

# 某高尔夫球制品企业职业病危害及其关键控制点分析

许丹<sup>1</sup>, 陈青松<sup>2</sup>, 郑创亮<sup>1</sup>, 肖斌<sup>2</sup>, 李霜<sup>3</sup>

1. 广州市萝岗区疾病预防控制中心, 广州, 510530; 2. 广东省职业病防治院, 广州, 510300; 3. 中国疾病预防控制中心职业卫生与中毒控制所, 北京, 100050

**摘要:****目的** 调查某台资高尔夫球制品企业职业病危害因素, 分析其关键控制点, 为该行业职业病防控提供依据。**方法** 依据 GBZ159-2004 对工作场所空气中有害物质进行监测, 采用职业卫生调查和职业病危害因素检测方法综合分析关键控制点。**结果** 该企业职业病危害因素主要有噪声、手传振动、高温、矽尘、砂轮磨尘、其他粉尘、电焊烟尘、丙酮、正庚烷、乙酸乙酯、乙酸丁酯、正丁醇、三氯乙烯、苯、甲苯和二甲苯等。工作场所噪声强度超标率为 59.2%, 振动超标 50.0%, 矽尘超标 80.0%, 砂轮磨尘超标 36.4%, 其他粉尘超标 13.3%, 高温超标 22.2%, 电焊烟尘超标 25.0%, 其他危害因素均低于职业接触限值。**结论** 高尔夫球制品企业职业病危害因素种类多, 职业病危害关键控制岗位为喷砂作业、大切作业、小切作业、磨浇口作业、打磨抛光作业和震壳作业, 应采取综合防控措施控制有害因素, 预防职业病发生。

关键词: 高尔夫; 职业病危害因素; 矽尘; 手传振动

Analysis on Workplace Occupational Hazards and Critical Control Points in a Golf Products Enterprise

XU Dan<sup>1</sup>, CHEN Qing-song<sup>2</sup>, ZHENG Chuang-liang<sup>1</sup>, et al.

(Center for Disease Control and Prevention of LUOGANG district, Guangzhou 510530, Guangdong, China)

**Abstract:****Objective** To investigate the status of occupational hazards in workplace, analyze critical control points from a Taiwanese golf products enterprise, so providing a basis for formulating protective strategy of occupational hazard. **Methods** The occupational hazardous substances were monitored on the basis of GBZ159-2004 specifications. Occupational sanitary survey and detection of occupational disease factors were used to

基金项目: 广东省科技计划项目 (2011B031900006)。

**作者简介:** 许丹(1980-), 女, 主管医师, 硕士, 营养与食品卫生学, 从事职业卫生监测与健康促进工作, e-mail:dandan790127@163.com。

comprehensively assess critical control points. **Results** The main occupational hazard factors were noise, hand-transmitted vibration, high temperature, silica dust, grinding wheel dust, particles not otherwise regulated, welding fume, acetone, n-heptane, ethyl acetate, butyl acetate, n-butyl alcohol, trichloroethylene, benzene, toluene and xylene et al. The unqualified occupational hazards included noise 、vibration、silica dust、grinding wheel dust、particles not otherwise regulated、high temperature and welding fume. The rates exceeded occupational exposure limits in turn were 59.2%、50.0%、80.0%、36.4%、13.3%、22.2% and 25.0%. Concentrations or intensities of other hazard factors were all below occupational exposure limits. **Conclusions** There are many kinds of occupational hazards in the golf products enterprise. The critical control points of occupational hazards are the sand-blasting operation, the large cutting operation, the small cutting operation, the grinding gate operation, the polishing operation and the shell-shocking operation . Comprehensive prevention and control measures should be taken to control occupational hazards, so as to prevent occupational diseases.

