



华东师范大学
函授教材

普通自然地理讲义

金祖孟編著

(第二册)

华东师范大学出版社

华东师范大学函授教材

普通自然地理讲义

金祖孟 編著

(第二册)

华东师范大学出版社

普通自然地理讲义

(第二册)

金祖孟 編著

(内部读物 凭证行发)

*

华东师范大学出版社出版

(上海中山北路3863号)

上海市书刊出版业营业登记证出068号

上海新华印刷厂印刷 新华书店上海发行所发行

*

开本 787×1092 公厘 1/27 印张 6 2/27 字数 149,000

1958年11月第1版

1958年11月第1次印刷

印数 1—4,580

统一书号:12185·5

定 价:(6)0.60元

函授生注意事項

⊖ 函授生在閱讀本書時應逐節逐段進行細致的分析研究，盡量通過自己的思考，解決疑難問題。自己所不能解決的疑難問題，請填在“提問表”上。如果讀者對於本書內容有所批評和建議，亦請填在提問表上。作者十分歡迎讀者提意見。提問表可由函授生自制。其格式如下：

普通自然地理第_____篇第_____章提問表

函授生姓名_____通訊處_____

教材頁次	疑難問題或對教材的意見

⊖ 本書第二冊在每節之後都有若干思考題。下表所列思考題是作業題。希望每一函授生在學完每節之後，認真做好作業題的答案。

章次	第一節	第二節	第三節
第一章	第1, 3, 6題	第1, 3, 5題	
第二章	第4, 6, 10題	第1, 5題	
第三章	第5, 8, 10題	第2, 9, 11題	
第四章	第8, 12, 16題	第7, 9, 11題	第1, 4, 5題
第五章	第1, 2, 5題	第4, 5, 11題	

⊖ 本書第二冊共五章，每章自學兩周，共學十周。提問表和作業卷，每一章交寄一次。各章的自學期間和提問表及作業卷的交寄時限規定如下：

章 次	自 学 期 間	交寄提問表和作业卷的最后日期
第 一 章	1958 年 12 月 22 日到 1959 年 1 月 3 日	1959 年 1 月 10 日
第 二 章	1959 年 1 月 5—17 日	1959 年 1 月 24 日
第 三 章	1959 年 1 月 19—31 日	1959 年 2 月 7 日
第 四 章	1959 年 2 月 2—14 日	1959 年 2 月 21 日
第 五 章	1959 年 2 月 16—28 日	1959 年 3 月 7 日

⑭ 我們收到讀者的提問表和作业卷以后,将尽快地加以处理,并且把一般存在的疑难問題的答案和作业題的标准答案,在最近一期的“地理函授教学”上发表。至于个别的和特殊的問題,我們將个别答复。“地理函授教学”是本系所举办的专为函授生服务的定期刊物,將由本校函授部寄給函授生。

⑮ 及时地处理函授生所提出的問題和作业,是搞好函授教学的关键問題之一。为了做好这一繁重的工作,教学人員十分迫切地要求每一函授生能够按时学习規定教材,并且按时寄出提問表和作业卷。为了做到这一点,我們不得不作如下的規定:对于迟到的提問表,我們將不予个别答复;对于迟到的作业卷,我們將不予处理,并且不計成績。

⑯ 由于時間匆促,这一份教材未經有关教研組認真討論和修改。因此,这份教材中很可能存在着一些缺点和錯誤,其中比較重要的缺点和錯誤,將陸續在“地理函授教学”上发表和更正。

华东师大地理系

目 录

頁 次

第二篇 地球的自然状况.....47-200

第一章 地球和宇宙47-68

第一节 天体和宇宙.....47-59

宇宙概說(47) 天体(48) 宇宙的构造(51)

宇宙的偉大(53) 天球(55) 星空观察(58)

思考題(59) 参考書目(59)

第二节 太阳和太阳系.....59-68

太阳(59) 太阳系(63) 太阳和行星的观察

(68) 思考題(68) 参考書目(68)

第二章 地球概說69-102

第一节 地球的形状、大小和质量69-89

地球是一个球体(69) 地球的經緯綫和經緯度(75)

地球是一个椭球体(77) 地球是一个地球体(82)

地球的质量(84) 地球形状、大小和质量的地理意

义(87) 思考題(89) 参考書目(89)

