

■ 仓库安全系统是一个多因素、多环节、多专业的综合系统，包括人、物、环境诸因素，渗透于仓库的每一项工作之中，贯穿于仓储物资的接收、储存、养护、包装、装卸搬运、发放等环节，涉及诸多的技术和管理问题，仓库安全管理十分复杂。

■ 仓库是物资储存基地，仓储物资大多是易燃可燃物质，危险性较大。如果管理不善，就可能发生燃烧或爆炸事故，给国家和人民的生命财产造成损失。因此，加强仓库安全管理，提高安全技术水平，及时发现和消除仓库中的不安全因素，杜绝各类事故的发生，具有十分重要的意义。



仓库安全

CANGKU
ANQUAN

管理 与 技术

GUANLI YU JISHU

[第二版]



王 丰 张剑芳 卢宝亮 ◆ 编著

中国物资出版社

(第2版)

王 丰 张剑芳 卢宝亮 编著

中国物资出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

仓库安全管理与技术/王丰 张剑芳 卢宝亮编著. —2 版. —北京: 中国物资出版社, 2008. 8

ISBN 978 - 7 - 5047 - 2813 - 5

I. 仓… II. ①王…②张…③卢… III. 仓库管理—安全管理 IV. F253.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 027258 号

责任编辑 张 茜

责任印制 何崇杭

责任校对 孙会香

中国物资出版社出版发行

网址: <http://www.clph.cn>

社址: 北京市西城区月坛北街 25 号

电话: (010) 68589540 邮政编码: 100834

全国新华书店经销

中国农业出版社印刷厂印刷

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 17 字数: 424 千字

2008 年 8 月第 2 版 2008 年 8 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978 - 7 - 5047 - 2813 - 5/F · 1173

印数: 0001—3000 册

定价: 30.00 元

(图书出现印装质量问题, 本社负责调换)

修订说明

仓库是物资储存基地,储存的物资大多是易燃可燃物质,危险性较大。如果管理不善,就可能发生燃烧或爆炸事故,给国家和人民的生命财产造成损失。因此,加强仓库安全管理,提高安全技术水平,及时发现和消除仓库中的不安全因素,杜绝各类事故的发生,具有十分重要的意义。

仓库安全系统是一个多因素、多环节、多专业的综合系统,包括人、物、环境诸因素,渗透于仓库的每一项工作之中,贯穿于仓储物资的接收、储存、养护、包装、装卸搬运、发放等环节,涉及诸多的技术和管理问题,仓库安全管理十分复杂。本书结合仓库管理实践,对仓库安全涉及的有关问题进行了系统的分析和总结,详细介绍了仓库安全管理、仓库设计与安全、仓库电气安全、仓库防静电、仓库防雷、仓库安全监控系统、仓库消防、仓库人员安全管理和仓库事故管理等内容。本书主要特点是,理论与实践结合紧密,内容系统,通俗易懂,具有较高的实用价值,可作为仓库业务培训教材,也可作为大中专院校相关专业的教材和参考资料。

本书由后勤工程学院现代物流研究所王丰教授、张剑芳副教授、卢宝亮副教授主编,王丰教授和张剑芳副教授主审。全书共分九章,主要分工如下:第一、五、九章由张剑芳编写,第二章由王会云编写,第三章由王丰、卢宝亮编写,第四章由陈志莉编写,第六章由安文斗、郭凌编写,第七、八章由王丰、姜大立编写。

本书自2003年出版以来,以其系统性和实用性,受到读者欢迎。为了适应仓库安全管理的发展,我们组织有关专家对其进行了重新修订,调整了章节内容,删减了部分烦琐的内容,新增了仓库安全管理任务、各类人员职责、仓库人员安全管理和仓库一般电气设备安全管理等内容,使其更加系统、完善。

本书的编写得到了总后司令部的大力支持,周晓鹏、孙志刚、郑暄阳等同志对原稿进行了修改并提出许多有益的建议,后勤工程学院杨西龙教授对本书进行了审查并提出了修改意见。并且参阅和研究了许多资料,主要参考文献列于书后,在此一并对这些作者表示感谢。由于作者水平所限,书中难免存在不妥之处,欢迎读者批评指正。

作 者

2008年2月6日于重庆

目 录

第一章 仓库安全管理	(1)
第一节 仓库安全管理概述	(1)
第二节 仓库安全管理原理	(10)
第三节 仓库安全目标管理	(14)
第四节 仓库安全管理的基本任务	(21)
第五节 仓库各类人员安全管理职责	(24)
第六节 仓库安全管理信息系统	(26)
第二章 仓库设计与安全	(31)
第一节 通用仓库的安全设计	(31)
第二节 特种仓库的安全设计	(36)
第三章 仓库电气安全	(49)
第一节 仓库一般电气设备的安全管理	(49)
第二节 仓库爆炸和火灾危险场所等级划分	(53)
第三节 爆炸和火灾危险场所电气设备的选型	(56)
第四节 仓库危险场所的电气线路	(58)
第五节 防爆电气设备的检查与维护	(62)
第四章 仓库防静电	(67)
第一节 静电的产生与积聚	(67)
第二节 静电的危害	(70)
第三节 静电的检测	(75)
第四节 油库防静电	(79)
第五节 弹药库防静电	(84)
第五章 仓库防雷	(87)
第一节 雷电基本知识	(87)
第二节 防雷装置	(91)
第三节 防雷装置的保护范围	(98)
第四节 防雷装置的检测与管理	(110)
第五节 仓库防雷措施	(117)

