

施工安全 技术与 管理

冶金工业出版社

施工安全技术与管理

《施工安全技术与管理》编写组 编

冶金工业出版社

内 容 提 要

本书共分二十章。第一章简要阐述安全技术和安全管理在施工中的重要地位,以及现代化施工对安全技术提出的新要求;第二至六章主要论述施工安全管理,包括安全组织、安全教育、安全检查、安全技术措施管理等内容;第七至十一章重点讲述施工准备和土建施工中的安全技术,包括土石方工程、地基与基础工程、脚手架工程、钢筋混凝土工程等施工安全技术;第十二至十五章着重讲述砌筑与起重吊装工程中的安全技术,包括起重与焊接安全,装饰与卷材防水工程、工业炉砌筑和烟囱施工安全等内容;第十六至十八章侧重讲述施工中的爆破、用电以及旧构筑物拆除工程中的安全技术;第十九章专门讲述有关锅炉和压力容器的安全管理工作;第二十章结合地下矿山建设,讲述了井巷施工的安全技术。

本书可供施工企业的工长以上干部、施工管理人员、工程技术人员、安全管理人员阅读,也可作为大中专院校施工管理和安全工程专业师生的教学参考书。

施工安全技术与管理

《施工安全技术与管理》编写组 编

冶金工业出版社出版发行

(北京北河沿大街嵩祝院北巷39号)

新华书店总店科技发行所经销

河北省阜城县印刷厂印刷

850×1168 1/32 印张 $16\frac{1}{8}$ 字数425千字

1989年6月第一版 1989年6月第一次印刷

印数00,001~20,000册

ISBN 7-5024-0443-0

TU·20 定价 5.90元

嚴格科學管理
達到施工安全

李非平
一九八八年
三月廿七日

序

施工安全技术与管理，是施工企业一项极为重要的工作。能否保证安全施工，避免或减少伤亡事故，不仅直接影响工程的建设速度和企业的经济效益，更关系到广大职工的身心健康、家庭幸福和社会安定。

建国以来，党和政府历来十分重视安全工作，制定了一系列保障安全生产的政策、法令和规程，强调坚持“安全第一，预防为主”的方针，从而使安全工作取得了可喜的成绩。

随着四化建设的迅速发展和科学技术的进步，大型、高层或地下建（构）筑物越来越多，加之新技术、新材料、新设备的广泛应用，工艺设计、工程结构越来越复杂，自动化程度越来越高，因而，施工的难度也越来越大。同时，施工的机械化、自动化程度日渐提高，电子计算机在施工中也得以广泛应用。所有这些表明，以往那种只凭行政手段和经验判断安全与不安全的传统管理方法，与现代化施工的要求和改革形势的发展越来越不相适应，迫切要求在施工中推行科学的安全技术与管理。

为了防止在施工过程中发生工伤事故和职业伤害，保护职工的安全与健康，保护设备、资源和国家财产，保障四化建设的顺利进行，必须对安全工作进行改革。除了采用先进的装备手段外，最重要的是改革安全管理。要变事务管理为安全目标管理；变事故后处理为事故前预测预防；变传统的安全管理为系统的、科学的安全管理。一句话，依靠科学技术进行管理。在安全管理上运用系统工程的方法，实现全员、全面、全过程的安全管理，实现安全管理系统化；提高经营者和职工的安全意识；切实抓好安全教育和培训工作，逐步实现安全教育现代化、制度化，不断增强广大职工的自我防护能力；加强法制观念，实行国家监察、行政管理与群众监督相结合的制度。尤其重要的是，企业领导要真正把安全工作提高到企业全局工作的高度，牢固树立起“安全第

一”的思想。

在深化改革，加强安全工作的新形势下，冶金工业部基本建设局、安全环保司共同组织编写了《施工安全技术与管理》一书，这是施工现场多年实践的结晶。它不仅凝结着宝贵的经验，也包含着深刻的教训。该书内容丰富，材料翔实，通俗易懂。寓安全于施工技术之中，融理论与实践于一体，颇具实用价值。我深信，这部书的出版，对提高施工队伍的安全技术和管理水平，是会有所帮助的。

