

的焊接方式,以达到在高温焊接过程中生成 Cr_7C_3 而非 Cr_2O_3 等三价铬化合物。由于我国职业卫生标准中制定的铬的标准尚未有关于三价铬化合物的职业接触限值,因此参考了美国工业企业卫生协会 (ACGIH) 中三价铬的长时接触浓度 (TWA) 的接触限值 (0.5 mg/m^3)。

3.1.2 该项目的生产设备设置在同一生产厂房内,生产设备摆放较为密集,从而使产生较大噪声的生产设备如冲压机、打磨机、气体保护焊以及风机^[2]等作业时 (特别是 CO_2 保护焊和氩弧焊机) 对弯管、卷板、旋压等非噪声作业岗位造成影响。综合分析噪声的检测结果和工人的职业健康检查结果,初步发现存在一定噪声接触危害。

3.1.3 本项目在焊接工作岗位设置的伞形除尘罩未能满足相关标准的要求,但现场粉尘的检测结果未见有超标值,这与类似的企业存在较多的粉尘超标点^[2]有较大的不同,考虑可能与检测过程中采样设备的放置位置及采样当时的工作场所气候条件有关。

3.2 对策

3.2.1 通过现场调查及职业病危害因素的检测,分析有害因素的毒性、接触人数、接触频率和可能的接触程度等,认为该项目的关键控制点应为针对焊接作业岗位噪声和电焊烟尘的控制措施。改善生产设备布局,减少生产设备的摆放密度;在生产工艺许可的情况下,改善焊接作业工艺,以减少噪声的危害和交叉污染。进一步完善焊接岗位的职业病防护设施

如局部通风除尘罩的设置,采取上吸和侧吸方式通风除尘,降低伞形罩的设置高度,必要时设置移动式排烟罩,同时加大通风除尘设施的风量;通过自然通风和机械通风,合理组织车间内气流^[2,3]。

3.2.2 个体防护措施 该项目多为焊接作业,应做好防尘、防毒、防噪声和防电焊弧光的个人防护,如配备合格的防护用品、防护眼镜、护耳器 (耳塞、耳罩和防噪声头盔)、面具、手套等,以减少接触有害因素的机会。

3.2.3 教育培训和告知 建立教育培训和职业病危害因素告知制度,所有工作人员在上岗前和在岗期间必须进行生产过程存在的职业病危害因素和职业病防护用品正确佩戴的职业安全卫生培训。

3.2.4 职业卫生管理 建立职业病危害因素日常检测和职业健康检查制度,以实时跟踪职业病防护设施和措施的防护效果。尤其要重视接噪、接尘作业人员的岗前职业健康检查,以排除职业禁忌证。

参考文献:

- [1] 某汽车零部件厂职业病危害控制效果评价 [J]. 职业卫生与应急救援, 2008, 2 (26): 110-111
- [2] 某机械有限公司总装车间电焊烟尘检测与评价 [J]. 中国城乡企业卫生, 2008, 1: 20-21
- [3] 移动式排烟罩对电焊烟尘的控制效果 [J]. 中国卫生工程学, 2007, 6 (6): 321-322

某电解锌建设项目职业病危害控制效果评价

Assessment on occupational hazards of a construction item for electrolysis zinc manufacture

聂传丽, 张玉贞, 黎海红, 吕林, 段平宁

NIE Chuanli ZHANG Yuzhen LI Haihong LU Lin DUAN Pingning

(广西壮族自治区职业病防治研究院 广西 南宁 530021)

摘要: 采用现场职业卫生学调查法、检测法和检查表法,识别和分析由锌精矿为原料生产电解锌及硫酸项目存在的职业病危害因素和危害程度,评价职业病危害防护措施的效果。结果显示,该项目的职业病防护措施基本是有效的,并提出改进建议。

关键词: 电解锌; 硫酸; 职业病危害; 控制效果

中图分类号: R135 文献标识码: B

文章编号: 1002-221X(2009)04-0305-03

为了解某公司以锌精矿为原料生产电解锌及硫酸生产过程中的职业危害,我们对该公司新建的电解锌和硫酸生产系统进行职业病危害调查和职业病危害控制效果评价。

1 内容与方法

1.1 评价依据

《职业病防治法》《工作场所有害因素职业接触限值第 1

部分:化学有害因素》(GBZ2.1-2007)《工作场所有害因素职业接触限值第 2 部分:物理因素》(GBZ2.2-2007)《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159-2004)等法律、法规、规范、标准等。

