

# 昆明分院拟提名申报2020年度云南省 科学技术奖励项目（云南天文台）相关信息公告

根据《云南省科技厅关于 2020 年度云南省科学技术奖提名工作的通知》要求，现将中科院昆明分院拟提名云南天文台申报 2020 年度云南省科学技术奖励项目的相关信息在昆明分院网页予以公告。自公告之日起 7 天内，若对申报项目有异议，请以书面形式向昆明分院科技与教育处提出。若无异议，将按相关程序申报云南省科学技术奖。

## 自然科学奖提名项目（1 项）公告

### 一、项目基本情况

**项目名称：**Ia 型超新星前身星研究

**主要完成人（完成单位）：**王博（中国科学院云南天文台），刘栋栋（中国科学院云南天文台），陈雪飞（中国科学院云南天文台）

**提名单位：**中国科学院昆明分院

**提名奖种：**自然科学奖

### 二、提名意见

Ia型超新星是宇宙学距离指示器，通过Ia型超新星测距，科学家发现宇宙在加速膨胀，从而推论出暗能量的存在。然而，人们并不清楚Ia型超新星的前身星是什么，这将直接影响Ia型超新星的测距精度并阻碍精确宇宙学的发展。该项目在Ia型超新星前身星方面开展了一系列研究，取得如下成果：（1）发展和完善了Ia型超新星的氦双星模型，预言了超高速氦星的存在。欧洲南方天文台S. Geier博士领导的小组经过6年的努力，利用10米级Keck等国际上的大型望远镜证实了超高速氦星的存在；（2）建立了两类特殊的（超亮及亚亮）Ia型超新星前身星模型，揭示了单个低质量氦白矮星的起源之谜；（3）建

立了吸积驱动对白矮星演化模型，对吸积白矮星的质量增长过程进行了系统性研究，第一次从恒星演化角度给出了Ia型超新星爆发的关键物理条件。

该项目8篇代表性论文受到SCI总引用549篇次，其中他引358篇次。研究成果被最具权威的《天文与天体物理年评》、《Nature》及《Science》等30余篇权威期刊评述及引用，并被写入德国Springer出版社出版的《超新星手册》等5部专著。项目组在Ia型超新星方面的工作在国际上被称为“**The Yunnan Group**”，研究成果具有重要的科学意义，原创性突出，获得国内外同行的广泛关注和高度评价，并对观测验证起到了指导作用。同意提名云南省自然科学奖一等奖。

### 三、项目简介

该项目属于天体物理学研究领域，主要研究Ia型超新星的前身星。Ia型超新星是宇宙学距离指示器，通过Ia型超新星测距，科学家发现宇宙在加速膨胀，从而推论出暗能量的存在。然而，人们并不清楚Ia型超新星的前身星是什么，这将直接影响Ia型超新星的测距精度并阻碍精确宇宙学的发展。该项目在此背景下开展，主要科学发现如下：

(1) 发展和完善了Ia型超新星的氦双星模型。为了解决约占总数30%-50%的年轻Ia型超新星如何形成的难题，我们在2009年提出并建立了Ia型超新星的氦双星模型，该模型在国际上引起巨大反响，被广泛应用于超新星爆炸模型研究。本项目在此基础上发展和完善了Ia型超新星的氦双星模型，预言了超高速氦星的存在。欧洲南方天文台S. Geier博士领导的小组经过6年的努力，利用10米级Keck等国际上的大型望远镜证实了超高速氦星的存在。

(2) 建立了两类特殊的(超亮及亚亮)Ia型超新星的前身星模型，揭示了单个低质量氦白矮星的起源之谜，受到国际同行的广泛关注和高度评价。

(3) 建立了吸积驱动的白矮星演化模型。白矮星吸积物质是Ia型超新星爆发之前最关键的物理过程。项目对吸积白矮星的质量增长过程进行了系统性研究，第一次从恒星演化角度给出了Ia型超新星爆发的关键物理条件。这些结果已成为国际同行进一步研究的基础。

该项目8篇代表性论文(影响因子累计48.998)受到SCI总引用549篇次,其中他引358篇次。20篇核心论文(影响因子累计120.781)均在国际SCI期刊上发表,其中在国际著名天文期刊(ApJ、MNRAS和A&A)上发表论文19篇,在New Astronomy Reviews上发表论文1篇。被最具权威的《天文与天体物理年评》、《Nature》及《Science》等30余篇权威期刊评述及引用。项目成果作为主要组成部分入选2009年度中国十大天文进展、2010年度中国科学院年度报告及重大成果快报,并被选入《十二五国家基金资助项目优秀成果选编》(天文类共4项)。项目组在Ia型超新星方面的工作在国际上被称为“The Yunnan Group”,研究成果受到国际学术界的广泛关注及引用,被写入德国Springer出版社出版的《超新星手册》等5部专著。项目组成员多次在国内外学术会议上做口头报告或特邀报告。该项目受到国家自然科学基金优秀青年基金、中国科学院西部之光重点项目以及云南省基础研究的资助。

#### 四、代表性论文专著

1. Wang B., Han Z., Progenitors of type Ia supernovae, 2012, New Astronomy Reviews, 56, pp122-141
2. Wang B., Justham S., Han Z., Producing type Ia supernovae from a specific class of helium-ignited WD explosions, 2013, Astronomy & Astrophysics, 559, A94
3. Wang B., Li X.-D., Han Z., The progenitors of type Ia supernovae with long delay times, 2010, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 401, pp2729-2738

4. Wang B., Han Z., Companion stars of type Ia supernovae and hypervelocity stars, 2009, *Astronomy & Astrophysics*, 508, L27-L30
5. Wang B., Chen X., Meng X., Han Z., Evolving to type Ia supernovae with short delay times, 2009, *The Astrophysical Journal*, 701, pp1540-1546
6. Wang B., Meng X., Liu D., Liu Z., Han Z., The hybrid CO+Ne WD + He star scenario for the progenitors of type Ia supernovae, 2014, *The Astrophysical Journal Letters*, 794, L28
7. Wang B., Podsiadlowski P., Han Z., He-accreting carbon-oxygen white dwarfs and type Ia supernovae, 2017, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 472, pp1593 - 1599
8. Wang B., Justham S., Liu Z., Zhang J., Liu D., Han Z., On the evolution of rotating accreting white dwarfs and type Ia supernovae, 2014, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 445, pp2340-2352