

3 讨论

本次调查发现该企业生产自动化程度较高,工程防护措施合理,车间空气中铅浓度能控制在标准限值以下。从车间空气中铅浓度的检测数据来看,铅烟的控制较铅尘稳定,铅尘合格率波动较大,这与铅烟、铅尘岗位的操作方式不同有关,铅烟岗位较铅尘岗位自动化程度更高,排风设施固定,人为因素影响小,而铅尘岗位更易受人员操作习惯的影响。

通过采取工程防护及个体防护措施,该企业铅作业人员血铅浓度均低于观察对象 400 $\mu\text{g/L}$ 的诊断起点,说明目前的防护设施及管理措施有效。同时我们发现铅作业人员血铅浓度存在性别差异,男工较女工高,这与文献报道相符^[1],男性血铅值高于女性,可能与男性更多从事较重工种,且女性的个人卫生习惯较好有关。

铅能引起卟啉代谢障碍,对铁络合酶的抑制使原卟啉与铁络合成血红素过程受阻,从而使血红蛋白水平降低^[2]。本次调查发现铅作业人员血铅虽然均低于限值,但低剂量的铅接触已能造成血细胞的改变,可引起女性血红蛋白和红细胞计数降低,男性则出现了升高,存在性别差异,女性较男性敏感,这与国内外文献报道^[3~7]相符。男性工人出现了血红蛋白和红细胞计数增加的现象,国内文献也有所报道^[8]。Iavicoli 等在对鼠的研究中也显示,低剂量的铅可以增加红细胞计数和血

红蛋白含量^[9],这可能与骨髓造血的代偿有关,女性个人出现下降可能与女性的生理因素有关,这有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 刘弢,金玫华,张鹏,等. 某蓄电池企业铅危害情况调查 [J]. 中国公共卫生,2010,26 (10): 1308-1309.
- [2] 鼓珊苗,张春生,王朝和. 职业接触铅工人血细胞参数的调查 [J]. 中华劳动卫生职业病杂志,2002,20 (5): 334-335.
- [3] 傅慰祖,卢恕. 化学物对女工及其后代的健康危害 [Z]. 上海:华东地区劳动卫生职业病防治中心,1987: 191-193.
- [4] 王泓波,张华. 低浓度铅对工人健康影响的性别差异 [J]. 工业卫生与职业病,1994,20 (5): 298-299.
- [5] 赵慧,杨士嫻. 铅作业工人尿铅在性别上的差异 [J]. 职业与健康,2006,22 (2): 101-102.
- [6] 陆春花. 职业卫生达标环境铅作业人群健康危害调查 [J]. 中国公共卫生,2006,22 (1): 105-106.
- [7] 王金明. 低浓度铅对不同性别印刷工人健康的影响 [J]. 职业与健康,2008,24 (6): 527-528.
- [8] 袁文菊,张本延. 接铅工人肾结石患病情况和红细胞计数及血红蛋白含量的变化 [J]. 职业与健康,2008,24 (13): 1223-1226.
- [9] Iavicoli I, Carelli G. Effects of low doses of dietary lead on red blood cell production in male and female mice [J]. Toxicol Lett, 2003, 137: 193-199.

铁路隧道路基不同施工中的粉尘噪声情况分析

Analysis of dust and noise in constructions for different roadbed of railway tunnels

王雷

WANG Lei

(昆明铁路局疾病预防控制中心,云南 昆明 650011)

摘要: 通过检测铁路隧道路基钢轨 3 种常见维修施工方式的粉尘、噪声危害,发现隧道清筛作业粉尘浓度最高,超过国家标准,捣固及换轨施工作业粉尘浓度均符合国家标准。3 种施工中噪声 8 h 等效声级基本符合国家标准,但短时有超过 100 dB (A) 的情况。隧道清筛、捣固作业需要进行湿式作业及相应级别的个体呼吸防护,3 种施工作业均需要进行 SNR 值在 30 分贝左右个体噪声防护。

关键词: 铁路隧道; 维修施工; 粉尘; 噪声

中图分类号: R134.2 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2013)02-0137-03

为保证铁路运输的安全运行,铁路运营隧道经常进行隧道路基及钢轨维修施工,其基本而常见的施工方式包括隧道清筛、隧道捣固、隧道换轨 3 种。隧道清筛作业主要是人工

将隧道路基的道砟进行清理,填上新道砟;隧道捣固主要是使用捣固机车对轨道进行调平并使路基夯实;隧道换轨主要是使用换轨机车与人工配合对隧道钢轨进行更换。3 种隧道施工均存在粉尘、噪声职业危害,本文通过 3 种不同施工中粉尘、噪声的危害情况分析,探讨保护施工人员身体健康的有效方法。

