一、请针对创新点详细评述申请项目的创新性、科学价值以及对相关领域的潜在影响。

二、请结合申请项目的研究方案与申请人的研究基础评述项目的可行性。

三、其他建议。

19青年评审

李承奎 高能所 星系团内粒子加速机制的多波段观测研究

B 不资助

一．

星系团研究一直是天文学研究的主流领域。至今为止，由于受到观测数据的限制，星系团内等离子体中的粒子机制和模型的检验工作仍然非常有限。近年来，随着越来越多的Mpc尺度的星系团内射电辐射被观测到，为研究星系团内粒子加速机制提供了样本，也得以检验现有加速模型的可靠性。

申请人拟利用的LOFAR低频天线LBA的数据在搜寻超陡能谱射电晕和AGN化石等离子体方面比其他射电望远镜有着更大的优势。申请人拟建立星系团低频样本，通过LBA低频观测数据来检验湍流扰动再加速模型的预言，并试图解释AGN化石射电等离子体在加速过程中的作用。这两个部分在相关领域研究中具有一定的创新性。

二．

本项目的研究内容主要分为星系团低频样本的建立和利用样本鉴别星系团中粒子加速模型的有效性。观测数据方面，本项目中所涉及的LOFAR的观测数据已经对外释放，其中针对星系团的LBA观测覆盖350平方度的天区，同时该天区还有公开的Chandra的X射线的观测数据。申请人的研究基础方面，申请人从博士开始就从事星系团X摄像样本的研究工作，也与LOFAR项目组有着合作的关系，在星系团射电处理方面已有一定的经验。研究方案方面，星系团低频样本的建立是后续模型有效性验证的基础。就样本建立这部分，数据处理工作不仅仅是数据量庞大，也要求有一个非常有相关经验的科研团队。虽然申请人有着良好的科研背景和相关经历，但这部分工作可能需要涉及到更多的科研人员的加入。

三，

申请人参加在研的中科院-荷兰科研组织射电天文合作项目“基于超低频射电观测的星系团宇宙加速机制研究”， 建议申请人更为具体地阐述一下在申请人在该项目中的承担内容以及和本次申请研究内容的相关性。虽然申请人解释了本次申请是对基本物理过程做深入的研究，但本次申请的主要研究内容之一就是

建议低频星系团样本（按申请书研究计划，要用超过1年的时间），似乎与在研申请内容有部分重叠。审者建议在该样本完成建立或取得明显进展之后再申请后续物理机制研究方面的项目

19面上

韩家信 交大 温暗物质子晕的形成与演化研究

A 优先资助

一．

标准的宇宙学模型中，冷暗物质模型可以很好的解释宇宙微波背景辐射和大尺度结构的形成，然而在宇宙小尺度结构方面，数值模拟预言的子晕的结构分布与实际观测结果存在一定的偏差。温暗物质作为冷暗物质的一个竞争者，可以形成更为平滑和稀少的子晕。但温暗物质的模拟中如何识别并去除“伪晕”成为该领域研究的难点和关键。申请人拟发展一套适用于温暗物质的追踪暗晕演化的新算法，去除伪晕，研究真实暗晕、子晕及其演化过程，对构建温暗物质子晕模型有着非常重要的作用。本项目的事实将为系统研究温暗物质子晕的演化和分布进行系统研究有着重要的意义。

二．

申请人自博士阶段起就从事与本项目相关的暗物质子晕的研究，有着非常扎实的数值模拟研究的工作基础和经验。本次申请的研究内容主要分为建立去除伪晕的子晕样本和构建温暗物质子晕演化和分布的综合模型。申请人提出的去除温暗物质伪晕的方法是建立在申请人之前开发的冷暗物质子晕的HBT追踪算法的基础上，从形成机制入手，分析伪晕的特征，试验不同的暗晕识别算法参数。申请人已经充分考虑了HBT算法拓展到温暗物质时可能产生的几种情形，并且制定了应对方案。在模型构建方面，申请人也是以前期工作的子晕分布统一模型为框架展开，充分考虑了温暗物质晕在并合过程中的潮汐剥离效率有别于冷物质的情况，拟通过模拟数据使得原研究冷暗物质子晕的方法仍然适用于温暗物质子晕。

综上所述，审者认为，本项目的实施非常有意义，申请人有基础、有能力、完成该项目的研究工作。

三．

无。

李非凡 集美大学 暗物质世界的Z’玻色子相关理论研究

C不支持

一．

二．

三．

国际交流合作、劳务费、专家费的占比。。。。

李明 国台 利用数值模拟研究kSZ效应及其在宇宙学中的应用

C 不支持

一．

随着WMAP和Planck对微薄背景辐射测量精度的提高，运动学SZ效应（kSZ）作为一种区分暗能量模型与修改引力理论的途径，已被用来尝试测量宇宙大尺度速度场。如何针对即将广泛到来的下一代巡天，从观测数据中提取kSZ信号，特别是对其测量方法系统误差的预研，以及kSZ对宇宙学模型参数限制的能力，都是当下值得探究的科研方向。

