文章编号：1006-3617(2012)10-0648-04　　中图分类号：R132　　文献标志码：A

【调查研究】

某矿区冶炼企业基本职业卫生服务现状调查

崔耀康[1,2]，何作顺[1]

摘要：［目的］调查了解经济欠发达地区冶炼企业的基本职业卫生服务现状和监督管理情况，为此类地区职业卫生服务的发展提供借鉴。［方法］采用现场观察法和抽样问卷调查法，对某冶炼企业工人发放调查问卷，同时根据基本职业卫生服务要求，进行现场粉尘、烟尘浓度监测和工人发样中重金属含量检测。［结果］该企业职业危害因素主要是噪声、粉尘、刺激性化学气体、金属烟尘等。该矿区的基本职业卫生服务水平较低，工人的基本职业卫生服务覆盖率仅为37.0%。工人对职业防护知识的理解和掌握程度较低，仅63.2%的工人表示可以掌握职业防护知识。［结论］企业生产过程中存在多种职业危害因素，应采取防尘、降噪等措施改进作业环境。企业的基本职业卫生服务工作需要根据当地情况，逐步改进和扩大职业卫生服务覆盖人群。

关键词：冶炼企业；基本职业卫生服务；调查

A Survey of Basic Occupational Health Services in a Smelting Enterprise

CUI Yao-kang[1,2], *HE Zuo-shun*[1]
(1.*Department of Occupational and Environmental Health, School of Public Health, Dali University, Dali, Yunnan* 671000, *China*; 2.*Yuncheng Center for Disease Control and Prevetion, Yuncheng, Shanxi* 044000, *China*). *Address correspondence to HE Zuo-shun, E-mail: hzs338@163.com*

· The authors declare they have no actual or potential competing financial interests.

Abstract: ［Objective］To investigate and understand basic occupational health services (BOHS) status of metallurgical enterprises in economically underdeveloped regions, as well as their supervision and management levels, so as to provide reference for similar areas. ［Methods］Workers of a smelting enterprise were asked to answer a questionnaire. In the meantime, dust concentrations were monitored in this enterprise and heavy metal contents in workers' hair were detected. ［Results］The major occupational hazards in this enterprise studied were noise, dust, irritant chemicals, metal fume, etc. Only 37% workers were covered by BOHS, and 63.2% of them were aware of knowledge of occupational protection. ［Conclusion］There are a variety of occupational hazards in production process, and therefore corresponding control measures, such as dust suppression and noise reduction, should be taken to improve operating environment. The BOHS in this enterprise, according to local situation, should be gradually improved and popularized.

Key Words: smelting enterprise; basic occupational health services; survey

兰坪矿区位于云南省西部的三江并流地区，该地矿产资源丰富，特别是铅锌矿藏的探测储量居世界前列，约1 200余万t。目前兰坪县境内有金属冶炼企业达20余家，但是整体规模较小，冶炼技术和工艺水平较为落后，在生产过程中存在一定的职业危害因素。

国家卫生部为了促进并提高我国的基本职业卫生服务水平，自2006年起和世界卫生组织合作开展卫生服务试点工作，并于2010年进一步扩大开展基本职业卫生服务试点[1-4]。试点工作的主要特点有：扩大职业服务覆盖人群、提高职业人群保护意识、加强职业卫生培训，提高作业环境职业危害因素的检测水平，科学分析采用分级管理[5-7]。目前云南省内仅有个旧、腾冲等县市开展了基本职业卫生服务试点工作，兰坪矿区内的冶炼企业尚未开展此项工作。

为了促进兰坪矿区等经济不发达地区基本职业卫生服务工作的开展，提升冶炼企业的基本职业服务水平，满足工人的职业卫生服务需求。该研究拟对兰坪某中型冶炼企业开展基本职业卫生服务需求的现场调查。本文报道该项调查结果。

1　对象与方法

1.1　研究对象

2011年3月15日至4月3日，以某冶炼企业的工人作为研究对象，采用分层随机抽样选取调查点。该冶炼企业规模为中型，下辖7个分厂，分别为2家采矿厂，1家硫酸厂，2家选矿厂，2家冶炼厂，现有从业人员679人。本次调查根据各分厂生产特点，随机选择采矿厂、选矿厂、冶炼厂、硫酸厂各1家，共

