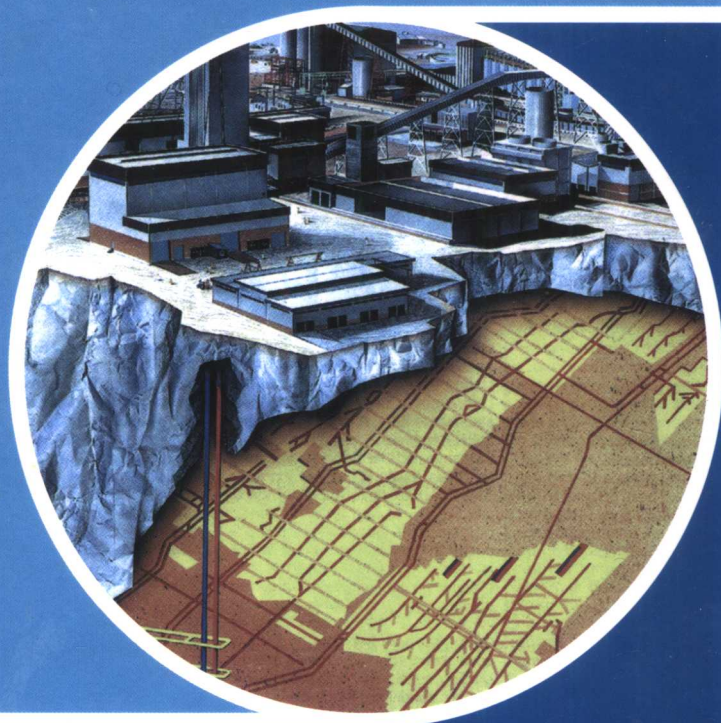


主编 程爱国 张 柳 白俊清

实用矿山医疗救护



CONCISE INSTRUCTION TO TREATMENT
AND NURSING FOR INJURIES IN COAL
MINE INDUSTRY



北京大学医学出版社

实用矿山医疗救护

**Concise Instruction to Treatment and Nursing
for Injuries in Coal Mine Industry**

主 审	袁聚祥	王明晓	
顾 问	周志道	邢世濂	李世波
主 编	程爱国	张 柳	白俊清
副主编	阚志生	张 斌	钟 明

北京大学医学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

实用矿山医疗救护/程爱国, 张柳, 白俊清主编. —北京: 北京大学医学出版社, 2007. 9

ISBN 978-7-81116-181-6

I. 实… II. ①程… ②张… ③白… III. 矿山救护—基本知识 IV. TD77

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 117258 号

实用矿山医疗救护

主 编: 程爱国 张 柳 白俊清

出版发行: 北京大学医学出版社 (电话: 010-82802230)

地 址: (100083) 北京市海淀区学院路 38 号 北京大学医学部院内

网 址: <http://www.pumpress.com.cn>

E - mail: booksale@bjmu.edu.cn

印 刷: 莱芜市圣龙印务有限责任公司

经 销: 新华书店

责任编辑: 韩忠刚 责任校对: 王怀玲 责任印制: 郭桂兰

开 本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 13.25 字数: 344 千字

版 次: 2007 年 9 月第 1 版 2007 年 9 月第 1 次印刷 印数: 1-3000 册

书 号: ISBN 978-7-81116-181-6

定 价: 45.00 元

版权所有, 违者必究

(凡属质量问题请与本社发行部联系退换)

《实用矿山医疗救护》编审委员会

(按姓氏笔画排序)

王明晓	煤炭总医院	教授
王翔洲	煤炭总医院	教授
王湘利	华北煤炭医学院	教授
牛学恒	开滦煤炭集团医疗集团	副主任医师
白俊清	华北煤炭医学院	教授
刘勇	华北煤炭医学院	副教授
刘昊	华北煤炭医学院	研究生
刘冰冰	华北煤炭医学院	研究生
刘英杰	华北煤炭医学院	教授
李世波	晋城煤炭集团总医院	教授
张本	开滦精神心理卫生中心	教授
张柳	华北煤炭医学院	教授
张斌	煤炭总医院	教授
张楠	煤炭总医院	副主任医师
张小平	华北煤炭医学院	教授
张军伟	华北煤炭医学院	研究生
任俊杰	煤炭总医院	主管检验师
邢士濂	郑州煤炭集团总医院	教授
周志道	北京煤炭集团总医院	教授
钟明	煤炭总医院	教授
袁聚祥	华北煤炭医学院	教授
顾定伟	华北煤炭医学院	副教授
郭瑞京	煤炭总医院	教授
程爱国	华北煤炭医学院	教授
程晓明	华北煤炭医学院	副教授
阚志生	开滦煤炭集团总医院	教授

