

310482

许蕴华 等译

煤焦油产品职业性接触 推荐标准的依据

美国卫生教育福利部

公共卫生局

疾病控制中心

美国国家职业安全与卫生研究所

译 本 前 言

本书为美国国家安全与卫生研究所(NIOSH)等出版的《推荐标准与其依据》系列丛书之一。也是美国安全与卫生的一本重要文献。1977年9月出版。据我们所知,目前尚未再版。

全书共十二章,第一章介绍煤焦油产物推荐标准,第二章及第三章从接触煤焦油对人体的影响,大量流行病学和动物毒性实验研究等方面阐述了煤焦油产品中含有致癌物质以及制定这一推荐标准的依据,第四章介绍了预防措施和采样方法、第五章至第七章介绍了标准的发展和今后研究重点,第八章是引用文献、最后的附录介绍了煤焦油产品采样和分析方法等。

读者通过本书可以了解美国现行卫生标准的制定过程以及防止煤焦油产品危害的历史与所取得的成就。书中所列的文献还提供了研究的重要线索。提供的采样分析方法与工程控制等均可供我国劳动卫生与职业病防治、安全、环境保护、劳动保护等各方面专业人员参考。

本书的翻译出版是在鞍钢劳动卫生研究所与武钢安全环保处及工业卫生研究所的领导支持下进行的。参加翻译和校对工作人员是:序和第一、二、五、六、七章许蕴华译,肖子向校。第三章由钱瑜、汪节、项培红译,邹福慧校。第四、七章及附录由沈栋坚、叶审之译,肖子向校。本书部分章节段落承湖南冶金防护所翟启光、杨德良、王德仁、王职防所

由于译校者业务水平和外语能力有限，许多不妥之处，我们希望各位老师和同道不吝指教。

本书封面由刘晓军设计，在出版过程中得到《工业卫生与职业病》编辑部全体同志大力协助，一并致谢。

武钢工业卫生研究所

许蕴华

一九八四年十一月廿八日

序

1970年《职业安全与卫生法》强调，鉴于工作人员在现场所受到的有害因素日益增多，因此需要制定保障他们健康和安全的标准。国家职业安全及卫生研究所已规划出一种正式的研究体系，该体系在规定指标的基础上确定重点，提供有关数据，为切实可行的标准制订准则。这项工作结果所推荐的接触职业有害因素的标准，是以在这些因素对健康的影响作为基础的。劳动部长将把这些建议与其它问题（例如，该指标的实际可行性，新订正标准的实施办法等），一并考虑。

在研究工作和流行病学调查完成时，以及在采样和分析方法确定好时，我们打算陆续写出一些报告。准则和标准今后还要定期复查，以适应新的情况，持续保障工作人员的安全。

我很高兴在此肯定国家安全及卫生研究所同事对这篇煤焦油产品报告所作的贡献。审阅煤焦油产品报告的顾问先生们、美国政府工业卫生学家会议和美国职业医学协会的特设委员会，以及国家职业安全及卫生研究所的职业医学顾问伯特·布·沃康纳先生，对该报告提出许多宝贵的建议性意见，特此一并致谢。国家职业安全及卫生研究所推荐的标准并不一定是审阅煤焦油产品准则文件的全体顾问和专业学会一致同意的。（审阅顾问名单略）

国立职业安全及卫生研究所所长 医学博士

约翰·弗·芬克利

目 录

第一章	煤焦油产品推荐标准	(1)
一、	环境	(2)
二、	医学监护	(2)
三、	标记和告示	(3)
四、	个人防护用具和防护服	(5)
五、	煤焦油产品危害教育	(8)
六、	实际操作	(8)
七、	卫生措施	(12)
八、	监测和记录	(13)
第二章	引言	(14)
第三章	接触煤焦油产品的生物效应	(17)
一、	接触的范围	(17)
二、	已往的报导	(20)
三、	对人体的影响	(22)
四、	流行病学研究	(38)
五、	动物毒性	(54)
六、	接触与效应关系	(82)
七、	致癌、致畸、致突变和对生殖系统的影响	(84)
第四章	环境信息和工程控制	(89)
一、	环境信息	(89)
二、	污染物的工程控制	(90)
三、	采样和分析方法	(91)

