

营房专业教材

# 营房维修工程

中国人民解放军后勤学院训练部

# 目 录

概述	( 1 )
<b>第一章 营房技术状态</b>	<b>( 5 )</b>
第一节 营房技术状态分析	( 5 )
一、营房使用过程中的运动规律	( 5 )
二、营房破损原因分析	( 6 )
三、营房部(构)件的破损特征	( 7 )
四、营房的技术状态与质量等级	( 8 )
第二节 营房检查与鉴定	( 11 )
一、营房的检查方法	( 11 )
二、营房的鉴定方法	( 17 )
第三节 营房耐久年限和维修周期	( 23 )
一、营房的耐久年限	( 23 )
二、营房的维修周期	( 24 )
三、营房维修等级	( 26 )
<b>第二章 营房维修技术经济</b>	<b>( 30 )</b>
第一节 营房维修技术经济评价的基本要求	( 30 )
一、技术经济效果评价的基本要求	( 31 )
二、技术经济分析比较的原则	( 32 )
第二节 营房维修技术经济评价指标	( 36 )
一、消耗指标	( 37 )
二、效果指标	( 38 )

第三节	技术经济效果评价方法	(38)
一、	营房功能的定量分析	(40)
二、	营房维修、改造成本的分析	(60)
三、	功能指数应用和评价技术经济效果	(63)
第四节	营房维修的可行性决策	(64)
一、	影响营房维修、改造可行性的因素	(64)
二、	营房维修、改造可行性决策程序	(66)
三、	旧营房维修、改造可行性决策案例	(69)
<b>第三章</b>	<b>营房维修管理</b>	(79)
第一节	管理机构的素质	(79)
一、	人的素质	(79)
二、	技术的素质	(80)
三、	管理的素质	(80)
第二节	营房维修管理的目标	(81)
一、	营房完好率	(81)
二、	自然淘汰率	(81)
三、	维修工程项目质量合格率	(82)
四、	维修成本降低率	(82)
五、	工期实现率	(82)
第三节	营房维修计划管理	(83)
一、	维修计划编制	(83)
二、	计划的执行与调整	(95)
第四节	营房维修施工管理	(69)
一、	维修施工管理的特点和任务	(79)

二、维修施工管理的内容和要求·····	( 97 )
<b>第四章 国外旧住宅有效利用情况介绍·····</b>	<b>( 103 )</b>
第一节 国外旧住宅有效利用概况·····	( 103 )
第二节 国外旧房屋技术状态鉴定方法·····	( 106 )
一、英美对旧房屋的技术状态鉴定方法·····	( 106 )
二、苏联旧住宅的技术状态评定方法·····	( 114 )
三、日本对已有建筑技术状况分析方法·····	( 118 )
第三节 国外旧住宅利用的技术经济评价方法简介·····	( 120 )
一、总费用法·····	( 120 )
二、投入产出平衡法·····	( 121 )
三、折算费用法·····	( 121 )
四、价值工程法·····	( 121 )

# 概 述

营房维修工程是一门专门的学科，是营房工程技术与管理的一门综合学科。它系统的研究营房从规划设计、施工建造直到使用寿命终结全过程的客观规律。揭示营房建设和使用过程中的内在联系和外在影响。从而提供营房在设计建造和使用过程中的各项技术准则和要求。

由此可见，营房维修工程的各项活动是开始于营房初步设计阶段而贯穿于营房的整个寿命周期，它所涉及的范围是营房整个寿命周期内大的、复杂的、全面的过程。对初始阶段，即营房规划设计、施工建造阶段，维修工程不仅担负着提供和指导营房设计建造的各种技术标准、技术政策、技术措施和技术要求。同时还监督、控制初始阶段的各项活动，保障符合技术与经济、适用与安全、当前效益和长远效益的结合；在使用阶段，维修工程不仅为了获取维修所需的资源。并且提供维修工作中资源利用的各项基本理论、技术经济方案、决策方法以及组织实施的各项活动。

营房维修工程研究的目标十分明确，它是为了更好的满足军队建设所需营房保障和住用要求。并为使用阶段提供维修、改造的科学决策和数据资料以及组织实施的原则与方法。本教材将主要探讨营房使用阶段维修工程的各项活动。这是我军营房建设中，当前面临的一个极待解决的课题。

