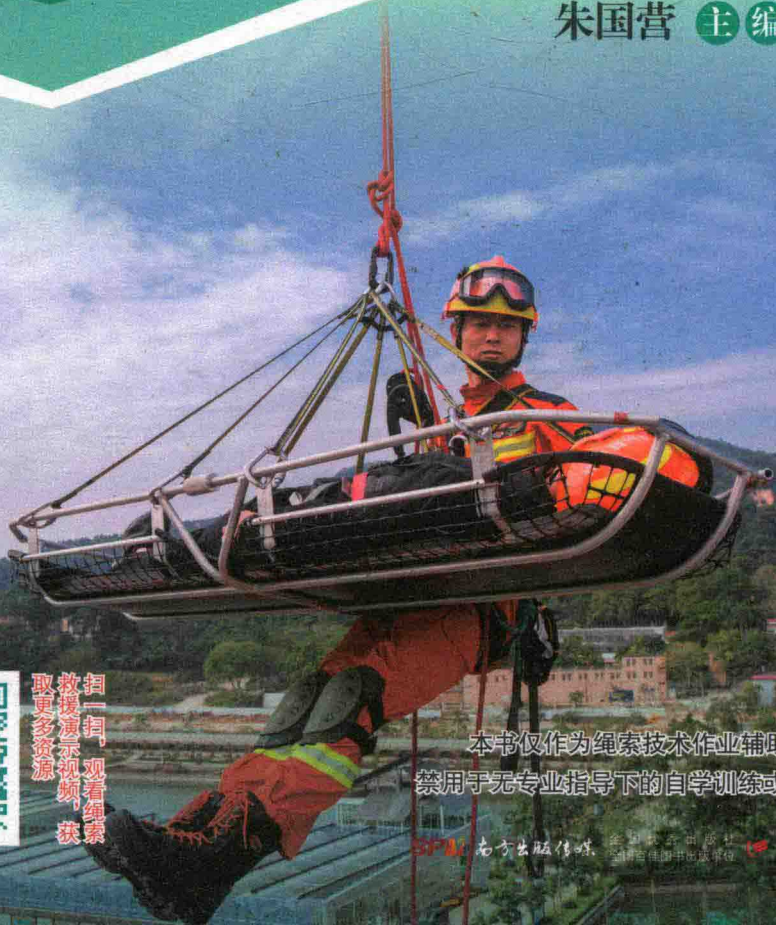


绳索救援技术

SHENG SUO JIUYUAN JISHU

朱国营 主编



扫一扫，观看绳索救援演示视频，获取更多资源

本书仅作为绳索技术作业辅助教材，严禁用于无专业指导下的自学训练或救助！

南方出版传媒 广东人民出版社 广东教育出版社

绳索救援技术

SHENG SUO JIU YUAN JI SHU

朱国营 主编



扫一扫，观看绳索救援演示视频，获取更多资源

SPM 南方出版传媒

全国优秀出版社 广东教育出版社
全国百佳图书出版单位

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

绳索救援技术 / 朱国营主编. —广州: 广东教育出版社,
2018.5

ISBN 978-7-5548-1955-5

I. ①绳… II. ①朱… III. ①绳索—救援 IV. ①TU998.1

中国版本图书馆CIP数据核字 (2017) 第214951号

策划编辑: 张翠君

责任编辑: 毛丽霞 朱梦华

责任技编: 佟长缨 刘莉敏

装帧设计: 何 维

广东教育出版社出版发行

(广州市环市东路472号12-15楼)

邮政编码: 510075

网址: <http://www.gjs.cn>

广东新华发行集团股份有限公司经销

广州市一丰印刷有限公司印刷

(广东省广州市增城区新塘镇民营西一路5号)

787毫米×1092毫米 16开本 12.25印张 245 000字

2018年5月第1版 2018年5月第1次印刷

ISBN 978-7-5548-1955-5

定价: 40.00元

质量监督电话: 020-87613102 邮箱: gjs-quality@gdpg.com.cn

购书咨询电话: 020-87615809

本书编委会

主 编：朱国营

编写人员：朱国营 朱忠明 孙军田

李 汕 黄小东 何书胜

审 稿：曹 奇 黄远杰 李伟明

虞 敏 林 翼 胡 杰



序

绳索技术是一项关于绳索运用的专业技术，是以绳索为核心，通过与各种辅助器材的组合运用，作为事故救援、高空作业、安全保护和空间限定的专业技术方法。

近年来，随着消防部队职能的不断拓展，绳索技术逐渐成为消防部队开展抢险救援的主要技术，也是运用频率相对较高的一项专业技术。绳索救援技术具有轻便、快捷、高效、安全等特点，在灭火救援、抗洪救灾、城市搜救、高空救援、山岳救助、井下作业和地震救援等方面发挥了重要作用，得到了消防部队以及社会各行业的广泛认可。

