

期末作业

1 论述我国鸦片战争之前的天文学发展历程(10 分)。

(1) 三代

仲康日食：历史上最早的日食记录。该记录不被国际天文学界承认，现在研究表明该日食属于记录错误。中国测定木星绕天一周的周期为 12 年。周天分为十二分，称为十二次，木星每的行经一次，就用木星所在星次来纪年。这事被认为是在公元前 2000 年左右，但没有考古证据，实际时间可能会晚于前 2000 年。夏帝桀十年（前 1809 年），五星错行，夜中星陨如雨（《古今图书集成·卷三五·星变部》、《竹书纪年》）商帝辛四十八年（前 1590 年），二日并出（《古今图书集成·日异部》）。此事科学性成疑，因为不可能有两个太阳的事发生。大约公元前 1400 年—中国已有规律的记录日食与月食，并有两颗新星的记录（七日己巳夕有新大星并火，辛未西爻新星）。公元前 12 世纪，中国殷末周初采用二十八宿划分天区。公元前 11 世纪，传说中国周朝建立测景台，最早测定黄赤交角，与测出春分点。懿王元年（前 899 年 4 月 21 日）天再旦于郑（《竹书纪年》）公元前 776 年，中国《诗经·小雅》：“十月之交，朔日辛卯，日有蚀之……”，是世界可靠的日食记事。（世界上最早的确实的日食记录来自巴比伦）《左传》记载：“鲁庄公七年（前 687 年）四月辛卯，夜中星陨如雨。”《春秋》记载：“鲁文公十四年（前 680 年）七月，有星孛入于北斗。”这是哈雷彗星的最早纪载。公元前 613 年，《春秋》中可能记载了哈雷彗星出现记录（秋七月，有星孛入于北斗）。公元前 532 年，“周景王十三年春，有星出婺女”，可能是新星的记录。

(2) 汉朝

公元前 2 世纪，西汉司马迁著的《史记·天官书》详细记载了天象。汉惠帝二年（前 193 年）有“天开东北，广十余丈。”汉景帝前二年（前 155 年）八月，荧惑逆行守北辰，月出北辰间，岁星逆行天庭中。（《资治通鉴》）西汉武帝建元二年（前 139 年）夏四月，有星如日，夜出。（《资治通鉴》）建元三年（前 138 年）四月，有星孛于天纪，至织女。占曰：织女有女变，天纪为地震。至四年十月而地动，其后陈皇后废。建元六年（前 135 年），荧惑守舆鬼。占曰：为火变，有丧。是岁高园有火灾，窦太后崩。《汉书·天文志》：“元光元年（前 134 年）五月，客星见于房。”房是 28 宿星的房宿，即现在天蝎座星座的头部。法国人比奥编《新星汇编》将这颗超新星列为第一星。《汉书·五行志》记：“征和四年八月辛酉晦（前 89 年 9 月 28 日），日有食之，不尽如沟，在亢二度，晡时（15—17 点）从西北；日下晡时，复。”《资治通鉴》“西汉成帝建始元年（前 32 年）八月，有两月相承，晨见东方”公元前 28 年（汉成帝河平元年三月乙未），《汉书·五行志》记载了最早的太阳黑子记录，“日出黄，有黑气大如钱，居日中央”。公元 103 年，东汉永元十五年，贾逵创制出黄道铜仪，发现了月亮运动不均匀，称之为月行有迟疾。《后汉书·五行志》“后汉灵帝建宁元年（168 年），日数出东方，正赤如血无光，高二丈余，乃有景（影），且入西方，去地二丈亦如之”。《后汉书·天文志》载：“中平二年（185 年）十月癸亥，客星出南门中，大如半筵，五色喜怒，稍小，至后年六月消。”这是超新星爆发最早的记载：RCW86。

(3) 魏晋南北朝

《资治通鉴》载“西晋惠帝永宁元年，自正月至于月，五星互经天，纵横无常。”公元三世纪，魏晋南北朝虞喜发现岁差。

(4) 隋朝

公元五世纪，陈卓编《全天星图》共 1464 星。《隋书·天文志》记载：“太清二年

五月（548年6月），两月现。”

（5）唐朝

公元687年，最早的流星雨记录。《新唐书·天文志》记载说：“贞观年，突厥有三月并现。”《新唐书·天文志》记：“乾宁三年（896年）十月有客星三：一大，二小，在虚、危间（今宝瓶座），乍合乍离，相随东行，状如斗。经三日，而二小星没。其大星后没”。