我军营房建设经过三十多年的努力，已建成各类营房二亿一千多万平方米，从数量上讲，已基本满足部队住用需要。但是，由于过去

受“左”的指导思想影响。对营房建设和使用过程中的客观规律认识不足，忽视生产建设和使用管理的技术经济效果和科学论证，搞了些质量低劣的营房，加之分布构成上不尽合理。在使用过程中的维修、保养缺乏理论的、系统的研究分析，有的经费、物质使用不当，造成了失修失养，破损严重，维修效益差。在二亿一千多万平方米的营房中，仅危破营房达2293万平方米，质量差的达2795万平方米，在质量较好和质量一般的营房中，也不同程度的存在着设施不完备、使用功能不完善，这些严重地影响部队住用安全和使用方便，这是一个极待解决的问题。解决这个问题，不能依靠大量新建。只有靠维修、改造来解决，这是保障使用和改善使用条件的唯一可行途径。由于当前国家和军队不仅不可能投入大量的财力、物力进行大规模的营房新建。即使有这样的能力，也不能无限地新建营房。七十年代以来，国外一些发达国家解决住房问题，也不是靠大量新建，而是利用原有住宅进行维修、改造。

基于上述因素，在现有条件下，如何有效地、充分地、合理地利用现有营房，通过维修、改造，保障部队住用，这是我们研究的中心任务。为此，维修工程将系统地研究以下几方面的内容。

### 1. 研究营房在使用过程中的客观规律

营房从交付使用之日起，直到寿命终结报废拆除。在这数十年的使用过程中，受自然环境、使用环境、技术条件、经济条件的制约和影响，构成了各类营房在使用过程中的客观规律。如营房破损的自然规律；各种构件抵抗外界影响的内在规律；构件的破损特征及破损程度对整栋营房使用的影响等。只有掌握了营房使用过程中的客观规律，才能科学的分析研究原有营房的技术状态和使用功能，确定维修原则和维修标准及维修周期等。

原有营房的技术状态和使用功能是决定该营房是维修、改造或拆除的出发点和基本依据。如果对原有营房的技术状态不清楚或不甚了解，就决定对房屋修理或改造，既缺乏科学依据，也难于达到维修、改造的目的。维修工程在营房使用阶段的一项主要活动就是以科学的方法对原有营房进行调查分析。查明营房技术状态的现状。确立维修、改造的技术标准和技术经济措施。

## 2. 原有营房技术状况评价方法

为了对原有营房技术状态和使用功能科学的分析。进行定性和定量计算与评价。必须建立定量化评价方法，才能更好实施科学维修。现将原有营房划分为完好和完善程度两类评价指标体系。

### (1) 部件、设施的完好程度

部件、设施的完好程度，是提供使用功能的物质条件，是决定营房耐久性的根本问题。关系到是否能够通过维修来恢复功能，或通过改造来提高使用功能。如完好程度过低，则进行营房维修和改造是不经济的。

### (2) 使用功能的完善程度

使用功能的完善程度，是衡量营房满足使用要求的程度，不同类别的营房评定完善程度的指标是不同的。而且不同时期对营房功能完善程度的要求也是不同的。

营房维修工程将通过上述两个指标体系来评价原有营房的技术状况和应采取的措施以达到有效的、充分合理的利用原有营房的目的。

## 3. 研究营房维修或改造的技术经济问题

这是维修工程在营房使用阶段研究的一项主要内容。它将运用现代科学的理论和方法，对各类维修或改造方案进行技术经济分析、计

算、比较和评价，为维修和改造的决策提供科学依据，提高维修和改造投资的经济效果和使用效果。

4. 运用科学管理方法，对确定维修或改造的方案组织实施。



# 第一章 营房技术状态

## 第一节 营房技术状态分析

### 一、营房使用过程中的运动规律

一切建筑物在使用过程中,都要由新变旧,由旧到报废。这是物质形态规律决定的。营房是裸露在自然界的建筑物,从建成开始,就受到自然界各种因素的影响,不管使用不使用,它都会由新到旧到报废,这是和其它耐用产品不同的特点。其它产品不使用时,可以通过人为的保护措施,减少以致消除自然界的影响,而营房建在那里就固定在那里,既搬不动又移不走,它由新变旧、由旧到报废的过程中,受自然环境影响程度相当大。

营房从交付使用之日起,除受到自然因素影响外,还受到人为因素的影响。随着时间的推移,营房由新变旧,某些部位、某些构件开始出现疲劳和破损,致使营房逐渐失去抵抗外界作用的能力,如不及时给予维修加固和更新,将导致整栋营房的破坏。