中国施工企业管理协会 张岳东
专 职 副 理 事 长

1988年2月1日

前 言

基本建设中的施工安全技术与管理，是一项极为重要的工作，但迄今仍是一个薄弱环节。随着改革、开放的不断深化，各种经营形式的施工企业应运而生，职工队伍不断更新壮大，施工中的新技术、新工艺、新机具和新材料层出不穷，并日益广泛地推广应用，相应也给安全管理和安全技术带来了新课题。广大从事基本建设施工的安全管理人员迫切希望有一部可供参考的实用的安全技术书，以提高安全管理水平，指导安全施工，避免或减少伤亡事故，取得更好的经济效益。为了适应这种实际需要，冶金工业部基本建设局和安全环保司组织编写了《施工安全技术与管理》一书。在编写过程中，我们主要立足于总结冶金部所属建设公司三十多年来施工安全与管理的经验，同时也注意吸收了国内外先进的施工安全技术和方法，力求比较全面、系统地介绍施工全过程的安全技术与方法，突出其实用性。

参加本书编写工作的有（按章先后为序）：高治平（第一、二、五、六章），梁淑岩（第三、四章），赵丰纪（第七、十六、十八章），张义裕（第八、九、十五章），王英贤（第十、十二、十九章），吴久富（第十一章），胡成国（第十三章），李志明（第十四章），陈福元、高侠、王鸿斌（第十七章），王鸿斌（第二十章）。本书由王英贤任编写组长，赵明策、李天虎任副组长，曹安嗣任编写顾问。

本书初稿写出后，在集体讨论和各章执笔者修改的基础上，由赵丰纪负责对全稿作了修改和统纂工作。

参加本书审稿和编写工作的还有：唐业洲、韦建实、李玉凡、祝侃、王昱柱、芦宝成、傅翹英、朱孝先、李东元、马林、刘存

光、曹克义、王凌德、杜德政、王世鹏。原冶金工业部副部长李非平同志为本书题了词。中国施工企业管理协会专职副理事长张岳东同志审阅了全稿，提出了宝贵的修改意见，并为本书写了序。对此，我们表示衷心感谢。

本书在编写过程中，得到了中国冶金建设管理协会施工安全技术研究会、冶金工业部第一冶金建设公司、第五冶金建设公司、第十七冶金建设公司、第十八冶金建设公司、第二十冶金建设公司、上海宝钢冶金建设公司和华北冶金矿山建设公司的大力支持，在此一并致谢。

编 者

1987年6月

目 录

第一章 概 论.....	(1)
第二章 安全组织管理.....	(11)
第一节 安全管理的基本组织与职责.....	(11)
第二节 群众安全管理的组织与职责.....	(16)
第三节 安全生产责任制.....	(19)
第三章 安全教育.....	(32)
第一节 安全教育的对象和内容.....	(33)
第二节 安全教育的形式和手段.....	(42)
第四章 安全检查.....	(45)
第一节 安全检查的种类和内容.....	(45)
第二节 安全检查的方法和手段.....	(49)
第五章 安全技术措施管理.....	(57)
第一节 安全防护技术的基本原则及常用方法.....	(57)
第二节 年度安全技术措施计划管理.....	(62)
第三节 施工安全技术措施管理.....	(67)
第六章 事故管理.....	(75)
第一节 事故的分类.....	(75)
第二节 事故的报告与登记.....	(79)
第三节 事故调查.....	(83)
第四节 事故原因分析.....	(88)
第五节 事故责任分析及结案处理.....	(93)
第六节 事故统计及其分析.....	(96)
第七章 施工准备与安全技术措施.....	(103)
第一节 施工准备.....	(103)
第二节 施工组织设计与安全卫生措施.....	(105)
第三节 单位工程的开工条件.....	(117)
第八章 土石方工程施工安全技术	(119)
第一节 岩土的工程分类及野外鉴别方法.....	(120)

