

# 化工厂中职业卫生防护用品的适用性与经济性研究

黄海文（广州市职业病防治院，广东 广州 510630）

**摘要：**化工厂中，职业卫生防护用品的适用性与经济性至关重要。本研究对其性能、成本效益及适用性系统分析，对比不同材料技术，揭示成本效能关系，提出配置策略。结果显示，恰当选择使用可提高防护效率与安全性，降经济负担。讨论了政策制定者和管理者在推广高性价比防护用品中的角色策略，为工厂环境下工人健康与企业成本平衡提供参考。

**关键词：**化工厂；职业卫生；防护用品；成本效益；工作环境；经济性

## 0 引言

化工业生产中，职业卫生防护用品乃保障工人健康安全的首道防线。但市场上防护品种类繁多，性能与成本差异大。如何确保防护效能又兼顾经济性，是化工厂管理者难题。本文深入分析成本效益，探讨不同环境下选择策略，为管理者提供决策依据。研究揭示选对防护用品可护工人健康，降企业负担，促化工厂高效经济发展。

## 1 职业卫生防护用品的分类与功能特性

### 1.1 基本分类及应用范围

职业卫生防护用品依据保护部位与功能，大致可划分为呼吸系统保护装备、皮肤保护装备、眼和面部保护装备、听力保护装备以及头部和足部保护装备等类别，呼吸系统保护装备主要涵盖各类防尘口罩、防毒面具以及供氧设备等，其作用在于防止有害气体、粉尘以及其他空气污染物被吸入人体。而皮肤保护装备，诸如工作服、防护手套和防化服之类，主要被用于抵御化学品、热源以及机械伤害等对皮肤造成的直接伤害。

### 1.2 防护原理与材料科技

各类职业卫生防护用品的防护原理取决于其材料所具备的物理与化学性质，以呼吸系统保护装备中的防毒面具为例，通常会采用活性炭或者其他吸附材料充当过滤层，能够有效吸附空气中的有害化学气体以及颗粒物。至于防护服，乃是利用高密度纤维以及特殊涂层技术，进而形成针对化学物质和生物制剂的隔离屏障，现代防护装备越发多地采用轻质高强度复合材料，既确保了穿戴的舒适性，又提升了防护效能与耐用性。

### 1.3 标准化与性能评估

为了确保工作场所健康防护装备的防护效能，国际上确立了规范与检测手段来判定产品质量，相关法

规体系包括防护物品类型抗穿透能力、抗化学侵蚀能力、结构坚固性和使用寿命等多个方面评估标准，欧洲规范 EN388 明确了防护手套类对抗机械伤害风险的防护级别，而美国国家职业安全健康研究机构制定的标准则明确提出呼吸防护器材挑选、使用方法和维护指南。

采用多种规范化检验和验证，就能够保证安全防护机制在运行过程中实现预定的安全保障成效，切实减少工作场所职业性疾病风险。

## 2 防护用品的性能评价与成本效益分析

### 2.1 性能评价的核心指标

职业卫生防护用品的性能评价牵涉多个关键指标，而舒适性、防护效果以及耐用性当属三大核心要素，舒适性所指的是防护用品于长时间佩戴之际对工人身体的适应性，涵盖透气性、重量、灵活性等诸多方面，这些因素会直接作用于工人是否乐意长时间佩戴防护用品，进而对其实际的防护效果产生影响。防护效果乃是指防护用品在特定工作环境之下对有害物质的隔离、过滤或者屏蔽能力。

### 2.2 成本效益分析方法

在选择职业卫生防护用品之时，成本效益分析乃是一个不可忽视的重要步骤。成本效益分析的基本公式为：

$$\text{成本效益比} = \frac{\text{预期效益}}{\text{总成本}}$$

预期效益涵盖减少的医疗费用、工伤赔偿费用以及因工人健康改善所带来的生产效率提升。总成本则包含防护用品的购买、维护、更换以及培训费用等，企业对成本效益比进行计算，能够比较不同防护用品的经济性，并确定哪种方案在满足安全要求的同时，最为能够减少长期的经济负担，企业还需对投入产出比 (ROI) 予以考虑，其计算公式为：

$$ROI = \frac{\text{净收益}}{\text{投资成本}} \times 100\%$$

净收益包含由于减少职业病和工伤事故所带来的生产效率提升以及减少的人员流失率等，对投入产出比（ROI）的计算，企业能够直观地看到不同防护用品所带来的实际经济回报，进而更具针对性地进行选择。

