· 评价与防护 ·

北京市某桥梁厂职业病危害现状与对策

Current situation of occupational hazards in a bridge manufacturer in Beijing city and its countermeasures

贾晋阳，王雪涛，徐洋，佟林全，李静芸，伍家琪

（国家卫生健康委职业安全卫生研究中心，北京　102308）

摘要：采用职业卫生现场调查、职业卫生检测等方法，对 2017 年北京市某桥梁厂职业病危害现状展开调查。结果显示，劳动者接触的其他粉尘、矽尘、电焊烟尘、锰及其化合物、一氧化碳、二氧化氮、臭氧、电焊弧光、手传振动检测结果符合国家职业接触限值，66.7%的岗位噪声声级不符合国家职业接触限值。该桥梁厂整体职业病危害控制效果良好，部分岗位噪声危害控制效果较差，需重点防控。

关键词：职业病危害因素；桥梁企业；评价

中图分类号：R136　　**文献标识码**：B

文章编号：1002-221X(2019)06-0483-03

DOI：10.13631/j.cnki.zggyyx.2019.06.022

为了解桥梁厂生产过程中存在的职业病危害因素，分析其危害程度，确定桥梁厂职业病危害预防与控制的重点，根据《中华人民共和国职业病防治法》和《工作场所职业卫生监督管理规定》的有关要求，2017 年 6 月对北京市某桥梁厂开展了职业病危害现状调查。

1　对象与方法

1.1　对象

对某桥梁厂正常生产期间工作场所可能存在的职业病危害因素进行检测与评价，明确职业病危害程度。

1.2　方法

采用职业卫生现场调查、职业卫生检测等对桥梁厂职业卫生现状进行调查，包括职业病危害因素分布、职业病防护设施设置及运行、个体防护用品配备及使用、职业健康监护、职业卫生管理等。

粉尘检测根据《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》（GBZ159—2004）设置采样点，按照《工作场所空气中粉尘测定》(GBZ/T192—2007）采样分析，使用 FDS-30、Omni5000IS 采样器进行采样。化学因素检测根据 GBZ159—2004 设置采样点，按照《工作场所空气有毒物质测定》（GBZ/T160—2004）采样分析，锰及其化合物使用 FDS-30、Omni5000IS 采样器采样，一氧化碳使用 GXH-3011A 分析仪检测；二氧化氮、臭氧使用 GilAirPLUS 采样泵采样。物理因素检测按照《工作场所物理因素检测》（GBZ/T189—2007）要求进行，噪声使用 EDGE-5 声剂量计检测，电焊弧光使用 UV-B、A 辐照计检测，手传振动使用手传振动检测仪检测。

依据《工业企业设计卫生标准》（GBZ1—2010）、《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）、《焊接工艺防尘防毒技术规范》（AQ4214—2011）等标准对检测结果、防护设施进行分析与评价。

2　结果

2.1　基本情况

该桥梁厂分为钢筋加工车间、管片车间和砂石料仓。主要原辅料为水泥（9 万 t/年）、砂（17 万 t/年）、碎石（32 万 t/年）、钢筋（20 万 t/年）、锰焊条（10 t/年），产品为管片（6 000 环/年）。接害人数为 56 人，实行 8 h 工作制，每周工作 5 d。

2.2　生产工艺

钢筋加工生产流程：调直→切断→折弯→折弧→焊接；管片生产流程：清模→焊接→混凝土浇注；砂石料仓生产流程：铲车上料→控制室搅拌。

2.3　主要职业病危害因素

钢筋加工、管片、砂石料仓车间各岗位接触的职业病危害因素见表 1。

表 1　作业场所主要职业病危害因素

车间	岗位	操作方式	接触的职业病危害因素
钢筋加工	切断机	手工	其他粉尘、噪声
	调直机	手工	其他粉尘、噪声
	弯弧机	手工	其他粉尘、噪声
	弯曲机	手工	其他粉尘、噪声
	二保焊	手工	电焊烟尘、锰及其化合物、一氧化碳、二氧化氮、臭氧、电焊弧光、噪声
	封头筋焊	手工	电焊烟尘、锰及其化合物、一氧化碳、二氧化氮、臭氧、电焊弧光、噪声
管片	清模	手工	其他粉尘、手传振动、噪声
	二保焊	手工	电焊烟尘、锰及其化合物、一氧化碳、二氧化氮、臭氧、电焊弧光、噪声
	振动室	远程	噪声
砂石料仓	铲车	驾驶	矽尘、噪声
	控制室	远程	噪声

