

# 第一篇

处理日遗化武医学保障工作

# 第一章 日遗化武和处理日遗化武工作

## 第一节 日遗化武

### 一、日遗化武由来

从1923年开始，日本海军、陆军先后进行了庞大的化学武器研究开发活动。同时，规模化的化学武器生产也在加紧推进。据不完全统计，日本于1928年建毒剂工厂，1930年批量生产化学武器，至1945年战败，日本陆军和海军共生产芥子气、路易氏剂、二苯氰肿、氢氰酸等毒剂约7376吨，日本化工企业生产光气、氯化苦等毒剂（用于战争目的）约2080吨。因此，日本生产的化学武器数量：各类毒剂约9456吨、各类化学弹约228万枚、毒气筒约548万枚。这些化学武器大多数运到了中国战场。

二战期间，侵华日军对中国军民疯狂使用化学武器。从1937年开始，日军在中国战场发动化学战，先后在沈阳、太原、宜昌、济南、南京、汉口、广州等地，设立毒剂制造工厂或化学武器装配厂。在上海、宜昌、太原等地，驻扎专门从事化学战的部队。据不完全统计，到日本投降为止，侵华日军使用化学武器超过2000次，遍及中国18个省、自治区和直辖市。

1945年日本战败投降后，侵华日军为掩盖罪证，将大量化学武器就地掩埋或抛入江河湖海中，成为我们今天所称的侵华日军遗弃在华化学武器，简称“日遗化武”。

日遗化武数量为毒剂弹140万~170万枚、毒气筒200万枚以上、散装毒剂约150余吨。《禁止化学武器公约》生效及《中华人民共和国政府和日本国政府关于销毁中国境内日本遗弃化学武器的备忘录》签署后，中、日联合对日遗化武进行了大规模的调查，截至目前，凡侵华日军曾占领过的地区（包括辽宁、吉林、黑龙江、北京、天津、河北、山西、内蒙古、江苏、浙江、安徽、江西、广东、广西、湖北、湖南、河南、山东，共14个省、2个自治区、2个直辖市）几乎都发现了日遗化武，其中东北地区遗弃地点较多，数量较大。然而，尚未发现和未销毁的日遗化武数量依然巨大。见表1-1。

表 1-1 日遗化武种类、数量

化学武器种类		遗弃数量 (万枚)	遗弃数量小计(万枚)	遗弃地点及数量
毒剂弹	黄弹	52 ~ 63, 占 37%	≈ 140 ~ 170	东北 ≈ 150 万枚 其他地区 ≈ 40 万枚 遗弃化武 3 类 18 种, 确认在 18 个省市 200 多个地点发现
	红弹	88 ~ 106, 占 62.5%		
	青白弹、茶弹	7 ~ 8, 占 0.5%		
毒气筒	红、绿、茶筒	> 200	> 200	
散装毒剂桶	黄剂	150 吨, 相当于毒剂桶 1500 个	150 吨, 相当于毒剂桶 1500 个	
合计	各种弹、筒	≈ 340 ~ 370	≈ 340 ~ 370	

## 二、日遗化武种类

目前已发现的日遗化武有化学炮弹、化学航弹、毒气筒、散装毒剂桶和毒剂钢瓶。

化学炮弹按炮弹口径分为 75 mm、90 mm、105 mm、150 mm 四种, 按装填毒剂不同分为黄弹(装填芥子气、路易氏剂或芥-路混合剂)、红弹(装填二苯氰肿、二苯氯肿)、青白弹(装填光气和三氯化砷)、茶弹(装填氢氰酸)。

化学航弹有 15 kg 红弹(装填二苯氰肿、二苯氯肿)、50 kg 黄弹(装填芥子气、路易氏剂或芥-路混合剂)、60 kg 日本海军黄弹(装填芥子气、路易氏剂或芥-路混合剂)。

