



安全原理 与 事故预测



隋鹏程 陈宝智

冶金工业出版社

安全原理与事故预测

隋鹏程 陈宝智

冶金工业出版社

内 容 提 要

本书用系统论、信息和控制的观点来阐述伤亡事故致因理论、系统安全(即全面安全)、安全人机工程、安全心理学以及设备可靠性;着重从人、物和管理三大因素来论述系统中人的因素、物质流及其不安全状态、信息流、安全信息以及安全管理等主要的理论和方法;从现代安全管理的观点扼要地叙述伤亡事故的调查、统计、分析和系统危险性预测,并介绍以故障树分析(FTA)为主的若干系统安全分析方法。

本书内容深入浅出,通俗易懂,可供大专院校有关专业教学参考,也可供厂矿长、安全专业干部、劳动人事干部和工会劳动保护干部学习参考。

安全原理与事故预测

隋鹏程 陈智

冶金工业出版社出版

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店北京发行所发行

冶金工业出版社印刷厂印刷

850·1168 1/32 印张 $12\frac{7}{8}$ 字数 344 千字

1988年7月第一版 1988年7月第一次印刷

印数00,001~6,400册

ISBN 7-5024-0137-7

TF·44 定价 3.80元

前 言

工业安全是随着以纺织机和用煤炼铁为主要标志的第一次产业革命开始形成学科而逐步发展起来的。其后，蒸气机的发明，电力和内燃机的利用，以及核电站的出现，新能源开发促进了第二、三次工业革命的进展。人们为自己造福的同时，也相应地增加了工伤事故的频率，这就迫使人们研究机电安全、化工安全、爆破安全及防火等技术，逐渐形成了“工业安全”。它是随着生产的发展而逐步发展起来的。

第二次世界大战后由于“控制论”的发表和电子学的发展而开始研制完整的信息反馈、信息处理装置。远距离控制、程序控制和计算机技术等的发展，为自动化时代的安全创造了良好的基础。在信息社会中，以代替人类操作为目的所制成的自动机，在操纵时又出现了难以解决的新的安全问题。其一是人们一旦误操作，就会造成失控的大事故；其二是代行信息处理的机器，由于人、机特性不同，难于逼真地模拟人所有的信息功能，一旦引起故障，也是事故发生的原因之一。

由于工业学科的日益分化，寓于生产之中的安全科学也是和工程学学科一起向纵深方向越分越细的，例如工厂安全、矿山安全、交通安全、建筑安全；工矿交通安全又进而分为机电安全、起重安全、锅炉安全、顶板和爆破安全等等。国内外的实践证明，只搞单项安全技术措施或只进行单科安全研究均不足以解决整个生产系统的安全问题，多学科的简单相加也收效不大。这使人们看到，安全科学必须向整体化发展，走横向综合的道路。所以系统工程及“系统安全工程”等相继问世。

“系统安全”产生于本世纪五十年代末期。当时美国面对苏联火箭技术的发展，急于发展导弹武器。为了缩短开发时间，推行了构思、设计、制造、使用平行开发同时并举的方针，系统的安全性仅靠技术人员主观判断去决定。结果，从最初的运行试验开始，在不到一年半的时间内，连续发生了四起重大事故，付出了高昂的代价。这就促使他们从“民兵式”导弹开始，发展了系

统安全工程。此后，核工业和原子能发电站以及火箭武器的安全性研究，也从“系统措施”上促进了“系统安全工程”发展成为一个独立的学科。故障树分析（FTA）等系统安全分析方法从军工迅速推广到机械、化工等民用工业。美日等国在大幅度降低伤亡事故上成效尤为显著。

