



地质勘查职工安全生产教程

■ 《地质勘查职工安全生产教程》编写组 编著

地质出版社

地质勘查职工安全生产教程

《地质勘查职工安全生产教程》编写组 编著

地质出版社

· 北 京 ·

内 容 提 要

地质勘查是分散流动作业的艰苦艰险行业。掌握地质勘查安全生产知识、提高防范伤亡事故技能，是对从业人员的基本要求。本书简明介绍了通用地质勘查安全生产基本原理和安全生产基础知识，从成为一名优秀地质勘查职工的角度，按照地质勘查专业介绍了安全生产技术要求。

本书是地质勘查从业人员学习安全生产知识的培训教材，也是高等院校地质专业学生在开展野外实习和进入地质勘查单位从业前的必修课程。

图书在版编目（CIP）数据

地质勘查职工安全生产教程 / 《地质勘查职工安全生产教程》编写组编著. —北京：地质出版社，2014.7
ISBN 978-7-116-08889-4

I. ①地… II. ①地… III. ①地质勘探-安全生产-教材 IV. ①P624.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2014）第 159409 号

责任编辑：柳 青

责任校对：张 冬

出版发行：地质出版社

社址邮编：北京海淀区学院路 31 号，100083

电 话：(010) 82324573（编辑室）

网 址：<http://www.gph.com.cn>

传 真：(010) 82310759

经 销：北京中地金土图书发行有限公司

电 话：(010) 82324508；(010) 82324556

印 刷：北京地大天成印务有限公司

开 本：787mm × 1092mm 1/16

印 张：8.5

字 数：210 千字

版 次：2014 年 7 月北京第 1 版

印 次：2014 年 7 月北京第 1 次印刷

定 价：40.00 元

书 号：ISBN 978-7-116-08889-4

（如对本书有建议或意见，敬请致电本社；如本书有印装问题，本社负责调换）

《地质勘查职工安全生产教程》

编写组

覃家海 倪晓阳 郭海林 何华刚 叶成明
陈占明 周金文 刘永利 陈仁学 何永慧
妥彦智 王运强 王庆伍 郭建华 李珠成
徐展威

序 言

地质勘查是艰苦艰险行业。地质工作无论是在室内还是在野外，都存在极大的危险性。室内工作危险性主要来自电气、消防、机械伤害，以及危险化学品、有毒有害物质、放射源等，野外工作危险性不仅面临来自作业工具、机器设备、人的不安全行为等的伤害，也面临着作业区域自然地理环境、天气气候和毒虫猛兽等的威胁，地质勘查工作危险无时不存在。

地质勘查是分散流动的作业。掌握地质勘查安全生产知识，提高自我防范事故伤害技能，预防来自地质工作过程中的伤害，是地质勘查从业人员最基本的要求。《地质勘查职工安全生产教程》介绍了地质勘查安全生产基本原理、地质勘查安全生产基础知识；《地质工作野外生存教程》介绍了地质勘查从业人员应当掌握的野外工作食、住、行、防、救五项基本内容。这两本教程从帮助地质勘查从业人员认知在地质工作中存在的危险性、掌握地质勘查各类伤亡事故预防措施、防范地质勘查事故伤害的角度，全面介绍了地质勘查安全生产基础知识，是地质勘查从业人员的安全生产培训教材。

孔子说：知之为知之，不知为不知，是知也。施伟德说：胜任才是硬道理。比尔·盖茨说：您必须自觉主动提升自身的胜任能力。没有胜任能力就没有安全，没有安全就没有效益，有时甚至会牺牲生命。安全生产技能是对每一名地质勘查从业人员的基本素质要求。地质勘查从业人员如何呵护好自身生命，在地质勘查工作中怎样才能保障不受到伤害也不伤害他人？面对复杂多变的地质勘查安全生产环境，地质勘查从业人员应当进一步提高自身安全生产的基本素质和能力。

在编写这两本教程的过程中，河北、山西、陕西、安徽、福建、湖北、广东、广西、云南、贵州、青海、新疆等省（区）地质矿产勘查开发局（地质局、地质矿产勘查开发总公司），以及中国地质调查局、广州海洋地质调查局、中国国土资源航空物探遥感中心、中国地质调查局水文地质环境地质调查中心、中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所、中国地质大学（武汉）等有关专家参加了修改，在此表示衷心感谢。

