

化工生产、储运过程中职业 危害调查评价与防控措施研究

徐维艳（江苏中安科技服务有限公司，江苏 南京 210046）

摘要：为了更好地落实化工企业职业危害防治主体责任，第三方评价机构应充分发挥自身的技术服务和评价职能，结合化工企业具体项目实际，全面深入地开展化工项目职业危害因素调查评价。并针对化工企业防治存在的问题，提出职业危害防控具体措施及建议，以期加强化工项目职业卫生评价技术服务和防控，更好地组织项目职业卫生评价工作，为其他类似项目提供一定层面的借鉴。

关键词：化工；储运；职业危害；危害因素；调查评价；防控

为了贯彻落实国家有关职业卫生法律法规，要从源头上控制或消除职业病危害，切实保护劳动者的身心健康。结合化工建设具体项目，明确化工建设项目产生的职业危害辅弼，分析其危害程度及对劳动者健康的影响，评价职业病危害防控现状，并针对性地提出项目职业病危害关键防控点，为化工建设项目职业病防治的日常管理提供科学依据。

1 某化工项目实况

某化工新材料有限公司专业从事化工材料及其制品、化工产品（除危险化学品）及设备的销售；新材料科技领域内的技术咨询、技术服务、技术转让、技术开发；货物与技术的进出口业务等。下属公司布设于当地高科技化学工业园，新材料开发建设项目分为一期和二期，二期项目尚处于试生产阶段，于2020年7月投入试运行，属于本次职业病危害控制效果评价范围。根据相关要求，企业委托江苏中安科技服务有限公司对本化工项目（二期）进行职业病危害因素调查评价，评价范围主要包括生产装置和公用辅助工程，其中：生产装置主要有1条新建FEP粒料生产线和1条FEP改性粒料生产线。公用辅助工程主要有供气、供电、供冷、脱盐水、储运、三废处理、分析化验等内容。

2 化工生产线、储运人员职业危害防治存在的问题

2.1 企业监管职能缺失

企业自身对于化工建设项目的全面有效监管不足，一些企业主要依赖第三方技术服务机构的职业危害因素调查及评价结论，忽视了自身存在的监管职责，仅仅关注第三方机构出具的评价报告，而没有全面关注第三方机构的具体操作环节，存在主观故意或客观

疏忽的评价缺陷，不利于职业危害因素调查评价过程的合理可控性。

2.2 化工企业与第三方机构的协调配合不足

由于第三方机构在进行职业病危害因素调查评价现场活动受到一定限制，存在资料获取不足、员工配合度不高等问题，导致相关调查评价结果不能落实到位。反映出化工企业与第三方机构协调配合不足的缺陷，从而直接或间接导致职业病危害因素调查评价结果的不准确。

2.3 第三方机构责任意识淡薄

一些第三方技术服务机构缺乏全面深入的技术服务意识和依法执业的观念，在对化工项目职业病危害因素调查评价过程中缺乏足够的重视，暴露出责任意识淡薄的问题。加之项目现场调查的职业病防护设施、应急救援设施、建筑卫生学等基础信息不够全面，实验检测相关要求无法达标，导致职业危害评价结果与实际不相符，无法为化工企业提供高质量的技术服务和咨询指导。

3 化工生产、储运过程中职业危害因素调查与评价

根据化工建设项目职业病危害的特点，要明确职业病危害因素调查评价具体内容，重点对该项目产生的职业病危害因素及其作业场所、劳动者健康影响进行分析 and 检测评价。

3.1 职业病危害因素调查评价

建设项目职业病危害因素主要来自于以下几个方面：①生产工艺过程产生的有害因素。包括生产过程使用的原辅材料等化学性有害因素、生产设备运行过程产生的噪声等物理性有害因素；②劳动过程中的有害因素。如来自于不合理的劳动组织和作息制度、职

业心理紧张、个别器官或系统紧张、长时间处于不良体位或姿势等；③工作环境中的有害因素。主要指厂房建筑或布局不符合职业卫生标准（如通风不良、采光照度不足、有毒无毒工段同在一个车间）和作业环境空气污染等^[1]。结合项目识别并分析不同评价单元的职业病危害因素，

