符合同样的意图。它们的前部比后部厚；因此，当我们向前弯腰时，软骨的可压缩物质在其较厚的前部屈服于挤压它的力量，使相邻脊椎骨的表面比以前更接近于彼此平行，而不是增加它们平面的倾斜度，这必然会在它们之间造成裂缝或开口。

第三，为了使髓质管道在其运行过程中以方便的顺序向身体的不同部位供应神经，在每块脊椎骨的上边缘和下边缘都有凹槽，每条边缘上有两个，每侧与背部中线的距离相等。当脊椎骨拼合在一起时，这些切口就会形成一个个小孔，神经就会在每个关节处成对地穿过这些小孔，从而将它们的分支传送到身体的每个部位，并以同样的方式传送到身体的两侧。

第四个目的是插入肌肉的基部和支撑肋骨的末端；为了实现这第四个目的，尤其是前一个目的，骨骼的组成被赋予了一个特别适合设计的形状，而其他目的则不需要。它们的前面是平滑的圆形，任何粗糙或凸出的部分都可能会伤及邻近的内脏，而它们的后面和两侧则延伸出长长的突起，躯干运动所需的肌肉就固定在这些突起上；这些突起的固定非常巧妙，脊椎骨为肌肉提供了基础，而肌肉则帮助这些骨骼保持其位置，或者通过它们的肌腱将它们绑在一起。

【在这里似乎应该指出，在这种情况下使用的（关于脊髓的）表达形式意味着严格意义上的不真实。脊髓，或者更恰当地说脊髓神经，并不是一种液体，而是一条从大脑向下延伸通过脊柱管的实心线，其分支分布到身体的各个部位。在这个例子中，帕利博士可能考虑到了动物的髓液，这是一种微妙的液体，以前人们认为它存在于大脑中，并通过神经传导到不同的部位。】

然而，最重要也是最普遍的特性，即椎体的强度和防止松动的安全性，还需要进行更多的专门研究：因为涉及到如此多的关节，而且每一个关节的损伤都会致命，这就成了一个需要认真预防的问题。为此，脊椎骨被铰接在一起，也就是说，它们之间的活动关节是通过我们在“突起”这个名称下提到的那些物质突起形成的；这些突起相互锁定，相互包裹，以确保脊椎骨的主体不仅不会意外滑动，甚至不会被任何暴力推离其位置，而这种暴力甚至

会使骨头断裂。我经常注意到野兔脊骨上的这种结构，并对它赞叹不已。在这一点上，正如在许多情况下一样，一个普通的动物身体观察者，甚至可以通过检查他餐桌上的动物骨头，免去出席人类解剖的恶心，而学到足够的信息和满足感。例如，让他拿起一块剔得干干净净的野兔背骨，我们假设它由三块脊椎骨组成。他会发现，三块脊椎骨中的中间一块骨头通过其突起与两侧的骨头紧密相连，无论用什么压力，都无法将其从三块脊椎骨之间的位置挤出来。它既不会向前，也不会向后，更不会向两侧移动。无论他向哪个方向用力，他都会从骨头的形状、交界处或重叠处发现一个阻碍他尝试的障碍；一个防止脱臼的制衡装置。在脊柱的一个部位，他会发现肋骨与脊柱的连接方式是一种更强大的加固手段。每根肋骨都位于两块脊椎骨上。这一点值得注意，任何人在雕刻羊脖子时都会注意到。它的方式是这样的：肋骨的末端被中间的脊分成两个表面；这两个表面与相邻的两块脊椎骨的身体相连，脊与中间的软骨相接。在我家门口的毕晓普-威尔茅斯的著名铁桥上，就采用了这种装置；而且其稳定的目的也是一样的，即横杆的颊部穿过拱门之间的接缝，而构成每个拱门的部件就是通过这些接缝连接在一起的。每根横杆在连接处都靠在两块横杆上，至少在一个方向上可以防止任何一块横杆滑脱。这样，通过这样或那样的方法，就能完美地防止横向滑动的危险，或被拉出背部的直线：为了防止骨骼被纵向拉开，或被拉向该直线的方向，从链条的一端到另一端有一层坚固的薄膜，足以抵御任何可能作用于背部方向或与背部平行的力量，从而将整个组合固定在各自

的位置上。总的结果是，不仅正常生活所需的人体运动都能安全地进行，而且连小丑的手势都不会扭曲脊柱。

总的来说，作为对那些可能倾向于进一步研究这个问题的人的指导，我们应该从三个方面来看待脊柱，它的所有方面都会让我们钦佩不已。这些观点与脊柱的关节、韧带和穿孔有关，也与人体从脊柱中获得的相应优势有关，包括行动能力、力量，以及对每个部位都至关重要的与大脑的安全沟通。

【在帕利博士关于脊柱和身体其他部位的机理的论述之后，附录一位在世的非常杰出的解剖学家和外科医生的一些观点将是有益的，他最近考虑了动物机理与自然神学的关系这一主题，并提出了一些引人注目的新观点。这些观点已作为有用知识传播协会的论文之一出版，并成为该系列的第九期。这些摘录将更具启发性，因为它们提供了一位专业观察家的观点，证实了作者的观点；它们还将作为作者努力弘扬的同样伟大真理的补充说明。】

所谓脊柱，有三个作用：它是骨骼各部分之间的重要纽带；它是脊髓的管道，脊髓是神经系统的一部分，对生命的重要性不亚于大脑本身；最后，它是支撑头部的支柱。

我们现在看到了脊柱的重要性，接下来我们将解释如何提供各种功能机制。

如果保护脊髓是这种结构的唯一目的，那么很自然可以推断，它应该是一根坚固而不屈的骨管；但是，由于它必须屈服于身体的弯曲，所以它不可能与头骨构成如此严格的类比。因此，它必须弯曲；但它的某一部分不能突然或大幅度地弯曲；因为这样会影响内部的脊髓。

由此，我们就能理解为什么脊柱上有二十四块骨头，每块骨头都会稍微弯曲；每块骨头都与另一块骨头相连接；每块骨头都会稍微屈服，从而使整个脊柱具有身体运动所必需的灵活性。接下来我们要注意的是，当脊柱通过这种方式向各个方向运动时，它还获得了一种特性，而这种特性更适合我们现在的目的来理解。脊柱的骨头被称为椎骨；在这些骨头之间的每一个间隙里，都有一种特殊的胶状物质，这种物质从骨头之间被挤压出来，因此，允许它们接近身体并在身体运动中发挥一点作用。这种糝状物质被包在一个有弹性的束缚中，或者说被包在一层强度很大的膜中，这层膜从一个椎骨的边缘或边界一直延伸到下一个椎骨的边界。当重物压在身体上时，柔软的软骨就会被压出来，薄膜就会屈服；当重物移开时，薄膜就会因其弹性而回缩，软骨就会被压回原位，骨骼就会恢复其位置。

不同动物的脊柱结构一般并无不同。不过，在蛇类中，脊柱的结构变化很大；但这是严格按照动物的便利性来决定的。因为在四

足动物中，脊椎骨的数量为 30 到 40 个，而在蛇类中，脊椎骨的数量接近 150 个：在人和四足动物身上，骨头的表面是平的，这些平的表面一个挨着一个，用筋腱紧紧地捆绑在一起；而在蛇身上，骨头一个挨着一个，就像球和套筒一样，所以它们可以在各个方向上自由地相互运动；也就是说，在人和四足动物身上，更多的是考虑坚固性；而在蛇身上，则是考虑柔软性。然而，即使是柔韧也不能以牺牲安全为代价。蛇的脊骨具有连贯性和柔韧性，是我们所熟知的动物机制中最奇特的部分之一。手表的链条（我指的是在发条盒和撞针之间传递的链条）也具有同样的特性，但蛇与我们所说的链条相比，后者只是一件笨拙的工艺品。

我们不难理解，这二十四个连接点对整个柱子的弹性有多大的影响；而这对大脑的保护又有多大的作用。如果没有这种弹性材料的介入，身体的每一次运动都会对大脑脆弱的纹理造成损伤，我们在双脚着地和头部着地时几乎都会受到同样的伤害。正如我们已经说过的，有必要在圆柱的不同部分之间插入铅或石板的薄片，以防止圆柱的边缘（技术上称为弧形）接触，因为在这种情况下，它们会碎裂或劈开。

不过，还有一种非常奇特的保护大脑的方法，我们指的是脊柱的弯曲形式。如果将一根完全笔直的钢制弹簧从其两端压入两手之间，尽管它很有弹性，但还是会受到阻力。

如果脊柱直立，一根骨头与另一根骨头垂直，就会产生这样的效果；因为这样重量就会均等；脊柱既不会向一侧屈服，也不会向另一侧屈服；因此，四面的压力平衡，就会产生阻力。因此，我们可以看到人体脊柱呈斜体 f 形所带来的巨大优势。它可以顺着曲线的方向屈服；脊柱一侧受到的压力必然大于另一侧；它的弹性可以立即发挥作用，而不会发生抽搐。它屈服、反冲，因此形成了最完美的弹簧；非常适合承载头部，而不会产生震荡或造成任何伤害。

最不幸的例子莫过于老年人。这时，头骨的台面已经加固，脊柱也很僵硬：如果一个老人的头摔在地毯上，这对一个孩子的弹性骨架来说毫无影响的一击，对他来说却可能是致命的；脊柱的僵硬使他每走一步都会震动头部内部，并撞击大脑。

我们已经暗示过脊柱与骨盆的连接与船桅插入船体之间的比较。桅杆直接穿过甲板而不接触甲板，桅杆的脚后跟插入台阶，台阶由横跨龙骨架的大块实心橡木组成。龙骨是一个内龙骨，位于船的底板上，直接盖在适当的龙骨上。这些都是用来扩大桅杆作为柱子所依靠的基座的装置；因为根据柱子的高度和重量，它的基座必须扩大，否则就会沉入土中；所以，如果桅杆要承受一个点，它就会冲破船底。

桅杆由护罩和支撑杆直立支撑。桅杆由桅杆桁和桅杆杆支撑，桅

杆桁用于防止横向或滚动运动，桅杆杆和桅杆杆则用于防止船体倾斜。这些构成了所谓的站立索具。

桅杆不在甲板或船梁上；甲板和桅杆之间确实有一个用帆布覆盖的空间。

我们经常听说一艘新船出海时要拉伸缆绳，也就是让缆绳和支撑杆随着船的运动而拉伸，然后再将它们绷紧；因为如果在这之前就遇到风暴，当支撑杆和缆绳放松时，桅杆就会靠在上甲板上，从而被拽出或拽走。事实上，大部分桅杆都是以这种方式丢失的。没有任何船只能像在芬兰海湾航行的船只那样，在这样的风暴中屹立不倒。它们的桅杆根本没有固定在船体上，只是靠在台阶上。

虽然脊柱与桅杆并不十分相似，而造船者的设计尽管与自然界的规律不同，却显示出了要达到的目的；当我们因此而了解到移动基座上的支柱的安全性所需的条件时，我们就准备好去欣赏自然界赋予人类脊柱安全性的优越规定了。

人的脊柱位于所谓的骨盆（或盆地）上；骨盆是一圈骨头，臀部是其最外侧的部分；骶骨（是拱形的基石）位于背部下部。脊柱与骨盆拱形的这块中心骨相连；与桅杆相似，骶骨就像阶梯，支柱的基座就像桅杆的脚跟一样，在阶梯上镶嵌或榫接。脊柱通过强有力的韧带与骨盆的外侧部分相连，这些韧带可以比作缆绳。

这些韧带保护脊柱下部免受横向运动或滚动的冲击；不过，支柱并不是用来限制脊柱在俯仰时的前后摆动，也不是用来调整桅杆的倾斜度，而是在支柱下部有一个非常漂亮的装置。

脊柱在这里形成了一个半圆形，它具有这样的效果：无论下肢用力时脊柱会被骨盆带向前方，还是身体在奔跑时突然停止，如果脊柱像桅杆一样直立，脊柱下部必然会受到的冲击力都会分散到脊柱的几块骨头上；因此，任何特定部位受伤的几率都会降低。

例如，骶骨或骨盆中心的骨头被向前推，就像一个人要跑步时一样，力量被传递到脊柱最下面的骨头上。但是，这些骨头的表面与运动线有非常轻微的倾斜度；从脊椎下部传递到第二块骨头的冲击力的方向仍然非常接近垂直于其接触面。从第二块骨头到第三块骨头，以及从第三块骨头到第四块骨头之间的力传递也是如此；因此，在水平运动的冲击力作用到垂直的脊柱上之前，它已经分散到了该柱子的四块骨头上，而不是整个力都集中在任何两块骨头的连接处。

如果柱子直立，它与底座接触的最低点就会受到震动。但如果形成半圆形，运动就会在柱子的最低处产生冲击力，而且这种冲击力会分布在柱子的相当大的部分；事实上，这部分脊柱从未发生过变形。事实上，我们应该把这个模型提供给航海家们参考，作为改进海军建筑的有益提示。

---

每一个见过大浪中颠簸的船只的人都会问自己，为什么桅杆不是直立的，或者说，为什么前桅杆是直立的，而主桅杆和中桅杆却斜立在甲板上，或者说，向船尾倾斜。

主桅杆和中桅向后倾斜，因为在船只前倾时应力最大；因为桅杆受到向前的冲力，在船头上升时会突然受阻；但桅杆向后倾斜，运动从船头到船尾更垂直。前桅杆的直立位置丧失了这一优势，但却因牺牲了这一优势，使船只在工作时获得了更大的优势；桅杆上的风帆能更有力地摇摆船只，垂直的位置能使船只更好地转向或停留；但正如我们所看到的，垂直的位置会使俯仰时的应力与桅杆成直角，因此更容易弹起。

贝尔的《动物力学论》中说：“人体脊柱从靠近底部的最凸处开始向后倾斜。

在鱼类中，脊椎的结构有所不同，它们的身体更有弹性，但柔韧性较差。每个椎骨的末端都有一个装有粘稠液体的杯，它使骨骼之间的距离不会超过侧韧带弹性的平均值；液体不可压缩，因此形成了一个球，骨杯围绕球运动；球没有内聚力，运动中心始终适应关节的变化，而不会产生摩擦。

---

IV. 胸腔的相互扩张和收缩使肺部得以活动，这取决于一个简单而又美丽的机械装置，它与包围胸腔的骨骼结构有关。肋骨与骨干连接，或者说是与骨干的侧突斜向连接：也就是说，在自然位置上，肋骨从连接处向下弯曲或倾斜。但是，它们在这一端所依托的基础是固定的，斜度或向下倾斜的后果是，当它们移动时，无论什么东西将肋骨向上拉，必然同时将它们向外拉；而且，当肋骨在后面与脊柱成直角时，胸骨或它们在前面所连接的胸部的一部分被向前推。因此，提升肌肉的简单动作就完成了工作；而如果肋骨与脊椎骨体成直角连接，胸腔就不可能因为肋骨位置的改变而进一步扩大。如果每根肋骨都是一根坚硬的骨头，两端与固定的基座相连接，那么整个胸部就无法移动。基尔（Keill）观察到，在轻松吸气时，胸骨会向外推出十分之一英寸：他计算出，加上因横膈膜变平或下降而增加的胸腔内空间，每次吸气时可有42立方英寸的空气进入。当需要更深、更费力地吸气时，胸腔容量的增大可能会通过努力而增加，以至于肺部可以胀满七十或一百立方英寸。

胸腔或胸部由骨骼和软骨组成，可以支撑和保护最重要的部位——心脏和肺部，在身体的每一次运动中都能完美地转动和扭转；并且在呼吸过程中不停地运动，一生中没有任何片刻间歇。在解剖学的

描述中，胸部是由后部的脊椎柱或脊柱、两侧的肋骨和前部的胸骨或胸骨组成的。但最值得欣赏的是这些骨骼的连接方式，尤其是肋骨与胸骨的连接方式，它们是通过软骨或软骨韧带连接在一起的。由于这种特性，它们可以保护胸部免受暴力的影响，甚至在呼吸的肌肉力量变得过于微弱，没有这种支撑物就无法继续呼吸之后，还可以维持生命。

如果肋骨是由骨头组成的完整圆环，并从脊柱一直延伸到胸骨，那么任何意外的骨折都会危及生命；即使是人体骨骼经常受到的摩擦和颠簸，也会使其脆弱的质地不堪重负。肋骨的前半部分是凸出的，并通过软骨与胸骨相连接，软骨的形状与肋骨的形状相似，就像肋骨的拱形结构一样，软骨更适合在身体受到任何冲击或运动时屈服。这部分的弹性可以抑制那些会导致肋骨断裂的冲击。我们身体前倾或偏向一侧，肋骨就会适应，这不是因为骨头的形状发生了变化，而是因为软骨的弯曲或弹性。肋骨受到重击并不会折断，因为它们会反弹并屈服于暴力。然而，只有在年轻时，当人的身体处于完美状态时，这种柔韧性和弹性才会充分发挥作用。到了老年，肋骨软骨就会变成骨质。它们牢牢地附着在胸骨上，肋骨也被固定住了，就好像整个拱门都是由不结实、没有弹性的骨头构成的一样。因此，每一次猛烈的撞击都会导致肋骨骨折，这种意外很少发生在童年或青年时期。

V. 髌骨或膝盖骨是一种奇特的小骨头；在形状和功能上，它与身体上的任何其他骨头都不同。它呈圆形，冠状；相当厚；两侧有点凸，覆盖着光滑的软骨。它位于膝关节的前方：腿部向前伸展时，强有力的肌腱会从大腿的起源处进入它（或者说它是肌腱延续的一部分），然后插入胫骨。它可以保护肌腱和关节，使两者不会因摩擦或不平等表面的压力而受伤。它还能改变肌腱的运动方向，使其远离运动中心，从而给肌腱带来相当大的机械优势；这是根据力的分解原理实现的，而所有机械都是建立在这些原理之上的。这些就是它的用途。但最值得注意的是，它似乎是对骨骼的补充，几乎可以说是事后加上去的，虽然不是十分必要，但却非常方便。它与其他骨头是分开的；也就是说，它与其他任何骨头都没有常见的结合方式。在婴幼儿时期，它是软的，或者说几乎没有形成；它是由骨化产生的，从该部位的结构或运动中无法得知其开始或发展的过程。

但是，通过部分由软骨构成的肋骨弹性结构还可以达到一个更重要的目的。这就是呼吸的作用，尤其是在大量消耗体力和剧烈运动时所需的高强度呼吸。呼吸有两种行为—呼气，吸气。当胸部处于静止状态时，它既不处于呼气状态，也不处于吸气状态；它处于这两种行为之间的中间状态。产生吸气或呼气的肌肉力量是与肋骨的弹性特性相对抗的。肋骨的特性是使胸部保持在呼气 and 吸气之间的中间状态。呼吸肌被交替激发，以扩张或收缩胸腔，

并在此过程中抬高或压低肋骨。因此，在吸气和呼气时，肋骨的弹性都会发挥作用；而且，如果在我们的能力范围内，很容易就能证明，肋骨软骨的死力通过呼吸维持生命，而生命肌肉的力量如果没有这种力量的帮助，就会太弱而无法延续生命。

通过现在的解释，我们马上就会明白，在年龄较大的时候，剧烈运动或用力是如何受到限制的，因为它取决于呼吸。软骨的弹性消失了，肋骨圈变得不结实，不允许高位呼吸，不允许胸腔突然大幅扩张和收缩，而这是血液在肺部循环所必需的，也是心脏在运动和用力产生的更剧烈的血液流动中得到缓解所必需的。

-----

VI. 在某些物质方面，肩胛骨是一种非常奇特的骨骼：似乎是为了自己的目的而制造的，与其他任何原因无关。在没有锁骨的四足动物中，肩胛骨与躯干之间没有骨性连接，无论是通过关节、突起还是其他方式。肩胛骨不长在躯干的任何其他骨头上，也不从任何其他骨头上长出来。它不适用于躯干的任何其他骨骼；（我不知道身体中的任何第二块骨骼是否也是如此，也许除了舌骨。）严格来说，它不构成骨骼的一部分。它被埋在肉里，只与肌肉相连。它只不过是手臂的一块基础骨，与一般的骨化是分开的，也是不同的。下肢在髋关节处与构成骨骼一部分的骨头相连；但上肢需要这种连接，因此要有一个基础，在这个基础上，手臂才能

被铰接起来，为此，要有一个独立的骨化。

---

以上是骨骼因其构造而引人注目的几个例子：但几乎所有的骨骼都有关节；在这些关节中，比在骨骼本身的形态或形状中，更能清楚地看到构造和构造智慧。每一个关节都是一个奇观，也是严格意义上的机械关节。有铰链连接，也有榫卯连接；每种连接都很明显，定义也很准确，就像橱柜制造商的车间里生产出来的任何一种连接一样。膝关节不需要榫卯或球窝关节，腿只需要在同一平面上前后运动，铰链关节就足够了；髌关节需要榫卯或球窝关节，这样不仅可以提供渐进的台阶，而且四肢之间的间隔可以随意扩大或缩小。现在，请观察一下，如果情况颠倒过来：如果球窝关节在膝关节，而铰链关节在髌关节，会有什么不便，即关节的多余和缺陷。大腿就必须一直并拢，双腿就会松开并跨在一起。据我们所知，在此之前转动腿部的小腿是没有用的；大腿的运动被限制在一个平面上，会产生很大的束缚。如果髌关节和膝关节都是同一种关节，都是球窝关节，或者都是铰链关节，那么缺点也不会少：然而，为什么不考虑功用，也不考虑造物主是否考虑过功用，同一根骨头（大腿骨）要在一端变圆，而在另一端变细呢？

铰链连接并不是通过一个螺栓穿过铰链的两个部分，从而使它们

保持在各自的位置上形成的，而是通过一种不同的方法形成的。一层坚固、坚韧、像羊皮纸一样的薄膜，从接收骨中升起，在接收骨的头部稍下方环绕着接收骨，将关节的四面包围起来。这层膜将骨头的两端捆绑、限制并固定在一起；使关节的相应部分，即相对的凸面和凹面，彼此紧密贴合。

【对于球窝关节来说，除了前面已经描述过的薄膜之外，还有一个重要的关节，作为额外的安全保障，有一条短小、结实而又有弹性的韧带，它的一端插入球的头部，另一端插入杯的底部；这条韧带使关节的两个部分牢牢地固定在各自的位置上，以至于肢体自然做的任何运动，它通常容易发生的任何抽搐和扭转，以及最极端和最不自然的暴力，都不能把它们拉开。难以想象，即使是拉伸，甚至是折断这条韧带，都需要多么巨大的力量；然而，它是如此柔韧，以至于不会对关节的柔软造成任何阻碍。由于它不会断裂（这就是它的强度），所以它也不会被切断，除非发生意外，导致肢体断裂。如果允许我提出一个能让最不信任的探究者满意的机械证明，我不知道我是否能选择一个比这条韧带更明确、更无异议的机械例子。没有什么比它更机械了；没有什么比它更能通过关节的作用产生作用了。我特别希望读者注意大腿骨头部的这一规定，注意它的强度、结构和用途。这是我手写的一个例子。一个单一的事实，经过认真思考，往往会留下最深刻的印象。为了表达不同的理解和不同的认识—为了表达情感，为了激起对造物主杰作的赞叹，我们会使我们的观点多样化，我们会

列举更多的例子；但是，为了进行严格的论证，一个明确的例子就足够了；而且不仅足够，也许还能够产生比分散的注意力所产生的更坚定的保证。】

这层膜是关节囊或滑囊韧带，每个活动关节都有。它当然可以将骨头连接在一起，但并不具备很大的强度：它的主要用途是在需要滑膜的部位产生和保存滑膜。铰链关节的安全性和强度取决于某些称为侧韧带的韧带，以及穿过铰链关节的肌肉肌腱。膝关节是人体最大的关节，因此在膝关节的特殊姿势中，我们将发现，还有一种额外的装置可以防止脱臼。

显然，鞘状关节或铰链关节并不具备与球窝关节相同的韧带，但它总是由它所具备的韧带加固。在关节的每一个部分，都有上面所说的坚固、结实的韧带膜；在一些特殊的关节中，这种韧带膜的两侧比前面或后面都要坚固得多，这样才能使凸面在凹面中发挥真实的作用，而不至于发生侧滑，侧滑是最主要的危险；因为肌肉肌腱通常会限制各部分在运动平面上的移动，使其不会超过它们应该移动的距离。膝关节就是这种形式的关节，而且非常重要，除了常见的稳定关节的规定外，还有两条强有力的韧带相互交叉；相互交叉的方式确保关节不会向任何指定的方向移动。”我认为，“切塞尔登说，“如果不打断交叉韧带，膝关节就不可能完全脱臼。”我们很难不把这一点与骨折后的包扎进行比较，在骨折后的包扎中，为了使绷带更牢固、更结实，几乎总是将韧带横

向捆扎。

这种韧带也是所有四足动物所共有的，甚至在河马和犀牛等体型更大、更笨重的动物身上也是如此——只有大象缺少这种韧带，因为大象的四肢不适合做剧烈运动，似乎不需要这种对关节的保护。

肩关节和髋关节虽然都是球窝关节，但在形状和比例上却有很大的不同，非常适合肢体执行不同的任务。肩部的球窝比髋部的球窝要浅得多，也有一部分是由软骨构成的，软骨镶嵌在球窝的边缘。插入大腿骨头部的臼则更深，由更坚固的材料制成。手臂即使不是唯一的运动工具，也是主要的运动工具。因此，肩窝较浅，软骨物质较软，肩窝边缘呈圆形，实际上构成了肩窝凹陷的很大一部分。而下肢是身体支柱的一部分，既要支撑身体，又要作为运动的工具，因此除了动作之外，还需要考虑坚固性。肩部具有全方位的运动能力，但在任何方向上的运动能力都不如手臂，这就要求肩部具有稳定性或抗脱能力。因此，肩窝的凹陷较深，边缘的软骨比例较少。

另一个同样重要的关节是踝关节，它也属于髁状关节；不过，虽然重要（也许是为了保持肢体的对称和轻盈），它却很小，因此更容易受伤。现在，这个关节通过腿部骨骼的两个显著的突起或延长部分得到了加固，即防止脱臼：这两个突起形成了我们所说的内踝和外踝。每块骨头的一部分都比另一部分低，从而与关节

重叠：因此，如果关节有向外滑动的危险，就会被内侧突起（即胫骨的突起）遏制；如果向内滑动，就会被外侧突起（即腓骨的突起）遏制。在两者之间，它被锁定在自己的位置上。对于这种结构，除了它的实用性之外，我不知道还能做出什么解释。为什么胫骨在其下端要以双端结束，而腓骨也是一样，只是通过在其上延续部分最厚的骨头来阻挡两侧的关节呢？

脚与腿骨在踝关节处的连接处是最明显的构造证明。腿部的两块骨头被称为胫骨和腓骨，它们之间连接着脚的大关节骨（黄胫骨）。这些腿骨的末端伸出，形成外踝和内踝。现在，当我们向前迈步时，当脚抬起来时，它很容易在这些骨头的末端滚动，这样脚趾就可以根据我们要踩的地面的不平整度来调整方向；但是当脚着地，身体垂直于脚向前移动时，腿和脚的关节就会固定，我们就有了一个稳定的基座。我们再观察一下，在行走时，脚跟首先接触地面。如果腿骨垂直于最先接触地面的部分，我们会突然颠簸着落脚；而不是这样，我们是以脚跟点为中心呈半圆形落脚的。

当脚趾着地时，我们还远远没有失去足部结构的优势，因为我们站在一个有弹性的足弓上，足弓的后端是脚跟，前端是脚趾球。脚的形状要精细，脚背要高。歌剧演员的走路姿势既不自然，也不优美；但他们所做的令人吃惊的练习，却让脚的关节拥有了几乎与手一样的运动自由度。我们看到，舞者在晨练时，脚趾要站立二十分钟，然后努力将内踝弯曲到地面，为波莱罗舞步做准备。

通过这种不自然的姿势和练习，脚变得不适合走路，这一点可以在任何退休舞者和老舞者身上观察到。脚尖站立的姿势使人的脚变得更像四足动物的脚，脚跟永远不着地，脚掌也只是脚趾的趾骨。

从脚跟到脚趾的足弓上有一个类似于拱门基石的黄芪；但它并不像砖石那样被固定，而是在两块骨头之间自由活动，从这两块骨头上延伸出一条强有力的弹性韧带，骨头就靠在这条韧带上，随着身体重量的增加或脱落而下沉或上升，而这是通过它下面的韧带的作用来实现的。

这种弹性韧带沿着马的后腿和脚背广泛分布，使其具有良好的弹力，但有时会因马匹在跳跃时用力过猛而断裂，造成无法恢复的跛足。

在了解了足弓从脚跟到脚趾都是完美的之后，我们接下来要观察的是，足弓从一边到另一边都是完美的；因为当对足部骨骼进行横向剖面时，暴露在外的表面呈现出一个完美的楔形拱门，就像砖石拱门的“石块”一样有规律地形成。如果我们俯视脚部的骨骼，就会发现它们在水平方向上形成了一个完整的圆，中间留有空隙。这些骨头因此形成了三个不同的拱形——向前的、横向的和水平的：它们被楔在一起，并被韧带束缚着，这就是我们说埃迪石的地基不是建立在一个更好的原则之上时所提到的；但是，当

我们观察到脚的骨头不仅被楔在一起，就像石头的抗力一样，而且坚固与弹性和轻盈结合在一起时，我们的钦佩之情更加激动了。

尽管脚在某些位置可以活动，但当身体的重量直接压在脚上时，脚就会变得无法动弹，腿骨必须骨折，脚才会屈服。

大腿骨头部的臼确实比肩部的臼要深，但形成凹陷的“材料”是一样的；两者都是由软骨覆盖的实心骨，都有一个质地坚固的纤维软骨边缘，这不仅是为了使臼更深，也是为了防止边缘在强健的运动中发生骨折，如果边缘是骨质的，就很容易发生骨折。

我们每时每刻都在体验关节的柔软性和柔韧性；而动物关节的坚固性，也就是我们迄今为止一直在考虑的特性，可以从这一观察中判断出来：尽管动物的肢体不断受到扭曲和扳动，但仍有数百万个关节在完全修复和使用。

---

---

--

构成关节的骨骼末端，在其构造上还显示出另一种用途。神经、血管和肌腱是生命或肢体运动所必需的，很明显，它们从身体的躯干到达目的地的途中，必须经过活动关节；同样明显的是，在

这部分路线上，由于突然的运动和曲率的突然变化，它们会遇到挤压、磨损或撕裂的危险。为了保护如此柔弱的纤维免受如此严重的伤害，在这些部位，它们的路径受到了特别的保护；这是通过骨骼本身的形状来实现的。供应前臂的神经，尤其是肘下神经，在肘部通过一种有盖的方式，在髌之间，或者说在构成手臂上部的骨的内侧突起下面传导。在膝盖处，大腿骨的末端被一个窝或裂缝分成两个头或突起：这些头的背面突出于骨的圆柱体之外。通过位于这两个头后部之间的空洞，也就是说，在腿下，在腓绳肌之间，在两侧突起形成的骨凹陷内；总之，沿着隘口，在岩石之间，大血管和神经通向腿部。在肩部的关节处，承接骨头头部的杯状边缘有一个缺口，缺口的顶部有韧带连接或覆盖。通过这个被保护起来的小孔，血管就可以到达它们在手臂上的目的地，而不是爬上凹陷的边缘。

---

---

在所有关节中，互相作用的骨头末端都有软骨。在球窝关节中，臼杯有软骨衬里，球有软骨覆盖。软骨表面光滑，富有弹性，不易撕裂，因此在所有物质中，软骨是最适合这个位置和目的的。因此，有人声称软骨实际上只是新生的或不完善的骨头；而且这些地方的骨头保持柔软和不完善，是因为表面的持续运动和摩擦阻止了更完整和更坚硬的骨化；既然如此，我们所说的设计上的

优势，就是不可避免的结果。在我看来，用软骨覆盖骨头的末端，更像是用不同的金属镀层，而不是同一种金属因受到作用而保持不同的状态。无论如何，我们有一个很大的特殊好处，尽管它产生于一种普遍的结构：但这最后一点并不完全是我的论证所需要的，为了避免我应用这个例子似乎高估了它的价值，我认为应该说明与之相关的问题。

---

---

有些关节，尤其是膝关节，骨头之间和关节内部有松动的软骨或栅格，这样骨头的末端就不会互相作用，而是作用在中间的软骨上。据切斯尔登观察，机械师在他们的机器的关节摩擦力很大的地方都会使用松动的环，比如在大闸门的歪铰链部件之间，或者在大钳子的外螺纹头下面。我们所说的软骨就很像这些环。通过比较，我们还发现了为什么在膝盖而不是其他关节中发现这些环的原因。我们已经看到，机械师只有在做一些强而重的工作时，才会采用这种权宜之计。因此，在这里，大腿骨必须在膝关节处实现运动，身体的全部重量都压在它上面，而且经常是这样，比如从座位上站起来时，身体的全部重量都要抬起来。另外，根据切瑟尔登的描述，松软的软骨的滑动和滑动，虽然可能是一个微小而不明显的变化，但在为了肌腱的便利运动而必须赋予它的特殊构造下，却能促进大腿骨末端的运动（这种构造需要他所说的

可变白，即凹陷，其线条在骨骼的不同倾斜度下具有不同的弧度）。

---

---

我们现在已经介绍完了关节的构造：但是，在关节中还有另一种精巧的装置，也是所有关节共有的装置，显然是为了适应关节的使用，而且我认为，关于这一点是没有争议的，那就是定期供应一种比油本身更润肤、更滑溜的粘液，这种粘液不断地软化和润滑相互摩擦的部分，从而最大限度地减少磨损的影响。为了持续分泌这种重要的润滑剂，并为关节腔提供营养，每个关节附近都有固定的腺体；腺体的排泄导管滴满了香脂，像流苏一样松散地悬挂在关节腔内。摩擦轮是后来的一种改进，它由一个机械装置组成，这个装置有规律地把油滴在一个盒子里，盒子里有轴、中轴和一些球，中轴在这些球上旋转，可以说，在某种程度上，它代表了动物关节里的装置；不过，在关节方面，它有一个优越性，即在这里，油不仅是滴下来的，而且是制造出来的。

这种粘液被称为滑膜；俗称关节油，但它没有油的特性。它非常粘稠，同时触感光滑，因此比任何油脂都更适合润滑关节内部，防止摩擦产生不良影响。

在考虑关节时，也许没有什么比它们的磨损程度更能让我们感激

的了。肢体在铰链上摆动，或在臼中活动，一小时内可以数百次，六十年来，其灵活性丝毫未减：对于任何事物来说，这都是一段漫长的岁月；对于像关节这样经常工作和锻炼的东西来说，更是如此。这种耐久性，我认为部分归功于防止磨损的规定，首先是软骨表面的抛光，其次是粘液的愈合润滑；部分归功于动物体质的惊人特性——同化作用；通过这种作用，身体的每一部分，不管它由什么组成，物质都得到了恢复，废物得到了修复。

关节由两块骨头结合而成，其形状允许必要的运动；但它们并不接触；每个关节表面都覆盖着软骨，以防止骨头接触时产生的磕碰。这种软骨是有弹性的，著名的亨特博士发现，这种弹性是由许多紧密结合在一起的丝状物造成的，这些丝状物从骨头的表面延伸出来，因此每根丝状物都与施加在它上面的压力垂直。关节软骨的表面非常光滑，由一种叫做滑膜的液体润滑，这种液体含有粘液，是一种粘稠的液体。这种液体俗称为关节油，但它并不具有油的特性，尽管它比任何油都更适合润滑关节内部。

当关节发炎时，这种液体就无法供应，关节就会僵硬，关节面就会像没有油的铰链一样吱吱作响。一层细腻的薄膜从骨头延伸到骨头，限制了这种润滑液，并形成了所谓的关节腔的边界，尽管事实上并不存在未被占用的空间。在关节囊的外部，有强韧的韧带从骨头的一点延伸到另一点，如此有序地将它们结合在一起，同时又不妨碍它们的正常运动。从对单个关节的描述中，我们可

以很容易地想象到，足部有 36 块骨头连接在一起，这给足部带来了怎样的弹簧或弹性。

如果巧妙的作者能从专业角度思考这个问题，他一定会找到另一种解释。防止机械磨损的规定与保护生物体的规定并无不相似之处。因为部件的结构最初是通过血管的作用而完善的，部件的功能或运作则是对血管的刺激。手的角质层会像手套一样磨损；但压力会刺激活的表面，迫使磨损的皮肤下产生连续的皮肤层，或者，解剖学家称之为“脱壳”；他们的意思是，角质层不会立即发生变化，而是以鳞状或鳞片状脱落。在咀嚼时，牙齿会受到压力，在这种作用下，它们会被推向颞部的更深处，从而导致牙齿脱落。

我认为，可移动的关节构成了骨骼的令人好奇之处，但它们的结合，即使是在无意或不想运动的地方，也带有机制和机械智慧的痕迹。牙齿，尤其是门牙，是一块骨头固定在另一块骨头上，就像钉子钉在木板上一样。头骨的缝隙就像两把锯子的边缘拍在一起，其中一把锯子的锯齿进入另一把锯子的锯齿间。在所有这些变化中，我们似乎发现了相同的设计，即接合处牢固，接缝处不笨拙。

如果没有防止这种机械效应的措施，牙齿就会失去作用。这种规定是一种生长的倾向，或者说是一种从牙槽骨中射出的倾向；这种凸出的倾向平衡了它们所承受的压力；当一颗牙齿脱落时，它

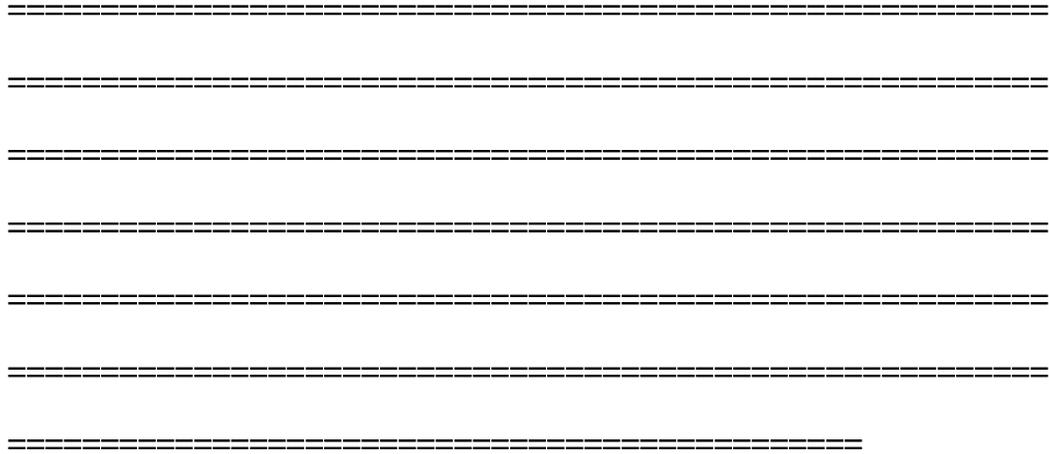
的对生牙齿也会升起，而且由于缺乏这种对抗，也有脱落的危险。

头骨的大部分骨骼都是由两块骨板或骨片组成，中间有海绵状的血管物质；外侧的骨片是纤维状的，边缘奇特地凹陷下去，通过鸽尾状缝合线连接在一起；内侧的骨片因其脆性而被称为玻璃体，因此只是以一条直线连接在一起；这种连接方式不是偶然的，不是偶然的结果，而是设计好的。《动物力学》一书的作者对这种结构作了如下令人钦佩的说明——

“假设一个木匠在自己的材料上工作，他会用鸠尾榫把一个有规则凹痕的盒子连接起来，因为他知道，他工作的材料，由于其柔软性和韧性，允许对其边缘进行这样的调整。骨头的加工过程与木匠的狐尾楔非常相似，都是射入对面的空腔。

“但是，如果一个玻璃或大理石工人要把这些材料连接起来，他会把边缘磨平，然后用水泥把它们连接起来；因为如果他能成功地在连接线上压出凹痕，他知道他的材料会在轻微的震动中脱落。

“现在将这一原理应用到头骨上；外层类似木头的台面是凹陷和鸽尾形的，内层玻璃台面的边缘只是简单地接触。”



## 第 IX 章.

肌肉。

肌肉及其肌腱是动物运动的工具。我们要指出的是，在哪些情况下，这些肌肉的配置就像木偶的线和弦一样，具有严格的机械性质。

I. 我们可以观察到，我相信这是普遍存在的，关节和运动它的肌肉之间存在着一种精确的关系。无论关节通过其机械结构能够做什么运动，其附属的肌肉通过其位置都能够产生这种运动。例如，如果膝关节和肘关节是铰链关节，只能在同一平面内运动，那么它们的领导者，即肌肉肌腱，就被放置在与骨骼平行的方向上，这样，通过它们所属肌肉的收缩或放松，就能产生这种运动，而

不是其他运动。如果这些关节能够进行更自由的运动，那么就没有肌肉来产生这种运动。而在肩部和髋部，球窝关节的结构允许旋转或摆动，肌腱被放置在这样的位置，并沿着这样的方向牵拉，以产生关节所允许的运动。例如，腓肠肌或裁缝肌从脊柱上升，斜着穿过大腿，在膝盖下一点抓住腿主骨的内侧；同时，在髋关节处实现球窝关节，在膝关节处实现铰链关节。

正如我们已经看到的那样，骨骼中有一种特殊的机制，用于头部和手部的旋转运动；同时，在属于它们的肌肉的斜方向上，也有一种特殊的规定，用于将骨骼的这种机制付诸实施。如果没有这种特殊的衔接，斜方肌就不会有效；如果没有斜方肌，这种特殊的衔接就会丧失。不过，对于头部来说，尽管我认为它的情况并无不同，但我们还是应该注意到，它的斜运动和倾斜往往是由位于直线方向的肌肉的联合作用所产生的对角线运动。但是，无论是单一的牵拉还是联合的牵拉，关节总是能够服从肌肉的作用。附着在头部的斜肌也是如此，既能稳定球体，又能移动球体。刚出生的婴儿的头经常不得不得被锉起来。死后，头部会向各个方向掉落和滚动。因此，正是通过肌肉的平衡，借助相当大的等量肌肉力量的持续作用，头部才能保持直立的姿势。因为颈部的关节虽然非常适合头部的运动，但却不足以支撑头部。人不仅是通过骨骼的奇特结构来转动头部，而且还通过调整肌肉的力量来支撑头部。

肌肉是身体的肉质部分，环绕在骨骼周围，具有纤维质地；一块肌肉由许多肌肉面组成，肌肉面由更小的纤维组成；这些肌肉面由体积更小的纤维组成，直到通过连续的分割，我们得到了无法再分割的非常小的纤维。这些肌肉纤维根据所属肌肉的不同而有长短之分；每条纤维的两端都固定在肌腱或肌腱膜上，这些肌腱或肌腱膜是肌肉收缩时传导肌肉力量的“线和弦”。

作为我们正在说明的另一个例子，即骨骼和肌肉之间的使用一致性，我们已经观察到不同的脊椎骨，它们的运动过程与其他骨骼允许的运动量以及各自肌肉能够产生的运动量完全成比例。

II. 肌肉只能通过收缩发挥作用。它的力量不是通过其他方式产生的。当用力停止时，它就会放松，也就是说，它通过放松恢复到以前的状态，但没有能量。这就是肌肉纤维的性质：既然如此，显然肢体的相互能量运动（我们指的是向相反方向用力的运动）只能通过相反或拮抗肌肉的工具来产生；屈肌和伸肌相互呼应。例如，位于上臂前部的肱二头肌和肱内肌通过收缩使肘部弯曲，并根据情况的需要或力量的大小而用力。这些肌肉在用力后放松，只会让前臂下垂。因此，在后划时，为了使手臂不仅能弯曲肘部，还能用力伸展和伸直，位于手臂后部的其他肌肉，即肱骨外长肌、肱骨内长肌和肱骨外方肌，会通过收缩抽动将前臂收回到与长方体成一直线的位置，其力量不亚于手臂弯曲时的力量。四肢和身体的每一个活动部分都是如此。如果没有两块肌肉的收缩，手指

是无法弯曲和伸直的。因此，很明显，动物的机能需要肌肉的特殊配置，我们称之为拮抗肌。因此，它们也是如此配置的。每块肌肉都有一个对手。它们的作用就像两个锯木工人在一个坑里用相反的拉力锯木一样；没有什么能比它们这样的配置更能强烈地表明它们的目的和注意力了，也没有什么能比这种搭配更能强烈地表明它们的目的和注意力了。肌肉纤维的性质决定了动物的目的不可能由其他方式来实现。不仅是运动能力，身体的外观和对称性也是通过肌肉的排列顺序来保持的，例如，嘴被固定在脸的中间，它的角度通过几块肌肉的相互牵拉和平衡而保持在完全一致的状态。在半身不遂的情况下，当一侧的肌肉变弱时，另一侧的肌肉就会将嘴巴拉歪。

III. 肌肉的另一个特性只能是小心翼翼的结果，那就是它们几乎都是这样配置的，不会阻碍或干扰彼此的动作。我只知道有一个例子可以说明这种阻碍。我们在咽口水的时候不容易咽下去。据我所知，这是因为脱口动作中使用的肌肉与下颌的肌肉牵连在一起，当这些肌肉收缩时，前者就不能自由地动作。在这个例子中，阻塞并没有带来什么不便；但它说明了阻塞存在时会产生什么影响；如果阻塞更加频繁，又会造成什么能力损失。现在，当我们思考一下人体肌肉的数量，已知和命名的肌肉不少于四百四十六块，它们是如何相互毗邻，层层叠叠，相互覆盖，相互交叉，有时相互嵌入，有时相互穿孔；这样一种安排，让每一块肌肉都能自由地充分发挥作用，必然需要冥思苦想和参谋。

IV. 肌肉经常出现以下情况。需要肌肉发挥作用，而肌肉的位置又不方便。在这种情况下，肌肉的主体就会被放置在远处某个合适的位置，并通过细绳或细线与作用点相连。如果把活动手指的肌肉放在手掌或手背，它们就会把手掌或手背胀得又粗又笨拙。手指的美感和比例也会被破坏。因此，它们被放置在手臂上，甚至直到肘部；并通过长长的肌腱发挥作用，这些肌腱从腕部向下捆绑，并从韧带下穿过，到达手指和手指关节，它们分别用来移动手指。同样，移动脚趾和脚的许多关节的肌肉，它们是多么优雅地分布在腿的小腿上，而不是在脚本身形成一个笨重的瘤！我们还可以再观察一下将眼球上的瞬膜拉紧的肌肉。它的位置在眼睛的前部，但它的身体却在眼球的后部，在那里它是安全的，在那里它什么也不会累赘。

V. 肌肉的形状在力学上的巨大差异可以这样说明。肌肉的收缩应朝向其中心，这似乎是一条固定的定律。因此，每一次机械运动的主题都是，按照这一规律修改肌肉的形状，调整肌肉的位置，以产生所需的运动。要做到这一点，就必须使不同的肌肉具有不同的构造，以适应它们的不同功能，并适应它们必须完成的工作的情况。因此，我们会发现它们有多种形态和姿态；有时有双腱，有时有三腱，有时没有；有时一条腱连接几块肌肉，有时一块肌肉连接几条腱。器官的形状可以千变万化，而肌肉的原始特性，即收缩的规律和路线却保持不变，而且很简单。在这一点上，肌

肉系统可以说与我们的艺术作品十分相似。艺术家不会改变材料的原生质量或其作用规律。他根据自己发现的材料进行创作。他利用自己的技巧和聪明才智，通过赋予机器各部分以一定的形式和关系，使这些不可改变的特性产生预期的效果，从而将它们转化为自己的作品。

肌腱的方便和美观似乎只是其次，它们的必要性和实用性才是我们关注的重点。肌肉所具有的力量与肌肉纤维的数量有关；但是，只能将有限数量的纤维固定在骨骼的某个需要移动的点上，因此，我们的办法是将这些纤维连接到一条称为筋或腱的绳索上，这样就可以方便地将其传导并固定在骨骼上。如果我们想移动一个重物，我们就把一根结实的绳子绑在上面，这样就可以让更多的人使出力气。这样就产生了类似的效果——肌肉纤维是移动的力量，肌腱是连接到要移动的点上的绳索。

VI. 有句话永远不会重复得太多：“有多少事情必须做对了，我们才能安逸一小时！有多少事情必须做对了，我们才能充满活力和积极性！”然而，尽管人体依赖于如此之多的运动工具，尽管在四百四十六块肌肉中，有时一个很小的工具，例如一对肌肉的缺陷或失调，就可能带来极大的不便，但在许多情况下，人体仍然保持着活力和活动。《宗教哲学家》中的以下论述充满了虔诚和善意：“我怀着极大的同情，”这位作家说，“以及对我们慈爱的造物主的仁慈的惊叹，考虑了某位先生的悲惨状况，至于其他方面，

他的健康状况相当好，但他只缺乏使用这两块用来抬起眼睑的小肌肉，因此几乎失去了视力，只要这个缺陷持续存在，他就不得不每时每刻用自己的双手把眼皮往上提！”一般来说，我们可以说，那些享有完美器官使用权的人，对祝福的全面性和义务的多样性知之甚少。他们只知道结果，却很少想到形成结果的众多因素和正确态度。

除了这些属于肌肉器官本身的观察之外，我们还可以注意到一些结构上的优点，这些优点在某一类或某一种肌肉中比在其他肌肉中更为明显。例如——

I. 我认为，肌肉运动的多样性、快速性和精确性，在舌头上体现得淋漓尽致。任何一个人都值得去观察他的舌头的灵活性；它执行位置变化时的奇妙的迅速性和完美的精确性。每个音节的发音都需要舌头及其邻近部位的特定动作。与每个字母和单词相关的口腔的位置和构造不仅独特，而且如果得到很好和准确的注意，还能被视觉感知；因此，好奇的人利用这种情况教聋子说话，并让他们听懂别人说的话。对同一个人来说，在他形成了说话的习惯之后，各部分的一个位置，而且只有一个位置，会正确地发出特定的发音。这些位置的选择和取消是多么的迅速！排列组合是多么的繁多，多么的千变万化，但又是多么的万无一失！我们欣赏的不是任意和反常的变化，而是遵守规则、产生效果、与无限多样化的需要相称的变化。我还认为，舌头的解剖学与对其活动

的观察相吻合。舌头的肌肉如此之多，相互之间又如此牵连，以至于用最漂亮的解剖方法也无法追踪到它们的踪迹；然而（这是该器官的一大完美之处），无论是其数量、复杂性还是看似纠缠在一起的纤维，都丝毫没有妨碍它的运动，也没有使其努力的决心或成功变得不确定。

在此，我请求读者允许我稍稍离开我的视线，来看看口腔各部分的一些其他特性。一位著名的生理学家曾说过，每当大自然试图用一种工具达到两个或两个以上的目的时，她都会完美地达到这两个或所有目的。许多人，也就是说，一千个人中有九百九十九个人，通过这一个器官，说话、品尝和吞咽都非常好。事实上，舌头的恒温和湿润、皮肤的薄度、表面的乳头，都使这个器官具备了品尝的功能，就像它那千丝万缕的多种纤维使它具备了说话所必需的快速运动功能一样。以草为食的动物，它们的舌头上覆盖着一层有孔的皮肤，以便让溶解的食物进入下面的乳头，同时，乳头还能抵御未溃烂的棘突的粗糙作用。

乳突是位于舌头表面和两侧的小体；它们由味觉神经的极细丝提供，我们通过味觉神经获得味觉。草食动物的乳突尖锐，向后伸展，有助于抓住草。猫科动物的舌头上覆盖着一层角质或刺，使舌头变得粗糙，从而能够更牢固地抓住猎物。鸟类也有类似的装置。鱼类的舌头上有许多齿，也有同样的作用。

在口腔中，有更多不同的用途和执行更多不同功能的部分，我想在身体的任何其他部分中都找不到如此接近或在同一范围内的地方：即不同形状的牙齿，首先用于切割；其次用于研磨；肌肉，最巧妙地配置用于进行下颌的复合运动，一半侧向一半垂直，通过这种运动磨牙。唾液喷泉，在咀嚼的同时，在腔体的不同部位涌出，用于滋润食物；腺体，为这些喷泉提供养料；腔体后部有一种非常特殊的肌肉收缩，用于引导准备好的食物进入胃部的通道，在很多情况下，还用于将食物带入胃部的通道；因为，尽管我们可以想象这仅仅是通过食物本身的重量来完成的，但事实上并非如此，即使在人类颈部直立的姿势下也是如此；最明显的是，四足动物的情况并非如此，例如马，在放牧时，食物是通过肌肉的力量向上推的，而不是自行下降。

与此同时，在同一个腔体内，还在进行着另一项与这里所描述的完全不同的工作，那就是呼吸和说话。因此，除了前面提到的一切之外，我们还有一条通道，从这个空腔通向肺部，用来输入空气，而不输入任何其他物质；我们有肌肉，有些在喉部，还有一些在舌头上，用来调节空气的流动，其种类之多、范围之广、精确度之高，是其他乐器所无法比拟的。最后，在我看来，这也是整件乐器作为一件机械的关键所在，我们有一种特殊的装置，可以将气动部分与机械部分分开，并防止其中一个动作干扰另一个动作。当各种功能结合在一起时，困难在于如何避免过于复杂带来的不便。据我所知，没有任何一种由艺术创造并用于艺术目的

的装置，能像人类口腔的自然组织那样，将多种用途如此巧妙地结合在一起；或者说，与用途相比，口腔的结构是如此简单。人的口腔是一个单一的腔体，是一台机器，它的各个部分既不拥挤，也不混淆，每个部分都不受其他部分的干扰：每个部分至少都有足够的自由度来达到所要达到的目的。

【每个颞骨上有四颗切齿，即切割齿；两颗犬齿，可能与前者同级，只是更尖；四颗小白齿和六颗大白齿，即磨牙。动物的牙齿表明了它们赖以生存的食物，因此，根据类比，我们可以推断，人类既可以使用动物的食物，也可以使用植物的食物，或者两者兼而有之，也就是说，在消化器官的结构和复杂程度上，人类介于食草动物和食肉动物之间，但并不因此而被称为杂食动物：因为众所周知，动物赖以生存的大量物质对人类毫无用处。】

然而，有一种情况，这种双重作用，也是最早出现的必要性，单靠嘴巴是无法完成的；那就是同时进行吸吮和呼吸这两种动作。因此，我们为空气开辟了另一条通道，即通过鼻子，让呼吸前后传递，而嘴唇在吸吮时，必须紧贴着汲取营养的身体。在我看来，这是一个值得注意的情况。让鼻子成为一种感官（嗅觉）的所在地，是给一个已经需要的部分增加了一种新的用途；是明智地利用了一种先天性和后天性的需要。

但我们还是要回到本节的主题——肌肉运动的敏捷性和精确性。在

演奏许多器乐曲时，我们可以特别观察到这些特质，在这些乐曲中，音乐家的手所产生的变化极其迅速；即使是最微小的变化，也能精确测量；在肌肉方面，表现出一种顺从的动作，其迅速性和正确性同样令人惊叹。

或者，让一个人在写字时观察自己的手；笔上有多少块肌肉：每一笔是如何与几条肌腱的联合和调整操作有关，然而一分钟内要画出五百笔这样的笔画。没有一个字母的转折是不超过一次、两次或三次肌腱回缩的，无论是肌腱的选择还是回缩所经过的空间都是明确的；然而，这项工作进行得多么迅速！当我们看它时，肌肉是多么忠实于它们的职责，多么忠实于努力或习惯所灌输的秩序！要知道，一个人的笔迹虽然相同，但无论写得好与坏，都会保持一种精确的秩序。

II. 关于肌肉的特殊构造，在我看来，括约肌或环状肌是令人钦佩的机械装置。它是应用得最得心应手的肌肉力量；具有相同质量的肌肉物质，但经过了新的改造。纤维的环状排列是严格意义上的机械结构；不过，虽然这是最机械的结构，却不是括约肌中唯一值得我们注意的地方。括约肌具有一定程度的收缩力，这种收缩力足以保持括约动作；再加上括约肌通常处于实际收缩状态，因此括约肌对意志的依赖不是持续的，而是偶尔的，这就使括约肌具有了一种便利性，这种便利性是不可估量的。这种半自主的特性，恰恰符合动物的需求和功能。

III. 关于肌肉，我们还可以注意到，许多最重要的动作都是通过不同肌肉的联合作用实现的。通常，对角线运动是由沿着平行四边形两侧方向拉动的肌腱的回缩产生的。正如已经注意到的那样，头部的一些斜螺母运动就是这种情况。有时，合作肌肉的数量非常多。纽恩泰博士在《莱比锡论文集》中指出，我们每次呼吸都要用到上百块肌肉；然而，我们吸气或呼气时，却没有想到——这是在做什么工作；这是在用什么仪器做什么工作，以及有多少块肌肉在起作用！呼吸顺畅，是每时每刻的福气；然而，在所有其他的福气中，它却是我们最不自觉地拥有的。哮喘病人是唯一知道如何估计它的人。

IV. 埃弗拉德-霍姆爵士 (Sir Everard Home) 指出，人体中最重要和最精细的动作都是由最小的肌肉完成的；他举例说，他在眼睛的虹膜和耳鼓中发现了肌肉。这些肌肉的韧性令人吃惊。它们是微小的毛发；必须放大显示才能看到；但它们是真实有效的肌肉；不仅如此，我们最重要、最宝贵的能力，视觉和听觉，都依赖于它们的健康和作用。

V. 四肢肌肉的作用具有所谓的机械劣势。肩部的肌肉是用来抬起手臂的，它的固定方式几乎与秤砣上的重物固定方式相同，我们可以说，距离秤砣转动的中心只有几分之一英寸的距离。在这种情况下，我们会发现，非常重的吃水不足以抵消放在秤砣长臂上

的小铅坠的力量，小铅坠距离秤砣中心大约 15 或 20 英寸，在秤砣的另一侧。这就是所谓的劣势。毫无疑问，如果目的是为了节省肌肉收缩的力量，这将是绝对的缺点。但请观察一下，这种结构是多么有利于动物的便利性。机械运动总是考虑到这两个目的中的一个或另一个；或者是缓慢地移动一个大重量，通过一个小空间；或者是快速地移动一个轻重量，通过一个相当大的范围。就前者而言，不同种类的杠杆和不同的肌肉搭配可能比现在的更好；但就后者而言，现在的结构才是真正的结构。因此，动物生活的主要场合需要的是第二种结构，而不是第一种结构。就人的身体而言，对任何人来说，能够迅速地把手举到头上，要比有能力从地上举起比他现在所能举起的更重的东西（我们假设有两三百磅重）重要得多。最后一种能力是他在某些特殊情况下渴望拥有的，而另一种能力则是他想要的，并且每时每刻都在使用。同样，一个农夫或一个园丁，如果能够以足够的速度拿着他的镰刀、耙子或连枷穿过足够的空间，他的工作就会做得更多，而如果他的力量更大，他的动作却相应地更加局促和缓慢。机械师在使用工具时也是如此。其他动物在使用四肢时也是如此。一般来说，在较笨拙的结构下，它们运动的活力将无法换来更大的力量。

我们已经对一般肌肉的结构进行了观察；我们也注意到了某些种类的肌肉；但也有一些单块肌肉，它们带有机械装置的痕迹，既适当又特殊。在许多这类例子中，我们选取了以下几例——