第二节	土石方工程施工准备	(124)
第三节	大型土石方工程	(128)
第四节	基坑(槽)与管沟土方工程	(146)
第五节	冬、雨期施工	(153)
第九章	地基与基础工程施工安全技术	(157)
第一节	地基加固处理	(158)
第二节	灌注桩施工	(163)
第三节	预制桩施工	(184)
第四节	桩的静载荷试验	(191)
第五节	沉井施工	(194)
第十章	脚手架工程安全技术	(200)
第一节	脚手架的种类和用途	(200)
第二节	脚手架的材质要求和搭设规格	(207)
第三节	脚手架使用荷载、安全系数和允许偏差	(213)
第四节	门式脚手架的搭设	(216)
第五节	井架和垂直运输架的搭设	(222)
第六节	高层建筑施工脚手架的搭设	(228)
第七节	脚手架有关技术规定和扣件检验	(235)
第十一章	钢筋混凝土工程安全技术	(240)
第一节	模板工程	(240)
第二节	钢筋工程	(245)
第三节	混凝土工程	(249)
第四节	预应力混凝土工程	(254)
第十二章	砌筑、装饰与卷材防水工程安全技术	(258)
第一节	砌筑工程	(258)
第二节	抹灰饰面工程	(262)
第三节	油漆工程	(264)
第四节	玻璃工程	(268)
第五节	卷材防水工程	(269)
第十三章	起重安全技术	(273)
第一节	起重索具与吊具	(273)
第二节	起重机械的构造与作用	(285)

第三节	起重机械的种类与性能·····	(237)
第四节	常用起重吊装机具·····	(283)
第十四章	焊接安全技术·····	(298)
第一节	焊接原理与分类·····	(298)
第二节	手工电弧焊·····	(299)
第三节	气体保护焊·····	(306)
第四节	气焊与气割·····	(310)
第十五章	工业炉砌筑和烟囱施工安全技术·····	(316)
第一节	工业炉概述·····	(316)
第二节	工业炉砌筑及烟囱施工的特殊性·····	(318)
第三节	施工准备安全技术·····	(319)
第四节	施工安全防护设施与装置·····	(321)
第五节	工业炉砌筑安全技术·····	(333)
第六节	烟囱施工安全技术·····	(345)
第十六章	施工用电安全技术·····	(362)
第一节	电气安全基础知识·····	(362)
第二节	施工现场用电特点·····	(371)
第三节	施工现场常见触电事故·····	(373)
第四节	施工用电安全·····	(380)
第十七章	爆破工程安全技术·····	(394)
第一节	炸药和起爆材料·····	(394)
第二节	爆破原理与药量计算·····	(400)
第三节	起爆方法·····	(402)
第四节	凿岩与爆破·····	(405)
第五节	爆破安全技术·····	(410)
第十八章	拆除工程安全技术·····	(415)
第一节	拆除工程的作业特点·····	(415)
第二节	拆除工程的施工准备·····	(417)
第三节	拆除方法的选择与安全技术措施·····	(422)
第四节	不同建(构)筑物结构的拆除·····	(427)
第十九章	锅炉、压力容器使用与管理安全技术·····	(432)
第一节	锅炉·····	(432)

第二节 压力容器.....	(447)
第三节 锅炉、压力容器的安全监督检查.....	(453)
第二十章 井巷施工安全技术.....	(457)
第一节 井巷工程.....	(457)
第二节 竖井掘进与提升.....	(459)
第三节 平巷、斜井掘进与提升.....	(471)
第四节 天井和溜井掘进.....	(480)
附录 企业职工伤亡事故分类标准GB 6441—86	(486)
参考文献.....	(502)

第一章 概 论

“安全”与“事故”是两个相对的概念。人们从事故教训中认识了安全工作的极端重要性。安全技术与安全管理都属于安全工作的范畴，因此，在讨论安全技术与安全管理之前，有必要先搞清楚关于事故、安全、安全工作的概念。同时，随着施工（生产）技术的不断发展和社会进步，对于企业安全工作的要求也日益提高，传统的安全管理方法越来越不适应现代化的步伐，所以，还必须了解现代安全管理的有关概念及其发展趋势。

