



中华人民共和国国家标准

GB/T 42991—2023

急进高原灾害应急救援队伍防护指南

Guidelines for protection of disaster emergency rescue teams
entering plateau in a short period of time

2023-09-07 发布

2023-09-07 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 防护原则 2

 4.1 安全救援 2

 4.2 突出重点 2

 4.3 预防为主 2

 4.4 自主保障 2

5 救援前准备 2

 5.1 日常准备 2

 5.2 出发前准备 3

6 急进高原途中防护 4

 6.1 临运前准备 4

 6.2 运输途中防护 4

 6.3 运输抵达后防护 4

7 高原救援防护与保障 5

 7.1 急性高原病预防 5

 7.2 供氧保障 5

 7.3 宿营保障 5

 7.4 饮食保障 5

 7.5 创伤防护 5

 7.6 救援作业强度 5

 7.7 搜救犬防护 5

 7.8 装备防护 6

8 救援后恢复 6

 8.1 救援人员恢复 6

 8.2 装备维护与保养 6

 8.3 预案修订 6

附录 A（资料性） 体能增强训练和低氧预适应训练 7

附录 B（资料性） 健康监测及急救器材配备 8

附录 C（资料性） 防护与保障装备配备 9

附录 D（规范性） 急性高原反应症状评估 10

参考文献 11

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国公共安全基础标准化技术委员会(SAC/TC 351)提出并归口。

本文件起草单位：中国人民解放军陆军勤务学院、中国人民解放军陆军军医大学、中国标准化研究院、中国人民解放军西藏军区总医院、中国地震应急搜救中心、应急管理部上海消防所、中国人民解放军空军特色医学中心、中国人民解放军第 952 医院、北京大学第三医院、山东大学齐鲁医院、中国船舶集团有限公司第七一四研究所、国网山东省电力公司、铁正检测科技有限公司。

本文件主要起草人：毛育文、胡永攀、罗勇军、秦挺鑫、张世富、徐凤娇、吴前进、杜晓霞、周凯、周倩、浦东利、杨彩哲、马青变、栾晓嵘、李学新、王吉武、许红、张玉、陈郁、孙世军、郭传臣、肖黎、罗渊、李燕、张敏、朱坤双、王芬。

急进高原灾害应急救援队伍防护指南

1 范围

本文件提供了急进高原灾害应急救援队伍的防护原则、救援前准备、急进高原途中防护、高原救援防护与保障、救援后恢复的指南。

本文件适用于由海拔 3 000 m 以下地区急进 3 000 m 以上高原实施灾害救援的应急救援人员急性高原病预防及损伤防护、搜救犬急性高原反应预防及损伤防护和救援装备防护。

本文件不适用于救援人员高原肺水肿、高原脑水肿等急性重症高原病的判定和处置。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 5749 生活饮用水卫生标准

GB/T 35414—2017 高原地区室内空间弥散供氧（氧调）要求

3 术语和定义

GB/T 35414—2017 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

急进高原 **entering plateau in a short period of time**

居住在低海拔地区人员乘飞机、火车、汽车等交通工具在短时间内到达并暴露到海拔 3 000 m 以上地区。

[来源：GB/T 35414—2017，3.4，有修改]

3.2

急进高原灾害应急救援队伍 **disaster emergency rescue teams entering plateau in a short period of time**