I. 在肌肉动作中，即使是那些很好理解的动作，有些最奇特的动作也无法通俗解释；至少，在没有图版和数字的帮助下是这样。不过，我们可以对其中一块肌肉进行描述，我认为这样就足以达到我们现在的目的。问题是如何将下颌向下拉。显而易见的方法似乎是放置一块直肌，即从下巴到胸部固定一根绳子，收缩绳子就能张开嘴巴，并立即产生所需的运动。但很明显，颈部的形态和自由度不允许在这样的位置上放置肌肉；而且，为了保持这种形态，我们所需要的运动必须通过下颌后方的某种肌肉机制来实现。采用的机制如下——有一块肌肉被称为“颌下肌”，它在脸部一侧上升，大大高于下颌的插入处，然后下降，在下降的过程中变成了一条圆形的肌腱。现在，很明显，这条肌腱在向下颌下降的过程中，必须通过收缩将下颌向上拉，而不是向下拉。那么该怎么办呢？我们发现可以这么做：下降的肌腱在下降到足够低的位置后，穿过舌骨上的一个环或滑轮，然后使其上升；在改变方向后，将其插入下巴的内侧：通过这种方法，即在环上转圈，肌肉的作用（在所有肌肉中都是收缩）原本会将下巴向上拉，现在则必然将其向下拉。海斯特说：“嘴部通过这种颞环以一种最奇妙、最优雅的方式张开”。

II. 在一根肌腱上开个小口，让另一根肌腱通过，还有什么比这更机械的呢？移动脚趾和手指的肌腱中就有这种结构。在脚上，弯曲脚趾第一关节的长肌腱穿过弯曲第二关节的短肌腱；这一过程使肌腱获得了更多的自由，也使它的动作更加方便，否则它就无

法发挥出这种作用。我相信，在丝绸厂或棉纺厂里，从机器的一个部分向另一个部分传递运动的皮带、带子或绳索，没有什么比这个穿孔更巧妙，或更明显的了。

III. 我将在肌肉排列这个标题下提到的下一个情况是如此具有决定性的意图标志，以至于在我看来，它总是在某种程度上取代了对这个主题进行任何其他观察的必要性；这个情况就是，从腿到脚的肌腱被脚踝处的韧带束缚住了。脚与腿之间有一个相当大的角度。因此，很明显，如果任由柔韧的绳索沿着夹角的内侧穿过，一旦拉伸，就会从夹角处拉开。明显的预防措施就是把它们绑起来。事实上也是这样做的。在脚背上，或者说在脚背的正上方，解剖学家发现了一条结实的韧带，在这条韧带的作用下，肌腱穿过韧带到达足部。这条韧带作为绷带的作用是显而易见的，因为如果剪断它，肌腱就会弹起。这种设计简单明了，与已有的艺术资源十分相似，是我们所熟知的最无可争议的设计表现形式之一。

这个例子还有另外一个用处，那就是它恰恰与一种观点相矛盾，这种观点认为动物的各个部分可能都是由所谓的肉欲形成的，也就是努力，通过一系列不可估量的世代延续下来，并在不知不觉中产生影响。在这里，我们看到的不是努力，而是努力的反面；是持续的放弃和不情愿。努力的方向完全相反。韧带的压力制约着肌腱；肌腱对韧带的压力产生反应。韧带不可能由肌腱的运动产生的，也不可能是在肌腱运动的过程中产生的，因为肌腱的

力量垂直地抵抗着限制它的纤维，并且不断地努力，不是为了形成，而是为了使韧带所组成的线断裂和移位。

基尔计算出人体有 446 块肌肉，可以解剖和描述；并为每一块肌肉分配了用途。这不可能全是想象。

威尔金斯主教从盖伦那里观察到，每块特定的肌肉至少有十个条件需要注意，即：它的适当形状；它的适当大小；它的支点；它的作用点，假设形状是固定的；它的搭配，关于它的两端，上端和下端；位置；整块肌肉的位置；神经、动脉和静脉的引入。在没有智慧的情况下，包括这么多调整在内的事物是如何制造出来的；或者说，在制造出来之后，它们又是如何组合在一起的呢？

我有时会想，为什么我们在动物身上看到的机械装置，不像我们在钟表或磨坊里看到的机械装置那样容易和强烈。造成这种差异的一个原因可能是，动物的身体在很大程度上是由柔软、松弛的物质构成的，比如肌肉和薄膜；而我们已经习惯于从锋利的线条中，从坚硬材料的构造中，从金属或木材等物品的成型、凿刻和锉磨中，来追踪机械装置。因此，这其中有一些习惯性的东西；但显而易见的是，不可能有任何适当的理由来进行这种区分。一种物质和另一种物质一样，都可以表现出机械性。

虽然我们所选的几个例子，即使是在我们的描述中，也许也不乏

设计的逻辑证明，但不能忘记的是，在解剖学的每一个部分，描述都不能很好地替代观察。有位能干的解剖学家说得好，而且正是针对我们一直在讨论的这一主题的部分说的：“如果对肌肉的描述不完美，就不可能有精确的观察，也就不可能有精确的准备。优雅的机械装置，在其外表上栩栩如生，但其言语却并不晦涩难懂：肌肉导管、肌腱颜色、肌腱插入比例和肌腱分布，都让人叹为观止”。

下面引用的《动物力学》中关于肌腱结构的论述，是对前一章的有益补充，与本章的主题密切相关。

### 关于肌腱的绳索

既然大自然提供了一个完美的柱子、杠杆和拉力系统，我们就可以预料到，将肌肉的力量集中到活动骨骼上的绳索，其构造也必须与它们的功能一样奇妙。这个推测不会让我们失望。

要了解绳索或缆绳的强度需要什么，我们就必须了解这种制造工艺的改进和专利的目的是什么。制作绳索的第一道工序是对麻进行剪切：即梳理出短纤维，并将长纤维平行放置。第二道工序是将麻纺成纱线。在这里，必须注意贯穿整个缆线制作过程的原则，即麻纤维应承受相同的应力：困难可想而知，因为捻线必须改变纤维的平行位置。每根纤维在扭转时，都会将其他纤维捆绑在一

起，从而形成一条连续的线，同时，它还承受着一定的应变，因此，每根纤维都是交替承受应变的。该工艺的第三步是制作纱线。纱线的整经就是将纱线拉伸到一定的长度；同样的原因，在纱线的纤维排列上也要注意，在股线的纱线管理上也要注意。第四道工序是将股线制成绳索。该技术的难点在于如何使它们具有相同的承受力，尤其是在大缆绳中，这也是专利机械的目标。通过加捻进行硬化也是绳索制造工艺的重要组成部分：因为如果不这样做，绳索就只能是麻纤维的平行延伸。在加捻过程中，首先是纱线的加捻，然后是股线的加捻，位于外表面的纤维必须比靠近中心的纤维受到更大的拉伸；因此，当绳索受到拉力时，外层纤维会首先断裂，其他纤维也会相继断裂。为了避免这种情况，每根纱线和每股绳在加捻或硬化时，本身都应旋转，以便在拉成缆绳时，整个组成部分可以尽可能地在同等程度上抵抗应力；但这一过程并不完美，我们必须通过观察肌腱的构造与绳索的构造有多么不同来得出结论。肌腱由一条结实的绳索组成，表面上看是纤维状的；但通过解剖学家的艺术，可以把它分成较细的绳索，通过浸渍，可以证明这些绳索是由细胞膜组成的，细胞膜是赋予动物身体所有纹理以坚固性的共同组织。这里的特殊性仅仅是因为它的显著凝结。但是，大肌腱所包含的绳索并不是相互平行的，也不是像绳子的股线一样简单地扭曲在一起；相反，它们是编成辫子或交织在一起的。

如果以脚后跟的强肌腱或跟腱为例，初看似乎是由平行的纤维组

成，但浸渍后就会发现这些纤维是由扭曲的细胞纹理组成的网状结构。如果你拿起手帕，稍稍拧一下，把它像绳子一样拉出来，它似乎是由平行的绳索组成的；事实上，到目前为止，肌腱的结构就是这样。但是，正如我们已经说过的，还有比这更令人赞叹的东西，因为肌腱是由细分的部分组成的，就像绳子的股线一样；但是，它们并不是像硬化过程中那样被简单地拧成麻花状，而是编成辫子或交织在一起，这种方式在绳索中是无法用车轮的转动来模仿的。这就是不同之处，由于绳索的扭曲，各股无法承受同样的拉力，而我们看到，在肌腱中，由于纱线有规律地交织在一起（如果我们可以这样表述的话），所以每根纤维偏离平行线的程度相同，因此，当肌腱被拉动时，会承受同样的拉力。如果我们想找一些例子来说明腱的这种结构，我们就必须转到船缆的话题上，看看水手是如何通过解开绳子的股线和纱线，并重新拧紧它们，来使他的拼接比原来的绳索更结实的。水手打开两根绳子的两端，把其中一根绳子的股线放在另一根绳子的股线对面和中间，这样就使它们交错在一起了。这就解释了为什么缆绳（一种小缆绳）是由三股绳编织而成的，因为在船上的许多工作中都需要用到它们，所以它们必须以一种可以切割和拼接的方式形成，因为至少在打结、拼接、鞭打、拉伸等工作中都需要将三股绳分开、这些都是将绳索两端连接起来的许多奇特装置中的几种，还可以通过填充间隙来加固绳索，防止绳索被割断或磨损。由于这些在绳索细分处进行拼接和编织的方法会使绳索之间的纹理比原来的绳索更加坚固，因此，如果需要证明动物机械绳索的完美性

的话，这也是一个额外的证明，因为绳索是如此交织在一起的；在一股绳索的纱线与另一股绳索的纱线分离并交织在一起之前，而且这种交织是通过定期交换来完成的，那么最被认可的专利绳索肯定不如动物机械的相应部分。

有人向我们展示了一条新专利的帘子线，据说它比相同直径的任何其他帘子线都要结实许多倍。到目前为止，它是根据这里所说的原理制成的，绳股是编成辫子的，而不是拧成麻花的；但腱仍有其优越性，因为其中每股较细的纱线都与其他股的纱线交织在一起。不过，让我们感到欣慰的是，我们从动物身体中得出的原理在这里得到了证实。也许有人会问，难道人体的肌腱有时不会断裂吗？它们确实会断裂，但断裂的情况只会增加这个问题的趣味性。通过肌腱的锻炼（肌腱的锻炼是指肌肉对其进行牵拉，或对其施加压力的行为），肌腱会变得更加坚固和强壮；但在肌肉活动衰竭的情况下，肌腱抵抗牵拉的能力会减弱，如果经过长时间的禁锢，人的肌肉受到某种强烈的刺激，肌腱就会断裂。一位老先生，他的生活习惯长期保持静止不动，走路时也非常小心，但在一年一度的节日里，他受到诱惑加入年轻人的舞蹈行列，于是他的阿基里斯腱就断了。或者，长期卧床不起的病人，一起床就会发生骨折或疝气，因为防止内脏器官突出的肌腱扩张因不使用而变得脆弱。

这些情况提醒我们，我们说的是一个有生命的躯体，在评估机械



我认为血液循环的作用是公认的。血液循环显然是为了达到一个伟大的目的：将从一个孔道进入身体的营养物质分配到身体的每一个部位、每一个末端、每一个角落。从口腔进入的养料会到达手指的末端。我认为，最难的机械问题莫过于发现一种方法，既能不断修复浪费，又能同时为复杂机器的每个部分补充物质。

这个系统有两个方面：第一，血管的布局，即管道的铺设；第二，中心发动机的构造，即心脏，用于驱动血液通过血管。

I. 就身体的供应而言，血管的布局就像城市里的水管一样，即：大的主干通过较小的水管（这些水管又通过更窄的管道）向各个方向分支，并流向它们输送的液体可能需要的各个部位。至此，服务于城镇的水管可以代表从心脏输送血液的血管。但是，血液还需要另一种东西，而水却不需要，那就是将血液带回它的源头。为了完成这个任务，我们准备了一套相反的血管系统，这套血管系统的末端与第一套血管系统的末端相连接，首先通过毛细血管的分支将分裂和细分的血流汇集成较大的分支；其次，通过这些分支汇集成主干；这样，血液（几乎完全颠倒了血液流出的顺序）又回到了它运动的源泉。所有这些都是显而易见的机制。

因此，人体包含动脉和静脉两套血管系统。在这两个系统的构成之间，还存在着两个差异，这两个差异与这两个系统必须执行的

功能相适应。血液在流出时，总是从较宽的管道进入较窄的管道；而在回流时，又从较窄的管道进入较宽的管道。因此，输送血液的动脉比输送血液的静脉具有更坚韧、更强大的外皮。这是一个区别：另一个区别则更像是人为的，或者，如果我可以这样说的话，它更清楚地表明了工匠的细心和关切。在动脉中，由于血液在动脉中流动的力量很大，伤口或破裂会比在静脉中更危险；这些血管不仅因其质地，而且因其位置，以及因其位置所具有的一切优势而免受伤害。它们被埋在窦中，或者沿着骨头上为它们开凿的沟槽爬行；例如，肋骨下缘的斜面和沟槽就是专门为这些血管通过而开凿的。有时，它们在两侧都有坚固护栏保护的通道中前进；最后一种情况在手指的骨头中很明显，这些骨头的下侧凹陷，就像一个勺子，而且凹陷得很深，手指可以被横切到骨头上，而不会伤到沿其运行的动脉。还有一些时候，动脉会在骨质中和骨质最中间的地方穿过；这种情况发生在下颌骨，否则就会有因突然弯曲而受到挤压的危险。所有这些护理工作都非常出色，但并没有超出病情所需的重要性。对于那些在船上冒险的人，人们常说，他们与死亡之间只有一英寸的距离；但在人体本身，尤其是动脉系统，在许多部位，只有一层膜、一层皮、一根线。因此，动脉系统深藏在结缔组织之下；而静脉系统一般位于动脉之上，更接近表面，更容易暴露在外，因为在静脉系统中，外衣受伤造成的伤害要小得多。

关于这两个系统，我们还可以进一步观察到，虽然动脉及其主干、

分支和小枝，可以想象为从心脏发出，换句话说，就像植物从根部生长，或叶子的纤维从叶柄生长一样，（然而，如果是这样，那就只是把一种机制变成了另一种机制），但静脉，即回流系统，永远不可能以这种方式形成。动脉可以继续从其末端射出，即无限地延长和细分；但是一个倒置的系统，不断地把它的血流结合起来，而不是分裂，从而把另一个系统带出去的东西带回来，这就不可能是同一个过程了。

II. 接下来要考虑的是驱动这台机器的引擎，即心脏。为了我们的目的，没有必要确定心脏的作用原理。不管是血液接触产生的刺激，还是神经液体的流入，或者是其他什么原因导致了心脏的运动，它都能够在活的肌肉纤维中产生相互收缩和放松的作用。这就是我们要利用的力量；而我们要探究的是，这种力量在我们面前的例子中是如何应用的。在身体的中央部位，有一块中空的肌肉，上面有螺旋状的纤维，向两个方向延伸，层层相交；但在某些动物中，似乎是半圆形的，而不是螺旋形的。通过这些纤维的收缩，肌肉腔的两侧必然被挤压在一起，从而将其中可能含有的液体挤出；通过相同纤维的放松，腔体反过来被扩张，当然，也就做好了接纳可能注入其中的各种液体的准备。在这些空腔中，插入了输送血液的动脉和回流血液的静脉的主干。这是对该装置的一般描述：对其作用的最简单理解是，每次收缩时，注射器都会将一部分血液挤入动脉；每次扩张时，静脉都会接受同样多的血液。每次脉搏跳动时，都会产生血液量的运动和变化，其量与

腔内所含的血液量相当，据我所知，在一个完整的人的心脏中，血液量约为一盎司，或满满的两汤匙。这些变化是如何迅速地相继发生的，以及通过这种相继发生的变化，它们是如何足以支持整个系统的血流或循环的，可以通过以下计算来了解，该计算摘自《基尔解剖学》第 117 页，第 3 版：“每个心室至少含有一盎司的血液。心脏在一小时内收缩四千次，由此可见，每小时有四千盎司或三百五十磅血液通过心脏。现在，据说血液总量约为二十五磅；因此，相当于血液总量的血液在一小时内通过心脏十四次，大约每四分钟一次”。想想看，当我们接触到大型动物时，这是多么大的一件事。鲸鱼主动脉的口径比伦敦桥自来水厂的主水管还大；咆哮着通过主水管的水在动力和速度上都不如从鲸鱼心脏涌出的血液。请听亨特博士关于鲸鱼解剖的描述：“主动脉直径达一英尺。十到十五加仑的血液通过直径一英尺的管道，以极快的速度从心脏喷射而出。整个想法让人惊叹不已。”

我们在这里所说的，通过心脏的收缩将血液注入动脉，通过心脏腔的扩张将血液从静脉中相应地接收出来，从而维持身体血管的血液循环，这种说法是真实的，但并不完美。心脏发挥着这一作用，但它与另一个同样奇妙和重要的作用共同发挥作用。血液必须不断地与空气接触、毗连或接近。我不知道这种必要性所依据的化学原因是否已经得到充分的探讨。似乎可以这样认为，我们呼吸的大气是两种空气的混合物；一种是纯净的、有生命力的空气，另一种则是为了生命的目的而产生的腐烂、污浊和有毒的空

气：当我们吸气时，肺部的血液从空气中吸入一部分纯净的成分，从而与空气相接触，与此同时，排出其中所含的糜烂或污浊的空气，而这些空气在我们每次呼吸时都会一起被带走。至少，通过比较从肺部呼出的空气和进入肺部的空气，我们可以发现，从肺部呼出的空气失去了一些纯净的成分，同时也带走了一些不纯净的成分。至于这些实验是否满足了血液需要不断获得空气的问题，我们不需要探究，对我们的论证也不重要：我们只需要知道，在大多数动物的体质中，这种必要性是存在的，空气必须通过某种方式与血液进行近距离的交流。动物的肺就是为此而建造的。它们由血管和气管组成，彼此紧靠在一起；只要有气管或气管的分支，就会有静脉和动脉的分支与之相伴，而气管总是位于血管之间的中间。现在，为了让血液在流动过程中受益于这种组织（这也是我们主要关注的部分），需要进行以下操作。当心脏从身体的静脉接收到血液，并将其再次送入动脉之前，血液会在心脏收缩的作用下，通过一条单独的辅助动脉被输送到肺部，并进入肺部的血管；血液在经过肺部血管的作用（不管是什么作用）后，会被一条大静脉再次带回心脏，以便在经过这样的调制和准备后，重新分配到全身。这就赋予了心脏双重功能。肺循环是一个系统中的系统，而心脏的一个动作是这两个系统的起源。

为了实现这一复杂的功能，需要有四个腔室；因此也就有了四个腔室：两个称为心室，负责将血液送出，即：一个在第一时间将血液送入肺部；另一个在血液从肺部返回后将其送入体腔；还有

两个称为耳室，负责接收来自静脉的血液，即：一个在血液刚从身体流出时接收；另一个在血液通过肺部循环后第二次接收。因此，这里有两个接收腔和两个强制腔。心脏的结构与肺有关。血液在心脏中的流动也是如此。接收腔分别与强制腔相通，并通过收缩将接收到的血液卸入强制腔。当轮到强制腔收缩时，它们会将同样的血液强制送入动脉口。

对于不懂解剖学的读者来说，这里的叙述并不能向他们传达关于各部分的形态、作用或用途的准确概念（任何简短而通俗的叙述也做不到这一点），但它足以证明设计的巧妙；尽管并不完美，但就其真实性而言，可以信赖它来达到我们提供它的唯一目的，即本结论的目的。

汉堡赫尔说：“造物主的智慧，没有什么比在人的心脏中体现得更光彩夺目了”。它是多么出色地履行了自己的职责！一个了解心脏结构的解剖学家，可能会事先说它会发挥作用；但我想，由于其机制的复杂性和许多部件的精密性，他会期望它总是容易出错，或者它很快就会自我完善。然而，这台奇妙的机器将日夜不停地工作八十年，每二十四小时敲击十万次，每次敲击都要克服巨大的阻力；而且将在这么长的时间里继续工作，不会紊乱，也不会疲倦。

但更进一步说：从对心脏机理的描述中可以看出，它必须需要瓣

膜的介入；其作用的成功实际上必须依赖于这些瓣膜；因为当它的任何一个腔收缩时，其力量的必然趋势将是驱使被封闭的血液不仅流入它应该流向的动脉口，而且再次回到它流出的静脉口。同样，当纤维松弛时，同一个腔体也会扩张，血液不仅会从静脉流进这个腔体——这本是预定的路线，还会从动脉流回这个腔体——血液本该通过动脉向前流动。在这两种情况下，防止液体回流的方法就是固定瓣膜，瓣膜就像泄洪闸一样，可以在一个方向上为血流打开一条通道，而在另一个方向上则关闭通道，防止血流回流。心脏的构造就是这样，没有瓣膜就不能像泵那样工作。当活塞在泵中向下运动时，如果不是下面的活瓣阻挡，运动只会把之前吸上来的水推下去。类似的后果也会使心脏的运动受挫。因此，适当布置的阀门，即与需要促进的血液流向相适应的阀门，对该装置至关重要。因此，就有了这样的阀门。在每个心耳和心室之间的通道上都有一个阀门，以防心室收缩时，部分血液会重新回到心耳，而不是全部进入动脉口。从心脏输送血液的每条大动脉的动脉口都固定有一个瓣膜；只要血液保持正确的前进方向，瓣膜就会畅通无阻；当心室松弛时，血液试图回流，瓣膜就会关闭。虽然人体所有瓣膜的作用原理几乎相同，用途也相同，但这些瓣膜的构造却各不相同。一般来说，这些瓣膜由一层薄薄的膜组成，紧贴着血管的一侧，因此，当血液流向一个方向时，瓣膜可以打开通道，但当血液流向另一个方向时，瓣膜会被后面的液体从一侧推开，阻碍血液通过。例如，在心脏右心耳进入右心室的入口处，固定着三块三角形的皮或膜，三角形的底部固定在肉上，两

侧和顶端松动，但虽然松动，却通过一定长度的线连接起来，并有一些小的肉质突起相邻。这种结构的作用是，当心室收缩时，血液试图从各个方向逃逸，其中一个方向是向上挤压，在这些膜和心脏的两侧之间；从而迫使它们上升到这样一个位置，当上升时，它们一起构成了一个空心圆锥体，（前面提到的线阻碍它们继续前进或分离得更远；）这个圆锥体完全占据了通道，阻止血液返回心耳。对这个问题的简短说明可以是这样的：只要血液沿着正确的路线流动，构成瓣膜的膜就会紧贴着血管的一侧，不会对血液循环造成任何阻碍：当血液要反流时，它们就会从血管的一侧升起，并在血管腔的中间会合，从而关闭了通道。有人会怀疑这里的智慧设计吗？

**【静脉和吸收血管的腔内有抛物线状的褶皱，称为瓣膜，就像半月瓣一样；一侧边缘紧贴静脉两侧，另一侧松弛；前者离心脏最远，后者离心脏较近。在血液流动与自身重量相反的地方，瓣膜的数量最多。】**

这个气门的结构也很奇特，但它的作用却很重要。瓣膜的作用，甚至制约膜上升的线或纤维的长度比例，似乎都取决于动物的生命本身。在这里，我们还可以重复一下我们之前就身体的一些韧带所观察到的，即它们不可能由各部分本身的任何作用而形成的。在有些情况下，虽然好的用途似乎是由某个部位的形状或构造产生的，但这种形状或构造本身似乎是由该部位的作用或相邻

部位的作用或压力产生的。因此，肋骨的弯曲和内部的平滑凹陷，可以归因于软肠的平等压力；一些骨骼和关节的特殊形状，可以归因于附属肌肉的牵引力或毗连肌肉的位置。但是瓣膜不可能是这样形成的。作用力和压力都对它们不利。血液在其正常的流动过程中，没有产生这些东西的趋势；而在其不正常的或反射的流动过程中，则有阻止其产生的趋势。因此，当我们看到这种机械的用途和必要性时，除了造物主的意图之外，我们找不到其他关于它的起源或形成的解释。我们也不能不佩服，像这些阀门这样薄的膜，这样脆弱和娇嫩的工具，竟然能够坚持七八十年。

在这里，我们不能不感激地想到，我们的生命运动是不由自主的，这是多么幸福的事情。如果我们必须（有意识地）保持心脏跳动和胃部工作，我们就随时随刻疲于奔命。如果这些事情不是取决于我们的（无意识的）努力，而是取决于我们的有意识动作、我们的关心或我们的关注，那么它们就会让我们无暇顾及其他事情。我们必须时刻警惕，时刻担惊受怕；这种体质也不允许我们睡觉。

也许人们会认为，像心脏这样珍贵的器官，如此重要的中心器官，应该用一个箱子来保护。事实是，有一个用坚固的材料制成的膜包或袋子，将心脏装在里面，松松垮垮地围着它，保护着它的物质，但又限制它的运动，里面还有一两勺水，刚好可以让心脏表面保持柔软和湿润的状态。心脏的活动怎么会产生如此松散的覆盖物呢？把它装在一个袋子里，除了围起来，别无其他用途，

这难道不说明对它的保存很小心吗？

血液循环的一个用途（除其他用途外）可能是将营养物质分配到身体的不同部位。为此目的，血管的分支是多么的细小和繁多；至少在身体的表面分布是多么的密集，这一点可以从一个观察结果中得到证明，那就是我们用针在肉里扎一下，不可能不抽出血来，也就是说，不可能找不到血管。在内部，它们的扩散也那么普遍。血管沿着薄膜的表面流动，渗透到肌肉的内部，穿透骨骼。甚至在每一颗牙齿上，我们都可以通过牙根上的小孔，追踪到一条动脉为骨头供血，以及一条静脉将多余的血液从骨头带回来；这两条动脉和静脉，再加上一条随之而来的神经，构成了一条只比马鬃粗一点的线。

因此，当从口中摄入的营养物质到达血液中并与血液混合后，身体的每一部分都会得到营养物质的供应，这就引出了另一个重要的话题，即营养物质进入血液的方式；这是一个不同于前一个话题的主题，并将我们带入对另一个完整的血管系统的思考。

II. 对于动物身体的这一必要部分，我们提供了一种仪器，这种仪器在很大程度上能够像解剖学家所说的那样被展示出来，也就是在身体上显示出来；我们还提供了一条线路或输送路线，我们可以通过检查来追踪这条线路或路线。

首先，食物通过一条宽阔的通道进入肠道，途中要经过两道重要的准备工序；其一，在口腔中通过咀嚼和湿润——（牙齿被放置在通往胃部的道路上是出于什么目的，或者说将它们固定在这种位置是有选择的，这一点难道还有疑问吗？）另一种是通过胃本身的消化。关于最后一种令人惊讶的溶解，我什么也没说；因为这是化学，而我正在努力展示机制。胃的形状和位置（我所说的胃一直是指人体器官）都是经过计算的，可以让食物停留足够长的时间，以便消化液发挥作用。它的形状像风笛的小袋，横卧在身体上；幽门，即食物离开胃的通道，在身体上的位置比贲门，即食物进入胃的孔要高一些；这样，胃的内容物在经过胃液的作用后，就会被胃的肌肉收缩逐渐挤出来。在狗和猫的身上，胃黏膜的这种作用已经展现在我们眼前。这是一种缓慢而柔和的起伏，从胃的一个开口传播到另一个开口。基于同样的原因，我暂时没有对消化液进行任何观察，我也不会对胆汁或胰液说什么，我只想观察一下它们的机制，即从分泌这些分泌物的腺体中，铺设管道进入肠道的第一道，通过这些管道，每个腺体的产物流入该肠道，并在那里与食物混合，几乎就在食物通过胃的一瞬间。

其次，我们现在看到肠道中的食物变成了浆液；虽然最近由十种不同的食物组成，但已被还原成近乎均匀的物质，并达到了适合产生其精华的状态，这种精华被称为糜烂液，但它是牛奶，或者比任何其他可以与之相比的液体都更像牛奶。为了从消化后的食物中过滤出这种液体，无数毛细管，也就是像头发丝一样细小的

管子，在肠子的每个部分都开有孔。这些管子又细又长，除非被腐烂的水浸泡，否则根本看不出来，但它们很快就会结合成更大的分支。由这些分支形成的管道末端都有腺体，从这些腺体中又长出直径更大的管道，将腐烂的胰液从各个部位输送到一个共同的贮水池或贮器中。这个容器是一个很大的袋子，足以装下满满一汤匙的食物；从这个容器中，一条管道或主要管道沿着胸腔后部向上攀爬，然后沿着咽喉一直爬到颈部。在这里，它与河流汇合：在这里，它将自己排入一条大静脉，这条大静脉很快就会将营养的血液输送到心脏，现在，营养的血液正与旧的血液一起流动。这整个路线都可以用眼睛看出来，没有任何东西需要靠想象或猜测来提供。现在，除了整个结构服从于一个明显而必要的目的之外，我们还可以注意到其中两三个单独的细节，它们不仅显示了它的巧妙，而且显示了它的完美。首先，我们可以看看肠子的长度，人类的肠子长度是身体长度的六倍。仅仅是为了通行，这些体积庞大的肠子，这些冗长的肠道，似乎根本没有必要；但是，为了给从消化后的食物中连续提取营养物留出时间和空间，也就是为了让从一部分肠子的乳管中流出的营养物可以被另一部分肠子的乳管吸收，肠道的长度显然是有用和有益的。其次，我们还必须注意到它们的蠕动；蠕动是由收缩组成的，就像流体表面的波浪一样一浪接一浪，与我们在地上爬的蚯蚓身上观察到的情况并无二致；蠕动是由纵向纤维和螺旋纤维，或者说是大量独立的半圆纤维共同作用实现的。这种奇妙的作用将食物中较粗的部分向前推进，同时，较细的部分，也就是我们所说的腐烂部分，

通过一系列轻柔的挤压，被挤入乳汁血管的狭窄孔中。第三，这些被我们称为乳管的管道，或者至少是它们的管口，必须尽可能地狭窄，以防止任何颗粒进入血液，这些颗粒的大小足以让它们在小动脉中滞留，从而阻碍血液循环；此外，这种极度的韧度还必须通过大量的韧带来弥补；因为大量的糜烂物质（据计算，在普通体质下，一天不少于两三夸脱）都要通过韧带排出体外。因此，我们发现乳孔的数量超过了所有的计算能力；它们的管道又细又长，除非被填满，否则肉眼根本看不到；它们通向肠道的孔口又非常小，即使用最好的显微镜也无法辨别。第四，将胰液从储液器输送到血液中的主要管道，即胸导管，几乎处于直立状态，缺乏动脉所具有的推进优势，因此配备了一系列阀门，以防止上升的液体通过这些阀门后回落。这些瓣膜朝上看，以便让糜烂液自由上升，但又能防止糜烂液返回，如果因为缺乏足够的力量推动糜烂液上升，糜烂液的重量随时会导致糜烂液下降。第五，糜烂体进入血液的地方很奇怪，但也许是最方便的地方，即在颈部附近的大静脉，其位置与血液循环有关，可以迅速将混合物带到心脏。这似乎是一个非常重要的情况；因为如果糜烂体从动脉或远处的静脉进入血液，那么由新旧两种物质组成的液体在肺部受到搅动之前，一定已经完成了相当一部分的循环，这可能是旧血液与新糜烂体亲密无间地结合所必需的。谁能想到肠腔和颈部附近的左大静脉之间会有联系？又有谁能想到，身体的所有营养物质都是通过这个通道输送的？又有谁能想到，血液和供给血液的物质之间的重要连接点是在这个地方通过一个侧入口形成的？

II. 我们推迟了对消化的讨论，以免它打断我们追溯食物到血液的过程；但是，在讨论消化系统时，如此重要的一个环节是不能省略的。

胃液是食物在胃中发生变化的直接媒介，我们将从斯帕兰扎尼神父大量、仔细和多样的实验中了解胃液的情况。

1. 它不是一种简单的稀释剂，而是一种真正的溶剂。四分之一盎司的牛肉还没碰到乌鸦的胃，溶液就开始了。
2. 它不具有唾液的性质，也不具有胆汁的性质，而是有别于两者。通过体外实验可以看出，这两种分泌物对消化物质的作用方式都与胃液不同。
3. 消化不是腐化；因为消化液能最顽强地抵抗腐化；不仅能阻止腐化的进一步发展，还能使腐臭物质复原。
4. 这不是一个发酵过程；因为溶液从表面开始，然后向中心移动，与发酵作用和扩散的顺序相反。
5. 这不是热的消化，因为鳕鱼或鲟鱼冰冷的口腔可以溶解螃蟹或龙虾的壳，比胃的两侧更坚硬。

总之，动物消化带有一种力量和过程的痕迹，完全是自成一格的；有别于其他任何一种力量和过程；至少有别于我们所熟悉的任何一种化学过程。它最奇妙的地方在于它的适用性；它服从于每种动物的特殊经济。猫头鹰、猎鹰或风筝的胃液不会接触谷物；不，甚至不会完成浸渍和半消化的脉搏，这些脉搏残留在麻雀吞食的庄稼里。在家禽的消化过程中，胗和胃液共同起作用。胃液不会溶解完整的谷物。完整的大麦粒被包裹在管状或球状物中，不会受到胃液的影响。但是，如果同一粒谷物以任何方式破碎或磨碎，胃液就会立即抓住它。在这里，我们需要一种机械和化学的结合。在准备研磨的过程中，胗会提供它的磨盘。由于所有的研磨工作都应该是坚固的，因此它的结构也是如此，超出了动物的任何其他肌肉。出于同样的目的，胗的内膜或内衬也是坚硬的软骨质。但是，由于这种动物物质不适于接受腺体，也不适于分泌，所以这类动物的胃液不像膜胃那样由胃本身供应，而是由咽喉供应，咽喉里有摄食腺体，胃液从咽喉流到胃里。

在绵羊体内，胃液对消化植物没有任何作用，除非它们之前已经被咀嚼过。它只会产生轻微的浸渍；几乎和普通水产生的浸渍一样，热度略高于大气的中等温度。但是，如果植物已经被咀嚼得支离破碎，胃液就会对其进行作用，首先软化其物质，其次破坏其自然稠度，最后将其完全溶解，甚至连最坚硬和最粗糙的部分（如叶脉）也不放过。

1777年，爱丁堡的史蒂文斯博士通过穿孔球实验发现，绵羊和黄牛的胃液能迅速溶解蔬菜，但对牛肉、羊肉和其他动物肉体却没有任何作用。亨特博士发现了胃液的一种非常奇特的性质，即在以肉类为食的动物胃中，胃液对动物物质的作用是不可抗拒的，但只有对死亡的物质才起作用。活的纤维与它接触不会受到任何伤害。在这种动物的胃里，虫子和昆虫都是活的。然而，在突然死亡的情况下（在这种情况下，胃液没有被疾病削弱，仍然保持其活性），它可以把含有它的肠子吃出一个洞来。

不过，还是回到我们的液压系统上来吧。

III、胆囊是一个非常了不起的装置。它是运河的蓄水池。它本身并不构成通道，也就是说，肝脏和肠道之间的直接沟通是通过另一条通道，即肝总管，以总管的名称继续存在；但它位于这条通道的附近，通过自己的一条管道，即胆囊管，与之相连；通过这种结构，它能够在必要的情况下将其内容物加入十二指肠，并增加流入十二指肠的胆汁量。胆囊的位置能使这种结构发挥最大的优势。在自然状态下，胆囊与胃的外表面相接触，因此会受到胃胀气的挤压：这种挤压的作用是从胆囊中挤出大量胆汁，并将其送入十二指肠，以满足胃中即将被食物填满的特殊需求。切塞尔登（Cheselden）将胆囊描述为紧靠十二指肠的位置，因此食物通过十二指肠时，胆囊里的胆汁就会被挤压出来；同样，这也会使

胆汁在适当的时间以适当的比例进入肠道。

这种方法还可以达到其他目的，而且很有可能达到这些目的。胆囊中的内容物与肝脏中通过直接通道排出的内容物并不完全相同。

胆管进入十二指肠的过程也是一个观察点。每当较小的管子插入较大的管子，或者管子插入血管和空腔，这些接收管、血管或空腔都会受到肌肉的收缩，我们总会发现一种防止反流的装置。在某些情况下，我们会使用瓣膜；而在其他情况下，比如现在我们面前的这种情况，我们则会采用另一种巧妙之计：胆管斜着进入十二指肠：穿透第一层肠壁后，在两层肠壁之间运行近两指宽，然后才进入肠腔。这两种情况都充分说明，这种结构具有抵制反流的必然的机械趋势；因为，无论什么力量朝什么方向作用，以促使液体回流到管口，都必须同时拉伸血管的外膜，从而压迫包括在外膜之间的那部分管子。

IV. 在人体的各种血管中，把唾液从产生地输送到需要地的管道，堪称我们所熟知的最聪明的机械装置之一。我们都知道，唾液是在口腔中使用的；但大部分唾液是由位于耳朵和下颌角之间的腮腺在脸颊外侧制造的。为了把分泌物带到目的地，腺体外侧铺设了一根麦秆粗细、长约三指宽的管子，管子穿过腮肌后，在脸颊正中钻了一个洞，从这个完全穿透颊肌的洞进入口腔，并在那里

大量分泌唾液。

V. 另一个精美的结构与前面四个例子不同，它与体液的输送无关，但与这些结构一样，仍属于管道或身体的导管，它出现在喉部。我们都知道，喉咙里有两条管道，一条通向胃，另一条通向肺；一条是食物的通道，另一条是呼吸和发声的通道：我们还知道，这两条通道都通向口腔底部；咽喉是输送食物的必经之路，而气管则是说话和调节声音的必经之路；因此，这两条通道如此毗邻，要防止食物，尤其是我们吞入胃中的液体进入气管，也就是通向肺部的道路，是非常困难的。这种错误的后果，一旦发生，就会立即产生抽搐。这个非常好的过程是这样进行的。咽喉（食物通道）就像一个锥体或漏斗的上部一样张开进入口腔，它的容量实际上形成了口腔的底部。在这个漏斗的一侧，也就是最低的地方，有一条缝隙进入气管，缝隙上有一个盖子或挡板，就像一个小舌头，准确地与气管口相吻合。我们吞咽的固体或液体在通过漏斗进入咽喉时，都要经过这个盖子或挡板。食物的重量和吞咽时肌肉的作用，都会在食物通过时使盖子紧紧盖住孔口；而通过其天然的软骨弹簧，食物一通过，盖子就会稍微抬起，从而为肺部呼吸空气留出了自由的出入口。在这里，我们可以注意到这一巧妙之计几乎是完全成功的，也就是说，与它达到目的的例子相比，它很少失败。想想我们是多么频繁地吞咽，又是多么不停地呼吸。例如，在一个城市的盛宴中，（如果这个机制不成功），（将会有）多么艰难的吞咽，多么痛苦的窒息！然而，会厌这块小小的

软骨却如此有效地发挥着它的作用，如此牢牢地保护着气管的入口，以至于当一道又一道的小吃，一瓢又一瓢的水在它上面流过的时候，一块面包屑或一滴水珠滑进这个通道（尽管如此，这个通道每时每刻都必须为呼吸而打开），都会引起全场的惊慌，不仅因为它的危险，而且因为它的新奇。一个世纪以来，没有两位客人被噎住过。

我们不能假定会厌是在各部分的作用下逐渐形成的：我指的不是同一个个体，而是世代相传。不仅各部分的作用没有这种趋势，而且没有会厌，或会厌处于半形成状态，动物就无法生存，各部分也因此无法作用。物种不会等待一个部分的逐渐形成或扩展，而这个部分从一开始就是个体生命所必需的。

不仅喉部奇特，整个气管的结构也与其特殊的功能相适应。它是由粗壮的软骨环组成的（任何人只要把手指放在喉咙上就能感觉到），这些软骨环之间的距离很小，而且相等。人体的许多管道都不是这样的。这些软骨的作用是使空气通道始终保持畅通；它们的作用是机械性的。虽然这是一般的血管结构，而且这种结构非常适用于那些因其所包涵的液体而始终处于膨胀状态的管道，或者那些为固体和突出物质提供通道的管道；不过（这也是另一个值得注意的特点），这些环并不完整，也就是说，它们并不是软骨质的，而且四周都很坚硬；但它们的后半部分，也就是与咽喉毗邻的部分，却是膜质的，而且很柔软，很容易受固体食物进

入该器官时引起的胀气的影响。这些环的上下边缘也有斜面，以便在气管压缩或缩短时更好地相互闭合。

与人类同类的所有其他动物的这些部分都具有相同的一般结构，但在大象身上却有一种与之不同的奇特变化，如果可能的话，这种变化比普通结构更能体现智慧的影响。众所周知，这种动物喝水时会把液体吸进鼻子躯干，然后把鼻子躯干的一端伸进嘴里，再把液体吹进喉咙。在这种情况下，通过鼻子躯干吹气和吞咽的动作必须在同一时刻并行进行，而不是像人那样先后进行。液体必须在会厌开放、空气喷出的同时进入喉咙。为了防止干扰，会厌的两侧各有一条通道，饮料沿着这条通道静静地流过，不会流入气管。

同样，气管的构造也会引起另一种思考。气管内部的薄膜可能是人体最敏感的易激惹薄膜。它拒绝接受面包屑或一滴水的触碰，痉挛得整个身体都在抽搐；然而，如果只让它自己和它的本职工作一排出空气，没有什么会如此安静。它甚至感觉不到自己的存在；一个人不知道自己有了气管。这种敏锐的感知能力，这种对冒犯的不耐烦，以及在独处时的完美安宁和自在，人们本以为不可能存在于同一个主体中。然而，正是由于这些几乎不一致的特性在气管和身体的其他一些脆弱部位的结合，我们才获得了安全和舒适；我们的安全归功于它们的敏感，我们的舒适归功于它们的安宁。

喉咙，或者说整个气管，（因为喉咙只是气管的上半部分）除了其他用途外，还是一种乐器，也就是说，它是一种专门用来调节声音的装置；因为经过试验发现，只要放松或收紧气管末端的腱带，然后从另一端吹气，就能发出活体动物所能发出的所有叫声和音符。它可以发出声音，就像烟斗或笛子发出声音一样。波奈说，“鸟类的气管下端有一个类似于笛子的构造，用来调节它们的音符。会唱歌的鸟是腹语者。歌声就在胸中。”

肺在人体系统中的作用被认为是模糊不清的：但有一个作用却是显而易见的，尽管从某种意义上说，它是人体系统之外的，那就是与喉头一起形成声音和语言。对于动物的语言来说，肺就像风箱对于风琴一样。

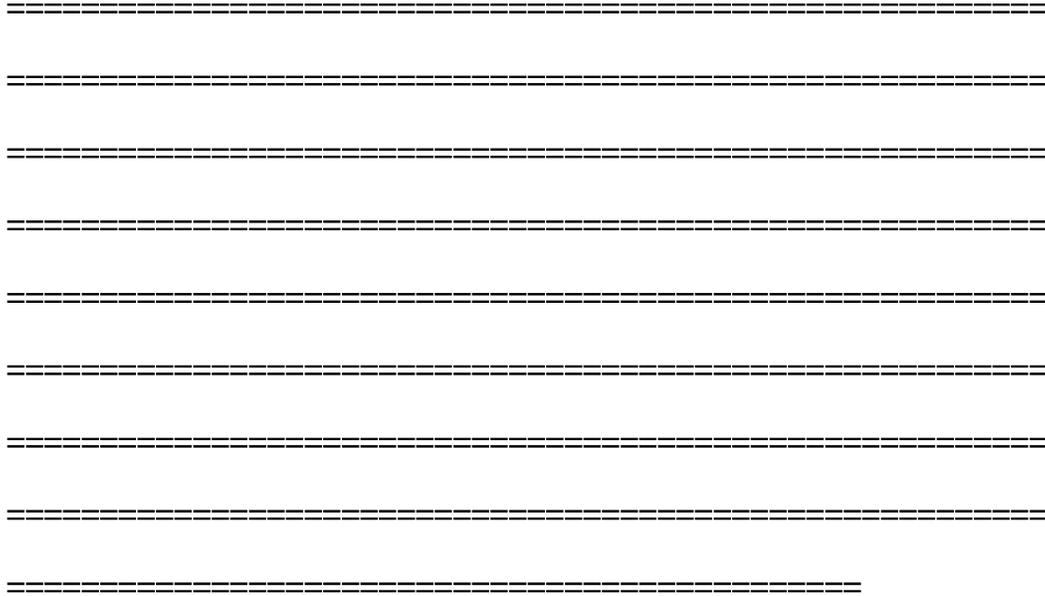
为了掌握方法，我们将动物的身体分为三部分：骨骼、肌肉和血管，并分别阐述了我们对这些部分的观察。但这样做会削弱论证的力度。造物主的智慧不是体现在它们的单独行动上，而是体现在它们的集体行动上；体现在它们的相互服从和依赖上；体现在它们的共同作用和共同用途上。

有人说，一个人举手投足之间，都足以让他相信上帝的存在。这话说得好，因为他只要想一想，这个动作虽然很熟悉，虽然看起来很简单，但要做起来却需要多少东西：有多少东西是我们能理

解的，更不用说可能还有更多我们不理解的东西了；这些东西是：第一，一个长长的、硬硬的、结实的手掌。首先，一个又长又硬又结实的圆柱体，以便使手臂坚固和有张力；但由于圆柱体是刚性的，其本质是不灵活的，所以只能在关节上转动：其次，为此目的，需要关节，一个在肩部，用来抬起手臂，另一个在肘部，用来弯曲手臂；这些关节不断地注入柔软的粘液，使各部分容易相互滑动，并用坚固的支架固定在一起，使它们保持在各自的位置上：然后，第三，弦和线，即肌肉和肌腱，智慧插入的目的是将骨骼拉向关节允许它们移动的方向。到目前为止，我们似乎已经很好地理解了这一机制；理解了这一点，我们就足以得出结论：然而，到目前为止，我们只有一台静止不动的机器；一个死气沉沉的组织——一个装置。要使这个系统处于活动状态，使它开始工作，还需要有进一步的规定，即通过神经与大脑进行交流。我们知道这种交流的存在，因为我们能看到交流的线，并能追踪到大脑：我们也知道它的必要性，因为如果线被切断，如果交流被截断，肌肉就会变得麻痹：但除此之外，我们所知甚少，因为这个组织太微小、太微妙了，我们无法进行检查。

一个人举手投足间的一举一动，除了以上所列举的之外，还必须加上一切必要的因素，以及一切有助于肢体生长、滋养和维持，修复肢体的废损，保持肢体健康的因素：例如血液在肢体各部分的循环；肢体的淋巴管、呼气管、吸收管；肢体的排泄物和结缔组织。所有这些都是共同的结果；共同的作用；如果没有一种设

计、支配的智慧，所有这些或其中任何一种是如何结合在一起的，是无法想象的。



## 第 XI 章.

将动物结构视为一个整体。

观察动物身体的集体能力时，我们不能忘记注意到，它是由多么多的工具组合而成的，而且往往是在多么小的范围内。这是一个机械装置的集合体。例如，在一只金丝雀身上，在组成它身体的一盎司物质中（但似乎全部都用上了），我们有进食的工具、消化的工具、营养的工具、呼吸的工具、生成的工具、奔跑的工具、飞行的工具、视觉的工具、听觉的工具、嗅觉的工具，每种工具

都很合适，每种工具都与其他工具完全不同。

人的身体，或者说动物的身体，作为一个整体或集合体，在其构成中表现出三种特性，这三种特性一直以来都让我印象深刻，它们不仅是设计的不可否认的证据，而且也是在进行设计时的大量关注和准确性的证据。

I. 首先，同一动物的两侧要完全对应；右手对应左手，腿对应腿，眼睛对应眼睛，面部的一侧对应另一侧；而且要模仿得精确无误，才能达到可容忍的程度，这构成了雕像的难点之一，需要艺术家不断注意作品的这一特性，与其他特性截然不同。

表情是最难制作的，但脸部却很少出错！从脸部骨骼的解剖结构可以看出，为了避免出错，人们是多么的小心谨慎。脸的上半部分由十三块骨头组成，两边各有六块，分别对应，第十三块骨头在中间，没有同类；脸的下半部分同样由六块骨头组成，两边各有三块，分别对应，下颚在中间。在建造拱门时，为了使曲线真实，即各部分与中间等距，在形状和位置上相同，还需要做更多的工作吗？

考虑到眼睛这个器官的结构是多么复杂，它的虹膜所染上的色调是多么多样和微妙，眼睛在眼窝中的安装方式对外观的影响是多么不同，以及眼睛在不同脑袋上的实际安装方式是多么不同，眼

睛的精确相似性是动物身体的一种特性，非常值得钦佩。上千只眼睛中，我不知道除了与自己的同类相匹配之外，还能有几只配成一对；也不知道除了这种选择之外，还能用什么其他方法把它们配成合适的一对。

动物结构的这种规律性因以下三个方面的考虑而变得更加显著：首先，肢体单独来看，并没有这种相互关联的部分，而是恰恰相反。一把刀从脊柱上划下，可以把人体切成两部分，从外表上看是相同的；你不可能画一条直线，把一只手、一只脚、一条腿、一条大腿、脸颊、眼睛、耳朵切成相同的两部分。那些位于身体中线或分界线上的部分，或者横穿这条线的部分，如鼻子、舌头、嘴唇，可以这样划分，或者更恰当地说，是双重器官；但其他部分不能这样划分。这表明，我们所描述的这种对应性并不是由于主体性质的任何必然性而产生的：因为，如果是必然的，它就会是普遍的；而它却只在系统或组合中才被观察到：它对单独的部分来说并不是真实的；也就是说，在它有助于美观或实用的地方，它才会被发现；在它会以牺牲两者为代价而生存的地方，它是不会被发现的。鸟的两只翅膀总是一致的，而羽毛的两边却常常不一致。在蜈蚣、蜻蜓和所有昆虫中，没有同一边的两条腿是相同的；然而，相对的两条腿之间却有着最精确的对偶性。

2. 下一个需要注意的情况是，虽然身体的腔隙是这样配置的，从外表上看，相对的两侧呈现出最精确的对应关系，但这些腔隙中

的内容物却没有这种对应关系。从胸部中间向下划一条线，就可以把胸腔分成完全相似的两边；然而这两边所包含的内容却截然不同。心脏在左侧，肺叶在右侧，大小和形状都不平衡。腹部也是如此。肝脏位于右侧，而左侧没有任何类似的内脏与之相对。脾脏确实位于肝脏的上方，但在体积和形态上都与肝脏不一致。它们之间并不平衡。胃是一个血管，形状不规则，位置倾斜。肠子的折叠和双层也没有呈现出等边。然而，在整个躯干的外部，却保留了这种取决于两侧相关性的对称性；在躯干的下部，这种对称性更为显著，因为躯干的骨节是柔软的；因此，躯干的形状不会像胸部的肋骨那样，因自然停留而缩小。因此，很明显，外部比例并不是因为内部结构的形状或压力相同而产生的。总之，这是一种巧妙的效果，如果允许我们这么说的话，这是一种经过研究的搭配。

肝脏的主要叶在右侧，但有一个较小的肝叶延伸到左侧。

3. 与此相似的还有第三点：喂养血管的内部不平等是这样处理的，以至于在本应对应的部分上没有产生不平等。右臂在大小和形状上都与左臂完全吻合；但供应两臂的动脉分支却不是以同样的方式、在同样的位置或以同样的角度从它们的主干分支出来的。在这种缺乏相似性的情况下，很难想象每条动脉是如何推动相同数量的血液通过的：然而结果是正确的；由它们滋养的两个肢体感觉不到供应的差异，也没有过量或不足的影响。

关于锁骨下动脉和颈动脉在身体的不同侧与大动脉分开的方式不同，切塞尔登似乎认为，左侧动脉以比右侧动脉大得多的锐角分开所获得的优势，被右侧动脉以一条分支一起分开所弥补。

II. 动物体的另一个完美之处是包装。检查一下任何大型动物的躯干。请注意，它们是多么柔软，多么细嫩，多么错综复杂；它们是多么不停地活动，多么为生命所必需！反思一下，如果它们的物质受到任何伤害，它们的位置受到任何干扰，它们的功能受到任何阻碍，都会带来危险。观察心脏以每分钟八十下的速度在中心抽动：一组管道将液体从心脏输送出去，另一组管道则在其过程中将液体再次带回心脏；肺部在执行其繁复的工作，即：膨胀和收缩其数以千计的肺泡。胃部发挥着它强大的化学作用；肠道默默地推动着变化了的食物；从食物中收集营养，并源源不断地输送到血液中；血液继续流淌；肝脏、肾脏、胰腺、腮腺以及许多其他已知的、可区分的腺体，一直从血液中汲取它们适当的分泌物。这几种运作，连同其他更微妙但不太容易研究的运作，在我们体内同时进行着。想一想这一点，再观察一下身体本身，也就是装着这台机器的箱子，是如何滚动、颠簸、翻腾的，而机械装置却毫发无损，甚至连最美妙的动作也很少受到干扰。观察一下跳绳的人，翻筋斗的人，或者猴子：他们的身体被摔成各种姿势时，内部零件所承受的突然倒转和扭曲；或者更确切地说，观察一下这些零件，即使在普通人身上，有时也会因为摔倒和擦伤，

或者因为突然的抽搐和扭转而受到冲击，但却没有受到明显的伤害，或者很快就恢复了。观察这些，然后反思每个部分必须多么牢固地固定，多么小心地环绕，多么牢固地捆绑和包装在一起。

我认为，动物身体的这一特性从来没有在一个独立的标题下被考虑过，也没有像它应有的那样被充分考虑过。因此，为了验证我对它的观察，我可以简单地介绍一下解剖学上的细节，尽管这使我不得不使用更多的技术性语言，而我并不希望在这类作品中使用这些语言。

1. 心脏（生命的中心）位于肺的软叶之间；与纵隔和心包相连；心包不仅本身是一层非常坚固的膜，而且紧紧地贴在纵隔的复膜上，并通过它的一点，紧紧地贴在横膈膜的中间腱上。心脏的位置还受到从心脏发出的大血管的支撑。

2. 肺部通过纵隔与胸骨相连，在胸骨之前；通过胸膜与脊椎相连，在脊椎之后。纵隔（这是一层从胸腔中间直通到背部的薄膜）的作用似乎就是使胸腔内容物各就各位；尤其是当我们侧卧时，纵隔可以防止肺的一叶压迫另一叶，或防止肺的各部分相互压迫。

3. 肝脏由两条韧带固定在体内；第一条韧带又大又结实，来自横膈膜的覆盖物，穿透肝脏的实质；第二条是脐静脉，出生后退化成一条韧带。第一条韧带是主要的，当身体保持直立姿势时，它

可以固定肝脏的位置；第二条韧带可以在我们躺下时防止肝脏压迫横膈膜；当我们仰卧时，这两条韧带共同将肝脏吊起或悬挂起来，使其不会压迫或阻塞升腔静脉，升腔静脉的重要作用就是将血液从身体输送到心脏。

4. 膀胱通过尿道，尿道变成了一条韧带：因此，尿液通向胎儿的通道，在出生后变成了膀胱的支撑物或固定物。腹膜还能防止内脏与膀胱相混淆或不规则地压迫膀胱：因为肾脏和膀胱被包含在腹膜的一个明显的复层中，从而与腹腔中的其他内容物隔开。

5. 肾脏嵌在脂肪床上。

6. 胰腺与腹膜紧密相连，腹膜是一个巨大的包裹薄片，将下腹部的所有肠子都包在里面。

7. 在我看来，脾脏有可能只是一个填充物，一个用来填补空缺或空洞的软垫，除非它被占据，否则就会使包裹松散而不稳定：因为，假设它没有其他用途，它就必须有血管，并允许血液循环通过它，才能保持活力，或成为活体的一部分。

8. 网膜 (epiplöon, 或 caul) 是一条围裙，在其最低处向上收起，或加倍于自身。上缘与胃底部、脾脏（如前所述）和部分十二指肠相连。在形成双层后，反射边缘也从前面的襟翼后面升起，与

结肠和邻近的内脏相连。

9. 大脑的隔膜可能是为了防止该器官的一部分过于沉重地压在另一部分上。硬脑膜的突起将头骨的腔体分割开来，就像许多内隔墙一样，从而将大脑的每一个半球和脑叶限制在分配给它的腔体内，而不会压到邻近的部分或使其不舒服。包装的最大艺术和注意事项是防止一物伤害另一物。在动物身体的头部、胸部和腹部，除其他方法外，还可以用膜隔板和包裹物将各部分分开。

以上可以简要说明主要内脏的固定方式。不过，在我看来，最奇特的，也是最需要这种装置的地方是内脏。很明显，一条狭长的管子（人的肠子大约是身体长度的五倍）从一侧到另一侧褶皱相叠，蜿蜒曲折，而且还是由一种柔软而有弹性的物质组成的，如果不采取一些特别的预防措施来保证它的安全，那么它就会因为容纳它的身体的各种突然和猛烈的运动而不断地移位。我估计，每次跌倒、跃起或扭转而擦伤或受伤，它就会被缠住，或被卷入自己的身体，或者，至少会滑落和摇晃，失去它被安排好的秩序，而这种秩序是在动物身体中执行重要功能所必须保持的。因此，让我们来看看是如何防范如此严重的危险的，而这种危险又是该部分的长度、狭长和管状形态所自然形成的。这个办法是令人钦佩的，它是这样的：肠管在其整个过程中，都与被称为肠系膜的宽大脂肪膜的边缘相连。它构成了肠系膜的边缘，就像围裙的边缘一样缝合固定在肠系膜上：它的长度是肠系膜本身的四倍， ”

褶皱聚集在“肠系膜上。这就是肠道与肠系膜连接的性质；肠道与肠系膜连接在一起，或者说成为肠系膜的一部分，肠道就被折叠起来，与肠系膜包裹在一起。肠系膜有相当大的宽度，其物质既厚又结实，能够紧密安全地折叠，而肠管如果一直松散的话，就无法折叠。同样，肠系膜不仅使肠管在所有的转弯和曲折中都能保持适当的位置和位置，而且还支撑着无数的小血管、动脉、静脉、淋巴管，尤其是乳管，它们从肠管和肠腔的几乎每一个点通向或到达肠管和肠腔的几乎每一个点。这层膜似乎是消化器官的重要支撑和安全保障，它本身与腰部的前三节脊椎紧密相连。

III. 动物形态的第三个普遍特性是美。我指的不是相对的美，也不是一个个体高于同一物种的另一个个体的美，或者一个物种与另一个物种相比的美；我指的是一般意义上的美，是指几乎每一种动物的身体都有规定，使它的外表适合与它交谈的动物的感知。以我们自己的物种为例，只要想想最美丽的躯体是由哪些部分和材料组成的，就不需要更多的观察来说明这些东西是如何被很好地包裹起来，从而形成一个在比例上能够对称、在外观上能够美丽的整体；骨骼是如何被覆盖的，肠子是如何被隐藏的，肌肉的粗糙是如何被抚平和软化的；以及如何在整体上绘制出一层保护膜，将解剖室里令人作呕的材料转化为吸引视线的对象，或者至少让视线轻松而满意地停留在上面。这种效果在很大程度上要归功于细胞膜或脂肪膜的干预，它们紧贴在皮肤下面，是皮肤的一种衬里，湿润、柔软、滑溜、可压缩，到处填充着肌肉的间隙，

从而形成了圆润、流畅的线条，以及整个表面的平整和光洁。

所有这一切似乎都有力地表明了设计，而且是有意为之的设计。既然大自然的任何产物都存在着这样的目的，我们就可以相当有把握地把其他细节也归结为同样的意图，比如花朵的色调、鸟类的羽毛、野兽的皮毛、鱼类鲜艳的鳞片、蝴蝶和甲虫彩绘的翅膀，以及许多昆虫丰富的色彩和斑斓的光泽。

动物的某些部位也具有观赏性，而据我们所知，它们之所以具有观赏性，并不是为了其他目的。大多数动物的虹膜都非常美丽，但它们的美丽却丝毫不影响视觉的完美；（无知无觉的）大自然不可能把她的笔用得如此得心应手，因为没有哪一部分能如此显眼地展现在观察者面前，也没有哪一部分能给整个外观带来如此大的效果。

