第22卷 第5期 福州大学学报(自然科学版) Vol.22 No.5
1994年 10月 Journal of Fuzhou University (Natural Science) Oct. 1994

色散方程的高精度高稳定性并行算法

林鹏程 蔡文苹
(福州大学计算机科学与技术系，福州，350002)

摘 要 考虑色散方程的周期解问题. 对问题的具 6 个中间点的三层显式格式的近似解作外推，使其精度达到 8 阶，适宜于在流水线并行机上高效率地进行.

关键词 色散方程; 高精度; 高稳定性; 外推

近来，弧波的产生引起了人们对色散方程 $u_t = au_{xxx}$（a 为常数，可正可负）差分解法产生浓厚兴趣，对问题：

$$\begin{cases} u_t = au_{xxx} \\ u(x,\ 0) = \varphi(x) \quad -\infty < x < \infty,\ 0 < t \leqslant T_0 \end{cases} \tag{1}$$

如何建立高精度、高稳定性的差分格式，日益成为人们关注的问题．文献 [1] 和 [2] 提出的三层显格式，稳定性和精度都较差；文献 [3] 对周期解建立的三层差分格式稳定性好、精度高，达到 $O(\tau^2 + h^6)$，可惜是隐式格式，且不利于并行计算；文献 [4] 提出的绝对稳定半显式格式精度不高且不利于并行计算；文献 [5] 提出绝对稳定的高精度半显式格式，其截断误差达到 $O(\tau^2 + h^4 + \tau^2 / h^2$，但不宜于并行计算．笔者曾提出的三层显式格式：

$$\begin{aligned} & u^{n+1}_{m+\frac{3}{2}} - u^{n}_{m+\frac{3}{2}} + u^{n}_{m-\frac{3}{2}} - u^{n+1}_{m-\frac{3}{2}} \\ & = 0.59208r\left(u^{n}_{m+\frac{5}{2}} - u^{n}_{m-\frac{5}{2}}\right) - 0.9604r\left(u^{n}_{m+\frac{3}{2}} - u^{n}_{m-\frac{3}{2}}\right) - 0.0792r\left(u^{n}_{m+\frac{1}{2}} - u^{n}_{m-\frac{1}{2}}\right) \end{aligned} \tag{2}$$

其局部截断误差为 $O(\tau h + h^2)$，精度不高，但稳定性条件 $|r| \leqslant |a|\tau / h^3 \leqslant 1.3575$ 在 6 中间点三层显式差分格式类 H_{3D} 中稳定性最好．为了保证计算的稳定性，必须取 $\tau \approx h^3$，因此实际上截断误差只有 $O(h^2)$．为了减少计算量和提高近似解的精度，在式 (2) 基础上建立近似解的渐近展开式，利用外推的思想使截断误差达到 $O(h^8 + \tau^2 h^2)$，当 $\tau \approx h^3$ 时实际上精度为 $O(h^8)$．该方法适宜于流水线并行机，可大大减少计算量．

1 引理

为了估计近似解(2)展开式的余项，建立如下引理.

引理 1 对于三层显式格式:

本文收到日期: 1993-09-30
林鹏程，男，1931 年出生，教授

$$
\begin{cases}
u_{m+\frac{3}{2}}^{n+1}-u_{m+\frac{3}{2}}^{n}+u_{m-\frac{3}{2}}^{n}-u_{m-\frac{3}{2}}^{n-1} \\
=0.59208r\left(u_{m+\frac{5}{2}}^{n}-u_{m-\frac{5}{2}}^{n}\right)-0.9604r\left(u_{m+\frac{3}{2}}^{n}-u_{m-\frac{3}{2}}^{n}\right) \\
\quad -0.0792r\left(u_{m+\frac{1}{2}}^{n}-u_{m-\frac{1}{2}}^{n}\right)+2\tau\sigma_{m+\frac{3}{2}}^{n} \\
m=-\frac{1}{2},\cdots,N-\frac{5}{2};\ n=1,2,\cdots,J\quad (J=[T_0/\tau]) \\
\left|u_{m+\frac{3}{2}}^{1}\right|\leqslant c_1\tau^2h^2+c_2h^8\quad c_1,c_2>0\text{与}\tau,h,m,n\text{无关} \\
\left|u_{m+\frac{3}{2}}^{0}\right|=0\quad m=-\frac{1}{2},\cdots,N-\frac{5}{2}
\end{cases}
\tag{3}
$$

