

# 活动星系的红外辐射

胡景耀

(中国科学院北京天文台)

## 提 要

本文在对活动星系的红外辐射作了一般介绍后,着重介绍了 IRAS 发射后在活动星系红外辐射研究领域所取得的新进展,包括作为恒星形成和 Seyfert 活动指示的红外色余和作为 Seyfert 选择的红外谱指数以及作为类星体前身的超亮红外星系等。

## 一、前 言

天体的红外辐射,虽然早在 1800 年已被 F. D. Herschel 所发现,但由于一般天体的红外辐射都较弱,而地球大气又吸收了大部分红外波段的辐射,更因当时探测技术的落后,以至于这种研究在漫长的 150 年内几乎没有取得有效的进展。战争的需要促进了红外技术的飞快发展,同时也武装了天文学家,致使红外天文学在 60 年代开始有了重大的进展。首先是 G. Neugebauer 所完成的全天的  $2\mu\text{m}$  巡天,它为人们提出了一个新的天空图像。到现在,地面上的大型望远镜都有红外观测设备,而且一批口径从 1 米到 4 米的红外专用望远镜也投入了观测使用。另一方面,近期发展的红外成像技术(IR CCD)将会使红外天文学产生另一次飞跃。当然,地面观测仍然受到大气吸收和发射的影响,所以,以气球、飞机、火箭以及卫星作为观测平台的红外观测愈来愈受到重视。欧洲空间局的 ISO, NASA 的 SIRTIF 都是专用的红外天文卫星,它们将会比 IRAS 取得更多的信息。而另一方面,从  $100\mu\text{m}$  到 1mm 的远红外波段(或称为亚毫米波段)是天文学家的最后一块未被开发的地区。目前红外天文学家将从短波方向向它逼近(ISO 将工作到  $0.4\text{mm}$ ),而射电天文学家将从长波段向它逼近(位于 Mouna Kea 的 JCMT 用热辐射计可工作于  $0.4$ 、 $0.8$  和  $1.1\text{mm}$ )。下面我们将指出,远红外波段对于天文学家研究活动星系核(AGN)将更为重要。

本文将简略地介绍活动星系红外辐射的研究结果。这里,我们要申明对活动星系的定义是:它们辐射的能量主要不是来自恒星内部所产生的热核能。其主要成员(按辐射机制成份排列)将依次为:星暴星系、Seyfert 星系、类星体、光学激变类星体和 BL Lac 天体。

关于这方面研究的综述文章有不少。我们仅向读者推荐 M. G. Smith 撰写的 "Infrared Observation of the Activities in Galactic Nuclei" 一文<sup>[1]</sup>。但是它只包括了 IRAS 的早期研究结果。更新的结果可参看文献[2,3,4,5]

1988年11月25日收到。

1989年5月25日收到修改稿。

## 二、活动星系的红外辐射机制

河外星系的红外辐射机制有三种，即恒星成份的光球辐射；在磁场作用下的相对论性电子的同步加速器辐射和其他亮源加热尘埃所产生的尘埃热辐射(应该指出，在理论上由于某些星系存在着巨 H II 区，还应有自由-自由跃迁辐射，但实际上所占比例很小，我们将不予讨论)。根据活动星系的定义，第一种机制可以忽略，所以这里我们只讨论后两种机制。

同步加速器辐射发生在 BL Lac 天体、光学激变类星体、类星体或 Seyfert 星系核中。它的辐射功率可以用下式表示

$$L_{\nu} \sim n_e(\gamma) \sigma_{TC} \gamma^2 B^2 V \\ = 1.1 \times 10^{-16} n_e(\gamma) \gamma^2 B^2 V \text{ (erg/s)}$$