第六节 仓库计算机网络系统防雷	(122)
第六章 仓库安全监控系统	(126)
第一节 概 述	(126)
第二节 入侵防范系统	(127)
第三节 门禁控制系统	(131)
第四节 电视监控系统	(138)
第五节 数字硬盘录像系统	(142)
第六节 网络电视监控系统	(146)
第七节 仓库安全监控系统的设计	(157)
第七章 仓库消防	(165)
第一节 仓库消防管理	(165)
第二节 仓库防火	(170)
第三节 仓库常用灭火器	(182)
第四节 仓库火灾扑救方法	(197)
第八章 仓库人员安全管理	(211)
第一节 仓库人员的不安全行为分析	(211)
第二节 仓库人员安全教育	(215)
第三节 科学运用人体生物节律理论	(217)
第四节 预防仓库人员疲劳的措施	(219)
第九章 仓库事故管理	(222)
第一节 仓库事故概述	(222)
第二节 事故致因理论	(225)
第三节 仓库事故模型	(239)
第四节 仓库事故调查处理	(243)
第五节 仓库事故分析	(245)
第六节 仓库事故处理	(259)
第七节 仓库事故报告与统计	(260)
参考文献	(264)
(70)	蔡培已主编 申伟 许一策
(70)	曹永的申伟 许二策
(72)	周剑的申伟 许三策
(97)	申伟的申伟 许四策
(84)	申伟的申伟 许正策
(78)	雷的申伟 章正策
(78)	周永本基申伟 许一策
(19)	置蔡雷也 许二策
(89)	周永本基的置蔡雷也 许三策
(110)	曹培已周剑的置蔡雷也 许四策
(711)	曹培雷的申伟 许正策

第一章 仓库安全管理

第一节 仓库安全管理概述

安全管理是管理科学的一个重要分支,它是为实现安全目标而进行的有关决策、计划、组织和控制等方面的活动。其主要任务是运用现代安全管理原理、方法和手段,分析和研究各种不安全因素,从技术上、组织上和管理上采取有力措施,解决和消除各种不安全因素,防止事故的发生。仓库安全管理就是将仓库作为一个系统,为实现仓库安全目标而进行的有关决策、计划、组织、控制等方面的活动。

安全管理从管理对象来看,由近代的故事管理,发展到现代的隐患管理。早期,人们把安全管理等同于事故管理,安全管理的效果是有限的。只有强化了隐患的控制,消除了危险,事故的预防才高效。因此,20世纪60年代发展起来的安全系统工程强调了系统的危险控制,揭示了隐患管理的机理。

安全管理从管理过程来看,早期是事故后管理,20世纪60年代进展到强化超前和预防型管理(以安全系统工程为标志)。随着安全管理科学的发展,人们逐步认识到,安全管理是人类预防事故的三大对策之一。科学的管理要协调安全系统中的人—机—环境诸因素,管理不仅是技术的一种补充,更是对人员、技术和过程的控制与协调。

安全管理从管理理论上来看,从建立在事故致因理论基础上的管理发展到现代的科学管理。20世纪30年代美国著名的安全工程师海因里希(Heinrich)提出了1:29:300安全法规则,到了21世纪,现代的安全管理理论有了全面的发展,如安全系统工程、安全人机工程、安全行为科学、安全法学、安全经济学、风险分析与安全评价等。

安全管理从管理方法的角度来看,从传统的行政手段、经济手段以及常规的监督检查,发展到现代的法治手段、科学手段和文化手段;从基本的标准化、规范化管理,发展到以人为本、科学管理的技巧与方法,安全管理系统工程、安全评价、风险管理、预期型管理、目标管理、无隐患管理、行为抽样技术、重大危险源评估与监控等现代安全管理方法,将成为主要的安全管理技术。

一、与仓库安全有关的基本术语

1. 安全。安全是指客观事物的危险程度能够为人们普遍接受的状态。人们从事的某项活动或某系统,即某一客观事物,是否安全是人们对这一事物的主观评价。当人们均衡利害关系,认为该事物的危险程度可以接受时,则该事物的状态是安全的,否则就是危险的。万事万物都存在着危险因素,不存在危险因素的事物几乎是没有的,只不过危险因素有大有小、有轻有重而已。有的危险因素导致事故的可能性很小,有的则很大;有的引发的事故后果非常严重,有的则可以忽略。因此,我们从事任何活动或操作任何系统,都有不同的危险程度。

人们常把危险程度分为高、中、低三个档次。发生事故可能性大且后果严重的为高危险程度;一般情况为中等危险程度;发生事故可能性小且事故后果不严重的为低危险程度。当客观事物状态处于高危险程度时,人们是不能接受的,是危险的;处于中等危险程度和低危险程度时,人们往往是可以接受的,则这种状态是安全的。中等以上的危险程度称危险范围,中等及其以下危险程度为安全范围。

2. 危害。危害是指可能带来人员伤害、疾病、财产损失或作业环境破坏的根源或状态。危害也可理解为危险源或事故隐患。从本质上讲,就是存在能量、有害物质和能量、有害物质失去控制而导致的意外释放或有害物质的泄漏、散发这两方面危害因素。对于危害因素的分类方法有多种,如按事故的直接原因进行分类,则可根据 GB/T 13816—1992《生产过程中的危险、危害因素》分为六类:物理性、化学性、生物性、心理生理性、行为性及其他危害因素。此外,也可根据事故类别、职业病类别进行分类。