第二节 地球表面的海陆分布.....90-102

海洋和陆地(90) 陆地(95) 海洋(99) 思

考題(102) 参考書目(102)

第三章 地球的运动.....103-136

第一节 地球的自轉.....103-120

地球的自轉(103) 天球的周日运动(103) 地

球自轉的周期(106) 地球自轉的速度(111)

傳科摆(112) 地球上运动的偏向(115) 关于

恒星日和太阳日的长度的表演(118) 思考題

(119) 参考書目(120)

第二节 地球的公轉……………120—136

地球的公轉(120) 地球的軌道(122) 太陽的周年運動(125) 地球公轉的周期(127) 地球公轉的速度(130) 恒星的年視差(131) 關於恒星年視差的表演(133) 關於太陽周年運動的表演(133) 關於太陽周年運動的觀察(134) 思考題(135) 參考書目(136)

第四章 地球運動的地理意義 ……………137—175

第一节 晝夜和季節……………137—155

太陽直射點的南北移動(137) 晝夜長短及其季節變化(140) 正午太陽高度及其季節變化(144) 緯度和季節(147) 關於太陽直射點南北移動的表演(149) 關於晝夜長短的實習(150) 關於正午太陽高度的觀察(151) 思考題(153) 參考書目(155)

第二节 時間和時刻……………155—165

時間和時刻(155) 恒星日和太陽日(156) 真太陽日和平太陽日(157) 地方時刻(159) 標準時刻(160) 思考題(164) 參考書目(165)

第三节 陰曆和陽曆……………165—175

曆法概說(165) 陰曆(167) 陰陽曆(168) 二
十四節氣(169) 陽曆(172) 思考題(174) 參
考書目(175)

第五章 月球和地球 ……………176—200

第一节 月球概說……………176—189

月球(176) 月球的運動(179) 朔望和朔望月(183)
月球的周日運動(187) 關於月球公轉的觀察(188)
關於月球自轉的表演(188) 關於月相變化的表
演(188) 思考題(189) 參考書目(189)

第二节 日食和月食.....	189—200
天体的影(189) 日食和月食的种类(191) 日食 和月食的过程(194) 日食和月食的条件(195) 关于日食的表演(199) 思考题(199) 参考书目 (200)	
作者后记.....	201—202

第二篇 地球的自然狀況

第一章 地球和宇宙

第一节 天体和宇宙

(一) 宇宙概說

这一目^①說明：宇宙是运动着的物質；它在空間上和时间上都是无穷无尽的。这一目还說明：宇宙間的物質分为天体和星际物質。

宇宙就是世界整体。按其本质來說，宇宙是物質的，而不是什么意識的体现。物質不可能被創造，也不可能被消灭。因此，除了我們能够观察和認識的物質世界以外，不存在任何别的宇宙。既不存在任何超自然的可以創造物質的力，也不存在什么天堂和地獄。

宇宙間的物質都是运动着的。世界上的形形色色的現象就是运动着的物質的各种形态。各种現象之間的相互联系和相互制約，就是运动着的物質的規律。物質世界的发展，就是按照这个規律，而不是按照什么超自然的上帝的意思。

物質的运动是在空間和时间中进行的；一切現象都是在空間和时间中发展着的。我們知道：空間是无边无际的，时间是无始无終的。因此，宇宙無論在空間上或时间上都是无穷无尽的。

宇宙間的物質的一部分聚集而成日月星辰。日月星辰总称为天体。在天体与天体之間，有广大的空間。这个空間，称为星际空間。星际空間不是真正的“空”間，而有大量的不发光的物質。这种物質瀰漫在星际空間，因而称为星际瀰漫物質，即“星际物質”。星际空間是异常广大的。因此，星际物質的数量是异常巨大的。約略地說，天

^① 本書分为若干篇，每篇分为若干章，每章分为若干节；每节分为若干目，每目分为若干段。“宇宙概說”就是“天体和宇宙”这一节的第一目。

体和星际物质在宇宙物质总量中各占半数。

(二)天体

这一目分别说明恒星、星云、行星、卫星、彗星和流星的一般特征,包括质量、运动规律以及一些别的特点。①

天体可以分为六类。那就是:恒星、星云、行星、卫星、流星和彗星。构成任何天体的,都是数量不等的物质,而不是任何别的东西。五大行星既不是古人所讲的“五行之精”;各个明星也不是古人所讲的王侯将相的“精灵”。

