

谷德带与银河系运动学研究 (I): 综述与计划

林清 须同祺

(中国科学院上海天文台)

提 要

本文回顾了太阳附近谷德带恒星群的结构和运动学研究在近30年来的进展,对几种银河系运动学理论模式作了评述,并提出以FK5星表系统为主体开展这方面研究的总体设想。

一、引 言

我们的银河系自古就是人类仰观天文的注目中心。奥秘不断被揭示,谜也越来越多,所谓银河系局域结构,即太阳系附近恒星系统的特殊运动结构就是这样一个颇富挑战性的难题。

随着FK5星表系统的投入使用,它所包容的星数和达到的自行精度都比FK4星表系统提高了一倍以上(例如对于 $\delta > -40^\circ$ 的恒星平均精度为: $\sigma_{\mu \cos \delta} = 0''.004/\text{百年}$, $\sigma_{\mu \delta} = 0''.05/\text{百年}$),这一进展对银河系近距结构的研究十分有利。

由于距离较近,近距恒星通常表现为亮星系统。人们很早就发现银河系附近的亮星分布具有独特的规律,例如1847年Herschel就注意到银河系的亮星分布于一个与银道对称面约成 20° 角的倾斜平面上。1879年,Gould更仔细地确证了亮星分布的大圆带结构,指出了该带的极位置、与银道交点、与银道夹角等具体数值,正是由于他的精细工作,该环带结构以后便得名为“谷德带”(Gould Belt),与之相联系,银道对称面则被称为“银道带”(Galactic Belt)。

早期对银河系的研究局限于用恒星计数法考察空间分布情况。Sharpless在1916—1926年间特别考察了B型星的分布,确认了B型星的谷德带分布倾向,并认为B型亮星在银河系中自成一个独立系统,形成了“本星群”(Local Stellar System)的概念,其得名则是因为成员多为亮的近邻星。后来的进一步研究又发现OB星协、Be星、A型星、仙王 β 型变星等也都有谷德带分布倾向^[1],都是本星群的可能成员。

自从本世纪20年代Lindblad和Oort开创性地确立银河系较差圆自转的观念和模型以来,人们同时也开始了本星群的运动学研究,发现谷德带成员星的运动学状态与银河系普遍自转运动有较大差异,从而更使人们对这一独特系统产生了浓厚兴趣。本文第三节将对这一问题的研究近况作详细阐述。

研究近距星运动学在天体测量学上有重要意义。通过银河系运动学的研究可以解算岁差常数, 为建立高精度的惯性参考系提供服务。由于现代观测资料无论是距离还是自行都只在 1kpc 范围内才有较可靠的精度, 而近邻星的运动恰恰与银河系普遍自转有差异, 因而只有切实了解了这一特殊群体的运动特性, 才能建立完善的银河系自转模型, 为可靠的惯性参考系提供参考。

从天体物理角度看, 本星群不规则运动之研究也具有特殊意义, 它牵涉到不同光谱类型, 不同年龄的恒星运动特性。一方面, O、B 型星本身就是银河系旋臂结构的重要示踪物, 本星群是银河系大尺度结构的一个重要样本, 研究其结构和运动无疑可以以小见大地深入理解银河系整体结构。另一方面, 谷德带还和星际氢云、分子云等存在成协现象, 因而本项研究也将具有天体演化学的意义。

本文拟对本星群结构、运动学研究的历史、现状作一回顾, 对几种理论模型进行评述, 并提出我们开展这一方面研究工作的总体设想, 即利用 FK5 星表系统星数多、精度高的优势, 结合其他最新资料对亮早期型星进行适当扩充, 以便对谷德带恒星作细致的分组研究, 确定本星群的物理实质, 探索其运动学模式。

二、谷德带的空间分布

1. 垂直于银面方向的分布

谷德带最引人注目的特征就是在垂直于银面方向上的投影与银道成一显著夹角, 从而与银道一起构成垂直平面上的两个相交的带状结构。前人的研究表明不同类型的恒星分布情况不很一样, 主要可以归结为以下几方面:

(1) 光谱型早于 B5 的恒星集中于谷德带上的几项代表性工作

(i) 1916 年 Charlier 研究了约 800 个亮于 6mag 的 B 型星空间分布, 发现它们分布于一个扁长的空间范围里, 密集平面与银道面成 12° 夹角, 特征厚度为 64pc。