营房抵抗外界作用的能力是由营房的坚固程度决定的。营房本身的坚固程度取决于组成营房各部构件材料的物理、化学性能以及加工质量和它们之间的连接方式。由于营房坚固程度不同,其抵抗外界(自然因素、人为因素)作用的能力也不同。随着使用期的增长,而各部构件抵抗外界作用的能力将会不同程度地减弱,以致局部或全部遭受破坏。在这种作用和反作用矛盾运动的全过程中,外界因素是引起

营房破损的条件，而构件的质量状况是引起营房破损的内在因素。因此，在使用过程中必须研究造成营房破损的原因及其表现特征，采取维修、改造的措施。增强抵抗外界作用的能力，是分析营房技术状态关键所在。

## 二、营房破损原因分析

造成营房破损的原因是多方面的，主要有以下几种：

### （一）自然因素

营房是裸露在大自然中的建筑物，使用过程中经常受到日晒雨淋、风雪侵袭、干湿冷热等气候变化以及虫蚁危害、地下水位变化等的影响，使构件发生风化剥落、蛀蚀、腐朽、磨损松脱等。失去承载能力和使用功能。如墙体长期受水侵蚀，将出现墙面剥落、酥碱，降低墙的承载能力；木构件在长期潮湿不通风的环境中，材质腐朽，铁件锈蚀等，尤其是构件的外露部分更易遭到破坏。

自然损坏的程度与营房所处地区的自然环境有直接的关系。同样结构的营房，建造在不同的地区，甚至同一营区不同位置和朝向的营房、其破损程度都不同。如雨量较多、空气潮湿，烟尘和腐蚀性气体较多的地区，营房的风化和腐蚀就更为突出。

### （二）人为因素

人为因素造成对营房破损的危害随机性大，在一定程度上造成的危害比自然因素还要严重。人为因素引起营房的破损主要表现在：

不适当的改变营房的用途。使营房的某些结构遭到破坏。如有的将宿舍改为库房，使原有营房的某些构件荷载急剧增加，变形增大，导致破损，降低承载能力而遭到破坏。

不合理的拆、改。在改变原始结构时，缺乏合理的相应的技术措

施，如任意拆改承重部件以及凿洞打眼，使营房整体性遭受破坏，危及安全住用。

管理不善，检查维护不及时。如排水系统不畅通，地基长期被水浸泡，造成基础下沉、墙体开裂；柔性防水层平屋顶任意上人活动，埋设物件，造成屋面开裂，大面积漏雨，构件遭受损坏。

### （三）设计、施工质量低劣

营房在建造或修理时，由于设计不适当，施工质量差，或者用料不符合要求等因素，影响了营房的正常使用，加速了营房的损坏。

## 三、营房部（构）件的破损特征

营房一般由基础、墙（柱）、楼盖、屋顶等构件，通过一定的连接方式结构而成的整体。由于各部位处的位置不同，在整体中所起的作用和破损的特征是不同的，本身的破损对整栋营房的影响也不一样。

### （一）基础

基础是埋在地面以下连接墙（柱）的建筑物，它将整个营房的荷载传递给地基，破坏特征是基础破损或断裂。主要是地基不均匀沉降引起的，一是地基土承载力降低；一是房屋在使用过程中荷载改变，超过了地基的容许承载力。

基础的破坏将严重影响房屋其它部位的破坏，如墙体裂缝、房屋倾斜甚至倒塌，威胁房屋的安全。

### （二）墙（柱）

墙（柱）是营房的主要承重构件，从受力的特点看，墙和柱主要是受压构件，其破坏的特点是强度不足。特别是在自然因素影响下，墙体剥落、酥碱、削弱断面，墙（柱）出现破碎、裂缝；对于高