第五章	现场操作.....	(100)
第六章	标准的产生.....	(103)
	一、已往标准的依据.....	(103)
	二、推荐标准的依据.....	(105)
第七章	研究工作.....	(111)
第八章	文献.....	(113)
第九章	附录一：煤焦油取样方法.....	(130)
第十章	附录二：煤焦油产物分析方法.....	(132)
第十一章	附录三：材料安全数据表.....	(135)
第十二章	图表.....	(144)

第一章 煤焦油产品推荐标准

国家职业安全卫生研究所推荐现场工作人员接触煤焦油产品的程度应受下列规定的限制。编制本标准是为了保护工人健康和安全，使他们每个班至多十小时，每周工作四十小时，能劳动到规定退休年龄。以下所有章节的标准，要求防止或大大减少煤焦油产品对工人健康与安全的不利影响。标准所用的测量技术应是有效的，重现性好、并为工厂政府机关所能掌握的技术。所推荐的标准用现有的技术是能够办到的。准则和标准在需要时将复审和修订。

这些准则和推荐标准适用于接触煤焦油产品的工作人员。本推荐标准中使用的“煤焦油产品”这个术语，包括煤焦油以及从烟煤炭化煤焦油分馏出来的两种副产品，即杂酚油和煤焦油沥青。从烟煤分馏出来的煤焦油、煤焦油沥青和杂酚油经常可以检出含有致癌物质，如苯并（a）芘、苯并蒽、蒽和菲。煤焦油产品所含的其它化学物质如蒽、呔啉、萤蒽和芘也可能致癌，但是这些化学物质的致癌病因学还没有资料证实。“煤焦油产品职业性接触”是指在车间环境中与煤焦油、煤焦油沥青和杂酚油各种方式的接触。

国家职业安全卫生研究所通过对煤焦油、煤焦油沥青和杂酚油的流行病学和实验毒理学研究已经得出这些物质有致癌性，能使工人中肺癌和皮肤癌的患病率增加。因而，推荐的允许接触浓度或阈限值是用推荐的环境浓度监测方法所能可靠地测出的最低浓度。这个最低值实质上只能起到降低煤焦油产品致癌发病率的作用。目前还不可能提出某一致癌物的

绝对安全浓度。推荐的环境浓度阈限值是为了使癌症发病率下降，厂方必须认为这个限值是接触浓度的上限，并应在技术条件可能的情况下，尽量降低空气中浓度。

一、环境（工作场所空气）

（一）浓度

煤焦油产品的职业性接触浓度，须控制到每天工作至多十小时，每周工作四十小时的工人们所接触的煤焦油、煤焦油沥青、杂酚油，或这些物质的混合物，用环己烷萃取法分析测得的时间加权平均值（TWA）不大于 $0.1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

（二）采样和分析

煤焦油产品的采样和分析方法见附录一和二。

二、医学监护

对所有接触煤焦油产品的工人都必须按下列程序进行医学监护。

（一）就业前应包括的体检项目

（1）询问综合的既往病史和职业史，特别要询问皮肤、呼吸道、肝脏和肾脏的既往病史。

（2）进行体检，特别注意口腔、皮肤、呼吸道的检查，并作前后和侧位胸片（ $35 \times 42\text{cm}$ ）检查。对接触者的体检还应包括肺功能试验（肺活量、第一秒时间肺活量）和痰细胞检查。其它如肝功能、尿常规应按负责医生医嘱决定是否检查。另外，应检查口腔粘膜的情况。

（3）判断工人使用正压呼吸器的能力。

（二）定期性检查至少每年一次。包括以下项目。

(1) 最近的病史和职业史。

(2) 按(-) (2) 进行体格检查。

(三) 根据这些建议制定的标准公布后应立即落实对所有的工人进行第一次体检。

(四) 所有工人职业性接触煤焦油的有关医学记录，都必须保存到工人离开工作岗位后至少卅年。这些记录将由卫生、教育、福利部，劳动部以及厂方、老工人和新工人的医学代表所使用。有就业禁忌症如红斑痤疮的老工人和新工人由于接触煤焦油将使痤疮直接或间接恶化而有损于健康，应劝他们调离岗位，不接触这些物质。

