

关于系数平方增长的带跳 BSDE 的解 (II)^{*}

司徒荣, 黄 伟
(中山大学统计系, 广东 广州 510275)

摘 要: 进一步讨论了系数 $b(t, \bar{y}, \bar{q}, \bar{p}, \omega)$ 关于 $|\bar{q}|$ 为平方增长的倒向随机微分方程 (BSDE): $\bar{y}_t = Y + \int_t^T b(s, \bar{y}_s, \bar{q}_s, \bar{p}_s, \omega) ds - \int_t^T \bar{p}_s(z) \Pi(dz) ds - \int_t^T \bar{q}_s dw_s - \int_t^T \bar{p}_s(z) N_k(ds, dz)$, $t \in [0, T]$; 及反射 BSDE 的解的极限定理、解的比较定理及解的惟一性定理。并分别给出了例子。

关键词: 带跳倒向随机微分方程 (BSDE); 反射 BSDE; 解的极限定理; 比较定理; 惟一性定理

中图分类号: O241.8 文献标识码: A 文章编号: 0529-6579 (2005) 01-0001-04

本文仍沿用文 [1] 的记号。

1 BSDEs 解的极限定理

定理 1 (单调稳定性) 令 (f, ζ) 是一对参数, (f^n, ζ^n) 是一列参数, 满足:

(1) (f^n) 在 $[0, T] \times \mathbf{R} \times \mathbf{R}^{d \otimes d} \times L^2_{\mathcal{H}(\cdot)}(\mathbf{R})$ 上局部一致收敛于 $f, \zeta^n \in L^\infty(\Omega)$ 且 (ζ^n) 在 $L^\infty(\Omega)$ 收敛于 ζ ;

(2) 存在一非随机的 $K_t \geq 0, K_t \in L^1(0, T)$, 且存在常数 $C, C_1 \geq 0$, 满足:

$$|f^n(t, y, q, p, \omega)| \leq K_t + C|q|^2 + C_1 \int_Z \exp(p(z)) \Pi(dz), \text{ 且 } \Pi(Z) < +\infty;$$

(3) 对每一个 n , 以 (f^n, ζ^n) 为参数的 BSDE 有一个解 $(y_t^n, q_t^n, p_t^n) \in L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}) \times L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}^{1 \otimes d}) \times F^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R})$, 亦即:

$$y_t^n = \zeta^n + \int_t^T [f^n(s, y_s^n, q_s^n, p_s^n) - \int_Z p_s^n(z) \Pi(dz)] ds - \int_t^T q_s^n dw_s - \int_t^T p_s^n(z) N_k(ds, dz), t \in [0, T]$$

又设 y_t^n 是单调的, 并且存在 $M > 0$, 满足

$$|y_t^n| \leq M, \quad \forall n, \quad \forall t \in [0, T], \omega \in \Omega$$

则存在一个解

$$(y_t, q_t, p_t) \in L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}) \times L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}^{1 \otimes d}) \times F^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R})$$

满足以 (f, ζ) 为参数的 BSDE, 且有

$$\lim_{n \rightarrow \infty} y_t^n = y_t, \quad \forall t \in [0, T]$$

(q_t^n, p_t^n) 在 $L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}^{1 \otimes d}) \times F^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R})$ 上收敛于 (q_t, p_t)

为了证明定理 1, 先得到下面的引理:

引理 在定理 1 的假设下, 存在一个常数 $k_0 \geq 0$, 使得

$$E \int_0^T (|q_s^n|^2 + \|p_s^n\|^2) ds \leq k_0, \quad \forall n$$

证明 事实上, 对于 $u \in [-M, M]$, 令

$$\Phi(u) = \frac{\exp(2C(u+M)) - (1+2C(u+M))}{2C^2}$$

然后对 $\Phi(y_t^n)$ 运用 Itô 公式, 便可完成本引理之证明。从略。

现在在该引理的基础上, 给出定理 1 的证明。

证明 由单调性的假设, 知道存在一个极限

$$y_t = \lim_{n \rightarrow \infty} y_t^n$$

由引理, 可以得到

$$E \int_0^T (|q_s^n|^2 + \|p_s^n\|^2) ds \leq k_0, \quad \forall n$$

因此, 存在 $(q, p) \in L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}^{1 \otimes d}) \times L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R})$ 和 (q^n, p^n) 的一子列, 记为 (q^{n_j}, p^{n_j}) , 使得

$$(q^{n_j}, p^{n_j}) \rightarrow (q, p)$$

$$\text{弱收敛于 } L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}^{1 \otimes d}) \times F^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}) \quad (1)$$

