

第五节 军队给水卫生

- 一、分散式给水
- 二、集中式供水
- 三、军队饮用水卫生标准（重点）
- 四、野战条件下水质检验
- 五、用水量规定
- 六、水源卫生侦察（重点）
- 七、水源选择与防护
- 八、野战条件下净水器材

分散式给水 (separate water supply)

- 用水者在分散地由水源直接取水的方式。水量水质都不如集中式给水，但简单易行。
- 边远地区部队（边海防，偏远山区的导弹、雷达、通信、守备部队）仍为分散式给水。



- 我军分散式给水存在的主要问题：
 - 水量：缺水或无水源
 - 水质：高铁、高氟、高硬度及苦咸水水源；
 - 卫生：水源防护差，细菌超标严重；设备简陋；管理者卫生意识薄弱，无专人管理。

模范团长李国安：甘将生命化清泉

[<http://www.northnews.cn> 时间：2007-5-21 20:21:54 来源：北方新闻网 233]

1963年，17岁的李国安来到内蒙古大草原，成了一名年轻的骑兵战士。13年后，他被调到刚组建不久的北京军区给水工程团。从此，他的命运就与水紧密地联系在了一起.....

位于阿拉善大漠深处的边防某团，吃水要到100公里外去拉。当年，该团某哨所的战士们在执勤之余，用铁镐铁锹挖了一口井，可是一天只能渗出半桶苦水.....。李国安上任后决定为这个团打几口深水井.....

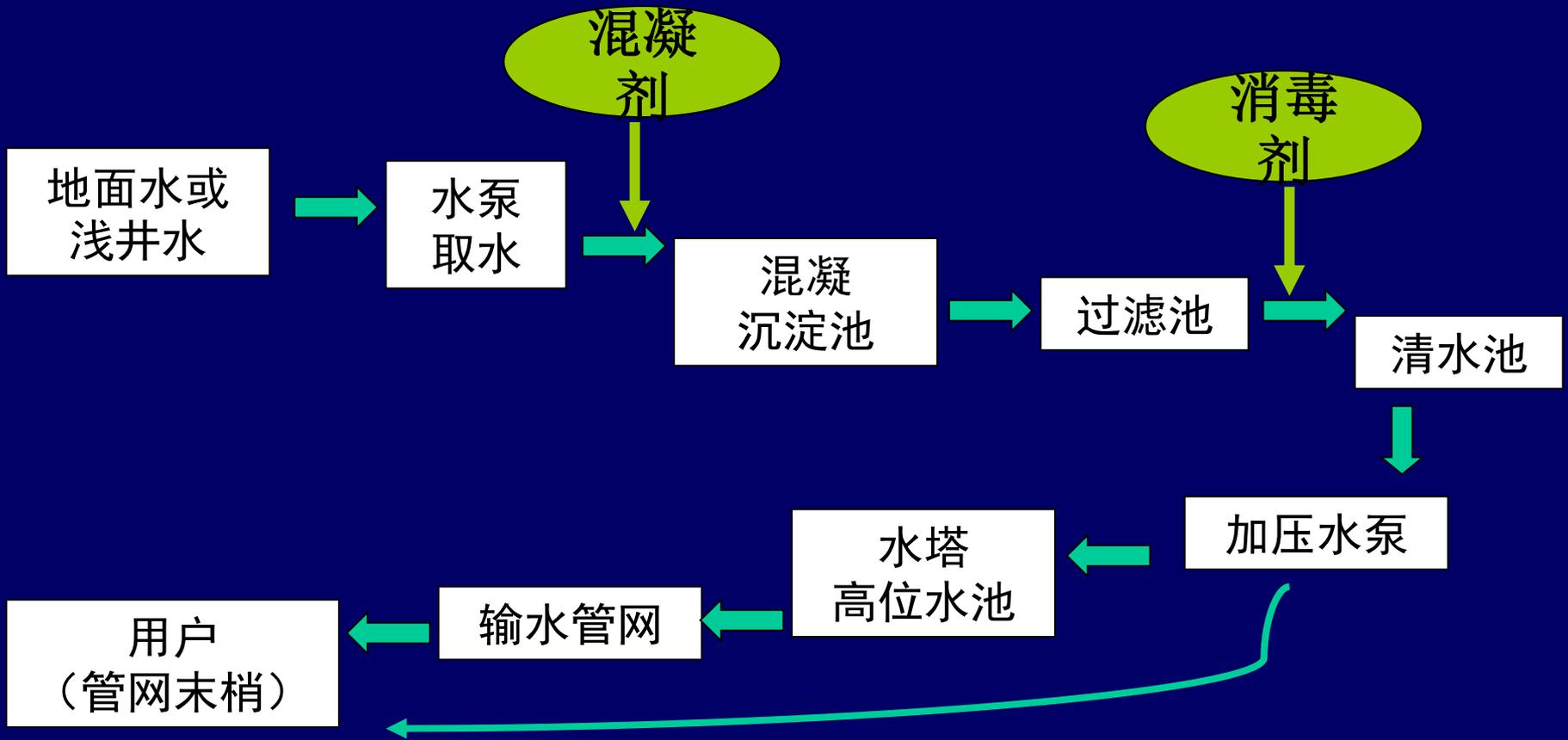
1990年以来，全团打出的259眼井中，有58眼是在被视为无水地区和高砷、高氟、高寒地区打出来的。呼和浩特市郊区的一个民族村，村民们祖祖辈辈饮用着含氟量严重超标的苦水.....李国安带领技术人员先后5次到现场勘察，.....打出了优质饮用水井，结束了当地群众喝苦水的历史。

