

世界著名 科学家传记

天文学家 II

席泽宗 主编

科学出版社

世界著名科学家传记

天文学家

II

席泽宗 主编

科学出版社

1994

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

《世界著名科学家传记·天文学家》共分二集出版,收入世界最著名的天文学家的传记 44 篇,本集收入巴德、贝塞尔等著名天文学家传记 27 篇。作者在进行深入研究的基础上,对这些科学家的生平、学术活动、主要贡献和代表作,予以全面、具体、准确的记述,并列有参考文献,即通过介绍科学家的学术生涯,向读者提供有关科学史的实用而可靠的资料。读者不但可以从中了解到这些第一流科学家最深刻的研究工作、杰出成就和对科学的重大影响,而且还可以看到他们的成长道路、成功经验和思想品格,从而受到深刻的启迪。

世界著名科学家传记

天 文 学 家

II

席泽宗 主编

责任编辑 赵卫江

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

中国科学院印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1994 年 4 月第 一 版 开本: 850×1168 1/32

1994 年 4 月第一次印刷 印张: 9 1/2

印数: 1—2 500 字数: 248 000

ISBN 7-03-003674-3/Z·207

定价: 9.80 元

前 言

在中国科学院的领导下，科学出版社正在组织我国专家编纂一部大型的科学家传记辞典，计划收入古今中外重要科学家(包括数学家、物理学家、天文学家、化学家、生物学家、医学家、地理学家、以及技术科学家即发明家和工程师等)的传记约8 000篇，字数估计为2 000万。辞典将对所收科学家的生平、学术活动、主要贡献和代表作，予以全面、具体、简洁、准确的记述，并附文献目录；即通过介绍科学家的学术生涯，向读者提供有关科学史的实用而可靠的资料，特别是那些第一流科学家的最深入的研究工作和成功经验。其中将以足够的篇幅介绍我国古代和现代科学家的重大成就，以及他们为发展祖国的科学事业，不惧险阻、勇攀高峰的精神，以激励青年一代奋发图强，献身“四化”。这就是编纂这部《科学家传记大辞典》的基本目的。

大辞典总编委会由各科学领域的六十余位著名学者组成，卢嘉锡同志担任主编，严东生、周光召、吴文俊、王绶琯、涂光炽、吴阶平、苏世生等同志担任副主编。1988年8月，在北京召开了总编委会第一次会议，讨论了大辞典的编纂方针，制定了“编写条例”。各学科的编委会也已相继成立。在总编委会和各学科编委会的领导和组织下，编纂工作已全面展开。科学出版社设立了《科学家传记大辞典》编辑组，负责大辞典的编辑组织工作。

对于外国科学家，各学科编委会已分别确定第一批撰稿的最重要的科学家名单，共约800人，并已约请有关专家分头执笔撰稿。在大辞典出版之前，按不同学科，定稿每达20—30篇，就以《世界著名科学家传记》文集的形式及时发表。这些传记是在进行深入研究的基础上撰写的，又经过比较严格的审核，因而已具有较高的学术水平和参考价值。发表后广泛听取意见，以便将来收入

大辞典时进行必要的修改。

由于这部大辞典是我国编辑的，因而中国科学家辞条将占重要地位，将下大功夫认真撰写。关于中国古代（19 世纪以前）科学家的传记，计划收入 200 余篇，已委托中国科学院自然科学史研究所的专家组织撰写；中国现代科学家的传记，计划收入 500 余篇，正在由各学科编委会组织撰写。

编纂这部《科学家传记大辞典》，是我国科学文化方面的一项具有重大意义的基本建设；国家新闻出版署已将其列入国家重点辞书规划。这项工作得到了我国学术界的广泛支持。已有许多学者、专家热情地参加工作。他们认为，我国学术界对于科学史研究的兴趣正在与日俱增，只要充分调动中国科学院、各高等院校、各学术团体的力量，认真进行组织，花费若干年的时间，是完全可以编好这部辞典的。他们还认为，组织编写这部辞典，对于科学史的学术研究也是一个极大的促进。在编写过程中，对于尚未掌握的材料，还不清楚的问题，必须进行深入的研究，以任务促科研，有了成果，自然容易写出好文章。

