

# 安全系统工程 应用经验选编

崔国璋 韩军 刘贵忠 徐远荣 主编



机械工业出版社

本书是为工矿企业推广应用安全系统工程的需要所编写的，共选编了48篇安全系统工程应用经验。这些经验有厂矿企业广泛推行或小范围试点的成果，也有对某一具体工程项目的分析、评价及其效果。另外，还收录了具有系统工程特点的安全管理经验。

本书可供工矿企业的管理人员和工程技术人员应用安全系统工程作参考。

## 安全系统工程应用经验选编

崔国璋 韩 军 主编  
刘贵忠 徐远荣

\*

责任编辑：高文龙 周性贤  
封面设计：刘 代

\*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南里一号)

(北京市书刊出版业营业登记证出字第117号)

北京龙华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

\*

开本787×1092<sup>1</sup>/<sub>16</sub>·印张12.1·1·字数250千字

1987年5月北京第一版·1987年5月北京第一次印刷

印数00,001—20,500·定价：2.60元

\*

统一书号：15033·7115

## 前 言

自劳动人事部于1982年2月在北京市劳动保护科学研究所召开第一次安全系统工程座谈会以来,一个学习、推广、应用安全系统工程的热潮正在全国兴起。特别是近两三年,安全系统工程越来越得到普及。中央许多部和许多省市都作为重点工作大力推行,象原机械工业部、铁道部、冶金工业部、航空工业部、化学工业部、核工业部等,以及各省市自治区经委、劳动部门,采取了多种形式、多种渠道的培训教育、推广试点、经验交流、学术讨论,并且邀请国内外专家讲学和派出专家出国考察等。他们在推广中做到:部有行文、领导有讲话、工作有规划、行动有步骤。因此,其所属部门及基层企业都取得了安全管理的显著成绩,降低了事故率,改变了安全生产面貌,提高了经济效益。现在,人们对安全系统工程的兴趣越来越大,学习安全系统工程的气氛越来越浓。据北京市劳动保护科学研究所“安全系统工程”课题组1984年以来的不完全统计,两年多他们共举办各种学习班49次,近5 000人接受了培训。发行《安全系统工程(普及讲义)》十万册。实践证明,安全系统工程是卓有成效的安全管理科学,是安全科学的重要理论基础,也是其它学科可以借鉴的方法论。在此基础上,劳动人事部于1983年颁发的“关于劳动保护干部职称评定的通知”中明确规定,“安全系统工程”是其中考核内容之一。1985年,国家教委和劳动人事部联合通知,要求各大专院校试办安全工程专业,其中包括安全系统工程的专业内容。

为了进一步推动安全系统工程的推广与应用,满足广大安技工作者渴求安全系统工程实际应用经验的愿望,总结前四年各方面的工作,我们编辑了这部《安全系统工程应用经验选编》。希望此书能给正在开展这项工作的单位或个人有所裨益,给各级领导提供安全生产正在发生变革的信息。

为了使安全系统工程的推广、应用、研究和开发健康持续地向前发展,我们提出以下几点意见,供读者参考:

### 1. 安全系统工程必须以系统工程的理论、观点和方法为指导

所谓安全系统工程,其实质就是系统工程在安全工程(管理工程、安全技术)中的具体应用。因此,从事应用、研究安全系统工程的同志,首先应树立系统的观点,全局的观点,绝不能把安全系统工程简单地理解为某几种分析和评价方法。对于被管理的对象系统,以及系统存在的整个生命周期,都应从系统的角度来研究安全问题。全面分析系统的各个环节,找出关系全局的关键因素和薄弱环节,拟订系统优化方案,使其达到最佳安全状态。

### 2. 推广应用安全系统工程必须与传统安全管理相结合

传统安全管理是安全系统工程的基础,安全系统工程是传统安全管理的发展和提高。建国37年来,我们的安全管理工作是有成效的,积累了许多宝贵的经验、方法、数据和资料。而这些恰好是安全系统工程赖以进行分析、评价和处理的主要依据。只有这样,才能作出确切的分析,科学的评价和制订有效的对策。因此,继承和发扬某些有效的传统安全管理经验和方法,以系统工程的观点进行总结和提高,使其成为具有现代安全管理特点的管理方法和手段。在此基础上,积极采用安全系统工程使二者紧密结合起来,就能起到承上启下、积极有效的作用。这也是根据我国实际情况开发安全系统工程的光明之路,是具有我国特点的现

代安全管理模式。

### 3. 推广应用安全系统工程必须建立一套坚强的、职责分明的、组织严密的安全保证体系

这个体系必须由企业主要领导负责，党政工团一齐抓，安技部门与其它科室密切配合，车间、班组各负其责，“纵向成线，横向联锁，层层承包，上下互保”，指挥有力，信息畅通的组织机构。这样才能保证安全系统工程的顺利推广应用。