由于时间仓促和编者水平有限，本书可能存在不少问题，希望各位读者批评指正，以便于下次印刷中加以改正。

中国职业安全健康协会地质勘探安全分会秘书长

覃家海

2014年6月18日

目 录

序 言

1 概述	(1)
1.1 地质勘查的定义	(1)
1.2 地质勘查改革发展	(1)
1.2.1 地质勘查历史沿革	(1)
1.2.2 地质勘查改革发展	(1)
1.3 地质勘查安全生产	(2)
1.3.1 安全生产目标管理与责任制	(2)
1.3.2 地质勘查责任伤亡事故追究制度	(2)
1.3.3 地质勘查安全生产监督管理制度	(2)
1.3.4 地质勘查安全生产否决制度	(3)
1.3.5 地质勘查劳动保护用品配备制度	(3)
1.3.6 地质勘查安全生产费用制度	(3)
1.3.7 地质勘查安全生产技术规程	(3)
1.3.8 地质勘查安全生产伤亡事故	(4)
2 安全生产管理原理	(6)
2.1 安全生产管理基本原理	(6)
2.1.1 系统原理	(6)
2.1.2 整分合原理	(6)
2.1.3 反馈原理	(6)
2.1.4 封闭原理	(6)
2.1.5 弹性原理	(7)
2.1.6 能级原理	(7)
2.1.7 人本原理	(7)
2.1.8 动力原理	(8)
2.2 安全生产管理基本类型	(8)
2.2.1 安全生产体系管理	(8)
2.2.2 安全生产目标管理	(9)
2.2.3 安全生产责任制管理	(12)
2.3 安全生产管理组织建设	(12)
3 风险管理	(14)
3.1 风险管理概论	(14)

3.2	风险管理目标	(14)
3.3	风险评估方法	(14)
3.3.1	调查打分法	(14)
3.3.2	层次分析法	(15)
3.3.3	模糊数学	(15)
3.3.4	蒙特卡罗概率模拟法	(15)
3.4	风险评价	(15)
3.4.1	风险评价概念	(15)
3.4.2	风险评价准则	(16)
3.4.3	风险评价范围	(16)
3.4.4	风险评价分类	(16)
3.5	风险辨识	(18)
3.5.1	风险辨识内容	(18)
3.5.2	风险因素辨识	(18)
3.5.3	风险辨识方法	(21)
3.5.4	风险辨识程序	(21)
3.6	危险、有害因素分析	(23)
3.6.1	危险、有害因素概念	(23)
3.6.2	危险、有害因素分类	(23)
4	事故管理	(26)
4.1	事故管理概述	(26)
4.2	常见事故致因理论	(27)
4.2.1	海因里希事故致因理论	(27)
4.2.2	能量意外转移理论	(27)
4.2.3	轨迹交叉理论	(28)
4.3	常见事故分析方法	(29)
4.3.1	安全系统检查表法	(29)
4.3.2	统计法	(30)
4.4	事故处理和预防	(31)
4.4.1	事故处理	(31)
4.4.2	事故预防	(33)
4.5	事故应急预案	(35)
4.5.1	应急预案编制	(35)
4.5.2	应急演练与培训	(35)
4.5.3	应急响应与灾后评估	(36)
5	野外地质作业安全	(38)
5.1	野外作业前准备	(38)

5.2 野外地质作业安全基本要求 (39)

5.3 特殊区域野外地质作业安全 (40)

5.3.1 山区（雪地）作业安全 (40)

5.3.2 林区作业安全 (40)

5.3.3 沙漠区、荒漠区作业安全 (41)

5.3.4 高原地区作业安全 (41)

5.3.5 沼泽地区作业安全 (42)

5.3.6 岩溶发育地区及旧矿、老窿地区作业安全 (42)

5.3.7 水系地区作业安全 (43)

5.4 特殊气象条件下的野外地质作业安全 (43)

6 海洋地质调查安全 (45)

6.1 海洋地质调查作业分类 (45)

6.1.1 走航式作业 (45)

6.1.2 定点式作业 (46)

6.1.3 水面拖曳作业 (48)

6.1.4 水下拖曳作业 (49)