(ii) 1922 年 Sharpless 分析了亮于 5.25 mag 的 B 型星空间分布, 指出 B 型亮星的密集面与银道面成 15° 夹角, 而对于 A 型星或较暗的星, 这一现象不明显。

(iii) 1974 年 Stother and Frogel^[1]再次研究了 O-B5 型星的空间分布。他们画出了 800 pc 以内亮星在 X-Z 平面上的分布, 明显呈现两个带状结构。作者从纯几何形态确定两个带的最佳拟合平面及恒星的归属, 得到的谷德带位置是: $b_{\text{ Gould}} = (18^\circ \pm 1^\circ) \sin [l - (295^\circ \pm 1^\circ)]$, 与 IAU 银面成 18° 角, 同时发现谷德带上 O-B2 型星比银道带多 2 倍, B2.5 \pm 0.5 型的恒星尤其集中于谷德带上。

(2) 日心距离较近的恒星构成谷德带

1968 年 Lesh^[2]按距离分组考察了 HD 星表中 464 颗光谱型早于 B5 且亮于 6.5mag 的恒星分布, 指出 $r < 300\text{pc}$ 的恒星集中于倾斜的谷德带上, $l = 120^\circ - 230^\circ$ 时大部分位于银道之下, $l = 0^\circ - 120^\circ$ 时则在银道之上; $r > 600\text{pc}$ 的恒星几乎全在银道带上; $300\text{pc} < r < 600\text{pc}$ 的恒星则在两个带上均有分布。

(3) 年轻恒星构成谷德带

1985年 Westin^[3]对恒星分布作了比较详细的分组研究,首先,他按年龄分组,发现亮的年轻星($<3 \times 10^7 \text{yr}$)完全集中于谷德带上(图1),亮的年老星($>6 \times 10^7 \text{yr}$)则完全按银面对称分布(图2),中间年龄的恒星分布介于其间,特征不明显。其次,作者还考虑了暗星的情况,发现暗的年轻星几乎按银道带分布,暗的年老星却略有谷德带倾向,但不明显,可能是某种假象。

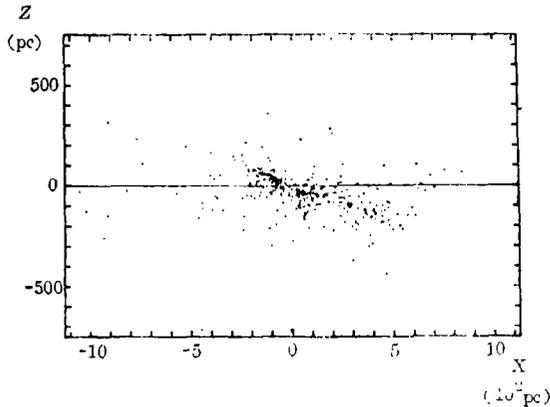


图1 年龄 $<3 \times 10^7 \text{yr}$ 的亮星在XZ平面上的投影分布

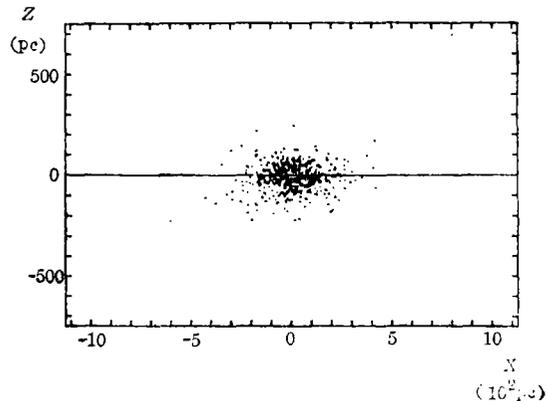


图2 年龄 $>6 \times 10^7 \text{yr}$ 的亮星在XZ平面上的投影分布。

综合以上工作,我们可以认为近距的($r < 300 \text{pc}$)、亮的($< 6 \text{mag}$)、年轻的($< 3 \times 10^7 \text{yr}$)恒星在空间分布形态上构成了谷德带,但这些要素(距离、亮度、光谱光度型、核年龄等)是否都是必要的,何种因素更本质,是否还有其他特征,以及谷德带与银道带的过渡是否突变等问题,都还有待于新的资料的进一步探讨。

