

无锡助动车制造行业普查现状与职业卫生管理模式探索

李梦莹¹ 薛 莲² 怀明玮¹ 马威威¹

1.无锡市第八人民医院（无锡市职业病防治医院）现场检测与评价中心 江苏无锡 214000；

2.苏州大学医学部公共卫生学院 江苏苏州 215000

【摘要】目的：掌握无锡市助动车制造行业现状，根据不同的企业情况提出针对性的管理模式。方法：利用无锡市2020年度助动车制造行业普查结果进行统计分析，结合国内外管理模式对不同企业类型提出针对性管理方案。结果：该行业89%的企业分布在无锡市锡山区，小微企业（96.6%）居多，关键加工工艺是冲压加工、焊接、喷漆、电泳、拼装等，浓度/强度超标最多的为噪声（46.3%）、电焊烟尘（6.3%）；职业健康检查异常项目主要是电测听（10例）、胸片（5例）。不同规模企业申报、负责人培训、专管员培训、劳动者培训、定期检测、职业健康检查情况存在统计学差异（ $P < 0.05$ ），大中型企业各项管理情况优于小微企业。助动车行业定期检测、职业健康检查开展率均低于25%。结论：该行业噪声、电焊烟尘为高危风险因素，对企业分为三大类型并针对性开展分级分类管理，可进一步加强对该行业的管理。

【关键词】助动车制造；职业卫生现状；风险评估

江苏无锡位于长江三角洲，助动车产量约达全国的三分之一，孕育有雅迪、艾玛等知名品牌，近年来无锡尘肺患者病谱^[1]出现电焊工尘肺增加的趋势，且以锡山区车架厂工作人群内多发^[2]，提示该行业需要引起广泛关注。同时，该行业以小微企业为主，其存在经济投入少，耐风险能力差、管理能力较弱等特点，进一步加重了职业危害风险。根据行业风险现状采取合适的策略是降低该行业风险的主要方式。在职业卫生管理上，发达国家起步较早，存在较为系统的职业卫生管理模式^[3]，在我国安全生产其他领域中也具有可借鉴的托管化管理模式^[4]，如何吸取其中精华，结合行业特点、监管能力，探索适合的管理机制具有重要意义。

1. 研究对象及研究方法

1.1 数据来源与研究对象

本研究运用无锡市2020年度职业病危害普查项目（以下简称普查项目），普查项目是职能转换后无锡市卫生健康委于2020年7-12月组织的在全市范围内开展的职业病危害普查。本研究将普查结果中的262家（2020年7月前注册）助动车制造企业作为研究对象，统计助动车制造企业的职业病危害及管理现状。

1.2 研究内容

普查企业的基本信息（包括地理位置、规模、原辅材料使用情况、员工数等信息）；职业病危害因素职业危害接触情况（危害因素种类、职业危害接触人数、检测体检各项目超标情况）、管理情况（申报、培训、检测、体检开展率）等内容。

1.3 研究方法

普查项目由省、市、县卫生健康委组织专家成立各级工作组及技术指导组。项目采用普查的方式，调查员经统一培训后，逐家进入企业，对职业病危害因素种类、危害申报、培训、定期检测与职业健康检查等工作开展情况进行调查并将调查表内信息录入至全国职业病危害现状调查系统，经逐级审核后保存于该系统。首先由各县区收集辖区内符合要

求的所有企业名单，经过培训的调查员电话预约被调查企业并发送调查电子表和需要准备材料的清单，随后2名或以上调查员对企业进行入厂调查，填写《职业病危害现状调查表》并录入上报全国职业病危害现状调查系统，县级普查工作组成员初审，市级技术指导组复核5%，复核后提交省技术指导组^[5]。

1.4 统计学检验与数据处理

运用SPSS24.0对数据进行统计和分析，包括进行不同规模企业职业卫生管理的交叉表 χ^2 检验，检验结果当 $P < 0.05$ 有统计学意义。使用交叉表 χ^2 检验评估不同规模、不同经济类型企业申报、培训、检测、职业健康监护开展情况是否有差异， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2. 研究对象的职业病危害普查结果

