

附件 2

水资源基础调查野外安全手册

(征求意见稿)

目 录

| | |
|--------------------------|----|
| 第一章 野外调查基本要求..... | 1 |
| 第一节 组织管理..... | 1 |
| 第二节 野外作业..... | 2 |
| 第三节 保障措施..... | 3 |
| 第四节 应急处置..... | 6 |
| 第二章 野外调查危险因素..... | 7 |
| 第一节 环境不安全因素..... | 7 |
| 第二节 人的不安全因素..... | 10 |
| 第三节 物的不安全因素..... | 12 |
| 第三章 野外安全保障与区域作业安全..... | 13 |
| 第一节 野外工作站..... | 13 |
| 第二节 野外通信保障..... | 13 |
| 第三节 安全管理基本要求..... | 15 |
| 第四节 专业区域作业安全..... | 16 |
| 第五节 野外驾驶与交通安全保障..... | 19 |
| 第四章 野外作业准备与装备..... | 22 |
| 第一节 野外作业准备..... | 22 |
| 第二节 野外安全装备..... | 23 |
| 第五章 特殊作业区域与专业地质作业安全..... | 27 |
| 第一节 高原、冰川地区..... | 27 |
| 第二节 湖泊水面或水系发育地区..... | 29 |
| 第三节 航空地球物理勘探、航空地质遥感..... | 31 |
| 第四节 钻探..... | 35 |
| 第五节 实验测试..... | 41 |
| 第六章 野外作业避险..... | 43 |
| 第一节 自然灾害与特定区域避险..... | 43 |
| 第二节 动物伤害避险..... | 47 |

| | |
|------------------------|----|
| 第三节 意外事件避险..... | 50 |
| 第七章 野外急救与疾病应急治疗方法..... | 52 |
| 第一节 野外救护方法..... | 52 |
| 第二节 常见疾病治疗..... | 62 |
| 第八章 野外应急救援..... | 67 |
| 第一节 野外呼救..... | 67 |
| 第二节 野外营救..... | 69 |
| 第九章 野外调查监测安全技能..... | 72 |
| 第一节 方向判定..... | 72 |
| 第二节 饮水安全..... | 74 |
| 第三节 食物安全..... | 77 |
| 第四节 用火安全..... | 80 |
| 第五节 宿营安全..... | 82 |
| 第六节 伐木安全..... | 83 |
| 第七节 天气观测..... | 84 |
| 第八节 登攀与下降..... | 87 |
| 参考资料..... | 90 |

第一章 野外调查基本要求

水资源基础调查工作的实施单位应严格遵守《中华人民共和国安全生产法》《中华人民共和国道路交通安全法》等有关法律法规，安全责任实行各生产实施单位自我负责制，严格做到层层把关，杜绝安全事故的发生。各实施单位设立安全生产管理机构，明确各级机构主要责任，层层落实责任，确保管理到位。实施单位结合承担调查区自然、人文特点，制定安全事故应急处理预案。坚持“以人为本、安全第一、预防为主”的方针，坚持预防和应急保障工作相结合，做好预防、预测、预警和预报工作，做好常态下的风险评估、物资储备、装备完善和应急演练等工作，切实保障调查工作人员、车辆、仪器设备和资料的安全。

第一节 组织管理

一、总体要求

（1）野外调查监测安全工作应贯彻“以人为本、安全第一、预防为主”的方针。

（2）禁止将水资源基础调查任务发包、分包、转包给个人或不具备基本安全生产条件的技术单位。

（3）从事野外调查监测工作单位要建立野外调查监测安全生产责任制度。

（4）从事野外调查监测工作单位要具备安全生产条件，保障安全生产工作所必需的经费投入，并对因经费投入不足引起的事故负责。

（5）从事野外调查监测工作单位要建立安全教育培训制度，普及安全知识，提高调查监测人员的安全生产意识和应急救助技能。

（6）从事野外调查监测工作单位要对野外调查监测工组开展经常性安全检查指导，野外调查监测工组要每日报告安全生产状况。

（7）从事野外调查监测工作单位要为调查监测人员办理有关保险，提供充分的野外作业装备等物资保障，雇佣临时工应当签订雇佣合同并经过必需的安全培训。

（8）从事野外调查监测工作单位应当建立野外调查监测区域安全工作档案，重点应包括动物、植物等伤害源，流行传染病种、疫情种类等传染源，自然环境、人文地理、交通状况等，针对性制定预防措施。

二、特殊规定

野外调查监测没有信号覆盖的区域,从事野外调查监测工作单位必须为调查监测工组配备卫星电话、北斗通信设备。

第二节 野外作业

一、总体要求

(1) 从事野外调查监测工作人员必须进行体检,确认身体合格后方可从事野外调查监测工作。

(2) 从事野外调查监测工作人员应当具备野外危险识别、防范,野外安全自救、互救应急等基本技能。

(3) 从事野外调查监测工作人员必须严格遵守安全生产规章制度和岗位安全操作技术规程。

(4) 在疫源地从事野外调查监测工作,应当提前接种疫苗;在传染病流行地区从事野外调查监测工作,应当提前注射相关预防针剂,并采取必要的防范措施。

(5) 注意查看天气预报,每日出发前,应当了解当天的天气情况、行进路线及路况、调查监测区域地形地貌、地表覆盖等情况。雷电、暴雨、强降雪、强对流等恶劣天气严禁开展野外调查监测工作。

(6) 应提前了解调查监测区域自然地理、气候,野生动植物,交通条件,社会治安,民俗民风等情况。

(7) 在预判调查监测区域的基本情况和天气状况基础上,根据实际需要携带必需的野外安全物资和装备。

(8) 野外车辆应满足调查监测区域越野性能要求,必须由专职驾驶员驾驶,应随时检修,确保行驶安全。严禁疲劳驾驶、酒后驾驶,严禁个人私自驾驶车辆从事野外工作。

二、特殊规定

(1) 患有明显心、肝、脾、肺、肾等疾病和高血压、严重神经衰弱、严重贫血者,严禁进入高山、高原低气压区域从事野外调查监测工作。

(2) 开展野外调查作业的每个工组不少于 2 人,在人烟稀少的高寒地区作

业时，禁止单人外出，至少两人一组，外出时尽量聘用熟悉当地情况的向导。交通条件较差时，必须坚持双车双组及以上进行作业。

（3）若无特殊需要和要求，禁止夜间开展野外调查监测作业和宿营。

（4）野外作业期间，严禁单独行动，严禁擅自打猎、捕鱼、游泳及食用野生动植物等。

（5）在林区、草原等开展野外调查监测时严禁吸烟。其他区域禁止丢弃未熄灭的烟头或烟斗灰烬。

（6）在涉水区域开展调查监测时，必须提前了解水域状况，配备船只和救生工具。船只必须由专业人员驾驶，救生工具应放置于明显、易取处。

（7）调查监测区域靠近高压输变电设施时，应做适当调整至安全区域。确实无法避让时，严禁使用金属类测距仪器。

（8）需骑马（或骆驼等其他牲畜）进入调查监测区域时，应当熟悉所骑牲畜的脾气和秉性，必须经过一定的适应性训练。

第三节 保障措施

（1）牢固树立安全第一、生命至上的理念，认真落实安全生产管理责任，有针对性地制定相关预防管控措施，严防各类安全生产事故发生。

（2）外业调查人员，实施单位一律给予办理意外伤害保险。一旦出现安全生产事故，不惜一切代价进行救援。

（3）加强对外业调查作业和行车的安全防范与管理，根据调查区气象、地形特点合理安排生产任务，制定安全生产事故应急处理预案，及时做好避险措施，杜绝人员伤亡和仪器设备、财产损失。

（4）根据调查区特点加强交通、通讯、食宿等后勤保障工作，配备应急和劳动保护等装备，改善野外工作和生活条件，保障工作人员人身和仪器设备、财产安全。

（5）加强用电、消防安全管理，使用符合国家安全标准的电力线路和设备，配备齐全有效的消防器材。

（6）健全常态化的安全生产管理制度，加强安全生产培训和教育，充分运用高新技术和先进设备，提升安全生产保障能力。

（7）做好安全生产组织，各实施单位应成立安全生产工作小组，具体负责

安全生产检查、监督。

(8) 赴西藏自治区、新疆维吾尔自治区和青海省作业人员应到野外工作站报到，并接受培训和检查。

(9) 进入工作区前，配备必要的安全保障装备、医疗保障装备，所有人员必须进行严格的身体检查，不适宜高原作业的人员一律不允许参加高原作业。

(10) 外业调查前，必须对所有调查人员进行安全知识培训。培训内容包含各项安全管理制度、高原高寒作业经验、自救常识及自我生存能力等。

(11) 开展调查前要熟悉调查区域内有关气温情况，调查人员应根据天气情况带足御寒衣物，必要时，须配备羽绒衣、羽绒睡袋等防寒装备，以免发生冻伤事故。

(12) 应尽可能选择设施齐全的房屋住宿。

(13) 进入林区、草原时必须严格遵守防火规定。

(14) 应注意收听天气预报，避免恶劣天气外出或提前做好预防准备。

(15) 进入无人区时，必须自带充足的食物及所用灶具，可饮用水源为雪水、冰、湖泊上游的流水。做好饮食卫生工作，防止发生食物中毒事件。禁止食用未经识别的野菜、野果以及野生动物。禁止酗酒和暴饮暴食。

(16) 野外宿营严禁在山顶、河床、峡谷等地带搭设帐篷。要避开觐标、枯树、独立岩石和输电线路，应根据地形和历年山洪情况，选择干燥避风处宿营。

(17) 高原高寒地区要特别注意个人保暖，尽可能地预防因感冒而引起肺气肿等疾病，故要配备足够的医药品，身体不适时，一定要及时就医，并且要求每个人必需具备良好的身体素质。

(18) 进入保护地等地区必须持有效证件（如工作证）并与有关部门取得联系，应事先说明情况，征得同意后再进行作业。

(19) 要尊重少数民族的风俗习惯，不说不利于民族团结的话，不做不利于民族团结的事。

(20) 应尽量避免渡河现象，确需渡河时，要慎重选择渡口，同时要了解河床地质、水源、流速、温度等情况，采取安全方法渡河，必要时应在当地请向导；遇水较深、流速较大的河流，应绕道寻找桥梁或渡口；严禁在无安全保障的条件下和河水暴涨时渡河。

(21) 过沼泽地时，步要轻，要组成纵队前进，携带防护急救设备，如绳索、木棍等，随时探查落脚点的坚实程度；严禁单人涉险；遇有繁茂绿草地时应绕道而行；发现陷入沼泽的情况时不要惊慌，应横握手中木棍，等待救援，救援人员须站立在稳固地点，用木棍或绳索串联抢救。

(22) 调查人员应掌握溺水人员的急救常识，发生意外及时救护。

(23) 所有使用仪器设备均应有专人保管、并定期维护形成记录，交接必须形成交接记录，明确责任人。

(24) 仪器设备使用搬运严格按有关规定要求操作，坚决杜绝违规操作。

(25) 雷雨天禁止进行 GNSS 观测。

(26) 仪器、设备、车辆要做到勤维护保养。

(27) 驾驶员应有比较丰富的野外驾驶经验和生存经验。并尽量配备车辆导航系统，另要配备充足的千斤顶、备胎、易损零件、钢丝绳、木板、便于携带的传送带（供陷车时使用）及其他维修工具。

(28) 驾驶员必须严格按照交通规则驾驶车辆，避免疲劳驾驶，不得将车辆交给他人驾驶，严格禁止无驾驶执照人员驾驶车辆。行车时要注意路面情况，尤其是在冰雪路面行车，更应谨慎驾驶，必要时应配备防滑链。

(29) 在冰川行进时应采取防滑措施，如铺设防滑垫、使用防滑鞋等，以确保工作人员的安全。加强现场安全巡视，确保作业区域没有积雪洞、冰沟、冰块等危险物，保持现场的整洁和安全。

(30) 水上作业测量前，应查询测量作业区相关管理规定，事先向水面管理区报备，征得同意后方可采取下一步措施。严格控制测量范围，不得越界或擅自进入禁区。

(31) 水上测量工作中应配备必要的个人防护装备，如救生圈、绳索、竹竿等，确保人员的安全。选择船只应当满足安全要求；人与物资在船上应当平均分置，严禁人员坐到船舷上渡过激流险滩。

(32) 航空勘探活动应遵守国家空中交通安全管制法规，按规定程序申报批准取得航空勘探飞行权和观测权，并依法接受空中飞行监管。

(33) 在执行航空物探和航空遥感任务时，一旦出现紧急情况，飞机上作业人员应使用紧急呼救设备和无线电通讯设备，向机场调度和其他有关部门发出紧

急呼救，报告所在方位。

第四节 应急处置

一、总体要求

（1）从事野外调查监测工作单位必须制定水资源基础调查突发事件应急预案。

（2）从事野外调查监测工作单位应针对可能发生的野外突发事件，完善预测预警机制，定期开展风险分析，做到早预测、早发现、早报告、早处置。

（3）突发事件报告。突发事件发生后，按相关规定及时向其所属单位报告，其所属单位要立即如实向上级部门报告。

（4）先期处置。发生突发事件后，事发工组和所属单位要立即采取措施，控制事态发展，组织开展相关应急救援工作，并及时向上一级应急机构报告。

（5）应急响应。各级应急机构在接到野外突发事件报告后，应及时作出应急响应。根据各级应急机构对突发事件的处置能力，对应急救援等级进行划分，并根据各级应急机构先期是否有效控制事态发展做出进一步响应。

（6）指挥与协调。各级应急机构处置的突发事件，应由相应的应急工作领导小组机构、办事机构统一指挥与协调。

（7）应急解除。突发事件应急处置工作结束、或者相关危险因素消除后，报请相应的应急指挥机构同意，应急响应予以解除。

二、特殊规定

（1）善后处置与调查评估。应急救援工作结束后，应急机构必须做好善后处置工作，对突发事件的起因、性质、影响、责任、经验教训等问题进行调查评估，并向上一级应急机构提交书面报告。

（2）信息报告。突发事件信息应及时、准确、客观、全面地向有关方面报告。

第二章 野外调查危险因素

野外调查点多线长、作业分散、流动性大，且大多数工作环境人烟稀少、地理条件和气象条件复杂多变，自然环境十分恶劣，因此对其进行危险有害因素识别，有利于地质调查工作的开展及应急处理。

第一节 环境不安全因素

一、自然灾害

在我国境内，野外地质调查（含海洋地质调查）面对的自然灾害一般有：地震、水灾、沙尘风暴、雷雨、滑坡、泥石流、地面塌陷、雪崩、火灾、海啸等。结合我国地理概况，介绍野外地质调查自然环境的不安全因素。

1.地震

是地球内部发生的急剧破裂产生的震波，在一定范围内引起地面振动的现象。我国地震活动主要分布在 5 个地区：台湾省及其附近海域；西南地区，包括西藏、四川中西部和云南中西部；西北地区，主要在甘肃河西走廊、青海、宁夏以及新疆天山南北麓；华北地区，主要在太行山两侧、汾渭河谷、阴山—燕山一带、山东中部和渤海湾；东南沿海地区，广东、福建等地。

地震发生频率相对较高，地震对于进行野外作业的人员来说仍是一种潜在的危险。

2.崩塌、滑坡、泥石流

（1）崩塌：（崩落、垮塌或塌方）是较陡斜坡上的岩土体在重力作用下突然脱离母体崩落、滚动、堆积在坡脚（或沟谷）的地质现象。

（2）滑坡：指斜坡上的土体或者岩体，受河流冲刷、地下水活动、雨水浸泡、地震及人工切坡等因素影响，在重力作用下，沿着一定的软弱面或者软弱带，整体地或者分散地顺坡向下滑动的自然现象。

（3）泥石流：指由于降水（暴雨、冰川、积雪融化水）在沟谷或山坡上产生的一种挟带大量泥砂、石块和巨砾等固体物质的特殊洪流。

崩塌、滑坡、泥石流具有基本一致的形成条件与分布规律，常常在同一区域或地区相伴而生，因此常把这三种灾害统称为崩滑流灾害。崩滑流发生的一般条件是：地形高差大，切割剧烈；断裂构造发育，地震和新构造活动强烈；岩石裂

隙发育，岩体破碎或土体结构松散；植被稀少；降水集中，暴雨、洪水及地下水活动强烈；人类活动对区域环境或局部地貌形态和岩土结构破坏严重。

在滑坡、滑坡及泥石流为我国云南、重庆、四川、甘肃、陕西等地区高发自然灾害，在夏秋等多雨季节时一定要防范此类灾害。

3.地面塌陷

地面塌陷是一种地质现象，通常由以下几种因素引起：

（1）岩溶塌陷：由于地表下的岩溶洞隙中存在的可溶岩（如碳酸盐岩、石膏、岩盐等）在地下水、二氧化碳等的作用下溶蚀形成空腔，导致地表土层塌陷。

（2）非岩溶塌陷：这些塌陷主要由非岩溶洞穴产生，如采空塌陷和黄土地区黄土陷穴引起的塌陷。这些塌陷的分布相对局限。

（3）人为因素：地面塌陷也可能由人为因素如过量抽采地下水、地下工程中的排水疏干与突水（突泥）、人工蓄水、人工振动、地表渗水等因素引起。

4.沙尘风暴和雷雨

沙漠的天气变化极快，即使在天气晴朗的时候，沙漠风暴也会突然而至。

雷雨是野外地质调查作业过程中经常遇到的突发性天气。

5.雪崩

（1）雪崩通常发生在倾斜度为 20° - 60° 的悬崖处，尤其是倾斜度在 30° - 45° 之间的平整崖壁处。

（2）连续降雪 24 小时以上地区，极易发生雪崩。

（3）大雪覆盖的外凸雪崖，极易发生雪崩。

（4）雪后下雨或气温升高，容易发生雪崩。

（5）雪溶化时，崖壁更为光滑，容易发生雪崩。

（6）背风面的峭壁，雪没有稳固，也有发生雪崩的可能。

6.火灾

森林大火蔓延迅速，往往无法控制。森林火灾产生的自然原因（人为因素除外）主要是雷电造成的。堆集落叶特别是含脂量高的针叶，在潮湿状态下的氧化发热是产生森林火灾的另一自然原因。

7.水灾

（1）水灾通常发生在河谷以及低洼地带。

- (2) 连续降雨可能导致水灾。
- (3) 暴风雨也能导致水灾。
- (4) 山洪经过之地或者干枯的河床往往会再一次成为洪水经过之地。

二、作业环境

1.山区（雪地）

- (1) 在山区可能突遇大雾、大雨、雷电等突发性天气。
- (2) 登山或下山过程中，可能出现摔跤和坠崖事故。
- (3) 在积雪、悬崖、碎石堆积地段及不稳定岩石分布的峡谷中可能发生塌方事故。
- (4) 可能出现走失事件以及迷路状况。
- (5) 可能会因为温度低而出现冻伤事故。

2.林区

- (1) 自然灾害以及人为因素产生的火灾。
- (2) 可能出现树枝回弹伤及后面行人。
- (3) 可能感染森林脑炎、接触性皮肤过敏症等病症。
- (4) 可能受到当地群众狩猎用的弩箭、套索、夹具、陷阱、爆炸品等的伤害。
- (5) 寒带森林中可能会被蛇咬伤，潮湿密林中（多蚊虫）可能会被有害小动物叮咬。

3.沙漠、荒漠区

- (1) 太阳强烈，对眼睛伤害大。
- (2) 容易迷失方向。
- (3) 寻找水源困难。
- (4) 可能出现高温。
- (5) 可能碰到沙漠风暴。
- (6) 海市蜃楼可能会对作业人员产生错觉。

4.高原、冰川地区

- (1) 初入高原地区，可能出现高原反应。
- (2) 在空气稀薄或海拔 3000 米以上地区，会出现缺氧状况。

- (3) 在雪线以上高原，温度很低，可能会突遇大降温和恶劣冰冻天气。
- (4) 在雪山、冰川地区，可能出现雪盲症状。
- (5) 夏季光照强烈时，易发生中暑和高原性唇炎及日光性皮炎。

5. 沼泽区

- (1) 突遇暴雨等恶劣天气。
- (2) 未识别而陷入沼泽。
- (3) 可能会遇到有毒植被。
- (4) 可能遭遇有毒蚊虫叮咬。
- (5) 未做好皮肤卫生保健而导致皮肤溃烂。

6. 水面或水系发育区

- (1) 突遇暴风雨等恶劣天气。
- (2) 船只未满足安全要求。
- (3) 人和物在船上配重不均匀可能导致事故。
- (4) 船上救生装备失效而导致事故。
- (5) 船可能在浅水区搁浅。
- (6) 在流速快、河水深的河流区可能发生事故。

7. 岩溶发育区及旧矿、老窿地区

(1) 调查旧坑（旧矿老井、老窿、竖井、探井、探槽等），可能会遇到有毒有害气体；检测时未佩戴防毒面具；使用火把或露焰灯。

(2) 探测洞穴，未携带电筒、灯、绳索、指南针等；勘测地下河、地下湖，未配备橡皮艇、救生圈等。

(3) 进入洞穴，未沿途沿壁、交叉口处画上明显记号、编号、箭头，标明路径。

8. 军事、边防、机场、铁路

- (1) 在边防线作业时，未事先通知当地边防站。
- (2) 在火炮射击场、打靶场、取得有关部门的许可。
- (3) 在铁路两侧禁区和飞机场进行作业时，未与路段或机场管理部门取得联系。

第二节 人的不安全因素

一、疾病

(1) 自身患有器质性心脏病、呼吸系统疾病、癫痫、消化道溃疡病、胃肠炎、严重的神经衰弱和患有肝脾、肾、内分泌等疾病的人员，进入高原高寒地区从事野外地质调查工作而导致疾病。

(2) 患有明显心、肺、肝、肾等疾病和高血压病Ⅱ期、严重贫血者，进入高山、高原低气压地区进行野外地质调查工作。

(3) 患有感冒进入高原地带作业。

(4) 在野外作业过程中未注意防范而导致生理疾病，包括：在日常野外作业过程中，未注意防患而导致感冒；在特别区域未注意防范而被有毒蚊虫叮咬；在疫源地从事野外地质调查工作，未接种疫苗；在传染病流行地区从事野外地质调查工作，未注射有关预防针剂，未采取必要的防范措施。