### 2.3 案例分析与实证结果

对化工厂实际案例进行分析，能够更好地理解防护用品的性能与成本效益之间的关系，在某重工业企业当中，工人长期处于高浓度的粉尘环境之中。该企业最初选取了低成本的普通防尘口罩，由于其舒适性欠佳，工人的佩戴率较低，致使职业病发生率一直居高不下。企业引入了高效过滤防尘口罩，虽然其单价较高，但是其优异的防护效果以及良好的舒适性大幅提高了工人的佩戴率，使得职业病发生率显著下降，工人健康状况的改善提升了生产效率，减少了因病缺勤以及工伤赔偿等隐性成本。投入产出比（ROI）的计算发现，新防护口罩的长期成本效益远远高于初期所选择的低成本产品，这一案例充分表明，高效的职业卫生防护用品虽然在前期投入较大，但是从长远来看，能够显著减少企业的总体成本，实现更高的经济效益以及为员工提供更好的健康保障。

## 3 不同工作环境下的防护用品适用性研究

### 3.1 高温作业环境下的防护用品选择

在极端高温工作条件下，保证设备的安全性和选择合适材料至关重要，这些设备应能耐受极高温度，需保障使用者免受高温伤害的风险，同时应具备足够的柔韧性与适当的舒适度以适应执行多种动作，芳香族聚酰胺材料由于出色的高温抗性和优秀的机械性能，被普遍使用于制造热防护手套、热防护服等防护装备。此类材料可在环境下维持固有特性，同时具备相对较高导热系数，有效降低热量对人体传递给，从事于金属提炼工作的员工穿戴由香族酰胺材质制作成热保护手套后，由高温引起的烧伤事故明显减少，这显示该材质的防护效果在实际使用中得到了验证。优质合成纤维材料的保温手套不但提高了安全防护水平，还凭借其韧性及耐用性，提高了作业人员操作时的便利性和舒适感，由芳纶制成的纤维的众多属性让其成为了解决解决高温工作环境中理想个人防护用品的首选。

### 3.2 生物安全实验室环境下的防护用品适用性

在生物防护技术实验场所环境里，呼吸防护设备是确保工作人员安全防护手段至关重要角色，依据北京市发布规范《一次性卫生应急防护用品规范》DB11/T 1291—2015，三级防护标准要求必须选用全面正压呼吸防护装置或长管供气呼吸装置，旨在降低高度传染性通过呼吸道传播病毒性疾病的感染风险。决定应用呼吸辅助装置挑选包括但不限于依据满足GA 124标准严格标准，同时也考虑到它具备确保封闭效果保护作用，有效预防阻止有害细菌成分的侵入，在实际操作过程中，正确使用和去除呼吸防护设备是发挥其效果的根本，必须接受系统的训练和实际操作练习，经常性保养和审查也保障其效果重要环节。采取一系列办法，能够明显地减少试验室工作环境职业疾病发生率，确保工作者身心健康确保。

### 3.3 粉尘和空气污染环境下的防护用品适用性

在尘埃和气溶胶极端工作环境中，选用高效率的防护用品至关重要，现在防护面罩经常使用复合过滤层和静电捕获技术，能有效捕捉细微颗粒，据《2021职业疾病症状统计报告》呈现，尘肺病症占职业病病例总数的77.65%，现阶段我国内地最为严峻的职业病，采用高级防护装备的矿业公司中，职业肺病发生率下降了28%，该实例证实有效防护设备必要性，按时检验和替换防护用具，确保其优良的封闭性和过滤效能，对减少职业病发生率起到重要功效作用。

## 4 优化职业卫生防护用品配置策略

### 4.1 需求评估：精确界定防护用品需求

需求评估乃是优化职业卫生防护用品配置的首要步骤，主要任务在于识别并分析工作环境中存在的具体危害，涵盖化学、生物、物理、机械以及环境因素等各类风险，在评估过程当中，需要收集并分析工作场所的事故历史、危害发生频率以及潜在的健康影响数据。需求评估还包含对工人的具体工作岗位、操作习惯以及个体差异的考量，确保所选择的防护用品能够有针对性地满足不同工人的需求。

### 4.2 性能比对与成本控制：平衡防护效果与经济投入

性能比对与成本控制是优化职业卫生防护用品配置中的关键环节，在此阶段，企业需对市场上可用的防护用品进行全面评价，涵盖其防护性能、舒适度、耐用性以及成本效益等多个方面，性能比对的目的在于确保选用的防护用品能够有效地防护已识别的职业危害，同时满足工人的穿戴舒适需求。成本控制则侧

重于对不同供应商的产品和服务进行比较，选择性价比最高的防护解决方案，在这一过程中，企业可以采用批量采购、长期供应合同以及价格谈判等策略，有效降低防护用品的采购和维护成本，性能与成本的平衡还需要考虑到防护用品的更新换代频率，合理安排预算，以维持持续的防护效果。