其中  $\gamma$  是相对论性电子的能量， $n_e(\gamma)$  是能量为  $\gamma$  的电子的密度， $B$  为磁场强度和  $V$  为辐射区的体积。服从幂律相对论性电子能谱的相对论性电子在均匀磁场中将可用幂律谱来描述能量分布，而其适用范围与相对论电子能谱的幂律范围相一致，如能谱  $N_e$  为

$$N_e = N_0 \gamma^{-n} (\gamma_1 < \gamma < \gamma_2)$$

在  $[\gamma_1^2 \nu_L, \gamma_2^2 \nu_L]$  的区间范围内辐射遵守幂律谱，其中  $\nu_L$  是电子的回旋频率。

在图 1 中我们引用了 Ennis 等人<sup>[7]</sup> 的结果，PG 1351+64 的能量分布和自由-自由跃迁辐射(曲线 1)、均匀的同步加速辐射(曲线 2)、非均匀的同步加速辐射(曲线 3)和相对论喷流(曲线 4)均在图中标出。从图 1 我们可以非常清楚地看到亚毫米波观测对决定 AGN 辐射机制的重要性。

活动星系的另一重要的红外辐射机制是尘埃成份吸收紫外和可见光子后在红外波段的再辐射。它有热动平衡和非热动平衡两种情况。对于处于热动平衡的尘埃辐射它由下式决定

$$\frac{1}{2} \int_0^{\infty} Q_{\nu} I_{\nu} d\nu = \int_0^{\infty} Q_{\nu} B_{\nu}(T) d\nu$$

其中  $Q_{\nu}$  是尘埃的发射(吸收)系数， $I_{\nu}$  是辐射场的能量密度， $B_{\nu}$  是 Planck 函数。假如我们利用 Draine 和 Lee<sup>[6]</sup> 的尘埃参数，尘埃温度  $T_d$  可写为

$$T \sim 1 \times 10^{-6} (L/r_{pc}^2)^{1/5} = 630 (L_B/r_{pc}^2)^{1/5} \quad (K) \quad (K)$$

尘埃总质量  $M_d$  为

$$M_d = 10^4 (L/10^8 L_{\odot}) (T_d/40K)^{-5} \quad (M_{\odot})$$

另一种非热动平衡发生在微小的尘埃颗粒上，即目前认为是存在于宇宙中的多环芳香烃 (PAH) 分子。PAH 分子吸收了单个光子的能量，温度有较大幅度升高，在弱的辐射场中，由于它的碰撞截面较小，使它不能在高温下达到平衡，而因辐射致冷使温度较缓慢地下降。

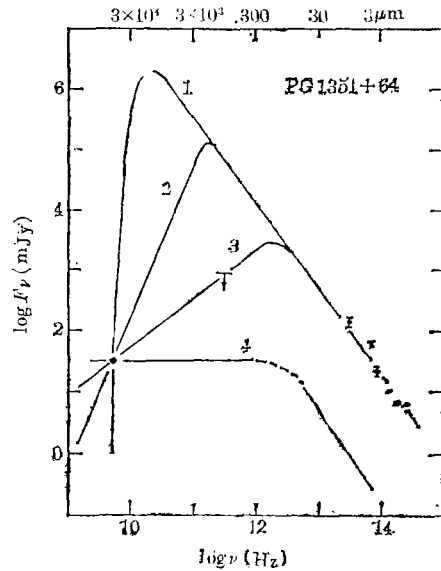


图 1 活动星系的同步加速器辐射

目前在银河系中发现的卷云(cirrus)被认为是由这一类辐射所致。但在河外星系尤其是在活动星系的红外辐射中还没有充分的观测证据。所以我们不作进一步的介绍。

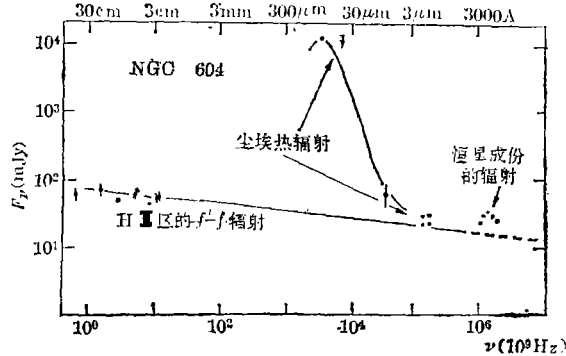


图 2 活动星系的尘埃热辐射

在图 2 中我们给出了 Israel 等人<sup>[8]</sup>所给出的星暴星系 NGC 604 的能谱。从图中可以明显地看出，在红外波段有一峰突出于 H II 区的自由—自由辐射之上，它可用尘埃的热辐射来解释。