在植物中，尤其是在植物的花朵中，美的原则在它们的构成中占有更重要的地位，而且比在动物中得到更多的承认。为什么郁金香的花冠在长到一定大小时会改变颜色呢？就我们所见，植物营养的目的本可以通过花冠保持绿色来实现。或者说，如果这不符合植物生命的发展规律，那为什么会出现如此多样的颜色呢？这不是年龄增长或树液上升速度减慢的适当结果；因为这就像秋天的色调一样，会在一片叶子上产生一种颜色，并带有褪色和枯萎的痕迹。如果像人们所说的那样，把它称为植物的疾病，似乎是

一种蹩脚的说法。这种特性似乎与植物的需求和功用无关，难道不是更有可能是为了美观，为了展示吗？

我知道，有人反对整个论题，即根本不存在美；换句话说，凡是有用的、熟悉的，当然就会被认为是美的；事物之所以看起来是美的，只是因为它们与这些特质结合在一起。我们的美感观念会因习惯、时尚、利益或快乐的体验以及由这种体验产生的联想而改变，以至于有人提出疑问，美感观念是否完全由这些原因产生，或者说，如果没有这些原因，美感观念是否会有任何适当的存在。然而，如果因为美感受到的影响，或者因为美感受到的影响所产生的各种影响，而否认美感的原则，即感知美的天赋能力的存在，这似乎把结论扯得太远了，因为最公认的原则也有可能受到同样的影响。我更愿意这样说：这个问题是关于视觉对象的。任何其他感官都有好恶之分。有些味道让人反感，有些则让人满意。在野兽和昆虫身上，这种区别比人类更强烈、更有规律。每匹马、每头牛、每只羊、每头猪，当它们可以自由选择时，当它们处于自然状态时，也就是说，当它们没有被强加给它们的习惯所摧残时，它们会吃同样的植物，也会拒绝同样的植物。许多以特定植物为食的昆虫，宁死也不愿意换一片合适的叶子。这一切看起来就像是感官本身对特定味道的一种决定。同样，气味也会给鼻子带来愉悦或恶心的感觉。有些声音或声音的组合让耳朵愉悦，有些则折磨耳朵。习惯在所有这些情况下都能做很多事情，（习惯能做很多事情对我们来说是好事，因为正是这种力量使我们在许

多有需要的情况下得以舒缓），但是，在此期间，合意和不合意的区别难道在感官本身中没有基础吗？其他感官的真实情况，很可能也是眼睛的真实情况，（这种类比是不可抗拒的）也就是说，眼睛有一种原始的构造，适合从一些印象中接受快乐，从另一些印象中接受痛苦。

然而，我不知道，声称美是最终原因的论点是否建立在这一让步之上。我们拥有一种美感，无论我们是如何获得这种美感的。它事实上是存在的。事物并非对这种感觉无动于衷；并非所有的物体都适合这种感觉；我们看到的许多物体都适合这种感觉，但也有许多物体不适合这种感觉。这当然不是习惯对特定物体的影响，因为最合意的物体往往是最罕见的；许多非常常见的物体仍然令人反感。如果习惯使它们成为可支持的，那也只是习惯所能做的，它们永远不会变得令人愉快。因此，如果获得了这种感觉，它就是一种结果；是外物对感官和心灵对感觉的无数复杂作用的产物。有了这种结果，就必须有一定的一致性，才能使任何特定的物体令人愉悦：我们认为，这种一致性可以从动物和植物体的外观中找到答案。

IV. 动物的皮肤和覆盖物是它们外观的主要依托，也许在所有动物中，皮肤和覆盖物是最有装饰性、最没有杂质的部分。但是，如果说美观或外表美观完全不是问题的话，那么这种皮肤和皮肤下面身体各部分的搭配还有另一个更重要的目的；这个目的就是隐

藏。如果能透过皮肤看到我们身体的构造，那景象一定会把我们吓得魂飞魄散。一位生动的法国作家问道：“如果我们看到我们的血液循环、肌腱牵引、肺部吹气、湿气过滤，以及所有难以理解的纤维、管道、泵、阀门、水流、枢轴的组合，我们还会做任何动作吗？”

V. 动物的身体，从整体上看，还有一种特性，比一般人认为的更为奇特，那就是站立的能力：两足动物比四足动物更为显著，最重要的是，人的站立能力最高，而人的底座最小。（雕刻的）人像松松垮垮地放在基座上，站立半小时都不安全。你必须用螺栓和焊料把它的脚固定在基座上；否则，一摇晃，一阵风，就肯定会把它吹倒。然而，这座雕像应表现出活生生的模型的所有机械比例。因此，仅有塑像或仅将重心放在底座上是不够的。（在活人的身上），要么是为了活体而中止了万有引力定律，要么是为了让它们保持姿势而做了更多的事情。我们没有理由怀疑，它们的各个部分在重力作用下的下降方式与死物不同。因此，在我看来，这种天赋包括一种能力，即通过一系列晦涩难懂但又快速平衡的动作，永久地移动重心，从而使方向线（即从重心到地面的一条线）保持在规定的范围内。关于这些动作，我们可以注意到，首先，它们在一定程度上构成了我们所说的力量。尸体向下掉落。因此，仅仅调整重量和压力（死后和死前的重量和压力可能是一样的）并不能支撑柱子。在极度虚弱的情况下，病人也无法直立。其次，这些动作在很小程度上是有意识的。一个人很少意识到他

在保持双腿站立时的自主能力。学走路的孩子是世界上最伟大的姿势大师；但艺术，如果可以这么说的话，会沉淀为习惯；他很快就能摆出各种各样的姿势，既不需要小心翼翼，也不需要费力气。但是，习惯的养成还必须依赖于某种部位的本领；还必须依赖于动物先前所学到的动作能力：而这种动作能力的习得之快，正是我们钦佩的对象之一。正如已经承认的那样，主要使用哪些部分，或者每个部分以何种方式发挥其作用，是很难解释的。也许脚部骨骼不明显的运动也会产生这种效果。身体的每一次滑动或摇摆都会让它们发挥作用，它们似乎在帮助身体恢复平衡。可以肯定的是，足部结构的这一特点，即它是由许多小骨头组成的，通过形状各异的表面彼此连接，而不是像鞋植那样由一整块骨头组成，是非常了不起的。关节的交替，膝关节向后弯曲，髌关节向前弯曲；脊柱在各个方向上的灵活性，特别是腰部和颈部的灵活性，对于保持身体的平衡似乎非常重要。关于最后一种情况，我们可以看到，脊椎受到韧带的限制，不允许在其基部有更多的滑动，而只允许在任何剧烈运动可能对身体造成的冲击时有足够的滑动。一定程度的筋腱张力似乎也是直立姿势所必需的；因为失去了筋腱张力，死亡或瘫痪的身体就会下垂。整个过程是综合力量和非常复杂的操作的奇妙结果。事实上，站立并不像我们想象的那么简单，这一点从一个失去重心控制的醉汉的奇怪举动中就能看出来。

解剖学解释了身体重量传递到脚的方式；我们已经看到，防止站

立时头部前倾的肌肉，其固定点在颈部；对椎骨起同样作用的肌肉，其固定点在骨盆；保持骨盆平衡的肌肉附着在大腿或腿骨上；防止大腿向后倒的肌肉插入胫骨；最后，保持胫骨垂直位置的肌肉的固定点在脚上；这些肌肉使我们在站立时保持稳固。

人的身体构造最奇妙的部分莫过于脚了。它有必要的力量来支撑身体的重量，而且往往还有额外的负担；它有灵活性，可以适应我们所踩踏的表面的不平；它还有弹性，可以帮助行走、奔跑和从地面弹起。我们的足弓由 26 块骨头组成，关节的数量使我们拥有这种优势。这些骨头相互之间有相当大的摩擦力；由于每个关节表面都覆盖着软骨，而软骨的基本特性就是弹性，因此可以防止骨头接触时产生的震颤。

“自然而然产生的第一个问题是，为什么要有这么多骨头？答案是一—为了有这么多关节；因为关节的结构不仅允许运动，而且赋予弹性。”——帕克斯顿。

我们已经说过，人体的这种特性最值得观察：但是，一只鸟，在它的栖木上休息，或者在水花上跳跃，都是同样能力的绝佳标本。一只鸡从蛋里孵出来后，马上就会跑掉；然而，从几何学的角度来看，一只鸡，就其重心、方向和平平衡而言，是一个非常不规则的固体。因此，这是天赋还是教导？难道不可说，大自然已经用它的枢轴平衡了身体吗？

我还在同一只鸡身上发现了这种有用的机制。在捆绑家禽的过程中，当厨师把家禽的腿向身体弯曲时，会发现家禽的爪子会自动合拢。请记住，这是四肢的姿势，鸟儿就是以这种姿势停在栖木上的。在这种姿势下，它可以安全地睡觉；因为爪子之所以能抓住支撑物，并不是靠它的意志力，因为睡觉可能会使它的意志力减弱，而是靠筋的牵引力，因为鸟儿坐下来时，腿的姿势是这样的，而身体的重量就会产生必要的力量。

VI. 把人体看成一个整体；看它的一般构型；也看这些构型的特殊部分；我们会发现我所说的“间断的类比”。下面的例子说明了我所说的这些术语的含义；我不知道，根据任何可能的假设，如果没有智慧设计，这种临界偏差是如何解释的。

1. 人体的所有骨骼都覆盖着一层骨膜，只有牙齿除外；在牙齿上，骨膜不再覆盖，取而代之的是牙的珐琅质，锯子和锉刀都很难破坏它。没有人会怀疑这种区别的用途和恰当性；没有人会怀疑“类比”会因此而“中断”；没有人会怀疑属于骨骼构造的规则会在它确实停止的地方停止；因为，如果像骨膜这样细腻敏感的薄膜像身体的其他骨骼一样覆盖在牙齿上，它们的作用、必要的暴露和刺激就会使动物遭受持续的痛苦。骨膜并不适合牙齿。牙齿需要的是一层坚固、坚硬、不敏感、具有防御性的外衣；而附着在牙齿表面的珐琅质正是这样一层外衣。

2. 包裹身体其他部分的围巾皮，在脚趾和手指的末端让位于指甲。一个人只要看一下自己的手，就会发现覆盖在其他所有部位的那层皮肤，在这里被一种不同的物质和不同的质地所取代，这是多么的精确和准确。现在，如果规则是必要的，或者偏离规则是偶然的，这种效果就不会出现。当我说规则是必要的时候，我指的是皮肤在表面的形成是由一系列原因造成的，而这些原因如果是没有设计的，就像所有无知的原因必须通过一般的运作来运作一样；——如果是这样的话，就无法解释为什么这种操作是在手指的末端或手指的后部而不是前部中止的。另一方面，如果这种偏差是偶然的、错误的、反常的，如果不是有意为之，我们就会在身体的其他部位发现钉子。它们会像疣或丘疹一样散布在身体表面。

3. 除了头骨之外，身体的所有大腔都被薄膜包裹着。为什么大脑不能像身体的其他主要器官一样，有同样的覆盖物呢？心脏、肺脏、肝脏、胃和肠道都有柔软的包膜，除此之外别无其他。肌肉的外皮都是柔软的膜质。我可以从最终原因中找到这种区别的原因，但没有其他原因。大脑对生命的重要性（经验证明这是直接的）及其物质的极端柔软性，使它比其他任何部分都更需要一个坚固的外壳；而头骨的坚硬就提供了这样一个外壳。当这个天然棺材的最小部分丢失时，它是多么小心翼翼地（被外科医生）用一块金属板代替，但又是多么不完美？如果有解剖学家说，这种

骨质保护并不局限于大脑，而是沿着脊柱延伸，我的回答是，他的说法更有说服力。如果他说，胸部也是由骨头加固的，我回答说，如果肋骨不是为了运动和防御的目的而出现的话，我自己也会说这个例子的。头骨与其他所有腔体的不同之处在于，骨质覆盖物完全包围着它的内容物，而且不是为了运动，而完全是为了防御。同样，我们在头骨内部观察到的那些凹陷和不等边，与大脑的褶皱完全吻合，它们的重要作用是保持大脑物质的稳定，并防止它受到撞击。

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

## 第 XII 章.

### 比较解剖学

每当我们发现一个总的计划在实施的过程中，根据所应用的对象的特殊需要而有所变化时，我们就从这种计划和这种调整中得到了智慧和设计的最有力的证据；这种证据最彻底地排除了其他任何假设。如果总的计划来自事物（自身）本质中任何固定的必然性，那么它又怎么能适应在不同情况和不同场合下必须满足的各种需求和用途呢？阿克莱特的磨坊是为了纺棉花而发明的。我们看到它被用于羊毛、亚麻和大麻的纺纱，并根据这些不同材料的质地对原始原理进行了修改，在相同的设计中加入了不同的元素。如果说这台机器是按照设计组装起来的，那么当我们只看到它的一种模式和一种形式时，我们还可以怀疑它是否是按照设计组装起来的；当我们观察到它在不同的应用中，随着每种情况下的特殊和具体用途的需要，结构发生了变化，有了增添和补充时，我们就不能再拒绝同意这样的命题：“智慧，正确地和严格地称之为智慧，（包括在这个名称下的预见、考虑、对实用性的参照），在原始的计划中，以及在它所经历的若干变化和调整中，都被使用了。”

这种推理在很大程度上适用于所谓的比较解剖学。所有大型陆生动物的总体身体结构、计划轮廓、主要部分的构造和功能都非常相似。所有动物都通过几乎相同的装置维持生命和滋养身体。所有动物的心脏、肺、胃、肝脏、肾脏都非常相似。同样的液体（因为没有观察到血液的区别）在它们的血管中循环，而且几乎以同样的顺序循环。因此，不管原因是什么，这些不同动物形态的起

源和产生都与同一个原因有关。

当我们看到更小的动物，或者不同元素的居民时，相似之处就会变得更加遥远和模糊；但这一计划仍然伴随着我们。

而且，我们永远都不会忘记的是，这个计划在其所有的变化和偏移中，都有对特殊场合和特殊用途的顺从，这也是我们现在要举例说明的。

I. 不同动物的外衣（虽然我不知道把外衣归类到解剖学中是否正确）是首先呈现在我们面前的；事实上，外衣的多样性和适合不同动物的天性，与动物结构的任何部分一样值得欣赏。我们有刚毛、毛发、羊毛、皮毛、羽毛、绒毛、皮刺、鳞片；然而，在这种材料和形式的多样性中，我们不能把一种动物的外衣换成另一种动物的外衣，否则显然会使它变得更糟；不过要注意的是，在许多情况下，这些覆盖物既是盔甲，也是衣服；既是为了保护，也是为了保暖。

人类是唯一赤身裸体的动物，也是唯一能给自己穿衣服的动物。这是人类动物适应各种气候和各种季节的特性之一。它可以根据居住地的温度来调整自己身上的衣服是暖是轻。如果它生下来就背着绒毛，虽然在高纬度地区它可能会因为绒毛的温暖而感到舒适，但随着（人类）物种向赤道扩散，绒毛的重量和热量就会压

迫它。

然而，艺术为人类所做的，大自然在许多情况下也为那些没有艺术能力的动物所做。它们的衣服会随着需要而自动改变。尤其是那些全身覆盖着毛皮的大型四足动物。每一个卖兔皮和兔子皮的人都知道，冬天来临的时候，皮毛会变得多么厚实。在炎热的国家，羊毛会变质，这似乎是相同的结构和相同的设计的一部分；相反，极地地区的狗身上的毛会变成与羊毛或非常类似的东西。自然学家指出，熊、狼、狐狸、野兔等不喝水的动物，背部的毛比腹部的毛厚得多；而海狸腹部的毛最厚；水禽的羽毛也是如此。我们知道这一切的最终原因，除此之外，我们别无他法。

鸟类的覆盖物逃不过最粗俗的观察。它的轻盈、光滑、温暖；羽毛全部向后倾斜的布局，羽毛茎上的绒毛，羽毛顶端的重叠，羽毛在不同部位的不同构造，更不用说羽毛颜色的多样性了，这些构成了身体的外衣，如此美丽，如此适合动物的生活，我想，如果我们从未见过，我们就不会有同样完美的概念，现在也无法想象还有什么比这更完美的了。让我们假设（这只是假设）一个从未见过鸟的人得到了一只拔了毛的野鸡，并让他发挥聪明才智，为它设计一个将温暖、轻盈、对空气的阻力最小等品质融为一体的外罩，而且要将每一种品质都做到极致；同时还要尽可能多地赋予它美感和装饰。

羽毛世界的总体面貌很少不引人赞叹，进一步的考察会使这种赞叹更加强烈。在这种情况下，哲学家比普通观察者更能欣赏。每一根羽毛都是一个机械奇迹。如果我们仔细观察羽毛，就会发现它们具有不易结合的特性——坚韧和轻盈。我所知道的最了不起的东西，莫过于我正在书写的这支（羽毛）笔了。如果我们把目光投向笔杆的上部，我们就会看到一种材料，这种材料是专门为此目的而制造的，没有其他种类的动物和鸟类的其他部位会使用这种材料；坚韧、轻盈、柔韧、富有弹性。髓也是羽毛的养料，在动物物质中自成一类：既不是骨、肉、膜，也不是腱。

但羽毛的智慧部分是羽毛须，或者，我相信有时也叫羽毛叶片。胡须指的是固定在茎干两侧、构成羽毛宽度的部分；我们做笔的时候，通常会把胡须从一边或两边剥下来。胡须由独立的薄片组成，这些薄片被称为线，有时也被称为丝或射线。细心的观察者首先会注意到，在垂直于羽毛平面的方向上按压羽毛时，羽毛的髯毛要比沿着茎干的线向上或向下摩擦时结实得多；他很快就会发现造成这种差异的结构，即：这些髯毛所组成的层状结构，是由“线”、“丝”或“射线”组成的。他很快就会发现造成这种差异的结构，即这些绒毛由薄片组成，薄片是扁平的，而且扁平的两面彼此相向；这样，虽然它们很容易弯曲以相互靠近，任何人只要用手指轻轻地向上拉，就会发现这一点，但它们却很难弯曲出平面，而这正是它们必须遇到空气的冲力和压力的方向，也是它们的力量需要和受到考验的方向。

这是羽毛结构中的一个特点；第二个特点则更为奇特。无论是谁，只要仔细观察一根羽毛，就会发现我们所说的线或薄片在其自然状态下是结合在一起的；它们的结合不仅仅是松散表面的贴合；如果没有一定程度的力量，它们是不会分开的；尽管如此，它们之间并没有粘性；因此，通过某种机械手段或其他方式，它们会相互抓住或抱紧，从而使羽毛或叶片的质地更加紧密和紧凑。这还不是全部：当两片因意外或受力而分离的薄片再次聚在一起时，它们会立即重新抱紧；无论原来的连接是什么，都会完全恢复，羽毛的胡须也会变得光滑结实，就像什么都没发生过一样。把你的手指顺着羽毛的纹理往下拉，你可能会弄断一些相连的线的连接处；把你的手指往上拉，所有的东西又恢复到原来的状态。这可不是什么普通的装置：现在来看看它的作用机制。上面提到的线或薄片是相互交错的；交错是通过大量的纤维或齿来实现的，这些纤维或齿从薄片的两侧射出，钩住并抓在一起。我的一个朋友数了数，二十分之一英寸内就有 50 根这样的纤维。这些纤维是弯曲的，但弯曲的方式不同：因为那些从线的一侧向羽毛的末端延伸的纤维更长、更有弹性，而且向下弯曲；而那些从线的一侧向羽毛的起点或被子的末端延伸的纤维更短、更坚硬，而且向上弯曲。随后发生的过程如下：当两片羽毛被压在一起时，长纤维被压在短纤维上，它们弯曲的部分就会掉进另一片羽毛弯曲部分所形成的空腔里；就像固定在门上的门闩进入固定在门柱上的门闩的空腔里，并在那里钩住自己，把门固定住一样；因为羽毛

的一根线就是以这种方式固定在另一根线上的。

【借助显微镜可以看出，叶片并不像肉眼看到的那样是平的，而是半管状的，其外缘有一系列刚毛，文中称之为纤维，它们成对相对，与近似叶片的刚毛紧贴在一起，使叶片的几个叶片之间产生了可观察到的粘附性。】

用显微镜不难看出，羽毛的这种令人赞叹的结构完全符合大自然的设计用途；这种用途不仅是为了使薄片能够结合在一起，而且是为了当一根线或薄片因某种外力作用而与另一根线或薄片分离时，能够以足够的便利和速度将其重新扣住。

在鸵鸟身上，这种由褶皱和纤维、钩和齿组成的装置是不存在的：我们可以看到这种不存在的后果。羽毛丝松散地悬挂着，彼此分离，只形成一种绒毛；这种羽毛的结构，无论多么适合女士头饰的飘逸尊贵，都可以说是鸟类的一种缺陷，因为由这些羽毛组成的翅膀，虽然可以大大帮助它奔跑，却不能用于飞行。

但是，在我们现在讨论的话题中，我们要讨论的是羽毛，因为羽毛是鸟的外衣。这里出现了一个奇特的情况。在与我们一起过冬的鸟类中，从鹬到雏鸟，不管羽毛的外部颜色如何，造物主都会在它们的身体旁边给它们铺上一层黑色的绒毛。我们知道，黑色是最温暖的颜色；这样做的目的是为了保持心脏和血液循环所产

生的热量。同样值得注意的是，大型鸟类没有这种绒毛；这也是有原因的：小型鸟类比大型鸟类更容易受到寒冷的侵袭，因为它们的体型与空气的接触面要大得多。如果把一只火鸡分成几只鹌鹑（假定火鸡和鹌鹑的形状相似），那么所有鹌鹑的表面会超过火鸡的表面，其比例是火鸡的长、宽（或任何同源的线条）与鹌鹑的长、宽比例平方；比例可能是十比一。因此，小型鸟类必须比大型鸟类更保暖，这似乎就是满足这种需要的巧妙之计。

在一个薄片的两侧，刚毛的形态并不相同；下层刚毛形成一个简单而轻微的曲线，而上层则有三四个小钩子，用来钩住下一个薄片。

II. 在比较不同的动物时，我发现没有哪一种动物的结构比它们嘴巴的不同构造更能显示出多样性，或者说，在这种多样性中，没有哪一种结构比它们嘴巴的不同构造更能满足它们各自的需要。不管它们的目的仅仅是接受食物，还是捕捉猎物、拾取种子、收割草料、榨取汁液、吸入液体、打碎和研磨食物、品尝食物的味道、呼吸空气，以及与此同时发出声音；这些不同的功能都被分配给了这一个部分，而且，不管是什么物种，只要它们需要，就会由其不同的构造来提供。人类的嘴是扁平的，因为有手将食物送到嘴边，所以只适合接收食物；而狗及其近亲的下颌突出、口角宽大、牙齿尖锐，使它们能够用嘴攫取和抓住追逐的目标。牛、鹿、马和羊的嘴唇丰满，舌头粗糙，上颚软骨呈波纹状，牙齿宽

大锋利，这些特征使它们能够在牧场上觅食；在草长的地方，它们可以一次觅食一大口，牛尤其如此；在草短的地方，它们可以紧紧地咬住，马和羊也能做到这一点，其程度之快让人难以想象。猪的下颌后退，在突出的猪鼻像刺或犁铧一样刺入它觅食的根部后，猪的下颌就会在地里工作。如此完美的体型并非偶然。

在鸟类身上，这个器官呈现出一种新的特征；在物质和形式上都是新的；但在这两方面，它都能很好地适应不同生存方式的需要和用途。我们不再有肉质的嘴唇和珐琅骨质的牙齿；但我们有一种坚硬的物质（与构成四足动物的指甲、爪子和蹄子的物质具有相同的性质）代替这两个部分，并履行这两个部分的职责，这种物质被切割成适当的形状，并在机械上适合所需的动作。麻雀喙的锋利边缘和锤炼过的喙尖几乎能把每一种种子从植物的藏身之处抠出来；不仅如此，它还能把谷粒去壳，把种子的外皮打碎，以获取种子的内核。鹰科鸟类用钩状的喙将动物的骨肉分离，几乎像解剖刀一样干净利落。屠夫鸟将猎物固定在荆棘的尖刺上，然后剔骨。在这一类鸟中，有些鸟的喙是交叉的，即上喙和下喙都呈钩状，喙尖交叉。匙喙使鹅能够吃草，从水池底部收集食物，或在与食物混合的软物质或液体中寻找食物。鹬和啄木鸟的锥形长喙能更深地刺入潮湿的泥土中，而泥土正是该物种食物的栖息地。这正是这种动物所需要的工具。它不需要喙的力量，因为这与动物细长的脖子不符，而且对于它赖以生存的食物来说也没有必要；但它需要长度来达到目的。

但是，属于靠吸力生活的鸟类的喙的种类，值得根据其于吸力的关系加以描述。它们是自然学家所说的锯齿状或有齿的喙，喙的内侧，靠近边缘的地方，密密麻麻地长着一排排平行或同心的短小、粗壮、尖锐的刺。虽然这些刺应该被称为牙齿，但它们并不像四足动物的牙齿那样用于咀嚼，也不像鱼类那样用于抓住和留住猎物，而是有完全不同的用途。它们形成了一个过滤器。鸭子通过它们讨论淤泥；非常准确地检查水坑、水闸以及每一种可能含有食物的混合物。操作是这样进行的：鸭子把喙伸进液体或半液体中，通过肺部的作用，把这些液体或半液体从这些牙齿之间狭窄的缝隙中吸出来；当水流经过鸭嘴时，鸭嘴会捕捉到它可能碰巧带来的任何适合它选择的东西，并很容易地把其他东西都剔除掉。现在，假设目的是从一大堆混杂的异质物质中，分离出适合动物使用的，或者说是让动物自己分离出适合自己口味和消化的少数微粒；还有什么比这个天然过滤器更人工、更方便的选择工具呢？人们还注意到，这种鸟的喙上长满了巨大的神经，喙上覆盖着一层皮，神经一直延伸到喙的末端。在翘嘴鹬、啄木鸟和鹬类身上，有三对神经，粗细几乎与视神经相当，它们先是沿着嘴顶，然后沿着上唇，一直延伸到喙尖，喙就这么长。

鸟类的喙和四足动物的嘴之间的相似性，正是为了论证而希望得到的。它近在咫尺，足以显示同一计划的延续；它远在天边，足以排除由动作或使用产生差异的假设。一个更突出的轮廓或一个

更宽的裂口，可能会被解释为该物种不断努力将嘴巴向外推或向外张开的结果。但是，通过怎样的行动、锻炼或努力，我们才能摆脱嘴唇、牙龈和牙齿，并获得角钳来代替它们呢？我们要通过什么样的习惯，才能如此彻底地改变，不仅是部分的形状，还有组成它的物质？事实是，如果我们只看到四足动物的嘴，我们就会认为不可能再有其他动物的嘴：我们几乎不可能想到，一个有嘴唇和牙齿的嘴的所有用途，都可以由一个没有这些的工具来满足；可以由鸟类喙的硬度、尖锐度和形状来满足，而且还有许多额外的优点。

在鲸鱼属（*balæna*）或称正鲸中，有一种显著的构造。上颌的腭面上覆盖着许多被称为鲸骨的平行板块，这些板块垂直向下伸入口中；下部边缘有长长的纤维，当鲸鱼吸水时，这些纤维可以将水中的软体动物留住，这些软体动物是鲸鱼的食物。

动物口腔的一切都是机械性的。鱼的牙齿尖向后，就像羊毛或棉花卡片上的牙齿。龙虾的牙齿互相咬合，就像一把剪子的两侧。许多昆虫的嘴被改造成一个泵或吸盘，末端有时装有楔子，有时装有镊子；通过这双重装置，即管子和尖头的穿透形式，昆虫首先钻过猎物的内脏，然后榨取汁液。最奇特的是，一种嘴在需要时会变成另一种。没有牙齿，毛毛虫就无法生存；在一些物种中，由毛毛虫形成的蝴蝶也无法使用牙齿。因此，旧的牙齿和蛴螬的外皮一起被扔掉了；在苍蝇身上，一种完全不同的新装置占据了

它们的位置。在这些新奇的形态中，我们有时会忘记，动物的嘴始终是动物的嘴；不管它是嘴唇、牙齿、喙、喙、剪子还是泵，它都是同一个多样化的部分：同样引人注目的是，在我们所熟悉的各种形态中，味觉和嗅觉器官的位置都很接近。

III. 口腔毗邻咽喉：在这一部分，比较解剖学也发现了结构上的差异，以适应动物的不同需要。在兽类中，由于颈部的姿势对食物的通过没有什么帮助，所以咽喉的纤维在这一过程中以两条紧密的螺旋线运行，相互交叉：在人体内，这些纤维仅从食道顶端稍稍斜向胃部，通过轻微的收缩，就能轻松地将下咽的食物送入胃中；也就是说，动物的排便更为费力，它们将食物向上推送，而不是向下推送，而且要通过更长的通道，因此需要配备相应的更强大的肌肉装置；更强大，不仅仅是由于纤维的强度（这可能是由于它们的力量得到了更大的发挥），而是由于它们的搭配，这是一个确定的情况，而且一定是原始的。

IV. 咽喉通向肠道；同样，在这里，正如之前将四足动物与人类进行比较时一样，在普遍相似的情况下，我们会遇到适当的差异。人类肠道中的瓣膜（*valvulae conniventes*），或者有些人称之为半月瓣（*semilunar valves*），在野兽中是不存在的。这些瓣膜是内脏最内层的皱纹或褶皱，其作用是延缓食物通过消化管的速度。不难理解，对于直立姿势的动物来说，这样的规定是多么必要，因为在直立姿势下，食物的重量会增加肠道的作用，而在四

足动物的肠道中，食物从入口到出口的过程几乎是水平的。就部位的作用而言，这种结构在四足动物身上比在人身上更常见。事实上，这两种动物的这种结构都不是由作用形成的，而是与作用和压力直接对抗形成的；但是，直立的躯干比其他任何躯干都更容易受到压力的对抗。因此，这个理论与我们面前的例子明显相悖。按照理论家所希望的方法，在最难产生结构的地方就会发现这种结构；但是（注意）在其效果最有用的地方也会发现这种结构。

食肉动物和食草动物的肠道长度不同，这在以前的文章中已经提到过。我认为，最短的是一些猛禽，它们的肠道只不过是从口腔到排气口的一条直道。最长的是鹿类。一只加拿大雄鹿的肠子有四英尺高，长达九十六英尺。野猫的肠子只有身体长度的三倍。一般来说，如果动物进食的物质凝结缓慢，或者产生糜烂比较困难，那么肠道就会迂回曲折，以便为必要的变化和吸收留出时间和空间。如果食物很快就被溶解，或者已经被吸收了一半，那么就可以通过更短和更容易的路径来避免不必要的滞留，或者可能是有害的滞留。

可能有人会质疑，这些极其柔软的肠道绒毛或褶皱是否会对食物通过肠道造成丝毫阻碍；人的直立姿势也不需要这些绒毛或褶皱；因为上升的肠管和下降的肠管一样多，食物的重量不会对肠道的活动产生任何影响：不过，可以肯定的是，这种内膜的排列方式

为乳管和分泌血管提供了更广阔的表面；这似乎才是连通瓣的真正用途。

V. 在对不同动物的骨骼进行比较时，我们发现鸟类的骨骼非常合适，这只能源于造物主的智慧和设计。对于要飞翔的动物来说，骨骼需要具备两种品质：力量和轻巧。那么，鸟类的骨骼（我指的是圆柱形骨骼）在这些方面与四足动物的骨骼有何不同呢？有三个特点：第一，它们的骨腔与骨的重量成比例，比四足动物的骨腔大得多；第二，这些骨腔是空的；第三，外壳的质地比其他骨头的质地坚硬。即使是剔鸡翅或鸡腿，也很容易观察到这些特征。现在，在重量相同的情况下，很明显，空心骨的直径要比实心骨的直径大，而正如每个数学家都能证明的那样，直径越大，圆柱体的强度，或者说它的抗断裂能力就越强。总之，同样重量的骨头，如果是其他形状，就不会有这么大的强度；如果让它变得更重，就会影响动物的飞行。然而，这种形态不可能通过使用而获得，也不可能通过锻炼而使骨头变成中空的管状。什么样的肉欲才能产生出骨头呢？

VI. 与四足动物的肺相比，鸟类的肺中也含有一种特殊的装置，可以达到同样的漂浮目的；即在肺的气管和身体的空腔之间有一种沟通装置（其他种类的动物没有这种装置）；这样，通过从一个空腔向另一个空腔输入空气（似乎是按照动物的意愿），它的身体就可以不时地膨胀起来，它在空气中下降的趋势或它的比重就

会减小。鸟类的身体会从肺部被吹起（其他动物的身体都不会这样），从而获得浮力。

VII. 所有鸟类都是卵生的。这同样也是在尽可能不增加身体重量的情况下进行妊娠。对于鸟类来说，怀孕的子宫会给飞行带来麻烦。在这方面，卵胎生的好处是，虽然整个雏鸟是一起孵化的，但鸟蛋是单独排除的，而且间隔相当长。一窝雏鸟可能产下十只、十五只或二十只幼鸟，但母亲鸟从未因同时产下一个以上的成熟鸟蛋而感到负担沉重。

VIII. 动物之间比较的一个主要话题是它们的运动工具。这些工具分为三类：脚、翅膀和鳍。我希望任何人都能说说，这三种工具中哪一种最适合使用；或者说，这三种工具是否都具有同样精湛的技艺。进行运动的元素的构成是非常不同的。动物的动作必然遵循这种结构。因此，如果我们可以这样说的话，造物主必须为不同的情况、不同的困难做好准备；然而，在一种情况下，目的的实现并不亚于另一种情况；而且，在翅膀和四足动物的相应肢体之间，目的的实现并没有抛弃总体构想。这个想法是被修改了，而不是被抛弃了。剥去翅膀上的羽毛，它与四足动物的前腿并无明显相似之处。肩部和肘部的关节非常相似；更重要的是，在这两种情况下，肢体的上半部分由一块骨头组成，下半部分由两块骨头组成。

但是，当它装上羽毛和羽毛笔后，它就成了一种奇妙的工具，比它最初的外表所显示的更加智慧化，尽管这一点非常引人注目：至少，鸟类在飞行中对翅膀的使用比一般人所知道的更加复杂和奇特。有一点是肯定的，那就是如果翅膀在飞行中的拍动仅仅是同一表面在相反方向上的往复运动，无论是向上还是向下，或者按任何斜线估算，那么鸟儿在一个运动中所失去的和在另一个运动中所获得的升力一样多。云雀永远不可能通过这样的动作上升；因为，虽然它的翅膀下侧对空气的撞击会使它上升，但当它再次抬起翅膀时，上侧的撞击又会使它下降。因此，为了解释小鸟从翅膀中获得的优势，有必要假设，在同一平面上测量翅膀的表面，当翅膀向上拉起时是收缩的；而当翅膀下降到空气中，通过该元素的反作用力移动身体时，则是完全膨胀的。现在，翅膀的形状和结构、外部的凸度、较大羽毛的排列，特别是重叠、肌肉的作用和小齿轮的关节，都适应了这种形状和尺寸的交替调整。例如，翅膀上的大羽毛就有这样的扭曲或半旋转运动，它们用平的一面撞击空气，但又斜着从行程中升起。划船时，当划手向前划桨时，桨的转动与羽毛的转动相似，因此得名。我相信尾巴上的大羽毛没有这种功能。这里还需要注意的是，小齿轮是这样安装在鸟身体上的，这样可以使翅膀不是垂直向下，而是斜向尾部；这种运动由于力量的共同作用，可以同时做两件事：在空中支撑身体，并带着身体前进。

鸟类飞行时的操纵部分靠翅膀，但主要靠尾巴。在这里，我们遇

到了一个不寻常的情况。长腿鸟的尾巴很短，它们在飞行时将腿紧贴身体，同时尽可能地向后伸展。在这种姿势下，腿会伸到臀部以外，成为舵；提供尾巴所不能提供的舵力。

从鸟类的翅膀很容易过渡到鱼类的鳍。对于各自的部族来说，它们都是运动的工具；但在它们必须完成的工作中，却有相当大的差别，这就是基于这种情况。鱼类与鸟类不同，它们的比重与运动的元素几乎相同。因此，在鱼类的情况下，几乎没有重量需要升力支撑；所需要的只是足够的冲力，使身体穿过阻力介质，或保持姿势，或支撑或恢复身体的平衡，因为在没有重量使身体下沉的地方，身体总是最不稳定的。为了实现这些功能，鳍要尽可能大，尽管比翅膀小得多，它们的作用是机械性的，它们的位置和操作它们的肌肉也是最方便的。下面简短地介绍了为了确定鱼鳍的用途而对鱼进行的一些实验，这将对我们的论断的最好证实。在大多数鱼类身上，除了最大的鳍——尾巴之外，我们还可以在两侧发现两对鳍，在背部发现两个单鳍，在腹部发现一个鳍，或者说在腹部和尾巴之间发现一个鳍。这些器官的平衡使用通过这种方式得到了证明。在大头鱼身上，如果切掉胸鳍，也就是紧靠鳃后面的那对鳍，鱼头就会俯伏在水底；如果只切掉右胸鳍，鱼就会向那一边倾斜；如果切掉同一侧的腹鳍，鱼就会完全失去平衡；如果切掉背鳍和腹鳍，鱼就会向左右两侧翻滚。当鱼死亡时，也就是鱼鳍停止运动时，鱼腹会向上翻起。从下面对它们运动时的观察中，我们可以看到相同部位在运动时的用途。胸鳍，

特别是腹鳍的作用是使鱼上升和下降：当鱼想做逆向运动时，用胸鳍向前击打一下就能有效地产生这种运动；如果鱼想向两边转，用尾巴向相反的方向击打一下就能使它立即转过来：如果尾巴向两边击打，双鞭产生的运动是渐进的，能使鱼以惊人的速度向前飞奔。其结果不仅在某些情况下是最快速的，而且在所有情况下都是我们所熟悉的最温和、柔顺、轻松的动物运动。然而，当鱼尾被切掉时，鱼就失去了所有的运动，只能任由水流推动。因此，就运动而言，其余的鳍似乎只是辅助运动。如果船的这些部分和鱼的这些部分有任何相似之处，请注意，这不是模仿的相似之处，而是将类似的机械手段用于相同目的而产生的相似之处。

【在鸟身上，有三块强有力的肌肉（乳房的肉质部分）被称为胸肌，它们与翼骨上其他类似于手臂的小肌肉一起，有力地压在空气上，空气的弹性提供了支撑。”值得注意的是，风车帆的最佳形状与鸟类翅膀的羽毛十分相似，这也是造物所依据的真正数学原理的美丽实例之一”——帕克斯顿。】

我们已经看到，鱼的尾巴是运动的主要工具。现在，鲸鱼或温血鱼每两三分钟就要浮出水面呼吸一次，与其他鱼类不同的是，它们的尾巴是水平的；因此，尾巴的行程与地平线垂直，这是把鱼送上水面或把它带到水底的正确方向。

鱼类从地球的一个地方游到另一个地方的速度是惊人的；当一艘

船以每小时 14 英里的速度航行时，江豚会像抛锚时一样轻松地穿过它。

关于动物的运动工具，我们只比较了动物的第一大类，即野兽、鸟类和鱼类。如果我们打算继续深入探讨，我就应该把鸟类中的一般区别——水禽的蹼——包括进来。这是一个可以指给孩子看的例子。蹼对水禽的实用性和对陆禽的不实用性是如此明显，以至于如果不承认其设计，似乎就不可能注意到这种区别。我不知道那些否认有智慧的造物主的人是如何看待这个例子的。鸟儿在水面上游泳的动作中没有任何东西会在脚趾之间产生一层膜。至于那层膜，它是一种持续抵抗的运动。我能想到的唯一假设是，所有鸟类最初都是水禽，而且都是蹼足；经常在陆地上活动的麻雀、鹰、松雀等，经过时间的推移和许多代人的努力，趾间的这层膜被踩在坚硬的地面上而磨掉了。无神论者总是不得不求助于这种回避问题的假设！毕竟，无神论者承认，鸟类脚的结构在最初的形态下是非常适合它们最初的目的地的！两栖四足动物、海豹、水獭等的蹼足也是如此。

IX. 五种感官是大多数大型动物所共有的：在它们的构造上，我们也没有什么可说的；不过，在机制上，也没有什么可说的。

动物捕食猎物，因此依靠鼻子维持生计，它们的聪明才智在鼻子的使用上众所周知，但在产生鼻子的组织上却鲜为人知。

狮子、老虎、狼等猛兽的外耳，其喇叭部分或凹陷部分向前竖起，以捕捉前方的声音，即它们追逐或监视的动物的声音。而飞行动物的耳朵则向后竖起，以便发现敌人从后面接近，从而神不知鬼不觉地偷袭它们。这是一个关键性的区别，也是机械性的：但有人可能会说，这是持续习惯的结果，我认为这也不无可能。

猫、猫头鹰等夜间追逐猎物的动物的眼睛具有其他动物所没有的功能，即瞳孔完全闭合。其最终原因似乎是这样的：对于这些动物来说，有必要能够用非常微弱的光线来观察物体。这种能力取决于视网膜的超强感受性，也就是说，取决于它受到最微弱的冲动的影 响。但是，使视网膜具有如此敏锐感知力的柔嫩结构，也使它容易受到强光的影响。因此，这些动物的瞳孔收缩范围增大了，从而使它们能够完全关闭光圈：这包括在各种程度上减弱光圈的能力；因此，在任何时候，只有这样的部分光线才能被接受，而不会对感觉造成伤害。

瞳孔的形状和某些特性似乎也与不同动物的需求有适当的关系。马、牛、山羊和绵羊的瞳孔是椭圆形的，横轴是水平的；根据这种结构，虽然眼睛位于头的一侧，但瞳孔的前部伸长可以捕捉到前方的光线，或来自动物面部正前方物体的光线。



## 第 XIII 章.

奇特的组织。

我相信，我在这个标题下收集的所有事例，按照专业用语，都可以放在《比较解剖学》的标题下。但是，在我看来，这个词的使用似乎并不恰当：在某种程度上，把没有任何东西可以“比较”的情况称为比较解剖学是荒谬的；在一种动物身上发现了一种构型，而在另一种动物身上却没有任何与之相适应的东西。我在本章中要举出的例子就是这种情况：读者会发现，虽然其中有些例子可能是在我们这个主题的任何划分下都会遇到的最有力的例子，但它们必然是没有联系的、杂乱无章的。不过，为了把它们按某种顺序排列，我们将首先注意属于四足动物、鸟类和鱼类本身，或者属于这些动物类别中许多种类的结构特殊性；然后，

再注意仅限于一两个物种的特殊性。

I. 大型四足动物的颈部两侧各有一条坚硬粗壮的韧带，屠夫们称其为“蜡”。没有人能在雕刻一茬牛肉的上端时不把刀抵在它上面。它是一种坚韧、结实、有腱的物质，从头部一直支撑到背部中间；它的作用是帮助支撑头部的重量。它是一种机械装置，这是无可争议的用途；对于它所要达到的目的来说，它已经足够了，而且并不过分。牛或马的头部是一个沉重的重量，作用在杠杆的末端（因此有很大的顶力），其方向几乎垂直于支撑颈部的关节。在如此的作用力下，颈部的骨骼如果没有这条坚固的带子加固，就会随时面临脱臼的危险。人类体内没有这种器官，因为从头部直立的位置来看（头部的压力几乎作用在脊柱的方向上），没有它，脊椎骨的连接处仍似乎足够安全。因此，这种警示性的巧妙之计仅限于四足动物：在需要它的地方就能看到造物主的关怀。

【反对使用“比较解剖学”一词的理由似乎并不充分。按照通常的用法，它是指动物的解剖学与人的解剖学以及动物之间的解剖学相比较。只有通过比较才能发现各部分的用途。一般来说，在一种动物身上发现的构象在其他动物身上也有相应的东西；但即使情况并非如此，比较也不失为发现构象用途的必要手段。因此，特别是在作者提到的第一个例子中，他通过他所断言的不可能发生的过程，指出了蜡质的功能。正是通过比较大型四足动物的颈部和人类的颈部（人类的颈部没有这种装置），以及比较人类和

四足动物所保持的姿势，他说明了这种装置的目的。】

II. 鸟类用油来修剪羽毛，而提供这种油的器官是长着翅膀的动物所特有的。在鸟类臀部的每一侧都有一个小乳头，受压后会产生一种类似黄油物质，鸟类用喙捏住乳头，就能榨出这种油。有了这种油或药膏，鸟儿就可以给自己的外衣穿上衣服；只要它自己的感觉告诉它有任何部位需要这种油或药膏，或者排泄物足以支付费用，鸟儿就会重复这个动作。腺体、乳头、排泄物的性质和质量、从体内获得排泄物的方式、获得排泄物后的使用方法，共同构成了一个不易被抵御的智慧意图证据。在没有羽毛的动物身上没有发现类似的东西。是什么盲目的天性在鸟类身上产生了这种现象，又是什么盲目的天性在野兽身上没有产生这种现象呢？

III. 鱼的气囊也提供了一个简单而直接的例子，它不仅是一种装置，而且严格来说是一种我们称之为机械的装置。它是动物体内的一个哲学装置。这个装置的原理很清楚；原理的应用也很清楚。通过观察，我们可以发现，当气囊破裂时，鱼会在水底匍匐前进；此外，没有气囊的比目鱼、鳎目鱼、鲽鱼很少在水中浮起、而且是费力地浮起。达到目的的方式和达到目的的手段的适宜性并不难理解。鱼在水中的上升和下沉，与鱼鳍和鱼尾的摆动无关，只能由鱼体的比重来调节。当鱼身体中的膀胱收缩时（鱼可能有肌肉收缩的能力），鱼的体积也会随之收缩；这样，由于绝对重量

保持不变，作为下沉力的比重就会增加，鱼就会下沉；相反，当肌肉放松后，封闭的、现在被压缩的的空气的弹性恢复了膀胱的尺寸，向下的趋势就会按比例变小，或者变成相反的（上升）趋势。这些都是浸泡在液体中的物体的已知特性。水罐中的珐琅彩人或小玻璃泡，也是通过同样的方法使其上升和下降的。潜水器也可以根据同样的原理上升或下降，即在其内部引入一个空气容器，它的收缩会减小潜水器本身的体积，而膨胀则会增大潜水器本身的体积，从而使其比周围的水更重或更轻。假设这样做了，艺术家为他的发明申请了专利：模型的检查人员，无论他们对这个装置的用途或价值有什么看法，都不可能对它是否是一个智慧装置产生疑问。从来没有人提出过理由——也不可能提出理由——为什么结论在鱼身上不像在机器上那样肯定；为什么论据在一种情况下不像在另一种情况下那样坚定。【即，鱼身体内的这种装置是出于造物主智慧的设计。】

如果能够发现一种常年生活在水中的动物是通过什么方法来提供空气的，那将是非常值得探究的。这种巧妙之计，不管它是什么，都构成了供给的一部分，也许是最奇特的一部分。在陆地动物中没有发现类似气囊的东西；在水中生活也没有产生气囊的自然趋势。没有什么比这更不像后天形成的组织了。

【关于气囊的确切用途，仍然存在很多模糊之处。但关于气囊的供气方式，似乎没有理由怀疑它是通过血液分泌来实现的。生理

学中的一个既定事实是，人体的许多内表面都具有以这种方式产生气体的能力。在许多鱼类的气囊中发现了一个血管非常发达的器官，被称为气腺；在某些鱼类中还发现了将空气从这个腺体输送到气囊腔中的管。即使在没有这种腺体的地方，气囊的内表面也有可能起到同样的作用。】

这些例子表明了造物主对他所创造的动物的三大王国（陆地动物；水中动物；空中飞鸟）以及它们的构成的关注。

I. 毒蛇的獠牙是机械装置的一个明显而奇特的例子。它是一颗有孔的牙齿，根部松动：在安静状态下，平躺在下颚上，但有一块肌肉，只要轻轻一拨，它就会突然竖起来。在牙齿下面，靠近牙根的地方有一个小包，里面装着毒液。当獠牙竖起来时，下颌的闭合会将牙根压向下面的毒囊，这种压迫的力量会通过牙齿中间的管子将毒液大量喷出。还有比这更明确、更有效的装置吗？然而，虽然它长在口腔里，但它的构造在无攻击性和静止状态下，不会影响动物接受食物的正常功能。人们还注意到，黑蛇、盲虫等无害的蛇类都没有这种獠牙，只有同样大小的牙齿；它们的獠牙不是活动的，而是固定在下巴上的。

II. 前面的例子与接下来要提到的负鼠的袋子相似，都是几个不同物种的特性。这种方法简单易行，比许多其他方法都更明显，而且也更可靠。动物腹下的一块假皮形成了一个小袋，小雏鸟一出

生就被接进这个小袋里；在这里，它们可以方便地、持续地吃到乳头；在这里，它们被母鸟从一个地方带到另一个地方；在这里，它们可以自由地跑进跑出，还可以躲避突如其来的袭击和危险。这里是它们的摇篮、运输工具和庇护所。这种结构的用途还用怀疑吗？它也不仅仅是皮肤的两倍，而是一个新的器官，有自己的骨骼和肌肉。两块骨头被放置在耻骨窝之前，并与耻骨窝相连作为其基部。这些骨骼支撑着肌肉，并为肌肉提供固定装置，肌肉的作用是打开阴道袋。这些肌肉的拮抗剂以同样的方式起到闭合的作用；它们的作用是如此精确，以至于在活的动物身上，除非两侧被强行拉开，否则几乎看不到开口。除了智慧设计之外，还能说明形成的原因吗？

【有相当多的动物拥有与这里描述的负鼠相同的结构，自从这部作品首次出版以来，自然学家们对这些动物的关注更加强烈了。这种动物被称为有袋动物，因为有袋或 marsupium 使它们与众不同。这一规定也与这些动物的繁殖情况有关，但帕利博士并未提及。他似乎只是把它看成是幼体的避难所和寄居地；就像母鸡的翅膀是为了育雏一样。事实上，这些动物的幼仔都是早产儿，处于非常不完善和未成形的状态；在发育过程完成后，父母的育儿袋似乎可以作为它们的栖息地。袋鼠就是这样一种动物。袋鼠完全长成后有六英尺长，一百五十磅重。刚出生时，它只有一英寸长，体重不过 20 磅。前腿几乎分辨不出来，后腿在成年后有身体的一半长，只是在以后生长的部位有轻微的突起。事实上，袋

鼠刚出生时就像任何其他动物的幼崽一样发育不完全，因为它在母体内的生长期只过了正常生长期的四分之一。】

【值得注意的是，这些小胚胎是由母体动物带入，还是它们自己找到了进入小袋的方法，这一点还没有弄清楚。它们几乎没有任何感官，也没有四肢，看来几乎不可能靠自己的力量到达那里。不管怎样，它们还是被发现紧紧地贴在小袋里，就像被粘在乳头上一样，通过嘴，或者说通过后来变成嘴的那个孔。它们一直待在这里，从未离开过，直到有足够的时间来完成生长，在形态和结构上达到与其他动物出生时相同的水平。当这一切都完成后，它们就像经历了第二次出生一样，从袋中出来：但偶尔会为了进食和保护自己免受危险而返回。】

【在发现美洲之前，人们还不知道有袋动物，而负鼠是美洲的土生土长的动物；这种动物起初几乎被视为自然法则的一种例外；然而，自从发现了新荷兰，并对其自然史进行了调查之后，人们发现有袋动物不仅没有构成该大陆动物一般构造的例外，反而构成了普遍的模式。除了极少数例外，新荷兰的所有本地动物都属于有袋类。】

III. 我们可以注意到某些鸟类爪子结构中的一个细节，这种特殊性涉及的物种不止一种，而且还是严格意义上的机械结构。苍鹭和鸬鹚的中爪像锯子一样有齿和缺口。这些鸟是捕鱼能手，这些

缺口有助于它们抓住滑溜溜的猎物。用途是显而易见的；但这种结构完全不能用动物的努力或部位的运动来解释。其他一些捕鱼鸟类的喙上也有这样的凹槽，而且目的相同。塘鹅或索兰鹅的喙边缘呈不规则锯齿状，这样可以更快地抓住猎物。与前一种情况相比，后一种情况的结构也不可能是由于使用该部件的方式造成的。鱼类的表面光滑，肉质柔软，与许多其他物种赖以生存的坚硬躯体相比，更不容易使鸟类的喙产生凹痕。

---

---

---

现在我们来谈谈严格意义上的特殊性，因为它仅限于一种动物。我将从四足动物和鸟类中各取一种。

I. 众所周知，骆驼的胃可以保留大量的水分，并能在相当长的时间内保持不变。这种特性使它有资格在沙漠中生活。因此，让我们来看看，如此罕见又如此有益的能力所依赖的内部组织是什么。据观察，在第二个胃的胃膜之间有许多明显的袋或囊（在单峰骆驼身上有 30 个这样的袋或囊），这些袋或囊通过方形小孔进入胃的顶部附近。胃被填满后，附着在胃里的水袋就会从这些孔中流出；这样沉积的水首先不会进入肠道；其次，与固体食物分开；第三，不会被胃的消化作用吸收，也不会与胃液混合。看来很有

可能，或者说可以肯定的是，每当动物口渴时，通过肌肉的构造，就有能力把这些水从邻近的袋子里挤回胃里。

二、啄木鸟的舌头是一种奇特的东西，它是大自然为了达到某种奇特的目的而呈现给我们的。它是一种特殊用途的特殊工具：除了智慧设计，还有什么能产生这样的工具呢？啄木鸟主要以寄生在腐朽树木体内的昆虫为生。为了钻木，它的喙又直又硬，棱角分明，锋利无比。首先，它的舌头很长，能从喙上伸出三四英寸，这一点与其他鸟类大不相同；第二，它的顶端有一根坚硬、锋利的骨刺；第三，（在我看来这是最显著的特征）这个顶端两侧有齿，就像箭的胡须或钩的倒刺。对这个部位的描述说明了它的用途。鸟儿在喙的帮助下暴露了昆虫的藏身之处后，以一种难以想象的快速动作，向昆虫伸出这条长舌，用舌尖末端的倒钩针刺穿昆虫，从而把猎物吸引到嘴里。如果说，啄木鸟通过不断地努力伸长舌头，可能已经逐渐把这个器官加长，超过了其他鸟类，那么它的形状、它的顶端又是怎么来的呢？特别是，它的倒钩和牙齿是怎么来的？在我看来，这些倒钩，无论出现在哪里，都是机械装置的决定性证据。

III. 为了新颖起见，我再补充一个例子。当我们注意到一种动物的特殊结构后，终于发现了它意想不到的用途，这总是一个令人高兴的发现。戈德史密斯从布冯那里摘录的下面这段叙述就提供了一个这样的例子。印度猪（babyrouessa）是一种野猪，产于东

印度群岛，有两颗弯曲的牙齿，超过半码长，从上颚向上长出（这是一个奇特之处）。这些牙齿并不是用来进攻的（上颌长出的两颗类似普通野猪的獠牙可以满足进攻的需要）；野猪也不用这些牙齿进行防御。因此，它们似乎既多余又累赘。但是，请观察一下事情的经过：这只动物把这些弯曲的上齿中的一个钩在树枝上，然后让整个身体在树枝上摇摆。这是它休息的方式，也是它寻求安全的方式。它整晚都悬挂在牙齿上，姿势既轻松又安全，不会被猎食它的动物碰到。

似乎没有足够的证据证明这种动物的獠牙有这种用途。事实上，人们并不容易发现它是如何以描述的方式摆脱敌人的，除非它先爬到树上，但这并不是假装的。许多博物学家对这一事实表示怀疑，他们认为，这种观点最初可能只是基于猜测。一位现代杰出的旅行家对此发表了如下评论。“哲学家们长期以来一直在猜测，大自然赋予这种动物一对又大又弯的獠牙，而且獠牙向内指向脸部，这充分说明獠牙既不能用来攻击，也不能用来防御，既不能用来获取食物，也不能在获取食物后用来帮助咀嚼，那么大自然的设计究竟是什么呢？后来，我不记得是谁发现了这种动物喜欢站着睡觉的姿势，而且它的头又大又笨重，它发现把头挂在树枝或灌木上很方便，因为它的獠牙在这种情况下可以当钩子用。这至少是一个巧妙的发现，而且可能是真的；但如果是这样的话，我很难想象有什么比准备（即事先准备好在相当长一段时间后才使用的东西）更显著的标志，因而也更能证明设计的合理性：

因为这意味着对未来的思考，而这种思考只属于智慧。

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 第 XIV 章.