我们认为，系统安全工程与安全人机学是密切相关的；它们的理论基础除了数学上的概率论、集合论等等之外，应当把阐述伤亡事故致因的“安全原理”列入重要地位；系统分析方法主要是进行事故预测的一种有力工具。当前我国贯彻安全生产方针要做到安全第一、预防为主，就必须更新和充实安全科学的知识，加强企业安全生产的科学管理，结合企业改革和技术改造从根本上改善劳动条件，消除不安全隐患，才能变被动为主动，大幅度降低伤亡事故。本书用安全人机学的观点阐述分析和预防伤亡事故，应用系统安全分析方法研究事故预测，向有关读者提供系统安全管理的科学知识。

保护劳动者的安全健康是实现四个现代化的重要条件。进行社会主义建设不仅需要确保职工的生命安全，而且需要创造更加舒适的劳动条件，以保证劳动者的身心健康。

本书的出版，如能在更新安全科学知识和逐步完善劳动保护科学体系中“添砖加瓦”，为职工的安全健康做出微小贡献，这将是本人的最大心愿。由于水平所限，书中缺点错误在所难免，殷切希望读者批评指正。

本书共十二章，一～六章和第十二章由隋鹏程执笔；七～十一章由陈宝智执笔。全书由隋鹏程修改定稿。

在本书的编写过程中，得到徐孟任、肖爱民、秦仁澧、吕武轩和王志民等同志的大力支持，在此表示衷心的感谢。

本书可供厂矿长、安全专业干部、工程技术人员和大专院校师生参考。

隋鹏程 1983. 5.

目 录

第一章 导论	1
第一节 劳动保护的科学范畴.....	1
第二节 劳动保护的方针和政策思想.....	9
第三节 伤亡事故总论.....	15
第二章 系统安全	22
第一节 系统与系统工程.....	22
第二节 系统安全概述.....	25
第三节 系统中的危害源及相关因素.....	34
第四节 人-机-材料-环境系统.....	36
第五节 系统中的物质流和能流.....	37
第六节 系统中的信息流.....	48
第三章 伤亡事故模型	58
第一节 概述.....	58
第二节 因果关系和事件链.....	60
第三节 轨迹交叉论.....	67
第四节 人-机系统的事故模型.....	73
第五节 多重原因论和分支事件链.....	77
第六节 多重线性事件过程链.....	85
第七节 以人失误为主因的事故模型.....	89
第八节 变化的观点及其事故模型.....	93
第四章 系统中人的因素	98
第一节 人的某些特征.....	98

第二节	系统中人与机器的不同特点	102
第三节	人的失误	107
第四节	人的不安全行为分析	114
第五章	安全心理学概论	121
第一节	安全心理学的对象与任务	121
第二节	心理学与安全	122
第三节	建立与维持兴趣	129
第四节	事故原因分析与心理因素	132
第五节	注意与安全教育及监督	135
第六节	人的心理状态对发生事故的影响	137
第七节	生理-心理因素与不安全行动	146
第六章	系统中物的不安全状态	151
第一节	机电设备的不安全状态及防护	151
第二节	生产环境、物的不安全状态	165
第三节	设备的可靠性	173
第七章	伤亡事故的统计分析	180
第一节	伤亡事故统计分析的数学原理	180
第二节	伤亡事故统计指标	192
第三节	伤亡事故的分类方法	199
第四节	伤亡事故综合分析研究	208
第八章	伤亡事故的调查研究	227
第一节	伤亡事故调查研究概述	227
第二节	伤亡事故的事后调查	229
第三节	事故判定技术——事先调查与预测隐患	235
第四节	不安全行为调查	240
第九章	系统危险性预测评价	244
第一节	系统危险性及其评价	244
第二节	危险物质的危险性评价	247
第三节	作业条件的危险性评价	253
第四节	严重伤害事故发生的可能性	258