综上所述，两种不同性质的活动性，它们都显示出红外色余。但是不同的能谱分布可以区分活动的性质，而红外辐射的强弱仍可显示星系的活动性。

### 三、活动星系的红外辐射特性

下面我们将按红外辐射的不同机制的比重来介绍一些典型的活动星系的红外辐射特点，按非热的同步加速辐射的比重由小到大依次排列。这部分材料大都取自文献[1]。

**1. NGC 3690** 这是一个不仅在核内而且在核外也有激烈的恒星形成的星系。它是一个相互作用星系(伴星系是 IC 694)。其星暴的规模相当于正在形成的大质量恒星的总质量超过  $10^9 M_{\odot}$ 。CO 观测表明它拥有  $\sim 10^{10} M_{\odot}$  的分子氢，对  $H_2$  发射线和  $Br\gamma$  发射线的探测都证实了有巨 HII 区存在。

**2. M82** 这是一个典型的星暴星系。它是一个强红外源。它丰富的尘埃成份能吸收  $2 \times 10^{53}$  个 Lyman 连续区的紫外光子并把它转化成红外区的热辐射。 $L_{bol} \sim 4 \times 10^{10} L_{\odot}$ 。图 2 中我们已经给出了它的能谱。近 7 个倍频程的能谱分布使我们对它的辐射机制有较好的了解。为了解释射电波段和 X 射线的辐射，在星暴模型中我们必须引入超新星爆发，其爆发率  $\sim 1$  个/yr。它的连续谱可以认为是下列成分的合成。

- (1) 超新星遗迹在厘米波段的非热辐射；
- (2) 电离气体在毫米波段上的热自由—自由辐射；
- (3) 尘埃被年轻的恒星加热所产生的中、远红外辐射；
- (4) 高光度的红星(它们是在星爆早期形成的)在近红外区的光球辐射；
- (5) 年轻热星的紫外区的光球辐射；
- (6) 恒星和超新星遗迹的 X 射线辐射。

**3. NGC 1097** 这是一个棒旋星系。光学和射电观测表明在核区有由短寿命的 OB 星所激发而形成的 HII 区, 这说明有星系在形成恒星, 其  $L_{\text{bol}} \sim 10^{11} L_{\odot}$ 。光学、红外和射电观测都表明它存在着热斑, 这被认为是伴随着恒星形成的超新星遗迹。根据 [NII] 发射线的  $\text{FWHM} \sim 800 \text{ km/s}^{[9]}$ , 它曾被分类为 Seyfert 2。VLA 观测到它的弱的致密平谱源, 因此更可能是一个 LINER。

**4. NGC 1068** 这是一个被研究得较多的 Seyfert 星系。它的红外光度  $L_{\text{IR}} > 3 \times 10^{11} L_{\odot}$ 。一个致密核发射近一半的非热红外辐射, 而另一半来自围绕它的直径约 3kpc 的盘, 在那里正有大规模的恒星在形成。

**5. NGC 7469** 在 Seyfert 1 星系中非热辐射是主要的辐射机制, 但恒星形成活动依然可观测到。NGC 7469 的红外辐射主要来自核区, 然而  $8.3 \mu\text{m}$  处尘埃特征辐射 80% 来自核周围的 HII 区。