其中：$\left|\sigma_{m+\frac{3}{2}}^{n}\right|\leqslant c_1\tau^2h^2+c_2h^8\quad c_1, c_2>0$ 与 τ, h, m, n 无关，则 (3) 式的解 $u_{m+\frac{3}{2}}^{n}$ 当 $|r|\leqslant 1.3575$ 时必满足不等式：

$$
\left|n_{m+\frac{3}{2}}^{n}\right|\leqslant c_1\tau^2h^2+c_2h^8\quad n=1,2,\cdots,J;\ m=-\frac{1}{2},\cdots,N-\frac{5}{2}
$$

证　令 $u^n=\left(u_1^n, u_2^n, \cdots, u_{N-1}^n\right)^{\mathrm{T}}$，则 (3) 式表示为：$u^{n+1}=Bu^n+cu^{n-1}+2\tau\sigma^n$，其中：$\sigma_n=\left(\sigma_1^n, \sigma_2^n, \cdots, \sigma_{N-1}^n\right)^{\mathrm{T}}$，$B$ 与 C 为仅与 r 有关的矩阵．令 $v^n=u^{n-1}$，有 $u^{n+1}=Bu^n+Cv^n+2\tau\sigma^n$，用向量矩阵表示可写成：

$$
\begin{bmatrix} u^{n+1} \\ v^{n+1} \end{bmatrix}=\begin{bmatrix} B & C \\ I & 0 \end{bmatrix}\begin{bmatrix} u^{n} \\ v^{n} \end{bmatrix}+\begin{bmatrix} 2\tau\sigma^{n} \\ 0 \end{bmatrix}
$$

令 $W^n=(u^n, v^n)^{\mathrm{T}}$，上式可表示为：$W^{n+1}=HW^n+\begin{bmatrix} 2\tau\sigma^n \\ 0 \end{bmatrix}$，其中：$H=\begin{bmatrix} B & C \\ I & 0 \end{bmatrix}$．利用文献 [7] 的定理 1，可得：

$$
\begin{aligned}
\|W^n\|_c &\leqslant M\left(\|W^O\|_c+\tau\sum_{i=1}^{J}\|\sigma^i\|_c\right)\leqslant M(c_1\tau^2h^2+c^2h^8+T_0c_1\tau^2h^2+T_0c_2h^8) \\
&\leqslant c_1\tau^2h^2+c_2h^8
\end{aligned}
$$

2 渐近展开式的建立

为了建立问题 (1) 近似解的渐近展开式，假定：① 问题 (1) 的初值 $\varphi(x)$ 充分光滑，因而它的解也足够光滑；② 定义函数 $A(x, t)$ 为如下问题的解：

$$
\begin{cases}
A_t=aA_{xxx}-\frac{9}{8}u_{tx^2}+0.42104u_{x^5} \\
A(x,0)\equiv 0\quad -\infty<x<\infty,\ 0<t\leqslant T_0
\end{cases}
\tag{4}
$$

其中 $u_{x^5}=u_{xxxxx}$ (以下同) 等，则 A 存在唯一且足够光滑．类似地，可逐个定

义 $B(x,t)$、$C(c,t)$、$D(x,t)$、$E(x,t)$、$F(x,t)$ 为如下问题的解：

$$\begin{cases} B_t = aB_{x^3} + 0.42104A_{x^5} - \frac{9}{8}A_{tx^2} - \frac{27}{128}u_{x^4t} + 0.0684458u_{x^7} \\ B(x,0) \equiv 0 \quad -\infty < x < \infty,\ 0 < t \leqslant T_0 \end{cases} \tag{5}$$

$$\begin{cases} C_t = ac_{x^3} - \frac{81}{5120}u_{x^6t} + 0.006144u_{x^9} - \frac{27}{128}A_{x^4t} + 0.0684458A_{x^7} - \frac{9}{8}B_{x^2t} + 0.42104B_{x^5} \\ C(x,0) \equiv 0 \quad -\infty < x < \infty,\ 0 < t \leqslant T_0 \end{cases} \tag{6}$$

$$\begin{cases} D_t = aD_{x^3} - \frac{3}{4}u_{xt^2} \\ D(x,0) \equiv 0 \quad -\infty < x < \infty,\ 0 < t \leqslant T_0 \end{cases} \tag{7}$$