绳索救援是一项较为复杂且专业性很强的工作，是典型的综合运用专业技术。国内外的经验证明，有效技术措施的选择与运用，能够对绳索救援效能的充分发挥起到十分关键的作用。因此，加强对绳索救援人员的指挥和专业技术训练，增强安全意识和救援技能，提高应对各种环境

中绳索救援技术的综合运用能力尤其重要。

本书作者坚持与时俱进、开拓创新，结合自己在消防部队多年训练和救援的实践，以消防部队日常救援经常遇到的绳索救助事故为根据，以国内外典型的绳索救援案例为基础，采用理论和实操相结合的方法，参考借鉴国内外绳索救援体系和专业技术，编写了本书。本书由易到难、由浅到深、由低到高，理论联系实际，图文并茂，通俗易懂，既突出基础理论、常用技术和综合运用，又强调技术的基础性、专业性、综合性和实用性。

本书不仅可作为消防部队绳索技术培训教材，也可作为消防官兵日常学习用书，同时可供社会各界绳索爱好者学习参考。本书将绳索救援技术从理论到技术运用进行了全面系统的梳理，形成了一套全面、专业且适合消防部队训练和救援的绳索救援技术系统，填补了消防部队绳索救援技术领域专业技术资料的空白，定将在消防绳索救援领域发挥重要作用。

牛跃光

2018年3月



前言

随着我国社会经济的快速发展和信息化水平的不断提高，人民群众对各种灾害事故的关注度显著提升。面对灾害事故救援处置具有的“急、难、险、重”特性，从事应急救援工作的人员将面临更为严峻的挑战，迫切需要相关专业救援技术理论的指导。由于我国目前在高空救援、山岳救助、水域救援等灾害专业救援领域的研究缺少系统性和标准化，各种技术均以“孤岛”形式存在，尤其是在绳索救援技术方面，系统深入的研究更为缺少，相关的专业书籍不多。

本书针对绳索救援技术基础理论、绳索救援装备和救援组织架构、分工等特点，对近几年国内外绳索救援技术研究方面的新成果和新经验进行再研究和再实践，去芜存菁，提炼出适合我国国情的绳索救援专业技术，具有较强的针对性、指导性和实用性。

本书涵盖了绳索救援技术理论、救援装备配备、基础技术和战术等方面的内容，做到了基础理论知识和实战化运用的兼容并包，是初学者和救援队伍的理想参考教材。书中涉及的技术动作及救援方法已通过实训论证，可作为救援技术参考，但在实际救援行动中仍应根据现场实际情况制订救援方案，切不可照搬照套。

本书第一章由朱忠明执笔，第二章由李汕执笔，第三章由黄小东执笔，第四章由何书胜执笔，第五章由孙军田执笔，第六章由朱国营执笔，全书由朱国营统稿。

本书在编撰过程中得到了中国香港消防处消防及救护学院、中国地震应急搜救中心、广州蓝天救援协会、天津滨海新区泽安泰消防技术有限公司和广州山越体育信息咨询有限公司等单位，以及北京市公安消防总队原副总队长李进、江西省公安消防总队总工程师朱飞勇等同志的大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

由于作者水平有限，书中缺点和疏漏在所难免，敬请各位专家和读者给予批评指正，以便修订再版。

本书仅作为绳索技术作业的辅助教材，严禁用于无专业指导下的自学训练或救助！

编者

2018年3月

目录

第一章 绳索救援技术理论 / 1

- 一、绳索技术及系统 / 1
- 二、安全理念 / 2
- 三、突然死亡原则 / 2
- 四、风险管理 / 3
- 五、绳索技术作业注意事项 / 12

第二章 绳索救援装备 / 15

第一节 装备分类 / 15

- 一、按制作材质分类 / 16
- 二、按使用用途分类 / 16
- 三、按配备对象分类 / 16

第二节 救援装备介绍 / 17

- 一、单兵装备 / 17
- 二、班组装备 / 28

第三节 装备安全使用 / 37

- 一、安全使用原则 / 37

- 二、常用单位及换算 / 37
- 三、装备维护保养 / 37

第三章 绳索与绳结 / 40

第一节 绳索基础知识 / 40

- 一、绳索分类 / 42
- 二、绳索参数 / 46
- 三、绳索整理 / 48
- 四、绳索保养 / 53
- 五、绳索强度测试 / 54

第二节 绳结基础知识 / 56

- 一、绳结常用术语 / 57
- 二、绳结分类 / 58

第四章 保护站与绳索系统 / 69

第一节 保护站 / 69

- 一、锚点 / 70
- 二、保护站系统 / 75

第二节 绳索系统 / 82

- 一、装备构成 / 82
- 二、主绳系统 / 83
- 三、保护系统 / 84
- 四、省力系统 / 84
- 五、拉升技术 / 89

第五章 绳索技术 / 92

第一节 单兵技术 / 92

- 一、上升技术 / 93
- 二、下降技术 / 94
- 三、上下转换技术 / 96
- 四、微距移动技术 / 98

- 五、过绳结技术 / 99
- 六、绳索转移技术 / 102
- 七、塔架攀爬技术 / 104
- 八、通过偏移点技术 / 105
- 九、通过中途固定点技术 / 107
- 十、辅助攀登技术 / 109
- 十一、翻越边角技术 / 110
- 十二、一对一救助技术 / 111