1 对象与方法

1.1 对象

选取 2011 年 3 种施工方式都要进行的同一条隧道,根据施工情况本次研究选择成昆线某隧道做为研究对象,该隧道全长 1 529 m,最小曲线半径 400 m,坡度 5.5‰~8.4‰,2011 年 5、7、10 月分别进行隧道捣固、隧道清筛和隧道换轨。

1.2 方法

噪声检测按照《工作场所物理因素测量第 8 部分:噪声》(GBZ/T189.8—2007),粉尘采样按照《工作场所空气中粉尘测定 第 1 部分:总粉尘浓度》(GBZ/T192.1—2007),游离二氧化硅按照《工作场所空气中粉尘测定 第 4 部分:游离二氧化硅含量》(GBZ/T192.4—2007)的要求进行。3 种施工每

收稿日期:2012-06-27;修回日期:2012-11-05

基金项目:昆明铁路局科研基金项目(编号:K11G37)

作者简介:王雷(1972—),男,硕士,副主任医师,主要从事职业卫生监测、评价及职业病诊断工作。

次作业 1 km 的线路, 定点粉尘采样使用 ZGF-2B 防爆型粉尘采样仪, 20 L/min 的流量每次测定 15 min, 100 m 设一个点进行测定, 个体粉尘使用 GILAIR-5 中流量空气采样泵, 5 L/min 的流量从作业开始检测到作业结束, 流量校正使用 Gilibrator-2 皂泡式流量校正系统在检测前、后各进行一次。3 种施工均按照 100 m 一个样品采集新鲜沉降尘进行游离二氧化硅测定, 游离二氧化硅结果取算术平均值。噪声检测使用 HS6288 声级计测峰值, EDGE4 型无线个体噪声剂量计测个体噪声, 从作业开始检测到作业结束, 3 种作业均在 1.5 h 左右, 使用 HS6020 声校准器在使用前后各进行一次校正。捣固施工为机械化施工, 作业人员 12 人; 换轨施工为机械化与人工配合施工, 作业人员 30 人; 人工清筛施工为手工作业, 作业人员 120 人。该隧道施工中气象条件: 温度 5 月 22℃、7 月 29℃、10 月 24℃, 湿度 49% ~ 64%, 风速 0.17 ~ 0.45 m/s, 大气压 78.2 kPa。

1.3 质量控制

现场检测执行本中心质量体系要求, 从检测前、检查中、检测后三个环节进行现场质量控制。按照《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》(GBZ159—2004) 在工人操作位置进行短时间定点采样, 同时选择 4 名工人进行个体粉尘采样及噪声检测。

1.4 统计分析

对粉尘结果按照不同施工方式以 t 检验进行两两比较, 对噪声结果进行对数变换后按照不同施工方式用 t 检验进行两两比较。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 铁路隧道 3 种不同施工类型中工人接触粉尘浓度情况

3 种施工中, 工人接触粉尘的游离二氧化硅含量在人工清筛中为 8.76%, 大机捣固为 4.32%, 换轨为 0.98%。不同施工类型工人接触的粉尘浓度情况是不一致的, 无论从 8 h 时间加权平均浓度 (C-TWA), 还是短接触浓度 (C-STEL) 均以人工清筛施工粉尘浓度最高, 大机捣固次之, 换轨最低, 见表 1。

表 1 不同类型的隧道施工中工人接触的粉尘浓度 mg/m^3

施工类型	C-TWA		C-STEL	
	样品数	$\bar{x} \pm s$	样品数	$\bar{x} \pm s$
大机捣固	4	3.45 ± 1.32	10	10.62 ± 1.97
人工清筛	4	12.04 ± 3.31	10	49.45 ± 15.75
换轨	4	0.74 ± 0.16	10	2.70 ± 0.86

从表 1 可见, 3 种不同的隧道施工方式粉尘浓度两两比较, 差异均有统计学意义。对于 C-TWA, 大机捣固与人工清筛比较, $t = 8.12$, $P < 0.01$; 大机捣固与换轨比较, $t = 7.03$, $P < 0.01$; 人工清筛与换轨比较, $t = 11.22$, $P < 0.01$ 。对于 C-STEL, 大机捣固与人工清筛比较, $t = 8.16$, $P < 0.01$; 大机捣固与换轨比较, $t = 12.07$, $P < 0.01$; 人工清筛与换轨比较, $t = 9.62$, $P < 0.01$ 。

