

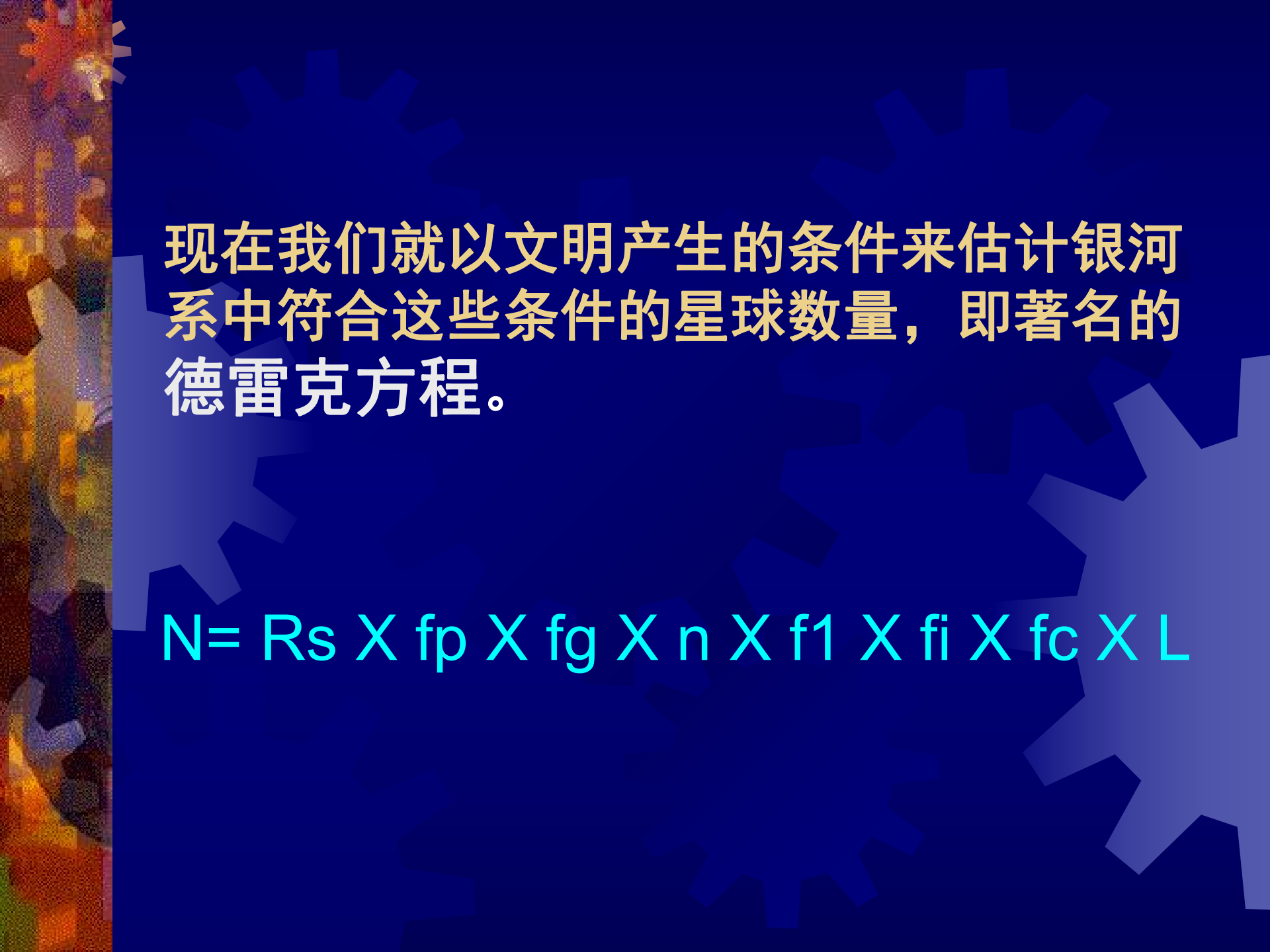
§ 7.3 地外文明

一、地外文明的可能性

作为生命栖息地的行星必须具备优越的条件：

- 1, 与恒星的距离适当；
- 2, 行星本身的大小和质量适当；
- 3, 其他条件，如轨道偏心率、自转和公转的周期等。





现在我们就以文明产生的条件来估计银河系中符合这些条件的星球数量，即著名的德雷克方程。

$$N = R_s \times f_p \times f_g \times n \times f_l \times f_i \times f_c \times L$$


$$N = R_s \times f_p \times f_g \times n \times f_1 \times f_i \times f_c \times L$$