### 4. 破除“神秘感”，大力开展普及教育

实践证明，企业广大职工理解、掌握安全系统工程基本知识不是不可能的，而是完全能够做到的。在职工中普及面越大，应用安全系统工程的工作越容易开展，越能持久地进行，因而越容易快出成效。要在职工中广泛开展宣传教育，必须有通俗易懂、生动具体的简明教材，用身边的事例，深入浅出地讲解安全系统工程理论、方法，效果最佳。同时，宣传教育要注意由浅入深，循序渐进，由简单到复杂，由分析到评价，由定性到定量，逐步发展。并根据不同对象不同需要适当增减不同内容，使各种对象都能有所收获。只有这样，安全系统工程才能为群众接受，才能得到广泛应用，才能真正破除群众对安全系统工程感到高不可攀的“神秘感”，使安全系统工程成为群众的科学，只有具有广泛的群众基础，才能显示其强大的生命力。

### 5. 要持之以恒、坚持不懈

安全系统工程是一个非常年青的学科，在我国的发展也仅是最近三四年的事。我们既未照搬国外的模式，也没有完全沿袭传统管理的老路。这几年，我们是在摸索中前进的，并且已经形成了我们自己的特色，走上了一条全新的安全管理道路。然而，必须看到，前进过程中必然会遇到这样那样的困难要我们去克服，错误和挫折是在所难免的。我们既然是开拓者，就应有开拓者的勇气和力量。一定要在现有基础上坚定地走下去，百折不挠，坚韧不拔。

由于我们对全国情况了解得不够详细、全面，肯定有许多好经验未能编入此书。另外，由于应征稿件很多，本书篇幅有限，对选入的稿件做了较大幅度改动。希望读者把本书作为一个取经、考察的线索，到有关单位实地看一看。

在稿件征集编审过程中，得到了原机械工业部、铁道部、冶金工业部、化学工业部综合司、炼化司、化肥司、原兵器工业部、城乡建设环境保护部、河北省安全生产委员会、安徽省经委、贵州省冶金工业厅、航空部六二一研究所等单位的大力协助；在出版发行过程中，得到机械工业出版社的大力支持，在此一并表示衷心感谢。

由于编辑水平有限，本书肯定有许多缺点和错误，敬请读者批评指教。

编者  
1986.10

## 序

最近几年,安全系统工程普遍得到了各产业部、各企业的重视和应用,并取得许多可喜的成果。这不仅符合改革的需要,而且由于它本身的科学性和实用性,也象其他新生事物一样,一旦出现,便有很强的生命力。

自从我国对各种灾害事故提出预防为主方针以来,在安全管理方面,防止伤亡事故和职业病的手段主要从事前和事后两个方面着手。所谓事前,就是在行动之前,把可能发生的事故考虑周到,预先从技术上、组织上采取措施,防患于未然;所谓事后,就是在事故发生之后,总结经验教训,避免类似事故的再次发生。不言而喻,这两种手段都是不可缺少的。

但是,由于安全有从属于生产的特性。生产平稳时各方面对安全不够注意,一旦发生事故,则又惊慌失措。多少年的经验教训,使人们把视线转移到事前防范为主的轨道上来,安全系统工程就是根据这种概念发展起来的。

目前在欧美各国,安全系统工程的手段和目标进一步明确和深化,他们认为,对系统潜在危险性的辨识、分析、评价和消除是安全系统工程的主要手段。从工程项目的初步设想,以及设计、建设、运转、维修直到设备报废都用上述手段处理,达到生产和安全的同步优化,则是安全系统工程的目标。

东邻日本自从70年代初期引进美国的安全系统工程以来,无论从科学研究和实际应用等方面,都投入了大量人力物力,取得了显著效果。他们已在企业管理体系中形成了应用安全工程的网络,例如在设计时就组织专人参照国家有关法令和各种安全检查表,按照安全要求进行设计,并规定了审查程序,不符合安全要求就不能进行下一工序。十几年来,他们总结了安全检查表、故障类型影响分析、事件树和事故树分析方法等。证明这些方法是适用于工厂的主要分析方法。他们还将可靠性技术用于人机工程,研究防止误操作的方法,并进一步开发人工智能、异常诊断和专家系统等。

苏联和东欧等国,也重视事前预防的各种措施。他们正在发展工业企业和生产过程的安全评价方法,以便在设计阶段能够提供更高的安全性,在运行阶段能够更多地降低工伤事故。

在第三世界,由于设备和资金等方面的原因,工伤事故和职业病较多。国际劳工局(ILO)的安全卫生专家们认为,安全检查表对中小企业的安全管理会起决定性的作用。所以他们编制了典型的安全检查表,提供给第三世界各国使用,这无疑也是根据安全系统工程的概念采取的措施。

80年代初期,我国从事安全工作的人员,深感为了搞好此项工作,必须采取系统工程的方法才能改变被动的局面,并积极引进国外经验、举办讲习班,在各产业部所属企业进行试点,并多次组织现场会交流经验。目前已有数以万计的企业推行安全检查表、事故树分析,事件树分析等方法,在发现隐患,预防事故方面已初见成效。

目前,我国的安全系统工程正在向深度和广度发展,当务之急是把行之有效的经验加以总结,进一步提高理论和实践水平。北京市劳动保护科学研究所安全系统工程课题组,几年来身体力行,积极献身于推广安全系统工程项目,积累了很多经验。现在又组织力量,把各

