

营房抗震加固与维修技术手册

中国人民解放军总后勤部基建营房部 编著

YINGFANG
KANGZHEN
JIAGU YU
WEIXIU JISHU
SHOUCE

中国建筑工业出版社

营房抗震加固与维修 技术手册

中国人民解放军总后勤部
基建营房部 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

营房抗震加固与维修技术手册/中国人民解放军总后勤部基建营房部编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2006

ISBN 7-112-08144-0

I. 营... II. 中... III. ①营房 - 建筑结构: 抗震结构 - 加固 - 技术手册 ②营房 - 维修 - 技术手册
IV. TU29-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 023710 号

营房抗震加固与维修技术手册

中国人民解放军总后勤部基建营房部 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京密云红光制版公司制版

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 850 × 1168 毫米 1/32 印张: 25 插页: 1 字数: 695 千字

2006 年 5 月第一版 2006 年 5 月第一次印刷

印数: 1—4500 册 定价: 58.00 元

ISBN 7-112-08144-0

(14098)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.cabp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本手册是一部营房抗震加固与维修的工具书。全书共分 13 章，就营房的钢筋混凝土结构、木结构、钢结构、砌体结构以及地基、基础、屋面、楼面、墙面、装饰、装修工程的损坏现象、机理、加固维修方法和措施都作了系统、详尽的介绍。对营区供电、供水、供暖系统及其设施设备的维修维护也作了深入浅出的阐述，易学易用。对营房抗震加固修缮工程预决算编制、审核方法也作了详细的介绍，并附有工程实例。营房建筑防水，有水房间防渗防漏等内容都具有较强的针对性和实用性。本手册对复杂的营房抗震加固维修工程技术问题，以处方型、表格式的方法，进行针对性较强的技术处理。手册涉及的技术范围广，技术问题处理的深度大，包含的新技术资料多，技术处理措施方法全，是实用性强的工具书。

本手册可供从事营房抗震加固维修工作的勘察、检测、设计、施工、管理的工程技术人员阅读，也可供大专院校相关专业师生参考。

* * *

责任编辑：赵梦梅

责任设计：赵 力

责任校对：张树梅 王雪竹

《营房抗震加固与维修技术手册》

编 委 会

主 任：杜云生

副主任：谷俊山 林从光

委 员：刘洪胜 刘新馥 黄克荣 余 川

梅全亭 曹巨辉

主 编：梅全亭

副主编：余 川 王建国

编 者：梅全亭 余 川 王建国 梁 俊

向 英 臧金玉

《营房抗震加固与维修技术手册》

审 委 会

主 任：刘洪胜

副主任：刘新馥 黄克荣 余 川

委 员：吴显慧 赵晓辉 徐 涛 李胜杰 何 锋

杨增欣 陈 波 沈 彤 厉阿明 汤粤鸿

钱建余 鹿兆许 邱 林

前 言

《营房抗震加固与维修技术手册》是为满足全军从事营房抗震加固、维修和管理工作人员的需要,适应营房抗震加固与维修、维护管理中日益增长的技术需求,提高营房管理技术保障水平,受总后基建营房部委托编写的。

本书编写主要依据国家、军队颁布的现行规范、规程、标准,结合近年来国家、军队在本专业的最新科研成果以及部队实践中创造的成功经验,较为科学、系统、完整地论述了营房抗震加固与维修的各种技术要求和方法。

本手册内容包括营房建筑、结构、构造及各种地基基础方面的维护、维修,也涉及装饰装修范围,还特别对营区的供水、供电、供暖系统及其设备的维护、维修作了较大篇幅的叙述。力求以简洁明快、深入浅出的语言介绍复杂多变的技术问题,充分体现“处方型、表格化、技术针对性强”的特点,达到易学会用的目的。对在各种地域、各种复杂条件下的营房维修技术问题,都提出了针对性、实用性较强的方法和措施,对及时排解营房维修使用管理中出现的各种技术难题,保持部队营房常住常新状态,有技术指导作用。

《营房抗震加固与维修技术手册》书稿先后经过几次大的修改,由总后基建营房部组织数十位军、地房屋维修技术专家和管理人员,提出许多非常宝贵的修改意见和建议。2005年10月,在沈阳又组织了各军区、军兵种的专家对书稿进行了逐章逐节的审修,来自各军区、各军兵种、各总部的代表,对手册内容的取舍、编排顺序、基层部队的技术需求和难点等方面,提出了许多具体的修改意见和建议,对手册书稿的定位,起到了非常重要的作用。

在本书编写过程中,全体编写人员在编委会的直接领导下,克服资料少、内容多、涉及技术范围广等困难,多次修改编写纲

目，反复征求和吸收多方面的意见和建议，查阅了大量技术参考文献资料，进行了反复的核对和验算，为保证该书的质量，做到认真负责，严格细致。但由于时间和能力、水平所限，错误和疏漏之处在所难免，望读者批评指正。