2. 银面上的分布情况

1974年 Stother and Frogel^[1]的工作中也研究了近距O-B5型星在银面上的分布情况。分布图是不均匀的,略微形成一个“蝴蝶”形状,不规则细节主要来源于一些年轻星协,如英仙OB2星协,猎户OB1星协、天蝎-半人马星群等。文章还指出太阳附近存在一个直径约200pc的“局域空区”,其中恒星十分稀少,太阳偏离其中心约50pc。

1985年 Westin^[3]的文章更进一步确认了年轻亮星的银面分布不均匀,再次显示了“局域空区”的存在。与之相反,年老恒星的银面分布相当均匀,也不存在“局域空区”。这说明年轻星确是谷德带的重要成分,Westin给出这一系统的大致范围:

$$X: -300 \text{pc} - 500 \text{pc} \quad Y: -700 \text{pc} - 500 \text{pc}$$

这里X轴指向反银心方向, Y轴指向自转方向。

三、太阳近邻星的运动学研究概况

1. 非谷德星的运动图像

恒星运动学是银河系动力学和演化学研究的实测基础。人们正是从银河系恒星运动资料的分析中获得了银河系的现代自转观念,这种较差自转图像首先应归宗于1925—1927年间

Lindblad 和 Oort 卓有成效的工作, 特别是后者提出的奥尔特公式完美地表达了较差自转的运动图像, 两个奥尔特常数 A 、 B 便成了刻划银河系自转的重要参数, 其中 A 代表较差自转引起的速度场剪切(定义 $A = -\frac{1}{2}R_0\omega'(R_0)$), $A-B$ 则表征了太阳附近的转动角速度。

根据纯较差自转的观测方程, 奥尔特常数可以从视向速度和自行资料中求解出来。对于非谷德带上的各类天体, 包括星际物质, 不同的研究者从不同的观测资料出发得到了大致相同的结果, 我们在表 1 中概略展示了近 30 年来的一些测量结果。

根据 Kerr and Lynden-Bell (1986)^[4] 的报告, IAU 推荐 A 、 B 的最佳采用值如下:

$$A = 14.4 \pm 1.2 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1} \quad B = -12.0 \pm 2.8 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$$

文章验证了银河系自转理论的自洽性, 并给出了描述银河系自转的另外两个重要参数:

表 1

研究者(年代)	所用资料	A ($\text{km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$)	B ($\text{km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$)	文 献
Fricke (1967)	FK4 星自行	14.2 ± 1.9	-11.8 ± 1.9	[5]
Miller (1968)	H I 区	15.7 ± 0.5		[6]
Fricke and Tsioumis (1975)	FK4 星自行	15.6 ± 3.8	-11.4 ± 2.8	[7]
du Mont (1977)	FK4 星自行	16.1 ± 3.8	-12.7 ± 2.8	[8]
Asteriadis (1977)	AGK3 星	16.1 ± 1.9	-9.0 ± 1.9	[9]
du Mont (1978)	AGK3 星	13.7	-15.2	[10]
Tsioumis and Fricke (1979)	FK4 星自行	13.1 ± 3.2	-13.2 ± 3.4	[11]
Gunn, et al. (1979)	21cm HI 观测	13 ± 2	-13 ± 2	[12]
Clube and Dawe (1980)	天琴 RR 型星	16.0		[13]
Blitz, et al. (1980)	CO 观测	13.3		[14]
Westin (1985)	近距年老星 ($>6 \times 10^7 \text{ yr}$)	13.4 ± 5.4	-11.5 ± 3.3	[3]
Hanson (1987)	Lick 星自行	11.31 ± 1.06	-13.91 ± 0.92	[15]

太阳的银心距 $R_0 = 8.5 \text{ kpc}$;

太阳处的圆自转速度 $\theta_0 = 222 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1}$.