3.1.1 生产工艺过程

具体包括有：①聚全氟乙丙烯粒料单元。在聚全氟乙丙烯生产过程中，作业人员主要接触到的职业病危害因素有：六氟丙烯、四氟乙烯、氢氧化钠、过硫酸钾、全氟烷基醚、全氟-2-甲基-3,6,8-三氧杂壬酸、氮气、氨、氟及其化合物和噪声、高温等；②改性聚全氟乙丙烯粒料单元。在改性聚全氟乙丙烯生产过程中，工人主要可能接触的危害因素有：六氟丙烯、四氟乙烯、氢氧化钠、过硫酸铵、全氟烷基醚、2-全氟己基乙酸、氮气、氨、乙烷、氟及其化合物和噪声、高温等；③供气单元：该过程主要受到空压冷冻站、空压机组、储气罐的噪声危害；④供电单元：工作人员进行巡检作业时可能会接触到工频电场的危害；⑤脱盐水单元：在工作人员对脱盐水系统进行巡检中，会受到脱盐水系统运行噪声的危害；⑥供冷单元：工人在巡检过程中会接触到制冷机组运行产生的噪声危害，在添加制冷剂的作业中可能会接触到 R22，从而受到二氟一氯甲烷的危害影响；⑦三废处理单元：焚烧装置主要用来处理装置区产生的废气、部分残液，人员在巡检时，可能会接触到焚烧过程中产生的有害气体的职业危害。当作业人员在收集危废过程中，可能会直接接触到危废中的有害成分，如氟及其化合物；⑧分析化验单元：在人工化验分析操作的环节中，工作人员会在试剂取用、分析化验过程中接触到化学品及检测样品中的化学有害因素。

3.1.2 储运单元

项目配套建设的仓库主要存放聚全氟乙丙烯和改性聚全氟乙丙烯产品、聚全氟乙丙烯乳液等，化学品仓库存放有低浓度氨水、丙酮、无水乙醇、氢氧化钠、盐酸、氯化钠、碳酸铵、磷酸氢盐等化学原辅材料。在其日常储运过程中通常不会对作业人员造成危害影响，但应重点关注在异常情况（如大量泄漏）下，危害物质引起的急性职业危害。

主要职业病危害因素对人体健康的影响各不相同，如六氟丙烯会引发职业性六氟丙烯中毒或职业性冻伤；四氟乙烯会引发职业性有机氟中毒或职业性冻伤；过硫酸钾、过硫酸铵会引发职业性哮喘；乙醇会导致出现职业性化学性眼部灼伤；异戊烷会引发职业

性接触性皮炎；氨会引发职业性氨中毒或职业性化学性眼部灼伤；丙酮会引发职业性其他化学中毒或职业性接触性皮炎等等。

3.2 职业危害防护设施及应急救援设施调查评价

3.2.1 职业危害防护设施调查评价

从职业病防护的角度，项目配置有相关职业病防护设施，具体包括有：①防尘毒措施利用密闭化生产装置输送主要物料，避免和减少作业人员直接接触产生有害因素的设备和物料。利用 DCS 集散控制系统进行自动化、密闭化生产，工作人员主要通过巡检方式进行管控。对于聚全氟乙丙烯生产环节残留的气体，要在采集后进行焚烧处理。FEP 乳液中间槽、FEP 乳液浓缩槽、FEP 乳液成品槽中的气体要在采集处理后，再进行达标排放；②防噪声措施。对于生产设备作业中出现的噪声，要通过隔声、底座减振等方式进行降噪处理。并适当采用绿化降噪的措施，避免噪声对工作人员及周边环境的影响；③防暑措施。在作业场所配备必需的空调系统，对反应釜等高温设备和管道进行隔热处理，减少散热的同时避免作业人员烫伤危险；④防工频电场。变配电房设备运行产生的工频电场对人员产生危害，应单独设置配电房，并以实体墙相隔。变压器、配电柜应设置屏蔽、接地等防护措施，工人通过巡检方式进行作业，减少电磁辐射对人体的危害^[2]。依据《工业企业设计卫生标准》GBZ1-2010 等标准和规范，对职业病防护设施设置的合理性与有效性进行评价。具体评价内容包括：

3.2.1.1 防尘毒合理有效性评价

本项目采用先进的生产工艺技术，采用 DCS 远程控制系统，辅助人工操作、巡检，人员直接接触危害几率低。人员佩戴个人防护用具合理。经检测，作业人员接触的职业病危害因素浓度符合 GBZ2.1 的要求，体检未发现职业禁忌证、疑似职业病和职业病人，可见采取的职业病防护设施是有效的。项目采用机械化、自动化生产工艺，尽量避免工人操作，工作场所职业病危害因素检测结果符合限值要求。项目防尘和防毒设施的设计结合考虑了逸散毒物的性质，人员通道未敷设有毒液体或有毒气体，检测数据判断有效合理。通风、除尘、排毒设计遵循相应的防尘、防毒技术规范 and 规程的要求。在生产现场配备急救用品、应急器材、洗眼液、应急疏散通道等，结合检测数据判断有效。

3.2.1.2 防噪合理有效性评价

从声源上进行控制，制冷机组、生产装置等产生噪声区域与控制楼等分开布置，设备选型时优先选用

低噪声设备；且高噪声设备制冷机组和空压机相对集中布置在一起，设备安装时采取了隔振措施，结合噪声检测数据判定合理有效。

3.2.1.3 防暑降温合理有效性评价

项目采取局部降温 and 综合防暑措施，适当减少高温作业时间。优先采用自动化生产工艺和技术，操作人员远离热源，采取必要的隔热、通风、降温等措施，消除高温职业危害。