单位试点过程中有效的经验和资料，去粗取精，汇编成册，以飨读者，为进一步推广安全系统工程，提供了有力的武器。愿这本书的出版，对贯彻安全第一，预防为主的方针，改善安全管理，减少重大灾害和伤亡事故，作出应有的贡献。

中国工运学院

劳动保护管理系主任

冯肇瑞

## 常用符号的中文注释

FT——事故树

FTA——事故树分析

ETA——事件树分析

PHA——危险性预先分析

SCL——安全检查表

T——顶上事件

A、B、C、D、…——第 $n$ 层中间事件

$x$ ——基本事件

K——最小割集

P——最小径集

$I_g(i)$ ——概率重要度系数

$I_\phi(i)$ ——结构重要度系数

$CI_g(i)$ ——临界重要度系数

## 目 录

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 1. 推广应用安全系统工程, 进一步搞好安全生产.....           | 1   |
| 2. 实行全面安全管理, 确保安全生产.....                | 3   |
| 3. 我们是如何推行安全系统工程的.....                  | 6   |
| 4. 学习应用安全系统工程, 积极预防车床伤害事故.....          | 12  |
| 5. 单点故障分析 (SPFA) 在安全生产中的应用.....         | 15  |
| 6. 从我们局的实践看推广应用安全系统工程的必要性.....          | 17  |
| 7. 推广安全系统工程, 提高安全管理工作水平.....            | 20  |
| 8. 推行安全系统工程与“事故控制点”相结合管理制度的几点体会.....    | 22  |
| 9. 应用安全系统工程, 搞好冲压安全生产.....              | 25  |
| 10. 行为科学在安全生产中的应用.....                  | 27  |
| 11. 安全检查表的应用与实践.....                    | 30  |
| 12. 推行系统安全目标管理, 开创安全生产新局面.....          | 35  |
| 13. 应用安全系统工程, 降低工伤事故频率.....             | 37  |
| 14. 应用系统分析, 进行事故预测预防.....               | 41  |
| 15. 推行安全系统工程, 落实安全生产责任制.....            | 46  |
| 16. 应用安全系统工程, 实行全面控制管理.....             | 50  |
| 17. 学习现代管理知识, 提高安全管理水平.....             | 53  |
| 18. 我们在推广应用安全系统工程过程中的几点作法.....          | 56  |
| 19. 应用现代科学技术, 加强劳动安全管理.....             | 59  |
| 20. 应用安全系统工程, 开创安全生产新局面.....            | 65  |
| 21. 应用安全系统工程确保道口安全.....                 | 69  |
| 22. 全面应用安全系统工程, 提高安全生产水平.....           | 71  |
| 23. 进行安全系统管理, 开创人身安全工作新局面.....          | 75  |
| 24. 应用安全系统工程, 控制扳道员伤亡事故.....            | 79  |
| 25. 安全系统工程在防止氯气外逸上的应用.....              | 81  |
| 26. 全面实行科学管理, 促进安全工作的良性循环.....          | 91  |
| 27. 应用安全系统工程, 做好事故预防预测工作.....           | 95  |
| 28. 应用安全系统工程方法抓预防, 开创安全工作新局面.....       | 97  |
| 29. 学有成果, 用有成效.....                     | 100 |
| 30. 事故预防对策表.....                        | 102 |
| 31. 对熬炼反应釜醇解反应前后, 加固体物料时起火事故的分析与控制..... | 104 |
| 32. 浅谈全面安全管理.....                       | 107 |
| 33. 事故树分析方法在桥式起重设备伤害中的应用.....           | 112 |
| 34. 应用安全系统工程的几点作法.....                  | 119 |
| 35. 安全系统工程应用于设备管理的尝试.....               | 135 |
| 36. 结合传统安全管理方法, 学习应用FTA.....            | 139 |



|                                     |     |                                      |     |
|-------------------------------------|-----|--------------------------------------|-----|
| 37. 抓棉机打手伤人事故的初步<br>探讨 .....        | 143 | 43. 用安全检查表检查易燃易爆危<br>险点 .....        | 167 |
| 38. 开展“绿十字”活动, 提高安<br>全生产的自觉性 ..... | 148 | 44. 应用事故树分析, 确保尾矿坝<br>使用安全 .....     | 170 |
| 39. 应用安全检查表进行专业性安<br>全检查 .....      | 149 | 45. 安全信息反馈的必要性 .....                 | 175 |
| 40. 事故树分析在我厂的应用 .....               | 153 | 46. 在电气安全技术中应用安全系<br>统工程的探讨 .....    | 176 |
| 41. 用事故树分析方法选取最佳安<br>全方案 .....      | 159 | 47. 在安技干部中讲解安全系统工<br>程的几点体会 .....    | 180 |
| 42. 应用安全系统工程实行目标<br>管理 .....        | 162 | 48. 实行系统安全目标是劳动<br>保护管理工作发展的必然趋势 ... | 182 |