**6. 3C273** 这是一颗被研究得最多的类星体。对它是否存在尘埃, Roche 等人用  $8.7-11.3 \mu\text{m}$  的辐射 ( $9.7 \mu\text{m}$  硅酸盐发射特征) 作了检查, 结果是否定的。从  $1.2 \mu\text{m}$  到  $20 \text{ cm}$  的连续谱也否定了尘埃的存在, 而可以用  $F_{\nu} \sim \nu^{-0.7}$  很好地拟合。在图 3 中我们给出了 3C273 的能谱, 其中一条是 1982 年的, 另一条是在 1983 年 3 月它发生耀变时的能谱。

**7. OJ 287** 这是一个典型的 BL Lac 天体。它已经没有任何尘埃甚至气体的成份。在图 4 中给出了它的能谱, 它可以用  $F_{\nu} \sim \nu^{-\alpha}$  拟合 ( $\lambda > 100 \mu\text{m}$  时,  $\alpha = 0$ ,  $\lambda < 100 \mu\text{m}$  时,

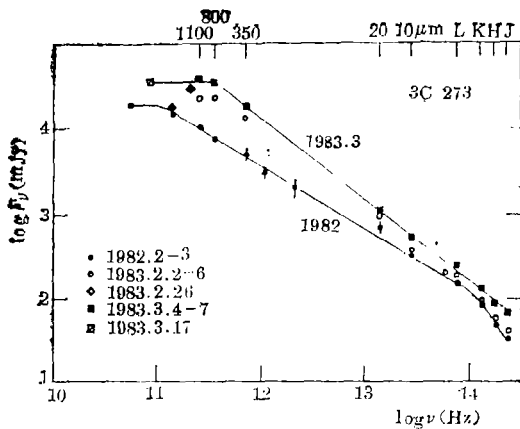


图 3 类星体的能谱分布

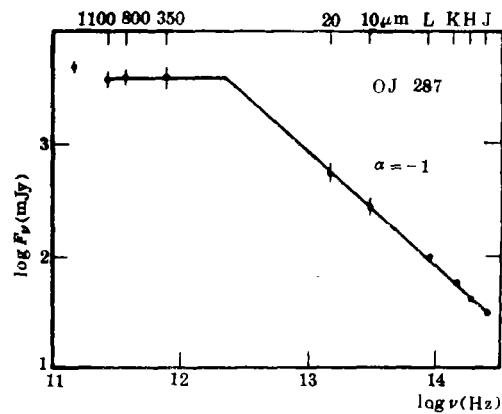


图 4 BL Lac 天体的能谱分布

表 1

类 型	观测对象数	光谱特征	占有数
类星体	2	幂律谱	2
Seyfert 核	18	纯幂律谱	13
		幂律谱+硅酸盐吸收	3
		其他尘埃特征	2
星暴核	12	明显的尘埃特征	10
		可能的尘埃特征	2

$\alpha = 1$ )。

表 1 中给出了活动星系在 8—13 $\mu\text{m}$  的光谱特征。选择这一光谱区是因为它包含了 9.7 $\mu\text{m}$  的硅酸盐特征和 12.7 $\mu\text{m}$  的 [Ne II]。这是 Aitken 等人得到的结果<sup>[11]</sup>。

#### 四、IRAS 对活动星系观测的结果

1983年成功地发射了 IRAS，它对活动星系的观测取得了不少预料之外的结果，极大地丰富了我们活动星系的认识。用 IRAS 资料对活动星系的研究，在以下四个方面取得了有意义的成果。1. 活动星系的统计研究。因为 IRAS 是一个完备的巡天，且活动星系都具有强的红外辐射，用红外选择得到的样本也就是完备的样本。虽然，如何用 IRAS 数据选择活动星系的预选者的问题仍有争议，但是，利用红外颜色选择某些活动星系(如 Seyfert 2 星系)是很有效的；2. IRAS 发现了一批红外光度特别高的活动星系( $L_{IR} \geq 10^{12} L_{\odot}$ )，它们可能是从星系向类星体过渡的天体；3. 相互作用星系的红外光度高于孤立星系。因此，星暴星系或活动星系核的触发机制是外加引力的理论又重新引起人们的重视；4. 利用大频率范围内的能量分布对于决定活动星系的辐射机制是极其有用的。IRAS 的 12、25、60 和 100 $\mu\text{m}$  的测量对了解活动星系在这一区间的辐射提供了可能性。下面我们将分别介绍这四个方面的结果。

