

自然灾害发生前后灾区农户收入影响因素的对比分析

——以汶川为例

孙梦洁¹, 陈宝峰¹, 束喜², 石高超¹

(1 中国农业大学 经济管理学院, 北京 100083; 2 河南省郑州市委党校, 郑州 450042)

摘 要: 本文以汶川地震为研究背景, 通过构建灾害发生前后灾区农户的收入模型, 实证研究了灾前、灾后影响受灾地区农户收入的主要因素及其异同。除此之外, 本文从高低收入组间差异角度, 实证分析了灾害发生前后农户收入影响因素的组间差异。研究表明, 无论是灾前还是灾后, 外出务工对农户收入都具有显著的正向增长作用, 且灾后这种影响比灾前有所扩大。地震发生后, 家庭经营收入对农户收入的增长作用比灾前有所增加。地震对高低收入组农户外出务工情况产生了不同程度的负面影响, 由此可能导致高低收入组间农户收入差距的进一步扩大。最后, 本文提出了相应的政策建议。

关键词: 农户收入; 收入方程; 影响因素; 自然灾害

中图分类号: F323 文献标识码: A 文章编号: 1002-980X(2010)05-0088-05

自然灾害作为一种外来风险冲击, 对农户生计的影响很大。我国较为贫困的地区, 往往也是自然灾害较常发生的地区^[1]。有研究表明, 在我国现有的 592 个国家级贫困县中有 70% 处于生态脆弱区^[2]。自然灾害的频发给部分贫困地区农业经济的发展造成极大危害, 同时也是这些地区农村贫困的重要根源。更有研究指出, 自然灾害是我国农村贫困率上升和农村返贫现象严重最直接的因素^[3]。以 2008 年我国发生的汶川大地震为例, 地震使得四川、甘肃、陕西的 51 个受灾县遭受重大损失。这 51 个县中有 15 个国家级扶贫开发重点县和 28 个省定扶贫开发重点县。汶川地震使得这 43 个县的贫困发生率由灾前的 30% 上升到了 60% 以上, 因灾返贫率高达 30%。自然灾害在物质资本、人力资本、金融资本(外出务工的中断、种植业和养殖业的损失)、社会资本、自然资本 5 个层面上造成农户生计资本的损失, 进而导致致贫、返贫现象的发生^[4]。除此之外, 自然灾害对农户收入来源、结构带来的负面影响, 使得受灾农户的自我发展能力严重衰退, 这可能会带来灾区农村贫困状况的进一步恶化。

贫困农户的收入一直以来是扶贫研究中的重点

问题, 与贫困农户增收问题相伴而生的农户收入差异现象在我国的贫困地区与非贫困地区之间以及贫困地区内部也普遍存在^[5-9]。本文旨在通过建立农户收入方程, 分析灾前、灾后影响农户收入的关键因素, 借助对比分析探讨地震灾害对灾区农户收入的影响主要表现在哪些方面。除此之外, 本文将灾区农户按人均纯收入分为高低收入组, 从高低收入组间差异角度, 实证分析了灾害发生前后农户收入影响因素的组间差异。本文研究对于受灾地区的社会经济发展, 制定灾后重建的反贫困政策措施, 均具有重要的现实意义。

1 实证模型构建

农户的收入方程是实证研究农户收入影响因素及差异的重要依据。我国农户最主要的收入来源包括家庭经营收入、工资性收入和转移性收入。其中, 家庭经营收入主要包括种植业收入、林业收入、养殖业收入和第三产业经营收入; 工资性收入的主要来源是农户家庭外出务工成员的打工工资和极少数农户家庭成员的稳定性工资; 转移性收入主要包括亲友馈赠的现金或实物收入、各类农业补贴、抚恤和社