［基金项目］云南省教育厅科研基金资助项目（编号：2010J054）

［作者简介］崔耀康（1980—），男，硕士生，研究方向：环境与职业卫生流行病学；E-mail：cyk119819@163.com
［通信作者］何作顺教授，E-mail：hzs338@163.com
［作者单位］1.大理学院公共卫生学院劳动与环境卫生学教研室，云南 大理 671000；2.运城市疾病预防控制中心，山西 运城 044000

4家分厂作为调查点，并在主要车间分别抽取1/2员工作为研究对象，共调查工人370人。

1.2　研究方法

采用问卷调查法。根据作业场所工效学评价方法[8]设计问卷调查表，记录调查对象的年龄、性别、民族、工龄、所在厂区和车间、工种等基本信息，以及工人的工作活动范围、体力活动、作业空间、搬运距离、姿势动作、信息交流、粉尘、气温、光线等16项指标，并由专业调查人员通过体力劳动负荷、作业负荷、精神紧张程度、环境因素、作业组织因素、社会因素和个体能力等方面对作业场所情况做出综合评价。

根据国家基本职业卫生服务企业调查表的规范，制定企业基本职业卫生服务现场调查表[9]，主要包括企业的种类、规模、工人数量等基本信息，同时调查企业的职业防护制度、应急处置方案、职业卫生服务及对工人的职业教育和培训方面进行调查[10]。

按照冶炼厂工人所在车间及作业场所的不同，随机采集110名工人的发样，具体部位为后脑枕部分3~4个部位紧贴头皮剪取，采集每位研究对象发样2 g，将发样装入聚乙烯塑料袋内储存备用，采集有效发样110份。采用原子吸收分光光度计测试法检测发样中发铅、发镉含量。

1.3　统计分析

调查表收集后，将问卷信息分类汇总，利用统计软件进行分析，并对存在职业有害因素的作业场所和有害因素种类进行识别。信息录入方式采用双人录入EpiData 3.1软件中，数据导入SPSS 17.0进行相关性分析。

2　结果

2.1　作业场所现场调查情况

由表1可见，车间调查结果表明：3个车间未在生产场所设置安全警示标志；7个车间安全制度、应急预案不完善；4个车间未进行岗前培训；6个车间已安装通风设施；10个车间未安装防尘设施。调查还发现：9个车间未开展定期健康体检；8个车间未进行职业防护知识培训；13个车间存在噪声有害因素；9个车间存在粉尘有害因素；5个车间存在刺激性气体有害因素（刺激性气体主要是砷化氢、一氧化碳、二氧化硫、三氧化二硫等）；2个车间存在金属烟尘有害因素（金属烟尘主要是铅烟、铅尘）。

表1　冶炼企业作业场所现场调查情况

分厂	工人数	调查车间	安全警示标志	安全制度应急预案	岗前培训	通风设施	防尘设施	开展定期健康体检	开展职业防护培训	潜在职业危害因素
采矿厂	155	一车间	有	有	无	有	无	无	有	粉尘
		二车间	有	有	无	有	有	无	有	粉尘
		动力车间	有	有	无	有	无	无	有	噪声
		修理车间	无	无	无	无	无	无	无	噪声
选矿厂	140	粉碎车间	有	有	有	无	有	有	有	噪声、粉尘
		球磨车间	有	有	有	有	无	无	无	噪声、粉尘
		浮选车间	无	无	有	有	有	有	有	噪声、粉尘
		机修车间	无	无	有	无	无	无	无	噪声
冶炼厂	274	浸出车间	有	有	有	有	无	无	有	噪声、粉尘、刺激性气体
		净化车间	有	无	有	有	无	有	有	噪声、粉尘、刺激性气体
		电解车间	有	有	有	有	无	有	无	噪声、粉尘、金属烟尘
		熔铸车间	有	有	有	有	有	有	无	噪声、粉尘、金属烟尘
硫酸厂	110	焙烧车间	有	有	有	有	无	有	无	噪声、刺激性气体
		净化车间	有	无	有	无	有	有	有	噪声、刺激性气体
		转化车间	有	无	有	无	无	无	无	刺激性气体
		机修车间	有	无	有	无	有	无	无	噪声