一、事故的范畴

（一）事故的定义

一般说来，人们只对事故产生的严重后果感到震惊和留下深刻的教训，而对事故的范畴往往有所误解，习惯上只把造成人身伤害的不幸事件叫做事故，对未造成人身伤害的现象就不作为事故看待而被忽视。这是一种陈旧的、错误的观念，不利于正确开展安全管理工作。

关于事故的确切定义，目前尚无完全统一的说法。一种说法是：事故就是人们在进行有目的的活动过程中，突然发生了违背人们意志的情况，迫使这种活动暂时或永久停止的事件。还有一种说法是：事故，即灾害，是危险因素集合的结果，是非常事件。事故的表征是人和物的伤亡和损失。当然还有其它说法。

事故对于个人来说，其危害是显而易见的。而对企业来说，它是妨碍实现生产经营目标的重要因素，所以需要尽力将它从所有的施工生产现场排除掉。

（二）事故的后果

事故发生后，其结果可以从两个角度来考察：

（1）以人中心来考察，无非是以下两种情况：

1）人身受到伤害；

2）人身未受伤害。

事故发生时，其结果到底是哪一种，从本质上说是一个受偶然性支配的问题，只能用几率来加以论述。美国的一位安全工程师海因里希（W.H.Heinrich）通过大量的事故统计得出：死亡、重伤事故与轻伤、无伤害事故的比例为1：29：300，亦即伤害事故与无伤害事故之比约为1：10。如图1—1所示。

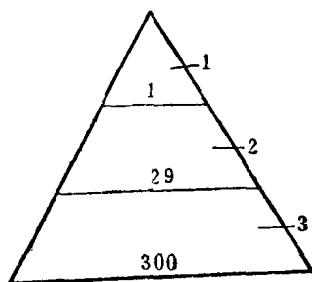


图1—1 海因里希三角形

1—死亡、重伤 2—轻伤 3—无伤害

(2) 以物为中心来考察，也有两种情况：

1) 物质受到损失；

2) 物质未受损失。

事故发生时，其结果到底是哪一种，也是受偶然性支配的。

事故发生后，综合考察事故的结果，可有如下四种组合：

人身受到伤害，物质受到损失…a

人身受到伤害，物质未受损失…b

人身没受伤害，物质受到损失…c

人身没受伤害，物质未受损失…d

统计资料表明，发生几率最高的组合是“d”，其次是“b”。

基于以上理论及统计规律，企业在事故管理中，不仅应考察、统计、分析伤害事故，而且对无伤害事故也应予以考察、统计、分析，以便正确掌握事故发生的倾向和几率，并采取相应措施。这在安全管理上是一项极为重要的工作。

二、安全工作

(一) 安全工作的内容

从事故的定义出发，不难理解，为了保证人们各种有目的的行动（生产、施工、工作）顺利进行，防止发生意外事件（事故），保护人们在劳动过程中的安全和健康，以及物质财富不受损失，而采取的各种组织措施和技术对策，就是安全工作。而对有关安全工作的综合管理，就是安全管理。

安全工作的内容一般包括三个方面，即安全管理、安全技术、劳动卫生。

1. 安全管理

这里所说的安全管理是一个狭义的概念，是以人的因素为主、为达到安全生产目的而采取的各种组织管理措施。它主要包括安全组织机构，安全立法（规程、制度、标准、法规等）及其督促实施，人员的职业培训与安全教育，安全技术及劳动卫生的组织管理，事故的管理及预防等。

2. 安全技术

这里所说的安全技术，仅指为消除或者控制生产过程中各种不安全因素而采取的技术防护措施，以物的因素为主。它主要包括工艺设计技术、人机匹配与环境工程技术、机具设备的安全装置、危险地点的安全设施、生产过程中的个体防护技术等。

3. 劳动卫生

劳动卫生是以环境因素为主的，研究解决生产环境及作业条件等对人体健康的危害及其防治的科学。它主要包括作业环境有害因素的检测与控制，职业病的防治，劳逸结合，女工保护等。

安全管理、安全技术和劳动卫生是安全工作不可分割的三个组成部分。其中安全管理是核心，但必须有安全技术和劳动卫生作基础；反之，如果没有良好的安全管理，安全技术和劳动卫生也无法发挥其最大的作用。因此，企业安全工作应以加强安全管理为核心，广泛开展安全技术的研究和应用，同时抓好劳动卫生工作，三者不可偏废。