Key words:golf; occupational hazards; silica dust; hand-transmitted vibration

近年来,随着高尔夫市场的快速发展,国内高尔夫消费人群已经突破 100 万人,其产业总产值已超过 479 亿元<sup>[1]</sup>,相应地促进高尔夫球生产企业快速发展,其生产过程的职业病危害因素已引起有关部门的重视<sup>[2]</sup>。广东省 2006-2012 年物理因素所致职业病特点分析,新发病例以高尔夫球具生产企业为主,发病病例数为 267 例,占 92.1%,已经成为广东省职业病危害的新问题<sup>[3]</sup>。为了调查该行业主要职业病危害,找出其关键控制点,对广州某台资高尔夫球制品企业开展工作场所职业病危害因素识别和检测。

## 1 对象和方法

### 1.1 研究对象 广州某台资高尔夫球制品企业。

1.2 检测方法 依据《职业病分类和目录》开展职业病危害因素识别，《工作场所空气中有害物质监测的采样规范》（GBZ159-2004）、《工作场所物理因素测量 第7部分：高温》（GBZ/T189.7-2007）、《工作场所物理因素测量 第8部分：噪声》（GBZ/T189.8-2007）、《工作场所物理因素测量 第9部分：手传振动》（GBZ/T189.9-2007）、《工作场所空气中粉尘测定》（GBZ/T192-2007）进行采样。

1.3 评价标准 《工作场所有害因素职业接触限值 第1部分：化学有害因素》（GBZ 2.1-2007）、《工作场所有害因素职业接触限值 第2部分：物理因素》（GBZ 2.2-2007）。

## 2 结果

### 2.1 一般情况

该企业设立于1994年，为国内大型高尔夫球头生产企业，主要生产设备从台湾搬迁、租赁约1万平方米厂房，分为毛胚铸造车间、焊盖车间、球头加工车间、组杆车间和品保车间。主要产品是高尔夫球头（大头、铁头、推头），年产量约450万只。员工总数1431人，其中生产工人1053人，每周6d，60h工作制。主要原(辅)料：不锈钢304和不锈钢174、石蜡、矿砂粉、锆粉、玻璃砂、氧化铝砂、焊条、砂带、抛光轮、氩气、清洗剂、聚酯树脂、丙烯酸树脂、油墨等。主要设备为高调波熔炉、烧结炉、磨光机、喷砂机、电焊机、移印机、涂装设备和烤箱等。生产过程产生的主要职业病危害因素见表1。

表1 调查企业生产过程职业病危害因素识别

车间	岗位	有害因素
毛胚铸造车间	模具制作	激光
	冷焊	电焊烟尘
	浇铸、铸造、进出炉	高温、其他粉尘
	激光焊	激光
	高压喷砂、清砂芯	噪声、矽尘
	大切、小切、磨浇口	手传振动、噪声、其他粉尘
	浸浆、面浆	其他粉尘
	射蜡、修蜡	噪声
	背浆	噪音、其他粉尘
焊盖车间	喷砂、高压喷砂、杆内喷砂	噪声、矽尘
	清洗	丙酮、三氯乙烯、正庚烷、甲苯
	喷砂	噪声、矽尘
	打磨、抛光	手传振动、噪声、砂轮磨尘

	电焊	电焊烟尘
球头加工 车间	粗抛、细抛	噪声
	细磨、抛光	手传振动、噪声、砂轮磨尘
	模检、震壳	手传振动、噪声、其他粉尘
	调漆、上漆、喷漆、烤漆	丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、正丁醇、苯、甲苯、二甲苯、正庚烷
	清洗、擦拭、移印	丙酮、三氯乙烯、正庚烷、甲苯
	整修、钻孔、回修	噪声、其他粉尘
	电焊、冷焊	电焊烟尘
	烧高调波	高温
	上胶、擦胶、补胶	乙酸乙酯、乙酸丁酯、苯、甲苯、二甲苯、正丁醇
	喷砂、高压喷砂、杆内喷砂	噪声、矽尘
组杆车间	打磨、抛光	手传振动、噪声、砂轮磨尘
	磨杆	噪声
	杆内喷砂	噪声、矽尘
	激光打标	激光
	灌胶	丙酮、三氯乙烯、乙酸乙酯、乙酸丁酯、正庚烷、苯、甲苯、二甲苯
	擦拭	丙酮、三氯乙烯、正庚烷、甲苯
品保车间	X光检	X光
	磨检	噪声、砂轮磨尘
	漆检	丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、苯、甲苯、二甲苯、正丁醇