2.1 企业基本信息

（1）企业地理位置分布：根据普查结果分析，无锡七个设市（县）区内除梁溪区不含有助动车制造企业外，其余均含有该类型企业。89%左右的企业分布在无锡市锡山区，并且主要分布在安镇街道（81家）、羊尖镇（77家）、云林街道（32家）。（2）企业规模分布：经研究，262家助动车制造企业，依照《统计上大中小微型企业划分标准》（国统字〔2011〕75号）规定可分为大型（2家，0.76%）、中型（7家，2.67%）、小型（132家，50.38%）、微型企业（121家，46.18%），小微企业占比96.6%。（3）生产工艺调查：助动车制造工艺主要包括冲压、焊接、涂装、总装几个评价单元。

2.2 企业职业危害接触情况

调查发现，研究对象的主要危害因素为噪声、电焊烟尘、紫外线、有机溶剂（包括苯、甲苯、二甲苯、乙酸乙酯、乙酸丁酯等）。接触噪声的人数最多，高达7843人，电焊烟尘位居第二（1322人）、紫外辐射（1112人）。262家企业中有67家企业存在电焊工艺。

表 2 助动车制造企业职业危害接触情况分析

危害因素	企业数量	职业危害接触企业占比 (%)	职业危害接触人数
存在危害因素企业	262	100.00	8205
物理因素	262	100.00	7862
噪声	262	100.00	7843
紫外线	67	25.57	1112
粉尘	109	41.60	1720
电焊烟尘	67	25.57	1322
砂轮磨尘	17	6.49	40
其他粉尘	50	19.08	304
化学毒物	114	43.51	1756
苯	28	10.69	415
甲苯	42	16.03	582
二甲苯	40	15.27	603
乙酸乙酯	23	8.78	415
乙酸丁酯	26	9.92	317
一氧化碳	1	0.38	55
其他化学因素	3	1.15	156

2.3 企业职业病危害因素检测情况

(1) 开展检测情况

262 家企业中 2017–2019 三年内曾开展定期检测的为 67 家，占比 25.6%，仅一年开展的 37 家，两年开展的 11 家，三年内均开展的为 19 家。

(2) 检测超标情况

物理因素、粉尘、化学毒物均存在超标现象，比例最高为噪声（高达 46.3%），其次为电焊烟尘。毒物中的超标类型主要集中在锰及其无机化合物、有机溶剂。

表 3 开展检测的助动车企业超标危害因素分析

危害因素	检测点位数	超标点位数	超标率 (%)
噪声	617	286	46.3
电焊烟尘	221	14	6.3
锰及其无机化合物	200	8	4.0
乙酸丁酯	32	1	3.13
苯	62	0	0

2.4 企业职业健康检查情况

262 家企业中，2017–2019 年内曾开展过体检的企业 56 家，占比 21.4%。仅一年开展的 26 家，两年开展的 6 家，三年内均开展的为 24 家。从曾开展过体检的企业最近一次体检结果来看，3415 人中有 15 人存在体检异常，异常项目为电测听及胸片，本次调查种体检异常人数为出现禁忌证或疑似职业病人数之和。

2.5 企业职业卫生管理情况

根据分析，助动车企业平均申报率为 40.5%，负责人培训率为 60.3%，专管员培训率为 51.9%，劳动者全部培训率为 28.6%，2017–2019 年定期检测曾开展率为 25.6%，2017–2019 年职业健康监护曾开展率为 21.4%。按照不同规模的企业职业卫生管理情况进行分析，大、中、小、微企业申报情况（ $\chi^2=11.550$, $P=0.009$ ）、培训情况（见下表）、职业病危害因素检测（ $\chi^2=28.486$, $P=0.001$ ）、职业健康检查情况（ $\chi^2=22.339$, $P=0.001$ ）

