

农机安全管理学

崔 剑 王耀发 主编

北京科学技术出版社

农机安全管理学

王耀发 主编

北京科学技术出版社

(京)新登字 207 号

农 机 安 全 管 理 学
崔 剑 王 耀 发 主 编

*

北京科学技术出版社出版
(北京西直门南大街 16 号)
邮政编码:100035

石油化工科学研究院印刷厂承印

*

787×1092 毫米 16 开本 印张:11.5 千字:200 千字
1993 年 6 月第一版 1993 年 6 月第一次印刷
印数 1—1020 册

ISBN7-5304-1456-9/S·111 定价:9.50 元

前 言

进入 80 年代以来,为了适应农业机械化事业发展的新形势,国家对农机安全管理体制进行了改革,在全国,从中央到地方普遍建立了各级农机安全监理机构,同时加强了农机安全法规建设,使农机安全管理工作获得深入而全面地开展。在此情况下,高等农业院校有关专业的学生,出于知识结构上的需要,要求学习有关农机安全管理方面的基础知识,为此,一些院校近年来相应开设了农机安全管理方面的专题讲座或选修课程。但是,至今还没有一本适于高等院校使用的农机安全管理学教材正式出版问世。有些院校借用农机监理人员的业务培训材料作为教材,其内容比较繁杂、浅显,主要是农机监理业务工作的纪实,与大专院校的教学需要相去较远。本书的几位编写者,近几年在高等院校一直从事农机安全管理专题讲座教学,现在为了适应教材建设的需要,在各人以往所写专题讲座讲义的基础上,融会贯通,统编成书。本书内容在遵循理论联系实际的原则下,着重于农机安全管理科学基本理论和方法的应用介绍,同时重视对农机安全管理实际经验的提炼和基本规律的总结,还注意反映农机安全管理方面科学技术的新发展,以及国家当前实施的有关农机安全管理的重要法规和技术标准。因此本书不仅适合于大、中专学生的专业教学需要和专业农机安全管理人员的进修学习要求,而且也可供广大农机驾驶操作人员阅读,以及一般农业机械化工作人员和其他部门的安全管理者在工作中参考使用。

本书编写人员如下:崔剑副教授(绪论,第 1 章 1.1 及 1.2 节,第 2、5、6、9、10 章)、王耀发副教授(第 1 章 1.3、1.4 及 1.5 节,第 4、8 章)、马光业副教授(第 3 章,其中有些内容为崔剑、王耀发所写)、孙福祥高级工程师(第 7 章)。崔剑、王耀发为主编。

由于农机安全管理学是一门新兴综合性边缘性学科,内容十分丰富,本书编写者入门不久,造诣不深,编写中难免有疏漏、不当之处,尚望读者阅后赐教指正。

编写者 1991 年 10 月

目 录

绪论

第 1 章 现代科学理论在农机安全管理中的应用	(4)
§ 1.1 农机安全管理中的系统论	(4)
1.1.1 系统论的基本概念	(4)
1.1.2 系统论在农机安全管理中的应用	(4)
§ 1.2 农机安全管理中的系统工程方法	(7)
1.2.1 系统工程方法的基本概念	(7)
1.2.2 系统工程方法在农机安全管理中的应用	(8)
§ 1.3 农机安全管理的依法原则	(15)
1.3.1 法律和法则的基本概念	(16)
1.3.2 农机安全的法规管理	(17)
1.3.3 法律方法的正确运用	(19)
§ 1.4 农机安全管理的人本原理	(20)
1.4.1 人本原理的基本思想	(20)
1.4.2 驾驶操作人员的主导作用	(20)
1.4.3 实现人本原理的主要途径和措施	(21)
§ 1.5 农机安全管理的现代化	(22)
1.5.1 农机安全管理思想的科学化	(22)
1.5.2 农机安全管理组织的高效化	(22)
1.5.3 农机安全管理人材的专业化	(22)
1.5.4 农机安全管理方法的定量化	(23)
1.5.5 农机安全管理手段的自动化	(23)
第 2 章 农机操作人员的安全管理	(24)
§ 2.1 农机操作人员的安全可靠性分析	(24)
2.1.1 农机操作人员的生理素质	(24)
2.1.2 农机操作人员的心理素质	(29)
2.1.3 农机操作人员的技术素质	(30)
2.1.4 农机操作人员的品德素质	(31)
2.1.5 农机操作人员的生活习惯	(31)
§ 2.2 农机操作人员的安全管理方法	(34)
2.2.1 农机操作人员的岗前培训	(34)
2.2.2 农机操作人员的资格考试	(34)
2.2.3 农机操作人员的在岗管理	(36)
2.2.4 农机操作人员的法制管理	(38)
第 3 章 农业机械的安全管理	(40)
§ 3.1 农业机械的安全可靠性分析	(40)
3.1.1 农业机械的防护性能	(40)
3.1.2 农业机械的操纵性能	(41)
3.1.3 农业机械的稳定性能	(43)

