

【国民经济运行】

我国煤矿企业安全生产问题：基于劳动力队伍素质的视角

郭朝先

(中国社会科学院工业经济研究所, 北京 100836)

【摘要】 本文利用安全生产中的劳资谈判模型和工资与安全水平决定模型阐释了劳动力队伍素质对企业安全生产水平影响的作用机理。在回顾上世纪80年代以来我国煤矿企业安全生产状况和煤炭行业劳动力队伍素质变化趋势的基础上,对两者之间的关系进行了实证计量分析,证实高素质劳动力队伍素质有利于企业改进安全生产,而低素质的劳动力队伍不利于企业搞好安全生产。本文的结论是,上世纪80年代以来,由于农民工队伍比重越来越高、专业技术人才流失严重和教育培训滑坡等原因,导致我国煤炭行业从业人员整体素质的下降,进而阻碍了煤矿企业安全生产状况的根本好转。基于此,本文给出了相应的政策建议。

【关键词】 煤矿企业; 安全生产; 劳动力队伍素质

【中图分类号】 F271 **【文献标识码】** A **【文章编号】**

一、引言

煤炭行业是我国工业生产领域中安全生产事故最多、伤亡最严重的行业。据计算,近年来煤矿企业生产事故发生起数占全国工矿商贸企业事故总量的1/4左右,死亡人数占1/3~1/2,占全国矿山行业死亡人数的85%以上。^①据测算,每年煤矿生产事故造成的经济损失至少在90亿元以上,这相当于煤炭工业总产值的2.2%,增加值的4.5%,利润总额的25%,应付工资总额的14%(根据2004年第一次全国经济普查数据计算)。其他非经济类损失如社会稳定、企业破产、家庭破裂、员工生理和心理伤害等更是难以估量。与国际上其他主要产煤国家相比,我国煤矿安全生产状况是比较“糟糕”的,1980-2000年我国煤矿年平均死亡人数为6027人,这个数据是同期俄罗斯的26倍,印度的36倍,波兰的79倍,美国的88倍。据计算,我国煤矿从业人员工作的死亡概率是全部工矿商贸从业人员死亡概率的12.5倍左右,而大多数国家煤矿死亡率与全社会平均死亡率的倍比系数不超过10倍,且随着时间的推移,这个倍比系数呈下降的趋势。偏高的倍比系数,说明我国煤矿安全水平之差已经超出了社会容忍的底线。

是什么因素导致我国煤矿企业安全生产形势如此严峻呢?由于生产事故发生总是有多方面

【收稿日期】 2007-8-1

【基金项目】 中国社会科学院重点课题“转轨经济时期的中国煤矿企业安全生产管理研究”。

【作者简介】 郭朝先(1971-),男,江西鄱阳人,中国社会科学院工业经济研究所助理研究员,管理学博士。

^① 本文数据根据《中国煤炭工业统计资料汇编(1949~2004)》,《中国煤炭志·综合卷》,《中国煤炭工业年鉴》(各年),ILO编 Yearbook of Labor statistics(各年)等数据计算而来。

的原因，因此，对这个问题的回答，也就仁者见仁，智者见智。有人认为是产权扭曲造成的（周其仁，2005；谭满益，唐小我，2004）；有人认为是安全投入的滑坡造成的（汤凌霄，郭熙保，2006）；有人认为是事故赔偿水平过低造成的（李红霞，田水承，冯长根，1999），有人认为是安全生产监管制度设计有缺陷造成的（王绍光，2004；王显政，2001），等等。但是，任何事故的发生总是与人的因素联系在一起的。事故致因理论认为，人的不安全行为、物的不安全状态和管理缺陷是导致事故产生的直接原因，可见，在煤矿安全生产事故中，人的因素是非常重要的。但是，以往的诸多研究中都侧重从工作场所的微观操作层面肯定人因的重要性（陈红，2006；严建华，1998），而从更高层次来探讨劳动者队伍及其素质对煤矿安全生产的影响的研究成果并不多见。考虑到目前我国煤矿矿难频繁发生和煤炭行业劳动者队伍中农民工比重日益增加和专业技术人员外流的现实，将会发现两者之间有很强的因果关系。本文拟从该角度作一尝试，探讨劳动力队伍素质及其变动对我国煤矿安全生产状况的影响，并提出相应对策建议。

二、劳动力队伍素质影响企业安全生产水平的机理

劳动力队伍和素质影响企业安全生产水平主要表现在两个方面：一是劳动力队伍素质以及组织化程度高低，影响劳动者在市场上与雇主谈判能力，进而影响企业安全生产水平的决定；二是劳动力资源禀赋特点决定了市场上劳动力的工资—安全水平组合选择，低素质劳动力不仅选择了低工资水平，而且选择了低安全水平的工作，进而影响企业安全生产水平的决定。

