

全国劳动保护科学体系
学术讨论会交流资料

劳动保护科学的高等
教育问题

作者：冯肇瑞

北京市劳动保护科学研究所

一九八二年十月

劳动保护科学的高等教育问题

劳动保护（国际劳工局 I L O 叫做职业安全与卫生 Occupational Safety and Health）作为一门科学，由来已久了。科学技术领域有三大分工，即基本科学、技术科学和工程应用。劳动保护科学应该属于技术科学的范畴，它运用工程技术的方法解决安全问题，已有 150 余年的发展历史。劳动保护学科有自己的研究领域，象其他技术科学一样，需要以基本科学为基础，它是直接为生产建设服务的。

我国有三十几万个工厂，还不包括事业单位和各级管理部门，从事劳动保护工作的人员应该是数以十万计。他们所服务的对象，涉及数千万的职工和数以亿计的国家财产的安全。由于近代技术进入家庭，家庭安全已受到认真的注意。恐怕还没有任何一个学科，有如此广泛的接触面。

科学需要人才，而高等教育是出人才的关键。遗憾的是，我国的劳动保护学科，除工业卫生专业在一些医学院校有设置外，在安全技术专业方面严格地讲，还没有和高等教育挂起钩来。这就造成了我国安全技术和管理水平不高，伤亡频率远远超过先进国甚至某些第三世界国家。不重视和解决这个问题，搞好四化是困难的。

一、劳动保护技术人员应具备的知识

企业中一个称职的劳动保护技术人员，他的职责应该包括下列内容。

1、在一项工程的计划和设计阶段，他应该从预防事故、职业病和公害的立场出发，对车间布置、建筑物标准、机械设备的安全要求、施工方法、三废处理等提出要求和建议，并能进行系统的危险性分析和评价。

2、定期地对危险设备和设施、消防设备、急救设备、个人防护用具等进行检查并能作出正确的结论。

3、对可燃性气体、有害气体、粉尘、噪声等进行危险程度的测定并进行指导。

4、从安全卫生的立场出发，对环境、操作、设备等如何改善和采取安全措施提出建议。

5、参与工艺改革、设备检查和试验研究。

6、对消防、避难等措施参与计划和训练。

7、收集和传播有关安全卫生情报资料。

8、负责事故调查分析并进行统计登记。

9、进行安全教育。

10、对有关法令标准的执行、各级领导人员在安全方面的尽职情况，进行监督。

根据任务需要，从事劳动保护技术的工作人员，应该具备下述的知识基础。

1、工程学的基础。

不仅要具备化学、物理、数学这些基础科学的知识，而且还应具备化工、机械、电气、环境等技术科学的基础。

这种客观需要，是随着生产的发展而逐渐形成的。拿蒸汽锅炉来说，从18世纪到19世纪60年代，和纺织机械一样，成为产

业革命的动刀。但是由于锅炉经常发生事故，对产业革命造成了严重威胁，直到20世纪中的100年间，仅美国发生的事故就有一万次左右，死亡也超过万人。在此期间，技术人员利用力学、数学、化学等基础学科，对锅炉结构、材料选用、保险装置、蒸汽压力爆炸机理、水质处理等进行了研究，为1817年英国创建锅炉检验公司，1925年美国机械工程师学会（A S M E）制订受热压力容器标准等打下了理论基础，并且由此在一定程度上控制了锅炉爆炸事故，这就是一个劳动保护技术科学应用和发展的范例。

七十年代以来，由于工业日趋大型化、连续化、自动化和复杂化，工艺向高温、高压、高速和高负荷等危险极限操作发展，一旦发生事故，不仅会使生命财产遭受巨大损失，而且还会形成公害，影响产品的供需平衡，造成重大的社会影响，客观上就对劳动保护这门技术科学有了更高的要求，不仅要能够预测发生危险的可能性，而且要评价它们的严重度。一个劳动保护科学的新分支——安全系统工程，就在这种情况下诞生了。