2.2 3 种不同施工类型中工人接触噪声强度情况

3 种施工类型中工人接触的噪声强度 (8 h 等效声级) 是

不同的, 以大机捣固施工中噪声强度最大, 换轨次之, 人工清筛最低, 见表 2。

表 2 不同施工类型工人工作位置噪声

施工类型	样品数	强度 8 h 等效声级	
		8 h 等效声级	最高峰值
大机捣固	4	85.1 ± 1.03	104.7
人工清筛	4	70.8 ± 1.27	102.3
换轨	4	74.1 ± 1.68	109.5

从表 2 可见, 3 种不同的隧道施工方式工人接触噪声强度 (8 h 等效声级) 两两比较, 差异均有统计学意义。大机捣固与人工清筛比较, $t = 35.71$, $P < 0.01$; 大机捣固与换轨比较, $t = 27.56$, $P < 0.01$; 人工清筛与换轨比较, $t = 6.65$, $P < 0.01$ 。对于工人接触噪声的最高峰值, 3 种施工方式也不相同, 换轨最高, 大机捣固次之, 人工清筛最低。

3 讨论

3 种隧道施工方式中, 人工清筛工人接触粉尘浓度最高, C-TWA 超过国家标准限值 0.5 倍, C-STEL 超限倍数为 6.2, 远高于国家标准 2.0 的规定, 亦高于杨丽蓉^[1]的调查结果。而捣固及换轨施工中工人接触的粉尘浓度无论是 C-TWA 还是 C-STEL 均符合国家职业卫生标准限值的规定。由于隧道维修施工与开挖隧道在粉尘性质、施工时间上存在本质不同, 隧道维修施工中主要接触游离二氧化硅含量 $< 10\%$ 的其他粉尘, 而在开挖隧道施工时主要接触矽尘^[2], 上述 3 种隧道维修施工的工期一般 1 ~ 3 d, 每天施工 3 ~ 4 h, 而隧道开挖往往持续数年, 在开挖隧道的同时要敷设足够长度和管径的通风管道, 安装功率强大的通风机, 为通风方便在主隧道两边要开挖 1 ~ 2 个辅助隧道, 在隧道中部往往根据需要开挖竖井或斜井, 整个通风系统的建设完善需要几个月甚至十几个月的时间。而在上述 3 种隧道维修施工中由于工期短, 通风系统的搭建时间无法实现, 而且隧道开挖时的辅洞及竖井在隧道竣工时大多封闭, 无法形成通风回路, 导致在开挖隧道中成熟的工程防护设施大多无法在隧道维修施工中应用。

按照现在的生产工艺流程, 在人工清筛施工前一日, 已对需要施工的隧道路段进行了 3 ~ 5 遍的洒水作业, 尽量使道砟、道床湿润, 在人工清筛道床时减少粉尘的飞扬。根据 10 年前的隧道检测数据, 在隧道人工清筛作业中, 由于没有洒水作业程序, 工人接触粉尘 MAC 检测浓度值在 $140 \text{ mg}/\text{m}^3$ 左右, 是现在 C-STEL 检测浓度的 3 倍。由于隧道维修施工中不能像开挖施工一样采取局部加全面机械通风等工程防护措施, 结合检测的粉尘浓度, 故可考虑在当日作业前, 不影响火车安全行驶的情况下, 再进行一次洒水, 尽最大可能保持湿式作业环境, 同时使用指定防护因素 (AF) 为 10 的自吸过滤式半面罩可以起到良好的防护作用。对于捣固施工, 由于其粉尘 C-TWA 为 $3.45 \text{ mg}/\text{m}^3$, 在国家标准限值的一半左右, 可以考虑使用防尘口罩^[3]。对于换轨施工, 粉尘 C-TWA 远低于国家标准限值, 可以不进行个体防护。

3 种不同方式的隧道施工, 噪声强度虽然从 8 h 等效声级来看基本符合国家卫生标准的要求, 但是从 3 种方式的噪声

最高峰值看均超过 100 dB (A), 噪声的峰值结果与杨丽蓉^[1]的调查一致, 提示在施工过程中存在短时的强噪声, 且 3 种作业噪声从频谱看均为高频噪声, 对劳动者健康影响较大。从现场情况分析, 强噪声均来源于铁路施工机车与钢轨、道砟接触发出的机械噪声及流体动力噪声。在捣固施工中只有一台铁路施工机车一直在隧道内工作, 工人在机车周围持续工作约 1.5 h, 而换轨和人工清筛施工只有在工作的最后阶段才由多辆施工机车进入隧道作业, 工人接触时间约 20 min, 而且在换轨中有钢轨的起落、切割、打磨等强噪声过程, 正是由于不同的作业工艺导致 3 种施工方式噪声存在差异。根据实际, 对铁路施工机车及钢轨、道砟进行工艺改造的可能

性不大, 进行隔离等工程防护也不现实, 可考虑改变目前无防护的状况, 为接触工人配发 SNR 值在 30 分贝左右的耳塞能起到很好的防护效果^[4]。

参考文献:

- [1] 杨丽蓉, 王开林, 毛琪安, 等. 铁路隧道内大修施工作业环境职业卫生状况调查 [J]. 职业与健康, 2010, 26 (13): 1441-1444.
- [2] 王广启, 王智勇. 京九铁路 23 座施工隧道粉尘浓度与有害气体的监测 [J]. 铁道劳动安全卫生与环保, 1997, 24 (3): 172-174.
- [3] GB/T18664—2002, 呼吸防护用品的选择使用与维护 [S].
- [4] GB/T23466—2009, 护听器的选择指南 [S].