未来的筹划。

在这些未来的装置中，动物的身体提供了各种例子。

I. 人类的牙齿提供了一个例子，不仅说明了未来的构造，而且说明了构造的完成被设计成悬空的。它们在牙龈内形成，然后就停在那里；事实上，如果它们继续发育成熟，不仅对新生的动物毫无用处，而且会非常碍事；因为很明显，当口腔内部和牙龈边缘光滑柔软时，哺乳者和婴儿都能更轻松地完成吸吮动作，而如果

镶嵌的是坚硬的尖骨，哺乳者和婴儿都要靠吸吮来获得营养。到需要的时候，牙齿就已经准备好了。几个月前，它们就已经长在牙龈里了，但由于继续突出会影响口腔的正常工作，所以就像被扣留在牙槽里一样。大自然，也就是造物主的智慧，把目光投向了婴儿生命的第一年以后；然而，当她为婴儿生命的第一年以后所需要的功能做准备的时候，她又小心翼翼地避免使婴儿生命的第一年以后所需要的功能受到影响。使这更有可能是设计的结果的是，牙齿是不完美的，而口腔的所有其他部分都是完美的。嘴唇是完美的，舌头是完美的，下颚、上颚、咽、喉都是完美的，只有牙齿不是完美的。这就是人类口腔的事实：事实还在于，上述各部分从一开始就被要求使用；而牙齿即使存在，也只是许多障碍和烦恼。当需要相反的顺序时，相反的顺序就会占上风。在甲虫从卵中孵化出来时，牙齿是最先完善的東西。昆虫一脱离壳就开始啃咬，尽管它的其他部分只是逐渐走向成熟。

这种动物的生活习性肯定因当地环境而异。在非洲南部沙漠的岩石中，这种动物很常见，或者很像，以至于我看到的任何描述或图画都无法分辨出它们的区别。在那里，方圆百里之内，既没有树木，也没有灌木，只有几株矮小的石楠或干枯的常青藤，稀稀疏疏地散布在贫瘠的地表上。在这种情况下，要让雏鸟找到一个可以悬挂其头部的木桩，肯定不是一件容易的事。”——《巴罗的科钦之行》。

关于牙齿的观察结果与动物角的观察结果相同，原因也是如此。小牛或小羊的角不会发芽，或者至少不会长到相当长的程度，直到动物能够在牧场上觅食；因为幼小动物的额头上长出这样的东西，会让母羊的乳头在吸奶时非常不舒服。

但是，就牙齿而言，至少就人类的牙齿而言，未来的设计还可以看得更远。从一开始就提供了一连串的作物；在第一层的下面最初形成了第二层，直到几年后才开始使用。这种双重或补充性的装置解决了口腔机制中的一个难题，而这个难题似乎几乎是无法克服的。下颌的扩张（动物和头骨按比例生长的结果）必然会把第一组牙齿分开，不管它们排列得多么紧凑，它们之间的距离会非常不方便。因此，在适当的时候，也就是当下颌达到其尺寸的一大部分时，新的一组牙齿就会萌发出来（松开并挤掉前面的旧牙齿），更精确地与它们要占据的空间相匹配，并且紧密地排列在一起，以适应随后头部的增大可能导致的任何线条的延伸。

II. 在所有胎生动物中，雌性母亲的乳汁是最明显的预期安排。当幼小的动物来到这个世界上的那一刻，它的营养就已经准备好了。在这一过程中，需要注意的细节既不多也不少。首先，这种液体的营养质量与身体的其他排泄物不同；在这一点上，大自然至今仍未被模仿，无论是烹饪还是化学都无法从草中制造出乳汁；其次，我们有接收和保留乳汁的器官；第三，我们有附属于它的排泄管道；最后，我们有在即将需要乳汁的特定时刻将乳汁送入乳

房的决定。所有这些特性都体现在我们面前的这个物体上，它们都是设计的迹象。最后一种情况是最强烈的。如果让我事先猜测，我就会猜想，在系统的一个部分特别需要营养的时候，最不可能有多余的营养供给另一个部分。女性的晚期妊娠并没有让乳汁充满乳房的明显趋势。泌乳系统一直是个奇迹；除了让我们赞叹不已的其他原因外，我们还发现每个物种的乳头和乳晕的数量与幼崽的数量成正比。在母猪、母狗、兔子、猫、老鼠这些产仔多的动物身上，乳头的数量很多，而且沿着整个腹部分布；而在母牛和母马身上，乳头的数量却很少。对此，最简单的解释就是造物主的设计。

但是，在我们面前的论证中，我们有权考虑的不仅是动物身体的构成，还有它们构成的环境：从这个角度来看，它们许多部分的构成都是最严格的预期。

III. 眼睛在形成之初并无用处。它是一个在地牢里制造出来的光学仪器；它的构造是为了把光线折射到一个焦点上，在一束光线进入它之前，它就已经完美地达到了它的目的；它在几何上适应了一种未来元素的特性和作用，而它与这种元素没有任何联系。事实上，它正要进行这种交流；而这恰恰证明了它的意图。它是在为未来做准备，这是与这些术语最接近的意义；因为它是在为未来的变化做准备，不是为动物当时的状态做准备，不是为动物在同一状态下的任何渐进或进步做准备，而是为一种新的状态做

准备，是动物一出生就要经历的巨大而突然的变化的后果。难道我们要相信，眼睛的形成，或者说，同样的道理，眼睛形成的一系列原因是固定的，而没有考虑到这种变化；没有预见到它的结构目前没有用处，但即将发挥最大作用的那种状态；没有考虑到迄今为止完全被排除在外、但今后将与之发生如此密切关系的那种元素的品质吗？一个年轻人为自己做了一副眼镜，以备年老时使用；在他做这副眼镜的时候，他对这副眼镜没有任何需要或用途。如果不知道和不考虑年老时视力的缺陷，他能这样做吗？难道仪器对其目的的精确适用性、对缺陷的补救措施、凸透镜对扁平眼睛的适用性，不会确定结论的确定性，即事后出现的情况是事先考虑过的、推测过的、准备过的？在一种状态下形成的眼睛，只能在另一种状态下使用，而且是在不同的状态下，这就证明了未来目的明确性，而且由于机器更加复杂，适应更加精确，证明也就更加有力。

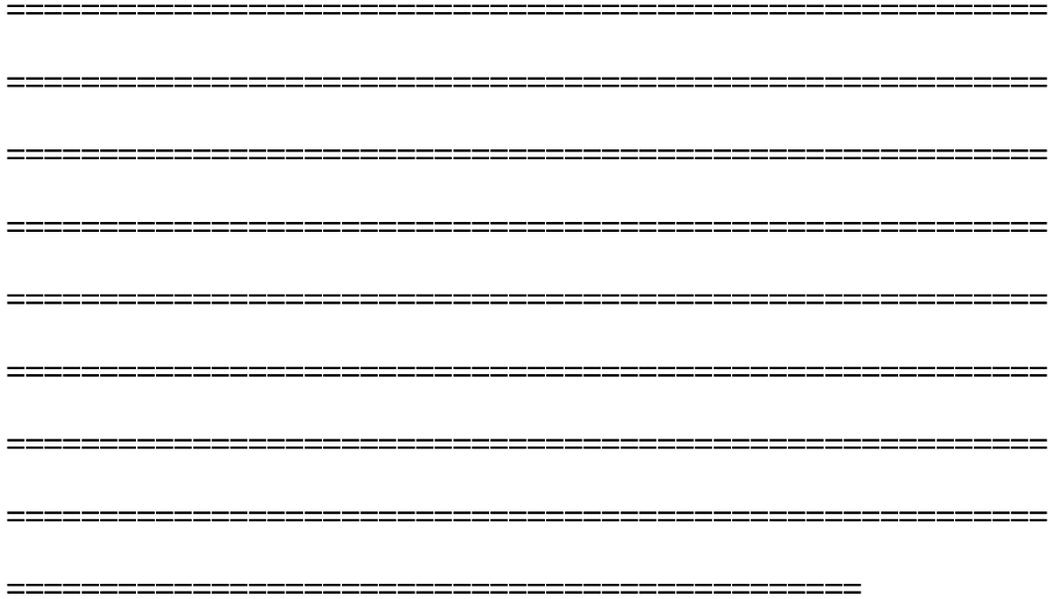
IV. 关于眼睛的论述同样适用于肺。在没有空气的地方，肺由气管组成；在没有弹性液体的地方，肺由精心构造的弹性液体交替吸入和排出；这个伟大的器官，连同属于它的整个装置，都塌陷在胎儿的胸腔里，但却整齐有序，随时准备在需要它服务的第一时间发挥作用。这就是把机器锁起来，以备将来之用；这无可争辩地证明，人们已经预料到会发生这种情况，在这种情况下可能会用到它；但预料是智慧的应有之举。考虑到动物在出生前的状态，我应该在它的身体里找到的东西莫过于肺的系统。这就好比在海

底发现一对风箱；在它们被发现的情况下没有任何用处；它们是为一种不可能产生的作用而形成的；与它们周围的元素没有任何关系，也不合适，但它们都与另一个地方的另一种元素有关。

在谈到肺部时，还应该提到卵圆孔和动脉导管，它们是同一计划的重要组成部分。胎儿体内铺设了供血液通过肺部的管道；但是，在肺部因吸入空气而充气之前，这条通道是不通畅的，或者说在很大程度上是受阻的。那该怎么办呢？在这种情况下，艺术家和大师会怎么做呢？他很可能会努力提供一个临时通道，在另一个通道打开之前，可以进行所需的交流。这就是心脏的实际情况：血液在从心脏的一个心耳流向另一个心耳之前，并没有经过肺部的迂回路线，而是有一部分血液立即从右边的心耳流向左边的心耳，穿过分隔这两个心腔的隔板上有一个孔。解剖学家称这个孔为卵圆孔。同样，在肺动脉和肺动脉之间还有一个横切口，它被称为动脉导管，也能达到同样的目的。但这两种方法都是临时性的，出生后一个通道就会关闭，而形成另一个通道的管道则会萎缩成韧带。如果这都不是智慧办法，那什么才是智慧办法呢？

但是，既然空气对肺部血液的作用似乎是液体完美凝结的必要条件，也就是动物的生命和健康的必要条件，（否则，最短的路线仍然可能是最好的路线），那么，没有空气的作用，胎儿怎么会生存、成长和茁壮成长呢？答案是，胎儿的血液是母体的；胎儿的血液在母体的习惯中经历了这种作用；一对肺为两个人服务。

当动物分离时，就会产生新的需要；为了在需要出现时立即满足它，一个组织就准备好了。它已经做好了准备，只等着空气的到来；空气一进入，它就开始工作。



## 第 XV 章.

关系。

当几个不同的部件产生一个效果时，或者说，当一个效果是由不同的工具共同作用产生时，这些部件或工具为了通过它们的共同作用产生效果而相互配合，这就是我所说的“关系”；在自然界或人类的作品中，只要观察到这种关系，我就会发现它是理解、意图和艺术的决定性证据。例如，在观察手表的各个部分、发条、

发条盒、链条、游丝、摆轮、各种尺寸、形状和位置的齿轮时，什么最能引起观察者的注意，最能清楚地证明其构造是经过思考、斟酌和设计的呢？那就是这些部件之间的相互配合；首先，在它们的作用顺序上；其次，在最终产生的效果上。因此，如果将弹簧与车轮联系起来，他就会发现，弹簧是车轮运动的源泉和支撑；在链条中，弹簧将运动传递给上弦；在上弦中，弹簧将运动传递给车轮；如果再将弹簧与上弦联系起来，他就会发现，上弦的锥形结构纠正了弹簧力量的不均衡。如果把这些轮子相互联系起来，他就会注意到：第一，它们的轮齿，如果只有一个轮子，或者如果这些轮子之间没有联系，或者没有对某种共同作用的共同影响，这些轮齿就没有用处或意义；第二，它们位置的对应性，这样一个轮子的轮齿与另一个轮子的轮齿相接；第三，在每个轮子的轮齿数量上观察到的比例，它决定了走时的速度。当他了解了尺度的作用后，他将尺度与其他部件联系起来，发现是尺度的作用使它们的运动保持平衡。最后，在观察手表的刻度和表面时，他看到了机械装置的用途和结论，即标记分钟和小时的连续性；但这一切都取决于内部的运动，都取决于发条和指针之间的中间动作系统。在手表的各个部分中引起他注意的东西，他可能会用一个笼统的名称“关系”来命名；在所有情况下，只要有证据可以确定一个事物的起源和形成，他就会观察到，这些关系存在于艺术和设计所创造的事物中，而不是其他事物中，因此，他理所当然地认为这些关系是这些产品的特征。

动物身体是完整的，是由这些关系组成的： ——

I. 首先，所有动物都有这样或那样的部分和力量，它们相继作用于食物。将这种作用与制造过程相比较。在人和四足动物身上，食物首先被机械咀嚼工具打碎和挫伤，即：尖锐的钉子或坚硬的钮。这样磨碎和粉碎后，食物通过管道进入胃部，在那里等待着发生巨大的化学作用，我们称之为消化：消化后，它通过一个随开随关的孔被送入第一肠；在那里，与某些适当的成分混合后，通过容器侧面的孔倒入，进一步溶解；在这种状态下，乳汁、糜汁或需要的部分，以及适合动物营养的部分，通过很小的管口被滤出，进入肠腔：这样，渗出的液体就脱离了较粗大的部分，经过漫长、曲折但有迹可循的路线，进入血液循环的主流；血液循环在前进的过程中，把它输送到身体的每一个部分。现在，我再说一遍，把这个过程与制造厂的过程进行比较；例如，与苹果酒的酿造过程进行比较；在磨坊里把苹果打碎，在压榨机里挤压打碎的苹果，在大桶里发酵，把发酵好的酒装进桶里，抽出来装进瓶子里，倒进玻璃杯里使用。让任何人告诉我这两种情况在设备上有什么不同。我们现在要考虑的问题，即连续使用的部件之间的“关系”，在最后一种情况下并不比在第一种情况下更清楚。颚和牙齿为胃准备食物的能力，至少和苹果酒碾磨机为压榨机碾碎苹果的能力一样明显。食物在胃中的调制对于食物将来的使用是必要的，就像酿酒槽中的酒发酵对于酒的完美一样。之后对食物的处理，食物所经历的作用和变化，食物到达目的地之前所要经

过的路线，确实更加复杂和错综复杂，但在复杂和错综复杂中，又是显而易见和确定无疑的，就像把苹果酒从一个容器转移到另一个容器的管道和隧道装置，把苹果酒保存到适合使用的木桶和瓶子，或者把苹果酒送到消费者嘴边的杯子和玻璃杯一样。在这两种情况下，机器的特点都是这样的：一个部件与另一个部件相互配合，每个部件都与最终结果相互配合。

消化系统的运作与艺术的某些过程之间的这种相似之处，还可以进一步细化。斯帕兰扎尼曾指出，家禽的胃与玉米磨坊的结构有相似之处。胗的两侧起到了磨石的作用，而爬行器或嗦囊则起到了料斗的作用。当我们的家禽有充足的肉食供应时，它们很快就会填满它们的嗦囊：但肉食并不会马上进入胗；肉食总是以非常小的量进入胗；就像在磨坊里，在磨玉米的两块大石头上方固定着一个接收器一样；尽管玉米被成蒲式耳地放入接收器中，但接收器只能让谷物以很小的量滴入上磨石的中心孔中。

但我们还没有说完消化系统的历史。动物获取食物的外部器官和消化食物的内部能力之间存在着一种普遍的关系。

捕食鸟类凭借其利爪和喙，有能力抓住并吞食许多种类的其他鸟类和四足动物。胃的构造与成员的形态完全一致。猛禽、猫头鹰、猎鹰或风筝的胃液只对动物纤维起作用，对种子或草根本不起作用。另一方面，绵羊或黄牛的口腔构造适合咀嚼草料。这些动物

的任何部位都不适合捕食活的猎物。因此，多年前用穿孔球进行的实验发现，绵羊和黄牛等反刍动物的胃液能迅速溶解蔬菜，但对动物的身体却没有任何影响。这种一致性更为特殊。即使是食谷鸟类的胃液，也不会对完整的谷物产生作用。在用容器中的胃液进行消化实验时，谷物在进入之前必须先被碾碎和挫伤；也就是说，谷物必须在体外通过艺术的方式经历胃胗在体内对其施加的准备作用；否则就不会发生消化。在这种情况下，消化器官的功能、机械操作和化学过程之间的关系是如此严格。

【作者在此简述的关于各部分的关系以及动物结构的一个部分与所有其他部分的对应关系的这一主题，在一些杰出的解剖学家手中，从科学的角度看已变得极为重要。下面摘录自贝尔先生的《动物力学论》，说明了这一问题可以得到多么广泛的研究，以及从中可以得出多么有趣的结果。

“我们要说明的是许多博物学家的研究成果；但是，尽管他们都在自己的比较解剖学领域努力工作，却未能以天才的特权抓住它，并以库维尔的高超方式处理它。

“假设一个不懂解剖学的人在一个未开发的国家捡到一块骨头，除了知道那里曾经有动物生活和死亡之外，他什么也不知道；但解剖学家却可以通过这一块骨头，不仅估算出动物的大小，就像看到它的脚印一样，而且还能估算出骨骼的形态和关节、颌骨和牙

齿的结构、食物的性质以及内部的情况。我们假设他在四足动物的肢体上找到了与人类手腕相对应的那部分骨头，他发现骨头的形状并不像食肉动物的爪子那样可以向各个方向自由运动。很明显，从这个部位的结构来看，肢体肯定只是用来支撑动物和前进的，而不是用来捕捉猎物的。这使他得出一个事实，即没有类似于手和手指的骨骼，也没有类似于老虎爪子的骨骼；因为如果没有手腕的转动，骨骼的这种构造在爪子上所允许的运动将是无用的一他的结论是，这些骨骼是形成在一个整体上的，就像马脚的炮骨、鞍骨和棺骨一样。

有蹄类动物的运动仅限于脚的弯曲和伸展，这意味着没有锁骨，肩关节的运动也受到限制；因此，博物学家通过手中的标本，就能对四肢前端的所有骨骼有一个完美的概念！四肢的运动意味着连接它们的脊柱的状态。脊柱的每块骨头都具有允许雄鹿奔跑或骏马奔腾的形态，但却不具有允许脊柱翻转或扭动的连接形态，就像豹子或老虎那样。

“他说，肉食动物的牙齿对撕碎猎物毫无用处，除非有爪子抓住猎物，而且四肢像手一样灵活，可以抓住猎物。因此，他认为，牙齿一定是用来挫伤草的，后牙是用来磨碎的。这些牙齿镶嵌在下巴上，使这些骨头具有奇特的形状，移动它们的肌肉也很奇特；总之，他形成了头骨形状的概念。从这一点出发，他可以重新开始，因为通过牙齿的形状，他可以确定胃的性质、肠子的长度，

以及标志着植物饲养者的所有特征。

“因此，动物系统的各个部分是如此相互关联，以至于从一块骨头或骨头碎片（无论是颌骨、脊柱还是四肢），就可以形成对动物形状、运动和习性的真正准确的概念。

“我们不难理解，同样的推理过程可以从一小部分骨骼中确定肉食动物、禽类、蝙蝠、蜥蜴或鱼类的存在；这让我们深信，让每种生物的各个部分各司其职的计划范围是多么广阔，而且还展示了一个延伸到所有有生命的生物的系统，这些生物的运动都是通过肌肉和骨骼的运作来进行的！

“说到底，这只是通过了解骨头碎片这种被人轻视的东西所揭示的奇迹的一部分。它把我们带入了另一门科学；因为骨骼的知识不仅教给我们现在活着的生物的分类方法，而且还证明了地球表面现在找不到的有生命的生物曾经存在过。因此，我们从这些前提中得出了一个意想不到的结论：不仅仅是个别动物或动物种族的存在，甚至地球本身在所有现存记录之前，以及在人类被创造出来居住在地球上之前的时代所经历的变化，也向我们敞开了怀抱”。】

II. 肾脏与膀胱的关系，输尿管与膀胱和输尿管的关系，即分泌器官与接受分泌物的容器的关系，以及为将分泌物从一个容器输送

到另一个容器而铺设的管道的关系，就像酒厂中使用的不同容器之间的关系或它们之间的联系一样明显。在这种情况下，动物的结构很简单，各部分也很容易分开，这就形成了一个相关性的例子，每个人的眼睛都可以通过解剖看到这种相关性，或者说，不用解剖，每个人的理解力都可以理解这种相关性。工具之间的这种关联性将意图固定在某处：尤其是当其他所有解决方案都被这种构造所否定的时候。否则——如果膀胱仅仅是输尿管的扩张，由液体滞留产生，那么每条输尿管都应该有一个膀胱；一个容器，由两条管道供给，分别从身体的两侧流出，但两条管道输送的液体却是相同的，这种假设是无法解释的。

III. 各部分之间的关系伴随着我们的整个动物生活。有什么关系比这种关系更简单、更令人信服呢？眼睛的位置决定了它可以朝腿的运动方向和手的工作方向看。如果只是偶然，情况可能会截然不同。在四个罗盘方向中，至少有四分之三会出错。如果眼睛的位置或关节的形状有任何重大变化，都会扰乱视线，破坏感官和四肢之间的结合。

IV. 但是，当关系不是存在于同一事物的不同部分之间，而是存在于不同事物之间时，也许关系从来都不会如此引人注目。锁和钥匙之间的关系比锁的不同部分之间的关系更明显。弓是为箭设计的，箭也是为弓设计的。

神的作品中也不是没有这种最明显的关系。两性显然是天生一对。它们构成了有生命的自然界的伟大关系；普遍的、有机的、机械的：就像艺术中最清晰的关系一样，存在于不同的个体之中；明确无误，没有设计就无法解释。

如此说来，如果自然界中其他一切关于巧妙设计的证据都是可疑或模糊的，那么仅凭这一点（两性关系）就足够了。这个例子是完整的。没有什么是论证所不需要的了。我认为没有任何办法可以克服它。

V. 动物的乳头是用来吸奶的，它与哺乳后代的口腔，特别是嘴唇和舌头有一定的关系。和前面一样，这里也有部分的对应关系；这些部分存在于不同的个体中。

这些是一般关系，或者说在所有动物或动物的大类和描述中都能找到的各部分之间的关系。特殊关系，或者说存在于某些种类动物的一个或多个部分的特殊构造与同一动物的一个或多个其他部分的特殊构造之间的关系（这可能是最引人注目的一种关系），例如以下关系：

I. 在天鹅身上，蹼、勺状喙、长颈、厚绒毛、食草胃，所有这些都相互关联，因为它们都有一个共同的目的，那就是为水禽提供在浅水区水面漂浮和在水底寻找食物的机会。从这些特殊结构中

的任何一个开始，观察其他结构是如何跟进的。蹼足使鸟儿具备游泳的条件；勺状喙使鸟儿能够吃草。但是，浮在水面上的动物要想在水底吃草，除非有长长的脖子。于是，它就有了长脖子。同样，温血动物要在水上生活，就需要防御水的寒冷。天鹅的身体包裹着绒衣，这就是它的防寒措施。但是，如果肠道系统不适合消化植物性物质，那么所有这些外在的装置都是徒劳的。我说，适合消化植物性物质：因为众所周知，鸟类有两种肠道系统，一种是膜胃和胃液，仅能溶解动物性物质；另一种是嗦囊和肫，用于湿润、擦伤和随后消化植物性食物。

这些关系或与天鹅身体上的任何其他独特部位相衬；例如，与长颈相衬。如果没有蹼足，长颈就会成为天鹅的累赘；然而，长颈和蹼足之间并没有必然的联系。事实上，它们通常不会同时出现。那么，为什么只有在特定的设计需要两者的帮助时，它们才会相遇呢？

II. 鼯鼠的各个部分也可以看到这种因服从共同目的而产生的相互关系。鼯鼠强壮的短腿、长着锋利指甲的掌状脚、猪一样的鼻子、牙齿、天鹅绒般的皮毛、小巧的外耳、灵敏的嗅觉、深陷的眼睛，所有这些都助于其地下生活的实用性或安全性。这是一种特殊的用途，在整个过程中都需要特别咨询。脚的形状决定了动物的性格。它们就像许多把铲子；它们决定了鼯鼠的行动就是在地下扎根；而鼯鼠身体的一切都与这一目的相吻合。鼯鼠呈圆

柱形，四肢粗壮，结构紧凑，这就相应地减轻了它的劳动强度；因为根据它的体积，它在前进时需要移走的泥土量尽可能少。它的脸部和下颌结构与猪几乎相同，也具有相同的功能。鼻子尖锐、细长、有腱、强壮，有一对神经一直延伸到鼻端。毛绒绒的覆盖物，由于组成它的短绒的光滑、紧密和抛光，几乎可以拒绝各种泥土的粘附，使动物免受寒冷和潮湿的侵袭，也避免了霉菌粘在身上给它带来的阻碍。小鼯鼠从各种土壤中生长出来，明亮而洁净。在所有动物中，它是最爱干净的。

不过，我最欣赏的还是鼯鼠的眼睛。这种动物偶尔会到地面上去，为了它的安全和方向，当它这样做的时候，或者当它接近地面的时候，它需要对光的感知。我不知道视觉的清晰与否完全取决于器官的大小。眼球的大小或突出所带来的是视野的宽度。这种能力对于在黑暗中寻找食物的动物来说毫无用处。鼯鼠并不想东张西望；动物的生活必须不断地给它带来麻烦，而一只大而先进的眼睛也不容易抵御这些麻烦。鼯鼠在地下工作，又怎么能保护好自己的眼睛呢？为了解决这个难题，鼯鼠把眼睛做得比软木塞的针头大不了多少；这些小球深深地陷在头骨里，藏在头骨的天鹅绒覆盖层里，以至于任何所谓眼眉的收缩，不仅会封闭通向眼睛的孔道，而且会给任何可能会挤到孔道上的尖锐或突出物质提供一个缓冲。这种孔道即使在普通状态下，也像天鹅绒上的针孔，几乎无法被松散的泥土颗粒穿透。



## 第 XVI 章.

补偿。

补偿是一种关系。当一个部分或一个器官的缺陷由另一个部分或另一个器官的结构来弥补时，这就是一种关系。因此、——

I. 大象的脖子短而不弯曲，但它的长鼻却又长又灵活。如果没有长鼻，大象就无法够到地面；或者，如果认为大象可能以果实、树叶或树枝为食，那它又怎么喝水呢？如果有人问，大象的脖子为什么这么短？可以回答说，这么重的头的重量不可能支撑在一根更长的杠杆的末端。因此，在某种形式上是必要的，但在某些方面也不能满足动物的需要，于是就有了一种补充，正好弥补了它在这种形式下的不足。

如果有人说，这种长鼻可能是大象在漫长的世代过程中，不断努力把鼻子伸出来而产生的（这是最近人们试图解释自然界万物形态的一般假设），我会问，在这一过程中，动物是如何生存的，直到鼻子的伸长完成？在物种不断完善的过程中，个体会发生什么变化？

我们现在要做的，仅仅是指出这个器官与它所属的动物的特殊形

象之间的关系。在这里，所有的东西都是对应的。大象之所以需要长鼻是因为它的脖子短；脖子短是因为头部的重量。如果我们对长鼻本身的结构和解剖进行研究，就会发现它是所有动物机制中最奇特的例子之一。小环和纤维的排列组合，首先是为了形成一个长长的软骨管；其次是为了收缩和延长这个软骨管；第三是为了按照动物的意愿将软骨管向各个方向转动；最后是为了在末端增加一个肉质部分，长度和厚度与手指差不多，起到手指的作用，以便从地上拾起一根稻草；同一个器官的这些特性结合在一起，展示了一个样本，不仅是设计的样本（优势证明了这一点），而且是精湛的艺术的样本，我可以说，是在完成设计时精心准备的样本。

II. 蝙蝠翅膀上的钩子严格来说是一种机械装置，也是一种补偿装置。在蝙蝠翅膀的角上有一个弯曲的爪子，正好是一个钩子的形状，蝙蝠用它把自己固定在岩石、洞穴和建筑物的边上，抓住缝隙、接合处、凹槽和粗糙的地方。它用这个爪子钩住自己，悬挂在这个位置上，从这个位置起飞：这些动作弥补了它腿脚的衰弱。如果没有钩子，蝙蝠将是所有动物中最无助的。它既不能用脚奔跑，也不能从地上站起来。造物主在蝙蝠的翅膀上装上爪子，偏离了在有翼动物身上观察到的类比方法。

III. 鹤类生活在水域中，并在水域中寻找食物；然而，它们没有蹼，不会游泳。为了弥补这一缺陷，它们有长长的腿用于涉水，

或者长长的喙用于摸索，或者通常两者兼备。这就是补偿。不过，我认为对这个例子的真正反思是，大自然的每一部分都有合适的居民居住。不仅深水区的水面上栖息着众多会游泳的鸟类，沼泽和浅水池里也栖息着众多会涉水的鸟类。

IV. 普通鸚鵡的喙的结构既有不便之处，也有弥补之处。当我说到不便之处时，我想到了大自然的作品中经常出现的一种两难情况，即一个器官的结构特殊性使它能够满足一个目的，但它必然因而不能满足另一个目的。这就是我们面前的情况。鸚鵡的喙上部呈钩状，与喙下部重合，如果像其他鸟类一样，只有喙下部有活动，那么鸟儿几乎无法张开足够大的嘴来接受食物：然而，喙上的钩和重合是无法避免的，因为它构成了鸟儿攀爬的工具，更不用说鸟儿用它来掰开坚果和坚硬的食物了。那么，大自然是如何让这个闭合的嘴张开的呢？那就是让上瓣和下瓣都能活动。在大多数鸟类中，上腭是连接在一起的，与头骨连成一体；但在鸚鵡身上，上腭是通过两侧各一层坚固的薄膜与头骨连接在一起的，这层薄膜可以随心所欲地将上腭抬起或压下。

V. 蜘蛛网是一种补偿手段。蜘蛛靠捕食苍蝇为生，却没有翅膀来追赶苍蝇；人们本以为这种情况非常困难，但蜘蛛网却能解决这个问题；如果蜘蛛网的外部 and 内部结构不是特别适合捕食苍蝇，那么蜘蛛的任何计谋、任何努力都无法解决这个问题。

VI. 许多种昆虫的眼睛是固定的，因此没有转动瞳孔观察物体的能力。然而，这个巨大的缺陷却得到了完美的弥补；而且是通过一种我们不应该怀疑的机制来弥补的。眼睛是一个放大镜，它的透镜可以观察到各个方向，捕捉到各个物体。这样，虽然眼球是静止的，但视野却和其他动物一样开阔，而且四面八方都能看到。当人们第一次观察到这种格子结构时，其表面的多样性和微小性一定会使人们更加惊讶于这一发现。亚当斯告诉我们，在一只无巢蜜蜂的两只眼睛里，已经数出了 1400 个这样的网状结构。

在其他情况下，补偿是通过眼睛本身的数量和位置来实现的。蜘蛛有八只眼睛，分别长在头部的不同部位；前面两只，头顶两只，两侧各两只。这些眼睛是不动的；但是，由于它们的位置，适合于理解动物的需求或安全所需要的每一个视角。

VII. 法国科学院于公元 1687 年出版的《动物自然史回忆录》为我们提供了变色龙眼睛的一些奇特细节。变色龙的眼睛没有两个眼睑，而是由一个带孔的眼睑覆盖着。这种奇特的结构似乎是补偿性的，是为了适应这种动物形状上的其他一些奇特之处。变色龙的脖子不灵活。为了弥补这一缺陷，变色龙的眼睛非常突出，以至于有一半以上的眼球突出在头部。通过这种非同寻常的突出，变色龙的瞳孔可以被肌肉带到各个方向，并能指向任何物体。然而，眼球如此不寻常地暴露在外面，为了润滑和保护眼球，需要眼睑提供超过一般的保护，以及超过一般的水分供应；然而，按

照普通结构形成的眼睑的运动，似乎会因为器官的凸度而受到阻碍。眼睑上的小孔正好解决了这一难题。它使动物能够将眼球表面的主要部分遮盖起来，并使其保持适当的湿度，同时又不会遮住光线；也不用每时每刻都进行眼睑闭合，而这种动物的眼睑闭合动作可能比其他动物更费力。

VIII. 在另一种动物和动物身体的另一个部分，同一本《回忆录》描述了一种最显著的替代现象。读者应该还记得我们已经观察到的关于肠管的情况；肠管的长度是身体长度的好几倍，这就为血管通过更大的空间作用于食物提供了空间，从而促进了从食物中提取糜烂物质。这种长肠，无论在哪里出现，在其他动物中都是在腹部从一侧到另一侧呈折返状排列的。但是，在我们现在看到的这种动物身上，情况却并非如此。同样的意图是通过机械的方式实现的，只不过是通過一种不同的机制。我所说的这种动物是一种两栖四足动物，我们的作者称其为海狐。肠子从一端到另一端是直的：但在这条直的、因此也很短的肠子里，却有一条蜿蜒曲折、螺旋状的通道，食物通过这条通道，不免要绕上几圈，实际上是沿着这条通道，被送到出口处。在这里，穿孔的斜度弥补了肠道的短小。

IX. 但是，神的作为是通过巧妙之计来体现的。在我们应该寻找绝对匮乏的地方，在我们只能计算出匮乏的地方，总会有一些办法来弥补匮乏。一只蜗牛，没有翅膀、脚或线，仅靠皮肤分泌出的

粘液在植物的茎秆上攀爬。蜗牛通过粘石膏粘在植物的茎、叶和果实上。肌肉，由于它的无助，似乎可以任凭海浪的摆布，但它却有一种奇特的能力，可以编织出强韧的丝线，通过这种丝线，它可以把壳固定在岩石和木头上。与此相反，毛蚶则用它坚硬的舌头为自己在沙地上搭建了一个庇护所。大自然的规定适用于最绝望的情况。龙虾的构造非常困难，人们很难事先猜到大自然会如何处置它。大多数动物的皮肤都是随着生长而生长的。如果没有柔软的皮肤，而只有外壳，那么外壳也会逐渐增大。如果贝壳像乌龟一样由几块组成，那么就会在缝合处增加物质。双壳类的贝壳是通过边缘的增殖而变大的；蜗壳也是通过口部的增殖而变大的。它们的形状简单，因此可以这样做。但是，龙虾的壳既用于身体的四肢，也用于身体本身，因此不允许任何一种生长方式，而据观察，其他贝壳都有这种生长方式。它的坚硬阻止了它的扩张；它的复杂性使它无法通过在边缘增加物质来增大体积。那么龙虾是如何生长的呢？是在旧壳里给它留出空间，还是陆续给它换上新壳？如果必须换壳，龙虾该如何摆脱目前的束缚？它又该如何解开扣子，或把腿从靴子里抽出来呢？渔民们观察到的过程如下：在特定的季节，龙虾的壳变软，身体膨胀，接缝张开，爪子在关节处爆裂。当龙虾的壳在身体上松动后，龙虾会再做一次努力，通过颤抖、痉挛的动作将壳甩掉。在这种状态下，获得解放但毫无防御能力的鱼儿会钻进岩石上的洞里。现在，被释放的身体突然用力生长。大约十个小时后，一个新的腐殖质凝结在岩石表面，也就是形成了一个新外壳，外壳的各个部分都与动物

增大的体型相适应。这种奇妙的变化每年都会重复发生。

如果有缺陷而不加以补偿，我就会怀疑它们只是外表上的缺陷。因此，树懒的身体常常因为动作迟缓而受到责难，人们把这归咎于它四肢的构造不完善。但应该注意的是，正是这种缓慢才使这种动物的食欲得以中止。它在从一棵树迁移到另一棵树的过程中是禁食的；这种禁食可能是为了缓解它过度充血的血管，也是为了有时间把它吃进肚子里的大量粗硬食物凝结起来。他步伐的迟缓似乎与他器官的能力和他对食物的喜好有关；也就是说，是为了抵消进食过多的影响。

或者，在某些情况下，缺陷是故意的，并通过产生缺陷的原因得到补偿。例如，绵羊在我们看到的驯化状态下，没有普通的防御或逃跑手段，既不能反抗，也不能逃跑。但野生动物却不是这样。天生的绵羊行动敏捷、活泼好动；如果在人类的驯养下丧失了这些品质，那么人类的保护可以弥补这种损失。也许没有哪种四足动物能像绵羊这样，很少遭受猎食动物的掠夺。

为了让大家更好地理解我们的意思，我们在某些特殊体质下考虑了补偿的问题，在这些特殊体质中，补偿显得最为突出。对这个问题的这种看法必然会把实例局限于单一种类的动物。但是，有一些补偿，也许并不那么确定，它们遍及大类和生物界的大部分。

I. 在四足动物中，牙齿的缺失通常由反刍能力来弥补。羊、鹿和牛的上颌没有前牙。这些动物会反刍。马和驴的上颌有牙齿，但不反刍。在前一类动物中，草和干草几乎是以从牧场收割或从草捆中收集的状态进入胃的。在胃里，它们被胃液软化，这些动物的胃液异常丰富。软化和变嫩后，它们又被送回口腔，在那里，磨牙器会在闲暇时完成必要的、但之前未完成的腌制。我说的“必要的消化”是指，从实验中可以看出，例如羊的胃液对植物的消化没有任何作用，除非它们之前被咀嚼过；胃液只会产生轻微的浸渍，就像普通的水在同样的热度下所产生的作用一样；但是，当蔬菜被咀嚼成碎末后，胃液就会对它们发挥其特殊的作用。它的第一个作用是软化它们，破坏它们的天然稠度；然后继续溶解它们；甚至连最坚硬的部分，如叶脉，也不放过。

布卢门巴赫在《自然史手册》中说，他曾与许多在圭亚那生活过的荷兰人交谈，从他们那里得知，这种看似悲惨的动物其实是一种令人羡慕的动物。首先，它完全靠树叶养活自己，因此，当它爬上一棵树后，它可以靠同一盘树叶生活四分之一年。第二，它根本不喝水。第三，它在树上很少遇到敌人，当树懒发现有虎猫爬上树枝时，它就会轻手轻脚地走到树枝的末端，摇晃树枝，直到虎猫掉下来，所以很少有虎猫让它大吃一惊的情况：即使在地面上，树懒的爪子也是如此有力，它的叫声也是如此可怕，所以它的敌人一般都是吃亏的。布封从这只野兽身上汲取了对天意的仁慈和智慧的赞美。

我认为很有可能，动物的满足感也是通过这种能力得到更新和延长的。绵羊、鹿和牛在嚼草的时候似乎处于一种享受的状态。也许正是在这个时候，它们最能享受食物。

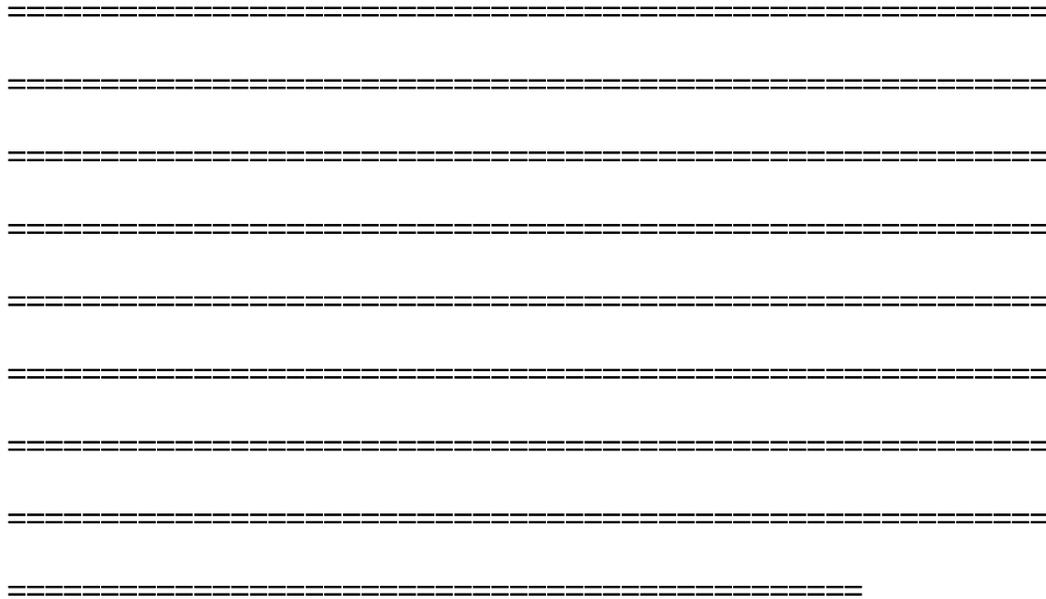
II. 在鸟类中，这种补偿更为显著。它们根本没有牙齿。那么，它们拿什么来弥补这种严重的缺失呢？我指的是食谷和食草的鸟类，如家禽、火鸡、鸭子、鹅、鸽子等，因为只有这些鸟类才需要问这个问题。所有这些鸟类都有一块特殊而有力的肌肉，叫做“胗”；胗的内层装有粗糙的板块，通过相互间的强烈摩擦，可以像咖啡机一样有效地用同样的机械作用破碎和研磨坚硬的食物。最正确的实验证明，这些鸟的胃液不会对整粒谷物产生作用，即使被水软化或浸泡在谷物中也不会。因此，如果没有体内的磨碎机，没有胗的“三化”，鸡就会饿死在玉米堆上。然而，为什么喙的结构和胗要放在一起（一个身体结构中）呢？为什么有牙齿的地方就找不到鸡胗？

肫也不属于鸟类。鸟类中没有肫。它们的食物不需要磨碎。这种代偿性的设计并没有超越其必要性。不过，在这两类鸟类中，体内的消化器官与外部的食物获取工具有着严格的机械关系。柔软的膜胃与带钩的尖嘴、肌肉发达的短腿、强壮、锋利、弯曲的爪子相伴：软骨质的胃与喙和脚趾的构造相辅相成。

III. 有一种数量众多、种类繁多的陆生动物完全没有脚，但它们却能运动，而且在相当大的程度上行动敏捷。没有脚是如何补偿的呢？是通过躯干肌肉和纤维的配置来弥补的。爬行动物的身体和躯干，通过纵向纤维和环状纤维（即弦和环）的合理搭配和共同作用，能够相互缩短和拉长。这种动作的结果是整个身体朝着动物意志所决定的任何方向进行渐进式运动，有时甚至是快速运动。最卑微的动物也能创造奇迹。蚯蚓在爬行时的环状运动；沿身体传播的波状运动；环状体上的须或刺，动物可以把它们紧紧地贴在身体上，也可以把它们放出来，以便抓住它所爬行的粗糙的表面；以及所有这些所产生的改变位置和姿势的力量，与其他动物的运动装置相比，都是新的和适当的机制的证明。假设我们从未见过一种没有脚的动物在地面上移动，问题是：肌肉的作用，即相互收缩和放松，要描述这样一种动物是如何构造出来的，它能够自愿地改变位置。也许，像爬行动物的组织结构那样的东西，可能已经被艺术家的聪明才智所发现；或者，可能已经通过弹簧、螺旋线和环圈的组合，在自动机中展示出来；但是，对于这个问题的解决，肯定不会否认发明和成功思想的赞誉：最不应该质疑的是，在这个问题上是否运用了智慧。

收缩和膨胀是蠕虫的前进方式，但爬行动物却不是；在蛇类中，运动仅仅是反复的水平起伏，即弯曲和伸展。因此，头部是一个固定点，身体和尾巴呈现出几个曲线；然后尾巴变成固定点，曲线变直，动物就以蛇形运动前进。通过这些连续的弯曲和直线的

交替，它每前进一步都几乎相当于整个身体的长度；E. Home 爵士认为肋骨就像脚一样，与运动毫无关系，除非它为肌肉提供了一个支点。



## 第 XVII 章.

有生命体与无生命体的关系。

我们已经根据不同的观点考虑过关系问题；但这是部分与部分之间的关系，是动物的各个部分与同一动物的其他部分或同一物种的另一个个体之间的关系。

但是，动物的躯体在其构造和属性上，与它们自身之外的自然界、

无生命的物质以及这些物质的特质有着密切而重要的关系；例如，它们与它们周围的元素有着严格的关系。

I. 鸟类的翅膀与空气有关，鱼类的鳍与水有关，这还有疑问吗？它们都是运动的工具，各自适合于要在其中进行运动的介质的特性：这些特性是不同的。当这些工具的构造不同时，难道没有考虑到这种差异吗？

II. 动物耳朵的结构不仅取决于它是否被流体包围，还取决于流体的特殊性质。并非每一种流体都被同时适用：它（耳朵结构上）的颗粒必须相互排斥，它必须形成一种有弹性的介质：因为正是通过这种介质的连续脉动，周围物体所激发的起伏才会传到器官；物体和感官之间才会形成一种交流；这必须在耳朵的内部机械（尽管它很微妙）发挥作用之前完成。

III. 发声器官和呼吸器官与耳朵一样，都要归功于动物所浸泡的流体的特殊性质。因此，它们和耳朵一样，都是在这样一种流体，即具有这种特殊性质的流体始终存在的假设下构成的。改变流体的特性，器官就无法活动；改变器官，适应流体的特性就会丧失。因此，我们器官的结构和我们大气层的特性是互为因果的。无论你说器官是为元素制造的（这似乎是最自然的考虑方式），还是说元素是为器官准备的，都不会改变这种关系。

IV. 但还有一种流体，我们必须与之打交道；它有自己的特性；有完全不同于空气和水的作用规律和被作用规律：那就是光。对于这种新的、独特的元素；对于与我们所熟悉的任何其他物质的特质完全不同、完全独特和遥远的特质，一个器官是适合的，一个仪器是正确调整的，它在身体各部分中的独特性并不亚于它的形式和组成它的物质，它与动物身体任何其他部分的材料、模型和类比的距离并不亚于它所涉及的元素在我们所交流的物质中的特殊性。如果这还不能证明“智慧”，我想知道怎样才能证明“智慧”。

然而，光的元素和视觉器官，无论在作用和用途上有多大的关联，在其本源上却没有任何联系。光线照射在动物的表面上，并没有在它们的脑袋里孕育出眼睛的趋势。太阳可以永远照耀着活体，却丝毫不会产生视觉。另一方面，动物的眼睛也不会产生或发出光线。

V. 在整个宇宙中，一物与另一物之间有着奇妙的比例关系。动物的大小，尤其是人类动物的大小，与其他动物或周围生长的植物的大小相比，就像考虑到他的便利性所指出的那样。一个巨人或猪仔不可能像我们一样轻松地挤奶、收割玉米或割草；我们还可以补充说，他不可能像我们一样轻松地骑马、训练葡萄树、给羊剪毛。猪仔可能会迷失在灌木丛中，或者被猛禽叼走。

同样值得一提的是，由于人体的模型和材料所限，再大的体积就会因自身的重量而分解。那些身高远超普通人的人，就有这种倾向。

VI. 同样，（其中包括大量的细节，以及那些最重要的细节；）地球和海洋是多么适合它们的居民，而这些居民又是多么适合它们指定的居住地！

以大地的原貌为基础，考虑居民的能力与他们所踩踏的土壤的特性和状况之间的对应关系。以居民的现状为例，考虑一下地球为他们提供的物质。他们可以抓挠地表，而地表则提供了他们想要的一切。这就是他们能力的长度！地球的构造和他们自身的构造就是这样，这足以满足他们的一切需要。

当我们从大地进入海洋，从陆地进入水域时，我们经历了巨大的变化；但动物的形态和功能、动物的能力和需求也随之发生了适当的变化；因此，对应性依然存在。大地的性质与海洋的性质截然不同，海洋的性质与大地的性质也截然不同。

VII. 我要提到的最后一种关系是睡眠与黑夜的关系；在我看来，这种关系是有明确意图的。有两点是显而易见的：第一，动物的机体需要睡眠；第二，夜晚带来了寂静和活动的停止，这使得睡眠可以不被打断，也不会有任何损失。动物的生存是由活动和沉

睡组成的；大自然为每一种动物提供了一个季节。不需要休息的动物总是生活在白天。一种动物，虽然为行动而生，并以行动为乐，但它必须通过睡眠来恢复体力，因为它的体质决定了昼夜的交替。以人类为例，如果喧闹、劳作、运动的生活要靠持续的光亮来维持，那么就不能不受噪音的干扰，也不能不耗费私人利益的热望所不能满足的时间来享受睡眠。因此，对于这部分被造物来说，我的意思是说，这是符合他们的体质和需要的，大自然通过她的元素的配置，命令他们，就像这样，并强加给他们，在适度的时间间隔内，让他们的劳作、职业和追求有一个普遍的间歇。

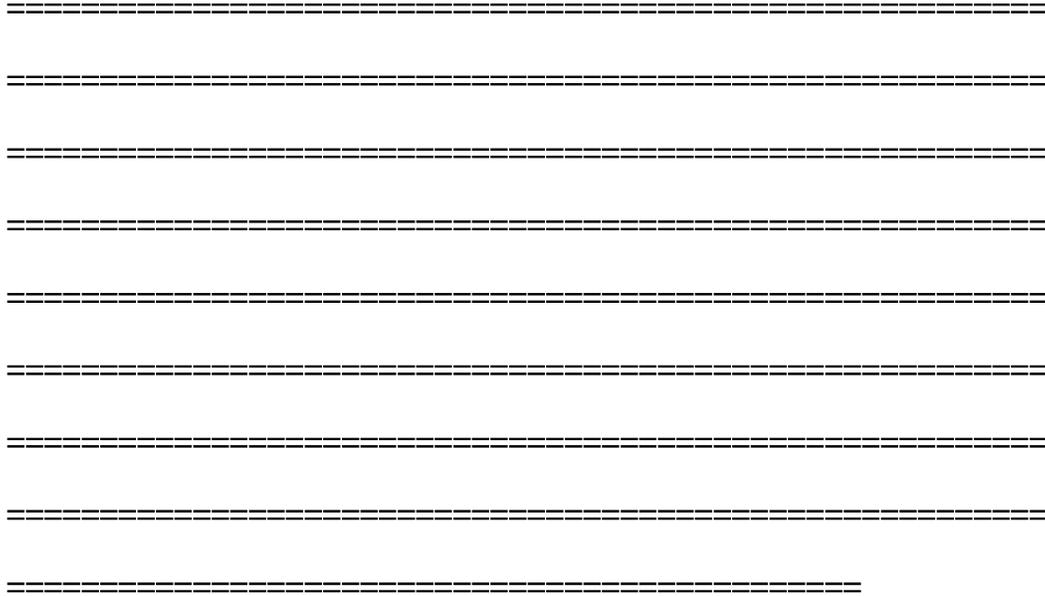
但是，黑夜并不完全或主要是为人类创造的。比人类更低等、更不变态的天性也能品尝到黑夜的慰藉，并比人类更准确、更有利地期待黑夜的回归。我经常观察到，而且从来没有穷尽观察到过，但我很佩服，非理性世界中的绝大部分都能满足于这种柔和的必然性，这种令人感激的沧桑感，而且还很有规律：例如，空中的鸟儿是多么舒适地享受夜晚的安宁；它们又是多么警觉地恢复白天的活动！

承认某些种类的动物在夜间运动，在白天休息，也不会影响我们的论证。即使对它们来说，动物体内的状态发生变化以及与之相应的外部变化仍然是真实的。这种关系虽然颠倒了，但仍然存在。事实是，其他动物的休息让这些动物自由了，并邀请它们去吃东西或运动。

如果睡眠与黑夜的关系，以及在某些情况下，睡眠与黑夜的反向关系是真实的，那么我们就不能不对它带给我们的影响之大感到惊讶。白天和黑夜都是离我们很近的事物；这种变化会立即影响我们的感觉；在自然界的所有现象中，它是最明显的，也是我们最熟悉的；但就其原因而言，它属于天上正在发生的巨大运动。当地球绕着它的轴心滑行时，它满足着居住在它表面的动物的交替需要，与此同时，它也服从着那些调节着大千世界秩序的吸引力的影响。因此，睡眠与黑夜的关系，就是地球上的居民与他们的地球的自转的关系；可能还不止如此；它是与系统的关系，而地球是这个系统的一部分；更进一步说，是与系统的集合体的关系，而他们的地球只是其中的一个。如果这种说法是真的，那么它就把最卑微的个人与宇宙本身联系在了一起：一只栖息在自己栖息地上的鸡与在苍穹中旋转的球体联系在了一起。

VIII. 但是，如果有人反对我们的说法，认为昼夜交替或其所依赖的地球自转无法转化为（太阳）中心吸引力，我们将请他参考当然可以转化为中心吸引力的四季变化。现在，容易倦怠的动物的体质与冬天的关系，就像睡眠与黑夜的关系一样。为了抵御寒冷和冬天来临所带来的食物匮乏，世界的守护者为许多动物提供了迁徙的机会，也为其他许多动物提供了冬眠的机会。举个例子：蝙蝠如果不在冬天睡觉，就一定会饿死，因为它赖以生存的飞蛾和飞虫都消失了。但是，从夏天到冬天的过渡把我们带入了物理

天文学的中间；也就是说，带入了那些至少支配太阳系，可能还支配所有天体的定律中间。



## 第 XVIII 章.

本能。

我把本能放在关系旁边，这个顺序可能不是很明显。但我认为它们是关系的一种。它们与动物组织一起共同产生作用，因此它们与动物组织有关。在许多情况下，本能从一种动物指向另一种动物；在这种情况下，从第二种观点来看，本能就成了严格意义上的关系。

本能是一种先于经验、不受教导的倾向。我们争辩说，动物的两性相互寻找是出于本能；动物珍爱自己的后代；幼小的四足动物趋向于母兽的乳头；鸟类筑巢，耐心地哺育自己的卵；昆虫不坐在卵上，而是把卵放在特定的环境中，这样孵化出来的幼虫就能找到合适的食物；是本能把鲑鱼和其他一些鱼类从海里带到河里，以便在淡水中产卵。

我们可以从这个目录中选择孵蛋。我毫不怀疑，若一对麻雀在一个封闭箱中孵化，并与其他麻雀分开饲养，它们仍然会像其他麻雀一样，从事与生产和保存雏鸟有关的每一项工作。假定有这样的事实，除了动物的本能之外，任何其他假设都无法解释这件事。因为，首先，是什么促使雌鸟在产卵前准备巢穴呢？假定雌鸟具有推理能力也是徒劳的，因为任何推理都无法解决这个问题。雌鸟身体的某个部位可能会因为蛋的生长和坚固而感到丰满或胀痛，但这不可能让雌鸟知道，她即将产下某种东西，而一旦产下，就必须保存和照料。在经验之前，没有任何东西可以导致这种推论或这种怀疑。所有的类比都与此相反；因为，在所有其他情况下，从身体里发出的东西都会被丢弃和拒绝。

其次，让我们假定蛋是在白天产生的；鸟类怎么会知道它们的蛋里有自己的幼鸟呢？蛋的外表和内部结构都没有任何东西可以让最大胆的想象力猜想，蛋壳下面将来会孵出一只活生生的、完美的鸟。蛋的外形与鸟的外形没有一点相似之处。再看看蛋的内容，

我们就更没有理由（如果可能的话）去寻找实际发生的结果了。如果我们根据蛋中液体物质的排列顺序和区别，猜测它可能是为动物的居住和营养而设计的（这是一个非常大胆的假设），我们应该想到的是一只粘液中嬉戏的蝌蚪，而不是一只干燥的、长着翅膀和羽毛的动物；在蛋的封闭状态下，不可能使用的部分和属性的复合体，无论是在质量还是物质上，与在蛋中观察到的任何东西都没有可以想象的关系。有人会从蛋清中寻找金翅雀的羽毛吗？或者从简单均匀的粘液中期待所有机器中最复杂、所有物质集合中最多样化的东西吗？孵化过程，至少在某些时候，也不会让我们怀疑这种情况。谁能看到在分割卵白和卵黄的细膜上射出的红色条纹，谁能想到这些条纹即将变成骨骼和肢体？谁能看到两个变色的小点首次出现在鳞片上，谁又有勇气预言这两个小点将长成鸟的心脏和头部？人的思维很难摆脱经验的束缚。当熟悉的事物已经让人沉睡时，要想重新唤起惊喜也是很困难的。但是，如果我们能忘掉我们所知道的，而我们的麻雀却从来不知道的关于卵生的一切：如果我们能摒弃一切信息，而只是根据我们所看到的物体的外观或质量进行推理所得到的信息，我相信，哈莱金在舞台上从一个蛋里出来，对一个孩子来说，不会比孵出一只鸡对一个哲学家来说更令人吃惊，也应该更令人吃惊。

但是，如果麻雀通过某种途径知道，蛋里藏着未来鸟儿的原理，她又能从哪位化学家那里得知，要让蛋成熟，必须要有温暖，或

者她自己的体温所带来的温暖程度就是所需的程度呢？

因此，假定雌鸟在这一过程中的行为是出于她自己的智慧和理性，就等于假定她得出了没有任何前提可以证明的结论。如果我们的麻雀坐在蛋上，期待小麻雀从蛋里出来，我敢说，她形成的是一种疯狂而奢侈的期待，与现在的表象和概率背道而驰。她对自然规律的洞察力，一定比我们的任何能力都要深远；而且有人说得好，这种深邃的睿智（如果它是睿智的话），与巨大的愚蠢同时存在，甚至在同一个问题上也是如此。爱迪生说：“化学操作的艺术和勤奋，莫过于孵鸡；然而，在孵鸡的过程中，却没有丝毫的思考和常识。母鸡会把一块粉笔误认为鸡蛋；对鸡蛋数量的增减毫无知觉；不会区分自己的鸡蛋和其他品种的鸡蛋；当自己假想的品种的小鸭子下水时，母鸡会受到惊吓”。

但有人会说，理智对鸟儿不起作用的事情，观察、教导或传统却可以做到。现在，如果一对麻雀真的从一开始就在与其他鸟类分离的状态下长大，它们会筑巢，并用自己的蛋育雏，那么这个问题就解决了。在封闭箱里孵出的鸡的传统知识又是什么呢？

在巢中筑巢的幼鸟中，有少数种类在笼中饲养时会繁殖；这些繁殖的幼鸟筑巢的方式几乎与野生状态相同，并坐在蛋上。这足以证明这是一种本能，而不需要对人工孵化的鸟类进行实验，因为这些鸟类从出生起就被剥夺了与同类的一切交流；因为我们很难

相信，亲鸟会把自己的妊娠史、及时准备巢穴、把蛋排除在外、漫长的孵化过程，以及期待中的后代终于呱呱坠地的喜悦，都告诉它的未出世的徒弟；如果我们把它的行为归结为制度的话，那么笼中的鸟儿一定是在襁褓中就学会了这一切。

除非我们假设它还记得自己从蛋里逃出来的情景；它曾仔细观察过哺育它的巢的形状；并把它的意见珍藏起来，以便将来模仿：这是极不可能的，因为看到巢里的一窝幼鸟，谁能相信它们正在规划自己的住处呢？这是她在襁褓中无法观察到的。

同样值得注意的是，母鸡坐在自己产下的蛋上，与公鸡没有任何交流，因此这些蛋必然是不结果的；母鸡没有被告知这个秘密。然而，如果孵化是一个教学或传统的主题，那么这种区别似乎就会成为课程的一部分；而自然的本能是为自然状态而设计的；这里提到的例外情况主要发生在驯养的家禽中，在这些家禽中，自然是被逼无奈的。

还有一种卵生经济的情况，它甚至比鸟类更不可能是教育的结果，那就是飞蛾和蝴蝶，它们把卵产在精确的物质里，比如卷心菜，不是蝴蝶自己，而是从卵里出来的毛毛虫，从卷心菜里汲取适当的食物。蝴蝶尝不到卷心菜的味道。卷心菜对它来说不是食物，但它却在卷心菜里产卵，这不是偶然的，而是经过深思熟虑和选择的。在许多其他种类的毛虫中，有柳树毛虫和卷心菜毛虫：但

我们从未在柳树上发现吃卷心菜的毛虫；反之亦然。在我看来，蝴蝶的这种选择不可能是受了教导。她在毛毛虫状态下没有老师。她从来不知道自己的父母是谁。因此，我不明白通过经验获得的知识（如果有的话）是如何代代相传的。没有机会进行指导或模仿。在新的雏鸟孵化出来之前，父母的种族就已经消失了。如果说蝴蝶的推理是原始的，那它的推理确实很深刻。它必须记住自己的毛毛虫状态，它的口味和习性；它没有任何记忆的迹象。她必须通过类比得出结论——因为在这里，她的回忆不能为她服务——从她腹部掉下来的小圆身体会在未来的某个时期生出一个活物，不是像她自己，而是像毛毛虫，她记得她自己曾经是毛毛虫。在这些思考的影响下，她开始为她认为迟早会发生的事情做准备。值得注意的是，不是少数蝴蝶，而是所有蝴蝶都会这样思考，都会得出这样的结论，都会根据这个结论采取行动。

但是，假设我们从许多无理性动物为幼崽所做的准备中可以看出，它们是有目的、有选择、有计划的，并可以追溯到某种可能的起源；那么，作为这些现象的源头和基础，使整个过程发挥作用的  $\sigma \tau \omicron \rho \gamma \eta$ ，即父母的感情，还有待解释。

因为，我想，在野兽身上，我们很难把它们对后代的行为归结为一种责任感或体面感，一种对名誉的关心，一种对公共礼仪、公共法律或建立在长期实用经验基础上的生活规则的遵守。我认为，所有试图从联想中解释父母之爱的尝试都是失败的。它与什么有

关呢？最直接的就是分娩的阵痛，也就是疼痛、恐惧和疾病。更遥远但并非不强烈的联想，即依赖于类比的联想，都与它背道而驰。其他一切源于身体的东西都会被抛弃和拒绝。

在鸟类中，是鸡蛋让母鸡爱不释手，还是母鸟对未来后代的期盼让它留在巢中？它有什么理由期待从它的后代那里得到快乐呢？在没有经验之前，母鸟为什么要从自己的儿女身上寻找快乐呢？我认为，布谷鸟似乎并不认识自己的孩子；然而，它在为孩子们准备食物时，却像其他鸟儿一样小心翼翼。它不会随便把蛋留在任意一个洞里。

蜻蜓是空气中的居民，不可能在水中生存；然而，只有在这种适合其幼鸟生长的环境中，它才会产卵。

马尾虻 (*Gasterophilus equi*) 的亲子本能也同样令人惊讶，它的幼虫注定要在马的肠胃中得到滋养！父母该如何把它们送到那里呢？母蝇用一种非常奇特的方式——它绕着马飞来飞去，一边把卵产在马的皮毛上，一边好奇地摆动身体。因此，每当马儿偶然舔到这些卵附着的部位时，它们就会附着在舌头上，然后进入胃肠。更让我们惊讶的是，苍蝇几乎只在马膝盖和肩膀上产卵，而这些部位马是一定会舔的。

鲑鱼在清澈的河流中前进时，没有遇到任何难以克服的障碍。它

在那里做什么呢？她产下一个卵，然后立即离开，以便返回大海。我们从哪里可以找到她努力和坚持的动力呢？我们应该从论证中寻找，还是从本能中寻找？牙买加的紫蟹从山上到海边，要持续几个月的疲劳行军。到了海边，它把卵扔进大海，然后踏上归途。