近十年来，日、美、英、西德等国在安全技术和管理上，运用系统工程的方法，有效地降低了伤亡事故。安全系统工程利用可靠性数学、运筹学等数学手段，对系统安全性进行分析、评价、预测和最佳化处理。其中CL（安全检查表）、ETA（事件树分析）、FMEA（故障模式及影响分析）、FMCA（故障模式及影响严重度分析）、FTA（事故树分析）等定性和定量分析法，经过实践证明是有效的。马克思曾经说过：“一种科学只有当它达到了能够运用数学时，才算真正发展了（见拉法格〈马克思回忆录〉），安全系统工程能够充分利用数学这一手段，为劳动保护科学的发展

开拓了一个新路。

2. 卫生学的基础

从卫生学的角度考虑,工厂中操作人员每日都面临各种危险性,诸如有毒的空气、高强的噪声、超体力劳动或过度的体力消耗、工作地点不适当的温度和湿度、气流速度、照明不足和色彩不符合人的视觉要求,不舒适的工位和工具。在这种情况下长期劳动,很难不造成慢性中毒,听觉丧失和体力损害,並会导致工效降低,寿命缩短,暂时或永久丧失劳动能力,在某些情况下甚至会导致死亡。

工厂当中的这些情况,早已被人们所注意,1844年英国颁布的修正工厂法,1869年德国颁布的营业法,1910年法国制订的劳动法典,以及美国在1971年、日本在1972年、英国在1974年颁布的劳动安全卫生法,都能说明工业卫生问题的重要性。

作为一个劳动保护技术人员,当然应该对工业卫生具备起码的知识。

近年来随着生产的发展,工作人员的操作状况和环境从过去以体力劳动为主逐步向脑力劳动为主过渡,这就带来了机械设计如何适于人的操作、人机接合面、人的生理和心理特性,人的行为和逆性等问题,形成了人机工程学这门新学科。

3. 经济学的基础

事故灾害不仅体现在人员伤亡上,同时在财产上也会受到严重损失。远的不说,今年5月28日在锦州铁路局发生的火车颠覆事故,除死亡3人、受伤147人外,直接损失达170万元。

1979年温州电化厂,今年福鼎制药厂发生的火灾爆炸事故,除

各死亡数十人外，损失的国家财产何止以十万、百万计。

遗憾的是，我们有些企业和主管部门领导人，在发生事故之后不去从科学技术上认真总结经验，而是文过饰非，尽量缩小损失数字，以照顾各种所谓影响。而且事故发生之后，事故损失往往在成本、报废、大修、企管、劳保等等各目下摊销，根本触及不到责任者本身的利益，所以从来不去算经济帐。因此经济概念在我们很多领导人思想中是淡漠的。

有的国家却不如此。1980年丹麦劳工大臣访问北京市劳动保护研究所时曾提到丹麦法律规定，工人在事故中死亡，企业主应发给家属相当于该工人40年工资的抚恤金。这样深重的处罚使资本家不得不考虑改进安全措施。1966年日本发生的事故损失为2950亿日元（当时币值），同年度国家有关防止事故预算仅为11亿日元，不成比例。这种情况引起政府的极大关注，从而从经济角度衡量安全措施投资的得失，以便调整预算，毋疑这种决策是正确的。

把经济学的概念和方法引入劳动保护技术领域，对我国尤为重要。我国基础薄弱，更应从经济效益的观点出发，搞好安全生产，减少事故损失，以有限的经济手段，取得最佳的安全效果，这就需要经济学的理论和实践知识。

综上所述，当好一个称职的劳动保护技术工作者，具备所列三个方面的知识是必不可少的。过去由于认识不足，很多人不知道劳动保护工作还需要技术，甚至有人还否认它是一门科学。表现在现实生活中，就是安全工作普遍不受重视，技术人员很少被分配到安全科，精减机构时首先想到的是安全科。出了事故临阵抱佛脚，头

疼医头。脚疼医脚。不能从根本上解决问题，这种情况与我国加速四个现代化的目标是根本不相容的。

二、通过高等教育培养劳动保护技术人员刻不容缓

以往日。美的安全技术工程师一般都是从工科大学毕业。有现场工作经验十年以上的经历的人中选用。他们多半由化工、机械、电气等专业转业而来，而且要受过专门训练并取得资格证明。