序

多年来,我国矿山事故多发,造成大量人员伤亡。从 1995 年至 2005 年,我国煤矿事故平均每年死亡 6000 人左右,非煤矿事故平均每年死亡 2500 人左右。在党中央、国务院的正确领导和全社会共同努力下,2006 年,在国民经济持续快速发展的形势下,全国安全生产呈现出了总体平稳、趋于好转的态势,煤矿事故死亡人数比 2005 年下降了 20.1%。但是,全国仍处于事故易发期,矿山事故起数及伤亡人数总量仍很大,重特大事故时有发生。因此,加强矿山灾害事故医疗救护、提高医护人员医疗救护水平,以便提高治愈率、提高抢救成功率、降低致残率和死亡率,我们所面临的任务仍十分艰巨。

矿山事故医疗救护与一般医疗救护有着显著的差别。一是矿山事故造成的伤害往往需要在位于井下的生产现场进行应急解脱与救治;二是矿山事故造成的创伤多为多发伤、复合伤、挤压伤和瓦斯爆震伤害等,其救治方法和技术具有明显的特殊性;三是我国的矿山大多分散在山区、农村,远离城市,交通不便,而医疗救护水平较高的医院又都建立在大城市,满足不了矿山灾害事故抢救的需要。

我国政府十分重视矿山事故医疗救护工作。自从建国以来,在建设矿区的同时都规划了为矿区职工服务的各类矿山医院,并形成了井口保健站、矿医院、局医院直通的三级救护网,创建了煤矿救护队与三级救护网联合救治矿山事故伤员的独特的矿山事故医疗救护模式,将矿山事故医疗救护现场延伸到了矿山的井口与巷道,延伸到了事故发生的井下现场,缩短了反应时间。这种模式在 50 余年的矿山事故应急救援,特别是群死群伤的重特大

煤矿灾害事故医疗救护中发挥了十分重要的作用，收到了很好效果。从 2002 年开始，国家安全监管和煤矿安全监察部门把加强和完善矿山医疗救护体系作为矿山救援体系建设的重要组成部分，按照分级负责、整合资源、平战结合的原则，在煤炭总医院设立了国家矿山医疗救护中心，依托分布在矿山的大型煤炭企业医院设立了区域性医疗救护中心、医疗救护分中心，初步形成了覆盖全国矿山事故医疗救护网，提高了矿山事故反应速度、救护能力和专业化水平。

由于新的矿山医疗救护刚刚起步，从灾害医学的角度讲，受过专门训练的医务人员数量还不多，新就业的医护人员对矿山事故现场医疗救护技术适应性还不强，赶赴现场反应还不够敏捷，迫切需要培养一批矿山事故医疗救护的专业人才。国家安全监管总局矿山医疗救护中心组织长年奋斗在矿山医疗救护事业一线的专家、学者编写了《实用矿山医疗救护》一书，作为即将开始培训专业队伍的教材，一定会为培养矿山事故医疗救护专业人才、提高矿山事故医疗救护整体水平、促进我国矿山事故医疗救护事业的发展、保护矿山职工安全与健康，发挥无可替代的重要作用。