$$\begin{cases} E_t = aE_{x^3} - \frac{9}{32}u_{x^3t^2} - \frac{3}{4}A_{xt^2} - \frac{9}{8}D_{x^2t} + 0.42104D_{x^5} \\ E(x,0) \equiv 0 \quad -\infty < x < \infty,\ 0 < t \leqslant T_0 \end{cases} \tag{8}$$

$$\begin{cases} F_t = aF_{x^3} - \frac{1}{6}u_{t^3} \\ F(x,0) \equiv 0 \quad -\infty < x < \infty,\ 0 < t \leqslant T_0 \end{cases} \tag{9}$$

则B、C、D、E、F存在唯一且足够光滑.

定理 2　当$|r| \leqslant 1.3575$时，问题 (1) 的由格式 (2) 所求的近似解 $u^n_{m+\frac{3}{2}}$ 可作下列渐近展开：

$$u^{n+1}_{m+\frac{3}{2}} = (u)^n_{m+\frac{3}{2}} + h^2(A)^n_{m+\frac{3}{2}} + h^4(B)^n_{m+\frac{3}{2}} + h^6(C)^n_{m+\frac{3}{2}} + \tau h(D)^n_{m+\frac{3}{2}} + \tau h^3(E)^n_{m+\frac{3}{2}} + \tau^2(F)^n_{m+\frac{3}{2}} + \eta^n_{m+\frac{3}{2}} \tag{10}$$

其中：$(u)^n_{m+\frac{3}{2}}$ 为问题 (1) 的真解在 $(x_{m+\frac{3}{2}}, t_n)$ 处的值，$(A)^n_{m+\frac{3}{2}}$，…，$(F)^n_{m+\frac{3}{2}}$ 分别表示 A，…，F 在 $(x_{m+\frac{3}{2}}, t_n)$ 处的值．余项 $\eta^n_{m+\frac{3}{2}}$ 满足不等式：$\left|\eta^n_{m+\frac{3}{2}}\right| \leqslant c_1\tau^2h^2 + c_2h^8$　c_1，$c_2 > 0$ 且与 τ，h，m，n 无关，$m = -\frac{1}{2}$，…，$N - \frac{5}{2}$；$n = 1, 2, \cdots, J$.

证明　分 3 步进行：① 假定 (10) 式成立，将它代入 (3) 式，然后，对 u，A，B，…，F 在 (x_m, t_n) 处作泰勒展开，从而建立关于 τ 和 h 的代数恒等式；② 设定 τ 和 h 的相应系数，建立余项 $\eta^n_{m+\frac{3}{2}}$ 的差分方程；③ 选取适当的初值 $\eta^1_{m+\frac{3}{2}}$ 利用引理得到 $\eta^n_{m+\frac{3}{2}}$ 的估计式．记：

$$Lu = \left[(u)^{n+1}_{m+\frac{3}{2}} - (u)^n_{m+\frac{3}{2}} + (u)^n_{m-\frac{3}{2}} - (u)^{n-1}_{m-\frac{3}{2}}\right] / 2\tau - a\left[0.59208(u)^n_{m+\frac{5}{2}} - 0.59208(u)^n_{m-\frac{5}{2}} - 0.9604(u)^n_{m+\frac{3}{2}} + 0.9604(u)^n_{m-\frac{3}{2}} - 0.0792(u)^n_{m+\frac{1}{2}} + 0.0792(u)^n_{m-\frac{1}{2}}\right] / 2h^3$$

将(10)式代入(3)得:

$$Lu + h^2 LA + h^4 LB + h^6 LC + \tau h LD + \tau h^3 LE + \tau^2 LF + L\eta = 0 \tag{11}$$

对u在$(x_m,\ t_n)$处作泰勒展开得:

$$Lu = u_t + \frac{9}{8}h^2 u_{x^2 t} + \frac{3}{4}h\tau u_{xt^2} + \frac{1}{6}\tau^2 u_{t^3} + \frac{27}{128}h^4 u_{x^4 t} + \frac{9}{32}h^3 \tau u_{x^3 t^2} + \frac{81}{5120}h^6 u_{x^6 t}$$
$$-(u_{x^3} + 0.42104h^2 u_{x^5} + 0.0684458h^4 u_{x^7} + 0.006144h^6 u_{x^9}) + O(h^8) + O(\tau^2 h^2)$$
$$+ O(\tau h^5)$$

