

# 铁路线路维修钢轨打磨作业职业病危害因素调查

Survey on occupational risks in steel rail polishing operation during railway maintenance

王晓斌, 宋雅辉, 马世伟, 李谊

WANG Xiaobin SONG Yahuai MA Shiwei LI Yi

(中国铁道科学研究院节能环保劳卫研究所, 北京 100081)

**摘要:** 对某铁路局下属的某线路维修站段打磨车间钢轨打磨作业进行了职业病危害因素调查及监测。结果显示部分岗位粉尘、噪声有超标现象, 表明铁路线路维修钢轨打磨作业的职业病危害因素及防治重点应为粉尘、噪声等。

**关键词:** 铁路; 钢轨打磨; 职业病危害因素

**中图分类号:** R135 **文献标识码:** B

**文章编号:** 1002-221X(2011)04-0306-02

钢轨打磨是铁路线路维修的一种重要方式, 目的在于消除钢轨踏面的不平顺如波纹磨耗、车轮擦伤、挤压出来的飞边、波浪磨耗和其他凹陷处等, 以便改善行车质量和延长钢轨使用寿命。随着铁路运行速度的不断提高和对钢轨打磨认识的不断深入, 钢轨打磨也越来越受到各方面的重视, 为充分了解钢轨打磨作业存在的职业病危害因素, 掌握作业人员接触职业病危害因素情况, 以便为改善劳动条件、实施卫生监督、防治职业病提供科学依据, 我们对某线路维修站段打磨车间实施的预防性打磨作业进行了职业病危害因素的调查与检测。

## 1 内容与方法

### 1.1 现场劳动卫生学调查

包括班组定员数, 主要工种、岗位, 各岗位作业内容、工作路线等, 各岗位接触各种有害因素的人数及接触时间, 主要生产设备、生产工艺、卫生防护设施等。

### 1.2 作业场所职业病危害因素检测

对生产过程中存在的主要职业病危害因素粉尘、锰及其无机化合物、噪声进行检测。

#### 1.2.1 检测方法

粉尘、锰及其无机化合物浓度检测按 GBZ159-2004《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》、GBZ/T192.1-2007《工作场所空气中粉尘测定 第1部分: 总粉尘浓度》和 GBZ/T160.13-2004《工作场所空气中有毒物质测定 锰及其化合物》规定的方法进行, 噪声按 GBZ/T189.8-2007《工作场所物理因素测量 第8部分: 噪声》规定的方法检测。

1.2.2 主要采样检测仪器 BFC-35K粉尘采样仪、IFC-2个体粉尘采样仪、AWA6270+型声级计、AWAA55610E个人声暴露计。

1.2.3 采样时间及频次 选择3个工作日进行采样, 采用定点采样和个体采样相结合的方式。粉尘、锰及其化合物定点采样时每个工作日每个作业点采样2次, 每次采样15min, 在一个工作日空气中有害物质浓度最高的时段进行; 粉尘个体采样选择接触有害物质浓度最高和接触时间最长的主要工种, 每个工种每个工作日采样2次, 其中夜班1次白班1次, 采样时间覆盖所有作业时段。噪声强度的检测, 定点采样每个作业点检测3次, 取平均值; 个体采样选择接触噪声强度最高和接触时间最长的主要工种, 每个工种每个工作日采样1次, 采样时间覆盖该工种夜班全部作业时段。

### 1.3 分析评价依据

GBZ1-2007《工作场所有害因素职业接触限值: 化学因素》和 GBZ2-2007《工作场所有害因素职业接触限值: 物理因素》。

## 2 结果

### 2.1 现场劳动卫生学调查

2.1.1 基本情况 该打磨班组成立于1998年, 目前定员19人。主要承担该铁路局管内线路钢轨打磨任务, 至今已完成6000多公里的打磨任务。

2.1.2 主要设备 钢轨打磨车1台, 换长5.3, 自重205t, 自轮运行80km/h, 作业速度6~10km/h, 该车分6个作业小车, 每个小车有8个打磨头, 可覆盖钢轨内侧70°至外侧30°的角度范围, 平均每遍打磨深度约为0.1mm, 打磨后轨顶表面粗糙度 $\leq 4\mu m$ , 可用于对钢轨进行预打磨、预防性打磨及维修性打磨作业。

