

危险作业 安全技术与管理

WEIXIAN ZUOYE ANQUAN JISHU YU GUANLI

武文◎主编



气象出版社

危险作业安全技术与管理

武 文 © 主编

气象出版社

图书在版编目(CIP)数据

危险作业安全技术与管理/武文主编. —北京:气象出版社, 2007. 5

ISBN 978-7-5029-4312-7

I. 危… II. 武… III. 企业管理—安全生产 IV. X931

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 063991 号

气象出版社出版

(北京市海淀区中关村南大街 46 号 邮编:100081)

总编室: 010-68407112 发行部: 010-62175925

网址: <http://cmp.cma.gov.cn> E-mail: qxcbs@263.net

责任编辑: 彭淑凡 方益民 终审: 汪勤模

封面设计: 莫开宇 责任技编: 郝平 责任校对: 陈红

*

北京奥鑫印刷厂印刷

气象出版社发行 全国各地新华书店经销

*

开本: 850×1168 1/32 印张: 6.5 字数: 157 千字

2007 年 5 月第 1 版 2007 年 5 月第 1 次印刷

定价: 12.00 元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等, 请与本社
发行部联系调换

《危险作业安全技术与管理》编委会

主 编：武 文

编写人员：（按姓名拼音排序）

陈少科	侯惠明	蒋培玉	彭长乐
沈贤明	王海勇	王建兵	王进军
武 文	周传玉	周 萍	周荣义

目 录

第一章 危险作业概述	1
第一节 危险作业的含义	1
第二节 危险作业的危害及范围	3
第二章 危险作业管理	10
第一节 危险作业分析	10
第二节 危险作业安全预防措施	11
第三节 危险作业安全责任制管理	14
第四节 危险作业安全管理制度	16
第三章 吊装作业安全技术与管理	24
第一节 吊装作业概述	24
第二节 吊装作业安全技术与管理	30
第三节 吊装作业事故案例	39
第四章 动火作业安全技术与管理	42
第一节 动火作业概述	42
第二节 禁火区的划定和动火作业分类	44

第三节	动火作业的安全措施	48
第四节	《动火作业安全许可证》的使用	54
第五节	动火作业事故案例	59
第五章	动土作业安全技术与管理	63
第一节	动土作业概述	63
第二节	动土作业安全措施	65
第三节	动土作业事故案例	71
第六章	有限空间作业安全技术与管理	73
第一节	有限空间作业危害及危险识别	73
第二节	有限空间作业概念及分类	75
第三节	有限空间作业安全措施	78
第四节	《有限空间作业安全许可证》的使用	87
第五节	有限空间作业常用设备	91
第六节	有限空间事故应急救援	99
第七节	有限空间作业事故案例	101
第七章	检修作业安全技术与管理	104
第一节	检修作业概述	104
第二节	检修作业安全措施	106
第三节	检修作业事故案例	119
第八章	高处作业安全技术与管理	122
第一节	高处作业的定义和分类	122

第二节 高处作业的危害分析·····	124
第三节 高处作业安全措施·····	127
第四节 高处作业常用的防护措施·····	134
第五节 《高处作业安全许可证》的使用·····	141
第六节 高处作业安全防护用品的使用·····	143
第七节 高处作业事故案例·····	146
 附录一 厂区吊装作业安全规程 (HG 23015 — 1999) ·····	 148
附录二 厂区动火作业安全规程 (HG 23011 — 1999) ·····	 153
附录三 厂区动土作业安全规程 (HG 23017 — 1999) ·····	 162
附录四 厂区高处作业安全规程 (HG 23014 — 1999) ·····	 166
附录五 缺氧危险作业安全规程 (GB 8958 — 1988) ·····	 172
附录六 厂区设备内作业安全规程 (HG 23012 — 1999) ·····	 178
附录七 厂区设备检修作业安全规程 (HG 23018 — 1999) ·····	 184
附录八 广东省有限空间危险作业安全管理规程·····	190

第一章 危险作业概述

第一节 危险作业的含义

在我国的生产史上，动火、高处、有限空间、吊装等危险作业事故接连不断。1999 年在全国部分地区和行业安全生产形势比较严峻、重大事故时有发生的情况下，国家经贸委为改变这种状况，进一步做好安全生产工作，提出了各地区、各部门，特别是交通运输、煤炭、电力、石油、化工、建筑、林业、商业、文化和娱乐和易燃易爆危险行业的安全生产现场监督检查。2002 年出台的《安全生产法》第三十五条明确规定，生产经营单位进行爆破、吊装等危险作业，应当安排专门人员进行现场安全管理，确保操作规程的遵守和安全措施的落实。