1. 劳资谈判模型

劳动力供求关系的变化，会影响到企业内部劳资之间的谈判关系。在劳动力市场供大于求的情况下，劳动者在谈判关系中会处于更加不利的地位。这不仅表现在劳动者难以争取到合理的工资待遇，而且也表现在工人的劳动条件和安全状况难以得到保证。

经济学上的“纳什劳资谈判模型”可描述雇主与雇员之间的关系。假设有一名雇主 A 和一名雇员 B，他们合作的安全价值为 RR 。那么 RR 在 A、B 两个人之间如何分配呢？纳什认为，这取决于双方的保留价值各是多少。

所谓“保留价值”，对雇员而言，指的是他离开现在这个雇主，在劳动力市场上所能找到的其他最好的机会所能带来的收益；对雇主而言，指的是他解雇现在这个雇员，重新聘用另外一个人所能带来的最多的利润。如图 1 所示， $S_{企业}$ 是雇主 A 的保留安全价值， $S_{工人}$ 是雇员 B 的保留安全价值，基点 E 是满足 A、B 两个人的保留价值的点，也是双方进行谈判的起始点。由 E 点指向 RR 的箭头表示安全价值 R 在 A、B 两人之间进行分配。FG 是可以分配的范围。因为如果超过 F，雇主所得低于其保留价值，他就不愿意参与这样的谈判。同理，箭头如果超过 G，雇员也不会接受。

劳资谈判关系包含保留价值和谈判能力两个因素，市场供求关系影响的主要是保留价值。如果劳动力市场处于严重的供大于求的状态，雇员的保留价值 $S_{工人}$ 就会压得很低，他在与雇主的谈判中就会处于相当不利的地位。而在 FG 的范围内如何分配，则取决于双方的谈判能力，强势的一方可以攫取到更多的安全价值，弱势的一方被迫处于不利地位。

一般地，劳资谈判中双方的地位是不对等的，资方常常占据主导地位，使得工人的安全权益受损。国际上解决这个问题主要采取的手段是提高工人的组织化程度，以及提高工人组织在安全

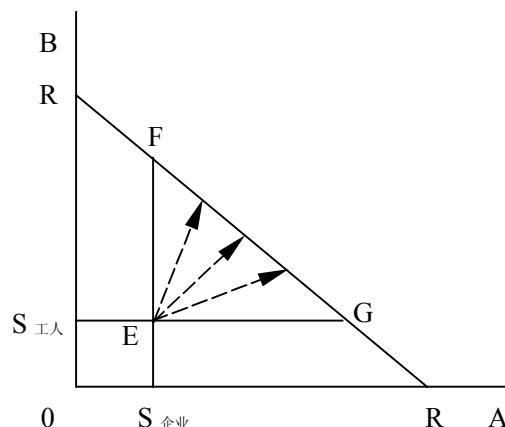


图 1 劳资谈判示意图

生产决策中的地位。比如，在美国，约有 2/3 的矿工参加了各种工会组织，工会组织为争取矿工合法的安全生产权益发挥了不可替代的作用。德国、法国、瑞典、芬兰、荷兰、比利时等欧洲国家法律规定超过一定人数的企业必须成立工人理事会或安全顾问。在印度，在国家和企业层面都成立了安全三方委员会，成员分别由工人代表、管理层代表和政府代表组成。南非也有类似的三方机制，保证工人的安全权益。

我国存在庞大的农民工队伍，严峻的劳动力市场供求关系对他们找工作非常不利，尤其是其中的文化程度不高、缺乏技能的农民工在找工作时面临更大的困难。这就决定了广大农民工在找工作时几乎不可能对工作条件和安全保障提出过高的奢望，他们中的一部分选择了像挖煤这样危险性比较大的工作。在关于安全生产条件的劳资谈判中，农民工与矿主处于不平等的地位，矿主利用农民工工作难找（影响保留安全价值）、组织松散（中小型煤矿企业职代会和工会组织近乎瘫痪）和素质较低（影响谈判能力）的弱势，无视各种规定，将安全投入压缩到最低水平，最大限度地攫取了本该属于工人的安全权益和价值。

2. 工资与安全水平决定模型

在劳动力市场上，如果劳动力是同质的，则企业提供的工资与安全的组合应该是（高工资，低安全），（中工资，中安全），或（低工资，高安全）。危险的工作总是伴随高额报酬的，否则，危险的工作不可能吸引到工人。但与此同时，人们也常常观察到高工资与高安全并存、低工资与低安全并存的现象。为什么会这样？其中主要原因就是劳动力市场中劳动者并不是同质的。