本书共分十三章。第一、二章简单介绍营房抗震加固与维修概论及常用材料；第三、四章叙述屋面、楼面与墙面加固与维修方面的实用技术；第五章重点介绍门窗维修技术；第六、七章分别对木结构、钢筋混凝土结构的维修技术进行阐述；第八、九章对基础与墙柱加固与维修及地基处理与加固技术作了系统讲解；第十、十一、十二章分别叙述营房供水、供暖、供电设施设备维修管理方面的实用技术；第十三章对营房抗震加固与修缮工程预算知识作了初步介绍。本书各章执笔者分别是：梁俊（第一、四、五章），王建国（第二、三、六、七章），梅全亭（第八、九章），向英（第十、十一章），臧金玉（第十二章），余川（第十三章，编写大纲）。研究生徐智、张晓峰、霍东锋、莫琳波对书稿进行了编排和校正，梅全亭、余川、王建国同志对全书进行了统筹。

本书由审委会审查定稿。在《营房抗震加固与维修技术手册》出版之际，向所有关心支持本书编写及出版工作的领导、专家表示衷心的感谢。

目 录

第一章 营房抗震加固与维修概论	1
第一节 地震的概念	1
第二节 营房抗震加固与维修基本知识	4
第三节 营房抗震加固程序	7
第四节 营房抗震加固措施	9
第五节 营房抗震加固维修管理	13
第六节 地震的分布、全国抗震防灾重点城市和部分市、县基本烈度	14
第二章 营房抗震加固与维修常用材料	32
第一节 砖、瓦、灰、砂、石	32
第二节 水泥、木材、钢材	45
第三节 混凝土、建筑砂浆	62
第四节 建筑防水材料	83
第五节 混凝土密封剂	149
第三章 屋面加固与维修	154
第一节 屋面渗漏的检查	154
第二节 瓦屋面的加固与维修	155
第三节 柔性屋面的加固与维修	159
第四节 刚性屋面的加固与维修	175
第五节 其他屋面的加固与维修	183
附录一 常用护面层的用料及操作要求	192
附录二 冷胶涂料的技术性能及使用方法	193
第四章 楼面墙面加固与维修	195
第一节 楼地面维修	195
第二节 有水房间渗漏的维修	219
第三节 墙面维修	222
第五章 门窗、营具维修	238
第一节 木门窗维修	238

第二节	钢门窗维修	241
第三节	铝合金、塑料门窗维修	243
第四节	门窗油漆	246
第五节	营具维修	250
第六节	营具维修油漆	263
第六章	木结构加固与维修	285
第一节	木结构损坏的检查及预防	285
第二节	木结构加固与维修	295
第三节	白蚁的防治	310
第七章	钢筋混凝土结构加固与维修	323
第一节	钢筋混凝土结构损坏的检查方法	323
第二节	钢筋混凝土结构裂缝的维修与加固	329
第三节	钢筋混凝土内钢筋腐蚀的维修	342
第四节	混凝土的缺陷、腐蚀及渗漏的维修	345
第八章	基础与墙柱加固与维修	359
第一节	基础损坏的检查与加固维修	359
第二节	墙柱损坏的检查与加固维修	368
第三节	旧房加固与改建技术	393
第九章	地基处理与加固	406
第一节	砂土、软土、山区地基	406
第二节	冻土地基	429
第三节	湿陷性黄土地基	449
第四节	膨胀土地基	479
第五节	土工织物	499
第十章	给排水设施设备维修	511
第一节	上、下水管道故障检修	511
第二节	水龙头与阀门的维修	521
第三节	卫生设备的维修	522
第四节	水泵保养及维修	529
第五节	水塔、水池的管理与维修	537
第十一章	供暖系统设施设备维修	539
第一节	锅炉的保养和维修	539

第二节	锅炉常见故障及维修	544
第三节	采暖系统管道附件的维修	568
第四节	散热器故障检查与维修	575
第五节	锅炉辅助设备的维修	579
第十二章	供电用电设施设备的维修	585
第一节	照明线路与灯具的检修	585
第二节	供配电线路与防雷装置的检修	596
第三节	高、低压电器的检修	603
第四节	电动机与变压器的检修	632
第五节	三相异步电动机控制线路的制作与维修	674
第六节	内燃机发电机组的使用与维修	691
第七节	电梯的维护管理与检修	720
第十三章	营房加固修缮工程预算	736
第一节	修缮预算的特点	736
第二节	修缮定额	737
第三节	修缮预算的编制步骤和方法	739
第四节	修缮预算编制实例	746
参考文献		787