中国工程院院士
中华医学会创伤分会主任委员



2007 年 7 月 1 日

前 言

我国煤矿创伤的救治工作起步于上世纪 50 年代初期。随着生产的发展，逐步建立健全了矿山救护队和煤矿各级医院一体化的创伤救护模式。特别是自从 80 年代有组织地开展煤矿创伤学的研究以来，充分发挥煤炭系统统一指挥、统一调度的特点和优势，制定了“全国煤矿创伤急救工作规范”，形成了矿山救护队与医院救护为一体的模式，院前急救的反应时间普遍在 30 分钟以下，这在当时的国外也是难以做到的。原煤炭工业部每年都要为煤矿创伤的研究投入大量的研究经费，成立了“中国煤矿创伤学会”和“中国煤矿创伤医学研究所”。一批致力于煤矿创伤救治的专家学者，一直在缩短院前反应时间、加强创伤 ICU 建设、提高整体救治水平上下工夫。他们从流行病学、病因学、救治学、康复管理学等进行了全国煤矿医院大协作型的研究，共编写了专著 19 部，获得省（部）级以上科技进步奖 25 项。这些研究成果不仅适用于煤矿创伤的救治，对于社会交通伤、地震伤、灾害伤等大面积外伤的救治都具有现实的指导意义，在国内外都处于领先地位。特别是《煤矿创伤学》是国内外唯一的一本专著。《在市场经济条件下煤矿外伤性截瘫病人管理对策》的研究成果，既保证了煤矿外伤性截瘫病人的医疗与生活，减少了社会不稳定因素，又为企业节约了每年数亿元的开支，取得了显著的社会效益与经济效益。煤矿创伤急救系统有力地保障了煤矿安全。

在新的时代、新的形势下，煤矿创伤由原来的发生率高、死亡率高、残废率高、合并症多、严重多发伤多的“三高两多”的特点改变为现代的群体伤多、高能量伤多、复合伤多、危在瞬间的多、死亡率高“四多一高”的特点。现场急救的程序、设备、

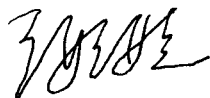
方法等也发生了新的改变。

现在，全国几乎每一件矿山灾害事故发生后，摆在第一位的则是救援与救护。为了加强矿山医疗救护工作，经中编办批准2002年成立了安监总局矿山医疗救护中心。中心又本着“救护网络化、抢救现场化、技术规范化的理念，在队伍建设方面做了大量工作。目前，一个覆盖全国大部分矿山的救护网络已经初步形成。但还存在着网络不够健全、信息不够灵敏、新的抢救技术缺乏、设备老化等问题。因此，下一个重要的工作则是开展培训工作。为做好这项工作，在华北煤炭医学院设置了《国家安全生产监督管理局矿山医疗救护中心培训基地》，将对各分中心和急救网内的各级各类创伤急救医疗技术人员开展培训、更新知识、提高技术。为适应各个层次人员培训的需要，中心组织编写了《实用矿山医疗救护》、《煤矿创伤院前急救》等教材，和先前已出版的《煤矿创伤学》一起作为培训教材而使用。其中，《实用矿山医疗救护》一书是专为培训矿山救护大队骨干人员、矿山医疗救护指挥人员、创伤救治技术人员而编写的。

本书在编撰过程中，得到了国家矿山生产应急救援指挥中心、国家矿山救援指挥中心、华北煤炭医学院领导的支持与指导，得到了王湘洲、周志道、邢士濂、李世波、唐绍齐等专家的多次审阅，在此表示衷心地感谢！

在编撰过程中，尽管三易其稿，也难免有失误和不足之处，望同行专家斧正。

国家安全生产监督管理局矿山医疗救护中心主任



2007年7月1日

内容提要

本书是在论述“灾害、灾难事件与灾害医学的现状”、“现代煤矿创伤的特点及其对策”、“矿山医疗救治”的基础上，根据煤矿创伤多年来的救治经验，总结出了具有我国特点和适合我国现代国情的经验，特别是我国矿山救援体系与方法、矿山医疗救护三级救治网、现场急救和院内救治、瓦斯爆震伤害的救治、自压性挤压综合症的判断与治疗、矿难心理干预等都是世界上首次以著作的形式公布于众的。

现代煤矿创伤的特点及其对策：煤矿是在井下作业的一种特殊行业，现代煤矿创伤具有群体伤多、高能量伤多、复合伤多、危在瞬间的多、死亡率高“四多一高”的特点。其应急对策应该包括以下诸方面：（一）不断完善特大生产安全事故应急救援预案；（二）建立切实有效的救护机构；（三）不断提高现代救护技术，即 VIP 操作与 COFT 技术（VIP Procedure and COFT Technic）及院内救护技术；（四）现代救护知识的继续医学教育与培训（五）加强煤矿创伤的研究。