6.2 海洋地质调查作业安全风险分析 (50)

6.2.1 海洋地质调查作业安全分析 (50)

6.2.2 海洋地质调查作业主要风险因素 (52)

6.3 海洋地质调查作业风险预防控制措施 (53)

6.3.1 海洋地质调查出海前安全工作要求 (53)

6.3.2 海洋地质调查作业过程安全要求 (54)

6.3.3 海洋地质调查主要风险防控措施 (55)

7 地球物理地球化学及航空物探和遥感勘查安全 (61)

7.1 地球物理勘查安全 (61)

7.1.1 地震勘查作业安全 (61)

7.1.2 电法勘查安全 (62)

7.1.3 重力和磁法勘查安全 (64)

7.1.4 放射性勘查安全 (64)

7.1.5 井中地球物理勘查安全 (65)

7.2 地球化学勘查安全 (66)

7.2.1 化探作业人员安全要求 (66)

7.2.2 化探设备的安全使用 (66)

7.3 航空物探和遥感安全 (67)

7.3.1 航空物探和遥感勘探工作前准备 (67)

7.3.2 航空物探和遥感勘探飞行前准备 (68)

7.3.3 航空物探和遥感勘探飞行作业 (68)

7.3.4	航空物探和遥感勘探飞行后工作	(69)
8	水文地质工程地质环境地质勘查安全	(70)
8.1	水工环地质勘查安全基本规定	(70)
8.2	水工环野外地质勘查作业安全	(70)
8.2.1	野外调查作业安全	(70)
8.2.2	地质点和勘探点测放作业安全	(72)
8.2.3	勘探作业安全	(72)
8.3	室内试验作业安全	(73)
8.3.1	土、水试验作业安全	(73)
8.3.2	岩石试验作业安全	(73)
8.4	工程地质原位测试与检测作业安全	(74)
8.4.1	一般性安全要求	(74)
8.4.2	原位测试作业安全	(74)
8.4.3	岩土工程检测作业安全	(74)
9	钻探施工安全	(76)
9.1	钻探施工危险因素	(76)
9.1.1	钻前施工安全风险	(76)
9.1.2	钻进施工安全风险	(76)
9.1.3	钻井施工安全风险	(76)
9.2	钻探施工场地选择	(77)
9.3	钻探施工场地修筑	(77)
9.4	钻探设备搬迁、安装及拆卸	(78)
9.4.1	钻探设备搬迁	(78)
9.4.2	钻探设备安装	(78)
9.4.3	钻探设备拆卸	(80)
9.5	冲洗液循环系统设置	(80)
9.6	钻探机台安全防护设施	(80)
9.6.1	钻探机台安全防护设施要求	(80)
9.6.2	活动工作台安装、使用要求	(81)
9.7	常规条件下的钻探作业安全	(81)
9.8	特殊条件下的钻探作业安全	(83)
9.8.1	水域钻探作业安全	(83)
9.8.2	特殊地质条件下的钻探作业安全	(84)
9.8.3	特殊场地条件下的钻探作业安全	(84)
9.9	钻探作业防火、防雷、防毒、防尘和作业环境保护	(85)
9.9.1	钻探作业防火	(85)
9.9.2	钻探作业防雷	(86)

9.9.3	钻探作业防毒	(86)
9.9.4	钻探作业防尘	(86)
9.9.5	钻探作业环境保护	(87)
10	坑探工程安全	(88)
10.1	坑探工程安全概述	(88)
10.1.1	坑探工程安全设计	(88)
10.1.2	坑探工程安全基本要求	(90)
10.2	槽探作业安全	(91)
10.3	浅井工程安全	(91)
10.4	爆破作业安全	(92)
10.5	槽探、浅井与坑探工程作业安全防护	(93)
10.5.1	通风与防尘	(93)
10.5.2	供电与照明	(94)
10.6	装岩、运输及提升作业	(94)
10.7	支护与排水	(96)
10.7.1	支护	(96)
10.7.2	排水	(96)
11	地质实验测试安全	(98)
11.1	基本安全要求	(98)
11.1.1	地质实验室布局	(98)
11.1.2	实验室电气安全	(100)
11.1.3	实验室消防安全	(100)
11.1.4	实验室除尘	(101)
11.2	地质实验安全技术	(101)
11.2.1	危险物品管理与使用	(101)
11.2.2	实验安全防护	(103)
11.2.3	放射性防护	(103)
11.2.4	机电仪器的管理	(104)
11.2.5	废弃物管理	(104)
12	地质勘查野外作业交通安全	(105)
12.1	交通安全管理	(105)
12.1.1	交通安全管理基础	(105)
12.1.2	交通安全管理职责	(105)
12.1.3	车辆安全管理	(107)
12.1.4	驾(乘)人员管理	(109)
12.2	安全行车基本要求	(110)
12.2.1	出车前的检查	(110)