收稿日期: 2010-04-05

基金项目: 中国农业大学“基本科研业务费研究生科研创新专项”资助项目。

作者简介: 孙梦洁(1983—), 女, 山东莱阳人, 中国农业大学经济管理学院博士研究生, 研究方向: 项目分析与风险管理; 陈宝峰(1957—), 男, 河南平顶山人, 中国农业大学经济管理学院副院长, 教授, 博士生导师, 研究方向: 项目分析与风险管理; 束喜(1960—), 女, 河南荣阳人, 河南省郑州市委党校教研室副主任, 副教授, 研究方向: 公共危机管理; 石高超(1982—), 女, 山东文登人, 中国农业大学经济管理学院博士研究生, 研究方向: 农业项目管理。

① 感谢中国农业科学院农业经济研究所辛翔飞老师在本文写作过程中给予的指导。

会福利救济金、救灾款和无偿扶贫贷款等。

万广华、辛翔飞、邢鹏等在研究我国农户收入差异问题时均采用了构建农户收入回归方程的方法,分析了造成我国地区间及地区内部农户收入不平等的主要因素^[10-13]。本文以上述研究为基础,在构建农户收入方程时将反映农户家庭人口基本特征、家庭资产、人力资本、收入来源特征的各个变量作为解释变量。与已往研究中的做法相一致,本文使用劳动力受教育水平来衡量劳动力质量,我们将考虑农户的平均受教育水平与农户家庭成员中的最高受教育水平。依据经典的 Cobb-Douglas 生产函数,本文对于决定产出的投入要素采用自然对数形式。

鉴于本文是对同一组农户调查其地震发生前后两年的相关收入、支出相关数据,相对于时间序列数据而言,价格因素对收入的影响在估计方程中相对较弱。因此,本文借鉴 Meng Wu 和辛翔飞的做法,对价格因素造成的影响不予考虑^[11,14]。农户类型(是否兼业)、农户家庭房屋的因灾受损程度、相关的地区因素等特征变量,在模型中设定为相应的虚拟变量。鉴于农户工资性收入的主要来源为外出务工,因此,本文采用家庭外出务工人员数量作为农户工资性收入的解释变量。

灾前影响农户家庭纯收入总额的变量主要包括农户的家庭经营收入和农户家庭的工资性收入两部分因素。因此,本文将灾前农户收入方程的简化式表示为:

$$\ln(pni_1) = f(\ln(pci_1), \ln(pfa), farm_1, fc_1, edu_1, edu_2, ft_1, work_1, dep, d_1, d_2, d_3) \quad (1)$$

地震发生后,国家提供给受灾贫困村大量救灾物资和重建补贴,因此灾后贫困村农户的家庭收入中除了家庭经营收入和工资性收入之外,政府转移性收入也占了很大的比重。鉴于政府在发放救灾物资时主要是按农户家庭房屋受损程度发放房屋维修与重建补贴,按照家庭人口数发放生活补贴和救灾物资,因此,本文在构建灾后农户收入方程时增加了家庭人口数量和房屋受损程度两个解释变量,在灾后农户家庭收入方程中既包含了劳动力负担率又包含了家庭规模变量。灾后农户家庭收入方程的简化式表示如下:

$$\ln(pni_2) = f(\ln(pci_2), \ln(pfa), farm_2, fc_2, edu_1, edu_2, ft_2, work_2, dep, d_1, d_2, d_3) \quad (2)$$

实证计量模型的被解释变量 pni_1 和 pni_2 分别表示在灾前一年(2007年5月—2008年5月)和灾后一年(2008年5月—2009年5月)农户家庭的实际人均纯收入。 pci_1 和 pci_2 表示灾前、灾后农户家

庭实际经营投入包括:种植业支出(种子、化肥、农药、雇工等)、养殖业支出(仔猪、饲料、养殖用具等)、非农支出等。 pfa 表示农户家庭的生产性固定资产原值,由于根据调查显示,农户家庭在灾害发生后几乎没有添置生产设备的行为发生,因此按2007年农户家庭实际拥有的生产性固定资产原值来衡量。和分别表示灾前、灾后农户家庭的实际耕种面积,灾前样本均值为3.59亩,灾后样本均值为3.29亩,减少0.3亩。说明因为地震灾害导致了农户耕地面积减少明显。 fc_1 和 fc_2 分别表示灾前、灾后农户家庭农业投入占家庭经营总投入的比例。 dep 表示农户家庭的劳动力负担率,我们按2007年农户家庭的实际情况来衡量。 edu_1 和 edu_2 分别表示目前农户家庭的劳动力最高受教育年限和劳动力平均受教育年限。 $work_1$ 和 $work_2$ 分别表示灾前、灾后农户家庭外出务工人员数。