第二节 班组技术 / 114

- 一、基本任务划分 / 114
- 二、行动通信手语 / 115
- 三、风险评估 / 116
- 四、受困者向下救助 / 116
- 五、受困者向上救助 / 118
- 六、受困者横向救助 / 120
- 七、受困者陪伴 / 124

第六章 绳索技术训练及运用 / 128

第一节 训练准备活动 / 128

第二节 绳索结绳训练 / 132

- 一、单套腰结操 / 132
- 二、双套腰结操 / 133
- 三、双套腰结身体结索操 / 134
- 四、三套腰结操 / 135
- 五、三套腰结身体结索操 / 137
- 六、卷结操 / 138
- 七、卷结身体结索操 / 139
- 八、双平结操 / 140
- 九、蝴蝶结操 / 141
- 十、双重连结操 / 142
- 十一、活扣连结操 / 143
- 十二、双绕双结操 / 144
- 十三、盘绕腰结操 / 145

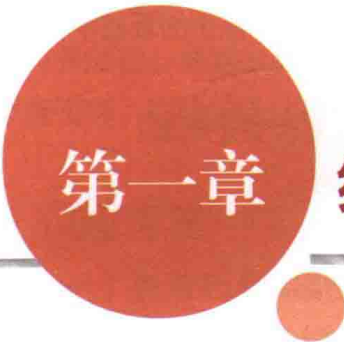
第三节 绳索技术基础训练 / 146

- 一、肩部绳索保护操 / 146
- 二、腰部绳索保护操 / 147
- 三、利用地上物体绳索保护操 / 148
- 四、坐席悬垂下降操 / 149
- 五、8字环止锁操 / 151
- 六、8字环下降过绳结操 / 152
- 七、上升器操 / 153
- 八、滑轮组吊升操 / 155
- 九、穿越训练操 / 156
- 十、T形横渡救援操 / 157
- 十一、绳索斜下救援操 / 159
- 十二、V形横渡救援操 / 161
- 十三、担架向下救援操 / 163
- 十四、担架向上救援操 / 165

第四节 绳索技术运用训练 / 167

- 一、擦窗机人员被困救援操 / 167
- 二、二点吊担架紧急救援操 / 169
- 三、崖壁救援操 / 171
- 四、凸岩壁救援操 / 174
- 五、缆车救援操 / 177
- 六、一点吊担架水平救援操 / 180
- 七、深井救援操 / 182

参考文献 / 184



第一章

绳索救援技术理论

一、绳索技术及系统

绳索技术（Rope Access Technology）是一项关于绳索运用的专业技术，是指以绳索为核心，通过与安全带、滑轮、主锁及其他辅助器材的组合运用，作为事故救援、高空作业、安全保护和空间限定的技术方法。它有着极其严密的程序，包括上升、下降、水平横移和吊运等技术环节。

绳索技术系统是通过个人保护装备、绳索，以及各种辅助装备的不同组合运用，根据具体工作环境而形成的各种系统性技术方法。

绳索技术在实用中分为单绳技术（SRT-Single Rope Technique）和双绳技术（DRT-Double Rope Technique）。单绳技术是能在在一根绳索上实现上下自如的技术，广泛应用于洞穴探险、攀岩。双绳技术是在单绳技术系统的基础上，另外增设一根单独的绳索，作为独立的绳索系统（保护绳系统），以确保作业人员在主绳（Working Rope）断裂时不会坠落。双绳技术被社会各界广泛使用。

二、安全理念

（一）“3S”理念

“3S”理念是国际公认的救援理念，即安全（Safe）、简单（Simple）、迅速（Speed）。安全必须作为救援作业中的最基本要求。

（二）作业前检查（ABCDE）

A（Anchor）：锚点、保护点、确保点是否安全牢固；

B（Belt）：安全带的各个方面是否妥当；

C（Carabiner）：锁扣状况是否良好；

D（Damage）：绳索状况是否异样及损坏；

E（Equipment）：装备是否性能正常并上锁。

（三）“3A”习惯

（1）评估（Assess）：绳索救援过程中存在着各种危险因素，包括客观危险和主观危险，作业行动前必须对环境、人员以及受困者进行安全评估，制订救援方案。

（2）调整（Adjust）：完成风险评估后，针对救援方案做好安全措施，规避坠落风险，并按照救援环境、对象等实际情况，不断调整救援方案。

（3）行动（Action）：调整并最终确定救援方案和安全措施后，需再次检查确认，并做好备用措施，只有充分准备后才可展开救援行动。

三、突然死亡原则

在绳索技术作业过程中必须严格执行突然死亡原则。突然死亡原则是指在绳索系统的保护下，由于某种不确定因素，导致操作者突然丧失意识，但绳索系统不会瓦解，不会发生坠落伤害。简而言之，就是在高空作业时，所有人员全部放手，人员（操作者和被救者）依然保持安全状态，不会发生坠落伤害。