3. 危险。危险是一种状态,它可以引起人身伤亡、设备破坏或降低完成预定功能的能力。当存在危险时,就存在产生这些不良影响的可能性。

4. 危险性。危险性表示危险的相对暴露。可能存在危险,但由于采取了预防措施,危险性可能不大。例如高压变压器组,只要通了电,就有使人触电死亡的固有危险性。如果这个变压器组不加防护,放在人员比较集中的地方,就有高度危险性。

5. 事故。事故是指造成主观上不希望出现的结果或意外发生的事件,分为死亡、疾病、伤害、财产损失或其他损失共五大类。这里所说的疾病包括职业病和与工作有关的疾病。

6. 风险。特定危害性事件发生的可能性与后果的结合就称为风险。风险可认为是潜在的伤害,可能致伤、致命、中毒、设备或财产损失等。风险具有两个特性,即可能性和严重性。如果其中一个不存在,则认为这种风险不存在。如电击风险,如果能保证在有电击可能性的地方,不许人员进入,就可认为这个风险是不存在的。风险性可按其严重程度进行分类,对系统的风险性应进行风险评价。

7. 职业病。职业病是指企业、事业单位和个体经济组织的劳动者在职业活动中因接触粉尘、放射性物质和其他有毒、有害物质等因素而引起的疾病。

职业病的分类和目录由国务院卫生行政部门会同国务院劳动保障行政部门规定、调整并公布。

8. 风险评价。评价风险程度并确定其是否在可承受范围的全过程,即称为风险评价,也称为危险度评价或安全评价。如果风险分析过程中发现系统中存在风险性,就必须估价

它在系统运行中的可承受性,即评价其严重程度或可能性,以确认其是否在可承受的范围内。

9. 危害辨识。识别危害的存在并确定其性质的过程,称为危害辨识。危害辨识就是确定危害的存在和性质,辨识时应识别出危害因素的种类与分布,伤害(危害)的方式、途径和性质。对于用人单位来说,应辨识的主要部位为厂址、厂区平面布局、建筑物、生产工艺过程、生产机械设备、有害作业部位(粉尘、毒物、噪声、震动、辐射、高温、低温等)和管理设施、事故应急抢救设施及辅助生产生活卫生设施等。

10. 危险因素、有害因素和事故隐患。在生产过程中存在着各种与人的安全与健康息息相关的因素,其中,能对人造成伤亡或对物造成突发性损坏的因素称为危险因素。能影响人的身体健康,导致疾病,或对物造成慢性损坏的因素,称为有害因素。事故隐患泛指现存系统中可导致事故发生的物的危险状态、人的不安全行为及管理上的缺陷。通常,通过检查、分析可以发现和察觉它们的存在。事故隐患在本质上属于危险、有害因素的一部分。

11. 系统安全。在生产过程中,导致事故发生的原因是很多的,必须从系统的观点出发,运用系统的方法去分析、评价和消除系统中的危险,消除产生事故的根源,才能实现系统的安全。所谓系统安全,是指在系统使用期限内,应用安全科学的原理和方法,分析并排除系统要素的缺陷及可能导致灾害的潜在危险,使系统在整个寿命周期内保持最佳安全状态。

12. 劳动保护。劳动保护是指依靠技术进步和科学管理,采取技术措施和组织措施,来消除劳动过程中危及人身安全和健康的不良条件和行为,防止伤亡事故和职业病危害,保障劳动者在劳动过程中的安全与健康。劳动保护实际上就是站在政府的立场上,强调为劳动者提供人身安全与身心健康的保障。

13. 劳动安全健康。劳动安全健康是指以保障职工在劳动过程中的安全与健康为目的的工作领域以及在法律、技术、设备、组织制度和教育等方面所采取的相应措施。劳动安全卫生与职业安全卫生作为同义词使用。

14. 安全信息。安全信息是安全活动所依赖的资源,是对安全事物在时间和空间定性或定量的表达。安全信息类型分为一次安全信息和二次安全信息。一次安全信息是指生产过程中的人机环境客观安全性;二次安全信息包括安全法规、条例、政策,安全科学理论、总结、分析报告等。

15. 安全收益。安全收益即是安全产出。安全的实现不但能减少或避免人员伤亡和财产损失,而且能通过维护和保护生产力,实现促进经济生产增值的功能。由于安全收益具有潜伏性、间接性、延长性、迟效性等特点,因此研究安全收益是安全经济的重要课题之一。

16. 安全目标管理。安全目标管理就是在一定时期内(通常为一年),根据企业经营的总目标,从上到下地确定安全工作目标,并为达到这一目标制定一系列对策措施,开展一系列的组织、协调、指导、激励和控制活动。

17. 职业安全健康标准管理体系。职业安全健康标准管理体系(Occupational Safety and Health Standard Management System, OSHMS)是指为建立职业安全健康方针和目标并实现这些目标所制定的一系列相互联系或相互作用的要素管理体系。其运行模式为戴明模