毒气筒按体积大小分为大型、中型、小型。按装填毒剂种类分为红筒、绿筒和茶筒。红筒内装填二苯氰肿、二苯氯肿、赛璐珞或浮石、火药等; 绿筒内装填苯氯乙酮; 茶筒内装填氢氰酸等。

毒剂桶的类型, 现已发现的有 I 型、II 型、III 型毒剂桶, 内装毒剂约 100 kg。I 型、III 型全重约 150 kg, II 型全重 250 kg。I 型、III 型毒剂桶为铁制桶, 内装芥子气。II 型毒剂桶在铁桶内有铅衬, 内装路易氏剂或芥-路混合剂。此外, 还发现有分别装红剂和三氯化砷的毒剂桶。

毒剂钢瓶装填光气或氢氰酸。

## 三、日遗化武毒剂种类

装填日遗化武化学弹的毒剂一般按毒理分为糜烂性、刺激性、窒息性、全身中毒性四大类, 共 9 种毒剂。见表 1-2。

表 1-2 日遗化武毒剂种类

俗称	名称	类别			致伤效应
		按毒理	按作用时间	按战斗用途	
黄剂	芥子气	糜烂性	持久性	牵制性	起疱，皮肤糜烂
黄剂	路易氏剂	糜烂性	持久性	牵制性	起疱，皮肤糜烂
黄剂	芥-路混合剂	糜烂性	持久性	牵制性	起疱，皮肤糜烂
红剂	二苯氰肿	刺激性	暂时性	牵制性	刺激，呕吐，起疱
红剂	二苯氯肿	刺激性	暂时性	牵制性	刺激，呕吐，起疱
红剂	苯氯乙酮	刺激性	暂时性	牵制性	刺激，流泪
青剂	光气	窒息性	暂时性	杀伤性	肺水肿，窒息
白剂	三氯化砷	窒息性	暂时性	杀伤性	肺水肿，窒息
茶剂	氢氰酸	全身中毒性	暂时性	杀伤性	呼吸困难，抽搐

#### 四、日遗化武毒剂伤人事件

二战期间，日遗化武造成中国军民中毒伤亡达 20 余万人。1945—2000 年，全国 2000 多人遭受日遗化武的直接伤害。2000 年以来共发生 6 起日遗化武毒剂伤人事件，即：

(1) 齐齐哈尔“8·4”中毒事件：2003 年 8 月 4 日，黑龙江省齐齐哈尔市某建筑工地挖出 5 个金属桶，其中 2 个破损。后经检测鉴定，确认为日遗散装黄剂（芥子气）桶。毒剂桶被转卖，污染土壤被清运，造成 11 处污染，44 人中毒，最终 1 人死亡。

(2) 莲花泡“7·23”中毒事件：2004 年 7 月 23 日，2 名儿童在吉林省敦化市莲花泡林场一河沟内拾到一枚泄漏毒弹，导致其手脚等多处染毒受伤。后经检测鉴定，确认为日遗 75 mm 黄弹（芥子气）。

(3) 广东番禺“6·22”中毒事件：2005 年 6 月 22 日，广州市番禺区石楼镇群星村一对渔民夫妇在江中打捞出一枚毒弹，造成 3 人中毒。后经检测鉴定，确认为日遗 75 mm 黄弹（芥-路混合剂，路易氏剂占 99% 以上）。

(4) 吉林集安“8·31”中毒事件：2005 年 8 月 31 日，吉林省集安市麻线乡建疆村一村民在上山采药时，发现并搬动一枚毒弹，导致全身多处染毒受伤。后经检测鉴定，确认为日遗 75 mm 黄弹（芥子气）。