12.2.2	出车前的准备工作	(111)
12.2.3	行车基本注意事项	(111)
12.2.4	行车禁忌	(111)
12.3	特殊道路环境安全行车要求	(112)
12.3.1	特殊路段条件下行车	(112)
12.3.2	特殊地理条件下行车	(114)
12.3.3	特殊气候条件下行车	(117)
12.4	境外行车安全要求	(119)
12.4.1	出境前的准备	(119)
12.4.2	境外行车安全要求	(119)
12.4.3	境外租车	(120)
12.5	常见车辆事故处置方法	(120)
12.5.1	行车过程中轮胎爆裂	(120)
12.5.2	制动系统故障	(121)
12.5.3	转向系统故障	(123)
12.6	车辆事故逃生常识	(123)
12.6.1	成功逃生的前提条件	(123)
12.6.2	翻车后的逃生方法	(123)
12.6.3	车辆入水后的逃生方法	(124)

1 概 述

1.1 地质勘查的定义

广义地说,地质勘查是根据经济建设、国防建设和科学技术发展的需要,对一定地区内的岩石、地层、构造、矿产、地下水、地貌等地质情况进行重点有所不同的调查研究工作。按不同的目的,分为不同的地质勘查工作。例如,以寻找和评价矿产为主要目的的矿产地质勘查,以寻找和开发地下水为主要目的的水文地质勘查,以查明铁路、桥梁、水库、坝址等工程区地质条件为目的的工程地质勘查等。地质勘查还包括各种比例尺的区域地质调查、海洋地质调查、地热调查与地热田勘探、地震地质调查和环境地质调查等。地质勘查必须以地质观察研究为基础,根据任务要求,本着以较短的时间和较少的工作量,获得较多、较好地质成果的原则,选用必要的技术手段或方法,如测绘、地球物理勘探、地球化学探矿、钻探、坑探、样品测试、地质遥感等。狭义地说,在我国实际地质工作中,还把地质勘查工作划分为5个阶段,即区域地质调查、普查、详查、勘探和开发勘探。

地质勘查主要包括以下内容:地质测绘、地球物理勘探、地球化学勘探、地质遥感、水文地质、环境地质、工程地质、海洋地质、钻探工程、坑探工程和地质实验测试等。

1.2 地质勘查改革发展

1.2.1 地质勘查历史沿革

为保障国家建设对矿产资源的需要,1952年8月国家设立地质部,开始组建地质勘探队伍。改革开放后,为适应社会主义市场经济体制改革的需要,我国地质工作经历了20多年的逐步深化改革的过程。1998年,国务院机构改革,按照《国务院办公厅关于印发地质勘查队伍管理体制改革方案的通知》(国办发〔1999〕37号)要求,国土资源部门原所属31个省(区、市)地勘局和部分直属专业队伍38.5万人(在职22.5万人、离退休16.0万人),有色、冶金、煤田、核工业、化工、轻工等6个工业部门所属部分地勘单位25.5万人(在职13.9万人、离退休11.6万人),分别交由地方政府管理。改革后,中央有关部门管理的地质勘探队伍共约9.5万人(在职5.48万人、离退休4.02万人)。在计划经济体制下,各个地质勘探单位承担了部分社会职能,为安排就业和拓展专业服务领域,大部分地质勘探单位同时也开办了许多企业。

