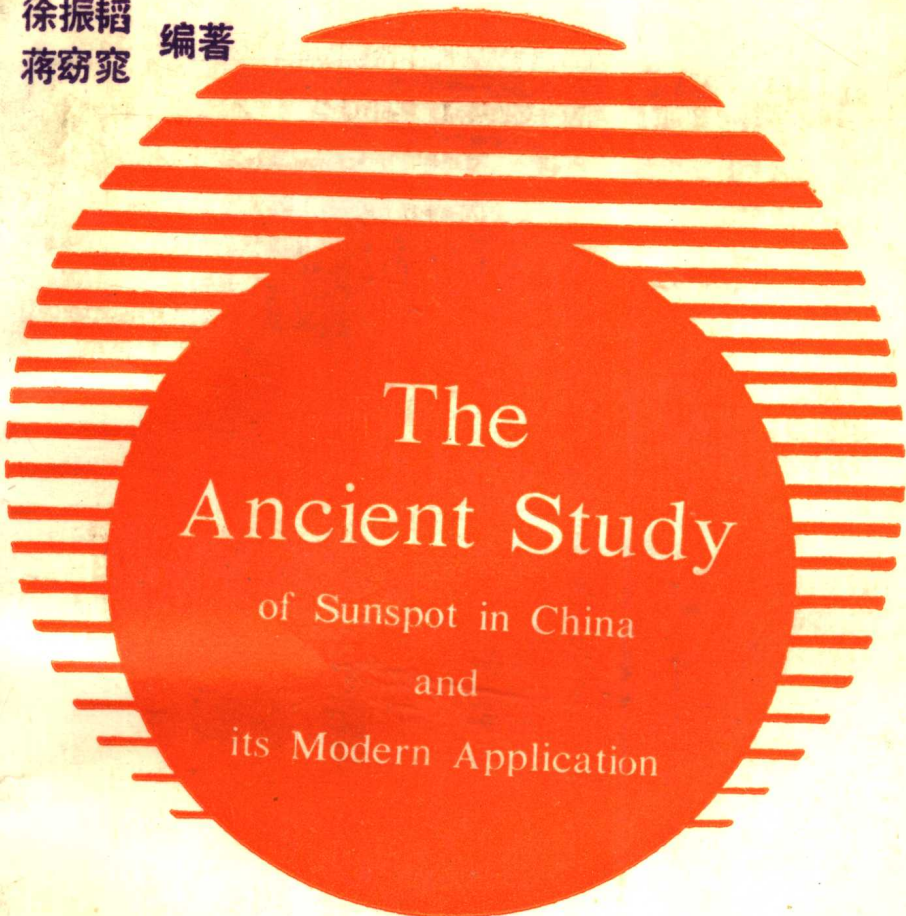


徐振韬
蒋窈窕

编著



The
Ancient Study
of Sunspot in China
and
its Modern Application

中国古代
太阳黑子研究
与现代应用

南京大学出版社

中国古代太阳黑子 研究与现代应用

徐振韬 蒋纺窕 编著

南京大学出版社

1990·南京

中国古代太阳黑子研究与现代应用

徐振韬 蒋窈窕 编著

南京大学出版社出版

(南京大学校内)

江苏省新华书店发行 武进第三印刷厂印刷

开本: 850×1168 1/32 字数: 304千

印张: 12.125

印数: 1-800

1990年1月第1版

1990年1月第1次印刷

ISBN 7-305-00427-8/P·29

定价: 6.50元

前 言

中国古代太阳黑子记录，作为宝贵的科学历史遗产，受到国际科学界的高度赞誉。现代太阳物理开拓者，美国天文家G.E. Hale曾说：

中国古人测天之精勤，至可惊人。日斑(即太阳黑子)之观测，远在西人之前约2000年。历史记载不绝，且相传颇确，自可徵信。

当代澳大利亚太阳物理学家，《太阳黑子》一书的著者R.J. Bray不久前说：

最近在地球物理和气候学上的研究，用到历史上太阳黑子和极光的记录，以考察过去2500年太阳活动的变化，而其中大部分的观测记录是来自中国。

当代英国科学史家，《历史超新星》的著者F.R. Stephenson最近说：

我们感谢中国人，也分一部分谢忱给朝鲜人和日本人。因为许多宝贵的日食观测，十分有用的超新星记载，和几乎全部前望望远镜(即肉眼)所见的太阳黑子，都由他们赐予的。

这三位著名学者的评价，既肯定了中国古代太阳黑子记录的历史价值，更强调了它们在现代科学研究中的重要作用。

然而，在中国古代究竟是在什么时候发现太阳黑子的？人们是怎样进行观测和记录太阳黑子的？太阳黑子记录如何被收集并

整理成科学资料的？目前又是怎样利用它们来研究现代太阳物理课题的？关于这些问题，国内外学者很少有人谈及。本书孜孜以求的目标就在于对此尽量找到一个合理的解答。本书所涉学科内容包括民俗学、考古学、科学史、天文学和太阳物理学，限于作者学力，难免有错误疏漏之处，敬请国内外有关专家批评指正。