由 Itô 公式, 有

$$\begin{aligned} \Phi(y_0^m - y_0^n) &= \Phi(y_T^m - y_T^n) + \\ &\int_0^T \Phi'(y_s^m - y_s^n) (f^m(s, y_s^m, q_s^m, p_s^m) - \\ &\quad f^n(s, y_s^n, q_s^n, p_s^n)) ds - \\ &\quad \frac{1}{2} \int_0^T \Phi''(y_s^m - y_s^n) |q_s^m - q_s^n|^2 ds - \end{aligned}$$

* 收稿日期: 2004-05-12

基金项目: 国家自然科学基金重大资助项目 (79790130)

作者简介: 司徒荣 (1935 年生), 男, 教授, 博士生导师; E-mail: mcsstr@zsu.edu.cn

$$\begin{aligned} &\int_0^T \Phi'(y_s^m - y_s^n) \circ \int_Z (p_s^m - p_s^n) \Pi(dz) ds - \\ &\int_0^T \Phi'(y_s^m - y_s^n)(q_s^m - q_s^n) dw_s - \\ &\int_0^T \int_Z \Phi'(y_s^m - y_s^n)(p_s^m - p_s^n) N_k(ds, dz) - \\ &\int_0^T \int_Z (\Phi(y_{s-}^m - y_{s-}^n + p_s^m - p_s^n) - \Phi(y_{s-}^m - y_{s-}^n) - \\ &\Phi'(y_{s-}^m - y_{s-}^n)(p_s^m - p_s^n)) N_k(dz, ds) \quad (2) \end{aligned}$$

因为 $\Phi'(y_s^m - y_s^n) \geq 0$ ，并且

$$\begin{aligned} &|f^m(s, y_s^m, q_s^m, p_s^m) - f^n(s, y_s^n, q_s^n, p_s^n)| \leq \\ &2K_s + K(|q_s^m - q_s^n|^2 + |q_s^n - q_s|^2 + |q_s|^2) + \\ &C_1 \int_Z (\exp(p_s^n(z)) + \exp(p_s^m(z))) \Pi(dz) \end{aligned}$$

因此，有

$$\begin{aligned} &E\Phi(y_0^m - y_0^n) + E \int_0^T \left(\frac{1}{2} \Phi'' - K\Phi'\right) \circ \\ &(y_s^m - y_s^n) |q_s^m - q_s^n|^2 ds - \\ &E \int_0^T K\Phi'(y_s^m - y_s^n) |q_s^m - q_s^n|^2 ds + \\ &E \int_0^T \int_Z (\Phi(y_{s-}^m - y_{s-}^n + p_s^m - p_s^n) - \\ &\Phi(y_{s-}^m - y_{s-}^n) - \Phi'(y_{s-}^m - y_{s-}^n)(p_s^m - p_s^n)) \Pi(dz) ds \leq \\ &E\Phi(y_T^m - y_T^n) + E \int_0^T \Phi'(y_s^m - y_s^n)(2K_s + |q_s|^2) ds - \\ &E \int_0^T \Phi'(y_s^m - y_s^n) \int_Z (p_s^m - p_s^n) \Pi(dz) ds + \\ &C_1 E \int_0^T \int_Z \Phi'(y_s^m - y_s^n) \circ \\ &(\exp(p_s^n(z)) + \exp(p_s^m(z))) \Pi(dz) ds \end{aligned}$$

令
$$\Phi(u) = \frac{1}{16K^2} (\exp(4Ku) - 4Ku - 1)$$

则
$$\begin{aligned} \Phi'(u) &= \frac{1}{16K^2} (4K \exp(4Ku) - 4K) = \\ &\frac{1}{4K} (\exp(4Ku) - 1), \\ \Phi''(u) &= \frac{1}{4K} 4K \exp(4Ku) = \exp(4Ku), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &\frac{1}{2} \Phi''(u) - 2K\Phi'(u) = \\ &\frac{1}{2} \exp(4Ku) - \frac{1}{2} \exp((4Ku) - 1) = \frac{1}{2}, \quad \forall n \end{aligned}$$