矿山医疗救护体系的建立：中国的矿山救护有两个三级急救网络系统：一个是国家安全生产监督管理总局（简称国家局）矿山医疗救护中心、省级矿山医疗救护分中心、各矿山企业总医院；另一个是各矿山企业总医院、各矿山的矿医院、井口保健站和井下保健站。

国家局矿山医疗救护中心指导协调全国矿山事故伤员的急救工作，必要时派出国家矿山救援技术专家组，为重大、特大矿山事故的应急处理提供技术支持；省级矿山医疗救护中心根据需要指导、协调省区内矿山事故伤员的救治工作；矿山企业医疗救护

机构负责企业矿山事故伤员的医疗急救，基本做到矿山医疗急救的基本程序制度化、规范化。

矿山创伤急救系统包括：领导指挥系统、通讯联络系统、运输系统、急救组织系统。另外，三级急救机构的设施与装备、人员培训、急救工作的检查与管理等都有明确地规定。

瓦斯爆震伤害的救治：瓦斯爆震伤害概念的建立，二、三级高级救治前移在现场，在救治过程中注重呼吸道烧伤、有毒气体的中毒、自压性挤压综合症的预防与治疗、营养支持等。

另外，以附件的形式附加了“国家安全生产事故灾难应急预案”、“矿山救援工作指导意见”、“矿山救援规程（讨论稿）”，以供阅读本书者做参考。

目 录

第一章 灾害、灾难事件与灾害医学的现状·····	(1)
第二章 现代煤矿创伤的特点及其对策·····	(16)
第三章 矿山救援·····	(28)
第四章 矿山救护体系·····	(43)
第一节 现代矿山急救的特点·····	(43)
第二节 矿山医疗急救的基本程序·····	(45)
第三节 矿山创伤急救系统·····	(49)
第四节 三级急救机构的设施与装备·····	(51)
第五节 人员与培训·····	(53)
第六节 创伤急救工作的检查与管理·····	(55)
第五章 院前急救·····	(58)
第一节 井下作业人员自救与互救·····	(58)
第二节 现场伤情判断·····	(61)
第三节 现场心肺复苏术 (CPR)·····	(62)
第四节 现场急救四要素·····	(66)
第五节 现场急救注意事项·····	(87)
第六节 现场救护不当之后果·····	(88)
第七节 成批伤员院前救护的组织管理·····	(90)
第六章 院内救治·····	(94)
第一节 院内救治三环节技术·····	(94)
第二节 成批伤员院内救护的组织管理·····	(99)
第七章 急救基本技术·····	(103)
第八章 创伤 ICU·····	(125)
第九章 外伤急救各论·····	(158)

第一节	创伤严重程度评价·····	(158)
第二节	创伤性休克·····	(166)
第三节	致命性大出血与损伤控制性手术·····	(170)
第四节	多发伤的救治·····	(172)
第五节	颅脑创伤·····	(178)
第六节	胸部创伤·····	(196)
第七节	胸腰椎损伤的综合分类与治疗选择·····	(210)
第九节	开放性骨折分类与治疗·····	(228)
第十一节	压埋伤的急救·····	(248)
第十二节	烧 伤·····	(248)
第十三节	电击伤的急救·····	(251)
第十四节	溺 水·····	(253)
第十五节	断肢的急救与现场截肢·····	(255)
第九章	矿难心理干预与应激精神障碍的诊断和治疗·····	(267)
附件 1	国家安全生产事故灾难应急预案·····	(296)
附件 2	矿山救援工作指导意见·····	(308)
附件 3	矿山救援规程·····	(313)

第一章 灾害、灾难事件与 灾害医学的现状

一、灾害的概念与分类

灾害是指客观条件的突变给人类社会造成人员伤亡、财产损失、生态破坏的现象。它分为自然灾害、人为灾害、技术灾害三大类：

1. 自然灾害，包括：洪涝、干旱、地震、台风、滑坡、泥石流、生物灾害、林火、大风、冰雹、雷电、雪灾、低温冻害、虫害、鼠害、沙尘暴、火山、龙卷风、山崩、赤潮、水土流失、荒漠化……等等；