对LA, $LB\cdots$, LF也有类似结果, 这样(11)式写成如下形式:

$$\{u_t - au_{x^3} + h^2\left(\frac{9}{8}u_{x^2 t} - 0.42104u_{x^5} + A_t - aA_{x^3}\right) + h^4\left(\frac{27}{128}u_{x^4 t} - 0.0684458u_{x^7}\right.$$
$$\left.+\frac{9}{8}A_{x^2 t} - 0.42104A_{x^5} - B_t - aB_{x^3}\right) + h^6\left(\frac{81}{5120}u_{x^6 t} - 0.006144u_{x^9} + \frac{27}{128}A_{x^4 t}\right.$$
$$\left.-0.0684458A_{x^7} + \frac{9}{8}B_{x^2 t} - 0.42104B_{x^5} + c_t - aC_{x^3}\right) + \tau h\left(\frac{3}{4}u_{xt^2} + D_t - aD_{x^3}\right)$$
$$+\tau h^3\left(\frac{9}{32}u_{x^3 t^2} + \frac{3}{4}A_{xt^2} + \frac{9}{8}D_{x^2 t} - 0.42104D_{x^5} + E_t - aE_{x^3}\right) + \tau^2(u_{t^3}/6 + F_t$$
$$-aF_{x^3})\}_m^n + L\eta + O(h^8) + O(\tau^2 h^2) + O(h^5) = 0$$

将(4)～(9)代入上式得:

$$\left(\eta_{m+\frac{3}{2}}^{n+1} - \eta_{m+\frac{3}{2}}^{n} + \eta_{m-\frac{3}{2}}^{n} - \eta_{m-\frac{3}{2}}^{n-1}\right)/2\tau - a\left[0.59208\left(u_{m+\frac{5}{2}}^{n} - u_{m-\frac{5}{2}}^{n}\right) - 0.9604\left(\eta_{m+\frac{3}{2}}^{n}\right.\right.$$
$$\left.\left.-\eta_{m-\frac{3}{2}}^{n}\right) - 0.0792\left(\eta_{m+\frac{1}{2}}^{n} - \eta_{m-\frac{1}{2}}^{n}\right)\right]/2h^3 + O(h^8) + O(\tau^2 h^2) + O(\tau h^5) = 0 \tag{12}$$

由(10)式, 应取:

$$\eta_{m+\frac{3}{2}}^{1} = u_{m+\frac{3}{2}}^{1} - (u)_{m+\frac{3}{2}}^{1} - h^2(A)_{m+\frac{3}{2}}^{1} - h^4(B)_{m+\frac{3}{2}}^{1} - h^6(C)_{m+\frac{3}{2}}^{1}$$
$$-\tau h(D)_{m+\frac{3}{2}}^{1} - \tau h^3(E)_{m+\frac{3}{2}}^{1} - \tau^2(F)_{m+\frac{3}{2}}^{1} \tag{13}$$

利用u, A, B, $\cdots$, F的光滑性, 在$(x_{m+\frac{3}{2}},\ 0)$处作泰勒展开, 得到:

$$(u)_{m+\frac{3}{2}}^{1} = \varphi(x_{m+\frac{3}{2}}) + a\tau\varphi_{x^3}(x_{m+\frac{3}{2}}) + \frac{a^2\tau^2}{2}\varphi_{x^6}(x_{m+\frac{3}{2}}) + O(\tau^3)$$

$$h^2(A)_{m+\frac{3}{2}}^{1} = -0.70396h^2\tau\varphi_{x^5} + O(\tau^2 h^2)$$

$$h^4(B)_{m+\frac{3}{2}}^{1} = 0.6494633h^4\tau\varphi_{x^7} + O(\tau^2 h^4)$$

$$h^6(C)_{m+\frac{3}{2}}^{1} = 0 + O(\tau h^6)$$

$$\tau h(D)_{m+\frac{3}{2}}^{1} = -\frac{3}{4}h\tau^2\varphi_{x^7} + O(\tau^3 h)$$

$$\tau h^3(E)_{m+\frac{3}{2}}^{1} = 0 + O(\tau^2 h^3)$$

$$\tau^2(F)_{m+\frac{3}{2}}^{1} = 0 + O(\tau^3)$$

代入(13), 并取:

$$u^1_{m+\frac{3}{2}} = \varphi(x_{m+\frac{3}{2}}) + a\tau\varphi_{x^3}(x_{m+\frac{3}{2}}) + \frac{a^2\tau^2}{2}\varphi_{x^6}(x_{m+\frac{3}{2}})$$
$$+ \{0.70396\tau h^2\varphi_{x^5} - 0.6494633\tau h^4\varphi_{x^7} + \frac{3}{4}h\tau^2\varphi_{x^7}\}_{x=x_{m+\frac{3}{2}}}$$

则由 (13) 可得 : $\left|\eta^n_{m+\frac{3}{2}}\right| \leqslant c_1\tau^2h^2 + c_2h^8$. 由 (4)～(9) 知 : $(A)^0_{m+\frac{3}{2}} = (B)^0_{m+\frac{3}{2}} = \cdots = (F)^0_{m+\frac{3}{2}} = 0$, 由 (10) 式 $u^0_{m+\frac{3}{2}} = (u)^0_{m+\frac{3}{2}}$, 故取 $\eta^0_{m+\frac{3}{2}} = 0 \quad m = -\frac{1}{2}, \cdots, N-\frac{5}{2}$, 所以 $\eta^n_{m+\frac{3}{2}}$ 应满足差分方程 :

$$\begin{cases} \left(\eta^{n+1}_{m+\frac{3}{2}} - \eta^n_{m+\frac{3}{2}} + \eta^n_{m-\frac{3}{2}} - \eta^{n-1}_{m-\frac{3}{2}}\right)/2\tau - a\left[0.59208\left(\eta^n_{m+\frac{5}{2}} - \eta^n_{m-\frac{5}{2}}\right) - 0.9604\left(\eta^n_{m+\frac{3}{2}}\right.\right. \\ \quad \left.\left. - \eta^n_{m-\frac{3}{2}}\right) - 0.0792\left(\eta^n_{m+\frac{1}{2}} - \eta^n_{m-\frac{1}{2}}\right)\right]/2h^3 + O(h^8) + O(\tau^2h^2) + O(\tau h^5) = 0 \\ \eta^1_{m+\frac{3}{2}} = u^1_{m+\frac{3}{2}} - (u)^1_{m+\frac{3}{2}} - h^2(A)^1_{m+\frac{3}{2}} - h^4(B)^1_{m+\frac{3}{2}} - h^6(C)^1_{m+\frac{3}{2}} - \tau h(D)^1_{m+\frac{3}{2}} \\ \quad - \tau h^3(E)^1_{m+\frac{3}{2}} - \tau^2(F)^1_{m+\frac{3}{2}} \\ \eta^0_{m+\frac{3}{2}} = 0 \quad m = -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \cdots, N-\frac{5}{2};\ n = 1, 2, \cdots, J \end{cases}$$

根据引理, 可得: $\left|\eta^n_{m+\frac{3}{2}}\right| < c_1\tau^2h^2 + c_2h^8$.

3 外推

基本思想是 : 利用几个不同步长的近似解的线性组合 , 消去 (10) 式中的低阶项 , 以达到提高近似解精度的目的 . 令 $u^n_{m+\frac{3}{2}}$, $u^{8n}_{2(m+\frac{3}{2})}$, $u^{27n}_{3(m+\frac{3}{2})}$, $u^{64n}_{4(m+\frac{3}{2})}$, 分别表示步长为 (τ, h), $\left(\frac{\tau}{8}, \frac{h}{2}\right)$, $\left(\frac{\tau}{27}, \frac{h}{3}\right)$, $\left(\frac{\tau}{64}, \frac{h}{4}\right)$ 的问题 (1) 近似解在同一结点处的值 , 由 (10) 式可得 :