例如：操作者使用自动制停下降器垂降，或在操作有止回功能的滑轮拉升系统时，因某种原因（如受伤、心脏病、晕眩等）突然失去意

识，双手自然无力并放松，自动制停下降器立即自动制停，人员停在半空，没有发生坠落伤害，这种情况就是遵守突然死亡原则。

又如：操作者使用8字环垂降，或操作没有止回功能的滑轮拉升系统时，因某种原因（如受伤、心脏病、晕眩等）突然失去意识，双手自然无力并放松，绳索从8字环中或系统中脱落，导致人员直接坠地，产生坠落伤害，这种情况就是违反了突然死亡原则。

四、风险管理

（一）危险因素识别

作业过程中存在着各种危险因素，包括客观因素和主观因素。

1. 客观因素：如环境、天气、装备等可能引起人员伤害的危险因素

（1）极端天气。

① 暴雨：南方雨季4—9月，北方雨季6—9月；

② 洪水：汛期月份同上；

③ 雷击：自然灾害发生率排在第三位，我国遭受雷击伤害的人数每年约3000~4000人；

④ 酷暑：中暑（温度 $>32\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度 $>60\%$ ）、脱水；

⑤ 严寒：失温、冻伤。

（2）地质灾害。

① 落石、降冰；

② 山体崩塌；

③ 泥石流；

④ 雪崩。

（3）危险动植物。

① 毒蛇；

② 猛兽；

③ 蚂蟥；

④ 蚊虫；

⑤ 有毒植物。

(4) 装备风险。

- ① 质量问题；
- ② 机械故障；
- ③ 装备老化；
- ④ 装备不匹配；
- ⑤ 着装不合适。

(5) 突发疾病。

- ① 肌肉痉挛；
- ② 心脏骤停。

2. 主观因素：如指挥错误、操作不当、能力不足等会引发危险的因素

(1) 指挥错误。

① 指挥员对救援情况不掌握，分析评估不到位，选择救援战术不合理等；

② 安排未经培训的非专业人员从事特殊救援（洞穴、水搜），执行极端环境条件下的作业；

③ 侥幸、自信等冒险行为。

(2) 操作不当。

- ① 安全扣未锁；
- ② 绳尾无保护结。

(3) 能力不足。

- ① 应变能力差；
- ② 观察力弱；
- ③ 迷路；
- ④ 滑坠。

(二) 风险对策

1. 防滑坠

(1) 建立路绳保护措施，切忌侥幸；

(2) 上下悬崖时，尽量斜向、侧身，注意调整重心；

(3) 任何时候都要保持有一个稳固的支撑点和一个控制平衡的受力点;

(4) 动作有节奏, 保持平稳呼吸, 切忌跳跃。

2. 滑坡及泥石流避险

(1) 下雨天时不要在沟谷中作业;

(2) 穿越沟谷, 应先观察周边环境, 确定安全后再通过;

(3) 要往与泥石流成垂直方向的两侧山坡高处转移和撤离;

(4) 来不及奔跑时, 就地抱住河岸上的树木或躲在大岩石后方;

(5) 野外作业前要了解、掌握当地的天气及灾害预报。

3. 防雷击

(1) 雷雨天不要在室外作业或大树下避雨, 来不及避险时, 要迅速拿掉身上的金属物品, 原地蹲下;

(2) 关闭发电机、对讲机等通信、电器设备;

(3) 在室外感到头发竖立、皮肤刺痛、肌肉发抖时, 应立即卧倒或原地蹲下。

4. 防动植物伤害

(1) 夏秋时节毒蛇活动频繁, 野外作业时要防止毒蛇咬伤;

(2) 穿高帮(筒)鞋、长裤, 并绑紧裤脚; 进入丛林地带时要头戴斗笠或草帽;

(3) 行进途中用登山杖、树棍不间断敲击地面、草丛、树干, 驱赶蛇虫;

(4) 野外露营时将衣物、鞋等装入袋中, 防止蛇虫钻入衣物中;

(5) 不采食不明菌类等;

(6) 备好医用急救包。

(三) 安全控制

1. 捋清时空关系

按照地域和季节列出常见伤害。