而薄的墙，易发生失稳，表现为墙体鼓闪、倾斜等。由于墙（柱）的破坏营房将失去支承，有遭致倒塌的危险。

### （三）楼盖

楼盖由梁板组成。从受力特点看，楼盖中梁和板是受弯构件，其破坏特点是弯曲变形，使构件出现裂缝，钢筋锈蚀，引起碳化，失去承载能力而遭到破坏。

### （四）屋顶

屋顶是营房的主要围护结构，保暖隔热，防风雨、承雪载。屋顶由承重构件和屋面两部分构成。屋顶的形式有平屋顶和坡屋顶两种。

#### 1. 平屋顶

平屋顶的承重构件由钢筋混凝土梁板组成。其受力特点和破坏特征与楼盖相同，只是它处于房屋的顶层，受温湿影响较大，由温差引起的涨缩变形比楼盖影响程度大。

#### 2. 坡屋顶

营房坡屋顶的主要承重构件是木屋架和木檩条。木檩条是受弯构件，木屋架主要由受拉、受压杆件通过连接组成。其破坏主要是强度不足而引起变形、断裂，尤其是受自然环境影响大，引起腐朽、蛀蚀，降低或失去承载能力而遭受破坏。

从组成营房的各部主要构件的作用和破损特征中不难看出，营房破损主要是强度不够，刚度不足，其表现形式为变形、裂缝、断裂、腐朽。

## 四、营房的技术状态与质量等级

### （一）营房的技术状态

营房的技术状态是指营房抵抗外界各种作用（物理的、化学的、

机械的)破坏的能力。以保障营房使用功能的正常发挥。营房能否充分发挥使用功能,满足使用要求,在很大程度上取决于营房的技术状态,而衡量营房技术状态好坏的根本标志是营房抵抗外界作用能力的大小。抵抗外界作用能力大,营房遭受破损程度就小,使用功能不致很快降低,能满足使用要求,其营房的技术状态是良好的。

营房的技术状态是通过营房的质量等级来反映的。由于营房是由各种构件组成的,随构件所处的部位、材料性质、断面大小及连接方式不同而抵抗外界作用的能力是不同的,比较和评价营房的技术状态,应从营房的整体性出发,从营房的整体功能考虑,以整栋营房为目标,以承重构件为重点,全面的综合的进行比较和评价。

## (二)营房的质量等级

营房的质量等级,按营房的技术状态划分,一般可分为:好的、一般的、较差的、危破的(即危险的和严重破损的)四类。

1. 好的:整栋营房的承重构件有足够的抵抗外界作用的能力,非承重构件(屋面、地面、门窗、吊顶等)没有破损,设备完好,能充分保障营房使用功能的发挥。使用过程中只需进行经常性的维护、保养,以保证经常处于完好状态。

2. 一般的:整栋营房承重构件完好,非承重构件虽有部分破损或已达到使用周期,但尚能继续工作,并不影响营房的使用功能。在使用过程中,按正常的维修、养护,能够保持营房的完好状态。不致影响正常使用。

3. 较差的:整栋营房承重构件基本完好或有个别承重构件已出现破损,但破损程度较轻,还不致于影响房屋的安全,非承重构件破损较重,已影响到房屋的正常使用,如不适时组织修缮,将导致营房

加速破损，有可能影响安全住用。

4. 危破的：危破营房是危险营房和破损严重营房的总称。营房的承重构件和非承重构件都遭到破损，影响安全住用。根据危及安全程度不同，分为危险营房和破损严重营房。

(1) 危险营房：凡营房的主体结构（基础、墙柱、梁板及屋顶等承重构件）的破坏程度已失去承载能力、危及安全、有倒塌危险的房屋。按其危险程度和倒塌范围，危险营房又分为倒塌危险类、屋顶坍塌危险类、墙体倒塌危险类。

倒塌危险类——房屋的基础、承重墙（柱）严重腐蚀、破裂、变形，影响安全承重，整栋或大部有倒塌危险，需拆建或修理的房屋。

屋顶坍塌危险类——屋顶承重结构严重腐蚀、破裂、变形，影响承重，大部有坍塌危险，需更换屋顶承重结构。这类房屋其墙体等承重构件尚好，不致因屋顶坍塌而引起整栋营房倒塌。

墙体倒塌危险类——非承重外墙严重腐蚀、破裂、变形，有倾倒危险，需修换墙体。这类房屋通常是采用砖（石）柱或木骨架承重，其承重构件基本完好，即使有些轻微破损，不致影响承重。