首先,我们看看恒星和星云。恒星是最重要的一种天体,因为它的质量最多。由于质量多,每一个恒星,都有强大的引力,因而能够在互相吸引的过程中使得质量较少的天体(如行星和卫星)环绕着它公转。由于同一原因,恒星一般有很高的中心温度,因而能够发出异常强烈的光辉,以致人们能观察和研究异常遥远的恒星。除了质量多以外,恒星还有一个特点。那就是:恒星和恒星之间的距离是异常巨大的。从太阳到距离太阳最近的毗邻星,距离是四十万万万公里。假如我们设想把太阳的直径缩小到一毫米,那么,在同样的缩小的情况下,太阳和毗邻星之间的距离仍然是30公里。这样看来,恒星和恒星之间的距离,同恒星本身的规模比较起来,是异常巨大的。由于相距遥远,任何一个在飞快地运动着的恒星在遥远的别的恒星上看起来,好象并不是在运动着的②。就是因为这个原因,恒星自古以来一直被人们错误地称为“恒”星,即“固定不动的”星。按照质量的多少来说,星云和恒星是一样的。由于这一方面的类似,星云也是能够发光的(当然也有不发光的星云,即暗星云)。星云不同于恒星的是:它有云雾状的外表,因为普通类型的星云是云雾状的物质组成的。

其次,我们看看行星和卫星的特点。行星和卫星都是质量较小的天体。行星的质量远远小于恒星;卫星的质量又远远小于行星。行星和恒星在质量上的悬殊,造成它们之间引力大小的悬殊,而引力的悬殊,使得行星和恒星在相互吸引的过程中,形成行星对于恒星的公

轉,以致每一个行星都属于一定的恒星。同理,卫星和行星在質量上的悬殊,造成它們之間引力大小的悬殊,而引力的悬殊,使得卫星和行星在相互吸引的过程中形成卫星对于行星的公轉,以致每一个卫星都属于一定的行星。質量較小的另一結果是:行星和卫星的中心温度都是較低的。例如,地球的中心温度不过 $2000-3000^{\circ}\text{C}$ 。因此,行星和卫星本身都是不能发光的。我們之所以能够在地球看見地球的卫星月球和别的行星,甚至别的行星的卫星,那是因為它們能够把它們所得到的太阳光輝反射一部分到它的四周的空間,包括地球所在的空間在內。

最后,我們看看彗星和流星的特点。彗星和流星都是質量很少的天体。彗星的质量普通不过数吨;流星的质量普通不过一克左右。虽然如此,彗星和流星在特定的条件之下,都会发出光輝。彗星的主要部分是彗核,其次是彗发和彗尾。彗星也是公轉着太阳的,如同行星一样。所不同的是:行星公轉太阳的軌道都近于正圆,而彗星公轉太阳的軌道是很扁的椭圆。因此,在公轉太阳一周的时间以內,彗星对于太阳的距离有很大的变化。当彗星十分接近太阳的时候,构成彗核的疏松的物质,在太阳热能的作用之下,漸漸地发热和

① 希望讀者特別注意恒星的一般特征,因为正确理解恒星的一般特征是正确認識宇宙和建立唯物的宇宙觀的一个重要关键。

② 由于距离遥远,恒星的运动在短時間內只能用精密的仪器来测定,而不可能用肉眼看出来。但是,在比較长的時間以內,恒星的运动还是十分明显的。例如,根据每一个恒星运动的方向和速度的精密的測定,北斗七星今天在天空中的样子,既明显地不同于十万年以前的样子,也明显地不同于十万年以后的样子。