二、违反安全生产制度

(1) 未落实安全生产责任制，造成某些安全工作缺失，安全责任没有落实到人，没人管，这将可能造成事故。

(2) 未遵守安全生产检查制度。安全生产检查主要包括安全管理和现场安全检查。安全管理包括安全生产责任制、安全管理制度和安全管理基础工作的落实及执行情况；现场安全检查包括对交通工具、通信工具、自带仪表、个人防护用品等方面的检查。对于野外地质调查来说，出行前的安全检查尤为重要，尤其是对交通工具、通信工具、个人防护用品的检查，任何一项准备不充分都有可能造成事故或增加事故的严重程度。

(3) 未接受完善的安全教育。进行安全教育培训，建立、健全相应的安全教育培训制度，旨在普及安全知识，提高职工安全生产意识。对于野外地质调查人员来说，未接受完善的安全教育主要可能导致以下较严重的不安全行为：① 缺乏安全生产意识而导致误操作。② 缺乏野外生存知识而导致在本可以逃生的情况下受伤或死亡。③ 缺乏对作业地区地理民俗等各方面的了解而导致与当地群众发生冲突。④ 技术不过关而导致误操作。

(4) 违反野外作业基本要求及各种岗位安全操作规程。由此产生的不安全行为主要有：① 未穿戴好劳动防护服装和用具。② 野外作业途中，单独外出作业。③ 在野外地质调查作业期间，擅自外出打猎、捕鱼、游泳等。④ 每天天黑

以前，未按约定时间返回指定营地。⑤ 野外工作车辆驾驶员未遵守相关规程，疲劳驾驶、酒后驾驶或超速行驶等。⑥ 各种在专业区域及特殊自然环境下的不安全行为。

第三节 物的不安全因素

一、交通工具的不安全状态

主要的交通工具是车辆、船舶，也有需骑马（或其他牲畜）的时候。主要的不安全状态有：

- （1）野外工作车辆未满足野外作业区越野安全性能要求。
- （2）野外工作车辆、船舶未配备有效的通信、定位装备。
- （3）野外工作车辆、船舶未经技术服务专业部门进行检查、检测、保养。
- （4）野外工作车辆、船舶在外出过程中发生性能故障、缺少燃料等。
- （5）外出时所骑的马（或其他牲畜）未经过适应性训练而失控。

二、通信工具的不安全状态

通信工具是进行野外地质调查必不可少的设备。进行野外地质调查主要的通信设备有：工作站（基地台或一级台站）、通信车（车载台或二级台站）、背负台、北斗终端设备、对讲机、卫星电话（含手机）。通信设备发生故障或失效，有可能造成事故。造成这些通信工具出现故障的原因主要有：（1）电源断电。（2）设备老化。（3）设备性能故障。（4）受外界信号干扰。

三、个人装备的不安全状态

（1）手持式 GPS 故障

GPS 一般具有智能查找航点、实时定位的功能，有的可连续记录运动迹点，在发生意外时，能够帮助搜索人员有目的地、迅速地进行搜寻求援。GPS 故障主要是性能故障。

（2）个人防护装备故障

包括野外工作服、登山鞋、太阳帽、雨鞋、水壶、饭盒、手电、睡袋、帐篷等损坏而失效。

（3）求生工具故障

包括指南针失效、手电筒没电、药品过期、食物变质等，无饮用水。

第三章 野外安全保障与区域作业安全

第一节 野外工作站

为进一步加强赴西部地区开展野外地质调查作业人员安全保障,切实将安全生产治理模式向事前预防转型。中国地质调查局在我国西部拉萨市、乌鲁木齐市、西宁市分别设立了野外工作站。野外工作站工作区域分工:

拉萨野外工作站负责西藏自治区境内野外地质调查安全保障及应急救援服务工作。

乌鲁木齐野外工作站负责新疆维吾尔自治区野外地质调查安全保障及应急救援服务工作。

西宁野外工作站负责青海省地区野外地质调查安全保障及应急救援服务工作。

野外工作站主要职责:

- (1) 负责所管辖地区野外地质调查安全保障和应急救援工作。
- (2) 负责对进入管辖区内的地质调查项目组和安全保障条件进行检查、监督。
- (3) 负责管辖区内野外地质调查应急通信网络管理,建立与保持野外一线通信。
- (4) 负责对进入西部地区作业人员进行培训考试和测试,考核和实操测试均合格的才能出野外。
- (5) 各野外工作站和野外保障基地,每月月底前要将各项目组报到的培训情况报局安全监管中心,促进西部地区野外人员平安作业。
- (6) 负责协助办理地方政府、驻军、边防机构要求的有关证件或协调关系。
- (7) 其他服务。

第二节 野外通信保障

我国野外地质调查工作远离城镇,通信条件较差,一般情况下野外地质调查工作区域没有常规的电缆通信、微波通信等通信信号覆盖,尤其是在我国西部高原、戈壁、沙漠地区和海域。应使用北斗基于北斗卫星导航系统的终端和基于“天通一号”通信卫星系统的终端包括天通卫星电话等。

一、野外通信设备

野外通信设备是野外地质调查工作安全保障的基础，是野外地质调查工作安全保障和生产调度的必需设备，有时甚至成为野外地质调查工作人员赖以生存的必备条件。

局机关、各直属单位、野外工作站以及承担地质调查项目委托业务单位应规范使用安全生产管理保障系统。安全生产管理保障系统由互联网平台、移动客户端和终端设备等部分组成。

互联网平台包括出队审批、通知新闻、安全培训、安全检查、隐患整改、法律法规、月报季报、安全考核、数据统计等日常安全生产管理和野外人员、车辆、船舶、飞机定位跟踪、交互通讯、接警处置、统计分析等野外安全生产管理功能。移动客户端包括野外签到、出队审批、在线学习、地图服务等功能。终端设备是指具备位置报送和有限通讯功能的物理设备，基于北斗卫星导航系统的终端包括个人终端、车载终端、船载终端、机载终端和北斗指挥机，基于“天通一号”通信卫星系统的终端包括天通卫星电话等。

二、野外通信要求

野外地质调查工作安全保障通信关键在于通信安全、高效。野外地质调查工作安全保障通信是否通信安全、高效，除了需要选择好野外通信设备外，对野外通信的管理以及对应急通信的工作要求也十分关键。野外地质调查工作日常作业时，应保持通信设备处于良好的工作状态，并经常检查通信设备是否能正常工作，电力资源是否充足。如果通信设备处于失效状态，应该及时更换或寻找其他代替通信设备。

如果野外地质调查工作发生突发应急事件，处于突发事件地点的野外地质调查工作通信设备应始终保持通信通畅，周边的野外地质调查工作通信设备听到呼救，应该尽义务全力提供救助，其上级或负责本地区的野外地质调查工作安全保障机构通信设备应该保持 24 小时有人员值守。

野外作业负责人或指定专人负责项目野外出队前安全条件填报、收队注销、安全保障终端使用、安全保障监控和安全检查等。野外工作组出队前应明确兼职安全员，及时准确填报出队人员、车辆、保障装备配备、保障措施，以及随队委托业务工作组等信息，兼职安全员须保持手机 24 小时通信畅通。野外作业期间，

及时准确更新人员、车辆变动情况，登记安全培训、检查记录，严格按照要求使用安全保障终端。野外作业结束后及时收队注销有关信息。

第三节 安全管理基本要求

地质调查安全工作应贯彻“安全第一、预防为主”方针，在开展地质调查项目工作计划、布置、检查、总结、评比的同时，应同时开展计划、布置、检查、总结、评比安全工作。

（1）依据有关法律、法规规定，禁止地质调查项目发包、分包、转包给个人和不具备基本安全生产条件的组织机构或单位。

（2）地质调查项目承担单位主要行政负责人对本单位承担的地质调查项目安全生产工作负全面责任；分管安全生产工作行政负责人对本单位承担的地质调查项目安全生产工作负直接领导责任；职能部门和安全管理部门对其职责范围内安全生产具体工作负责。

（3）地质调查项目承担单位应当具备安全生产条件，保证安全工作所必需的资金投入，并对因资金投入不足引起的事故负责。

（4）地质调查项目立项报告及项目施工组织设计应当有安全保障内容。艰险地区野外地质调查项目实施应当制定安全应急预案。

（5）地质调查项目承担单位应对承担的野外地质调查项目作业开展经常性安全检查，野外项目作业组应每月进行一次安全检查。

（6）地质调查项目承担单位要开展经常性的安全教育培训，建立、健全相应的安全教育培训制度，普及安全知识，提高野外地质调查项目从业人员的安全生产意识。

（7）地质调查项目承担单位应当为野外地质调查从业人员办理有关保险，雇用临时工应当签订雇用合同并经过必需的安全培训。

（8）野外地质调查从业人员每年进行野外作业前应接受安全培训一次，在野外作业过程中每月均需开展安全培训学习一次。培训内容包括：

- ①国家、中国地质调查局和本单位野外地质调查作业安全规定、规程。
- ②项目作业区人文、地理知识和野外生存、应急救援技能。
- ③有关事故案例和野外地质调查安全保障、应急处理措施。

（9）地质调查项目承担单位应当建立地质调查作业区安全工作档案，内容

包括动物、植物、微生物等各类伤害源；流行传染病种、疫情种类等各类传染源；自然环境、人文地理、交通等状况；当地狩猎弩箭、套索、陷阱、爆炸性弹药等分布情况。各类信息及预防措施应向作业人员进行发布或告知。

（10）地质调查项目发生重伤、死亡事故，事故项目组应在事故发生后 24 小时内，将事故发生的时间、地点、经过、造成的后果、初步原因分析、已采取的措施等情况，报告项目承担单位和中国地质调查局安全生产管理部门。

第四节 专业区域作业安全

一、沙漠、荒漠区

（1）应配备宽边遮阳帽、护目镜、指南针、防晒用品和消毒药品等。

（2）进入沙漠、荒漠地区工作前，应当了解该地区现有水井、泉水及其他饮用水源的分布情况。

（3）应当备有足够的饮用水，并合理饮用，出发前、归营后多饮水，作业和行进中少饮水。

（4）作业人员应当掌握沙尘暴来临时的防护措施；发生沙尘暴时，作业人员应聚集在背风处坐下，蒙头，戴护目镜或者把头低到膝部。

（5）作业过程中，应随时利用路口、小路、井、泉等主要标志和居民点确定自己的位置。

（6）气温在 38℃ 以上高温且没有降温设施的情况下，应停止作业。工作时间最好选择在清晨或傍晚。

（7）应熟知沙漠海市蜃楼景观的有关知识。

警告：不得饮用新发现水源水和没有烧开、消毒的水。

二、山区（雪地）

（1）应配备登山、雪地装备。

（2）每日出发前，应了解气候、行进路线及路况、作业区地形地貌、地表覆盖等情况。

（3）作业人员应当掌握在陡坡、悬崖、峭壁、冰川、雪地等危险地段的行走、自救及互救知识和登山装备等的使用方法。

（4）在大于 30°的坡道或悬崖峭壁上作业，应当使用带有保险绳的安全带，

保险绳一端应固定牢固。

(5) 上、下陡坡、悬崖、峭壁，应当采取长距离的“Z”字形路线行进。

(6) 两人以上行走距离应在视线之内，作业人员应成对联结，彼此间距应不大于 15m。。

(7) 在野外行进，应做到看景不走路、走路不看景，以防摔跤和坠崖。

(8) 遇大雾、大雨、雷电来临等情况，应停止作业，并采取相应保护措施

(9) 在积雪、悬崖、碎石堆积地段及不稳定岩石分布的峡谷中行进，应防止产生大的震动、声响。

(10) 进入易雪崩的地区，行进中应系紧腰带并放长雪崩绳，各行进小组应保持 5 人以内；徒步行进时，各组距离应当大于 100 米；使用滑雪板滑行时，各组距离不小于 150 米，同时放松滑雪板固接处、手脱出手杖上的活扣。

(11) 遇雪崩时，应当迅速卸下滑雪板、手杖和背包，并借助冰镐、绳索等工具将身体牢牢地固定，活动上臂向上挺，作浮游运动，防止进入雪崩深处。人被雪粒掩埋的情况下，尽量在雪下建立呼吸空间，防止雪沫堵塞口、鼻。

(12) 在雪线以上高原地区进行地质勘探作业，气温低于-30℃ 时应有防冻措施或者停止作业。

三、林区

(1) 进入林区，应穿戴好防护服装，防止感染森林脑炎、接触性皮肤过敏症等。同时要配备必要的砍伐工具。

(2) 了解所工作的林区有无当地群众狩猎用的弩箭、套索、夹具、陷阱及爆炸品埋设深度、部位等。

(3) 随时确定自己的方位，与同行人员保持联络。

(4) 作业路线上留下标记，一旦迷失方向，或与同伴失去联系，按标记原路返回。

(5) 前人行走时要防止树枝回弹伤及后人。

(6) 进入林区要时刻注意防火，禁止吸烟，严格遵守林区防火规定。

(7) 林区生火，应当看清风向、风速，选择在下风处生火。生火后应当有专人看守，离开时，应当熄灭残火。

(8) 当林区出现火灾预兆（烟味、烧焦味、烟雾、野兽和鸟类向同一方向

奔跑和飞驰等)时,应当迅速寻找并撤离到安全地点(林中旷地、河边等)或者开辟不少于5米的防火线。

(9) 防止寒带森林(多蛇)、潮湿密林(多蚊虫)有害小动物的叮咬。

四、沼泽地区

(1) 进入沼泽地区作业,应头戴黑色绢网,手戴皮手套,扎紧工作服袖口和裤脚,预防毒虫叮咬。同时应配备救生用品、用具。如长而结实的木棍或竹竿等。

(2) 查清地貌和植被,标识已知危险区后再作业。

(3) 应集体统一行动,并由经验丰富的人引路。

(4) 用结实工具支撑身体和探测沼泽深度。

(5) 用树枝、竹竿、木板等铺成道路,通过危险区域。

(6) 脚踏实地,严禁蹿跳;遇泥潭沼泽,严禁脚跟脚行走。

(7) 陷入沼泽,应当横握手中木棍、竹竿等,或者抱住湿草,保持冷静,不惊恐乱动。救护者应当站在稳定的地方,通过木棍、竹竿、绳索等救出遇险者。

(8) 能见度不足时,禁止进入沼泽地区。

(9) 每日工作返回营地,应及时做好皮肤卫生保健,防止皮肤溃烂。

五、岩溶发育地区及旧矿、老窿地区

(1) 调查旧坑(旧矿老井、老窿、竖井、探井、探槽等),应当先检测有毒有害气体,再进行支护和通风。检测时应当佩戴防毒面具,用手电筒或矿灯照明,禁止使用火把或露焰灯。

(2) 在垂直、陡斜的旧井壁上取样,应当设置升降工作台或吊桶等装置,作业人员应在工作台或吊桶内作业。

(3) 探测洞穴,应当携带电筒、灯、绳索、指南针等,勘测地下河、地下湖,应当配备橡皮艇、救生圈等。

(4) 进入洞穴时戴头灯,手腾出来做别的事。作业人员彼此间应当系牢结绳。行进中应当沿途沿壁、交叉口处画上明显记号、编号、箭头,标明路径。

(5) 严禁在顶板和侧壁上敲打,严禁在洞内奔跑,发现洞顶有松动现象,应当立即退出。

(6) 洞口必须留有人看守,有情况时及时通知洞内人员撤离。

(7) 进洞前留意是否有动物活动痕迹,谨防虫蛇咬伤。

六、军事、边防、机场、铁路

（1）在边防线作业时，必须事先通知当地边防站，并在他们允许和带领、协同下，进行作业。

（2）在火炮射击场、打靶场、飞机场进行作业时，必须取得有关部门的许可，方可在指定地区内作业。

（3）在铁路两侧禁区作业时，应与路段管理部门取得联系，并尽可能缩短在路基上停留的时间，设专人放哨，预告火车通过情况，火车通过时，人员要离开路基两侧 1 米以外。

七、特种矿产地区

（1）在放射性异常地区作业，应进行辐射强度和铀、镭、钍、氡浓度检测，采取防护措施。

（2）放射性异常矿体露头取样，应佩戴防护手套和口罩，尽量减少取样作业时间。井下作业应佩戴个人剂量计，限制作业时间。

（3）放射性标本、样品应及时放入矿样袋，按规定地点存放、处理。

（4）气体矿产取样，应佩戴过滤式防毒面具。

（5）地下高温热水取样，应采取防护措施。

第五节 野外驾驶与交通安全保障

一、出队前车辆检查

（1）出队前将野外车辆在专业机构进行检查和维护保养。

（2）应配车载北斗终端、消防器、防滑链、牵引绳、应急干粮和矿泉水。

（3）野外机动车驾驶员除持有相应等级的驾驶证外，需有实际驾驶经验并经过野外驾驶考核合格。

（4）野外工作期间坚持每日行车前例行检查，严禁带病车辆上路。

（5）每天工作结束后，应尽可能加满燃油。

二、车辆驾驶安全

（1）车辆应停放在安全地段，锁好门窗，索要停车凭证；治安复杂区尽量停放车辆在有人看守之地，注意防盗。

（2）驾驶员要严格做到“2 禁 5 不 1 保”：严禁无证驾车、严禁酒后驾车、不

超速、不超员、不疲劳驾驶、不接打手机驾驶、不关闭车载北斗终端，确保交通安全。

（3）在行车过程中驾驶员和乘坐人务必系安全带。

（4）尽量避免夜间、极端天气和危险路段行车。非紧急情况下，非专业驾驶员不得驾车；非紧急情况下，不夜间长途行车。

（5）治安复杂区汽车夜间行驶时，若遇前人有人为大石、树木等障碍物阻路，驾驶员尽量不要下车，应派人下车搬掉障碍物后尽快离开可疑地；若情况可疑，应尽快掉头离开。

（6）野外作业期间，若夜间有陌生人求救或可疑人员求救用车，应当查明求救人员的身份后进行帮助。若求救情况紧急，应当有 2-3 人陪同司机驾车进行帮助。

（7）危险路段应观察清楚路况和周边环境情况，不得冒险强行行车；不可冒然过河和进入沼泽地。

（8）租赁车辆要与具备营运资质的租赁公司签订租车合同，约定保险、车辆状况和驾驶员培训等要求，并报本单位相关部门审批。

（9）外聘驾驶员要签订聘用合同，购买意外伤害保险，明确责任。

（10）临时租车应尽量聘用有当地野外驾驶经验的驾驶员。

（11）尽量不租用或搭乘摩托车、拖拉机、自行车、大货车等安全性较差的车辆。

三、特殊地区行车注意事项

（1）在隔壁、沙漠和高原等人员稀少、条件恶劣地区作业的车辆应加固，配备适宜的轮胎，每车可配备双备胎。

（2）遇有暴风雨、冰雹、浓雾等恶劣天气时应停止行车，视线不清时不准继续行车。

（3）在雨、雪或泥泞、冰冻地带行车时应慢速，必要时安装防滑链，避免紧急刹车。遇陡坡时，助手或乘车人员应下车持三角木随车跟进，以备车辆下滑时抵住后轮。

（4）高温炎热天气行车应注意检查油路、电路、水温、轮胎气压；频繁使用刹车的路段应防止刹车片温度过高，导致刹车失灵。

（5）高原、山区行车要特别注意油压表、气压表及温度表。气压低时应低档行驶，少用制动，严禁滑行。遇到危险路段如落石、滑坡、塌陷等，要仔细观察，谨慎驾驶。

（6）沙土地带行车应停车观察,选择行驶路线，低档匀速行驶，避免中途停车。若沙土松软，难以通过,应事先采取铺垫等措施。

（7）车辆穿越河流时，要慎重选择渡口，了解河床地质、水深、流速等情况，采取防范措施安全渡河。

第四章 野外作业准备与装备

第一节 野外作业准备

一、野外作业前的准备

野外作业出行前，建议考虑以下几个方面：

- (1) 出行目的：目的是什么，要获取哪些信息，做哪些工作。
- (2) 出行装备：根据出行的目的，确定需要哪些特殊的装备。
- (3) 工作地点：地点在哪里，目的地是否存在特殊环境、地质及气候。
- (4) 出行方式：有交通工具，还是徒步，需要徒步的地段大约多少千米。
- (5) 起止时间：计划有几天的行程，如果有意外，可能会延长几天，大约几天返回。

(6) 人员组合：同行者共多少人，人数较多时有怎样的后勤保障。

(7) 身体状况：工作人员目前的身体状况如何，在野外期间，身体可能会出现怎样的状况，应该带上什么药品和卫生用品。

(8) 气象情况：目的地的气象情况如何，在工作期间是否会有恶劣的天气。

(9) 特殊要求：去野外还有什么特殊目的，还应该配备什么特殊装备。

根据以上的思考，将所有的装备品放在一起，确定用多大的背包。最后，别忘了问自己：救生包、钱和证件等是否齐全。

二、出队前的安全准备

要了解工作区域的自然环境、地理、交通、治安、人文等情况。对于工作目的地，了解的信息越多越好。尽最大可能对天文、地理等有所了解：河流的走向和流速，水的落差、流速以及有无险滩等；山体相对高度、坡度、植被、树的种类与分布如何、温度、日夜温差等，制定工作路线后，应使工作组人员都了解。

在疫区工作要接种疫苗和准备预防物品。

(1) 野外作业组必须配备救生包。

(2) 认真检查交通工具（包括可能用到的易损备件、千斤顶、钢丝绳、铁锹、木板、拉绳等）、生产工具、通信工具，确保性能良好，满足安全要求。

(3) 在治安条件差或野兽出没的地区要做好安保工作。

(4) 在少数民族地区工作进驻前要了解、学习有关风土民情知识。

(5) 学习登山、攀岩、涉水、定向、找水等有关知识与技巧。

(6) 有条件时应在野外工作用车、工作服、工作帽上印有明显标志。

三、分组作业出发前的安全准备

(1) 在准备启程出发前，应当检查食品、饮用水、火柴、药物、拉绳、生产工具、安全手册、野外工作服装等必需品是否齐备妥当。

(2) 路线是否明确，气候、身体状况如何，如有气候异常要做好预防措施。

(3) 已配发必需的个人劳动防护用品。

(4) 再次检查交通、通信工具性能是否良好，安全救护装备是否带齐。

(5) 分组行动前要约定会合时间和地点。

第二节 野外安全装备

任务承担单位应当按规定为项目从业人员配备劳动防护用品、野外救生用品和特殊生活用品。

一、野外特殊生活用品

野外特殊生活用品一方面包括野外生存装备：宿营工具、野外通信工具、野外定位装置、背包、刀具、绳索等；另一方面包括个人生活用品：蚊帐、水壶、饭盒、毛巾、肥皂、洗衣粉等。