集中式供水 (centralized water supply)

- 通常称自来水。由水源集中取水，集中对水进行净化和消毒，再通过配水管网将水送到给水站或用户的方式。
- 便于水源选择和防护
- 集中净化消毒有利于保证水质的卫生安全
- 由管网运输可以防止运送过程污染，管理和监督容易
- 一旦发生污染，受害人群多，甚至达千万人
- 工艺流程一般分为取水、净水和配水三个过程

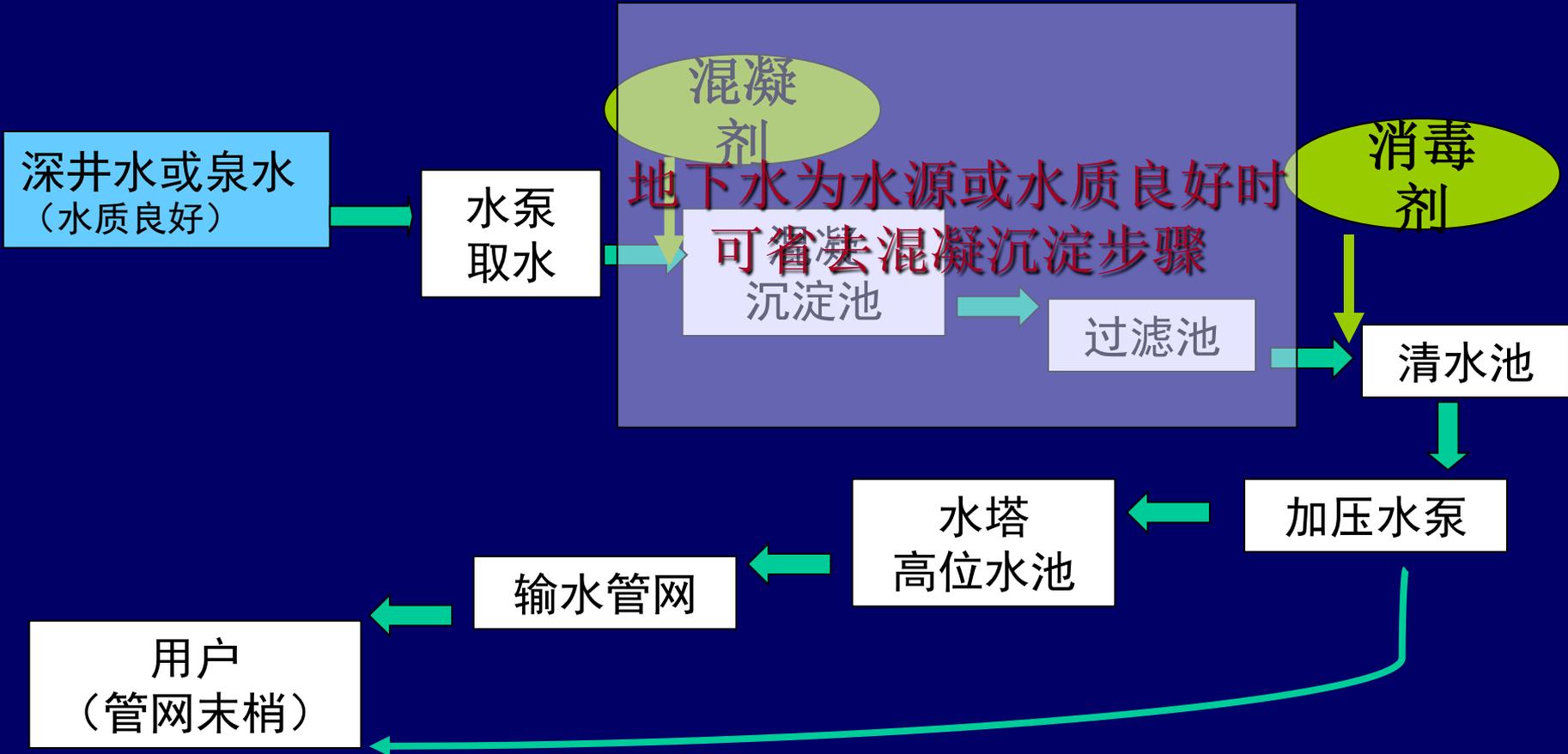
(一) 集中式
给水工艺流程

地面水作为水源时的常规流程



(一) 集中式
给水工艺流程

地下水作为水源可省略沉淀混凝步骤



原水浑浊度 (度)	净化工艺搭配
≤5	氯消毒或紫外线消毒
<20~50	慢砂滤或快砂滤(<20度)、氯消毒
50~150	沉淀池或初步滤池、慢砂滤、氯消毒或接触过滤、氯消毒
>150	混凝沉淀或澄清、快砂滤或无阀滤池、氯消毒
>1000	预沉淀、混凝沉淀或澄清(助凝剂)、快砂滤或无阀滤池、氯消毒

二次供水的卫生管理问题

● 二次供水

- 是指单位或者个人使用储存、加压等设施，将初次供水经储存、加压后再供用户的形式。
- 现城镇人口使用二次供水的约60%，比例还将随着建筑物的增高逐渐扩大

- 二次供水的水质更容易被污染：

- 水循环周期长；污染因素多（生活垃圾，动物尸体，雨水、青苔，铁锈等）；无人清理或不规范清理

- 危害：

- 感官性状恶化、肠道传染病发生、动物源性或自然疫源性疾病发生。可能造成无法预计的危害。



- 2004 《城市供水水质管理规定》（建设部令第132号）：
 - 城市二次供水管理单位，应当建立水质管理制度，配备专(兼)职人员，加强水质管理，定期进行常规检测并对各类储水设施清洗消毒(每半年不得少于一次)。
 - 不能进行常规检测的，应当定期将水样送至当地国家站或者地方站检测。
 - 从事城市二次供水设施清洗消毒的单位，必须取得城市人民政府卫生行政主管部门的许可，方可从事清洗消毒工作。

三、军队饮用水卫生标准 (military standard of drinking water)

- 目前已有的标准：