2. 谷德星运动与普遍自转的偏离

当人们分析近距星, 特别是谷德带上恒星的运动资料时, 毫无例外地都发现谷德星的运动状态严重偏离了银河系普遍自转, 用纯较差自转模型求解出的奥尔特常数与上一段所给的数值大不相同了。

1979 年 Tsioumis and Fricke^[11] 利用 FK4 基本星表中的自行数据得到 $r < 450 \text{ pc}$ 范围内的年轻星的 $A = -15.6 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$, $B = -26.5 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$ 。

1977 年 Frogel and Stother 对谷德带运动学进行了详细研究。他们先从几何分布形态上将近邻星归属两带, 再按光谱型和距离分组研究。结果表明谷德星的 B 值明显偏离标准值, 并且近距星组偏离比远距星组严重, O-B2.5 型星组比 O-B5 型星组严重, 具体而言对于 O-B2.5 型星组, B 值从 -34.0 (近距组) -20.7 (远距组) $\text{km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$ 。

1985 年 Westin^[3] 将近距星按实际核年龄进行分组研究, 结果表明年老星 ($>6 \times 10^7 \text{ yr}$) 几乎分布于银道带上, 运动特征与普遍自转无异, 年轻星 ($<3 \times 10^7 \text{ yr}$) 则几乎分布于谷德带上, 求出 $A = -6.7 \pm 3.2 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$, $B = -22.2 \text{ km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$ 。

另举以下实例作为参考:

1972年 Clube^[17]从 AGK3 星表中的年轻星得到 $B = -58.7\text{km}$ 。

1975年 Asteriades^[18]从 AGK3 星表中的 O-B2 型星得到 $B = -32.7 \pm 5.7\text{km}$ 。

1977年 du Mont^[6]从 FK4 星表中的近距年轻星得到 $B = -29.4 \pm 6.6\text{km} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{kpc}^{-1}$ 。

由此可以看出,用谷德星资料求出的 A 、 B 值比正常星的结果小了许多, A 由 +15 左右变成了负值, B 的绝对数值也偏大太多。尽管许多研究者在数学方面已作了许多考虑,如用三维奥果洛尼科夫模型代替二维奥尔特模型^[8,17,19],考虑奥尔特公式的高阶项^[20]等,但都未能解决问题。简单的圆自转模型对于谷德星系统已经不适用了,本星群一定还存在着其他的运动形式,从而歪曲了正常的自转图像。

3. 本星群膨胀图像

本星群的概念最早来源于 K 效应。原来从统计观点出发,太阳向点附近的恒星本动视向速度应互相抵消,大多数恒星正是这种情况。但 Kapteyn and Frost(1910)则确证了 B 型星存在正向残余速度(Campbell 称之为 K 项),这意味着 B 型星系统可能以约 $5\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$ 的速度相对于它们的形心向外膨胀。

Ambarzumian(1949)提出星协概念后并指出 O 星协可能存在膨胀运动, Blaauw(1952)则实际计算了一些星协,如英仙 ζ 星协,天蝎-半人马星协的膨胀年龄。包括这些星协在内的许多 O、B 星协正是谷德带的主要成员,这就启发人们考虑谷德带系统是否也存在这种独立的膨胀运动。

1968年 Lesh^[2]专门考察了 294 颗 600pc 以内 O-B5 型星的膨胀可能性,她从恒星的空间速度梯度着手,在她的膨胀图像中建立了速度梯度与膨胀年龄的关系,其推论是:仅考虑 300pc 以内早于 B2 型的星协星时膨胀年龄为 $45 \times 10^8\text{yr}$,考虑全体成员时的膨胀年龄为 $90 \times 10^8\text{yr}$ 。

如果 K 项确实反映本星群的膨胀,那么从 K 项也可直接导出膨胀年龄。对谷德带的研究普遍表明存在 K 项,例如 Tsioumis and Fricke(1979)^[11]得到 $K = 4.4 \pm 0.9\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$, Frogel and Stother(1977)^[10]得到扣除引力红移后的 $K = 4\text{km} \cdot \text{s}^{-1}$,对应于膨胀年龄 $6-7 \times 10^7\text{yr}$ 。

第四节中将进一步阐明局域星际物质的分布与运动支持本星群膨胀图像。但简单的膨胀假设并不能完全解决问题,这一方面由于其动力学起因不甚明了(参见第四节),另一方面也由于考虑膨胀因素后对运动资料的分析依然不尽人意,例如 Lindblad(1980)^[21]导出了一个考虑膨胀因素后的视向速度梯度对银经的理论曲线,Westin(1985)^[3]以实测资料与之对照,发现实际曲线与之并不符合。

4. 旋臂密度波观点

支持膨胀图像的人将本星群作为一个类似星协那样的独立实体,而反对者则认为本星群的运动特性仅是旋臂结构在太阳附近的局域特征,因此林家翘(1964)的线性密度波理论问世后便成为解释谷德星运动特性的重要理论之一。