正如我们已经观察到的那样，飞蛾和蝴蝶会为它们的卵寻找准确的环境和物质，让后代毛毛虫在其中找到合适的食物。亲爱的毛毛虫，母蝴蝶永远也看不到了。没有实验可以证明，即使母蝴蝶看到了，它会对毛毛虫有任何了解。我们该如何解释她的行为呢？我指的不是她为幼蝶选择和确保食物的艺术和判断力，而是她的行为所依据的冲动，是什么促使她在这件事上运用任何艺术、判断力或选择呢？如果我们否认本能的影响，那么这只未公开的蛴螬，这只它注定不会认识的动物，就很难成为它特别喜爱的对象。因此，除了她的天性似乎无法做到的事情之外，她什么也做不了了，那就是对物种的普遍保护的一种抽象的焦虑；一种爱国主义；一种唯恐蝴蝶种族从造物中消失的忧虑。

最后，联想的原理无法解释幼兽长大后感情的中断。联想以其通常的方式运作，反而会产生相反的效果。由于社会习惯的影响，对象会变得更有必要；而鸟类和兽类在一定时间之后，就会放逐它们的后代；不认识它们；似乎甚至不知道那些最近一直吸引着它们思想的注意力、占据着它们身体的勤奋和劳动的对象。在不同的动物身上，这种变化发生在距离出生不同的时间段；但时间

总是与幼小动物维持自身的能力相适应，从不提前。在麻雀族中，当发现幼雏能够自己飞行和转移时，父母就会永远抛弃它们；虽然它们继续生活在一起，但对它们的关注程度不会超过对同群的其他鸟。

在这部分情况中，同一物种的动物在不同的环境和不同的供给下，据说会求助于各种资源、权宜之计和材料，这与本能学说毫无关系。我们要解释的是本能。有了这种倾向，动物就有可能根据不同的需要采取不同的行动。这种对资源的适应可能看起来像是艺术和考虑的结果，而不是本能的结果；但这种倾向仍然是本能的。例如，假设有关啄木鸟的传说是真的，在欧洲，啄木鸟把蛋产在树洞里，在松软或腐朽的树干上刨出来，蛋就藏在这些树洞里，不会被人看见，在某种程度上也不会被人碰到；但是，在人很少去的几内亚和巴西的森林里，啄木鸟把巢挂在高大的树枝上，这样，巢就不会被猴子和蛇碰到；也就是说，在每一种情况下，啄木鸟都会准备好自己的巢。也就是说，在每一种情况下，它都会做好准备，以应对它最有可能遇到的危险：我说，假设这是真的，并且可以说，这种鸟儿建造这些巢穴，是一种推理和与众不同的预防措施的证据，那么问题又来了，它为什么会有建造巢穴的倾向呢？

如果可以理解的话，动物组织的普遍规律也不会让亲情伴随着世代相传。有些动物以最热烈的感情和最勤奋的关注来爱护它们的

后代；有些动物则完全忽视它们；这种区别总是与幼年动物的体质、需求和能力相适应。在许多鱼类中，父母的照顾会延伸到幼鱼；而在其他鱼类中，就像在所有卵生鱼类中一样，父母的照顾仅限于鱼卵，甚至仅限于将鱼卵置于适当的环境中。此外，没有父母的感情就没有世代，没有世代也就没有父母的本能或与之完全相似的本能。在蜜蜂部落中，蛴螬既不是由父亲也不是由母亲哺育的，而是由中立的蜜蜂哺育的。蚂蚁的情况大概也是如此。

我并非不知道将本能转化为感觉的理论；该理论断言，看似与未来有关联的事物，只是动物身体目前的状态以及当时所经历的快乐或痛苦的结果。因此，孵蛋的原因是，鸟儿从蛋壳光滑的凸面对腹部的压力中获得了快感，或者是蛋的温和温度缓解了身体下部的热量，据观察，此时身体下部的热量已经超过了通常的状态。目前的这种满足感是母鸡坐在巢上的唯一动机；小鸡的孵化对母鸡来说只是偶然的結果。同样，胎生动物对幼崽的感情也是通过它们吸奶时得到的安慰，也许还有快乐来解决的。在许多情况下，幼兽寻找母兽的乳头是因为嗅觉被奶香所吸引。大马哈鱼在淡水河中逆流而上，是因为鱼的身体在这种特殊状态下，从元素的变化中得到了某种满足或清爽。关于这一理论，可以这样说——

首先，在需要解决的情况中，几乎没有什么情况是可以用它来解决的。母牛对小牛的关注和母羊对小羊的关注似乎都先于它们的吮吸。小牛或小羊对母牛乳头的吸引力，不能简单地用嗅觉来解

释。是什么让小羊羔如此喜欢奶香，以至于用鼻子追寻，或用嘴寻找奶香的来源呢？任何观察、任何经验、任何论证都无法让这只新生的动物知道，散发香味的物质就是它的食物。它在出生前从未尝过牛奶的味道。没有任何一种动物，不是为了获得这种营养而设计的，它们从未主动吸吮或寻找过这种食物。除了动物的喜好部分适合它们的用途，以及对这种用途的了解之外，还有什么结论呢？

其次，我们断言，即使在假说最值得考虑的情况下，它也丝毫不会削弱关于意图和设计的论证的力量。本能学说认为，动物的本能是为了达到对物种有益的目的。上述解决方案将从组织中推导出这些肉欲；但这样一来，这种组织的具体性、精确性并不亚于肉欲本身，因此，对相同目的的适应性也不亚于旧假设中的肉欲本身。从这个角度看，感觉代替了预见，但这是造物主的巧妙安排。举例来说，母鸡在腹部发热的状态下，会从圆形光滑表面的压力或温热的温度中得到享受或舒缓，这种享受或舒缓会诱使母鸡下蛋。你认为鸟儿的这种异常的热或痒，或者随你怎么说，是导致鸟儿倾向的原因，怎么会在需要鸟儿倾向的时候才感觉到呢？既然这种热或痒与鸟蛋的内部构造和鸟蛋成熟所需要的帮助如此吻合，那么这种热或痒又是怎么来的呢？在我看来，如果这个解决方案被接受为事实，那么它应该增加而不是减少我们对这一发明的钦佩之情。一个园丁在他想催熟果实的时候，在他的果树需要热量的时候，点燃了他的炉子，这不是更能证明他的设计

吗？同样，当一只雄性麻雀和一只雌性麻雀聚在一起时，它们并不是在商讨让自己的物种延续下去的权宜之计。作为一个抽象的命题，它们并不关心大麦玉米的价值，也不关心这个物种是否能延续下去：它们只是跟着感觉走；所有这些后果都会随之而来，这是最睿智的智慧所能决定的，这是对未来最殷勤的关怀所能产生的，这是对麻雀世界最焦虑的关注所能产生的。但这些后果是如何产生的呢？感觉以及感觉所依赖的构成，显然都是为了达到我们所看到的目的；中间的一连串效果，显然也是为了达到这个目的而安排和计划的；也就是说，即使我们假定这些活动的开始或进行，只是出于某些人认为应该称为本能的东西，即出于为了未来的目的而产生的欲望，而且与达到这个目的无关、没有任何成就或满足，那么，智慧设计也是完全由这些现象所证明的。

总之，我想对这种观点的支持者说：就这么说吧：我们称之为本能的动物的那些行为，并不是为了它们的后果而去做的，而是在动物身上伴随着一种当下的满足，并且仅仅是为了这种满足而去做的；这一切又能证明什么呢，只能证明必须存在于某个地方的预想，并不在动物身上，而是在造物主身上？

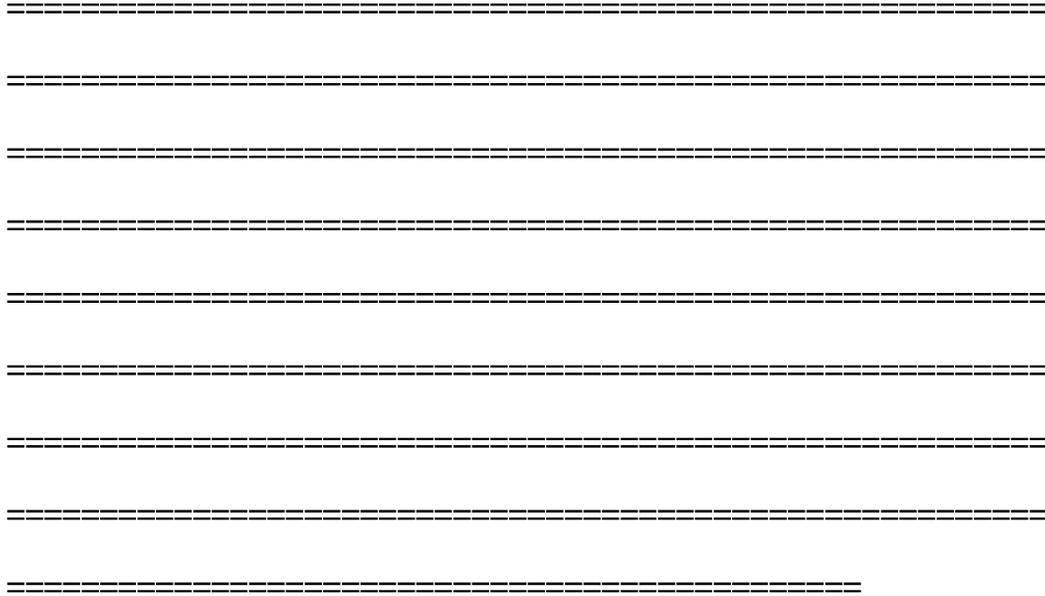
在研究野兽的亲子关系时，我们要研究的是这一原则的起源，而不是它的效果和表现形式。作家们以愉悦和钦佩的心情记述了这些。许多动物对幼崽的行为都逃不过观察者和自然史学家的眼睛。德勒姆说：“它们会用深情的音符爱抚它们；用父母温柔的声音哄

它们，让它们安静下来；把食物放进它们的嘴里；爱护它们，给它们保暖；教它们自己采摘、吃东西和收集食物；总之，它们扮演了许多护士的角色，这些护士是世界的主宰和保护者派来帮助这些年幼无知的动物的！”在这个问题上，我们也不应该忘记，本能让动物付出了多大的代价；例如，鸟儿坐在巢上，就放弃了多少；本能与它的组织、习惯和乐趣是多么的格格不入。一只为自由而生的动物，在万物邀请它出游的季节，却要屈从于禁锢；更有甚者，一只乐于运动、为运动而生的动物，它的所有运动都是如此轻松自由，几乎没有一刻是休息的，而在其他时候，它却在许多天的许多时间里，被固定在它的巢穴上，就像它的四肢被针线捆绑着一样紧密。就我而言，我从未见过鸟儿处于这种境况，但我能辨认出有一只无形的手，将这只心满意足的囚鸟从她的田野和丛林中扣留下来，其目的，正如事件所证明的那样，是最值得牺牲的，是最重要的，是最有益的。

但是，失去自由并不是生育鸟类的全部痛苦。哈维告诉我们，他经常发现雌鸟因为坐在蛋上而瘦得皮包骨头。

再多说一句，我就不再谈这个话题了。鸟类的配对和野兽的不配对形成了两类动物之间的区别，这表明夫妻的本能是根据后代的状况而改变的。在四足动物中，幼兽从母兽体内汲取营养。雄性亲体既不提供也不能提供任何养分。在有翼动物中，幼鸟的食物是靠进口的，要收集足够数量的食物并将其带回家，以满足众多

幼鸟的需求，这需要父母双方的努力。从这一差异中，我们看到了四足动物流浪的本能和有羽毛的配偶忠贞爱情的原因。



## 第 XIX 章.

昆虫。

我们不是在写自然史体系，因此我们没有注意到这门科学的主题是如何划分的。我们所要观察的不同种类的动物，大部分都很容易归入我们的论证过程所采用的分类中。不过，还有一些关于昆虫族的论述，无法在上述任何一个标题下进行介绍；因此，我们将这些论述单独编成一章。

昆虫的结构和各部分的用途不如四足动物和鸟类那样为人所了解，这不仅是因为它们的微小，或者说它们各部分的微小（因为这种微小在某种程度上我们可以用眼镜来观察），而且还因为它们的行為方式和生活方式与大型动物的行為方式和生活方式相去甚远。例如：昆虫的各种形态都有触角。但是，昆虫的这种普遍的器官究竟有什么共同的用途或需要，至今尚未查明：之所以尚未查明，是因为它不能与我们自己所拥有的任何器官，或与在功能和能力上与我们相似的动物的器官，或与我们比昆虫更熟悉的动物的器官进行明确的或很可能的比较。我们需要一个类比的基础。对于我们可能希望了解的昆虫的某些特殊构造，这个困难阻碍了我们。尽管如此，昆虫身体里还是有许多机械装置，它们的用途既不可疑，结构也不模糊，而且是最合适的机械装置。这些构成了我们论证的一部分。

I. 猩红甲虫或甲虫属的鳞甲或鳞翅就是这样一个例子。这种动物真正的翅膀是一层轻薄透明的薄膜，比最细的纱布还要细，而且与纱布并无二致。翅膀展开后，与动物的体型成比例，非常大。为了保护这种微妙的结构，也许也是为了使它保持应有的柔软和湿度，我们给它套上了一个坚固的硬壳，形状就像我们所说的鞘翅。当甲虫处于静止状态时，它的纱翅就会折叠起来，置于这个坚不可摧的保护罩之下。当甲虫准备飞行时，它就会竖起鞘翅，将薄薄的鞘翅膜张开，向着空气飞去。让人不得不佩服的是，在这层薄薄的膜上，一定有各种复杂而又方向明确的绳索组织，也

就是肌肉腱，以便让甲虫在想要把翅膀放在大自然赋予它们的庇护之下时，能够把它收拢成某种精确的形状；或者在需要行动时，能够再次展开它们的褶皱。

有些昆虫的背甲覆盖整个身体，有些覆盖半个身体，有些只覆盖一小部分身体，但所有昆虫的背甲都完全隐藏并覆盖着真正的翅膀。

此外，许多或大多数甲虫都栖息在土洞中，周围是坚硬粗糙的物质，它们不得不经常挤过狭窄的通道；在这种情况下，如果没有坚固的覆盖物保护它们，如果没有在覆盖物的保护下聚集起来的能力，那么如此稚嫩、如此巨大的翅膀几乎不可能逃脱伤害。

II. 另一种同样机械、同样清晰的工具是锥子或钻子，固定在各种苍蝇的尾巴上；在某些情况下，它们用锥子或钻子刺穿植物；在另一些情况下，刺穿木头；在另一些情况下，刺穿动物的皮和肉；在另一些情况下，刺穿与它们不同种类的昆虫蛹的外皮；在另一些情况下，甚至刺穿石灰、灰浆和石头。我还需要补充的是，在刺穿这些物质后，它们会在洞里产卵。自然学家对这种器官的描述如下：它是一种尖锐的工具，在不活动的状态下，隐藏在腹部的末端，动物高兴时会把它拔出来，以便在适合滋养幼虫的特定植物的叶、茎或树皮上穿孔。在一个每当使用该器官时就会分裂和张开的鞘中，包裹着一个紧凑、坚固、有齿的茎，沿着茎有一

条沟或槽，在穿透后，卵通过这条槽，在某些情况下通过蠕动运动的帮助，到达目的地。除了讲述这个事实，还需要什么来展示这个装置吗？

III. 昆虫的刺虽然目的不同，但在结构上与穿刺器并无二致。所有昆虫的螫针都锋利无比；螫针的材质坚硬无比；螫针刺出时肌肉的力量强大，而昆虫却又小又弱，身体的其他部分柔软易碎；这些都是螫针的特性，值得注意，更值得钦佩。蜜蜂的螫针可以刺穿羊皮手套。它比最细的针尖更容易穿透人的肉体。蜂刺的作用提供了一个化学和机械相结合的例子，如果它不是巧妙的证明，那就什么也不是了。首先，在化学方面，毒液的浓度一定很高，如此少量的毒液就能产生如此强大的效果！在蜜蜂身上，我们可以看到，这种毒液是从蜂蜜中提炼出来的，而蜂蜜是昆虫唯一的食物，也是我最不希望通过任何加工或消化过程制备出剧毒的材料。其次，在机制方面，毒刺不是一种简单的工具，而是一种复合工具。可见的毒刺虽然尖锐无比，但严格说来，它只是一个鞘；因为，显微镜可以观察到，在靠近末端的地方，有两个微小的孔，在刺的过程中，似乎是在主刺的尖端埋入肉中之后，从这两个孔中发射出两条微妙的线，这两条线可以被称为真正的或适当的刺，因为毒药就是通过这两条线注入外部毒刺已经刺入的孔中的。我曾说过，化学和机械在这里是结合在一起的：我的意思是说，如果不是昆虫体内进行的化学反应为它提供了质量与滴量成正比的剧毒，那么所有这些机制都是无用的；另一方面，如果毒药被收

集到腹部的末端时，没有找到一个合适的装置，把毒药输送到它要发挥作用的外部环境中，也就不可能达到它的效果，也不可能到达它的敌人那里。锥子可以钻孔，注射器可以注入液体。然而，这些特性虽然在作用上是结合在一起的，但在起源上却是独立的。毒液不会滋生毒刺，毒刺也不会产生毒液。

这种器官的结构有许多变化形式；双栉水母的产卵器就是刚才提到的一个例子。它由三个又长又尖的薄片组成，两侧的薄片形成中间薄片的鞘，中间薄片是输送卵的管道。在某些情况下，该器械会形成一个锯子，或者在这里所说的有齿的茎，用来输送卵，如第十栉水母、蝉蛹等。

IV. 接下来要讨论的是许多昆虫都有的长鼻。它是一根连接在动物头部的管子。在蜜蜂中，它由两片组成，通过一个关节相连；因为如果它一直伸展，就会受到太多意外伤害；因此，在懒惰状态下，它通过关节被加倍放大，并以这种姿势安全地躺在鳞片顶棚下面。在许多种类的蝴蝶中，不使用时长鼻会像手表的弹簧一样卷起来。在同一种蜜蜂身上，长鼻起到了嘴巴的作用，因为这种昆虫没有其他的嘴巴：长鼻比嘴巴更适合收集动物所需的营养，这一点是显而易见的。蜜蜂的食物是花蜜；一滴糖浆深藏在花冠的底部、花瓣的凹处或单瓣手套的颈部。蜜蜂把它狭长的泵伸进这些细胞，通过其中的空腔吸食这种珍贵的液体，其他任何方法都无法进入。我们还可以看到，植物并没有因为蜜蜂的破坏而变

得更糟。这只无害的掠夺者叼走了甜食，却没有伤害花朵。蜜蜂长鼻的环状结构，以及它伸展和收缩的肌肉，构成了许多显微镜下的奇迹。此外，蜜蜂活动的灵活性也令人赞叹不已。不过，对于我们的目的来说，只要大致观察一下结构与用途、手段与目的之间的适宜性就足够了，尤其是观察一下大自然在偏离一般目的、可以更好地达到特殊目的的情况下偏离其最一般的类比（因为动物的嘴就是这样的）的智慧。

有些昆虫的长鼻、舌头或躯干被封闭在一个尖锐的鞘中，这个鞘的质地比长鼻本身坚硬得多，而且尖锐锋利，可以刺穿含有食物的物质，然后在伤口处张开，让榨取汁液的封闭管道发挥作用。还有比这更简单的机制吗？

V. 昆虫从蛴螬到飞蛾和苍蝇的蜕变是一个惊人的过程。毛毛虫变成蝴蝶。请看这一变化。原来没有翅膀的地方长出了四只美丽的翅膀；管状的长鼻代替了有下颚和牙齿的嘴；六条长腿代替了十四只脚。在另一个例子中，我们看到一只白色、光滑、柔软的蠕虫变成了一只黑色、坚硬、甲壳质的甲虫，还长着纱布翅膀。正如我所说的，这些都是惊人的过程，而且似乎还需要一个相应的人工装置。在我看来，最有可能的假设是，在蛴螬体内，同时存在着三种动物，一种在另一种之中，它们都通过相同的消化和交流循环获得营养，但处于不同的成熟阶段。博物学家的最新发现似乎支持这一推测。已经长出翅膀的昆虫被描述在蠕虫和若虫的

膜下。在某些种类中，人们观察到苍蝇的长鼻、触角、四肢和翅膀都折叠在毛虫的身体里；而且折叠得非常好，只在两只第一翅膀下面占据了一小块空间。因此，最外层的动物，除了它本身的特性外，还充当了另外两只翅膀的外膜，它的位置最靠后，正如我们所想的那样，首先死亡，然后脱落。然后，第二种动物，即蛹或蝶蛹，开始接受观察。蛹也会依次死去，它那又死又脆的外壳会碎裂，为苍蝇或飞蛾的出现让路。如果是这样的话，或者无论采用什么解释，我们都可以看到一种最奇特的预期设计；我们三个深层组织，但却有一个维管系统，为所有这些组织提供营养、生长和生命。

VI. 几乎所有昆虫都是卵生的。大自然把蝴蝶、飞蛾和毛虫在冬天都锁在卵里，我们不得不佩服大自然为了保护卵的安全而采取的各种手段。许多昆虫用丝网把卵包起来；有些昆虫用从自己身上撕下来的毛把卵包起来；有些昆虫把卵粘在一起；还有些昆虫，比如蚕蛾，把卵粘在叶子上，这样卵就不会被风吹走，也不会被雨水冲走；有的在树叶上划开口子，在每个口子里藏一个卵；有的用一种柔软的物质把卵包起来，这就是幼虫的第一口食物；还有的在土里挖一个洞，在里面放上适量的食物，然后把卵放在洞里。在所有这些方法中，我们要注意的，权宜之计与其说取决于动物的地址，不如说取决于它的体质。

幼虫在卵中盘绕的艺术也是一个非常有趣的主题。昆虫拥有它应

该拥有的所有肢体，它被卷成一种形状，似乎要把它收缩到尽可能小的空间里；通过这种收缩，尽管卵很小，但它的居室却有足够的空间，而且还有多余的空间。在我看来，肢体的这种折叠似乎表明了一种特殊的方向，因为如果仅仅是压缩的作用，各部分的搭配就会比现在更加多样。我认为，在同一物种中，这种现象总是相同的。

这些观察结果涉及整个昆虫族或其中的大部分。其他观察仅限于较少的物种，但也许并非不那么重要或不令人满意。

1. 在蚕或蜘蛛的腹部，这些昆虫形成丝线的组织就像拉丝机一样，是无可争议的机械。在蚕的身体里有两个袋子，它们的形状、位置和用途都非常显著。它们缠绕在肠子上；拉出来时，它们有十英寸长，而蚕本身只有两英寸长。在这些袋子里收集的是一种胶水；与袋子相连的是两个小孔或出口，像刨子一样，有许多小孔。胶水或树胶通过这些小孔后，就会形成几乎难以察觉的细毛；这些细毛连接在一起，就形成了蚕从锥体上缠绕下来的丝；蜘蛛的网就是由这种丝形成的。在这两种情况下，丝的末端都是通过其粘合性，先被动物粘在某个外部固定物上；现在，末端被固定在一个点上，昆虫通过转动身体，或者从该点后退，通过上述的孔将丝拉出，正如已经观察到的，这种操作与拉丝完全相似。金属线和丝一样，是由它穿过的孔形成的。有一点是不同的。金属线是未经改变的金属，除了形状。在动物的加工过程中，物质的性

质和形态都发生了一些变化；因为它存在于昆虫体内，是一种柔软的胶状物或胶水。可能是由于空气对其表面的作用，线在暴露的瞬间获得了坚硬和韧性；如此细的线几乎都是表面暴露于空气的。不过，浆糊的这种特性也是其制作方法的一部分。

机器本身包括收集胶水的袋子或储藏室，以及与这些袋子相通的外孔：机器的作用体现在将已经准备好的材料穿过适当尺寸的孔，形成线，就像形成铁丝一样。分泌这种行为太微妙了，我们根本无法辨别，除非我们通过产物来感知它。但是，一物对应一物；分泌腺满足了分泌物的质量和浓度要求；袋子满足了它的接收要求；出口和孔的构造，不仅仅是为了减轻储藏室的负担，而且是为了把内容物制造成一种形式和质地，对昆虫的生活和功能有很大的外部用途，或者说是将来的必需品。

II. 蜜蜂以这样或那样的特性为每个博物学家提供了一系列观察结果。在这里，我只想谈一点，那就是蜜蜡和蜂蜜之间的关系。凡是参观过蜂巢的人都会注意到，蜂巢中的蜂蜜是多么的丰富，而且，除其他优点外，将蜂蜜分装到小蜂巢中还能有效地防止蜂蜜发酵。事实上，当蜂蜜从蜂巢中分离出来并装入瓶中时，它就会发酵。这可以说是一个小窍门；但是，除了这个小窍门之外，我还想问，如果蜜蜂没有蜡，它能用蜂蜜做什么呢？至少，它怎么能把蜂蜜储存起来过冬呢？因此，蜡是蜂蜜的目的，而蜂蜜则是蜡的目的。这就是它们之间的关系。不过，这两种物质虽然在

一起用处最大，而离开彼此却用处不大，但它们的来源却不同。蜜蜂找到了蜂蜜，却制造了蜡。蜜贮存在花的蜜腺中，可能几乎没有经过任何改变，只是被收集起来；而蜡是一种具有延展性和韧性的糊状物，是由干粉制成的，不是简单地用液体揉成的，而是通过蜜蜂体内的消化过程制成的。在这样的情况下，除了蜜蜂这种以蜂蜜为食的动物通过特殊的外部构造来获取蜂蜜之外，还能有什么其他解释呢？这种能力由两种不同的功能组成。首先，蜜蜂在蜡方面的能力是把花粉装在大腿上。显微镜观察家说，蜜蜂的大腿上有勺状的附属物，就是为了这个目的；但是，既然蜜蜂的艺术和意志可以被认为与这一操作有关，那么，第二种能力就与艺术和意志无关了——一种将松散的粉末转化为坚硬物质的消化能力。这就是蜂蜜和蜂巢的真实写照；而这种写照，通过每一个部分，都蕴含着一种创造性的智慧。

蜜蜂的螫针与蜂蜜也有这样的关系，它是保护引来众多强盗的宝藏所必需的。

III. 我们要讨论的是机制问题。在昆虫中的泛翅目昆虫中，雄性昆虫的尾巴上有一个镊子，它可以用这个镊子夹住雌性昆虫。难道一对钳子的结构比这个装置更机械吗？

IV. 圣皮埃尔告诉我们，在一种有六只脚的苍蝇身上，紧挨着头部的一对和紧挨着尾部的一对，在它们上都有刷子，苍蝇可以根据

需要用刷子来照顾身体的前部或后部；但是中间的一对却没有这样的刷子，因为这些脚的位置不允许刷子（如果有的话）被转换成同样的用途。这是一种非常精确的机械区分。

V. 如果读者想了解我们的科学分配，希望思考自然界的化学和机制，昆虫的创造将为他提供一个例子。我指的是萤火虫尾巴上的光。关于它，自然学家似乎都同意两点：第一，它是磷光；第二，它的作用是吸引雄性昆虫。唯一需要探究的是，这种动物的自然史中有什么奇特之处（如果有的话），使得它比其他昆虫更需要这种物质。这种奇特性似乎就是雌雄之间的差异；这种差异比我们在任何其他种类的动物身上发现的都要大。萤火虫是一种雌性毛虫，雄虫是一种苍蝇，活泼好动，体型相对较小，外形与雌虫不同，可能在习性、追求和举止上也与雌虫有别，因为它在外形和外部构造上与雌虫不同。其（雄性）毛毛虫无法在空中与同伴相遇。（而另一方面），长着翅膀的漫游者（雌性）不喜欢地面。如果不是这把光芒四射的火炬指引着多变的配偶去找它那定居的雌性，它们可能永远也不会在一起。

在这个例子中，我们还看到了艺术资源的预期。化学中的一项重要工作就是制造磷：人们认为，制造磷火柴来代替点燃的烟是一种巧妙的设计。现在，在萤火虫的体内就可以做到这一点。萤火虫不仅能制造磷，还能点燃磷，使磷发出稳定而和煦的光束，达到这里所说的目的，我相信这才是真正的目的。

VI. 在有关昆虫学中，我们人类的发明，或者说我们的计划，都是对自然的模仿。几年前，有人提出了一个用反作用力产生推进力的计划：利用蒸汽机的动力，从船尾喷射出一股水流；这股水流对河水的冲力推动着小船前进；事实上，这就是火箭升空的原理。关于这个计划的用途或实用性，我不想多说；我也不想赞美它的聪明才智，但它确实是个巧妙的办法。现在，如果自然学家们相信的话，这正是大自然为某些种类的水生昆虫的运动所使用的装置。根据亚当斯的说法，蜻蜓的幼虫是靠从尾部喷射水流来游泳的；水池中的水对从其身体向后喷出的水流的反作用力推动它前进。

VII. 再来讲一次最近的发明：利用气球将物体升到空中的方法让欧洲大吃一惊。这一发现在于找到了一种可处理的物质，这种物质的体积比空气轻；这一发现的应用就是使由这种物质组成的物体连同它自身的重量一起托起附着在它上面的一些较重的物体。事实证明，这种对我们来说如此新奇的巧妙之计，正是大自然的创造者在格丝蜘蛛身上所使用的。我们经常看到这种蜘蛛的丝线在空中漂浮，从树篱延伸到树篱之间，穿过四五码宽的道路或小溪。构成这条线的动物没有翅膀，无法从这条线的一端飞到另一端；也没有肌肉，无法弹跳或飞奔到这么远的距离：然而，造物主为它在大气层中铺设了一条道路，而且是以这种方式铺设的。虽然动物本身比空气重，但它从肠子里纺出的线却特别轻。这就

是它的气球。蜘蛛自己会掉到地上，但是被线绑住后，两者都得到了支撑。我们在这里看到了一个非常奇特的规定：对于一个善于思考的人来说，看到这只昆虫在它的丝线上飘荡，用一种不属于它自己的轻力支撑着它，穿越那些如果我们只观察动物的身体就会发现似乎是它的天性所不允许的区域，这真是一个令人欣慰的奇观。

现在，我必须请求读者的允许，在这里介绍一两种被贝壳覆盖的动物，无论是陆地上的还是水里的。

I. 蜗牛的壳是一种奇妙的机械装置，如果可以这样说的话，它是大自然的杰作。其他动物都有自己适当的栖息地，也有自己的巢穴或过冬的地方，但蜗牛却随身带着这些东西。它带着自己的帐篷旅行；虽然这个帐篷很轻很薄，但它完全不透水，也不透气。小蜗牛从卵中出来时，背上还背着壳；壳逐渐变大的原因是动物皮肤排出的粘液。现在，这种排泄物的用途、硬化成壳的特性，以及动物利用自己的天赋和腺体的构造（更不用说在动物出生之前就已经开始工作了）所采取的行动（不管是什么行动），这些事情除了明确的智慧设计之外，不可能有任何其他原因；而且，这不仅仅是动物自己的设计，尽管它可以建造房子，但它不可能提供材料。动物的意志不能决定排泄物的质量。此外，蜗牛的壳，加上它的支柱和卷曲，是一种非常智慧化的结构；而蜗牛，似乎是所有智慧制品中最麻木和最愚昧的（动物）。在多样性中，也

有一种规律性，这几乎是意料之中的。在同一种类的蜗牛壳中，转圈的次数即使不总是相同，也通常是相同的。蜗牛把壳的口密封起来，也是为了保证它的温暖和安全；但蜗牛的壳与壳不是同一种物质。

II. 关于蜗牛的许多观察结果也适用于贝类和它们的贝壳，特别是那些单瓣类的贝壳。我不知道艺术是否能制造出像这些贝壳中的某些那样坚固的外壳。这种防御力非常适合动物的生活，因为动物经常要经受暴风雨和岩石底部的危险，以及贪婪的鱼类的攻击。另一种说法是，该动物的排泄物不仅具有凝结的特性，而且还具有凝固的特性，或者像建筑工人所说的那样，在水中凝结成一种坚硬的白垩物质。这种性质比在空气中硬化的性质要特殊得多，从化学角度来说，也更加具体；后者可以被认为是一种脱落，就像粘土干燥成砖一样。

III. 在双壳类的贝壳鱼、蚶子、牡蛎等中，还有什么比在背部插入一种坚韧的腱性物质更简单明了的呢，这种物质既是将两个贝壳结合在一起的韧带，又是它们开合的铰链。

IV. 龙虾尾部的外壳，在其衔接和重叠部分，代表了外衣的连接部分；或者说，我认为这是事实，外衣是龙虾外壳的仿制品。两者的目的是相同的；因此，两者需要具有相同的特性，即坚硬和柔韧，一种既能保护零件又不妨碍其运动的覆盖物。为了达到这双

重目的，人类的艺术在对这一问题进行了明确的研究之后，也未能设计出比大自然呈现给他的观察更好的东西。因此，机械师出于类似的目的，采用的不就是这种机械装置吗？难道外衣的结构要归功于艺术吗？龙虾的同样结构，同样用途，难道不是艺术吗？

有些人可能会承认这种模仿，并同意我们从眼前的例子中得出的推论，但他们可能会问，如果真的像我们所说的那样，在形成自然物体时所运用的智慧、设计和机械装置的原则，与我们在制造各种工具以达到我们的目的时所运用的原则相同，那么为什么这种模仿不比它们（目前已有的情况）更频繁呢？这个问题的答案是：第一，在我们所比较的任何自然和艺术作品中，很少会出现追求的目的完全相同而没有其他目的的情况；第二，如果我们愿意，我们可以模仿自然，这种情况就更少见了。我们的材料和工艺都有同样的缺陷。弹簧和铁丝、软木和皮革，都不能很好地替代手臂或手。在我们选择的这个例子中，我指的是龙虾的外壳与盔甲的比较，这些困难比几乎任何其他例子都要少：结果就是，正如我们所看到的，艺术乐于借用大自然的创造力，并对其进行仔细的模仿。

但我们还是要回到昆虫上来。我认为这一类动物比其他所有动物都要多，尤其是当我们看到显微镜发现的众多物种时，我们会被西塞罗所说的“大自然永不满足的多样性”所震撼。据说苍蝇有六千种，蝴蝶有七百六十种，每种都与其他种类不同（圣皮埃尔）。

同一作家根据自己的观察告诉我们，有三十七种有翅昆虫在三周内光顾了一株草莓，它们的区别非常明显。他还断言，昆虫的种类数量，算上各种昆虫，可能不少于上千种，但我认为这没有任何精确计算的依据。在这种类繁多的动物形态中（因为这种观察并不局限于昆虫，尽管对昆虫的观察可能比对任何其他种类的观察都更适用），我们有时会注意到不同的方法，或者说是精心设计的多样化方法，通过这些方法可以达到一个相同的目的。例如，在呼吸这一条上，除了肺、鳃和呼吸孔（因为一般昆虫的呼吸不是通过嘴，有一条长长的尾巴，一部分包在另一部分里，（但可以随意抽出来），尾部有一个星状的簇，昆虫在水面上展开时，靠这个簇既能在水中支撑自己，又能吸入必要的空气。在天然衣物中，我们可以看到动物的皮肤上有鳞片、毛发、羽毛、粘液、泡沫，或者本身变成了贝壳或外壳：在同样必要的攻击和防卫物品中，我们有牙齿、爪子、喙、角、蜚、刺，还有（用于同一目的的最奇特的巧妙之计）电击的力量，而且，正如一些动物所使用的那样，它们可以用难以忍受的腥臭驱赶追赶它们的人，或者使追赶它们的水变黑。对这些现象的思考可能会让我们相信，不同于其他原因的多样性本身就是造物主意志的动机。

【*raja*鱼雷、*gymnotus*电鱼和其他一些鱼类有一种奇特的神经装置，其效果可与蓄电池相媲美。在第一种鱼中，电气器官位于头部和胸鳍之间。当鳍骨被提起时，器官就会出现，它由大约一百个五边形和六边形电池组成，里面充满了乳白色的液体。细小的

血管分布在器官上，器官的神经非常粗大。当用手触摸它的电气器官时，手指和手臂会立即感到麻木。当它被渔网捕获时，据说会给冒险抓住它的渔夫的手带来剧烈的震动。

几种海鱼或墨鱼都具有撒墨能力。它们的肝脏上或肝脏附近有一个袋子，被称为墨囊，因为里面装有一种黑色液体，液体通过压迫动物身体的肌肉鞘排出。通过这种奇特的排泄方式，这种生物在受到攻击的危险时会使周围的环境变得又黑又苦，以至于敌人不会追击它。】

昆虫学家已知并保存在橱柜里的昆虫种类目前不少于四万种。不过，这个数字可能只占地球上存在的昆虫总数的一小部分。

对于有组织的生命中的这一巨大差异，神赋予了，或者说由此产生了相应的各种动物肉欲。至于其最终的原因，我们并不难找到。如果所有动物都觊觎同样的元素、退路或食物，那么很明显，能得到供应和容纳的动物要比现在方便地生活在一起并找到丰盛食物的动物少得多。一种天性拒绝的东西，另一种天性却乐于接受。对一个动物部落来说令人作呕的食物，其令人作呕的特性，对另一个部落来说却成了诱人的美味。腐肉是狗、乌鸦、秃鹫和鱼的美食。腐败物质的呼气会吸引成群的苍蝇。蛆在腐烂中陶醉。



第XX章.

植物。

我认为，一般来说，经过设计和研究的机制在动物身上比在植物身上更明显；而且，在有更有力的论据的情况下，没有必要在较弱的论据上纠缠不休。不过，对植物界有几点看法，它们直接影响到我们的研究，因此不加注意是不恰当的。

在植物的结构中，大自然的一个最大意图似乎是完善种子；而且，作为同一意图的一部分，是在种子完善之前对其进行保护。这种意图首先表现在，似乎很小心地保护和催熟那些最直接有助于开花结果的部分，也就是花药、雄蕊和柱头。这些部分通常位于花朵的中心、凹处或迷宫中；在它们稚嫩和未成熟的状态下，被封

闭在花柄中，或被遮蔽在花蕾中：一旦它们的质地坚硬到足以承受暴露，并准备好履行分配给它们的重要职责时，它们就会通过茎的破裂或花瓣的扩张暴露在光线和空气中；之后，在许多情况下，由于花朵在吹气时的形态，它们会从杯状凹面反射到光线和温暖。植物的睡眠是指叶片或花瓣以这样一种方式为幼茎、花蕾或果实提供庇护。它们或向上翻起，或向下掉落，这都是为了达到需要改变的目的或位置。在玉米的生长过程中，每当植株开始抽穗时，茎秆上部的两片叶子就会合在一起，抱住果穗，保护它直到果肉达到一定的稠度。在一些水生植物中，开花和受精都是在茎内进行的，然后茎就会张开，让浸渍过的种子流出。豌豆或木犀科植物将开花结果的部分包在内部花朵的美丽褶皱中，有时根据其形状被称为船或龙骨；其本身也被外部花瓣形成的顶棚保护着。这种结构非常智慧化；虽然可能会减少人们的好奇心，但却增加了它的价值，而且非常普遍。它还有另外一个优点（这是一个严格意义上的机械优点），每当狂风大到足以危及种子赖以生存的脆弱部分时，所有的花朵都会背对着风。我曾在一片开花的豌豆地里观察过上百次。这是花的形状所决定的，正如我们所说的，是一种严格的机械性动作；就像烟囱顶上的风向板或锡帽的转动一样。在罌粟和许多类似种类的花中，花头在生长时是垂下来的，茎的上部有一个刚性的弧度，使它处于这个位置；在这个位置上，雨水或湿气是无法穿透的。当头状花序长到一定大小，准备开放时，花茎就会直立起来，这样做的目的，似乎是为了让花和花的果实一起接受太阳光的照射。我一直觉得这是一种奇特

的特性；植物的构造中既有具体的规定，也有原始的规定；因为如果茎只是被头部的重量压弯，那么当头部最重的时候，它怎么会自己伸直呢？这些例子表明了大自然对这一主要目标的关注，即种子所依赖的部分的安全和成熟。

【叶片方向的周期性变化被称为“植物的睡眠”，这无疑与光的刺激作用有关。事实证明，在阳光充足的时候，叶子会直立起来，并把上表面移向光线；相反，在没有光线的时候，叶子要么向下垂挂，转向地平线，要么采取直立姿势，使叶子的下表面更加向外。鉴于这种被称为“植物沉睡”的特殊姿势，我们不能正确地把这种方向归结为沉睡，因为在这种状态下，叶子有时甚至会以更大的能量抬起头来，压在茎干或叶柄上，以便把下表面向外翻转。因此，这种变化更像是植物的活动和大自然的巨大活动之间较量的结果。叶片的组织越精细、越复杂，这种变化就越明显，叶片的睡眠也就越显著。因此，我们在豆科植物的羽状复叶中最常观察到这种现象，尽管在其他一些植物中也有，如鸢尾。】

植物的这种睡眠需要考虑到内部和自身的活动，这一点很明显，因为这种睡眠并不同样来自于短暂的光照，而只是来自于完全和长时间的光照；另外还有一个情况，那就是叶子在固定的时间睡着或醒来，无论天空是晴朗还是阴沉，这与动物的情况完全相同。其他刺激，尤其是热量，对这种现象也有很大的影响，因为在寒冷的环境中，尽管有光的影响，叶子醒来得更晚，也更容易睡着。

在树木中，尤其是那些原产于寒冷气候的树木，这一点要更早一些。许多树木（特别是白蜡树和七叶树）在某一年长出叶子和花朵的胚胎，并在第二年使它们臻于完善。因此，还有一个冬天需要度过。现在我们要讨论的是，大自然是如何为这个季节的考验和严酷做准备的。首先，这些稚嫩的胚胎被包裹起来，其紧密程度是任何艺术品都无法模仿的；在这种状态下，它们组成了我们所说的花蕾。这还不是全部。芽本身被鳞片包裹着；鳞片是由过去的叶子残骸和未来叶子的雏形形成的。这也不是全部。在最寒冷的气候条件下，还要加上第三种防腐剂，那就是芽有一层树胶或树脂，凝固后可以抵御最强烈的霜冻。温暖的天气来临时，树胶会软化，不再阻碍叶子和花朵的生长。所有这些照顾都是供给系统的一部分，其目的和最终目的是生产和完善种子。

种子本身被包在蒴果里，蒴果是一个由外皮组成的容器，与花的其他部分相比，外皮结实而坚韧。从这个容器里伸出一根管子，通过这根管子，从里面流出的浆或一些微妙的繁殖液就进入了种子。这里还出现了机械的变化，以适应要达到相同目的的不同情况。在直立的花朵中，雌蕊比雄蕊短；花粉从花药脱落到花杯中，在下落的过程中被雌蕊的头部（称为柱头）抓住。但是，当花朵下垂时（例如皇冠帝王花），在这种情况下，花粉在下落过程中会被柱头带走，而不是朝向柱头，这是如何做到的呢？各部分的相对长度现在颠倒了。这些花的雌蕊通常比雄蕊长而不是短，这

样它突出的顶端就可以在花粉落到地上时接收花粉。在某些情况下（如黑姑娘），雌蕊或花柱的轴长得不成比例，它们就会在花药上向下弯曲，以达到必要的接近。

在大自然为帮助植物受孕而提供的各种手段中，昆虫的作用不可谓不大。在春夏两季，几乎每一朵盛开的花朵上都能看到无数种活泼可爱的小昆虫；不管它们是在寻找许多花朵蜜腺中的蜂蜜，还是在寻找任何吸引它们的东西，通过不断地迁徙，它们无疑促进了花粉的传播，从而在很大程度上提高了它们所到之处的植物的繁殖力。

但是（为了继续这项伟大的工作），与所有这些机械有关的浸渍完成后，花的其他部分就会凋谢和脱落，而孕育种子的容器则相反，它的体积不断增大，总是很大，有些种类（例如葫芦和甜瓜）的体积大得惊人；在不同的植物中，它的形态千变万化，但显然都有利于种子的安全。通过这种必要而又多样的过程，我们可以看到，在核果和坚果中，种子被包裹在坚固的外壳中，外壳本身又被包裹在果肉或果壳中，里面的种子就是、或曾经是由果肉或果壳喂养的；或者，更常见的情况是（如葡萄、橘子和各种浆果），种子从头到脚都浸泡在糯米浆中，而糯米浆则被包裹在果皮或果囊中：在其他情况下（如苹果和梨），则是嵌入坚硬肉质的中心；或者（如草莓）刺入柔软果肉的表面。

在许多植物中，比如那些属于林纳植物类的双子叶植物，雄蕊和雌蕊分别开在不同的花朵上，而这些花朵又分别开在同种的两株植物上，昆虫的作用或风的功效对于果实的完善是必不可少的，它们可以将一株植物的花粉运送到另一株植物的柱头上。

事实上，有些植物的花朵很完美，或者是合生花，其花药的位置使花粉本身几乎不可能到达柱头；在这种情况下，昆虫通常成为种子受精的辅助者。马兜铃中就有这样的例子。根据威尔德诺教授的研究，这种植物的花是这样形成的：花药本身不能使柱头受精；但这一重要的事情却落在了一种特殊的马兜铃（*T. pennicornis*）身上。花朵的喉部长满了浓密的毛发，向下延伸形成一个漏斗，或者像某些捕鼠器一样的入口，昆虫可以很容易地从这里进入，但却无法返回：有几只昆虫悄悄地爬了进去，它们不安于自己的束缚，不停地来回走动，将花粉沉积在柱头上：但是，当它们完成委托的工作并受精后，阻止它们逃跑的毛发就会收缩，紧紧地贴在花朵的两侧，这些植物界的小中间人终于离开了它们的牢笼。

正如威尔德诺教授所记载的那样，马兜铃蝇确实进入了马兜铃的花朵中，这一点我可以确信无疑，因为在过去的十五年里，我每年都会去牛津植物园观察到大量的马兜铃蝇进入花冠膨大的基部，这种植物一般都在那里结果。我第一次在上述马兜铃属植物的花朵中发现这种昆虫是在 1812 年 7 月 12 日，地点是牛津附

近的戈德斯托，当时这种植物以野生状态生长在修道院的废墟附近。

编者感谢杰出的植物学家 W. 巴克斯特-帕克斯顿先生提供了上述观察结果。

【在豆类、谷物、草类、树木、灌木和花卉中，种子容器的种类多得难以估量。种子（如豌豆）有规律地排列在羊皮纸豆荚里，虽然是柔软的膜质，但即使在大雨中也能完全避开潮湿的环境！此外，豆荚里还会有细小的绒毛（如蚕豆）；有时（如番泻叶）胀大得像吹开的膀胱：或者种子被类羊毛包裹（如棉花），寄居（如松树）在坚硬紧密的锥体鳞片之间，或者被尖刺和皮刺堵住（如朝鲜蓟和蓟草）；在蘑菇中，种子被放在顶棚下；在蕨类植物中，在叶片背面的缝隙中；或者（这是最普遍的组织），我们发现它们被结实、紧密的鳞茎所覆盖，并按照每种植物特有的顺序附着在茎干上，就像在几种谷物和禾本科植物中看到的那样。】

【仅从水果的外形来看，即使没有经验，人们也可能会认为，这些食物中有一部分是为动物准备的。由于仅限于植物，这种供给本身似乎超出了它的目的。苹果的果肉、橘子的果肉、李子的果肉、橄榄的果肉，似乎都足以滋养种子或果核。这一事件表明，这种冗余（如果是一种冗余的话）有助于支持和满足动物的天性；当我们观察到一种供给对一个目的来说绰绰有余，但对另一个目

的来说又是需要的时候，得出结论说这两个目的是一起考虑的，并不是不公平的。我们可以看到，水果并不是完全成熟的，而是在一年中的大部分时间里陆续成熟的；有的是在夏天，有的是在秋天；有的需要在冬天慢慢成熟，有的需要在春天成熟；最冷的水果生长在最热的地方。黄瓜、菠萝、甜瓜是温暖气候下的天然产物，它们的凉爽为这些国家的居民带来了极大的清爽。】

樱桃或桃子的可食用部分首先是通过穿过硬皮的管来完善种子或果核的，这些管在桃核中非常明显。果核成熟后，果实变得坚硬，管也就停止了作用。但是，壳周围的物质并没有被当作无用之物丢弃。它以前只是完善内核的工具，现在却接受并保留了太阳的全部影响，从而成为人类感激的食物。此外，保护果核的壳是多么明显的设计痕迹啊！壳的介入防止了第二次使用（果实被其他动物食用）对第一次使用（果肉对于内核种子的营养供给）的干扰。

在这些列举中，我们首先要注意的是，在各种巧妙之计下的统一目的。最单一的莫过于智慧设计目的，最多样的莫过于手段。果肉、果壳、果瓢、果荚、果核、果皮、果鳞、带刺的果实，都是为了实现同一个目的。其次，我们可以注意到，在所有这些情况下，目的都是在公正和有限的范围内实现的。我们可以看到，如果植物种子受到比现在更严密的保护，那么它们的更大安全性就会影响其他用途。许多种动物如果不能得到它们的种子，就会遭

受痛苦，许多动物就会灭亡。植物会挤占土壤；种子也会因为没有播种空间而被浪费掉。有时需要消灭特定种类的植物，有时则需要鼓励它们生长。在这种情况下，就像在许多情况下一样，需要在相反的用途之间保持平衡。保存种子的规定似乎主要是为了应对变化无常的自然环境或恶劣季节的大面积破坏。动物的掠夺和意外的暴力伤害，都可以在丰收时得到补偿。结果是，在地球上成千上万种不同的植物中，也许没有一个物种自创世以来就消失了。

当大自然培育出完美的种子后，下一步就是将它们散播出去。如果种子还被束缚在蒴果里，就无法达到目的。因此，种子成熟后，果核就会张开让它们出来：果核的张开并不是偶然的破裂，而是在大多数情况下，每种植物都有一定的规律。我一直认为非常奇特的是：我们用牙齿都很难咬碎的坚果和果壳会裂开，为从果核里长出来的小嫩芽让路。在处理坚果时，我几乎无法想象植物体是如何从里面出来的。据说，在有些情况下，种子容器在爆炸的瞬间会产生弹性抽搐，把种子抛到很远的地方。然而，我们都知道，许多种子（那些最复杂的花朵的种子，如蓟花、蒲公英等）都被赋予了所谓的翅膀，也就是绒毛状的附属物，通过这些附属物，它们能够漂浮在空中，并经常被风带到离结出种子的植物很远的地方。种子容器内的绒毛丛也会膨胀，似乎能克服外皮的阻力，为种子的逃逸打开一条通道。

但是，种子的结构比它们的保存和散播都更令人钦佩。在每种植物的种子体内，或者说几乎每种植物的种子体内，都有两个重要的目的：第一，保证胚芽的安全；第二，暂时支撑未来的植物。折叠在种子中的胚芽比任何其他物质都要脆弱。碰一下就会碎掉。然而，在豆子、豌豆、草籽、谷物、水果中，它被四面围起来，封闭起来，受到保护，以至于当种子本身被粗暴地处理，扔进麻袋，铲成一堆时，神圣的颗粒，微型植物，仍然安然无恙。同样奇妙的是，许多种类种子靠着它们的完整结构，或许还有它们的油脂，可以抵御腐烂极长时间。一粒芥菜种子可以在土里躺上一百年；一旦它获得了有利的环境，就会像刚从植物上采摘下来一样茁壮成长。至于第二点，即未来植物的临时支撑，情况是这样的。无论是种子、果实、果核还是果皮，胚芽只占种子的很小一部分。其余部分由一种营养物质组成，在种子萌发后的相当长一段时间里，萌芽都要从这种营养物质中汲取养分；也就是说，直到从种子另一端长出的纤维能够从泥土中吸取足够的汁液来满足它的需要。正是由于这种构造，我们才会看到种子发芽，而且芽在没有任何泥土的情况下也能取得长足的进步。这也是一种经济，在这种经济中，我们可以看到植物的种子和动物的卵之间有着密切的类比关系。两者都以同样的方式提供了相同目的。在卵子中，有生命的物质——卵壳——只占内容物的很小一部分。蛋白，只有蛋白，在鸡的形成过程中被消耗掉了。蛋黄的变化或减少都很小，当幼鸟离开蛋壳时，蛋黄被包裹在它的腹部，为它提供营养，直到它学会自己觅食。这完全类似于植物的最初营养。在植

物和动物身上，这种结构都有属于它的各种特征：在这两种东西身上，它打破了从准备好的食物到未准备好的食物之间的过渡；在这两种东西身上，它都是前瞻性的和补偿性的。在吸吮的物种中，这种中间营养是由不同的来源提供的。

在所有学科中，最常见的观察结果都是最好的，因为它们真理和力量使它们变得常见。在我们的计划中，有两处关于植物的观察属于此类。第一种与前面已经提到的植物发芽有关。当一粒玉米被扔进地里时，会发生这样的变化。从谷粒的一端长出绿色的嫩芽；从另一端长出许多白色的纤维丝。这怎么解释呢？为什么不是两端都发芽？为什么不是两端都有纤维丝？除了智慧设计，还有什么原因造成了这种差异；各部分此后的不同用途；这些用途会在后续过程中发现吗？萌芽或羽状体在空气中挣扎，然后变成植物，从一开始，它就包含了植物的雏形：纤维射入泥土，从而将植物固定在地面上，并从土壤中收集养分来支撑植物。

【种子是生命力旺盛的植被最后的产物，形态奇特多样。由于种子对大自然的资源具有最重要的意义，它比植物的所有其他部分都要受到保护，比如像多汁果实那样受到柔软的浆状物质的保护，像豆科植物那样受到厚膜的保护，像棕榈树和禾本科植物那样受到硬壳或厚厚的表皮的保护。

每一粒种子中都可以区分出：第一，营养器官；第二，新生植株，

即羽叶；第三，新生根，即胚根。

普通菜豆的营养器官分为两片，称为子叶；羽状体是子叶上部之间的白色小点；胚根是子叶基部的弯曲小圆锥体。

在小麦和许多禾本科植物中，营养器官只有一个部分，这些植物被称为单子叶植物。在其他情况下，它由两个以上的部分组成，这种植物被称为多子叶植物。不过，在更多的情况下，营养器官被简单地分为两部分，这就是双子叶植物。

种子的物质在普通状态下看似死气沉沉，既没有生命的形式，也没有生命的功能。但如果让它受到水分、热量和空气的作用，它的组织能力很快就会得到明显的发展。子叶膨大，膜破裂，胚根获得新的物质，下降到土壤中，羽状体上升到自由的空气中。渐渐地，双子叶植物的营养器官变成了维管束，并转化为种子叶片，完美的植物出现在土壤之上。大自然在地表的每一个地方都提供了发芽的要素；水、纯净的空气和热量普遍活跃，保存和繁殖生命的手段既简单又宏大。——H. Davy 爵士的《农业化学要素》，第二版，第 70 页。】

无论种子本身被抛到什么位置，从种子中发出的茎叶都会朝着各自的方向生长。如果种子被扔到了一个最错误的位置，也就是说，如果种子的两端指向地面的方向与它们应该指向的方向相反，那

么一切都会照常进行。新芽在被向下推了一段距离后，就会弯曲并向上翻转：相反，纤维在起初向上射出后，就会向下翻转。关于这一非同寻常的植物事实，最近有人试图加以说明：“据说，小叶受到空气的刺激，在最兴奋的时候伸长；胚根受到水分的刺激，在最兴奋的时候伸长”。如果这种说法能得到比现在更好的实验验证，它也只是改变了设计。它并没有否定这个装置，只是把它往后移了一点。用作者自己的话说，是谁“调整了这些物体？是谁给了这些相互关联的部分这样一种品质，使它们能够受到不同的‘刺激’；使它们各自只受到自己元素的‘刺激’，而且恰恰是受到植被成功所需要的‘刺激’”？我说的是“植被的成功所需要的”，——因为农夫的辛劳是徒劳的，他辛苦而昂贵地整地也是徒劳的；——如果最终的结果必须取决于散播种子的位置，那么一百颗种子中没有一颗会落在正确的方向上。

万有引力对植物的生长有非常重要的影响；奈特先生的实验表明，植物根系和枝条的特殊方向几乎完全归功于万有引力。

这位先生把一些菜豆的种子固定在一个轮子的圆周上，一个轮子垂直放置，另一个轮子水平放置，通过另一个轮子用水使其旋转，旋转的次数可以调节；给菜豆提供水分，并将其放置在有利于发芽的环境中。轮子的运动速度非常快，一分钟内可以转 250 圈。结果发现，在所有情况下，豆子都在生长，而且根和茎的方向受到转轮运动的影响。当离心力大于重力时（假定垂直的转轮每分

钟转 150 圈时），所有的胚根，无论它们以何种方式从种子的位置伸出，都把它们的点从转轮的圆周转向外侧，并在随后的生长过程中几乎与转轮的轴线成直角后退；相反，胚芽（梅花）的方向相反，几天后，它们的点都在转轮的中心相遇。

当离心力只是用来改变水平轮中的重力时，在旋转速度最大的地方，胚根指向下方大约 10 度，胚芽（梅花）指向上方许多度，高于轮子运动的水平线。

这些事实为这个奇怪的问题提供了一个合理的解决方案，关于这个问题，不同的哲学家提出了不同的意见；有些人像德拉希尔那样把它归结为汁液的性质，有些人像达尔文那样把它归结为植物的生命力，以及空气对叶子和水分对根部的刺激。现在，这种效应被证明与机械原因有关；在自然界中，除了重力之外，似乎没有其他力量可以恰当地解释这种效应。

我们要观察的第二点是攀援植物的一个普遍特性，严格来说是机械特性。在这些植物中，从植物的每个节或关节（植物学家称其为腋窝）上，都会紧靠着长出两根嫩枝；一根开花结果；另一根则抽出一根长长的、细细的、螺旋状的卷须，缠绕着任何触手可及的东西。考虑到在这一类植物中，有两个目的要达到，（同时也是）结果和支撑，即植物的结果和茎秆的支撑，还有什么方法能比这种结构呈现在我们眼前的更有效，或者，正如我所说的，

更机械呢？为什么，或者说，如果没有考虑到这双重目的，为什么会有两个形态如此不同而又合适的芽，从同一个关节，从同一根茎的相邻点长出来？这在粗壮的植物或树木中从未发生过。雷蒙德说：“我们没有看到一棵树，或灌木，或草本植物，有一根坚固结实的茎，在没有这些卷须的帮助下，能够独立地向上生长”。只需将豌豆和豆子作一个简单的比较。为什么豌豆能长出卷须，而豆子却不能呢；难道是因为豌豆的茎不能支撑自己，而豆子的茎却能吗？我们还可以补充一点，作为一个不容忽视的情况，在豌豆族中，这些卷须是在需要的时候才出现的，直到植物长到需要支撑的高度。

胚根和胚芽（小叶）的方向是这样的，它们都能得到食物，并受到发育和生长所必需的外界因素的影响。根部与土壤中的液体接触；叶片暴露在光线和空气中；因此，维持行星运行的大规律对于植物生命的功能至关重要。——Davy's El. 第 32 页。

“支撑”这个词让我们联想到草、玉米和藤条的特性。这些植物的空心茎上每隔一定的距离就有一个关节。树干或植物的实心茎上没有这些关节。这些接合处也许还有其他用途；但事实上，它们至少有一个目的，那就是加固茎干；否则，由于茎干的长度和空心，就很容易折断或弯曲。

草是大自然的呵护。她用草来装扮大地，她用草来养活居民。牛

以它们的叶子为食；鸟以它们较小的种子为食；人以较大的种子为食：因为很少有读者需要知道，生产我们的面包玉米的植物就属于这一类。在那些通常被认为是草的部落中，它们非凡的保存和生长能力、坚硬的质地、几乎不可征服的传播性、重新焕发生机的能力，都与大自然对它们的意图不谋而合。它们在其他植物被摧毁的环境中茁壮成长。它们的叶子被吃得越多，它们的根就长得越多。它们被践踏得越多，长得就越茂密。许多看似干枯的草叶到了春天又重新焕发生机。在夏季高温不足以使种子成熟的崇山峻岭中，生长着许多胎生的草，因此它们能够不经播种而自我繁殖。同样，人们还经常观察到，食草动物会附着在草叶上；如果它们在牧场上自由活动和选择，就会不去触碰支撑花朵的茎秆。

植物的一般特性，或者说植物界大部分植物的共同特性，几乎就是我们的论证所能提出的全部内容。我们不可能穷尽地把植物分成不同的种类。不过，我们可以从这些物种中挑选出三四个值得特别注意的物种，它们或者具有某种奇特的机制，或者具有某种特殊的规定，或者两者兼而有之。

I. 在达尔文博士的《植物园》（第 395 页，注释）中，有关于在罗讷河中观察到的鹅掌楸的如下描述：“它们的根扎在罗讷河的河底。雌株的花漂浮在水面上，有一个有弹性的螺旋状花柄，随着水流的涨落而伸展或收缩；这种涨落来自流入河中的洪水，往

往在几小时内达到数英尺。雄株的花朵在水下生成；一旦受精的花粉成熟，它们就会脱离植株，浮出水面，被空气或水流带到雌花处。” 在这段叙述中，我们要注意两个细节：第一，“弹性螺旋柄”的机械装置，它会随着水流的涨落而伸长或收缩；第二，将在水下孕育的雄花带到漂浮在水面上的雌花的装置。

II. 第二个例子来自 *Withering*。(Arrang, 第二卷, 第 209 页, 第 3 版)——菟丝子是一种寄生植物。种子张开并长出一个螺旋状的小身体，它并不向泥土扎根，而是以螺旋状的方向从右向左攀爬到其他植物上，通过管从中汲取养分。从种子里长出来的“小螺旋体”，应该与种子在普通情况下发出的纤维进行比较：比较时应该同时考虑线的形式和方向。前者（普通的种子）是直的，这里是螺旋形的。前者向下伸展；这条指向上方。在规则和例外中，我们同样可以发现智慧设计。

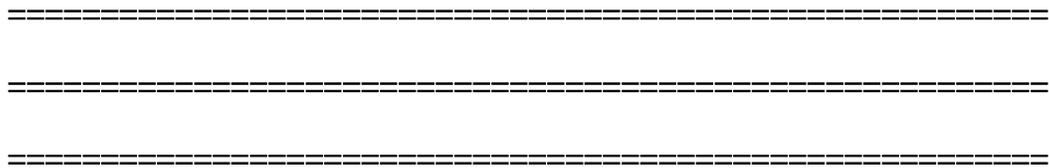
III. 一种比较有名的寄生植物是常绿灌木槲寄生。我们必须指出的是，它是一个奇特的补偿实例。还没有任何艺术能让这些植物在泥土中生根发芽。因此，这似乎是它们构成中的一个致命缺陷。让我们来看看它们是如何弥补这一缺陷的。其种子具有一种粘性，非常顽强，如果把它们放在几乎任何树木光滑的树皮上摩擦，它们都会粘在上面。然后呢？从这些种子里长出的根，把它们的纤维插入树的木质部；结果，明年冬天就长出了一棵槲寄生；没有其他植物的根会拒绝长在地里；没有其他植物的种子在涂在树皮

上时具有这种粘性和生成性。

IV. 补偿系统的另一个例子是秋番红花，即草地番红花(*colchicum autumnale*)，我曾无数次同情过这种可怜的植物。它的花朵以最凄凉的姿态破土而出；没有花鞘、篱笆、花萼，甚至没有一片叶子来保护它；而且，不是在春天，不是在夏天的阳光下，而是在衰年的所有不利条件下。然而，当我们更仔细地观察这种植物的结构时，我们会发现，它不但没有被忽视，大自然反而不遗余力地为它提供安全保障，弥补它的所有缺陷。其他植物的种球位于花杯内或花杯下方，而这种植物的种球则埋在球根下 10 或 12 英寸处。这种植物的花管很少超过十分之几英寸长，却一直延伸到根部。在所有情况下，花柱都能到达种子容器；但它的伸长是其他植物所没有的。这些奇特之处都是为了一个目的。——由于这种植物在一年中开花较晚，很可能来不及在冬天来临之前让种子成熟，因为冬天会摧毁它们，所以天意安排了这样的结构，使这一重要的工作可以在土壤深处进行，而不会受到霜冻的影响。（其他普通的）受精种子的成熟在其他植物中是在蒴果中进行的，蒴果和花的其他部分一起暴露在露天中；——而在这里，整个冬天都是在地心进行的，我们可以说，地心是“不受霜冻影响的”。但是，新的困难又出现了。众所周知，种子虽然已经长成，却无法在这个深度的土壤中生长。因此，我们的种子虽然如此安全地安放在这里，但毕竟会失去所有种子的用途。为了避免出现这种情况，还制定了第二项令人钦佩的规定，在种子长成后，将它们提

升到地表以上，并在适当的距离播种；——也就是说，胚芽会在春天长出，长在果柄上，并伴有叶子。现在，种子和其他植物的种子一样，可以享受夏天的好处，并被播种在地表上。外部植被的生长顺序是这样的：植物在九月开花，在随后的春天长出叶子和果实。

V. 我将介绍一种非同寻常的美洲植物——麝香石竹 (*dionaea muscipula*)，正如一些晚近的作者所描述的那样：但是，我们对这种植物是否已经足够熟悉，可以通过反复和熟悉的观察来检验其中的每一部分，我还无法断言。它的叶子是有节的，上面有两排粗壮的皮刺；叶子表面覆盖着许多微小的腺体，这些腺体会分泌一种甜味的液体，引诱苍蝇靠近。当苍蝇的脚触及这些部分时，叶子的两个裂片立刻弹起，两排刺紧紧地锁在一起，把不警惕的动物挤压致死。在这里，在一个新的模式下，我们认识到了大自然的古老计划，即各部分和供给物之间的关系、共同作用以及它们所属的有组织机构的效用。吸引人的汁、一排排粗壮的皮刺、它们交错在叶片关节上的位置，以及它们表面奇特的刺激性，使它们一碰就会闭合；所有这些都产生与植物的防御或营养有关的效果方面起着促进作用。



第 XXI 章.