通过对319户样本总体描述性统计可以得知,灾前观察样本的家庭经营投入均大于0,灾后仅有3户农户的家庭经营投入为0,地震发生前后总纯收入小于或等于0的样本分别为4户和6户,因此在对灾前、灾后农户纯收入方程进行回归时均可采用OLS方法。

2 样本来源与变量的描述性统计

微观农户调研数据来源于2009年7月课题组进行的实地调查。课题组在甘肃省选择了陇南市武都区和成县,在四川省选择了广元市利州区和三台县,在陕西省选择了汉中的勉县和宁强县作为调查区域。每个村庄通过随机抽样选择3~4个组约150个农户,总计回收423份问卷,实际有效样本319份。其中,甘肃省占37.9%,四川省占37%,陕西省占25.1%。3个重灾省样本比重不完全一致,但是,本次调研采取随机抽样的方式获得大样本,被调村庄所属的6个县(区)全都是“5.12汶川大地震”的重灾区,其中有4个县(区)在灾前已被列为“国家扶贫开发工作重点县”(国家级贫困县),被调村中有4个属于“5.12地震”发生后国务院扶贫办规划的“第一批灾后重建试点村”^[14]。样本变量的数据统计特征如表1、表2所示。

3 模型估计结果

依据模型,运行Eviews5.0软件,得到地震发生前后农户样本总体的纯收入以及分收入组的回归结果如表3和表4。

表 1 灾前(2007 年)分地区和收入组的数据统计特征

变量定义	甘肃省均值	四川省均值	陕西省均值	低收入组均值	高收入组均值
人均纯收入(元)	2731.17	6184.09	5934.58	1985.51	8008.23
人均家庭经营纯收入(元)	1421.79	1963.97	776.59	1127.49	1699.39
人均工资性收入(元)	1244.65	4714.56	4148.82	829.87	5622.96
家庭经营投入(元)	3604.63	6636.06	1081.61	3267.77	4885.10
生产性固定资产原值	3974.63	6618.38	4773.04	4282.08	6050.63
耕地面积(亩)	3.57	4.71	1.93	3.48	3.66
农业投入占家庭经营总投入比例(%)	0.69	0.82	0.67	0.70	0.77
劳动力最高受教育年限(年)	7.58	9.32	8.20	7.72	9.01
劳动力平均受教育年限(年)	5.24	7.45	7.01	5.61	7.48
农户类型(纯农= 0, 兼业= 1, 非农= 2)	0.91	0.96	1.18	0.88	1.10
家庭成员务工人数	0.13	1.65	1.18	0.37	1.52
家庭规模(人)	4.62	4.30	3.66	4.43	4.08
劳动力负担率	1.93	1.54	1.58	1.77	1.62

注: 收入组根据人均纯收入排序均分为高低两组。

表 2 灾后(2008 年)分地区和收入组的数据统计特征

变量定义	甘肃省均值	四川省均值	陕西省均值	低收入组均值	高收入组均值
人均纯收入(元)	6434.54	7852.95	5340.86	3807.55	10015.71
人均家庭经营纯收入(元)	544.15	1642.39	751.22	641.53	1233.58
人均工资性收入(元)	480.55	4392.74	3084.78	833.79	4731.54
家庭经营投入(元)	1804.13	8642.62	0.87	3528.21	4238.42
生产性固定资产原值	3974.63	6618.38	4773.04	4282.08	6050.63
耕地面积(亩)	3.50	4.31	2.28	3.21	3.38
农业投入占家庭经营总投入比例(%)	0.97	0.87	0.87	0.89	0.93
劳动力最高受教育年限(年)	7.58	9.32	8.20	7.72	9.01
劳动力平均受教育年限(年)	5.24	7.45	7.01	5.61	7.48
农户类型(纯农= 0, 兼业= 1, 非农= 2)	0.14	0.93	1.10	0.53	0.83
家庭成员务工人数	0.13	1.58	1.20	0.59	1.31
家庭规模(人)	4.62	4.30	3.66	4.43	4.08
劳动力负担率	1.93	1.54	1.58	1.77	1.62
房屋受损程度	3.40	2.64	2.22	2.71	2.90
农户家庭的政府转移性收入	22941.02	7374.94	6060.43	11373.83	14732.48
人均政府转移性收入	5328.89	1600.85	1615.29	2285.32	3868.97