1.2 评价范围和内容

评价范围为电解锌和制酸两个生产系统。评价内容包括总体布局及设备布局的合理性、建筑卫生学要求、职业病危害因素和危害程度及对劳动者健康的影响、职业病危害防护设施及效果、辅助用室、应急救援、个人使用的职业病防护用品、职业健康监护、职业卫生管理等。

1.3 评价方法和程序

采用现场职业卫生学调查法、检测法和检查表法进行评价。评价程序按《建设项目职业病危害控制效果评价技术导则》(GBZ/T197-2007)进行。

2 结果与评价

2.1 项目的基本情况和主要生产工艺

该项目为新建企业,于 2007 年 10 月投产以来运行情况良好。项目分为电解锌和制酸两个生产系统,产品为锌锭和

收稿日期: 2009-01-19 修回日期: 2009-06-10

作者简介: 聂传丽 (1981-), 女, 技师, 硕士, 主要从事职业卫生评价工作。

硫酸，产量分别为 5 万 t/年和 19.5 万 t/年；作业工人 698 人，实行四班三运转、每班 8 h 的工作制度。

锌精矿（主要成分为硫化锌）经破碎、筛分后由皮带送至沸腾炉进行焙烧，所得锌焙砂（主要成分为氧化锌）经球磨机球磨后进行中性浸出、中性浓密，净化过滤，滤液送往电解工序，析出的锌片经熔铸后即得产品锌锭；沸腾炉产生的烟气经电收尘器除尘后送至制酸工序依次经过冲击洗涤器、填料塔、干燥塔后得到干燥、纯净的二氧化硫气体，再经过一段转化、一吸塔、二段转化、二吸塔得产品硫酸。

2.2 职业病危害因素识别与分析

项目生产过程中产生和存在的主要职业病危害因素有粉尘、有毒物质（二氧化硫、三氧化硫、硫酸、氧化锌、氨、氯化氢、铅、砷、镉），物理因素（噪声、高温、工频电场）。

2.3 职业病危害因素检测结果与分析

根据各作业岗位特点，现场采样采用个体采样和定点采样相结合的方法。

2.3.1 粉尘 粉尘的游离二氧化硅含量 < 10%。个体采样 7 个工种，32 个样品，样品全部合格。粉尘总尘 TWA 范围为 2.8~10.1 mg/m³，其中最大超限倍数为 PC-TWA 的 1.3 倍。

2.3.2 化学毒物 定点采样 9 种化学性毒物，共 216 个样品，检测结果见表 1。

表 1 某电解锌项目化学性毒物职业病危害因素检测结果

检测项目	检测数	合格数	合格率 (%)
氯化氢	6	6	100
氨	6	6	100
硫酸	36	33	91.67
三氧化硫	30	30	100
二氧化硫	60	55	91.67
铅烟	12	12	100
砷及其无机化合物	12	12	100
氧化锌	42	36	85.71
镉及其化合物	12	12	100

硫酸系统风机工在风机房接触的二氧化硫的浓度和电解系统的槽面工在电解槽旁接触的硫酸浓度超过职业接触限值，电解车间上料皮带的上料工所接触的空气中氧化锌浓度超过职业接触限值。

2.3.3 噪声 检测了 30 个工种的个体噪声接触强度，只有电解锌系统剥锌板工的个体噪声强度 [最大值为 88.6 dB (A)] 超过职业接触限值。

2.3.4 工频电场 检测了 1 个变电站，测得 9 个数据，测定值 0.003~1.252 kV/m，符合职业接触限值的要求。

2.3.5 工作场所照度 检测 26 个岗位，结果为 33.5~471 lx，其中 3 个岗位的照度值未达到《建筑照明设计标准》（GB50034—2004）的要求。

2.3.6 高温 沸腾炉、转化器、熔铸炉、压滤机等为高温设备，对其相应的 6 个岗位进行检测共得 162 个数据，WBGT 指数为 27.6~32.0℃，均属于 I 级高温作业。

2.4 主要职业病危害防护措施

2.4.1 总体布局和设备布局 该项目生产区、厂前区、生活

区功能分区明确，做到了高低噪声、冷热车间、粉尘毒物分开，生产区布置在当地夏季最小频率风向的上风侧，高温厂房采用敞开式或半敞开式结构，产生高噪声的设备单独布置，生产系统之间以道路隔离；生产工艺较先进，自动化控制程度较高，作业方式以巡检为主。总体布局和设备布局基本符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1—2002）的要求。