注意到

$$\begin{aligned} &2E \int_0^T \int_Z (\Phi(y_{s-}^m - y_{s-}^n + p_s^m - p_s^n) - \Phi(y_{s-}^m - y_{s-}^n) - \\ &\Phi'(y_{s-}^m - y_{s-}^n)(p_s^m - p_s^n)) \Pi(dz) ds = \\ &E \int_0^T \int_Z |p_s^m - p_s^n|^2 \circ \end{aligned}$$

$$\exp(4K(y_{s-}^m - y_{s-}^n + \theta(p_s^m - p_s^n))) \Pi(dz) ds \geq$$

$$\begin{aligned} &\exp(-24KM) E \int_0^T \int_Z |p_s^m - p_s^n|^2 N_k(ds, dz) = \\ &\exp(-24KM) E \int_0^T \int_Z |p_s^m - p_s^n|^2 \Pi(dz) ds \end{aligned}$$

其中，推导用到了：在跳点有

$$|p_t^n| = |\Delta y_t^n| \leq |y_t^n| + |y_t^n| \leq 2M$$

$$\text{及 } |y_t^n| \leq M, \forall t \in [0, T], \forall n$$

现在，我们在 (2) 式中取 $m = n_j$ ，且令 $n_j \rightarrow \infty$ ，注意到 $y_{t_j}^n \uparrow y_t$ ，且有 $|y_{t_j}^n| \leq M$ ，因此，由 Lebesgue's 控制收敛定理，有：

$$\begin{aligned} &E\Phi(y_0 - y_0^n) + \lim_{j \rightarrow \infty} E \int_0^T \frac{1}{2} |q_{s_j}^n - q_s^n|^2 ds + \\ &\lim_{j \rightarrow \infty} \frac{1}{2} \exp(-24KM) E \int_0^T \int_Z |p_{s_j}^n - p_s^n|^2 \Pi(dz) ds \leq \\ &E\Phi(y_T - y_T^n) + E \int_0^T \Phi'(y_s - y_s^n)(2K_s + |q_s|^2) ds + \\ &(4M + 2C_1 \exp(2M)) \Pi(Z) E \int_0^T \Phi'(y_s - y_s^n) ds \end{aligned}$$

其中，由 Fatou's 引理，有

$$\begin{aligned} &-E \int_0^T K\Phi'(y_s - y_s^n) |q_s - q_s^n|^2 ds \geq \\ &\overline{\lim}_{j \rightarrow \infty} (-E \int_0^T K\Phi'(y_s - y_s^n) |q_{s_j}^n - q_s^n|^2 ds) \end{aligned}$$

注意到实际上有以下结论成立：

如果 $g(x)$ 是定义在 Hilbert 空间 X 上的一个连续凸函数，则我们有

$$x_n \rightarrow x, \text{ 弱收敛于 } X \Rightarrow \lim_{n \rightarrow \infty} g(x_n) \geq g(x)$$

由此，有：

$$\begin{aligned} &\lim_{j \rightarrow \infty} E \int_0^T \frac{1}{2} |q_{s_j}^n - q_s^n|^2 ds + \\ &\lim_{j \rightarrow \infty} \frac{1}{2} \exp(-8KM) E \int_0^T \int_Z |p_{s_j}^n - p_s^n|^2 \Pi(dz) ds \geq \\ &E \int_0^T \frac{1}{2} |q_s - q_s^n|^2 ds + \\ &\frac{1}{2} \exp(-8KM) E \int_0^T \int_Z |p_s - p_s^n|^2 \Pi(dz) ds \end{aligned}$$

从而，有：

$$\begin{aligned} &E\Phi(y_0 - y_0^n) + E \int_0^T \frac{1}{2} |q_s - q_s^n|^2 ds + \\ &\frac{1}{2} \exp(-24KM) E \int_0^T \int_Z |p_s - p_s^n|^2 \Pi(dz) ds \leq \\ &E\Phi(y_T - y_T^n) + \\ &E \int_0^T \Phi'(y_s - y_s^n)(2K_s + |q_s|^2) ds + \\ &(4M + 2 \exp(2M) \Pi(Z) E \int_0^T \Phi'(y_s - y_s^n) ds \end{aligned}$$