注: ①收入组根据人均纯收入排序均分为高低两组。②房屋受损程度: 1 表示基本未受损; 2 表示小部分受损; 3 表示大部分受损; 4 表示完全受损。③人均政府转移性收入= 农户家庭实际获得的政府转移性收入/ 家庭人口数。

表 3 灾前农户总体及分收入组纯收入方程系数估计结果

解释变量		样本总体	按高低收入分组	
			低收入组	高收入组
家庭经营投入	$\ln p c_1$	0.104(1.51)	0.014(0.613)	0.020(1.28)
生产性固定资产原值	$\ln p f a$	0.054(2.74)**	0.020(1.13)	0.005(0.26)
耕地面积	$f a r m_1$	- 0.020(7.09)**	- 0.010(- 0.58)	- 0.025(- 0.22)
农业投入占家庭经营总收入比例	$f c_1$	0.339(2.76)**	- 0.063(- 0.59)	- 0.196(- 1.74)*
劳动力最高受教育年限	$e d u_1$	0.003(0.180)*	0.022(1.47)	—
劳动力平均受教育年限	$e d u_2$	0.044(2.041)**	0.013(0.69)	0.028(2.06)**
农户类型	$f t_1$	0.796(5.98)**	0.623(7.02)**	—
家庭成员务工人数	$w o r k_1$	0.139(3.61)**	0.130(2.15)**	0.079(2.88)**
劳动力负担率	$d e p$	- 0.072(- 1.20)	- 0.100(- 2.06)**	- 0.120(- 2.00)**
省份虚拟变量: 甘肃	d_1	6.203(18.33)**	6.947(31.45)**	8.952(28.13)**
省份虚拟变量: 四川	d_2	6.791(19.86)**	7.094(30.94)**	9.025(28.05)**
省份虚拟变量: 陕西	d_3	6.343(19.46)**	6.60(28.91)**	9.003(27.07)**
调整后的 R^2		0.46	0.38	0.23
样本量		315	156	159

注: ①括号内为 t 值, “*”、“**” 分别表示估计系数在 15% 和 5% 的置信水平上显著。②“—” 表示在逐步回归过程中剔除的变量。

表 4 灾后农户总体及分收入组纯收入方程系数估计结果

解释变量		样本总体	按高低收入分组	
			低收入组	高收入组
家庭经营投入	$\ln p c_2$	0.101(2.01)**	0.171(1.38)	0.042(1.56)
生产性固定资产原值	$\ln p f a$	-0.023(-1.16)	0.101(2.08)**	0.003(0.33)
耕地面积	$f a r m_2$	-0.006(-0.36)	-0.016(-0.35)	0.011(1.25)
农业投入占家庭经营总收入比例	$f c_2$	0.490(2.57)**	0.503(1.13)	-0.171(-1.43)
劳动力最高受教育年限	$e d u_1$	-0.004(-0.23)	-0.084(-1.43)	-0.003(-0.33)
劳动力平均受教育年限	$e d u_2$	0.008(0.37)	0.020(0.40)	0.012(1.19)
农户类型	$f t_2$	0.541(4.91)**	1.191(4.11)**	0.223(3.60)**
家庭成员务工人数	$w o r k_2$	0.144(3.55)**	-0.138(-1.05)	0.045(2.21)**
劳动力负担率	$d e p_2$	-0.092(-1.48)	-0.276(-2.08)**	-0.010(-0.26)
房屋受损程度	$h d$	0.202(3.83)**	0.249(1.82)*	0.033(1.13)
家庭规模	n	-0.067(2.01)**	0.060(0.71)	-0.027(-1.33)
省份虚拟变量: 甘肃	d_1	7.350(14.15)**	9.617(7.81)**	8.788(29.07)**
省份虚拟变量: 四川	d_2	6.918(12.35)**	8.71(6.24)**	8.690(27.36)**
省份虚拟变量: 陕西	d_3	6.655(12.83)**	8.87(6.93)**	8.680(29.24)**
调整后的 R^2		0.28	0.28	0.33
样本量		310	154	156