一般认为 O、B 型星是旋臂结构的重要示踪物,既然本星群主要由 O、B 星组成,很自然的会产生一幅旋臂穿过太阳附近的图像。观测表明太阳附近确实存在旋臂,至少是旋臂状结构。一些利用线性密度波理论解算本星群运动的努力(如 Creze and Mennessier 1973^[22],

Pellegatti Franco 1983^[23], Westin 1985^[3], Comerón and Torra 1990^[24]等), 也都求出太阳就在密度波的峰值附近, 这是旋臂观点的重要证据。

但是, 仅考虑密度波模式看来并不足以解决本星群运动问题。一方面, 利用加有线性密度波影响的观测方程求出的旋臂参数与人们普遍接受的旋臂图像很不一致^{[22], [3]}, 至少线性密度波模式不能完全适用, 可能需要难度较大的非线性密度波模式。另一方面, 谷德星与非谷德星有截然不同的运动特性, 它们之间的过渡可能不是平滑的, 这一点单靠密度波模式也难以解释。

5. 本星群自转图像

早在 1930 年, Mineur^[25]就提出一种太阳附近恒星一边绕本星群中心旋转, 同时随之绕银心旋转的图像。1950 年 Огородников^[26]实际算出本星群自转角速度等于银河自转角速度的 3.3 倍。这种图像由于缺乏明显的引力中心, 动力学上难以成立, 实际资料的处理(如 Fricke 1975)也表明这种自转并不真实。因此我们认为本星群自转图像的可能性不大, 但可以作为参考。

总结以上几种运动模式, 我们倾向于将本星群作为一个局域实体, 它可能既受旋臂密度波的影响, 也具有独立运动, 包括膨胀或其他未知模式。赵君亮(1984)^[27]的工作中提到三星流假设, 即代表谷德带的星流 0, 代表旋臂的星流 I 和代表基盘自旋的星流 II。我们认为实际的运动图像可能是这三种运动的综合反映, 问题在于它们之间的相对重要性如何。

四、谷德带与星际物质的关系——再论膨胀图像

我们已经知道, 构成本星群的典型成员是早型星, 这些年轻的恒星刚诞生不久, 与其从中诞生的星际云必然存在密切联系。年老恒星既已达到平衡态, 其运动与静态奥尔特模型当然十分相符, 而年轻星则不然, 它们尚未达到自己的弛豫平衡, 其运动与分布应当与产生它们的星际云有一定的相似性, 这可能正是理解年轻星系统的关键。

1967 年 Lindblad^[28]利用 HI 的 21cm 谱线资料发现了一个中性氢的局域环形结构, 名之为特征 A。1973 年 Lindblad^[29]明确指出该环代表了一个膨胀的中性氢气体壳模型, 该环中心在 $l = 150^\circ$ 方向, 距太阳 140pc, 初始膨胀速度为 $3.6\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$, 膨胀年龄为 $6 \times 10^7\text{yr}$ 。

Hughes and Routledge (1972)^[30]利用星际云的 OH 资料也获得了膨胀证据, 膨胀速度为 $10\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$ 。Olano(1982)^[31]对 Lindblad 的膨胀气体环模型增加了星际阻力的修正, 改进模型得到膨胀中心为 $l = 131^\circ$, 日心距 166pc, 膨胀年龄为 $3 \times 10^7\text{yr}$ 。

我们将以上数据与 Comerón and Torra (1990)^[24]利用 O、B 星得到的膨胀数据: 中心银经 $l = 146^\circ$, 日心距 $80 \pm 40\text{pc}$, 膨胀速度 $3.5 \pm 0.7\text{km}\cdot\text{s}^{-1}$, 以及前面提到的各种膨胀年龄 $3-9 \times 10^7\text{yr}$ 相比较, 不难看出星际云的膨胀与本星群的膨胀十分相似。

恒星也可以在分子云中诞生, 为此, Taylor and Dickman (1987)^[32]对谷德带和分子云的关系作了比较详尽考察。他们采用与 Stother and Frogel (1974)同样的方法求出了太阳附近分子云的分布情况, 也显示出两个带的存在, 其中一个近于银道分布, 另一个则类似于恒星的谷德带, 倾角约 12.5° , 分布曲线形状与用 O、B 星给出的曲线很一致, 看来确实存在