##### 1. 利用 IRAS 资料选择 AGN

如上所述 IRAS 对几乎全天作了 12、25、60 和 100 $\mu\text{m}$  的流量密度巡天，对点源的流量

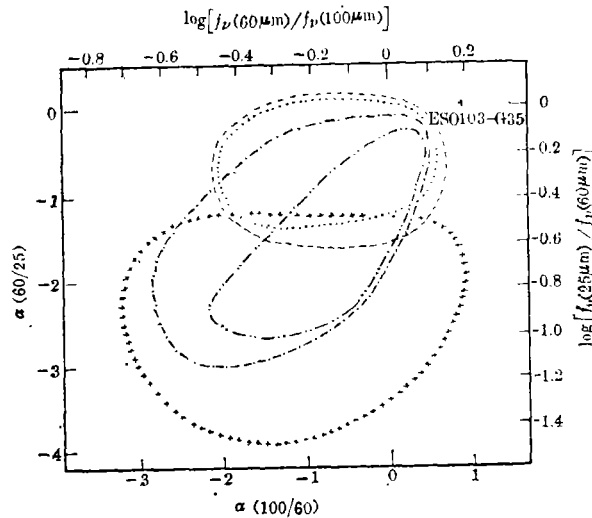


图 5 活动星系在红外双色图中的位置

- ..... BL Lac 天体
- 类星体
- · - · - · - Seyfert 1 星系
- - - - - Seyfert 2 星系
- ++++ 亮星系(正常)

密度极限大致分别是 0.5、0.5、1.0 和 2.0 Jy。对于一定选择的区域，除了巡天结果外还有特选的观测 (Pointing Observations) 结果，其极限流量将提高一个量级。在巡天结果所编制的点源表<sup>[12]</sup>中包括了大约  $10^3$  个 Seyfert 星系，但只有少量的类星体。所以 IRAS 的点源资料是选择 AGN (指 Seyfert 星系) 的有用工具。根据已知的活动星系在红外双色图上的分布 (图 5) 我们可以作上述选择。当然，首先我们把源限制在高银纬。这是因为河外天体在银道面附近由于银道带消光而不能探测到 (指光学证认)。若选择条件严格，我们将会得到“纯度”较高的样本，但也会遗漏不少。相反，则是遗漏少而“纯度”低。de Grijp<sup>[13]</sup>首先用  $-1.25 < \alpha < -0.5$  的判据来选择 AGN 的候选者。其中  $\alpha$  的定义是  $S_\nu \propto \nu^\alpha$ ， $S_\nu$  为在频率  $\nu$  处的流量密度。de Grijp 是用 25 和 60  $\mu\text{m}$  的流量密度来计算的。结果发现这个判据的冷端限制了正常星系，热端限制了河内天体，所选出的天体中 70% 是 Seyfert 星系。但是选择的效率并不高，亦即有不少遗漏。若用一个 X 射线选择的样本去检验 (X 射线选择的样本 Seyfert 1 较多)，则 37 个中有 28 个列于 IRAS 表中，只有 10 个符合上述选择条件，8 个太冷了，这可能是星系成份所占的比重过多，而 10 个太热了，这可能是幂律谱辐射所占比重太多。对于 cfA 红移巡天样本，48 个中有 37 个列于 IRAS 表内，只有 8 个符合上述选择条件，24 个太冷了，而 5 个太热了。这一样本主要是 Seyfert 2 星系。