二，

申请人从博士阶段就从事kSZ效应的研究工作，在kSZ效应性质和测量方法方面有着一定的经验。本项目着眼于下一代CMB巡天，通过先进的Illustris模拟数据，研究kSZ效应的系统误差以及对宇宙学的影响。第一部分是研究重子物质相对暗物质分布的偏差对kSZ效应信号测量的影响，着重检验重子物质的速度是否与暗物质晕的bulk flow、质量以及外围环境相关。这部分工作将建立大量的数值模拟进行各种相关性的比对，需要大量昂贵的超级计算机支持各种模拟的计算。鉴于申请人申请了25万的超级计算机机时，超过申请总额的30%，审者建议申请人先通过测试小型的模拟得到各个参量可能相关性信息（或趋势）后再申请经费进行大规模的模拟。本项目的第二部分为模拟kSZ的天图，特别加入CMB原初扰动和模拟下一代巡天设备仪器噪声，对星系、星系团样本的kSZ效应进行测量。此处，如何加入仿真的设备噪声对研究结论有着举足轻重的影响。申请书的研究方案尚未对此进行详细的说明。

三，

建议申请人撰写申请书尽量避免文本上的小失误，比如正文的第一段就有“效应效应”， 第二段就是英语拼写错误“estemater。

申请人申请了25万的超级计算机机时，超过申请总额的30%，审者认为机时计算依据不够详细，建议补充细化。

陕欢源 上海台 基于DECaLS巡天利用星系-星系引力透镜研究星系-暗晕关联

B 资助

一

星系-星系引力透镜属于弱引力透镜研究的范畴，通过统计、叠加的方法提取信号，可以有效降低系统噪声的影响，是研究暗晕质量和结构的有效测量工具。其信号的提取往往涉及大量的巡天样本的处理，星系形状的测量，所涉及的工作量是非常庞大的。

本项目拟利用9000平方度的DECaLS巡天数据进行星系-星系引力透镜研究，结合SDSS和DES提供的前景透镜数据，研究不同前景透镜样本暗晕质量和结构。通过测量星系-星系透镜信号，并结合星系成团性限制星系-暗物质晕关联。 对深入理解星系形成理论有着重要的作用。

二

申请人负责DECaLS巡天的星系形状和红移测量工作，已经完成了4000平方度测量工作，对于完成本次申请所涉及的数据处理方面是无需质疑的。对于后续的理论模型方面的工作，申请人利用CS82巡天数据已经测到了星系和星系团的星系-星系透镜信号，并且研究了暗晕结果和星系-暗晕关联。但申请书未能明确阐明，相比于已经发表的4000平方度的DECaLS星系-星系引力透镜研究测量工作，本项目拟完成的共9000平方度的DECaLS的巡天数据，其测量意义是否仅仅是巡天的面积的增加使得统计误差减小，在后续物理研究中有无更为重要的意义。

三

本次申请书中所涉及的研究成果主要是申请人在国外博士后期间的研究成果。本次申请研究的内容是博士后阶段工作的延续。申请人同年申请了“优青”，也是主要对其在国外博士后研究工作和科学意义的总结。 为刚回国入职不久的新晋独立科研人员，若同时获得“优青”和“面上”项目的资助，申请人科研时间和精力的投入配比还值得商榷。

王鑫 中山大学 基于21cm强度映射的创新数据处理和优化方法。

B 可资助

一

21cm强度映射是大尺度结构观测的有效手段之一，观测数据的处理和优化是21cm信号提取、应用的关键步骤。然而现阶段21cm强度映射的宇宙学测量受限于前景扣除的效果，如何精确扣除前景是该领域必须要解决的问题。本项目拟从21cm强映射原始数据出发，建立一套可以最大限度提取宇宙学信息的处理流程，包括前景扣除和大尺度重构算法，对21cm的实际观测应用有着非常重要的意义。

二

在前景扣除方面，申请人提出通过不同频率数据与统一响应卷积，以降低不同频率之间的复杂相互作用，从而更好扣除前景。对于大尺度重构算法，申请人拟通过在重构之前修正作为常数的偏袒，构建模拟仿真数据来考虑仪器噪声对重构算法的影响。作为本项目的预研，申请人已经利用GBT数据证实其前景扣除方法切实可行。申请人作为CHIME科学组成员，其科研背景和工作经历亦可支持本项目的数据获取和处理。

三．

构建模拟数据中对仪器噪声的仿真模拟将直接导致所得结论的有效程度。申请书中这一部分的内容并未过多的涉及，建议细化。

王宇 上海工技大 联合X射线、射电和光学观测研究邻近星系群

C 不支持

一

星系团和星系群的研究一直是观测宇宙学的重要内容之一。尤其随着望远镜观测能力的提升和巡天面积的增加，为更为深入的研究星系群提供了数据来源。结合多波段观测数据，联合X射线、射电和光学波段的观测资料，对星系群及其并合研究非常有必要。

