

# 60 米级亚毫米波望远镜 “宇宙物质与生命起源”工作组 讨论记录

---

工作组成员 (按拼音顺序排列)

常强	changqiang@xao.ac.cn
杜福君	fjdu@pmo.ac.cn
李娟	lijuan@shao.ac.cn
秦胜利	qin@ynu.edu.cn
张泳	zhangyong5@mail.sysu.edu.cn

---

记录人: 杜福君

---

2018 年 6 月 7 日

## 1 望远镜的初步技术指标

### 1.1 集光面积

$$S = \frac{\pi}{4}(60 \text{ m})^2 = 2827 \text{ m}^2, \quad (1)$$

与 25 个 ALMA 的 12m 镜相当。

1.2 工作波段

	波段	频率范围 (GHz)	口面 效率	大气 透过	视场 直径 (°)	$1.22 \frac{\lambda}{D}$ (")	NEFD (mJy·s <sup>1/2</sup> )
1	3mm	75 – 118	0.82	0.96	1.35	17 – 11	0.30
2	2mm	120 – 182	0.80	0.96	1.10	10 – 7	0.25
3	1mm L	185 – 260	0.76	0.94	0.91	7 – 5	0.28
4	1mm U	240 – 323	0.73	0.90	0.81	5 – 4	0.34
5	850 μm	327 – 373	0.68	0.80	0.71	3.8 – 3.4	0.91
6	650 μm	388 – 496	0.60	0.64	0.64	3.2 – 2.5	1.93

基于假定 PWV = 1mm, 俯仰角 = 50°, 半波前误差 = 30 μm RMS。  
NEFD: Noise-equivalent flux density; NEP: noise-equivalent-power.

1.3 多波束

- 连续谱：像元素可到 10<sup>3</sup> 的量级
- 谱线观测：可做到几十个波束

1.4 偏振观测

能做。具体技术指标需要根据磁场测量和手征超出 (enantiomeric excess) 测量给出的要求来定。

1.5 指向

1.6 台址特性

2 本方向的科学目标

2.1 星际有机物的广域分布

- 普查不同天体物理环境下的物质组成和物质循环

- 结合化学模型计算，理解这些分子的化学起源

## 2.2 探测生命前物质

- 生命前物质产生的理化环境
- 生命前物质的聚合
- 手性分子和手征不对称的探测
- 氨基乙腈 (与甘氨酸有关)、乙醇醛 (糖分子)、乙二醇 (与 DNA 和 RNA 有关), ...

## 2.3 探测生命物质

- 氨基酸，例如甘氨酸
- 核糖核酸 (RNA)，脱氧核糖核酸 (DNA)

# 3 任务分解

1. 给出有可能被探测到的复杂有机分子、生命前分子、生命分子列表，描述探测到它们的意义，通过模拟计算或者推测 (“educated guess”) 给出预期出现的物理环境和丰度，以此为依据给出对望远镜设备的定量需求。

负责人:

参与人:

时限:

2. 给出预期可能探测到的手性分子列表和丰度；研究手征不对称性的探测方法，以此为依据给出对望远镜设备的定量需求。我相信很多人对怎么探测手征不对称性不是很清楚 (包括最基本的问题：有没有可能探测到?)，所以值得弄清

楚。

负责人:

参与人:

时限:

3. 设计从观测数据自动识别分子谱线的算法并编制程序；这是为了应对今后的大规模谱线巡天数据带来的数据处理压力。

负责人:

参与人:

时限:

4. 研究有机分子和生命分子从星际介质到宜居行星的演化路径，为解释观测数据提供理论框架。

负责人:

参与人:

时限: