

第六节 特殊条件下给水

由于军队平时驻扎、训练以及战时可以遇到各种各样的特殊情况如在沙漠、海岛、坑道、舰艇驻守、训练，作战或在战时敌人使用核、化、生武器等，军队给水就成一项艰巨和复杂的任务，下面就核、化、生战争，海岛和沙漠条件下给水作一介绍。

一、核、化、生战争条件下给水

对受核、化、生武器污染的水原则上不应使用，只有无法获得未受污染的水源时，才对受污染的水进行处理，处理后必须经过检验，证明合乎《战时军队饮用水卫生标准》方可饮用。选择水源时应首先考虑深层地下水，其次是浅层地下水，尽可能不采用地面水。

(一) 水中放射性物质的消除

战时可用简单的混凝、过滤的方法去除水中部分放射性物质。可就地取材利用土壤、煤渣、砂子、木炭等进行处理，如用上述材料过滤污染水或用过滤井，可去除水中 50% 的放射性污染。

单在污染水中加入干净细土 20g，搅拌 5min，静置 20min，检查合格，消毒后即可饮用，如加白陶土、高岭土效果更好。若能同时加入聚氯化铝或聚丙烯酰胺可缩短静置时间至 3~5min。去除污染效果为 40~75%。

若配有个人给水澄清剂，内含活性炭 3g，6801 浑水澄清剂(明矾加聚丙烯酰胺)0.2g、磷酸钙 2g。每升水加个人给水澄清剂一包，另加干净细土 10g，搅拌 5min，静置 3~5min，用毛巾过滤，可去除放射性污染 75%。我军曾配有三防净水袋，附有药剂基本上相同，再加上漂白粉精，还有颗粒活性炭过滤袋，可去除铀裂变产物约 60~80%。

经混凝沉淀、过滤处理的污染水，再经离子交换树脂过滤，可获较好效果，去除放射性物质可达 99% 以上。

(二) 水中军用化学毒剂的去除

消除水中军用化学毒剂的方法有：氯化法、活性炭吸附法、碱水解法、煮沸法、混凝过滤法等，可根据毒剂性质、器材装备，单独或联合使用。

1. 煮沸法：是最简单的消除水中化学毒剂方法。煮沸前可加入酸、碱或混凝剂以增强其效果。煮沸时应注意通风，最好在露天进行。

神经性毒剂、芥子气、氮芥染毒水，敞开煮沸至少 20~30min，路易氏剂染毒水需先加氢氧化钠或碳酸钠调 pH 至 9~10，再加明矾或三氯化铁 400mg / L，煮沸 1h，取上清液饮用，氰类毒剂染毒水，应先加醋酸 3~4ml / L 或浓盐酸 3~4 滴 / L，再煮沸数分钟。失能性毒剂 BZ 煮沸去除效果不好，但加压煮沸可将毒剂大部分水解，再经离子交换或活性炭吸附处理。

2. 超氯、混凝、过滤法：按下表加入漂白粉或按 1mg 毒剂加 2mg 有效氯计算。将漂白粉加水调成浆状加入染毒水内，搅拌 5min，静置 15~20min，再按表加入研碎硫酸亚铁或其溶液，搅拌 5min，静置沉淀，最后通过木炭或颗粒活性炭过滤器过滤，检查合乎限量值可饮用。如水中毒剂及浓度不明时，可将每升水中加活性炭粉 6.5g，碱 3.5g，搅拌 30min，再加入明矾 0.2g，混匀沉淀 30min，再经炭滤。

表 3-46 每 100L 染毒水所需消毒剂用量
含不同有效氯漂白粉(g)

毒剂的浓度 (mg\l)	含不同有效氯漂白粉(g)			硫酸亚铁 (g)
	20%	25%	30%	
神经性毒剂				
0~25	50	40	34	70
25~50	70	60	50	105
50~100	100	80	67	140
100~150	150	120	100	210
芥子气				
0~25	40	32	26	20
25~50	65	52	43	30
50~100	95	76	63	40
100~150	110	88	73	50
路易氏气				
0~25	33	26	22	20
25~50	50	40	34	40
50~100	70	56	45	60
100~150	100	80	67	80
氢氰酸				
<10	45	36	30	30
10~30	95	76	63	30
30~60	110	88	73	30
60~80	125	100	83	30

(三) 水中生物战剂的去除

可能作为生物战剂的有细菌、真菌、病毒、立克氏体、衣原体、毒素等，如鼠疫、炭疽、霍乱、伤寒、球孢子菌、黄热病病毒、Q热立克次体、肉毒毒素、T-2毒素等等数十种。敌人还在研究耐药性、毒性强的细菌、病毒与毒素。生物战剂可以气溶胶或带菌昆虫、生物、食物形式或直接以冷冻干燥细菌或毒素污染水源。

水中生物战剂去除主要方法为煮沸与超氯消毒。混凝过滤也可去除部分生物战剂。煮沸消毒，一般细菌、病毒至少15min以上，如是芽胞或毒素则应煮沸60min以上。

超氯消毒对细菌芽胞需加氯300mg/L，接触15min，非芽胞菌加氯25~30mg/L，接触30min后游离余氯不得低于5mg/L，经脱氯后饮用，如水质不良、浑浊或有机物、氨较高，应经预处理后再超氯消毒，能调pH到6则消毒效果更好。

(四) 核、化、生武器污染水综合消除法

当怀疑有两类以上战剂污染水时，可采取下列方法。

1. 三防净水袋：盛60L污染水于水袋内，加入地表层上下5~10cm的粘土约1kg，边加边搅，同时加I号药(漂白粉精20g)搅15min后，再加入II号药(活性炭粉和磷酸钙100g)和III号药(6801型浑水澄清剂10g)，沿同一方向搅5min，静置3min，经布滤器过滤后即可饮用，据试验经钠裂变产物、炭疽芽胞，肉毒毒素及4种化学毒剂污染的水，用此法处理后，能达到《军队战时饮用水卫生标准》的要求。

2. 氯化、碱化、吸附、混凝沉淀、活性炭和离子交换树脂过滤；如有条件亦

可用此法，先按加氯量 200mg / L，消毒水 30min，加入氢氧化钠调 pH 至 11，搅拌 15min，再加入活性炭 2g / L，搅拌 5min 后加粘土 4g / L 搅 5min，又加硫酸亚铁 200mg / L，快搅 1min，慢搅 5min，静置 30min，最后上清液经颗粒活性炭和混合离子交换树脂过滤后饮用。

3. 野战给水净化车:我军或外军所研制的野战给水净化车，工艺上多是先经预处理(混凝、过滤)、再采用电渗析、反渗透、离子交换、蒸馏、活性炭过滤、氯消毒等方法。通过净水车上述处理，一般均可将三类战剂去除。

二、海岛给水

我国万里海疆，有大小岛屿 6500 多个，具有重要军事战略地位。驻守海岛与海岛作战，给水是一个重要而困难的问题，主要是缺乏淡水水源，需要依靠运水、贮水、利用雨水、地下水及海水。

(一)降水的收集

我国南方沿海雨量丰富，多集中在 7~9 月，如岛上有 1000m²屋顶或地面集水面积，每年可收集雨水约 750~1000t，北方沿海雨量较少，每年也可收集到 300t 以上，收集雨水卫生要求已见上述。

亦可收集地表层渗水，在山腰狭隘处挖一 V 字形沟，再沿沟筑一条不漏水挡水槽，槽内填砂石，上用土覆盖，山上渗下清水在槽内侧汇集，经过管道流至储水池，如此收集的水水量多，而且水质好。

由于储存雨水需供较长时期应用，因此须进行防腐消毒措施，储水后应进行一次常氯消毒(2~4mg / L)，如需长期储存则可进行超氯消毒(10mg / L)。储水持续使用，应保持有 0.3mg / L 的游离余氯。大的储水池消毒液应随进水加入以利于混合均匀。

(二)地下水的利用

海岛的地下水是重要淡水来源。珊瑚岛、基岩广泛出露的岛屿都可能含有地下水。在岛上开阔地形山下海边、面积较大的沙丘、河谷冲积层、沟口下往往有地下水。可用浅井取水。岛上地下水一般埋藏不深，水层亦不厚。同一岛上挖掘的水井含盐量并不一致，有淡水、有咸水，如河流冲积层，从上游至下游，地下水含盐量逐渐增加，上游为淡水，而下游则为咸水。岛上地下水淡水层下面即为咸水层，故井不可太深，也不宜过度快速抽水，至海水渗入，使淡水层遭到破坏。

(三)海水和苦咸水的利用

小量利用海水或苦咸水可用上述简单的太阳蒸馏装置以取得淡水。在渤海、黄海海域岛屿冬季平均气温低于零度者，可用冻结法从海水取得淡化水。因淡水在零度时结冰，而盐水则根据其含盐浓度要在更低温度下才结冰。因此当海水在零度时，淡水先结冰成为淡水冰，而盐水则留在淡水冰层下，冻结淡水法可利用任何不透水的器具如桶、箱，最好在地上挖一浅水池或槽，倒入海水或苦咸水。在气温为-5℃时，海水表面形成 2~2.5cm 的冰层需 4~4.5h，-10℃需 2~2.5h，-15℃需 1.5h。此时将表面冰取出，放去旧海水，换上新海水，如此操作每昼夜进行 5 次，则 1m²水池面积在-5℃、-10℃、-15℃时，可分别获得 100、200、300L 冰。淡水冰中仍有盐水颗粒结成的冰，因此应在零上 3~5℃时慢慢溶化，此时盐水冰首先溶化，将开始溶化部分的水倒去，以后溶解的即为淡水可供饮用。如海水中含盐分大于 3g / L，可将结成的冰溶化后，又重新结冰，取上层的冰，再溶化饮用。饮用前仍须消毒。

欲快速从海水获得较大量的淡水，则需利用蒸馏、电渗析、反渗透淡化装置。

如美军装备的师用反渗透净水装备，每小时可供水 3000 加仑 ($11.36\text{m}^3/\text{h}$)。

海军规定长期饮用蒸馏法制取的淡化水，需按《舰艇淡化水矿化标准》将水加以矿化，即在每立方米淡化水中加 $\text{K}_2\text{SO}_4 10\sim 20\text{g}$ 、 $\text{MgSO}_4\cdot 7\text{H}_2\text{O} 100\sim 200\text{g}$ 、 $\text{CaCl}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O} 110\sim 180\text{g}$ 、 $\text{NaHCO}_3 180\sim 200\text{g}$ ，可获得类此天然淡水味道饮水。

三、沙漠戈壁给水

我国沙漠戈壁主要分布在西北、内蒙六个省自治区，沙漠面积占全国总面积 11%，多为国境边防和纵深战略要地，沙漠戈壁地区气候极端干旱、缺水、地下水一般矿化度较高，在沙漠作战水是决定因素，关系到官兵生存和战争的胜负，这已为许多战争历史所证明。因此，做好沙漠戈壁给水卫生保障，有重要的现实与军事意义。

(一) 水源侦察

进入沙漠最重要的是侦察开辟水源。

沙漠戈壁地面水源贫乏，河流很少，多数流程短，流量小，浊度高，一般上游含盐量低下游含盐量高。湖泊除少数有良好可靠水源补给者外，多数无良好水源补给，矿化度高，有的达 $5\sim 10\text{g}/\text{L}$ 或更高。

地下水源则较丰富，近山前砾石戈壁区，潜水位较深，一般水量丰富水质较好，矿化度在 $1.5\text{g}/\text{L}$ 以下，而远离山的沙丘区，地下水蒸发强烈，在高大沙丘下，潜水埋藏较深，小沙丘埋藏较浅，水质矿化度常较高。古河道下沙层中常储有较丰富地下水水质也较好。沙漠低洼地带，分布有一些湖泊，其边缘地下水埋藏不深，矿化度一般为 $1\sim 3\text{g}/\text{L}$ 。

在沙漠戈壁除现有水源或战备水源外，常需寻找水源，根据当地居民和部队经验有以下一些方法。

1. 根据地形地貌：沙丘间凹地、四面高，中间低的掌心地、或三面高，中间或一面低呈簸箕形的地区，及群山间的低洼地，可能找到水源。

2. 干涸的河床，尤其是两山夹一沟的河床，或干涸湖泊的边缘常可找到水源。

3. 有人迹之处如喇嘛庙旧址，牧民废弃牛羊圈附近常有有用过的水源，凡有水井的地方，当地牧民多在附近山顶或地势高处以石头垒高作为标志。

4. 根据植物生长：不同植物群落的种类组合可大致判断地下水水位深度与矿化度等情况，如在毛乌素沙漠地区，有水寸草、芦苇生长之处，地下水埋深不及 1m ，矿化度小于 $1\text{g}/\text{L}$ ，有碱蒿、芨芨草的地方，地下水埋深约 $1\sim 3\text{m}$ ，矿化度 $1\sim 5\text{g}/\text{L}$ 。有沙蒿、沙竹、骆驼刺生长处，地下水更深，但矿化度多小于 $1\text{g}/\text{L}$ 。

5. 根据动物、昆虫活动：大雁、小燕等候鸟栖息的地方，骆驼、牛羊踪迹汇合处，常有地面水或泉水。蚂蚁洞穴成群的地方，地下浅处可能有地下水。

(二) 水的处理与利用

在沙漠戈壁苦咸水的处理，只能利用机动有淡化功能的净水装置，如无淡化装置也可用太阳能蒸馏或冻结淡化法。巡逻小分队可用离子交换剂。

在应急情况下也可采用简易太阳能蒸馏方法。在有湿沙或苦咸水地方，挖一直径 1.5m ，深 1m 沙坑，上盖一透明无毒塑料薄膜，四周用沙石压住，中央放一块小石子，使薄膜凹下，其下放一接水容器。此法每日可得蒸馏淡水 1.5L ，如在坑壁泼上苦咸水或污水，蒸馏淡水可增加到 2.5L 。无水时坑四周铺上无毒植物叶子也可。