急进高原承担灾害救援任务的应急救援力量。

注：包括救援人员、搜救犬和救援装备等。

3.3

急性高原病 **acute mountain sickness**

高原暴露时，因高原低氧而在数小时至数天内出现的急性轻症高原病（即急性高原反应）和急性重症高原病（即高原肺水肿和高原脑水肿）。

3.4

高原习服 **plateau acclimatization**

处于高原环境中，因低氧等因素刺激机体产生一种可逆的、非遗传性的代偿性变化，从而在高原低氧环境中具有较好生活能力的过程。

3.5

低氧预适应 hypoxic preconditioning

人员经短时间缺氧后,对后续的更长时间或更严重缺氧具有的保护效应。

3.6

高原脱适应反应 high altitude de-acclimatization syndrome

脱离高原环境进入低海拔地区后,1周内人员出现疲倦、无力、嗜睡、胸闷、头晕、食欲减退、腹泻等表现。

4 防护原则

4.1 安全救援

灾害应急救援队伍宜在做好自身安全防护的前提下实施救援。

4.2 突出重点

重点针对高原地区低氧、低温、低气压、强紫外线等环境因素对灾害应急救援队伍的影响采取防护措施。

4.3 预防为主

针对救援人员和搜救犬急进高原可能出现的急性高原病,提前开展风险评估,采取预防措施。

4.4 自主保障

主要依靠灾害应急救援队伍自身携行的装备、器材、药品等物资实施防护和保障。

5 救援前准备

5.1 日常准备

5.1.1 预案编制

灾害应急救援队伍宜编制急进高原救援防护应急预案,内容宜涵盖救援前准备、急进途中防护、现场救援防护与保障、救援后恢复等救援过程。宜组织开展防护应急预案演练,不断完善预案。

5.1.2 健康筛查

急进高原的救援人员宜进行健康筛查,有以下情况者不宜进入高原:

- 高原肺水肿、高原脑水肿、高原心脏病病史;
- 严重心绞痛且平原活动明显受限;
- 冠状动脉粥样硬化性心脏病;
- 充血性心力衰竭;
- 先天性心脏病;
- 慢性阻塞性肺病;
- 严重肺气肿;
- 肺动脉高压;

- 上呼吸道感染,发热 38 ℃ 以上;
- 睡眠呼吸暂停综合征;
- 肥胖伴通气不足综合征;
- 严重消化道溃疡;
- 糖尿病伴视网膜病变;
- 角膜手术后 6 个月内;
- 90 d 内出现过脑卒中;
- 严重贫血;
- 癫痫、癔症、其他精神疾病;
- 妊娠期妇女;
- 其他不宜进入高原的疾病。