（6）宋辽金

宋太祖建隆元年（960年）正月癸卯，匡胤军中知星者河中苗训，见日下复有一日，黑光摩荡。（《续通鉴》）公元1054年，北宋至和元年（1054年7月4日）有超新星的记录，现称为蟹状星云。宋徽宗宣和七年（1125年）十二月庚申，日有五色晕，挟赤黄珥，又有重日相荡摩，久之乃隐。（《续通鉴》）《夷坚志甲卷十九》“宋孝宗乾道二年（1166年），赵清宪赐第在京师府司巷……以暑月不寐，启户纳凉，见月满中庭如昼，方叹曰：‘大好月色。’俄廷下渐暗，月痕稍稍缩小，斯须光灭，仰视星斗粲然，而是夕乃晦日，竟不晓为何物光也”（一次月食的记录）金世宗大定二十一年（1181年）六月，“客星见于华盖，凡百五十有六日灭”。（《金史·天文》）这是仙后座超新星爆发。宋孝宗淳熙十三年（1186年）八月乙亥朔，日月五星聚轸（乌鸦星座）。（《续通鉴》）这是太阳月亮和五大行星连成一直线的记录。

（7）元朝

元顺帝至正十年（1350年）六月壬子廿九日，有星大如月，入北斗，震声若雷，三日复还。（《续通鉴》）

（8）明朝

《明史·天文二》载：“洪武三十一年十月，荧惑守心。”明英宗正统十四年（1449年）八月辛未日，月昼见，与日并明。（《明通鉴》）明世宗嘉靖廿九年（1550年）六月戊申，太白昼见，连日阴雨，凡昼见者七日。（《明通鉴》）隆庆六年（1572年）十月，客星见东北方，出阁道旁，壁宿度，历十九日。万历三十二年（1604年）九月，客星见尾分，一更时出西南方，三十三年二月始灭。

2 阐述我国现行的阳历和阴阳历(10分)。

我们现行的公历，是一种太阳历又叫阳历，它是以地球绕太阳公转的运动周期回归年为基础而制定的历法，其历年近似等于回归年。

我国现行的另一历法：农历，就是用严格的朔望周期来定月，又用设置闰月的办法使年的平均长度与回归年相近，兼有阴历月和阳历年的性质，因此在实质上是一种阴阳合历。由于它的制定是以月亮运动周期为主，同时又兼顾了地球绕太阳运动的周期，所以既能使每个月份基本与季节变化相符合，又使每一月份的日期与月相对应。

中国农历是1911年辛亥革命以前的实行的传统历法，已有几千年的历史。

朔望月=29.5306日。规定：以月相朔所在的那一天为每月的初一，下次的日期为下一月初一。

历月长：大月30天、小月29天，大小月不固定，依实际天象推算。

历年长：使其平均历年长与回归年长尽量一致。

置闰：19年加7个闰月

平年	12个月	354或355天。
----	------	-----------

闰年	13个月	383或384天
----	------	----------

3 阐述天文望远镜的种类、光学系统？作为一名业余天文爱好者，如何选购天文望远镜(10 分)？

(一) 望远镜按各波段天体辐射的范围可分为：

1. 光学望远镜

(1) 折射望远镜：利用光线通过凸透镜（物镜）的折射聚光形成光路。

(2) 反射望远镜：利用曲面反射镜聚（物镜）光形成光路。

(3) 折反射望远镜：用球面反射镜为聚光主镜（物镜），在主镜前加一特殊形状的改正透镜，用来改进球面镜的成像条件。

2. 射电望远镜

3. 空间探测望远镜

(二) 天文观测是通过天文观测仪器系统来接收天体的信息——电磁辐射的。

一个完整的天文光学观测仪器系统包括：

1. 望远镜：收集天体的辐射

2. 辐射分析仪：根据研究目的，对天体辐射先进行必要的处理，如摄谱仪，滤光片，偏振计等；

3. 辐射探测器：常用的辐射探测器除了眼睛以外有照相底片、光电倍增管、电荷耦合器件 (CCD) 等。

4. 计算机：控制以上三种设备，实时处理和分析观测资料；

(三) 天文光学望远镜的性能指标：评价一架望远镜的好坏首先要看望远镜的光学性能，然后看它的机械性能的指向精度和跟踪精度是否优良。

望远镜的光学性能指标，主要有六个参量：

1. 望远镜有效口径

2. 相对口径(光力)

3. 视场

4. 目视望远镜的放大率(照相望远镜为底片比例尺)

5. 贯穿本领(能观测的极限星等)