作者

戊辰夏识于金陵

目 录

第一章	日神崇拜和太阳黑子现象的发现	(1)
一、	中国上古的太阳崇拜	(1)
二、	甲骨卜辞中的太阳直观现象	(6)
三、	“日”字演变和太阳黑子	(8)
四、	日中乌神话和太阳黑子	(12)
五、	太阳黑子现象的早期文献反映	(19)
第二章	“日占”和太阳黑子记录的基本术语	(30)
一、	中国古代的星占	(30)
二、	日占源流和分类	(34)
三、	太阳黑子记录的基本术语	(39)
四、	关于某些气象记载的考辨	(46)
第三章	古代太阳黑子记录的普查和整理	(50)
一、	古代对太阳黑子现象的官方观测和记录	(50)
二、	太阳黑子记录的来源	(57)
三、	太阳黑子记录的校勘	(67)
四、	古代太阳黑子记录的系统整理	(71)
第四章	现代太阳黑子观测和太阳活动的统计规律	(113)
一、	太阳黑子的早期望远镜观测	(113)
二、	太阳黑子相对数	(117)
三、	太阳黑子活动的11年周期	(122)
四、	太阳黑子磁极性变化的22年周期	(131)
五、	太阳黑子活动的80年周期和周期谱	(136)

六、太阳活动周期的发电机理论·····	(141)
第五章 古代太阳黑子记录和长期太阳活动规律研究···	(149)
一、古代黑子记录和历史上峰年的推定·····	(149)
二、历史时期太阳活动极大、极小时刻的确定·····	(159)
三、古代黑子资料处理和分析·····	(202)
四、太阳黑子活动的长周期·····	(212)
第六章 蒙德极小期·····	(223)
一、蒙德关于“拖延极小期”的论述·····	(223)
二、“蒙德极小期”的提出·····	(225)
三、关于蒙德极小期的论辩·····	(229)
四、中国地方志黑子记录和蒙德极小期·····	(239)
五、蒙德极小期和太阳史的研究·····	(252)
第七章 古代极光记录和黑子记录·····	(259)
一、中国古代的极光观测·····	(253)
二、作为古代黑子记录代替物的古极光记录·····	(263)
附录一 BC165—1684AD世界古代太阳黑子记录一览表·····	(332)
附录二 太阳黑子相对数年均值(1700—1986AD)·····	(358)
附录三 1749—1986年瑞士苏黎世天文台太阳黑子相对数月平均 观测值·····	(360)
附录四 黑子相对数月平滑值(1749—1986AD)·····	(373)

第一章 日神崇拜和太阳黑子现象的发现

一、中国上古的太阳崇拜

在中国的上古时代，对太阳的崇拜似乎极为流行。《尚书·尧典》云：“乃命羲和，钦若昊天，历象日月星辰，敬授民时。乃命羲仲，宅嵎夷，曰暘谷。寅宾出日，平秩东作。日中，星鸟，以殷仲春。厥民析，鸟兽孳尾。申命羲叔，宅南交，曰明都。平秩南讹，敬致。日永，星火，以正仲夏。厥民因，鸟兽希革。分命和仲，宅西，曰昧谷。寅饯纳日，平秩西成。宵中，星虚，以殷仲秋。厥民夷，鸟兽毛毳。申命和叔，宅朔方，曰幽都。平在朔易。日短，星昴，以正仲冬。厥民隩，鸟兽氄毛。”按照通常的解释，“乃命羲仲……”一段，是指帝尧命令羲仲居住在东方日出之处——暘谷，恭恭敬敬地迎接日出；“分命和仲……”一段，是指帝尧委派和仲住在西方日落之处——昧谷，恭敬地送别日落。虽然，暘谷和昧谷今属何处，众说纷纭，无所定论，但上古初民每当晨昏有迎送太阳之礼似乎无有疑义。“寅宾出日”和“寅饯纳日”中的“寅”释为“敬”，“宾”释为“迎接”，“饯”释为“送行”，“出日”释为“日出”，“纳日”释为“入日”，即“日落”^{[1][2]}。根据姜亮夫先生的研究，寅字是“奉矢祷祀”之意。在上古渔猎时代，矢为最重要的谋生工具，凡是大事必定举矢祭告而后行。因此，奉矢祭告是一种极为庄肃的祷祀仪式^[3]。综上所述，不难想到在帝尧时