第五节	系统危险性的概率评价法	264
第十章	系统安全分析	270
第一节	系统安全分析概述	270
第二节	故障类型和影响分析 (FMEA)	275
第三节	事件树分析 (ETA)	285
第四节	管理疏忽和危险树 (MORT)	287
第十一章	故障树分析 (FTA)	295
第一节	故障树及其符号	295
第二节	故障树的数学表达	301
第三节	故障树顶事件的发生概率	310
第四节	简化故障树	312
第五节	最小割集和最小径集	318
第六节	最小割集求算法	327
第七节	基本事件重要度	335
第八节	顶事件发生概率近似解法	339
第九节	伤亡事故的故障树分析	343
第十节	伤亡事故的故障树定性分析实例	351
第十二章	安全管理的原理和措施	369
第一节	发现和解决问题	369
第二节	解决问题的程序和步骤	378
第三节	安全管理经验	389
第四节	安全教育	394
第五节	安全生产责任制	398
第六节	编制安全技术措施计划	400
第七节	安全生产检查	401
主要参考文献		404

第一章 导 论

第一节 劳动保护的科学范畴

劳动保护学科是保护从事生产的劳动者的安全健康的一门综合性科学。

自然界的矿藏、森林、江河湖海及各种生产资料，包括近代机器生产等等，都有为人谋福的一面，但也都有危害人的一面，即在生产中经常出现的不安全和不卫生因素。这些危害人的因素如得不到克服，就会导致意外事故，造成人员伤亡和职业性病害，损害劳动者的安全和健康。

人类同自然界进行斗争的长期实践中，逐步积累了许多关于人和生产工具、生产环境等关系的经验，构成了人类利用自然，改造自然，克服自然界的不安全因素，促进生产发展，保护自身安全的知识体系，这种控制生产危险因素和研究安全防护的科学就是劳动保护学。

一、劳动保护科学和生产的关系

劳动保护科学是随着生产发展起来的，劳动保护科学的进步又促进了生产的发展。

我们的祖先在生产中有丰富的安全防护经验。早在石器时代，人们从渔猎和农事实践中就认识到生产工具和自然现象对人的危害性，曾发明了一些简单的防护办法。由青铜器到铁器时代，防护器械随着生产工具的进步发生了质的飞跃。那时我们的祖先对矿山防瓦斯、防毒气、防止冒顶，对冶炼防热等积累了许多安全防护经验，历史上屡有记载。例如隋代巢方著的《病源诸候论》一书，记有凡进古井深洞，必须先放入羽毛，如观其旋

转，说明有毒气上浮，便不得入内；明代李时珍所著《本草纲目》中，记载了采铅的职业中毒：“钻空山穴石间，……其气毒人，若连月不出，则皮肤萎黄，腹胀不能食，多致疾而死。”在一六三七年，宋应星编著的《天工开物》一书问世，书中记有处理矿内瓦斯和顶板的防护措施：“初见煤端时，毒气灼人，有将巨竹凿去中节，尖锐其末，插入炭中，其毒烟从竹中透上”，采煤时，“其上支板，以防压崩耳。凡煤炭取空，而后以土填实其中。”他较明确地指出了采矿劳动保护措施。在冶炼方面如炼银，指出应“砌墙一垛，高阔皆丈余，风箱安置墙背，……用墙以抵炎热，鼓鞴（风箱）之人，方可安身。”这说明冶炼时必须隔热，以保护操作者的安全。

十八世纪中叶，蒸气机出现，英国首先开始的产业革命，使劳动工具飞跃发展为大型机器。机械文明是人类智慧所创造的，并造福于人类；但大型机器并不象简单生产工具那样驯服，致使工伤事故和职业病日益增多，造成了人在自己创造出来的机械文明面前伤残致病的悲惨局面。这也正是资本主义初期，资本家谋取最大利润，工人劳动条件极端恶劣的客观事实。另一方面，工业生产的发展，迫使人们建立各种安全措施。各类防护装置、保险设施、信号系统以及预防性机械强度检验等的发明，又为改善劳动条件提供了方便，从而促进了生产发展。