编纂这样一部大型的辞典，涉及面广，要求质量高，工作量很大。这里，我们热切地希望有更多的、热心这项事业的学者、专家参加工作，承担撰稿和审稿任务。

我们热烈欢迎广大读者对我们的工作提出宝贵意见。

《科学家传记大辞典》编辑组

《科学家传记大辞典》

天文学学科编委会

主 编：席泽宗

副主编：翁士达 宣焕灿 卞毓麟

编 委：杜升云 丁 蔚 杨 建

目 录

巴德·····	万 蓉 (1)
贝塞尔·····	马文章 (20)
比鲁尼·····	石云里 (29)
布拉德雷·····	杜升云 (42)
钱德拉塞卡·····	曹盛林 (51)
海尔·····	叶式燿 (62)
赫歇尔世家·····	李 竞 (68)
依巴谷·····	石云里 (90)
霍伊尔·····	何香涛 乔 戈 (113)
哈勃·····	卞毓麟 (122)
哈金斯·····	李芝萍 (143)
金斯·····	堵锦生 (151)
林德布拉德·····	童 彝 (157)
奥尔特·····	丁 蔚 (162)
彭齐亚斯·····	孙 锦 (186)
托勒玫·····	江晓原 (194)
史瓦西·····	吴时敏 (219)
什克洛夫斯基·····	李宗伟 (232)
B. Я. 斯特鲁维·····	张尔和 (242)
O. B. 斯特鲁维·····	张尔和 (253)
Г. 斯特鲁维·····	张尔和 (258)
Л. О. 斯特鲁维·····	张尔和 (261)
G. O. H. 斯特鲁维·····	张尔和 (264)
O. 斯特鲁维·····	张尔和 (266)

乌鲁伯格·····	石云里 (278)
威尔逊·····	毛信杰 (283)
萩原雄祐·····	冯克嘉 (290)

巴 德

万 蓉

(湖北省人工降雨办公室)

巴德, W. H. W. (Baade, Wilhelm Heinrich Walter)

1893 年 3 月 24 日生于德国威斯特伐利亚地区施罗廷豪森; 1960 年 6 月 25 日卒于联邦德国格丁根。天文学。

巴德的父亲康拉德·巴德 (Konrad Baade) 是一名教师, 母亲名叫 C. 武尔夫豪斯特 (Wulfhorst)。他们都是耶稣教徒, 并希望巴德也以神学为业。1903—1912 年, 巴德就读于黑尔福德的弗里德里希中学。在那里他遵从父母意愿, 开始从事神学方面的学习和工作, 然而最后巴德发现天文学对他的吸引力远远超过了教堂。他的选择将他带向神秘的星空, 从此他将毕生的精力都贡献给天文观测。事实证明, 他的观测无论在技术上还是在理论意义上都是很少有人超过的。

后来巴德进入明斯特大学。但不久, 即于 1913 年转入格丁根大学, 第一次世界大战期间他留在格丁根大学读书, 并且参予 L. 安布龙 (Ambronn) 所领导的格丁根大学天文台的工作, 兼做著名数学家 F. 克莱因 (Klein) 的助手三年。

1919 年, 巴德通过博士考试, 获得学位后不久, 开始在汉堡大学天文台工作, 成为台长 R. 肖尔 (Schorr) 的助手。他对脉动变星、分光双星天琴 β 、彗星和小行星进行了观测。1926 年赴美国访问。1927 年授名为天文学家。1931 年应邀前往美国威尔逊山天文台和帕洛马山天文台工作, 在此期间, 分别与 R. 闵可夫斯基 (Minkowski)、E. P. 哈勃 (Hubble)、F. 兹威基 (Zwicky)

等人合作,开展了分光、远星系和超新星的研究和观测工作。

从第二次世界大战开始到1952年,他利用各种有利条件从事星族的研究,以及河外星系距离的测定。在1956年以前,他还从事射电天文方面的观测,对射电源进行光学证认,指出射电源的位置远离银河系。