代上古初民双手举矢虔诚地祭祀旭日和夕阳的情景。海克尔曾描述过他亲自目睹的一次经历：“1881年11月，我在孟买以极大的同情心看到虔诚的拜火教徒的高声祈祷，他们在日出日没之际站在海边或跪在摊开的地毯上，向旭日和夕阳表达其恭敬之心。”^[4]这种拜火教的祭祀很可能就是上古初民崇拜太阳的一种子遗吧。

帝尧属传说时代，有关它的历史内容尚未得到考古发掘的明确证实。不过，中国先民在上古时代对太阳的崇拜，由于大汶口文化遗存的发现得到明确的反映。1963年，在山东省莒县陵阳河大汶口，发掘出新石器时代的文化遗存^[5]。其中最有趣味的是在一个灰陶尊上刻有与太阳形象密切有关的刻文(图1.1)。一些专家



图 1.1 大汶口陶尊刻文

认为，这是中国最早的原始文字，或者把它释为“旦”字，或者释为“炅”字。前者把刻文下部释为“山”，而后者把它释为“火”。不过，对于上部的圆形，大家一致公认是一个“日”字，是一个肉眼

常见的太阳形象。这个刻文形象生动地描绘出一轮红日穿过彩云爬上山头普照大地的壮观情景。陶尊上清楚地刻着这些图案，很可能是作为崇拜的图腾，这从出土文物中证实了中国先民对太阳的崇拜。大汶口文化距今为四千五百年左右，正相当于传说的帝尧时代，与前述《尚书·尧典》的记载相对比，中国先民虔心崇拜太阳的习俗似乎是明确无疑的了。

不过，有关太阳崇拜的确凿证明，在甲骨文中才得到了充分的反映。1936年，陈梦家先生首先提出在甲骨文中“有‘祭日卜辞’，即有关祭祀太阳的甲骨文^[6]”。与此同时，郭沫若先生也提到“殷人于日之出入均有祭”^[7]。胡厚宣先生对此也做过探讨，并总结说：“卜辞中祭日之记载，始见于祖庚祖甲时，至帝乙帝辛时尚有，而以廪辛康丁时所见为最多，或宾日、或既日，日出入皆有祭”^[8]。综合三家之说，试举几例：

1. 王其萑日出，其戡于日，斲。(屯南2232)

萑即观字，乃观察之意。戡字今通作截，它是一种祭祀仪式。据初步考证，它很可能是用鸡做牺牲的一种鸡祀^[9]。因此，此条卜辞所记大意是：殷王晨起观察日出，并以鸡祀祭礼初升的太阳。这说明崇拜太阳的民俗在殷代何其普遍，连殷王也不例外。

2. 丁巳卜，贞，王宾日，不雨。(契535)

3. 丙子卜，即贞，王宾日，彡，亡尤。(南明338)

4. 乙巳卜，王宾日——弗宾日。(佚872)

宾为祭名，其意为“礼接之如宾客也”。这大概就是《尧典》所载的“寅宾出日”，祭仪前面已经讨论过，兹不重述。

5. 丁巳卜，又出日。(佚407)

6. 丁巳卜，又入日。(佚407)

7. 辛未卜，又于出日。(合集33006)

8. 辛未又于出日，兹不用。(合集33006)

9. 乙酉卜，又出日入日。(怀特B1569)

出日、入日即初升的太阳和西沉的落日，是自然景象。殷人对此颇为崇拜，常予以“又”祭。“又”通为“侑”，按《尔雅·释诂》：“醕、酢、侑，报也。”这表明“又”祭是一种报答神灵恩惠的仪式。

10. 出入日，岁三牛。(粹17)

11. 癸未贞，其卯出入日，岁三牛。(屯南890)

“岁”也为祭名，通为“剝”，意为“割也”(《广韵》)。故岁祭即是割牲祭神之礼。这两条卜辞说明，对日出日落崇拜颇为隆重，要用三条牛做为牺牲。

12. 戊戌卜，丙乎雀，臠于出日于入日。

13. 戊戌卜，丙臠三牛。

14. 戊戌卜，丙呼雀，臠一牛。(合集178)