(5) 山西太原“4·19”中毒事件：2008 年 4 月 19 日，山西省太原市杏花岭区

一施工现场发现大量炮弹，其中个别弹破损泄漏，导致4名炮弹搬运工人染毒受伤。后经检测鉴定，确认为日遗黄弹（芥子气）。

（6）天津滨海“7·31”中毒事件：2009年7月31日，天津市滨海新区临港工业区一清淤船在作业过程中，吸入一枚航空炸弹，弹体破损，毒剂泄漏，导致5名工人受伤中毒。后经检测鉴定，确认为日遗50 kg化学航弹黄弹（路易氏剂）。

## 第二节 处理日遗化武工作

处理日遗化武工作以日方为主，中方监督和协助。中方督协工作由“外交部处理日本遗弃在华化学武器问题办公室”统一组织协调。处理日遗化武工作有以下几种形式。

### 一、现场调查

现场调查是对疑似日遗化武实施探测、小规模（试）挖掘、鉴别，以及密封包装等作业，以确认日遗化武。可分为单边调查和双边调查，前者由中方单独实施，后者则由中、日双方共同实施。

### 二、挖掘回收作业

挖掘回收作业是在现场调查的基础上，对已确认埋藏の日遗化武进行探测、挖掘、回收、安全化处置、鉴别、包装及运输到托管库的过程。

### 三、销毁作业

销毁作业指采用“控制引爆销毁技术”或“热引爆销毁技术”销毁有关托管库保存の日遗化武和化学毒剂的作业。

### 四、运输作业

运输作业是将有关托管库保存の日遗化武，运送到指定销毁设施，以备集中销毁的过程。受日方委托，运输作业主要由中方组织实施。目前采用公路运输方式。

### 五、临时看管

临时看管主要指对经中、日双方现场调查确认或挖掘回收の日遗化武，由日方委

托中方存放在专门修建的保管设施（托管库）内，实施临时看管。目前，在我国境内建有托管库 11 个，临时托管库 23 个。

### 第三节 处理日遗化武风险评估

#### 一、风险等级评估

日遗化武挖掘回收、销毁作业是一项高毒、高爆、高风险作业，存在炮弹爆炸和毒剂泄漏风险，各环节的风险等级评估见表 1-3。

表 1-3 挖掘回收、销毁作业各环节的风险等级评估

作业类别	工作流程阶段	处理对象	潜在的风险	风险等级
挖掘回收作业	挖掘	上部土砂去除	碰击零星炮弹引起泄漏或爆炸	3
		炮弹挖掘	因静电、碰撞、跌落引起泄漏或爆炸	4
	搬运（从挖掘点运往鉴别点）	炮弹等	因搬运失去控制撞击、跌落引起炮弹发生泄漏或爆炸	3
		安全化处理	泄漏炮弹	大量泄漏，大范围染毒
	鉴别	带引信炮弹	因碰撞、跌落引起带引信弹爆炸	4
		炮弹	炮弹因跌落、静电引起泄漏或爆炸	4
	包装	炮弹等	炮弹因跌落、静电引起泄漏或爆炸	3
	运输（从包装点运往炮弹托管库）	炮弹等	因搬运车辆失去控制撞击建筑设施等，引起车辆等发生火灾、炮弹发生爆炸、液滴与气体泄漏到大气中	4
销毁作业	搬运（托管库至销毁设施）	红弹	因搬运车辆失去控制撞击建筑设施等，引起车辆等发生火灾或炮弹发生爆炸	3
		黄弹	因搬运车辆失去控制撞击建筑设施等，引起车辆等发生火灾、炮弹发生爆炸、液滴与气体泄漏到大气中	4
	开箱	毒气筒	因筒内红剂的化学反应而产生氰气，并滞留在容器内，导致开箱时氰气泄漏	3