第一章 营房抗震加固与维修概论

第一节 地震的概念

一、地震的原因

地球是一个半径约 6400km 的椭球体，它由地核、地幔、地壳三部分组成。地壳是地球上厚 5~40km 的外层。当地壳中的岩石破裂、错动、地表塌陷、火山爆发时，就产生剧烈的振动，并以波的形式传到地球表面，引起破坏，这就是地震。按照地震发生的成因不同，可将其划分为构造地震、火山地震、陷落地震等三类。

(一) 构造地震

构造地震是当地壳中岩石所积累的应力超过岩石的强度极限时，就将产生新断层或使原有断层发生错动，以达到新的平衡，在这一瞬间释放出的能量，以弹性波的形式引起地壳的震动。构造地震占地震总数的 90% 以上。

(二) 火山地震

火山地震是由于火山爆发、岩浆喷出引起震动而产生的地震。火山地震占地震总数的 7%。

(三) 陷落地震

陷落地震是由于洞穴崩塌所引起的地壳的震动。地震发生时，地下发生振动的地方称为震源；震源上方正对着的地面称为震中；从震源到震中的垂直距离称为震源深度，我国发生的地震的震源深度浅，一般为 10~20km；在地面上地震影响的任何一点到震中的距离称为震中距。

二、地震震级和烈度

(一) 地震震级

地震震级是衡量地震强弱的尺度,某次地震震级是用该次地震过程中释放出来的能量的总和来衡量。一次地震,只有一个震级。我国常用里氏震级 M 来划分震级的大小(共划分为九级)。 $M < 3$ 级的地震,人们感觉不到,只有测地震的仪器才能记录下来,称为微震; $3 \leq M \leq 5$ 级的地震,人就感觉到了,称为有感地震或弱震; $M > 5$ 的地震,会引起地面上的营房、烟囱等的破坏,称为破坏性地震; $5 \leq M \leq 7$ 级的地震,称为强震; $M > 7$ 级的地震,称为大震。世界上已记录到的最大地震的震级为 1986 年 5 月 21 日在南美洲智利发生的 8.9 级地震。

(二) 地震烈度

地震烈度是表示受震地区地面上营房等遭受地震破坏的强弱程度,每次地震只有一个震级,但对不同的地点其地震烈度是有所不同的。我国将地震烈度分为 12 度,表 1-1-1 是各种烈度下营房的震害程度。

地震烈度与营房震害程度关系表

表 1-1-1

地震烈度	一般营房的震害程度
1 度	无损坏
2 度	无损坏
3 度	门窗轻微作响
4 度	门窗作响
5 度	门窗、屋顶、屋架颤动作响,灰土掉落,抹灰出现细微裂缝
6 度	损坏——10%以下砖瓦掉落,墙体出现细微裂缝
7 度	轻度破坏——局部破坏、开裂,但不妨碍使用
8 度	中等破坏——结构受损,需要修理
9 度	严重破坏——结构受损,需要修理
10 度	倒塌——大部倒塌,不堪修复
11 度	毁灭
12 度	室外地面剧烈变化,山河改观

(三) 地震震中烈度与地震震级的关系

当地震发生时,震源深度是一定的值,震中烈度与震级成正比关系(表 1-1-2)。

震中烈度与地震震级、震源深度关系表 表 1-1-2

地震震级	震源深度 (km)			
	5	10	15	20
	震 中 烈 度			
3 级	5.0	4.0	3.5	3.0
4 级	6.5	5.5	5.0	4.6
5 级	8.0	7.0	6.5	6.0
6 级	9.5	8.5	8.0	7.5
7 级	11.0	10.0	9.5	9.0
8 级	12.0	11.5	11.0	10.5

(四) 工程中常用的烈度

1. 基本烈度

一个地区的基本烈度是指该地区今后一定时期内,在一般场地条件下可能遭遇的最大地震烈度。《中国地震烈度区划分》上所表示的烈度就是国家根据我国的财力和各地的具体情况制定出各地区的基本烈度。这里的“一般场地条件”是指大体相当于厂区、居民点和自然村区域范围内的建筑物所在地,应具有相近的反应谱特征。

2. 抗震设防烈度

按国家规定的权限批准作为一个地区抗震设防依据的地震烈度。一般情况下,抗震设防烈度可采用中国地震动参数区划图的地震基本烈度。

按照抗震设计规范,根据建筑的重要性和不同的场地,设防烈度的取值可高于、等于或低于基本烈度,但设防烈度为 6 度的地区,不降低。

3. 抗震鉴定烈度

抗震鉴定和加固烈度一般按设防烈度取用。

第二节 营房抗震加固与维修基本知识

营房维修工作是营区房地产管理工作的重要组成部分,技术性强,知识面广。要搞好营房维修工作,需要具备以下几方面的基本知识:

