



· 少年儿童成长知识库 ·



宇宙未解之谜

YU ZHOU WEI JIE ZHI MI

精品彩图版



中国戏剧出版社

少年儿童成长知识库

宇宙 未解之谜

YU ZHOU WEI JIE ZHI MI



中国戏剧出版社

少年儿童成长知识库

宇宙未解之谜

YU ZHOU WEI JIE ZHI MI



主 编 / 付莹莹

责任编辑 / 黄艳华

出版发行 / 中国戏剧出版社

邮政编码 / 100089

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 北京市朝阳区新艺印刷有限公司

开 本 / 787×1092 毫米 1/16 200 印张

版 次 / 2008 年 2 月第 2 版

2008 年 2 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-104-01781-3

定 价 / (全套 20 册) 200.00 元

如有印装质量问题，请寄回印刷厂调换

目录

MULU

宇宙的诞生 /5
膨胀或脉动的宇宙 /8
均匀的宇宙 /11
3%的宇宙 /13
宇宙有多大 /21
寻找宇宙的尽头 /23
宇宙的中心 /26
宇宙未来的命运 /28
宇宙中的物质 /30
奇特的宇宙绳论 /35
宇宙中的黑洞与白洞 /37
宇宙中还有“太阳系”吗 /39
河外星系的发现 /41
形形色色的星系 /43
银河系中的行星上能有生命吗 /45
失落的世界 /48
新星和超新星的爆发 /50
SS433 之谜 /52
天狼星变色之谜 /53

太阳系家族全貌 /56
揭开太阳的面纱 /58
日食 /60
金星为何如此明亮 /61
对木星的考察 /62
木星会成为“第二个太阳”吗 /67
解读水星 /69
探索火星 /72
火星上的水到哪去了 /77
探索土星 /79
躺着旋转的天王星 /82
探索冥王星 /87
探测海王星 /88
彗星的传说 /91
神秘的哈雷彗星蛋 /93
冶炼的小行星 /94
月球的来历之谜 /95
月球表面的环形山 /97
月食 /99
月亮的盈亏圆缺 /101
月球真的有水吗 /103
月球将成为第八大洲 /105
进入太空 /107
火星有两颗卫星 /109
脉冲信号之谜 /111



少年儿童成长知识库

宇宙 未解之谜

YU ZHOU WEI JIE ZHI MI



中国戏剧出版社

少年儿童成长知识库

宇宙未解之谜

YU ZHOU WEI JIE ZHI MI



主 编 / 付莹莹

责任编辑 / 黄艳华

出版发行 / 中国戏剧出版社

邮政编码 / 100089

经 销 / 全国新华书店

印 刷 / 北京市朝阳区新艺印刷有限公司

开 本 / 787×1092 毫米 1/16 200 印张

版 次 / 2008 年 2 月第 2 版

2008 年 2 月第 1 次印刷

书 号 / ISBN 978-7-104-01781-3

定 价 / (全套 20 册) 200.00 元

如有印装质量问题，请寄回印刷厂调换

前言

QIANYAN

宇宙是天地万物的总称,是无限的空间和无限的时间的统一。“宇”是空间的概念,是无边无际的;“宙”是时间的概念,是无始无终的。宇宙是一个无边无沿,没有中心,没有开始,无穷无尽,无始无终的物质世界。千百年来,科学家们一直在探寻宇宙奥秘。而人类对宇宙的认识进程先从地球开始,再从地球伸展到太阳系,进而延展到银河系,然后扩展到河外星系。当第一颗人造卫星进入地球轨道飞行之后不久,人类向地外星球进军就提上了日程。现在,人类制造的宇宙探测器不仅为人类登上月球开辟了道路,而且已经遍访了太阳系的各大行星,同时正在向太阳系外更遥远的星球跋涉。但这只是探索宇宙的初始阶段,宇宙的神秘面纱也仅仅揭开了小小的一角而已。