1970年前后随着各国劳动安全卫生法的颁布，各国重视从高等院校培养安全技术专家和工业卫生医师，各大学纷纷设立学科专业，培养有关专业的学士、硕士和博士。

美国1979~1980年度统计共有学院和大学3152所，其中设有安全卫生专业的就有500所左右。主要包括公共卫生、工业卫生、职业安全、安全工程技术等专业。在安全和防火技术方面的专业能够授与硕士学位的大学有25所。能够授与博士学位的大学有13所。

日本于1965年由日本学术会议提出并由总理签署关于加强产业安全卫生的通知发出后，国立横滨工学院设立了安全工程专业。目前日本有48所工学院专业设有安全工程的必修课。

关于安全工程专业大学生的培养目标，Berry指出有如下三条

1. 有足够的安全技术知识，具备进一步发展本学科的能力。
2. 在不过分影响工效和产量的前提下，能够分析和设计安全项目。
3. 具备可与同行专家交流经验的知识。

关于培养专业研究生(硕士)的目标如下

1. 具备现代化(发展水平的)的安全技术知识。
2. 具备指导 ze 科研工作的能力。
3. 在预防事故方面,能够创造性的总结经验并进行设计。

美国约翰霍普金斯大学医学和公共卫生学院的 C. B.

Billings 建议劳动保护学科(包括工业卫生和安 全技术)应学习下列内容和课程。

1. 工业安全原理

职业安全与卫生概论

事故原因模式(历史的、能量转移、心理因素、应力状态

等)

工伤产生源和原因

危险性识别(检查、研究、监测、采样)暴露所造成的外

伤

机械性危险性防护装置(型式、规范、设计等)电气危险

性

工厂服务

手工工具/动力工具

行走/工作路面

工厂布置和排列

安全措施

2. 安全管理和组织

安全组织和机构

防止损失原理

工作体力损耗标准

管理理论

指挥、计划、决策和签订合同

工人的选择和训练

安全程序评价(记录、报告、目标)

训练原理(方法、策略、奖励)

人员管理(人/工业关系)

安全允许标准的制订技术

情报业务系统

3. 防火和控制原理

燃烧理论

易燃物质和爆炸性物质的特性

控制火灾和爆炸的设备设计

控制方法(灭火器、喷水装置等)

保险程序和价格计算

4. 安全系统分析

系统工程原理

概率、质量控制基础/可靠性理论

初始危险性分析/工作安全性分析 PHA/JSA

故障模式和影响分析 FMEA

事故树分析 FTA

管理失误和风险树分析 MORJ

数理统计分析和事故数据

经济分析技术

5. 生产方法、过程和物质特性

载荷特性 (伸长、扭曲、压缩等)

工艺过程 (焊接、喷漆、酸洗、电镀、涂刷、钻孔、机加工等)

维修设备和操作 (压力容器、清理、设备维修、急救措施等)

工业和生产过程 (石油、化学品、组装、锻压等)

6. 安全卫生的法律概念

安全立法的历史和发展

劳动安全卫生法 (国家法令)

汽车安全法 (汽车搬运、铁路运输委员会)

产品安全规范 (消费品产品安全法、经费法)

标 准

A N S I 美国国家标准协会

N F P A 国家防火协会

A C G I H 美国政府工业卫生学家委员会

A S T M 美国材料检验学会

7. 人机工程 / 人的因素 / 工位设计

人机接合面

操作设计

工位设计

人的行为特性

生理强度

材料搬运 (手工、机器、仓库管理)

8. 工业卫生学基础

危险暴露的类型(空气、水、化学品、生物)

有毒物质(影响、进入人体途径、特性)

气体、蒸汽、粉尘、颗粒

取样、测定、气溶胶评价(仪器型式、校验等), 工业卫生检查

噪声与振动

辐射(原查、测量、控制)

安全卫生标准

解剖和生理

有毒物质/化学品的危险性

职业病

工业卫生程序的建立

9. 安全卫生控制的关键问题

通风的分析和设计

生命支援(急救、防灾计划)

个人防护设备和器材(呼吸用具, 防护服务, 眼睛保护等)