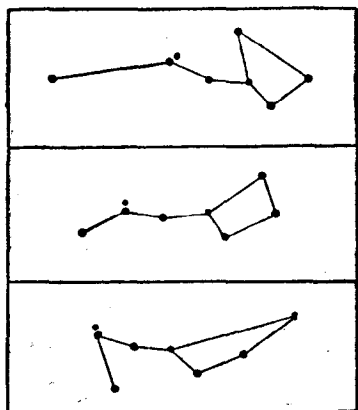


图1 恒星的运动在較长時間以內还是十分明显的。根据每一恒星运动的方向和速度,北斗七星十万年以前(上图)和十万年以后(下图)的样子,都不同于今天的样子(中图)。

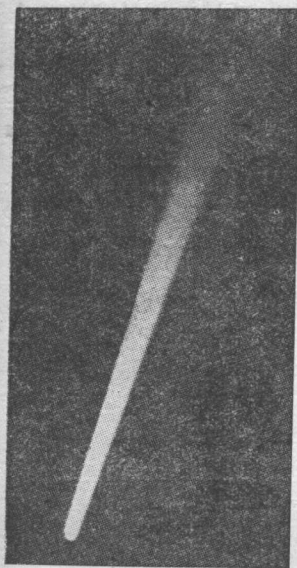


图2 彗星

发光,并且放出气体。这种气体也在太阳光的照射之下发光。这就是彗发。构成彗发的气体,包含一部分细微的分子。这些细微的分子,同时受到太阳的引力和光压。由于太阳对于细微分子的引力小于它的光压,这些细微的分子顺着光压的方向运动,在彗星的背向太阳的方向形成一条漫长的彗尾。因此,彗星的发光和发现以及彗发和彗尾的形成,都是彗星十分接近太阳的必然结果,并不是什么“不祥之兆”。当彗星远离太阳的时候,彗星就自然而然地不再发光,也就无所谓彗发和彗尾。

流星的发光是另外一会事。流星本

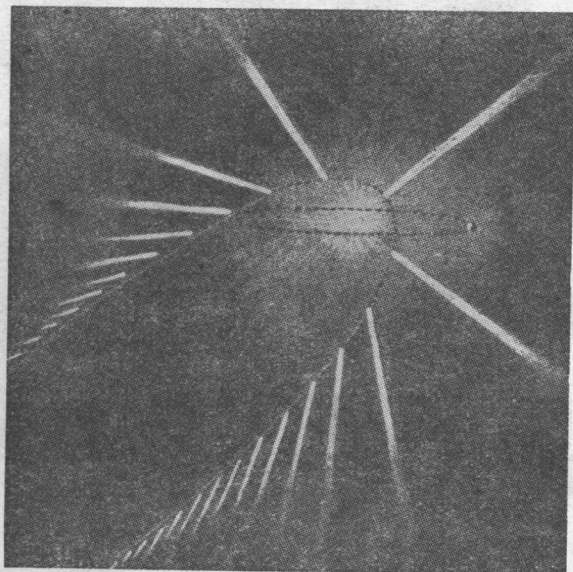


图3 彗尾始终背向太阳;它的长度因彗星和太阳的距离的变化而变化。

以一定的軌道公轉着太陽。由於它的质量很小,由於它的引力很小,它在經過較大天體(例如地球)的附近的時候,就嚴重地改變了它的軌道,最後就落在那個較大天體的表面,成為那個較大天體的一部分。流星本身是不發光的。但是,假如吸引它的那個較大的天體有濃密的大氣,象地球那樣,那麼,流星在高速進入濃密大氣以後,就因為和大气摩擦而發熱、燃燒和發光,在夜晚的天空中劃出一條明亮的綫條。這是流星按照自然規律運動發展的結果,和人間的王侯將相的生死毫無關係。所謂“將星隕落”的說法,完全是虛構的和牽強附會的。落入地球的流星,大都在大氣中全部燃燒而成氣體,成為地球大氣的一部分,只有少數特別大的流星,才能以它的燃燒殘余的部分,一直落到地面,稱為隕石。對於隕石的研究証明:這種來自另外一個物質世界的流星,還是由組成地球的那些元素組成的。這就充分地証明了整個宇宙在物質上的一致性。

(三)宇宙的構造

這一目按照運動規律說明宇宙的構造。說明按照由小到大的次序從地月系開始,然後依次提到太陽系、本星系、銀河系和總星系。總星系是宇宙的一部分。

由於各個天體之間的相互吸引,宇宙間的天體組成各種不同的體系。由於各個天體體系的相互吸引,若干這樣的天體體系又組成更高一級的體系。如此類推,以至無窮。

我們知道:地球有比月球大 81 倍的质量和引力。质量和引力的悬殊,使得月球環繞地球公轉,使得月球成為地球的衛星,也就使得地球和月球組成一個體系。這就是地月系。

我們又知道:地球的质量和引力,僅及太陽的 330,000 分之一。因此,不是太陽公轉地球,而是地球和整個地月系公轉太陽。在這個公轉的關係中,地球成為太陽的一個行星。除了地球以外,還有許多別的天體,都因為质量和引力的悬殊而環繞着太陽公轉。這樣,太陽和環繞着它公轉的全部天體,就組成一個高一級的以太陽為中心的體系。這就是太陽系。