1. 宿营工具

宿营工具包括帐篷、睡袋等。

(1) 帐篷。帐篷根据用途、性能分类可分为车载帐篷和登山帐篷。前者空间大适合多人宿营；稳定性好，抗风暴能力强。缺点是流动性差，安装和拆卸比较费力。登山帐篷则注重于轻便、抗风、保暖、高强度等，优点是防护性能好，不易破损；缺点是透气性差。

如果是多雨的地区，帐篷首先要有良好的防水性。如果是在山区作业，帐篷必须要非常结实。出发前把帐篷支起来，从不同的方向推推看，确定它不会轻易倒塌或折弯。红色、橙色帐篷适合需要登山的时候（方便队员返回时找到宿营地）；自色和浅色系列帐篷有反光作用，适合炎热的地区，最好选择双层帐篷。

(2) 睡袋。通过内里的填充材料不同，以达到不同的保温效果，使用者应根据所要到达的地区的气温来选择不同保温效果的睡袋。野外使用的睡袋至少要

达到防潮、保温透气、质量轻、体积小的基本功能要求。

(3) 防潮垫。防潮垫是野外宿营时起防潮隔凉作用的天然或人造制品，轻便和便于携带应该是同样重要的指标。

(4) 装袋。装袋是用来放睡袋的防水袋子。在遇险时可用于挡雨或搜集水。

2. 野外通信工具

野外作业安全保障通信工具一般包括卫星电话、无线电台、对讲机，以及基于通信的移动电话、GSM 数字移动电话等。在移动通信网络信号覆盖的野外地质工作区，野外作业安全保障通信工具一般使用移动电话。移动电话是日常生活常规使用的通信工具，下面就卫星电话、无线电台、对讲机进行重点介绍。

(1) 卫星电话。基于“天通一号”通信卫星系统的终端包括天通卫星电话等。卫星通信系统由空间部分（通信卫星）和地面部分（通信地面站）两大部分组成。卫星移动通信系统与常用的电缆通信、微波通信等相比，有以下优缺点：从理论上可在卫星覆盖区域内任意两点进行通信，通信传输环节少，但在大型建筑物内或山体等物体遮盖住设备本身时无法进行通信，通话过程中有延时现象。

(2) 无线电台。随着无线电通信技术的发展，电台越来越小型化，智能控制，操作简单化。野外作业车载电台应具有操作简单、体积小、重量轻等特点，具有紧急呼叫、数据传输传真、GPS 定位跟踪等多种功能，进行系统集成时，还应能与固定电台、背负台、对讲机进行有效通信。

(3) 对讲机。对讲机的种类比较多，但适合野外作业工作需要的较少，主要是对讲机是依靠超短波通信，受到地形、树木等障碍物的影响，在野外使用依靠移动电台进行中转，可增加通信距离。在视野开阔的丘陵地区，通过移动电台，对讲机通话能够实现 10 千米以内的相互通信。

3. 野外定位与报警装置

(1) 北斗设备。分为个人手持终端、车载终端、船载终端、机载终端和北斗指挥机，用于每天外出正常工作时发送平安报信息，和出现紧急状况需要呼叫救援时上报自己的位置。野外出行一组内必须至少配备一台正常工作的北斗，每天应至少发出两次平安报。

(2) 指南针。确定方向的仪器。

(3) 卫星定位仪 GPS。GPS 具有智能查找航点、实时定位、定向、测定

海拔高度等多项功能。有的 GPS 可连续记录运动迹点，在发生意外时，能够帮助搜索人员有目的地、迅速地进行搜寻救援。

4. 背包

背包用来装衣服、睡袋、食品等。标准背包填装应本着上重下轻原则，同时把重量平均分配在身上，并且填装紧凑。

5. 刀具和组合工具钳

刀具是野外生存的必备品，是日常生活和紧急求生的无价之宝。丛林中可以用来开路；宿营时可以用来做斧、锯、锤；登山时可以用来挖脚窝；还可以用来取食、防身等。野外作业人员应配备多功能刀具。

6. 绳索

绳索也是野外生存不可或缺的。如果绳索受潮，一定要慢慢烘干。同时野外地质工作者还应掌握多种绳结的打结和捆绑方法。

7. 个人生活用品

包括蚊帐、水壶、饭盒、毛巾、肥皂、洗衣粉等。

二、劳动保护用品

野外作业人员应配备太阳帽、野外工作服、劳动防护手套、登山鞋、雨衣、雨鞋等。此外，根据不同的气候条件、地理环境还应配备特殊装备。

- (1) 寒冷地区应配备防寒服和防寒鞋。
- (2) 雪地和沙漠地区应配备护目镜。
- (3) 高寒地区应配备鸭绒被或鸭绒睡袋。
- (4) 夏季紫外线较强地区应配备遮阳镜。
- (5) 在放射性异常地区作业应配备防辐射服。

三、野外救生用品

救生包是野外地质调查作业安全保障必备装备。根据救生功能种类的不同，其装备的求生、救生物品也不同，大小也不同。一般来说，救生包内装有多种求生、救生物品与装备。野外作业出发前，应根据作业区域情况准备好相应的救生物品，并对救生装备进行检查。在野外地质调查作业期间，救生包应随身携带。

救生包应至少包括以下物品：

1. 火种

火柴、打火机或打火石。在野外携带的火种应具有防潮功能，能在高原和雷、雨天气下使用。

2.针线和鱼钩

针线和鱼钩是野外地质工作很好的救生用品。针线平时可以用来缝补衣服，危急时刻可以用来止伤、挑刺，鱼钩可以用来捕鱼。

3.凸透镜、指南针

凸透镜可以聚集光线点火，同时也可以作放大镜使用帮助拔刺或穿针，指南针可以帮您辨别和指明方向。

4.应急药品

止痛药：这类药品可以缓解疼痛、减轻痛苦。剂量根据需要每六小时一片。

肠内镇静剂：用来治疗急性或慢性腹泻。注意：症状一经好转就要停药，超时服用就会造成便秘。

抗生素：用来治疗各类细菌性感染。一般应携带一个疗程的药量，避免同牛奶或与钙铁制剂及其他氢氧化铝类药品同时服用。

抗组胺剂：可用来治疗各类过敏性反应、蚊虫叮咬和毒虫蓄刺等，还可治疗对某类药品发生的恶性过敏性反应。常用的有息斯敏（阿司咪哩）、湿毒清。

高锰酸钾：高锰酸钾用途广泛。将它加入水中并搅拌，当水溶液呈浅红色时可以消毒，至深红色时可以杀菌，至紫红色时则可用来治疗真菌疾病，如脚气等。

5.口哨、荧光笔

遇险时可以用来发出声音求救信号和作出标记。

6.接水塑料袋

无饮用水危急时，将塑料袋套住树叶，获取树叶的蒸发水。

7.盐

盐的用途很多，可以用于消毒、做饭甚至挽救生命。

8.预防中暑类药品。仁丹、十滴水、藿香正气水（液）等。

9.其他如手动发电或太阳能应急电源、防失温反光毯、多功能求生伞绳、反光镜、绷带、碘酒、创可贴、消毒纸、蛇药、水净化剂、葡萄糖片、维生素 C 片、应急口粮（压缩饼干）等，可根据需要配备。

第五章 特殊作业区域与专业地质作业安全

第一节 高原、冰川地区

一、出入高原注意事项

(1) 严把体检关，对要进入高原的工作人员进行身体检查，对于身体不适合高原工作的，禁止进入高原。

(2) 进藏项目组出发前需与军民融合中心西藏地质调查所（简称西藏所）联系，由西藏所协调拉萨野外工作站，在西藏所（地址：拉萨市城关区蔡公堂乡白定村 37 号）进行野外工作站报到和培训。进藏项目组须接受不少于 2 天的培训，培训内容包括当地风土民情、安全防护和自救互救知识等。结束培训后由西藏所组织包括笔试和实操在内的测试，测试合格后方可进藏作业。

(3) 进入高原应当多食用高糖、多维维生素和易消化的食品。饮食应当适宜，禁止饮酒，注意保暖，防止受凉和上呼吸道感染。

(4) 初入高原，应当避免剧烈活动，日海拔升高一般应不超过 1000 米。要逐级上升，阶梯适应，乘车上、下山，途中应当分段停留，嘴应尽量作咀嚼吞咽的动作，以平衡体内外气压。

(5) 睡眠充足，睡时枕头宜高，乘车步行途中要戴口罩、风镜，以防灰尘和紫外线等产生的不良影响。

二、高原地区作业注意事项

(1) 在空气稀薄或海拔 3000 米以上地区作业，应当配备氧气袋（瓶），减少工作时间，减轻负重。

(2) 在雪线以上高原作业，应当配备防冻装备及药品，在温度低于-30℃ 时应当采取防冻措施或停止作业。

(3) 野外步行作业，应佩戴风镜。雪山、冰川地区，应采取防雪盲措施。夏季光照强烈时，应防止中暑和高原性唇炎及日光性皮炎发生。

(4) 低温环境下，应尽量避免冷水作业和使用振动工具。

(5) 每个工作组均需随身配备北斗终端设备，每车必须配备车载北斗设备，每天通过北斗设备报平安，进藏项目组要确保与局安全监管中心、西藏所、拉萨野外工作站的有效通讯，切实将安全防范关口前移，加强风险管控。

三、冬季高原冰川区作业注意事项

(1) 温度控制，冰川区环境温度极低，可能会对材料和设备造成影响。确保现场的温度在合适范围内，以避免材料冻结、设备故障等问题。选择适合低温环境的材料及设备，以确保监测数据质量。在作业前，检查设备的工作状态，确保设备能够正常运行。现场采取一定保护措施，如加热设备、避免设备长时间暴露在低温环境中等。

(2) 防滑措施，冰冻天气下地面容易结冰，增加了工作人员的摔倒风险。在现场采取防滑措施，如铺设防滑垫、使用防滑鞋等，以确保工作人员的安全。

(3) 进度安排，冰冻天气可能会延长野外作业时间。在计划进度时，考虑到低温环境下的作业条件，合理安排野外作业时间，确保工期的合理性。

(4) 人员防护，冰冻天气或冰川区作业，工作人员注意保暖，穿着合适的防寒服装，并定期进行热饮和休息，以防止低温对身体的不良影响。

(5) 现场管理，在冰冻天气下，现场的管理变得更加重要。加强现场安全巡视，确保作业区域没有冰沟、积雪洞、冰块等危险物，保持现场的整洁和安全。

(6) 环境保护，在冰冻天气下，注意调查监测过程中的环境保护，避免对土壤、水源等造成污染。

四、结冰面行走注意事项

(1) 在结冰路面行走，最重要的是步幅要小且保持固定步调。切忌提重物，双手不要揣在兜里，因为双手来回摆动能起到平衡作用。

(2) 当觉得身体失去平衡时，应迅速扔掉手中的物品，双手环抱在胸前，防止下意识地用手撑地而造成骨折，同时臀部着地，向左侧或右侧摔倒。也可以双手抱头，用打滚的方式化解冲击力，这样既能不会伤到手关节，又能够很好的保护身体关键部位头部。

(3) 如果不慎跌倒，一定注意摔倒后不要急于起身，尽量别用手腕去支撑地面，因为这种摔倒姿势最容易造成手臂骨折。一旦发生骨折，切不可乱揉乱动，应用围巾、书本等工具固定好骨折部位，请求他人帮助，并立即到医院就诊。

五、结冰路面行车注意事项

(1) 缓慢起步。结冰路面上驾车起步的时候应慢慢抬起离合，尽量缓慢起

步，令车轮保持附着力。如果猛加油起步，由于车轮与结冰路面的附着力变小，车轮很可能产生空转打滑，行驶方向也变得难以控制。

（2）在结冰路面行车时，油门应该缓慢踩深，温柔加速。注意避免突然加油、收油、猛打方向、猛踏刹车等激烈驾驶方法。当遇到侧滑或跑偏时，要及时收起油门，同时往侧滑方向打方向盘，多次轻点刹车，调整车身方向；在车辆转弯时，打方向盘要匀速缓和。

（3）冰冻天气行车上陡坡时，需预留较远车距，最好用低挡大油门一下冲上去，且爬坡时最好不要换挡。利用低挡车轮转速低扭矩大，轮胎不易打滑。

（4）在雪天路面行车时，遇到紧急情况应该采用间断制动法猛烈地踩下制动器踏板大约行程的 1/2 至 3/4，再松回 1/4 行程，重复几次直至使车辆减速停车，切忌踩死制动踏板。因为踩死制动踏板会立刻让车子失去附着力。

第二节 湖泊水面或水系发育地区

一、水面作业准备工作

（1）水上作业前，应查询测量区相关管理规定，事先向水面管理区报备，征得同意后方可采取下一步措施。

（2）了解作业水域的水深、水流、浅滩、礁石等情况，并选好避风锚地。作业船锚绳固定地点，应当配备专用太平斧。

（3）水上作业工作中应配备必要的个人防护装备，如救生圈、绳索、竹竿等，确保人员的安全。

（4）水上作业前应制定应急预案和紧急避险措施，依法备案，并告知参与测量的人员和相关单位。

（5）船只必须满足平稳性、安全性要求，并具有营业许可证。船只必须由专业人员驾驶，救生工具应放置于明显、易取处。测量前应提前熟悉船只操作规程，在浅水区应先练习配合，测量时要有组织的进行。

二、水面作业注意事项

（1）严格控制作业范围，不得越界或擅自进入禁区。选择船只应当满足安全要求；人与物资在船上应当平均分置，严禁人员坐到船舷上渡过激流险滩。

（2）在水上作业过程中，不得饮酒、吸烟或携带易燃易爆物品，杜绝安全

隐患。应遵守当地湖区防火规定。

（3）作业人员应穿救生衣，避免单人上船作业，严禁在测量现场或测量设备附近进行打闹、嬉戏等危险行为，确保档处场所安全。

（4）严格按照操作要求进行操作，不得随意调整设备参数或擅自拆卸维修设备。

（5）在作业现场应随时保持通讯畅通，及时向上级报告工作进展和遇到的问题。

（6）在风力 5 级（含 5 级）以上，波高在 0.7 米（0.7 米）以上时，不准进行水上测量作业。恶劣天气，如暴风雨、飓风来临前，应当停止作业，人员离船上岸。

（7）在作业水域，应当设置防浪船或防浪排。

（8）定期对水上救生装备进行浮力检验。

（9）在水深 0.7 米以内、流速小于 3 米 / 秒，或者水深 0.5 米以内、流速为 3 米 / 秒，需要涉水过河，应当采取保护措施。通过流速快，河水深的河流，应当架设临时过河设施。

（10）涉水过河时，应当穿鞋，以免河底砾石等划破脚，另外要手持木棍，既可探路又有利于保持平衡。如果河底是淤泥，应先用竹棍探明淤泥深度，然后通过。

（11）冬季在船舶甲板上测量作业时，要采取防滑措施。

（12）用过河缆进行测深作业时，如遇过往船舶，要提前松缆使其安全航行。必须下水测量的作业，应有两人同时进行。

（13）在湖泊作业时注意留下自己经过的路线标记，必要时应配备必要的砍伐工具，并注意狩猎用的弩箭、套索、夹具、陷阱等；发现有火灾时应迅速撤离到旷地、河边等安全区域。

三、水质采样作业

（1）由于水质现场采样存在溺水的风险，因此作业人员应严格执行采样安全规定。

（2）水质现场采样前必须充分了解当天的气候条件，了解湖、库、河流、污水排放口监测带点位的基本情况。

(3) 到各监测点位采集水样时, 采样人员必须两人以上。采样人员到达现场后应观察采样点位平台、周围环境是否安全, 是否符合采样要求, 在确保安全的情况下方可采样。

(4) 监测人员需乘船采样的, 上船前必须确认缆绳安全可靠, 船上必须配备救生圈、联络通讯设备。

(5) 在船上进行作业时, 采样人员务必穿好救生衣, 且两人以上共同协作, 以便相互照应。

第三节 航空地球物理勘探、航空地质遥感

航空地球物理勘探是利用装载有航空地球物理测量仪器(磁力仪、伽玛能谱仪、电磁仪、重力仪等)的飞行器, 在一定地区上空, 按预定的测线和飞行高度, 测量地磁场、伽玛能谱场、电磁场、重力场强度等的一种地球物理勘探方法。航空遥感是指以飞机、飞艇、气球等空中平台对地观测的遥感方法。航空地球物理勘探和航空遥感都是航空地质勘探作业, 航空地质勘探作业过程中一旦发生事故将会引起严重的后果, 影响重大。因此需要做专门的规定。

一、航测准备作业

1. 相关规范规程

航空勘探活动应遵守《中华人民共和国民用航空法》(全国人大常委会 1995)及国务院民用航空主管部门有关规定。

航空勘探活动应遵守《航空物探飞行技术规范》(MH/T 1010-2000)。

航空勘探活动应遵守国家空中交通安全管制法规, 按规定程序申报批准取得航空勘探飞行权和观测权, 并依法接受空中飞行监管。

每次飞行作业都应提出申请计划, 经有关部门批准。了解天气情况, 确保可飞天气作业。遇到天气不好时必须立即返航。起飞前机务人员应按规定对飞机进行检查, 并作记录, 机长做复查, 并经调度同意, 双方在记录上签字后方可起飞。飞行中应随时监视飞机动态, 一旦发现工作不正常, 要立即通知机场调度和管理人员, 并立即返航。

2. 制定应急预案

航空勘探单位应会同飞行单位、航空管理部门制定应急预案。

在野外执行航空地球物理勘测或航空遥感勘测任务前, 应当与执行勘测任务

的飞行单位和航空管理部门制定应急预案。应急预案至少应包括飞机飞行紧急情况处理、空勤作业人员患病紧急情况处理和突发天气情况紧急处理等措施。开工前，野外作业队和机组应熟悉、掌握应急反应程序，并且明确和落实应急处理岗位责任，进行应急反应演练。

航空地质勘探活动中，作业飞机发生意外火灾应及时组织人员利用现有消防设备进行扑救，并立即向机场和地方消防部门呼救；发生飞机或人员失踪应立即组织人员进行搜寻和抢救，同时立即向场站、地方政府、公安及医疗机构联系，发动多方面的搜寻和营救工作；发生飞机迫降或坠毁应立即组织人员进行搜寻和营救，同时立即与场站、地方政府、民航、公安、医疗机构及驻军联系，组织救援，在各方面协助下，进行联合搜寻营救和现场保护工作。发生飞机迷航出境，按民航规定处理，并通报外交部。

在执行航空物探和航空遥感任务时，一旦出现紧急情况，飞机上作业人员应使用紧急呼救设备和无线电通讯设备，向机场调度和其他有关部门发出紧急呼救，报告所在方位，场站调度和队长应立即通知各有关方面人员，并组织人员和设备进行救援。同时向当地政府和驻军（海、空军）发出救援请求。

无人机测绘时也制定应急预案，以应对突发情况。首先要了解周围环境的紧急出口和避难场所，以便在紧急情况下及时撤离。其次，要熟悉设备的操作方法，掌握紧急情况下的应对措施。此外，还要与相关部门建立紧急联系渠道，以便及时求助和获得支持。

3.检查设备

勘探队（组）长应了解执行勘测飞行任务的航空器性能及其定检、发动机使用小时等情况。飞行勘测时，机上勘测技术人员应与机组人员密切配合，随时检查记录飞行速度、离地高度，确保不突破飞行安全边界。

飞机起飞前由机械师带领机务人员对飞机部件进行检查，如对发动机、油料、滑油、通讯设备、仪表、消防器材、轮胎及应急物品等进行检查，并对关键检查项目进行登记，全部合格后由机械师在审查表上签字。然后由机长进行复查全部合格、并在审查表上签字后方可起飞。勘探队长应及时了解执行勘测飞行任务的航空器性能，所有的机载设备须通过检查达到安全要求后，方可起飞。

二、航飞作业安全规程

1.设备安装

航空器内外航空物探、遥感地质勘测仪器设备安装,应考虑航空器整体平衡、配重;由具有航空器安装、维修专业技术资格单位承担。安装人员应具有航空器安装、维修专业技术资格。

航空器的加装与改装,应考虑航空器的空气动力与整体平衡,应由具有航空器设计、维修专业技术资格单位承担。航空物探、遥感地质勘测仪器设备安装,应在承担飞行单位机务技术人员协助下进行,安装人员应具有航空仪器安装维修专业技术资格。

航空器起飞勘探作业前,飞行机组、勘探队应分别对航空器、勘测仪器、设备进行再次全面检查。

采购无人机测绘设备时选择可靠的设备供应商,确保设备的质量和稳定性。其次,要定期检查设备的状态,确保其正常运行。如果发现设备存在故障或异常情况,应及时维修或更换。此外,还要注意设备的充电安全,避免因充电不当导致设备起火或爆炸。

2.安全协调会议

飞行勘探工作开始前,勘探队应与飞行机组、飞行保障部门召开安全协调会,研究作业区域气象、地理条件,确定飞行高度。勘探队应该与飞行机组、飞行保障部门召开以下会议进行作业前协调。

开工前准备会:主要讨论飞行作业计划和前期工作准备。

作业区风险评估会:主要讨论工作区作业飞行的风险评价和预防、减轻风险的措施。

项目探测作业安全计划会:主要讨论项目探测作业安全计划,形成符合各项任务要求的项目(工作区)探测作业安全计划。参会人员主要是航空公司的管理人员、机组人员和项目单位安全审检人员、野外队相关管理人员等。

现场安全协调会:在到达机场后开工之前举行,是执行本次探测任务的全体人员参加的联席会议,由承担飞行任务方和探测任务方双方执行管理人员、机械师及当地场站官员、管理人员、安全保卫人员参加,讨论落实飞行作业协调、探测计划安排、安全保卫及其他各方面的协调工作。

项目探测作业安全会：承担飞行任务方和探测任务方双方执行有关人员和全监察员参加。会议主要检查探测安全计划执行情况，查找安全隐患及不利因素，提出改进和预防方案。

探测安全总结会：主要是总结本项目探测作业安全计划执行情况，以便今后改进。由承担飞行任务方和探测任务方有关人员参加。

3.全面分析气象状况

飞行作业前，须到当地气象部门了解工作区内及其周围地区气象点分布情况，选择有关气象站提供气象资料。每天按规定时间向场站气象站收集气象资料，提供预报。

每次作业前，根据本场和工作区内气象点提供的气象资料，场站气象站做出实况预报，报给调度员、作业机长和野外队长，然后再由机长根据作业气象条件和放飞标准，做出能否飞行的决定，或按不同作业区气象情况作出转区飞行的决定。

在飞行作业过程中，机长将利用机上通讯工具与场站调度员保持经常联系，了解和掌握作业区天气实况，如遇天气变化不能继续在该区进行作业时，应及时由调度员引导返航，或转改其他作业区继续作业。返航中如遇本场天气发生变化不能目视降落时，则由调度员根据能否使用盲降设备进行降落或引导备降场迫降。