$$\begin{bmatrix} u^n_{m+\frac{3}{2}} \\ u^{8n}_{2(m+\frac{3}{2})} \\ u^{27n}_{3(m+\frac{3}{2})} \\ u^{64n}_{4(m+\frac{3}{2})} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & h^2 & h^4 & h^6 & \tau h & \tau h^3 & \tau^2 \\ 1 & \frac{1}{2^2}h^2 & \frac{1}{2^4}h^4 & \frac{1}{2^6}h^6 & \frac{1}{2^4}\tau h & \frac{1}{2^6}\tau h^3 & \frac{1}{2^6}\tau^2 \\ 1 & \frac{1}{3^2}h^2 & \frac{1}{3^4}h^4 & \frac{1}{3^6}h^6 & \frac{1}{3^4}\tau h & \frac{1}{3^6}\tau h^3 & \frac{1}{3^6}\tau^2 \\ 1 & \frac{1}{4^2}h^2 & \frac{1}{4^4}h^4 & \frac{1}{4^6}h^6 & \frac{1}{4^4}\tau h & \frac{1}{4^6}\tau h^3 & \frac{1}{4^6}\tau^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} (u) \\ (A) \\ (B) \\ (C) \\ (D) \\ (E) \\ (F) \end{bmatrix}_{\substack{x_{m+\frac{3}{2}} \\ t_n}} + \begin{bmatrix} \eta^n_{m+\frac{3}{2}} \\ \eta^{8n}_{2(m+\frac{3}{2})} \\ \eta^{27n}_{3(m+\frac{3}{2})} \\ \eta^{64n}_{4(m+\frac{3}{2})} \end{bmatrix}$$

各行分别乘以$\left(-\frac{1}{360}\right)$、$\frac{16}{45}$、$\left(-\frac{729}{280}\right)$和$\frac{1024}{315}$, 然后相加可得 :

$$\frac{1024}{315}\eta_{4\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{64n}-\frac{729}{280}\eta_{3\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{27n}+\frac{16}{45}\eta_{2\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{8n}-\frac{1}{360}\eta_{m+\frac{3}{2}}^{n}+u_{m+\frac{3}{2}}^{n}$$
$$=\frac{1024}{315}u_{4\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{64n}-\frac{729}{280}u_{3\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{27n}+\frac{16}{45}u_{2\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{8n}-\frac{1}{360}u_{m+\frac{3}{2}}^{8n} \tag{14}$$

于是可取:

$$\bar{u}_{m+\frac{3}{2}}^{n}=\frac{1024}{315}u_{4\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{64n}-\frac{729}{280}u_{3\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{27n}+\frac{16}{45}u_{2\left(m+\frac{3}{2}\right)}^{8n}-\frac{1}{360}u_{m+\frac{3}{2}}^{n}$$

作为外推解， 于是由 (14) 知外推解与真解在同一结点处的误差 : $\left|\bar{u}_{m+\frac{3}{2}}^{n}-u_{m+\frac{3}{2}}^{n}\right|<Ch^{8}$.

由于条件限制， 只能在微机上比较某一结点上的误差， 计算结果验证了理论推导的结果 .

参考文献

1 秦孟兆. 色散方程$u_t=au_{xxx}$的差分格式. 计算数学, 1984, 6(1): 1～13

2 黎益, 李北杰. 关于色散方程$u_t=au_{xxx}$的两个显式差分格式. 计算数学, 1986, 8(3): 275～280

3 曾文平. 解色散方程$u_t=au_{xxx}$的一簇绝对稳定的高精度差分格式. 计算数学, 1987, 9(4): 463～470

4 曾文平. 关于色散方程$u_t=au_{xxx}$的一类绝对稳定的半显式格式. 计算数学, 1988, 10(3): 240～252

5 林鹏程. 解色散方程$u_t=au_{xxx}$的绝对稳定高精度半显式格式. 福州大学学报(自然科学版), 1992, 20(3): 1～4

6 黎光禹, 于广涛. 色散方程的高精度并行算法. 南开大学学报(自然科学版), 1991(3): 15～23

7 郭华漠. 一类具有高稳定性的三层显格式H_3^* . 计算数学, 1986, 8(3): 329～331

A Parallel Algorithm of Numerical Solutions for Dispersive Equation with High Accuracy and High Stability

Lin Pengcheng　Cai Wenping

(Department of Computer Science and Technology,

Fuzhou Umiversity, Fuzhou, 350002)

Abstract The periodic solution of the dispersive equation is considered. By an extrapolation, a parallel algorithm of numerical solutions for the problem is designed, and an 8-order accuracy is gained under the stability condition $|r|\leqslant a\tau/h^3\leqslant 1.3575$.

Keywords dispersive equation; high accuracy; high stability; extrapolations