使得地球和月球組成以地球为中心天体的地月系的，使得太阳和邻近的較小的天体組成以太阳为中心天体的太阳系的，不是什么上帝，也不是任何超自然的力，而是一种自然力，即万有引力。各个天体在万有引力作用之下，形成一个体系，这是自然規律。地月系和太阳系的形成，是完全符合自然規律的現象，而不是任何存在于冥冥之中的超自然的神灵的控制的結果。

由于同样的自然力，由于同样的自然規律，恒星和恒星組成更高一級的恒星系。宇宙間有无数的恒星系，其中我們的太阳系所参加的恒星系，称为本恒星系或本星系。我們在地球上所看到比較明亮的恒星，几乎全部属于本星系。我們的太阳系以每秒 20 公里的速度公轉着本星系的质量中心。

由于同样的自然力，由于同样的自然規律，本星系和邻近的类似的其他恒星系，組成更高一級的体系。这个体系，称为銀河系，因为密集在銀河的恒星和星云，就是銀河系的主要部分；銀河所代表的那

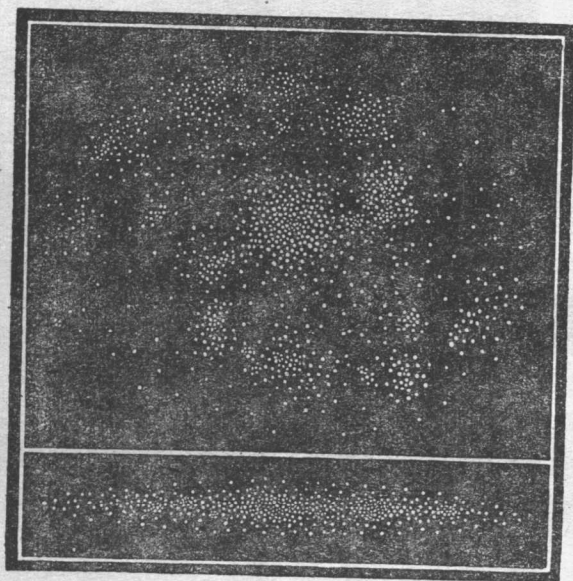


图4 銀河系的正面(上图)和側面(下图)的示意图

个圆圈，就是銀河系的赤道。銀河系的每一个成員，都在公轉着銀河系的质量中心。我們的本星系，包括它所属的全部恒星，以每秒 285 公里的速度公轉着銀河系的质量中心。

除了銀河系以外，宇宙間还有类似的恒星体系。这些体系存在于銀河系以外，并且在遙远的地球上看起来有云雾状的外表，因而总称为河外星云。銀河系和全部河外星云，在万有引力的作用之下，

組成更高一級的体系，称为总星系。总星系的每一个成員都在公轉着总星系的质量中心。我們的銀河系，以每秒 160 公里的速度公轉着总星系的质量中心。

总星系是迄今为止人类所已經認識的恒星世界。肯定地說，除了总星系以外，宇宙間还有更加广大的恒星世界。肯定地說，由于人类知慧的无穷无尽，由于人类社会向更高的阶段发展，人类所能認識和研究的恒星世界的范围，必然愈来愈大。我們将会无止境地发现愈来愈远的天空世界，也就在事实上証明世界在空間上和時間上都是无穷无尽的。它已是經常地存在着，并将永远地存在着。但是，宇宙間的一切事物都在不断地运动着和变化着。

(四)宇宙的偉大

这一目按照从近到远、从小到大的次序，說明月球、地球、太阳系、本星系、銀河系、总星系和宇宙的偉大，最后归結到人类及其劳动和智慧の偉大。

月球的直徑在 1700 公里以上。它是一个十分巨大的球体。但



图5 河外星云的照片

是,同地球比較起来,它是很小的。

地球的直徑比月球大四倍。在人类看起来,地球确是十分巨大的。地球是这样地巨大,以致没有任何人能够一眼看到它的全部,如同我們在教室大楼上看大操場一样。但是,在太阳系中,地球只是个較小的行星。

