

## 章节问题答案

《宇宙设计》一书每章末尾问题的答案。

### 介绍

1. 宇宙学是研究宇宙结构的学科。宇宙起源论是研究宇宙历史的学科。
2. 古人用多种证据证明地球是球形的。其中一个证据是，月食期间地球的影子总是圆形的。另一个证据是，当人们向北或向南行进时，可见恒星的位置会发生变化。
3. 2200年前，埃拉托色尼测量了地球的大小。他通过测量同一日期正午时分不同纬度太阳的角度来进行测量。
4. 地心说理论认为地球是宇宙的中心，太阳和其他行星都围绕地球运行。
5. 哥白尼出版了一本书，论证了日心说。在书中，他计算出了行星的公转周期，并确定了行星的相对大小。
6. 第谷模型是一种折衷的宇宙论，其中其他行星围绕太阳运行，但太阳反过来每年也围绕地球运行。
7. 伽利略发现月球并不完美，因为它表面有山脉和陨石坑。他还看到太阳上有斑点，这表明太阳本身也不完美。伽利略观察到金星的盈亏变化，这意味着金星围绕太阳运行。他还看到木星的卫星，这些卫星是古代人所不知道的，显然它们围绕着地球以外的天体运行。

最后，伽利略还看到许多肉眼无法直接观测到的暗淡恒星。

8. 威廉·赫歇尔是第一个通过磨石模型确定我们银河系基本形状的人。
9. 岛屿宇宙理论认为，我们的银河系只是众多星系之一。与之相反的观点则认为，除了我们的银河系之外，不存在其他星系。

## 第一章

1. 现代物理学的两大支柱是量子力学和广义相对论。
2. 在牛顿物理学中，引力在真空中以远距离作用，且没有已知的机制。而在广义相对论中，引力则通过空间的弯曲来传递。
3. 广义相对论的第一个证据是 1919 年日全食期间观测到的围绕太阳的星光弯曲现象。
4. 静态宇宙是指既不膨胀也不收缩的宇宙。
5. 宇宙常数是爱因斯坦引入宇宙学理论的一个排斥项，目的是证明宇宙是静态的。
6. 同质性意味着宇宙在任何地方都具有相同的性质。
7. 各向同性是指宇宙在各个方向上都具有相同的性质或外观。
8. 宇宙学原理假设宇宙是均匀且各向同性的。宇宙学原理通常导向大爆炸模型。

9. 完美宇宙学原理假设宇宙在任何时候都是均匀且各向同性的。该原理通常导出稳态或连续创造模型。
10. 宇宙背景辐射（CBR）是大爆炸模型预测的，因此它是支持大爆炸理论的最佳证据。另一方面，稳态宇宙学理论无法预测宇宙背景辐射的存在，所以大多数宇宙学家认为宇宙背景辐射否定了稳态宇宙学理论。
11. 宇宙膨胀和轻元素丰度并不能证明大爆炸模型，因为这些数据是大爆炸模型的输入数据。也就是说，这些是解释力的例子，而非预测力的例子。
12. 有界宇宙是指具有边缘或边界的宇宙。

## 第二章

1. 平坦性问题是指出宇宙曲率系数 $\Omega$ 为何如此接近 1 的问题。随着时间的推移， $\Omega$  的值应该迅速偏离 1，因此 $\Omega$  的初始值必然非常接近 1。只有在 $\Omega$  接近 1 的宇宙中，生命才有可能存在，因此宇宙看起来似乎是人为设计的。这就是所谓的平坦性问题，因为当 $\Omega$  等于 1 时，宇宙就没有曲率。
2. 人择原理是指宇宙似乎是为了我们的存在而设计的原理。
3. 暴胀理论认为，宇宙在早期就以超过光速的速度迅速膨胀。暴胀理论最初是为了解释宇宙平坦性问题而提

出的，但它也试图解释其他问题，例如为什么宇宙的温度是均匀的（视界问题）。

4. 暗物质是不可见的物质，其存在是由暗物质自身产生的引力所决定的。与“普通”物质不同，暗物质不发光。
5. COBE 和 WMAP 任务发现宇宙微波背景辐射的温度存在轻微变化。大爆炸模型需要这些变化，但实际的温度变化低于大爆炸模型最初预测的水平。
6. 暗能量是一种导致宇宙加速膨胀的力，其作用与物质的作用相反。暗能量与爱因斯坦的旧宇宙常数非常相似。
7. 哈勃时间是哈勃常数的倒数，它是大爆炸模型中宇宙的大致年龄。
8. 宇宙学家们提出，宇宙起源于虚无中的量子涨落，或者起源于另一个先前存在的宇宙。另一些宇宙学家则认为，宇宙在大爆炸和“大坍缩”之间振荡。还有一些宇宙学家认为，宇宙是无限的，它始终从更高的能量状态膨胀而来，并将继续膨胀下去。