4.禁飞情形

根据《航空物探飞行技术规范》（MH/T 1010-2000）规定，在以下天气和地理条件下，航空物探飞行作业不应进行：在有较明显下降气流、连续性颠簸或者危险天气的区域进行作业；超低空作业时，航向与太阳的夹角小于 45 度；进入云、雾、大雨中；在积雨云或浓积云下方有中度以上颠簸区域；沿马鞍形山或口袋山向上坡飞行；进入宽度小于本机转弯半径 3 倍的山谷或峡谷；在山的背面连续作业飞行；沿大于 45 度的陡峭山坡，翼尖与山的距离小于本机型的转弯半径；使用最大功率时，上升率小于 1m/s 的高度上进行作业；过山时，高度、速度小于规定要求。

三、其他注意事项

1.机上配备安全设备

随着海拔高度的上升，空气中氧气含量将会逐渐减少。海拔 3000 米以上高

空，因空气中氧气含量减少，人员呼吸将会产生困难，因此，非封闭舱航空器飞行高度 3000m 以上航空勘测作业时应装备氧气瓶等救生设备。海区飞行勘测作业，应配备救生衣。除此之外，航空勘探飞机还应有以下安全、救生物品：

救生食品：作业一般作业飞机上有 4 人，即机长、副驾驶、领航员和仪器操作员，应提供能食用三天的可保存食品和饮用水。

救生衣：海上紧急迫降救生设备。

防寒服、防寒睡袋：应急时夜间用防寒用品。

紧急信号发射器：即信号枪和信号弹。

应急灯：紧急情况应急照明，也可作为紧急信号灯使用。

信标机。

2.控制飞行时长

航空勘探空勤技术人员，每天飞行时间不得超过 8h，每次飞行不超过 6h，168h 内最长飞行小时不得超过 50h。

为保证航空勘探空勤技术人员精力充沛和有良好的作业状态，保证飞行作业安全，航空勘探空勤技术人员应有足够的休息时间。根据国家有关规定，航空空勤作业人员每天飞行的时间不得超过 8 小时，每次飞行不超过 6 小时，一个星期内最长飞行小时不得超过 50 小时。

第四节 钻探

水文地质钻塔按钻探方法分类可分为冲击钻进法、回转钻进法和冲击回转钻进法。

钻探工程施工伤亡事故主要是物体打击、机具伤害、高处坠落和扭、跌伤事故。这些事故又多发生在修筑地基、安装拆卸、设备搬迁、升降占具及处理孔内机械故障过程中。在钻探机场地基修筑、钻塔安装拆卸与设备搬迁、钻进、钻探机场用电和钻探机场防风、防火、防寒等方面均需注意安全操作。

一、钻探机场地基

1.地基位置选择与整平地基

机场地基应平整、坚固、稳定、适用。钻塔底座的填方部分，不得超过塔基面积的 1/4。地基的方位，直孔的地基除考虑布置全套设备之外，还必须考虑当地的季节风向，避免风害。平地基时，应尽量减少土石方工作量，但必须修在稳

固地层。地基要求平坦、坚固。

平地基应根据钻孔设计和施工需要并结合安全要求合理确定地基长、宽尺寸和纵长方向。夏季施工的钻孔应尽量使机场前方朝主导风向，以利对流降低机场内的温度，防止中暑；冬季施工的钻孔则应背向主导风向，防止寒风侵袭；在大风季节，尽可能使钻塔和场房对角线的后侧方向朝向风向。

平地基应尽量少填土石，必需填土垫石时，塔基下填垫土石不得超过塔基面积四分之一，并且在塔脚下不得填方。在山坡上平地基时，可在保证地质质量的前提下，采用削高填低的办法进行，但填方部分必须采取措施防止塌陷和溜方。不论是否填土石的地基，地基脚必须做到平整、夯实，地基必须坚实、稳固。

2.修筑地基和安装基座

为了使地基能承受钻探设备的全部重量及震动负荷，增大地基的抗压强度，防止因地基不稳固而发生塌陷造成钻探设备倾斜或翻倒而损坏设备和人员伤亡，机场地基必须平整、坚实、稳固和适用。在修筑地基和安装基座时，应考虑地表情况、钻探设备类型、钻孔深度等。

为防止山上滚石伤人、边坡滑坡、坍塌等造成事故，在山坡修地基时，应清除上方浮石。在靠山边坡开挖地基要正确选取坡度，当山坡岩石坚硬、稳固、地基上方坡度一般在 60-80°；当岩石松散，坡度应小于 45°。

在悬崖下修地基时，应清除崖上活石，并在地基上方适当位置挖积石沟。在河滩、山沟、凹谷地段修地基时，应做好防汛、防洪措施，应使地基纵长方向与水流方向一致，必要时应建筑防洪设施，如拦水坝或引水沟。在靠山坡上修地基时，地基上方坡面上汇水量大的应挖排水沟。在洪水季节施工时，应尽量避免可能受洪水、泥石流侵袭的地方。如确需在可能受洪水侵袭的地方施工，必须挖好排水沟和修筑堤坝。

二、钻机安装于拆卸

钻机安装、拆卸一般都是高空作业，危险性比较大。作业人员操作不熟练，思想麻痹，或配合不一致时，容易造成空中坠落和物体打击的伤害。

1.钻塔安装、拆卸注意事项

(1) 安装、拆卸钻塔时应在安装队长或机长统一指挥下进行，合理安排和调度作业人员。安装、拆卸前应对钻塔物件、工具等质量进行认真检查。

(2) 钻塔安装应稳固、周正，各部位的螺栓与构件的规格要合乎要求，并齐全、安装牢固。钻塔安装完毕后，应从下向上认真进行检查、调整。

(3) 使用钻塔横拉手代替挑杆时，横拉手强度应满足要求，安装要牢固，长度要适宜。使用双节挑杆，挑杆的安全卡必须作用良好，挑杆升起后，固定螺丝必须插入内体孔眼固定。

(4) 拆卸钻塔时，应从上向下逐层逐件拆卸，禁止先拆下层构件，或同时拆卸上下层构件。

(5) 在塔上作业的人员不得在台板上放任何物件，所使用的工具、螺栓应放入工具袋内。

(6) 不能塔上进行安装或拆卸，塔下同时又进行机械设备安装、拆卸。

(7) 进入钻探机场工作时，必须戴好安全帽，高空作业应系安全带。

(8) 上塔作业不得穿带钉子的鞋或赤脚。

(9) 钻探机台板如使用木质，台板厚度应大于 60mm，使用铁质台板时应有防滑措施。台板应固定在塔身上，台板宽度要满足工作需要。

(10) 夜间或 5 级以上大风、雷雨、雾、雪等天气，不能进行安装、拆卸钻塔作业。

2. 钻机设备安装注意事项

钻机设备安装是否牢固，是否符合要求，对钻探施工安全、质量都有直接关系。因此，钻机设备安装应严格按照技术要求安装周正、水平、稳固。

钻机、动力机和泥浆泵安装要稳固、周正、水平。机座与基座（槽钢、枕木）或混凝土基座必须连接牢固，柴油机宜用深坑地基和混凝土基座连接机座螺杆须用双螺帽，并均匀拧紧。各传动轮中心线要对正，泥浆泵皮带轮与动力机皮带轮或中心轴对正后才能加固，皮带松紧要适度。各类仪表必须齐全、完好，安装稳固、水平。

安装钻机时，钻架天车轮前缘切点，钻机立轴中心与钻孔中心应成一条直线，直线度范围 $\pm 15\text{mm}$ 。

钻机，动力机，泥浆泵外露齿轮、皮带轮、转动轴、传动带等转动部位都应设置可靠的防护罩或防护栏杆。对外露齿轮传动和链条传动应安装防护罩，防护罩安装要坚固结实，其形态应与各种形式的齿轮传动相适应，防护罩安装要牢固，

在工作中不因震动而摇摆。

传动皮带应安装防护栏杆。防护栏杆有木质和金属两种，但要求栏杆要轻便、牢固、尺寸合适、易装拆、搬运。栏杆的顶部和两侧用铁丝网或链条焊接。

发电机安装要稳固、保持水平度，安装在干燥清洁的地方，经常检查发电机的绝缘情况。发电机、配电箱、电器开关应有防水、防雨、防泥浆措施，发电机和配电装置应有良好的接地（接零）保护装置。

三、升降钻具与钻进

1.升降过程安全注意事项

升降系统是否安全可靠关系到操作过程的安全。因此，升降前应认真检查升降机的制动装置、离合装置、提引器、游动滑车和拧卸工具等是否可靠、安全、灵敏。发现问题应及时处理。天车、绳卡等应定期进行检查。提引器、提引钩都应有安全闭锁装置。

钢丝绳应定期检查。变形、磨损、断丝钢丝绳应遵守《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》（GB 5972-2016）报废。

升降钻具时应有明确的分工，相互配合，步调一致。操作升降作业人员应经常注意察看提引器上下活动范围的情况，集中精力，操作应平稳，并与井口操作人员，塔上人员密切联系，紧密配合。操作升降机要稳而准，不得在提升、下降钻具时急剧刹车，操作人员身体不能在手把起落范围。升降操作过程中，禁止操作人员用手摸钢丝绳，或用手、脚抵挡钢丝绳。

钻具处于悬吊或倾斜状态时，禁止用手探摸悬吊钻具内的岩芯或探视管内岩芯。操作拧管机和插垫叉、扭叉，应由一人操作；扭叉应有安全装置。发生跑钻时，禁止抢插垫叉或强行抓抱钻杆。

2.钻机开钻前检查

钻机开孔钻进前，应对机台所有设备、安全防护设施、措施进行检查验收，查找事故隐患或可能存在的缺陷，把事故隐患消除在开工施工之前。机台应建立开孔检查验收制度，开钻前应组织技术、安全等部门人员对机台设备安装质量和安全防护设施等进行全面检查验收，验收合格后方可开钻。

开孔钻进前的检查验收主要内容：

- （1）钻塔设备安装是否符合要求；

- (2) 机电设备安装是否安全、牢固；
- (3) 安全防护设施是否完整、灵活、可靠；
- (4) 机台现场周围不安全的因素是否排除；
- (5) 个人防护用品配备使用情况等。

3. 钻进过程安全注意事项

(1) 机械转动时，禁止进行机器部件的擦洗、拆卸和维修；禁止跨越传动皮带、转动部位或从其上方传递物件；禁止戴手套挂皮带或打蜡；禁止用铁器拨、卸、挂传动中皮带。

(2) 钻进时，禁止用手扶持高压胶管或水龙头。修配高压胶管或水龙头应停机。

(3) 调整回转器、转盘时应停机检查，并将变速手把放在空档位置。转盘钻机钻进时，严禁转盘上站人。扩孔、扫脱落岩芯、扫孔或遇溶洞、松散复杂地层钻进时，应由机班长或熟练技工操作。

四、孔内事故处理

(1) 孔内事故处理前，应全面检查钻塔（钻架）构件、天车、游动滑车、钢丝绳、绳卡、提引器、吊钩、地脚螺丝、仪器、仪表等。

(2) 处理孔内事故时，应由机班长或熟练技工操作，并设专人指挥；除直接操作人员外，其他人员应撤离。

(3) 禁止同时使用升降机、千斤顶或吊锤起拔孔内事故钻具。

(4) 禁止超设备限定负荷强行起拔孔内事故钻具。

(5) 打吊锤时，吊锤下部钻杆处应安装冲击把手或其它限止手扶、位装置；禁止手扶、握钻杆或打箍；人力拉绳打吊锤时，应统一指挥。

(6) 人工反钻具，扳杆回转范围内严禁站人；禁止使用链钳、管钳工具反事故钻具。

(7) 反转钻机反钻具应采用低速慢转。使用钢丝绳反管钻具连接物件应牢固可靠。

五、钻机场安全防护设施

安全防护设施在减少和预防人身伤亡事故方面起着关键的作用。钻探工程中所使用的钻机、钻塔、动力机、发电机、水泵等都设置有安全防护设施。

钻机场地板铺设，应平整、紧密、牢固；木地板厚度应大于 40mm 或使用防滑钢板。

塔梯应坚固、可靠。钻塔绷绳安装应符合下列规定：钻塔绷绳应采用 $\Phi 12.5\text{mm}$ 以上钢丝绳。18m 以下钻塔应设 4 根绷绳；18m 以上钻塔应分两层，每层设 4 根绷绳。绷绳安装应牢固、对称；绷绳与水平面夹角应小于 45° 。地锚深度应大于 1m。

雷雨季节、落雷区钻塔应安装避雷针或其它防雷措施，避雷针与钻塔应使用高压瓷瓶间隔。避雷针应高出塔顶 1.5m 以上。引下线与钻塔绷绳间距应大于 1m。接地极与电机接地、孔口管及绷绳地锚间距离应大于 3m，接地电阻应小于 15Ω 。

六、机场用电、防风、防火、防寒

1.安全用电

钻探施工用电应遵守《建设工程施工现场供用电安全技术规范》（GB 50194-2014）

（1）动力配电箱与照明配电箱，应分别设置。每台钻机应独立设置开关箱。

（2）移动式配电箱、开关箱应安装在固定支架上，并有防潮、防雨、防晒措施。电气设备应采用保护接地电阻，机场照明应使用防水灯具。

（3）在修理电气设备时，应切断电源，并挂警示牌或设专人监护。

2.防风措施

（1）5 级以上大风天气，应停止钻探作业。检查钻塔绷绳及地锚牢固程度。切断电源，关闭并盖好机电设备。封盖好孔口。

（2）大风后重新开始钻探作业前，应检查钻塔、绷绳、机电设备、供电线路等的情况，确认安全后方可继续钻探作业。

3.机场防火

（1）钻探机队应成立防火组织；作业人员应掌握灭火器材使用方法。

（2）配备足够灭火器材，并合理摆放，专人管理，禁止明火直接加热机油，及烘烤柴油机油底壳。

（3）电线引起火灾时应立即切断电源，扑灭电器火灾时禁止使用水和泡沫灭火器，应使用干式灭火器和砂土等来灭火。当油料着火时，应用干土、砂子或湿毛毡、湿棉被或用灭火器等来扑火。

(4) 机场失火时应充分利用泥浆泵来灭火。

4.冬季机场防寒

(1) 机房必须围盖严密，保证房内的温度。

(2) 当机器停止运转时，应放净机器内的积水。

(3) 在冻结地区施工作业，主供水管路须用保温物品包扎并且埋好。临时支管路除包扎外，还必须在低洼处安装放水阀门，当停止供水时，放净管内积水。

(4) 机房内应设置取暖设施。取暖用火炉必须与场房顶、壁板、塔布以及油料、易燃物品保持安全距离。炉座必须垫有砖石或隔热板，不得使火焰外窜或用油料助燃。未熄灭的炉灰，不得随便倾倒。

第五节 实验测试

一、实验室基本安全要求

实验室位置选择应符合城市规划和环保等要求。实验室建筑材料和室内采光应符合消防和职业健康设计标准。产生有毒有害气体的场所应有通风、降尘处理等措施。废水、废气、废渣排放应符合国家环境保护标准。

禁止在实验室操作间内进食、吸烟、加工和存放食物。金属器皿不得直接在电炉上加热。精密仪器操作人员应经培训考核合格后方能上岗。

二、危险化学品管理、储存与使用

危险化学品管理、储存、使用，应遵守《危险化学品安全管理条例》（国务院令 第 344 号 2002）

危险化学品仓库应符合防火、防爆、防潮、防盗要求。危险化学品入库前应检查登记，领用时应按最小使用量发放，并应定期检查库存。

易燃、易爆、有毒物品应分库存放。放射性试剂、标准源应在铅室中存放。剧毒物品应使用保险柜储存，实行“双人双锁”、审批使用管理制度。

应使用专用工具、器械取用或吸取酸、碱、有毒、放射性溶剂及有机溶剂。使用高氯酸、过氧化物等强氧化剂时，禁止和有机溶剂接触。

有机溶液实验操作应在通风条件下进行。有毒试剂、挥发性试剂实验测试应戴口罩、橡皮手套，防止溅洒沾污。汞测试实验室应设置局部排风罩，排风罩应安装在接近地面处。汞测试实验台，应有捕收废汞设施。

稀释放出大量热能的酸、碱操作应边搅拌，边将酸（碱）倒入耐热器皿中。搬运大瓶酸、碱等腐蚀性液体时，应检查容器是否有裂纹，外包装是否牢固。矿物熔样、酸溶液加热应在通风柜中进行。

三、压力容器管理

压力容器使用、运输和储存，应遵守压力容器安全规定。

压缩气体、液化气体钢瓶，应有明显标签，并存放于安全、阴凉处。禁止不同性质气瓶混合存放。

禁止氧气瓶与油脂接触；乙炔钢瓶应有防回火装置。一氧化氮气体使用应在通风条件下进行。

四、放射性、电磁辐射防护

从事放射性矿石制样、分析测试、鉴定、选冶试验等，应遵守国家有关放射性工作安全规定。

产生放射性粉尘、气溶胶和其它有害气体的作业场所应有通风、净化过滤装置。

产生放射性、电磁辐射的仪器、设备应有防护装置。放射性矿样、选冶尾砂、废物和污染物应集中处理。

第六章 野外作业避险

第一节 自然灾害与特定区域避险

一、雪崩防范

雪崩是积雪地区最危险的自然灾害之一。雪崩发生的几率与气候、地形密切相关。降雨量大、地形陡峭的地方容易发生雪崩。雪崩的发生有空间上和时间上的规律：我国西南地区的高山如喜马拉雅山地、念青唐古拉山地以及横断山地易发生雪崩；天山山地、阿尔泰山山地，冬春降雨较多，也易发生雪崩。

1.容易诱发雪崩的环境

（1）雪崩通常发生在倾斜度为 $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 的悬崖处，尤其是倾斜度在 $30^{\circ}\sim 45^{\circ}$ 之间的平整崖壁处。

（2）连续降雪 24 小时以上地区，极易发生雪崩。如果大雪纷飞长达几小时，应先等一天，以便出发前所有落雪都已经有着落。

（3）大雪覆盖的外凸雪崖。

（4）雪后下雨或气温升高都会增大雪崩的可能性。

（5）雪溶化时，崖壁更为光滑，也容易发生雪崩。

（6）天气时冷时暖，天气转晴，或春天开始融雪时，积雪变得很不稳固，很容易发生雪崩。

（7）背风面的峭壁，雪没有稳固，也有发生雪崩的可能。

（8）雪崩发生的季节以冬天或春天降雪非常大的时候居多，时间多发生在下午和晚间。

（9）以前发生过雪崩的地方，极有可能在条件成熟时再次发生雪崩。

2.雪崩防范措施

（1）注意雪崩的先兆，例如冰雪破裂声或低沉的轰鸣声，雪球下滚或仰望山上见有云状的灰白色尘埃。

（2）要正确判断爬山路线上有无雪崩痕迹。要注意识别易发雪崩的区域，以及雪面上是否有雪团滚落而留下的条痕轨迹。行走时要避开雪崩区。实在无法避开时，应采取横穿路线，切不可顺着雪崩槽攀登。

（3）在横穿时要以最快的速度通过，一旦有雪崩迹象或已发生雪崩要大声

警告，以便尽快采取自救措施。

（4）大雪刚过或连续几场雪后切勿上山。此时，新下的雪或上层的积雪很不牢固，稍有扰动都足以触发雪崩。大雪之后常常伴有好天气，必须放弃好天气等待雪崩过去。

（5）声音等震动波会引发雪崩，在危险区域不要大声喧哗或敲击，脚步宜轻。

（6）不要在陡坡上活动。

（7）野外作业时，无论是选择登山路线或营地，应尽量避免背风坡，步调避免一致，以免共振引起雪崩。

（8）如有可能应尽量走山脊线、走在山体最高处。

（9）若必须穿越斜坡地带，切勿单独行动，也不要挤在一起行动，应一个接一个地走，后一个出发的人应与前一个保持一段可观察到的安全距离。

（10）在选择路线时，要警惕所选择的平地。因为在陡峻的高山区、雪崩堆积区最容易表现为相对平坦之地。

（11）雪崩经过的地方，可依据峭壁、比较光滑的地带或极少有树的山坡的断层等地形特征进行辨认。

（12）行走中最好每人身上系一根红布条，以备万一遭遇雪崩时易于被发现。

二、泥石流防范

1.容易诱发泥石流的环境

（1）连续长时间的降雨之后，可能会发生泥石流。暴雨过后山谷中若出现雷鸣般的声响，预示有泥石流发生。

（2）河流突然断流或水势突然加大，并夹有较多杂草、树枝等，深谷或沟内传来类似火车的轰鸣或闷雷般的声音，沟谷深处突然变得昏暗，还有轻微震动感，这些迹象都能确定沟谷上游已发生泥石流。

2.泥石流防范措施

（1）沿沟谷行走时，一旦遭遇大雨，要迅速转移到安全的高地，不要在谷底过多停留。

（2）注意观察周围环境，特别留意是否听到远处山谷传来打雷般声响，如听到要高度警惕，可能是泥石流将至的征兆。

（3）选择距离最短、最安全的路径向沟谷两侧山坡或高地跑，切勿顺着泥石流前进方向奔跑；不要停留在坡度大、土层厚的凹处；不要上树躲避，因泥石流可扫除沿途一切障碍；避开河（沟）道弯曲的凹岸或地方狭小高度又低的凸岸；不要躲在陡峻山体下，防止坡面泥石流或崩塌的发生。

