第 49 卷 第 10 期 2000 年 10 月
1000-3290/2000/49(10)/1904-05

物 理 学 报
ACTA PHYSICA SINICA

Vol. 49, No. 10, October, 2000

一类非线性耦合方程的孤子解*

刘春平

(扬州大学理学院数学系,扬州 225002)

(2000 年 3 月 8 日收到)

利用双参数假设给出了一类非线性耦合方程的若干孤子解公式,使物理上许多著名的方程作为该方程的特殊情形得到相应的孤子解,指正了一些文献的错误.

关键词:非线性发展方程,双参数假设,孤子解

PACC:0340K,0290

1 引 言

考虑非线性耦合方程

$$\sigma'' = \alpha_1\sigma + \alpha_2\sigma^3 + \alpha_3\sigma\rho^2, \tag{1a}$$

$$\rho'' = \beta_1\rho + \beta_2\rho^3 + \beta_3\rho\sigma^2, \tag{1b}$$

其中 $\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3,\beta_1,\beta_2,\beta_3$ 为参数,“$'$”表示对 ξ 求导. 物理学中许多著名的方程都可看作方程(1)的特例. 例如,来源于基本粒子理论中量子化荷电孤子研究的耦合标量场方程[1].

$$\sigma_{xx} = -\sigma + \sigma^3 + d\sigma\rho^2, \tag{2a}$$

$$\rho_{xx} = (f-d)\rho + \lambda\rho^3 + d\rho\sigma^2, \tag{2b}$$

起源于导电聚合物中弱钉扎电荷密度波方程[2]

$$\sigma_{tt} - c^2\sigma_{xx} = a\sigma - b\sigma^3 - b\sigma\rho^2, \tag{3a}$$

$$\rho_{tt} - c^2\rho_{xx} = (a-4e)\rho - b\rho^3 - b\rho\sigma^2, \tag{3b}$$

以及 Klein-Gordon 方程, Landou-Ginburg-Higgs 方程等等.

Rajaraman 利用‘规道函数’法,对特殊的参数 f,λ 和 d 获得了方程(2)的一种孤子解[1]. Wang 等人采用函数变换得到了方程(2)的两种新孤子解[3]. Fan 等人用齐次平衡法得到了方程(2)的另一种新孤子解,同时,利用文献[3]的部分结论得到了方程(2)的其他五种精确解[4]. 借助于某种变换,文献[4]得到了方程(3)的一组孤子解和一组行波解.

本文首先利用双参数假设,给出了方程(1)当参数满足一定条件时的四种孤子解公式:(σ 扭状,ρ 钟状);(σ 钟状,ρ 扭状);(σ 扭状,ρ 扭状)以及(σ 钟状,ρ 钟状).

其次,具体应用到方程(2)、方程(3),得到了方程(2)的三种孤子解,方程(3)的四种孤子解.

最后,指正了文献[3],[4]的错误.

2 方程(1)的四种孤子解公式

双参数假设,作为构造非线性方程行波解的一种简单方法,我们已用它成功地求得了一些单个因变量非线性方程的精确解[5]. 对非线性方程

$$u'' = h_1u + h_3u^3, \tag{4}$$

其中 h_1,h_3 为非零参数,不难证明如下.

结论 1 方程(4)有孤子解

$$u = \pm\sqrt{-\frac{2h_1}{h_3}}\operatorname{sech}\left[\sqrt{h_1}(\xi+\xi_0)\right],$$
$$h_1>0, h_3<0, \tag{5a}$$

$$u = \pm\sqrt{-\frac{h_1}{h_3}}\tanh\left[\sqrt{-\frac{h_1}{2}}(\xi+\xi_0)\right],$$
$$h_1<0, h_3>0, \tag{5b}$$

其中 ξ_0 为任意常数. 利用此结论,下面考虑方程(1)的解.

假设

$$\sigma'' = b_1\sigma + b_3\sigma^3, \tag{6}$$

其中 b_1,b_3 为非零的待定参数. 将(6)式代入(1a)式的左端并整理得

$$\sigma^2 = \frac{\alpha_3}{b_3-\alpha_2}\rho^2 + \frac{\alpha_1-b_1}{b_3-\alpha_2}, \quad (b_3-\alpha_2\neq 0). \tag{7}$$

---

* 江苏省教委基金(99KJB430002)及扬州大学科研基金资助的课题.