型,具体包括计划 (PLAN)、行动 (DO)、检查 (CHECK)、改进 (ACT) 等四个相关联的环节。

18. 绩效测量。绩效测量是 OSHMS 中的一个基本术语,是指用人单位根据职业安全健康方针、目标及指标,在控制和消除职业安全健康风险方面所取得的可测量的结果,也可以说,绩效测量是职业安全健康管理活动和结果的测量。绩效测量可分为主动测量和被动测量两种。绩效是职业安全健康管理体系运行的结果与成效,是根据安全健康方针、目标、指标的要求控制危险危害因素得到的。因此,绩效可用各单位的安全健康方针、目标及指标的实现度来描述,并可具体体现在某一或某类危险危害因素的控制上。

19. 可承受风险。可承受风险是 OSHMS 中的一个基本术语,是指根据用人单位的法律义务和职业安全健康方针,已将危害性事件发生的可能性与后果降至可接受的程度。风险一般是不能转化为安全的,但可以减小风险的可能性或严重性或者两者均减小来降低风险的程度。

20. “三同时”原则。我国《劳动法》第五章第五十三条规定的劳动安全卫生设施必须符合国家标准,并要求遵循“三同时”原则,即:“新建、改建、扩建工程的劳动安全卫生设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。”

21. “三不放过”原则。1989 年 3 月 29 日,国务院颁布第 34 号令规定:伤亡事故应在 90 日内结案;特殊情况下不超过 180 日;必须采取“三不放过”原则:原因分析不清,不放过;责任者和职工没有受到教育,不放过;没有防范措施,不放过。

22. 系统安全。系统安全是指在系统运行周期内,应用系统安全管理及安全工程原理,识别系统中的危险性并排除危险,或使危险减至最小,从而使系统在操作效率、使用期限和投资费用的约束条件下达到最佳安全状态。简言之,系统安全就是系统在一定的功能、时间和费用的约束条件下,使系统中人员和设备遭受的伤害和损失为最小。也可这样说,系统安全是一个系统的最佳安全状态。

要达到系统安全,就必须在系统的规划、研究、设计、制造、试验和使用等各个阶段,正确实施系统安全管理和安全工程。人们在运用系统时,总是希望在人力、物力、财力和时间等约束条件下,所设计的系统具有最佳工作状态,如最佳性能、最大可靠性、最小重量和最大期望寿命等。寻求这种最佳效果的愿望,几乎渗透于系统的规划、研究、设计、制造、运行等各个阶段,这就需要应用优化理论。

要使系统能达到安全的最佳状态,应满足:①在能实现系统安全目标的前提下,系统的结构尽可能简单、可靠;②配合操作和维修用的指令数目最少;③任何一个部分出现故障,保证不导致整个系统运行中止或人员伤亡;④备有显示事故来源的检测装置或警报装置;⑤备有安全可靠的自动保护装置并制定行之有效的应急措施。

23. 安全系统工程。安全系统工程是应用系统工程的原理与方法,识别、分析、评价、排除和控制系统中的各种危险,对工艺过程、设备、生产周期和资金等因素进行分析评价和综合处理,使系统可能发生的事故得到控制,并使系统安全性达到最佳状态。简单地说,安全系统工程就是用系统工程的知识、方法和手段解决生产中的安全问题。它的最终目的是消除危险,保证人身财产安全。由于安全系统工程是从根本上和整体上来考虑安全问题的,因而它具有解决安全问题的战略性措施。安全系统工程既能对系统发生事故的可能性进行预测,又可对安全性进行定性、定量评价,从而为有关决策人员提供决策依

据,并据此采取相应的安全措施。

安全系统工程的基础除了有系统论、控制论、信息论、运筹学、优化理论外,还有如预测技术、可靠性工程、人机工程、行为科学、工程心理学、职业卫生学、劳动保护法规、法律以及相关的各工程学等多门学科和技术。

二、现代仓库安全管理的观念

仓库安全管理是仓库管理的重要组成部分,在仓库物资管理过程中,由于仓库存储物资具有易燃、易爆以及易腐蚀、有毒等不安全因素,危险性大。一旦发生事故,将可能造成人员伤亡和物资的大量损失,因此,仓库安全管理的基本任务是发现、分析和消除仓库物资管理过程中的各种危险,保护仓库中的人、财、物不遭受破坏、损害和损失,并在一定条件下取得最佳的经济效益和社会效益。

推行仓库安全管理的科学化、现代化,是仓库安全管理的一项重要工作,传统的仓库安全管理,基本是凭经验和感性认识去分析和处理仓库管理中的各类安全问题,它主要解决已经发生的或者是即将发生的事故或隐患问题,对安全的评价只有“安全”或“不安全”的定性估计。现代安全管理应当在总结安全管理发展历史经验的基础上,综合应用现代管理科学和技术科学的理论和方法,去研究现代条件下管理活动的基本规律和一般方法,也就是要从实际出发,系统地回顾走过的路,认真总结经验教训,研究新情况,积累新经验,对不适应科学管理需要的思想观念、管理体制和管理方法进行变革。

现代仓库安全管理不是对传统仓库安全管理的否定,而是在传统管理基础上的进一步发展、提高、健全和完善。现代仓库安全管理的对象是特定的系统安全,所以安全工作也是一项复杂的系统工程。在这方面,应该依据以下的基本程序:①总结本仓库的历史经验并吸取和借鉴其他仓库安全管理的经验,找出管理方面的差距及失误;②从仓库实际出发,分析现实的需要和可能,全面地研究,有选择地吸收仓库安全管理的制度和办法;③综合研究、应用各种管理的基本原则、方法及其实践成果,确立必须遵循的基本原则和适用的方法;④运用现代科学技术提供的先进手段,为安全管理的决策提供科学的依据和组织实施的保障。