这三条卜辞全是戊戌日的占卜记录，刻在一块甲骨上。臠，甲骨文作𠄎或𠄏，从𠄎，象束紧之巾；从𠄎，象斩割之斧钺。合起来意为以斧钺斩割束紧之巾，当是“刺”字之初文。因此，臠亦为祭名，意为将牛等牺牲物用巾裹束起来，再以斧钺之器斩杀之。为了祭祀出日或入日似乎根据情况的不同，可以臠一牛或臠三牛^[10]。

殷人除了在日出日落时有隆重祭日仪式外，似乎平时也常祭祀太阳，例如：

15. 癸巳贞，其又侑伐于伊，其即日。(佚210)

“即”字本作𠄎，象一人踞坐于食器之侧进食之形。在此即为祭名，大概意为摆设食物邀请日神受享之仪式。又如：

16. 邠各日，王受又。(粹1278)

各日常释为落日，邠为祭名。邠为御字之初文，按此字本义有“相迎”和“防御”双重含意，因此作为祭祀，似乎是一种“迎吉拒凶”的崇拜仪式，但具体内容如何，不得而知。

以上甲骨卜辞数例，明确地说明：1. 殷人所祭祀的日神并不是抽象虚拟的神格，而是自然界的天体——太阳。在穴居野处的

先上古时代，随着太阳的升落，光明和黑暗交相来临，对于原始民，这的确是具有莫大神秘的惊心动魄的奇观。日出的宏伟瑰丽，落日的变幻旖旎，直到后世仍吸引着人们的兴趣。“云间五色满，霞际九光披”和“长河落日圆”的诗句，至今仍传颂不衰。可见这种奇观对于智力尚未开发的先民，将是一种多么巨大的心灵震撼！他们将毫不犹豫地太阳看作是伟大的神明，虔诚礼拜，祈求太阳降福于他们。2. 殷人对于太阳的祭祀种类颇多，仪式隆重。大多卜辞反映的是以三条牛做为牺牲，或供或割，这在生产颇为低下的殷代社会是相当大的物质代价，这从一个侧面也反映出殷人对太阳的崇拜之深。

古代太阳崇拜的另一个表现方面是对日食的祭祀和礼拜。日食是一种奇特的天象，给人以极为深刻的印象。特别是日全食，光明的白昼突然变成黑夜，高悬天空的太阳象被恶兽吞食一样黯然消失，群鸟飞鸣，牲畜惊窜，大地在黑暗中陷于一片恐怖。这是多么惊心动魄的情景！因此，古代先民视为大祸将临，崇拜尤为隆重。《尚书·胤征》载：“惟时羲和，颠覆厥德，沉乱于酒，畔官离次，俶扰天纪，遐弃厥司。乃季秋月朔，辰弗集于房，瞽奏鼓，鼗夫驰，庶人走。羲和尸厥官，罔闻知，昏迷于天象，以干先王之诛。”这段记载就是著名的“仲康日食”或“书经日食”。按王维国《今本竹书纪年疏证》载：“（仲康）五年秋九月庚戌朔，日有食之。命胤侯师征羲和。”很可能这就是这次日食的确切日期。不过，《尚书·胤征》一般认为是伪书，因此对此次日食的可靠性也产生了怀疑^[1]。然而，无论此次日食是否发生，从孔颖达的解释来看，在古代对日食的崇拜是有其具体祭礼内容的。孔颖达疏曰：“日有食之礼，有救日之法，于是瞽人乐官进瞽而击之，鼗夫驰驱而取币以礼天神，庶人奔走供救日食之百役。此为灾异之大。群官促遽，若此羲和主官而不闻知日食，大罪也。”此处描述的乐官奏鼓、群众奔走的紧张场面是先民为帮助日神摆

脱危机的一种朴素方法，也是古人礼敬日神的一种间接反映。

当然，最直接的日食崇拜见之于甲骨文的记载。例如：

17：庚辰贞，日又戡，其告于父丁，用牛九。（粹55）

18：乙巳贞，彫其咎小乙，兹用。日又戡，夕告于上甲，九牛。（甲755）

此处之“日戡”，郭沫若解释说：“当是日之变。因有此变，故卜告于河，卜告于父，以稽其祲祥。戡与食音同，盖言日蚀之事耶？”^[17]若此，则上两条卜辞反映的是，在日食时殷人要用九条牛做牺牲隆重祭礼，祈祷祖先保佑平安，祝愿日神战胜危难，早赐光明。