将(7)式代入(1b)式的右端得

$$\rho'' = \left[\beta_1 + \frac{\beta_3(\alpha_1 - b_1)}{b_3 - \alpha_2}\right]\rho + \left[\beta_2 + \frac{\alpha_3\beta_3}{b_3 - \alpha_2}\right]\rho^3 \triangleq a_1\rho + a_3\rho^3. \quad (8)$$

(ⅰ)当 $b_1<0$,$b_3>0$,$a_1>0$,$a_3<0$ 时,方程(6)和方程(8)分别有解

$$\sigma_1 = \sqrt{-\frac{b_1}{b_3}}\tanh\sqrt{-\frac{b_1}{2}}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_1 = \sqrt{-\frac{2a_1}{a_3}}\operatorname{sech}\sqrt{a_1}(\xi+\xi_0). \quad (9)$$

将(9)式代入(7)式有

$$-\frac{b_1}{b_3}\tanh^2\sqrt{-\frac{b_1}{2}}(\xi+\xi_0) = -\frac{2a_1\alpha_3}{a_3(b_3-\alpha_2)}\operatorname{sech}^2\sqrt{a_1}(\xi+\xi_0) + \frac{\alpha_1 - b_1}{b_3-\alpha_2}. \quad (10)$$

比较(10)式的系数得

$$a_1 = -\frac{b_1}{2},\ -\frac{b_1}{b_3} = \frac{2a_1\alpha_3}{a_3(b_3-\alpha_2)} = \frac{\alpha_1 - b_1}{b_3-\alpha_2}. \quad (11)$$

再注意到

$$a_1 = \beta_1 + \frac{\beta_3(\alpha_1 - b_1)}{b_3-\alpha_2},\ a_3 = \beta_2 + \frac{\alpha_3\beta_3}{b_3-\alpha_2}, \quad (12)$$

将(11),(12)式联立,可得如下两组解:

(A_1) $\alpha_3 \neq \beta_2$,$2\alpha_2\alpha_3\beta_1 + 2\alpha_1\beta_2\beta_3 - 2\alpha_2\beta_1\beta_2 - \alpha_1\alpha_3\beta_3 - \alpha_1\alpha_2\beta_2 = 0$ 时,

$$\begin{aligned} b_1 &= \alpha_1(\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2)/\alpha_2(\alpha_3-\beta_2), \\ b_3 &= (\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2)/(\alpha_3-\beta_3), \\ a_1 &= (\alpha_2\beta_1 - \alpha_1\beta_3)/\alpha_2, \\ a_3 &= (\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2)/(\beta_3-\alpha_2). \end{aligned} \quad (13)$$

(B_1) $\alpha_3 = \beta_2$,$\alpha_2 = \beta_3$ 时,

$$\begin{aligned} b_1 &= 2(\alpha_1 - \beta_1),\ b_3 = 2(\alpha_1-\beta_1)\beta_3/\alpha_1, \\ a_1 &= \beta_1 - \alpha_1,\ a_3 = 2(\beta_1-\alpha_1)\beta_2/(2\beta_1 - \alpha_1). \end{aligned} \quad (14)$$

将(13),(14)式代入(9)式,即得方程(1)的一组孤子解:(σ_1 扭状,ρ_1 钟状).

(ⅱ)当 $b_1>0$,$b_3<0$,$a_1<0$,$a_3>0$ 时

(ⅲ)当 $b_1<0$,$b_3>0$,$a_1<0$,$a_3<0$ 时

(ⅳ)当 $b_1>0$,$b_3<0$,$a_1>0$,$a_3<0$ 时

仿照(ⅰ)的求解过程,可得方程(1)的另三种孤子解:(σ_2 钟状,ρ_2 扭状),(σ_3 扭状,ρ_3 扭状),(σ_4 钟状,ρ_4 钟状),因此,关于方程(1)的孤子解,我们有