一个谷德带的分子云对应体。属于该带的分子云还被发现具有正的残余视向速度，与 O、B 星一样也被解释为膨胀运动。

这样看来，本星群，HI 云，分子云都存在着相关联的膨胀运动，Olano(1982)^[31]的减速膨胀气体环模型较好地描述了这种运动，其缺点在于一是没有考虑谷德带的倾斜性，将膨胀气体环主平面假设在银面上是不妥当的，另外就是忽略了星际物质分布的不均匀性。

下面简要考察一下造成系统膨胀的动因是什么？通行的观点认为是超新星爆发或恒星集团的星风造成气体膨胀^[32,33]，分别对应于爆炸式膨胀和持续膨胀。但是我们并没有发现在本星群中心发生过足够强烈的超新星爆发事件，而从动力学角度考虑，持续膨胀的可能性也更大^[32]。

星协恒星风吹出膨胀气体环的典型例子是天蝎-半人马星协(中心位置 $l = 330^\circ, b = 15^\circ$ ，距太阳 170pc)。根据 Weaver 的模型，太阳附近的 HI 分布构成一个 150—200pc 的膨胀泡状结构，泡的中心就是天蝎-半人马星协，太阳位于泡的边缘^[33-35]。但是我们注意到本星群的膨胀中心并不在该星协，而在其相反位置($l = 140^\circ, r = 150\text{pc}$)上，这里并不存在至少应有天蝎-半人马星协那样强大的恒星集团以提供足以造成谷德带那么大尺度气体壳(半径 500—700pc)的恒星风。因此膨胀系统的动力学源泉并不十分清楚，而有待恒星运动和星际物质分布的进一步研究。

另外值得提请注意的是如果星协的恒星风确对膨胀有一定作用，那么谷德带中几个显著的星协无疑将使本星群的膨胀具有多个膨胀中心，它们的膨胀作用与主要膨胀中心相比是否可以忽略，这也是一个需要加以考虑的因素。

五、讨论与研究设想

1. 以往研究中的问题所在

尽管几十年来人们对谷德带结构已作了不少研究，但并没有取得什么突破性进展，对其运动特性的解释仍是一些未经确证的假说。究其原因，除了自行、距离等实测数据数量、精度不够外，我们认为还应考虑以下因素。

首先是关于谷德带成员的物质本质，这是一个概念性问题。如果谷德带是一个局域独立实体，它的成员应该共同具有与带外恒星相区分的物理特征，传统的以空间分布定义的谷德带概念已太粗略了，它无可避免地使谷德带和银道带的成员相混杂，从而大大影响了运动学特性的研究。近来的一些研究虽注意到了按光谱、年龄等物理性质分类研究，但往往局限于某一方面的性质，而没有进行全面的比较，因而没有能够明确指出谷德带成员究竟应该用什么物理性质来表征，而在此问题没有解决之前，谷德带就始终是一个含混的概念，关于它的运动学分析便不能给出一个令人信服的确实代表该系统独特运动特性的运动模式来。

其次是关于暗星问题，以往的研究几乎都只局限于亮星($< 6\text{mag}$)的资料，暗星则总是被用来刻划银河系普遍自转，从而被排除在谷德带之外，但是视星等的亮暗并不代表什么本质的物理差异，它怎么可能成为一个独立系统的特征呢？因此这种排除是不能令人信服的。

2. 研究的主要目标

首先，我们要确认谷德带系统的物理本质，在保证求解精度的前提下，我们将用尽可能细的物理指标来进行分组研究，从分布和运动学两方面考虑哪一种物理因素引起的分布形态最具个性，同时运动与奥尔特模型偏离最严重，经过仔细的比较可望找出能够明确代表谷德带特性的物理要素，确定谷德带成员。

我们的研究中必须包含暗星，FK5 星表提供了目前精度最高的自行，其扩展星也达到了 9mag 之暗，正是适合我们使用的基本星表。鉴于作为谷德带主体的 O、B 型星在 FK5 星表中数量仍嫌不足，我们将采用其他星表中的早型星对其作适当扩充。

