

## 上海交通大学博士学位论文答辩决议书



0130729026

姓 名	李维天	学号	0130729026	所在学科	物理学
指导教师	徐海光	答辩日期	2019-09-06	答辩地点	徐汇校区 凯原法学院 315会议室
论文题目	SKA EoR 探测实验的射电晕前景建模以及 EoR 信号分离算法的研究				

投票表决结果: 5/5/5 (同意票数/实到委员数/应到委员数) 答辩结论: ☒ 通过 ☐ 未通过

评语和决议:

论文围绕宇宙再电离时期 (EoR) 探测工作中的前景干扰问题开展研究, 侧重于 EoR 信号前景的建模、EoR 信号的识别和分离算法, 主要完成了以下三点工作:

1. 运用 Press-Schechter 理论和湍流再加速理论对射电晕的形成和演化过程进行了完整的物理建模, 同时将 SKA1-Low 低频射电干涉阵列的仪器效应纳入模拟流程, 得到了射电晕以及其他成分的 SKA 模拟图像。

2. 通过计算和对比射电晕和 EoR 信号在 120-128、154-162 和 192-200 MHz 三个频带内的一维和二维功率谱, 发现射电晕辐射的功率显著强于待探测的 EoR 信号。即使在选定的 EoR 窗口内, 射电晕的干扰仍然不可忽略。这表明射电晕是一个应该认真对待的较强前景干扰成分。

3. 以上述工作为基础, 基于深度学习算法设计了一个卷积去噪自编码器用来分离 EoR 信号。通过对 SKA 模拟图像进行分析, 证明该自编码器能够较好地克服干涉阵列波束效应对前景频谱光滑性的破坏, 从而准确地分离 EoR 信号, 效果显著优于多项式拟合法、连续小波变换法等传统前景扣除方法。

论文目标明确, 逻辑清晰, 计算严谨, 写作规范, 是一篇优秀的博士学位论文。申请人在答辩过程中表述清楚, 回答问题准确, 具备了独立开展研究工作的能力, 满足了被授予博士学位的要求。

答辩委员会经过讨论表决, 一致同意通过申请人的博士论文答辩, 并建议授予理学博士学位。

2019年9月6日

答 辩 委 员 会 成 员 签 名	职务	姓名	职称	单位	签名
	主席	武向平	研究员	中国科学院国家天文台	武向平
	委员	沈俊太	教授	上海交通大学	沈俊太
	委员	王挺贵	教授	中国科学技术大学	王挺贵
	委员	张骏	教授	上海交通大学	张骏
	委员	张鹏杰	教授	上海交通大学	张鹏杰
	秘书	刘成则	副研究员	上海交通大学	刘成则