再令 $n \rightarrow \infty$ ，则有 (q_t^n, p_t^n) 在 $L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}^d) \times L^2_{\mathcal{F}}(\mathbf{R}^{1 \otimes d})$ 上收敛于 (q_t, p_t) 。

参照定理 1 之证明，立即得到下面的推论。

推论 将定理 1 中条件 (2) 之不等式减弱为：
(2') $|f^n(t, y, q, p, \omega)| \leq$
 $K_t + C_0|q| + C|q|^2 + C_1 \int_Z \exp(p(z)) \Pi(dz)$

其中 $C_0 \geq 0$ 为常数，则定理 1 之结论仍真。
由此推论，利用文 [1] 的例子，结合下面的 BSDE 解的比较定理，易得下面的例子成立。
例子：令

$$f^n(t, y, q, p) = K_t^0 \exp(-y) + K_t + C_0 q + \frac{1}{2}|q|^2 + C_1 \int_Z (\exp(p(z)) - 1) \Pi(dz)$$

其中设

$$\int_0^T (|K_t^0| + |K_t|) dt < \infty$$

$C_0, C_1 \geq 0$ 是常数，又设 $\xi^n \in \mathcal{F}_T, |\xi^n| \leq k_0, \xi^n \uparrow \xi$ ，
当 $n \rightarrow \infty$ ；及 $\Pi(Z) < \infty$ ；其中 $k_0 \geq 0$ 是常数。

则上面推论的所有条件 (1), (2'), (3) 满足，
((2') 在 $|y| \leq M$ 时成立)，因而推论的结论成立。

2 BSDEs 解的比较及惟一性定理

考虑以下的 BSDEs: $i = 1, 2$,

$$\begin{aligned} \tilde{y}_t^i &= Y^i + \int_t^T (b^i(s, \tilde{y}_s^i, \tilde{q}_s^i, \tilde{p}_s^i, \omega) - \\ &\int_Z \tilde{p}_s^i(z) \Pi(dz)) ds - \\ &\int_t^T \tilde{q}_s^i dw_s - \int_t^T \int_Z \tilde{p}_s^i(z) N_k(ds, dz) \end{aligned} \quad (3)$$

其中对于 $i = 1, 2$,

$$\begin{aligned} b^i(t, \tilde{y}, \tilde{q}, \tilde{p}, \omega) &= \\ \exp(-\tilde{y}) b^i(t, \exp(\tilde{y}), \tilde{q} \exp(\tilde{y}), (\exp(\tilde{p}(\cdot)) - 1) \cdot \\ \exp(\tilde{y}), \omega) &+ \frac{|\tilde{q}|^2}{2} - \int_Z \tilde{p}(z) \Pi(dz) \end{aligned}$$

定理 2 假设 $\Pi(Z) < \infty, b^i$ 是满足文 [1] 中定理 2 所有条件的, $(\tilde{y}_t^i, \tilde{q}_t^i, \tilde{p}_t^i) \in S_{\mathcal{F}}^2 \times L_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^{\times d}) \times F_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^1), i = 1, 2$, 分别是 BSDE (3) 的解, 且还有

$$\tilde{y}_t^i = \ln x_t^i, \tilde{q}_t^i = \frac{q_t^i}{x_t^i}, \tilde{p}_t^i(z) = \ln \left(1 + \frac{p_t^i(z)}{x_t^i} \right)$$

其中

$$(x_t^i, q_t^i, p_t^i) \in S_{\mathcal{F}}^2 \times L_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^{\times d}) \times F_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^1)$$

分别是下面 2 个 BSDEs, $i = 1, 2$ 的解:

$$\begin{aligned} x_t^i &= \exp(Y^i) + \int_t^T (b^i(s, x_s^i, q_s^i, p_s^i, \omega) - \\ &\int_Z p_s^i(z) \Pi(dz)) ds - \\ &\int_t^T q_s^i dw_s - \int_t^T \int_Z p_s^i(z) N_k(ds, dz) \end{aligned} \quad (4)$$