元素。

当我们来到元素面前时，我们就离开了我们的机械学；因为我们来到了那些基本东西面前，对于它们的组织，如果它们是有组织的，我们承认是无知的。它们的名字就暗示了这种无知。说实话，我们的研究在到达这一点之前就已经停止了。不过，让我们感到欣慰的是，我们并不需要了解元素的构成。例如，正如爱迪生所指出的，“当我们知道如何煮沸、如何冷冻、如何蒸发、如何使它新鲜、如何使它按我们喜欢的数量和方向流动或喷出时，我们对水的了解就足够了，而不需要知道水是什么”。这位优秀作家的观察现在比当时更有道理：因为水的构造和组成成分在某种程度上似乎是最近才被发现的；然而，我认为，自从水被发现以来，我们似乎并没有比发现之前更好或更多地利用水。

说到元素，我们就会联想到同一种物质所具有的多种不同用途。空气供给肺部、支持火、传递声音、反射光线、扩散气味、降雨、飘荡船只、承载鸟类。Εξ ύδατος τα πάντα；水除了养活自己的居民外，还是植物的普遍养料，并通过植物养活陆生动物；是它们的汁液和体液的基础；稀释它们的食物；解渴；漂浮它们的负担。火可以取暖、溶解、启迪；它是植物和生命的重要促进者，甚至是支持两者的必要条件。

我们几乎可以随心所欲地详述这些用途中的每一项；但在我看来，陈述这些用途几乎就足够了。我认为有必要补充的几点意见如下：

I. 空气在本质上不同于地球。我们似乎没有必要让大气层覆盖我们的地球，但它确实覆盖了我们的地球：我们可以看到，对于地球表面的每一种生物（更不用说有组织的生物）来说，空气的用途是多么多、多么广泛、多么重要。我想，这些用途中的每一个，只要一提到，大家都会明白，除了反射光的用途，这可以这样解释：如果我只有直接从太阳射出的光线才能看见东西，那么每当我背对着太阳时，我就会发现自己身处黑暗之中。如果我有通过反射光看东西的能力，但只是通过固体块反射的光，那么这些固体块确实会发光，会闪闪发光，但那是在黑暗中。半球、天空、世界，只有在太阳光从四面八方，像空气中的微粒一样多、散布得一样密、扩散得一样广的情况下，才能像现在这样被照亮。

大气的另一个普遍特性是蒸发液体的能力。从大气对海洋的作用中，我们可以看到这种特性对我们的用途的调整。在海洋中，水和盐是最紧密地混合在一起的；然而，大气使水上升，使盐下降。纯净清新的雨滴汇集而下。如果蒸发是一种溶液（这似乎是可能的），那么空气溶解的是水，而不是盐。无论如何，这种区别都是至关重要的；以至于当我们试图用艺术来模仿这个过程时，我们必须非常小心谨慎地进行蒸馏，否则，连同水一起，我们就会得到海洋物质的苦味，或者，至少是难闻的味道：毕竟，正是由于空气中这种原始的选择性力量，我们才能通过任何艺术或手段来实现我们想要的分离。

通过蒸发，水被带到空中；与蒸发相反，水落到地上。水是怎么落下来的呢？不是云一下子重新变成水，然后像薄片一样落下来；不是从喷嘴里冲下来的水柱；而是像从筐箩里滴下来一样，适量地滴下来。我们的水壶就是用来模仿雨点的。然而，先验地讲，我认为前两种方法中的任何一种都比最后一种更有可能发生。

通过呼吸、火焰、腐败，空气变得不适合支持动物的生命。在这些腐蚀性原理的不断作用下，如果没有恢复的原因，整个大气最终都会失去其必要的纯净度。其中一些原因似乎已经被发现，它们的功效也通过实验得到了证实。这一发现为我们开启了一个美丽而奇妙的经济。植被就是其中之一。将一枝薄荷塞入一小部分污浊的空气中，放在光线下，它就能再次维持生命或火焰。因此，

有组织的自然界的两大领域之间保持着不断的利益循环。植物净化了被动物所毒害的东西；作为回报，被污染的空气对植物来说也比一般的空气更有营养。用水搅拌是另一种修复方法。最污浊的空气只要在瓶子里加水摇晃足够长的时间，就会在很大程度上恢复其纯净度。在这里，考虑到大自然工作的规模，我们再次看到风暴和暴风雨的有益影响。汹涌的波涛使天和海都为之迷惑，而它所做的正是在瓶子里所做的事情。对于生灵来说，最重要的莫过于大气的清新。因此，当我们知道这些元素的躁动会有力地恢复空气的纯净时，我们应该对这些躁动的后果感到欣慰。

II. 在水里，最值得钦佩的是那些构成水的纯净的负面品质。倘若水是含酒精的、含油的或含酸的；倘若海中充满了酒或牛奶，河流也流淌着酒、牛奶；那么，鱼类就会死去；植物就会枯萎；以植物为食的动物的生命也会消亡。它（干净的水）的平淡无奇，正是这些负面特质（即不包含许多杂质）之一，使它成为所有经济中最好的一种。它（水）本身没有味道，却成了其他一切的真载体。如果水里有味道，不管它是什么味道，它都会感染我们吃的或喝的一切东西，喋喋不休地重复同样的味道。

这种元素（水）的另一个特点也同样值得欣赏，那就是它不断地循环往复；通过这种循环往复，它既不掺假，也不浪费，不断地满足宜居星球的需要。从海里排出的水蒸气形成了云；这些云降下阵雨，雨水渗透到山丘的缝隙中，为泉水提供了源泉；泉水汇

成小溪流入山谷，在那里汇合成河流；河流又反哺海洋。就这样，同一种液体不停地循环着；现在的水一滴也不比创世时多，一滴也不比创世时少。一粒水离开海面，是为了完成对地球的某些重要任务；在完成指定的任务之后，又回到了它离开的怀抱。

有些人认为，我们地球上的水太多了，海洋占据了整个地球表面的四分之三以上。但是，广袤无垠的海洋也许并不足以肥沃大地。或者，除了这个原因之外，我不知道为什么海洋不能像陆地一样拥有自己的位置。它可以按比例养活同样多的居民，提供同样多的享受。陆地只提供可居住的表面，而海洋可居住的深度很大。

III. 关于火，我们说过它能溶解。这个词在读者脑海中引起的唯一印象，可能就是火熔化金属、树脂和其他一些物质，熔化矿石，烧制玻璃，以及帮助我们进行许多化学或烹饪操作。现在，这些只是偶尔的用途，让我们对火的作用有了一个非常不完整的概念。这种溶解能力的最大重要性，也就是火在自然界经济中的最大作用，就是让事物处于溶解状态，也就是说，处于流动状态。如果没有热，或者没有一定程度的热，所有的液体都会被冻结。海洋本身也会变成冰的采石场；大自然也会变得僵硬和死寂。

因此，我们看到，各种元素不仅与有组织机构的构成有着严格的关系，而且相互之间也有关系。没有空气，水就不可能为大地服务；没有火，水也不可能作为水而存在。

IV. 关于光（不管我们把它看作是与火相同的物质，还是不同的物质），对它的用途进行阐述是完全多余的。没有人对此提出异议。因此，我将就我们似乎对光的构成知之甚少的问题发表一些看法。

光以每分钟 1 200 万英里的速度从太阳射出。在这种速度的推动下，它的微粒必须以多大的力量来撞击（我不说最柔弱的动物物质一眼睛，而是说）所有阻碍它的有生命或无生命的物质！这似乎是一种足以把最坚硬的物体粉碎成原子的力量。

那么，如何避免这种速度如此惊人的后果呢？那就是光粒子的微小性。人类的大脑不可能想象出像光粒子那么小的东西。但是，这种极度的微小虽然难以想象，却很容易证明。一滴牛油滴在一角钱蜡烛的灯芯上，发出的光线足以充满直径一英里的半球；而且充满了这些光线，以至于一个不比眼睛瞳孔大的孔，无论放在半球内的什么地方，都一定能接收到其中的一些光线。我们无法估算太阳持续发出的光线有多少；但我们可以计算出，充满太阳粒子的球体有多大，即使它的范围不超过地球的轨道，我们也可以在某种程度上计算出来；我们有理由相信，在这整个区域内，光的粒子至少在纬度上是彼此靠近的。太阳光线在地球上的疏密程度是这样的：落在一个直径为一英寸的燃烧玻璃杯上的光线，如果集中起来，就足以把木头点燃。

光粒子的韧性和速度是通过单独的观测确定的，可以说是相互成比例的；两者都超出了我们的最大理解范围，但却是成比例的。而正是这种比例，让巨大的元素变成了受欢迎的访客。

一位博学的朋友曾对我说过，他的脑海中经常浮现出这样的情景：如果光是由一位普通艺术家制造的，那么它就会是一种统一的颜色；而通过它现在的构成，我们就拥有了多种多样的颜色，这些颜色对我们区分物体有着无穷的用处；它们为大地增添了许多美丽，增加了我们纯真的乐趣。

与此相呼应的还有另一个思考，即把光看成是由七种不同颜色的光线组成的（这一点是毫无疑问的，因为只要把光穿过棱镜，就可以把它分解成这些光线），各组成部分必须很好地混合在一起，才能产生像从太阳射出的光束那样清澈无色的液体。

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

---

---

## 第 XXII 章.

### 天文学

我对天文学的看法一直是，它并不是证明智慧造物主作用的最佳媒介；但是，一旦证明了这一点，它所显示的造物主运作的伟大程度就超越了所有其他科学。思想一旦被说服，它就会比任何其他主题都更能让人升华对神灵的看法；但它并不像其他一些主题那么适合论证的目的。我们没有办法研究天体的构成。天体外观的简单性对它们不利。我们看到的只是明亮的点、发光的圆，或是球体的相位反射着落到它们身上的光。现在，我们从各部分的关系、适配性和对应性中推断出设计。因此，一定程度的复杂性是使一个主题适合于这种论证的必要条件。但是，除了土星环之外，天体在我们的观察中根本不是由各个部分组成的。这也许是天体的一个优点，但对于我们这些研究天体本质的人来说，却是一个缺点。它们不属于我们的力学范畴。

【本章要感谢都柏林大学安德鲁天文学教授 J. 布林克利牧师(D. D. Andrew's Professor of Astronomy in the University of Dublin)（通过埃尔芬主教大人之手）给我的来信。】

我们所说的它们（天体）的形式，也同样适用于它们的运动。它们的运动是在没有任何可感知的中间装置的情况下进行的；因此，我们被切断了一个主要的论证基础——类比。我们没有任何东西可以与它们相比；没有任何发明、发现、操作或艺术资源，在这方面与它们相似。就连那些用来模仿和表现它们的东西，比如钟楼、天文台、天球仪等等，在它们运动的原因和原理上也与它们毫无相似之处。对于这种差异，我可以给出一个有用的理由，那就是，虽然在几乎所有情况下，陆地与天体之间的相互影响都是通过固体或流体物质的介入来实现的，但中心吸引力却不是以这种方式产生的。行星球体之间的间隔必须没有任何惰性物质，无论是流体还是固体，因为这样的物质会通过其阻力破坏吸引力所要保持的运动。这可能是造成差异的最终原因；但这种差异仍然破坏了类比。

此外，我们对居住在其他星球上的物体的敏感天性一无所知，这必然使我们无法了解在我们自己的星球上所能感知到的无数效用、关系和从属关系。

毕竟，真正令人钦佩的是，我们对天文学的了解竟然如此之多。一种局限于某颗行星表面的东西，与行星的关系，还不如地球上最小的微观昆虫与它赖以生存的植物的关系（的复杂程度）；这种忙碌而好奇的小动物，通过使用它的生活必需品所赋予它的感官，并借助它的艺术所获得的感官的帮助，竟然能够观察到它所

属的整个世界体系；——另一方面，这些天体在驶过虚空和无迹可寻的空间之后，不是在一分钟之内，而是在一分钟的几秒钟之内，到达它们预计到达的地方：无论我们是赞叹天体运动本身的恒定性，还是赞叹人类对天体运动的洞察力和精确性，这一切都太神奇了。这还不是全部，实际上也不是天文学教导的主要部分。天文学家通过理性的观察（在最精确的观察基础上进行最严密的推理），在天体运动呈现在一个单纯的天空观察者眼中的混乱中（因为就是这样），找出了它们的秩序和真正的轨迹。

因此，我们对天文学的了解虽然不完善，但却令人钦佩；而且，在天文学最伟大的作品中，除了那些公认的阻碍我们探究神的智慧的欲望和愿望之外，我们还可以在各种现象、确定的情况和规律中发现，足以表明在天文学的三个主要活动中存在着智慧的作用，即：选择、决定和调节。在选择、决定和调节方面：在无穷无尽的各种假设中，从同样可能的假设中选择有利的假设；在决定方面，由其自身决定，有一千次机会不利于方便，就有一次机会有利于方便；在调节主题方面，在数量和程度上，由于其性质，在任何一个方面都是无限的。我们要做的，就是在上述每一个标题下，举出几个最适合通俗阐释的例子。

I. 在选择证据中，有一个是将光和热的来源固定在系统的中心。太阳被点燃，光芒四射；围绕太阳运动的行星则又冷又暗。这种顺序似乎没有先验的必要性。太阳可能是一个不透明的球体；某

一颗、两颗、更多颗、或任何一颗、或所有行星都是火球。天体的性质并没有要求静止的天体应该是火球，运动的天体应该是冷球；因为事实上，彗星是火球，或至少能够产生最强烈的热量，但却围绕着一个中心旋转；主行星和它们的副行星之间也没有这种顺序，它们都是不透明的。因此，当我们考虑到太阳是一个，绕着它转的行星至少有七颗；它们的性质无关紧要，哪些是发光的，哪些是不透明的；以及这两种天体相互之间的排列顺序是怎样的，我们就可以判断目前的排列不可能是偶然发生的。

如果为了解释太阳系所处的状态，有人声称（这也是那些拒绝智慧造物主的人的猜测之一），行星本身只是冷却了的或正在冷却的物质，它们曾经和太阳一样，比烧红的铁还要热上几千倍；那么，太阳本身也一定在逐渐变冷；这就断绝了太阳从亘古就存在的可能性。如果我们把假说的一部分，也就是掌握假说的哲学家们通常所教导的，即行星最初是由物质块组成的，在熔融状态下被彗星的撞击，或者被我们不了解的其他原因的冲击，从太阳的身体中撞击出来，那么这个结果就更加肯定了：因为，如果这些具有太阳本体性质和物质的物质在时间的过程中失去了热量，那么太阳本体本身也会在时间的过程中失去热量，不管时间有多长，因此，无论是在未来的时间里，还是在过去的时间里，都不可能永远保持我们所看到的状态。

人们有理由怀疑彗星是否绝对“着火”过，但其中一些彗星由于

接近太阳，肯定“能够产生强烈的热量”。如果我们把地球与太阳的距离设想为 1000 个部分，那么 1680 年的彗星与太阳的距离一度不超过其中的 6 个部分。因此，牛顿爵士计算出它所受的热量比烧红的铁还要高出 2000 倍。

【这里提到的七大行星是水星、金星、地球、火星、木星、土星等：我们现在知道还有四颗，分别是谷神星、帕拉斯星、朱诺星和灶神星；其中第一颗于 1801 年被发现，第二颗于 1802 年 3 月被观测到，第三颗直到 1804 年才发现，最后一颗直到 1807 年才发现。帕利博士的献辞日期是 1802 年 7 月；因此，这第 22 章很有可能是在他听说帕拉斯之前写的，甚至是在谷神星是彗星还是行星还存在疑问的时候。这就解释了为什么他在表述时加了限定词，说“至少七颗”。】

我认为，目前这种分配发光体和不透明体的方式比任何其他方式都要好，这是显而易见的。要向读者详细说明，如果中心有一个暗天体，而其中一颗行星是发光的，会对这个天体系统产生什么影响，这需要更多的天文学知识；但我认为，不用计算，首先，假定中心天体和旋转天体之间保持必要的大小比例，那么这颗被点燃的行星将不足以照亮和温暖这个系统的其他部分；其次，它的光和热传递给其他行星的情况，将比现在从太阳接收光和热的情况不规则得多。

II. 几何学家所说的旋转轴是另一件事，在这件事中，似乎有人在进行选择，而在进行选择的各种可能性中，错误的可能性与正确的可能性成无限比例。我将努力解释这个问题。众所周知，地球并不是一个精确的球体，而是一个扁球体，有点像橘子。现在，旋转轴，或者说可以让这样一个物体旋转的直径，有很多，可以通过它的中心画到它整个表面上的相对点：但是，在这些轴中，没有一条是永久性的，要么是它最短的直径，即从柄插入橘子的地方穿过橘子心的直径，它只有一条；要么是它最长的直径，与前者成直角，它们都必须终止于环绕橘子最厚部分的单个圆周。最短的直径实际上是地球转动的轴心；正如读者所看到的，它应该是一个永久的轴心；而如果是盲目的机遇，如果是偶然的冲动，如果是随意的一击或一推，让地球开始转动，那么，概率是无限的，但它们却让地球在一个错误的轴心上转动。结果又会怎样呢？一个永久轴和另一个轴的区别就在于此。当一个处于自转运动状态的球体位于一个永久轴上时，它就会保持在那里；它会保持稳定，忠实于自己的位置；它的两极会保持其相对于平面和轨道中心的方向：但是，当它在一个非永久轴上转动时，（我们已经看到的轴的数量无限地超过了另一个轴的数量），它总是有可能从一个轴转移到另一个轴，并在其两极的倾角发生相应变化的情况下摇摆不定。因此，如果一颗行星一旦开始以它最短的轴或最长的轴之一以外的任何轴旋转，它表面上的两极就会永远不断地变化，它就永远不会达到一个永久的旋转轴。这种不固定性和不稳定性后果是，地球的赤道部分可能会变成极地，或者极地变成

赤道；植物和动物将彻底毁灭，因为它们无法改变自己的处境，只能各自适应自己的处境。至于我们自己，与其在我们的温带地区欢欣鼓舞，每年准备迎接适度的变化，或者更确切地说，迎接我们所经历和期待的令人愉快的季节更替，我们可能会被关在北极圈的冰雪和黑暗之中，身体既不能适应其严酷性，也没有遮蔽或抵御它们的能力。如果我们的极点在相反的方向上移动，把我们置于垂直太阳的热量之下，情况也不会好到哪里去。人类比其他任何动物都能在不同的纬度条件下生活，如果人类的生活环境如此恶劣，那么这种气候的变化对其他生物的影响就更大了，也许对植物的影响最大。宜居的地球及其美丽的多样性，可能会因为简单的自转轴误差而毁于一旦。

III. 然而，所有这些都是建立在地球最初形成为扁球体的假设之上的。还有另一种假设；也许我们有限的信息无法让我们在这两种假设之间做出决定。第二种假设是，地球是一个有点流动性的混合体，在各部分相互引力和自转运动的共同作用下，形成了现在的形状。正如我们所说的，这是地球历史上的一个点，我们的观察还不足以确定。在地表下很小的深度内（但非常小，与中心深度相比，可能还不到千分之八），我们发现了古代流动性的遗迹。但是，这种流动性必须比我们所能深入的深度还要深几百倍，才能使地球形成现在的扁圆形；至于在这个深度上是否还存在这种痕迹，我们就不得而知了。几年前，有人通过比较地球的吸引力和花岗岩的吸引力，计算出了地球的平均密度，花岗岩的体积

是可以确定的：计算的结果是，整个地球的平均密度是花岗岩的两倍，大约是水的五倍。因此，地球不可能像某些人以前认为的那样是一个空壳；它的内部也不可能被中心的火或水占据。固态部分一定大大超过液态部分；很有可能，它自始至终都是由越往深处越坚硬的物质组成的固体块。尽管如此，我们可以设想，地球现在的面貌起源于一个球体的旋转，球体表面覆盖着一种复合混合物；当表面变得静止时，流体和固体部分就会分离。这就是造物主的调节之手。如果水的蒸发是渐进的，就像我们可以假设的那样是由蒸发热产生的，那么它怎么会在我们看到的地方停止呢？为什么不早点停止？神的旨意可以解释这个问题，没有其他任何东西可以解释这个问题。

【“圣约翰深井”是哈茨地区最深的矿井之一，德鲁克先生发现它下沉了 1359 英尺。这是在 1778 年，从那时起，它可能被挖得更深了，但可能没有挖到新西班牙瓦伦西亚纳矿的深度，根据洪堡特的说法，该矿的底部在地表以下 1681 英尺处。现在地球的直径约为 7912 英里，“中心深度的千分之八”应为 2611 英尺，即近半英里。】

IV. 向心力根据可以想象到的最简单的定律，即物体无论处于运动还是静止状态，都会保持原来的状态。我说，根据这个定律，就会出现这样的情况（这似乎是一个奇怪的结果）：吸引力不断地把一个物体引向一个中心，却永远不会把这个物体引向这个中心，

而是使它永远围绕着这个中心旋转。如果能以每秒五英里的速度发射一颗炮弹，而空气的阻力又能消失，那么这颗炮弹就会永远绕着地球转，而不是落在地球上。神赋予物质以这一法则（正如我们之前所说，没有比它更简单的法则了），并在构建行星系统时将其发挥得淋漓尽致。

在这些系统中，起作用的原因是吸引力，它随着距离的平方而往复变化；也就是说，距离增加一倍，吸引力就增加四分之一；距离减半，吸引力就增加四倍；以此类推。关于这个变化规律，我们有三点需要注意：第一，根据我们对吸引力的了解，它可以有一种变化规律，也可以有另一种变化规律；第二，在无穷无尽的可能定律中，那些可以用来支持天体运动的定律都在一定的范围之内；第三，在可接受的规律中，或者说在规定范围内的规律中，实际占主导地位的规律是最有益的。我认为，只要这些命题能够成立，我们就可以说证明了选择和调节；选择，从无穷无尽的多样性中选择；调节，就其本身的性质而言，就所调节的属性而言，是精确的。

近四分之三地球表面被海洋覆盖。现在，蒸发量与液体表面积成正比，因此，如果水域面积较小，就无法提供足够的雨水，而现在降在整个地球上的雨水，其数量不会超过“肥沃大地”所需的数量。

如果一个物体从某一高度的 A 站水平抛出，它的重量或重力将它引向地球。但是，由于物体有继续保持其运动状态的趋势，如果用更大的力将其抛出，它在落下之前会被抛得更远。因此，如果增加这个力，它就可以到达 C 处；通过更大的增加，它就可以到达 D 处；甚至可以绕到 A 处，即它最初出发的地方。

首先，就我们对它的了解而言，吸引力最初对所有取决于距离变化的变化规律都是无动于衷的，也就是说，它对一种规律和另一种规律一样敏感。它可能在所有距离上都是一样的；它可能随着距离的增加而增加；也可能随着距离的增加而减弱，但其比例却与现在的比例有一万种不同；它可能根本不遵循任何既定的规律。如果吸引力就像科特斯和许多其他牛顿学家所认为的那样，是物质的一种原始属性，不依赖于任何其他物质原因，也无法追溯到任何其他物质原因；那么，根据原始属性的性质和定义，它对所有定律都是无动于衷的。如果它是非物质的中介，那么，就我们对它的任何了解而言，它也是与一切规律无关的。如果物体围绕中心的旋转取决于旋涡，那么这些旋涡也并不局限于这一种规律，而是局限于另一种规律。

我知道，有一种关于吸引力的说法，似乎在其原因上就赋予了它我们发现它所遵守的规律；因此，这种说法使这种规律成为一种规律，不是选择的规律，而是必然的规律：这种说法把吸引力归因于吸引体的一种发射。很有可能，这种发射的影响力将与它所

组成的射线的疏密程度成正比；假设射线从一点向四面八方成直线发射，那么这种疏密程度将与距离的平方成反比。就我而言，我完全无法理解从中心流出的粒子是如何把一个物体吸引到中心的。如果说有吸引力的话，那也是另一种吸引力。我们也不难想象，粒子流源源不断地流向一个中心，并把所有的物体都带向它，而这个中心本身也在绝对空间中处于快速运动状态：那么粒子流的源头是什么？此外，假定虚无缥缈的流体可以作用，但不能抵抗；它有足够的力量以巨大的力量把物体带向中心，但与惰性物质的性质不符的是，它对射出的冲力所产生的运动却无能为力，完全屈服。通过对古代月食记录的计算，我们可以证明，如果这种流体真的存在，那么在过去的两千五百年里，它的阻力对月球的运动并没有产生任何明显的影响。事实是，除了不同距离上吸引力的变化与空间度的变化一致这一个情况之外，没有任何理由支持喷发假说；而且，在我看来，反对这种假说的理由几乎是无法克服的。

【让蜡烛的光落在一个正方形物体上，如果在两倍的距离上放置一个与物体平行的屏风，在屏风上看到的影子 E F G H 将是物体本身大小的四倍。因为光线从 A、B、C、D 四角直线穿过，所以 E F、F G、G H、H E 四条边分别是 A B、B C、C D、D A 的两倍：因此可以把影子分成四个正方形，每个正方形的大小与物体相等。在距离蜡烛三倍远的地方，影子的边长是物体边长的三倍，因此影子的面积是物体面积的九倍。出于同样的原因，如果距离增加

四倍、五倍或六倍，影子的面积就会有 16、25 或 36 个方格，每个方格都与物体相等。现在，落在物体上的光量，如果没有被拦截，就会散布在屏幕上被阴影占据的部分；随着表面的增大，一定数量的光线散布其上，按照相同的比例，它们的疏密程度就会减小；因此，这种疏密程度将与距离的平方成对等关系。】

II. 我们的第二个命题是，虽然可能的变化规律是无限的，但可接受的规律，或者说与系统的保存相适应的规律，是在很小的范围内的。如果吸引力是根据距离的任何直接规律变化的，不管它是什么规律，都会造成巨大的破坏和混乱。诚然，距离的直接简单比例会产生一个椭圆；但扰动力的作用会如此有利，以至于不断改变椭圆的尺寸，这与我们的地球创造不符。举例来说，如果土星这么大又这么遥远，它吸引地球的程度与它所包含的物质的数量成正比，而且与它的距离成正比，也就是说，如果它越远离地球就越吸引地球（而不是相反），那么它就会把我们居住的地球拖出它的轨道，使它的运动变得混乱，以至于与我们的安全、我们的享受，甚至我们的生存都不相称。在逆定律中，如果向心力随着距离的立方而变化，或者以更大的比例变化，也就是说（因为我是在对不懂的人说话），如果在两倍距离的情况下，吸引力减小到八分之一，或者小于八分之一，那么结果就会是，行星如果一旦开始接近太阳，就会坠入太阳的身体；如果它们一旦增加了与中心的距离，尽管增加的幅度很小，但就会永远远离中心。因此，与各种可能的定律相比，使一个旋转体系统能够维持其运

动的吸引力定律的范围实在太小了。当我说在一英里的比例尺上，它们被限制在一英寸的范围内时，我太低估这个限制了。所有直接的距离比都被排除在外，因为存在扰动力的危险；除了距离的立方下面的部分，所有的倒数比都被排除在外，因为在这些定律的作用下，每一个最微小的距离变化都会对系统的安宁和秩序造成致命的影响。我们不知道，也就是说，我们很少反思，我们对这个问题有多么感兴趣。我们可以忍受微小的不规则变化，但如果允许在这些范围内发生变化，那么我们椭圆的永恒性对于我们整个敏感的世界来说就是一个生死攸关的问题。

III. 现存的吸引力法则落在效用所要求的范围之内，而这些范围与偶然性同样可能产生吸引力的各种可能性的比例又是如此之小，这在任何情况下都不能用任何其他原因来解释，而只能来自设计者头脑的规定来解释。不过，我们的下一个命题把问题说得更远一些。第三，我们说，在可容许的法律范围内的各种法律中，我们选择了最好的法律；在这一特定法律中，有一些优点是无法证明属于任何其他法律的；关于其中一些优点，则可以证明它们不属于任何其他法律。

1. 当这一定律在每一物质粒子之间盛行时，由该物质组成的球体的联合吸引力也遵守同样的定律。该定律的这一性质是必要的，使它适用于由球体组成的系统，但这一性质不属于任何其他可接受的吸引力定律。联合吸引力的变化规律在任何其他情况下都与

每个质点的吸引力规律相同，但有一种情况除外，那就是吸引力随着距离的变化而直接变化；这种规律在其他方面的不便之处，我们已经注意到了。

我们可以沿着这条规定走得更远一些，并更清楚地认识到它是出自一个设计者之手。一个既可接受、又方便的法则是必不可少的。吸引地球的定律是怎样产生的呢？天文观测和地面实验表明，系统中各球的吸引力是由其各部分的吸引力组成的；每个球的吸引力都是由其各部分的吸引力复合而成的。现在，在一个由各部分的引力组成的天体引力系统中，除非每个物质粒子都受到按一种特定规律变化的力的吸引，即按距离的平方成反比地变化，否则就不可能得到现有的可接受的和方便的规律；因为，如果粒子的作用是按任何其他规律进行的，就不可能得到所采用的可接受的和方便的规律。这里清楚地表明了规律和设计。我们要获得一个既可接受又方便的定律：获得这个定律所选择的方式就是让物质的每一个微粒都发生作用。在做出这一选择之后，就需要进一步关注每一个物质微粒，并为其指定一个，也是唯一一个特定的行动法则。任何其他法则都无法达到预期目的。

2. 所有系统都可能受到干扰。因此，防范这些扰动，或者说防范这些扰动达到破坏性的程度，也许是谨慎和远见的最有力证明。现在，我们能够证明我们的吸引力法则，这是任何其他法则都无法证明的，也是对交叉但不可避免的影响所产生的危险的定性，

即我们的系统各部分之间的作用不会造成永久性的不断增加的不规则性，而只是周期性或振动性的；也就是说，它们会达到一个极限，然后又回到原点。这一点我们只能在一个系统中证明，在这个系统中，同时具有以下特性：力与距离的平方成反比；旋转体的质量与中心体的质量相比较小；轨道相互之间的倾斜度不大；偏心率很小。在这样的系统中，大点是安全的。平均距离和周期时间是恒定的，我们的温度和一年的规律性都取决于它们。诚然，偏心率仍会变化，但变化缓慢，程度很小，不会因温度和季节的波动而造成不便。轨道平面的倾斜度也是如此。例如，黄道与赤道的倾角变化永远不会超过两度（九十度中的两度），而这需要数千年的时间才能完成。

【让 A 代表一个由微粒组成的球体，这些微粒以一种力相互吸引，这种力随距离的平方往复变化；它们对没有球体的类似微粒 P 的联合吸引将遵循相同的规律；也就是说，该微粒将以一种力被吸引向球体，这种力也将随 C P（它与球体中心的距离）的平方往复变化。】

还有人正确地指出，如果大行星木星和土星在较低的球面上运动，它们的影响对行星运动的干扰作用会比现在大得多。当它们以如此大的距离自转时，它们对太阳和下级行星的作用几乎是一样的；这几乎与它们对任何一颗行星都没有作用的结果是一样的。

如果说行星可能被精确地绕着太阳转了一圈，在这种情况下，与中心的距离没有发生变化，吸引力的变化规律就不会有问题，一种规律和另一种规律一样有效；从对这些同样的扰动力的考虑中，可以得出对这个方案的答案。这个系统在其他方面还保持着现在的结构，虽然行星一开始被送入了精确的圆形轨道，但它们不可能一直保持这个轨道：如果吸引力定律不是现在这样，或者，至少，如果主要的定律超出了上面指定的范围，那么每一次回避都会是致命的：行星一旦被吸引（因为它必然会被吸引），就会偏离它的轨道，在无穷无尽的错误中徘徊。

我们在向心力定律中看到的，即以实用性为指导的选择，以及从成千上万个可能同样发生的定律中选择一个定律，我们在行星轨道的数字中也同样看到了。仅仅确定向心力定律是不够的，尽管这是最明智的选择；因为即使在这一定律下，行星的运动轨迹仍然具有如此大的偏心率，以至于在每次旋转的过程中，行星被带到离太阳很近的地方，又被带到离太阳很远的地方。彗星实际上就是在这样的轨道上运行的；如果行星也这样运行，而不是在近似圆形的轨道上运行，那么从一个温度极点到另一个温度极点的变化，至少在我们的地球上，一定会毁灭星球表面的所有动物和植物。现在，一颗行星从中心出发的距离以及在这个距离上的绝对吸引力是固定的，那么它的轨道形状，是一个圆形，还是更接近圆形，还是更远离圆形，也就是更圆还是更长的椭圆形，就取决于两件事，即行星的速度和投射方向。为了得出正确的结果，

这两方面都必须控制在一定的范围内。只有一个速度加上一个方向，才能形成一个完美的圆。速度必须接近这个速度，方向也必须接近这个方向，才能产生行星轨道那样的近似圆形的轨道，即偏心率很小的椭圆。速度和方向必须都正确。如果速度错误，任何方向都无法纠正错误；如果方向有相当程度的偏斜，任何速度都无法产生所需的轨道。以地球表面的引力为例。由于引力的作用，在所有的速度中，无论快慢，只要能把球射出，就没有一种速度能达到我们所说的目的，只有一种速度几乎能在一秒钟内达到五英里。如果小于这个速度，球体就根本绕不过去，而会落到地面上；如果大于这个速度，球体就会走那些我们已经注意到不便之处的偏心路线，那些长椭圆。在方向方面也是如此；在无数个可以发射球的角度中，（我指的是与中心线形成的角度），除了接近直角的角度外，没有一个角度可以发射；在大炮可以指向的各种方向中，向上和向下的方向，除了完全水平或接近水平的方向外，每一个方向都会失败。我们的行星也是如此。因此，我们有理由提出这样的问题：为什么地球的弹射速度和弹射方向恰好与保持其圆形的速度和方向相近？为什么在无数的速度和无数的方向中，没有一种会使它更接近太阳或更远离太阳呢？

月球在一秒钟的时间里绕地球轨道运行了将近三分之二英里：如果把它的距离缩短，它仍然可以继续绕同一个中心旋转一圈，如果把它的速度提高，以补偿更大的吸引力，现在吸引力会把它不断地引出直线运动的方向，否则它就会沿着直线运动。在这种情

况下，如果月球的速度增加到每秒 5 英里，它仍然会继续完成它的旋转。为了描述这样的旋转，在相同的距离上，月球和任何其他物质都没有区别；因为它们都会在相同的时间内被地球中心的吸引力吸引，穿过相同的空间；因此，以这种速度平行于地平线射出的炮弹（如果没有空气阻力或其他意外情况）将在不到一个半小时的几分钟内完成它的圆周旋转，并返回到它出发的地方，这相当于每秒约 5 英里的速度。-帕克斯顿

【假设小球是从离地球表面不远的地方发射的，因此可以很容易地想到，如果它的方向大大偏离地平线，那么它一定会很快落到地面上；但同样不明显的是，任何程度的升高同样会阻止它完成绕地球一周的旋转。撇开空气阻力不谈，当然也不假定弹射力足以将小球带入无限的空间，它将沿着椭圆的曲线运动，而椭圆的一个焦点位于地球的中心。现在，在椭圆形中不间断运动的物体必须及时返回到它出发时的原点。因此，从 A 点，如果地球上的物质都聚集在地球的中心，不影响弹丸的运动，那么它就会沿着轨道继续运动，回到 A 点。现在，让我们设想物体从 C 处以它下落时获得的速度向后抛射，以它到达地球时的方向，它将穿过 A 处，然后以它从 A 处落到 C 处时的相同曲线落到 A 的另一侧，这同样适用于从 B 处或 D 处向上抛射的物体；如果抛射的速度小于或大于从 A 处下落时获得的速度，物体仍将转向，但会转向某个较小或较远的点。然而，它们运动的椭圆的最长直径必须始终通过地球的中心，如果物体在这个直径的一边上升，它们就必

须在另一边下降。现在我们可以看到，B、C 和 D 处的曲线使 ABI、ACI、ADI 角变小，因为假定物体在下落之前会越走越远，而物体在地表附近能够完成一圈旋转的曲线，其所有部分都几乎与地表平行。因此，向上发射的炮弹会再次落回地面，除了以近乎水平的方向发射外，任何其他假设都无法完全绕地球一周。

在布冯看来，行星都朝着同一个方向旋转，而且几乎都在同一个平面上，这让他有理由断言，它们都是被彗星的同一次撞击从太阳上震落，并通过这次撞击进入了现在的轨道。现在，除了把我们在这一注意到的速度和方向的幸运一致归结为偶然之外，我认为，这种假设与支配天体运动的物理规律不一致。如果把行星从太阳表面击落，它们会再次返回太阳。如果假设击碎太阳表面并把大块碎片从太阳表面分离出来的同样猛烈的一击，也把太阳本身推离了它的位置，那么这个难题也就迎刃而解了；因为这样做的后果将是，太阳和由碎片组成的系统将做渐进运动，我们的系统可能就是这种情况；但这样一来，每个碎片在每一圈运动中都会再次回到太阳表面。行星轨道直径之间存在的巨大差异也与这一假设相矛盾。土星到太阳的距离几乎是水星的 25 倍；这一差距似乎无法与布冯的方案相协调。从同一地点出发的天体，无论它们出发的方向或速度有多大差异，都不可能在离中心如此不同的距离上仍然保持近似圆形的轨道。它们一定是被带到适当的距离后才被投射出来的。

“如果我们假定这个系统的物质在重力的作用下聚集在中心，那么在这种重力的帮助下，任何机械原理都不可能把巨大的物质分离成太阳和行星这样的部分；在把它们带到不同的距离之后，再把它们投射到不同的方向，仍然保持作用力和反作用力的相等，或者说保持系统重心的状态。如此精妙的事物结构，只能产生于一个聪明、自由、最有力量的主宰者的巧妙安排和强大影响。因此，目前支配物质宇宙并引导其各种运动的同样力量，与从无到有产生它或将它配置成现在这种令人赞叹的形式所必需的力量大不相同”——《麦克劳林牛顿哲学论述》第 407 页，第 3 版。

最后总结一下：在天文学中，最重要的是提高对主题的想象力，而这往往与感官上的印象相反。例如，我们必须克服一个典故，这个典故产生于我们观察天体的距离，即天体运动的明显缓慢。月亮从它接触到的恒星走过半码的距离需要几个小时。如此刻意的运动，我们可能会认为很容易被引导。但事实是什么呢？事实上，月亮一直在以每小时两千多英里的速度在天上运行，这比一颗球从炮口射出的速度快一倍还多。然而，这种惊人的速度并没有受到人们的关注，就好像地球的运行速度是如此缓慢，或者说是一英寸一英寸地在运行一样。我们也很难用想象力去想象（然而，为了对这件事作出合理的判断，有必要去想象）天体是多么松散，如果我们可以这样表达的话。巨大的球体，没有任何东西可以托住，没有任何东西可以束缚，都变成了自由无边的空间，每一个天体都凭借一种看不见的原理寻找自己的轨迹；但这种原

理是唯一的、共同的，在所有天体中都是一样的，而且是可以确定的。为了使这些天体不至于迷失方向，不至于成堆地跑在一起，不至于相互阻碍和分散运动，在某种程度上不符合任何持续的秩序；也就是说，为了使它们形成行星系统。即：使它们形成行星系统，这些系统一旦形成，就可以维持下去，尤其是，这些系统要适合行星所维持的有组织的、敏感的天性，就像我们所知道的那样，只有我们才能知道地球上的情况是怎样的：所有这一切都需要智慧的干预，因为可以证明，它需要对力量、距离、方向和速度进行调整，而这一切都不是偶然产生的；这种调整，就其效用而言，类似于我们在离我们较近的自然界中看到的上万种物体的调整，但就其力量而言，以及就发挥这种力量的空间范围而言，却是巨大的。

但是，许多天体，如太阳和恒星，都是静止的。它们的静止一定是吸引力缺失或平衡的结果。这也证明，射出的冲力最初是给了一些天体，而不是给了其他天体。更进一步说，如果吸引力在所有距离上都起作用，那么宇宙中就只能有一个静止的重力中心：所有天体都必须接近这个中心，或者围绕它旋转。根据上述第一种假设，如果世界的持续时间足够长，那么它的所有部分，它所组成的所有大天体，一定会围绕着这个点聚集在一起。然而，我们所观察到的任何变化，都不能使我们有丝毫的理由相信，这一种假设或另一种假设是正确的：那么就会得出这样的结论：吸引力本身是由一种更高级的媒介控制或中止的；有一种力量高于物

质自然的最高力量；有一种意志约束和限制着最广泛的运作。

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

### 第 XXIII 章.

神的个性。

在我看来，计划如果成立，就能证明我们想要证明的一切。除其他事项外，它还证明了神的人格（位格）【即，上帝是能听、能看、有完美自我认知与自由意志】，有别于有时被称为自然，有时被称为原则的东西：在哲学上使用这些术语的人的口中，这些术语似乎是为了承认和表达一种效力，但却排除和否认有位格的主体【即，只把神当作是一种规律、原则、因果、效力、力量、能量、等等，但却否认上帝是能听、能看、有自我认知与自由意

志】。现在，能够谋划、能够设计的，一定是一个人（位格）。这些能力构成了人格（位格），因为它们意味着意识和思想。这些能力要求能够感知目的或目标；以及提供手段和引导手段达到目的的能力。心灵的行为证明了心灵的存在，而心灵所在的地方就是人（位格）。我们没有权力把心灵的特性局限于任何特定的肉体形式或任何特定的空间范围。这些特性存在于被造的自然界中的各种感官形式中。此外，每一个有生命的存在都有它的感知器，即一定的空间范围，在这个范围内可以发挥感知和意志的作用。这个空间可以被无限放大，可以包含整个宇宙，而且，通过这样的想象，可以为我们提供一个我们所能形成的关于神性无边无际的概念，即一个在本质和力量上都无限大的存在，但它仍然是一个人（位格）。

【不过，在这里必须说明的是，许多天文学家都否认有任何天体是绝对静止的。一些最亮的恒星肯定有微小的运动；至于其他恒星，由于距离太远，观测间隔太短，我们无法确定它们是否有同样的运动。已经观测到的恒星的运动，要么被认为是每颗恒星的固有运动，要么被认为是我们系统的运动和每颗恒星的固有运动的复合运动。通过对这些运动的比较，就可以发现我们系统的运动。将这一学说推广到其他星系和所有星系，就可以认为吸引力是无限的，整个物质宇宙都在围绕着它所包含的球体或空间中的某个固定点旋转。

众所周知，银河系的外观是由非常小的恒星组成的，但天上也有一些发光点，用最强大的望远镜也无法将它们分离成不同的恒星；在某些情况下，人们观察到这些发光点的形状发生了变化，赫歇尔爵士将其归因于组成它们的发光粒子之间的相互吸引力。】

“从来没有人见过上帝”——我相信，这就是最大的困难。现在，这个难题的主要原因是我们没有充分估计我们的能力状况。神的确不是我们任何感官所能感知的：但想想看，动物的感官能力是多么有限。许多动物似乎只有一种感官，或许最多只有两种：触觉和味觉。难道这样的动物就不能断定气味、声音和颜色的存在吗？另一个物种被赋予了嗅觉。这是对自然界的力量和特性的认识的进步：但是，如果这种受宠的动物从它比上一类动物的优势中推断出，它能感知自然界中可感知的一切，那么我们就知道，尽管这种动物本身也许并不怀疑，它是在对自己的能力作出错误和冒昧的估计之后才开始行动的。除了听觉之外，还有一类感觉是前面提到的那只动物完全没有感觉到的；不仅与众不同，而且与它所经历过的任何感觉都相去甚远，而且比它们优越得多。然而，这最后一种动物并没有比它下面的动物部落更有理由相信，它的感官可以理解所有的事物，以及存在的事物的所有属性；因为我们知道，它仍然有可能拥有另一种感官，那就是视觉，它将向感知者揭示一个新世界。这第五感使动物成为人类的动物：但是，推断这种可能性到此为止；或者说这第五感是最后的感官，或者说这五种感官包含了所有的存在，这 and 任何拥有较少感官的

不同物种，甚至是只拥有一种感官的物种（如果有的话）可能得出的结论一样，都是毫无根据的。单感官动物的结论和五感官动物的结论具有相同的依据。除了我们所拥有的感官之外，可能还有更多的其他感官。可能有一些感官适合于感知精神的力量、属性和实质。这些感官可能属于更高阶的理性主体：因为我们没有任何理由认为我们是最高级的，也没有任何理由认为造物的尺度止于我们。

有些恒星看起来是可变的，在高度放大时甚至是多重的。我们刚刚提到的那位伟大的天文学家曾被诱导相信这些恒星是独立的系统，而他的儿子在索斯先生的帮助下，确定了其中一些恒星无疑围绕着一个共同的重心旋转，类似于太阳和行星的运动。

自然界的巨大能量只有通过其效果才能为我们所知。产生这些能量的物质，就像神圣的本质本身一样，被我们的感官所掩盖。引力虽然无时无刻不存在，无时无刻不在施加影响，无时无刻不在我们周围、我们附近和我们体内；虽然它遍布整个空间，渗透到我们所熟悉的所有物体的内部，但如果说它依赖于一种流体，那么它依赖的流体虽然在其作用中既强大又普遍，但对我们来说却不是感官的对象；如果说它依赖于任何其他种类的物质或作用，那么它依赖的物质和作用我们无法从中获得可区分的印象。那么，在某种程度上，它与神性相同，这难道不值得奇怪吗？

然而，我们可以肯定的是，无论神是什么，宇宙和我们所看到的宇宙的任何部分都不可能是他。宇宙本身只是一个集合名称：它的各个部分都是真实的，或者说都是事物。现在，惰性物质是不可能的；而有组织的物质则包含着智慧雕琢的痕迹。但是，凡是包含着设计痕迹的东西，凡是在其构成中证明了设计的东西，都必然会把我们引向超越其本身的东西，引向某种其他的存在，引向先于其本身、并超出其本身的设计者。例如，任何动物都不可能设计出自己的四肢和感官；不可能自己设计出它们的构造。这种假设包含了所有自我创造的荒谬性，即不存在而行动。没有任何事物可以成为上帝，它是由一种智慧和意志所安排的，而这种智慧和意志（若没有上帝）本身是虚无的；它的任何特性都要归功于额外的安排。神的本性中不存在需要另一个先在存在者的作用（这种特性有时被称为自足，有时被称为自我理解），这是他（上帝）的本质区别，使他的本性与我们所看到的万物的本性不同。这一观点包含了对一个时常被问到的问题的回答，即：“为什么？既然某种事物或其他事物从亘古以来就存在，为什么现在的宇宙不就是这种事物呢？从宇宙的构造来看，这是不可能的。从严格而恰当的意义上说，任何被设计出来的东西都不可能是永恒的，因为设计者一定是在设计之前就已经存在了。”

无论在哪里，只要我们看到巧妙的痕迹，我们就会被引向一个聪明的作者。认识的这种转变是建立在统一的经验之上的。我们看到智慧在不断地创造；也就是说，我们看到智慧在不断地产生效

果，这些效果以某些特性为标志和特征；不是某些特定的特性，而是一类特性，比如与目的的关系、各部分之间的关系以及与共同目的的关系。在我们见证事物实际形成的任何地方，我们都能看到，除了智慧之外，没有任何事物能产生如此明显和独特的效果。有了这种经验，我们就可以观察自然的产物。我们观察到它们也以同样的方式被标记和区分。我们希望解释它们的起源。我们的经验提出了一个完全符合这一解释的原因。没有任何一种经验、任何一个实例或事例可以用来支持任何其他原因。因此，我们应该基于这个原因；事实上，人类的常识也是基于这个原因，因为它与在任何情况下都是知识基础的东西——他们的经验的不懈追求——是一致的。这种推理与我们断定任何古代景象是火山或洪水造成的效果是一样的，即因为它们与我们眼前的火和水所产生的效果相似；而且因为我们从不知道这些效果是由任何其他作用造成的。这种相似性可能在许多情况下都存在，以至于我们在形成自己的观点时不会有丝毫的怀疑。人们不会被这种推理所欺骗：因为每当通过直接信息了解到真相的时候，结果就会和预想的一样。同样，在同样的基础上（其实就是经验的基础），我们得出结论说，大自然的作品是由智慧和设计产生的，因为在与目的的关系、服从于用途的特性上，它们与智慧和设计不断产生的东西相似，而除了智慧和设计之外，根本没有任何东西能产生这种东西。——对于每一个会对这种推理的安全性提出质疑的论点，我们都可以注意到，如果听取了这种论点，就会得出这样的推论：——不仅目前的自然秩序不足以证明智慧造物主的存在，而且任

何可以想象的秩序都不足以证明它的存在；没有任何装置，哪怕是如此机械、如此精确、如此清晰、如此完美地像我们自己所使用的装置，都不会支持这一结论；——我想，任何健全的头脑都不会同意这种学说。

然而，推理的力量有时会因为我们的仅仅使用名称而被削弱。我们已经注意到，在这里我们必须再次注意，“定律”一词的误用，以及物理学中这个词所表达的观念的错误，每当这种观念被用来代替力量，更被用来代替智慧的力量，并作为这种力量被指定为任何事物的原因，或任何事物存在的任何属性的原因。当我们谈到有组织的物体（例如植物或动物）的产生、形态、生长、品质、美感、用途都归功于自然法则时，当我们满足于对有关这些物体的问题作出这样的回答时，我们就很容易暗地里这样做。

我还要再说一遍，把任何规律说成是任何事物的有效作用原因都是颠倒黑白。法律（法则、定律）以行为主体为前提，因为它只是行为主体据以行事的方式；法律意味着一种力量，因为它是这种力量据以行事的秩序。没有这个行为主体，没有这个权力（两者都与法律本身不同），“法律（法则、定律）”什么也做不了，什么也不是。

关于“法”的论述对机制也同样适用。机制本身并不是力量。没有动力，机械什么也做不了。无论手表的设计和构造有多么巧妙，

无论它的零件有多么多、多么复杂、多么精巧，也无论它是人工组装而成，如果没有砝码或弹簧，即没有独立于机械装置之外的力量，它就无法运转。作用于中心的弹簧会根据中间机构的不同而产生不同的运动和结果。如果在它和最终效果之间放置一百套不同的、精心设计的轮子，那么一个以同样的方式（即通过简单地膨胀自身）起作用的弹簧，就可能成为一百种不同的、而且都是有用的运动的原因；例如，它可能会指出一天中的时辰。这些运动可能或多或少地实现了它们的目的，这取决于机械装置设计得好坏，或执行得好坏，或维修得好坏；但在所有情况下，弹簧都必须在中心起作用。我们对这一问题的推理过程是这样的：通过观察手表，即使是静止不动的手表，我们也能证明它是经过精心设计的，而且是经过智慧设计的。从它的外形和各部分之间的明显关系中，我们足以看到这一点。如果我们把钟表拆开来仔细观察，就会更加确信这一点。但是，当我们看到手表运转时，我们看到的是另一点的证明，即在某个地方，以某种方式或其他方式，有一种力量作用在手表上；有一种力量在起作用；——在这一主题中不仅仅有机器的轮子；——有一个秘密的弹簧，或一个重力坠子；——总之，有力量和能量，以及机械。

因此，运动中的手表向观察者证明了两个结论：其一，在手表部件的形成、配比和排列过程中，运用了思考、构思和设计；无论他是谁，无论他曾在何处，现在或过去都有这样一位设计者；另一种情况是：有别于机械装置的力量或动力，此时此刻正作用于

它。如果我看到一台手摇磨坊，即使是静止的，我也会看到机械装置；但如果我看到它在磨，我就会确信，有一只手在轱辘上，尽管是在另一个房间里。自然界也是如此。在大自然的作品中，我们可以看到机械的痕迹；只有这一点证明了机械的存在；但是，有生命的、活跃的、运动的、有生产力的大自然，也证明了中心力量的存在；因为，力量所在的地方可以被称为中心。

所谓“第二原因”的介入和处置也属于同样的观察范围。这种处置是或不是机制，取决于我们的感官和检查手段能否追踪到它。

这就是所有的不同之处；这种不同之处在于我们的能力，而不在于事物本身。现在，如果第二原因的顺序是机械的，那么这里所说的机制就严格适用于它。但是，如果我们的感官足够敏锐，就会发现它始终是一种机制（例如，自然化学就是一种机制）。因此，无论是自然界中的机制，还是所谓第二原因的介入（因为我认为它们是一回事），都不能证明必须有一个与两者都不同的行为主体。

在追溯这些原因时，如果有人说，我们发现物质的某些一般属性并没有任何显示智力的东西，那么我的回答是，管理这些属性，把它们指向和引导到我们看到的用途上，仍然需要最高程度的智力。举个例子：假设动物的分泌物是一种选择性的吸引力，这样那样的吸引力普遍属于这样那样的物质；在这一切中，并没有

智力的参与；但是，对这些物质的选择和搭配，把它们固定在正确的物质上，并把它们摆放在正确的位置上，一定是一种智力行为。如果分泌器官的位置有一点偏差，如果组成分泌器官的腺体的排列有一点错误，那将会产生多么严重的后果！

在我们所观察到的自然与神之间，可能有许多次要原因，以及许多次要原因的过程，一个接着一个；但在某个地方一定有智慧；自然中一定有比我们所看到的更多的东西；在看不见的事物中，一定有一个智慧的、设计的作者。哲学家惊讶地看到周围事物的产生。无意识的物质微粒各就各位，按一定的顺序排列，集体成为植物或动物，即有组织的躯体，各部分之间有着严格而明显的关系，也与整体的效用有关。在每一种情况下，都可能有特定的智慧生命在引导着这些运动；或者，它们可能是一连串机械处置的结果，事先由智慧的安排固定下来，并由中心的某种力量保持着运动。但无论哪种情况，都必须有智慧。

大多数人在解释现象时，都喜欢所谓的原则和简单的表象。然而，这种原理，这种简单性，仅仅存在于名称之中；毕竟，在这个名称之下，或许包含着可分为若干部分的多样化、多种类或渐进式的运作。在有组织的身体中，产生与自身相似的身体的力量，就是这些原则之一。给哲学家讲这些，他就能明白了。但他没有思考，这种生产方式、这种原理（如果他选择这样称呼的话）需要什么；它的前提条件有多少；它的成功需要什么样的工具装置，