## 2.2 职业病危害接触情况

根据现场职业卫生调查，接触职业病危害 726 人，职业接触率为 68.9%（726/1053），存在一人同时接触多个危害因素。其中噪声接触 521 人，粉尘接触 453 人，手传振动 290 人，不同车间职业病危害接触分布情况见表 2。

表 2 职业病危害因素接触情况

车间	员工 总数	职业接 触人数	物理因素				化学因素		电离 辐射
			噪声	手传振动	高温作业	激光	粉尘	化学毒物	
毛胚铸造	188	126	105	21	29	1	79	0	0
焊盖	71	46	43	10	0	0	40	2	0
球头加工	863	490	330	217	0	10	292	143	0
组杆	134	20	1	0	0	0	0	19	0
品保	175	44	42	42	0	0	42	2	1
合计	1431	726	521	290	29	11	453	166	1

## 2.3 现场检测结果

工作场所职业病危害因素检测结果见表 3。其中噪声（8h 等效声级  $L_{Aeq}$ ）超标率为

59.2%；振动（4h 等能量频率计权振动加速度  $\alpha_{hw(4)}$ ）超标率为 50.0%；矽尘（游离 SiO<sub>2</sub> 含量>80%）超标率达 80.0%。

表 3 工作场所职业病危害因素检测结果

检测项目	检测点数	超标点数	超标率 (%)	检测结果 <sup>a</sup>
噪声	76	45	59.2	69.4~103.4
手传振动	18	9	50.0	1.72~16.82
高温	9	2	22.2	26.3~31.6
其它粉尘 <sup>b</sup>	15	2	13.3	0.54~13.80
砂轮磨尘 <sup>c</sup>	11	4	36.4	1.19~161.80
矽尘 <sup>bc</sup>	10	8	80.0	0.38~22.50
电焊烟尘 <sup>b</sup>	12	3	25.0	0.24~10.70
锰及其化合物	12	0	0	<0.01~0.03
丙酮	17	0	0	0.17~170.7
正庚烷	17	0	0	0.04~153.9
三氯乙烯	17	0	0	<0.02~4.79
乙酸乙酯	27	0	0	0.11~128.70
乙酸丁酯	27	0	0	<0.02~90.2
正丁醇	27	0	0	<0.02~30.9
苯	27	0	0	<0.01~0.71
甲苯	27	0	0	0.02~16.90
二甲苯	27	0	0	0.02~3.81

注：a 结果为 8h 时间加权结果； b 所有粉尘检测均为总尘； c 游离 SiO<sub>2</sub> 含量>80%。

#### 2.4 职业病危害关键控制点分析

通过开展职业卫生调查和危害因素检测，综合分析有害因素的毒性、接触人数、接触频率以及危害程度等，筛选出用量大、毒性高、浓度或强度高、接触人数多而导致健康损害大的岗位，即为关键控制点。该企业职业病危害关键控制岗位为喷砂作业、大切作业、小切作业、磨浇口作业、打磨抛光作业和震壳作业，主要危害因素为矽尘、手传振动、噪声。关键控制措施包括喷砂作业岗位加强通风除尘和自动化，生产工艺上减少玻璃砂的使用，员工佩戴防尘全面罩和耳塞。大切作业、小切作业、磨浇口作业、打磨抛光作业和震壳作业岗位是重点控制手传振动和噪声，应合理安排工作制度和缩短接触时间，其次应在技术上降低接振强度，如装置防振手柄等，佩戴有效的防振手套、防尘口罩、耳塞或耳罩。