假设劳动者的效用函数是： $U=U(W, S)$ ， $U'_w > 0, U'_s > 0$ 。

其中， W 表示工资水平， S 表示安全水平。 $U'_w > 0, U'_s > 0$ 表示工资和安全的边际效用为正，工资水平越高或安全水平越高，劳动者所获得的效用越高。

图 2 中横坐标表示安全水平，纵坐标表示工资水平。图中劳动者的无差异曲线与企业等成本曲线的交点，决定了劳动者选择（企业提供）的最佳工资水平和安全水平的组合，在这一点上，劳动者实现了效用最大化，而企业实现了成本最小化。如果劳动力是同质的（比如，具有相同的技能），那么劳动力市场均衡意味着所有的劳动者都获得相同效用，和与此相对应的工资与安全水平。假设安全的边际成本为一常数 k ，则企业

利润最大化均衡条件就是： $\frac{U'_w}{U'_s} = \frac{1}{k}$ 。

上式表明，劳动者在安全与工资之间的取舍（边际交换）等于市场上企业安全边际投资与支付劳动者边际工资之间的交换比率。因此，如果一个劳动者（甲）偏好工资（报酬）而不是安全，

另一个劳动者（乙）偏好安全而不是工资，则意味着下述式子成立： $\left(\frac{U'_w}{U'_s}\right)_{甲} > \left(\frac{U'_w}{U'_s}\right)_{乙}$ 。换句话

说，在图 2 中，甲的无差异曲线总是比乙的无差异曲线平坦一些。既然边际工资与边际安全成本的比率是一个常数，则在劳动者具有相同技能和人力资源禀赋的情况下（表现为等成本曲线相同）市场均衡的结果是甲选择高工资但危险的工作，而乙选择低工资但安全程度高的工作。

但是，如果劳动者不是同质的，假定安全的边际成本为常数，则低工资的劳动者甲的等成本

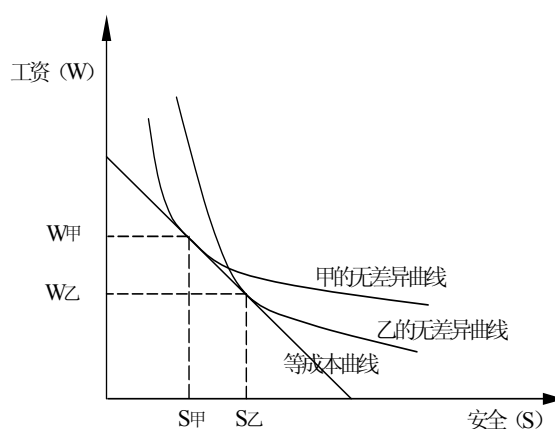


图 2 市场均衡：同质的但偏好不同的劳动者工资-安全选择

曲线将向下移动，而他的无差异曲线的弯曲程度保持不变。这样，与劳动者乙的最优点（无差异曲线与等成本曲线的交点）相比，甲的最优选择点表现为安全程度较低、工资水平较低（如图3）。由于在同一个工作场所中，安全具有公共产品的性质，一个工人的安全努力会自动地被其同事共享，这样，如果一群工人中存在某些更偏好工资而不是安全的工人，其结果就是企业管理者们会将工资--安全组合设计得更偏重工资而不是安全，以此吸引偏好工资而不是安全的工人。而偏好安全而不是工资的工人只要以“离开”的方式表示不满。这样一来，留下来的工人就都是偏好工资而不是安全的工人，于是，工作场所的安全状况将进一步恶化。

一般来说，在发达市场经济国家中，由于劳动者普遍受过较好的职业教育，劳动者的同质性程度较高。于是，比较危险的工作需要提供比较高的工资才能吸引到足够的工人。作为危险性程度较高的煤矿企业，就面临着这样一种选择：究竟是维持既定的安全水平但提供足够高的工资来吸引工人，还是维持既定的工资水平但提供较高的安全水平来吸引工人。在这种情况下，煤矿企业就有动力增加安全企业投入以提高安全水平，从而节约在工资方面的支出。这就是发达市场经济国家煤矿企业安全生产条件之所以大为改善的重要原因。

但是，目前我国，由于存在比较严重的二元劳动力市场问题，劳动者受教育程度差别大、劳动力之间的异质性大，煤矿企业即使不提供较高的安全水平，仍然能够以很低的工资水平招聘到足够的工人特别是低素质的农民工从事煤炭开采。这样，煤矿企业就丧失通过增加安全投入提高安全水平的动力，煤矿企业安全生产条件难以改进。由于安全属于公共物品，低素质的偏好工资而不是安全的农民工大量涌入煤矿企业，促使原有部分偏好安全而不是工资的工人逐步离开煤矿，煤矿企业安全生产状况进一步恶化。