### 第三章

1. 星系的红移不是多普勒效应造成的，而是由于哈勃流（星系间空间的膨胀）造成的。

2. 如果一个星系离我们很近，并且由于引力作用，它的局部运动朝向我们，并且超过了该星系微弱的哈勃流，那么该星系就会发生蓝移，而不是红移。
3. 双生子佯谬源于对现代相对论的误解。设想一对同卵双胞胎，其中一个以接近光速的速度进行太空旅行，而另一个则留在地球上。由于时间膨胀效应，其中一个双胞胎几乎不衰老，而另一个则衰老得很快。如果所有参考系都相同，那么谁又能确定究竟是哪个双胞胎在运动，从而确定哪个双胞胎衰老得很少呢？解决双生子佯谬的关键在于认识到并非所有参考系都相同。根据马赫原理，留在地球上的双胞胎相对于宇宙的总质量而言静止程度最低，因此他的参考系比他兄弟的参考系更可靠。所以，在太空飞船上的双胞胎才是真正运动的那个。
4. 现代相对论不允许物质以超光速运动，因为这需要无限的能量。然而，随着宇宙膨胀，宇宙中的粒子相对于空间通常几乎是静止的。真正以超光速膨胀的是空间本身，而不是粒子。
5. 除非星系的红移非常大，否则它看起来不会比正常星系更红。即使是高红移星系，看起来也只会略微偏红一些。发生偏移的是光谱线，而不是整体颜色。
6. 光在真空中的速度约为 30 万公里/秒。在空气、玻璃或水等物质中，光速总是小于其在真空中的速度。光

速恒定性是指，无论我们何时测量光速，其数值始终与我们的运动无关。如果我们朝向或远离光源运动，我们测得的光速始终为 30 万公里/秒。

7. “大爆炸”这个名称暗示宇宙起源于一场爆炸，而爆炸总是随机、混乱的事件。实际上，大爆炸模型认为宇宙诞生于一个高度有序的膨胀状态。
8. 这个问题问得不恰当，因为根据大爆炸理论，大爆炸是时间线上的第一个事件，所以不存在“大爆炸之前”这种说法。此外，这个问题还暗示空间在大爆炸之前就已经存在，但在大爆炸模型中，空间是与宇宙其他部分同时产生的。

## 第四章

1. 大多数天文学家认为类星体是位于遥远距离的超大质量黑洞。根据这一理论，它们通过物质落入产生极高的亮度。类星体可能是遥远星系的核心。
2. 哈尔顿·阿普认为类星体红移并非宇宙学意义上的红移，因此类星体实际上距离我们非常近。为了支持他的论点，阿普提出了质疑宇宙学红移假设可靠性的证据。
3. 一些天文学家认为，星系的红移往往聚集在某些特定值附近，例如 72 公里/秒。这很难用大爆炸模型来解释。

4. COBE 实验旨在测量宇宙微波背景辐射中由大爆炸模型预测的微小温度变化。测得的温度变化比预测值小一个数量级。研究人员重新计算了大爆炸模型，以得出观测到的温度变化。
5. 不，所有观测结果都强烈表明宇宙并非均匀的。宇宙在某种宏观层面上是均匀的，这只是一个假设。

## 第五章

1. 现代宇宙学理论要求宇宙是均匀的，但我们似乎身处一片非常广阔的无类星体空间区域，这一事实违背了这一假设。稳态理论无法解释这一现象。
2. 与稳态理论不同，大爆炸模型认为宇宙及其中的天体都在不断演化和衰老。如果宇宙的年龄超过 100 亿年，而类星体是处于早期阶段的星系，那么就不应该再存在早期星系了。我们只能在极其遥远的距离上观测到早期星系，因为它们的光需要数十亿年的时间才能到达地球。
3. 热力学第二定律指出，能量会随着时间的推移而逐渐失效。如果宇宙如稳态理论所言一直存在，那么宇宙中的能量应该有足够的时间完全失效，或者达到最大熵值。但这与我们观测到的情况并不相符。
4. 与其他假设引力是控制宇宙整体结构的主导力的宇宙学模型不同，等离子体模型假设电磁力是塑造宇宙的主要力量。