如果

$$Y^1 \geq Y^2$$

$$b^1(t, x, q, p, \omega) \geq b^2(t, x, q, p, \omega)$$

则 $\forall t \in [0, T]$

$$\tilde{y}_t^1 \geq \tilde{y}_t^2, \quad \text{a.s.}$$

证明 首先由文 [1] 定理 2 的讨论过程，我们有 P-a.s.

$$x_t^2 \geq \exp(-k_0) > 0, \quad \forall t \in [0, T]$$

其中 $k_0 > 0$ 是在 $|Y^2| \leq k_0$ 假设中的常数，并且 $(x_t^2, q_t^2, p_t^2) \in S_{\mathcal{F}}^2 \times L_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^{\times d}) \times F_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^1)$ 是 BSDE (4) 当 $i = 2$ 时的解，由带跳 BSDE 解的比较定理 (定理 4[13])，我们有 P-a.s

$$x_t^1 \geq x_t^2 \geq$$

$$\exp(-k_0) > 0, \quad \forall t \in [0, T]$$

其中

$$(x_t^i, q_t^i, p_t^i) \in S_{\mathcal{F}}^2 \times L_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^{\times d_1}) \times F_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^1)$$

分别是 BSDE (4) 当 $i = 1, 2$ 时的解。我们由假设

$$(\tilde{y}_t^i, \tilde{q}_t^i, \tilde{p}_t^i) \in S_{\mathcal{F}}^2 \times L_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^{\times d}) \times F_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^1)$$

分别是 BSDE (3) 当 $i = 1, 2$ 时的解，其中

$$\begin{aligned} \tilde{y}_t &= \ln x_t, \tilde{q}_t = \frac{q_t}{x_t}, \\ \tilde{p}_t(z) &= \ln \left(1 + \frac{p_t(z)}{x_t} \right) \end{aligned}$$

因此 P-a.s.

$$\tilde{y}_t^1 = \ln x_t^1 \geq \ln x_t^2 = \tilde{y}_t^2, \quad \forall t \in [0, T]$$

定理得证。

由定理 2 的证明过程我们可以很快得到以下定理 3。为节省篇幅计，其证明从略。

定理 3 由文 [1] 定理 2 得到的带跳 BSDE 的解 $(\tilde{y}_t, \tilde{q}_t, \tilde{p}_t)$ ，其中 $\tilde{y}_t$ 是有界的，是惟一的 (因此如文 [1] 的例子所得的解是惟一的)。

由定理 3 同样可以推导出带跳 BSDE 解的稳定性结果。由此，我们讨论完了在指数变换下，对于系数大于线性增长的带跳 BSDE 解的存在和惟一性。下面我们再将该结论推广到带跳 RBSDE 上。

3 RBSDEs 解的比较及惟一性定理

考虑以下的 RBSDEs: $i = 1, 2$,

$$\begin{aligned} \tilde{y}_t^i &= Y^i + \int_t^T (b^i(s, \tilde{y}_s^i, \tilde{q}_s^i, \tilde{p}_s^i, \omega) - \\ &\int_Z \tilde{p}_s^i(z) \Pi(dz)) ds - \int_t^T \tilde{q}_s^i dw_s - \\ &\int_t^T \int_Z \tilde{p}_s^i(z) N_k(ds, dz) + K_T^i - K_t^i \end{aligned} \quad (5)$$

其中对于 $i = 1, 2$,

$$b^i(t, \tilde{y}, \tilde{q}, \tilde{p}, \omega) =$$

$$\exp(-\tilde{y}) b^i(t, \exp(\tilde{y}), \tilde{q} \exp(\tilde{y}), (\exp(\tilde{p}(\cdot)) - 1) \cdot$$

$$\exp(\tilde{y}), \omega) + \frac{1}{2} |\tilde{q}|^2 - \int \tilde{p}(z) \Pi(dz)$$

定理 4 假设 $\Pi(Z) < \infty$, $b^i, i = 1, 2$ 是满足文

[1] 中定理 3 所有条件的,

$$(\tilde{y}_t^i, \tilde{q}_t^i, \tilde{p}_t^i, K_t) \in$$

$$S_{\mathcal{F}}^2 \times L_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^{\times d}) \times F_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^1) \times \mathcal{U}_{\mathcal{F}C}(\mathbf{R}^1), i = 1, 2$$