为了方便读者对浩瀚无垠的宇宙能有一个初步的认识。我们特编此书。希望此书能增进读者对宇宙的了解和对宇宙未解之谜探索的热情。

编者

目录

MULU

宇宙的诞生 /5
膨胀或脉动的宇宙 /8
均匀的宇宙 /11
3%的宇宙 /13
宇宙有多大 /21
寻找宇宙的尽头 /23
宇宙的中心 /26
宇宙未来的命运 /28
宇宙中的物质 /30
奇特的宇宙绳论 /35
宇宙中的黑洞与白洞 /37
宇宙中还有“太阳系”吗 /39
河外星系的发现 /41
形形色色的星系 /43
银河系中的行星上能有生命吗 /45
失落的世界 /48
新星和超新星的爆发 /50
SS433 之谜 /52
天狼星变色之谜 /53

太阳系家族全貌 /56
揭开太阳的面纱 /58
日食 /60
金星为何如此明亮 /61
对木星的考察 /62
木星会成为“第二个太阳”吗 /67
解读水星 /69
探索火星 /72
火星上的水到哪去了 /77
探索土星 /79
躺着旋转的天王星 /82
探索冥王星 /87
探测海王星 /88
彗星的传说 /91
神秘的哈雷彗星蛋 /93
冶炼的小行星 /94
月球的来历之谜 /95
月球表面的环形山 /97
月食 /99
月亮的盈亏圆缺 /101
月球真的有水吗 /103
月球将成为第八大洲 /105
进入太空 /107
火星有两颗卫星 /109
脉冲信号之谜 /111



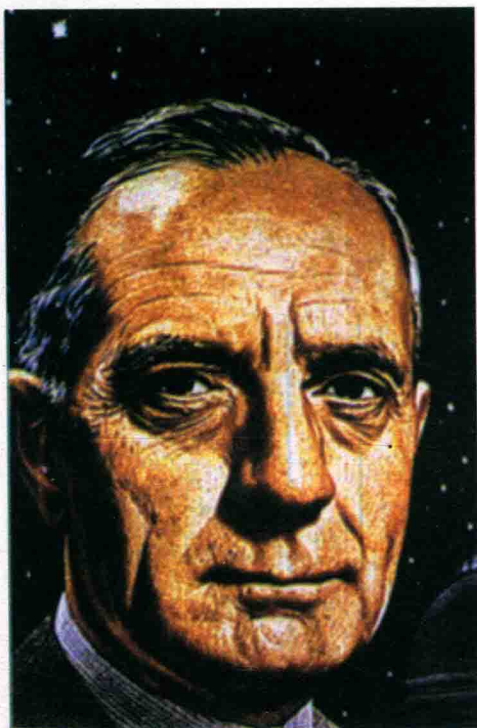
宇宙的诞生



● 神秘的宇宙

当人类第一次把眼光投向天空，就想知道这浩瀚无垠的天空以及那闪闪发光的星星是怎样产生的。所以，各个民族、各个时代都有种种关于宇宙形成的传说。不过那都是建立在想像和幻想基础上的。今天，虽然科学技术已经有了重大进步，但关于宇宙的成因，仍处在假说阶段。归纳起来，大致有以下几种。

第一种是“宇宙爆炸”假说。许多科学家倾向于“宇宙大爆炸”的假说。这一观点是由美国著名天体物理学家加莫夫和弗里德曼提出来的。这一假说认为，大约在200亿年以前，构成我们今天所看到的天体的物质都集中在一起，密度极高，温度高达100多亿度，被称为原始火球。这个时期的天空中，没有恒星和星系，只是充满了辐射。后来不知什么原因，原始火球发生了大爆炸，组成火球的物质飞散到四面八方，高温的物质冷却下来，密度也开始降低。爆炸2秒钟之后，在100亿度高温下产生了质子和中子，随后的自由中子衰变的11分钟之内，形成了重元素的原子核。大约又过了10000年，产生了氢原子和氦原子。在这10000年的时间里，散落在空间的物质开始了局部的聚合。星云、星系的恒星，就是由这些物质凝聚而成的。在星云的发展中，大部分气体变成了星体，其中一部分物质因受到星体引力的作用，变成了星际介质。



●哈勃

1929年,哈勃对24个星系进行了全面的观测和深入的研究。他发现这些星系的谱线都存在明显的红移。根据物理学中的多普勒效应,说明这些星系在朝远离我们的方向奔去,即退行。而且,哈勃发现这些星系退行的速度与它们的距离成正比。也就是说,离我们越远的星系,其退行速度越大。这种观测事实表明宇宙在膨胀着。那么,宇宙从什么时候开始膨胀?已膨胀多久了?根据哈勃常数 $H=150$ 公里/(秒·千万光年),这个意义是:距离我们1000万光年的天体,其退行的速度为每秒150公里,从而计算出宇宙的年龄为200亿年。也就是说,这个膨胀着的宇宙已存在200亿年了。