(2) 破损严重营房：不属危房，但主体结构质量差，建筑年代久和非主体结构损坏严重，已影响正常使用。

在评定营房质量等级时，应以科学的态度、客观的尺度严格掌握标准，特别是对危险营房的鉴定工作，尤其应注意“危”到什么程度。为此，分析一下“危”的四种含义。

危险——有不安全因素与不正常状态，使人、物有遭到损失的可能。

危害——由于危险状态的发展，而有破坏、损害的态势。“可

能”性已向不利的一面进一步转化。

危急——危害的情势紧急，可能性已发展到势在必行，严重程度已向一边倒，时间观已明显突出。

危殆——危险程度已到了不能再维持的地步，破坏和损害将出现在旦夕。

危房之“危”在鉴定与掌握上，既不能着眼于危险，也不能立足于危殆。如果把危房定在“危险”阶段，虽然安全可靠一些，但是偏于保守，很不经济；如果定在“危殆”阶段，虽然寿命周期长，经济一些，但很不安全，住用受威胁，使人提心吊胆。因此，危房之“危”应该定得恰如其份，既要考虑经济性，又要确保使用的安全。根据营房的使用性质，把危房定在危害和危急阶段比较合适，在经济上和安全方面都比较稳妥。

## 第二节 营房检查与鉴定

营房随着使用年限的推移，它的技术状态也随着不断变化，为了及时掌握变化情况，采取措施，需要经常性的检查和鉴定，这是维修工作一项经常性的任务。特别是对一些建筑年代久，建造标准低、施工质量差的营房更应注意经常观察，根据检查资料做好鉴定工作，对一些危险营房要及时采取防范措施，这对于保证广大指战员的住用安全，充分发挥营产的使用效能，具有重要的、现实的意义。

### 一、营房的检查方法

营房检查常用的方法有观察检查和仪器检查两种。观察检查是通过‘听’、‘看’、‘查’等方法，直接察看营房构件的质量。其中：‘听’是听取住房人员的反映，特别是了解有无明显的险情；以

及可疑的隐蔽危险点；‘看’是直观营房外形和结构损坏迹象；‘查’对营房构件用简单的工具进行测戳检查。这种方法简便可行，但准确程度与检查人员的经验有很大关系，目前是我军普遍采用的方法。仪器检查法是用经纬仪、水平仪、混凝土回弹仪等仪器设备检查房屋的变形，以及建筑材料的质量等情况。这种方法检查结果的准确性高，但比较费事，必须具备仪器、设备等物质条件，目前我军采用较少。根据实践经验，营房检查的内容和要求有以下几点：

### （一）木构件的检查

首先看木构件有无虫蚁蛀蚀，如发现这种现象，就进一步用工具敲击和插检。然后再看木材有无断裂、腐朽现象。

木屋架连接点：主要检查各个节点有无松脱，杆件有无位移，连接螺栓有无锈蚀、松动和脱落现象。尤其对屋架与墙体连接的部位应仔细检查有无腐裂、腐蚀现象。

屋架垂直度变形：屋架不垂直发生倾斜大部分是支撑系统失去作用。这种情况易引起屋架失稳、倒塌。检查时在下弦拉一直线，在上弦跨中吊线和尺量检查。

屋架下弦挠度：挠度过大，屋架将失去承载能力，通常用水准仪检查或者通过下弦头两端拉一直线，用尺量检查跨中挠度值的大小。

### （二）钢筋混凝土结构构件检查

钢筋混凝土结构构件的检查，主要介绍梁、板、柱的检查要求和办法，见以下表1—1。



## 钢筋混凝土结构构件检查表

表1—1

检查项目	检查内容	方法手段	评价参考
梁、板、柱的外部状态	外形尺寸；麻面、缝隙；剥落、破损；骨料外露等。	目测，描绘破损图，照像尺寸测量。	<p>好的——没有破损</p> <p>一般的——有轻微破损，但不影响继续使用。</p> <p>较差的——有较大破损，其表现是：少数地方主筋露出；断面损失5~10%或弯曲部分有较大损坏。需及时修补。</p> <p>危险的——主筋断裂，混凝土剥落达到主筋中心；全断面损失超过10%。</p>
梁、板的裂缝	裂缝大小、多少及裂缝性质、方向等。	目测，刻度放大镜、裂缝卡等。	<p>好的——有少量收缩裂缝，且宽度在2毫米以下。</p> <p>一般的——收缩裂缝宽度超过2毫米或有少量非收缩裂缝。宽度在2毫米以下，且构件无变形。</p> <p>较差的——构件虽无明显变形，但非收缩裂缝宽度在2毫米以上，</p> <p>危险的——构件有明显变形，非收缩裂缝在2毫米上，且分布广泛。</p>