公式 A 当 $\alpha_3 \neq \beta_2$ 时,

$$\sigma_1 = \sqrt{-\frac{\alpha_1}{\alpha_2}}\tanh\sqrt{\frac{\alpha_2\beta_1 - \alpha_1\beta_3}{\alpha_2}}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_1 = \sqrt{\frac{2(\alpha_2-\beta_3)(\alpha_2\beta_1 - \alpha_1\beta_3)}{\alpha_2(\alpha_3\beta_3 - \alpha_2\beta_2)}} \cdot \operatorname{sech}\sqrt{\frac{\alpha_2\beta_1-\alpha_1\beta_3}{\alpha_2}}(\xi+\xi_0), \quad (15)$$

其中参数有约束关系 $2\alpha_2\alpha_3\beta_1 + 2\alpha_1\beta_2\beta_3 - 2\alpha_2\beta_1\beta_2 - \alpha_1\alpha_3\beta_3 - \alpha_1\alpha_2\beta_2 = 0$.

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{2\alpha_1(\beta_2-\alpha_3)}{2\alpha_2\alpha_3 - \alpha_2\beta_2 - \alpha_3\beta_3}} \cdot \operatorname{sech}\sqrt{\frac{\alpha_1(\alpha_3\beta_3-\alpha_2\beta_2)}{2\alpha_2\alpha_3 - \alpha_2\beta_2 - \alpha_3\beta_3}}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_2 = \sqrt{\frac{2\alpha_1(\beta_3-\alpha_2)}{2\alpha_2\alpha_3 - \alpha_2\beta_2 - \alpha_3\beta_3}} \cdot \tanh\sqrt{\frac{\alpha_1(\alpha_3\beta_3-\alpha_2\beta_2)}{2\alpha_2\alpha_3 - \alpha_2\beta_2 - \alpha_3\beta_3}}(\xi+\xi_0), \quad (16)$$

约束关系为 $2\alpha_2\alpha_3\beta_1 + 2\alpha_1\beta_2\beta_3 - 2\alpha_1\alpha_2\beta_2 - \alpha_2\beta_1\beta_2 - \alpha_3\beta_1\beta_3 = 0$.

$$\sigma_3 = \sqrt{\frac{\alpha_1(\beta_2-\alpha_3)}{\alpha_3\beta_3-\alpha_2\beta_2}}\tanh\sqrt{-\frac{\alpha_1}{2}}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_3 = \sqrt{\frac{\alpha_1(\alpha_2-\beta_3)}{\alpha_3\beta_3-\alpha_2\beta_2}}\tanh\sqrt{-\frac{\alpha_1}{2}}(\xi+\xi_0), \quad (17)$$

约束关系为 $\alpha_1 = \beta_1 < 0$.

$$\sigma_4 = \sqrt{\frac{2\alpha_1(\beta_2-\alpha_3)}{\alpha_3\beta_3-\alpha_2\beta_2}}\operatorname{sech}\sqrt{\alpha_1}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_4 = \sqrt{\frac{2\alpha_1(\alpha_2-\beta_3)}{\alpha_3\beta_3-\alpha_2\beta_2}}\operatorname{sech}\sqrt{\alpha_1}(\xi+\xi_0), \quad (18)$$

约束关系为 $\alpha_1 = \beta_1 > 0$.

公式 B 当 $\alpha_3 = \beta_2$ 时,

$$\sigma_1 = \sqrt{-\frac{\alpha_1}{\alpha_2}}\tanh\sqrt{\beta_1-\alpha_1}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_1 = \sqrt{\frac{\alpha_1 - 2\beta_1}{\beta_2}}\operatorname{sech}\sqrt{\beta_1-\alpha_1}(\xi+\xi_0), \quad (19)$$

其中参数的约束关系为 $\alpha_2 = \beta_3$.

$$\sigma_2 = \sqrt{\frac{\beta_1 - 2\alpha_1}{\beta_3}}\operatorname{sech}\sqrt{\alpha_1-\beta_1}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_2=\sqrt{-\frac{\beta_1}{\beta_2}}\tanh\sqrt{\alpha_1-\beta_1}(\xi+\xi_0),\quad(20)$$

约束关系为 $\alpha_2=\beta_3$.

$$\sigma_3=\sqrt{-\frac{\alpha_1}{\tau}}\tanh\sqrt{-\frac{\alpha_1}{2}}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_3=\sqrt{\frac{\alpha_1(\beta_3-\tau)}{\tau\beta_2}}\tanh\sqrt{-\frac{\alpha_1}{2}}(\xi+\xi_0),\quad(21)$$

其中 τ 为任意实数,约束关系为$\alpha_2=\beta_3$,$\alpha_1=\beta_1<0$.

$$\sigma_4=\sqrt{-\frac{2\alpha_1}{\tau}}\operatorname{sech}\sqrt{\alpha_1}(\xi+\xi_0),$$

$$\rho_4=\sqrt{\frac{2\alpha_1(\beta_3-\tau)}{\tau\beta_2}}\operatorname{sech}\sqrt{\alpha_1}(\xi+\xi_0),\quad(22)$$

τ 为任意实数,约束关系 $\alpha_2=\beta_3$,$\alpha_1=\beta_1>0$.