# 1. 推广应用安全系统工程，进一步搞好安全生产

原机械工业部生产管理局副局长 白鹤春  
安全监察处处长 王士华

安全系统工程是一种先进的事故预测技术和事故控制技术。它的核心是对生产中的危险因素，事先采取措施进行控制，使事故不发生或少发生。这是和我国“安全第一、预防为主”的方针相一致的。

原机械工业部从1984年开始，在安全管理中推广应用这一现代科学管理方法，经过几年的宣传、培训和学习、试用，已初见成效。我们认为这一方法是提高安全管理水平，使安全生产工作由传统的经验型向科学的预测型转变，摆脱那种头痛医头、脚痛医脚的被动局面的重要途径。1986年3月，原机械工业部发出了《关于推广应用安全系统工程，进一步搞好安全生产的通知》，要求各级机械管理部门和企业都要普遍推广应用安全系统工程。提出的总目标是：“用两、三年时间在重点企业抓好宣传、培训，组织一批试点，及时总结经验；用五年左右时间，在机械行业的重点企业中，全面开展，并逐步扩大到其他企业”。这一决定，是机械工业企业安全管理工作的一项重大改革，它必将对改变机械工业安全生产的落后面貌起到很大的推动作用。

为了实现这一总目标，我们首先抓了宣传培训工作。从1984年起，我们连续举办了四期培训班，请国内外专家讲课，培训了师资力量。另外，为了抓好试点工作，举办了试点企业领导培训班，同时发出了《关于安全系统工程试点工作的通知》，要求各试点企业，通过试点总结出在企业中推广运用安全系统工程的做法及注意的问题，为机械工业企业应用安全系统工程摸索出一套科学的、完整的、系统的、适合我国机械工业实际情况的安全系统工程管理方法。各级机械管理部门和试点企业都在积极推行现代化管理，开展学用安全系统工程的工作，到目前已有近三十个厅局举办了各类人员参加的培训班。上海市机电工业管理局、天津市机械工业管理局、江苏省机械厅和石家庄机械公司等还举办了厂长、经理参加的培训班。华东地区安全协作组举办了两期历时半个月的培训班，培训了300多人。多数试点企业都举办了车间领导、安全技术人员培训班，普及了安全系统工程的基本知识，提高了认识，准备了推广应用的基础资料。有的省、市、厅、局和企业，为了更好地研究和应用安全系统工程，成立了安全管理研究会、调研组、推动组。如上海市机械工业管理局成立了调研组；江苏省机械厅成立了研究会；湖北省机械厅、石家庄市机械公司、天津市电机公司、天津重型机器厂、兰州石油化工机械厂等成立了推动组。已形成了一支推广应用的骨干队伍。当前大多数企业都处在学习培训掌握基本知识阶段；部分试点企业已进入了理解、消化、吸收并结合具体情况试用阶段。应用最普遍的是事故树分析、事件树分析、预先危险性分析、安全检查表和可靠性安全评价等。虽然应用的方法较少，且时间较短，但已取得了一定的经验，收到了较好的效果。一是初步确立了系统安全思想，建立了系统安全保证体系，对落实安全生产责任制起到了很好的推动作用；二是开始对特殊工种、特殊设备、要害部位的潜在危险进行系统分

析和评价,采取措施,预防事故;三是试行从生产工艺、产品设计、产品试验等进行安全性分析、评价,做到本质安全;四是已有一些企业开始应用计算机进行安全管理等,效果是加强了安全管理,减少了事故。如天津拖拉机厂应用安全系统工程两年来伤亡事故下降50%以上;大连电机厂对吊车重物伤人进行分析预测,两年来未发生伤人事故等。

从已取得的经验看,试点工作应注意如下几个问题:

1. 安全系统工程是从传统的安全工作方法发展起来的,因此安全系统工程不是对传统的安全工作方法的否定,而是传统安全工作方法的发展和提高。我们在采用安全系统工程这种科学的管理方法时,过去行之有效的安全管理方法,必须坚持实施,不是否定它们,而是把它们纳入安全系统工程中来,使之更加科学化、系统化和完善化。

2. 必须注意安全系统工程应用的全面性。安全系统工程不仅要应用到安全生产管理中去,而且要应用到防止尘毒等职业危害管理中去。企业新建、改建、扩建工程、技术改造项目,以及采用新技术、新工艺、新设备时,都要采用安全系统工程的方法进行分析、评价、消除潜在的危险因素,防止事故的发生。

3. 要讲究实效、实事求是,不能摆花架子。过去凭着经验和直观进行安全管理,当然是不够的。但经验毕竟是可贵的,直观也不能完全否定。有些危险因素,凭着经验就可以发现,就没有必要再进行繁杂的分析和计算。事故分析能简化的就简化,不能摆花架子,摆花架子是不能持久的,也不会收到好的效果。安全系统工程中,安全分析、评价有很多种方法,哪些是适合我们机械工业的,哪些是不适合的,要通过试点总结出经验。也可以创造出新的、更适合我们实际情况的方法,要有开拓精神。

4. 安全系统工程的应用,必须与我国的国情、企业的现实情况和技术发展水平相适应。对某一可能发生的事故进行分析、评价,可以找出最适当的方法防止事故的发生或减少事故的伤害程度,得到最佳的安全效果,这是安全工程的最大优越性。这里说的最适当的方法,一定要和企业的经济条件、技术发展水平相适应,不能脱离实际,要考虑到现实的情况和条件。