2. 人为灾害，包括：恐怖事件、城市火灾、瘟疫传染病（如 SARS 等）、粮食安全、群体性暴力事件、政治性骚乱、经济危机及风暴、水安全、重大交通事故……等等；

3. 技术灾害，包括：核泄漏、重大生产安全事故、瓦斯爆炸、矿山塌陷、重大污染、化学泄散、水电气热等生命线工程灾害、信息及通讯灾祸（如全球性网络病毒等）、重大航天航空灾难……等等。

二、灾难事件的概念

灾难是广义的，比如某一个人突然被汽车压断了腿、突然失去了亲人、甚至突然得了重病等，这是不是灾难？是。海难、空难、地震、火山爆发、矿井下瓦斯爆炸、矿山塌陷、病毒或细菌肆虐，这是不是灾难？是。但人们更习惯于称后者为“灾难事件”。

关于灾难事件的定义有多种说法：一是美国红十字会（ARC）曾提出的“飓风、暴风雨、洪水、潮流、海啸、地震、瘟疫、饥荒等一系列给人类带来痛苦或造成灾民急需援助才能满足需求的状况。”二是1990年由Gunn等人提出的“灾难是在人类与其生态环境之间，因为自然或人为的力量，造成巨大的冲击，而使得社区必须采取异于平常的作为，且需要外来的资源才能应付”的事件；三是1991年William Rutherford等人提出的“灾难由三个重要因素决定：①冲击事件：一个对于人类社会产生冲击的事件，不见得同时造成人命或健康上的损害，例如股票大迭；②医疗资源：需要立即组织动用医疗资源；③伤患：包括病患的数目、伤痛的种类，特别是牵涉到医疗资源使用的不同损害（例如烧伤、爆炸伤等）。四是2004年台大医院急诊医学部石元医师提出的：灾难事件可以定义为“一个冲击事件，而造成伤患的数目与治疗资源有失衡的情形”。比如表1-1中典型灾难事件的死难人数，是多么地触目惊心！

表 1-1 自然灾害伤亡估计数

年 月 日	地 区	伤亡估计数
1965 年 3 月 31 日	莫桑比克 水灾	死亡 24, 无家可归者 1,000
1976 年 7 月 28 日	中国唐山 地震	死亡 665,000
1983 年 2 月	澳大利亚 森林火灾	死亡 76, 受伤者 1,100
1985 年 9 月 19 日	墨西哥城 地震	死亡 40,000
1988 年 12 月 7 日	亚美尼亚 地震	死亡 55,000
1995 年 1 月 17 日	日本神户 地震	死亡 6,398
1998 年 6 月 27 日	土耳其 地震	死亡 129, 伤者 1,000
2004 年 12 月 23 日	印尼苏门答腊 9 级 地震海啸	死亡 235,000

参考文献 Major Incident Medical Management and Support, 2/E by Advanced Life Support Group, 2003 by BNJ Publishing Group Limited

三、灾难事件的分类

1. 1994 年, 美国的 Kristi Koenig 等人, 又创造出一个新的名词, 即 PICE (Potential Injury Creating Event, 潜在制造创伤事件) 来代表所有过去这些人为或自然的意外事件, 再按照其等级来看是否达到“灾难的程度”。

灾难程度的分级

- A. 事件已经稳定 (Static)、还在发展中 (Dynamic)。
- B. 靠地区资源状况足以应对 (Controlled)、需要特别的程序来应对 (Disruptive)、甚至无能为力应对 (Paralytic)。
- C. 影响程度: 地区性 (Local)、局部性 (Regional)、全国性 (National)、国际性 (International)。

A	B	C	PICE 分类	需要外来资源	外来援助状态
Static 变化小的	Controlled 可控制的	Local 局部性的	0	不需要	互动
Dynamic 功能性的	Disruptive 遭破坏的	Regional 地区性的	I	小	警戒
	Paralytic 瘫痪性的	National 全国性的	II	中	准备
		International 国际性的	III	大	启动