2.4.2 职业病危害防护设施分析

2.4.2.1 防尘措施 物料输送尽可能采用密闭管道或者是埋刮板，减少不必要的输送环节，降低物料运转的落差。

2.4.2.2 防毒措施 厂房为敞开式设计，电解锌系统的酸浸槽除加料口外为密闭设计，设置排气烟囱；工人作业区设有轴流风扇，加强通风，排除酸雾；电解槽的一侧设置送风管道；熔铸炉上方设有抽风排毒罩。制酸系统沸腾炉密闭；沸腾炉、制酸系统的干燥、转化、吸收等工序的主要设备均采用露天设置；二氧化硫、三氧化硫、硫酸采取密闭管道输送；塔体、槽体密封，防止有害气体和硫酸泄漏；制酸系统的风机房为密闭式建筑，设有排风扇通风排毒。

2.4.2.3 噪声防护措施 项目的主要生产设备均采用自动控制，为操作工人设置了隔声操作室，实行巡检制度，减少了接触噪声的时间。高噪声设备均布置在单层厂房，设置消声器，并设减振基础。噪声设备合理布局，安排合理的防噪间距，有效衰减噪声传播。

2.4.2.4 高温防护措施 硫酸系统的沸腾炉和余热锅炉采用露天布置，利用自然通风散热；吸收转化塔、蒸气管道等高温设备采用保温隔热材料包裹。沸腾炉等高温设备的操作室与高温设备保持一定的距离，一般情况下可通过设置的观察窗口查看设备运行情况。高温设备的操作室设有风扇或空调。

2.4.2.5 工频电场防护设施 变电所采用了全封闭式设计，且有接地和屏蔽网罩等防护措施。

2.4.3 职业病危害防护设施评价 项目根据工作场所的职业病防护要求，对生产过程中产生的粉尘、化学性毒物、噪声、高温、工频电场等各种职业病危害因素采取了相应的防护措施，工作场所的职业病危害因素的浓度或强度基本符合国家职业卫生标准，防护设施的设置也基本合理，符合《工业企业设计卫生标准》（GBZ1—2002）及其他相关国家法律法规和标准的要求。

2.5 建筑卫生学及辅助用室

该项目在建筑结构上采用了防腐、防噪和利于地面粉尘清扫和冲洗的措施；各辅助用室的设置、数量、卫生条件符合要求。

2.6 个人使用的职业病防护用品

全棉工作服、防护帽、防护鞋、耐酸雨衣、防护面罩、防护手套、皮围裙、防尘口罩、防毒口罩、有机面罩、防护眼镜等防护用品。各类用品数量足够、更换及时，但部分工人的自我防护意识淡薄，不按要求使用。

2.7 职业健康监护情况

该公司 2008 年委托具有职业健康检查资质的某疾病预防控制中心对 698 名作业工人进行职业健康 （下转第 318 页）

【例 3】男，42岁，以胸闷、胸痛、气短、乏力半年为主诉于 2009 年 2 月就诊。该患者主要从事石料粉碎，工龄 9 年，干式作业，作业期间无任何有效防护措施，日工作 10 h 以上，工作环境条件恶劣，粉尘弥漫。半年前自觉全身乏力，食欲减退，胸闷、胸痛、气短，走平路不足 200 米便气喘吁吁，不得不休息，根本无法从事作业，还时常感冒、咳嗽，在院外按胃炎、感冒治疗，疗效不佳。为进一步医治到市某大医院就诊，结果显示胸片异常，其余检查未见异常。为明确诊断来我院就医，按其所述职业史及胸片结果定诊为二期尘肺。

2 结果与分析

【例 1】和【例 3】两农民工都是为个体老板打工。【例 1】因自觉身体不适，返乡诊查，发现患有职业病，后因路途遥远，既无上岗证又未与企业签订用工合同，无法提供职业史的证明。而且，当地的非法作坊被查处后已是人去楼空，或者老板为躲避债务，已无踪影，由于缺乏诉讼相关证据，因此维权艰难。患者正值青壮年，均为家中的主要劳动力，本打算挣钱养家，以改善现有的生活条件，却不料意外身患顽症，家庭因昂贵的医疗费用或因失去壮劳力而陷入困境，他们被查出患有严重的职业病，显得很无奈，只好黯然离去。【例 2】虽然得到一部分赔偿款，但是对于治疗尘肺病昂贵的医疗费用来说无济于事，因为尘肺没有特效治疗药，病程长，很多患者最终因得不到及时治疗过早死亡。由于赔偿机制不健全，当地政府虽然也在努力帮助他们，但作用有限，政府不能也无力承担无限责任，这些身患重病的农民工，大多数未能得到有效的救治，这一弱势群体，需要得到全社会的关注和援助。