1958年退休以后,巴德被格丁根大学聘为名誉教授。回格丁根之前,他还在澳大利亚进行了6个月的观测。1960年6月25日,巴德病逝于格丁根。

巴德一生所获的荣誉有:1954年,为表彰他对星系和河外星系天体的出色观测,英国皇家天文学会授予他金质奖章。1955年,巴德获太平洋学会布鲁斯奖章。巴德是美国哲学学会会员,还是阿姆斯特丹、格丁根、隆德、慕尼黑以及美因茨等五个科学院的院士。

由于过早病逝,巴德的大部分研究成果生前未发表——要么他自认为不满意,要么因为他更愿做实际工作而不愿写论文。他的许多观测和研究成果在他死后方得以整理发表。英国天文学家F. 霍伊尔(Hoyle)评论说:“似乎巴德的每一篇论文都有深远的意义。”

天文学是建立在实测基础上的科学,特别是现代天文学更离不开以现代科学技术手段为基础的观测。另一方面,怎样利用这些最新的科技手段进行观测,怎样有效地提高观测的技术和方法,取得最为满意的结果,又是现代天文学家面临的首要课题之一。巴德在这方面为后来者作出了表率,他把天文观测的技巧和方法提高到了一个新的水平。同时,巴德的发现和研究对天文学的许多领域都产生了重大影响。他的主要贡献有以下几方面。

1. 新星和超新星

新星的突现对人类而言不是一个罕见的现象,这些新星有时与最亮的恒星相近,有时也超过它们,新星充分而频繁地出现,以

致它们构成了一个特殊的、值得研究的课题。

由于新星在恒星群之中位置不变,使得它被看作恒星,人们试着用最精确的三角测量来测它们的距离,证明了它们的距离都很遥远。1917年, G. W. 里奇 (Ritchey) 在 NGC 6946 的旋臂里发现了一颗新星,另外也发现在其他河外星系中存在新星。如果这些新星有一定绝对光度,那么就可以确定一个测量星系距离的新方法。由于当时还没有一个统一的测量方法来测星系距离,而且恒星光度可能存在大的弥散,所以,巴德在测量时确立的方法是首先将两类光度显然不同的新星分开。

巴德注意到,里奇等人的系统研究表明,仙女座星云中发现的许多新星是较暗的,视星等只有 16^m-18^m ,而著名的 1885 新星(仙女座星云 S 新星)的目视星等达 $7^m.2$,几乎超过整个星云的亮度。当然,暗新星的存在可能是由于绝对光度弥散较大,从而引起新星光度分布的紊乱所致。但另一方面,巴德又注意到,1917—1927 年间,仙女座星云中发现的 85 颗较暗的新星,具有所有良好定义的特性。它们的最大光度表明这些新星仅有 3—4 个星等的光度弥散,在 $m = 17.3$ 处存在着显著的频率最高值,它们的绝对光度最大值为 $M = -5.7$ 。这说明了这些较暗的新星都是一些普通的星系新星,它们在仙女座大星云中平均每年出现 30 颗左右。与这些常规新星相比,仙女座星云 S 新星的绝对光度 $M = -15.0$,这显然是一个独特的新星。

巴德据此认为,除了暗弱新星,还有一类平均增亮约 10 个星等或者亮度相差 10 000 倍的特殊新星。1934 年,兹威基和巴德分析了近距星系的观测资料,发现 M31(1885), NGC5253 (1895), NGC 2535 (1901), NGC4321 (1901, 1914) 等 13 个星系中有星体爆发。亮度比正常的新星现象大几千倍,是规模更大的爆发活动,遂定名为超新星。

由于距离遥远,不容易从星云中观测到暗新星。巴德用观测证据分析证明:超新星在亮度上超过一般的新星,并且,超新星与新星及其他恒星的光谱截然不同。即使在色散较小时,这种差异