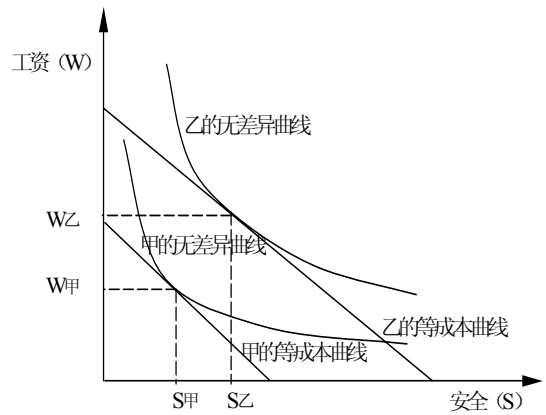


图3 市场均衡：不同质劳动者的工资-安全选择

三、我国煤矿企业安全生产状况与劳动力队伍素质变化趋势

劳动力队伍素质与企业安全生产状况是密切联系的，有什么样的劳动力队伍就有什么样的企业安全生产水平。在定量分析煤矿企业劳动力队伍素质与安全水平之间关系之前，先回顾上世纪80年代以来我国煤矿企业安全生产状况和煤炭行业劳动力队伍素质发展变化的历史轨迹。

1. 我国煤矿企业安全生产状况恶化趋势

上世纪80年代以来，我国煤矿百万吨死亡率呈现不断下降的趋势，不少人包括政府官员和安全生产专家据此认为我国煤矿安全生产状况是逐步好转的。笔者不敢苟同，认为这个观点是片面的：第一，尽管我国煤矿百万吨死亡率是趋于下降的，但煤矿总死亡人数却仍然保持在一个高的水平上，1980~2005年绝大多数年份保持5000~7000人的死亡规模，平均年死亡人数高达6063人。第二，以工作时间度量的百万个工作日死亡率自1992年开始呈现不断上升的趋势。考虑到技术进步和生产效率提高等因素，从单位产量角度度量安全生产状况的指标并不是一个很好的指标，更准确的指标应该是以工作时间表示的伤亡率，当今一些发达国家普遍采用这种类型指标，比如美国采用20万工时伤亡率，加拿大、日本、澳大利亚采用的100万工时伤亡率等。若用工时死亡率来度量，则近年来我国煤矿安全生产状况有恶化的趋势。表1数据显示，1980~1991年国有煤矿百万个工作日死亡率呈现不断下降的趋势，这和百万吨死亡率变化趋势是一样的；但是，1992~2005年在百万吨死亡率难以出现进一步下降的时候，百万个工作日死亡率呈现上升的趋势，反映国有重点煤矿安全生产状况呈现不断恶化的态势。

表 1 我国煤矿企业安全生产状况基本数据

年份	全国煤矿			国有重点煤矿				
	死亡数(人)	煤炭产量(万吨)	百万吨死亡率	死亡数	煤炭产量(万吨)	百万吨死亡率	原煤全员效率(吨/工)	百万个工作日死亡率
1980	5067	62013	8.17	1559	34439	4.53	0.91	4.13
1981	5079	62163	8.17	1742	33505	5.20	0.87	4.52
1982	4805	66632	7.21	1555	34990	4.44	0.87	3.88
1983	5431	71453	7.6	1639	36312	4.51	0.89	4.02
1984	5698	78923	7.22	1574	39470	3.99	0.90	3.60
1985	6659	87228	7.63	1561	40626	3.84	0.94	3.61
1986	6736	88056	7.65	1236	41392	2.99	1.00	2.99
1987	6726	91228	7.37	1082	42020	2.57	1.05	2.71
1988	6469	95412	6.78	1091	43445	2.51	1.09	2.74
1989	6877	103031	6.67	795	45830	1.73	1.16	2.01
1990	6515	105766	6.16	686	48022	1.43	1.23	1.76
1991	5446	104400	5.22	508	48060	1.06	1.26	1.33
1992	4942	106109	4.66	488	48126	1.01	1.33	1.35
1993	5283	107689	4.91	498	44664	1.11	1.40	1.56
1994	7016	125529	5.59	551	43799	1.26	1.59	2.00
1995	6387	123290	5.18	517	44659	1.16	1.52	1.76
1996	6404	137408	4.66	515	46880	1.17	2.00	2.34
1997	6753	132525	5.1	665	46716	1.42	2.08	2.96
1998	6134	122167	5.02	479	44146	1.09	2.18	2.37
1999	6342	104363	6.08	475	46969	1.01	2.26	2.29
2000	5798	99917	5.8	700	48498	1.44	2.53	3.65
2001	5670	110559	5.13	749	61857	1.21	2.78	3.36
2002	6995	141530	4.94	904	71458	1.27	3.12	3.96
2003	6434	172787	3.72	894	81405	1.10	3.34	3.68
2004	6027	199735	3.08	854	93880	0.93	3.76	3.50
2005	5938	215132	2.81	984	102421	0.96	4.11	3.94