二

申请人长期从事X射线方面的工作，有利用X射线研究星系群和星系团方面的工作成果，也有良好的国内合作关系。本项目所涉及的多波段数据也是开源的。 在申请书研究内容的撰写方面，内容较为分散，比如某些研究是针对某一特定星系群，另一部分研究工作将针对同一组相似性质的星系群。然而对各个具体的研究目标的实施关键步骤阐述不够清晰、过于笼统。

三

申请书的项目立题过于广泛，立项依据撰写比较空洞。审者建议申请人提炼研究内容，抓住主要的研究方向并且落实到选题上，在具体研究内容和实施步骤上更为细化。

徐怡冬 国台 宇宙黎明与再电离的理论与观测限制

A支持

一

目前的众多的大规模巡天都只能观测再电离之后的宇宙。宇宙黎明与再电离时期是宇宙结构形成的初始阶段，对这两个时期最直接有效的手段就是21cm谱线的观测，它对深入理解早期宇宙的起源有着非常重要的科学意义。

二

作为申请人2018年工作的延续，本项目将利用流通立项模拟，量化非线性结构形成对星际介质的影响，修正标准宇宙学模型下的21cm信号，该部分工作将推进21cm线的精确化研究。 此外，本项目将构建适用于整个再电离历史的统一模型，并且针对SKA低频阵列进行21cm观测预言与模型检验，为SKA的顺利实施起到科学储备的作用。申请人长期从事宇宙再电离方面的工作，对21cm线的观测信号提取和模型检验也非常有经验。本次申请内容是申请人前期工作的延续，审者认为本项目能够顺利的实施。

三

本项目的劳务费比例接近40%，建议合理调整。

许丹丹 清华 从类星体异常流量比之谜到暗物质宇宙和星系结构

A 资助

一

类星体多像间的射电波段“异常流量比”与暗物质和星系结构形成理论都息息相关，如何区分暗物质（子）结构扰动和星系宏观密度场的高阶扰动是该领域的核心关键。近年来，越来越多的观测资料为研究“异常流量比“提供了研究数据，而最新的宇宙学磁流体力学数值模拟IllustrisTNG将为该课题提供星系样本，用于研究导致“异常流量比”的物理机制。审者认为，申请人的选题恰是细化研究该领域的绝佳时机。

二

申请人在数值模拟方面有着非常扎实工作基础，作为核心成员参与完成了全物理、宇宙学尺度流体动力学数值模拟Illustris。此外，申请人也具有独立科研的能力，具体体现为独立开发了全套强引力透镜成像模拟程序。对于本次申请的项目，申请人拟利用现有的类星体多像系统的观测数据，结合数值模拟的强透镜系统样本

从统计上获得“异常位置比”和“异常流量比”的贡献。此外，申请人拟建立一种新的“逐步拟合”的方法来区分暗物质结构扰动和星系宏观密度场的不同贡献，申请书中也详细阐述了该方法的执行步骤。审者认为申请人有能力完成本次项目。

三

本次申请资助的额度高于“面上”项目平均的资助力度，尤其是劳务费和国际交流合作费的额度过高，建议申请人从其他途径获取经费资助，或者通过申请更高级别的项目资助。 对于申请人同年申请的“优青”项目，本申请书中仅说明“包含完全不同的科研计划，从完全不同的角度去研究星系结构形成理论及其观测方法”过于笼统。若申请人同时得到“面上”和“优青”的资助，审者无法判断申请人的科研时间、精力是否足以支持完成两个“完全不同”的项目。

杨晓峰 新疆天文台 星系尺度的费米子暗物质研究

一

二

三

郑倩 上海台 宇宙再电离时期深场探测

A 资助

一

宇宙黎明与再电离时期是宇宙结构形成的初始阶段，对这两个时期最直接有效的手段就是21cm谱线的观测，它对深入理解早期宇宙的起源有着非常重要的科学意义。目前众多射电阵列把宇宙再电离探测作为首要科学目标。本项目将使用SKA探路者低频望远镜阵列，首次联合东西半球的两个低频阵列对同一天区联合进行宇宙再电离探测的研究，为将来的SKA宇宙再电离探测做准备。

二

本项目将联合使用多个望远镜低频射电阵列进行21cm线信号的测量。申请人对21CMA数据处理各个步骤流程都非常有经验，同时作为PI申请到MWA的观测时间。此外，申请人已经作为PI成功申请到了21CMA-ELWA的联合观测时间，支持本项目的完成。

三

本项目涉及多组观测数据，需要大量的人力投入，就申请书所述项目团队（即申请人、新招硕士、博士各一名）略显单薄。