例如，蒸汽动力的应用，相应地出现了安全阀、压力表、水位计以及高压锅炉水压检验等等劳动保护的装置和措施；电力的应用，固然发生过许多触电伤亡和引燃瓦斯爆炸的恶性事故，但通过事故教训和广泛开展用电安全的研究结果，也同时出现了接地保护和防爆电机、电气颜色信号、音响信号、蜂音器和各种危险讯号指示仪表，以及近年的信息传输和反应控制等自动化安全装置。

一八八五年伦琴发现了X射线，翌年贝克莱尔和居里夫人发现镭等天然放射性同位素的放射性危害以后，随之产生了放射防护科学。核能的开发和利用，裂变反应的实现，以及原子能发电

站、原子能破冰船、粒子加速器、 γ 射线探伤仪等等新能源新技术、新装备、相继问世。与此同时，针对铀矿析出的放射性气体——氡及其子体，研究出防氡通风及各种吸附放射性气溶胶的吸附剂；针对 α 粒子的内照射危害，发明了保护呼吸器官的个体防护用具；针对 γ 射线外照射，出现了各种防护屏蔽等防原子的劳动保护措施。剂量学和放射医学及原子动力的安全防护学也日益蓬勃发展。

科学和生产发展的历史证明，只有分析、研究和掌握各种客观存在的不安全因素的科学规律，有系统地运用自然科学的知识做武器，不断改善劳动条件，从根本上采取安全防护措施，使劳动保护科学随生产的发展而日新月异，才能保护劳动者的安全健康，促进社会生产力的飞跃发展。

二、劳动保护学的组成

劳动保护学由三部分组成：劳动保护管理学、安全技术和劳动卫生学。

劳动保护学是劳动科学的重要分支。它既研究立法、监察、组织、管理等属于社会科学范畴的内容；又要研究改善劳动条件所必需的基础科学和应用科学，诸如力学、声学、化学、毒理学和数理统计学等基础科学以及材料学、分析化学、采暖通风学、仪器仪表和自动控制学等应用科学。例如对力学而言，预防矿山冒顶必须研究岩石力学；要使锅炉防爆，必须研究材料力学；要使厂房和桥梁安全，必须研究结构力学等等。劳动保护中的技术防护措施无不与自然科学范畴发生直接关系。所以，劳动保护是一门综合性科学，它是研究人与人的社会组织关系和研究人与自然关系，并集中于保护人的科学。

劳动科学包括：劳动效率学、劳动经济学、劳动心理学、劳动保护管理学、劳动安全学和劳动卫生学。后两项的工程和管理内容也是劳动保护学包括的内容。

1. 劳动保护管理学 它是从立法上和组织上研究劳动保护的管理科学。它从系统安全角度研究安全管理科学化的问题。

劳动保护管理研究的主要内容是：劳动保护方针政策；劳动保护立法（法律、法规、条例、规程）原理；安全监察理论；安全思想教育和技术训练；安全生产责任制；安全专业管理和群众管理；安全卫生的监督检查以及编制劳动保护措施计划和伤亡事故的统计分析。劳动时间和与安全有关的劳动制度以及女工保护也属于劳动保护管理学的范畴。

劳动保护管理学涉及法制、政策、组织机构、规章制度等原则问题，它是社会主义企业管理体系中最重要的重要组成部分。这是在劳动保护立法的基础上，总结概括实践经验和教训，使之科学化系统化的一个劳动保护学的新分支。系统安全管理则是新兴的，是利用信息来管理安全生产的科学。

为减少工伤事故和职业病，应特别加强劳动保护立法的研究。为加强法制，必须探讨监察和立法的理论问题，以确保立法必执，执法必严，奖惩分明。对于违犯劳动保护法规而使职工安全健康受到危害、国家财产遭受损失的，要按照法律手续提起公诉，严加审理，绳之以法，以发挥国家对劳动保护的强制力作用，以保证安全生产，促进社会主义现代化的实现。