3.1.4	拖拉机的制动性能	(47)
3.1.5	拖拉机的环保性能	(49)
§ 3.2	农业机械的安全管理方法	(52)
3.2.1	农业机械的牌证管理	(52)
3.2.2	农业机械安全性能的检测	(53)
3.2.3	农业机械安全运行的监督	(67)
第4章	农机安全作业环境	(69)
§ 4.1	农机运输作业的环境特性	(69)
4.1.1	道路特性	(69)
4.1.2	交通流特性	(76)
4.1.3	交通标志和信号	(80)
4.1.4	道路通行能力	(85)
4.1.5	提高农机运输作业环境安全可靠性的措施	(87)
§ 4.2	农机田间作业的环境特性	(87)
4.2.1	农机田间作业机组的运动特点	(87)
4.2.2	农机田间作业的环境分析	(88)
4.2.3	提高农机田间作业环境安全可靠性的措施	(91)
§ 4.3	农机固定作业的环境特性	(92)
4.3.1	农机固定作业的基本特点	(92)
4.3.2	农机固定作业环境的分析	(92)
4.3.3	提高作业环境安全可靠性的措施	(92)
第5章	农机其他方面安全管理	(94)
§ 5.1	农机防火安全管理	(94)
5.1.1	火灾发生机理	(94)
5.1.2	农机系统常见火灾分析	(98)
5.1.3	火灾的预防及扑救	(102)
§ 5.2	农机防毒安全管理	(106)
5.2.1	人体中毒概述	(106)
5.2.2	农机作业中常见中毒事故及其预防措施	(108)
§ 5.3	农机电安全安全管理	(112)
5.3.1	人体触电概述	(112)
5.3.2	农机系统常用电气设备的安全使用	(116)
5.3.3	触电急救	(118)
第6章	安全心理学在农机安全管理中的应用	(121)
§ 6.1	安全心理学概述	(121)
6.1.1	安全心理学的研究对象和任务	(121)
6.1.2	人的基本心理特性与行为安全	(121)
6.1.3	人的诱发性心理特征	(124)
6.1.4	人在发生事故时的心理状态	(125)
§ 6.2	安全心理学在道路运输作业中的应用	(125)

6.2.1	道路运输作业中驾驶员的心理特点及其对安全生产的影响分析	(125)
6.2.2	道路运输作业中如何从心理学方面搞好安全生产	(126)
§ 6.3	安全心理学在农田作业中的运用	(128)
6.3.1	农田作业中驾驶操作人员的心理特点及其对安全生产的影响分析	(128)
6.3.2	农田作业中如何从心理学方面搞好安全生产	(131)
§ 6.4	安全心理学在场院作业中的应用	(132)
6.4.1	场院作业中驾驶操作人员的心理特点及其对安全生产的影响分析	(132)
6.4.2	场院作业中如何从心理学方面搞好安全生产	(133)
第7章	农机事故及其对策	(134)
§ 7.1	农机事故的发生原理及基本类型	(134)
7.1.1	农机事故发生原理	(134)
7.1.2	农机事故的基本类型及其形成原因	(134)
7.1.3	事故当事人责任	(136)
§ 7.2	农机事故处理	(136)
7.2.1	农机事故现场勘察	(138)
7.2.2	现场勘察分析的技术理论	(144)
7.2.3	农机事故的处理	(154)
§ 7.3	农机事故统计与分析	(157)
7.3.1	事故档案及其保管	(157)
7.3.2	事故统计	(157)
7.3.3	事故统计计算与分析	(158)
§ 7.4	农机事故的预防	(167)
7.4.1	事故预防原理	(167)
7.4.2	农机事故的预防措施	(168)
第8章	农机安全宣传教育	(171)
§ 8.1	农机安全宣传教育的地位和作用	(171)
§ 8.2	农机安全宣传教育的性质和特点	(171)
§ 8.3	农机安全宣传教育的基本内容和主要形式	(172)
§ 8.4	农机宣传教育的一般步骤和模式	(173)
第9章	农机安全管理的科学研究	(174)
§ 9.1	农机安全管理科学研究的主要内容	(174)
§ 9.2	农机安全管理科学研究工作的组织及开展	(175)
第10章	农机安全管理的组织建设	(176)
§ 10.1	农机安全管理机构网络建设	(176)
§ 10.2	农机安全管理人员的基本素质培养	(176)
主要参考文献		(178)

绪 论

1. 安全管理科学的产生与发展

当今世界人类面临的四个急需解决的大问题是农业、人口、能源、安全(包括环保)。所谓安全,是指在生产、生活过程中,人身不受伤害的状态和财物不受损失的状况。人身伤害直接危及人的生命,财物损失会对人的精神造成损伤。

人类为了生存,就需要发展生产。在生产活动中存在着各种危险性,危险性会形成灾祸,危及人的生存,人们必须防范各种危险性,才能保证生命安全并使生产活动正常进行。所以,安全管理工作寓于生产之中,随着生产活动的发生而发生,随着生产活动的发展而发展。正是由于这种依附性,因此安全管理科学首先在工业发达国家得到迅速发展。

安全管理科学的历史发展过程有三个重要转折点:

(1)1906年美国U.S.钢铁厂厂长格里,第一个提出“安全第一”的口号,表达了安全与生产的正确关系,以后成为各国进行安全管理工作的方针。

(2)1959年美国安全专家海因利希提出事故原因论和海因利希法则*,认为事故是由于物的不安全状态和人的不安全行为造成的,事故的发生是有规律可寻的,而且事故造成的伤害是随机事件,可以用概率统计。这使安全管理工作由被动性防范走向主动性预防,为安全工程学科的发展开辟了道路。

(3)1962年以来,美国把系统工程运用到安全工作体系中,形成安全系统工程学,使传统安全管理工作真正步入现代科学管理的新时代。

2. 农机安全管理的重要意义及特点

农业机械是先进的农业生产工具,随着我国农业生产的发展,各种农业机械的使用数量都在不断增长。据1992年统计,全国已有各种拖拉机826.21万台,柴油机437.58万台,联合收割机50990台,大中型农具104.32万部,农用载重汽车63.30万辆,拖拉机挂车64.77万辆。农业机械的使用范围已由农田作业发展到农副产品加工、农业运输等多种领域。农业机械与人、畜力农具相比,结构复杂、威力强大,使用中存在的危险性大为增加,因此农业机械的急剧增加和广泛使用,使农业生产的安全问题日益突出。据我国各地统计,在全部伤亡事故中,农业机械造成的伤亡事故占绝大多数,其中尤以拖拉机伤亡事故最多,约占全部农机伤亡事故的80%~90%。仅就1980年统计,全国因拖拉机事故死亡11549人,损坏拖拉机10974台,直接损失2961万元。其它农业机械造成的伤亡事故也非常严重,例如,仅在1982年夏收期间,江苏省各地就发生脱粒机伤亡事故153起,造成14人死亡,139人重伤,伤者很多是断臂、断手等终身残废。另外,在农机作业中还经常发生失火、中毒、触电等严重事故,也对人民的生命财产造成重大损失。尤其是失火事故,一场大火不仅会烧毁大量房舍和贵重机具,有时还会使大量宝贵粮食化为灰烬。农业是我国国民经济的基础,农业机械化是农业发展的根本出路。农业生产活动的机械化,不仅涉及的地域辽阔,而且涉及的人口众多。因此,实行并加强农业机械在农业生产中的安全管理,对于保证广大人民的生命财产安全

* 注:海因利希法则——海因利希根据统计资料提出,当发生总计为330次树桩引起的跌倒事故时,其中300次没有造成伤害,29次为轻伤,仅有一次为骨折性重伤,此即1:29:300法则,世称海因利希法则。后来被安全研究人员采用,并被修改为:当发生总计为330次生产事故时,其中300次没有造成伤害,29次为负伤,仅有一次为死亡。

和稳定社会秩序都具有极为重要的意义。

安全管理,基本上可分为企业安全管理和交通安全管理两种类型。但是,农机安全管理既不完全等同于企业安全管理,也不完全等同于交通安全管理,它除了兼有这两者的某些特点外,还具有自身的特殊性。农机安全管理,基本上是在开式环境下进行,管理的地区分散,分布面广,农业生产季节性很强,因此农业机械在使用上属于间断运行制,有忙有闲,松弛不一;管理的人员对象主要是农民,文化水平较低,安全意识较差;农机的生产活动内容比较复杂,在时空上多变;农业机械工作条件恶劣,可靠性一般不高;农村物质技术条件较差,交通不便等等。以上这些因素决定了农机安全管理在方式、方法上必须遵循以下原则。

(1)实行全周期全方位管理。农业机械的使用寿命周期包括运行、保管、修理等多个阶段,农机安全管理应当贯穿于其全部使用寿命周期中,在其使用寿命周期的各个阶段从各个方面进行安全管理。

(2)寓安全于服务之中。根据农村技术条件较差、农民文化水平较低的特点,在农机安全管理中必须突出安全服务工作,不仅要告诫农民必须注意生产安全,还要切实帮助农民如何才能做到生产安全,把安全服务作为安全管理的一个基础条件。

(3)强调安全教育。根据农民的组织纪律性和安全意识较差的特点,在农机安全管理中要特别强调安全教育工作。安全教育应当领先于法规管理,并寓于法规管理之中。通过安全教育,要使农民树立自我安全管理的意识,从“要我安全”的被动安全状态转变为“我要安全”的主动安全状态。

(4)进行动态实时管理。根据农村地区分散以及农机的生产活动在时空上多变的特点,农机安全管理,既不能像企业安全管理那样实行封闭式固定管理,也不能像交通安全管理那样实行在线监督管理,而是经常需要流动跟踪,实行动态实时管理,因此增加了安全管理的难度。

3. 农机安全管理的发展概况

50年代,农业机械以国营为主,农机安全工作主要由农业企业(国营农场和拖拉机站)和农业主管部门实行行政管理。在此期间,农业部(1955年8月)颁发了《农业机械拖拉机站暂行机务规章》,各国营农场也分别制订机务管理章程,其中,对于大型农业机械的安全操作和拖拉机驾驶的培训考核,都作了明确规定。