安全系统工程在机械工业上的推广应用涉及到机械行业几百万职工的安全与健康,各级机械工业管理部门和所有企业的领导,以及广大安技人员。工卫人员都要提高对这项工作重要性的认识,积极把这项工作做好,为迅速改变机械工业安全生产和劳动卫生的落后面貌而努力。

## 2. 实行全面安全管理, 确保安全生产

石家庄市机械工业公司

马以录 肖玉君 刘占杰

### 一、概 况

我公司拥有23个企业, 两万多人, 198个工种, 4974台设备, 是机车、汽车、机床、锅炉、发动机、柴油机、电机、摩托车、阀门、轴承等50多个主要产品的机械制造系统。工艺过程复杂, 劳动强度大、工作环境差、不安全因素多, 如何实现安全生产, 一直是一个重大难题。从1980~1983年, 每年要发生几百起工伤事故。年平均工伤事故频率高达21.9%, 仅休工工资和医疗费用约五十万元。

为了解决这一被动局面, 寻求全面准确掌握生产过程中可能发生的各种危险因素的好办法, 从而找到对工伤事故进行预测、预防控制的可靠手段, 最终实现安全生产。从1984年开始运用安全系统工程进行事故预测和事故控制, 经过学习、宣传、培训、研讨、试点、应用推广、经验交流, 使工伤事故逐年下降, 1984年工伤事故为204起, 事故频率为10.08‰; 1985年工伤事故为124起, 事故频率为6‰, 比应用前的1983年下降了50%; 1986年1~8月工伤事故为77起, 比1985年同期下降12.8%, 创造了历史最好水平, 保证了生产任务的完成和人身的安全与健康。

### 二、安全系统工程在我公司的应用

安全系统工程的基本原理是系统分析, 运用逻辑推理和判断比较的方法, 分析系统的危险因素, 评价系统的安全性, 决策系统的最佳安全措施, 选择最优方案。

#### (一) 学习理论, 培训骨干

多年来, 我们公司的安技工作, 由于沿用了凭经验、靠直观的传统管理方法, 不能由表及里地抓住本质去发现系统中潜在的危险因素, 对系统的安全性和危险程度没有数量上的认识。因此, 总是对本单位的安全状态心中无数, 生产任务有计划, 而安全工作无目标, 不能主动地控制安全形势, 担心不知何时何处突然发生重大事故, 在这种状态下, 认真学习和大胆应用安全系统工程, 改革传统管理方法, 使安全生产达到最佳状态, 是我们安技工作的方向和当务之急。

1984年7月, 我们选送了3名安技干部分别参加了机械工业部在昆明、河北省劳动人事厅在保定举办的安全系统工程培训班。1985年一名同志参加了机械工业部在南宁举办的安全系统工程培训班提高班。1985年3名同志参加了机械工业部在上海由日本国井上威恭教授讲授的安全系统工程讲习班。1986年又选送2名同志参加河北省经委在张家口举办的安全系统工程培训班。这为各企业推广应用安全系统工程培养了人才, 为培训各级干部和职工培养了师资力量。公司1984年10月首先举办了安技干部安全系统工程培训班, 之后, 举办了厂长、安

技科长、安技员、班组长、车间班组安全员、特殊工种人员和技术操作工参加的培训班共11期，学员586人，这为推广应用打下了基础。

为了使安全系统工程这门科学深入基层，我们采用分级进行培训的方法。培训厂长掌握安全系统的概念，用于指导安技工作；培训安技科长，要求不但掌握安全系统的理论，还要学会一种具体应用方法；对厂安技员则全部讲授，直至要求所有方法熟练掌握为止；对车间安技员，要求掌握两种以上应用方法；对班组安全员，讲授事故树图的编制和安全检查表的编制。对操作工人主要讲授安全系统的概念和优越性，本工种的事故树图，有何危险因素，这些因素如何组合就可能发生事故，控制事故要从哪几个方面预防，如何填写安全检查表，更重要的是结合本工种的事故案例和一些其它典型事故，说明应用安全系统工程方法可避免这些事故的发生，可预测控制事故，以增强使用安全检查表的自觉性和责任感。

公司根据安技干部学习和掌握安全系统工程发展不平衡的情况，从1986年2~5月开始，每月抽出了5天，把各厂安技员，又一次全部进行了轮训，直至能熟练运用为止。

根据公司的要求，各企业以学习过的同志为师资，举办了不同类型的培训班，相继培训了中层干部、车间安技员、班组安全员、特殊工种人员和易发生事故的工种人员，培训班共办了47期，参加1565人。

## （二）积极宣传、提高认识

安全系统工程是一门新兴学科，内容较多，知识性较强，再加上安技队伍素质较差，因此，在开始推广应用时，碰到了一定的困难，经历了从不认识到认识的过程，经历了学习理论后，不知如何应用的阶段；经历了初步试点应用中未见明显效果，而发生事故时就全盘否定的心理过程；经历了开始热情积极应用，碰到困难或推不开时就灰心丧气的思想过程；有的认为此方法是从国外引进的，有神秘感；认为用这种管理方法也不一定能控制减少事故。公司针对上述不同时期不同类型的情况，采取相应措施，都得到了解决。