2. 安全技术 它研究生产技术中的安全问题。它针对生产劳动中的不安全因素，研究控制措施以预防工伤事故的发生。危险性评价和事故预测是系统安全的重要内容。

安全技术的研究范围，包括物理、化学、机械等因素促成的急性的，即突然发生的人身伤亡事故；分析其危害性、规律性、可防性及预防对策。物理方面的不安全因素有：声、光、强磁、放射性等引起的急性伤害；火焰、熔融金属、热液、热汽等引起的灼伤、烫伤；低温、冷藏引起的冻裂伤害；触电引起电击和电伤以及锅炉、气瓶和受压容器的爆炸事故等等。化学方面的不安全因素，包括：火药爆炸、瓦斯和粉尘爆炸、化学物质爆炸、石油化工产品火灾，以及化学物质的急性中毒（如铅、汞、砷、磷、强酸、强碱、沥青、汽油、一氧化碳、氰化物、苯胺等的大剂量突然中毒）。机械性的伤害，包括机件转动部分的绞、辗，

设备和工具引起的砸、割等伤害，以及物体打击，高空坠落等等伤害。

安全技术的措施内容，主要是改进生产工艺和设备，变不安全的生产流程、操作方法为安全的流程和操作。从改革生产工艺入手来改善劳动条件，是提高劳动生产率，保证安全生产的根本途径。设置防护装置、保险装置、信号系统等等措施是消除人为的或机械、物质的危险因素的基本方法。防护装置是根据隔离危险因素的原理，用屏蔽等方法使人体与危险部件相隔离的安全装置，如防护罩、围栏、机电闭锁装置等等。保险装置是根据薄弱环节和自动停机原理，防止因构件发生损坏而导致的人身事故，这种装置如自断销、自熔丝、安全阀和过卷限制器等等。信号系统是报警以预防危险的装置，如信号灯、蜂音器、压力表、水位计以及信息传输系统。预防性试验是及早发现机器强度不足，灵敏性不够，防爆性不良，电气绝缘破坏等潜在危险的安全检验工作。它包括机械强度检验（如受压容器的超压水力试验），灵敏性试验（如提升用断绳保险器即安全卡的试验），破坏性试验（如钢丝绳拉断试验），电气绝缘和防爆电机试验（如不诱导性电机防爆检验）等等。此外，安全间距、防火通道等场地平面布置和安全桥、风桥、天车、井筒、人梯等立体交叉等安全措施；贮存危险物质的安全技术以及个体防护用具的研制及标准检验等等均属于安全措施及防护技术之列。

从认识不安全因素及其危害性角度采取的安全技术措施，属于检测技术；从改造客观环境，防患于未然所采取的防护措施，属于控制技术。检测技术是安全防范的前提，但没有先进可靠的控制技术也达不到安全防护的目的。潜在的危险因素，不易用肉眼直接观测出来，必须借助先进灵敏的仪器仪表等检测工具来发现。我国近年来安全技术落后于工业发达的国家，究其原因，除管理方面的因素以外，主要是检测技术和控制技术落后。例如，我国矿山伤亡事故几乎占工业基建全部伤亡事故的半数。其中以顶板、瓦斯爆炸、火药爆破、运输提升事故为主。另外，化学

工业生产中的火灾和爆炸以及中毒事故也较为突出。国外在利用红外技术探测顶板浮石及处理浮石的撬毛机方面取得较大进展，因而顶板冒落事故大为减少；利用声发射技术的带有高速磁带记录器和微型电子计算机控制的顶板自动监测装置，不仅可预防顶板大面积移动，还可测量岩音幅度，确定音源坐标，从而对岩体稳定性进行定量分析。我国在利用地音仪、光应力计、微震仪等仪器观察危险顶板的预报和控制手段方面也取得了比较成功的经验，有待深入研究和推广。

安全技术措施应立足于预防事故的发生，即把工伤事故消灭在未出现之前。所以，在设计过程、制造设备和机器以及工艺改革的同时，都要相应地采取确保安全生产的各项技术。安全技术寓于生产技术之中。所以，在布置、检查、总结生产工作的同时，也必须布置、检查、总结安全技术工作。一位优秀的生产管理或负责生产的工程技术人员，同时应当是一位优秀的安全技术工程师。他们都应系统掌握安全技术和系统安全管理的科学知识，并能预测事故发生从而保证安全生产。