续表

作业类别	工作流程阶段	处理对象	潜在的风险	风险等级	
销毁作业	开箱	红弹	因红剂的化学反应而产生氰气，并滞留在容器内，导致开箱时氰气泄漏	4	
		黄弹	处理对象的表面、容器、复合袋等处有可能沾染黄剂或发生泄漏。如果开箱时炮弹掉落，有可能发生弹壳破损、黄剂飞散的危险	4	
	搬入、临时放置 辅助炸药	化学炮弹等 (辅助炸药)	因搬运车辆失去控制撞击建筑设施等，其冲击力有可能引起辅助炸药等爆炸	3	
		安装辅助炸药	化学炮弹等 (辅助炸药)	处理对象掉落，其冲击力将引起爆炸，使化学剂泄漏到准备室内，毒气筒的点火剂发生燃烧、火灾，点燃辅助炸药引起爆炸	4
	搬运（准备室至 引爆处理帐篷）	化学炮弹等 (辅助炸药)	处理对象掉落，其冲击力引起爆炸，化学剂泄漏到准备室或引爆处理帐篷内	4	
		吊起	化学炮弹等 (辅助炸药)	处理对象掉落，其冲击力引起爆炸，化学剂泄漏到准备室或引爆处理帐篷内	4
	安装雷管	化学炮弹等 (辅助炸药)	雷管因静电、雷击或机器漏电造成爆炸	4	
	关闭引爆舱门 并撤离	化学炮弹等 (辅助炸药)	雷管因静电、雷击或机器漏电造成破裂，引起处理对象爆炸	3	
	长途运输	装卸阶段	无引信弹药	装卸时跌落、静电、碰撞引起泄漏或爆炸	3
			带引信弹药	碰撞引信引起爆炸	4
毒气筒			因火灾、高温使毒气筒燃烧	3	
运输途中		化学武器	交通事故、车辆颠簸、恶劣天气、人为破坏，使炮弹破裂、丢失、爆炸	4	

备注：爆炸、毒剂泄漏风险等级划分为5级。第1级为可接受的风险；第2级为需提醒注意的风险；第3级为须整改的风险；第4级为高度危险，须立即整改的风险；第5级为极其危险，应立即中止作业的风险。

## 二、伤员数量评估

目前尚无在各种情况下定量计算伤员数量的方法，主要根据一枚日遗化武炮弹爆炸的冲击波、破片杀伤半径、毒剂云团半致死区半径、毒剂液滴染毒区半径及爆炸点附近作业人数分布来概略估算。例如，中、日双方对哈尔巴岭工程作业可能出现的最

大伤员数量研判为 34 人，其中重伤员 23 人，作为部署医疗急救资源的依据。

## 第四节 处理日遗化武安全对策

### 一、安全防护

安全防护包括工程防护与个人防护。

#### (一) 工程防护

以哈尔巴岭工程为例，工程防护包括设施的滤毒通风、防爆墙、泄爆孔、气密室、现场洗消设施、临时避难所等防护设施。

(1) 滤毒通风：用于将设备内污染空气经处理达标排放，室内形成负压，阻止室内污染空气外泄。由管道、过滤吸收器、化学剂检测器、动力源等组成。

(2) 防爆墙：防止或减小爆炸冲击波和破片对设施外人员及建筑物损伤。可借助加固的建筑物外墙或堆叠沙袋、钢板作为防爆墙。

(3) 泄爆孔：用于在发生爆炸事故时，泄去室内超压，防止建筑物倒塌。通常设在建筑物顶部或建筑物侧面。

(4) 气密室：用于人员进入污染区前检查面具质量及配戴是否正确。气密室内布洒试嗅剂，若人员嗅到气味，则说明面具配戴或面具质量有问题，需重新配戴或更换面具。

(5) 现场洗消设施：用于从污染区回到清洁区时清除人员和物资上的化学剂，洗消是否彻底要通过化学剂检测确认。发生突发事件时，要开设洗消场，对人员、物资、车辆、地面、道路进行洗消，对伤员要进行精密应急洗消。

(6) 临时避难所：用于在发生突发事件时，人员就近避难。通常在作业点主导风向的侧风和上风一定距离外设 2 ~ 3 个避难所，内设有备用防毒面具、医药箱和必要的生活用品，有道路和作业点相连接。发生突发事件时，立即戴上防毒面具，根据指挥部命令或自行向避难所撤离。被染毒和受伤人员应前往救护所进行消毒和救治，医护人员必要时到避难所巡医。