1.2.2 地质勘查改革发展

新中国成立以来,我国地质勘查工作为经济社会发展作出了巨大贡献。随着社会进步

和国民经济发展，地质勘查队伍除了保障国民经济发展对矿产资源供给外，同时担负着推进城乡建设、开展国土整治、防治地质灾害、改善人居环境等重任。在社会主义市场经济条件下，地质勘查工作按经济属性分为两大类：一类是商业性地质勘查，二类是公益性地质勘查。商业性地质勘查以营利为目的，主要包括以获取商业利润为目的的矿产资源勘查、建设工程地质勘查和水文地质勘查等。公益性地质勘查不以营利为目的，为政府决策和经济社会发展服务。主要包括矿产资源调查评价、区域性地质调查、地球物理地球化学调查、水文工程环境地质调查、海洋地质调查、地质灾害调查与监测预警、遥感地质调查等，为政府和社会提供相关地质资料、信息服务。2006年1月，《国务院关于加强地质工作的决定》（国发〔2006〕4号）明确了地质工作新体系，即：建立政府与企业合理分工、相互促进，公益性地质调查与商业性地质勘查分开运行、协调发展，中央与地方政府各负其责、相互协调的新型地质工作体系。

由于历史和市场经济体制的影响，地质勘查单位除从事地质勘查业外，还从事建设工程施工、地质灾害治理、矿山开采、旅游等产业。

1.3 地质勘查安全生产

新中国成立后，地质勘查单位经过长期探索，建立健全了较为完善的安全生产管理制度。

1.3.1 安全生产目标管理与责任制

地质勘查行业自20世纪90年代初开始推广实行安全生产目标管理和安全生产责任制。安全生产目标管理，即明确年度伤亡控制指标和安全生产职责工作任务。经过不断的探索，安全生产目标管理逐步以签订年度安全生产责任书的形式明确。1996年起，地质矿产部部长与各省（区、市）地矿局局长签订安全生产责任书。1991年，地质矿产部印发了《地质矿产部、局（厅）、队（厂）领导安全生产职责》。在新的形势下，各地质勘查单位积极探索、总结以往经验，不断开拓创新，严格实行领导、生产岗位安全生产责任制。

1.3.2 地质勘查责任伤亡事故追究制度

地质勘查行业各单位普遍实行严格的安全生产责任事故追究制度，严肃追究安全生产责任事故责任人，对在安全生产工作中作出突出贡献的单位和个人实行奖励，对发生责任事故、违反安全生产法规的单位和职工实行严格的惩处。

1.3.3 地质勘查安全生产监督管理制度

地质勘查行业野外作业高度流动，作业人员跨地区、跨省（区、市）分散作业，作业条件艰险、艰苦，野外作业人员安全保障程度低，风险大。因其高度流动、分散作业，野外作业安全生产难以监管。原地质矿产部对野外地质勘查安全生产实行主任安全监察员制度，随着地质勘查行业的改革发展，政府安全生产监督管理部门和地质勘查单位加强了对野外地质勘查安全生产监督管理，2010年国家安全生产监督管理总局发布实施了《金

属与非金属矿产资源地质勘探安全生产监督管理暂行规定》。

1.3.4 地质勘查安全生产否决制度

安全生产否决是事故责任追究的补充。安全生产否决，即对发生责任伤亡事故的责任单位和责任人，在评比先进和优秀时取消其评先进和优秀的资格。目前，安全生产否决制度仍是地质勘查单位加强安全生产管理的有力手段。

1.3.5 地质勘查劳动保护用品配备制度

为从业人员配备安全防护与应急救援用品（用具）是国家法律法规规定的企事业单位的责任和义务。1992年，原地质矿产部发布了《地质勘查职工个人劳动防护用品管理规定》。2013年，国家安全生产监督管理总局发布了《地质勘查安全防护与应急救援用品（用具）配备要求》，规定了区域地质调查、矿产勘查、水工环地质勘查、海洋地质勘查、航空地质勘查、地质实验测试、技术服务、管理人员、驾驶员九类人员应配备安全防护和应急救援用品（用具），其中安全防护用品（用具）包括普通工作服、工作鞋、工作手套、工作帽、冬季防寒服、防寒鞋、防寒手套、夏季工作服、雨衣、雨鞋等；应急救援用品（用具）包括地质救生包、地质包、睡袋、蚊帐、水壶、饭盒、手电筒、毛巾、帐篷、定位设备、通信设备等。安全防护与应急救援用品（用具）的使用期限一般为半年至两年半，配发的人员范围和各类人员配发的安全防护与应急救援用品（用具）的品目、使用期限及用品（用具）的性能与指标为强制性要求。