分别为 RBSDE (5) 的解, 并且还有

$$\tilde{y}_t^i = \ln x_t^i, \tilde{q}_t^i = \frac{q_t^i}{x_t^i},$$

$$\tilde{p}_t^i(z) = \ln \left(1 + \frac{p_t^i(z)}{x_t^i} \right)$$

$$K_t = \int_0^t \exp(-\tilde{y}_s) dK_s$$

其中

$$(x_t^i, q_t^i, p_t^i, K_t^i) \in S_{\mathcal{F}}^2 \times L_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^{\times d}) \times F_{\mathcal{F}}^2(\mathbf{R}^1) \times \mathcal{U}_{\mathcal{F}C}(\mathbf{R}^1)$$

分别是下面 2 个 RBSDEs, $i = 1, 2$ 的解:

$$\begin{aligned} x_t^i = & \exp(Y^i) + \int_t^T (b^i(s, x_s^i, q_s^i, p_s^i, \omega) - \\ & \int_{\mathcal{Z}} p_s^i(z) \Pi(dz)) ds - \int_t^T q_s^i dw_s - \\ & \int_t^T \int_{\mathcal{Z}} p_s^i(z) N_k(ds, dz) + K_t^i - K_t^i \end{aligned} \quad (6)$$

如果

$$Y^1 \geq Y^2$$

$$b^1(t, x, q, p, \omega) \geq b^2(t, x, q, p, \omega)$$

则 $\forall t \in [0, T], \tilde{y}_t^1 \geq \tilde{y}_t^2$, a. s.

此定理的证明过程与定理 2 类似, 故省略。由定理 4 的思想可以很快得到以下结论:

定理 5 由文 [1] 定理 3 得到的带跳 RBSDE 的解 (其中 $\tilde{y}_t$ 是有界的) 是惟一的。(因此, 如文 [1] 定理 3 之后所省略的例子, 所得的解也是惟一的)。

由定理 5 同样可以推导出带跳 RBSDE 解的稳定性结果。由此, 我们讨论完了在指数变换下, 对于系数大于线性增长的带跳 RBSDE 解的存在和惟一性

最后, 让我们来讨论一下新的结果可在金融市场中的解析与应用。我们把 Y 看成是一个未定权益, x_t 是未定权益在时刻 t 的价格或者说是现在的价格。则文 [1] 的定理 4 (及 [2]) 告诉我们, 对于未定权益的定价是可能的, 因为 BSDE 的解 x_t 是存在且惟一的。进一步, 比较定理 (定理 2) 告诉我们, 如果希望在未来时刻获得更大的权益, 一般情况下目前应给出更高的价格 x_t 。最后让我们指出, 诚如文 [3-5] 所述, 在不完全金融市场中, 若讨论某类美式期权的定价问题便会遇到系数关于 q 的平方增长的 BSDE 的解。因此, 本文结果可以应用于这种问题的讨论。

参考文献:

- [1] SITU R, HUANG W. On Solutions of BSDEs with Jumps and with Coefficients having a Quadratic Growth (I) [J]. 中山大学学报 (自然科学版), 2004, 43(6): 48-51.
- [2] SITU R. Backward Stochastic Differential Equations with Jumps and Applications [M]. 广州: 广东科技出版社, 2000.
- [3] KOBYLANSKI M. Backward stochastic differential equations and partial differential equations with quadratic growth [J]. The Annals of Probability, 2000, 28, 2: 558-602.
- [4] EL KAROUI N, ROÛGE R. Contingent claims pricing via utility maximization [J]. Math Finance, 2000, 10, 2: 259-276.
- [5] SITU R. Hedging contingent claims in financial market with jump perturbation and backward stochastic differential equations [C] // CHUONG N M eds. Proceedings of the International Conference "Abstract and Applied Analysis". Hanoi, Vietnam: Word Scientific, 2004: 515-532.

On Solutions of BSDEs with Jumps and with Coefficients having a Quadratic Growth (II)

SITU Rong, HUANG Wei

(Department of Statistics, Sun Yat sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: The limit theorem, comparison theorem and uniqueness theorem for solutions to backward stochastic differential equations with jumps (BSDE) and reflecting BSDE, (RBSDE), which have quadratic growth coefficients, are obtained. Some examples are also given.

Key words: backward stochastic differential equations with jumps (BSDE); reflecting BSDE; limit theorem; comparison theorem; uniqueness theorem