所谓危险，就是指能导致事故发生的既有或潜在的条件，危险是安全的反义词。“危险”的定义是指若事故发生的可能性（概率）和所具有的危害性（严重程度）超过了允许限度，则所从事的活动或对象系统是危险的；否则则认为是安全的。危险作业是指当生产任务紧急特殊，不适于执行一般性的安全操作规程，安全可靠性差，容易发生人身伤亡或设备损坏，事故后果严重，需要采取特别控制措施的特殊作业。

危险作业具有较强的危险性，不仅对作业者本人具有很大的危险，对周围的人也有很大的危险。例如，核电站一旦发生爆炸或泄漏，损害将延伸至周围数百公里。危险作业在具有高危险性的同时，还具有高收益性，这是危险作业得以存在的原因。例如，核电站虽然具有极大的危险性，但它给社会带来的利益也是相当大的。由于危险作业具有超出一般程度的危险性，即使作业人极其谨慎，仍难免有损害后果的发生，所以在高度危险作业致人损害责任中，适用无过错责任原则。只要是高度危险作业行为造成他人损害，无论作业人主观上是否存在过错，都要承担相应的损害赔偿赔偿责任。只有这样，才有利于提高高度危险作业人员的责任心，消除或减少社会危险因素，保障社会安全。

造成爆破、吊装等危险作业发生事故的原因大多是因为没有遵守操作规程和落实安全措施。血的教训要求我们在进行危险作业时必须确保操作规程的遵守和安全措施的落实。确保操作规程的遵守是指确保《爆破规程》、《冶金开采矿山安全试行规程》、《建筑安装工人安全技术操作规程》、《建筑机械使用安全技术规程》、《大爆破安全规程》等操作规程和其他法律、法规中规定的危险作业操作规程得到遵守。例如：吊装时吊物要捆扎牢靠，吊钩要找准重心；吊物要垂直，不准斜吊或斜拉；物体吊起时，禁止人员站在吊物之上，其下方禁止有人；起重机械在起吊满载荷或迈满载荷时，应先将重物吊起地面 20~50 cm 时停止提升，检查：起重机的稳定性、制动器的可靠性、重物的平衡性、绑扎的牢固性。确认无误后方可再行提升。对于有可能晃动的重物，必须拴拉绳；进行爆破器材加工和爆破作业的人员禁止穿化纤衣服；在大雾天、雷雨时、黄昏、夜晚，禁止进行爆破；在道路不安全或通路阻塞时禁止进行爆破作业。

等。在进行吊装、爆破等作业时相关人员一定要严格遵守这些操作规程并落实好安全措施。专门人员应严格履行现场安全管理的职责，包括监督操作人员遵守操作规程、检查安全措施落实的情况、处理现场紧急事件、纠正违规操作等方面，以确保危险作业的顺利进行。确保安全措施的实施是指确保应采取的防止爆破、吊装等危险事故发生的措施落到实处。切实可行的措施是保证安全生产的前提。许多危险事故的发生不是由于没有操作规程，而是由于措施得不到落实。因此，在进行爆破、吊装等危险作业时，加强现场安全管理，确保安全措施的实施是非常重要的。

第二节 危险作业的危害及范围

一、危险作业的危害

由于危险作业的类别和作业的环境不同，其危害结果也不相同。通常用危险严重度来表示，危险严重度是表示危险严重程度的等级，是对危险严重程度的定性度量。一般危险分为4个等级：第一类，恶性的，这类危险的发生会导致恶性事故发生，造成重大设备损坏或人员伤亡；第二类，严重的，这类危险的发生会导致设备严重损坏或人身严重伤害；第三类，轻度的，这类危险的发生会导致人身轻度伤害或设备损坏；第四类，轻于第三类的轻微受伤或设备轻微损坏，这类危险可以忽略。危险作业分析是指在一项作业或工程开工前，对该作业项目（工程）所存在的危险类别、发生条件、可能产生的情况和后果等进行分析，找出危险点，其目的是控制事故发生。

（一）危险作业事故案例

1. 吊装作业事故案例

吊装等危险作业所导致的事故危害是非常严重的。例如，某企业发生一起桥机起吊事故，一台 30 t/5 t 桥机在对一件长约 8300 mm、宽约 3250 mm、厚度约 120 mm、重约 25.4 t 的拼焊钢板进行 180°翻身吊运时，由于操作者选用的钢丝绳及卸扣等起吊工具偏小，起吊方法有误，因此，当桥机起吊工件呈垂直状态、大车行驶约 30 cm 时，承重的 $\phi 39$ mm 卸扣销轴突然被剪切断开，钢板坠落在焊接平台上，一台焊接设备当场砸损，所幸没有造成人身伤害的事故。分析事故的主要原因是：