仍存在。

超新星的特征和观测

1934年巴德和兹威基发表论文“论超新星”，文中讨论了普通新星与超新星的特点。他们认为：普通新星在星系中似乎是一种频繁的现象。贝利的研究结果认为我们银河系每年出现10至20颗新星。哈勃认为仙女座星云中新星出现频数为30。普通新星的特征是：极大时绝对星等平均为 -5.8 ，也许有3至4个星等的弥散，极大时辐射相当于太阳辐射的20 000倍。用当时的光学仪器，在足以看到绝对星等为 -5 的近距恒星系统内已能发现这类新星。不仅在较近的恒星系统内，而且明显地在遍及可达的河外星系距离范围内，都发现了另一类新星——超新星。它具有新的特征：亮度极大时发出的光几乎同所在的星云光度相等。典型样本是1885年出现于仙女座星云中心附近的著名亮新星，其极大视星等 $m = 7.5$ 。因为仙女座星云的距离模数 $m - M = 22.2$ ，所以该新星绝对星等 $M = -14.7$ 。光变曲线研究表明，全部可见辐射实际上是在亮度极大时的25天内发射出来的，因而其总辐射量相当于太阳以目前的强度辐射 10^7 年。银河系内超新星特例为1572年异常明亮的第谷新星。

巴德根据观测资料对超新星做了三点假设：

(1) 超新星代表一类普遍存在的天体现象，在上溯到 10^9 年以前的所有时间内和所有恒星系统中都曾出现过。为计算方便，巴德给出谨慎的估计，即对每一个恒星系而言，每1 000年中只出现一颗超新星。

(2) 超新星原先是很普通的恒星，其质量不大于 $10^{33} - 10^{35}$ 克。

(3) 以1885年仙女座超新星为样本，在观测基础上计算这颗超新星的特征值。①爆发极大时，超新星每秒发射可见辐射 $L_v = 6.3 \times 10^7 L_\odot$ ，发射的总辐射能量 $E_v = 365 \times 24 \times 3600 L_v = 1.19 \times 10^{18}$ 尔格，相当于 10^7 年的太阳辐射总量。②普通新星的亮度大约在2—3天达到极大。有迹象表明，超新星的亮度大约在

同样的时间间隔内达到极大。

在为超新星定名和概述其特性之后，巴德在威尔逊山天文台和帕洛马山天文台从事观测。一边研究河外超新星，一边开始观测研究同属银河系的 1054, 1572, 1604 三颗新星（后来知道是超新星）。

超新星 1054 爆发的遗迹是现在看到的蟹状星云。在必要的假设之下，测量蟹状星云从表面向外膨胀的径向速度可以推断其距离。

因为 1572 和 1604 新星有充足的光变资料，从而巴德又据此定出了它们相对精确的光变曲线，他发现这与他曾仔细测量的两颗 I 型超新星的光变曲线相同。通常，新星扩张出现在新星爆发之后，而且是一种必然结果。即在 1054 超新星爆发 900 年后，通过观测发现它在蟹状星云中留下了一个明显的残余物，问题在于怎样寻找 1572 年和 1604 年亮新星的残余物。

计算结果表明，残留物由于所在位置太远而难以观测。对 1604 超新星，巴德使用 2.5 米反射望远镜以及红敏底片和红色滤光片 ($6300-6700 \text{ \AA}$)，经两小时曝光，在这一暗区得到了一个很小的星云斑。巴德肯定这个星云斑是超新星发射物质的反映，但恒星残余物因距离太远而无法找到。对于 1572 超新星也没有观测到残余物。

当时，M. L. 赫马森 (Humason) 和闵可夫斯基已经测量到超新星爆发发射物的最大径向速度为 200 公里/秒，而且可以用切向速度以及径向速度与切向速度的关系来解决测距问题。巴德在确定残余物位置的前提下，改进实验观测方法，以求达到寻找核的目的。

超新星的分类——I 型和 II 型超新星

1937 年秋，巴德和兹威基利用帕洛马山天文台 18 英寸 (0.46 米) 施密特望远镜，发现超新星 IC4182 和 NGC1003。由于这两颗超新星相当亮，故能从中得到大量信息。他们对这两颗超新星的照相光变曲线进行比较分析，得出它们有相同变化模式。它们