二、甲骨卜辞中的太阳直观现象

古人把太阳视为神明，朝夕礼拜，自然对太阳本身及其周围所发生的天象多所观察，犹如一个虔诚的信徒时刻注意其所崇拜的偶像，企图从它的细微变化中得到某种启示一样。这一点，在甲骨卜辞中有着充分的反映，兹一一列举之。

1. 癸巳卜，争贞，日若兹每佳年祸（前5.17.5）

2. 己卯卜，贞今日改，王占曰，其改，佳其每，大改。（后下17:9）

“每”字，释为晦，指太阳昏晦不明^[12]。《诗·郑风》所谓“风雨如晦”，即是此意。殷人看到日光昏暗，遂卜问上苍，看看年成如何，唯恐会酿成一场自然灾祸。

3. 戊申卜，争贞，帝其降我黑，一月。

戊申卜，争贞，帝不降我黑。（丙67）

4. 辛卯卜，彀贞，帝其黑我，三月。（存2.156）

5. ……帝不彀黑。（卜785）

所谓黑，即昼昏。《吕氏春秋·明理》云：“其日有不光，有昼盲。”

当指此。于省吾先生说：“按昼盲指的是白日黑暗，可以和甲骨文言黑相印证”^[13]。《汉书·五行志》载：“元帝永光元年四月，日色青白，亡景，正中时有景亡光。是夏寒，至九月，日乃有光。京房易传曰：美不上人，兹谓上弱，厥异日白，七日不温。顺亡所制，兹谓弱，日白六十日，物亡霜而死。天子亲伐，兹谓不知，日白，体动而寒。弱而有任，兹谓不亡，日白不温，明不动。辟讐公行，兹谓不伸，厥异日黑，大风起，天无云，日光晦。不难上政，兹谓见过，日黑居仄，大如弹丸。”这里京房提到的“日白”和“日黑”，可能就是《吕氏春秋》所说的“日有不光”和“昼盲”。“日白”的特征是色白无影或有影无光，而“日黑”的特征则是“大风起天无云日光暗”。由于大风，所谓昼盲很可能是由尘暴引起的吸光作用，使太阳暗淡无光。古代先民不明此因，以为是上帝降下的一种灾祸，不免要常常进行占卜。

6. 癸巳卜，今其有祸，甲午晕。（柏2）

7. 辛未卜，[彘贞]，翌王[申]帝不[令]雨，壬[申]晕。（合115）

晕原作回，象日旁云气之形也。日晕为常见的气象现象，对太阳朝夕礼拜的先民，在天气变化时是很容易看到的。叶玉森释“晕”即“辉”字^[14]字。《周礼·春官》载：“眡祲氏掌十辉之法，以观妖祥，辨吉凶。一曰祲……十曰想，谓气五色有形想也，青饥，赤兵，白丧，黑褫，黄熟。或曰想思也，赤气为人狩之形，可思而知其吉凶也。”所列十辉，系指日晕的不同色彩和形态，划分颇为精细。这说明古人对日晕的观察相当仔细，并通过形态的差别“以观妖祥，辨吉凶”。

8. [辛]巳[贞]，日戠在西，祸。（合集33704）

9. 贞，日又戠，其一牛，不用。（宁1.246）

10. 乙巳贞……日又戠，夕告于上甲，九牛。（甲755）
戠字各家解释不同，争论颇大。严一萍谓戠为赤色或黄色，“日又

𡇗”是记日之变色^[15]。胡厚宣读𡇗为埴，《经典释文》：“埴，郑作𡇗”“徐郑王皆读曰熾”，又引《文选·蜀都赋》：“熾，赤也”，故他认为“日𡇗”和“日又𡇗”是指太阳变成赤红颜色^[16]。还有一些不同的解释，以后再谈。这两种解释虽不相同，但都在一定程度上反映出先民对太阳颜色的观察的锐敏。所以如此，如第8和10条卜辞所示，殷人是把日𡇗看作是一种灾祸，当它发生时，需要祭告祖先以求消灾弥祸。