50年代末至60年代中期,农业机械由国营为主逐步发展为以社队集体经营为主的形式,农机安全工作也相应由人民公社进行管理,国家行政主管部门负责指导和监督。在此期间,各地制订的《农村人民公社农业机械机务管理规章》,与农业机械国营时代实行的机务管理规章在技术内容方面基本相同。

60年代中期至70年代中期,国内发生“十年动乱”,由于无政府主义的影响,农机安全管理工作遭到破坏,陷入无章可循和无人管理的局面。

70年代末以后,农业经营体制和农村产业结构相继发生变化,农业机械进入以个人经营为主的新时期,农业机械数量和作业项目大大增加,农机的安全问题日益突出。为了适应农业机械化发展的新形势,国家改革农机安全管理体制。1984年后,在全国,从中央到地方普遍建立了农机安全监理专业机构,对农机的安全工作实行法制性管理。与此同时,也加强了农机安全法规的建设工作。1981年10月12日,农机部颁发了《农用拖拉机及驾驶员安全监督管理规章》,对拖拉机管理、驾驶员管理、违章及违章处理、事故及事故处理等都作了明确规定。1984年4月20日,农牧渔业部对上述文件进行修订,颁布了《农用拖拉机及驾驶员安全监理规章》,其中增加了农机安全监理机构的组织建设及其职权范围。1986年10月7日,国务院发布了《关于改革道路交通管理体制的通知》,根据通知规定,对上道路行驶的从事运输业的农用拖拉机,农机监理部门可以接受公安机关

委托,对拖拉机的安全技术检验、驾驶员考核及核发道路行驶牌证等工作进行管理。此后农机安全管理的法规建设和组织建设不断建全、发展,在全国逐步形成了专管成线、群管成网的农机安全管理体系。据 1992 年统计,全国已建立县级以上农机安全监理机构 2757 个,具有专业农机安全监理干部近 20000 人,乡农机安全监理员和村农机安全管理员 40000 多人。

4. 农机安全管理学的学科基础及主要内容

农机安全管理学是一门综合性边缘性学科,它的学科基础相当广泛,除主干学科——安全工程学、农业机械(含拖拉机)学和现代管理学之外,还涉及心理学、法律学、系统工程、电子计算机、交通工程学、机器检测技术等学科。

农机安全管理学应用系统论的观点,系统阐述有关农机安全管理的基本知识。主要包括:现代科学理论在农机安全管理中的应用;农机生产运用中,人、机、环境的安全性分析及其安全管理方法;农机事故及其对策;农机安全宣传教育;农机安全管理的科学研究;农机安全管理的组织建设等。

第1章 现代科学理论在农机安全管理中的应用

§ 1.1 农机安全管理中的系统论

1.1.1 系统论的基本概念

系统论是运用现代自然科学的理论和方法来研究系统的特征、结构和规律的一门学科。系统论中所说的系统,是指由相互作用和相互依赖的若干组成部分结合而成的具有特定功能的有机整体。据此定义,可知系统具有以下属性:(1)整体性。系统是由多个要素组成,各要素之间不是简单的拼凑,而是组合后构成了一个具有特定功能的整体。(2)相关性。系统内各要素之间是有机联系和相互作用的,具有相互依赖的特定关系。(3)目的性。所有系统都是为了实现一定的目标,没有目标就不能称之为系统。

系统按其构成要素的性质可分为软系统和硬系统。一般系统大都是软硬兼具的,当其构成要素中硬件居主时,可认为其属于硬系统,反之,属于软系统。例如一台拖拉机是硬系统,农机安全管理体系是软系统。

系统有大有小。一个系统的内部可能包含若干个子系统,而整个系统本身又可能从属于一个更大的系统,是更大系统的一个子系统。例如一台拖拉机是一个整体系统,其内部包含燃油系统、润滑系统、冷却系统、电气系统等数个子系统。但是在一个大型农场的机具配备中,一台拖拉机是农机群体中的一个组成部分,因此对于机群这个更大系统而言,一台拖拉机又是其中的一个子系统。

系统论强调,必须应用系统的观念去认识事物。根据系统论的观点,世上任何事物,无一不处于一定的系统之中;不应当孤立地静止地去看一个事物的作用。

系统论的基本论点是:从系统的整体出发,在注意局部的同时,更注意各部分之间的关联,把系统内部各个部分之间以及系统内部和外部环境之间的联系,看成为相互影响、相互制约的动态关系,并从中找出达到统一目标的最优化方案,以提高系统整体的功能水平。