#### (二) 个人防护

##### 1. 个人防护装备

##### 1) 防毒面具

防毒面具是保护作业人员呼吸器官、眼睛和面部皮肤免受毒剂伤害的个人防护器

材。依据防毒原理，可分为过滤式防毒面具和隔绝式防毒面具。

过滤式防毒面具一般由滤毒罐、面罩、面具袋等组成。滤毒罐的装填物由防毒炭层和滤烟层组成，对所有毒剂均具有一定的吸附能力，但必须在氧气充足的场合使用，且对氢氰酸和光气的吸附能力有限，须定期更换。

隔绝式防毒面具是带有压缩空气（氧气）钢瓶，通过调节压力供使用者呼吸的一类自供氧面具。它将佩戴者的呼吸器官与染毒的空气完全隔离开，隔绝式面具对缺氧及未知毒剂的防护具有极佳的适用性，克服了过滤式面具使用条件受限的不足，可以在任何有毒或毒情不明的情况下使用。但隔绝式面具较笨重、操作较复杂，还需有专门的充气设备。

## 2) 防护服

防护服是用于保护人员皮肤免受毒剂蒸气、气溶胶和液滴态毒剂通过皮肤引起伤害的个人防护器材。一般与防毒面具、防毒手套、防毒靴套等配套使用。根据防毒原理的不同，可分为隔绝式、透气式和简易防护服三种。

隔绝式防护服是用不透气优质橡胶材料（如丁基橡胶）制成，内侧与棉织布或尼龙布热压粘合，以增加橡胶材料的强度，改善防护服的穿着性能，可分为两截式和连体式。隔绝式防护服的缺点是影响人体散热，在气温较高的情况下穿着会使人体产热增加，甚至造成人员中暑。

透气式防护服是一种集防毒、透气和散热功能为一体的新一代防毒服，具有良好的透气性，作战条件下可连续穿着数周。气温在 25℃ 条件下，全身防护连续穿着 8 小时，不会对人员生理产生明显影响，但在 35℃ 情况下，全身防护 4 小时，对人员生理（热负荷）和心理（工作效能）会造成明显影响。

简易防护服由特殊塑料制成，用于防止有毒灰尘对防毒服或服装的污染，一般在操作红弹、红筒时穿着，一次性使用后作为有害固体废弃物处理。

## 2. 防护状态等级（防护标准）

在污染区内工作的所有作业人员，一定要按规定携带和使用个人防护器材，根据作业地点的毒情不同，采用不同的防护状态等级。处理日遗化武作业中的防护状态分为三级。见表 1-4。

表 1-4 处理日遗化武工作防护状态等级划分

等级	人员作业性质	防护状态
一级防护	泄漏弹挖掘、安全化处理的人员	佩戴防毒面具，穿隔绝式防护服，戴防毒手套，必要时选配排爆服
二级防护	探测、炮弹挖掘、侦检识别、包装、销毁作业人员及进入污染区的其他人员	佩戴防毒面具，穿透气式防护服，戴防毒手套和穿防毒靴套或雨靴，必要时外套简易防护服
三级防护	在污染区外的室内人员 在污染区外的室外活动人员	配发个人防护器材，并保存在就便可取处 携带防毒面具，以应对突发化学事故
应急防护	执行应急救援任务人员  无应急救援任务人员	伤员抢救组、事故点洗消组、物资器材抢救组采取一级防护；其他应急组视任务性质采取一级或二级防护  按原有防护状态迅速撤离至避难所；佩戴防毒面具迅速撤离至避难所