注：百万个工作日死亡率（死亡人数/百万个工作日）=百万吨死亡率（死亡人数/百万吨产量）×原煤生产全员效率（吨/工）

资料来源：根据《中国煤炭志·综合卷》；《中国煤炭工业年鉴》各期；《中国煤炭工业统计资料汇编（1949~2004）》整理。

2. 我国煤炭业劳动力队伍素质滑坡趋势

煤炭行业自身特点决定了其生产领域劳动力更新速度快，“折旧”快，需要不断补充人员。在我国，煤炭业从业人员补充主要有两个渠道：第一，生产工人主要通过向社会招工特别是招收农民工来进行补充，普遍实行合同制或轮换制。第二，专门技术人员主要通过大中专院校特别是原煤炭系统院校毕业生分配予以补充。

改革开放以来，随着国家对煤炭行业用工制度的逐步放松，国有煤矿企业用工制度越来越灵活，开始大量招收农民工；与此同时，乡镇煤矿的不断增多，庞大的农村劳动力源源不断地涌入乡镇煤矿。农民工数量的众多，势必导致煤炭业劳动力队伍素质整体滑坡。特别地，上世纪80年代中期以来煤炭行业出现连续多年全行业亏损，煤矿企业为在市场上生存下来，不得不采取措施节约人工成本，大量使用廉价劳动力，煤炭业从业人员中农民工比重进一步上升。在这种“逆向选择”机制的作用下，煤矿工人“新陈代谢”可概括为：素质较高的原有国有工人随着年龄的增长自然减员，或因煤矿企业改制分流或因效益下降等原因逐步退出企业，而不断补充进去的主要是受教育程度较少的农民工、协议工或没有身份的“黑工”、“包身工”。

根据国家安监总局研究中心的一项调查（2005），各地煤炭企业（国有重点煤矿企业）特别是经济欠发达地区普遍使用农民工（含农民协议工和外包工程队的农民工），其数量占井下工人

总数的30%~40%，有的甚至高达半数以上。在其调查的12个国有重点煤矿企业中，2004年，采掘工人文化程度为小学的占13.9%、初中占55.9%、高中及中专占27.9%、大专及以上占2.1%。其中，农民协议工初中及以下文化程度的占91.2%；成建制外包工程队中初中及以下文化程度的占85.1%。其他一些比较权威的调查均显示，我国煤矿工人中存在农民工比重过大，素质偏低，流动性强的特点。与此同时，对农民工的培训跟不上，严重制约了企业安全生产水平的提高。据调查（调研组，2006），我国对煤炭业农民工安全培训存在的问题是：安全培训投入不足；企业安全培训责任落实不够；培训针对性不强，培训质量达不到要求；安全培训参差不齐；农民工培训协调机制没有形成等。

同样，煤炭行业专业技术人才“新陈代谢”也是一个“逆向选择”的过程，存在“不培养”、“招不进”、“留不住”等问题，煤炭行业专业技术人员呈现日益缺乏态势和出现人才“断档”。据调查（中国煤炭工业协会，2005），除中国矿业大学外，其他所有原煤炭部所属的院校都改了校名，煤炭、矿业已与这些院校名称无关；近几年招生计划减少较多或已停止招生的专业有采煤、选煤、地质、安全、矿物加工、矿建、测量等，受此影响，在近几年高校大幅扩招的情况下，地矿类专业招生数量却急剧减少，源头的枯竭使煤矿企业人才队伍建设成为无源之水。与此同时，煤矿企业人才流失问题却非常严重。据调查，本科以上学历人才调出多于调入的企业占被调查企业的93%，近五年，有70%的高级人才流出煤矿企业，使煤矿企业的人才特别是高层次专业技术人才出现了严重赤字。

四、我国煤矿企业安全生产水平与劳动力队伍素质之间的关系考察

根据系统理论和事故致因理论，事故的发生受许多内在的根本性因素的影响，而这些因素是以不同的方式和不同的权重对企业安全生产产生影响。比如，企业技术水平、员工素质、生产能力紧张状况、安全投入水平等都对煤矿企业生产事故发生率或人员伤亡率产生影响，但每个因素的影响程度是不一样的。并且，这些因素之间在一定的范围内可以相互替代。据此，本文构建如下安全生产影响因素经验模型，以探讨煤炭行业劳动力队伍素质变化对企业安全生产产生的影响程度：

