孤子模型的带源化和源生成方法的研究

胡 娟

摘要

2006年，胡和王(Inverse Problems, 22(2006)1903-1920) 提出了一种系统的生成带自相容源孤立子方程的方法，也即源生成方法('source generation' procedure)。本文主要利用源生成方法来研究某些具有重要物理意义的孤立子模型的带自相容源方程，并且关于源生成方法自身再作进一步研究。

本文的主要内容涉及：研究带自相容源的 DS 方程、DS 系统、modified DS 系统、Ishimori 方程、三维三波方程和利用源生成方法求带源方程的李点对称、双线性贝克隆变换、可积离散化方程。主要工作具体如下：

(I). 在第二章，首先应用源生成方法构造和求解了带源的 DS 方程和 DS 系统。并且给出了 DS 系统的双线性贝克隆变换和 Lax 对，进一步研究了它的可积性。在第三节，我们首次提出双线性 modified DS 系统，并且给出了它的 Wronski 行列式解。然后，运用源生成方法构造和求解了带源的 modified DS 系统。

(II). 在第三章，首次给出了 Ishimori 方程的完全双线性形式和利用 Hirota 双线性方法得到了它的 Gram 行列式解。并以此为基础应用源生成方法构造和求解了带源的 Ishimori 方程。第二节，应用源生成方法，通过把原方程解函数里的任意常数变成所有变量的线性组合的函数，构造和求解了带自相容源的 3D3W 方程，并得到了它的两种约化方程。

(III). 在第四章，首先将源生成方法与 τ 函数结合研究了带源 KP 、 Sawada-Kotera 、微分-差分 KP 方程的李点对称。接下来，构造了带自相容源的变形 (modified) 的微分差分BKP型方程。并由此说明了源生成方法与贝克隆变换的可交换性对于半离散的BKP方程是有效的。最后，首次提出了源生成方法与可积离散化的可交换性的思想，并且利用该思想成功得到了带源 Leznov 格方程的半离散型。

关键词: 带自相容源的孤立子方程，源生成方法，Hirota双线性方法，Pfaff式，李点对称，贝克隆变换，可积离散化。