广西省、县、乡三级医院在急性中毒救治中的作用

Role of different level hospital including municipal or county or village on the rescue of acute poisoning in Guangxi

张振明¹, 蒋东方¹, 刘清华²

ZHANG Zhen-ming¹, JIANG Dong-fang¹, LIU Qing-hua²

(1. 广西壮族自治区职业病防治研究院, 广西 南宁 530021; 2. 广西医科大学基础医学院, 广西 南宁 530021)

摘要: 收集了 63 家各级医院 2005—2009 年收治的 6 011 例急性中毒病例, 分别进行三类医院完成救治例数、病例中毒程度、救治效果、救治方法以及中毒病例入院前现场处理分析, 对当前广西省、县、乡三级医院在急性中毒救治中的作用进行初步探讨。

关键词: 急性中毒; 救治; 疗效

中图分类号: R155.3 **文献标识码:** B

文章编号: 1002-221X(2013)02-0139-02

急性中毒潜伏期短、起病急、病情重, 有的在高浓度毒物作用下, 甚至出现“闪电样”死亡^[1]。因此, 对急性中毒的抢救速度, 直接关系到患者的安危; 而影响抢救速度的关键因素之一是发生急性中毒地点到医院的距离。据广西 63 家医院近年来收治的急性中毒病例调查, 属于农业户口居住在农村者占总病例数的 61.02%^[2,3]。为此, 特对广西三级医院在急性中毒病例救治中的作用与能力作出如下分析。

1 对象与方法

1.1 对象

以广西 11 个市的 36 家市级医院、12 家县级医院及 15 家乡镇卫生院 (以下简称市医、县医、乡医) 在 2005—2009 年期间收治的 6 011 例急性中毒病例为分析对象, 其中有 25、43 例分别缺少现场急救处理与救治效果资料。

1.2 方法

收稿日期: 2012-03-26; 修回日期: 2012-05-21

基金项目: 广西壮族自治区卫生厅重点项目 (编号: 重 200932)

作者简介: 张振明 (1957—), 男, 主任医师, 研究方向: 急性中毒防治。

通讯作者: 蒋东方, 男, 主任医师。

1.2.1 资料收集 统一制定调查方案与表格, 并组织参与调查人员进行网络培训, 统一要求、方法、标准、范围、时限后, 负责查阅病历收集资料; 再由专人对这些资料进行质量审查, 对不合格者发回重查, 或是派专家到场直接组织复查; 然后建立数据库进行统计分析。

1.2.2 资料分析 对三类医院完成救治病例数 [各类医院 5 年救治总病例数、各类医院统计个数、每类医院中平均每家医院 5 年救治病例数 (例/个)、平均每个医院 5 年救治例数占三类医院合并“例/个”构成比 (%)]、所救病例中毒程度 (轻、中、重度三级)、救治效果 (治愈、后遗症、死亡三类)、救治方法 [清除体表毒物 (清表毒)、清除体内毒物 (清内毒)、予解药、实施血液净化处理、对症处理]、入院前现场处理五类进行分析, 其方法按各指标统计病例数 (构成比), 差异比较采用 χ^2 或 u 检验。

2 结果

2.1 三类医院完成救治病例数、所救病例中毒程度、救治效果分析

三类医院完成救治病例数比较, 以每家医院 5 年救治例数及占不同类别医院合并“例/个”构成比两指标看, 以县医最多, 市医次之, 最少为乡医。病例中毒程度比较, 市医以重度最高 (为县、乡医 1.7 倍以上), 而其轻、中度均为最低; 县医以中度最高, 轻、重度均处在市、乡医之间; 乡医以轻度高, 而中、重度均为最低。从救治效果分析, 市医的后遗症最高, 是县、乡医的 2 倍以上, 其治愈与死亡均处在县、乡医之间; 县医以治愈率最高, 其后遗症与死亡也为最低 (其后遗症还不到 1%); 乡医的死亡率最高, 分别是市、县医的 2.3 倍以上, 治愈与后遗症均处在市、县医之间。详见表 1。