表 2 超亮红外星系表

目标	赤 经 (1950)	赤 纬 (1950)	CZ <sup>a</sup> ( $\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$ )	$L_{\text{IR}}$	$L(8-1000\mu\text{m})$ ( $10^{12}$ ) $L_\odot$	$\nu f_{\nu(80)}$ $\nu f_{\nu(B)}$	形态 <sup>b</sup> 分类	光谱分类 <sup>c</sup>
IRAS	05 18 58.6	-25 24 40	12706	0.8	1.23	24	S	Sey 1.5
IRAS	08 57 13.0	+39 15 40	17480	1.0	1.25	10	M	HII
UGC 5101	09 32 04.6	+61 34 37	12000	0.8	1.02	22	M	Sey 2
IRAS	12 11 12.2	+03 05 20	21703	1.5	1.94	68	M	LINER
Mrk 231	12 54 04.8	+57 08 38	12623	2.1	3.45	22	M	Sey 1
Mrk 273	13 42 51.6	+56 08 13	11400	1.3	1.47	33	T	Sey 2
IRAS	14 34 52.3	-14 47 24	24332	1.5	1.88	33	M	LINER/HII
IRAS	15 25 03.1	+36 09 00	16009	0.8	1.00	25	M	LINER
Arp 220	15 32 46.3	+23 40 08	5450	1.3	1.58	59	M	Sey2
IRAS	22 49 09.6	-18 08 20	22807	1.2	1.33	25	M	LINER

a. 平均的光学 LSR 红移。

b. M 观测到吞噬和起潮尾。

T Mrk 273 观测到单一的长尾。

S POSS 上是类星的像，短时间的 CCD 像为云状。

c. 基于  $[\text{H}\alpha + \text{NII}]$  和/或  $[\text{OIII}]/\text{H}\beta$  的线宽。

## 2. IRAS 巡天中的超亮红外星系，它们是否处于星系向类星体过渡的阶段？

IRAS 对星系的观测发现他们的红外光度分布在  $10^6$  到  $10^{13} L_\odot$ 。这样大的范围内。对于高红外光度的河外天体， $L_{\text{IR}} \sim 10^{11} L_\odot$  的大致可认为是星暴星系。而尚有一群  $L_{\text{IR}}$  接近或大于  $10^{12} L_\odot$ 。D. B. Sander 等人<sup>[14]</sup>认为它们处于从星系向类星体过渡的阶段。表 2 给出了 10 个这样的超亮红外星系，从“IR Loud”向“UV Loud”的能量分布演变则在图 6 中给出。

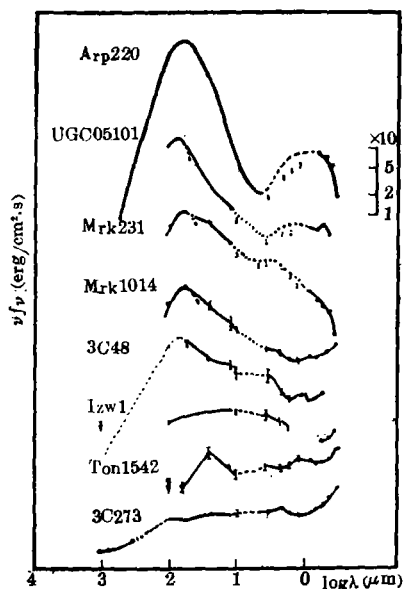


图 6 从富气星系到类星体演化序列

显然这一类天体与星暴星系不一样。Sanders 等人提出的模型是一个被尘埃包围的类星体。由于尘埃的吸收，在光学波段不容易被观测到，只有在 IRAS 的  $60\mu\text{m}$  波段上它们才被大批地探测到。它们被认为是正在形成的类星体，可能是富气星系在相互作用、吞噬过程中，吞噬者吞食下  $10^{10}M_{\odot}$  的气体后形成类星体。看来 Arp 220 是处于最年轻的阶段，尘埃挡住了它的核，所以我们几乎看不到它，而 Mrk 231 则稍晚些。功率强大的中心核辐射已吹走了一些尘埃，使中心核可见。当吹走了大部分尘埃甚至全部尘埃后，它就变成“UV Loud”的类星体。其能量分布的演变在图中已经给出。