 - 军队战时饮用水卫生标准 (GJB651-89)
 - 军队营区集中式给水卫生管理规范 (GJB1100-91)
 - 低矿化度饮用水矿化卫生标准(GJB1335—92)
- 军队战时饮用水卫生标准 (military standard of drinking water at war time)
 - 军队平时在营区内执行国家《生活饮用水卫生标准》
 - 战时或野外条件执行《军队战时饮用水卫生标准》(GJB651-89)

项 目	单 位	限 量 值		
		7天以内	90天以内	
感官性 状指标	色	度	无明显异色	不超过 25 度, 并不 得呈现异色
	浑浊度 臭和味 肉眼可见物	度	可有轻度浑浊 不得有明显异臭、异味 不得含有	不超过 15 度 不得有异臭、异味 不得含有
一般化 学指标	pH 值		5.0~9.0	5.0~9.0
	总硬度(以 CaCO ₃ 计)	mg/L	—*	600
	硫酸盐(以 SO ₄ ²⁻ 计)	mg/L	—	500
	氯化物(以 Cl ⁻ 计)	mg/L	—	600
毒理学 指 标	砷	mg/L	0.5	0.15
	汞	mg/L	0.1	0.01
	氰化物(以 CN ⁻ 计)	mg/L	1.5	0.2
	氟化物(以 F ⁻ 计)	mg/L	—	2.0
	铅	mg/L	—	0.2
	镉	mg/L	—	0.1
	铬(六价)	mg/L	—	0.5
	钡	mg/L	—	1.0
细菌学 指 标	细菌总数	个/ml	100	100
	大肠菌群	个/100ml	1	1
	游离余氯	mg/L	接触 30 分钟不得低 于 1.5mg/L;生物战 剂污染情况下,接 触 30 分钟不得低 于 5.0mg/L	接触 30 分钟不得低 于 1.0mg/L;特殊情 况下,接触 30 分钟 不得低 于 2.0mg/L
军用毒 剂指标**	沙林	mg/L	0.07	—
	梭曼	mg/L	0.025	—
	维埃克斯	mg/L	0.01	—
	芥子气	mg/L	1.5	—
	路易氏剂	mg/L	1.0	—
	毕兹	mg/L	0.005	—
放射性 指 标	放射性物质***	Bq/L	2×10 ⁵	2×10 ⁴