综上所述，我们看到，殷人对太阳的观察是相当仔细的。从光度上说，把日光昏暗和暗淡无光做为两种不同的现象加以区别是颇不容易的。可以想象，这里要经过长时期的实践检验才会总结出来的。另一方面，从日光的颜色上，判断是变黄或变红，亦非易事。至于日晕，更是形态多变，需作仔细区分了。因此，可以肯定，殷人在观察太阳本身及其周围云气并辨识各种现象上已有相当丰富的经验。在此基础上，当日光减弱到适当的程度时，古人用肉眼直接看到太阳上有黑色斑块，那应该是没有困难的。而我们现在都知道，这些黑色斑块就是太阳上著名的活动现象——太阳黑子。

三、“日”字演变和太阳黑子

如上所述，古人对太阳直观现象的观察和辨识已有相当丰富的经验。在这种条件下，不难推断，古人早已发现了最容易用肉眼直接看到的太阳活动现象之一——太阳黑子。从现代太阳物理的观点来看，这是因为：第一，太阳黑子是太阳上经常发生的现象，能够看到它的机会很多；第二，较大的黑子肉眼足以分辨出来，这已被后世大量的历史记载所证实，而且直至今日，天文台仍常常收到天文爱好者描述用肉眼看到太阳黑子的种种生动报告；第三，日出日落时太阳要穿过较厚的大气层，光度大大减

弱，比较适于肉眼直观，而古人对太阳的祭祀恰在此时举行，这是发现太阳黑子的最好时机。

其实，1972年在河南郑州大河村发现的仰韶文化彩陶图案充分地证实了这一点。据碳-14同位素测定，大河村文化遗存其年代距今 5025 ± 100 年^[17]。在这个文化遗址上出土的彩陶片上，绘有极其醒目的太阳图案(见图1.2)：圆圆的太阳光芒四射，有如初升的朝阳，普照大地。然而，非常令人惊奇的是，在大多数日轮圆面中心，画着一个大黑点。这看来不可能是古人的随意涂抹，因为从更早出土的河姆渡文化遗存中也找到了类似的情况。

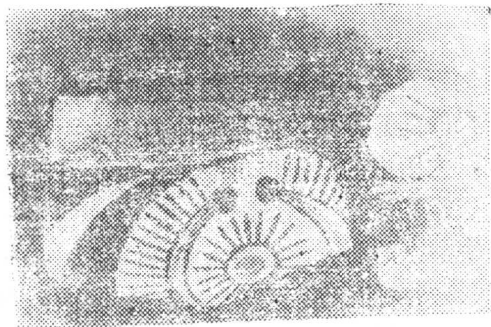


图 1.2 仰韶文化彩陶图案

河姆渡文化遗址位于浙江余姚曹娥江畔的平原上，1973年和1977年分别做了两次发掘。据碳-14同位素测定，其年代距今为 6950 ± 130 年^[18]。在第二次发掘中，发现一块有六个钻孔的象牙片，上面刻着一幅颇为生动的图案，如图1.3所示。这幅图画被考古学家命名为“双鸟朝阳”，这是因为在画面中心刻的是一轮从大海中刚刚升起的朝阳，光芒四射，有如一个火球喷薄而上，两侧有两只昂首的大鸟相向而立，像是一对警卫在守护着神圣的太阳，有趣的是，在太阳中心左下方也刻着一个黑点。这个黑点和两只鸟眼都未凿穿，与六个钻孔截然不同，这表示它们是与画中

情景直接有关的。

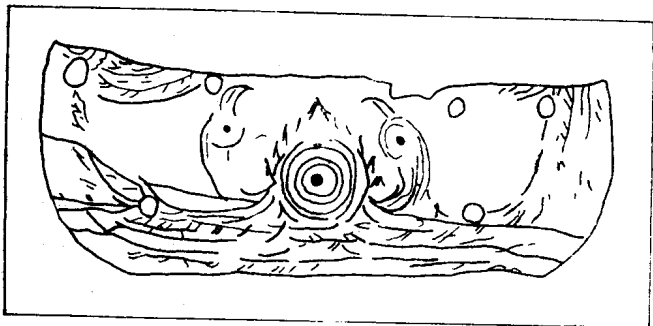


图 1.3 双鸟朝阳图

从上面两例新石器文化遗存发现的太阳图像，说明太阳中的黑点绝不是先民的随意涂刻，而是对他们观察到的太阳形象的直观描绘，因此，太阳中的黑点很可能是代表他们观察到的太阳黑子形象。

根据古文字学家的研究，这些太阳图画就是“日”字的初文，它是“起源于实物图象的象形字”^[10]。因此，按照“日”字发展的历史，它的演变顺序就是：