这个被尘埃包围的类星体的模型的另一例证 Mrk 231 是一个 Megamaser 源。它似乎和渐近巨星支 (AGB) 星一样，一颗强功率的红超巨星被稠密的尘埃所包围，其中 OH 分子就有产生脉泽辐射的条件。

对于 Arp 220, Rowan-Robinson 和 Crawford<sup>[15]</sup> 曾用云中有星暴和云中有类星体两个模型所作的计算与观测作了比较(图 7)。对于后一种模型在远红外的拟合不够理想，可能是要考虑同步自吸收<sup>[16]</sup>。

### 3. 有多少 IRAS 星系是相互作用的?

在 IRAS 之前，一些作者已经指出星系相互作用与恒星形成活动和 Seyfert 活动之间有联系。IRAS 星系并非都是相互作用星系，但

对于空间密度的分析，超亮红外星系的空间密度是类星体的 5 倍。表 2 中的 10 个天体都是相互作用星系，只有 IRAS 05189—2524 是恒星状的，其他都是展源。CCD 观测表明它们都有特殊结构，即有起潮尾 (Tidal Tail)、环或双源等。

这类天体的另一特征是富气星系，而且气体都是以分子云的形式存在。在这 10 个星系中都探测到  $2.6\text{mm}$  的 CO 线。估计  $\text{H}_2$  的总质量  $M_{\text{H}_2} \sim 2.6 \times 10^{10}M_{\odot}$ ，比银河系高出 10 倍。而单位气体质量的红外光度比银河系内的分子云或星暴星系都要高。 $L_{\text{IR}}/M_{\text{H}_2}$  从 27 到 135，平均是 60。而银河系内的巨分子云和星暴星系平均只有 20。

高分辨率的观测表明，红外辐射和分子均集中在核区。Mrk 231 的  $10\mu\text{m}$  观测表明它集中在  $\sim 400\text{pc}$  的核区，而 Arp 220 更小，在  $\sim 200\text{pc}$  的核区。 $10^{10}M_{\odot}$  的气体分子则聚集在  $r < 700\text{pc}$  的核内。

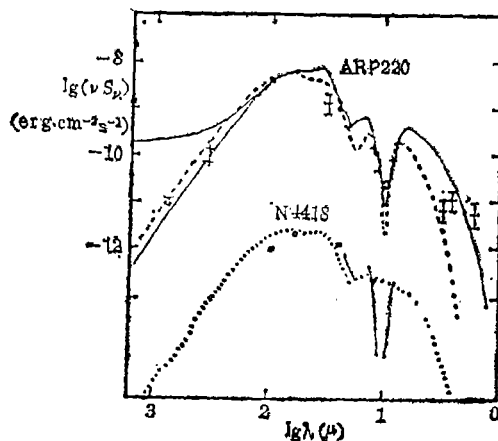


图 7 ARP 220 观测与理论模型  
虚线: 星暴模型  
实线: 类星体模型

是 IRAS 星系中相当大部分是相互作用星系或吞噬星系。为了仔细研究星系的相互作用, Lawrence 对北银极 303 个 IRAS 星系中符合  $Z > 0.01$ ,  $f_{60} > 2J_v$  或  $f_{60} > 1J_v$  且  $L_{60} > 10^{11.5} L_{\odot}$  的星系作了 CCD 的观测<sup>[17]</sup>。其结果是  $L_{60} < 10^{11} L_{\odot}$  的 IRAS 星系只有 10% 是相互作用星系或吞噬星系, 而  $L_{60} > 10^{11} L_{\odot}$  的则有 40%。由于 IRAS 的空间分辨率低, 不能分辨小距离的星系对。经过改正, 上述比例将分别为 20% 和 30%。对于正常星系的结果是 14%。