均有统计学差异，上述四方面的开展情况随着规模下降呈下降趋势。小微企业各项法定相关的职业卫生工作开展率很低，尤其为微型企业，检测体检率开展不到 15%。

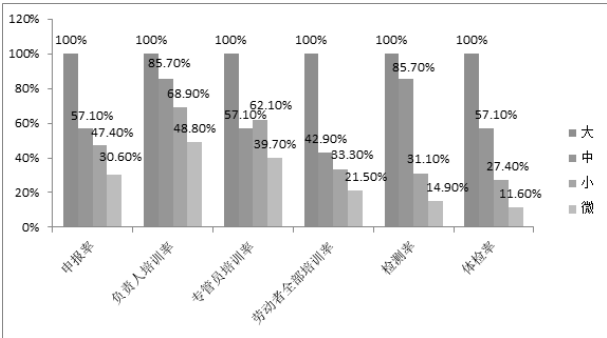


图 1 不同规模企业职业卫生管理情况

3. 讨论

3.1 助动车制造行业职业危害接触现状及成因

普查结果显示，无锡助动车制造企业在锡山区呈产业集群性分布，主要是小微企业（占 96.6%），与其他地区小微企业占比 95% 以上的结果相似^[6]，危害因素与工艺一致^[2]。普查结果发现噪声、电焊烟尘超标率最高，分别为噪声（46.3%、62%）、电焊烟尘（6.3%、5.9%），体检结果呈现出上述因素对应的体检项目出现异常^[7]。电焊烟尘合格率远高于文献中自动焊 38.89%，接近手工焊 87.88% 的合格率结果^[2]，与大部分企业采用手工气保焊工艺有关，焊烟浓度高于现有电焊烟尘浓度研究^[2, 8]，可能与气保焊为焊烟浓度较高的电焊类型，员工平均工作时长在 6h 以上相关。

该行业职业危害接触存在较多问题：一是小微企业为主，该类型企业设备老旧，布局混乱，通风不良，危害因素出现不同程度超标，危害因素高暴露开始对职业危害接触职业危害接触人群身体出现损伤。二是手工作业为主，工作时长长，短时间以机械化替代在技术和经济上都较难实现。三是存在外包作业，增加了管理难度。企业出于经济原因选择外包工的形式进行电焊作业，现有结果表明外包是否体检主要与招募外

包工的企业是否支付体检费有关^[9]，而外包工存在流动性强、同时在多家企业内工作、合同签订率低等特点，导致其责任主体不明，难以获得职业卫生技术服务。

3.2 职业卫生管理模式探索

企业的实际情况的差异和监管能力的不足提示开展分级分类监管的重要性的必要性，同时也需要引入政府部门以外的其他力量及能力，创新管理模式。下文结合不同的企业实际提出几个创新性方案：

3.2.1 风险较高无力支出型：拓宽渠道加强高危企业监测模式

对于风险较高的企业，相关部门应加强监测或推动企业落实定期检测工作，获取其危害因素浓度/强度，防范风险隐患。而企业主体责任落实困难很大程度上由于企业不支付职业卫生经费，职业健康投资在短期内无法产生经济效益，往往被经营者忽视。我国目前的国情下职业卫生投入仍以企业自行负担为主。

对该类型企业管理经验来源于美国和澳大利亚，美国设置职业卫生与健康管理局（OSHA），负责安全评价及风险评估，其中的评估咨询费通过各州工人赔偿机构、保险公司来解决^[10]，澳大利亚建立职业危害的严重程度与工伤保险费用挂钩的机制^[4]，工作场所的有害因素检测不需要企业承担费用。

故结合该行业情况，如果全面解决所有企业的定期检测等费用存在难度，可优先选择风险较高却不愿/或无力投入经费的企业作为试点，通过工伤/医保/卫健部门的专项工作经费，帮助企业解决部分或大部分的经费投入，大大提高职业卫生定期检测率，全面摸清高风险行业内的实际职业危害接触浓度和强度。该方案需要多部门联动在政策上给与支持，缺点主要是该项经费需要长期持续性投入，会增加财政支出。

3.2.2 存在风险有力支出型：政府引导小微企业片区托管模式

对于存在风险有力支出型企业，应加强宣传与政策推动，鼓励企业落实其主体责任。而职能转换后，监管人员相对不足，如果依托职业卫生技术服务机构机构的专业人员可完善对该类型企业的职业卫生管理帮扶。

该类型管理模式在国外职业卫生工作中有一定的体现，国外一些国家要求企业与职业健康技术服务机构合作，指定医疗专业人员对企业职业卫生进行指导管理^[5]。国内安全生产标准化、“双控”工作也运用该工作思路进行推广^[6]，上海在部分地区试点发现社区向经济基础相对薄弱但有能力支付服务费用的小规模工业提供标准、适宜和廉价的职业健康管理和可服务提高危害因素检测、培训和劳动者知识水平证明了该模式的有效性。