1.1.2 系统论在农机安全管理中的应用

1. 农机作业系统的组成及其运行安全性

(1) 农机作业系统的组成

自从实现产业革命以来,人类进入了机器时代。人们在各种生产领域内广泛使用机器,而且随着科学技术的发展,机器的结构愈来愈复杂,威力愈来愈强大。由于机器的更多使用,使人的劳动生产率日益提高,但是,同时也给使用者的人身安全带来更多更大的威胁。为了谋求在生产过程中人与机器进行最佳配合,以便在获得高效率的同时又能充分保证安全,人们开始应用系统思想考虑人机关系,认识到在机械作业中人与机器存在着相互依赖和相互作用的关系。为了实现“安全、高效、经济”生产的统一目标,人机之间必须做到相互适应和相互协调。当时,人们对于环境的作用还缺乏正确认识,认为环境是一种限制因素,人和机器只能在环境的限定条件下结合在一起进行工作,实际上就是认为凡是使用机器的生产系统都是由人、机两个要素构成的,即属于两元系统。随着人们的系统思想的深入发展,在生产中人们愈来愈认识到环境的重要作用,环境并非只是一种限制或干

扰因素,也可以是一种促进因素。而且还认识到人类对于环境并非只是被动地适应,也可以主动地进行改造,使之适应人、机的需要和要求。因此,在生产劳动过程中,人、机、环境之间存在着相互依赖和相互作用的有机联系,三者构成一个人一机一环境系统,即三元系统,凡是物质生产系统都可以归属为人一机一环境系统。从广义上理解,在人一机一环境系统中,人是指工作的主体,机是指所控制的一切对象,环境是指人机共处的特定条件。环境并非只是自然大环境,也可以是人造的小环境。

由上述可知,农机作业系统是由人一机一环境组成的三元系统。在农机田间作业中,“人”是指驾驶和操作人员,“机”是指作业机组,加工对象(土壤、作物等)及“人”、“机”所处的自然条件均归属于“环境”。在拖拉机道路运输作业中,“人”是指驾驶员,“机”是指运输机组,道路、行人及“人”、“机”所处的自然条件均归属于“环境”。其它农机作业系统的组成,也可采用类似方法分析。

(2) 农机作业系统的运行安全性

农机作业系统运行的整体安全性,是由人、机器和环境三者的安全可靠性和形成的。我们可以用如图 1-1 所示的三角形来表示上述关系,它的三条边分别代表人、机器和环境三者的可靠性,三条边首尾相接把“事故”严密封闭在三角形之内,我们把这样的三角形称为“安全三角形”。

“安全三角形”具有以下含义:

① 农机运用的安全性必须由人、机器和环境三者共同保证,只有当三者都充分安全可靠时,才能保证系统不出事故。但是,事故是经常潜在的,三者之中只要有某一者的安全可靠性和丧失,就引起三角形的一边短缺,“安全三角形”就被破坏,事故就会出现。

② 在人一机一环境系统中,人、机器和环境三者并不是任意拼凑的偶合关系,而是彼此相互依存、相互影响和相互适应的有机结合关系,三者的安全可靠性和相互关联,当其中某一者的安全可靠性和较差时,可以相应提高其它两者的安全可靠性和,调整三者之间的安全协调关系,以保证系统仍能具有良好的安全性。

③ 实际发生的每一起事故,都是“安全三角形”的一次破坏,因此每当进行事故实例分析时,必须从“安全三角形”的三边考察引起事故发生的全部原因,对“安全三角形”认真进行修补和加固,使它下次不会遭到同样的破坏。



图 1-1 安全三角形

2. 农机安全管理系统组成及机制

农机安全管理系统内部由各个职能机构组成,职能机构之间依靠组织法则及各种规章制度有机联系在一起。我国目前农机安全管理的具体组织形式是农机安全监理体系。农机安全监理系统与农机作业系统是施控与受控的关系,前者是施控系统,后者是受控系统。

按照信息论的观点,任何系统的运行过程都可以抽象为信息传递和信息转换的过程,通过对原始信息和反馈信息的分析和处理,达到对系统运行过程的正确认识和科学控制,最终优化实现既定目标。农机安全监理系统正是通过有关农机安全问题的各种信息(如指令、计划、资料、报表等)构成的信息流,将系统内部各环节及系统外部环境相互联系起来,来实现农机安全生产的科学管理的。

农机安全监理系统运行的主要目标是通过有效对农机作业系统的控制,保证安全、高效、经济地完成各种农机任务。目前,我国农机安全监理系统对农机作业系统的控制方式,基本上处于经验控制和计划控制的水平。经验控制是将上一次控制取得的成功经验,用来指导下一次控制的一种控制方式,如对拖拉机运输作业中的车速限制。计划控制是将预先编制好的控制内容和步骤作为受控系统的输入,从而实现对受控系统运行全过程进行有效控制的一种控制方式。先进的控制方式是目标控制,它是将系统所要达到的目标作为受控系统的输入,从而实现对受控系统进行最佳控制的。

一种输入控制方式,在现代管理学中常称为目标管理

现代管理学中提倡推行一种 PDCA 循环管理法。P、D、C、A 是英语 PLAN(计划)、DO(执行)、CHECK(检查)、ACTION(处理)四个词的缩写,它表明在这种循环管理法中包括以下四个阶段(图 1-2):