5.1.3 知识准备

灾害应急救援队伍宜开展高原防护知识培训,内容宜包括高原地理环境、高原病预防、个体防护装备使用、搜救犬防护和救援装备防护等相关知识。

5.1.4 心理准备

灾害应急救援队伍宜开展心理健康教育,内容宜包括正确认知高原环境,树立积极心态,恐惧、焦虑、悲观心理调适方法等。

5.1.5 体能准备

救援人员宜开展长时间耐力训练、大强度间歇训练等体能增强训练,训练方法可参照附录 A。

5.1.6 低氧预适应训练

救援人员宜开展低氧预适应训练,训练方法可参照附录 A。

5.1.7 高原习服训练

灾害应急救援队伍可根据需要赴高原开展习服训练。高原习服训练宜采用逐步升高、阶梯适应的方法。

5.2 出发前准备

5.2.1 急性高原反应风险评估

根据救援任务紧急程度、海拔上升速度、救援人员既往高原反应症状及病史等因素,宜对救援人员开展急性高原反应风险评估,宜根据需要采取针对性防护措施、配备医护人员。

5.2.2 药品准备

宜在医生指导下配备预防和缓解急性高原病的药品。

5.2.3 预防性服药

救援人员宜在医生指导下提前服用预防急性高原反应的药物。

5.2.4 健康监测及急救器材准备

宜参照附录 B 配备必要的便携式健康监测及急救器材。

5.2.5 防护与保障装备准备

宜参照附录 C 配备适应高原环境的防护与保障装备。

5.2.6 食品准备

宜准备高糖、低脂、适量蛋白质的食品,可适量准备自热食品和耐缺氧功能食品。

5.2.7 搜救犬准备

5.2.7.1 宜对搜救犬进行健康筛查和高原工作能力评估。

5.2.7.2 根据救援任务需要,宜配备搜救犬用航空箱、防护马甲、防护靴等防护用品。

5.2.7.3 根据救援任务需要,宜配备随队兽医和搜救犬用运输车。

5.2.8 救援装备准备

5.2.8.1 救援装备宜具备适应高原环境的工作能力。

5.2.8.2 救援装备驾驶室宜具备空调等适宜救援人员工作和短时休息的条件。

5.2.8.3 救援装备宜更换适应高原环境的油、液。

5.2.8.4 救援装备宜配备适应高原环境的电池。

5.2.8.5 救援装备宜配备常用的备附件、易损件。

6 急进高原途中防护

6.1 临运前准备

6.1.1 灾害应急救援队伍宜根据救援任务需求备齐公用携行物资器材。

6.1.2 救援人员宜根据救援任务需求备齐个人携行物资器材。

6.1.3 有晕动病史的救援人员宜采取必要的预防措施。

6.2 运输途中防护

6.2.1 救援人员宜根据环境气温变化适时增减衣物。

6.2.2 适时巡查救援人员健康状况,出现急性高原反应症状及时处置或就医。

6.2.3 适时观察搜救犬状态,出现不良状况或异常情况及时处置。

6.2.4 公路运输急进时,宜选择安全、适宜的地点择机休整。

6.3 运输抵达后防护

6.3.1 救援人员抵达目的地后宜避免立即从事重体力劳动。装备物资卸载搬运宜采用工具辅助、多人协作或当地人员协助等方式。

6.3.2 救援人员抵达目的地后宜短暂休整,再开展救援行动。

6.3.3 抵达目的地后,3 d 内宜适时观察搜救犬健康状况、监测生理指标,出现异常及时处置。

7 高原救援防护与保障

7.1 急性高原病预防

- 7.1.1 救援人员宜注意保暖,避免受寒,预防上呼吸道感染。
- 7.1.2 救援人员宜适时休息、吸氧,避免过度疲劳。
- 7.1.3 救援人员出现头痛、咳嗽、恶心、呕吐等急性重症高原病早期症状,宜及时就医。

7.2 供氧保障

- 7.2.1 救援人员宜在医护人员指导下,根据身体状况适时用氧。
- 7.2.2 救援人员按照附录 D 评分,无急性高原反应者可不吸氧。
- 7.2.3 救援人员出现轻度急性高原反应后用氧期间,宜随时观察,用氧后症状无明显改善宜及时就医。
- 7.2.4 救援作业位于海拔 4 500 m 以上时,救援人员宜每日用氧 1 次,每次连续用氧 1 h。

7.3 宿营保障

- 7.3.1 宿营场所宜选择学校、民房等固定建筑物。选择临时宿营场所宜充分考虑次生灾害影响、野生动物伤害等不利因素。
- 7.3.2 宿营场所宜采取常态化防疫、消杀等卫生防护措施。
- 7.3.3 宿营场所宜根据具体情况,参照附录 C 采取保暖、供氧等保障措施。

7.4 饮食保障

- 7.4.1 救援人员宜合理安排饮食,保证身体所需营养,宜热饮热食。
- 7.4.2 救援人员宜适时补充水分,饮水水质按 GB 5749 要求。
- 7.4.3 救援人员不宜饮酒和吸烟,避免大量饮用含咖啡因等兴奋剂饮品。
- 7.4.4 搜救犬宜定时喂食专用犬粮,适度饮水。

7.5 创伤防护

- 7.5.1 救援人员作业时宜规范穿戴个体防护装备。
- 7.5.2 救援人员宜遵循救援作业规程和装备操作规定。
- 7.5.3 救援人员出现创伤宜及时处置或就医。

7.6 救援作业强度

- 7.6.1 救援人员根据自身高原习服情况,适时调整救援作业强度。
- 7.6.2 救援人员按照附录 D 评分,出现中度及以上急性高原反应者宜停止救援作业,及时采取医疗处置措施。