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, t) = Ce^{\lambda t} X_1^{a_1} X_2^{a_2} \dots X_n^{a_n}$$

或者， $\ln Y = \ln C + \lambda t + a_1 \ln X_1 + a_2 \ln X_2 + \dots + a_n \ln X_n \dots\dots\dots (1)$

其中，Y表示事故发生率或人员伤亡率；C是常数；X1, X2, …, Xn表示影响安全生产的诸因素，t是时间趋势，它可代表所有其他未尽因素对安全生产的综合影响作用。a1, a2, …, λ是待估参数，表示相应因素对安全生产的影响程度。

下面，分别利用1980-2005年全国国有重点煤矿和2002-2005年各地区国有重点煤矿相关数据对上述模型进行计量分析。

1. 时间序列数据回归分析

根据(1)式，全国国有重点煤矿时间序列回归模型具体可写成：

$$\ln(Y) = \lambda t + a_1 \ln(\text{human}) + a_2 \ln(\text{tech}) + a_3 \ln(\text{capaci}) \dots\dots\dots (2)$$

其中，因变量Y表示煤矿百万吨死亡率；自变量human表示员工素质；自变量中的tech、capaci、t属于控制变量，分别表示煤矿（回采工作面）机械化水平，生产能力利用率和时间变量（t=1, 2, …）；时间变量t可表示经济发展水平的提高、企业从事安全生产管理经验的积累（学习效应）、国家对安全生产重视等因素对安全生产的综合影响。λ、a1、a2、a3是待估参数，经济学基本原理显示，(2)式中a1、a2、a3分别就是相应自变量对因变量Y的弹性系数。

根据收集到的全国国有重点煤矿的有关数据，并进行数据匹配，得到完整的1980-2005年国有重点煤矿的百万吨死亡率、回采工作面采煤机械化程度、原煤生产能力利用率的数据。但反映

煤矿从业人员素质的变量 human 的数据不能直接得到。根据前述分析，劳动力素质的高低总是与其在市场上获得的工资高低是正相关的，因此，可以用煤矿职工平均工资除以全社会职工平均工资的值来间接度量煤矿工人队伍素质高低。

根据（2）式，运用 Eviews3.1 软件，采用最小二乘法估计方法，得到回归结果是：

$$\ln(Y) = -0.029t - 0.534\ln(\text{human}) - 1.445\ln(\text{tech}) + 1.541\ln(\text{capaci}) + \dots \quad (3)$$

(-2.44) (-1.81) (-6.24) (8.49)

$$R^2 = 0.936, \quad \overline{R^2} = 0.928, \quad \text{D.W 统计量} = 1.684.$$

上述各项参数通过 t-检验；可决系数 R^2 和调整后的可决系数 $\overline{R^2}$ 数值较大，接近 1；D.W 统计量为 1.684，比较接近 2，表明消除了自相关问题；控制变量 tech、capaci、t 前面的系数符号符合经济学意义和现实状况。

由（3）式可知，从业人员的素质对煤矿百万吨死亡率都有显著性影响：变量 $\ln(\text{human})$ 的系数是 -0.534，即从业人员素质每提高 1 个百分点，可以降低百万吨死亡率 0.534 个百分点。

进一步，根据国有重点煤矿百万吨死亡率和员工素质数据变化进行测算，结果表明，1980-2005 年国有重点煤矿中员工素质变化对降低百万吨死亡率的贡献为 -14%，可见，我国煤矿企业从业人员素质下降导致了煤矿企业安全生产状况恶化是显著的。

2. 面板数据回归分析

与前面的情况类似，设定如下计量回归模型（较（2）式，增加了小煤矿产量比重和地质条件两个控制变量）：

$$\ln(Y) = \lambda t + a_1 \ln(\text{human}) + a_2 \ln(\text{tech}) + a_3 \ln(\text{capaci}) + a_4 \ln(\text{me}) + \delta (\text{geo}) + \dots \quad (4)$$

其中，因变量 Y 表示百万吨死亡率；自变量 human 表示煤炭企业从业人员的素质（用当地煤矿从业人员平均工资除以当地全社会平均工资水平表示）；自变量中的 tech、capaci、me、t 属于控制变量，分别表示（煤矿回采工作面）机械化水平、生产能力利用率水平、小煤矿产量占当地所有煤炭产量的比重和时间变量；geo 是表示地质条件的虚拟控制变量，为简化起见，假设南方和北方的地质条件是不一样的，其中，北方地区取值为 0，南方地区取值为 1。 λ 、 a_1 、 a_2 、 a_3 、 a_4 、 δ 是待估参数。