(1)P(计划)阶段 根据现状制定工作计划,提出奋斗目标及行动措施。

(2)D(执行)阶段 将制定的计划和措施组织实施。

(3)C(检查)阶段 把计划执行情况与预定目标对比,查明计划执行过程中出现的问题。

(4)A(处理)阶段 处理发现的问题,总结经验教训,同时把未解决的遗留问题转入下一个循环。

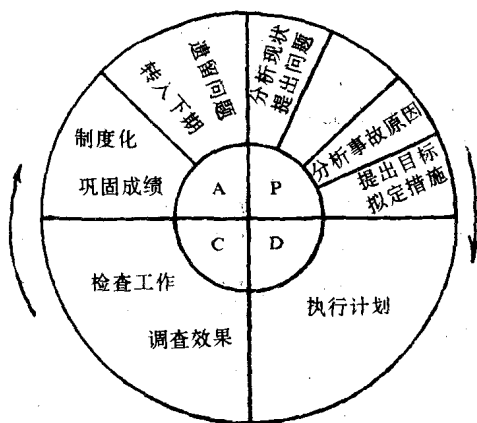
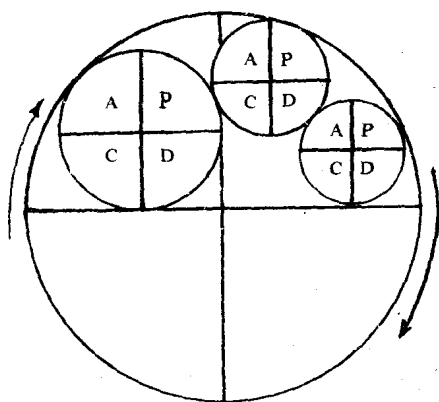
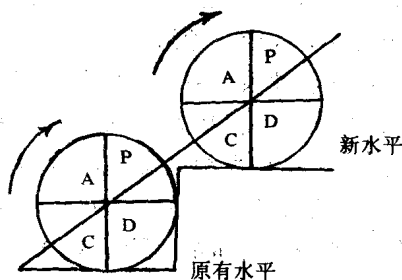


图 1-2 PDCA 循环管理法内容



(a)大环套小环



(b)爬楼梯

图 1-3 PDCA 循环运行特点

PDCA 循环管理法的运行特点如下:

(1)大环套小环,一环扣一环,小环保大环,推动大循环

各级管理机构有各自的 PDCA 循环,上级管理机构的大循环嵌套着各下级管理机构的小循环。从大环到小环计划指标层层分解、落实;从小环到大环层层计划指标保证兑现。上一级循环是下一级循环的运转依据,下一级循环是上一级循环运转的保证。

(2)爬楼梯

PDCA 循环按照四个阶段周而复始地转动,每转动一周就提高一步,犹如人爬楼梯一样不断逐步上升,达到更高水平。

PDCA 循环管理法具有通用性,因此在农机安全管理中完全可以采用。

§ 1.2 农机安全管理中的系统工程方法

1.2.1 系统工程方法的基本概念

1. 系统工程

根据钱学森教授的定义：“服务于特定目的的各项工作的总体称为工程，如果这个特定的目的是系统的组织建立或者是系统的经营管理，就可以统称为系统工程”。简而言之，“系统工程就是处理系统的工程技术”。

系统工程是一个总类名称，因体系性质不同还可以再分为门类。每一类系统的组织建立或经营运转就成为一项系统工程，如行政机关体系的运转叫行政系统工程；企业体系的经营管理叫经济系统工程；战争的组织指挥叫军事系统工程；后勤工作的组织管理叫后勤系统工程等等。照此分类原则，安全工作体系的组织管理就叫安全系统工程，而农机安全工作体系的组织管理应当称为农机安全系统工程。

2. 安全系统工程

安全系统工程是采用系统工程方法，识别、分析、评价系统中存在的危险性，并根据其结论调整系统的组织或运转，使系统可能发生的事故减少到最低限度的一门技术学科。

安全系统工程与传统安全管理不同点主要如下：

(1) 传统安全管理对安全问题的认识

缺乏唯物辩证观点，认为事故是不可知的，事故的发生是偶然的，因此是不可预测的。当不发生事故时太平无事，发生事故就不知所措，在安全工作中常常是被动性防范。安全系统工程则认为危险性是客观存在的，如果对危险性失去控制，在一定条件下就会形成事故。事故是潜在的，它伴随着生产过程的发生而存在，并伴随着生产过程的发展而变化。事故的发生遵循因果规律，其规律是可以预知的，掌握了事故发生的规律和概率，就能够预测和控制事故，在安全工作中可以做到主动性预防。

(2) 传统安全管理按“问题出发型”方式处理安全工作，即当事故发生之后才对事故本身进行分析，查找原因并采取措施以防止该类事故重复发生。安全系统工程则按“问题发现型”方式处理安全工作，即在事故发生之前就对系统进行安全分析，预先查出系统内部存在的危险性，并采取措施消除或控制所查出的危险性，以预防事故的发生。