三、标记和告示

(一) 所有标记和警告标志用英语和多数工人所使用的语种印刷，不识字和不熟悉标记语种的工人应接受有关危险区域知识的教育，并且派专人把标记和警告牌上的印刷内容讲给他们听。

(二) 所有煤焦油产品容器除贴有其它法定、规章和条例所要求的标记资料外，还应同时贴出以下告示。

煤焦油产品

(列举已知的衍生物)

对皮肤有损伤作用！如果吸入或咽入能引

起眼部和皮肤损伤，也可能致癌！

不能吸入尘埃、烟和蒸气。

不要沾污眼睛、皮肤或衣服。

禁止内服。

只能在适宜的通风条件下使用。

当接触煤焦油产品时必须戴防护镜、面罩、防护手套和穿防护服。

如果沾污应立即用水充分冲洗眼部，用肥皂水洗皮肤。立即脱除沾污的衣服和鞋。重新穿着这些衣服前，必须将其洗净。有化学烧伤时，应立即找医生检查。

(三) 在所有接触煤焦油产品的区域，都要在靠近入口的醒目处以及载运和盛放煤焦油产品的器具上面和附近，张贴以下标语。

危 险
致 癌 危 险 品
仅允许煤焦油产品工人入内对皮
肤和眼睛有刺激作用
禁止吸烟或吃食物

(四) 为了预防煤焦油产品中毒需要使用呼吸器时，应在三，(三)的标语上加上以下字样：

必 须 使 用 呼 吸 器

(五) 在任何由于煤焦油产品浓度超过阈值而引起皮肤、眼睛受伤等紧急情况区域，除三(三)所规定的标记外，还须增加有关的通知，如急症和急救处置须知及其步

骤，急救器材和抢救装备的位置，包括呼吸保护器，急救淋浴和洗眼冲洗器的位置等。

(六) 厂方应将所有盛装被煤焦油产品沾污的工作服的容器贴上注意标志，标志包括以下说明：

注	意
煤焦油产品沾污的衣服，不要用吹风或震动的方法去掉灰尘	

四、个人防护用具和防护服

当需要保证空气中煤焦油产品浓度相当于一(一)的规定时，厂方必须使用工程控制。当液态煤焦油产品可能接触皮肤和眼睛时，厂方必须给工人提供不透煤焦油产物的防护服和防护装备。急救用具必须放置于明显易于辨认的地方，便于所有的工作人员从这些区域逃出，或再进入时能安全地处理紧急情况。

(一) 眼睛与面部的防护

(1) 当工人从事于可能与眼部接触的煤焦油产品操作时，必须戴上杯型或橡皮框架的化学物防护眼镜。当空气中煤焦油产品浓度超过一(一)所规定的浓度时，工人必须戴上带有面罩的呼吸保护器，这种保护器根据29CFR（联邦管理法典）1910、133要求同样适用于保护眼睛。

(2) 除了已戴上带有面罩的呼吸器场所外，当工人在有可能与煤焦油产品接触的場所操作时，应戴上安全防护镜及足够长度的塑料面罩（最少20公分）。

(二) 防护服

(1) 为了防护皮肤接触杂酚油，厂方应供给杂酚油的操作工人手套、袖套、围裙、上衣、裤子、帽子和鞋，并且要求他们穿戴。这些防护服装必须用杂酚油不能穿透的材料（如氯丁橡胶、聚乙烯、橡胶或其它的合适材料）制成。

(2) 厂方应提供合适的防护服，并要求煤焦油操作工穿着，以防止皮肤接触煤焦油。这些服装必须用煤焦油不能穿透的材料制成。对煤焦油沥青加热操作工，厂方将要求他们穿足够预防皮肤接触的防护服。

(3) 工人使用桶、罐或其它大型容器装运煤焦油产品时，应当穿不渗透的鞋或带有脚趾护罩的靴子。为了预防煤焦油产品泼溅或溢出泄漏，皮革防护鞋应用不渗透的覆盖层（如橡皮）。