（1）负责人接受此项任务后，因抢工期，只注重抓生产进度，而未能及时做好周密的组织工作及明确提出起吊的安全措施。

（2）操作者安全意识淡薄，1 人独自作业，未能认真检查工件上的 2 只临时吊耳中心与工件的重心是否一致，对工件在起吊过程中的重心变化考虑不周。用单根钢丝绳两端通过卸扣与吊耳连接，钢丝绳因起吊过程中的重心变化而在吊钩中发生滑动，造成工件向一端倾斜。当时起吊的卸扣与钢板成 70°夹角，起吊重量为 13.5 t，由于单根钢丝绳直接挂在吊钩上和重心偏移，导致夹角突然偏小，使这一端吊点上的卸扣承重受力突然加大，从卸扣剪断面分析，卸扣与吊耳由起吊时的面接触形成点接触，瞬间产生的拉力骤增且集中，造成卸扣销轴受力点被剪切拉断。

（3）操作者缺乏对同一规格而不同材质的卸扣许用负荷相差悬殊的有关知识，仅凭经验选用了 $\phi 39$ mm 卸扣。

2. 高处作业事故案例

另有几起高处作业坠落事故同样造成了严重的后果。如某站更换 35 kV 支柱瓷瓶时瓷瓶突然断裂，一作业人员从高处坠落受伤；某电厂烟道改造时，1 人高处坠落受伤；某电厂烟囱外壁清洁时 2 人高处坠落受伤；某电厂煤斗加工场电梯井框架拼装时 1 人高处坠落，经抢救无效死亡。上述事故虽然发生的时间、地点、人员不同，但事故的原因却是惊人的相似，主要有以下几方面：

(1) 部分施工人员安全意识淡薄，自我保护能力差，在高处作业过程中未能采取有效的保护措施，冒险蛮干，以致失手从高处滑落导致受伤甚至死亡是事故的主要和直接原因。

(2) 部分施工单位在安全管理上存在漏洞，对员工安全意识、自我保护能力和操作技能教育培训不够，未能有效杜绝严重违章行为。

(3) 个别单位安全监管不严，作业人员安全素质不高，缺乏必要的安全教育培训，现场安全投入不够、安全工器具老化、现场安全监护力度不够等隐患，未能及时发现并制止现场的违章行为，是导致事故的间接原因。

(二) 危险作业事故预防措施

通过对以上事故的分析，不难看出，加强对吊装作业、高处作业等危险作业的安全管理，采取相应的安全措施，对于防止事故的发生是十分重要的。

1. 吊装作业事故预防措施

对于上例中的吊装作业，如果采取以下一些措施，那么，事故是完全可以避免的。

(1) 企业施工组织者接到任务，头脑里应确立“安全第一”的思想，把安全生产放在首位，组织布置生产的同时要强调安全，正确处理当生产与安全发生矛盾时，生产必须服从于安全的辩证关系，在确保安全的条件下开展工作。在重大作业中企业负责人要亲自到场，全面负责，切实把安全措施落实到人。

(2) 桥机工、起吊工接到起吊任务后，必须严格按照安全技术操作规程，认真检查所使用的桥机、吊具等完好状况。当发现存在不安全因素时，应立即进行检修并向有关领导报告；严禁使用不符合安全技术要求的设备、起吊工器具；切实弄清起吊工作任务、要求；起吊工作严格执行“十不吊”的原则并需2人以上作业，相互配合，专人指挥。遇到工作暂停或歇工时，不准将起吊重物悬吊在空中；2台桥机同时起吊1件工件时，应按桥机同步作业额定的安全起吊重量合理配置，认真做到不过载，统一指挥，同步运作，协调一致。起吊钢丝绳、工器具等使用一段时间后，要对磨损、材质疲劳情况进行定期检查，必要时进行强度验证和材料分析。起吊工作无小事，操作者不能只凭个人经验盲目作业，了解一些材料学、力学等基本技术知识，提高自身安全技术知识和文化素质，掌握安全操作技能是十分必要的。

(3) 选择合理起吊方案。起吊作业前，应根据作业的目的和要求、工件有关数据、施工现场情况拟定起吊方案。选取对工件的捆绑方法时，应充分考虑起吊高度、位置、角度等因素，合理选配起吊钢丝绳的长度、直径，工夹具规格。特别在重大起吊作业前必须编制起吊方案，并由总工组织有关生产、技术、安监等专业人员参加的专业会，对拟定的起吊方案进行论证，对起吊过程中的疑难问题提出可行性对策，确定最佳起

吊方案；施工单位必须严格按起吊方案要求，制定重大起吊作业具体安全措施后，方能进行起吊作业，安监、设备部门应进行现场安全监控；桥机进行重大起吊作业时，应配备专职机修工、电工严密监控桥机关键部件运行情况，直至起吊作业安全结束。目前存在的普遍现象是专业起吊人员少，施工组织者、操作者只凭个人经验盲目作业，很少对起吊方案进行研讨，给桥机起吊作业造成了事故和隐患。