公司首先在各种会议上教育安技科长，树立系统思想，这是能否顺利推广应用的关键。1984年公司劳安科利用事件树和事故树分析方法对轴承设备厂一起重伤事故进行了分析，把此分析材料分别送给公司各位书记和各位经理，一致认为这是事故分析和预测的好方法，应该推广应用，这样取得了公司领导的支持。公司经理韩瑞明同志在公司召开的厂长会议上，亲自宣传安全系统的优越性，号召各企业要积极推广应用，并鼓励公司劳安科说，你们抓科学管理是抓对了，抓到了点子上。

在公司领导重视和安全人员得到武装的基础上，为了便于更好地推广应用，公司举办了各种培训班，并利用典型事故，巡回到公司所属23个企业和石家庄拖拉机制造厂，对厂长、书记、中层干部和部分班长、安全员1300余人进行了宣传，每个企业半天，讲解安全系统工程基础知识和几种应用方法，利用典型事故讲授怎样应用，结合具体事例进行宣讲，增强了各企业的兴趣，普及了科学知识。公司安全科还到各企业与厂领导座谈，讲授和宣传安全系统的优越性，提高了厂领导的认识水平和重视程度。如动力机械厂厂长曹满贵在每次会议上总是讲，我就担心两个问题，一个是“着火”，一个是“死人”，现在有了安全系统工程这一事故预测技术，如果在企业能全面应用，就可减少事故的发生，能真正起到“安全第一，预防为主”的作用，就可使我的担心变为放心。因此，在公司召开厂长参加的事故现场会上，当场决定下午给动力厂全体干部讲授应用安全系统工程进行分析和预测的方法，使全

厂干部受到了教育。再如机床修理厂厂长王东初，对推广应用安全系统工程这项工作，要人给人，要物给物，要房给房，遇到问题随时解决。再如石家庄建筑机械厂铸造车间主任葛方驹，听了宣传后，要求以自己车间做试点，亲自动手。

通过宣传、培训和因势利导，普遍提高了认识，增强了应用的信心和决心。

### （三）经常研讨、抓好试点

1984年10月举办厂级安技干部培训班后，摆在面前的是如何应用这一事故管理方法和事故预测控制技术，公司如何应用和宏观指导企业的推广。之后，我们成立了每月至少活动一次的9人安全系统工程推广应用研讨组，研究应用方法和推广应用中的问题，根据理论找出切合实际的应用方法。

在研讨基础上抓好试点。机械行业设备多且复杂，大部分都是单一设备，危险因素多，应用安全系统工程困难更大，因此试点应用的成功，有利于全面推广。首先选择了危险性大和易发生事故的天车、锅炉和冲床三种设备作为应用试点，公司绘制了三种设备伤害事故的事故树图、安全检查表和操作者交接班表，发至各企业应用。通过1984年的试用，1985年修改后的应用，两年来天车只发生一起轻伤事故，锅炉未发生事故，冲床冲手事故只发生两起轻伤事故。查出了21个以前从未查出的重大事故隐患。试点的成功使我们增强了在所有设备上应用的信心。

而后确定了安技力量较强，厂长非常支持的动力机械厂和阀门二厂作为试点厂。根据机械工业部（86）机生函字435号文件和（86）生安字132号文件的要求，公司制定了推广应用安全系统工程的规划和培训计划。之后公司又扩大建筑机械厂、轴承厂、机床修理厂和省第二监狱作为试点，公司三名安技干部一人包两个厂，帮助企业的应用，以保证试点的顺利进行。这六个试点厂在应用中初步取得成效的基础上，动力机械厂七个易发生事故的工种和两个车间进行试点，编制了事故树图和操作者日安全检查表，制订了推广应用安全系统工程的规划和推行体系图、保证体系图、安全系统工程监督监察体系图、信息反馈表等，并定为制度，保证顺利应用。阀门二厂在易发生事故的车床上进行了应用，编制了事故树和安全检查表，从应用至今未发生伤害事故，控制了从前车床伤害占全厂事故总数一半的状态。在应用中对车床三爪卡盘破碎飞出的事故进行分析，并写成论文，1985年获我公司科学管理二等奖。建筑机械厂在铸造车间进行试点，编制每个工种设备的事故树图，一部分由厂编制安全检查表，一部分由车间、操作者编制。机床修理厂在全厂进行试点，按照生产工艺流程，分析环节中的危险，编制事故树图，找出可控制因素，编制应用安全检查表，采取整改措施，以便控制事故的发生。

我们还在试点中对出现的问题及时采取措施，如在应用初期，操作者安全检查表编制的内容较多，时间一长流于形式，针对这种情况，我们把安全检查表分级，内容分类，操作者检查突出重点，保证了应用。

### （四）交流作法，总结经验

宣传、试点、推广应用安全系统工程两年多来，有的作法行之有效，有的作法在应用中碰到困难或不适宜，但经过修改和完善，也收到一定成效。公司把企业的作法，在公司每月安全例会上和石家庄地市安全环保协会上进行交流，取长补短，互相学习，使推广应用更完善。