注:

•表示不规定限量
值。

** 军用毒剂染毒
时,每人每天饮
水量为 2L,饮用
期限为 3 天。

*** 指核武器爆
炸产生的放射性
落下灰。

正在组织全军
专家修订

- **饮水期限的规定：分为7天与90天两类。**
 - 7天以内是指应急情况（如进攻战、遭受核化生武器袭击、缺水地区战斗、供水极端困难或天灾等不正常的环境条件）
 - 指标项目减少至最低限度，各指标限值以不发生介水传染病和急性中毒，能保持军队战斗力为目标而定
 - 90天以内指防御战、离开平时固定的营房，较长时期野营训练、施工等情况
 - 此时不考虑可逆性慢性危害，亦不考虑敏感人群，主要以亚慢性毒理实验为依据

- 饮水量的规定

- 野战条件下定为2.5~3.5 L

- 水质指标的选择

- 7天应急情况下设 18 项指标(非核、化战争时，只有11项指标——军用毒剂和放射性物质不用检测)。
- 90天与7天比较，减去军用毒剂指标6项，增加一般化学指标3项，毒理学指标5项，如饮用淡化水再增加硼一项。

四、野战条件下的水质检验

- 水质理化检验：WEF 91-2检水检毒箱（理、化、军毒剂）
- 水质卫生微生物学检验：水质细菌检验箱（微生物）
- 现行装备：WES-02（理、化、军毒剂、微生物）



五、军队用水量的规定——作战无水必败

- 三国魏蜀街亭之战，乃蜀军被魏军切断供水线路而败北——诸葛亮挥泪斩马谡
- 战场上军人离不开水
 - **1**个士兵每天正常**3-10L**；炎热天气**15L**；沙漠地区**23L**。断水**16**小时将失去活动能力。
- 武器装备离不开水（特别是靠燃油作动力的武器装备）
 - 汽车每天需水**20-30L**；中型坦克每天需水**100L**；淋浴车每天需水**200L**；
- 军队随着现代化程度的提高，对水的需求更大
 - 美军一个装甲师的耗水量比一个步兵师多**170**吨；美军**2**万人的师每天用水**2000**吨。

表 5-3 我军平战时最低供水量标准 (L)

用途	平时驻营房	野营期间	野战条件		
			一般情况	供水困难	极端困难
饮用	2.5~4	2.5~4	2.5~4	2.5~4	1.5~3
烹调用	4.5	4.5	2~4	1~1.5	
炊事用	1.5~2	1.5~2	1.5~2	0.5	
洗漱用	10	8	4~6	0.5~1	
洗澡用	10	8			
洗衣用	5	3~6			
公用及其它	15				
合计	50	30	10~15	4~6	1.5~3

六、水源卫生侦察

(sanitary reconnaissance of water resources)

- 目的
 - 保障部队在野营或野战情况下的给水安全。战时、或使用核化生武器时，更具有重要意义。



六、水源卫生侦察

(sanitary reconnaissance of water resources)

- 重点要解决的问题：
 - 水源有无遭受污染、水质是否符合标准、水量是否充沛、取用及处理方案
- 水源卫生侦察的内容如下：
 - 卫生地形学调查：判断周围有无污染源
 - 卫生流行病学调查：周围有无水媒传染病或地方病
 - 水量测定：水量是否充沛
 - 水质检验：水质是否合格