同地球比較起来,太阳是更加巨大的。太阳的体积是地球的130万倍。同地月系比較起来,太阳系是更加巨大的。太阳和冥王星的距离,是月地距离的16,000倍。但是,同本星系和銀河系比較起来,太阳和太阳系都是十分渺小的。太阳在本星系中,只是一个普通的成員,而本星系在銀河系中又只是一个普通的成員。因此,更加巨大的不是太阳系,也不是本星系,而是銀河系。为了更加清楚地表示銀河系的大小,我們必須采用巨大的长度单位。

在日常生活中,我們常常使用“步行十分鐘”、“汽車走三小时”等方式来表示距离的大小。天文学家在說明恒星間的距离的时候,也使用类似的方法,例如“从太阳到离它最近的毗邻星,光行4.3年”。在这里,人們常常把光行一年的距离,用作星际距离的单位,称为“光年”。①光行一秒鐘,就是300,000公里。光行一年的距离是9,500,000,000,000公里,即9.5万万万公里。因此,光年这个单位是非常巨大的。但是,即使用光年这样的单位,銀河系的直徑仍然不是几个单位,也不是几十个单位,而是几万个单位。銀河系是很扁的橢球体,它的形状很象一只怀表。它的最长的直徑即赤道直徑是85,000光年。銀河系有大約1200万万颗恒星,有大約800万万颗太阳的质量。銀河系确是非常巨大的。但是,它在总星系中只是一个成員,在大宇宙中更是一个很小的角落。真正巨大的还是大宇宙即世界整体。我們无法說明大宇宙的具体大小,因为宇宙是无边无际的。但是,我們却可以这样說:在今天,人类通过巨大的望远镜,可以看到十万万光年以外的星云。从这里,我們可以想象一下,我們已經可能观察和研

① 光年不是年。光年是长度单位,而年是時間单位。二者不可混淆。象“从地球到毗邻星需要4.3光年”一类的話是不通的。

究的恒星世界是多么巨大,虽然它们还只是大宇宙的一个角落。

宇宙确是非常伟大的。但是,更加伟大的还是人类自己。我们人类以那样渺小的躯体,在那样短暂的生命期间,能够运用自己的智慧,通过自己的劳动,创造各种有用的工具,观察伟大的宇宙,认识宇宙的发展规律,并且加以适当的改造,使万物更好地为人类服务,也就使人类自己成为宇宙的主人。

(五)天球

这一目主要地说明:天球是一个以地球为中心以无穷大为半径的假想的球体。为了表示天体在天球上的位置,人们设想在天球上有一些点和线,包括天极和天赤道,天顶、天底和地平圈。最后,教材简略地提到一些星座,特别是天北极附近的星座。

每一个天体对于地球不仅有不同的方向,而且有不同的距离。因此,要说明某一天体的具体的位置,不仅必须说明它的方向,而且必须说明它的距离。但是,为了使事情简单化起见,人们在处理和距离无关的问题时,设想每一个天体对于地球或观察者有相同的距离。这个共同的距离是无穷大。在这个假想的条件之下,所有的天体就构成一个以地球为中心、以无穷大为半径的球体的球面。这样一个假想的球体,叫做天球。

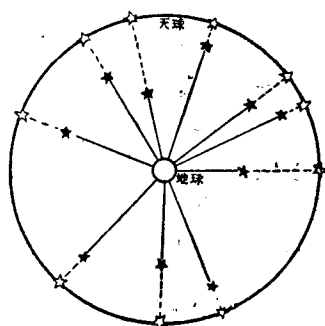


图6 天球是一个以地球为中心以无穷大为半径的假想的球体。所有的恒星在天球上的位置就是它们在天球上的投影。

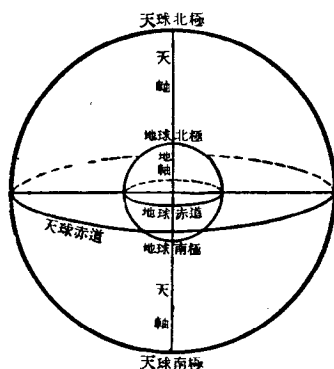


图7 地球两极和天球两极;地球赤道和天球赤道。