（4）特别提示：在山区沟谷开展野外作业时，应事先了解当地近期天气预报和地质灾害预警，避免大雨或连续阴雨天气前往山区沟谷。

三、山体滑坡防范

1.容易诱发山体滑坡的环境

（1）在雨季，部分山体因长时间被雨水浸泡，表面山石和泥土松动后容易产生山体滑坡。

（2）破碎、松散、风化强烈以及风化深厚的岩层易发生滑坡。

（3）经雨水作用，其岩性易发生变化的岩层，如黄土、页岩、泥岩、板岩、凝灰岩易发生滑坡。

2.山体滑坡防范措施

（1）若山体出现明显裂缝，并有加宽、加长的现象，这意味着可能会发生滑坡。

（2）当斜坡局部沉陷，而且该沉陷与地下存在的洞室以及地面较厚的人工填土无关时，有可能发生滑坡。

（3）坡度较陡或坡体成孤立山嘴或为凹形陡坡、坡体上有明显的裂缝、坡体前部存在临空空间或有崩塌物，说明曾发生过滑坡或崩塌，还可能再次发生。

（4）一旦遭遇山体滑坡，应沉着冷静，迅速撤离到安全地点。要朝垂直于滚石前进的方向跑。切忌在撤离时朝着滑坡方向跑。

四、水灾防范

（1）水灾通常发生在河谷以及低洼地带。如果在这些区域开展调查监测工作，遇到暴风雨，需格外谨慎。

（2）不幸落水时，切勿惊慌，抓住洪流中的树木等漂浮物，漂流而下。在河湾等水流较缓处游到河边，爬上河岸。

（3）遭遇洪水时，若来不及撤离至安全地带，可攀爬附近大树或岩石上，暂避洪水。

(4) 若被洪水围困，切勿轻易涉水过河，若有可能，尽量绕道而走。

(5) 过河时应拿着大约一人高的手杖、木棍或结实的竹棒，既可防止跌倒，也可探测水深。

(6) 背包不能过重，且要尽量抬高，背包的腰带应解开，以便紧急情况下能迅速卸下背包。

(7) 利用绳索结伴依次过河较为安全。绳索的一端系在过河者腰间，另一端绑在树干、岩石上，或由岸上的人抓紧绳索。

(8) 在没有绳索或绳索不够长时，也可几个人手拉手或腰间系上同一根绳索，结伴过河。前面的人举步，其他人在水中站稳，以防同时跌倒。

五、火灾防范

(1) 发生火灾时，应及时报警呼救。

(2) 火灾蔓延迅速，往往难以控制。因此遭遇火灾时，最佳的逃生方式是朝河流或公路的方向逃走。此外也可跑到草木稀疏的地方。同时要注意风向，避开火头。

(3) 如果被大火挡住去路，应走到最开阔的空地中央，若有可能应清除周围的易燃物。切勿走近干燥的灌木丛或野草茂盛的地方。

(4) 如果随身携带水，应弄湿毛巾或外衣，遮盖头部。如果附近有溪流、水塘，尽快靠近水源。

(5) 如果火焰逼近，难以逃离，应尽快伏在空地上或岩石后，身体贴近地面，用外衣遮盖头部，以免吸入浓烟。

(6) 火灾过后，熄灭余火，逆风向撤离。

六、特定区域防范

(1) 在沼泽区域开展作业时，应试探前行，确定支撑脚不下陷方可开展下一步行动，如遇身体下陷应立即躺倒扩大身体与沼泽地接触面积，并快速滚动离开危险区域。

(2) 在沿海滩涂和红树林区域开展作业时，提前掌握潮汐时间，应在低潮时间开展作业。在内陆滩涂区域开展作业时，应提前了解汛期上游天气情况，避免遭遇突发洪水。

(3) 在易发生地震、海啸、沙尘暴等区域，应密切关注天气预报、地方灾

害预警和野外天气变化，作出应对措施，减少伤害。特别针对地震、沙尘暴等经常出现的地区及海啸、雷雨等经常发生的季节应特别关注地方灾害预警。

第二节 动物伤害避险

一、野兽伤害防范

野外常见的野兽有野猪、狼、熊、虎、豹、亚洲象等。由于历史上人类对生态环境的破坏和非法捕杀，野兽的数量急剧减少，大多被列为国家保护动物。因此，在野外遇到野兽或发现进入野兽活动、穴居的区域要尽快离开，不要接触幼仔，除非万不得已不要捕杀野兽。

1.野外遇到野猪时，应保持冷静，然后慢慢走开，或就近攀爬较粗的树木，野猪没有攀爬能力，但能咬断小树。

2.野外遇到狼时，用火吓退它们，如果可能首先击毙狼首，狼群攻击时，狼首一般坐在旁边看、体型较大。

3.野外遇到熊时，伸张双臂，将背包或外套放在头顶，让自己看起来显得强大，然后慢慢后退着离开。熊不怕火，会爬树，对声音敏感。

4.野外遇到虎时，应面对着它慢慢后退，因猫科动物对背影有很强的捕猎意识，切勿背对着老虎。

5.野外遇到豹时，尽量站着不动，不要有眼神接触，且时刻警惕豹的移动，切勿背对着豹。

6.野外遇到亚洲象时，切忌因好奇而上前观看，要与亚洲象保持至少 300 米的距离，并快速撤离。

（1）在开阔地带遇到亚洲象时，要以最快速度向后方空旷区域逃跑，若带有背包等沉重物品，应抛向亚洲象，减轻负重并转移其注意力。

（2）若在森林遭遇亚洲象时，应尽快朝着陡坡向上或向下斜着逃跑，斜坡会减慢亚洲象的速度。

（3）遭遇亚洲象攻击时，切勿向灌木丛或其他杂草丛生的区域奔跑，更不要试图攀爬大树，拉开距离是脱险的关键。

二、节肢动物伤害防范

1.蝎子蛰刺

(1) 蝎子白天常隐藏在缝隙、石块儿下，夜间活动。切勿赤手在缝隙、石块儿下摸索。

(2) 夜间休息时，若蝎子在身上爬，千万不要用手捉，要慢慢调整身体，迅速抖掉，或者静止不动，任其自己爬离。

(3) 如果被蝎子蛰刺，尽快用带子扎紧伤口上端，防止毒素扩散，拔除毒刺后，局部可用肥皂水或 3% 的氨水清洗伤口，再用蛇药溶解涂抹患处。

(4) 如果被蝎子多处蛰刺，按照 (3) 处理后，应及时就医。

2. 蜂类蛰刺

(1) 蜂类对蜂巢十分爱惜，在野外应远离蜂巢，特别是不要随意晃动筑有蜂巢的树枝。

(2) 被蜂群攻击时，可以用厚衣服蒙住头及外露的皮肤，也可用火、烟驱赶，并迅速逃离。

(3) 如果被蜂类蛰刺，切勿挤压伤口，以免毒液扩散，若有蛰刺留在皮肤内，及时用针或小刀挑出。

(4) 马蜂毒属碱性，可用 3% 的硼酸或 1% 的醋酸，甚至直接用醋清洗伤口；蜜蜂毒液属酸性，可用肥皂等碱性液体清洗。

(5) 如果情况严重，应及时就医。

3. 蜈蚣咬伤

(1) 蜈蚣的活动规律与蝎子相似，预防措施同“蝎子蛰刺”中 (1) (2)。

(2) 如果被蜈蚣咬伤，毒素属酸性，可用碱性液体中和，如肥皂水、石灰水、氨水均可涂抹患处，也可用明矾或蛇药溶化外敷。

4. 蜘蛛咬伤

(1) 蜘蛛经常爬到人身上，不要用手抓，可以用枝条挑开。

(2) 切勿赤手在缝隙、树洞、石块儿下摸索。

(3) 脱下的鞋子、衣服经检查后再穿上。

(4) 如果被毒蜘蛛或剧毒蜘蛛咬伤，快速用带子扎紧伤口上端，十字切口挤出毒液，并做消炎处理，及时就医。

5. 蚊虫叮咬

(1) 在蚊虫季节开展野外作业前，应接种乙脑疫苗，涂抹或喷洒防蚊虫药

剂。

(2) 在处于没有任何措施的野外环境时，可用泥浆涂抹身体裸露部分防蚊虫叮咬。

(3) 如果被蚊虫叮咬，唾液腺为酸性，可用碱性液体中和，如肥皂水、石灰水、氨水均可涂抹患处，也可用蚊虫叮咬药水或车前草捣烂外敷止痒。

6. 蜱虫叮咬

(1) 进入蜱虫分布区域开展野外作业前，应接种森林脑炎疫苗。

(2) 进入蜱虫分布区域时，应做好个人防护，不要穿白色和红色衣服，不要使皮肤暴露，穿戴五紧防护服，袖口、领口、裤脚等处扎紧及高筒靴，头戴防虫罩，防止蜱虫叮咬。

(3) 如果被蜱虫叮咬，不可强拔虫体，可用烟头热烘或滴碘酒、酒精等使其自然脱落，并做消炎处理。叮咬后若出现身体发热、叮咬部位发炎、溃烂等状况，应及时就医，避免错过最佳治疗时机。

三、蛭类伤害防范

1. 水蛭叮咬

(1) 在水域开展作业时不应赤脚。

(2) 烟蒂泡水，涂抹身体，干扰水蛭化学感应器。

(3) 如果被水蛭叮咬，切勿用手直接拽出，可用手拍打，或者用烟头热烘。

(4) 伤口可用消毒水、盐水或清水冲洗，然后手压法止血 10 分钟以上，或者加压法包扎。

2. 旱蛭叮咬

(1) 旱蛭常栖息在草丛或灌木丛中，穿越旱蛭栖息区域时应穿戴五紧防护服，穿越后应及时检查。

(2) 用烟蒂、香水等气味干扰旱蛭化学感应器。

(3) 如果被旱蛭叮咬，应急方法同“水蛭叮咬”中 (3) (4)。

四、蛇类伤害防范

1. 学会鉴别毒蛇和无毒蛇，毒蛇一般头形呈三角或心状，体色鲜艳，蛇尾粗短，攻击性强。

2. 了解毒蛇的栖息地。蛇类属变温动物，在凉爽的季节和早晨蛇类要靠太阳

提高体温，它们一般选择开阔的草丛。蛇类主要食物是蛙类、鼠类、鸟类，有这些动物出没的地方应格外小心。蛇类耐饥饿，但不耐干渴，所以毒蛇一般喜欢栖息在离水源不远的草丛中。

3.了解蛇类的习性。蛇类对静止的东西不敏感，喜欢攻击活动的物体。如果与毒蛇相遇，不要突然移动，保持镇静，原地不动，毒蛇会慢慢离开。在毒蛇分布多的区域，更加小心，不要踩到蛇。

4.了解蛇类攻击部位。蛇类咬人的部位以膝盖以下为主，翻动石块和草丛时容易被咬。因此，在毒蛇分布多的区域，要穿较厚的高筒靴，徒手作业要格外小心。

5.对于蟒蛇，应防止被缠绕。

6.如果被蛇咬伤，首先应判断是否为毒蛇咬伤。如果可以确定是毒蛇咬伤，受伤者应安静下来，防止毒液快速扩散。尽快内服或外敷蛇药，并用物理的方法结扎、排毒，并及时就医。

7.特别提示：禁止用嘴吮吸毒液，以防吮吸者中毒。

第三节 意外事件避险

一、群体事件防范

我国各省、自治区、直辖市居住着众多民族，风俗、忌讳、宗教信仰各异，在不同区域开展调查监测工作时，应注意了解当地民族风俗，尊重当地信仰，避免与当地民众发生冲突。

（1）了解、尊重当地民族信仰或风俗习惯，不移动或携带当地民族忌讳物品，不说忌讳话语，避免言行举止不当引发纠纷。

（2）随身携带证件、介绍信和相关证明身份、工作性质或任务的非涉密文件，并妥善保管。

（3）与当地向导密切配合，遇到不明原因的群众围堵干扰工作时，应主动表明身份和工作性质，友好沟通、协商，尽可能避免肢体冲突。

二、交通安全防范

开展野外调查监测工作最常用的交通工具是汽车，在汽车无法到达的区域，需要使用牲畜如马、驴、骡子、骆驼等。

（1）为了避免车辆抛锚，应及时对车辆维修、保养。车上必须配备充足气的备用轮胎、起重器、扳手、车用灭火器、三角警告牌等。

（2）在偏远地带开展野外作业时，必须备足汽油，配备修车补胎工具。

（3）在高原、戈壁、沙漠等特殊区域，司机和调查监测人员都应配备应急救援用品用具，如卫星电话、氧气瓶、制氧机等。

（4）在地形陡峭且多岩石的地带，可根据实际以骡马等牲畜代步或托运物资。但牲畜大多脾气暴躁，被激怒时易伤人，因此，应雇佣熟悉牲畜习性的人专门负责照料。

第七章 野外急救与疾病应急治疗方法

野外环境复杂且变化莫测，随时都可能遇到意外情况，危险在所难免。特别是在一些人烟稀少、地质环境与自然环境恶劣的地方进行野外工作，其危险性更大。由于地调工作的性质和需要，不可能带很多的医疗设备，如果在野外碰到危险，如出血、骨折、呼吸、心搏骤停等，都需要野外工作者自己或同伴懂得必要的急救知识，及时地进行急救应急处理，把伤害程度减少到最低。

本章将介绍一些常见的急救知识，如心肺复苏、止血、骨折固定等。同时针对一些野外工作者常见疾病，如雪盲、中暑、高原反应、体温过低等，介绍一些常见的预防和治疗方式。但是野外工作者需要注意的是，所采取的措施必须根据实际情况来确定，书中介绍的方法仅供参考，切不可生搬硬套，以免发生意想不到的后果。

第一节 野外救护方法

野外急救方法仅限于野外缺医少药环境，而非医学上的最佳处理方法，其目的是防止伤害的进一步扩大。在野外实施急救时，必须保持冷静，以免出现混乱。一般急救步骤为：

- (1) 诊断或者估计伤情。
- (2) 判断周围环境是否适合就地实施急救。
- (3) 确定在目前情况下最适合的急救措施。
- (4) 实施急救，同时发出急救信号。
- (5) 在最短的时间把伤员送到医院。

以下是根据不同情况介绍的急救方法。

一、心肺复苏与人工呼吸

在野外由于急性心肌梗塞、严重创伤、电击伤、溺水、挤压伤、踩踏伤、中毒等多种原因都可能引起的呼吸、心搏骤停。对于呼吸、心搏骤停的伤病员，心肺复苏成功与否的关键是时间。在心跳、呼吸骤停后 4 分钟之内开始正确的心肺复苏、8 分钟内开始高级生命支持者，生存希望大。

提示：抢救生命的黄金时间是 4 分钟，现场及时开展有效的抢救非常重要。

1. 心肺复苏操作程序

步骤一：判断意识。轻拍伤病员肩膀，高声呼喊：“喂，你还好吗？”。

步骤二：高声呼救，招呼同伴帮助。

步骤三：将伤病员翻成仰卧姿势，放在坚硬的平面上（注意保护伤员脊椎）（图 7-1）。

步骤四：打开气道。用仰头举颏法打开气道，使下颌角与耳垂连线垂直于地面（图 7-2）。

步骤五：判断呼吸，判断呼吸的时间不能少于 5—10 秒钟。（图 7-3）。一看，看胸部有无起伏；二听，听有无呼吸声；三感觉，感觉有无呼出气流拂面。

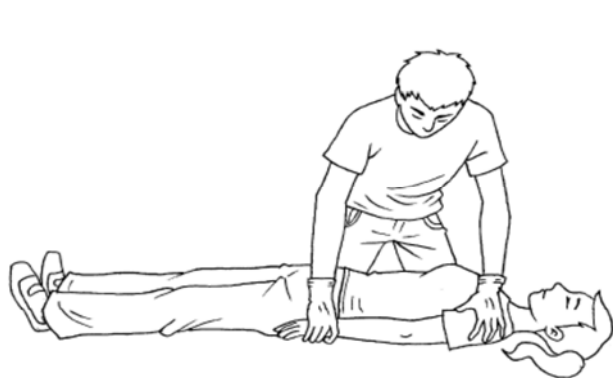


图 7-1



图 6-2

步骤六：口对口人工呼吸。救护员将手放在伤病员前额，用拇指、食指捏紧伤病员的鼻翼，吸一口气，用双唇包严伤病员口唇，缓慢持续将气体吹入。吹气时间为 1 秒钟以上。吹气量 700-1100 毫升（吹气时，病人胸部隆起即可，避免过度通气），吹气频率为 12 次 / 分钟（每 5 秒钟吹 1 次）。正常成人的呼吸频率为 12—16 次/分钟（图 7-4）。



图 7-3



图 7-4

步骤七：胸外心脏按压。

(1) 按压部位：胸部正中两乳连接水平。

(2) 按压方法：

①救护员用一手中指沿伤病员一侧肋弓向上滑行至两侧肋弓交界处，食指、中指并拢排列，另一手掌根紧贴食指置于伤病员胸部（图 7-5）。

②救护员双手掌根同向重叠，十指相扣，掌心翘起，手指离开胸壁，双臂伸直，上半身前倾，以髓关节为支点，垂直向下，用力、有节奏地按压（图 7-6）。按压与放松的时间相等，下压深度 4-5 厘米，放松时保证胸壁完全复位，按压频率 100 次/分钟。正常成人脉搏 60-100 次/分钟。



图 7-5



图 7-6

重要提示：按压与通气之比为 30:2，做 5 个循环后可以观察一下伤病员的呼吸和脉搏。

心肺复苏有效特征：

- ①伤病员面色、口唇由苍自、青紫变红润。
- ②恢复自主呼吸及脉搏搏动。
- ③眼球活动，手足抽动，呻吟。

2. 复原（侧卧）位

心肺复苏成功后或无意识但恢复呼吸及心跳的伤病员，将其翻转为复原（侧卧）位。

步骤一：救护员位于伤病员一侧，将靠近自身的伤病员的手臂肘关节屈曲成 90°，置于头部侧方。

步骤二：另一手肘部弯曲置于胸前（图 7-7）。



图 7-7

步骤三：将伤病员远离救护员一侧的下肢屈曲，救护员一手抓住伤病员膝部，另一手扶住伤病员肩部，轻轻将伤病员翻转成侧卧姿势（图 7-8）。

步骤四：将伤病员置于胸前的手掌心向下，放在面颊下方，将气道轻轻打开（图 7-9、图 7-10）。



图 7-8



图 7-9



图 7-10

二、止血

人体内血液大约有 5000-6000 毫升，如果受伤后流血不止，失血超过 800-1000 毫升，就会引起休克或死亡。因此，流血不止是造成伤员死亡的主要原因之一。伤口流血可以分为：

(1) 动脉出血：出血时似泉涌，颜色鲜红，常在短时间内造成大量出血，如不及时止血，将危及生命。

(2) 静脉出血：出血时缓缓不断地外流，呈紫红色。

(3) 毛细血管出血：出血时血液成水珠样流出，多能自动凝固止血。

外伤出血的急救方法主要有指压止血法、加压包扎止血法和止血带止血法等。

1.指压止血法

指压止血法是在伤口的上方，找到跳动的血管，用手指紧紧压住，这只是应急的临时止血方法，同时应准备材料换用其他止血方法。

通常动脉流经骨骼并靠近皮肤的位置均为按压点。以下为常见身体部位出血的指压止血压迫点：

(1) 面部出血：压住下颌角与喉结之间的面动脉。

(2) 臂部出血：在上臂肱二头肌内侧沟处，将肱动脉压在肱骨上。

(3) 手掌和手背出血：在腕关节内，即我们通常按脉搏的地方，压住跳动的挠动脉。

(4) 手指出血：使劲捏住手指根部。

(5) 大腿出血：屈起大腿，使肌肉放松，用大拇指压住大腿根部腹股沟中点的股动脉。为增加压力，另一手的拇指可重叠压住。

(6) 足部出血：在踝关节下侧，压住足背跳动的地方。

按压时间不能过长，按压巧分钟后，慢慢放开手指，如果再度流血，则重新压住。

2.加压包扎止血法

加压包扎止血法是用消过毒的纱布块或急救包填塞伤口，再用纱布卷或毛巾折成垫子，放在出血部位的外面，用三角巾或绷带加压包扎。

3.止血带止血法

用止血带紧缠在肢体上，使血管中断血流，达到止血的目的。如果没有止血带，也可以用三角巾绷带、布条等代替。

止血带要缠绕在伤口的上部。止血带的下面，要垫上铺平的衣服、手巾或纱布，不要直接紧缠在皮肤上，以免勒伤皮肤。缠止血带后，因为血液不流通，时间久了，肢体就会发生坏死，所以每隔 30 分钟要松一次；但放松的时间不可太长。只要血流一通就要再行缠绕，并要抓紧时间，赶快把伤员送到救护站。上止血带后，应系一个标记，说明上止血带的时间，以引起别人的注意。

三、骨折固定

1. 常见的骨折类型

(1) 闭合性骨折。骨折处干净，没有骨头突出或者刺穿皮肤的情况。

(2) 开放性骨折。折断的骨头一端戳出皮肤，受感染的可能性也大大增加。

(3) 青枝性骨折。骨折只发生在骨头的一面，未折断的一面弯曲，像一根柔韧的嫩树枝。

(4) 粉碎性骨折。骨头在骨折处碎成两块，许多小的碎片散落在两个大碎块之间。

(5) 脱臼性骨折。在已经脱臼的关节处发生的骨头折断或者裂开。

(6) 撕裂性骨折。依附在骨头上的韧带或者肌肉被剥离，同时带有一小块骨头。

2. 骨折的处理方法

(1) 止血。骨折尤其是开放性骨折往往引发大量流血，必须马上为患者止血。

(2) 止痛。骨折的剧烈疼痛往往引起休克，有条件时，应该为患者止痛（口服止痛药或者肌肉注射杜冷丁），并注意保暖。

(3) 复位。在野外生存的艰苦环境下，不可能及时见到医生但是又必须及时对骨折进行复位。复位时，先牵引肢体，然后实验性地缓缓地把伤肢恢复到原来的位置。为了复位的尽量准确，可以请另一个人用双手扶在折断处，感觉两端的断骨是否对齐。这样做往往会引发剧烈疼痛，但为了避免进一步的组织损伤和伤员的顺利运输，这个代价是应该付出的。复位成功后，应该马上固定。

(4) 包扎。对于开放性骨折的患者，应该进行包扎处理，以免伤口受到污染。同时，包扎也有止血和安慰患者的作用。

(5) 临时固定方法。对于发生骨折的患者，在运输前，必须进行固定。固

定的材料最好是特制的夹板。在野外，可以就地取材，用树枝、木棒、草捆、纸卷等。实在找不到固定材料也可以把伤肢与健康的肢体固定在一起（肢体之间要用毛巾、软布等作垫物）。

提示：固定的松紧度要适宜，太紧影响血液循环，太松没有固定效果；固定时应该在肢体与固定物之间垫些柔软的东西，以免皮肤淤血；捆绑点至少要两个以上，固定在骨折部位上下两端的关节。

四、休克

休克是一个症状，或者一系列症状的综合。导致这些症状产生的原因是体内血液流通不足，身体想努力补偿这个不足。

1. 症状

休克症状见表 7-1。

表 7-1 休克症状

| 休克早期症状 | 休克的常见症状 | 休克严重症状 |
|--|---|--|
| (1) 皮肤苍白；(2) 脉搏快速跳动；(3) 四肢发冷；(4) 干渴；(5) 嘴唇干裂 | (1) 头晕、不辨方向，或者莫名躁动；(2) 虚弱、无力、发抖；(3) 冷汗；(4) 小便减少 | (1) 快速而微弱的脉搏，或者没有脉搏；(2) 不规则的喘气；(3) 瞳孔放大，对光线反应迟钝；(4) 神志不清，最终昏迷并死亡 |