在公司统一领导部署下，经过学习、试点，经验交流，使安全系统工程在公司各企业普

遍得到应用。

我公司把安全系统工程的12种预测方法综合运用,分析了事故发生原因,确定了相应的安全措施。根据我公司具体情况,1984~1986年举办了厂长、安技科长、技术干部、特殊工种工人和安技员参加的抢答题和笔答题智力竞赛,共有1100人参加。还举办了共青团员和青年职工参加的安全知识竞赛,各企业先进行预赛,公司再进行决赛,共6000多人参加。此外,我们开展了厂长、工会主席、安技科长的事事故隐患现场检查竞赛。根据机械行业的特点,设置了电气、机械设备、环境和车间辅助设施十一项事故隐患,竞赛前各厂厂长与竞赛人员到本厂车间现场技术练兵,查隐患,翻阅了大量的标准、规程、规定等文件,为竞赛作好准备。竞赛在上午或下午进行,场地设一个大机加工车间、一个小机加工车间和一个理论加答题场所。每半天又分为四组,避免同一企业竞赛人员同在一个竞赛场地。这次竞赛,采用事前不通知竞赛地点,到公司集合后统一到竞赛场地的办法。竞赛中,要求竞赛人员理论与实际相结合,既要找出事故隐患,又要写出事故隐患的依据。凡应用安全系统工程较好的单位,利用安全检查表进行,迅速准确,查找的事故隐患多。凡应用安全系统工程不深入或未应用的单位,参赛人员大部分检查无从下手,显得慌乱,遗漏项目较多,未查出实质的事故隐患。这次竞赛促进了安全系统工程的推广应用。

总之,通过应用安全系统工程取得以下好处:

1. 克服了传统安全管理的弊端。
2. 完善了传统管理,如发生事故后的“三不放过”改为“四不放过”,即增加了不用现代管理安全系统工程分析不放过。
3. 对发生的事故进行分析,逻辑性强,即找到了事故的原因,又找到了预防事故的措施,同时对事故责任分析透彻,处理各方满意。
4. 利用安全系统工程方法,结合传统管理中行之有效的管理方法,使安全管理更完善。

### 3. 我们是如何推行安全系统工程的

石家庄市动力机械厂

#### 一、概 况

我厂建于1948年,是一个以生产中小型内燃机车为主的机械制造厂,现有职工2300多人。其生产特点是:产品复杂,工序繁多,生产周期较长,工序、任务不均衡,而且劳动强度大,工作环境较差,因而给生产过程中的安全工作带来了一定的困难。工伤事故不断发生,年事故频率曾高达142.08%。

近几年来由于领导重视,各部门的密切配合,全厂职工的共同努力,逐步健全了规章制度,不断改善了职工的劳动条件,加强了安全管理。但传统安全管理方法,已落后于生产的发展,事故预测落后于技术的进步,不能很好地适应大规模生产的需要,必须寻求克服传统安全管理中缺陷的方法。

我们从1984年开始在安全工作中试推行科学管理方法，即“安全系统工程”，通过两年来的试行，对防止人身事故和设备事故起到了一定的作用，并且给企业增加了经济效益。推行前的1973~1983年，因工伤造成的年均经济损失为172 185元，而推行后的1984~1986年10月，因工伤造成的年均经济损失减少为43893元，推行前后对比：年均减少经济损失128 292元。几年来，我们在安全管理工作中，采取了一些有效的措施。特别是推行安全系统工程以来，效果较为显著，使我厂的工伤事故逐年减少，1985年事故频率为0.34‰，创历史最好水平；1986年1~10月又出现了较好的趋势。

## 二、推行安全系统工程的具体做法

我厂从1984年开始推行安全系统工程至今已有两年多了，在这两年多的推行过程中，我们经历了两个阶段，从中取得了一些经验教训，为今后在我厂广泛应用安全系统工程奠定了良好的基础，充分显示出科学管理的优越性和可行性。

### （一）试行、摸索、探讨阶段

我们开始推行安全系统工程时，由于安全系统工程是一门新兴的学科，我们首先进行了试点。一方面在全厂日常安全监察中，试行了安全检查表；另一方面在特殊工种中选了两个工种，即“天车”“锅炉”进行试点。将所要检查的内容条理化、系统化。并写在安全检查表中，按照表中的内容进行检查，并分别将检查的结果一一填入检查表中。对于在检查中发现的人的不安全行为、物的不安全状态，责令单位和有关人员限期纠正和解决，危及人身安全时限令停止作业。经劝阻无效和不按期解决的，发布安全指令书，并按照安全生产奖惩办法的有关规定分别给予经济处罚。还要按照百分考核进行扣分处理。总之，采取了一些措施，取得了一些效果。