1.3.6 地质勘查安全生产费用制度

2012年，为建立企业安全生产投入长效机制，加强安全生产费用管理，保障企业安全生产资金投入，维护企业、职工以及社会公共利益，财政部、国家安监总局联合制定印发了《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财企〔2012〕16号）。根据《企业安全生产费用提取和使用管理办法》，地勘单位应当按照地质勘查项目或者工程总费用的2%提取或安排使用安全生产费用，并按照以下范围使用：

- 1) 完善野外安全管理保障监测监控定位系统、应急救援技术装备和应急演练支出。
- 2) 完善、改造和维护安全防护设施设备支出。
- 3) 重大危险源和事故隐患评估、监控及整改支出。
- 4) 安全生产检查、评价、咨询、标准化建设支出。
- 5) 配备和更新安全防护用品支出。
- 6) 安全生产宣传、教育、培训支出。
- 7) 推广应用安全生产新技术、新标准、新工艺、新装备支出。
- 8) 安全设施及特种设备检测检验支出。
- 9) 野外应急食品、应急器械、应急药品支出。
- 10) 其他与安全生产直接相关的支出。

1.3.7 地质勘查安全生产技术规程

1974年，地质矿产部发布实施了《坑探规程》；1988年，制定实施了《地质勘探安

全规程》；1994 年公布实施了《井巷工程施工安全规程》。2005 年，国家安全生产监督管理局发布了《地质勘探安全规程》，并自 2005 年 5 月 1 日起实施。

《地质勘探安全规程》内容包括适用范围、规范性引用文件、术语和定义、总则、野外作业基本规定、地质测绘、物化遥勘探、水工环地质、海洋地质、钻探工程、坑探工程和地质实验测试等 12 章，全文共计 87 条 271 款。主要规定了地质勘探工作的野外生产作业基本要求，以及地质测绘、地球物理勘探、地球化学勘探、遥感地质、水文地质、环境地质、工程地质、海洋地质等专业地质勘探工作安全生产技术规范，以及地质勘探工作中钻探工程、坑探工程、地质实验测试等勘探技术方法的安全技术要求及职业健康要求。

1.3.8 地质勘查安全生产伤亡事故

地质勘查伤亡事故从成因类型上看，主要有三大原因导致事故，可用事故因素图表示（图 1.1）。

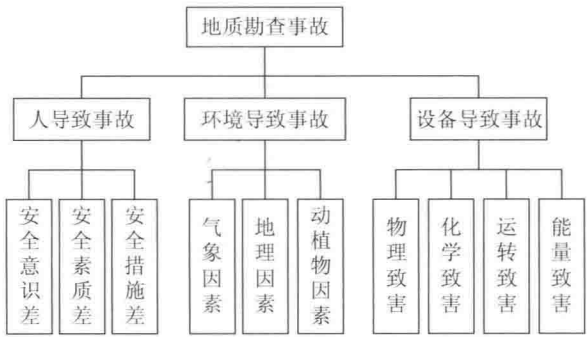


图 1.1 地质勘查事故因素图

1) 人导致事故。人的不安全行为是导致事故的的决定性因素，在大多数情况下，即使“物”的原因是导致事故的主要原因，也不能完全排除隐藏在背后的人的主观失误，这主要体现在三个方面：①安全意识差。表现为没有开展必要的安全培训，酒后驾车（上岗），工作前没有对工作地域涉及的有关安全信息进行充分收集和分析，受经济利益或其他原因驱使的违章指挥和违章操作，对安全部件的维护和更新不及时，野外违规单独活动致淹溺、失踪、被困等。②安全素质差。表现为个人性格与工作岗位不相匹配、生理机能与岗位要求不相适应、人际关系不好、心理状态不佳、情绪不稳定、安全技能低下、不熟悉安全规程等。③安全措施差，表现为预防事故发生的设施不完善或不到位、现场管理混乱、分工不明确、长时间疲劳工作等。