20世纪60年代天文学四大发现

之一的微波背景辐射理论认为,星空背景普遍存在着3K微波背景辐射,这种辐射在天空中是各向同性的。这似乎是当年大爆炸后遗留下的余热,从某种意义上这也是支持了“宇宙大爆炸”的观点。但是,“宇宙大爆炸”学说也有些根本性问题没有解决。如大爆炸前的宇宙是什么样?大爆炸是怎么引起的?宇宙的膨胀未来是什么格局?

第二种是“宇宙永恒”假说。这种假说认为,宇宙并不是像人们所说的那样



●哈勃太空望远镜拍摄到神秘的“骷髅星云”

动荡不定,自从开天辟地以来,宇宙中的星体、星体密度以及它们的空间运动都处在一种稳定状态,这就是宇宙永恒假说。这种假说是英国天文学家霍伊尔、邦迪和戈尔特等人提出来的。霍伊尔把宇宙中的物质分成以下几大类:恒星、小行星、陨石、宇宙尘埃、星云、射电源、脉冲星、类星体、星际介质等,认为这些物质在大尺度范围内处于一种力和物质的平衡状态。就是说,一些星体在某处湮灭了,在另一处就一定会有新的星体产生。宇宙只是在局部发生变化,在整体范围内则是稳定的。

第三种是“宇宙层次”假说。这种假说是法国天文学家沃库勒等人提出来的。他们认为宇宙的结构是分层次的,如恒星是一个层次,恒星集合成星系是一个层次,许多星系结合在一起组成星系团是一个层次,一些星系团组成超星系团又是一个层次。

综合起来看,以上种种假说虽然说明了宇宙行为模式的部分道理,但还都缺乏概括性,还有继续探讨的必要。



●墨西哥研制的捕捉宇宙大爆炸信号的天文望远镜

膨胀或脉动的宇宙



● 弗利德曼

我们所在的宇宙是如何运动演变的? 科学家们都试图建立一个合理的宇宙模型, 来解说宇宙的变动问题。

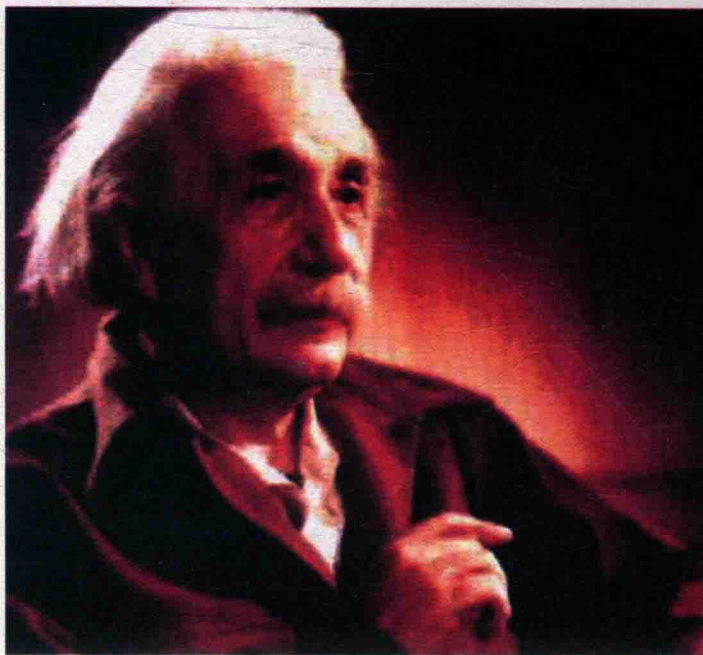
一个名不见经传的苏联数学家弗利德曼, 应用不加宇宙项的场方程, 得到一个膨胀的或脉动的宇宙模型。弗利德曼宇宙在三维空间上也是均匀、各向同性的, 但是, 它不是静态的。这个宇宙模型随时间变化, 分三种情况。第一种情况, 三维空间的曲率是负的; 第二种情况, 三维空间的曲率为零, 也就是说, 三维空间是平直的; 第三种情况, 三维空间的曲率是正的。前两种情况, 宇宙不停地膨胀。第三种情况, 宇宙先膨胀, 达到一个极大值后开始收缩, 然后再膨胀, 再收缩……因此第三种宇宙是脉动的。