农民工遭受职业病危害的原因是多方面的。其一，用人单位没有履行法定的职业病防治责任，目前许多企业没有依法履行职业病危害申报制度、职业危害防护设施的“三同时”制度，尤其没有依法履行作业场所的职业病危害因素告知制度，这在乡镇、私营、外资企业尤其突出，这些企业的经营者在职业病防治方面法律意识淡薄，在职业病有效防护上投入甚少。同时，在用工方式上大量使用临时工、季节工，短

期限使用，不停地轮换，从未做健康监护检查，严重危害了工人的健康。其二，政府有关部门对职业病防治监管不力，各级政府对职业病防治工作重视不够，没能形成通力合作，监管出现“缺位”、“脱节”现象，使农民工职业病的治疗和维权障碍重重。其三，职业病防治工作基础薄弱，基层的职业卫生服务机构严重缺乏，广大农民工普遍缺乏基本的职业病防治知识，对自己所从事的工种有无职业病危害全然不知，从业几乎无有效的防护。其四，缺乏应有的劳动合同和社会保障，农民工往往为了保全有限的岗位而放弃自己的合法权益，未与用人单位签订劳动合同，患病后遭遇举证难的尴尬境地，又缺乏社会保障，使维权举步维艰。又由于法律的不完善和用人单位带有的隐性歧视，使得农民工与城市职工存在同工不同酬的现象。因此，各类企业要依法与农民工签订劳动合同，与国企员工一样，给予农民工相应的健康待遇，建立健全职业卫生监管和职业病防治的长效机制。

3 建议

(1) 健全农民工职业病防治的社会保障体系。用人单位应制定合理的用工制度，改善作业环境条件，提供有效的劳动防护措施，为农民工提供相应的健康待遇，定期体检，使他们与国企员工一样享有社会福利保障。(2) 加强对农民工的培训力度。许多农民工对职业病认识浅薄，因此必须加大培训力度，宣教职业病预防常识，以提高他们的自身防护意识。(3) 卫生监督机构和安全生产监督管理部门应该加大监督力度，对产生严重职业病危害的企业进行专项整改，降低直至消除危害因素，最大限度地减少农民工职业病的发病几率，加大对违法企业的处罚力度，针对目前劳动者上岗前、岗中、离岗时职业健康检查工作中存在的问题采取强制性措施。(4) 应加强职业卫生技术服务机构建设，尤其是建立健全适合于农民工主要就业场所——县、乡镇企业的职业卫生技术服务体系，使劳动者在生产各个过程和各个环节熟知职业病危害因素，做好有效防护，有效地减少和控制职业病的发生，真正做好劳动者的安全防护。

(上接第 306 页)

检查。体检项目包括：五官科检查，内外、神经、皮肤科检查；血压、心电图、B超、电测听、胸部高千伏 X 线摄片检查；血、尿常规及肝功能、乙肝表面抗原 (HBsAg)、尿镉、尿砷检验。该次职业健康检查未对电解锌作业工人牙酸蚀症以及皮肤黏膜改变进行诊断，以上检测项目中未发现职业病或疑似职业病患者，发现 2 名工人有粉尘职业禁忌证。

2.8 职业卫生管理

该公司设有职业卫生管理机构，配有专职的职业卫生人员 2 名，具备较完善的职业卫生管理措施和操作规程。

3 建议

- 3.1 化学性毒物超标地点增加通风除尘设施，完善原料输送皮带密闭措施，加强现有通风除尘设备的维护，工人巡检要佩戴防尘 (毒) 口罩和防噪耳塞，以降低粉尘和噪声的危害。
- 3.2 制定硫酸、二氧化硫的应急救援专项预案并定期组织演

练，设置事故通风、喷淋设施，装备必要的救护器材。

3.3 补充并继续完善作业场所的警示标识。

3.4 根据《职业病防治法》的要求，完善各项职业卫生管理制度和劳动者职业健康监护制度。

4 讨论

该项目的生产工艺先进，设备管道密封性良好，卫生工程防护到位，在目前的生产状态下主要化学性毒物、粉尘、物理因素浓度/强度基本符合职业接触限值。目前所有的管线、设备比较新，随着设备老化，现场职业病危害因素的浓度/强度将有可能增加，因此企业要根据实际生产情况定期检测作业场所职业病危害因素。二氧化硫和硫酸均为酸性腐蚀性物质，在二者的输送、生产和储存的过程中管道或者设备泄漏，将导致严重的急性职业危害。企业必须从职业卫生管理、工程防护设施、严格佩戴个人防护用品以及工人职业健康监护等方面综合着手，以此作为控制职业病危害的重要措施。