对于已确认为谷德带成员的恒星，我们可以进一步用各种理论模型来拟合其运动，研究现有各种模型的适用性和综合效应，具体的数据处理方法我们将在后续文章中给出综合分析。

同时，非谷德星则可以很方便地用于求解银河自转参数和岁差常数等有用信息。

总领全文，我们感兴趣的问题是：反映本星群内在性质的物理特征是什么？完善刻划本星群运动特性的模式是什么？本星群是一个类似于星协的独立的局部演化实体吗？这些问题的解决无疑可以深化我们对银河系旋臂结构和演化问题的了解，揭示更丰富的银河系大尺度结构信息。如今，FK5 星表系统已经为我们提供了新的高一级的数据基础，我们期望通过努力可以对以上问题给出一个明确的回答。

参 考 文 献

- [1] Stother, R. and Frogel, J. A., *A. J.*, 79 (1974), 456.
- [2] Lesh, J. R., *Ap. J.*, 17 (1968).
- [3] Westin, T. N. G., *Astron. Astrophys. Supp.*, 60 (1985), 99.
- [4] Kerr, F. J. and Lynden-Bell, M. N. R. A. S., 221 (1986), 1023.
- [5] Fricke, W., *A. J.*, 72 (1967), 1368.
- [6] Miller, J. S., *Ap. J.*, 151, (1968), 473.
- [7] Fricke, W. and Tsioumis, A., *Astron. Astrophys.*, 42 (1975), 449.
- [8] du Mont, B., *Astron. Astrophys.*, 61 (1977), 127.
- [9] Asteriadis, G., *Astron. Astrophys.*, 56 (1977), 25.
- [10] du Mont, B., *Astron. Astrophys.*, 66 (1978), 441.
- [11] Tsioumis, A. and Fricke, W., *Astron. Astrophys.*, 75 (1979), 1.
- [12] Gunn, T. E. et al., *A. J.*, 84 (1979), 1181.
- [13] Clube, S. V. M. and Dawe, J. A., *M. N. R. A. S.*, 190 (1980), 581.
- [14] Blitz, L. et al., in *IAU Symp. No. 87 (1980)*, 213.
- [15] Hanson, R. B., *A. J.*, 94 (1987), 409.
- [16] Frogel, J. A. and Stother, R., *A. J.*, 82 (1977), 890.
- [17] Clube, S. V. M., *M. N. R. A. S.*, 159 (1972), 289.
- [18] Asteriadis, G., *Diss. Univ. Heidelberg*, (1975).
- [19] Clube, S. V. M., *M. N. R. A. S.*, 161 (1973), 445.
- [20] 彭青玉, 硕士学位论文“银河系自转的研究和新途径的探讨”, (1989).
- [21] Lindblad, P. O., *Mitt. Astron. Gesellschaft*, No. 48 (1980), 151.
- [22] Creze, M. and Mennessier, M. O., *Astron. Astrophys.*, 27 (1973), 281.
- [23] Pellegatti Franco, G. A., *Astrophys. Space. Sci.*, 96 (1983), 195.
- [24] Comeron, F. and Torra, J., *Astrophys. Space. Sci.*, 170 (1990), 263.
- [25] Mineur, H., *M. N. R. A. S.*, 90 (1930), 516.
- [26] Огородников, К. ф., *Уч. Зап. Лгу. Серия Матем. Наук*, 22 (1950), 3.

- [27] 赵君亮, 中国科学A辑, (1984), No.7.647.
[28] Lindblad, P. O., *Bull. Astron. Inst. Netherlands.*, 19 (1967), 34.
[29] Lindblad, P. O., *Astron. Astrophys.*, 24 (1973), 309.
[30] Hughes, V. A. and Routledge, D., *A. J.*, 77 (1972), 210.
[31] Olano, C. A., *Astron. Astrophys.*, 112 (1982), 195.
[32] Taylor, D. K. et al., *Ap. J.*, 315 (1987), 104.
[33] Bochkarev, N. G., *Astrophys. Space. Sci.*, 138 (1987), 229.
[34] Weaver, H., in IAU Symp. No. 84, (1977), 295.
[35] Cleary, M. N. et al., *Astron. Astrophys. Supp.*, 36 (1979), 95.

(责任编辑 舒似竹)

Researches for the Gould Belt and the Kinematics of the Galaxy (I): Review and Plan

Lin Qin Xu Tongqi
(*Shanghai Observatory, Academia Sinica*)

Abstract

In this paper, the advance of the research which took in recent thirty years for the constitutions and the kinematics of the stellar group in the Gould Belt near the sun are reviewed. Some theoretical models for the kinematics of the Galaxy are discussed. And We put forward also the primary proposal to research these parts with the FK5 catalogue system.