(4) 厂方应保证工人操作完成时，所有的防护服装必须在第七所规定的更衣室内脱去。

(5) 厂方应保证，所有污染了的防护服必须放在更衣室内的密闭容器内，等待清洗或处理。

(三) 呼吸保护器

(1) 当需要保持空气中煤焦油产品浓度相当于或低于一、(一)所规定时必须使用工程控制。下列情况可使用呼吸保护器：

(A) 当工程控制系统安装或调试时；

(B) 当非常规维护或检修操作，空气中浓度可能出现超过一、(一)所规定的浓度限值时；

(C) 当空气中煤焦油浓度超过一、(一)所规定的浓度阈限值的紧急情况发生时。

(2) 按照(三)(1)的要求，需要使用呼吸器时，

要按照以下要求选择和使用呼吸器。

(A) 厂方必须建立使用呼吸保护器的规程, 对这种规程的要求见29CFR1910 134。

(B) 厂方要按照 I — 1 提供呼吸器, 并保证空气中煤焦油产品浓度超过一、(一) 规定时, 工人能合理使用呼吸器的规格必须由国家职业安全卫生研究所或采矿执行安全局批准。批准的标准在30CFR11中有规定。呼吸器不使用时, 厂方必须保证其清洁、保养和储存。

(C) 紧急情况进入现场用保护设备应放置于工作区域以外的醒目处。

表 I — 1

煤焦油、煤焦油沥青与杂酚用呼吸器选择指南

蒸汽和粒子的浓度	30CFR11法规认可的呼吸器类型
用环己烷萃取法测得浓度大于 0.1mg/m ³ 处或进入浓度未知处	(1) 要求压力操作或其它正压型的 带有全面罩的整装呼吸装置。 (2) 包括有C型供空气呼吸器, 要求 压力操作或其它正压型或连续 流动型的全面罩, 以及用压力 操作或其它正压型呼吸装置等 的联合呼吸器。要求压力操作 或其它正压型的带有全面罩的 整装呼吸装置。

救 火

五、煤焦油产品危害教育

(一) 开始采用或安排新工人在可能有煤焦油产品的职业危害环境中工作时，厂方必须通知工人有关这种工作的危害性以及接触煤焦油产品可能引起的损伤。工人应接受有关安全搬运和使用煤焦油产品的专门规程、操作和使用防护系统和装备的方法，以及紧急处理措施规程等方面的教育。

(二) 厂方应着手制订连续教育大纲，由能够胜任并经过特别训练有经验的人担任指导，保证所有的工人都能掌握工作危害的最新知识、呼吸器的合理保养步骤、清洁方法和正确使用方法。教学大纲还应包括医学和环境监护规程的解说和工人执行这些规程的益处。

(三) 按附录三规定的“材料安全数据表”或美国劳动部职业安全卫生局所批准的类似的表格的规定。记录上所需要的资料。这个资料应订存起来放在工作区域使用，工人在任何可能接触到煤焦油产品的场所工作时易于见到。

六、实际操作

(一) 溢出或渗出的杂酚油应立即清除。执行清扫操作的工人，必须穿戴合适的防护服，装备和呼吸口罩。其它的煤焦油产品溢出或渗出时，应等到冷却后再清除。要派受过去污染安全作业教育和训练而会处理设备，材料和废物的职工来完成这种操作或直接监督这种清洁工作。所有其他的人禁止在渗漏区域停留，直到清扫完毕，安全条件完全恢复。

(二) 煤焦油产品的使用，载运和储运设备和系统，在可能操作的情况下，应最大限度地密闭；在设计或工程控制

上应使空气中煤焦油产品降到最小限度，以防皮肤和眼睛接触煤焦油产品。

(三) 煤焦油产品应放置于通风处，储存于密闭或有盖罩的容器内，使空气中的煤焦油产品浓度不超过一、(一)的规定。

(1) 应控制仓库的条件。预防容器内煤焦油产品过热或压力上升。在设计和操作其运输和储存系统时，应考虑防止煤焦油产品凝聚浓缩而发生阻塞。

(2) 当煤焦油产品加热熔化时，禁止吸烟和使用明火。当煤焦油产品通过压力系统输送到仓库、容器和压力管道时，必须控制输送的条件，以防压力过高或发生溅出的情况。

(3) 压力大的储存设备在设计和结构上应不存在任何渗出或泄漏。

(4) 储存容器和运输线必须保持在良好的工作状态。

(5) 铁桶、坛子或其它煤焦油产品的容器，当移动或搬运时，必须是密闭的。从容器中取出煤焦油产品转运时，或出现工人可能同煤焦油产品接触的情形时，应当非常细心操作，以防止溅出或渗漏。