(4) 选择好安全、合理的工器具。起吊前，应掌握桥机起重的各项参数，核对工件的图纸理论重量，核算工件的重心位置，要认真仔细检查选用工器具的吊具性能、范围、起吊重量，要考虑安全系数等。工件是否有起吊的专用吊耳，专用吊耳必须由工艺技术人员进行设计，确保吊耳的几何尺寸、强度满足起吊要求，专用吊耳焊缝符合有关技术标准要求，必要时可用无损探伤的手段对焊缝进行检查确认，确定焊缝合格后方可起吊。对金加工后的工件进行起吊作业时，必须采取保护措施，可用软材料对起吊总吨位进行保护，以免工件加工面被钢丝绳损伤或加工后的工件锐角损伤起吊钢丝绳。掌握常用起重吊具负荷的速算方法，对操作工不断提高自身技能，选配好安全、合理的工器具是必不可少的。

2. 高处作业事故预防措施

要彻底遏制高处坠落事故的再次发生，提高高处作业的安全管理水平，从以下几方面着手加强管理，事故也是可以避免的。

(1) 各单位必须认真组织有关部门、班组（包括外来施工队伍）学习防止高处坠落相关规定，做到认识到位、组织到位、措施到位、执行到位、监督到位，杜绝高处坠落人身伤亡事故的发生。

(2) 进一步加强生产场所的安全监管工作，加强高处作业现场安全监督和管理。

① 加强员工（包括临时工、民工）的安全责任、安全意识、安全知识、安全技能的教育，提高自我保护意识和能力，克服麻痹大意思想。

② 建立并健全施工作业规范化、程序化工作流程，作业班组在布置工作任务的同时必须布置好安全工作，将危险点、触发因素及防范措施提出来，明确预防和控制手段，杜绝习惯性违章。

③ 及时检查工作期间的安全情况，及时提醒、及时纠正，确保各项安全措施不折不扣地落实。

④ 加大对本单位和分包单位员工在安全规程、制度执行上的监管和处罚力度，对不按规定执行的，发现一宗处理一宗，决不手软。

(3) 正确使用安全工器具，做好相关防护措施。

① 教育作业人员深刻吸取血的教训，在上下登高或水平转移作业位置时，必须采用双保险、全方位、防冲击安全带或水平安全绳及临时扶手措施，在高处作业垂直转移全过程中都必须使用速差自控器或安全自锁器、防坠落装置等。由于安全工器具不足或使用安全工器具不当引发事故的，在追究责任人违章责任的同时，要追究管理责任。

② 及时发现并消除存在的安全隐患，主要包括：作业环境（如孔洞、光线不足、附近有带电体）、着装（如穿硬底、易滑的鞋）、工器具（如安全带、起重工具不完整）等问题。

③ 各级人员要在“预防为主”上下工夫，落实责任，层层把关，防止安全隐患转化为意外事故，避免危险辨识、风险控制等安全预控措施流于形式。

(4) 专题研究解决目前存在的登高防坠落问题，改进和提高安全保护措施。对安全工器具做好定期试验，对不满足安全性能及技术指标的产品停止使用，违章必究。

(5) 对从事高处作业的人员要严格把关，每年必须进行定期体检，患有不宜从事高处作业病症的人员，绝不允许参加高处作业。

(6) 加强对现场施工人员的安全技能教育和监督，注意提高其自我保护能力和意识。

(7) 高处作业实施持证上岗，作业人员必须经过有关主管部门培训并取得证书后，方可上岗操作。

二、危险作业的范围

由于在生产经营过程中可能遇到各种危险，因此，确定本单位危险作业的范围是加强危险作业安全管理的前提和基础。确定危险作业的范围一般是根据国家相关的法律法规和规程、单位生产经营特点、重大危险源状况、事故分析结果等因素综合分析确定，危险作业一般包括：

- (1) 吊装作业
- (2) 动火作业
- (3) 动土作业
- (4) 有限空间作业
- (5) 检修作业
- (6) 高处作业

(7) 上述以外其他有较大危险可能导致人员伤亡或财产损失的作业

第二章 危险作业管理

第一节 危险作业分析

加强对危险作业的安全管理是做好安全工作的重要环节，为了减少或者杜绝危险作业中伤亡事故的发生，确保在进行生产经营过程中安全防护措施得以落实，保护员工在生产过程中的安全，必须加强危险作业分析，这是做好危险作业安全管理的重要措施。

一、危险作业分析的必要性

危险本身有许多不确定因素，这是因为生产过程中有许多因素是随机的，首先，因为它受到作业人员的心理和精神状态的影响，其次，危险的程度也难以确定。因此，为防止事故的发生，必须对危险作业进行认真分析，找出危险因素并全力加以“控制”。

二、危险作业分析的方法与步骤

危险作业分析时，在详细了解设备及系统的功能、结构以及作业项目情况后，根据工作任务、检修项目及操作目的，对