弗利德曼的宇宙模型最初发表在一个不太著名的杂志上。后来, 西欧一些数学家和物理学家得到类似的宇宙模型。爱因斯坦得知这类膨胀或脉动的宇宙模型后, 十分兴奋。他认为自己的模型不好, 应该放弃, 弗利德曼模型才是正确的宇宙模型。

同时, 爱因斯坦宣称, 自己在广义相对论的场方程上加宇宙项是错误的, 场方程不应该含有宇宙项, 而应该是原来的老样子。但是, 宇宙项就像《天方夜谭》中从瓶子里放出的魔鬼, 再也收不回去了。后人没有理睬爱因斯坦的意见, 继续讨论宇宙项的意义。今天, 广义相对论的场方程有两种, 一种不含宇宙项, 另一种含宇宙项, 都在专家们的应用和研究

中。

早在 1910 年前,天文学家就发现大多数星系的光谱有红移现象,个别星系的光谱还有紫移现象。这些现象可以用多普勒效应来解释。远离我们而去的光源发出的光,我们收到时会感到其频率降低,波长变长,并出现光谱线红移的现象,即光谱线向长波方向移动。反之,向着我们迎面而来的光源,光谱线会向短波方向移动,出现紫移现象。这种现象与声音的多普勒效应相似。许多人都



● 爱因斯坦

有过这样的感受:迎面而来的火车鸣声特别尖锐刺耳,远离我们而去的火车鸣声则明显迟钝,这就是声波的多普勒效应。迎面而来的声源发出的声波,我们感到其频率升高,远离我们而去的声源发出的声波,我们感到其频率降低。

如果认为星系的红移、紫移是多普勒效应,那么大多数星系都在远离我们,只有个别星系向我们靠近。随之进行的研究发现,那些向我们靠近的紫移星系,都在我们自己的本星系团中(我们银河系所在的星系团称本星系团)。本星系团中的星系,多数红移,少数紫移,而其他星系团中的星系就全是红移了。

1929年,美国天文学家哈勃总结了当时的一些观测数据,提



● 美国天文学家哈勃



● 膨胀的宇宙

出一条经验规律:河外星系(即我们银河系之外的其他“银河系”)的红移大小正比于它们离开我们银河系中心的距离。由于多普勒效应的红移量与光源的速度成正比,所以,上述定律又表述为:河外星系的退

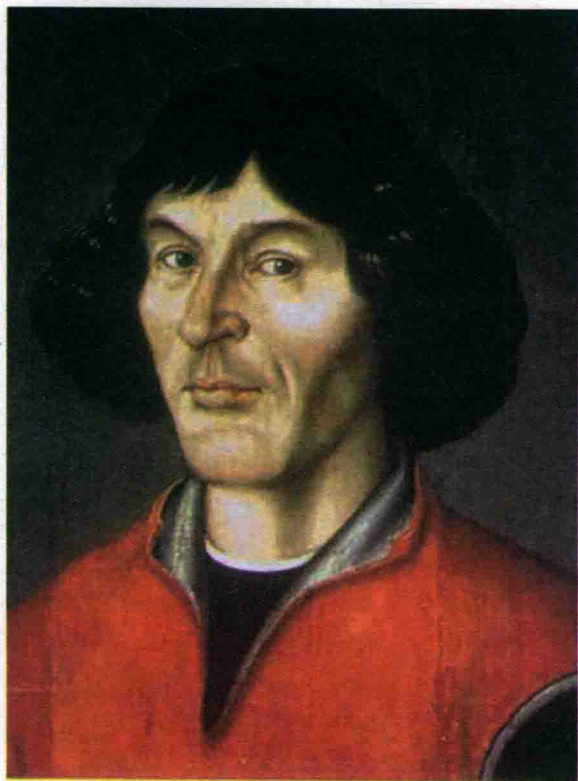
行速度与它们离我们的距离成正比: $V=HD$

式中 V 是河外星系的退行速度, D 是它们到我们银河系中心的距离。这个定律称为哈勃定律,比例常数 H 称为哈勃常数。按照哈勃定律,所有的河外星系都在远离我们,而且,离我们越远的河外星系,逃离得越快。