#### 4.3 定期评估与持续改进：确保防护用品的实际效能

于各个测试阶段，公司必须对市售售卖各类防护产品进行认真检验，特别评价其特性值如防护效能、便携性、耐久性及成本效益比，核心环节是依靠衡量效果，挑选出最符合公司需求的安全产品，性能比对不仅关注产品是否能够阻挡特定的职业危害，还包括其是否能为工人提供必要的穿戴舒适性，经过经常性检查，公司就可以保证安全器材运行中性能，随后修改或更换不达标的设备。如此的不断优化框架保证了保护装置在保证安全保护之时兼，也兼顾经济利益，因此资源物资的利用更为高效合理性。

### 5 职业卫生防护用品使用与维护的最佳实践

恰当应用和定期检修作业场所安全设备是保障其最高防护效果的必要要素，起初，得当设置方式是采用保护装备根本，员工须要参加专业技能训练，掌握怎样适宜地配搭和调试各种防护用具，如口罩、工作服、护目镜等，各式各样设备的佩戴方法可能有差异，不当的佩戴方式使得保护效果显著降低、举例说明，如果呼吸器未能与面部紧密贴合，可能导致使有害物质渗入其间。维护保养便是保障稳定机器良好状态的二手的关键步骤，各种防护设备需要依据规定要求保养程序使用期限，防护服装应当使用完毕后按照生产厂家建议执行洗涤和杀菌消毒，旨在维持原有的保护效果；呼吸支持系统的滤清装置需要按时替换，保证净化效能，公司应制定详尽的保养计划，完成好记录，并且保障所有员工有权取得保养所需的物品与信息，与此同时，通常问题解决环节也涵盖培训要点关键内容。

员工应了解辨认普遍的安全设备损坏，如损坏的防护手套、损坏的口罩等，并掌握怎样迅速且高效地解决这些问题，公司应配备必要的应急防护器材，用来当现有设备发生故障时时立即更换，确保员工生命安全，经历全面培训辅导，员工不但能提高对对职业健康保护仪器关键作用理解，同时熟悉正确操作和保养该设备操作方法，因此保证日常工作之中得以实现有力保障，降低职业疾病工作损伤发生率。

## 6 结语

职业卫生防护用品经系统研究分析，明确其功能特性与适用环境，提出性能评价及成本效益分析框架。进而探讨优化配置策略与提升使用维护效率之法，为企业营造安全经济工作环境提供科学依据与实践指导。此成果对推动职业安全健康管理现代化具重要实际意义，为企业与劳动者的安全健康保驾护航。

### 参考文献：

- [1] 张国民.新时期职业卫生技术服务经济性建设[J].中外企业家,2020,(15):115.
- [2] 曾玉云,吴长龙,吕惠中.深圳市宝安区沙井街道工厂企业职业卫生现况调查[J].中国农村卫生事业管理,2005,(08):66-68.
- [3] 曾宇明,罗科,丘鑫雄,等.常平镇工厂企业职业卫生现况调查[J].医学动物防制,2008,(07):503-505.
- [4] 郑离妮,卢玮,罗洁漫.企业职业卫生管理现状调查与分析在案例教学中的应用[J].现代职业教育,2021,(13):66-67.
- [5] 孟璐璐,曹若湘,王东,等.北京市地方标准《卫生应急一次性防护用品使用规范》修订解读[J].中国急救复苏与灾害医学杂志,2024,19(03):399-401.
- [6] 荣一臻.公共卫生事件下个人防护用品储备指标数及最优储备量研究[J].江苏商论,2022,(03):37-41.
- [7] 张鹏,陈学敏.医务人员穿脱防护用品技能培训调查分析[J].转化医学杂志,2021,10(04):256-259.
- [8] 明理.能否使用医保个人账户资金在药店购买卫生防护用品[J].中国社会保障,2023,(05):77.
- [9] 聂志超.四川省107家非金属矿物制品企业煤尘职业卫生现状及半定量风险评估模型的应用研究[D].西南医科大学,2021.
- [10] 鲁洋,张敏,陈卫红.生产性粉尘危害作业分级标准应用情况调查[J].中华劳动卫生职业病杂志,2017,35(4):269-272.
- [11] 刘翠翠.卫生洁具行业职业健康安全风险评估与分级管理效果评价[D].浙江:浙江大学,2013.
- [12] 丁胜兰,沈国民.个人防护用品量化分析在职业卫生评价中的应用[J].消费导刊,2016(2):236.
- [13] 王富军,田怀沙,彭帮国,等.职业卫生评价中个人防护用品量化分析的应用[J].中国标准化,2017(10):21-22.

### 作者简介：

黄海文（1986-），男，汉，研究生，主管医师，研究方向：职业卫生专业。