2. 医治

受了伤的人都有可能会休克。不管受伤的人有没有出现休克症状，都应该接受以下治疗：

- (1) 如果患者是清醒的，将他放在一个平面上，下肢抬高 15-20 厘米。
 - (2) 如果患者已经失去了知觉，让他侧躺或者面朝下，头部歪向一边，以防止他被呕吐物、血或者其他液体呛着。
 - (3) 如果拿不准采用什么姿势，就把患者放平。如果患者进入了休克状态，不要移动他。
 - (4) 保持患者体温，有时候需要从外部给患者提供热量。
 - (5) 如果患者浑身湿透了，尽快脱下他的湿衣服，换上干的衣服。
 - (6) 用衣服、树枝或者其他可能的东西垫在患者身下，使之和地面隔开。
- 临时搭建一个避身场所使患者与外界隔开。

(7) 从外部给患者提供热量的方式是热的饮料或食物；预热过的睡袋；他人体温；壶装热水；用衣服包住的热石块；或者在患者两边生火。不过，只有在患者清醒的时候才可以喂他热的饮料或者食物。

喂食应注意：

①如果患者清醒，小口地给他喂热的盐水。肉汤、茶或者其他热饮会更好。

②如果患者失去了知觉，或者腹部受了伤，不要给他喝任何东西。

③患者必须休息至少 24 小时。如果是孤身一人，应找一个地方躺下，洼地里、树下或者其他可以避开风雨的地方，要使头部比脚部低。尽量保持体温，并且休息至少 24 小时。

五、搬运伤员

野外急救只能维持和延续生命，并非彻底地治疗，在实施野外急救措施后，应该及时将患者送医院继续抢救和治疗。

1. 担架运抬

运输下肢骨折和脊椎损伤的患者，最好能使用担架。如果没有专门的担架，门板、床板、长条桌面都可以用来运送伤员。在野外，可以就地取材制作简易的临时担架（图 7-11）。

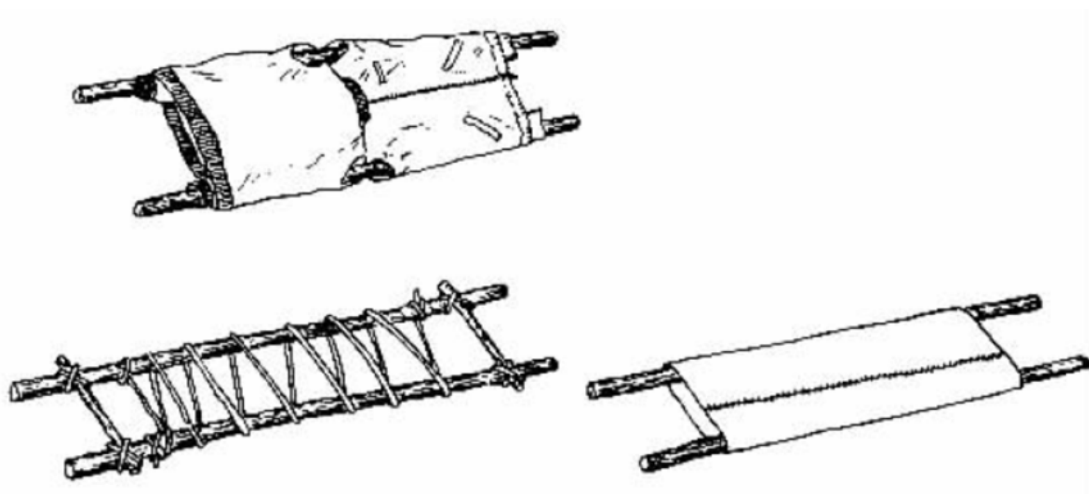


图 7-11 简易支架图

用两根木棒和两件衣服就可以制作一个简易的担架；如果有绳子，把绳子缠绕在两根木头上也可以制作一个担架（两边最好用另外两根短木棒固定，以免长木棒移动）；毯子筒（用线缝合起来的）加两根木棒也是不错的简易担架。提示：用担架运输伤员时，要保持平衡。抬担架的人员步调应一致，伤员的头部在后，

足部朝前，以保证抬担架的人员随时观察伤员的表情。

2. 徒手运抬

在没有担架时，也可以徒手运输伤员。可根据救援人员的数量来决定运输方式。

(1) 一人运输。

如果能取得帮助，别试图一个人转移伤员。如果是独自一人时，要考虑病人的体重、病情以及要移动的距离。不可以使用自己无法支持的方式，否则一旦失手，不仅使病人伤势加重，也使病人丧失对你的信任。如果病人的伤势过重，可以将病人放在毛毯或大衣上，拉着移动。

①支架式。这种方法对于体重较轻的伤员更为合适，移动时，将你的一手置于患者的膝下，另一手环绕患者的肩膀。如果伤员较重，可以采用坐姿，这样易于支撑。

②抬扶的形式。将病人未受伤的手臂，绕过自己颈部，你的一只手环绕伤员腰部，另外一只手抓紧他的裤子，以利于支撑。

③背起的形式。先蹲伏下去，让伤员将手臂绕过自己颈部，然后站起来。采用这种方式时，病人必须清醒，而且其伤痛不会影响抱紧你的肩和颈部。

④肩扛式。如果病人失去知觉，可以采用肩扛的方法，这种方式是最省力的。

(2) 二人运输。

两个人运输时，根据伤员的情况可以选择二人抬或者二人架的方法（图 7-12）。



图 7-12 徒手运输伤员

二人架的方法是：每人抓住伤员的一只手腕，放在自己的肩上，另一只手扶住伤员。

二人抬的方法是：两人的手握在一起，让伤员坐在手上，抬起。伤员的手应该扶住救援者的肩膀，以求稳定。在两个人抬起伤员时，要注意手的握法，正确的握手方法不仅省力而且不容易松脱。

六、轻微的损伤

在野外，轻微的小伤也不要忽视，如果不及时处理，可能因小失大。

不要冒险挖除“鸡眼”和“硬皮”，这将为感染打开门户，导致的损害将大于“鸡眼”。

1.水疱

水疱通常出现在脚上，原因可能是鞋子不合脚或者鞋内有沙粒或其他异物。因此在出发前不要选用新鞋。如果因特定原因一定要穿新鞋，应在去野外前先穿一个星期以上，脚已适应才行。野外行走过程中如果发现鞋内有异物，应立即脱鞋检查，清除异物。如果是鞋子不合脚，可将它们都放到水里浸泡一段时间，再用一些油来擦涂鞋子，使鞋子柔软变得合脚。如果工具不合手，手上也会出现水疱，因此要选用合适的工具，戴好手套，或将手包裹好，就可以降低这一危险。脚上起水疱的另一个主要原因是袜子脱落或者起皱。在涉水时会经常出现这样的情况，这时候要将袜子拉好，或者干脆将袜子与鞋子底部缠绕在一起；最好穿上两双袜子，紧贴皮肤的里层为尼龙袜，外层为棉布袜，这样就不容易滑落。出现水疱的处理方法是：首先将水疱的表面清洗干净，用消过毒的针将水疱从边缘处刺破，轻轻压出里面的液体，然后包扎。

2.眼内异物

眼内出现异物时，首先检查眼球和下眼睑，向下拉动眼睑，查看内部，要求病人向上看，然后用潮湿的布或湿毛巾（用布角或毛巾角）移走异物。

如果并没有发现异物，那么问题可能出在上眼睑下部，你可以拉动上眼睑或者是下眼睑的睫毛的上部，让它们摩擦，自然除去异物；如果仍不起作用，可以用拇指与食指夹住上眼睫毛，上眼睑上拉；如果是为他人去除异物，取一根火柴棒或纤细的枝条放在眼睑上，它的效果更佳，然后把眼睑翻上去，要求病人向下看，查看眼球和眼睑下部，用潮湿的布角，或者清洁的无色刷子，甚至皮革，移

去异物。如果是为自己清除异物，要面对镜子，不要随意乱摸。

3.耳朵疼痛

除非由于感染，耳朵疼痛通常是因为耳膜上集存了耳垢，后者产生的压力造成的。对于鼓膜来说，这是难以承受的。把数滴微热的食用油，灌入耳内，用圆棉塞住耳孔。食用油的热量会使疼痛减弱，油也会使耳垢软化。

第二节 常见疾病治疗

一、痢疾

可能是由于以下原因造成的：水土不服；喝了被污染的水；吃了变质食品；疲劳；使用了不干净的盘子等。如果得了痢疾，又没有任何止泻药，可以采取以下措施：

（1）24 小时内限制流食摄入量。

（2）每两小时喝一杯浓茶直到腹泻频率降低或者停止。茶里面的丹宁酸能有效制止腹泻。阔叶木的树皮中也含有丹宁酸，将树皮煮两个小时以上，使之将丹宁酸释放出来。

（3）用一把石灰，或者一把炭灰，或者干了的骨灰，再加处理过的水制成混合物，如果有苹果糊，或者柑橘类水果的果皮，按同等比例加入混合物中，会更加有效。每隔两小时服用两汤匙，直到腹泻频率降低或者停止。

二、高原反应

高原地区由于海拔高，空气稀薄，因而容易形成以低气压、缺氧引发的高原反应。高原反应常见的症状有头痛、头昏、心慌、气短、食欲不振、恶心呕吐、腹胀、胸闷、胸痛、疲乏无力、面部轻度浮肿、口唇干裂等。危重时血压增高，心跳加快，甚至出现昏迷状态。有的人出现异常兴奋如酩酊状态、多言多语、步态不稳、幻觉、失眠等。

高原反应的防治：

（1）从低海拔地区进入高原的人员，一定要进行全面严格的体验。凡有严重心、肾、肺病患者，严重高血压、严重肝病、贫血患者，均不宜冒险到高原地区。如果只患一般疾病，必须预先采取预防措施，如随身携带氧气、药物等。对进入一定海拔高度地区后有抽搐、剧烈头痛或者昏迷现象者，则不宜进入更高海

拔地段。

(2) 高原反应的临界高度是海拔 3000 米。高原病患者要尽量往低海拔地区转移。

(3) 一般情况下约 3-5 天内即可逐步适应高原环境，胸闷、气短、呼吸困难等缺氧症状将消失，或者大有好转。吸氧能暂时缓解高原不适症；若高原不适应症状愈来愈重，即便休息也十分显著，应立即吸氧，送医院就诊；若症状不严重且停止吸氧后，不适症状明显缓和或减轻，最好不要吸氧，以便早日适应高原环境。

(4) 高原气温低，随气温急剧变化，要及时更换衣服，做好防冻保暖工作，防止因受冻而引起感冒，感冒是急性高原肺水肿的主要诱因之一。

(5) 调节好在高原期间的的生活。食物应以易消化、营养丰富、高糖、含多种维生素为佳，多食蔬菜、水果，不可暴饮暴食，以免加重消化器官的负担。严禁饮酒，以免增加耗氧量。睡眠时枕头要垫高点，以半卧姿势最佳。

(6) 为了提高机体对缺氧的耐力，减少高山病的发生，主要的药物有：复方党参片、黄芪茯苓复方剂、醋氮酰胺、利尿磺胺、螺旋内酯、中枢神经系统兴奋剂、抑制剂、红景天胶囊、咪基硫脲和营养剂及代谢激素类制剂。

三、中暑

在阳光下暴晒，或者是过度的劳作都可能引起中暑。

1. 症状

中暑症状见表 7-2。

表 7-2 中暑症状表

| 先兆中暑症状 | 轻度中暑症状 | 重度中暑症状 |
|---|--|---|
| 表现为大量出汗、口渴、头晕、耳鸣、胸闷、心悸、恶心、四肢无力等症状，体温正常或略有升高，般不超过 37.5℃，如能及时离开高热环境，经短时间休息后症状即叫消失 | 既有先兆中暑症状，同时通常表现为体温在 38.5℃ 以上，有面色潮红、胸闷、皮肤灼热等现象，并有呼吸及循环衰竭的早期症状，如面色苍白、恶心、呕吐、大量出汗、皮肤湿冷、血压下降和脉搏细弱而快等，轻度中暑者经治疗后， | 大多数患者是在高温环境中以突然昏迷起病，此前患者常有头痛、麻木与刺痛、眩晕、不安或精神错乱、定向力障碍、肢体不随意运动等，皮肤出汗、干燥、灼热，体 |

| | | |
|--|----------------|------------|
| | 一般 4-5 小时内恢复正常 | 温常在 40℃ 以上 |
|--|----------------|------------|

2.中暑的处理

- (1) 出现或怀疑出现中暑症状，应立即通知队友，寻求帮助。
- (2) 立即移到通风、阴凉、干燥的地方，如树阴下；仰卧，垫高头部。
- (3) 松开或脱去衣服，如衣服被汗水湿透，应更换干衣服，以利呼吸和散热。
- (4) 尽快使体温降至 38℃ 以下。具体做法是用湿毛巾冷敷头部、腋下以及腹股沟等处；用水或酒精擦拭全身；有条件的话最好在冷水中浸浴 30 分钟。
- (5) 若周围环境闷热无风，则要人工扇风散热。
- (6) 服用淡盐水和解暑药（如藿香正气水）。

四、体温过低

长期暴露在野外寒冷地区或泡在水里，都可能导致体温过低。

1.症状

行为烦躁，反应迟钝，突然出现难以自控的颤抖、头痛、视觉模糊，甚至瘫倒，失去知觉。

2.处理

- (1) 防止身体热量进一步散发，将患者置身于室内，或避风处。
- (2) 脱去潮湿的衣服（不能脱光），每次脱一件外套，换上干的衣服。
- (3) 不要将病人躺于地上，采取保暖措施，例如：用身体或温热岩石暖病人。
- (4) 病人清醒时，让其饮用热饮料，食用含糖食品。

体温过低加重时，身体就无力再次自我加热，因此，必须从体内对患者加热。如果进行体外快速加热，反而会促使冰冷的血液流入体内，进一步加重病情。可以将热的物体放在头部以下部位：腰背部、胃部、腋窝、后颈、腕部、裆部，这些部位的血流接近体表，可以携带热量进入体内。

警告：体温过低时不要服用酒精，这会使体表血管张开，体内的热量就会散失得更快。

五、冻伤

当气温降到-1℃ 时，皮肤和肌肉就会发生冻伤。在体表的裸露部位和远离

心脏的区域相对较易发生冻伤（远离心脏的区域受血液循环的影响最小），例如手、脚、鼻、耳、脸等相对裸露的部位。

1.症状

皮肤冻伤时，首先感到刺痛，接着皮肤出现苍白的斑点，感到麻木，进一步就出现卵石的硬块，伴有疼痛、肿胀、发红、起瘤，肢体感觉最后减弱、消失。

2.处理

初步的冻伤：如果仅仅伤及皮肤，将受冻的部位放到温暖处，例如将手夹在腋窝部，脚抵住同伴的胃部（不要与同伴待的时间过久），解冻的时候会产生疼痛感。

深度的冻伤：深度冻伤要采取措施以防止冻伤部位进一步恶化，不要用雪揉搓，或放在火上烘烤。最好的方法是将冻伤部位放在约 28.0℃-28.5℃左右的温水中缓慢解冻，水温可以用肘部试探。

严重的冻伤：可能引起水瘤，易受到感染，也容易转为溃疡，冻伤部位的肌体组织将变黑、死去，最终剥落。不要挑破水瘤，也不可以摩擦伤处，伤处受热过快就会产生剧痛。可参见深度冻伤方法处理。

六、雪盲

雪盲是一种视力短暂消失的病症，由于太阳光线强度过高、过于集中而引起（通常是经地面冰雪反射或经过百层中的冰晶反射而形成的）。在太阳高度角最大的时候，最容易发生。不过，即使无直接的太阳光线时，也能发生雪盲，如在高山、极地区域。

1.症状

首先在睁眼时，眼睛相当敏感，接着不住眨眼，开始发生斜视，然后视线显现出粉红色，变得更红，似乎眼中存有沙子。

2.疗法

到黑暗的地方，蒙住双眼，高温会加剧疼痛，放条冰凉的湿布在前额冰镇。良好的环境会及时治愈雪盲，戴上眼罩，防止眼睛外露。

七、一般性中毒

1.食物中毒

食物中毒的症状是恶心、呕吐、腹泻、胃疼、心脏衰弱等。

由于不慎吞咽引起的中毒，最有效的方法就是呕吐，但对于那些呕吐时能引起进一步伤害的化学性物质和油性物质，这一方法就不可用。

另一种方法是洗胃，快速喝大量的水，然后吃蓖麻油等泻药清肠。也可用茶和木炭混合成一种消毒液，或只用木炭，加水喝下去，让其吸收毒质。

2.皮肤中毒

皮肤接触有毒的植物后会引发过敏，炎症、腐烂等中毒现象，甚至导致死亡。皮肤接触有毒的植物后，应用肥皂水冲洗干净，更要清除衣服上的污迹。不能用中毒的手触碰脸等其他身体部位。

八、常见身体不适

1.发烧

休息调养，服用阿司匹林等药物。

2.脸色苍白

当脸色苍白时，为了提高脑部血压，应使脚部垫高后睡眠休息。脸色苍白而且冒冷汗，是患了热射病时常见的症状，应该保持安静直至脸上恢复血色为止。

3.恶心呕吐

身体俯卧，把右手伸到颌下当作枕头枕着会觉得轻松一些。仰面朝天的姿势会使呕吐物或唾液堵塞气管。

4.头疼

打喷嚏并觉得浑身发冷、头痛，这是感冒的初期症状，应该服下平时使用的药品之后静静地休息。多穿几件衣服发汗也可以。这时要注意当内衣被汗水浸湿时，一定要换穿干爽的内衣。如果仍然发烧不退，也可以服用一些退烧药。当没有感冒症状而感觉头疼时，则有可能是日射病或热射病，可参照前面所述使身体得到休息。

5.腹痛

腹部疼痛，不同的部位有不同的原因。左下腹疼痛常会伴有腹泻，可以服用含木馏油的药品，还要保护腹部温暖，保持安静而舒适的姿势。当右下腹疼痛时有患阑尾炎的可能，症状较轻时，服用抗菌素（如阿莫西林）就可止住疼痛，但仍要尽快去医院诊治，这时不能使腹部受热。

第八章 野外应急救援

第一节 野外呼救

野外地质调查工作遇到无法抗拒的灾难时，当您身陷绝境希望救助时，当您乘坐的交通工具无法继续前进时，需要外界的紧急援助。

一、信号与代码

1. 声音信号

如果救援者位于听觉范围内，叫喊声是最简单的引人注意的方式。除了通行的 SOS 外，国际通用的高山求救信号是 1 分钟发出 6 次哨响（或挥舞 6 次，火光闪耀 6 次等），然后静止 1 分钟，再重复发送信号。

2. 光信号

在搜索过程中，任何闪光都会引起救援人员的注意。光信号有信号灯、微型闪光物，还可以利用太阳反射光、闪光灯、手电等做出各种光求救信号。

（1）反射光信号。利用阳光和一个反射镜（任何明亮的材料都可以变成反射镜，如罐头盒盖、玻璃、一片金属铂片、镜子等），即可以反射出信号光。如果有飞机靠近，快速反射出信号光线，一旦确定自己被发现，立即停止反射。即使和救援人员距离相当遥远，他们也可察觉到一道反射光线。

（2）闪光物信号。使用发光物体时，在接近树林的区域，绿色光对比度差些，而红色光则很醒目。在雪地中，红色与绿色光线最好，白光最差。

3. 火信号（葬火）

（1）三角火堆。以三角形方式燃放三堆火焰是国际通行的求救信号，将三堆火摆成三角形，每堆之间距离相等最为理想。如果燃料稀缺，或者伤势严重无法做好三堆火，做一个火堆就足够了。火堆不必要整天都燃烧，但要做好随时点燃的准备。最好在周围准备一些青绿的树枝、油料或橡胶，它们在需要的时候可以放出浓烟。火堆在草木之间或树林附近时，给每堆火围一堵小墙，以防止火势蔓延。火堆宜在开阔的空地或山脊等高处点燃，这样易引起注意。

（2）锥形火。在醒目的地带竖起一个三角的支撑物（图 8-1）。上面设置一个平台安放火种，平台可使火种与潮湿的地表隔开，也可以在底部放置更多的燃料。

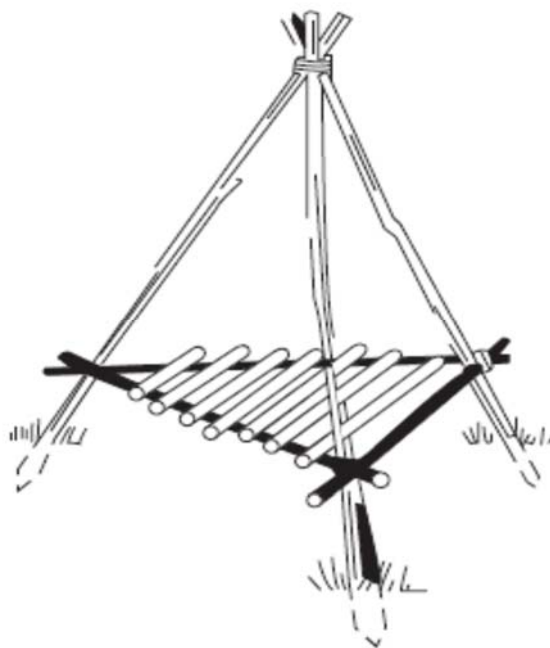


图 8-1 锥形火支撑物示意图

用绿色的树枝覆盖在上面,以保持这一锥形物的干燥,使之燃烧起来更旺盛,并能放出大量浓烟。用颜色鲜艳的东西(如彩色帐篷)将锥形火种罩住,这样不仅可以使火种保持干燥易燃,在白天也更能引人注目。点火时可将覆盖物拿走。在开阔的地带,一个锥形火篷里点燃一小堆火也是一个引人注目的灯塔。帐篷的顶部要能散发烟和热量。

4. 烟信号

在野外,要善于利用烟信号。为了使救援人员准确掌握求救者的位置,发信号的烟火堆要设在避险营地、窝棚附近的制高点上。

在白天,浓烟是非常良好的定位器。使用浓烟作为信号要注意背景对烟的衬托作用。在夜间或深绿色的丛林中,在火堆上加入绿草、树枝、苔藓和旅类植物,它们产生的亮色浓烟非常醒目。在雪地或沙漠,在火堆上加入橡胶或汽油产生的黑烟最为醒目。