哈勃定律反映的规律与宇宙膨胀理论正好相符。个别星系的紫移可以这样解释:本星系团内部各星系要围绕它们的共重心转动,因此总会有少数星系在一定时间内向我们的银河系靠近,这种紫移现象与整体的宇宙膨胀无关。

哈勃定律大大支持了弗利德曼的宇宙模型。不过,如果查看一下当年哈勃得出定律时所用的数据图,人们会感到惊讶。在距离与红移量的关系图中,哈勃标出的点集中在一条直线附近,而不是比较分散的。哈勃怎么敢于断定这些点应该描绘成一条直线呢?一个可能的答案是,哈勃抓住了规律的本质,抛开了细节。另一个可能是,哈勃已经知道当时的宇宙膨胀理论,所以大胆认为自己的观测与该理论一致。以后的观测数据越来越精,数据图中的点也越来越集中在直线附近,哈勃定律终于被大量实验观测所确认。

均匀的宇宙



●哥白尼

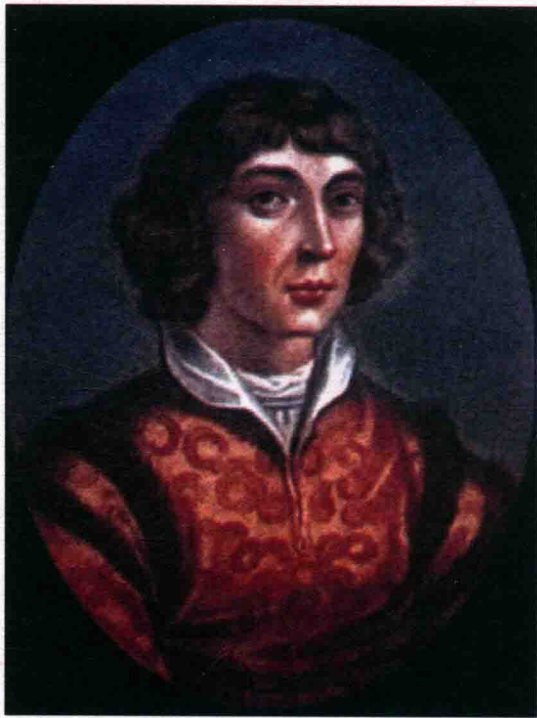
自古以来,人们普遍认为地球是宇宙的中心。直到哥白尼提出“日心说”,完全颠覆人们的传统观点。他认为太阳才是宇宙的中心,地球和其他行星都围绕着太阳转动,恒星则镶嵌在天球的最外层上。布鲁诺进一步发展了这一学说,指出宇宙没有中心,恒星都是遥远的太阳。

无论是托勒密的地心说还是哥白尼的日心说,都认为宇宙是有限的。教会支持宇宙有限的论点,布鲁诺居然敢说宇宙是无限的,从而挑起了宇宙究竟有限还是无限的长期论战。这场论战并没有因为教会烧死布

鲁诺而停止下来。主张宇宙有限的人说:“宇宙怎么可能是无限的呢?”这个问题确实不容易说清楚。主张宇宙无限的人则反问:“宇宙怎么可能是有限的呢?”这个问题同样也不好回答。

随着天文观测技术的发展,人们看到,确实像布鲁诺所说的那样,恒星是遥远的太阳。人们还进一步认识到,银河是由无数个太阳系组成的大星系。我们的太阳系处在银河系的边缘,围绕着银河系的中心旋转,转速大约每秒250公里,围绕银心转一圈约需2.5亿年。太阳系的直径约1光年,而银河系的直径则为10万光年。银河系由1000多亿颗恒星组成,太阳

系在银河系中的地位,就像一粒砂子处在沙漠之中。后来又发现,我们的“银河系”还与其他“银河系”组成更大的星系团。目前,望远镜观测距离已达100亿光年以上,在所见的范围内,有无数的星系团存在,这些星系团不再组成更大的团,而是均匀各向同性地分布着。卫星绕着行星转动,行星、彗星则绕着恒星转动,形成一个个“太阳系”。这些太阳系分别由一个、两个、三个或更多个太阳以及它们的行星组成。有两个太阳的称为双星系,有三个以上太阳的称为聚星系,成千亿个太阳系聚集在一起,形成