推行现代仓库安全管理的过程,也就是在安全观念和组织管理方面方法的转变、发展和进步的过程。现代仓库安全管理的新观念,概括起来有以下几个方面。

(一) 仓库安全是一门科学

在一个比较长的历史时期里,人们对安全的认识主要出于保持安宁和防火的需要。随着仓库物资的大规模化和复杂化,仓库事故造成的损失大大增加,防止损失的范围日益广泛,在防止火灾、爆炸、劳动伤害及环境污染等方面,仓库安全作为一个技术体系得到了迅速发展。近代仓库安全技术主要是研究和查明仓库物资管理过程中所发生的各种灾害的原因、经过及为防止灾害所需系统的科学知识和技术体系。它广泛应用了各种科学技术的成果,是一门综合性的交叉学科。在科学技术的体系结构中,安全技术属于工程技术,各门安全技术的共同的理论基础就是安全科学,安全科学技术体系的建立,是现代科学技术发展的必然产物和重要成果,并为仓库安全管理提供了强大的武器。

安全是科学而不是常识,它比常识具有更高、更普遍的概括性认识;并具有通过实证的高度合理性。以往有些人常常把事故的原因归结为由于人的疏忽引起的,因此经常提醒

人们要注意安全,似乎只要注意了就可以不出事故,但是往往事与愿违,事故仍然发生,甚至发生了重大灾害性事故。经验证明,对安全问题必须从科学技术的角度出发,应用现代多种学科领域的知识和专门技术,才能有效地防止和避免事故,保障安全。

(二) 系统安全的观念

在现代仓库管理过程中,储存、搬运、装卸、运输、处理等动态性因素,以及各种自然环境因素的影响,都有可能造成库存物资本身的物理和化学性质的变化,都有可能影响到仓库人员的作业安全,以致发生事故。仓库安全系统工程把系统科学理论引入仓库安全技术领域,应用系统工程方法,正确辨识、及时排除、有效控制仓库安全管理过程中的事故,对物资的静态储存过程和动态流动过程进行评价和综合处理,使系统发生的事故减少到最低限度并使系统达到最佳的安全状态。

仓库安全系统工程是在目标、时间、费用等因素制约下,对库存物资、仓库人员和机械设备在概念形成、管理手段、运行操作、维修保养的整个过程中的各个阶段上实施综合分析,根据对可能产生危害的各种因素分析和判断,为仓库安全工程的设计提供必要的、准确的信息和依据,以便消除潜在的危险性因素或把危险性因素控制在一定的限度和范围之内,从而获得最佳的系统安全指标。所以,仓库安全系统工程不仅仅是从仓库物资流动过程出发来控制事故的发生,而且同时在仓库物资的物理和化学性能及对储存保管条件的要求上,注重改善与之密切相关的各种环境条件,从而使之符合物资安全储存和人员作业安全要求。除此之外,还有必要采取相应的防护装置和自救措施,从而保证仓库管理全过程的安全。

(三) 预防事故的观念

所谓预防事故是指预先发现、鉴别和判明可能导致发生灾害事故的各种危险因素,尤其是那些潜在的危险因素,以便于消除或控制这些危险因素,防止和避免发生灾害事故。现代仓库安全管理是以预防事故为中心,进行预先安全分析与评价,做到预测和预防事故。经验表明,所有的事故都不是无端产生而是有一定线索的,因此事故的发生不仅是是可以预测的,如果运用正确的方法和遵循一定的程序,借助可靠的数据,预测的结果也是可信的。在仓库安全管理工作中,一方面,要从已经发生的事故中吸取教训,以避免类似的或重复事故的发生;另一方面,由于仓库事故的发生往往要付出很大的代价,因此,要杜绝仓库事故的发生。

预防事故的根本在于认识危险,进行危险性预测。所谓危险性预测就是根据过去的或已知事故和故障资料,运用科学知识和手段,对既定的系统和作业中实际存在的危险及可能发生的事故类型和严重程度,进行分析推断,并进一步作出评估,其目的是:①找出系统的薄弱环节和危险所在,以便加以改进;②对各种设计方案能否满足系统安全性的要求进行评价;③作为制定防止事故措施的依据。危险性预测的基本内容包括系统中有哪些危险,可能会发生什么样的事故,事故将会怎样发生,事故发生的可能性有多大(用事故发生的概率或用既定的危险性量度表示),危险及后果是什么。

(四) 安全监察观念

过去,当安全与生产任务发生矛盾时,往往重视生产而不顾安全,有的单位只顾追求经济效益,不顾安全,将安全与经济效益对立起来,致使事故不断发生,事故隐患长期存在,安全条件得不到改善。国家为了强化安全管理,大力推行国家监察、行业管理、行政