2.4　职业病危害因素检测结果

2.4.1　游离二氧化硅含量检测结果　测定铲车司机上料位沉降尘游离二氧化硅（SiO_2）含量为 31.1%，种类为矽尘。

收稿日期：2018-11-01；**修回日期**：2018-12-11

作者简介：贾晋阳（1992—），男，助理工程师，研究方向：职业病危害因素评价。

通信作者：王雪涛，主任药师，E-mail：13146686168@163.com。

2.4.2　粉尘检测　钢筋加工车间切断机、调直机、弯弧机、弯曲机岗位其他粉尘 C_{TWA} 1.79~2.84 mg/m^3、超限倍数 0.72~0.88（PC-TWA 为 8 mg/m^3，超限倍数为 2），二保焊 1~4 岗位、封头筋焊 1~2 岗位电焊烟尘 C_{TWA} 2.54~3.97 mg/m^3、超限倍数 0.51~1.98（PC-TWA 为 4 mg/m^3，限值超限倍数为 2）；管片车间清模岗位其他粉尘 C_{TWA} 1.18 mg/m^3、限值超限倍数 0.55，二保焊岗位电焊烟尘 C_{TWA} 0.69 mg/m^3、超限倍数 1.65；砂石料仓车间铲车岗位矽尘（总尘）C_{TWA} 0.98 mg/m^3、超限倍数 1.97（PC-TWA 为 1 mg/m^3，超限倍数为 2），矽尘（呼尘）C_{TWA} 0.40 mg/m^3、超限倍数 2.00（PC-TWA 为 0.7 mg/m^3，限值超限倍数为 2）。上述岗位粉尘检测结果均符合标准要求。

2.4.3　化学物质检测　钢筋加工车间二保焊 1~4、封头筋焊 1~2岗位及管片车间二保焊岗位一氧化碳 C_{TWA} 0.69~1.15 mg/m^3（PC-TWA 为 20 mg/m^3）、C_{STEL} 1.48~1.61 mg/m^3（PC-STEL 为 30 mg/m^3），二氧化氮 C_{TWA} 0.04~0.08 mg/m^3（PC-TWA 为 5 mg/m^3）、C_{STEL} 0.09~0.15 mg/m^3（PC-STEL 为 10 mg/m^3），臭氧 C_{MAC} 0.06~0.07 mg/m^3（MAC 为 0.3 mg/m^3），锰及其化合物 C_{TWA} 0.02~0.03 mg/m^3（PC-TWA 为 0.15 mg/m^3）、超限倍数 0.27~1.13（限值超限倍数为 3）。上述岗位所接触的化学物质检测结果均符合标准要求。

2.4.4　噪声检测　分别对钢筋加工、管片、砂石料仓车间各岗位噪声进行测定，仅钢筋加工车间封头筋焊岗位、管片车间二保焊岗位及砂石料仓车间铲车、控制室符合标准要求。详见表 2。

表 1　各岗位噪声检测结果及判定　　dB(A)

车间	岗位	等效声级($L_{ex \cdot 8h}$)	职业接触限值	结果判定
钢筋加工	切断机	87.6	85	不符合
	调直机	87.2	85	不符合
	弯弧机	86.1	85	不符合
	弯曲机	87.2	85	不符合
	二保焊 1	86.4	85	不符合
	二保焊 2	86.5	85	不符合
	二保焊 3	86.3	85	不符合
	二保焊 4	85.9	85	不符合
	封头筋焊 1	83.4	85	符合
	封头筋焊 2	84.1	85	符合
管片	清模	87.3	85	不符合
	二保焊	81.4	85	符合
	振动室	85.8	85	不符合
砂石料仓	铲车	79.2	85	符合
	控制室	69.4	85	符合

2.4.5　电焊弧光检测　钢筋加工车间二保焊 1~4、封头筋焊 1~2 岗位和管片车间二保焊岗位产生的电焊弧光对工人眼部和面部的辐照度为 0 μW/cm^2、对手部的辐照度为 0.07~0.09 μW/cm^2（接触限值为 0.24 μW/cm^2），符合标准要求。