2.2　工人基本情况

调查的工人中，年龄小于25岁者占15.6%，25~45岁者占68.2%，45岁以上者占16.2%。男性占89.9%，女性占10.1%。白族占69.0%，汉族占17.3%，傈僳族占7.3%，普米族占6.4%。工龄小于5年者占67.7%，5~10年者占24.5%，10年以上者占7.8%。受教育程度为，初中以下文化程度者占85.5%，高中文化程度者占10.1%，大专以上者占4.4%。后勤、管理、技术员等非一线生产工人占员工总数约15%，采矿、选矿、冶炼工作中一线车间生产工人占总人数的85%，其中一线生产车间中从事萃取、压滤、装岩等工作者数占39%。

2.3　作业场所综合评价情况

由表2可见，该冶炼企业中工人工作过程中的活动范围、体力活动强度、搬运距离等项目，一线工人评价低于非一线工人。工人对卫生措施和防护知识的掌握程度，一线工人评价为4级，而非一线工人评价为2~3级。发生事故的概率和事故程度，一线工人评价为3级，高于非一线工人。在工人自我评价的诸多指标中，反馈存在的职业有害因素不相同。采矿厂、选矿厂、冶炼厂中一线工人对粉尘严重程度评价为4级，选矿厂、冶炼厂、硫酸厂一线工人对噪声影响评价为4级，冶炼厂和硫酸厂一线工人对有害气体危害程度评价为4级，显示冶炼车间、熔铸车间等的金属烟尘较多，在铅锌锭的熔铸过程中易散发铅烟、铅尘等职业有害因素。

2.4　工人发样铅、镉含量

采集的工人发样中，铅暴露作业的一线工人发样为85份，

非铅暴露工人（包括实验室检验人员、中层管理人员、技术人员等远离铅冶炼及熔铸作业场所的工人）的发样为25份。由表3可见，铅暴露与非暴露工人发样铅、镉含量比较差异均有统计学意义（$P<0.05$），冶炼厂车间一线工人体内铅、镉负荷均高于非一线工人。

表2　冶炼企业作业场所综合评价结果

评价项目	采矿厂				选矿厂				冶炼厂				硫酸厂			
	一线		非一线		一线		非一线		一线		非一线		一线		非一线	
	工人*	评价△	工人*	评价△	工人*	评价△	工人*	评价△	工人*	评价△	工人*	评价△	工人*	评价△	工人*	评价△
活动范围	2	2	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	3	3	1	1
体力活动	2	2	1	1	3	3	2	2	3	3	2	1	3	2	1	1
作业空间	3	3	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1
搬运距离	3	2	2	1	3	2	1	1	3	3	1	2	2	1	1	1
姿势动作	2	2	1	2	2	3	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
信息交流	1	1	1	1	3	3	1	1	3	2	1	1	3	2	1	2
粉尘	[4]	[4]	1	2	[4]	[4]	1	2	[4]	[4]	2	2	2	1	2	1
光线	2	1	2	1	2	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1
气温	1	2	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1
噪声	2	2	1	2	[4]	[4]	2	2	[4]	[4]	2	1	[4]	[4]	2	2
有害气体	2	1	1	1	2	2	1	1	[4]	[4]	3	2	[4]	[4]	2	2
有卫生措施	[4]	3	3	2	3	2	2	2	[4]	2	3	2	[4]	2	3	1
防护知识掌握	[4]	3	[4]	2	3	2	[4]	3	3	2	3	2	3	2	1	2
事故率	2	2	1	1	2	1	1	1	3	2	1	1	2	1	1	1

[注]表中数值为评价1~5级，表示不同具体调查项目的严重程度或者工人对某项目的掌握程度、熟悉程度等，趋于1说明程度轻，趋于5说明程度严重；[ ]：需重视的不良作业因素评价；工人：岗位是一线车间作业岗位的人员或非一线（后勤）包含管理层、生产技术部门、后勤保障等部门的人员；*：工人自我评价等级；△：由调查人员根据观察法对作业现场工效学调查得出的评估分级。

表3　铅暴露与非铅暴露工人发样铅、镉含量比较（$\bar{x}\pm s$，μg/g）

分组	样品数（份）	铅含量	镉含量
铅暴露工人	85	2.33 ± 1.46	26.35 ± 10.28
非铅暴露工人	25	0.97 ± 0.93	19.88 ± 7.06

以美国临床实验室检测标准[11-13]作为参考，本次检测结果中，97.3%的挥发铅含量超过成年人正常值上限（10.0 μg/g），71.8%的挥发镉含量超过成年人正常值上限（1.0 μg/g）。