(3) 传统安全管理只是定性处理安全问题，安全系统工程则既可定性又可定量处理安全问题。

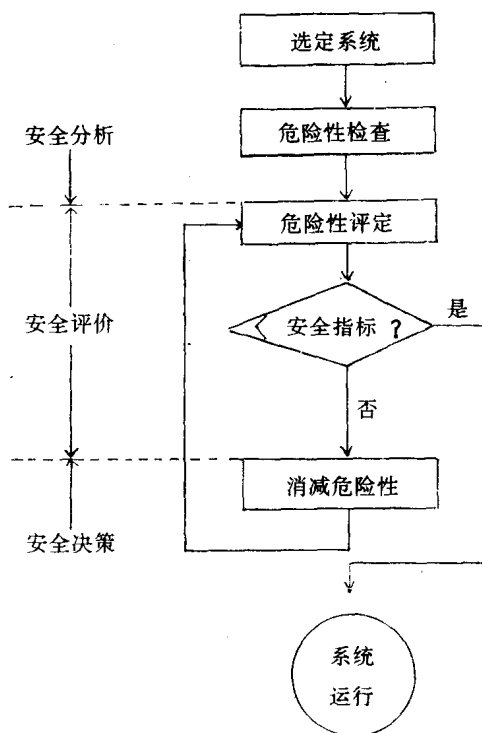


图 1-4 安全系统工程流程图

传统安全管理是安全系统工程的基础,安全系统工程则是传统安全管理的总结和发展。

安全系统工程的内容可用图 1-4 流程图描述。

安全分析就是利用系统可以分割的属性,采用合适的系统分析方法,充分地无遗漏地查明系统中存在的所有危险性,即:(1)存在于各构成要素本身的危险性;(2)各构成要素相互作用时产生的危险性。分析可以是定性的或定量的,并且可以根据需要进行到不同的深度。

安全评价就是根据安全分析结果,计算出系统的预计风险率,并与现行安全标准指标进行对比,判定系统的安全可行性。

安全决策就是根据安全评价结论,采取相应对策,保证系统能够安全运行。当系统的预计风险率超出安全允许限度时,应对系统的组织或运转进行相应的调整或变更,消除或降低系统存在的危险性,达到系统安全运行的目的。

1.2.2 系统工程方法在农机安全管理中的应用

1. 安全分析

目前,有关文献提出的安全分析方法很多,实际选用时应考虑系统的特点以及使用者所处的条件和水平。现将几种比较常用的安全分析方法介绍如下:

(1)安全检查表分析法

①安全检查表分析的概念及应用特点

事先将系统分割成各级子系统,对运行过程进行剖析,查出各部分存在的不安全因素,然后根据查出的不安全因素确定检查项目,将检查项目按顺序编制成表,以提问方式逐项检查和分析系统当前的安全性,这种方法叫安全检查表分析法。

安全检查表在安全系统工程形成以前早就在安全工作中采用,由于它符合系统分析思想,至今在安全系统工程中仍被作为一种主要的安全分析法使用。

安全检查表分析法具有以下特点:

- 检查表事先编制,按“问题发现型”方式检查系统的安全性,可以主动预防事故的发生。
- 采用问答方式进行系统检查,生动直观,印象深刻。
- 检查过程中可以对现行安全规章制度和技术操作规程的遵守情况作出真实评价。
- 易于推广,技术水平不高的人也能够按表进行。

②安全检查表的编制方法

- 检查项目应当系统、齐全,不可漏掉任何能够引发事故的危险性因素。但是也不要过于繁琐,不切合实际。
- 检查项目可以根据理论分析和实践经验确定,也可以通过事故树分析(见后文所述)查出。
- 检查表除“项目”和“检查结果”两个必需栏目外,还应当有“规定标准”、“改进建议”等栏目,使被检查者知道怎样做才是正确的。
- 每份检查表均需注明检查时间、检查人、负责人等,以便分清责任,作为备考。

③安全检查表示例

电焊操作的安全检查表包括以下检查项目:

- 电焊机次级线圈及外壳是否接地或接零?
- 电焊机散热情况是否合乎规定要求?
- 电焊机初、次级线圈及焊钳把手的绝缘是否良好?

- d. 电焊机导线的连接方式是否合乎规定?
- e. 作业场地的照明、通风及防火情况是否良好?
- f. 操作人员是否穿戴规定的防护用品?
- g. 工作照明是否使用安全电压?
- h. 是否有非焊工违章进行操作?