注: 括号内为 t 值, “*”、“**” 分别表示估计系数在 15% 和 5% 的置信水平上显著。

4 讨论

4.1 灾害发生前后农户家庭纯收入影响因素对比分析

如表 3、表 4 所示, 灾前、灾后农户家庭经营投入的弹性系数分别为 0.104 和 0.101, 这说明家庭投入在灾后对农户收入的贡献略低于灾前。生产性固定资产原值是农户家庭经营的重要生产要素之一。从回归结果来看, 灾前生产性固定资产原值的弹性为 0.054。灾后这一变量的估计系数为负, 且不显著。与之类似的是, 灾后农户纯收入方程中耕地面积的估计系数也不显著, 这表明灾后的农户家庭经营可能不是影响样本农户总体纯收入及其差异的主要因素。

灾前、灾后农户家庭外出务工人数的弹性分别为 0.139 和 0.144, 这说明外出务工对农户收入具有显著的正向增长作用, 且灾后这种影响比灾前有所扩大。

在灾后的农户收入方程中, 房屋受损程度的弹性为 0.202, 这是由于在重建过程中, 政府主要是按照农户房屋的受损程度发放不同额度的现金补贴, 这一系数为正, 表明总体上政府实际发放房屋重建补贴时参考了农户房屋的实际受损情况。

4.2 灾害发生前后农户收入影响因素的组间差异

本文的这一部分从高低收入组间差异着手, 分析灾害发生前后农户收入差异的影响因素。如表 3 和表 4 所示, 对于低收入组农户, 灾前家庭经营投入对收入增长不显著, 灾后家庭经营对收入增长则发挥了显著增长作用。对于高收入组农户, 灾前、灾后家庭经营投入对收入增长都发挥了显著作用。在灾

后, 无论是低收入组农户还是高收入组农户, 家庭经营投入对农户收入的增长作用都比灾前有所增加。

无论是灾前还是灾后, 生产性固定资产原值对低收入组的影响都比高收入组大。这可能是由于对于高收入组农户而言, 外出务工构成了家庭收入的主要来源, 因此主要用于家庭经营的生产性固定资产在高收入组农户家庭经营发挥的作用不大。

在灾前, 耕地面积对于高收入组和低收入组农户收入的影响都不显著, 而灾后耕地面积对高收入农户收入的影响仍然不显著, 对低收入组农户收入的影响为负, 这说明对于低收入组农户而言拥有的耕地面积较少且相差不大, 从而依靠种植业获得的收入也相差不大。

对于高收入组农户来说, 无论灾前还是灾后, 农业投入在家庭经营总投入中的比例对农户收入的影响都为负, 这进一步说明了地震发生前后高收入组农户收入的主要来源依靠非农经营。对于低收入组农户来说, 灾前这一变量不显著, 灾后这一变量显著为正, 说明灾后农业经营对于低收入组农户收入产生了正向影响。结合灾后耕地面积对低收入组农户收入的影响为负, 我们了解到这可能是因为灾后许多低收入组农户为了房屋重建放弃外出务工, 并且有部分低收入组农户将更多资本投入到了养殖业。

无论是灾前还是灾后, 劳动力平均受教育水平对高收入组农户的收入都起到了显著的正向影响, 这一变量对于低收入组农户而言却不是一个显著的解释变量。由此可进一步揭示出: 低收入组农户较多从事农业经营活动, 因而相对学校的知识教育而言, 农业耕作的实际经验往往更重要。对于从事非