（二）安全工作在企业管理中的地位与作用

企业是一个有机整体，各个生产环节犹如一台机器上的零部

件，遵循一定的规律进行运转。企业的每一个成员，按照不同分工在各自的岗位上从事工作。这一整体不论哪一部分发生意外事件（事故），都将会局部甚或全部地打乱整个企业正常的生产秩序，从而造成物质、人员或者时间上的损失，影响企业经济效益。很显然，这对任何企业来说都是个严重问题。从这个意义上讲，安全工作确是企业管理中必不可少的一部分。资本主义国家的许多企业经营者，正是看到了这一点，才在企业管理中把安全工作放在十分突出的地位。我国是社会主义国家，人民是国家的主人，工人是企业的主人。因此，社会主义企业除了为社会创造财富，提高经济效益之外，在生产经营过程中，尤其要遵循“安全第一，预防为主”的方针，保护职工的安全与健康，充分体现社会主义制度的优越性。

众所周知，产量上不去，可以用增加人力、增添设备、改进技术、改善管理等手段赶上去；产品质量出了问题，尚可采取修补措施，或者重新生产；而“人死不能复生”，不存在任何弥补途径。这是最简单的道理。然而，我们许多企业的领导者，尽管高喊“安全第一”、“质量第一”的口号，但实际上往往还是“生产第一”。毋庸讳言，“安全工作说起来重要，干起来次要，忙起来不要”的状况，仍较普遍地存在着，这是迄今为止某些企业职工伤亡事故和职业病仍然频繁发生的重要原因之一。这是个应引起企业各级领导和管理人员认真对待的问题。

三、现代安全管理

以往的安管理工作，基本上是凭经验和直观感觉来了解生产系统中的安全问题，长期停留在“安全”或“不安全”的模糊的定性概念上，人们称之为“传统安全管理”。现代安全管理是相对于传统安全管理而言的，是在传统安全管理的基础上发展起来的。它应用和引进了许多现代科学技术知识、研究方法和手段，使安全工作进入到不但可以较精确地定性，而且可以定量地预测和预防事故的阶段，从而摆脱了传统管理的孤立和被动局面，使之转变为系统的、主动的管理。现代安全管理的基本观点

是系统的观点，基本方法是系统工程的方法。

（一）全面安全管理

全面安全管理，是根据系统的观点提出来的一种组织管理方法。所谓“全面”，主要包括“全员”、“全部”、“全过程”三层意思。

1. 全员参加安全管理

“全员”，即企业内上自经理，下至工人，人人都来参加安全管理，在各自的职责范围内做好安全工作，真正体现“安全生产，人人有责”。

事故统计表明，目前职工违章作业的情况仍较严重。以冶金施工企业为例，1964～1983年违章事故占事故总数的68.5%。另外，由于家庭或社会因素的影响，职工思想情绪不稳定，也是许多事故发生的原因之一。因此，深入细致地做好职工的政治工作，同样是搞好安全生产的一个重要方面。

2. 全部工作的安全管理

凡是有生产劳动的地方，就有安全问题。全部工作的安全管理，是指对每项工作、每种工艺、每个工程的安全问题，进行全面分析、全面辨识、全面评价、全面防护，保证安全生产。对于一个企业来说，在对各环节的安全管理中，突出重点是有必要的、正确的，但“小河沟里翻船”的情况也难免发生，因此在突出重点的同时，必须兼顾其他。由此可见，全部工作的安全管理，也就是横向各个方面的安全管理，遍及企业的各个角落。

3. 全过程的安全管理

全过程的安全管理，即对每项工作、每种工艺、每个工程自始至终的每一步骤，都要抓好安全管理。如对一个建设项目，应从计划、设计开始，到建成、试车、投产运行、维护检修、报废更新的全过程，都要进行安全管理。对工程施工来讲，就要对每个工程从签订施工合同、进行施工组织设计、现场平面设置等施工准备工作开始，到施工的各个阶段，直至工程收尾、试车、交工