#### 3 讨论

该高尔夫球制品企业的生产过程工序复杂，且多靠手工操作，职业病危害因素种类多，

特别是高强度的手传振动，逐渐成为职业病的高发行业<sup>[4]</sup>，应成为职业卫生防治监管的重点。

调查企业存在的职业病危害因素有噪声、手传振动、矽尘、砂轮磨尘、其他粉尘、电焊烟尘、高温、丙酮、乙酸乙酯、乙酸丁酯、正丁醇、苯、甲苯、二甲苯、正庚烷、三氯乙烯和正丁醇，尤以矽尘、噪声、振动超标情况严重，超标率分别为 80.0%、59.2%和 50.0%。高浓度的矽尘作业对人体健康存在严重危害，不仅引起肺组织结构的改变，出现肺通气功能下降，严重者导致矽肺<sup>[5]</sup>。为防止尘肺病的发生，应尽可能使喷砂作业实现机械化加工，工作场所安装通风除尘系统，工人佩戴有效的防尘全面罩，定期进行职业健康检查。本研究检测的砂轮打磨机接振强度介于马争<sup>[6]</sup>和曹丹燕<sup>[2]</sup>测量的高尔夫球具打磨振动强度之间，这可能跟砂带材质、砂带数目、杆头材料以及振动强度计算指标不同有关。近年，振动病在广东地区呈现高发趋势<sup>[3]</sup>，主要原因是工人接振强度大、接触时间长、缺乏有效防护<sup>[7]</sup>，应重视手传振动病的职业危害。高尔夫制品行业工作场所噪声超标现象较普遍和严重<sup>[4, 8]</sup>。噪声超标主要是打磨抛光、钻孔、激光焊和喷砂作业等，有文献报道这些岗位噪声源频谱特性以高频噪声为主<sup>[9]</sup>。由于这些岗位均为手工作业，难以在生产设备上安装减振降噪设施，所以为作业人员提供降噪效果好的耳塞和耳罩、合理安排作业时间是防噪的重要措施。

总之，企业应加强日常管理，重点巡视职业病危害关键控制岗位，定期开展职业病危害因素监测和职业健康监护，加强个人防护，预防职业病的发生。

#### 参考文献：

- [1]黄志勇. 中国公众高尔夫球场发展的驱动机制与开发模式研究:[博士学位论文]. 北京:北京林业大学, 2011.
- [2]曹丹燕, 范秀红, 曾子芳, 等. 3 例打磨作业的职业性手臂振动病报告[J]. 中国职业医学, 2007, 34 (1): 39 -40.
- [3]黄永顺, 金佳纯, 温贤忠, 等. 2006-2012 年广东省物理因素所致职业病发病特点分析和对策探讨[J]. 中国职业医学, 2013, 40 (6): 544-546.
- [4]王秀芹, 梁晓阳, 刘秋英, 等. 某高尔夫球厂研磨车间员工健康损害调查[J]. 中国职业医学, 2010, 37 (2): 137-139.

- [5]郑倩玲,丘创逸,陈甦生,等.人造宝石加工粉尘引起急进型矽肺调查[J].实用预防医学,2006,13(4):965-966.
- [6]马争,叶立和,全乐强,等.砂带金属打磨作业手臂振动职业危害特征分析[J].中国卫生工程学,2011,10(1):30-32.
- [7]陈青松,肖斌,陈嘉斌,等.6种接触振动岗位作业工人手传振动危害现况调查[J].中国职业医学,2012,39(4):298-299,302.
- [8]邓永愈,苏发展,余佩琼,等.高尔夫用品行业职业危害的调查[J].中国卫生监督杂志,2000,7(3):107-108.
- [9]刘静,李梅莉,孙金艳,等.天津市某工业区企业噪声危害现状与控制对策[J].中国工业医学杂志,2014,27(2):87-89,96.