负责、群众监督的安全管理体制。其共同的目的就是贯彻“预防为主，安全第一”的方针，国家劳动安全监督机构所进行的监督活动是以国家的名义，利用国家所赋予的权力来进行的，其监督权有法律的权威性，它从国家整体利益出发，不受行政部门或行业的限制。国家劳动安全监督通过立法授权特定的机构、部门代表政府来实施。2000年12月31日，经国务院批准，国家安全生产监督管理局正式独立。上有国家监察，下有群众监督，加之行业管理、行政负责，使安全管理工作成为一个完整的系统，对组织安全生产，保护劳动者身体健康有着有效的保证作用。

（五）综合运用高新技术的观念

随着科学技术的进步和管理水平的不断提高，安全工作必然受到新的挑战，安全工作需要运用多学科知识和高新技术来解决问题。例如过去仓库环境温度通过温度计观测；仓库防火、防盗通过人员巡查来发现问题，这种方法手段单一，往往存在着不准确、不连续的弊端。要有效地解决安全问题，就要努力运用高新科学技术，综合运用声、热、电、光、磁原理。通过各种探头、敏感元件获取信号，通过传输、计算机处理与控制，实现自动显示、自动报警、自动保护操作、自动信息处理。如仓库安全监控系统、仓库防火报警系统、仓库温湿度控制系统等，将多学科技术进行综合运用，以利于安全问题的有效解决。同时，计算机、微电子技术的广泛运用也给以信息传输和信号反馈为主的自动化条件下的新型人一机关系带来新的不安全因素。因此，高新技术的运用也要有高水平的安全防护与之相适应，以解决高新技术运用带来的新的安全问题。

（六）人一机工程观念

人一机工程是研究人和机器相互作用从而提高工作效率的一门科学。人一机工程实际上是一种结合部工程，在一个系统中，机构内部有结合部，机器之间有结合部，同样，在人一机系统中，机器与人也有结合部。人一机工程用于安全管理主要是：在设计系统时，使系统适应人的特点而不是让人适应系统的要求；在系统设计时，使机器、工作环境等方面与人的能力和生理限制因素相适应、相协调，减少错误发生；一切工程事项为使用者、管理者着想，同时，合理确定人一机分工，用机器代替人力不及的劳动，既提高劳动效率又有利于安全。简而言之，既要人适机，也要机宜人。长期以来，在人与机器的结合上总是过分强调人适应机器，而不重视人的生理功能，要设法让机器适应人，减少失误，就可避免事故发生。

（七）全面安全管理的观念

全面安全管理，就是将全面质量管理理论应用于安全管理，全面质量管理的理论和方法除用于产品质量管理工作以外，同时也适用安全管理。因为它们都是要贯彻“预防为主”的方针，把不合格的产品、把事故苗头消灭在萌芽状态；把工作做在问题的前面；全面质量管理和安全管理都是贯穿于全员和全过程；都是依据数据说话的原则运用数理统计的方法分析产品质量、事故原因，研究事故规律；都可运用PDCA循环的四个阶段八个步骤（分析现状找出问题所在、寻找问题存在原因、寻找主要原因、研究原因确定对策、具体实施、调查效果、巩固措施、总结整改）把质量管理和安全管理工作提高到新阶段；搞好质量管理、安全管理，必须要认真做好基础工作。

三、现代仓库安全管理的基本特点

现代仓库安全管理就是如何应用现代科学知识和工程技术去研究、分析、评价、控制

以及消除物资储存过程中的各种危险,有效地防止灾害事故,避免损失。加强仓库安全管理,重要的是找出仓库事故发生发展的规律,弄清仓库安全管理工作的特殊规律,有针对性地采取相应措施。现代仓库安全管理的基本内容和要求,主要有以下特点:

(一) 以预防事故为中心,进行预先安全分析与评价

预测和预防事故是现代仓库安全管理的重要课题,具体是对仓库作业系统中固有的及潜在的危险进行综合分析、测定和评价,并进而采取有效的方法、手段和行动,控制和消除这些危险,以防止事故,避免损失。

为保证仓库安全,对于储存危险性的物资,必须预先建立完善的和可靠的安全防护系统。对各项安全设施与装置的选择以及设置的数量,应通过安全评价确定。其评价方法以分析和预测系统可能发生的故障、事故及潜在危险,通过有组织的评价活动,确定危险度等级,并以此为依据,制定相应的合理的安全措施。

(二) 从总体出发,实行系统安全管理

由于仓库安全管理内容繁多,有仓库安全管理组织体制,如仓库安全组织机构设置原则、形式、任务、目标等内容的优化;有仓库安全管理基础工作,如仓库安全法规建设、仓库安全培训教育的组织与实施、仓库安全设计及其评价,仓库安全检查方案的制订与实施等;有仓库作业生产安全管理,如仓库储存作业、收发作业的安全管理;有仓库设施及安全管理,如仓库库房、装卸搬运设备、电气设备、通风设备、消防设备等的安全管理及事故预防措施;有仓库检修作业安全管理;有仓库劳动保护;有仓库人员安全管理;有仓库安全评估;有仓库事故管理等。各个仓库安全管理内容和安全管理环节之间形成相互联系、相互制约的体系。因此,仓库安全管理不能孤立地从个别环节或在某一局部范围内分析和研究安全保障,必须从系统的总体出发,全面地观察、分析和解决问题,才可能实现系统安全的目标。