### （二）取得经验，扩大试点阶段

通过一段试点，我们进行认真的总结分析，从正反两方面中取得了经验教训，并根据我们的实际情况和安全系统工程的原理方法，制定了在我厂扩大推行安全系统工程的工作规划。同时对在某些工种中推行的有关内容进行了修改，并将我厂建厂以来所发生的事故进行了安全分析。通过综合分析对比，我们选择了发生事故较多、危险性较大的工种推广安全系统工程。即由原来的“天车”“锅炉”扩大到将车工、钳工、铆工、锻工、钢炉浇注、高空作业作为重点，照顾全面。涉及人数由原来的97人，增加到700多人，占全厂一线工人的三分之二。推行内容为：

- |                   |                            |
|-------------------|----------------------------|
| 1. 车间科室安全检查表。     | 5. 安全系统工程信息反馈表。            |
| 2. 工种安全自查表。       | 6. 安全指令通知书。                |
| 3. 工种事故树图。        | 7. 安全系统工程体系图：              |
| 4. 安全评价：          | (1) 安全系统工程推行体系图；           |
| (1) 主要设备安全评价；     | (2) 安全系统工程保证体系图（见图3-1）；    |
| (2) 主要工种安全评价；     | (3) 安全系统工程监察监督体系图；         |
| (3) 安全状况评价；       | (4) 安全系统工程预防事故保证体系图（见图3-2） |
| (4) 安全系统工程综合考核评价。 |                            |



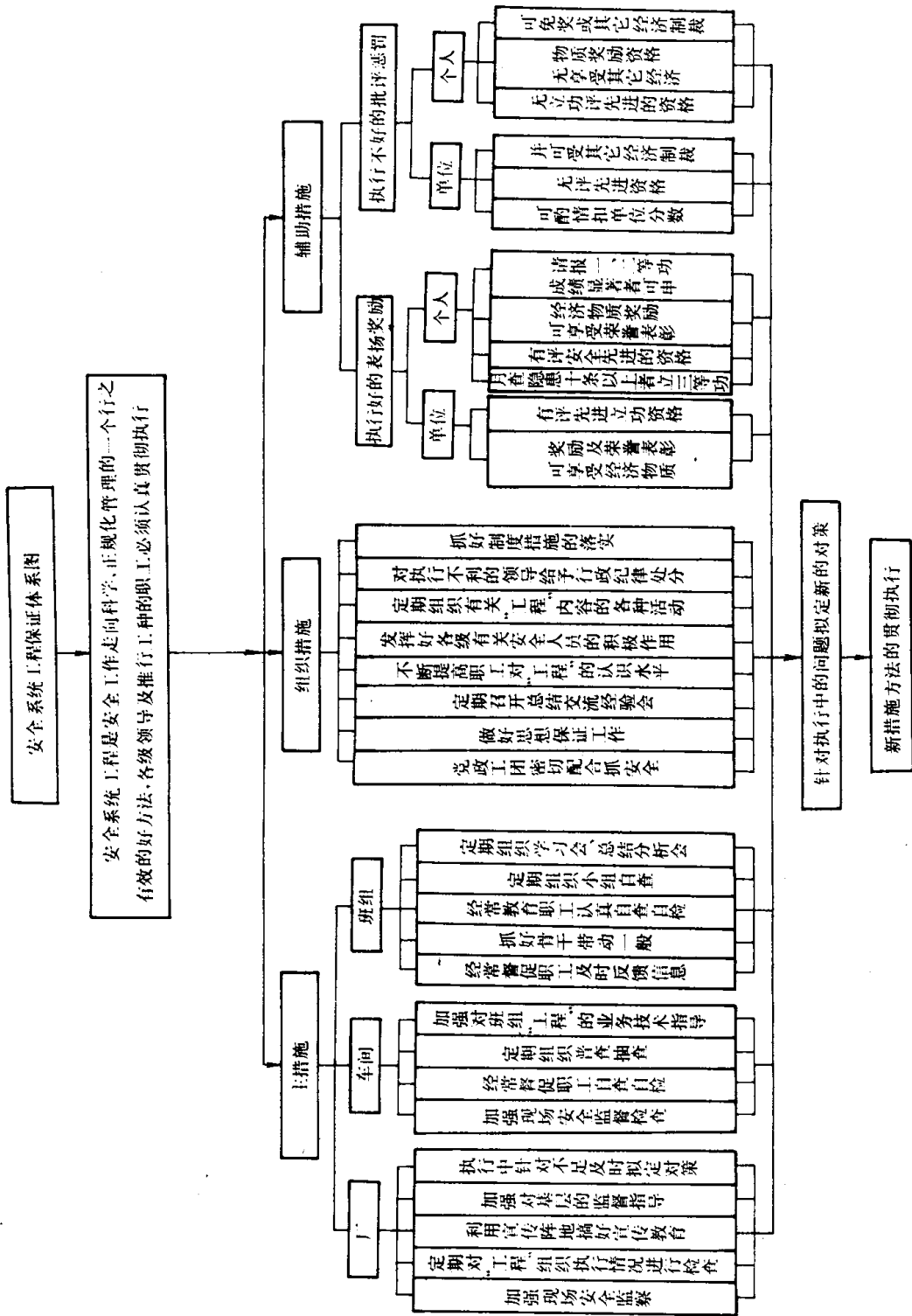


图 3-1 安全系统工程保证体系图