其中有些是严格意义上的机械装置；它包括什么样的一连串操作和变化，一个接一个，一个与另一个相关，一个为另一个服务；然而，由于这整个复杂的过程都包含在“生成”这个单一的术语中，我们就把它当作一个基本原理；并且认为，当我们把我们所看到的事物归结为这个原理时，我们就已经充分解释了它们的起源，而不需要一个有设计、有智慧的造物主了。事实上，生成不是一个原理，而是一个过程。我们不妨把金属的铸造称为原理；在我看来，我们不妨把纺纱和织布称为原理：然后，把布的质地、薄纱和花布的面料、尿布和绫罗绸缎的花纹，都说成是原理，就假装摒弃了艺术家的意图、思想和构思；或者说，在物品的制造过程中，或者在制造机器的过程中，根本就不需要任何艺术家。

毕竟，动物是如何或在何种意义上产生同类的？一只蝴蝶，有一个喙而不是嘴，有四只翅膀和六条腿，却生出了一只毛茸茸的毛毛虫，有下颚和牙齿，还有十四只脚。青蛙生出蝌蚪。一只黑色甲虫，长着纱布翅膀和甲壳，生出一条白色、光滑、柔软的蠕虫；一只蜉蝣，生出一条鳕鱼饵蛆。这些动物经过不同阶段的生活、行动和享受（在每个阶段都有适合它们暂时性质的工具和器官），最终形成了母体动物的形态和样式。但所有这些都是过程，而不是原理；此外，这还证明，有生命的物体产生同类的属性，不是作为一种原始属性，不是由于事物本质中任何盲目的必然性，而是作为经济、智慧和设计的结果而属于它们；因为这种属性本身具有多样性，并服从于由可理解的效用所决定的偏差，并服务于

动物幸福的不同目的。

有一种观点认为“生成”是自然界的一个原则，并把这个原则作为有组织物体存在的一个原因，或者试图用这样一个原因来满足我们的思想，我认为这种观点是不正确的，不仅因为在这些物体中可以发现的每一个机械痕迹，它没有给我们提供任何原因，也没有提供任何解释；而且还因为更进一步的考虑，即生成的东西与没有生成的东西具有明确的关系。如果只是生成的身体的一部分与同一身体的另一部分发生关系，就像动物的嘴与喉咙，喉咙与胃，胃与肠，肠与血液的募集，以及通过血液与整个身体的营养发生关系；或者，如果只是一个生成的身体与另一个生成的身体发生关系，就像同一物种的两性之间的关系，猎物与猎者之间的关系，食草动物和食谷动物与它们赖以生存的植物或种子之间的关系，那么我们可以说，这种对应关系全部归因于生成，即这些物质产生的共同起源。但是，对于生成物和非生成物之间存在的一致性，我们该怎么说呢？动物的肺作为一种永久有弹性的液体，与空气有着某种关系，这一点难道还有疑问吗？它们在空气中活动，靠空气活动；没有空气，它们就不能活动。现在，如果说动物是一代一代产生的，那么空气却不是一代一代产生的；然而，它们的特性是一致的。眼睛是为光而生的，光也是为眼睛而生的。没有光，眼睛就没有用处，而没有眼睛，光也许就没有什么用处；然而，一个是由“生成”产生的，另一个则不是。耳朵依赖于空气的起伏。这里有两组运动：第一组是空气的脉动；第

二组是耳鼓、耳骨和耳神经的运动：这两组运动显然是相互关联的：然而，其中一组运动和这一组运动的仪器是由生成物产生的，而另一组运动则完全独立于生成物。

如果有人问，空气、光线、元素、世界本身都是生成的；我回答说，我不理解这个命题。如果这个词的意思与它在植物或动物身上的意思相似，那么这个命题肯定是没有证据的；而且，我认为，这个命题接近于荒谬，因为任何命题的用语都不包含矛盾。我无法想象，世界的形成如何能与动物的生成相提并论。如果“生成”一词的含义与它在普通场合的含义完全不同，那么，它也可以在同样的范围内表示任何事物。在这种情况下，从 Otaheite 的语言中提取一个词或短语，所表达的关于宇宙起源的理论，与谈论宇宙的生成一样多。

我们知道有一个原因（智慧）足以解释我们想要解释的表象；我们有这个原因不断地产生类似的表象；然而，我们拒绝这个我们知道其充分性、其作用不断地呈现在我们眼前的原因，我们却被邀请诉诸于没有任何事实支持的假设，并且没有得到我们所熟悉的任何类比的证实。如果有必要探究人们观点的动机，我是说他们的动机与他们的论据是分开的，我几乎要怀疑，因为从自然的构成中得出的神性证明不仅是流行的，而且是庸俗的（这可能源于证明的说服力，而且确实是它的最高建议），因为与它打交道几乎是一种幼稚；由于这些原因，那些习惯于追求发明和独创性

的头脑，就会感到有一种难以抗拒的倾向，要去寻找其他的解决办法和其他的论述。事实上，许多人并不像对满足于普通理由的平庸那样，对任何可以提供给他们的东西都不感兴趣；而且，最可悲的是，自以为高人一等的人最容易产生这种抵触情绪。

这里所提到的“假设”都有一个共同的特点：它们都试图摒弃自然界中特定的、个人（位格）的智慧的必要性；也就是说，摒弃在世界所包含的有组织结构的结构和形成过程中，一个有意图的、有计划的头脑（上帝）所发挥的作用。在这方面，他们会把所有的产物都化为类似于吸引力、磁力、电力等无意识的能量，而不会有更多的东西。

在这一点上，旧的无神论体系和新的无神论体系是一致的。我很怀疑，新方案在旧方案的基础上是否有任何进步，或者所做的仅仅是改变了术语的命名而已。例如，我从来看不出过时的原子体系与布冯的有机分子之间有什么区别。这位哲学家利用彗星的撞击，从太阳上敲下一块熔化的玻璃，制造了一颗行星；又用同样的撞击使它绕着自己的轴和太阳运动，他发现下一个难题是，如何把植物和动物带到行星上。为了解决这个难题，我们假定宇宙中充满了具有生命的微粒，但它们本身没有组织或感官；它们还具有将自己组合成有组织形式的趋势。这些微粒凭借这种趋势，在没有智慧、意志或方向的情况下（因为我没有发现这些品质被赋予它们），产生了我们现在看到的有生命的形式。

哲学家们在这些问题上的猜想，很少有比向你提出挑战来证明假设的直接不可能性更大的。在这个例子中，从表面上看，似乎存在着对整个计划的正面反对意见；那就是，如果情况就像这里所描述的那样，那么新的组合就应该不断发生；新的植物和动物，或者既不是植物也不是动物的有组织物体，就应该每天在我们眼前出现。然而，我们的哲学家对此有一个答案。当这么多形态的动植物已经存在，也就是他所说的这么多“内部模子”已经准备就绪的时候，有机微粒就会跑进这些模子里，为它们提供新的物质，既供它们生长，也供它们繁殖。通过这种方式，万物保持着古老的轨迹。但是，这位哲学家说，如果有组织物体的现有结构发生任何普遍的损失或破坏，这些微粒由于缺乏可以进入的“模具”，就会变成不同的组合，并以新的有组织物质种类补充废物。

是否有任何历史可以支持这一观点？是否知道有任何破坏是这样修复的，有任何沙漠是这样重新开垦的？

在我的记忆中，我们的作者提到的唯一的自然现象，作为建立他的假说的事实，作为假说的唯一依据，是动物肠道中蠕虫的形成，这归因于在最初的段落中漂浮的大量有机颗粒的联合；由于缺乏内部模子，或者这些模子中的空缺，它们结合成了这些简单的动物形态。这里所说的，与其说是一个单一的事实，不如说是一系列事实；因为其他一些情况也可以同样合理地包含在它之下。但

是，要使它成为一个事实，或在任何方面适用于这个问题，我们必须首先断言一种模棱两可的生成，违背类比，而且没有必然性：违背类比，这种类比伴随我们到我们的知识或研究的极限；因为无论在植物或动物中，只要我们能够研究这个问题，我们就会发现从母体形式繁殖：因为我知道，要提出一种方法，让这些虫的卵、卵子或看不见的雏形进入它们所在的洞穴，并不困难。此外，我相信，这些虫和其他虫一样，对自己的种类保持不变，这就决定了这个问题对我们的哲学家不利，如果这个问题真的还有疑问的话。

最后，这些神奇的工具，这些“内部模具”，它们到底是什么呢？布冯著作中的一个简短句子展示了他的计划如下：“当这种遍布自然界的营养丰富的物质通过动物或植物的内部模子，并找到适当的基质或容器时，就会产生同种的动物或植物”。有读者认为这句话中的“内模”一词有什么含义吗？难道说，虽然我们对“内部模子”没有多少概念，但我们对“设计思想”却没有多少概念吗？事实恰恰相反。当我们谈论工匠或建筑师时，我们谈论的是我们的理解力所能理解的、我们的经验所熟悉的东西。我们所使用的术语，无非是指我们的意识和观察所产生的意义；是表达这两者的恒定对象；而像我们提到的那些名称（“内部模子”），我们什么也不知道；激不起任何想法：给耳朵传递一种声音，但我认为除此之外别无其他作用。

【我相信我可以原谅自己，因为我没有引用作者的一个严肃论断作为证实假设的另一个事实，即雄鹿吃过的树枝会再次长出角来。】

最近，人们提出了另一个系统，它非常巧妙，就是肉欲系统。该理论的原理和简述是这样的：一些柔软的、有延展性的物质，由于被赋予了特殊行动的倾向性或胃口，经过漫长的世代相传，通过不断的努力，它们会逐渐形成合适的形态；最后，尽管可能是通过一些不明显的、几乎无法察觉的改进，它们还是获得了一种组织，这种组织适合于它们各自的倾向性所导致的行动。例如，一个具有飞行倾向的有生命的物质，虽然一开始是没有形状的，虽然我们认为它只是一个圆球，但经过漫长的岁月，即使不是一百万年，也可能是一亿年（因为我们的理论家有永恒的时间可以支配，从不吝惜时间），就会获得翅膀。同样的运动趋势，在水生动物身上，或者更确切地说，在碰巧被水包围的有生命的物体身上，最终会产生鳍；在被限制在坚实的土地上的有生命的物质身上，会产生腿和脚；或者，如果它有不同的变化，会把身体分成环状，最后在地上爬行。

虽然我在这里提到了这一理论，但我不愿意把它称为无神论计划，原因有二：第一，因为就我所能理解的而言，在这个计划本身中，原始的倾向性和它们的无数种类（在这方面，它们与机械自然的规律是如此不同，后者既少又简单）都归因于一位聪明而有设计

能力的造物主的命令和任命；其次，同样地，因为那个一直被假定和预设的大后设（即生命体具有产生与自身组织相似的其他生命体的能力），似乎也归因于同一个原因；至少没有试图用任何其他原因来解释。然而，在一个重要的方面，我们面前的理论与无神论体系不谋而合，即在动植物的形成过程中，在其各部分的结构和用途上，它摒弃了最终原因。根据这种理论，植物或动物的各个部分，或者各个部分的特殊结构，并不是为了我们所看到的那种作用或用途而存在的，而是从那种作用中生长出来的，从那种用途中产生出来的。因此，这个理论就排除了我们所坚持的观点，即在每一种具体情况下，都必须有一个智慧的、设计的头脑，来构思和决定有组织的身體所具有的形式。给我们的哲学家这些欲望（肉欲）；给他一部分活的易激惹的物质（神经或神经的剪切物）让他工作；也给他的萌芽或渐进的形式，在其变化的每一阶段繁殖其类似物的能力；如果相信他的话，他就可以用我们现在看到的所有植物和动物产品来补充世界。

与其他具有类似倾向的猜想一样，我们正在考虑的方案也会遭到同样的反对，即证据的完全缺陷。该理论所要求的变化从未被观察到。奥维德的《变形记》中的所有变化都可能由这些肉欲引起的，如果这个理论是正确的话：然而，没有一个例子，也没有假装的例子，证明发生过任何变化。生成的顺序也不符合这一理论所依据的原则。男性的乳房并没有因为缺失而消失；*Nec curtorum, per multa sæcula, Judæorum propagini deest*

præputium。说起来很容易，而且也有人说过，改变的过程太缓慢了，难以察觉；它经历了难以估量的时间；现在的秩序是渐变的结果，人类的记录无法追溯其中的步骤。说起来容易，但假设仍然缺乏证据。

【我承认自己完全无法猜测动物身体这一部分的原因，无论是最终原因还是有效原因，除非有某种观点的依据，我从埃弗拉德-霍姆爵士的一篇论文（《哲学论文集》，1799年，第2页）中得到提示，即胎儿的乳房可能在性别确定之前就已经形成】。

所谓的类比有以下几种。据说，骆驼的驼峰不外乎是背负重物的结果；从世界上最古老的时代起，骆驼就一直从事这种工作。第一代骆驼由于每天背负重物，可能会发现背上的肉形成了一个小瘤。下一代会把这个肿瘤带到这个世界上。他们注定要过的生活会使肿瘤增大。最初产生小瘤的原因继续存在，它就会在每一次继承中不断增大，直到达到现在的形态和体积。这可以作为一个例子：另一个例子也是被动的，取自某些种类的鸟类。鹤类的鸟，如鹤本身、苍鹭、白鹤、鸛，大腿上一般都没有羽毛。这是因为它们有涉水的习惯，水会抑制羽毛在这些部位的生长；因此，每一代动物的羽毛的健康状况和植被都在下降；细嫩的绒毛暴露在寒冷和潮湿的环境中，变得脆弱、稀疏和稀少，直到退化到我们看到的结果，即完全裸露。我还要提到第三个例子，因为它来自于一种主动的习性，就像前两个例子来自于被动的习性一样；这

就是鹈鹕的绒袋。博物学家对这个器官的描述如下：“从喙的下缘挂着一个袋子，从喙的整个长度一直延伸到脖子，据说可以装15夸脱的水。鸟儿能把这个袋子弄皱，塞进下腹部的空洞里。当袋子是空的时候，人们看不到它；但当鹈鹕捕鱼成功时，它的袋子就会膨胀到令人难以置信的程度。鹈鹕捕鱼的第一件事就是把袋子装满，然后悠闲地回去消化它的负担。鹈鹕捕食大鱼，把几十条鱼藏在鱼袋里”。我们的哲学家说：“当喙张开到最宽的时候，人可以把头伸进鸟的嘴里，把头藏在这个畸形的袋子里，这样就可以达到非常奇特的目的。”现在，这种奇特的构造只不过是习惯的结果；不是一只鹈鹕或一个种族的鹈鹕的习惯或努力的结果，而是经过漫长的世代相传而延续下来的习惯的结果。鹈鹕很快就发现，当它胃口大开时，可以把猎物（即鱼类）的剩余部分保留在嘴里。这种尝试所产生的饱腹感当然会拉伸位于下颚之间的皮肤，因为它是口腔中最容易屈服的部位。每一次拉伸都会使口腔增大。最初的鹈鹕和后来的鹈鹕可能会发现，要使鱼袋达到这个目的有足够的困难：但是未来的鹈鹕，带着从它们的祖先那里得到的一个容量相当大的鱼袋开始生活，就会更容易加快完善的步伐，经常用鱼袋的重量来压迫鱼袋，使它现在可以容纳更多的鱼。

这些，或者类似的，就是所依据的类比。首先，这些事例本身未经考证；而且，在理论上，至少可以说是有很大的异议。有谁听说过骆驼没有驼峰，或者驼峰比现在通常形成的驼峰少？在水牛

的双肩之间，也有一束与骆驼不一样的鬃毛；关于它的起源，我们无法像现在这样叙述。第二个例子是，水似乎能促进鹅、天鹅和其他水禽身上和胸部羽毛的生长并使其变厚，但为什么鹤的大腿上却没有这种覆盖物呢？第三个例子在我看来是最可信的，但它也有不利之处，那就是它是一种仅限于该物种的奇特现象；而如果它是以上述原因和方式开始的，那么在其他以鱼为食的鸟类身上也会发生类似的变化。为什么只有鸬鹚发明了这种奇特的资源，而它的后代又是唯一的继承者呢？

但是，更没有必要对这些事例本身提出质疑，因为断言鸟类、兽类和鱼类，以及它们各种各样复杂的组织，都是通过同样的过程（即使这个过程可以证明，或者曾经被实际注意到）形成它们的形态，并被区分为不同的种类和性质的，就好像骆驼的驼峰或鸬鹚的鱼袋是通过同样的过程逐渐形成的一样，是一种超越了理性和可信度极限的类比。

当把这个解决方案应用于自然界的一般工作时，它与许多现象相矛盾，而且完全不适合其他现象。韧带或绷带将肌腱束缚在关节的角上，这些韧带或绷带不可能由肌腱本身的运动或锻炼形成的，也不可能由任何激发这些部位运动的欲望形成的，更不可能由任何由此产生的趋势形成的。趋势都是相反的；腱鞘不断地与它们对抗。时间的长短对这种情况没有任何帮助，反而会起到相反的作用。血管中的瓣膜也不可能以我们的理论家提出的方

式形成。血液在其正确和自然的过程中，没有形成瓣膜的趋势。当血液受阻或回流时，则恰恰相反。这些部分不可能从它们的用途中生长出来，尽管它们有永恒的生长空间。

在我看来，动物的感官完全无法用这种理论来解释其起源。在“感官”这个词下，包括器官和知觉，我们对其中任何一个都没有解释。我们的哲学家将如何获得视觉或制造眼睛？我们知道，盲目的动物既没有视觉的概念，也没有视觉的欲望，那么，它通过什么意志活动，通过什么努力去看，才能决定它身体的流体，从而形成眼睛；或者，假设眼睛形成了，感知会随之产生吗？其他感官也是如此。这个反对意见仍然有效，你可以把它归咎于时间的推移，归咎于习惯的力量，归咎于人类无法观察到的缓慢变化，或者归咎于人类能够把过去的事物与现在的事物进行任何比较：你可以随意承认这些武断的、未经证实的假设，但它们对你有什么帮助呢？这里没有开端。没有任何法律、没有任何过程、没有任何目前盛行的自然力量，也没有任何与之类似的力量，能够赋予新的意义以开端。至于如何开始，那也是徒劳无益的。

我认为，在动物身体的所有部分中，感官与我们面前的假设是最不一致的。但其他部分也足以如此。这个解决方案并不适用于动物中几乎没有运动的部分。如果我们可以假设关节和肌肉是通过动作和运动逐渐形成的，那么什么动作或运动可以形成头骨，或者让它充满大脑呢？动物的任何努力都不能决定其皮肤的穿着。

是什么力量让豪猪或刺猬长出刺，又是什么力量让绵羊长出绒毛？

最后：当这些肉欲用于植物时，它们意味着什么？我无法给出一个可以从动物转移到植物的含义，或者是两者共有的含义。然而，在植物中发现的成功组织并不亚于动物。

总之，在不情愿的哲学的所有计划和斗争之后，必须求助于神。设计者必须是一个人。这个人就是上帝。

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

=====

## 第 XXIV 章.

神的自然属性。

这是一个巨大的结论，即存在着一位上帝；一位有知觉、有智慧、有设计能力的存在；他是创造之首，创造源于他的意志。如果上帝的真实性得到证实，那么他的属性就必须与他的行动的规模、范围和多样性相适应：他的行动不仅庞大得无法与任何其他力量相比，而且，就我们对他的概念而言，他的行动是无限的，因为他的行动在所有方面都是无限的。

然而，对如此崇高的自然（自有永有者）的思考，无论我们如何肯定地证明它的存在，都会使我们的能力不堪重负。心灵会感到自己的力量在这一主题下沉沦。其后果之一就是，思想从痛苦的抽象中解脱出来，在可感的形象中寻求解脱。由此，我们可以推断出古代几乎普遍存在的偶像崇拜替代倾向。它们是费力的想象力的源泉。虚假的宗教通常会顺应这种自然倾向；而真正的宗教，或者从真正的宗教中衍生出来的宗教，则会抵制这种倾向。

这是我们所承认的（圣经）启示的优点之一，因为这些启示摒弃了偶像崇拜及其许多有害的附带物，同时将神引入人类的理解之中，这种理解比自然神学所能做到的更个人（位格）化、更确定、更在其范围之内。为此，（圣经）只在神与我们的关系中表达神；而且，在大多数情况下，是在由这种关系或神的旨意的历史所产生的某种精确特征下表现神。——这种方法比从自然观点推导出的上帝观念中的普遍性更适合我们的智力跨度。因此，当这些表

述有充分的权威依据时（因为一切都取决于此），它们就能为我们的能力状态提供一种屈尊，而对这一主题进行过最深入思考的人，将是第一个承认这种屈尊的宝贵价值的人【即，上帝的启示，以我们所能够理解的方式，向我们显明】。

尽管如此，如果我们小心谨慎地模仿我们宗教的文献（圣经），将我们的解释局限于与我们自身相关的内容，并且在我们的想法中不影响超过主题所允许的精确度，那么即使在自然宗教中，用来表示神的属性的几个术语也可以具有与真理和理性相一致的意义，并且不会超出我们的理解范围。

这些术语是：无所不能、无所不知、无所不在、永恒、自我存在、必然存在、灵性。

“全能”、“全知”、“无限”的力量、“无限”的知识，这些都是形容词；用语言所能提供的最强烈、最崇高的词语来表达我们对这些属性的概念。我们以“全能”之名赋予神灵以力量，严格而正确的结论是，能够创造出这样一个世界的力量，必定是无与伦比的，它比我们在自己身上所体验到的任何力量都要强大，比我们在其他可见物体身上所观察到的任何力量都要强大；也比我们所依赖的存在对我们个人的保护和维护所需要的任何力量都要强大。同样，根据我们的观察或知识，我们也无权为这种力量划定任何空间或时间的界限。

同样的说法也适用于“全知全能”、无限的知识或无限的智慧。从语言的严格意义上讲，知识和智慧是有区别的；智慧总是假定有行动，而行动又受知识的指导。关于第一种，即知识，造物主必须对他所创造的事物的结构和属性了如指掌；这似乎也意味着他对这些事物之间的作用及其变化也有预知；至少，在这些变化是由物理和必然的原因所导致的情况下是如此。就目前的事物而言，他的全知全能也可以从他作为智慧存在者的本性中推导出来，再加上他行动的范围，或者说是他行动的普遍性。他在哪里行动，他就在那里；他在哪里，他就在那里感知。神的智慧在创造的作品中得到了证明，它超越了我们智慧的所有想象，这种智慧来自我们所熟悉的最高级智慧生物的最高智力活动；而且，对我们来说最重要的是，无论它的范围或程度如何（我们显然不可能确定它的范围或程度），它都必须适合我们所生活的这一事物秩序的发展。这就足够了。至于我们用什么词语来表达我们对这一属性的概念，或者说我们对这一属性的赞美，则无关紧要。虔诚和语言习惯所赋予我们的词汇，可能与其他任何词汇一样恰当。我们对这一属性的追溯，远远超出了我们有机会运用它得出的任何结论所必需的程度。对于我们来说，形成受造物所必需的知识能力的程度，是无法与无限区分开来的。

在自然神学中，神圣的“无所不在”是建立在这一基础之上的：在我们所熟悉的宇宙的每一部分和每一个地方，我们都能感知到

一种力量的存在，我们相信，这种力量或间接或直接地来自神灵。例如：在我们曾经探索过的空间的哪一部分或哪一点上，我们没有发现吸引力？在哪个区域我们没有发现光？在我们地球上哪一个可以到达的地方，我们没有发现引力、磁力、电力，以及有组织的物质、植物或有生命的物质的特性和力量？更有甚者，我们可以问，在自然界的哪个王国，在空间的哪个角落，有什么东西是我们可以研究的，而我们又不是在那里发现了设计和构造？对我们周围世界的这种看法在我们头脑中引起的唯一思考也许就是：自然法则无处不在，它们是统一的、普遍的。但是，我们所说的自然规律或任何规律是什么意思呢？效果是由力量产生的，而不是由法律产生的。法律不能自己执行。法律（法则、定律）指的是颁布法律者。现在，一种如此普遍的力量，以至于我们无法发现它的缺失，也无法确定它的某种持续能量的效果不在哪个地方，至少在通俗的语言中，或许在不太偏离哲学的严格性的情况下，可以被称为普遍力量：而且，虽然不完全相同，但也不乏恰当之处，这种力量所在的人（位格者）或存在，或者说这种力量的来源，可以被认为是无所不在的。以其力量支撑万物的人（上帝），可以说是无处不在。

这就是所谓的实际存在。还有一种形而上学家称之为本质上的无处不在；圣经的语言似乎也倾向于这种观点（全在）：但我认为，前一种观点（实际存在）已经达到了自然神学所能带给我们的极限。

“永恒”是一个消极的概念，却被冠以积极的名称。它假定，在它适用的事物中，存在着一个现时的存在；并且是对该存在的开始或结束的否定。对于“神性”，那些承认有“神性”的人并没有提出异议。可以肯定的是，从来没有什么东西（若非被造）存在过，因为这种状况一定会持续下去。宇宙的空白必须一直存在；没有任何东西可以从空白中升起（除非被造）；从那时起就不可能有任何东西存在，现在也不可能有任何东西存在（除非被造）。然而，严格说来，我们并不关心可见世界之前的持续时间。因此，关于神学的这一条，我们只需知道，创造者必然在创造之前就已经存在了。

“自在（自有永有）”是另一个否定的概念，即对前因的否定，如对祖先、制造者、作者、创造者的否定。【即，造物主不是被造的，而是自有永有的。】

“必要”的存在意味着可以证明的存在。【即，若没有造物主，就没有任何之物。】

“精神”表达的是一种理念，由消极部分和积极部分组成。消极部分包括排除物质的某些已知属性，尤其是坚固性、惯性和引力。积极的部分包括感知、思想、意志、力量、行动；最后一个词的意思是运动的起源；也许，精神优于物质的本质特征就在于此，



以被认为是它们起源相同的标志，也是它们的智慧作者的标志。所有行星都具有引力带来的便利性和稳定性。它们都经历着昼夜更替和季节变化。它们，至少是木星、火星和金星，都拥有和我们一样的大气层优势。所有行星的自转轴都是恒定的。最有可能的事情莫过于，同样的吸引力按照同样的规则作用于恒星：但是，如果这只是可能的话，另一件事是肯定的，那就是同样的光元素。定星（恒星）的光影响我们眼睛的方式、折射和反射的规律与蜡烛的光相同。太阳的热量与煤火的热量没有任何区别。

在我们自己的地球上，情况就更清楚了。新的国家不断被发现，但在其中总能找到旧的自然法则：也许是新的植物，也许是新的动物，但总是与我们已经知道的植物和动物在一起：而且总是拥有许多相同的一般特性。我们从来没有遇到过这种原始的或完全不同的存在方式，以至于表明我们来到了不同的造物主的领地，或在不同的意志的指引下。事实上，无论我们走到哪里，事物的顺序都是一样的。各种元素彼此作用，电力运行，潮汐涨落，磁针在地球和海洋的一个区域和另一个区域一样地选择自己的位置方向。一个大气层覆盖了地球上的所有地方，并将所有地方联系在一起；一个太阳照亮了大地；一个月亮对所有地方都产生了特殊的吸引力。如果自然效应存在差异，例如不同海域的潮汐，那么这种差异就是同一原因在不同环境下作用的结果。在许多情况下，这都是可以证明的；在所有情况下，这都是可能的。

通过对生物形态的观察和比较，我们可以找到更多的例子来证明这一点。所有大型陆生动物的结构都非常相似；它们的感官几乎一样；它们的自然功能和激情几乎一样；它们的内脏在物质、形状和功能上几乎一样：消化、营养、循环、分泌，在所有动物身上都以类似的方式进行着。血液的主要循环液也是一样的；因为，我认为，无论从哪种动物身上抽取血液，都没有发现血液的特性有什么不同。大型陆生动物的骨骼也显示出特殊的多样性，但仍然具有很大的普遍亲和性。四足动物和鸟类之间的相似性稍低，但也足够明显。它们在五个方面都很相似，只有一个方面不同。

鱼类属于自然界的另一个部门，可比较的地方变得更少了。但是，我们从来没有忘记我们的类比，例如，我们仍然可以看到胃、肝、脊柱；胆汁和血液；牙齿；眼睛，（这些眼睛只是与我们的眼睛略有不同，事实上，这种不同表明，不是中断，而是同一精致计划的延续；因为这是器官对元素的适应，即适应光线从密度较高的介质进入眼睛时的不同折射）。此外，水和土这两个区域本身也因为栖息在这两个区域的动物种类而联系在一起；还有一大类水生动物，它们的内部结构与陆生动物非常相似；我指的是鲸类，它们有热血、呼吸的肺部、肠道和其他重要部分，就像陆生动物一样。当然，这种相似性说明了同一创造和同一造物主。

在我看来，昆虫和贝类与其他类动物的区别最大。然而，即使在这里，除了许多特殊的相似点之外，还存在着一种特殊的普遍关

系。这就是倒置关系；相反法则：即在其他动物中，连接肌肉的骨骼位于身体内部；而在昆虫和贝类中，骨骼则位于身体外部。龙虾的外壳为肌腱提供了固定的基础或不动的支点，没有它，肌腱就无法机械地活动，因此，龙虾的外壳就起到了骨骼的作用。昆虫的甲壳就是它的壳，也有同样的作用。牡蛎的壳也代替了骨头；肌肉的基部固定在壳上，就像其他动物的肌肉固定在骨头上一样。所有这一切（在奇妙的变化和形式的适应下）都承认是对同一计划的模仿、记忆和延续。

这里提出的意见同样适用于植物，但我认为没有必要继续讨论。

在有组织的自然界的这一部分中，我们同样可以看到性系统的延续，这是一个非常引人注目的情况，也足以证明我们所主张的一切。

然而，可以肯定的是，关于神圣合一性的整个论证，也只是停留在谋略的合一性上。

同样可以承认的是，我们所掌握的任何论据都不能排除下级行为主体的作用。如果有这样的（下级）行为主体，他们也是在一个主宰、控制的（上帝）意志下行事的；因为他们是按照某些一般的限制、某些共同的规则行事的，而且似乎是按照一个总的计划行事的：但是，仍然可以使用这样的（下级）行为主体，以及不



的需要，或者说，如果目的是必要的，本可以通过痛苦的作用来实现”。

首先，“在绝大多数情况下，被感知的装置的设计是有益的”。

自然界的任何产物都不像动物的各个部分那样明显地显示出巧妙；我相信，动物的各个部分都真实地，而且，除了极少数例外，都是已知的、可理解的，服从于动物的用途。现在，当我们考虑到动物的种类之多，每种动物的各个部分的数量，它们的形状和功能，依赖于它们的能力，物种的多样性，结构的复杂性，以及在许多情况下的成功和结果的完美性时，我们就会不由自主地对产生所有这些东西的那个存在者（上帝）的品格产生深深的崇拜：我们不能不承认，创造是多么仁慈的努力；仁慈的关怀是多么细微，仁慈的理解是多么广阔！

当我们诉诸动物的器官和能力，特别是动物的肢体和感官时，我想，我们就为我们想要确立的结论提供了适当的证明媒介。我不会说，自然界中不可感知的部分完全是为了敏感的部分而制造的；但我要说的是，当我们考虑神的仁慈时，我们只能把它与敏感的存在联系起来考虑。如果没有这个参照，或者没有任何其他参照，这个属性就没有对象，这个词就没有意义。死物质什么也不是。因此，各部分，尤其是动物的肢体和感官，虽然在质量和数量上只占物质造物的一小部分，但是，由于只有它们才是感知的工具，

因此，它们构成了可被称为可见自然的整体，并根据其创造者的处置进行了估算。因此，我们要从这些东西中寻找他的性格。我们正是要通过它们来证明，世界的创造是出于仁慈的目的。

这毕竟是一个幸福的世界。空气、大地和水都充满了快乐的气息。在春日的正午或夏日的傍晚，无论我把目光转向哪一边，无数快乐的生命都挤在我的眼前“昆虫的青春正在展翅”，成群结队的新生苍蝇在空中试飞。它们欢快的动作，肆意的迷宫，无偿的活动，无用或无目的的不断变换位置，都证明了它们的喜悦，以及它们对新发现的能力所感到的兴奋。春天，花丛中的蜜蜂是最令人欢欣鼓舞的对象之一。它的生活似乎充满了乐趣；如此忙碌，如此愉悦：然而，它只是昆虫生活的一个样本，由于这种动物已被驯化了一半，我们碰巧比其他动物更熟悉这种生活。整个有翅膀的昆虫部落，很可能都同样专注于自己适当的工作，而且，在各种不同的体质下，它们的天性赋予它们的工作都会让它们感到满足，也许是同样的满足。但是，大气层并不是昆虫的唯一乐园。植物上布满了蚜虫，它们贪婪地吮吸着植物的汁液，而且似乎还在不停地吮吸。毫无疑问，这是一种满足的状态，还有什么能让它们如此近距离、如此长时间地吸吮呢？其他种类的动物在奔跑，动作敏捷，充满了愉悦之情。有时，大片大片的土地一半都被这些轻快活泼的天性所覆盖。我们再看看水里的情况，成群结队的鱼苗经常出现在河边、湖边和海边。它们的姿态、它们的活泼、它们的跃出水面、它们在水中的嬉戏（我曾无数次地注意到它们，

也同样地注意到它们的快乐），这一切都显示出它们的精神亢奋，而这只是精神亢奋的结果。在平静的傍晚，我漫步在海边的沙岸上，潮水退去，我经常注意到水边出现了一片乌云，或者说是浓雾，笼罩在水边，可能有半码高，两三码宽，沿着海岸一直延伸到目力所及之处，而且总是随着海水退去。当我们仔细观察这团云雾时，发现它只不过是一个巨大的空间，里面装满了幼虾，它们正从浅浅的水边或湿润的沙地上跳到空中。如果说哑巴动物的任何动作都能表达喜悦之情的话，那就是这种动作了：如果它们是想表明自己的喜悦之情，那它们的动作再明白不过了。那么，我毫不怀疑地假设，这些动物中的每个个体都处于一种积极的享受状态；我们面前的这是多么大的满足和快乐的总和啊！

在我看来，所有动物的幼崽都能从四肢和身体机能的运动中获得快乐，而不考虑要达到的目的，也不考虑这种运动的用途。一个孩子，在不懂得使用语言的情况下，就会因为能够说话而感到非常高兴。它不停地重复着为数不多的几个发音，或者说重复着它已经学会发音的一个单词，就清楚地证明了这一点。尽管它完全不知道这一成就对其未来生活的重要性，甚至没有将其应用于任何当前的目的，但它对自己第一次成功地学会走路，或者说学会跑步（这是在走路之前），也同样感到高兴。孩子乐于说话，却无话可说；乐于走路，却不知何去何从。而在这两件事之前，我相信，婴儿醒着的时候都在愉快地锻炼视力，或者更恰当地说，在学习看东西。

但是，伟大的造物主并不只为年轻人创造幸福。打呼噜的小猫和嬉戏的小猫一样，都能找到幸福；在打瞌睡的老人的椅子上，也能找到幸福；在舞蹈的活力和追逐的激情中，也能找到幸福。除了新奇，除了敏锐的感觉，除了希望，除了热烈的追求之外，还有一种在相当程度上与它们都相当的东西，那就是“自在感”。这正是年轻人和老年人的区别所在。年轻人不快乐，只有在享受快乐时才快乐；老年人快乐，只有在没有痛苦时才快乐。这种体质与他们各自拥有的动物力量程度相适应。年轻人的活力是通过不耐烦于休息来激发的；而对于老年人的低能来说，安静和休息则是积极的满足。在一个重要方面，老年人更有优势。一般来说，轻松的状态比快乐的状态更容易达到。因此，能够享受轻松的体质比只能品尝快乐的体质更可取。对安逸的同样感知有时也会使老年生活变得非常舒适，尤其是在经历了忙碌或动荡的生活之后，在锚地上驰骋的时候。卢梭说得很好，在匆忙的生活和生命的终结之间，老年是安宁和享受的间歇期。同样的原因在多大程度上延伸到其他动物的天性上，我们还无法作出肯定的判断。大多数动物在活动减弱时都会寻求和享受休息，这种满足感的出现让我们有理由相信，这种满足感是高级生命在各种形式下都有的。在我们最熟悉的物种中，也就是我们自己的物种中，即使作为人类生活的观察者，我也远远不认为青春是最快乐的季节，更不用说是最快乐唯一的季节了：作为一个基督徒，我愿意相信，一位非常虔诚的作家和一位杰出的人所做的以下描述是非常有道理的。一

—“对于聪明有德的人来说，老年是一个宁静的享受、顺从的胃口、有序的情感、知识的成熟和为不朽做平静准备的场景。在这种宁静而庄严的境界中，仿佛置身于两个世界的边缘，一个好人的心灵会带着赞许的良知的自满回顾过去的一切；并带着对上帝的仁慈的谦卑的信心和对上帝永恒和不断增加的恩惠的虔诚的愿望展望未来”。——《父亲的指示》，曼彻斯特的珀西瓦尔博士著，第317页。

在同一生命的不同阶段看到的東西，在不同動物的生命中得到了更多的體現。動物的享受是無限多樣的。不同動物的組織結構分別決定了它們的生活方式，這種生活方式不僅多種多樣，而且截然相反。然而，每種動物都有自己的快樂。例如，捕食動物多獨居；體質溫和的動物多群居。然而，生活在魚群中的鯡魚和生活在羊群中的綿羊，在群落中并不比梭子魚或獅子更快樂，在它們的同伴中也并不比梭子魚或獅子更滿足於深潭或森林中的孤獨。

但是，有人會說，我們在這裡提出的事例，無論是活潑還是安逸，或者是由這兩者產生的明顯的享受，都是挑選出來的有利的事例。首先，我們要回答的是，這些例子包含了大量的敏感存在；我們所描述的每一個案例，都是千百萬的案例的代表。此時此刻，在每一個特定的時間里，有多少動物在吃它們的食物，滿足它們的食欲，在它們的洞穴里反刍，實現它們的愿望，追求它們的快樂，進行它們的消遣！在每一個個體身上，必須有多少事情做對了，

它才能安然自在；然而，在每一个物种中，又有多大比例的动物在每一个可分配的瞬间都是如此！其次，根据我们最初的主张，我们认为，在整个生命过程中，就其在自然界中的分布而言，就我们所了解的而言，就感觉的平均值而言，其多元性和优势性都大大表明了幸福。在我们这个物种中，也许这种说法比在任何其他物种中都更值得相信，——灾难所引起的关注却证明了善大于恶，例如，健康和轻松大于痛苦和烦恼。我们的朋友生病了，他们会问些什么？他们的不幸会引起怎样的谈论？这表明，事物的普遍规律是有利于幸福的；幸福是常规，不幸是例外。如果顺序颠倒一下，我们就会注意到健康和能干的例子，而不是疾病和匮乏的例子。

我们之所以对造物主的仁慈麻木不仁，一个重要原因就是他的恩惠太广了。我们很少珍视我们与其他人或我们这个物种的大多数人所共有的东西。当我们听到祝福时，我们立刻想到的是成功、繁荣的财富、荣誉、财富、优待，即那些我们碰巧拥有、追求或觊觎的优势和优越感。我们天性中的普通利益完全逃过我们的眼睛。然而，这些（普遍利益）都是伟大的东西。这些构成了最应该被视为天意的祝福；如果我们可以这样说的话，只有这些才值得天意的眷顾。每夜的休息和每日的面包，我们肢体、感官和理解力的正常使用，这些都是无法与其他任何东西相比的恩赐。然而，因为我们遇到的几乎每个人都拥有这些，所以我们将它们排除在我们的（祝福）列举之外。它们（这些普遍利益）不会引起

任何感慨，也不会让人产生任何感激之情。在这里，我们的判断被我们的自私所扭曲。事实上，一种祝福应该更令人满意，——因为它的传播、它的普遍性、它的廉价性；因为它落到了我们这个物种的大多数人和我们自己的头上，并为他们带来了幸福，至少使捐赠者（上帝）的慷慨更加显眼。不，即使我们不拥有它，也应该感谢别人拥有它。但我们有不同的思维方式。我们追求与众不同。这还不是最糟糕的；我们只看到有特色的东西。这必然会把我们对造物主恩惠的看法局限在狭隘的范围内，而且是非常不公正的。正是在那些普通到没有区别的事物中，我们才能感知到神圣仁慈的博大。

但是，毫无疑问，痛苦和匮乏在许多情况下都是存在的，而且其程度，如果把它们与任何其他东西相比，而不是与大量的动物果实相比，那么它们的总和将是非常巨大的。因此，要把我们的主张应用于这些例外情况所导致的混合状态，有两条规则是必要的，而且我认为这两条规则都是公正和公平的。其一，我们只考虑那些伴随着意图证明的效果：另一个规则是，当我们不能把所有的表象都归结为仁慈的意图时，我们要让少数服从多数，让微小服从巨大；如果有的话，我们要从大量的、决定性的优势中作出判断。

请允许我在这里抄录我在《道德哲学》中关于这个问题的论述：

-----。

“上帝在创造人类时，要么希望他们幸福，要么希望他们痛苦，要么对这两者漠不关心。

“如果他希望我们痛苦，他可能会让我们的感官成为我们的痛苦，就像它们现在是我们的满足和享受的工具一样；或者把我们置于不适合我们感知的物体之中，让我们不断地感到不快，而不是让我们感到清爽和愉悦，从而达到他的目的。例如，他可以让我们尝到的一切都变得苦涩；让我们看到的一切都变得令人厌恶；让我们触摸到的一切都变得刺痛；让每一种气味都变得恶臭；让每一种声音都变得不和谐。

“如果他（上帝）对我们的幸福或苦难漠不关心，我们就必须把我们的好运归因于我们感官接受快乐的能力和适合产生快乐的外部物体的供应（因为这种假设排除了一切设计）。

“但是，无论是上述哪种情况，还是这两种情况，都不能归咎于偶然，因此，除了第一种假设之外，就没有别的了，那就是上帝在创造人类时，希望他们幸福；并且出于这种观点和目的，为他们做出了他所做的规定。

“同样的论点可以用不同的措辞来表述，例如巧妙证明了设计：巧妙的主要趋势表明了设计者的倾向。这个世界充满了巧妙的设计：

我们所熟悉的所有巧妙设计都是为了有益的目的。毫无疑问，邪恶（苦难）是存在的，但就我们所知，邪恶（苦难）从来都不是设计的目的。牙齿是用来吃东西的，而不是用来疼的；牙齿时不时地疼是设计的附带条件，也许与设计密不可分：甚至，如果你愿意，可以把它称为设计的缺陷；但它不是设计的目的。这是一个非常值得注意的区别。在描述农业畜牧工具时，你几乎不会说镰刀是用来割农夫（收割人）的手的；尽管从工具的构造和使用方式来看，这种弊端常常随之而来。但是，如果你有机会描述酷刑或行刑的工具：你会说，这台设备是用来延长筋骨的；这台仪器是用来脱臼关节的；这台装置是用来折断骨头的；这台器具是用来烧焦脚底的。在这里，痛苦和苦难正是这个装置的目的。现在，在大自然的作品中找不到这样的东西。我们从来没有发现一连串的阴谋诡计是为了达到邪恶（灾难）的目的。解剖学家从来没有发现过一个组织系统是为了产生疼痛和疾病；或者，在解释人体的各个部分时，从来没有人说过，这个是用来刺激苦难的；这个是用来发炎的；这个管道是用来把砾石输送到肾脏的；这个腺体是用来分泌形成痛风的湿气的：如果他偶然发现了一个他不知道用途的部分，他最多只能说，它是无用的；从来没有人怀疑过，把它放在那里是为了让人不舒服，让人烦恼，或者让人受折磨”。

在我看来，最难以理解的两种情况是：有毒动物和动物之间互相捕食。我认为，动物的这些特性，无论在哪里发现，都必须归因于设计；因为在第一种情况下，以及在第二种情况下的大多数情况下，都有一个明确而独特的组织来产生这些特性。在第一种情况下，毒蛇的毒牙、黄蜂和蝎子的螫针都是为了达到它们的目的，就像任何动物的结构都是为了达到最无可争议的有益目的一样。在第二个问题下，鸟类的爪子和喙，猛兽的牙、齿和爪，鲨鱼的嘴，蜘蛛的网，以及属于不同贪婪昆虫部落的无数攻击武器，都必须承认具有同样的目的。因此，我们不能说这种效果不是故意的，从而回避困难。我们面临的唯一问题是，它最终是否是邪恶的。从我们承认和感觉到的知识的不完备性出发，我们应该假定，这种经济可能会产生一些不为我们所知的后果；从大自然的总体设计所充满的仁慈出发，我们也应该假定，这些后果如果能够进入我们的计算，就会使天平转向有利的一边。我认为这两种推断都是合理的。如果大自然向我们展示的只有这两种情况，那就不是合理的推定；而是在下述情况下的合理推定，即有关情况是与许多意图结合在一起的，所有这些意图都来自同一个作者，而且除了这些意图之外，所有意图都是为了达到无可争议的目的。然而，在我们所能给出的对这种经济性的证明中，最能减轻困难的有以下几点。

关于毒物咬伤和螫伤，我们可以注意到——

1. 就动物本身而言，所抱怨的能力是好的：在任何情况下都有助于动物的防御；在某些情况下，有助于制服猎物；在某些情况下，可能有助于在猎物被捕获时，通过在胃部的通道上造成致命伤而将其杀死，这对受害者来说可能是仁慈的，而对吞噬者来说则是有益的。例如，毒蛇的毒牙可以杀死其他捕食动物。没有毒牙，青蛙和老鼠也可能被活活吞下。

2. 但是，有人会说，这一规定在涉及咬伤的情况时，甚至对人体和大型四足动物的身体都是致命的，这就大大过分了；它（毒牙）本可以满足其用途，但其危害性却比它小得多。现在，我相信能导致大型动物死亡的咬伤案例（我认为没有蜇伤案例）非常少。方塔纳神父的大量实验有力地证明了这一点。他发现，要杀死一只中等大小的狗，需要五条发怒的毒蛇的作用；但要杀死一只老鼠或青蛙，咬一口就足够了；这与我们赋予这种能力的用途是一致的。修道院长似乎认为，即使被响尾蛇咬一口，通常也不会致命；不过，在某些特别不幸的情况下，比如被刺中了某个非常脆弱的部位，比如刺中了主要神经，或者像人们说的那样，刺中了某个更重要的淋巴管，可能很快就会死亡。

3. 关于毒蛇，我认为有一句话说得非常道理：虽然只有少数种类的毒蛇具有毒性，但这一特性却守护着整个蛇族。最无害的蛇也会像毒蛇一样被小心翼翼地避开。大型动物对这一类爬行动物的恐惧，就是对它们的保护；而这种恐惧是建立在强大的报复能

力上的，因为与整个动物群相比，其中的少数动物能够进行报复。林尼厄斯描述的蛇的种类多达 218 种，其中只有 32 种有毒。

4. 在我看来，动物的体质不仅针对每一种元素，而且针对元素的每一种状态，即针对每一种气候和每一种温度；而人们所抱怨的祸害，有一部分是由于动物（尤其是人类动物）占据了地球上不属于它们、也从未打算让它们居住的地方。人类的愚蠢和邪恶，以及由此产生的需要，驱使许多动物在灼热的沙地上寻求避难所，而那些拥有好客的天空和最肥沃土壤的国家，却几乎没有人居住。我们侵入野兽和有毒爬行动物的领地，然后抱怨被它们叮咬和蜇伤。一些关于非洲的描述从一个强有力的角度来看待这一现象。阿丹森说：“沙漠完全是不毛之地，除非在那里发现有毒蛇出没；而且数量巨大，一些广阔的平原几乎完全被毒蛇覆盖。这些都是适合这种情况的天性。让它们享受自己的生存，让它们拥有自己的国家。即使人类的数量再增加一百倍，也会有足够的表面留给人类，让人类在那里生活，免受这些烦扰。”

第二种情况，即动物之间的相互吞噬，需要考虑的范围要大得多。为了判断作为一般规定，即使就我们对其后果的理解（这可能是一种片面的理解）而言，这是否可以被视为一种罪恶，我们应该注意以下几点思考。

1. 在地球上永生是不可能的。没有死亡，就不会有世代、性别、

亲子关系，也就是说，按照事物的构成，就不会有动物的幸福。不同动物的特定生命期限不能构成反对意见的一部分；因为，无论生命期限是多长，只要它仍然是有限的，人们总是会问，为什么它不再长寿了。不同动物的自然年龄各不相同，从一天到百年不等。我们无法解释这一点，也无法解释它们之间的其他生命比例。

那么，不同动物的生命期限性（即没有动物能够在地球上永生）既然是相同的，问题是，哪种剥夺生命的方式对动物本身来说是最好的呢？

现在，根据自然界的既定秩序（我们必须假定这种秩序占上风，否则我们根本无法对这个问题进行推理），结束生命的三种方法通常是急性疾病、腐烂和暴力。野兽简单而自然的生活并不经常受到急性疾病的侵扰；如果有，也不能认为是对它们命运的改善。因此，让我们考虑一下，任其腐烂而灭亡的畜生是处于怎样一种痛苦和悲惨的境地。在人类生病或虚弱的时候，人类有理性的同类的帮助，即使不能减轻他的痛苦，至少也能满足他的需要，弥补他自身活动的不足。在野蛮和自然的状态下，野兽为自己做每一件事。因此，当他的力量、速度、肢体或感官衰竭时，他就会被送往绝境，要么是绝对的饥荒，要么是因食物匮乏而慢慢虚度光阴的长期悲惨生活。那么，看到世界上到处都是垂头丧气、年老体衰、饥肠辘辘、无助无助的动物，你是否想改变目前的追捕

和捕食制度呢？

2. 这个系统也是它们运动和活动的源泉。追逐猎物是相当一部分动物的工作，似乎也是它们的乐趣所在。使用防御、逃跑或预防的手段也是另一部分动物的工作。即使是后一种动物，我们也没有理由认为它们的幸福会受到恐惧的干扰。他们的危险持续存在；在某些情况下，他们似乎对这种危险非常敏感，以最好的方式防范这种危险；但是，只有当他们真正受到攻击时，他们似乎才会受到这种危险的伤害。要想以焦虑和恐惧的心情来看待它们的不安全状况，就需要一定程度的反思，而它们（为自己感到高兴的是）并不具备这种反思能力。野兔虽然危险重重，敌人也不少，但它和其他动物一样顽皮。

3. 但是，为了公正地对待这个问题，动物的毁灭系统应该始终与动物的另一个特性，即超多繁殖力，严格联系起来考虑。它们是相互抵消的特性。一种特性的存在是通过另一种特性的修正来实现的。因此，在用这种观点（我认为这是正确的观点）来处理这个问题时，我们的工作将是，首先，指出超繁殖力在自然界中获得的好处；然后，表明这些好处是我们正在努力解释的指定动物敌对系统的众多理由。

几乎在所有情况下，大自然都会大量地提供食物。一条鳕鱼在一个季节里产下的鱼卵比英格兰所有居民产下的胎还要多。还可以

举出无数其他多产的例子，虽然不能与此相提并论，但也能使物种的增长速度超出计算，达到无法估量的程度。这种结构有两个好处：第一，它可以使世界永远充满动物；第二，它可以使不同种类的动物之间的比例根据不同的目的需要或不同的环境为它们提供不同的空间和食物而作不同的调整。当这种巨大的繁殖力遇到适合接纳物种的空隙时，它就会在那里发挥全部作用；它会在那里大量繁殖，补充浪费。我们抱怨一些麻烦的昆虫繁殖过多，却没有想到，如果没有它们，大自然中的许多地方都会变得空空荡荡。根据旅行者的描述，如果没有蚋，北美洲的大片森林几乎会失去灵性。“在美洲人烟稀少的地区，水流停滞，气候温暖，整个空气都充满了这些昆虫”。因此，在我们寻找孤独和死一般寂静的地方，我们遇到的是生机、活动、享受；是一个忙碌、快乐和充满动物群的世界。同样，在欧洲东北部，成群结队的老鼠被认为是瘟疫之一；而在西伯利亚的广袤平原上，我们从权威人士那里得知，如果没有老鼠，那里将毫无生机。由于它们的存在，里海沙漠变成了拥挤的战场。帕拉斯说，在伏尔加河和雅克河之间，以及在海尔卡尼亚的国家里，许多地方的地面上都覆盖着小山，这些小山是在形成洞穴的过程中抛出的泥土堆积起来的。我们难道会如此羡慕这些幸福的居所，以至于把居民的繁衍生息说成是一种罪恶，是一种抱怨，而不是赞美吗？更有甚者，由于这种繁殖力，我们所说的毁灭，几乎立刻就变成了生命的母体。我们所说的枯萎病，往往是有生命的生物军团，在大自然的恩惠中索取自己的一份。对我们来说，腐化土地的东西，就是为它们准

备的。正是通过快速繁殖，它们才占有了自己的牧场；缓慢的繁殖无法满足它们的需求。

但是，在偶尔利用这种多产性的同时，我们还注意到，它还允许根据不同的实用目的，对不同种类动物之间的比例进行不同的调整。当美洲的森林被开垦，沼泽被排干，我们的蚋就会让位给其他居民。如果欧洲的人口向北和向东扩散，老鼠就会在农夫和牧羊人面前退居二线，让位给羊群。就人类而言，天意可能是让地球上的人口流动，或许是循环。这种经济可能有以下好处：当旧的国家变得极其腐败时，新的国家可能会兴起更简单的生活方式、更纯洁的道德和更好的制度，而新的土壤会给耕种者带来更丰厚的回报。就这样，地球上的不同地区相继成为人类的居住地；在人类不在的时候，这些地区就会接待其他客人，而这些客人的突然增多又填补了这一空白。在驯养的动物中，我们发现它们繁殖力的作用是，我们可以随时支配数量；我们可以随时拥有任何特定种类的动物，只要我们喜欢，或者我们能够养活。我们也不会抱怨繁殖力过剩，因为控制繁殖力比解决繁殖力不足要容易得多。

然而，这种超丰产虽然偶尔会有很大的用途和重要性，但却超出了大自然接收或养育后代的正常能力。所有的过度繁殖都会带来毁灭，或者说必须毁灭自己。如果允许陆生动物在完全安全的情况下繁殖，也许没有任何一种动物不会在地球上泛滥成灾；如果允许鱼类繁殖，也许没有任何一种鱼类不会填满海洋：至少，如

果任由任何一个物种自然繁殖而不加干扰或限制，其他物种的食物就会因为它们的繁殖而耗尽。因此，有必要限制这种繁殖能力的影响。除了其他的制约和限制之外，动物之间通过相互影响而产生的消瘦也是为了同一目的。在某些情况下，我们自己就会直接体验到这些敌对行动的作用。一种昆虫使我们摆脱另一种昆虫，或者减少它们的数量。第三种昆虫可能会将第二种昆虫控制在一定范围内；鸟类或蜥蜴则是防止昆虫过度繁殖的栅栏，即使是最后一种昆虫也可能会侵扰我们。在其他更多，也可能更重要的例子中，事物的这种排列组合虽然对我们不那么必要或有用，当然我们也不那么注意，但对某些其他物种来说可能是必要和有用的；甚至可以防止某些物种从宇宙中消失：这似乎是我们竭力避免的一种不幸。虽然在大自然的某些工作细节中可能会看似出现失败，但在她的伟大目标中却从来没有失败过。她的物种永远不会失败。最初为不断补充世界而制定的规定，经过漫长的岁月证明是有效的。

更进一步表明，动物的毁灭系统与繁殖系统有着明确的关系；它们实际上是一个补偿计划的组成部分；那就是，在每一个物种中，繁殖力都与动物的小巧、弱小、自然寿命的短促以及周围的危险和敌人成正比。一头大象只能产下一头小象：一只蝴蝶能产六百个卵。鸟类很少产两枚以上的蛋：麻雀和鸭子则经常产十几枚蛋。在河里，一条梭子鱼能换来一千条小鱼；在海里，一条鲨鱼能换来一百万条鲱鱼。补偿贯穿始终。繁殖力弥补了无防御力和破坏

力。

我们之所以花了更多的时间来讨论这些问题，是因为它们所适用的主题，即动物之间的相互吞噬，构成了神灵作品中的主要实例，甚至是唯一的实例，这种经济带有设计的痕迹，其中的实用性可以受到质疑。与猎物的情况相比，有毒动物的情况要次要得多，而且在某种程度上也包含在猎物的情况中。在这两种情况下，除了我们所掌握的理由之外，可能还有更多的理由属于这两种情况。

我们的第一个命题，也是我们迄今为止一直在捍卫的命题，就是“在绝大多数情况下，只要人们察觉到了巧合，巧合的设计就是有益的”。

我们的第二个命题是：“神在动物的感觉中添加了快乐，这超出了任何其他目的的需要，或者说，当目的是必要的时候，本可以通过痛苦的作用来实现”。

这个命题可以这样解释：根据大自然的既定规律，支持或保护动物所必需的能力，无论多么明显地是为此目的而设计的组织的结果，都只能被认为是一种行为或同一意志的一部分，就像决定动物本身存在的意志一样；因为，无论创造动物的人是仁慈的还是邪恶的，如果动物存在的话，这些能力就一定是被赋予的。因此，属于这种描述的动物特性并不能严格证明上帝的善良：它们可以

证明神的存在；它们可以证明神具有高度的权力和智慧；但它们并不能证明神的善良：因为它们必然存在于任何能够持续的创造物中，尽管我们可以假设，这样的创造物可能是由一个以痛苦为观点的存在物创造的。

但是，有一类属性，可以说是从明确指向幸福的意图中附加出来的；一种给予幸福生活的意图，有别于提供生存手段的一般意图；这就是，在就个人或物种的保存而言，不需要快乐能力的情况下，或者在本可以通过痛苦的作用来达到目的的情况下，快乐能力的附加。对各种并非生命所必需的物品之规定，只是为了满足我们的享乐；以及赋予生命必需品本身的特性，使它们既有助于享乐，也有助于保存生命；这都表明，除了赋予生命以存在之外，还有更深远的目的。

一个例子就能说明这一切。假设动物的生命需要食物的支持，那么就必须为动物提供适合获取、接收和消化食物的器官。此外，还必须让动物在感觉的驱使下发挥其器官的作用。但是，饥饿的痛苦可以做到这一切。为什么要给进食行为添加快乐，给食物添加甜味和回味呢？为什么要有一种新的、适当的感觉来感知快乐？为什么桃子的汁液涂在上颚上，与涂在手掌上对上颚的影响如此不同？在我看来，除了造物主的纯粹仁慈之外，没有什么可以解释这种体质。进食是必要的，但进食所带来的愉悦却不是必要的；这种愉悦不仅取决于我们拥有不同于其他事物的味觉，还

取决于味觉所在器官的特殊状态，取决于器官对事物的完美适应，任何一个碰巧经历过发烧时经常出现的味觉失调的人都会承认这一点，因为在发烧时，每一种味道都是不规则的，每一种味道都是糟糕的。

【参见巴尔盖博士的《神恩论》中对这一主题的论述。我认为，这位优秀的作者首先提出了这个问题，而且几乎是以这里的措辞提出的。在这个标题下的其他一些观点也摘自该论文。】

提到味觉的满足，可能有人会说，我们选择了一个微不足道的例子。我不这么认为。对人类来说，味觉是一种享受；但对野兽来说，我认为味觉是非常重要的。一匹自由的马，醒着的大部分时间都在吃东西。对牛、羊、鹿和其他反刍动物来说，这种乐趣是加倍的。它们的全部时间几乎都用来吃草和嚼草。如果有一些动物，比如吞食鱼类，它们把猎物整个吞下，而且一下子就吞下了，似乎没有任何时间去咀嚼或回味口中的味道，那么这是否是一种不可能的猜测，即它们的味觉部位在胃里，或者至少是说，食物在胃里溶解的过程中伴随着一种快感，不管这种快感是不是味觉，而这种溶解一般都进行得非常缓慢？盛宴持续的时间和消化的时间一样长。

在寻找论据时，我们不必坚持我们的例子的相对重要性；因为这一观点同样适用于所有其他感官，或至少三种感官。如果没有和

谐，听觉的必要目的可能就得不到满足；如果没有芬芳，嗅觉的必要目的可能就得不到满足；如果没有美丽，视觉的必要目的可能就得不到满足。现在，“如果神对我们的幸福或苦难漠不关心，我们就必须把我们感官接受快乐的能力和适合激发快乐的外物的供应都归因于我们的幸运（因为这种假设排除了一切设计）”。我认为这是两种幸运，因为它们是不同的东西，但都是必要的：感官已经形成，应用于它的物体可能不适合它；物体已经固定，感官可能不与它们一致。这里需要一种巧合，这是任何意外都无法解释的。关于这个问题，有三种可能的假设。第一，感官的原始构造是为了适应对象；第二，对象的原始构造是为了适应感官；第三，感官的构造是这样的，它能够普遍地或在一定范围内，通过习惯和熟悉，使每一个对象都令人愉快。无论我们采用其中哪一种假设，其结果都证明了大自然的创造者是深思熟虑的仁者。如果我们从任何感官中获得的愉悦取决于感官与感官所感知的属性之间最初的一致性，那么我们从经验中知道，对于赋予我们周围物体的特质，这种调整不仅要求从这些物体可能具有的无穷无尽的各种可能特质中进行选择和挑选，而且还要求在程度上进行配比，因为强度的过度或缺陷会破坏感知，其程度几乎不亚于特质的种类和性质上的错误。同样，感觉本身的迟钝或敏锐程度也不是任意的，而是为了保持这里所说的一致性，需要与印象的强度完全一致或接近一致。感觉迟钝是老年人的主诉。发烧的人，我相信大多数癫狂的人，都会因为先天性的敏锐而经历巨大的折磨。感受力的增强和减弱同样会导致疾病和痛苦。

从昆虫选择食物的过程中可以观察到，动物的感官和它们的目标之间存在着特定的一致性，这种学说得到了有力的支持。有些昆虫只吃一种植物或动物，而不吃其他植物或动物：有些毛虫只吃卷心菜，有些只吃黑醋栗。吃藤蔓的毛虫会在接骨木上饿死；吃茴香的毛虫也不会碰玫瑰丛。有些昆虫只吃两种植物或动物。有些昆虫又表现出强烈的偏好，让人有理由相信，虽然它们可能是被饥饿驱使去吃其他植物，但它们是受味觉的愉悦所引导，只吃几种特定的植物：而这一切，似乎都与习惯或模仿无关。

但是，如果我们接受第三种假设，甚至把它推而广之，把与这个问题有关的一切都归因于习惯（就像在某些物种中，特别是在人类物种中，有理由归因于某些东西一样），我们面前就会出现一种动物的能力，这种能力也许并不亚于另一种方案所采用的原生的一致性，是值得钦佩的。我们无法证明，经常应用于感官的东西当然会变得合乎感官的需要，这是自然界任何固定必然性的结果。就其存在而言，它是感官结构的创造者（上帝）为感官提供的一种调适能力，是感官完美的一部分。

无论我们以何种方式看待感官，它们似乎都是特殊的天赋，不仅有助于保存生命，还能带来快乐。但是，我们通常所说的感官本身可能远远不是享受的唯一载体，或者说我们的整个身体结构都是为了同样的目的而设计的。我们有许多最愉快的内部感觉，几

乎与五种感官中的任何一种都无关。一些生理学家认为，所有的分泌物都是令人愉悦的；在健康的情况下，没有任何外部可指定的对象来激发我们的愉悦感，我们从生命本身中获得的愉悦感是我们体内分泌物顺利进行的结果。所有这些都可能是真的；但如果真的是真的，除了造物主的意愿之外，还能找出什么理由呢？有人可能会问，为什么任何事物都是一种快乐呢？我不知道该如何回答这个问题，只能把它归结为一种安排。我们无法用简单和原始的感知来解释我们的快乐；即使假定有身体上的感觉，我们也很少能用次要和复杂的形式来解释它们，因为它们被冠以消遣之名。我从未见过一个运动家，能告诉我运动的内容是什么；他能把运动归结为它的原理，并说出这个原理。我自己也是钓鱼的忠实追随者，在钓鱼的欢快孤独中，我度过了一生中最快乐的时光；但直到现在，我也无法找到钓鱼给我带来快乐的源泉。

“quantum in rebus inane!”这句话无论是用在我们的娱乐上，还是用在我们更严肃的追求上（事实上，它有时也同样属于严肃的追求），总是一种不公正的抱怨。如果琐事能吸引人，如果琐事能让我们快乐，那么这个实验所建议的真正反思就是对大自然满足和享受的倾向的反思；换句话说，这就是大自然的创造者对他敏感的创造物的善意。

理性天性本身所表现出的特质也有助于证实我们的立场是正确的。人类的理解力通常比单纯的生存能力要强得多。为自己选择

和追求自己选择的目标所带来的快乐，似乎应该是快乐的最初来源。从伟大、美丽或新奇的事物中得到的快乐，从模仿中得到的快乐，或从自由艺术中得到的快乐，在某种程度上，不仅是附加的（即并非基本生存的需求），而且是不混合的快乐，没有任何努力来平衡它们（即并不需要辛苦）。

我不知道我们对财产的依恋是否不仅仅是理智的驱使，甚至不仅仅是联想的结果。财产对任何对象都有一种魅力。它是我们的第一个抽象概念；它与我们的联系最紧密、最长久。它让孩子喜欢它的玩物，让农民喜欢他的小屋，让地主喜欢他的庄园。它提供了前景和风景。它让每个人学会在自己的环境中发现美，而不是觊觎远处的美景。它赋予平原和沼泽以豪迈和壮观，赋予粘土和丘陵以色调和色彩。

所有这些考虑都有助于我们的第二个命题。读者现在应该记住我们的两个命题。这两个命题是：第一，在绝大多数情况下，人们所感知到的机械装置，其设计都是有益的；第二，神灵给动物的感觉增添了快乐，而这种快乐超出了任何其他目的所必需的；或者说，只要是必要的目的，本来是可以通过痛苦的作用来实现的。

只要这些命题能够成立，我们就有权赋予神以仁慈的特性：由于仁慈所针对的对象是无限的，也就是不可估量的巨大数量，因此，神的仁慈必定是无限的仁慈。

关于邪恶（苦难）的起源，还没有发现一种普遍的解决办法；我的意思是，没有一种解决办法能够适用于所有的投诉案例。最全面的办法是从一般规则的考虑中产生的。我认为，我们可以毫不费力地承认以下四点：第一，按照一般规律进行的自然秩序可能会给宇宙带来重要的好处；第二，一般规律，无论其设定和构成多么完善，经常会相互抵触和交叉；第三，由于这些抵触和交叉，经常会产生一些特殊的不便；第四，假设这些不便在某种程度上发生在自然界的作品中，这与我们的观察是一致的。这些观点都是可以接受的；而且我们还可以断言，我们所熟悉的一般规律都是为了达到有益的目的。另一方面，我们根本不了解其中的许多规律，或者我们完全无法追溯它们的分支和运作；这种无知的后果是，它们作为规范我们行为的措施，对我们来说并不重要。对它们的保护可能在其他方面或对其他生命具有重要意义，但我们却不知道它们的价值或用途；因此，我们也不知道在什么时候，以及在多大程度上，它们可以或不可以被主宰一切的仁慈意志所中止，或其影响可以或不可以被搁置，而不会招致比可以避免的更大的祸害。因此，对普遍规律的思考，尽管可能与邪恶起源的问题非常接近（我认为确实如此），但却依赖于与我们的能力不相称的观点，以及我们所不具备的知识。它的作用与其说是为我们的困难提供明确的答案，不如说是为了说明这个问题的模糊性。然而，当我们同意上述命题作为原则时，无论我们在应用中发现什么不确定性，我们都有理由相信，那些我们无法提出任何特殊

原因的明显的恶的情况，是由更普遍的原因所支配的，这些原因在第二原因的顺序中处于更深的位置，并且因此与我们的距离更远。——Balguy on the Divine Benevolence.