(2) 危险性预先分析法

① 危险性预先分析法的概念及进行步骤

在一项生产活动之前,首先对系统存在的危险性类别、出现条件以及导致事故的后果,作一概略分析,以防止采用不安全的技术方案,称为危险性预先分析。

进行危险性预先分析时,应当首先对系统构成要素和运行过程进行充分调查了解,然后根据事故发生机理辨识系统中存在的危险性,并对危险性进行分级评定,找出清除或控制危险性的措施,当危险性无法清除或不能控制时,必须改变技术方案。

危险性的分级方法如下:

- 1 级——安全的,不会发生危险。
- 2 级——临界的,处于事故的边缘状态,暂时还不会造成人员伤亡和系统的破坏。但应予以排除或采取控制措施。
- 3 级——危险的,会造成人员伤亡和系统的破坏,要立即采取措施。
- 4 级——破坏性的,会造成灾难事故,必须予以排除。

② 危险性辨识

海因利希认为事故的发生是由于物的不安全状态和人的不安全行为相互作用造成的(图 1-5),因此应当从物的不安全因素、人的不安全因素以及两者的相互作用方面辨识系统存在的危险性。

造成事故后果必须有两个因素,即必须有能够引起破坏的能量和可能遭受破坏的对象,同时两个因素必须处于能够发生相互影响的一定空间内。图 1-6 中两个因素的交接部分就是可能造成事故后果的区域,在此区域内并不一定处处都能造成事故后果,最终造成事故后果的只是其中某一局部区域。但从预防事故后果的观点看,在此交接部分内的所有危险性都必须进行预先辨识。

了解事故发生模式可为危险性预先辨识提供思路。不安全因素形成事故的模式可以归纳为以下三种:

a. 集中型或称并联型,由于各因素集合作用形成事故。例如,可燃物、助燃物与着火源三者共同作用,形成火灾事故。

b. 连锁型或称串联型,由于各因素之间连锁反应的作用形成事故。例如,人对外界刺激的错误感知会产生错误判断,错误判断会产生错误行为,最后形成人为事故。也有人用多米诺骨牌倒落现象说明这种事故发生模式。

c. 复合型,即集中型与连锁型的结合模式。

事故与其原因之间存在着因果关系,因此采用逻辑推理方法可以辨识系统中存在的危险性。在进行逻辑推理时,常常遵循以下原理:

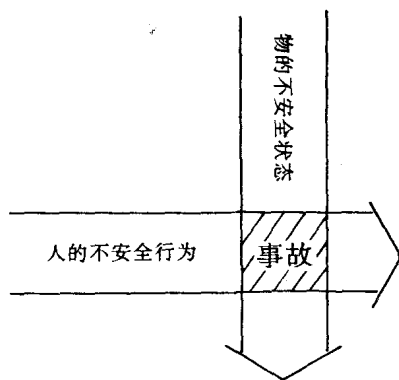


图 1-5

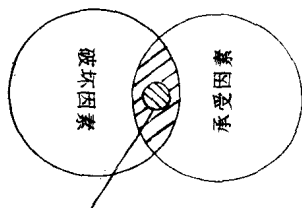


图 1-6

a. 事物相关原理。系统是由不同层次的多种要素构成的,在实现系统目标的过程中,诸要素之间在组织结构、时间序列、数量比例、信息传递、运动变化等方面,存在着相互依存、相互影响和相互协调的关系,统称为相关关系。当这些关系失常或遭到破坏时,系统就不能安全正常运行。深入分析诸要素之间的相互关系和相关关系失常的原因及条件,可以清楚辨识系统中存在的各种危险性。

b. 事物相似原理。当两个系统在基本方面具有相似性时,可以根据相似原理,从系统的安全性能推知另外一个系统的安全性。在对一个新系统进行危险性预先分析时,相似原理常常会被用到。

③危险性预先分析示例

表 1-1 举出煤气热水器的危险性预先分析方法供参考:

表 1-1 热水器危险性预先分析表

危险因素	触发事件	现象	形成事故的原因条件	事故情况	结果	危险等级	措施
水压高	煤气连续燃烧	有气泡产生	安全阀不动作	热水器爆炸	伤亡、损失	3	装爆破板,定期检查安全阀
水温高	同上	同上	同上	水过热	烫伤	2	同上
煤气	火嘴熄灭,煤气阀开,煤气泄漏	煤气充满	火花	爆炸火灾	伤亡、损失	3	火源和煤气阀装联锁,定期检查,通风,气体检测器
毒气	同上	同上	人在室内	煤气中毒	伤亡	2	同上
燃烧不完全	排气口关闭	一氧化碳充满	同上	同上	同上	2	一氧化碳检测器,警报器,通风
火嘴着火	火嘴附近有可燃物	火嘴附近着火	火嘴引燃	火灾	伤亡、损失	3	火嘴附近应为耐火构造,定期检查
排气口高温	排气口关闭	排气口附近着火	火嘴连续燃烧	同上	同上	2	排气口装联锁,温度过高时煤气阀关闭,排气口附近应为耐火构造

(3)事故树分析法

①树形图的概念

在系统工程的图论中,图是指由若干点及连接这些点的线组成的图形。图中的点称为节点,线称为弧或边。图是对某一系统的模拟,图中的节点表示某一具体事物,弧表示事物之间的某种特定关系。一个图中,若任何两点之间至少有一条弧相连,则称这个图为连通图。若图中从某一节点开始,用弧顺序连接其余各个节点,最后又回到原始点,则称这个图为圈。把圈全部破开,成为无圈的连通图,就是树。

树是有向生长的,按照树形图的布置方向来分,有正置树、倒置树、横置树。树形图中,各条弧可以是互相平行的,如事故树和事件树,也可以是互相不平行的,如鱼骨树。

②事故树建立方法