(6) 渗漏的容器应隔离开来，放在通风地带。其中装有的煤焦油产品应移入完整的容器内。进行上述操作的工人应穿戴合适的防护服，用具和呼吸保护器。

(7) 装运的容器回收使用时，应完全排干余液，可靠地密封。容器外表的煤焦油产品应清洗于净。

(8) 从油箱、卡车、汽车或管道内输入或输出煤焦油产品时，只能用专门设计的设备和标明用于这种操作的装备

来进行。油槽车的轮子应用楔子垫位，管道必须严密，并应贴出警告标志，竖立栅栏以防止无关的人员进入。油槽和输送系统的联接处应配合适宜并能清楚辨认。只有经过训练或被授权的人才允许执行这些操作。

(A) 没有负责工长的批准不准进行上述输送煤焦油产品的操作。

(B) 当输油操作时现场禁止明火和吸烟。

(C) 油槽车和卡车应电气接地，并与输油管道及贮槽连接。

(D) 工人在取样时必须穿戴合适的呼吸保护器和全身的防护装备以限制接触。

(E) 如有渗漏或溢出要立即清除干净。

(四) 槽罐、加工机械和管道的情况，维护和修复，仅能由受过训练的工人来操作，在负责人监督下执行。当条件可能时，这种操作应从槽罐或设备的外部开始。进入油槽、坑、槽车、驳船、管道、隧道等封闭区域必须具有许可证。这样的许可证由厂方授权的代表签出，并保证上述封闭区域的准备工作就绪，预防措施和个人防护用品都合乎要求，以下规程都已遵照执行。

(1) 煤焦油产品污染废水和冲洗水都必须排入煤焦油产品废物的系统，工人应避免同它们接触。

(2) 工人在封闭区域工作时，必须保证足够的通风条件，以保证安全的环境，即必须供应足够的氧气。当工人在这样的区域工作时，必须测定煤焦油产品和其它污染物的浓度，保证工人操作时空气中浓度不超过一、(一)的规定。

(3) 任何槽罐或管道的入口处的大小不足以允许工人

配备安全装备、救生索和合适的呼吸设备进入时，任何工人将不允许入内。工人应能从相同的入口处离开罐槽或管道。

(4) 工人进入污染的槽罐或管道时，必须穿戴全身防护用品，直到检查和试验保证槽罐内的安全为止。

(5) 当工人在封闭区域工作时，另一名工人必须在出口处警戒，以保持经常的观察。在紧急情况发生时，必须有另一名或更多的工人在场以便抢救。带有安全衣帽装备和救生索的正压呼吸器应置于油槽和管道外，以应紧急措施时用。

(6) 在任何油罐、管道或设备上面或内面工作开始前，必须有工程措施，以预防煤焦油产品偶然进入工作区域。

(7) 在油槽、通风孔或装备外部工作时，必须先将外表的易燃物质清洗干净以防止煤焦油产品泄漏或着火。

(五) 废物或其它煤焦油产品污染物都要加以处理，使工人不致吸入、食入或皮肤与这些物质接触，并且不污染供应水。为了避免空气被煤焦油产品污染，因而废物的处理用清洁埋葬法而不用焚烧。

(六) 凡煤焦油产品可能与眼睛或皮肤接触的 所有 区域，必须提供急救淋浴或洗眼喷泉，便于随时使用。

(七) 凡与煤焦油产品接触过的防护服、呼吸器、防护镜或其它的个人防护用具，在重新使用之前必须充分洗净和清理。告诉担任冲洗和清洗防护设备的工人在处理这些污染物时的危害性，并应通知操作工人如何预防这些危害性的规程。污染了的鞋能增加皮肤与煤焦油产品接触的危险性，必须洗刷或丢掉。厂方应保证经常检查和维修所有的 防护 设