7.7 搜救犬防护

- 7.7.1 搜救犬低温环境下作业时宜采取穿戴保温马甲等防寒措施;在尖锐物较多的环境下作业时宜采取穿戴犬用防护马甲、防护靴等防护措施。
- 7.7.2 搜救犬作业期间宜适时安排休息,宜置于航空箱或帐篷内休息。
- 7.7.3 搜救犬出现急性高原反应时,宜采取面罩式吸氧、喂食富氧水、喂食抗高原反应药物等措施。

7.7.4 搜救犬完成设定搜索作业任务后,宜检查精神状态和受伤情况并及时处置。

7.8 装备防护

7.8.1 救援装备使用完毕后,宜及时放空管路或容器中的余水,避免结冰。

7.8.2 救援装备宜及时补充油、液。

7.8.3 救援装备停放位置宜避免滑坡、落石等次生灾害。

8 救援后恢复

8.1 救援人员恢复

8.1.1 救援人员返回驻地后宜观察身体状况,宜充分休息、保持饮食营养均衡。

8.1.2 救援人员出现高原脱适应反应者,宜及时处置或就医。

8.2 装备维护与保养

灾害应急救援队伍返回驻地后,宜对救援装备进行维护保养,恢复技术状态。

8.3 预案修订

灾害应急救援队伍返回驻地后,宜依据救援实施情况对防护应急预案进行修订完善。

附 录 A

(资料性)

体能增强训练和低氧预适应训练

表 A.1 给出了灾害应急救援队伍可采用的开展体能增强训练和低氧预适应训练方法。

表 A.1 体能增强训练和低氧预适应训练方法

训练类型	训练方法
体能增强训练	长时间耐力训练:可每周开展 5 d 以上、每天 30 min 以上中等强度训练,或每周 3d 以上、每天 20 min 以上高强度训练,宜选择游泳、球类、中长跑、登山或负重行走等提高心肺功能的有氧运动项目
	大强度间歇训练:可采用间歇冲刺跑的形式,每次冲刺时间 6 s 以上,间歇 10 s 左右,每次训练 8 组~10 组,每周 2 次以上
低氧预适应训练	依托设施的低氧预适应训练:具备低氧舱、低氧房或低氧帐篷等设施的应急救援队伍,宜利用低氧舱、低氧房或低氧帐篷等设施模拟高海拔地区进行低氧预适应训练。每天训练一次,每次 1.5 h~2 h,重复 5 d~7 d
	低氧呼吸器辅助训练:佩戴低氧呼吸器,以匀速小步快走的方式运动 10 min,休息 5 min 后进行下一次训练。运动的步速为 120 步/ min,步幅 60 cm~80 cm。每天上午和下午各训练 4 次,连续 5 d~7 d
	无辅助低氧预适应训练:宜采用游泳、吹气球、捏鼻低氧跑等方式,每天训练 1.5 h~2 h,持续 5 d~7 d

附 录 B

(资料性)

健康监测及急救器材配备

表 B.1 给出了健康监测及急救器材配备的参考,包括但不限于所列的健康监测及急救器材。

表 B.1 健康监测及急救器材配备的参考

名称	参考
血氧饱和度监测仪	测量范围 35%~100%,测量精度±1%
心率检测仪	见 YY/T 0749
血压计	见 GB 3053
除颤器	见 GB 9706.204—2022
医疗急救包	选配抗急性高原病药品、感冒药、抗生素、止血带、止血敷料、绷带、夹板等
搜救犬专用急救包	选配消毒剂、自粘绷带、犬用折叠碗、皮肤缝合器、自制冷冰袋、烧伤敷料、多功能伸缩杆等