关于不完美的学说，或称之为不完美之恶的学说，与前者一样，是建立在对普遍自然的看法之上的。该学说简述如下：“可能的情况是，不同种类的敏感生物比同一种类的敏感生物能更好地补充造物。同样，由不同等级的生命逐级递增，也比由具有同等完美程度的生命逐级递增要好。现在，这种生命的分级意味着不完美的分级。没有任何一个等级可以理直气壮地抱怨它在等级中的位置所带来的不完美，除非它可以抱怨自然界指定了一个存在等级；对于这种指定，似乎有智慧和善良的理由。”

同样，在无生命的物体中，有限性或可转化为有限性的东西永远不会成为公正的抱怨对象，因为如果它永远如此，它就会永远如此：我们的意思是，我们永远不能合理地要求事物应该更大或更多，因为无论数量或数目是多少，我们都可以提出同样的要求。

在我看来，人类的理智似乎已经默认了这些理由，以至于当我们清楚地认识到这一类的罪恶（灾祸、祸患）时，我们很少抱怨它们。因此，我要补充的是，我们不应该抱怨其他一些罪恶（灾祸），因为这些罪恶（灾祸）与公认的不完美的罪恶（灾祸）有着同样的理由。我们从不抱怨地球太小；如果地球再小一点，我们也不

应该抱怨。但是，对我们来说，地球变小和地球的一部分不适合居住之间的区别在哪里呢？一个岛屿上的居民可能会因为岛屿的某些部分不适合居住而抱怨，抱怨它的岩石、沙滩或沼泽；但没有人认为自己有权抱怨，仅仅因为岛屿没有比它目前的尺寸大。然而，这些都是同样的悲伤。

以上是对这一重大问题的两种形而上学的回答。只要它们建立在正确的推理基础上（我认为它们是正确的），它们就不会因为是形而上学而变得更糟。因此，当我们的推测局限在一个较窄的范围内时，也许会更好用。

下面的观察结果就是这种更有限但更确定的观察结果。

关于身体上的疼痛，主要的看法无疑是我们已经提出过的，并且已经论述过的，即“它很少成为谋划的目标；当它成为谋划的目标时，谋划最终也是好的”。

不过，还可以补充一点，在毁灭手段上附加疼痛是一项有益的规定，因为它能教人警惕和小心；既能让人意识到危险，又能激励人们做出必要的努力来保护自己。寒冷国家的居民通过冻伤肢体的例子就可以知道，由于缺乏疼痛对危险的及时提示，有时会产生恶果。我曾与因此而失去脚趾和手指的病人交谈过。他们普遍告诉我，当时他们完全没有意识到任何局部的不适。我听到有些

人说，当他们在工作时，他们的处境和空气状况都不令人不快。他们没有感觉到疼痛，也没有怀疑有什么不测，直到他们在取暖时才发现自己的一些四肢受到了致命的伤害，但为时已晚。我说，这说明了疼痛的用途，我们需要这样一种监测器。我还相信，这种用途比我们想象的或现在能够追溯到的还要远；我们和所有动物的许多有益的行动习惯，都要归功于或曾经归功于令人不快的感觉，但这些感觉已经变得如此熟悉，以至于不容易追溯到它们的起源。

疼痛本身也不是没有缓解的办法。它可能很剧烈，也可能很频繁，但很少既剧烈又持续很长时间：它的停顿和间歇成为一种积极的快乐。它能让人在轻松的间歇中获得满足感，我相信很少有享受能超过这种满足感。一个人从结石或痛风的发作中恢复过来，在这段时间里，他所拥有的感受是不受干扰的健康所无法给予的。这些感觉可能是花钱买来的，但仍应与价格相匹配。事实上，是否能以高价买到，取决于疼痛的持续时间和紧迫程度。我不敢肯定，一个人在四五十个小时中，忍受一两个小时的适度的身体不适，就不会有所收获。有两个非常普遍的现象支持这种观点：其一是，疼痛的缓解会使经历者对缓解者和缓解工具表达出更强烈的满意和感激之情，这比任何其他类型的好处都要强烈；其二是，病人的精神并不会随着其痛苦的严重程度而消沉；相反，他们似乎不是因为疼痛，而是因为疼痛的停止，甚至是减轻所带来的高度舒适感而被唤醒和支持；他们津津有味地品尝着这种舒适感，

这种舒适感使他们在疾病所带来的混杂的感觉中得到了某种精神上的满足。

与身体疼痛相关的可以被认为是身体疾病，无论是否疼痛。很少有疾病是致命的。我面前有附近一家药房的账目，上面记载了六年来的经验如下“收治6420人，治愈5476人，死亡234人”。我想这与其他类似机构的数据基本一致。现在，在所有这些病例中，一定有一些病症被感觉到了，否则病人是不会申请治疗的；然而，我们看到，在被提出来的病症中，有多大比例的病症已经屈服于适当的治疗，或者，更有可能的是，病症已经自行停止了。我们把这些经常痊愈的病症，以及没有痊愈的病症，归功于我们天性中的两种恩惠。其一，她在一定的范围内工作；允许在一定的纬度内保持健康，而在纬度范围内，健康只会逐渐减弱。不同数量的食物、不同程度的运动、不同的睡眠时间、不同状态的空气，都与拥有健康相适应。同样，分泌物和排泄物、身体的许多内部功能以及大多数内脏器官的状态也是如此。它们可能会有很大的变化，不仅不会破坏生命，也不会造成很大的不便。我们的天性还有一个更值得我们信赖的特性，那就是当它发生紊乱时，会不断努力使自己恢复正常。体液似乎拥有一种分离和排出混入其中的有害物质的能力。在爆发性发烧中，体液通过一种西登纳姆（Sydenham）所说的“脱泡”（desumation）作用，在某种程度上类似于发酵液使酵母浮出水面的肠道作用。至于固化（消化），当它们的作用受到阻碍时，不仅会在阻碍消除后立即恢复作用，

而且还会与阻碍做斗争。在困难和混乱的情况下，它们会采取一种尽可能接近真实的行动。

致命疾病的最大作用是让我们与死亡和解。死亡的恐怖证明了生命的价值。但是，疾病有能力减轻甚至消除这种恐惧；它以一种奇妙的方式做到了这一点，而且常常是以一种温和而不易察觉的渐变方式。每一个被安排去观察它的人，当他把病床上对死亡的看法与不久前在健康状态下面对死亡时的那种令人心碎的惊恐相比较时，都会对自己身上发生的变化感到惊讶。一个即将被处死的人的感觉，与一个病人在病危时的平静，两者之间没有任何相似之处。对他来说，死亡只是一长串变化中的最后一个；在他经历这些变化的过程中，他可能不会经历任何冲击或突然的转变。

死亡本身，作为一种转移和继承的方式，与我们动物世界的整个秩序息息相关，以至于这个世界上几乎所有的东西都必须改变，才能没有死亡。同样，把对死亡的恐惧和对生命的享受分开，或者把对死亡的恐惧和理性天性分开，似乎也是不可能的。在很大程度上，动物因其能力的低下而免去了这方面的忧虑；或者说，它们对死亡的忧虑似乎只足以让它们采取保命的手段，而不会有更大的作用。但是，人类是否愿意以牺牲那些使他能够展望未来的精神力量为代价来购买这种豁免权呢？

死亡意味着分离：失去我们所爱的人必然伴随着痛苦。对于野蛮

的动物来说，大自然似乎已经暗中为它们提供了某种救济，使它们能够在亲情破裂时得到解脱。在它们对后代的本能和后代对它们的本能中，我常常惊讶地发现，它们爱得多么热烈，忘得又是多么快。因此，人类忧伤的顽固性（时间最终也会软化这种顽固性）可能在某种程度上与我们的理性或道德本性有关。然而，有一点是清楚的，那就是我们最好拥有情感——这么多美德和这么多欢乐的源泉，尽管它们会受到生活中的偶然事件以及死亡的干扰，而不是因为缺乏情感而沦落到自私、冷漠和沉默寡言的境地。

在其他外在的罪恶中（我们仍然局限于所谓的物理或自然罪恶），有相当一部分属于以下观察的范围：人类满足的最大原则是交往。已故的塔克先生在他的著作中多次提到被动的快乐和主动的快乐之间的区别。我相信，每一个细心观察人类生活的人都会同意他的观点，即无论我们被动的感觉偶尔多么令人感激，但构成满足感的并不是这些，而是我们的后一类快乐；这些快乐提供了适度的、杂乱的、有规律地享受，而幸福就在于这些享受，有别于糜烂。现在，对于合理的职业，换句话说，对于满足的生存的材料，如果我们必须做的事情对我们的努力来说绝对不切实际，或者如果它们太顺从我们的使用，那么就没有地方可去了。一个世界，一边是优势，一边是困难、匮乏和不便，是自由、理性和积极天性的适当居所，是最适合激发和锻炼他们能力的地方。他们必须面对的对象折射性本身就有助于实现这一目的。一个什么都不依赖于我们自己的世界，无论多么适合想象中的人类，都不适合

人类。他们的技能、审慎、工业；他们的各种艺术，以及他们的最高成就，即使不是最高的，也是最永久的满足，都是从这些应用中获得的，如果事物可以由我们的意志来塑造，或者自己主动地顺应我们的观点和愿望，那么它们就会变得无足轻重。现在，我们正是在这种折射性中，发现了物质邪恶的种子和原则，因为它产生于我们的外部事物。

民事弊端，或者说民事生活中的弊端，要比身体上的弊端更容易处理；因为它们的程度实际上要小得多，而且还因为它们是一种必然的结果，不仅来自我们的天性，而且来自这种天性的一部分，而没有人会希望看到这种天性被改变。情况是这样的：每个国家的人类都会繁衍到某一危难时刻。在不同的国家或时代，这一点可能会有所不同，这取决于每个国家或时代的既定生活习惯。它也会随着本国生产或其他国家供应的粮食数量的变化而变化，以便容纳更多或更少的居民。但总会有这样一个点，物种也总会繁殖到这个点。物种繁衍的顺序类似于几何级数。即使在最有利的情况下，供给的增加也只能采取算术级数的形式。由此可见，人口总是会超过供给，会越过富足线，并会继续增加，直到因难以获得温饱而受到抑制。

一个国家的居民似乎不可能都生活在富裕的环境中。因为如果这样做了，他们中间就会出现这样的婚嫁现象，在几年之内就会完全改变事态的面貌；也就是说，会使那些满足国家自然或习惯需

求的物品的消费增加到如此稀缺的程度，以至于大部分居民不经过艰苦的努力就无法购买到这些物品，或者在这些物品的不同种类中，除了最容易生产的之外，无法购买到任何种类的物品。事实上，这就是所有国家社会大众的状况；这种状况似乎是不可避免的，因为人类和所有动物一样，为物种的延续和繁衍做出了规定。

然而，只要知道人口的增长自然会伴随着社会的进步，我们就不必对任何公共服务的努力感到沮丧。如果一个民族的状况得到改善，其结果要么是平均幸福指数提高，要么是更多的人享受到幸福；或者，最有可能发生的是，这两种效应同时发生。大自然可能对这两种情况都有一定的限制，但这些限制是世界上任何一个国家都尚未达到的，甚至是尚未接近的。

当我们说到限制时，我们只涉及动物的需求。人类幸福的源泉、手段、辅助工具和增益，是可以交流的，不受人数限制；一千个人和一个人一样能够拥有。这些源泉来自于温和的政府，而不是专制的政府，无论是民事政府还是家庭政府；这些源泉来自于宗教；这些源泉来自于安全感；这些源泉来自于美德、节制、谨守、秩序的习惯；最后，这些源泉来自于有良好引导的品味和欲望，而不是折磨人的、有害的、矛盾的、得不到满足的、无法满足的激情的支配。

【参见晚期人口论文中对这一主题的阐述。】

公民生活中的区别很容易被那些坐在这些区别之下的人视为罪恶，但在我看来，这并没有什么道理。

首先，较高的生活条件理应带来的好处，其价值与大自然赐予的好处不成比例。大自然的恩赐总是胜过财富的恩赐。例如，健康有活力比辛辛苦苦好多少；美貌比衣着好多少；食欲、消化和肠胃的宁静比所有的烹饪研究好多少，或者比最昂贵的强迫或牵强附会的美食汇编好多少？

大自然有一种强烈的均衡化倾向。习惯是大自然的工具，是一个伟大的平衡器；它所引起的熟悉感，使我们的快乐和痛苦都失去了优势。习惯使我们处于安逸之中，无法走得更远（而进入危险区域）。因此，就感官所能得到的满足而言，其差别与机制绝不成正比。是的，就过量产生损失而言，拥有得多的差异是在错误的一边。

我们没有必要争辩说，财富带来的好处是零，（在适当的规章制度下，这些好处肯定是相当可观的），而只是争辩说，财富带来的好处并没有超过其应有的程度。金钱是人类劳作的甜味剂，是强制的替代品，是劳动与自由的调和剂。此外，它还能激励人们在所有项目和事业中积极进取，在最有益的艺术和职业中勤奋工

作。如果富裕的生活对幸福毫无助益，如果富裕的生活仅仅是供应生活必需品，如果这个秘密被人发现，我们就有可能失去目前通过这个重要媒介获得的大部分用途。不仅社会生活的安宁会因为人们缺乏关注私人事务的动机而岌岌可危，而且所有人从各自职业的成功中获得的满足感（这种满足感共同构成了人类舒适生活的主要部分）也会因为其原则而荡然无存。

关于地位，因为它有别于财富，无论地位是赋予他人权力，还是赋予仅适用于感性和想象的荣誉，事实是，在人生的阶梯上不断攀升所获得的东西，并不足以吸引那些从事导致提升的追的人的努力，而这些追求一般都是应该鼓励的。这种区别与其说是一种享受，不如说是一种竞争，其作用就在于促进竞争。正如有人正确指出的那样，为公众服务有利的不是市长大人在马车里的感受，而是学徒注视着他时的感受。

当我们接近人类伟大的顶峰时，在个人舒适度方面，善与恶的比较变得更加困难；甚至允许野心带来一切乐趣。诗人问：“什么是伟大，什么是力量？”哲学家回答说：“约束和瘟疫：et in maximâ quâque fortuna minimum licere”。在这个问题上，有一个非常普遍的错误误导了人类的观点，那就是：从普遍意义上讲，权力是令人愉快的，服从是令人痛苦的。在人类事务的一般发展过程中，与此相反的观点更接近事实。命令让人焦虑，服从让人轻松。

人为的区别有时会促进真正的平等。无论是世袭的，还是对官职的敬意，或是公众舆论对特定职业的尊重，它们都有助于对抗因财产而产生的巨大而不可避免的区别，而在没有其他区别的地方，这种区别是最霸道的。财产的性质决定了它不仅分布不均，而且数量众多。公共法律的制定应尽可能有利于财产的扩散。但是，法律所能做的一切，只要符合应由臣民管理其财产的程度，就不足以抵消这种趋势。因此，贫富差距必须始终存在；如果不允许有任何借口来反对贫富差距，这种差距就会更加明显。

因此，只要不伴有损害或压迫社会其他成员的特权，那么，即使是最贫困的阶层也可以忍受这些罪恶（如果一定要称之为罪恶的话），而对他们的生活舒适度影响甚微。

人类因个人的邪恶和残忍、因专制地行使权力、因反抗公正的权威、因战争、因民族嫉妒和竞争而导致国家毁灭，或因个人或社会的其他不当行为而相互造成的祸害，都可以归结为人作为自由人的特性。自由行为主体就其本质而言，包含着被滥用的责任。然而，如果你剥夺了人的自由行为主体，你就颠覆了他的本性。你可以从他身上获得秩序和规律，就像你可以从潮汐或季风中获得秩序和规律一样，但你却终结了他的道德品质、美德、功绩、责任感，以及对理性的真正运用。此外，我们还必须注意到，即使是人类的坏品质，也有其好品质的根源。情况是这样的：人类的激情或者是人类幸福所必需的，或者是能够使人类幸福的；而

且在绝大多数情况下，事实上使人类幸福的。这些激情是强烈而普遍的；如果不是这样，也许就不能达到目的。但是，当需要涉及特殊情况时，强势和笼统如果任其发展，就会变成过度 and 误导。人类的恶习（无疑是许多苦难的根源）似乎就是从这种过度 and 误导中产生的。这一论述在向我们展示恶习的原理的同时，也向我们展示了理性和自治的范围；也向我们展示了从宗教的帮助中可以获得的一切支持的需要；它展示了这一点，而没有诉诸于人类体质中的任何原生的无偿的恶意。休谟先生在其遗著《对话录》中对游手好闲或厌恶劳动（他说这是人类所遭受的相当一部分罪恶的根源）确实断言，游手好闲只是一种坏习惯。但是，他是如何区分游手好闲和贪图安逸的？他是否确信，个人的贪图安逸不是社会安宁的主要基础？我相信，人们会发现，在每个社会中，都有一大类成员，他们的闲散是他们身上最好的品质，是对其他坏品质的纠正。如果有可能在每一种情况下都给勤奋以正确的决心，我们就永远不会有过多的勤奋。但如果人要自由，这（被迫的勤奋）是不可能的。如果没有自由，就没有什么比无休止的、普遍的、孜孜不倦的活动更危险了。在民事世界和物质世界中，都是“无形”使事物各就各位。

自然神学一直被这个问题所困扰：为什么在一个至高无上的仁慈意志的支配下，世界上会有这么多偶然的表象？

这个问题的全部范围都超出了我们的能力范围：但是，与邪恶的

起源一样，我们并不缺少在特定情况下似乎具有相当分量的答案，而且还包含了相当多的情况。

I. 设计之中必有偶然：我们的意思是说，没有设计的事件必然产生于对有设计的事件的追求。一个人去约克，遇到另一个人去伦敦。他们的相遇是偶然的，是意外的，因此会被称为意外，也会被认为是偶然，尽管他们相遇的旅程都是经过设计和深思熟虑的。尽管相遇是偶然的，但在假设上却是必然的，（这是唯一一种可以理解的必然：）因为，如果这两段旅程是在同一时间开始的，并且以它们事实上开始和进行的方向和速度进行，那么相遇是无法避免的。因此，相遇的偶然性并不存在。同样，尽管双方出发时的任务都是最无辜或最值得称赞的，但相遇也可能是最不幸的。结果可能是不利的，但这并不影响适当的目的地，因为火车就是为了这个目的而开动的。虽然没有一个原因的行为是没有良好目的的，但像这些意外后果可能是好的，也可能是坏的。

II. 偶然性的出现总是与观察者的无知成正比。模具的铸造和手表一样，都遵循着运动的规律；然而，由于我们可以通过手表的工作和运动来追踪这些规律的运行，而无法通过模具的摇动和抛掷来追踪这些规律（尽管规律是相同的，并且在两种情况下同样适用），我们就把模具数字的翻转称为偶然，把手表机械指数的指向称为有序，或者用某种排除偶然性的名称来称呼。在那些取决于自由而理性的行为主体的意志的事件中，情况也是一样。陪审

团的裁决、法官的判决、议会的决议、有争议的选举结果，或多或少都会带有偶然性，或多或少都会成为赌注的对象，这取决于我们对影响商议的原因的了解程度。不同之处在于观察者的信息，而不在于事情本身；在所有提议的情况下，事情本身来自于智慧、思想、谋略和设计。

现在，当这个造成偶然性的一个原因，即观察者的无知，被应用到神的运作中时，我们不难预见，这一定会带来多少困难和看似混乱的结果。只要想一想神灵，就会知道他的谋划可能，或者说必须，包含多么丰富的对象，多么遥远的时间，多么广阔的空间和行动。难道我们会奇怪，在这样一个头脑中蕴藏的目的中，只有那么一小部分为我们所知吗？因此，我们只需记住，我们的信息不足，世界上就会有大量的表面偶然性。

III. 在各种各样的情况下，以及在包含许多细分情况的情况下，由于许多原因，事件的发生似乎是偶然的，或者更恰当地说，似乎是随机的，而不是根据任何可观察到的规则。即使在人类的安排中，这种情况也并不少见。每个人在公共会议中的位置和优先权可以通过抽签决定。工作和劳动可以分配。任务和责任可以分配给兵役和不同的驻地。供给的分配可以像水手食堂那样通过抽签进行；在某些情况下，恩惠的分配也可以通过抽签进行。在所有这些情况下，人们似乎都承认，允许偶然事件发生的好处，要优于监管所带来或可能带来的好处。同样，在所有这些情况下，

尽管事件是以偶然的方式发生的，但它们是通过任命而发生的。

在其他不以人的意志为转移的事件中，这种偏好不确定性而非规则性的理由似乎更加充分。例如，人的生命周期不确定似乎是一种权宜之计。如果死亡遵循任何固定的规则，就会使那些远离死亡的人产生一种安全感，从而导致最大的混乱；而那些接近死亡的人则会产生一种恐怖感，就像死刑犯在行刑前夜所感受到的那样。但是，死亡是不确定的，年轻人有时会死，老年人也会死。此外，如果死亡从来都是突然的，那么健康的人就不会对生命过于自信。强壮和好动的人最需要得到警告和约束，否则他们会毫无顾忌地活着。另一方面，如果猝死非常频繁，那么持续的危险感就会极大地影响我们的安逸和享受，而且人类的生活对于其所属的事业和利益来说也会过于不稳定。无论是依赖我们自己的生命，还是依赖与我们有联系的人的生命，都不足以开展人类社会的正常工作。因此，死亡的发生方式既能达到告诫的目的，又不会破坏人类事务必要的稳定性。

疾病是死亡的先驱，它在偶然的表象下袭击我们，与死亡时间本身的不确定性有着同样的原因。

季节是规律性和偶然性的混合体。它们的规律性足以让人产生期望，而它们在相当程度上的不规律性，又促使土地耕种者必须亲自参加、积极行动、提高警惕、防患于未然。正是这种需要造就

了农民，使土地的收益在所有者和占有者之间分配，通过要求权宜之计、增加就业和奖励支出，促进了农业艺术和农业生活，而农业生活是所有生活方式中最好的，最有利于健康、美德和享受。我相信，事实上，在土壤最肥沃、四季最恒定的地方，土地耕种者的境况也最堕怠。因此，不确定性有它的用处，甚至对那些有时抱怨最多的人来说也是如此。匮乏的季节本身并非没有好处。它们能激发新的努力；它们能使人们的智慧和巧思发挥作用；它们能促进农业和经济的发展；它们能促进对公共资源的调查和管理。

同样，人类社会之所以存在财富和地位的巨大差异，不仅因为这些东西的获得程度不同，而且在人生的起步阶段就存在差异，这是很有道理的。例如，为了满足公民生活的各种需求，每个公民社会的成员之间应该存在教育的多样性，而这种多样性只能属于最初的环境多样性。既然这种差异应该从生命的一开始就存在，那么，根据假设，这种差异必须先于它所涉及的人的优点或缺点，那么，除了偶然性之外，还能有其他更好的办法吗？亲子关系就是这样一种偶然性：然而，它却是一个决定性的因素，在一般情况下，它决定了每个人在公民生活中的地位，以及与公民生活的区别相关的一切。父亲的财富或荣誉传给儿子，这可能是一个有益规则的结果；而且，似乎还有一个更必要的规则，即父母的低贱或劳苦状况传给他的家人；但就继承人本身而言，这只是彩票中的一张抽奖券。因此，命运的不平等，至少是其中最重要的部

分，即那些从我们出生起就伴随着我们、并取决于我们的出生的不平等，可以任由机会来决定，而没有任何正当的理由去质疑一个最高的命运安排者的摄政权。

但是，不仅是天赋（由于情况所迫，捐赠必须是礼物），甚至是公民利益的获得，也许在相当大的程度上，都应该听凭机会的摆布。有些人想让所有贤德的人都富裕起来，或者至少摆脱贫困的弊端，但我想，他们并没有意识到这样做的后果，即所有穷人都必须是邪恶的。而这样一个社会如何才能服从于政府，还没有得到证明；因为穷人，也就是那些通过不断的体力劳动来谋生的人，仍然必须构成社会的主体；否则，生活中必要的劳动就无法进行；人类在文明状态下，尤其是在高雅状态下，需要做的工作就无法完成。

社会生活的迫切需要不仅需要外部环境的多样性，还需要不同能力、品味和脾气的混合，这似乎也是事实。活跃与沉思、躁动与安静、勇气与胆怯、野心与满足，甚至懒惰与沉闷，这些都是世界所需要的，都有助于人类事务的顺利进行，就像船舵、风帆和压舱物都在航行中发挥着各自的作用一样。既然这些性格需要不同的天赋、不同的性情，也许还有不同的体质作为基础；既然这些性格分散在社会的不同阶层中显然是有利的，那么天赋、性情以及它们所依赖的体质的分配难道能比偶然性更好吗？

表面偶然性的对立面是恒定性和感性的干预；每一种程度的暗中指导都与之相一致。关于恒定性，或者说固定的、已知的规则，我们已经看到在某些情况下是不适用的；而我们没有看到的不便，在其他情况下也可能适用。

关于明智的干预，我们可以说，一个总是和肯定可以区分的天意，既不会比频繁和常见的奇迹更多，也不会比奇迹更少。否则，我们很难判断这会使我们陷入怎样的境地。我们只需要说，这将把我们置于一个与我们所生活的完全不同的环境中。这将是一场彻底的变革。这种变化将深深地影响甚至颠覆整个人类事务。我很容易相信，如果其他情况与之相适应，这样的状态可能会比我们现在的状态更好。这可能是其他生命的状态，也可能是我们未来的状态。但是，我们现在关心的问题是，假设我们的状况在其他方面保持不变，它在多大程度上与我们的状况相一致？在这个问题上，似乎有一些重要的反面理由。举例来说，只要体力劳动在许多方面仍然是人类大部分人所必需的，那么任何对超自然援助的依赖，通过取消那些促进努力的动机，或者通过放松那些培养耐心的习惯，都可能在人类生活中最有用的职业中引入疏忽、不作为和混乱，从而使人类生活本身的状况恶化。

作为道德主体，我们应该经历更大的变化；关于这一点，我们将在下一篇文章中详细论述。

因此，尽管神灵拥有随心所欲地缠绕和扭转从他自身产生的原因的能力，事实上他也会干预，以改变或拦截如果没有这种干预就会发生的结果；但是，他的天意总是以最终的善为基础，他可能会在他的干预的表现方面有所保留，这绝不是不可思议的，这是他为我们的地球存在所指定的计划的一部分，也是与同一计划的其他部分相一致的一部分，或者在某种程度上是同一计划的其他部分所要求的一部分。无论如何，显而易见的是，天意的行使仍有很大的空间，而我们却无法自然地感知到；因为当我们将晦涩应用于规律的中断时，它与我们应用于规律本身的知识的不完善，或者说与这些规律在其各种不可估量的组合下会自行产生的效果，是成正比的。如果有人问，天意学说由于其作用本身的模糊性，对我们的行为不会产生任何实际的影响；尽管我们如此坚定地相信有天意存在，但我们必须做好准备，提供条件，采取行动，就好像没有天意一样；我的回答是，这一点是公认的；我们进一步声称，如此准备，如此提供条件，是与天意的真实性的最完美的保证相一致的：不仅如此，这可能是我们目前信息状况的一个好处，即我们的供应和准备工作不会受到信息的干扰。如果还有人问，如果这个理论既不能改变我们的措施，也不能规范我们的行为，那它还有什么用呢？我再回答说，它的用处是最大的，但它是一种情感和虔诚的学说，而不是（至少是直接的）行动或行为的学说；它适用于人们心灵的慰藉，适用于他们的虔诚，适用于激发感激之情，适用于支持忍耐，适用于保持和加强努力取悦我们的造物主的每一个动机；这些都是大用处。

在人们对人类生活的所有看法中，我认为最合理的看法是将其视为一种试用状态。如果世界的进程脱离了大自然的安排，我不知道除了“事件是偶然发生的”这个答案（如果可以称之为答案的话）所包含的内容之外，还需要寻找其他的解释。但是，既然大自然的机巧明显地显示出有意为之；既然世界的进程和大自然的机巧有同一个作者；那么，由于这种联系的力量，我们就会相信，事件发生的表象与神的设计的假设是一致的。只要它们与这一假设相一致就足够了；毫无疑问，它们可能是一致的，尽管我们无法将它们调和。然而，观察大自然作品的心灵，在这些作品中看到了许多为达到目的而采取的手段，看到了明智的巧妙之计带来的有益效果，看到了最终产生最幸福结果的一连串原因；总之，看到了许多谋略、意图和仁慈；我说，被这些观察所激发的思维习惯所吸引的心灵，很难不把目光转向我们人类自己的状况，而不努力向自己提出某种目的、某种设计，我们所处的状态就是为这种目的、这种设计而适合的，也是为这种目的而服务的。现在，我们断言最有可能的假设是：这是一种道德上的试用状态；其中有许多事情与这一假设相吻合，而与其他假设却不相吻合。它不是一种纯粹的幸福状态，也不是单纯的幸福状态；它不是一种被设计的痛苦状态，也不是单纯的痛苦状态；它不是一种报应状态，也不是一种惩罚状态。它与这些假设都不相符。它更符合这样一种想法，即它是一种旨在培养、锻炼和提高道德品质的条件，目的是为了将来的一种状态，在这种状态中，这些品质在被培养、

锻炼和提高之后，可以通过一种新的、更有利的事物构成，得到它们的回报，或成为它们自己的东西。如果有人说，这是在进行宗教而非哲学的思考，那么我的回答是，如果事实证明，我们的观点越是宗教化，就越有可能包含更多的可能性，那么宗教之名应该不会引起任何反对。在创造敏感的生命时所表现出的仁慈、善意和力量的程度，不仅强烈地支持创造性，而且支持持续的关怀，即支持统治的天意。世界似乎普遍存在着一定程度的偶然性，这就需要与这一假设相协调。现在，坚持天意学说与未来状态学说是一回事，不坚持天意学说又是另一回事。在我看来，这两种学说必须并存。因为，尽管根据其他原则，这种明显的偶然性可能比一般人认为的要多，但只有未来状态才能纠正一切混乱：如果能够证明，混乱的表象与作为准备状态的生命的用途是一致的，或者在某些方面它促进了这些用途，那么，只要这个假设可以被接受，困难的理由就不复存在了。

在人类生活的广阔范围内，也许没有哪一种千差万别的情况不与此处提出的设计有关。美德是无限多样的。一个有理性的人所处的环境，上至最有教养的基督徒，下至最粗野的野蛮人，没有一种环境不为道德的作用提供空间；不为获得、锻炼和展示好的和坏的自愿品质提供空间。健康与疾病、享受与痛苦、富裕与贫穷、知识与无知、权力与臣服、自由与奴役、文明与野蛮，都有其作用和职责，都有助于性格的形成：因为当我们谈到审判状态时，必须记住，性格不仅是被审判、证明或发现的，而且也是由环境

生成和形成的。再好的性格也可能在最压抑、最苦难的命运下生存。一个西印度群岛的奴隶，在他所受的苦难中仍然保持着他的仁慈，就我而言，我认为他是人类中最有资格获得美德奖赏的人之一。这样一个奴隶的好主人，也就是在行使过分的权力时，在任何程度上将自己的利益置于奴隶的舒适之上的人，也同样可能是一个值得嘉奖的人物：但他仍然不如他的奴隶。然而，我所主张的只是，这些命运，尽管从其他任何角度来看都是相反的，但它们都是考验；而且同样如此。这个观点可以适用于其他一切条件；适用于整个天平的范围，甚至连最低的极端也不例外。在我们看来，野蛮人都是一样的；但正是由于我们观察野蛮人生活的距离太远，我们才没有发现他们的性格有什么不同。我毫不怀疑，在这些社会中，道德品质，无论是好的还是坏的，都会像在光鲜亮丽的生活中一样发挥作用，而且它们的种类也同样繁多。至少可以肯定的是，每个人所受到的善待或恶待，更多地取决于他周围的人的选择和自愿行为，而不像在正规的民事机构和公共法律的强制下那样，也不应该那样。同样，让我们把目光转向天平的另一端，即人类享受学习带来的益处和启示之光的那部分，在那里，益处也一直是试用性的。基督教本身，我指的是基督教的启示，不仅是一种祝福，也是一种考验；它是锻炼品格的多种手段之一：那些要求基督教的启示具有普遍性的人，可能会发现他们要求采用一种考验方式，如果不是为了排除其他考验方式，至少也是为了缩小神的智慧为其道德经济的这一部分所指定的考验方式的多样性。

如果这个假设是有根据的，也就是说，如果我们最终或最永久的幸福真的不是取决于我们所处的临时环境，而是取决于我们在其中的行为，那么，人类世界中存在的各种外部环境是以何种方式分配给人类个体的，就比我们通常所允许或理解的更适合于偶然性。卢梭说：“人生是一种试用状态，我们在其中经历什么样的考验并不重要，只要它们能产生效果。在两个对宇宙的道德主宰无动于衷的人中，一个可能受到富裕的锻炼，另一个可能受到贫穷的锻炼。对这两个人处理似乎截然相反，但事实上却是相同的：因为尽管在许多方面，所分配的条件之间存在着巨大的差异，但在一个主要方面却可能没有差异，即它们都是同样的考验；都有各自的责任和诱惑，在一种情况下，其艰巨性和危险性并不亚于另一种情况；因此，如果最终的裁决是根据性格作出的，那么，形成这种性格的环境的最初分配，不仅可以根据公正的原则，而且可以根据平等的原则来加以辩护。因此，除了人类可以抽签决定自己的状况之外，还有什么阻碍呢？他们获得自己的那份能力和机会，就像任何未知的原因，或各种原因的结合，或出于其他目的的原因，可能碰巧把他们安排在一起一样：但事件的发展是由取决于他们自己的，即他们对所获得的东西的应用所决定的。在分配才能时，没有规则可循；没有规则是必要的：在奖励使用才能时，则是最正确的公正。最后的主要区别似乎是，正确使用较多的才干，即较大的信任，会比正确使用较少的才干，即较小的信任，得到更多的奖赏。既然为了其他的目的，在这里有一种

被认可的才能的不平等是合宜的，而且，很可能，在以后也有一种条件的不平等，尽管都是有偿的；那么，有什么规则能适应这种不平等，甚至比这个规则更合乎我们对分配正义的理解呢？

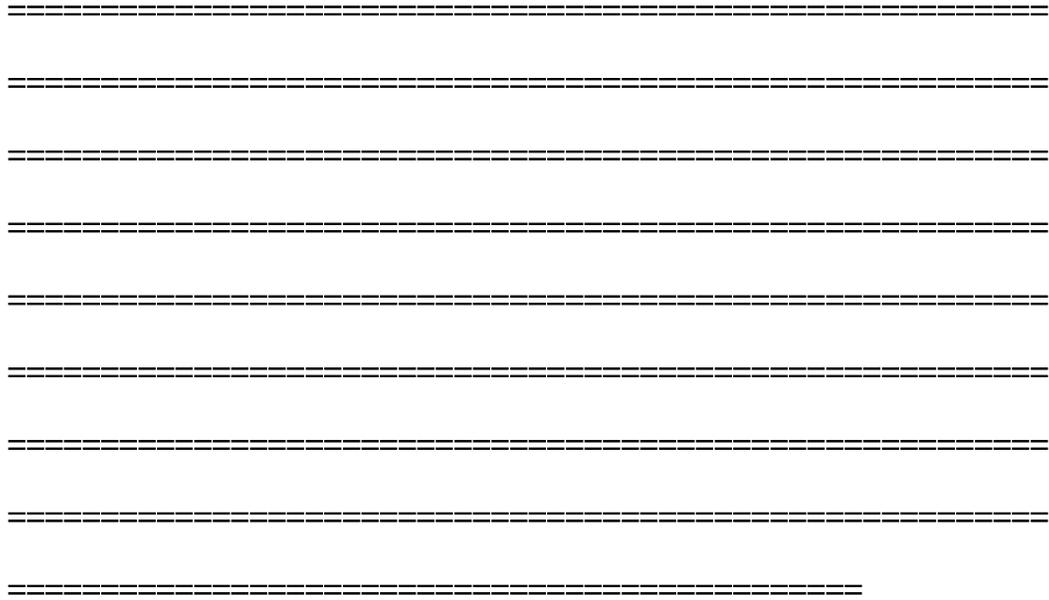
我们说过，伴随着生命的发生和事件而出现的偶然性，不仅不会妨碍生命作为一种试用状态的用途，反而会促进这些用途。

在所有其他美德中，被动美德是最严厉、最崇高的；在所有其他美德中，被动美德也许是最能为神所接受的；很明显，被动美德将被排除在幸福和痛苦经常伴随着美德和罪恶的体制之外。在危难、磨难和痛苦中保持忍耐和镇定；在一切都不利和令人沮丧的时候，坚定地保持我们对上帝的信心和他最终仁慈的依赖；（同样难以保持的是）对他人幸福的热切渴望，即使我们被剥夺了自己的幸福：这些也许是我们道德天性中最完美的品性，在一种公开的报应状态下，是找不到它们应有的作用和目标的；因此，在这种状态下，对邪恶的忍受只能是对惩罚的屈服。

再来：一个人的痛苦可能是另一个人的考验。父母生病的家庭是孝道的学校。家庭生活中的慈善，不仅是这些，还有所有的社会美德，都会被苦难所召唤。然而，苦难要成为减轻痛苦的适当对象，或成为努力减轻痛苦的仁慈的适当对象，就必须是真正的或表面上偶然的。只有在这样的苦难中，仁慈才能发挥作用。因为，如果世界上没有罪恶，只有惩罚，而且是适当的、可理解的惩罚，

那么仁慈只会妨碍正义。与道德政府的管理相一致的是，这些罪恶是无法预防或减轻的，也就是说，无法全部或部分减免，除非由施加这些罪恶的当局或上诉当局或上级当局来减免。这一考虑建立在我们对刑罚正义性质的最公认的理解之上，在神的旨意中可能也有其分量。美德或许是一切目的中最伟大的。在人的整体中，相对美德占了很大一部分。现在，相对美德不仅以邪恶的存在为前提，因为没有邪恶，美德就没有目标，就没有发挥作用的材料，而且邪恶至少在表面上是不幸的，也就是说，是明显的偶然性的结果。因此，生活中的罪恶（灾祸）可能就是根据并为了实现同样的感化计划而出现的。

我已经说过，当我们考虑到宗教因素时，我们常常会发现自然界的困难。因此，从现在要说明的事实来看，我们在今生通常享受的幸福程度，可能比更大程度的幸福更适合考验和试用的状态。事实上，我们对这个世界的喜悦与其说是太少，不如说是太多。尽管我们的快乐是不完美的、破碎的和不稳定的，但它们足以让我们热切地追求它们。对未来状态的憧憬很难让我们保持现状。因此，如果我们被设计成受这种考虑的影响，那么一个更放纵的制度，一个更高的或更不间断的满足状态，难道不会干扰这种设计吗？至少，当这种影响出现在人类面前时，人类应该是容易接受的：世界的状况不应该排除这种影响的作用，甚至不应该削弱这种影响。从宗教的角度来看（无论我们在其他方面如何抱怨），匮乏、失望和饱食并非没有最有益的倾向。



## 第 XXVII 章.

### 结论

在任何情况下，当人们感到自己有可能被各种各样的事物所迷惑时，就一定会把注意力集中在少数几个有力的观点上，或者集中在一个单一的例子。在众多的证据中，只有一个能起作用。如果我们注意到，在任何论证中，几乎没有两个人的思维是固定在同一个例子上的，那么选择的多样性就表明了论证的力量，因为它表明了例子的数量和竞争性。在任何学科中，选择性或单一主题的倾向都是如此普遍，因为没有任何学科，在其全部范围内，其纬度是如此之大，就像应用于证明智慧造物主的自然史一样。

就我而言，我的立场是人体解剖学；从解剖学提供的大量目录中，我很容易举出一些机制方面的例子，如头部转动的枢轴、髋关节白内的韧带、眼睛的滑轮或蜗牛肌、会厌、束缚手腕和脚背肌腱的绷带，手脚的裂缝或穿孔肌肉，肠子与肠系膜的连接，胃部血液的流向，以及整个动物的性别构成。我认为这些例子中没有一个是决定性的；没有一个不是严格机械的；我也没有读过或听说过任何解决这些表象的方法，能在最小程度上动摇我们根据这些表象得出的结论。

但是，对于那些在本书或任何其他书中阅读论证上帝存在的论据的大多数人来说，有人会说，他们只是在他们开始的地方离开了；他们从来没有不知道这个伟大的真理，从来没有怀疑过这个真理；因此，从没有学到新观点的研究中，从不曾需要证明的主题上，似乎并没有获得什么。现在我要回答的是，通过研究，即使是最普遍公认的学说（假定它们是真的），也总能获得以下几点有利的信息，即稳定性和印象。我们最习惯的观点是否坚定，会有考验的时候。在这种情况下，摸清我们的根基，从论据中找到我们所持权威观点的支撑点，就会起到不可估量的作用。在本案中，结论所依据的论据正是一个普遍关注的真理所应依据的论据。”这些论点对没有学识的人的观点和能力是充分开放的，同时，它们又从有学识的人的发现中获得了新的力量和光泽”。如果它们完全是深奥难懂的，就不可能为人类大众所理解；如果它们仅仅是通俗的，就可能缺乏坚实性。

但是，其次，我们从研究中获得的是结论的稳定性，从研究中获得得也是结论的印象。医生告诉我们，吃药和药进入身体之间有很大的区别。在那些应该成为人类行为指导原则的伟大道德命题方面，也存在着类似的差别。同意这类命题是一回事，而正确地吸收其影响又是另一回事，而且是截然不同的事。我认为情况是这样的：也许，几乎每个人都有一种特定的思维方式，当闲暇时，他的思想会从偶尔激起的印象和想法中滑动并陷入其中；也许，这里所说的思维方式比任何其他东西都更能决定人的性格。因此，最重要的是对我们身体的这一特性进行良好的调节。经常或持续默想一个主题，从不同的角度看待一个主题，归纳细节，举出各种例子，运用原则来解决现象，纠缠于证明和结果，才能使思维活动进入任何特定的渠道。至少通过这些方法，我们才有能力控制它。自发思维的轨迹以及对这一轨迹的选择，可能会指向不同的目的，而且可能会根据我们考虑它的目的而显得或多或少地明智地固定下来：但是，从道德的角度来看，我相信，当我说，如果一种思维轨迹比另一种更可取，那就是那种在看待自然现象时始终以最高智慧的作者为参照的思维轨迹时，我是不会被反驳的。把这一点作为我们思想的主宰和惯常情感，就等于奠定了一切宗教的基础。世界从此变成了一座圣殿，而生命本身就是一种持续的崇拜行为。这种变化不亚于：以前，上帝很少出现在我们的思想中，而现在，我们看任何事物时几乎都能感受到它与上帝的关系。每一个有组织的自然体，在它所包含的维持和繁殖的规定中，

都证明了造物主的关怀，明确地指向这些目的。我们四面八方都被这样的身体包围着；仔细观察它们的各个部分，会发现它们奇妙无比；相互比较起来，它们也同样奇妙多样。因此，心灵和眼睛一样，既可以在纷繁复杂中尽情驰骋，也可以专注于研究这门科学的特定领域。无论在哪种情况下，它都会以一种截然不同的方式，以一种截然不同的影响程度，从主体（人）所拥有的职业中走出来，而这种影响程度，与仅仅同意任何可以形成的关于神的存在口头命题，至少是我们周围的人所满意的、我们自己也很容易满意的那种仅仅顺从的同意，将会或能够对思想产生的影响是截然不同的。尤其是，当神灵用自己的言论、自己的思考和自己的推理向人们展示时，人们对神灵的钦佩和敬畏程度，与他人所使用的任何语言所激发的钦佩和敬畏程度相比，可以看出这种差异。大自然的作品只想被人欣赏。当它们被观赏时，它们的一切都会因其伟大而令人惊叹：因为，在我们的发现所涉及的巨大范围内，在一端，我们看到一个智慧的力量在安排行星系统，例如，确定土星的轨迹，或者建造一个直径为二十万英里的环，环绕着他的身体，像一个华丽的拱门悬挂在他的居民的头顶上；在另一端，弯曲一个钩状的牙齿，协调和提供一个适当的机制，用于扣住和重新扣住蜂鸟的羽毛丝。我们有证据证明，这两项工作不仅都是由一个有智慧的行为主体（上帝）完成的，而且是由同一个行为主体（上帝）完成的：因为，首先，我们可以追溯从土星到我们地球的计划的一致性、系统的连贯性；其次，当我们到达我们的地球时，我们可以通过它所支持的所有有组织的、特

别是有生命的对象来追溯这种连贯性。我们可以观察到它们之间的共同关系，以及它们居住的元素之间的共同关系。因此，有一个头脑为所有这些产物规划了，或者至少是规定了一个总的计划。所有的一切都与一个存在（上帝）有关。

我们生活在这个伟大的存在之下。我们的幸福，我们的生存，都掌握在他的手中。我们所期望的一切都必须来自于他。我们也不应该觉得我们的处境不安全。在我们所能观察到的每一个自然界和自然界的每一个部分中，我们都会发现即使是最微小的部分也会受到关注。螻蛄翅膀上的铰链和触角的关节，都是精心雕琢而成的，仿佛造物主别无他求。我们没有看到任何迹象表明，物体的繁多会降低细心程度，也没有看到任何迹象表明，思维的多样性会分散注意力。因此，我们没有理由担心自己会被遗忘、被忽视或被冷落。

无论从哪个角度看，神的存在和特性都是人类所有猜测中最有趣的。然而，最有趣的莫过于它有助于人们相信《圣经》的基本条款。证明世界上一定有比我们看到的更多的东西，这是一个进步。更进一步，我们可以知道，在大自然的无形之物中，一定有一个智慧的头脑，参与了它的产生、秩序和支持。自然神学向我们保证了这些要点之后，我们完全可以把许多我们的研究无法达到的细节留给启示录（圣经）去揭示，这些细节涉及这位存在者作为万物始祖的性质，或者他作为道德管理者的品格和意图；不仅如

此，我们还可以更充分地证实其他细节，虽然这些细节并没有完全超出我们的推理和可能性，但确定性与重要性绝不相等。真正的有神论者会首先倾听任何关于神的知识的可靠信息。他从自然神学中学到的任何东西，都不会减少他对更多教导的渴望，也不会减少他以谦卑和感恩之心接受教导的倾向。他渴望光明：他欢喜光明。他内心对这位伟大存在的崇敬，会使他倾向于以最严肃的态度，不仅关注通过对自然的研究可以发现的关于他的一切，而且关注启示所教导的一切，这些启示合理地证明了这些知识来自于他（上帝）。

但是，在启示宗教的所有其他条款中，先验的神灵信仰最强烈地影响着这一重大问题，它赋予所有其他问题以真正的兴趣和重要性——人死后的复活。如果我们没有看到一种足以产生这种效果的力量在起作用，一种在智慧意志指引下的力量，一种渗透到所有物质最深处的力量，那么这件事可能就会显得毫无希望。对于那些“认为上帝使死人复活是一件不可思议的事”的人，我远不能为他们的观点辩护，但我承认，首先必须让人相信，有一位上帝会这样做。这一点在我们心中已经彻底确定，在这一过程中（虽然我们承认它隐蔽而神秘）似乎没有什么需要震撼我们的信念。有人认为，人的心灵行为依赖于组织，心灵本身也确实是由组织构成的，因此，他们应该比其他存在更难接受由死亡过渡到有知觉的新存在状态，因为旧的组织显然已经解体了。但我认为，即使是这些人也不需要担心任何不切实际的问题；或者说，即使按

照他们的假设，这种变化也与我们确切知道神正在进行的其他一些活动的类比相去甚远。在植物和动物的普通衍生过程中，一个微粒，在许多情况下，比所有可分配、可想象的维度都要微小；一个光环、一个流体、一个无穷小的微粒；决定了未来身体的组织；不亚于确定了即将产生的是植物人、仅有知觉的人还是有理性的人；是橡树、青蛙还是哲学家；制造了所有这些差异；赋予了未来身体以品质、性质和物种。这个微粒，由它产生，并由它决定了整个未来的性质，它本身来自于先前的身体，并归功于它的构成；然而，这一点在植物身上体现得淋漓尽致，这个被孕育的组织，虽然是在先前的组织中，通过先前的组织而形成的，但它并没有因为先前的组织的腐败而堕落，也没有因为先前的组织的解体而毁灭；相反，它有时会因为这些原因而脱胎换骨，得到发展；当它所准备的目的需要使用它的时候，它就会存活下来，并开始发挥作用。现在，自然界所采用的一种经济，当它的目的是把一个组织从一个个体转移到另一个个体时，当它的目的是把一个组织从一种存在状态转移到另一种存在状态时，可能会有与之类似的东西：那些在组织中发现思想的人，可能会从这种类比中看到一些适用于他们的困难的东西；因为，任何能够传递组织的相似性的东西，都会符合他们的目的，因为，甚至根据他们自己的理论，它可能是意识的载体；而且，因为意识在形式或可见品质的所有变化中都携带着同一性和个体性。在最一般的情况下，也就是我们所说的植物和动物的相互衍变中，潜在的组织要么本身与旧的组织相似，要么具有将旧的有机形式传递给新物质的能

力。但这并不局限于这一规则。还有其他一些情况，特别是在昆虫的生命进程中，休眠组织与包围它的组织并不十分相似，更不适合包围体所处的环境，而是适合它注定要去的不同环境。蝇蛆的幼虫一直生活在水下，而且还要在水下生活很长时间，在它的幼虫身上，我们可以看到苍蝇的翅膀，两年后，苍蝇就会飞上天空。这个类比难道没有什么意义吗？它至少表明，即使在可观察到的自然过程中，组织也是在一个又一个的组织之下形成的；而且，在无数其他的事例中，它完全表明，神可以塑造和形成物质自然的各个部分，以便实现他乐意指定的任何目的。

他们把心灵的活动归结为一种与物质完全不同的物质（因为这些活动虽然受到物质原因的影响，但与我们所熟悉的物质的任何属性几乎没有任何亲和力），也许他们采用的是一种更公正的推理和更好的哲学；他们不需要上述考虑，至少在同等程度上不需要。但是，对于那些发现——有些人确实发现——在摆脱对肉体世界不断向他们的思想暗示的那些类比的依恋方面存在着难以克服的困难的人来说，我要说，对于这些人来说，每一种考虑都将是一种解脱，因为每一种考虑都显示了在自然界中起作用的智慧力量的程度，它的资源的丰富性，它的手段的多样性、适宜性和成功性；尤其是每一种考虑，只要能表明，在有意识的存在的转化过程中，即使按照他们自己的看法，也不会有任何东西大大超出或完全不同于在我们可以观察到的自然秩序的这部分（可能是很小的部分）中所发生的事情。

再有，如果有人认为，在我们目前的状态下，人类能力的萎缩和衰弱似乎与宗教的期望向我们指出的崇高命运不相称，我只想问他们，是否有人在一个孩子出生两小时后看到他，就会认为他永远不会理解通感；或者有谁会，当理性能力被置于新的对象之中，并被赋予一种感官，毫无疑问，就像我们现在的感官那样，去感知我们可能关心的那些物质和事物的那些属性时，无论它的构造如何，它都不可能再有什么智力的提高、知识的增加、进步和改进。

总之，在有关这一可畏的、但我们相信是光荣的变化（死后复活）的一切方面，我们有一个智慧而强大的存在者（在自然界中，上帝为了无限多样的目的，创造了无限多样的巧妙之计），可以依靠他（上帝）选择和指定手段，足以执行他的仁慈或他的正义可能为他的地球创造物的道德和责任部分制定的任何计划。这个伟大的使命就落在他的肩上：让我们满怀希望，做好准备，坚定不移地相信，无论生死，我们都是他的；生命在他的永恒存在中度过，死亡将我们交由他仁慈地处置。