系统安全管理应当从仓库储存规划可行性研究中的安全论证开始,包括安全设计、安全审核、安全评价、规章制度、安全检查、安全教育与训练以及事故管理等各项管理工作。

(三) 对安全进行数量分析,为安全管理、事故预测和选择最优化方案提供科学的依据

现代安全工程对安全中的一些非定量的问题采取定量的方法研究,把安全从抽象的概念化为一个数量指标,从而为安全管理、事故预测和选择最优化方案提供了科学的依据,定量研究也使计算机处理。安全工程所研究的问题,说到底是一个划界的问题,也就是划定安全与危险的界限,可行与不可行的界限。现代安全工程通过量化处理来划定系统的危险度等级及其相应的安全措施。

对安全进行数量分析,是安全科学日益发展完善的一个标志。运用数学方法和计算机技术研究故障和事故同其影响因素之间的数量关系,揭示其间的数量变化及规律,就可以对危险性等级及可能导致损失的严重程度进行客观的评定,从而为选择最优的安全措施方案和决策提供依据。

安全的量化分析包括以事故发生频率、事故严重率、安全系数、安全极限和以预先给定数值作为尺度进行分析比较的相对方法,以及用事件发生的概率值作为安全量度的概率方法。

例如采用概率安全分析 (Probabilistic Safety Analysis, PSA) 即概率危险度评价 (Probabilistic Risk Analysis, PRA), 可以在仓库建设规划设计、建设以及运行的各个阶段上应用, 通过分析评价查明和辨别系统中的薄弱环节, 对安全有重大影响的关键部位以及对预防事故的措施作出评价, 正确了解和把握工程的安全性能并为编制安全规程和操作规程、加强安全管理和实行科学决策提供科学的依据。

四、现代仓库安全管理的内容

现代仓库安全管理是以预测和防止事故为中心, 以检查、测定和评价事故为重点, 按照安全分析、安全评价和安全对策三个基本程序展开工作。

1. 安全分析。为了保证仓库系统的安全, 必须仔细地寻找可能引起仓库系统发生事故的潜在危险因素, 确定导致危险各个事件的发生条件及相互关系, 观察各种危险因素之间的数量关系及其变化规律, 估计事故发生的概率和可能产生伤害及损失的严重程度, 以充分认识仓库系统中的危险性。系统安全分析是仓库安全系统工程的核心, 分析结果的正确与否关系到整个安全工作的成败。可见, 系统安全分析在仓库安全系统工程中占有十分重要的地位。根据实际需要和仓库系统完善的不同程度, 可以把分析进行到不同深度, 可以是初步的或详细的, 定性的或定量的, 每种深度都可以得出相应的结论, 来满足不同项目、不同情况的要求。当前系统安全分析的方法有几十种, 它们从各种不同的角度对系统的安全性进行分析。每一种系统安全分析方法都有其产生的历史背景和适用条件, 所以并不能处处都通用。要完成一个准确的分析需要综合使用多种分析方法, 取长补短, 有时还要相互比较, 看哪些方法和实际情况更为吻合。因此, 应当熟悉各种分析方法的内容和长处, 用起来才能得心应手。通过实践, 比较实用的系统安全分析方法主要有安全检查表、预先危险性分析、故障类型和影响分析、事件树分析、事故树分析和因果分析等。

2. 安全评价。系统安全评价是对系统的危险性进行定性和定量分析, 得出系统发生危险的可能性及其程度的评价, 以寻求最低事故率、最小的损失和最优的安全投资效益。安全评价分为定性安全评价和定量安全评价两大类, 包括对物资、设备设施、作业流程、人一物—环境系统等的安全评价。其主要内容包括确定系统的评价方法、评价指标和安全标准; 评价系统的各种潜在危险, 并把它减小到允许的范围之内; 当引进新材料、新技术、新设备或改变工艺流程时, 要使危险减小到最少; 参照类似系统的事故例证, 预防类似事故的重复发生; 当系统在技术和经济上难以或不可能达到预期效果时, 应对计划或设计进行修改, 反复评价, 直到达到安全标准。定性安全评价通过定性分析仓库系统中的危险性能揭示仓库系统中的危险因素并对危险性进行重要程度的分类。定性安全评价比起用传统安全方法来, 已经系统和准确多了。只有经过定量的评价才能充分发挥安全系统工程的作用。决策者可以根据评价的结果选择技术路线, 上级业务部门可以根据评价结果督促仓库改进安全状况。当安全评价的结果表明需要改进系统的安全状况时, 就必须采取安全措施, 减少危险因素及其发生概率, 重新进行安全评价, 直到达到安全要求。安全评价的方法很多, 如仓库安全度评价法、火灾爆炸危险评价法、可靠性评价法、模糊综合评价法等。

3. 安全对策。根据安全性评价的结果, 可以对系统进行调整甚至修改设计, 以消除和控制系统中的危险有害因素, 提高系统的安全性。安全措施主要有两个方面: 一是预防

事故发生的措施,即在事故发生之前采取适当的安全措施,排除危险因素,避免事故发生;二是控制事故损失扩大的措施,即在事故发生之后采取补救措施,避免事故继续扩大,使损失减到最小。具体措施有增设安全防护装置,改进工艺过程或修改设计,改善作业环境,加强安全教育和管理等方面。