2.5　监督管理情况

被调查冶炼企业各车间对从业人员未建立完善的个人健康档案，未改进岗前、在岗、离岗阶段的健康体检工作。企业管理人员对各车间存在的主要职业有害因素未能系统分析建档，对危及工人健康的职业有害因素认识不够。企业对工人上岗前、在岗期间的培训未落到实处，同时没有加强相应的健康知识宣传。企业中部分车间的作业场所安全警示标识不完善，设置的位置不规范，数量设置不足。

调查发现，该矿区的基本职业卫生服务水平较低，工人的基本职业卫生服务覆盖率仅为37.0%。工人对职业防护知识的理解和掌握程度较低，调查对象中仅63.2%的工人表示可以掌握职业防护知识，不足30.0%的工人接受过岗前知识培训。

3　讨论

冶炼企业工人中初中及以下文化程度者占85.5%，生产知识学习掌握不足，有加大操作不熟练发生安全事故的风险。被调查冶炼企业在进行职业健康知识培训以及安全生产知识宣传时，应注意工人在学习职业卫生知识和理解能力的情况，采取多媒体、图解等形式开展培训，以提高宣传效果。

冶炼企业在噪声、粉尘、金属烟尘及有害气体控制方面存在不足。现场调查过程中发现，部分工厂虽然在生产车间安装了大型通风设备，但生产过程中通风设备未运行，没有起到及时排除有害气体的作用。冶炼企业应改进生产过程中对金属烟气回收、二氧化硫回收利用等技术，以使生产原料得以充分利用。

应建立切实可行的监督机制，冶炼企业需设立职业卫生专职人员，职责是查看职业卫生预防措施有无到位、工人上班是否佩戴个人防护用品、有毒有害因素有否超标、工人体检后有无职业禁忌症或疑似职业病等情况出现，并做到及时发现及时解决。

冶炼企业在粉尘控制以及员工定期健康体检方面存在不足，若长期不改善，员工中因发铅、发镉严重超标出现相应临床表现，确诊出职业中毒病例的可能性增大。针对员工有可能出现的尘肺、慢性铅中毒等职业病，应进一步完善工人的定期健康体检制度和当地职业卫生防治机构配合，开展职业健康监护工作[14-15]。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献：

[1]编者.基本职业卫生服务（BOHS）简介[J].中国职业医学，2007，34(2)：175-176.

[2]中华人民共和国卫生部.卫生部关于开展基本职业卫生服务试点工作的通知[EB/OL].(2006-07-26).http://www.moh.gov.cn/sofpro/cms/previewjspfile/mohwsjdj/cms_0000000000000000168_tpl.jsp?requestCode=16892&CategoryID=5851.

[3]罗进，李为，张一凡.如何为职业人群提供有效的基础职业卫生服务[J].职业与健康，2007，23(22)：2101-2102.

[4] WHO. Global Plan of Action on Workers' Health Endorsed by the World Health Assembly in May 2007[R/OL].(2007-05-23).http://www.who.int/gb/ebwha/pdf_files/WHA60/A60_R26-en.pdf.
[5] RANTANEN J. Basic Occupational Health Services[J]. Afr Newslett Occup Health Safety, 2005, 15: 34-37.
[6] 杨惠芬，蔡金宝，徐惠芳，等.开展基本职业卫生服务后上海市青浦区职业卫生现况[J].环境与职业医学，2009，26(3)：271-274.
[7] 宾海华，陈金茹，赵转地，等.深圳市宝安区松岗街道基本职业卫生服务实践与成效[J].职业与健康，2009，25(18)：1993-1995.
[8] 雷玲，唐颖，龚江海，等.作业场所工效学分析方法与实例评估[J].环境与职业医学，2005，22(3)：247-249.
[9] 中华人民共和国卫生部.卫生部办公厅关于扩大基本职业卫生服务试点工作的通知[EB/OL].(2010-02-05). http://www.moh.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/mohwsjdj/s5854/201002/45888.htm.
[10] 李宁.某锰系铁合金厂职业卫生现状调查及评价[J].工业卫生与职业病，2009，25(2)：125-126.
[11] 李俊法.中国居民的头发铅、镉、砷、汞正常值上限[J].广东微量元素科学，2004，11(4)：29-37.
[12] BARRERA P B, PINEIR A M, BARRERA A B. Factorial designs for Cd, Cr, Hg, Pb and Se ultrasound-assisted acid leaching from human hair followed by atomic absorption spectrometric determination[J]. J Anat Spectrum, 2000, 15: 121-131.
[13] STUPAR J, DOLINSEK F, ERZEN I. Hair-Pb longitudinal profiles and blood-Pb population of young Slovenian males[J]. Ecotoxicol Environ Saf, 2007, 68(1): 134-143.
[14] 何玉红，谭天媛，张建伟，等.某冶炼厂作业场所的健康促进干预[J].工业卫生与职业病，2007，33(3)：160-161.
[15] BHAGIA L J, SADHU H G. Cost-benefit analysis of installing dust control devices in the agate industry, Khambhat(Gujarat)[J]. Indian J Occup Environ Med, 2008, 12(3): 128-131.