2.4.6　手传振动检测　管片车间清模岗位 8 h 手传振动检测结果为 2.66 m/s^2，未超过职业接触限值（5 m/s^2），符合标准要求。

2.5　职业病防护设施和个人职业防护用品

2.5.1　防尘防毒　钢筋加工车间设有可移动式烟尘净化器，控制风速检测结果为 0.89~0.93 m/s（标准要求为 0.5~1.0 m/s），符合标准要求。二保焊工和封头筋焊工作业时开启净化器，可有效降低焊接产生的有害物质浓度，管片车间振动室和砂石料仓控制室均为独立设置，操作工通过系统控制振动机自动化密闭作业。铲车司机作业时关闭门窗，减少粉尘逸散对其影响，且上料前后对上料区洒水，起到降尘效果。

2.5.2　防噪　钢筋加工和管片车间均为独立设置，切断机、调直机、弯弧机、弯曲机等设备设有减振基础。振动室和振动机设有减振基础、隔声罩。

2.5.3　通风　钢筋加工车间东西向布置，南北两端分别设置一道车间大门进行全室通风，大门上方设有 2 台风机，侧墙设有 8 台排风扇。管片车间南北向布置，东西两端分别设置一道车间大门进行全室通风，大门上方设有 2 台风机。砂石料仓通过仓门进行全室通风。

2.5.4　个人职业防护用品　切断机工、调直机工、弯弧机工、弯曲机工、清模工、铲车司机配发 CM2002 防尘口罩和 3M1110 防噪耳塞（SNR 值为 31 dB，实际降噪值为 18.6 dB）；二保焊工、封头筋焊工配发 CM2002 防尘口罩、3M1110 防噪耳塞、焊工面罩和焊工手套；清模工配发 CM2002 防尘口罩、3M1110 防噪耳塞和防振手套；振动室和控制室工人配发 3M1110 型防噪耳塞。工人正确佩戴耳塞后接触噪声声级均低于 80 dB，配备的个体用品有效。

2.6　职业健康监护情况

2017 年对 56 名接触职业病危害因素的劳动者进行了职业健康检查，接触噪声作业的工人中，1 名工人建议至职业病诊断机构进行诊断，并调离噪声作业岗位；2 名不宜从事噪声作业，建议调离噪声作业岗位，现此 3 名工人均已调离原岗位并进一步诊断。

2.7　职业卫生管理

该桥梁厂职业危害关键控制点为切断机、调直机、弯弧机、弯曲机、二保焊、清模、振动室等岗位接触的噪声。为此设立了职业卫生管理机构，制定相应的职业卫生制度及建立职业卫生档案，工作场所设置职业病危害警示标识，同时督促工人正确佩戴防噪耳塞，并对关键岗位重点防控。

3　讨论

该桥梁厂所有岗位接触的粉尘、化学物质、电焊弧光、手传振动检测结果均符合国家职业接触限值要求，10 个接触噪声作业岗位噪声声级不符合国家卫生标准限值的要求，超标率为 66.7%。在噪声作业环境中接触锰及其化合物的电焊工比单纯接触噪声的操作工更易引起听力损失，并且随着工龄增长，听力损失程度更严重[1]。针对该桥梁

厂存在的职业病危害因素，建议采取以下措施：（1）采用机械化、自动化焊接方法，减少高锰型焊条使用量，控制有害气体产生。加强工作场所通风，及时排除焊接时产生的有害物质，消除焊接尘毒危害、改善劳动条件[2]。（2）落实防噪措施，钢筋加工车间在各工序间设置吸音板，进行有效隔离，避免工人接触的噪声强度叠加；加强管片车间振动室和振动机减振基础的维护，增强减振效果，降低振动产生的噪声；调整噪声超标岗位工作时间，增加工间休息。（3）加强个人职业防护用品的佩戴和使用，尤其为接噪工人配备防噪耳塞，并督促工人坚持和正确佩戴个体防护用品。（4）加强职业卫生教育培训与宣传，定期对作业场所工人进行职业卫生培训，强化工人防护意识和自我保护意识。

参考文献：

[1] 张捷，严峥，冯鸿义，等. 接触锰烟尘电焊作业工人对噪声的易感性［J］. 中国工业医学杂志，2015，28（3）：202-204.