3.2.2 应急救援设施调查评价

结合本项目的生产工艺及可能使用的物料，本项目化学品仓库、供冷单元、分析化验单元存在可能接触的职业病危害因素，如丙烯、四氟乙烯、六氟丙烯、氨、氮气、二氟一氯甲烷、氢氧化钠、盐酸等，可能出现的职业病危害急性事故有急性中毒、冻伤、化学性灼伤、窒息等。夏季进行高温作业，可能发生中暑急性职业危害事故。

为此，要制定应急救援预案及专项事故应急预案，包括急性中毒专项应急救援预案、化学品泄漏专项应急救援预案、高温中暑专项应急救援预案等，结合实际变化适时修订应急救援预案，确保工作场所发生紧急情况时信息通畅，最大程度减少事故损失。同时，要配置应急救援相关设施，如应急喷淋洗眼器、急救药箱、围堰、有毒气体及可燃气体报警仪、应急物资、风向标、急救物资（如担架、除颤仪）等，对应急救援设施进行定期检查、维修、保养，确保其正常运转。

3.3 个人职业病防护用品调查评价

根据相关要求，对各岗位作业人员配备必要的个人使用的职业病防护用品，包括针对头部、眼面部、足部、呼吸、耳部等的个体防护用品和装备。如防静电防寒服、浸塑手套、乳胶手套、防砸安全鞋、耐酸碱皮鞋、防酸服、防毒面具、防化面屏、防护眼镜、防毒面具（配合滤毒盒）等。

4 化工项目生产线、储运过程中职业病防控措施建议

4.1 企业加强职业病防控工作

企业要按照相关法律法规，开展岗前、在岗和离岗职业健康体检工作，为劳动者建立职业健康监护档案，对其妥善保管，做到职业健康一人一档。尤其要加强氟及其无机化合物、致喘物（过硫酸钾、过硫酸铵）、高温、氨等职业病危害因素的体检。

持续完善职业卫生档案，包括各种职业卫生管理制度；职业卫生方面的应急救援、演练计划和演练情况；各种防护设施的设计、维护和运行使用情况；个人防护用品的发放、使用和维护情况；职业病危害因

素的检测结果；职业卫生评价报告等。并在后续运行中不断完善应急救援预案，组织开展演练，留存演练记录，如中暑、灼伤等^[3]。

4.2 加强关键控制岗位的防控

根据本项目的生产工艺，结合人员操作方式、侵入途径、职业病危害健康影响等，重点把握关键控制岗位的关键危害因素，提出针对有效的防控措施。尤其是聚合岗位、后处理岗位，该关键控制岗位的危害因素主要有四氟乙烯、六氟丙烯、氟及其化合物、氢氧化钠、过硫酸铵、过硫酸钾、氨等。在此条件下，应安装自动化通排风装置，缩减工人作业时间，适当增加工人休息时间，加强个人防护，定期开展作业场所职业病危害因素检测和职业健康体检。

4.3 加强企业与第三方机构的协同配合

化工企业应加强与第三方技术服务机构的协同配合，为第三方技术服务机构提供技术指导和服务提供便利，诸如收集与出具职业病危害现场调查基础资料、及时回应现场问询、相关人员实时陪同、评审会场布置、建议措施的落实等，从而有效激发第三方机构开展职业卫生调查评价的积极性，最大程度发挥第三方机构的技术能力和合作意愿，推动化工项目职业病危害因素评价与防控工作的开展。同时，要加强相关人员的职业卫生教育培训和学习，加强职业卫生管理，完善职业卫生管理制度，建立健全职业卫生管理台账，严格按照规定进行职业病危害预评价、职业病防护设施设计、职业病危害控制效果评价及相应的评审。

5 结语

综上所述，职业卫生技术服务机构对企业职业病危害防控起着重要的技术支撑和保障作用。应结合化工项目具体内容和特点，合理开展化工类建设项目职业病危害调查及评价工作，提出合理可行的职业病防控措施，确保化工项目职业病危害评价工作的质量。

参考文献：

- [1] 李国宏, 李蓓, 胡萌. 职业病危害评价若干问题的分析 [J]. 中国工业医学杂志, 2020, 33(05): 470-472.
- [2] 沈龙飞. 某化工企业 100 吨氟苯尼考预评价项目化学有害因素风险分析 [J]. 当代化工研究, 2020(23): 169-170.
- [3] 梁小玲. 风险评估法在化工行业新建项目职业病危害预评价过程的应用研究 [J]. 广州化工, 2021, 49(23): 236-240.

作者简介：

徐维艳（1987-），女，汉族，江苏南京人，硕士研究生，中级工程师，目前从事职业卫生评价方面的工作。