## 第六章

1. 日龄论认为，创世周的每一天都是很长一段时间。
2. 框架假设认为，由于《创世记》的前几章包含诗歌元素，因此这些段落是诗歌，不必将其视为历史叙述。
3. 进化论是对我们自身存在和世界存在的一种纯粹自然、纯粹物理的解释。
4. 一些神创论者质疑宇宙是否在膨胀，试图以此推翻大爆炸理论。他们的逻辑是，如果宇宙不膨胀，那么大爆炸理论就不可能成立。这种说法没错，但大爆炸并非唯一基于宇宙膨胀的宇宙学模型。如果我们否定宇宙膨胀，就可能阻碍我们发现基于神创论的宇宙学理论。
5. 《七十士译本》的译者们为了反映当时流行的宇宙观——即天体是一个坚硬透明的球体——而对《创世记》进行了翻译。同样，接受大爆炸理论的现代基督徒也根据当今主流的宇宙观来解读《创世记》。
6. 宇宙的直径似乎有数十亿光年。光行时间问题指的是，如果宇宙只有几千年的历史（大多数神创论者都这么认为），那么来自宇宙大部分地区的光是如何到达地球的。神创论者提出了几种解释。
7. 白洞是空间中物质密度极高、密度极大的区域，因此其引力非常强。白洞与黑洞非常相似，区别在于物质和能量会从白洞流出并流入黑洞。

8. 大多数理论学家怀疑白洞如今是否存在，原因有二。首先，目前尚无已知的自然解释能够说明白洞是如何形成的。其次，白洞非常不稳定，因此会迅速蒸发。

## 第七章

1. 构建创造论模型进展缓慢的原因有两个。一是该领域合格的研究人员寥寥无几。二是圣经中关于天文学和创造的具体记载非常有限。
2. “raqi”一词的意思是“捶打”或“拉伸”，就像把金属捶打或拉伸成薄片一样。圣经其他地方也提到上帝铺张诸天。这与现代宇宙膨胀的宇宙论观点非常相似。
3. 在《圣经》中，“星”指的是天空中任何发光的星状物体。从外观上看，现代飞机在夜间的飞行姿态符合这个定义。
4. 罗马书 8:22 表明，由于人类的罪，整个宇宙都承受了诅咒。
5. 如果我们把宇宙大爆炸理论与我们对《创世记》中创造的理解联系得太紧密，那么一旦这个理论被否定，我们对《创世记》的理解也必然会被否定。在许多人看来，这也会动摇《创世记》中关于创造的记载。

## 附录

1. 望远镜分为折射式和反射式两种。折射式望远镜使用大型透镜成像，而反射式望远镜使用大型曲面镜成像。
2. 望远镜的尺寸取决于其物镜（透镜或反射镜）的直径。更大的望远镜可以收集更多的光线，使我们能够看到更暗淡、更遥远的物体。更大的望远镜还能产生更高的分辨率，这意味着我们可以看到图像中更多的细节。
3. 星等系统的一个特点是它的数值是反向的——数值越大，恒星反而越暗。另一个特点是它是对数式的，这意味着亮度差异在数值上被压缩了。
4. 光谱类型分别为 O、B、A、F、G、K 和 M。该顺序对应于温度递减。
5. 对双星系统的研究可以告诉我们该系统中两颗恒星的质量。
6. 测量恒星距离的唯一直接方法是三角视差法。依巴谷卫星任务使我们能够利用这种方法测量远至约 200 秒差距（600 光年）的距离。
7. 我们可以利用造父变星来测量距离，因为造父变星遵循周光关系。也就是说，最亮的造父变星周期最长。因此，如果我们测量一颗造父变星的周期，就能知道它的亮度，进而通过比较它的实际亮度和我们观测到的亮度来计算它的距离。

读完这篇文章，你心里是否有一些触动？有没有一些新的想法，或者值得你认真思考的问题？或许，你也开始重新思考自己的信仰和人生的方向。

如果你愿意，现在就可以向上帝祷告，打开心门，成为祂的儿女。祷告不需要华丽的言辞，只要一颗真诚的心。你可以这样祷告：

天父上帝，

今天我来到你面前，愿意立定心志，宣告我相信耶稣基督是我的救主，是我生命的主。我愿意离开过去那些不讨你喜悦的生活方式，求你赦免我的过犯。靠着你的恩典，帮助我学习顺服你、爱人如己，活出你所赐的新生命。求圣灵每天引导我、扶持我，使我一生荣耀你的名。奉主耶稣基督的名祷告，阿们。

如果你已经做了这个祷告，愿你知道，你并不孤单。信仰的道路需要陪伴和成长。鼓励你在自己居住的地方，寻找一间合适的教会，与弟兄姐妹一同聚会、学习和成长。

如果你有任何疑问，或在信仰上需要帮助，欢迎随时写信与我们联系。我们愿意倾听，也愿意与你一同前行。