第二节 仓库安全管理原理

一、预防原理

(一) 预防原理的含义

安全管理工作应当以预防为主,即通过有效的管理和技术手段,防止人的不安全行为和物的不安全状态出现,从而使事故发生的概率降到最低,这就是预防原理。

预防,其本质是在有可能发生意外人身伤害或健康损害的场合,采取事前的措施,防止伤害的发生。预防与善后是安全管理的两种工作方法。善后是针对事故发生以后所采取的措施和进行的处理工作,在这种情况下,无论处理工作如何完善,事故造成的伤害和损失已经发生,这种完善也只能是相对的。显然,预防的工作方法是主动的、积极的,是安全管理应该采取的主要方法。

安全管理以预防为主,其基本思路源于事故是能够预防的观点。除了自然灾害以外,凡是由于人类自身的活动而造成的危害,总有其产生的因果关系,探索事故的原因,采取有效的对策,原则上讲就能够预防事故的发生。

由于预防是事前的工作,因此正确性和有效性就十分重要。事故的发生既有物的方面的原因,又有人为方面的原因,事先很难估计充分。有时,重点预防的问题没有发生,但未被重视的问题却酿成大祸。为了使预防工作真正起到作用,一方面要重视经验的积累,对既成事故、未遂事故和险肇事故进行统计分析,从中发现规律,做到有的放矢;另一方面要采用科学的安全分析、评价技术,对生产中人和物的不安全因素及其后果作出准确的判断,从而实施有效的对策,预防事故的发生。

实际上,要预防全部的事故发生是十分困难的,也就是说不可能让事故发生的概率降为零。因此,为防备万一,采取充分的善后处理对策也是必要的。安全管理应该坚持“预防为主,善后为辅”的科学管理方法。

(二) 运用预防原理的原则

1. 偶然损失原则。事故所产生的后果(人员伤亡、健康损害、物质损失等),以及后果的大小如何,都是随机的,是难以预测的。反复发生的同类事故,并不一定产生相同的后果,这就是事故损失的偶然性。

关于人身事故,美国学者海因里希调查指出:对于跌倒这样的事故,如果反复发生,则存在这样的后果:在330次跌倒中,无伤害300次,轻伤29次,重伤1次。这就是著名的海因里希法则,或者称为1:29:300法则。

实际上, 这些比率随事故种类、工作环境和调查方法等的不同而不同。它们的重要意义在于指出事故与伤害后果之间存在着偶然性的概率原则。

以爆炸事故为例, 爆炸时伤亡人数, 伤亡部位与程度, 被破坏的设备种类、程度, 爆炸后有无并发火灾等都是由偶然性决定的, 一概无法预测。

也有的事故发生没有造成任何损失, 这种事故被称为险肇事故, 但若再次发生完全类似的事, 会造成多大的损失, 只能由偶然性决定而无法预测。

根据事故损失的偶然性, 可得到安全管理上的偶然损失原则: 无论事故是否造成了损失, 为了防止事故损失的发生, 唯一的办法是防止事故再次发生。这个原则强调, 在安全管理实践中, 一定要重视各类事故, 包括险肇事故, 只有连险肇事故都控制住, 才能真正防止事故损失的发生。

2. 因果关系原则。因果, 即原因和结果。因果关系就是事物之间存在着—事物是另一事物发生的原因这种关系。

事故是许多因素互为因果连续发生的最终结果。一个因素是前一因素的结果, 而又是后一因素的原因, 环环相扣, 导致事故的发生。事故的因果关系决定了事故发生的必然性, 即事故因素及其因果关系的存在决定了事故或迟或早必然要发生。掌握事故的因果关系, 砍断事故因果的环链, 就消除了事故发生的必然性, 就可能防止事故的发生。

事故的必然性中包含着规律性。必然性来自于因果关系, 深入调查、了解事故因素的因果关系, 就可以发现事故发生的客观规律, 从而为防止事故发生提供依据。应用数理统计方法, 收集尽可能多的事故案例进行统计分析, 就可以从总体上找出带有规律性的问题, 为宏观安全决策奠定基础, 为改进安全工作指明方向, 从而做到“预防为主”, 实现安全生产。

从事故的因果关系中认识必然性, 发现事故发生的规律性, 变不安全条件为安全条件, 把事故消灭在早期起因阶段, 这就是因果关系原则。

3. 3E 原则。造成人的不安全行为和物的不安全状态的主要原因可归结为四个方面:

第一, 技术的原因。其中包括作业环境不良(照明、温度、湿度、通风、噪声、震动等), 物料堆放杂乱, 作业空间狭小, 设备、工具有缺陷并缺乏保养, 防护与报警装置的配备和维护存在技术缺陷。

第二, 教育的原因。其中包括缺乏安全知识和经验, 作业技术、技能不熟练等。

第三, 身体和态度的原因。其中包括生理状态或健康状态不佳, 如听力、视力不良, 反应迟钝, 疾病、醉酒、疲劳等生理机能障碍; 怠慢、反抗、不满等情绪, 消极或亢奋的工作态度等。

第四, 管理的原因。其中包括主要领导人对安全不重视, 人事配备不完善, 操作规程不合适, 安全规程缺乏或执行不力等。

针对这四个方面的原因, 可以采取三种防止对策, 即工程技术(Engineering)对策、教育(Education)对策和法制(Enforcement)对策。这三种对策就是所谓的 3E 原则。

工程技术对策是运用工程技术手段消除生产设施设备的不安全因素, 改善作业环境条件, 完善防护与报警装置, 实现生产条件的安全和卫生。

教育对策是提供各种层次的、各种形式和内容的教育和训练, 牢固树立“安全第一”