准备工作



- 军用地图
- 收集资料（水源种类、数目）
- 简易测量器材（卷尺、秒表）
- 检水检毒箱（盒）
- 简易净化与消毒药品



1 卫生地形学调查：

- 水源有无污染的可能、污染来源、污染途径



② 卫生流行病学调查:

- ① 介水传染病
- ② 人畜共患病
- ③ 水相关地方病



3 水质检验

● 必要性：客观判断水源是否受污染、污染程度。

● 设备：检水检毒箱（盒），定性或半定量。

● 无检测设备：

需氯量试验

动物试验

正常消毒的3-4倍消毒剂（6mg/L有效氯），搅拌3~5min，无氯味（余氯 $<1\text{mg/L}$ ）----可疑。

可疑水喂养猫、狗，观察4~12h内变化。

④ 水量测定：determination of water capacity

水源水量能否满足部队需求

请结合教材，复习并记住各种自然界水体的水量计算方法
(重要)





水源卫生侦察报告

(提供指挥部门作为军事行动的重要参考)

- 水源种类、分布、水量、水质特点及分析；
- 水源利用方法、需要采取的措施；
- 应附上地形分布图。

七、部队水源选择与防护（平时）

- 水量必须充足可靠
- 水质必须可靠：
 - ✓ 如果符合生活饮用水卫生标准，只经消毒即可饮用，否则应采取净化措施。污染严重的水源如果无改善能力，应尽可能不采用。
- 通常按以下顺序：
 - ✓ 深层地下水（非地方病区）、浅层地下水、江河水、湖水、水库水、塘水。
- 尽可能利用地方给水措施

检验结果

检测指标	1号水样	2号水样	标准
pH值	6.6	6.5	6.5~8.5
总硬度	42	28	450 mg/L
浑浊度	4.7	4.3	1 NTU
氟化物	0.22	1.5	1.0 mg/L
总铁	0.46	0.15	0.3 mg/L
六价铬	0.21	-	0.05 mg/L
镉	-	-	0.005 mg/L
氰化物	0.016	0.010	0.05 mg/L
硫酸盐	-	-	250 mg/L
氯化物	-	-	250 mg/L
铅	-	-	0.01 mg/L
砷	-	-	0.01 mg/L
汞	-	-	0.001 mg/L
氨氮	0.2	0.1	1.0 mg/L (III类)

评价意见:

1号水样: 在检测的14项常规指标中, 浑浊度超标较为严重外, 总铁、六价铬也超标。其余均在我国《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006)规定的浓度限值以内。

2号水样: 在检测的14项常规指标中, 浑浊度超标较为严重, 氟化物也超标。

由于两份水样的水质均不符合我国《生活饮用水卫生标准》(GB5749-2006), 因此建议: 1、改用其它水质符合国家生活饮用水卫生标准的水源; 2、如果无其它水源可以选择, 请进行有效的净化处理, 水质合格并消毒后方可饮用。

七、部队水源选择与防护（野战）

- 瓶装水
- 尽量利用驻地原有水源
- 应考虑净水能力。
 - 只有消毒剂，水源应感官性质较好
 - 带有混凝过滤装置时，浊度较高也可采用
 - 受核化生武器污染水源不能使用（除非有检验和净化装备）
- 要考虑军事要求
 - 应注意隐蔽，易于伪装，不在炮火射程或空袭目标附近，离驻地近，交通方便，采水容易
- 情况急迫只能就地取材
 - 此时必需加强净化消毒



八、野战条件下净水器材

- 个人饮水消毒药剂

- 漂白粉(精)、优氯净等（经常或出发前测有效氯含量）
- 双层个人饮水消毒丸(片)：外层为二氯异氰尿酸钠，内层为亚硫酸钠，两层间为虫胶膜隔开。
- 有机碘片：每壶（升）水加**1**片，摇匀，**10~15min**可饮
- 碘酒或碘液：每壶（升）水加**2%**碘酒或碘液**8~10**滴，**10~15min**后即可饮

- 个人饮水消毒器材

- 个人饮水消毒管:多为接触消毒剂，即将碘、溴、银等消毒剂载附于载体上如颗粒活性炭、离子交换树脂等而成

- 连、排、营野战净水装置

- 各种大中小型可移动一体化净水装置。包括：
 - 净化系统（混凝沉淀、过滤设备组成）
 - 消毒系统（次氯酸钠发生器）
 - 深度净化系统（颗粒活性炭滤粒等组成）
 -
- 随着膜技术的发展，反渗透净水装置大量使用