（收稿日期：2011-11-23）
（英文编审：黄建权；编辑：郭薇薇；校对：徐新春）

（上接第 647 页）

重视。1，2-二氯乙烷是一种重要的化工原料，工业区内化工、皮革等企业均有应用，主要用于制造氯乙烯单体，氯乙烯单体可用于制造聚氯乙烯（PVC），还可用于生产氯化溶剂（如乙烯胺和偏二氯乙烯），也可用作四氯乙烷生产的中间体，并在六氯酚生产中用作催化剂[11]。1，2-二氯乙烷属高毒类，对眼及呼吸道有刺激作用，其蒸气可使动物角膜混浊，吸入可引起肺水肿，并能抑制中枢神经系统，刺激胃肠道和引起肝、肾和肾上腺损害；慢性中毒表现为中枢神经系统、胃肠道和肝、肾损害，皮肤接触后可致皮炎[11]。

本次调查的河流地表水主要用于工业以及农业用水，并非生活饮用水水源，尚未对当地居民生活饮水产生影响，但所检出的 VOCs 对人体危害较大。美国国家环保局和我国都将其列为优先控制的有毒有害物质[12]，因此今后应关注该区地表水的污染状况，加强水质处理，并从源头上控制污染物排放，有效控制水体污染。

·作者声明本文无实际或潜在的利益冲突。

参考文献：

[1] 许秀艳，朱擎，谭丽，等.水中挥发性有机物的分析方法综评[J].环境科学，2011，32(12)：3606-3612.
[2] 戴军升，王一峰，周亚康，等.集中式生活饮用水源地中挥发性有机物测定[J].环境科学与技术，2009，32(3)：116-118.
[3] 韩方岸，胡云，吉文亮，等.长江江苏段主要城区水源有机污染物分布研究[J].实用预防医学，2009，16(1)：3-8.
[4] 钱永，张兆吉，费宇红，等.地质环境中挥发性有机污染研究现状[J].南水北调与水利科技，2010，8(6)：86-89.
[5] 中华人民共和国国家环境保护总局. GB 3838—2002 地表水环境质量标准[S].北京：中国环境科学出版社，2002.
[6] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5749—2006 生活饮用水卫生标准[S].北京：中国标准出版社，2006.
[7] 上海市环境科学研究院.上海金山第二工业区区域环境影响报告书[R].上海：上海金山第二工业区投资有限公司，2010.
[8] 中华人民共和国卫生部. GB/T 5750.8—2006 生活饮用水标准检验方法 有机物指标[S].北京：中国标准出版社，2006：94.
[9] 刘长寿，高健，万丽葵.黑龙江省重要饮用水水源地挥发性有机污染物调查[J].环境与健康杂志，2007，24(11)：875-877.
[10] 王俐. 二氯乙烷的生产与市场[J].现代化工，2007，27(1)：62-66.
[11] 李来玉，陈秉炯，黄建勋，等. 1，2-二氯乙烷职业中毒近十年的研究概况[J].中国职业医学，1999，26(6)：44-46.
[12] 戴军升，刘鸣，钱瑾.黄浦江水中挥发性有机化合物污染现状[J].环境与职业医学，2005，22(6)：502-505.

（收稿日期：2011-12-31）
（英文编审：黄建权；编辑：郭薇薇；校对：郭薇薇）

【告知栏】

欢迎登录《环境与健康展望》(中文版)网页

为方便广大读者第一时间阅读《环境与健康展望》(中文版)的最新文章，现已推出网络版，您登录 http：//www.cehp.niehs.nih.gov 即可实现轻松阅读。