[2] 孙金艳. 电焊作业环境职业病危害因素识别与卫生防护对策［J］. 环境与职业医学，2009，26（5）：512-513.

风电行业职业危害现状调查

Investigation of occupational hazards in wind power industry

张秋玲[1]，刘源[2]，马起腾[2]

（1. 辽宁省疾病预防控制中心，辽宁 沈阳　110005；2. 辽宁省职业病防治院，辽宁 沈阳　110005）

摘要：对我省 11 家风电企业进行职业卫生学调查，结果显示，风电企业存在的职业危害主要有噪声、工频电磁场、高处作业、高温和低温，除风机塔处噪声声压级有超标现象外，其余检测结果均符合国家职业卫生标准要求。159 人进行职业健康检查，1 人为职业禁忌证，12 人纯音听阈测试异常，血糖、血压和 ALT 升高者分别占体检人数的 1.9%、10.7%、15.7%，可能与风力发电行业的工作特点有关。提示职业卫生工作者应加强对风电行业职业病防护和健康知识的宣传与培训，为运检工人配备防噪耳塞，确保劳动者身体健康。

关键词：风电企业；职业危害；噪声；健康检查

中图分类号：R135　　**文献标识码：**B

文章编号：1002-221X(2019)06-0485-02

DOI：10.13631/j.cnki.zggyyx.2019.06.023

为了解风电行业职业危害现状，为保护风电行业劳动者健康提供科学依据，对我省 11 家风电企业进行了职业危害现状调查。

1　对象与方法

以我省区域内 11 家风电企业作为调查对象。通过现场调查、资料收集（职业卫生档案、控制效果评价、职业健康体检等）等方法，对企业的基本情况、生产工艺流程、职业病防护设施、个人防护用品使用、职业病危害因素检测、职业健康检查、职业卫生管理制度等内容进行调查分析。

2　结果

2.1　一般情况

11 家风电企业生产规模基本相同，风电场安装 24 台单机容量为 2 MW 的发电机组和 1 台单机容量为 1.5 MW 的风力发电机组，总装机容量为 49.5 MW，升压站通过一回 220 kV 出线接入国家电网。升压站包括主变、220 kV 配电、静止无功发生器（SVG）、接地变、35 kV 配电室、主控室、继保室、蓄电池室、水泵房、综合楼等。生产工艺基本相同，工艺流程为（1）风电场：风吹动发电机组叶轮转动，经变速箱带动发电机转动产生电流，此时电压 0.69 kV，然后经变压器将电压升至 35 kV，经电缆引至风电场架空集电线路后送至升压站。（2）升压站：风机产生的电流经过变压器升压后送至 35 kV 配电室，经调控后送至主变压器升电压至 220 kV，然后并入国家电网。

2.2　作业场所存在的职业病危害因素

在风机塔筒内部配电柜、35 kV 箱式变压器、主变、220 kV 配电装置、接地变、SVG、35 kV 配电室、继保室等处可产生工频电磁场；风力发电机组的变速箱、发电机在运行过程中可产生机械噪声，风机叶轮扰动空气可产生空气动力性噪声，升压站输变电装置、35 kV 箱式变压器、输变电线路可产生电磁噪声。

220 kV 配电装置含六氟化硫断路器，多为室外露天布置，六氟化硫处于密闭系统内，断路器均为有资质的企业进行维护。正常工作过程中运检工人不会接触到六氟化硫。当六氟化硫断路器发生泄漏或进行充装维护时，劳动者可接触到六氟化硫及其分解产物。

风电场装置露天布置，受自然气象条件影响较大。夏季巡检接触高温，冬季接触低温。风力发电机组轮毂高度约 80 m，劳动者攀登风机塔操作属于高处和受限空间作业。

运检工人多数采取工作 7 天休息 7 天的工休制度，连续长时间工作，易引起精神（心理）性职业紧张。风电企业存在的职业危害见表 1。

2.3　作业场所职业病危害因素检测结果

11 家风电企业每年并未进行职业病危害因素检测与评价，通过查阅资料统计的噪声和工频电磁场检测结果见表 2。

收稿日期：2019-04-02；**修回日期：**2019-09-07

作者简介：张秋玲（1967—），女，主任医师，从事职业病防治工作。