## 二、污染洗消

被污染的人员、物资器材、地面、建筑物都要进行洗消，以消除毒害。

### （一）洗消剂（消毒剂）及洗消对象

处理日遗化武工作中，人员消毒剂主要是氧化氯复合消毒剂，毒剂泄漏或外壳被污染的炮弹消毒剂是 191 洗消剂或 DS2 洗消剂，对道路消毒用“三合二”消毒剂。

### （二）洗消器材

处理日遗化武用的洗消器材分为四类，即人员洗消器材、车辆洗消器材、地面洗消器材、泄漏炮弹洗消器材。

（1）人员洗消器材：有淋浴车、专用的组合洗消系统、简易洗消盆和人员消毒盒。淋浴车可对大批染毒人员进行快速彻底消毒；组合洗消系统主要用于哈尔巴岭工程和移动销毁作业，由旋转水手部洗消器和旋转刷下肢洗消器组成；简易洗消盆主要用于小规模挖掘回收作业，由洗手盆和洗脚盆组成。洗消后，用侦检器检查洗消彻底性，洗消废水进行收集处理。消毒盒内有活性白土，拍洒在染毒表面上吸附毒剂液滴，清除后再对人员消毒。

（2）车辆洗消器材：构建有车辆洗消台，用高压小流量洗消装置、背负式喷液洗消器对车辆消毒。

(3) 地面洗消器材：主要是防化喷洒车，可对染毒的地面、建筑物、车辆、物品进行消毒。

(4) 泄漏炮弹洗消器材：主要用机炮消毒盒、盆装消毒液、刷子、堵漏剂等对炮弹进行消毒和堵漏密封。

### 三、作业安全管理

#### (一) 污染区管理

##### 1) 污染地域的划分

污染地域分为污染管理区和污染控制区。

污染管理区指所有进行炮弹作业及存放炮弹及危险废弃物的场所，如挖掘作业设施内、鉴别包装作业设施内、炮弹托管库内、危险废弃物仓库内、销毁作业设施内等。

污染控制区指炮弹运输、露天装卸等作业可能因事故出现炮弹泄漏的地带或地域。

##### 2) 进入污染管理区的防护

污染管理区内存在化学剂危害。作业人员根据作业性质进行不同类型的全身防护，非作业人员进入也要全身防护，一般穿戴透气式防护服及防毒面具。穿戴后要进行检查，合格方可进入污染区。退出污染区时要进行消毒，并检查合格方可进入清洁区。

##### 3) 进入污染控制区的防护

污染控制区可能存在化学剂危害。正常作业时，该地带或地域不存在化学剂污染，一旦运输或装卸炮弹发生事故引起化学剂泄漏时就成为污染区，须对该地带或地域的使用加以控制。正常作业时，非作业人员尽可能不要在此地域通行或停留，必要时可携带防毒面具通行；发生事故时，按进入污染区的防护要求执行。

##### 4) 进入事故危害区的防护要求

发生事故时，可造成物理危害区和化学危害区。

物理危害区主要指爆炸冲击波和破片损伤半径内的区域。对于小规模挖掘回收作业及销毁作业，通常冲击波损伤半径小于破片杀伤半径，一般设定冲击波损伤半径为35 m，破片杀伤半径约200 m。由于冲击波杀伤是瞬间的，作业时非直接作业人员不准进入35 m以内。破片由于防护墙的阻挡，破片的密度大大减小，对墙外人员直接杀伤概率很小，且多为破片抛物线落下砸伤，有一定的时间延迟。因此，在35 m以外人员，当听到爆炸声时，只要采取防破片躲避措施，如卧倒等，则被杀伤概率极小。

化学危害区主要指毒剂初生云、毒剂再生云和毒剂液滴危害地域。

初生云是爆炸瞬间形成的毒剂云团，以大于 2 m 高处风速的速度向下风扩散，如风速 3 m/s 到达下风 240 m 处只需 40 s。因此，初生云危害纵深是确定群众撤离半径的主要依据。对于参加作业的全体人员，由于都备有防毒面具，听到爆炸声或广播通知可立即戴上面具，则不会受到初生云伤害。