10. 其他有关内容

流行病学, 生物统计学, 毒理学, 生理学, 价值计算学, 管理学, 工程心理学, 技术文字及口头信息传递学, 辐射医学, 生物工程学, 环境医学, 现场实践。

Billings 的建议, 纵然在工业卫生方面有所侧重, 并且忽略了象计算机这样的现代基础学科, 但依然有一定的参考价值。

国外对于安全技术专业的学士或硕士学位分配情况如不所示

(大学本科)

数学	1 8	学分小时
基础科学	1 9	"
工程专业科	4 3	"
工程设计和分析	1 8	"
人类和社会科学	1 8	"
其 他	2 1	"
总 计	138	"

我国在安全技术、工程专业方面的院校，仅有北京经济学院设有劳动保护系。仅有北京市劳动保护科学研究所能够授于硕士学位，这与我国这样的社会主义大国是极不相称的。不仅如此：解放初期在各工科院校工科专业中设置的安全技术课，由于极左思潮的干扰，于60年代初期，大部被冲垮，教研组被解散，教员改行，以致培养出的大学生到现场工作，安全知识还得从头学起，而且还发生了不少事故，给国家带来不应有的损失。七十年代初期北京氧气厂就曾发生过一次氢分装置保温材料吸附氢气，动火时发生爆炸死亡七人的重大事故，由于安全科长是学机械专业的，不懂氢气特性，在现场监督时也被炸死。

由此可见，从高等院校培养劳动保护技术人员是刻不容缓的。

三、几点意见

1、首先应在工科专业恢复安全技术课，使毕业后的学生都能具备劳动保护科学知识，以免在工作中由于无知而发生事故。

2、在重点工科院校，应结合本学科专业的特点设立安全技术、工程与防火技术专业。这些毕业生将来充实到各级管理部门，企

业安全科，成为真正懂技术的劳动保护工作人员，将为提高我国的安全技术水平，安全人员的更新换代，作出应有的贡献。如前所述我国需要安全方面专业的毕业生非常之多，而供应却几乎没有来源，这一点希望高教部门给予注意。

3、为了培养高级劳动保护科学技术的专门人才，有条件的院校，尽力培养硕士和博士学位研究生，以便将来从事安全方面的设计和研究工作。研究生专业可以考虑如下各项：

安全系统工程，安全人机工程，消防（火）技术，气体净化技术，噪声控制技术，受压容器安全技术，防火防爆技术，电气安全技术，辐射防护技术，劳动保护经济分析。

4、为了加强劳动保护科学的学科管理体制，应在工学门类下设立劳动保护技术或安全工学一级学科，

顺便说一下，由于劳动保护的传统概念，包括劳动立法、工业卫生、和安全技术三项内容，而劳动保护科学主要体现在工业卫生和安全技术上，目前工业卫生的高等教育问题已有一定基础，当务之急是发展安全技术、工程的高等教育。故学科名称，以改成安全技术及防火技术或安全工程与技术为宜。

北京市劳动保护研究所

冯 肇 瑞

1982·8·30

参 考 文 献

- 1、Palph J.Vernon, Ph.D.P.E., Educational Program Approaches—Engineering NIOSH.1982.1
- 2、Q.F.Billings Faculty Requirements: University Expectations NIOSH 1982.1
- 3、Clyde.M.Berry, Academic Training of Industrial Hygiene Safety engineers <Hazard Prevention>1979 3-4
- 4、NIOSH, Division of Training and Manpower Development, Directory of Academic Programs in Occupational Safety and Health 1979
- 5、日本安全工学学会, 大学工学部にねける 安全工学讲义一覧, <安全工科>1977.6
- 6、前田一, 对安全工学科の设置, <安全工学>1967
- 7、西野知良, 从技术史上看安全的发展
<安全>1980 1~4月 邹捷泽
- 8、田长霖: (美国工程科学院院士), 重视技术科学, 发展技术科学教育, <高等教育研究>1981, 3
- 9、The College Blue Book 1980
- 10、佐藤润, 化学工場にねける 自主保安の考元方,
<安全工学> 1978