5. 地面信号

在平坦的地面上画写各种符号,可以传递各种求救信息,在野外搜寻和直升机救援中非常有用。表 8-1 是一些常用的国际通用地面信号代码。写这些信号时,可以使用涂画、挖坑、堆积、火光造型等各种方法,但要尽可能地大、醒目,以引人注目。

表 8-1 地面信号标志及含义

| 符号 | 代表意义 |
|--------|-------------------------|
| I | 伤势严重，需要立即转移病人，也叫以表明需要医生 |
| II | 需要药品供给 |
| F | 需要食物饮水 |
| N | 表示否定 |
| A | 一切都好 |
| LL 或 Y | 表示肯定 |
| X | 不能行动 |
| → | 正在按照这线路前进 |
| J L | 不理解 |

二、发送信号

1.选择发送信号的地点

要充分考虑周围的地形，然后再发出信号。发出灯光信号时，要选择制高点，也可以在山脊处竖立一个异乎寻常的物体，以吸引救援人员的注意力。一般在平坦的地面摆放求援标记。

在飞机搜索时，多数情况下，是从山脚出发飞向山脊，而一部分斜坡就可能隐在山脊后，飞机即使飞到那里，也很难觉察。如果没有把握，就把信号放至离山顶更近的地方，使救援飞机飞过时，无论从哪一个角度，都能发现。

2.继续行进

如果您认定，要想获得营救已经是不可能的事情的话，并且您认为，最好的计划只能是通过自己的努力返回，那么您应当在身后留下清晰的记号，一旦营救人员找到了您出事的地点，他们就可以了解您的位置，或者去过的地方。方向指示标志有助于寻找您的行动路线。一路上要不断留下指示标，这样不仅可以让救援人员寻踪而至，也可以在自己希望返回时不至于迷路。如果迷失了方向，找不到想走的路线，它就可以成为一个向导。

第二节 野外营救

野外地质调查工作人员必须认识到，为了在意外发生时便于救援人员搜寻，

进行野外作业时做到以下几点尤为重要：

(1) 任何形式的野外工作都应随时记下行动路线。

(2) 如果遇险，要尽可能靠近预先确定的行动路线。应设置清晰明确的信号使人注意到自己的位置，并且对所有放弃的营地做出标记，留下有关以后行动计划的信息，以便救援者发现。

一般说来，进行野外搜寻，总是从最后的可以知道的位置开始，沿着假设的路线仔细寻找。在山区，如果没有在遇险者可能行走的路线上发现踪迹，则很可能是由于大风迫使遇险者在山坡或倾斜的高地上躲避而造成。

如果已经搜寻到幸存者的行动路线，或者是已经搜寻到出事地点的避难所，搜寻人员会扩大搜索范围。

一、野外方向指示器

(1) 将岩石或碎石片摆成箭头形。

(2) 将棍棒支撑在树杈间，顶部指向行动的方向。

(3) 在一卷草束中上部系上一个结，使其顶端弯曲而指示行动方向。

(4) 在地上放置一根分权的树枝，用分权点指向行动的方向。

(5) 用小石块垒成一个大石堆，在边上再放一个小石块指向行动的方向。

(6) 用一个深刻于树干中的箭头形凹槽表示行动方向。

(7) 两根交叉的木棒或石头意味着此路不通。

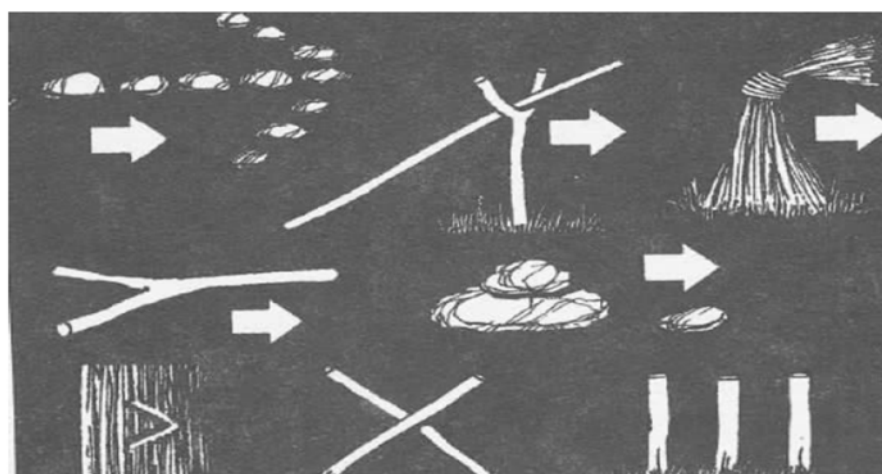


图 8-2 野外方向指示器

(8) 用三块醒目的岩石、木棒或灌木丛传达的信号表示情况危险或紧急（图 8-2）。

二、野外搜寻方式

1.基线搜寻

通常在大风或天气情况恶劣的条件下采用沿着基线（遇险者可能走的行动路线）搜索。如果基线搜索并没发现目标，营救人员可能推断遇险者离开了正常路线到了斜坡上或某处庇护所（图 8-3a）。

2.水路搜寻

如果营救人员能知道或推断遇险者最后出现的地点在河流附近或河中，则一般将河流干线作为基线在所有的支流上搜寻（图 8-3b）。

3.扇形搜寻

如果对遇险者的最后出现地点十分确定，但却不能确定他会向什么方向移动时，多采用扇形搜索法（图 8-3c）。

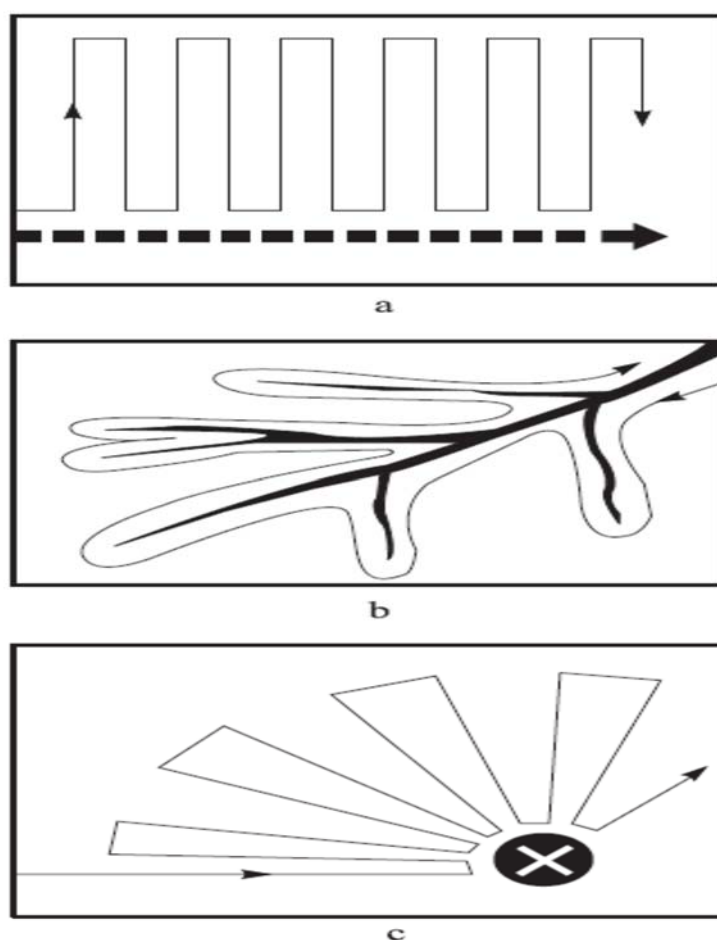


图 8-3 野外搜寻方法示意图

第九章 野外调查监测安全技能

第一节 方向判定

一、影钟法

太阳的影子是由西向东移动的，因此可用太阳和物体的阴影概略地测定方向。找一根 1 米以上标杆（直杆）垂直插在地上，标明直杆的影子顶点 a；过一段时间后，再标记直杆的影子顶点 b。将 a、b 两点连成一条直线，这条直线的指向就是东西方向，a 端为西；与 ab 线垂直的方向则是南北方向，向太阳的一端是南方，相反方向则是北方。

二、手表法

利用手表的时针和分针可以确定方向。方法是手表水平放置，时针指向太阳，时针与 12 点刻度之间的夹角平分线指明南北方向，向太阳一端为南。

使用这一方法判断方向的前提是知道确切的当地时间。应将北京时间换算成地方时间。以东经 120 度为准，经度每向东 15 度将北京时间加 1 小时，每向西 15 度，则将北京时间减 1 小时，即为地方时。如乌鲁木齐的地理坐标是东经 87°40′ 则 $(120^\circ - 87^\circ) \div 15^\circ = 2$ 小时 12 分钟，将北京时间减去 2 小时 12 分钟，就是乌鲁木齐的当地时间。

三、指示植物

即使在没有太阳的阴天，仍可从植物中得到有关方向的信息。例如：靠近树干及大石块南面的草生长茂盛，冬天南面的草也枯萎干黄得较快。一般树皮南面比较光洁，北面则较为粗糙。夏天松柏及杉树的树干上南面流出的胶脂多。果树朝南的一面枝叶茂密结果多。树下和灌木附近的蚂蚁窝总是在树和灌木的南面。石头上的青苔常长在石头的北面。草原上的蒙古菊和野莴苣的叶子都是南北指向。山上积雪先融化的一面是南面。坑穴和凹地则北面融雪较早。

四、星象法

1. 利用北极星

夜间通常利用北极星判定方向，找到北极星，就找到了正北方向。寻找北极星，首先要找到北斗七星，因为它与北极星总是保持着一定的位置关系不停地旋

转。找到北斗七星后，沿着勺边 a、b 两星的连线，向勺口方向延伸，约为 a、b 两星间隔的 5 倍处，有一颗较明亮的星，就是北极星。

2. 利用金星

金星是全天最亮的行星，呈白色，由于它和太阳的角距离最多只有约 48 度，因此，只能出现在黎明时的东方或黄昏时的西方。金星作为晨星出现在东方时，我国称其为启明星，当作为昏星出现在西方时，称为长庚星。由于金星特亮，且只能出现在黎明时的东方或黄昏时的西方，所以极易辨认，常用来指示方向。

五、风向法

这一方法必须熟悉当地的盛行风向，在沙漠地区尤为重要。沙丘和沙垄的迎风面，坡度较缓；背风面，坡度较陡。我国西北地区，由于盛行西北风，沙丘一般形成西北向东南走向。沙丘西北面坡度小，沙质较硬，东南面坡度大，沙质松软。在西北风的作用下，沙漠地区的植物，如酥油草、红柳、梭梭柴、骆驼刺等向东南方向倾斜。蒙古包的门通常也朝向背风的东南方向。冬季在枯草附近往往形成许多小雪垄、沙垄，其头部大尾部小，头部所指的方向就是西北方向。

六、利用太阳和月亮

1. 利用太阳

在晴朗的白天，可利用太阳来确定方向。太阳升起的方向是东，下落的方向是西。实际上，只有在春分（3 月 21 日左右）和秋分时（9 月 23 日左右），日出和日落的方向才是正东和正西。从春分到夏至（6 月 22 日左右），太阳升起（或下落）的方位由正东（或正西）逐渐向北偏移，到夏至偏移到最北点，如在北京及同纬度地区上这个东最偏北（或西最偏北）的角度约 31 度左右。从夏至到秋分，太阳升起（或下落）的方位逐渐向南偏移，到秋分这一天移到正东（或正西）。从秋分到冬至（12 月 22 日左右），太阳升起（或下落）的方位由正东（或正西）继续向南偏移，冬至偏移到最南点，如在北京及同纬度地区上这个东最偏南（或西最偏南）的角度约是 31 度左右。从冬至到春分，太阳升起（或下落）的方位逐渐向北偏移，春分移到正东（或正西）。了解不同季节日出点（或日落点）的大约方位后，再根据正午时太阳一定位于正南方（太阳直射纬线以北）这一点，就可判定白天不同钟点时太阳所在的大致方位了。

2. 利用月亮

晴朗的夜晚，可利用月亮判定大概方向。农历初一新月时，月亮和太阳在同一方向，它与太阳一起升落，这时看不到月亮。初七、初八上弦月时，月亮在太阳东面 90 度，比太阳约晚 6 小时升起（约晚 6 小时落入地平线），即正午太阳在正南方时，月亮刚从东方地平线升起；太阳在西方地平线上时，月亮在正南方；半夜前后，月亮在西方地平线上。十五、十六（有时十七日）望月时，月亮和太阳相距 180 度，太阳落时，月亮正从东方升起；第二天太阳升起时，月亮正从西方落下。二十二、二十三下弦月时，月亮在太阳西面 90 度，比太阳约早 6 小时升起（约早 6 小时落下）。即太阳从东方升起时，月亮在正南方；正午太阳位于正南方时，月亮正从西方落下。

七、利用残雪

无论天气多冷，只要白天有太阳，阳面的雪一般要比阴面的雪硬。如果天气不是很冷（-15 摄氏度左右），还可以在阳面的雪上发现融化的痕迹。如果白天最高温度达到-5 摄氏度左右，则可以看到阳面的雪出现蜂巢状融痕。

第二节 饮水安全

一、寻找水源

1. 通过植物寻水

寻找水源的首选之地是山谷底部的地区。如果在谷底看不到明显的溪流或积水区，就要注意长有绿色植物的地方，试着向下挖，很可能植被下面就有水源。甚至在干涸河床或沟渠下面也有可能发现泉眼，尤其是沙石地带。在高山地区应沿着岩石裂缝去找水。

警告：对于在周围环境中无任何绿色植物生长的池塘或者出现动物残骨的地方的水源要保持警惕，这些水源可能已被靠近地表的化学物质所污染。

2. 通过动物寻找水

（1）动物饮水。观察周围动物活动情况，它们能指引找水方向。

（2）以种子和谷类为食的鸟类需要饮水，可以观察鸟的活动情况指引找水。

（3）青蛙生活在水里，听到它的鸣叫，就等于找到了水源。

（4）昆虫是很不错的水源指示者，尤其是蜜蜂，通常它们远离蜂巢或蜂房至多不超过 6500 米，但是饮水时间没有规律；蚂蚁也离不开水；大多数昆虫会

在水源半径 90 米的范围内不停飞行。

3. 沙漠中寻水

在沙漠中寻找水源非常困难，因此在沙漠和戈壁地带作业一定要准备充足的水，并做好用水计划，随时了解周围地区绿洲和河流的分布情况。如果发生意外应尽快和外界取得联系，获得援助。在沙漠中有植物（如仙人掌、荆棘类灌木）生长的地方有可能找到水源；骆驼对水的敏感性很高，沿着骆驼走的路一直走下去，寻找到水源的可能性会比较大。

警告：沙漠地区会有一些无活水源头的死湖，它们逐渐形成盐湖，盐湖里的水只有经过蒸馏才可饮用。

二、水源采集

在野外采集到的水源主要有以下几种：

1. 露水

露水是求生者最可靠的水源。露水刚形成时，应及时采集，否则会蒸发。露水本身是纯净的，但从植物或岩石上采集下来可能会受病毒或昆虫的污染，应烧开后饮用。

2. 雨水

雨水一般是野外最安全的水源。下雨时，利用各种能储水的容器抓紧收集，将水烧开后饮用。

3. 冰雪融水

冰比雪容易融化，只需要较少的热量，就可以更快更多地融化成水。融雪时，应先放少量的雪，然后逐渐增多，防止雪过多在底部产生中空，把锅烧坏。

4. 凝结水

用塑料袋将枝叶茂盛的树枝包好，袋中的树叶蒸发，产生凝结水。

5. 可饮用的树汁

某些树的树汁是可以饮用的。早晨时，可以从枫树、桦树和小无花果树上汲取汁液。树汁一般都含有糖分，虽然能解一时之渴，却会加速体内脱水。

竹子也是非常好的水源，采水方法简单，只要把竹枝弯曲绑住，将头部切断，一夜之后就可收集较多的水。

6. 泉水和地下水

并非所有泉水都是可以饮用的，泉水的质量跟地质有关，有的泉水会含有有害矿物质，如发现有气味或有颜色且水体混浊则要慎重。挖井是获取地下水的好办法，取水时要等杂质慢慢沉到井底后再取，取水的动作要轻，以免把水搅混。饮用泉水和地下水一定要先烧开。

7. 水塘

水塘里有丰富的水源，但饮用时一定要谨慎，因为水塘受污染的可能性较大，不得不饮用的话，切记要将水过滤并烧开。

8. 江、河、湖水

小溪中的水极易被腐烂的动物尸体污染，江、河、湖水也易受到化肥、化学物质的污染，河水的下游污染最严重。饮用江、河、湖中的水必须多加小心，否则会引起痢疾之类的疾病。

三、饮用水净化

野外水源容易污染，因此要经过净化才能饮用。在恶劣的环境中，饮用不健康的水很容易受到感染、中毒或引发肠道疾病。只要条件允许，饮用水都要经过净化。

净化水的方法有煮开、过滤、蒸馏等，需要三样物品：火、容器、过滤器。此外有的水还要经过消毒、杀菌才能饮用。随身应带有打火机（防水火柴）、铝制饭盒、过滤纸、净化水药片、高锰酸钾、碘酒等必需品，有意外情况时则要寻找替代品。以下介绍几种饮用水的净化方法：

1. 煮沸法

这是最常见的也是最行之有效的方法。在海拔不高于 2500 米的地方且有火种的情况下，把水煮沸，是对水进行消毒很好的方法。如果在海拔 3000 米以上，煮沸的时间就应该逐渐加长。因为高海拔会使水的沸点降低，不利于灭菌。一般而言，海拔 3000 米煮沸 5 分钟，海拔 4000 米煮沸 8 分钟，海拔 5000 米煮沸 10 分钟左右。

如果没有锅或水壶，可以用石头烧水，在地上挖个锅状的坑，将“锅”的内壁抹平，再在顶端垒一圈沿，防止杂质落入水中。把石头放在火上加热，然后把石头夹到水里，直到把水烧开。

注意：石头不可用燧石、河床底或潮湿的石头，因为加热后会膨胀，甚至会

爆炸。

2. 吸附法

活性炭对水中的悬浮物和重金属有很强的吸附力，在水中放入活性炭能有效净化水质。在野外可以利用篝火剩下的木炭净化水质。注意选择坚固的木炭，否则净化后的水还需过滤才能饮用。

3. 渗透法

在距水源 2~3 米处向下挖一个坑，让水自然渗到坑里，坑里的水就会比水源水清澈许多。

4. 药物消毒法

往水里加消毒剂，一般用“水药片”，一片可以消毒 2 升水，也可以用高锰酸钾、碘酒、漂白剂进行消毒。

5. 沉淀法

将水收集到盆或壶等容器中，放入少量明矾并充分搅拌，沉淀约 1 小时后就会得到清澈的饮用水。如果没有明矾，在水中挤少量牙膏，搅拌后沉淀也有同样的效果。也可利用植物，将榆树、桦树、椴树的树皮或者枝叶捣碎（沙漠地区可以用仙人掌），在水中搅匀后沉淀，就可得到较为干净的水。沉淀后的水煮沸，可消灭病原体。

四、如何保持水分平衡

正常人平均每天消耗 2~3 升水，即使静躺在阴凉处每天也要消耗大约 1 升水。如果所带水量不足，为使水分消耗降到最低程度，可以采用以下预防措施：

1. 多休息，少活动。
2. 禁止抽烟。
3. 待在阴凉的场所保持凉爽。如果找不到这样的场所，可搭建一个凉棚避暑。
4. 不宜躺在灼热的地上或者高温的物体表面。
5. 不吃或者尽可能少吃东西。
6. 禁止饮酒，否则也会使器官消耗大量的水分。
7. 不宜说话，用鼻子呼吸。

第三节 食品安全

一、常见可食用植物

1. 野菜

野外有许多可食用野菜，常见的种类有：

（1）茅莓。生长在山坡灌木林中或路边，7~8月成熟，果实和嫩叶均可生食。形态：攀援状灌木，叶子有3片或5片，近圆形，顶端有一片较其他叶子大，边缘锯齿形，叶下面密生短绒毛，呈白色，果实红色有核。

（2）苦菜。生长于山野和路边，易于采集，3~8月可采集，嫩叶茎可生食。形态：茎高1米左右，叶身在近根处较窄，色绿，表面呈灰白色，断面有白浆，夏季开黄花。

（3）蒲公英。生长于田野、路边，易于采集。3~5月可采集嫩叶生食。形态：全株伏地，体内有白浆，叶色鲜绿，花茎上部密生白色丝状毛，一吹即散。

（4）荠菜。生长于田野、路边、沟边。嫩苗可食，3~4月采全草，炒食、做汤均可。形态：两年生草本，高15~40厘米。根生叶有柄，叶片呈羽状深裂，有时浅裂或不裂。春天抽出花茎，花穗挺立，花小而色白。

（5）刺儿菜。生于田野，全株可食，味平淡。4~6月间，采其嫩叶，开水烫过，炒食或做汤。但一次多食易引起腹泻。形态：多年生草本，茎直立，稍带紫色，有纵横纹，被白色细毛，高25~50厘米，叶互生，无柄，叶片呈椭圆形，全缘或微齿裂，两面都有绵毛，边缘有金黄色的小细刺，头状花序，生于枝顶，全部为管状花，紫红色。

2. 茎

有些草本植物的嫩茎是可以食用的。如马齿苋不但可食用而且可药用。马齿苋生于田野、荒地、路旁。全草可食，味平淡。通常在5~9月中旬采嫩茎叶，用开水烫软，将汁轻轻挤出，加入调料即食。供药用，能治痢疾、退热，并有消炎和利尿作用，也可用于外敷治毒蛇咬伤、痔疮。形态：肉质草本，肥嫩多汁，茎多分枝，圆形，往往带红色，通常平铺在地面。叶互生，也有对生的。叶片肥厚，呈瓜子形。花小，黄色，5瓣，3~5朵丛生于叶腋。花后结盖果，内有黑色种子。

3. 花

有些植物的花可以食用，如酸橙、椴木、玫瑰、啤酒花、樱草和甘菊等，有

些花还可以冲泡饮用，如各地皆有分布的车前草。

4. 根

秋冬交替时，植物根所含淀粉最多。在春季，则部分转换为维持其生长的糖。另外不要忽视可食用的球茎，如洋葱等，要注意有些球茎有毒。野豌豆或甘草根，匍生，高约 30~60 厘米，卵形小叶，对生，淡黄绿色花朵；生长在草地、灌木丛和沙地中；根部可以生吃，煮熟后味道类似胡萝卜。