(三) 饮水的卫生要求

1. 饮水量:与气温和劳动有很大关系,当日平均气温为 32℃时,每天必须饮水 5L,最多 10L。白天不活动 5~6L 水即可满足,阳光下中等劳动约需 7~8L,长时间劳动 9~10L。

2. 饮水的方法:采取少量多次定时饮用。不要一次暴饮。缺水时,可 2~3h 饮一次,每次 80~100ml。饮水时先含在口腔内一段时间再咽下,可润湿干燥口腔粘膜,缓和口渴感觉。

3. 综合措施防止脱水:沙漠中脱水主要原因是消耗水过多和摄入水量不足。沙漠中供水多不充足,故防止脱水重要的是防止外界的热和减少自身产热,可采用遮荫方法,利用岩石突出部、干河岸、汽车、岩洞、阴影处气温可比直射阳光下低 7~8℃。穿着衣服可节约 20%的失水,减少劳动或白天休息晚上活动。在上述三种条件下,出汗量可减少 3/4,最后应携带至少超过 4.5L 的水。

四、战时给水卫生管理

战时环境多变,条件困难,可能遇到水源缺乏,水质复杂或严重污染,甚至受到核、化、生战剂污染。因此,做好野战给水卫生管理工作就更加重要。野战给水应由工程部门负责,卫勤部门主要参加水源卫生侦察,野战给水实施卫生指导和监督及个人饮水的处理。

(一)野战给电站和配电站

1. 野战给电站:野战给电站是集中与分散相结合的供水系统。即在一定区域内军队,由给水部(分)队集中采水、净化、消毒或改善特殊水质后,分配、运送供军队使用。

给电站通常有管井、浅井等集水构筑物或取水构筑物、泵站、净化消毒设施、清水池、配电站、化验室、卫生防护警戒区,以及掩蔽部、观察哨、道路、防御等附属工程措施。净化消毒设施宜采用制式器材或机动净水装置,供水量小的临时给电站也使用就便器材构筑净化措施。

2. 配电站:配电站是专门贮水和配水的机构和场所。水由运水车或野战输水管输送。配电站常设置于用水部队的配置地域或行军路线休息地,并便于隐蔽、伪装和交通方便场所。站内配备有贮水设备、水泵、配水器材等,必要时还配备有净化、消毒或特殊处理设备。

3. 贮水、输水、运水器材:贮水除固定贮水池外,多用橡胶、帆布、尼龙制成软体贮水设施。我军有各种型号的贮水设施如大至 6000L 贮水罐,小至 100L 的水袋。运水有水槽车、拖式水槽车、也有人背的背水袋。亦可用胶管或玻璃管或玻璃钢管输水。所有贮水、运水、输水器材均应注意定时清洗、消毒。

4. 给、配电站的卫生监督:对给电站的水源选择、保护、构筑物的构筑,取水用水管理,水的分配和运输进行卫生监督;系统地监督采水、净化、消毒、特殊水质改善、贮水是否合乎卫生要求;进行水质检验,对净化消毒后水质作出卫生学评价;对工作人员进行健康检查,如发现有肠道传染病患者或带菌者应立即调离。

(二)进攻与防御战给水

1. 进攻战给水:进攻战前应做好水源卫生侦察,预先在待机地点开设给电站,部队或个人贮水容器和水壶都要装满开水或消毒过的水,准备好简单的净化器材。

进攻时应在进攻路线上,设置给电站、配电站,亦可从后方运送水。卫生人员对进攻路线上及攻占阵地敌人遗留下的水源,要通过简单检验,迅速作出是否

能饮用的判断，如发现水源污染，又无法消除时，要树立明显标志，以防部队误饮。对污染严重又无利用价值水源，可将水源毁坏。

2. 防御战给水:在防御区内建立给水站、配水站，通常以营为单位，如阻击区较大，地形位置突出，也可以连为单位。分散小分队或自建水源或运送水。在居民点或城镇组织防御时，可利用当地自来水或其它给水设备。在交通枢纽，供应基地应修建三防水井。所有防御工事内均应贮水，长期贮水应保持游离余氯不低于 1.0mg / L。水源缺乏或水量不足时，须严格控水的分配，以保证饮水为主。