式中：

N为银河系内可以联络的文明星球数；

R_s 为银河系中的恒星形成率，即每年形成的恒星数目；

f_p 为有行星系的恒星所占比率；

f_g 为类太阳型恒星所占比率；

n 为每个恒星有多少个行星处在其生命圈内；

f_i 为有生命的行星中出现智慧生命的比率；

f_1 为直属行星中出现生命的行星的比率；

f_c 为有智慧生命的行星中，具有星际通讯能力的行星的比率；

L为文明存在的寿命。

如何与地外文明取得联系?



除了技术和设备上的限制,
时空屏障是最大难题.

空间问题:最近的文明星球可能
在35光年之外,即使用无线电
联系,也要70年后得到回音;

时间问题:文明发展程度差异
太大的星球是无法进行通信
沟通的

地外文明的分类

地外文明
发展的
程度

第1类

工业技术与人类相当
能量约为 10^{16} 瓦特

第2类

掌握自己的行星系统
能量约为 10^{26} 瓦特

第3类

掌握自己的恒星系统
能量约为 10^{36} 瓦特

地外文明的探索

- ✦ 无线电通信
- ✦ 光学通信
- ✦ 空间探测器
- ✦ 载人飞船



(图为“火星快车”探测器)

无线电通信

- ★ 1960年天文学家德雷克实施“奥兹玛” (OZMA) 计划;
- ★ 1992年NASA实施“高分辨率微波巡天” (HRMS) 计划;
- ★ 中国计划在FAST计划之后, 再实施1平方千米的SKA的建设.

发射无线电信号

多数学者认为,宇宙语言只能用一种抽象的数学语言来表达.用数设计的语言,最简洁的就是二进制1或0.最好用

“数”表达一幅图象,因为不仅是智慧生命甚至连低级动物也都有视力.

与外星人交往,
用什么语言呢?



光学通信

- ✦ 激光固有的特性：高强度，方向性强，极好的单色性，大容量等大有替代传统无线电通信的可能；
- ✦ 只有有足够强大的大功率激光器，星际通信就成为可能。

空间探测器

1972年和1973年，美国发射“先驱者10号”和“先驱者11号”宇宙探测器。两艘飞船上都有“地球的名片”。

（右图为“先驱者10号”空间探测器）



地球名片



“先驱者10号”所带的地球信息镀金名片

数字含义见下页

上图数字的含义：

- ★ 1：女人身高
- ★ 2：氢原子及其特征波长
- ★ 3：表示一个数字
- ★ 4：太阳在银河系中的位置
- ★ 5：太阳与银河系中心的距离
- ★ 6：太阳和九大行星；探测器从太阳系第三颗行星——地球出发

UFO现象

科学家对大量UFO事件进行考察得出结论：UFO可能是一种自然，也可能是一场幻觉或骗局，是外星人交通工具的可能性微乎其微。

UFO现象





如果有一天
地外文明使
者真的来到
地球，想想
我们应该如
何欢迎他们
吧！

思考题

- 1, 如何理解生命? 地球生命有何特征?
- 2, 简述生命起源的几种假说。
- 3, 除了地球, 太阳系内其他地方会有生命吗?
- 4, 地外文明如何分类?
- 5, 探测地外文明的主要方式有哪些?
- 6, 人类在探测地外文明方面做了哪些工作?
- 7, 如果外星人突然站在你面前, 你会说什么?