根据全国 22 个产煤省级行政地区 2002-2005 年国有重点煤矿的相关数据，运用 Eviews3.1 软件，采用无截距、广义最小二乘法（消除地区差异产生的异方差）面板模型估计方法，得到如下回归方程：

$$\ln(Y) = -0.16t - 0.93\ln(\text{human}) - 0.54\ln(\text{tech}) + 0.60\ln(\text{capaci}) + 0.275\ln(\text{me}) + 0.975(\text{geo}) + \dots \quad (5)$$

(-3.05) (-3.36) (-5.39) (6.66) (2.30) (5.98)

$$R^2 = 0.894, \quad \overline{R^2} = 0.888, \quad \text{F 统计量} = 138.85.$$

上述各项参数均通过显著性水平为 5% 的 t-检验；F 统计量为 138.85，表明方程通过显著性水平为 1% 的 F-检验；各个自变量前的系数符号符合经济学意义和现实状况；可决系数 R^2 和调整后的可决系数 $\overline{R^2}$ 都比较高，说明方程拟合得较好。

由（5）式可知，反映从业人员素质的 $\ln(\text{human})$ 的系数为 -0.93，表明煤炭行业从业人员素质每提高 1 个百分点，可以降低煤矿百万吨死亡率 0.93 个百分点。

五、结论与建议

理论分析和实证分析都表明：劳动力队伍素质高低对煤矿企业安全生产水平高低有决定性的

影响作用。不幸的是，从上世纪 80 年代开始，我国煤炭行业劳动力队伍素质有逐渐降低的趋势，与此同时，煤炭行业劳动力队伍组织化程度有所下降，这是导致我国煤矿企业安全生产难以好转的重要原因。鉴于我国煤炭行业专业技术人员逐步减少和没有多少文化知识的农民工队伍日益增多的现实，以及煤炭行业工人组织化程度下降的事实，采取切实措施提高煤炭行业从业人员素质和劳动者队伍的组织化程度，是扭转我国煤矿企业安全生产滑坡的一条必由之路。

(1) 提高煤矿工人队伍的组织化程度，在国家和企业层面建立三方机制。一些煤矿企业之所以能够肆无忌惮无视各种安全规定，明目张胆剥夺素质相对低下的矿工安全权益，与我国煤矿工人队伍组织松散有很大关系。要改变这种状况，提高煤矿工人队伍的组织化程度，一是国家要督促煤矿企业建立健全工会组织，充分发挥煤矿工人及工会组织的安全监察作用，切实提高工会组织与矿主谈判的权利。二是在国家和企业层面建立政府、雇主组织和工人组织构成的三方机制，通过治理机制的变革，使得安全生产决策制定时能够切实反映工人的利益。

(2) 设置煤矿企业从业人员的准入标准，将准入标准纳入监管内容。提高煤矿企业从业人员的素质，首先是设置准入标准，把不合格的人员排除在外。这方面，美国的经验值得借鉴。按照美国法律规定，受雇新工人被录用后，必须接受安全基础知识的培训和法规的教育，井工矿不少于 40 小时，露天矿不少于 20 小时，才能上岗，然后有经验的矿工带领下，实习半年，半年后，才能独立工作；对改变工种的工人，要从事其他工种工作时，也必须重新接受安全知识教育后，才能上新的岗位。但是，在我国目前没有相应的必须遵守的标准，一些煤矿企业可随意在大街上、车站、码头直接招收没有任何文化和技能的农民工。今后，我国煤矿监管部门应明确将从业人员的受教育年限、相应工种培训时间作为企业必须遵守的标准，比如从事采煤工作的一线员工必须是初中以上学历，从事下井作业的采掘、机电、瓦斯检测等工种必须受过 40 小时以上的专门培训，等等。

(3) 加大教育和培训力度，提高煤矿企业从业人员素质。加大国家财政支持力度，采取免除学费、提高助学金、设置奖学金等措施，恢复煤炭院校对煤炭、采矿、地质等专业的招生规模。鼓励企业与大专院校联合办学，根据企业需求，将煤炭行业有关专业纳入技能型紧缺人才培养、培训计划，在原煤炭高等院校设立由煤炭企业赞助的煤炭主体专业定向奖学金，为煤矿提供高素质的专门人才。强化技校建设，采掘工人的选择录用“变招工为招生”，要求做到“先培训后上岗、不培训不上岗、培训不合格不上岗”。给予煤矿企业人员培训以政策支持，建议各级政府将煤矿人员培训经费列入政府预算，建立由政府、用人单位和个人共同负担的培训投入机制。落实由农业部等六部委共同制定的《2003—2010 年全国农民工培训规划》，加大中央和省级专项财政资金的支持力度，对入矿参加培训的农民工进行直接补贴。用人单位开展农民工培训所需经费从职工培训经费中列支，提高职工培训经费占职工工资总额比例，建议由 1.5%提高到 5%。