● 布鲁诺

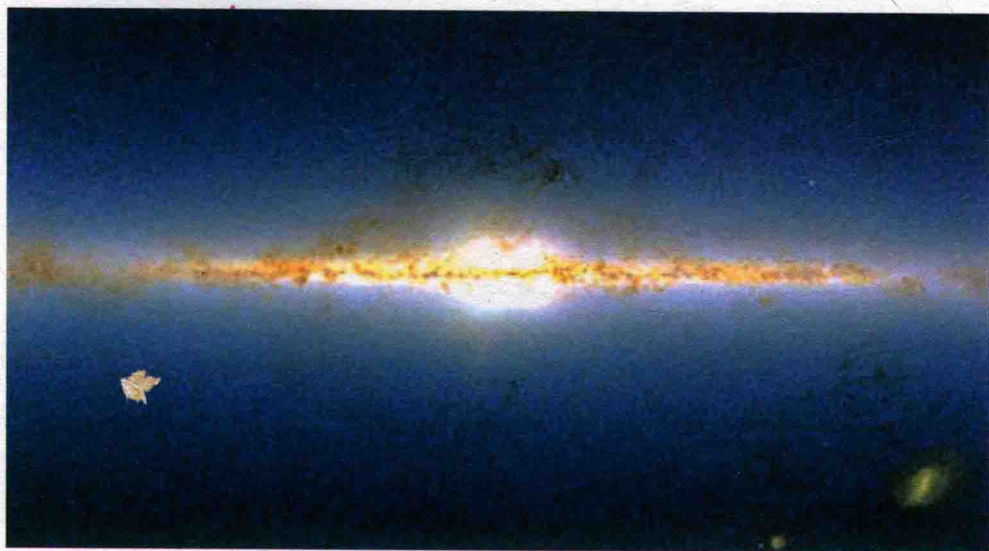
银河系,组成银河系的恒星(太阳系)都围绕着共同的重心——银心转动。无数的银河系组成星系团,团中的各银河系同样也围绕它们共同的重心转动。但是,星系团之间,不再有成团结构。各个星系团均匀地分布着,无规则地运动着。从我们地球上往四面八方看,情况都差不多。粗略地说,星系团有点像容器中的气体分子,均匀分布着,做无规则运动。

由于光的传播需要时间,我们看到的距离我们1亿光年的星系,实际上是那个星系1亿年以前的样子。所以,我们用望远镜看到的,不是空间距离遥远的星系,而是它们的过去。从

望远镜看来,不管多远距离的星系团,都均匀各向同性地分布着。因而我们可以认为,宇观尺度上物质分布的均匀状态,不是现在才有的,而是早已如此。

于是,天体物理学家提出一条规律,即所谓宇宙学原理。这条原理说,在宇观尺度上,三维空间在任何时刻都是均匀各向同性的。现在看来,宇宙学原理是对的。所有的星系都差不多,都有相似的演化历程。因此我们用望远镜看到的遥远星系,既是它们过去的形象,也是我们星系过去的形象。望远镜不仅在看空间,而且在看时间,在看我们的历史。

3%的宇宙



● 美国天文学家绘制出精美银河系景观图

宇宙到底有多大?有多少物质蕴含其中呢?科学家告诉我们,现在我们了解的宇宙只是宇宙中极小的一部分,还有大部分的宇宙物质不同于我们所理解和观察到的部分。天文学家西尔克说:“大部分宇宙物质,也许多达97%,看来似乎是被遗漏了。”对这部分宇宙的观测,只是刚刚起步而已。

众所周知,银河系集中了1000亿颗以上的恒星。像银河系那样的星系,在宇宙中有成千上万个,它们非常均匀地分布在太空中,宇宙就是由它们组成的。但由于绝大部分星系离我们太远,因而它们都显得非常暗淡。

1929年,美国天文学家哈勃发现,星系都在远离我们运动,而且愈远的星系退行速度愈大。这种现象说明什么问题呢?我们可以设想一个小孩吹一个气球,而气球上有许多小昆虫,在某个昆虫看来,在不断膨胀的气球上,其他的昆虫在远离它而去,而且愈远的昆虫远离速度越大。如果