3. 劳动卫生学 它是研究长期从事于有害健康劳动，致使人的机体发生慢性病理改变，导致职业中毒或职业病的预防科学。简言之，劳动卫生是研究职业病害的识别、估价、控制和消除的一门科学技术。

由于劳动卫生开始形成于手工业和大机器生产工业，而后逐渐扩展到农业、海面作业、深海作业和潜涵作业、高山和森林作业、服务性行业以及航空和宇航，故多沿用已不能概括其研究内容的惯用词——“工业卫生”。

如果说，安全技术是以防止突然发生的急性伤亡事故为研究对象，那么劳动卫生学的研究对象则为“慢性”的职业病害的预防。

劳动卫生学的研究内容有物理、化学、物理化学、生物学等方面的不卫生因素。

物理方面的不卫生因素包括：空气的温度、湿度、流速、异

常气压、热辐射、高频、微波、红外线、紫外线、电离辐射（ α 、 β 、 γ 、 x 等放射线）、静电感应、噪声、振动、眩目与眩辉等不良照明、电磁波和超声波、以及失重和超重等等。

化学、物理化学和生物学方面的不卫生因素包括：生产性毒物（包括有机溶剂蒸气、有机气体、有机物微粒）、生产性粉尘（矽尘、煤尘、石棉尘、水泥尘及金属粉尘等）、微生物与寄生虫侵袭以及与病兽接触或被猛兽咬伤。此外如厂房通风不良，场地面积狭窄，空间有限，环境缺氧，照明不足等等虽属于生产工艺和环境因素，但都与物理、化学、生化等机理分不开。

劳动卫生学还包括：有害因素来源、分类、预防对象、卫生统计方法、预防性体检、流行病调查、免疫学、分子生物学、工业性毒物及毒理学、放射防护学、劳动卫生检验学以及职业性肿瘤学、职业病管理等等。

当前劳动卫生工程的研究重点应以防治矽尘危害、重金属粉尘、有毒粉尘、有毒气体以及有机溶剂的蒸气等毒害为主攻对象，努力减少和消除职业病和职业中毒。

劳动卫生的工程技术方面的措施内容，主要是变有害作业为少尘毒或无尘毒作业，从技术革新和工艺改革上下功夫。例如铸造行业，可用无害或少硅物质代替石英砂；有机溶剂喷漆改为电泳涂漆；采用无氰电镀；改用无汞仪表；生产无毒焊条以及尘毒作业的远距控制等等。采取防尘、防毒综合措施是多年来行之有效的防护经验。诸如：以水、风、密为主的综合防尘措施；推广湿式作业；加强通风排尘等改善劳动条件的技术措施；采用密闭隔离，防止跑冒渗漏；改进劳动组织，缩短接尘接毒时间；搞好场地选择和从工业卫生角度妥善布置建筑总平面；研制有效的防尘防毒面罩和口罩等个体防护用品以及努力改善劳动环境。

三、劳动保护科学的趋向和任务

在当前和近期应围绕大幅度降低伤亡事故，有效地控制矽尘危害；大力治理汞、铅、有机磷、苯及其衍生物、锰、砷、氟、铍、铬等对职工的毒害，防治金属、非金属、有机物及放射性致

癌物质引起的疾患；开展噪声和振动防治及消除其危害的研究。在劳动保护管理上，应探讨劳动保护措施的经济价值，劳动保护立法原理，安全监察理论和监察机构以及监察人员的职权，安全标准和卫生标准及其系列化。特别对事故和职业病的统计，防止事故的原则及步骤等，均应积极从数学、数理统计上开展理论研究。切实改进伤亡事故的登记、统计、分析、调查及报告的程序，有步骤地运用电子计算机收集、贮存、查询有关工伤事故的数据、类别，并使统计工作严格对口和科学化。