农经营与外出务工较多的高收入组农户来说, 劳动力受教育水平往往代表了人力资本的市场价格。

对于低收入组农户来说, 无论是灾前还是灾后, 非农经营对于农户收入起到了显著的正向增长作用。但是对于高收入农户来说, 灾前这一变量不显著, 灾后这一变量显著为正。这可能是由于, 地震发生前高收入组农户的非农经营活动较多, 且农户之间的差异较小, 因此回归结果不显著。地震发生后, 部分原本从事非农经营的高收入组农户转向农业经营。由表 1、表 2 可知, 高收入组农户灾前、灾后的农户类型虚拟变量的均值分别为 1.10 和 0.86, 这一结果验证了我们的推论。

对于低收入组农户而言, 地震发生前农户家庭外出务工人数对农户收入的影响显著为正, 地震发生后这一变量对农户收入的弹性系数为负且不显著。对于高收入组农户而言, 无论是灾前还是灾后, 外出务工人数对于农户收入的影响都显著为正, 且灾后这一变量对农户收入的贡献比灾前减少。这说明地震对高低收入组农户外出务工情况产生了不同程度的负面影响。

对于低收入组农户来说, 房屋因灾受损程度虚拟变量对农户收入的影响显著为正, 结合上述分析, 说明灾后由政府发放的重建补贴成为低收入组农户收入的重要来源。对于高收入农户来说, 这一变量不显著。

5 结论

本文通过分析得知, 地震发生后, 家庭经营收入对农户收入的增长作用比灾前有所增加, 但可能不是影响农户收入及其高低收入组间差异的主要因素。无论是灾前还是灾后, 外出务工对农户收入都具有显著的正向增长作用, 且灾后这种影响比灾前有所扩大。地震对高低收入组农户外出务工情况产生了不同程度的负面影响, 由此可能导致高低收入组间农户收入差距的进一步扩大。除此之外, 研究表明灾后可能有更多的低收入组农户为了房屋重建放弃外出务工, 并且有部分低收入组农户将更多资本投入到了养殖业。对于低收入组农户来说, 由政

府发放的重建补贴灾后成为低收入组农户灾后收入的重要来源。以上分析表明, 在未来灾后重建的过程中, 政府应进一步帮助贫困农户进行房屋修建、耕地修整, 继续向受灾农户提供低息贷款, 以帮助他们发展养殖业和非农业经营。地方政府还应积极促进灾区劳务经济的发展, 尤其加强受灾贫困农户的劳动力技能培训, 以保障灾区贫困劳动力的有效输出, 这将是促进灾区农户增收、缩小灾区农户收入差距的有效措施。

参考文献

- [1] 黄伟. 风险冲击、脆弱性与农户贫困关系研究[D]. 武汉: 华中农业大学, 2008.
- [2] 王国敏. 农业自然灾害与农村贫困问题研究[J]. 经济学家, 2005(3): 55-61.
- [3] 岳希明等. 透视中国农村贫困[M]. 北京: 经济科学出版社, 2007: 54-112.
- [4] 国务院扶贫办. 扶贫开发灾后重建资料汇编(四)[R]. 北京: 国务院扶贫办, 2008.
- [5] 王雨林. 中国农村贫困与反贫困问题研究[J]. 杭州: 浙江大学出版社, 2008: 2-27.
- [6] 王洪亮, 徐翔. 我国省际间农民收入不平等与收入变动分析[J]. 农业经济问题, 2006(3): 37-42.
- [7] 潘成夫. 收入分配不平等与经济增长——理论分析及对我国的启示[J]. 学术论坛, 2006(10): 78-80.
- [8] 薛宇峰. 中国农村收入分配的不平等及其地区差异[J]. 中国农村经济, 2005(5): 26-33.
- [9] 万广华, 张茵. 收入增长与不平等对我国贫困的影响[J]. 经济研究, 2006(6): 112-122.
- [10] WAN G H. Accounting for income inequality in rural China: a regression based approach[J]. Journal of Comparative Economics, 2004: 348-363.
- [11] 万广华. 中国农村区域间居民收入差异及其变化的实证分析[J]. 经济研究, 1998(5): 36-41.
- [12] 辛翔飞. 中西部地区农户收入及其差异的影响因素分析[J]. 中国农村经济, 2008(2): 41-52.
- [13] 邢鹂, 樊胜根, 罗小朋. 中国西部地区农村内部不平等状况研究——基于贵州住户调查数据的分析[J]. 经济学(季刊), 2008(10): 325-342.
- [14] MINCER J. Schooling, Experience and Earnings[M]. New York: National Bureau of Economic Research, 1974.