6. 分辨本领

4 举例说明天体某种物理性质的测定方法(10 分)。

例：天体分光光度测量

天体分光光度测量指对天体某波长处的单色辐射流或单色亮度的测量，借以研究不同波长的天体辐射特性。单色辐射指半宽与波长之比接近于零的极窄波带内的辐射。这种测量也属光度测量范畴。因波带极窄，得到的信息最多。在对仪器的要求、测量和分析的方法等方面都与一般光度测量有所不同。分光光度测量是研究天体物理性质的重要方法之一。

通常在天顶距相同、仪器条件不变的情况下，观测待测星和光谱能量分布已知的标准星，求出它们的单色星等差，便可排除大气消光和仪器分光响应的影响。或者在天顶距稍有差别时作大气消光改正。由标准星的光谱能量分布定出待测星的光谱能量分布，其单位与标准星相同。对于距离大于 100 秒差距的天体，要考虑星际消光的改正。待测天体也可以和实验室里光谱能量分布已知的标准光源(例如绝对黑体、标准灯或同步辐射器)进行比较。在这种情况下，必须严格改正大气消光和仪器系统误差的影响。

经过天文学家精确测定了的织女星的绝对光谱能量分布曾被用作一级标准。此外，

在不同赤经区里，还有一些仔细测定过能量分布的次级标准星。连续光谱测量根据观测方法又分为：①照相分光光度测量。这种测量需要考虑底片的非线性和选择性，要拍摄校准光谱，必须依底片的特性和要求的测量精度分波段作特性曲线。测量光谱密度时，注意避开吸收线。现代已有全自动显微密度数据处理系统，能直接给出天体的分光光度图。②光电分光光度测量。可用光电倍增管沿天体光谱扫描，或者用一维或二维光电探测器同时记录各波段单色辐射。由于光电探测器及其附属装置具有线性响应，测量精度较高，近年来，二维光电探测器发展很快，已逐渐代替照相底片。

实测的连续光谱能量分布，因受到光谱中吸收线的影响而略微偏低。在光电测量中，由于等间距取样测量在吸收线附近，连续谱明显降低。将实测和理论计算的连续光谱能量分布进行比较，可以求出天体的有效温度和表面重力。

测量谱线范围内单色辐射与连续光谱强度的比例，求出谱线轮廓或等值宽度。测量谱线轮廓要求有高色散、高分辨本领的分光仪。分辨本领较低的分光仪只能测等值宽度。测量时应注意连续光谱的影响。对测量结果首先要作散射光改正，再作仪器轮廓改正，才能得到较正确的观测谱线轮廓。

比较观测轮廓和理论计算的轮廓，可以分析恒星大气中的物理参数，如有效温度、重力加速度和湍动等。

5 论述太阳系的发现过程和证明太阳系的科学实践活动(10 分)。

几十种太阳系起源的学说可分为两类：

一类认为太阳系是由同一块星云物质凝聚而成的——星云说；

另一类则认为太阳系是一次突然的灾变中产生的——灾变说。

20 世纪的研究，星云说占上风。

1942 年以后阿尔文发表了一系列的论文，并在 1954 年和 1976 年出版专著《太阳系的起源》和《太阳系的进化》，成为影响较大、比较成熟的一种。

太阳系的形成和演化始于 46 亿年前一片巨大分子云中一小块的引力坍缩。大多坍缩的质量集中在中心，形成了太阳，其余部分摊平并形成了一个原行星盘，继而形成了行星、卫星、陨星和其他小型的太阳系天体系统。

这被称为星云假说的广泛接受模型，最早是由 18 世纪的伊曼纽·斯威登堡、伊曼努尔·康德和皮埃尔-西蒙·拉普拉斯提出。其后续的发展与天文学、物理学、地质学和行星学等多种科学领域相互交织。自 1950 年代太空时代降临，以及 1990 年代太阳系外行星的发现，此模型在解释新发现的过程中受到挑战又被进一步完善化。

从形成开始至今，太阳系经历了相当大的变化。有很多卫星由环绕其母星气体与尘埃组成的星盘中形成，其他的卫星据信是俘获而来，或者来自于巨大的碰撞（地球的卫星月球属此情况）。天体间的碰撞至今都持续发生，并为太阳系演化的中心。行星的位置经常迁移，某些行星间已经彼此易位。这种行星迁移现在被认为对太阳系早期演化起负担起绝大部分的作用。

太阳和其他恒星的关系及和我们的关系

恒星的代表，恒星实验室。

日地关系：太阳黑子；耀斑，太阳质子流；等等

太阳风

太阳释放的快速带电粒子流；太阳风源于日冕的高温；质量损失率 $\sim 10^{12} \text{ gs}^{-1}$
太阳风主要通过冕洞向外流失。

太阳风的证据：极光，黄道光，彗尾