DOI: 10.13656/j.cnki.gxkx.1999.01.004

经注意到利用素数阶的循环图而不是一般阶的循环图[4]，在文献 [4]中还对这样做的好处进行了论证.但其并未曾探索到素数阶循环图的更多性质，所得到的 4个下界 $R(5,7)\geqslant 80$, $R(5,9)\geqslant 114$, $R(4,12)\geqslant 98$和 $R(4,15)\geqslant 128$中，前 2个是目前最好的，而后 2个则不然.我们在文献 [5]中得到 $R(5,9)\geqslant 114$与文献 [4]持平，在文献 [6]中得到 $R(4,12)\geqslant 128$盖过了文献 [4]的后两个结果.至于利用素数阶循环图寻求多色 Ramsey数的下界，除了我们在文献 [3]和《广西计算机应用》（1998年第 3期）中获得的结果外，目前尚未见有其他报道.在文献 [7]中得到的 $R(3,3,4)\geqslant 30$和在文献 [8]中得到的 $R(3,3,3,4)\geqslant 84$都是利用一般阶循环图的方法而获得的.

2) 由于 $|W_1| < |W|$，因此利用正则循环图可以避免大量同构的图的重复计算.由定义 3的正则条件(2)(3)可知 a_1只须在很小的范围内变动，并且当 $a_1 > 1$时集合 $\{a_i: j\in[0,t_1-1]\}$的各元递增的步长 $\geqslant a_1 > 1$，使这个集合能够更快地跑过 $[0,m-1]$的 t_1元子集，从而 T_k能够更快地跑过集合 W_1，运算量大大减少了，寻求有效参数的运算就具有较高的效率.此外，我们在计算 $G_p(S)$中各子图 $G_p(S_i)$的团数方面也有所改进，计算 $[A_i]$能够节省回溯 (backtracking)的运算量.因此，上述算法在寻求多色 Ramsey数的下界时具有较高的运算效率.

参考文献

1 Greenwood R E, Gleason A M. Combinatorial relations and chromatic graphs. Canadian Journal of Mathematics, 1995, 7: 1~7.

2 Radziszowski S P. Small Ramsey numbers. The Electronic Journal of Combinatorics, 1994, DS1, updated on 7/16/1997.

3 罗海鹏，苏文龙.经典三色 Ramsey数 $R(3,3,11)$的新下界.广西科学院学报，1998, 14(3): 1~2.

4 Calkin N J, Erdös P, Tovey C A. New Ramsey bounds from cyclic graphs of prime order. Slam J Discrete Math, 1997, 10: 381~387.

5 苏文龙，罗海鹏，张正铀. Ramsey数 $R(5,9)\geqslant 114$.广西科学，1997, 4(3): 178.

6 苏文龙，罗海鹏，李 乔.经典 Ramsey数 $R(4,12)$, $R(5,11)$和 $R(5,12)$的新下界.科学通报，1997, 42(22): 2460.

7 Kalbfleisch J G. Chromatic graphs and Ramsey theorem. Ph. D. thesis, University of Waterloo, January 1966.

8 Exoo G. Constructing Ramsey graphs with a computer. Congressus Numerantium, 1987, 59: 31~36.

(责任编辑: 黎贞崇)

一个猎手—— 食饵系统的行波解

谷 元 陈登远 谷 艺

我们使用 Painlevé 分析的方法研究了一个两个种群的猎手-食饵系统[1]

$$
\begin{aligned}
u_t(x,t) &= u_{xx} + uM(u,v),\\
v_t(x,t) &= \mathrm{U}v_{xx} + vN(u,v),
\end{aligned}
\tag{1}
$$

这里

$$
\begin{aligned}
M(u,v) &= (u-d)(1-u)-kv,\\
N(u,v) &= -a-bv+ku,
\end{aligned}
\tag{2}
$$

其中 a, b, k和 d皆为正常数，并且 $0<d<\frac{a}{k}<1$. 令 $u=\sum_{j=0}^{1}u_j\mathrm{H}^{j-1}$, $v=\sum_{j=0}^{2}v_j\mathrm{H}^{j-2}$，$\mathrm{H}$为待定函数.把 u,v代入(1)，可以求出 H^j的系数，还可以把 a, b用 U,k和 d表出.为了使得 $a>0, b>0, 0<d<\frac{a}{k}<1$，我们发现，必须

1 $0<d<\frac{3}{5}$, $(\mathrm{U},k)\in D_1\cup D_2$,

2 $0\leqslant d<\frac{9}{10}$, $(\mathrm{U},k)\in D_1$,

其中

$$D_1(\mathrm{U},k)=\{\frac{1}{2}<\mathrm{U}<\frac{3}{5}, \frac{6\mathrm{U}d}{5\mathrm{U}-1}<k<\min(\frac{9}{5},\frac{3}{2}(d+1))\}.$$

$$D_2(\mathrm{U},k)=\{\frac{3}{5}<\mathrm{U}<\infty, 2d<k<\frac{6\mathrm{U}}{5\mathrm{U}-1}\}.$$

我们得到 $\mathrm{H}=A+Be^{-2Q(x-Ct)}$，从而构造出系统(1)的如下行波解

$$u=-2BQ\sqrt{2-\frac{6\mathrm{U}k}{b}}\frac{e^{-Q(x-Ct)}}{Ae^{Q(x-Ct)}+Be^{-Q(x-Ct)}},\tag{3}$$

$$v=\frac{24B^2Q^2\mathrm{U}}{b}\left(\frac{e^{-Q(x-Ct)}}{Ae^{Q(x-Ct)}+Be^{-Q(x-Ct)}}\right)^2,\tag{4}$$

其中 A, B为任意常数，C和 Q可以用 U,k和 d表示.

这种方法可以应用于许多非线性偏微分方程的求解.

参考文献

1 Smoller J. Shock waves and reaction-diffusion, Berlin Springer-Verlag, 1980.

(第一作者单位: 山东工业大学计算机系)