再生云是地面液滴不断蒸发形成的连续毒剂云团，往往要持续蒸发几小时以上，浓度逐渐降低，比初生云小数十至数百倍。如果及时对地面消毒，则再生云几乎消失。初生云加再生云的合并危害纵深要大于初生云的危害纵深，此危害纵深不作为人员撤离半径，但作为场外应急力量的救援纵深，化学侦察及医疗急救等应在此范围内开展救援活动，直至毒剂云团消失。

#### （二）环境监测

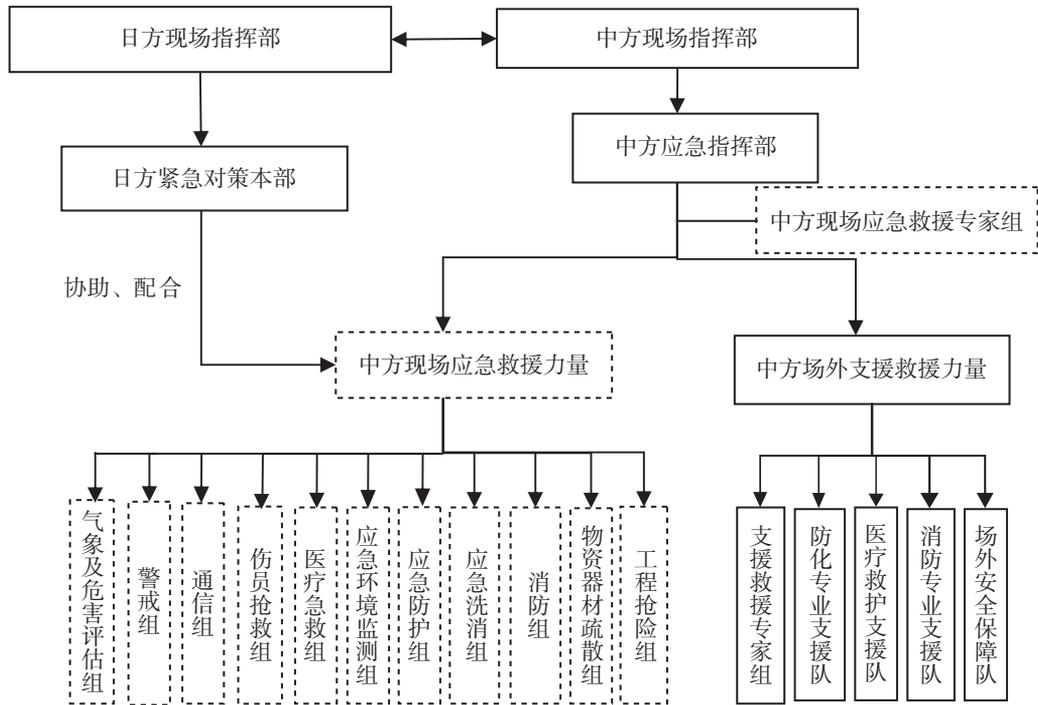
环境监测包括作业环境监测、污染控制监测和周边环境监测，作业中不间断监测，以保障作业的安全运行和周边环境不受污染。

#### （三）安全管理规定

各作业项目都须建立安全操作规程，作业前对照安全检查表一一核实。安全管理员负责对各作业点进行安全监督。

## 第五节 处理日遗化武突发事故应急救援

处理日遗化武工作的安全保障是严密的，在工程设计、流程运行、操作规范、安全管理上都遵循“预防为主”的方针，同时，每次作业均制订突发事故的应急救援计划，组织应急救援力量，进行应急救援演练。以哈尔巴岭工程挖掘回收、销毁作业为例，建立的应急救援组织机构见图 1-1。



注：虚线方框表示发生事故实施应急救援时的临时机构。

图 1-1 哈尔巴岭工程应急救援组织机构