的光变曲线见图 1 和图 2。

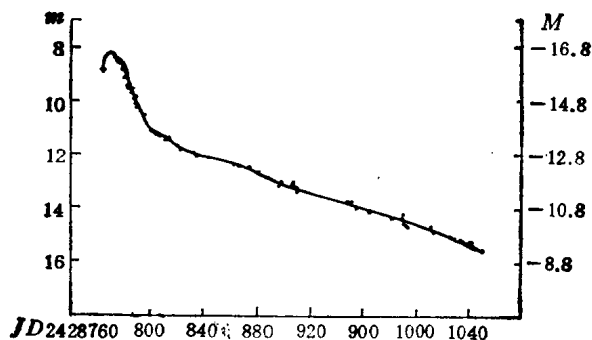


图 1 IC4182 的光变曲线

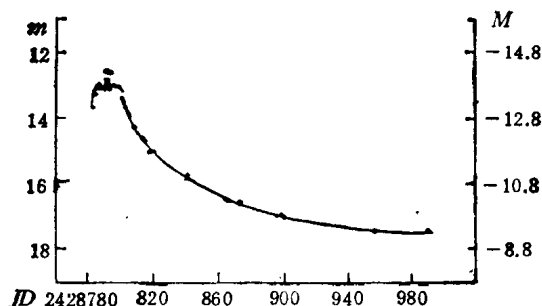


图 2 NGC1003 的光变曲线

巴德的这项工作表明,在光变曲线和分光上,两个超新星随相近的相同模型而变化。然而,巴德研究其他超新星光变曲线时发现,对于另外一些超新星,它们的光变曲线变化模式并非如此。

巴德通过对 IC4182, NGC1003, NGC4725, NGC4273, NGC5907, NGC4559 中超新星的光变曲线的普遍分析,将光变曲线归入两类,得出两种不同的光变模型。由此,以光变曲线为主要判据,结合超新星的共性及个性,将超新星分为两类: I 型超新星和 II 型超新星。

I 型超新星主要出现在旋涡星系,也偶然出现于椭圆星系、透镜型星系和不规则星系中,可能是老年的星族 II 恒星。II 型超

新星只出现于 Sb 和 Sc 型的旋涡星系, 后来他认为是年轻的星族 I 的恒星。

I 型超新星的光变曲线 (见图 3) 特点是亮度陡增和陡降随后缓慢地减弱, 平均每年下降 6 个星等。它的光谱在光度极大前

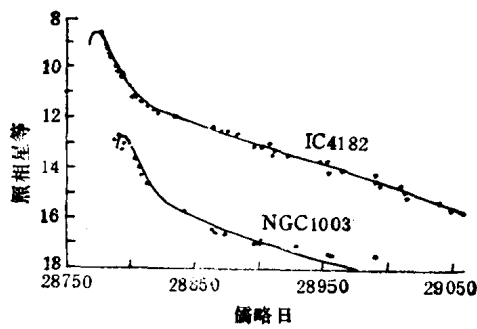


图 3 I 型超新星的光变曲线

后, 具有热超巨星快速膨胀光球的特征, 连续谱是主要成分, 有很大紫移, 还有类似天鹅座 P 型星的吸收线。膨胀速度平均 12 000

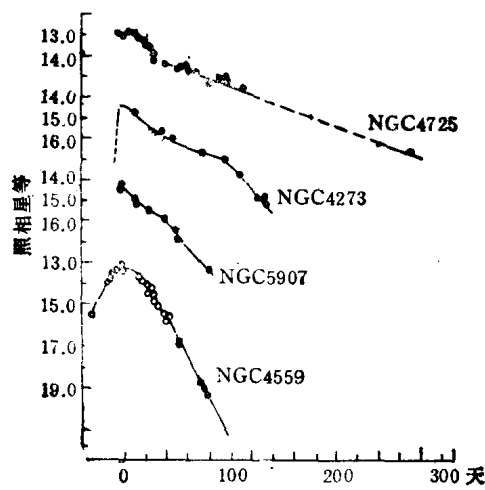


图 4 II 型超新星的光变曲线

公里/秒,平均绝对星等 M 可达 -19^m ,比太阳亮 4×10^9 倍.

II型超新星的光变曲线(见图4)有类似I型的陡增和初降阶段,但在达到极大亮度之后约50天,光变曲线上出现驼峰,随后再继续减少.光谱也具有热巨星快速膨胀光球特征,并且和普通新星很类似,膨胀速度平均7000公里/秒,平均绝对星等 M 为 -17^m ,是太阳的 6×10^8 倍.