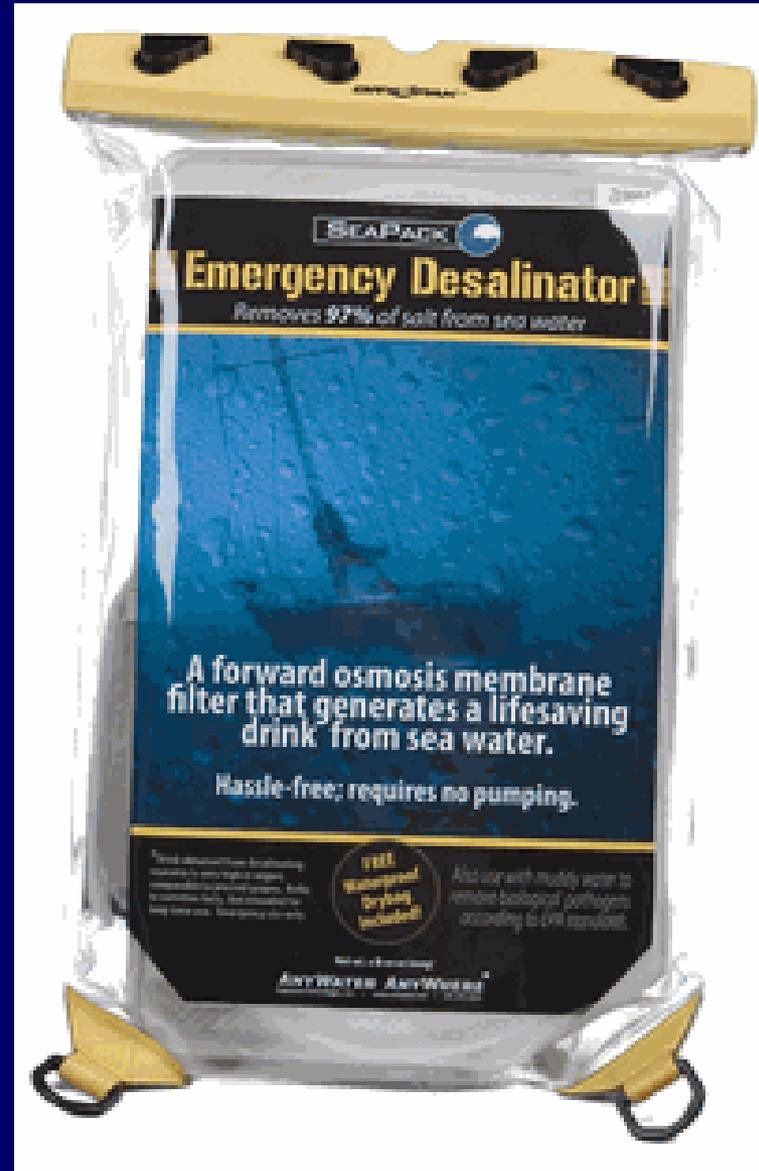
美军野战给水装备的发展

- 60's以前，主要有砂滤器、热蒸馏水淡化装备、离子交换等第一代野战净水装备。
- 60's年代研制以膜技术为核心的第二代野战净水装备（ROWPH, Reverse Osmosis water purification unit），80年代普遍装备部队。
- 80's把战略重点盯在中东战场（沙漠作战给水）
 - 饮水是沙漠作战最是必需的物品，为此美军建立了完整的沙漠作战供水实施系统。包括水源开辟、水处理（RO为主）、贮水、输水运水等系列措施

- 首批进入的快速反应部队，空运了大量水箱，水罐，瓶装水。
- 采用了战术配水系统：可移动式水罐+折叠式水容器，用软管连接，配水距离可达**112km**。
- 配备了**300**余部反渗透净水车。
- 饮用水均制冷至**15℃**。
- 每人每天一杯鲜牛奶（本土运来），每天**1**次热水澡。







小结

- 本课介绍了军队给水卫生工作中的相关知识（包括军队饮水标准、水源卫生侦察、水源选择原则、军队给水器材等）
- 重点：军队战时饮水卫生标准、水源卫生侦察
- 练习题：熟悉各种自然水体的水量计算方式
- 思考题：你所在部队即将出发到某热带山区进行**2**个月的野营拉练，作为防疫军医你该如何做好全程饮水卫生保障工作？