(下转第 118 页)

优化提钒-炼钢生产调度问题的具体步骤。

3) 使用实际生产数据验证方法的可靠性, 结果证明, 提出的调度方法能够有效指导生产实践。

参考文献

[1] WEBSTER S T. The Complexity of scheduling job families about a common due date[J]. Operations Research Letters, 1997, 20(2): 65- 74.

[2] LINN R, ZHANG W. Hybrid flow shop Scheduling: a survey[J]. Computer & Industrial Engineering, 1999, 37: 57- 61.

[3] 徐俊刚, 戴国忠, 王宏安. 生产调度理论和方法研究综述[J]. 计算机研究与发展, 2004, 41(2): 257-267.

[4] 朱宝琳, 于海斌. 炼钢-连铸-热轧生产调度模型及算法研究[J]. 计算机集成制造系统—CIMS, 2003, 9(1): 34- 36.

[5] 唐立新, 杨自厚, 王梦光. 基于准时制的炼钢-连铸生产调度问题研究[J]. 自动化学报, 1998, 24(1): 9- 14.

[6] 唐立新, 杨自厚, 王梦光. 炼钢-连铸最优炉次计划模型与算法[J]. 东北大学学报(自然科学版), 1996, 17(4): 440- 445.

[7] 郑忠, 徐乐, 高小强. 基于元胞自动机的车间大车调度仿真模型[J]. 系统工程理论与实践, 2008, 2(2): 138- 142.

[8] HOLLAND J. Adaptation in Natural and Artificial Systems[M]. Ann Arbor, MI: University of Michigan Press, 1975. Cambridge, MA: MIT Press, 1975: 28- 35.

Study on Optimization and Simulation for Production Scheduling
of Vanadium Extraction Steelmaking

Gao Bo, Qu Yaping

(College of Economics and Business Adminiatration, Chongqing U niversity, Chongqing 400044, China)

Abstract: In order to shorten product cycle, improve utilization ratio of resources, and resolve other problems in vanadium extractionr steelmaking enterprises, this paper constucts a mathematical model, based on analysing the characteristics of production scheduling system. Production scheduling for vanadium extractionr steelmaking is optimized in eM-Plant by combining object-oriented simulation technology with genetic algorithm. Finally, the feasibility of the way of blending GA with simulation model is verified through an application example, which provides a theoretical fact for vanadium extractionr steelmaking enterprises to promote productivity.

Key words: vanadium extractionr steelmaking; production scheduling; genetic algorithm; simulation

(上接第 92 页)

Comparative Analysis of Influence Factors for Household Income Before and
After the Natural Disaster: A Study of Wenchuan

Sun Mengjie¹, Chen Baofeng¹, Ding Wenxi², Shi Gaochao¹

(1. College of Economics & Management, China Agricultural University, Beijing 100083, China;
2. Party School of CPC Zhengzhou Municipal Committee, Zhengzhou 450042, China)

Abstract: Taking Wenchuan Earthquake as the research background, by building household income equation before and after the earthquake, this paper analysis on the differences and similarities on the main factors that impact on the household income in disaster areas. Besides, it divides the farmers into two groups by income level and explores the differences on the main factors between groups before and after the earthquake by empirical analysis. The result shows that household with members of migrant workers takes an apparently positive effect with household income before and after the earthquake. After the earthquake, the proportion of household operating income takes an apparently positive effect with the household income. The earthquake takes a different impact on the case of peasants' outgoing for employment between the high and low income groups, it may lead to the income gap between groups expand in the future. Based on the analysis, it proposes some suggestions.

Key words: household income; income equation; influence factors; natural disaster.