但是这一研究仍然是有缺陷的。因为仍然有许多小的伴星系在现有条件下观测不到, 所以统计不准确。另外, 有一些超亮红外星系距离很远, 所以它们的光学像质量不高, 不能肯定它们是相互作用或吞噬星系。

星系的相互作用似乎是恒星形成活动或 Seyfert 活动的触发机制, 但仍需继续讨论。

#### 4. 活动星系的能量分布

IRAS 观测填补了活动星系研究中能量分布在中、远红外区的空缺。如图 1 和图 2 所示, 远红外区的流量密度对决定活动星系的辐射机制是非常重要的。IRAS 填补了一些, 但从  $100\mu\text{m}$  到  $1\text{mm}$  之间仍是一大空缺。ISO 如上所述将扩展到  $400\mu\text{m}$ , 而 JCMT 可以工作于  $350\mu\text{m}$ 。在它们的灵敏度范围内我们可以得到一些重要信息。对于我国现有的设备, 紫金山天文台设于德令哈的 13.7 米毫米波望远镜, 由于它那高的地理位置和干燥的气候及其表面精度良好的天线, 我们期望它可工作于  $0.8\text{mm}$  波段。这将会是十分有用的观测设备。

### 参 考 文 献

- [ 1 ] Smith, M. G., in *Active Galactic Nuclei*, ed. by J. E. Dyson, p. 103, Manchester University Press, (1985).
- [ 2 ] Israel, F. P. (ed.), in *Light on Dark Matter*, Reidel Pub. Co., (1986).
- [ 3 ] Person, C. (ed.), in *Star Formation in Galaxies*, U. S. Government Printing Office, Washington D. C., (1986).
- [ 4 ] Lawrence, A. (ed.), in *Comet to Cosmology*, Springer-Verlag Co., (1988).
- [ 5 ] Soifer, B. T., Houck, J. R. and Neusebauer, G., *Ann. Rev. A. Ap.*, 25 (1987), 187.
- [ 6 ] Braine, B. T. and Lee, H. M., *Ap. J.*, 285 (1984), 89.
- [ 7 ] Ennis, D. J., Neusebauer, G. and Werner, M., *Ap. J.*, 262 (1982), 460.
- [ 8 ] Israel, F. P. et al., *Astron. Astrophys.*, 105 (1982), 229.
- [ 9 ] Meaburn, J. et al., *M. N. R. A. S.*, 195 (1981), 39.
- [ 10 ] Keel, W. C., *Ap. J.*, 269 (1983), 466.
- [ 11 ] Aitken, D. K. et al., *Nature*, 310 (1984), 660.
- [ 12 ] IRAS team, in *IRAS Point Sources Catalog*, U. S. Government Printing Office, Washington D. C., (1985).
- [ 13 ] de Grijp, M. H. K. et al., *Nature*, 314 (1985), 240.
- [ 14 ] Sanders, D. B. et al., in *Comet to Cosmology*, ed. by A. Lawrence, p. 173, Springer-verlag Co., (1988).
- [ 15 ] Rowan-Robinson, M. and Crawford, J., *M. N. R. A. S.*, (1988), in Press.
- [ 16 ] 尤峻汉, 天体物理中的辐射机制, 科学出版社, (1983).
- [ 17 ] Lawrence, A., in *Comet to Cosmology*, ed. by A. Lawrence, p. 217, Springer-verlag Co., (1988).

(责任编辑 林一梅)



## Infrared Radiations of Active Galaxies

Hu Jingyao

*(Beijing Astronomical Observatory, Academia Sinica)*

### Abstract

In the first part of this paper we discuss the properties of the infrared radiations of active galaxies with the aim of emphasizing the astrophysical mechanisms. In the second part the new results using the IRAS data or follow-up observations are introduced