无锡职业卫生技术服务机构有良好基础，机构内的专业技术人员对法规熟悉，可加强其在职业卫生管理中的技术支撑作用。目前机构以提供各类检测服务为主，提供咨询类服务的较少，且由企业各自与机构对接，成本较高，如有关部门根据实际同一规划，结合企业行业类别、地理位置批量打包托管给技术服务机构，制定合理参考价，一来可降低企业职业卫生经费成本，二来促进技术服务机构业务，职业卫生技术服务蓬勃发展，三来托管机构完成服务后将整改后的企业相关信息反馈当地卫生健康委，有助于监管部门进一步掌握辖区内企业情况，这是一项多

方共赢的举措。该模式应用时应注意保证技术服务的延续性，机构与企业间建立长期托管服务，而不是一过性的制定台账应付检查。

3.2.3 风险较低无力支出型：互联网平台宣贯指导模式

对风险相对较低的企业，要做到对其长期持续关注，加强职业卫生知识宣教，以防止其风险增加。目前从国家层面、省级层面、无锡市级层面都在进一步探索监管系统/模块，旨在将职业病危害因素申报结果、定期检测结果、职业健康检查结果、职业病危害诊断信息等数据互联互通，相比原有的实地摸排管理模式该系统效率更为高效。

无锡市正在试点运行的无锡市职业卫生监管系统，通过监管部门引导、企业自我学习的方式提高职业卫生管理能力。无锡市职业卫生监管系统含有分级分类管理、企业台账自查、危害因素超标预警、未检测未体检预警等功能帮助企业明确自身管理漏洞；通过引导职业卫生技术服务机构将每年开展的检测信息录入，同时将职业健康检查省平台中的体检信息导入到该系统，后台通过与申报企业信息进行比对，得出未开展检测、未开展体检的企业名单推送监管部门，倒逼企业完善检测、体检等工作。

该方案优势在于开发系统之后，如推广良好，企业能够免费而直观的获取到大部分法规要求及自身要完善的内容，但是在线预警、短信预警能否起到与线下督导一样的效果是需要讨论的问题，企业如何有积极性的定期使用该平台进行自我管理也是将来仍需要思考的重点难点，同时未开展检测、未开展体检的企业基数较大，基层人员如何逐步推广所有企业落实主体责任均是未来需要考虑的问题。

参考文献：

- [1] HAN L, YAO W, BIAN Z, et al. Characteristics and Trends of Pneumoconiosis in the Jiangsu Province, China, 2006 (-) 2017 [J]. Int J Environ Res Public Health, 2019, 16 (3) : 437.
- [2] 张金龙. 无锡市电动车车架生产企业职业危害现状调查 [J]. 中国工业医学杂志, 2017, 30 (02) : 135-6.
- [3] 赵圆, 俞文兰, 张恒东. 国外企业职业卫生管理模式及其对我国的启示 [J]. 职业卫生与应急救援, 2015, 33 (05) : 384-8.
- [4] 刘峰, 刘磊, 沈星, et al. 基于“专家驻厂托管”式安全监管模式的探讨 [J]. 安全, 2020, 41 (09) : 71-4.
- [5] 陈振龙, 付文娟, 戴霞云, et al. 武汉市职业卫生普查工作经验介绍 [J]. 职业与健康, 2020, 36 (02) : 247-50.
- [6] 蒋恩霖, 王辉, 杜利利, et al. 四川省制造业中小微企业职业病危害现状调查 [J]. 现代预防医学, 2021, 48 (18) : 3295-9.
- [7] 崔迎澈. 在职业健康检查中接触粉尘作业工人肺功能检查的异常分析 [J]. 结直肠肛门外科, 2021, 27 (S2) : 128.
- [8] 付文娟, 张成, 刘静容, et al. 武汉市 55 家企业电焊烟尘浓度及其超标率影响因素调查 [J]. 工业卫生与职业病, 2021, 47 (05) : 411-3.
- [9] 邢鸣鸾, 张美辨, 袁伟明, et al. 浙江省流动工人职业健康现状调查 [J]. 中国预防医学杂志, 2011, 12 (09) : 802-3.
- [10] 朱素蓉, 戴云, 卢伟, et al. 美国职业安全卫生管理中的非政府组织及其作用 [J]. 环境与职业医学, 2015, 32 (2) : 159-63.