上述公式A((15),(16),(17),(18)式)和公式B((19),(20),(21),(22)式)中,参数 $\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3,\beta_1,\beta_2,\beta_3,\tau$ 的取值范围是分别使根号内的值大于零,即使表达式分别有意义的一切实数.

3 方程(2),方程(3)的有关结果

对非线性耦合标量场方程(2),注意到

$$\alpha_1=-1,\alpha_2=1,\alpha_3=d,$$
$$\beta_1=f-d,\beta_2=\lambda,\beta_3=d,$$

由公式A,我们得到

结论2 当 $\lambda\neq d$ 时,方程(2)有三种孤子解:

$$\sigma_1=\tanh\sqrt{f}(x+x_0),$$

$$\rho_1=\sqrt{\frac{1-d}{d-\lambda}}\operatorname{sech}\sqrt{f}(x+x_0),\quad(23)$$

其中 $f=\frac{d^2-\lambda}{2(d-\lambda)}>0$,$\frac{1-d}{d-\lambda}>0$.

$$\sigma_2=\sqrt{\frac{2(d-\lambda)}{2d-\lambda-d^2}}\operatorname{sech}\sqrt{\frac{\lambda-d^2}{2d-\lambda-d^2}}(x+x_0),$$

$$\rho_2=\sqrt{\frac{2(1-d)}{2d-\lambda-d^2}}\tanh\sqrt{\frac{\lambda-d^2}{2d-\lambda-d^2}}(x+x_0),\quad(24)$$

其中 $f=\frac{(2-d)(d^2-\lambda)}{2d-\lambda-d^2}$, $\frac{d-\lambda}{2d-\lambda-d^2}>0$, $\frac{\lambda-d^2}{2d-\lambda-d^2}>0$,$\frac{1-d}{2d-\lambda-d^2}>0$.

$$\sigma_3=\sqrt{\frac{d-\lambda}{d^2-\lambda}}\tanh\frac{1}{\sqrt{2}}(x+x_0),$$

$$\rho_3=\sqrt{\frac{d-1}{d^2-\lambda}}\tanh\frac{1}{\sqrt{2}}(x+x_0),\quad(25)$$

其中 $f=d-1$,$(d-\lambda)(d^2-\lambda)>0$,$(d-1)(d^2-\lambda)>0$.

由公式B,有

结论3 当 $\lambda=d=1$ 时,方程(2)有下列三种孤子解:

$$\left.\begin{aligned}\sigma_1&=\tanh\sqrt{f}(x+x_0)\\ \rho_1&=\sqrt{1-2f}\operatorname{sech}\sqrt{f}(x+x_0)\end{aligned}\right\}\quad 0<f<\frac{1}{2},\quad(26)$$

$$\left.\begin{aligned}\sigma_2&=\sqrt{f+1}\operatorname{sech}\sqrt{-f}(x+x_0)\\ \rho_2&=\sqrt{1-f}\tanh\sqrt{-f}(x+x_0)\end{aligned}\right\}\quad -1<f<0,\quad(27)$$

$$\sigma_3=\sqrt{\frac{1}{\tau}}\tanh\frac{1}{\sqrt{2}}(x+x_0)$$

$$\rho_3=\sqrt{\frac{\tau-1}{\tau}}\tanh\frac{1}{\sqrt{2}}(x+x_0)$$

$$f=0,\tau>1,\tau\text{ 为任意实数}.\quad(28)$$

对弱钉扎电荷密度波方程(3),其行波解 $\sigma=\sigma(\xi)$,$\rho=\rho(\xi)$,$\xi=x-kt$ 满足

$$(k^2-c^2)\sigma''=a\sigma-b\sigma^3-b\sigma\rho^2,$$
$$(k^2-c^2)\rho''=(a-4e)\rho-b\rho^3-b\rho\sigma^2.$$