每一个灾难都可以用 A、B、C 的 PICE 分级来描述。例如唐山地震就属于 International PICE III 级分类。美国 1995 年的北岭地震就属于 Dynamic、Disruptive、Regional PICE I 灾难。

2. 灾难严重度分级 (Disaster Severity Score):

由 Boer 及 Rutherford 等人在 1990 年前后发展出来，其主要的概念是把灾难分为下列七个项目：

(1) 对于社区的影响（灾难冲击地点及其外围），例如社区的结构（如医疗、行政、紧急医疗等）完整，为 1 分，如果有损害，则为 2 分。

(2) 原因：人为灾难为 0 分，而自然灾难为 1 分。

(3) 时间：冲击时间小于 1 小时，为 0 分；1 至 24 小时，为 1 分；24 小时以上，为 2 分。

(4) 灾难范围半径：小于 1 公里为 0 分；1 至 10 公里为 1 分；10 公里以上为 2 分。

(5) 伤病患的数目：伤病患数目在 25~100 人，为 0 分；100 至 1000 人为 1 分；大于 1000 人为 2 分。

(6) 存活伤患的严重度：如果大部分的伤患不需住院，为 0 分；一半的伤患需要住院，则为 1 分；如果大多数的伤患需要住院，则为 2 分。

(7) 救援所需的时间：包括搜救、紧急处置与运送，如果在 6 小时内为 0 分；6~24 小时为 1 分；24 小时以上为 2 分。

以如此的分类，所有的灾难可以区分为从 1 分到 13 分，像亚美尼亚的地震为 12 分，而一般的大车祸，可能在 1 分到 2 分之间。

有些 DSS 系统，将第二项自然或是人为灾难的给分取消，而以死亡人数取代，小于 100 人的死亡为 0，大于 100 人为 1 分，总分仍为 1 分至 13 分。

3. 医疗严重度指标 (Medical Severity Index, MSI)

上述的灾难严重度分级，通常是只有在灾难结束之后，以回顾性的方式得出的结论。可是在灾难冲击期内，必须有一个指标，能够成为动员与应急的依据。为此，Boer 及 Rutherford 等人，又提出了医疗严重度指标 (Medical Severity Index, MSI)，成为正在发生中的灾难的严重度判定指标。但在探讨 MSI 之前，

需要先定义如下的几个指标：

伤病患负荷 (Casualty Load)

伤病患的数目一般不容易估计得很精确，但在事件的开始之时，针对不同的灾难、不同的地区，都会有一些可以粗略估计的伤病患的数目。此数字常用 N 来表示，在不同时间点估计出来的数字，用 $N_1, N_2, N_3, \dots$ 等来表示。值得注意的是这些估计的数字并不代表当时实际发生的伤病患的数目。

4. 伤病的严重度 (Severity of Incident)

伤病的严重程度的分类方法比较多，不过在伤病患数量多的现场最常使用的是 STRT (Simple Triage and Rapid Treatment) 方法。然而，从医疗后续处理的角度，大致可分为四大类：

(1) T1：危及生命的伤害，需要立即处理；

(2) T2：非危及生命的伤害，需要医院的处理；

(3) T3：比较轻的伤害，不一定非要在医院处理，在现场处理完毕后即可返回家中；

(4) DOA：明显死亡或送达到医院后死亡的伤患。

其中 T1、T2 需要较专业的医护人员完成，需要救护车运送，也可能需要住院治疗，一旦延误就有可能造成严重后果。所以，严重度 S 可以表示为： $S = (T1 + T2) / T3$

5. 医疗处置能力 (Medical Services Capacity)

由于灾难之中，伤病患的医疗需经过搜救、运送及医院治疗三个阶段，所以医疗作业能力也分成三个部分：

(1) MRC (Medical Rescue Capacity)：病患被搜索到且成功地脱困，接受医疗的能力，一般计算每个小时可以处理多少 T1 及 T2 的病患。

(2) MTC (Medical Transport Capacity)：载运病患的能力，主要的影响因素有救护车的数目、脱困的难易、病患的分布、医院的远近等。

(3) HTC (Hospital Treatment Capacity)：指医院的医疗