5. 水果

水果等食物一般在夏季开始才有，常见的种类有：

(1) 山葡萄。生长在北方山地，9 月间成熟，果实可生食，嫩条可解渴。形态：蔓性灌木，叶片圆形，叶柄很长，果实成熟后变成黑色。

(2) 沙棘。生长在河岸旁的沙地或沙滩上，9~10 月成熟，味微酸而甜，营养价值高。形态：有刺灌木，叶窄，上面橙黄色，下为绿色。果实近圆形，金黄色或橙黄色，许多个密生在一起。

6. 坚果

常见的坚果有松树类、核桃、榛子等。如黑瞎子果（蓝锭果）。生于山地、湿地、草原或沿山的河流、林间。8~9 月间果实成熟，采摘果实生食。形态：小灌木，高达 1.5 米，树皮常成片状剥落。叶对生，长圆形，长 2~8 厘米，下面淡绿色，有毛。花生于叶腋，黄白色，长 7~15 厘米。浆果椭圆形，暗蓝色，长 6~12 厘米，有白粉。

7. 真菌类

中等大小的真菌易于辨识，侧耳科、白蘑科、牛肝菌科、猴头菌、鬼笔科都可食用。如猴头菌生于栎、胡桃等阔叶树种的立木及腐木上，或生在活立木的受伤处。食用前先洗净切碎，可炒食或做汤，也可晒干备用。药用能利五脏，助消化。形态：形如猴子的头，故名猴头。新鲜时呈白色，干燥后变为淡褐色，块状，直径 3~10 厘米，基部狭窄；除基部外，均布以肉质、针状的刺，刺直伸发达，下垂，长 1~3 厘米。

8. 树皮

除了野菜野果之外，树皮也可作为应急食物，如“3 月吃桦树皮，4 月吃椴树皮，5 月吃松树皮”是老一辈人的经验。

二、野生植物加工方法

野生植物加工方法有煮、烤、烘和炸等，下面分别介绍各类野生食物的加工方法。

1. 淀粉食物

植物的根部有大量可食用淀粉。但生淀粉不易消化，含淀粉的植物都应煮熟后食用。应煮两遍，煮的第一遍水应倒掉，再用清水煮第二遍。

2. 果实

水果可直接食用，干果、坚果应加工（煮、焙、烤）后食用。

3. 野菜

野菜多数是指多汁的叶子、豆荚、种子、秸秆及非木质性根。食用时要选择那些比较嫩的，煮熟后再食用。通过多次清水漂洗，可去除植物的苦味和异味。

第四节 用火安全

一、选择生火地点

搭建野营炉灶时，可选在近水处，但不要靠得太近，以免污染水源。为避免火灾，生火时，应清除火源周围的易燃物，特别在风力大、干燥的地方。生火要在风力小或背风的地方，地形平坦且风大时，可竖一道挡风墙或挖一道沟壕生火。生火的地方不能太潮湿，如果找不到干燥的地方可用湿木头或石块搭建一个高出地面的平台生火。

二、收集燃料

在野外最常见的燃料是干枯的植物，枯树枝、干草最为理想，干树皮、干苔鲜、落叶、针叶树的干果和落果等是很好的引火材料。在没有植物的地区，如煤泥干、油页岩、含油的沙土、干燥的动物粪便和动物油、废弃的生活垃圾、布棉料、塑料和汽车轮胎等都可以作为燃料。

三、火种获得

打火机最好是防风打火机，具备条件时救生包中带一个密封点燃器，附带几根灯芯油绳和火石，用防水胶布包好，可点 400~600 次火。如果野外作业时间较长或在高山极寒地带作业，应带上一个金属火柴，这种火柴可点 3000 次火。在没有火种的情况下，可用以下办法取火：

1. 凸镜引火法

用放大镜（或望远镜片、瞄准镜、照相机上的凸透镜）透过阳光聚焦照射易燃的引火物（腐木、布中抽出的纱线、撕成薄片的干树皮、干木屑、汽油、酒精和枪弹的发射药或导火索等）进行取火。

2. 电火花法

截取汽车蓄电池两段不太重要的电线（例如照明灯的电线或跨地线），两线各接一个电极，然后小心地把两线的另一端互碰，激出火花点燃设置好的引火物。

3. 电珠法

手电筒的电池和电珠可作为引火工具。把电珠在细沙石上小心磨破，不能伤及钨丝，然后再把火药填入电珠内，通电后即能发火。若有电量较大的电池，将正负两极接在削了木皮铅笔芯的两端，顷刻间，铅笔芯就会烧得像电炉丝一样通红，用这种方法引火既方便又保险。

4. 弓钻引火和藤条取火法

（1）弓钻引火。用强韧的树枝或竹片绑上鞋带、绳子或皮带，做成一个弓子，在弓上缠一根干燥的木棍，用它在一小块硬木上迅速地旋转，这样会钻出黑粉末，最后这些黑粉末冒烟而生出火花，点燃引火物。

（2）藤条取火。找一根干的树干，一头劈开，并用东西将裂缝撑开，塞上引火物，用一根长约两尺的藤条穿在引火物后面，双脚踩紧树干，迅速地左右抽动藤条，使之摩擦发热而将引火物点燃。

5. 击石取火法

用黄铁矿打击火燧石可产生火花，使火花落到引火物上，当引火物开始冒烟时，缓缓地吹或扇，使其燃起明火。

四、做饭

在遇险条件下，每天吃一顿热食并补充适当的盐分是十分必要的。但在许多情况下，往往有火而无做食物的炊具。

1. 炭火煨烤

给植物的块根、鱼、鸟及其他动物等食物裹上一层粘土或包上一层湿树叶放在炭火上煨烤。

2. 篝火烤食

把鱼、鸟等动物去除内脏后，穿在湿木棍或小树枝上，直接放在篝火上烤制。

3. 土坑烤食

先在泥地上挖一个 30~40 厘米深的坑，将肉块、鸟蛋、植物块根等食物放在坑底，在坑内放上绿色植物的叶子、青草或能保持食物清洁的布，然后在小坑上盖一层 2 厘米厚的沙子或泥土，把火堆放在上面烤食。

4. 瓦罐煮食

用泥土做一个煮食物的土制瓦罐，内部衬一层锡箔，然后放入干净水和要煮的食物，再加入烧热的石块，直到食物完全煮熟。

5. 热石蒸食

把带壳的食物直接放在烧热的石块上或石块中间烤，再在上面盖一层沙子或泥土，等食物熟透后，扒开泥土，即可食用。

6. 竹筒煮食

竹筒加水，可当锅用。

第五节 宿营安全

在野外，为了遮风挡雨，御寒避暑，免受蛇虫叮咬、野兽侵袭，同时保证充足的睡眠和休息，庇护场所必不可少，宿营是野外生存的一项重要内容之一。长时间在野外作业一定要准备帐篷、睡袋等宿营装备，同时准备刀斧、绳子等必要的辅助工具。

一、宿营地选择

1. 野外环境复杂多变，相对理想的宿营地应具有以下特征：

(1) 平坦、开阔、相对避风，便于发出包括火光在内的各种求救信号。

(2) 寒冷地区向阳，炎热地区避阴。

(3) 局部相对高地，周围具有排水沟。

(4) 距离水源不远，可避免与动物发生冲突。

(5) 如果发生交通意外，又不幸受伤，需要等待救援，应该离事故地点不远，发现事故地就能发现伤员。

2. 选择宿营地的注意事项：

(1) 禁止在风口搭建庇护所。

(2) 禁止在低洼地和干涸的河道（水道）上建立营地。

- (3) 禁止堵住野兽的通道。
- (4) 禁止在距离水源太近的地方扎营。
- (5) 禁止在瀑布下面宿营。
- (6) 禁止住在孤立的高树下面。
- (7) 禁止在陡坡上或悬崖下，以及那些有掉落岩石、雪崩风险的地方宿营。

枯树下也不适宜宿营，以防折断时砸伤人。

- (8) 禁止捅“马蜂窝”。
- (9) 建立雪洞或雪屋时，注意雪崩的危险。
- (10) 密林深处不安“家”。

二、帐篷或庇护所搭建

如果只是简单休息，只需将帐篷快速简单地架设在一个合适的地方，或者干脆利用周围的树枝、土坑等建造一个临时庇护场所；如果要长时间休息，需要搭建一个较为稳定的帐篷或庇护场所。

三、其他注意事项

1. 尽可能利用天然的树洞、山洞等，以节省体力。如不合适可以稍加改造。
2. 野外宿营要考虑当地气候条件。在干燥炎热地区，白天需防晒，而夜间需防寒，在潮湿的丛林地区，要考虑防雨及防昆虫叮咬。
3. 帐篷或其他隐蔽所的开门应逆对风向，可用放倒的圆木、石块、冰块和积雪堆积起来，建一道防风墙，以阻挡狂风。
4. 冬季宿营应注意：在雪层较薄的地方，应先将雪扫净；在雪层较深的地方，应将雪筑实再在雪上铺一层 10 厘米以上的干草，以防止雪受热融化。

第六节 伐木安全

伐木作业危险性大、隐蔽性强、易出事故。实践表明：最适宜的伐木天气是无风或微风晴天和气象正常的阴天。在风、雨、雪、雾等非正常气象条件下伐木是极不安全的。当风速达到 4 级时逆风伐木应该停止，当风速达到 5 级时不管逆风还是顺风伐木都应停止。雨雪天气禁止进行伐木作业。雾天伐木因视线不良易伤及他人，因此能见度小于 70 米时严禁进行伐木作业。

一、戴好安全帽

由于树在倾倒时，被伐树上有时掉下自然挂枝，树冠所挂掉的邻树枝丫或本身枝丫反弹掉落形成“回头棒子”。这些物体虽小，但打在人的头部容易造成严重伤害。所以伐木作业时，必须要求作业人员佩戴安全帽防护头部。

二、打好安全道

为了防止错误判断伐倒树木倒向导致的诸多安全隐患，伐木前必须开辟安全道，以便在情况紧急的情况下可以快速安全躲避。

对于安全道的要求：伐木前，在树倒方向后方两侧 45 度角的地方，开出宽 1 米，长 2 米的通道，通道内的障碍物要彻底清除，以使伐木人员遇到突然状况时，迅速退进安全道内，免受伤害。

三、倒向判断准

准确判断树的倒向是安全伐木的关键要素。

1. 树的自然倒向

森林因受地形、日照、水流、常年风向，植物群落等因素的影响，每株树的生长形态各不相同。所以在伐木前，都要正确判断树的自然倒向，才能采取有效措施，使被伐木按照要求安全伐倒。

2. 树的人为倒向

由于工作需要，要将立木的自然倒向改变为人们要求的预想倒向，称为树的人为倒向。伐木作业时要考虑伐倒木自然倾倒方向，合理设计，为借向创造条件，伐木工人再通过技术措施实现人为倒向，确保人身安全。

四、“迎门”先伐掉

“迎门”是迎门树的简称。森林里树的密度很大，一棵树被伐倒时，往往要打在前方的树上，称为迎门树。迎门树不预先伐掉的危害，一是被伐木倒地前，挂在迎门树上，形成“搭挂”；二是被伐木将迎门树上的枝丫砸断，易形成“回头棒子”伤人；三是被伐木在倾倒时，被迎门树弹回或根部向后沿坡向下溜走伤人。所以伐木之前，必须先将被伐木倒地时树干、树冠所及的“迎门树”伐掉。

第七节 天气观测

一、根据云彩预测天气

在天气改变之前，云层会提前发生变化，学会看云，能基本把握眼前或近期的天气变化情况。在学习看云之前，先要了解几个形容云的关键字：

“层”：用来形容分布均匀、密集、面积大、连续、几乎布满天空的大范围云，属于密云。

“积”：无论大块还是小块，只要是集中在一起，形成团、块状的云都称之为积，属于厚云。

“卷”：如丝、线、条状，云之间靠近而又不连接称为卷，属于薄云。

“高”：在 5000~6000 米以上，可称为高。

“乱”：块头大、形状不固定、分布不连续谓之乱，属于厚云。

将上面的单个字，经过组合，就成了另一种形状的云，以下是常见的几种云相：

积云：只有“积”云的时候往往是蓝天白云，预示着天气晴朗。

积层云：代表积云密集，布满天空，预示着不久将有小雨或小雪。当积层云黑暗时，预示着大雨或大雪。

卷云：表示低压正在活动，一两天内会发生天气变化，但当天一般不会下雨。

卷积云：既有“积”的意思（形成小块儿），又有“卷”的意思（小块儿连成线），看上去类似鱼鳞。这样的云相预示着会在几个小时或一天后下雨。

卷层云：薄薄的卷云密布，常常在太阳或月亮周围形成晕，几个小时后会有小雨，常常是连绵的细雨。

层云：较薄的层云一般会逐渐上升，并最后消失；稍微厚一些的层云有时会形成雾；灰色的较厚的低空层云能引起绵绵细雨，如遇到冷空气雨量会增大。

高层云：随气压、气流的变化产生不同的变化，在短时间里不容易确定，有时候会打雷，然后下起雨。

高积云：一块块的云团在高空上飘荡，像一群无边无际的绵羊群。高积云有很大的不确定性：如果云团被风吹散，则天气转好；如果云团集中，几个小时后就会下雨。一般情况下，云团被吹向西方，天气转好的可能性较大；反之，则容易变天。

乱层云：乱云密集排列，并不断翻滚，云色多为灰白，这种云相一般几小时

后肯定会下雨。

乱积云：典型的雷阵雨云相，云集中的地方是黑压压云团，没有积云的地方甚至可以是晴天，夏天那种隔道不下雨的现象就是乱积云产生的，即哪里有乌云哪里就下雨。

二、根据动物行为预测天气

很多动物都有预测天气的本能，根据动物的行为可以判断天气将要发生的变化，正如农谚所云：“燕子低飞蛇过道，大雨不久就来到。”

1. 蜘蛛：早晨见到蜘蛛网上结有水珠，当天将是一个晴朗的天气。天气晴朗时，昼夜温差较大，暖湿气流会在遇冷时凝结成小水珠。

2. 青蛙：下雨前夕，空气的湿度增大，青蛙敏感的皮肤会马上感知。下雨前夕，青蛙会不停地鸣叫，音量也超过平常。

3. 蚯蚓：蚯蚓钻出地面，表示今天有雨。蚯蚓通过皮肤呼吸，太干燥的空气不利于其对氧气的捕捉，下雨前夕，空气湿度增大，蚯蚓会钻出地面。

4. 蜻蜓：蜻蜓低飞时，将要下雨。下雨前，低气压使昆虫处在距离地面较近的地方活动，蜻蜓以小昆虫为食，要吃到食物，蜻蜓必须也要低飞。

5. 蚂蚁：在大雨即将到来时，蚂蚁会把家搬到较高的地方，因此，看到蚂蚁搬家时，往往预示着要有一场大雨。

6. 蛇：蛇对空气湿度非常敏感，和蚂蚁一样，下雨前，蛇也会从低洼地点转移到高处。

7. 燕子：燕子在飞行时，张着大嘴捕捉空中的昆虫，下雨前夕，它们也只有低飞才能吃到昆虫。

8. 动物抓痒：干燥使动物的皮肤紧绷，潮湿时皮肤开始舒展，毛发却变得紧绷，动物在下雨前，都会不断地抓痒并梳理毛发。

9. 人体变化：疤痕在阴雨天的前夕会发痒；受过伤的关节会疼痛。

三、根据其他自然现象预测天气

1. 彩虹：阳光照在湿度较大的空气中会形成七彩的弓形霞光。当彩虹出现在早晨时，说明当天的空气湿度过大，空气中的水分子会不断聚集，形成阵雨。当彩虹出现在晚上时，长夜过后，将是一个晴朗的白天。

2. 彩霞：天边的云彩可以预示明天的天气。日出时分的彩霞预示着当天有雨

或雪；日落前夕的彩霞预示着第二天将是一个好天气。正如俗话说：“早霞不出门，晚霞行千里。”

3. 风向：闷热的天气里突然起风或者风向突然改变，并且风中夹杂着一股凉爽气息，预示着天气马上发生变化，应立即宿营或者寻找庇护所。

4. 太阳：太阳周围有一圈淡淡的晕，天空也是灰蒙蒙的，表明几个小时后有雨或大风。

5. 植物：植物叶面潮湿，卷曲的小叶逐渐伸开，表明空气湿度开始增加，一天之内必然有雨。

6. 气压：晚间气压逐渐变低，第二天将是有雨或有雾的天气。

7. 能见度：天气晴朗时，能见度高，远处的山脉清晰可见，只略微带点蓝色；湿度较大的天气里，能见度低，远处的山脉无法见到，近处山脉轮廓也不清晰。

8. 烟：气压正常时，烟会自然向上，并逐渐散去；气压降低或气流不稳定时，烟会显得散乱，有时升腾起来的烟反而又降下来，遇到这种情况可能变天。

9. 星空：群星闪烁的夜空预示着第二天的晴朗；没有星星的夜空预示着第二天的阴霾。

第八节 登攀与下降

一、攀登技术

在陷入险境的情况下，可能没有任何攀登工具，徒手攀登尤为重要。

1. 徒手攀登方法

（1）“大”字攀登法。伸展双臂，分开双腿，使身体呈“大”字形，并像壁虎那样将身体的腹面紧贴岩壁。

（2）足背支撑法。这种攀登方法比较适合攀登 1 米左右宽的裂缝和间隔适当的建筑物。

（3）反向支撑法。支撑的原理与上面相同，但支撑的部位是靠四肢。反向支撑法比较适合攀登裂缝和有凹陷的陡坡。

（4）修路攀登。以上介绍的方法都是针对岩壁等坚硬坡面而言，当面对泥土构成的陡坡时，可以采用边攀登边修“路”的方法攀登。即在选定的攀登路线上挖出一个个蹬踏的“脚窝”。挖脚窝的工具可以是尖锐的石头或木头。

（5）攀援。有些陡坡或峭壁上生有藤本植物或者是暴露出许多树根，拽住

它们也可以借力攀登。

2. 利用简单工具的攀登方法

(1) 利用木镐的攀登方法。对于有山皮（表面有一定厚度的沙土、植被）的陡坡，这是一个行之有效的方法。

(2) 利用有倒刺的梯子的攀登方法。木镐可以继续改进制成有倒刺的梯子。找两根较长有分支的木杆，像制作木镐那样在每根木杆上留出 2 个倒刺，并把它们绑成梯子。

(3) 撑杆攀登方法。找一个略大于陡坡长度的木杆（如松木、竹子），大头固定在陡坡下的凹坑，并掌握好凹坑与陡坡的距离，攀登者抱住木杆，两脚分开蹬住坡面，交替移脚和双臂使身体逐渐上升。撑杆攀登方法适合不十分高、却又很难攀登的一段陡坡，也可帮助越过下面一段的光滑岩壁。

(4) 利用绳索的攀登。

二、下降技术

1. 徒手下降方法

(1) 五点下降法。为了增加摩擦力和稳定性，在下降过程中除了四肢还可以利用臀部。

(2) 倒退下降法。背面朝天，四肢着地，手脚交替向下移动。

(3) 侧面下降法。双手或单手扶地，双脚交替以内侧和外侧着地。不适合太陡的坡面。

(4) 滑降法。如果坡面上到处是树叶、短草、细小的沙砾，这时可以考虑直接滑下去，准备下滑前，要做好臀部、小腹、腿、足部的保护。

(5) 跳落技术。有时候，在经过分析和尝试后，发现没有可能用你平时掌握的任何一种方法下降，或者是在紧急时刻，必须在很短的时间内下降时，也可以考虑直接跳下。准备跳落前，要注意选择着地点、俯身或扒边缘以缩短下跳距离、选择缓冲方法化解缓冲力。

2. 利用简单工具的下降方法

(1) 利用绳索的“之”字形下降法。将绳索反折成双股，套在树桩、突起的岩石或者是事先打好的固定点上，下降的人“骑”在双股的绳索上，并把双股绳绕过肩膀使之呈“之”字。

（2）利用树枝接力式下降法。如果陡坡上长着树木，可以找一棵一棵地抓着树木向下移动。也可以找一根基部有分杈的长木杆做一个长钩子，钩住上面的树木下降。

（3）缩短距离法。如果陡峭岩壁中间有许多裂缝、小岩洞可以当做把手点和落脚点，可利用短绳、皮带（可以承担身体重量的）绑上一块长宽不等的石头，竖起来塞进岩石裂缝里，然后横过来拉紧、卡住便是一个很好的缩短距离的方法。

参考资料

1. 《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 9 月 1 日起施行）
2. 《中华人民共和国道路交通安全法》（2021 年 4 月 29 日修正施行）
3. 《中华人民共和国劳动法》（2018 年 12 月 29 日修正）
4. 《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年 12 月 29 日修正）
5. 《中华人民共和国民用航空法》（2021 年 4 月 29 日修正施行）
6. 《中华人民共和国突发事件应对法》（2007 年 11 月 1 日施行）
7. 《生产安全事故报告和调查处理条例》（2007 年 6 月 1 日起施行）
8. 《工伤保险条例》（2011 年 1 月 1 日起施行）.
9. 《危险化学品安全管理条例》（国务院令第 344 号 2002）
10. 《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》（GB 5972-2016）
11. 《建设工程施工现场供用电安全技术规范》（GB 50194-2014）
12. 《航空物探飞行技术规范》（2000 年 8 月 1 日施行）
13. 《地质勘探安全规程》（AQ 2004-2005）
14. 《测绘作业人员安全规范》（CH1016-2008）
15. 中国地质调查局.野外地质调查安全手册（修订版）[M]. 北京：地质出版社，2009
16. 《中国地质调查局安全生产管理规定》（中地调发“2020”120 号）
17. 《地质调查作业突发事件总体应急预案》（中地调发“2023”32 号）
18. 《中国地质调查局安全生产管理保障系统使用规定》（中地调发“2022”54 号）
19. 刘建, 韩晶. 应急救护知识（第二版）[M]. 北京：中国劳动社会保障出版社，2017
20. 地质勘探安全规程读本[M]. 北京：煤炭工业出版社，2005
21. 李丽. 林区职业防护读本[M]. 呼和浩特：内蒙古人民出版社，2012
22. 《地质钻探工程安全培训手册》[M]. 北京：地质出版社，2015
23. 《森林、草原、湿地野外调查监测安全手册》，2022
24. 李师信. 安全伐木八要素[J]. 劳动保护，1980(07):16-17
25. 杨濡池. 荒野求生[M]. 北京：中国华侨出版社，2014
26. 中国地质调查局军民融合地质调查中心.湖泊项目野外安全手册.2023