(4) 提高煤矿企业从业人员报酬标准，吸引和留住高素质人才。煤矿要实现安全生产、建立安全生产长效机制，必须有数量充足的专业技术人员和较高文化素质的矿工来保证；而煤矿企业吸引人才、留住人才，提升矿工素质，必须解决煤矿从业人员待遇问题。要通过政策和经济杠杆促进解决煤矿人才缺失和矿工素质低下问题。应通过提高井下工人工资定额、提高津贴补贴、加大企业工资成本等政策手段大幅提高煤矿从业员工工资收入水平，吸引具有初中毕业以上文化素质的人员到煤矿井下工作。建议国家尽快出台强制性规定，明确煤矿企业大中专毕业生和矿工最低工资标准，建立法定的下井津贴、班中餐补贴、职业危害防治补贴等。

[参考文献]

- [1]ILO. Safety and Health of Migrant Workers—International Symposium[C], Printed in Geneva, 1979.
- [2]ILO. Yearbook of Labor statistics[M], Geneva, 各年.
- [3]Irina Farquhar, Alan Sorkin. Economic and Social Aspects of Occupational and Environment Health[C], JAI Press Inc.1998.
- [4]陈红. 中国煤矿重大事故中的不安全行为研究[M], 北京: 科学出版社, 2006.

- [5]调研组. 煤矿等高危行业农民工安全培训督查调研报告[R], 国家安监总局调查研究, 2006, (10).
- [6]国家安监总局研究中心. 国有重点煤矿采掘工状况调查[J], 中国发展观察, 2005, (9).
- [7]李红霞, 田水承, 冯长根. 根据现代企业理论探讨煤炭企业安全管理问题[J], 中国安全科学学报, 1999, (5).
- [8]谭满益, 唐小我. 产权扭曲: 矿难的深层次思考[J], 煤炭学报, 2004, (6).
- [9]汤凌霄, 郭熙保. 我国现阶段矿难频发成因及其对策: 基于安全投入发视角[J], 中国工业经济, 2006, (12).
- [10]王绍光. 煤矿安全生产监管: 中国治理模式的转变[J], 比较 (第 13 辑), 北京: 中信出版社, 2004.
- [11]王显政. 美国煤矿安全监察体系[M], 北京: 煤炭工业出版社, 2001.
- [12]严建华. 徐州矿务局 42 年井下矿工伤亡案例分析[J], 煤矿安全, 1998, (6).
- [13]中国煤炭工业协会. 中国煤炭工业年鉴[M], 各期, 北京: 煤炭工业出版社.
- [14]中国煤炭工业协会. 中国煤炭工业统计资料汇编 (1949~2004) [M], 北京: 煤炭工业出版社, 2006.
- [15]中国煤炭工业协会. 中国煤炭经济研究 (2001-2004) [M], 北京: 煤炭工业出版社, 2005.
- [16]中国煤炭志编委会. 中国煤炭志·综合卷[M], 北京: 煤炭工业出版社, 1999.
- [17]周其仁. 治理矿难的经济分析[N], 经济观察报, 2005, 11, 21.

Research on Coal Mine Enterprise Safety Production in China: From the Perspective of the Troop and Quality of the Labor Force

GUO Chao-xian

(Institute of Industrial Economics, CASS, Beijing 100836, China)

abstract: This paper utilize the negotiation model between labor and management and the substitution model between wage and safety to explain how the quality of the labor force troop influence the safety level in enterprise. After retropecting the history of the change of the safety level of coal mining enterprise and the quality of the coal mining labor force, the paper analyze the relationship between safety level and the quality of the labor force by using econometrics method and verify the viewpoint that high quality labor force will favor the enterprise to improve safety level and low quality labor force unfavor the enterprise to improve safety level. The conclusion is that high proporation of peasant worker, the brain drain of specialities and the decline of the eduction and train cause the quality of coal mining labor force becoming lower and lower, and hence the safety level of coal mining enterprise cannot be better in China. Lastly, the paper gives some suggestions.

Key Words: coal mine enterprise; safety production; troop and quality of the labor force

该文发表于《中国工业经济》2007年第10期。