附 录 C
(资料性)
防护与保障装备配备

表 C.1 给出了防护与保障装备配备的参考,包括但不限于所列的防护与保障装备。

表 C.1 防护与保障装备配备的参考

名称	参考
防护头盔	见 GB/T 38305
护目镜	见 GB 32166.1,防紫外线系数 UV380 以上
防护手套	见 GB/T 38304
防护服	见 GB/T 13459
防护鞋	见 GB/T 28409
坠落防护器材	见 GB 39800.1
便携式氧气瓶	容量 4 L 以下
便携式制氧机	氧流量 2 L/min 以上,氧浓度 90%以上
微压软体氧舱	选配
单兵定位装置	选配
高原宿营车/宿营方舱	选配,供氧功能见 GB/T 35414—2017
个人照明器材	见 GB 30734
雨衣	选配
防寒保暖物资器材	可选配棉帐篷、高原暖风机、高原取暖炉、电热一体化取暖单元、复温毯、羽绒睡袋、防潮垫、充气床垫、热水袋等
防寒衣物	选配,含防寒服、防寒头套等
高原护肤霜	防晒系数 SPF50 以上,PA++++以上
高原唇膏	防晒系数 SPF30 以上

附 录 D
(规范性)
急性高原反应症状评估

表 D.1 给出了急性高原反应症状评分标准。急性高原反应评分依据头痛、胃肠道症状、疲劳/虚弱、头昏/头晕 4 类症状合计打分,症状总分计算方法为: $S=S1+S2+S3+S4$ 。

根据症状总分的高低,将急性高原反应分为轻度、中度、重度三级程度:

- 轻度急性高原反应:总分为 3 分~5 分;
- 中度急性高原反应:总分为 6 分~9 分;
- 重度急性高原反应:总分为 10 分~12 分。

表 D.1 急性高原反应症状评估

症状编号	症状名称	症状程度	评分
S1	头痛	无症状	0
		轻微头痛	1
		中度头痛	2
		严重头痛,无法作业	3
S2	胃肠道症状	无症状	0
		食欲不振或恶心	1
		中度恶心或呕吐	2
		严重恶心并且呕吐,无法作业	3
S3	疲劳/虚弱	无症状	0
		轻度疲劳/虚弱	1
		中度疲劳/虚弱	2
		严重疲劳/虚弱,无法作业	3
S4	头昏/头晕	无症状	0
		轻度头昏/头晕	1
		中度头昏/头晕	2
		严重头昏/头晕,无法作业	3

参 考 文 献

- [1] GB 3053 血压计和血压表
- [2] GB 9706.204—2022 医用电气设备 第2-4部分:心脏除颤器的基本安全和基本性能专用要求
- [3] GB/T 13459 劳动防护服 防寒保暖要求
- [4] GB/T 19608.3—2004 特殊环境条件分级 第3部分:高原
- [5] GB/T 20969.2 特殊环境条件 高原机械 第2部分:高原对工程机械的要求
- [6] GB/T 28409 个体防护装备 足部防护鞋(靴)的选择、使用和维护指南
- [7] GB 30734 消防员照明灯具
- [8] GB 32166.1 个体防护装备 眼面部防护 职业眼面部防护具 第1部分:要求
- [9] GB/T 38304 手部防护 防寒手套
- [10] GB/T 38305 头部防护 救援头盔
- [11] GB 39800.1 个体防护装备配备规范 第1部分:总则
- [12] YY/T 0749 超声 手持探头式多普勒胎儿心率检测仪 性能要求及测量和报告方法
- [13] 高玉琪,高文祥.高原卫生防护手册[M].北京:人民军医出版社,2009.
- [14] 格日力.高原医学(第2版)[M].北京:北京大学医学出版社,2020.11.
- [15] 晋军,张钢.高原常用医学防护及用氧指南[M].重庆:西南师范大学出版社,2021.
- [16] Robert C. Roach, Peter H. Hackett, Oswald Oelz, et al. The 2018 Lake Louise Acute Mountain Sickness Score[J]. High Altitude Medicine & Biology, 2018,19(1):4-6.
-