2) 环境导致事故。环境因素是指实施地质勘查过程中的外部条件。地质勘查工作多为野外露天、流动分散作业，因此气象、自然地理环境和动植物的突变或持续作用是引发地质勘查伤亡事故的重要因素。环境危害的表现主要有：①恶劣气象条件诱发的危害。表现为雷击、洪水、雪崩、坍塌、暴风雪、泥石流、沙尘暴、高温中暑、山体滑坡、强紫外线照射和强光反射等。②极端地理环境造成的危害。表现为高原（山）反应、高原肺气肿、高原性心脏病、消化道疾病、呼吸道疾病、雪盲、关节炎、方向迷失、山石滚落、失足坠崖、缺少饮用水源等。③动植物造成的危害。表现为在野外地质勘查过程中受到猛兽、毒蛇、蚊虫、蚂蟥、蜱等的攻击或有害植物和疫源性微生物的接触、传染等所造成的

伤害。

3) 设备导致事故。设备的不安全状态由设计、制造、安装和使用的各个环节决定,设备非正常运行轨迹与人的不理智行为轨迹相互交叉时,往往是事故发生之时。地质勘查设备导致事故主要是指在地质勘查过程中因使用钻探设备、坑探设备、浅井提升设备、物探设备和实验测试设备所发生的事故,这些事故因设备性质和类型不同而有着不同的致害形态:①物理致害形态(包括主动和被动形态)。如放射性探测仪在安装和存放放射源时对人体的辐射,设备漏电致人伤亡,设备外部尖角、凸出物、锐边对人体的割伤和擦伤,高温试验部件对人体的烫伤等。②化学致害形态。如在利用化学分析仪器进行岩矿分析过程中,有害物质蒸发引起的中毒事故。③运转致害形态。是指地质勘查设备在运动过程或与其他物体相互作用的过程中所产生的挤压、振动、咬合、碰撞、接触、失控、超限、噪声等危险和有害特性。④能量致害形态。是指设备仪器在引发事故时可能伴随以机械能、电能、热能、辐射能、化学能等能量形式向受害人或受损物体释放,从而使事故危害程度加深。

2 安全生产管理原理

2.1 安全生产管理基本原理

2.1.1 系统原理

系统具备六个特征：整体性、相关性、目的性、层次性、综合性、环境适应性。其中，系统论的基本思想是目的性、整体性、层次性。整体效应是系统论最重要的观点，整体功能会大于部分功能之和，出现一些新的性质，如新的特性、新的功能、新的行为等。系统规模越大，结构越复杂，它所具有超过个体性能之和的性能就能越多。安全管理工作的整体效应是安全与健康。影响安全和健康的因素很多，关系错综复杂，存在不确定状况，我们需要尽可能充分地、全面地揭示出系统中影响安全与健康这个整体目标的各个因素，然后进行综合分析和研究，找出其中影响最大的或主要的因素，加强危险性大的薄弱环节，调整不协调部分，以使系统的安全状态达到规定要求。

2.1.2 整分合原理

整分合原理是在整体规划下明确分工，在分工的基础上进行有效的综合。其主要含义是整体把握、科学分解、组织综合。安全管理工作中，各级各层次承担的安全工作和职责不同，各级应在自己的职责范围内进行工作。决策层的职责是统一考虑安全方面的根本问题，如政策、方针的制订，新工艺、新设备的采用，系统合理布局和重大安全问题的决策等；管理层的职责是建立安全管理制度，制订有关的操作规程，并进行有效的监督；执行层的职责是组织实施各项法规，具体执行制度、规程以及其他措施；而操作层则是按规定的具体劳动保护要求以及各项规章制度进行操作。

2.1.3 反馈原理

反馈是控制论的重要概念，安全管理是一种控制过程，必然存在反馈，控制论中的反馈，由控制系统把信息输送出去，又把其作用结果返送回来，并对信息的再输出发生影响，起着控制作用，以达到预定的目的。在安全管理工作中，把各种管理制度、各项法规和规章执行情况，随时反馈到有关部门。通过信息的流转和反馈，能不断地了解和掌握安全管理工作的进展情况和出现的问题，并且针对新的情况和新的问题，做出新的判断和采取新的措施，进而使系统得以顺利运转。因此安全管理工作是否有效，在于灵敏、有力和准确的反馈。

2.1.4 封闭原理

任何一个系统管理手段必须构成一个连续的封闭回路，才能形成有效的管理运动，才