注意到

$$\alpha_1=\frac{a}{k^2-c^2},\alpha_2=\frac{-b}{k^2-c^2},\alpha_3=\frac{-b}{k^2-c^2}.$$

$$\beta_1=\frac{a-4e}{k^2-c^2},\beta_2=\frac{-b}{k^2-c^2},\beta_3=\frac{-b}{k^2-c^2}.$$

显然有 $\alpha_3=\beta_2$,$\alpha_2=\beta_3$,从而由公式B,有

结论4 方程(3)有四种孤子解:

当 $e\neq0$ 时,

$$\sigma_1=\sqrt{\frac{a}{b}}\tanh\sqrt{\frac{4e}{c^2-k^2}}(x-kt+\xi_0),$$

$$\rho_1=\sqrt{\frac{a-8e}{b}}\operatorname{sech}\sqrt{\frac{4e}{c^2-k^2}}(x-kt+\xi_0),\quad(30)$$

其中 $ab>0$,$e(c^2-k^2)>0$,$b(a-8e)>0$.

$$\sigma_2=\sqrt{\frac{a+4e}{b}}\operatorname{sech}\sqrt{\frac{4e}{k^2-c^2}}(x-kt+\xi_0),$$

$$\rho_2=\sqrt{\frac{4e-a}{b}}\tanh\sqrt{\frac{4e}{k^2-c^2}}(x-kt+\xi_0),\quad(31)$$

其中 $b(a+4e)>0$,$e(k^2-c^2)>0$,$b(4e-a)>0$.

当 $e=0$ 时,

$$\sigma_3=\sqrt{\frac{a}{\tau(c^2-k^2)}}\tanh\sqrt{\frac{a}{2(c^2-k^2)}}(x-kt+\xi_0),$$

$$\rho_3 = \sqrt{\frac{a}{b} + \frac{a}{(k^2 - c^2)\tau}} \cdot \tanh\sqrt{\frac{a}{2(c^2 - k^2)}}(x - kt + \xi_0), \quad (32)$$

其中 $a\tau(c^2 - k^2) > 0$, $a(c^2 - k^2) > 0$, $\frac{a}{b} + \frac{a}{(k^2 - c^2)\tau} > 0$, τ 为任意实数.

$$\sigma_4 = \sqrt{\frac{2a}{\tau(c^2 - k^2)}}\operatorname{sech}\sqrt{\frac{a}{(k^2 - c^2)}}(x - kt + \xi_0),$$

$$\rho_4 = \sqrt{\frac{2a}{b} + \frac{2a}{(k^2 - c^2)\tau}} \cdot \operatorname{sech}\sqrt{\frac{a}{(k^2 - c^2)}}(x - kt + \xi_0), \quad (33)$$

其中 $a\tau(c^2 - k^2) > 0$, $a(k^2 - c^2) > 0$, $\frac{a}{b} + \frac{a}{(k^2 - c^2)\tau} > 0$, τ 为任意实数.

4 关于文献[3,4]的修正

文献[3]讨论非线性耦合标量场方程(2),通过作非线性变换,即文献[3]中(20)式:

$$\sigma_x = \rho\sqrt{A\rho^2 + B\sigma^2 + C},$$

$$\rho_x = D\sigma\sqrt{A\rho^2 + B\sigma^2 + C},$$

得到文献[3]中(22)式:

$$DC = -1, BD = 1, 2AD + B = d,$$

$$DC = f - d, AD = \lambda, 2BD + AD^2 = d.$$

从而定出如下的参数值,即文献[3]中(23)式:

$$A = \lambda^2/(d-2), B = d - 2\lambda, C = (2-d)/\lambda^2,$$

$$D = 2 - 3/d, f = d - 1, \lambda = d(d-2)/(2d-3).$$

这里关于 C 的值算错了,正确的应为 $C = d/(3 - 2d)$. 因此文献[3]中的第(27)式应为 $\sigma_x = \sigma\sqrt{(d-1)\sigma^2 + (d-1)/(d-2)}$. 由此得到方程(2)的($\sigma$ 钟状,ρ 扭状)的孤子解应为