2.1.3 工艺流程 领取计划→打磨车准备→进入作业区→实施打磨→检查打磨效果→敲渣作业→清理作业→返回基地→保养作业。

2.1.4 工作制度及岗位定员 打磨作业为夜班, 作业时间共约6h, 其中打磨车打磨作业2h左右。日常保养作业为白班, 作业时间共约2h, 工作周期一般15~20d, 每日连续作业, 之后休息一周左右。

2.1.5 个人防护用品配备 为作业人员配备了3M公司的3100/3200型单芯防尘面罩, 滤芯和过滤棉可随时更换。

### 2.2 生产过程的主要职业病危害因素及分布

该班组钢轨打磨作业生产过程中的主要职业病危害因素有粉尘、锰及其化合物、噪声等。粉尘为砂轮磨尘和氧化铁粉尘的混合尘, 两者标准限值相同, 按砂轮磨尘评价。

主要职业病危害因素分布及作业人员接触危害因素情况

收稿日期: 2011-03-04; 修回日期: 2011-06-01

作者简介: 王晓斌(1978-)男, 助理研究员, 硕士, 研究方向: 职业卫生。

见表 1。

表 1 主要职业病危害因素分布及作业人员接触危害因素情况

| 工种          | 作业地点       | 作业内容        | 职业病危害因素 | 接触时间 (h) | 每班接触人数 |
|-------------|------------|-------------|---------|----------|--------|
| 队长          | 地面线路       | 组织、打磨效果检查等  | 粉尘、锰、噪声 | 2.5      | 2      |
| 主号位、辅助号位技术员 | 司机室        | 驾驶、记录仪表、监控等 | 粉尘、锰、噪声 | 2        |        |
|             | 司机室外过道、机器间 | 巡视机房、监控线路等  | 粉尘、锰、噪声 | 0.25     | 8      |
|             | 打磨车旁       | 敲渣作业        | 粉尘、锰、噪声 | 0.25     |        |
|             | 打磨车旁       | 白天保养作业      | 粉尘、锰    | 0.5      |        |

2.3 作业场所职业病危害因素检测结果

砂轮磨尘检测结果见表 2。表 3 锰及其化合物检测结果见表 4。噪声检测结果见表 5。表 6 检测结果表明，主要工种砂轮磨尘的 8 h 时间加权平均浓度 TWA 超过国家卫生标准限值，打磨车司机室外、保养作业砂轮磨尘的短时间接触浓度超限倍数也大于规定要求。作业人员接触噪声 8 h 等效声级超过国家职业卫生标准。锰的检测符合国家卫生标准。本次粉尘、噪声的定点采样与个体采样的检测结果具有较好的一致性。

表 2 砂轮磨尘定点检测结果 mg/m<sup>3</sup>

| 测定点  | 样品数 | 浓度范围       | C <sub>TWA</sub> | PC-TWA | C <sub>STEL</sub> | 最大超限倍数 |
|------|-----|------------|------------------|--------|-------------------|--------|
| 司机室  | 6   | 5.0~8.0    |                  |        | 8.0               | 2      |
| 司机室外 | 6   | 15.5~32.0  |                  |        | 32.0              | 2      |
| 敲渣作业 | 6   | 6.7~12.4   | 9.6              | 8      | 12.4              | 2      |
| 保养作业 | 6   | 82.5~135.0 |                  |        | 135.0             | 2      |

表 3 砂轮磨尘个体检测结果 mg/m<sup>3</sup>

| 工种   | 采样时段   | 采样时间 (h) | 样品数 | 浓度范围      | C <sub>TWA</sub> |        |
|------|--------|----------|-----|-----------|------------------|--------|
|      |        |          |     |           | 均值               | PC-TWA |
| 主号位  | 夜间打磨作业 | 6        | 3   | 3.9~6.1   | 8.3              | 8      |
|      | 白天保养作业 | 2        | 3   | 16.0~19.3 |                  |        |
| 辅助号位 | 夜间打磨作业 | 6        | 3   | 4.6~7.5   | 8.8              | 8      |
|      | 白天保养作业 | 2        | 3   | 16.7~20.0 |                  |        |