在劳动卫生工程方面，还应从研究粉尘的理化性质入手，研究呼吸性粉尘的尘源抑制问题，这是促进防尘技术深入发展的关键。今后的劳动卫生学除研究前述职业毒害及其防治以外，还应逐步开展保证工人处于高度身心健康的舒适工作条件的研究。从劳动者的生理、心理角度探索更合乎卫生的劳动条件和劳动方法。还应研究防止劳动环境所引起的生理、心理障碍；探讨工作时间、劳动强度、劳动组织、劳动制度等不合理因素所引起的疲劳过度，心情忧郁、恐惧以及遗传素质、品德修养、行为作风（如鲁莽、粗心、好奇）等安全心理学方面造成伤害的原因。

人一机学是新兴的边缘学科，它是劳动保护科学的扩展和更新，也是劳动保护的基础学科之一。人一机学是研究机械化、自动化所带给社会生产效率高的有利的一面，同时也研究克服大机器带来的伤亡病害增多的不利一面，从而保证人的安全、健康、舒适、减轻疲劳，易于操作，经济、快速而有效地进行生产。它研究机器操作时人手的危险区、信息传输及反应制控，研究安全讯号及显示仪表等以适合于人的视、听、嗅、味、触等感觉器官和便于控制操作。国外对劳动者的智力和体力负荷进行过生理学测定，例如，测定工人的呼吸量、耗氧量，用以判断劳动强度；测定“肌电图”来推算肌肉的疲劳强度；测心率和皮肤电阻值来判断精神紧张程度；测定出汗量及出汗部位来确定工人对温度或感情刺激的敏感度等等。利用这些资料可以编制规划，并用以改进工人的身心健康。

第二节 劳动保护的方针和政策思想

一、两种社会制度下的劳动保护

不同社会制度，其生产的不同，社会经济、法律、心理状况各异，尤其是人与人的关系、生产关系不同，所以各自依其具体条件，实行着不同的劳动保护政策与措施。

资本主义国家以生产资料私有制为基础，生产的目的是榨取最大限度的利润，劳动力成为商品，一切劳动保护措施均按资本主义经济规律办事。在资本主义初期，工人的劳动条件恶劣，这是因为，科学发展刚刚处于小规模机械劳动和手工生产，对机械不驯服于人的不安全因素没有得力的控制手段；另一方面，工人阶级还没有坚强的团结，斗争也不力，资本家采取延长劳动时间，提高劳动强度，滥用女工童工，恶化劳动条件，致使工人在毫无人身保障的前提下，在极不安全卫生的环境中进行劳动，以致大批工人伤残死亡。在半封建半殖民地的旧中国，工人阶级身受三重压迫，不仅经济上受着残酷剥削，而且在安全健康上也更加受到极其严重的摧残。以英帝国主义开办的开滦煤矿为例，从1913年到1948年这三十五年中总共死亡4973人；日本帝国主义统治下的本溪煤矿一次瓦斯爆炸就死亡1549人；日本帝国主义在上海经营的纱厂，据不完整的统计，因工伤事故就诊的占就诊总人数的42%，其中童工伤亡人数占童工就诊总人数的66%；由于受伤而终身残废的女工和童工分别占其受伤人数的44%和29%。湖南锡矿山从1898年到1947年死于矽肺病的矿工竟达九万人之多。

在资本主义大工业生产和现代工业发达的国家里，由于科学的进步，使人们有了控制大机器的安全手段，加之工人阶级为改善劳动条件的顽强斗争和社会舆论的强大压力以及资本竞争越演越烈，资本家为在竞争中求得生存与胜利，对于工人的劳动条件的改善不得不作出某些让步，这样，工人的劳动条件就比资本主义初期和中世纪有显著改善。随着探测技术和控制技术的进步，机械设备和生产过程的自动化以及科学技术的不断发展，工伤事