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{2-d}}\operatorname{sech}\sqrt{\frac{d-1}{d-2}}(x + x_0),$$

$$\rho = \sqrt{\frac{2d-3}{d(d-2)}}\tanh\sqrt{\frac{d-1}{d-2}}(x + x_0).$$

它是本文(24)式的特殊情形(取 $f = d - 1$). 此外,文献[3]中的第(29)式 $\sigma_x = \pm\sigma\sqrt{(AD^2 + BD)\sigma^2 + C}$ 也是错误的,应为 $\sigma_x = \pm\sigma\sqrt{(AD^2 + BD)\sigma^2 + CD}$, 即 $\sigma_x = \pm\sigma\sqrt{(d-1)\sigma^2 - 1}$. 因此,不能得到文献[3]中第(31)式给出的方程(2)的孤子解(σ 钟状,ρ 钟状),只能得到方程(2)的(σ 扭状,ρ 扭状)的孤子解

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{2(d-1)}}\tanh\frac{1}{\sqrt{2}}(x + x_0),$$

$$\rho = \sqrt{\frac{2d-3}{2d(d-1)}}\tanh\frac{1}{\sqrt{2}}(x + x_0).$$

这在本文中的(25)式中取 $\lambda = d(d-2)/(2d-3)$ 即可得到.

文献[4]由于借用了文献[3]的结论,因此文献[4]中的第(9)式

$$\sigma_x = \sigma\sqrt{(d-1)\sigma^2 + \frac{(2d-3)^2}{d^2(2-d)}}$$

也是错误的,由此得到的 $3/2 < d < 2$ 时方程(2)的孤子解以及 $d > 2$ 时的三角函数周期解均是错误的.

5 说 明

本文给出了方程(1)四种孤子解的一般公式,使得求方程(2),方程(3)的孤子解的过程变得非常简单. 文献[1]得到的结果是我们结论中的(23)式,文献[3]得到的结果是结论中的(24)式的特殊情形,文献[4]得到的结果是结论中的(25)式和(30)式. 本文得到的其他孤子解我们尚未见文献给出过,它将有助于方程得到更广泛的应用.

顺便指出,由于方程(4)还有如下形式的解:

$$u = \begin{cases} \sqrt{\frac{h_1}{h_3}}\tan\sqrt{\frac{h_1}{2}}(\xi + \xi_0), & h_1 > 0, h_3 > 0, \\ \sqrt{-\frac{2h_1}{h_3}}\sec\sqrt{-h_1}(\xi + \xi_0), & h_1 < 0, h_3 > 0. \end{cases}$$

仿照本文的计算过程,可得到方程(1)的其他形式的精确解公式,进而可得到方程(2),(3)的其他精确解,它包括了文献[4]得到的五种精确解,在此不再详述.

本文所用的方法适用于其他耦合的非线性方程组,有关结果已另外成文.

[1] R. Rajaraman, *Phys. Rev. Lett.*, **42**(1979), 200.
[2] S. Sarker *et al.*, *Phys. Lett.*, **A59**(1976), 255.
[3] Xin-yi Wang *et al.*, *Acta Physica Sinica*, **40**(1991), 359 (in Chinese) [王心宜等,物理学报,**40**(1991),359].
[4] En-gui Fan *et al.*, *Acta Physica Sinica*, **47**(1998), 1064 (in Chinese) [范恩贵等,物理学报 **47**(1998),1064].
[5] Chun-ping Liu *et al.*, *Phys. Lett.*, **A246**(1998), 113.

THE SOLITON SOLUTIONS FOR A CLASS OF NONLINEAR COUPLED EQUATIONS*

LIU CHUN-PING
(*Department of Mathematics*, *College of Sciences*, *Yangzhou university.*, *Yangzhou* 225002, *China*)
(Received 8 March 2000)

ABSTRACT

Some soliton solutions for a class of nonlinear coupled equations are obtained by double parameter hypothesis. Many well-known equations in physics are special cases of the coupled equations presented in this paper. Some incorrect conclusion in the literature are corrected.

Keywords: Nonlinear evolution equations, Double parameter hypothesis, Soliton solutions
PACC: 0340K, 0290

* Progect supported by the Natural Science Foundation of Jiangsu Education Committee (Grant No. 99KJB430002) and by the Natural Science Foundation of Yangzhou University.