表 4 锰及其化合物检测结果 mg/m<sup>3</sup>

| 测定点  | 样品数 | 浓度范围         | C <sub>TWA</sub> | PC-TWA | C <sub>STEL</sub> | PC-STEL |
|------|-----|--------------|------------------|--------|-------------------|---------|
| 司机室  | 6   | <0.011~0.021 |                  |        | 0.021             |         |
| 司机室外 | 6   | 0.033~0.066  |                  |        | 0.066             |         |
| 敲渣作业 | 6   | 0.013~0.052  | <0.011           | 0.15   | 0.052             | 0.45    |
| 保养作业 | 6   | <0.011~0.013 |                  |        | 0.013             |         |

表 5 噪声岗位检测结果 dB (A)

| 岗位     | 检测结果  | 接触时间 (h) | L <sub>EX,8h</sub> | 标准限值 |
|--------|-------|----------|--------------------|------|
| 司机室内   | 76.6  | 2        |                    |      |
| 机器间巡检位 | 104.7 | 0.17     | 88.9               | 85   |
| 司机室外   | 98.4  | 0.08     |                    |      |
| 敲渣作业   | 92.9  | 0.25     |                    |      |

表 6 噪声个体检测结果 dB (A)

| 工种   | 检测结果 | 采样时间 (h) | L <sub>EX,8h</sub> | 标准限值 |
|------|------|----------|--------------------|------|
| 主号位  | 90.3 | 6        | 89.1               | 85   |
| 辅助号位 | 92.8 | 6        | 91.6               |      |

3 讨论

3.1 本次调查显示，钢轨打磨作业粉尘、噪声超标情况较多。李艳萍等<sup>[1]</sup>曾对乌鲁木齐铁路局工务机械段线路清筛及钢轨打磨施工进行了职业卫生学调查，其中钢轨打磨车砂轮磨尘 TWA 为 9.04 mg/m<sup>3</sup>，超标 0.13 倍，打磨车机器间噪声为 93.5 dB (A)，说明铁路行业钢轨打磨作业粉尘、噪声超标具有一定的普遍性。应将粉尘和噪声作为钢轨打磨作业治理和关注的重点危害因素。现场作业人员佩戴了防尘口罩，在一定程度上减轻了粉尘的危害。进一步分析检测数据发现，保养作业的粉尘浓度最大，应作为粉尘治理重点；作业人员从事打磨车机器间巡检作业和敲渣作业的噪声接触剂量对作业人员接触噪声 8 h 等效声级贡献较多，是噪声防护重点。

3.2 针对钢轨打磨作业的职业病危害特点，建议重点采取以下防治措施：(1) 现场调查发现该型号打磨车没有除尘装置，而目前新型钢轨打磨列车已在车下设计有集尘装置可对打磨粉尘进行除尘处理，因此建议铁路有关站段应逐渐用具有卫生防护措施的新型设备代替老设备。(2) 司机室可考虑加设送风装置，将室外空气经过滤装置后加压送入司机室内，使司机室保持微正压，防止室外含尘气体进入司机室，进风口位置不应设在车体底部，而应设在粉尘浓度相对较低的位置。(3) 在打磨车敲渣作业和保养作业过程中可使用便携式强力吸风除尘装置以改善粉尘作业环境。(4) 铁路系统同类作业场所的作业人员也应加强粉尘个体防护，一次性防尘口罩使用后要及时更换，带滤芯的防尘口罩要及时更换滤芯。(5) 设备选型时采用低噪声设备，司机室应采取隔声措施，作业人员在机器间巡检或进行敲渣作业时应使用防噪声耳塞。(6) 用人单位应做好作业人员的健康监护工作和职业卫生管理工作，如应建立健全工作场所职业病危害因素检测制度，组织开展劳动者的职业卫生培训工作，建立健全职业卫生档案和劳动者的职业健康监护档案等。(7) 建议铁路行业对大型养路机械等设备在引进、更新时实行职业危害防护设施的卫生审查、验收制度。

参考文献：

[1] 李艳萍, 李琰, 屈新元. 铁路大型机械化养路施工的职业卫生学调查 [J]. 中国职业医学, 2009, 36 (2): 170-171