对 neutron 星的预言

1934年,巴德和兹威基在研究超新星的同时,预言中子星的存在于超新星爆发后期.他们认为超新星爆发是双向演化的,一方面外部物质抛散到空间,另一方面内部物质收缩为致密天体.“超新星是从普通新星到中子星的过渡.所谓中子星,就是恒星演化的最终阶段,它全由挤得极紧的中子构成”.这些恒星可能具有很小的核质和相当高的强度,正如中子能被包容得比普通的原子核和电子紧得多,冷中子间的包容引力会变得越来越来大,而且,在这种情况下,可能远远超过普通核的包容引力.

1967年科学家发现了脉冲星,不久脉冲星即被确认为是快速自转的、有强磁场的中子星.这一发现充分证明了巴德关于中子星预言的正确性.

2. 星族的概念

1944年,巴德观测了星系M31以及伴星系的核心部分,绘成亮星的赫罗图,发现这种赫罗图与银河系球状星团的赫罗图十分类似,星系外围部分亮星的赫罗图与银河星团赫罗图比较接近.在此基础上,巴德重新提出星族概念,并确立了星族的分类.巴德关于星族的主要观测工作是20世纪40年代进行的,主要是分解M32, NGC205, M31的中心部分.

仙女座大星云(M31)及其两个伴星系(M32和NGC205)的中心总是呈现模糊的云状外貌,这点与本星系群的大部分星云不同.因为在“模糊中心”新星频繁爆发,人们推断,星云中最亮恒星的光度异常低,大约为 $M_{ps} = -1$ 或者更小,而当时能被分解

的恒星的最亮的光度为 $M_{pR} = -5 - -6$ 。实际上, 这样亮的星在 M31 外侧的旋臂区的照片上已能清楚显示出来, 但巴德发现用蓝敏底片对 M31 中央区域的拍摄不能获得单颗恒星的象。当时人们认为需 5 米望远镜才能分开三个星系的中心部分。

1942 年秋, 巴德得到很好的机会。由于战争, 洛杉矶实行灯火管制, 一到晚上, 方圆几百里内一片漆黑, 这正是观测的最佳时刻。巴德用 2.5 米望远镜拍摄 M31 所得底片, 首次明确显出在这星云中心有初步分解的现象。巴德认为若照相的极限星等再稍增加约 $0.3^m - 0.5^m$, 就能使星云中最亮的恒星大量地显现出来。巴德舍弃了用蓝敏底片进一步提高极限星等的打算, 试图使用红敏底片。他对所使用底片、滤光片进行恰当选择搭配, 对露光时间进行限定, 消除或减少各种差异。1943 年秋, 巴德用 2.5 米反射望远镜重新拍摄 M31, M32, NGC205 的底片, 达到了预期目的: ①利用红敏底片, 拍下了这些星系里当时还未被分解的成员中最亮的恒星; ②所有这三个星系中最亮恒星的视星等几乎相同; ③到达恒星光度的上限时, 这些星系中马上显现出大量的恒星; ④只要早型星云的距离模数不超过仙女座星系群, 用当时的仪器在红敏底片上就可以把它们分解为恒星。

巴德对 M31, M32 和 NGC205 中心区域加以分解, 不仅进一步证实了旋涡星云确实是与银河系一样的恒星系统, 还得出关于早型星云恒星的赫罗图, 从赫罗图的分析中提出星族 I 和星族 II 的概念。

巴德发现在这些星云中(即 M31, M32, NGC205), 缺乏主支中很亮的恒星 (O 型和 B 型) 以及 F-M 型的超巨星, 而且这些星云中最亮的恒星也不是一般赫罗图中的普通巨星。

巴德根据球状星团、早型星云以及赫罗图性质, 得出以下三个论据:

(1) 在误差范围内, 早型星云内和球状星团内最亮恒星的绝对星等和色指数相同或相近。球状星团 25 颗最亮星平均照相绝对星等 $M_{pg} = -1.3$, 最亮恒星色指数为 ± 1.3 ; NGC205 最亮