一、建筑基本知识

1. 建筑识图与构造知识

建筑识图知识主要是指应能看懂营房维修施工图中的建筑、结构、水、暖、电设备的施工图,明确图纸中的设计意图,能根据图纸要求安排人工、材料、设备进场,合理组织施工。

建筑构造知识主要是应了解不同结构类型营房中的各种构配件的连接方式,不同性能材料之间的构造处理方式,以及一般营房中常用的构造做法。

2. 建筑结构知识

在营房维修工作中,经常会涉及到营房的主体结构部分,掌握建筑结构知识,主要是应了解营房中各种主要承重构件的受力特点、传力方式,结构的主要承重部位,按照结构的受力特点进行合理的修缮,防止人为的损伤承重构件而造成不必要的损坏。

3. 建筑材料知识

建筑材料知识主要是应了解各种建筑材料的性能、特点、配合比及使用方法,在维修工作中,能根据不同的用途、部位正确地选用材料。

4. 建筑水、暖、电知识

为做好营房维修工作,还应熟悉一般营房中的给排水、卫生设备、供暖系统设备、供电照明等有关知识,以便配合营房主体结构的维修施工,完善营房的配套功能。

5. 建筑施工知识

建筑施工知识主要是应熟悉建筑维修施工技术 with 施工组织,

以便合理地安排营房维修的人工、材料、机械设备进场，做到安全施工，保证施工质量和施工工期。

6. 修缮工程预算知识

为了合理地利用有限的营房维修经费，防止不必要的浪费，还应具备一定的营房工程修缮预算知识。主要应熟悉修缮工程预算定额，了解修缮工程预算的特点，初步掌握修缮工程预算的编制步骤和方法。

二、维修基本知识

1. 地基处理与基础加固知识

地基处理的目的是提高软弱地基的承载力，保证地基的稳定，降低软弱地基的压缩性、减少基础的沉降和抑制基础过大的不均匀沉降；防止地震时地基的振动液化；消除土的湿陷性、胀缩性和冻胀性。在新建营房工程中，可以采用的地基处理方法很多，但是对既有营房地基处理却受到许多限制。因此，选择什么地基处理方法，要根据营房主体结构、营房的地基土特性及对地基处理的施工技术等情况综合考虑。在一般情况下，对营房地基进行处理时，很重要的技术问题是地基处理方案及其施工技术、施工方法。

基础加固的主要目的是增强原有基础的强度和刚度，扩大基础的底面积，提高基础的承载能力，减少基础的沉降和过大的不均匀沉降。对既有营房的基础进行加固时，主要存在的技术问题是如何使新、旧基础有效连接以及保证在施工过程中营房的安全使用，其施工难度大和技术要求都很高。必须做到精心设计、精心施工。

2. 墙、柱的修缮知识

墙、柱的修缮主要是恢复墙体与柱的正常工作状态，提高墙、柱的承载力、刚度和稳定性。在维修工作中，主要应掌握对倾斜的墙、柱纠偏与加固，并正确鉴定原有墙、柱的现有强度及承载力，并对不满足需要的墙、柱进行修缮与加固。

3. 钢筋混凝土结构构件的修缮知识

钢筋混凝土结构构件是营房建筑中的主要承重结构构件,在修缮施工期间,应使原营房建筑安全正常使用;加固前应对钢筋混凝土结构构件的承载力进行评价;加固后应确保加固质量,保证新、旧部分可靠连接,共同工作。

4. 屋面及有水房间渗漏的修缮知识

屋面及有水房间的防渗漏,是建筑科技人员经过长期努力而至今未完全解决的技术问题。在维修工作中,应该准确找出屋面及有水房间的渗漏部位,提出防渗漏技术措施,选用恰当的防水材料,制定正确合理可行的修缮技术方案,并严格按照修缮技术方案执行。

5. 内、外装饰的修缮知识

内、外装饰材料的种类较多,内、外装饰的修缮方法各异。内、外装饰修缮知识主要应掌握的是块材料损坏后,新补的内、外装饰材料与原墙体的粘接固定措施;防止新旧抹灰或水刷石结合处出现裂缝等。新型防火装饰材料应大力推广。各类装饰工程中的艺术设计与处理都需要不断的总结和探索。

除了建筑基本知识和修缮基本知识外,本手册还介绍了供电照明、给排水、采暖方面的维修知识。

三、具有阅读应用各种规范的能力

营房是广大官兵战备、训练、工作、生活的场所。营房是经过工程技术人员的辛勤劳动铸造成的产品。它在生产过程中遵循其规律运行。营房的设计应严格遵照国家规范、规程。新建工程建筑设计中执行现行国家标准《混凝土结构设计规范》(GB50010—2002),《砌体结构设计规范》(GB50003—2001),《建筑地基基础设计规范》(GB50007—2002),《建筑结构荷载规范》(GB50009—2001),《建筑抗震设计规范》(GB50011—2001),以及建筑防火、给排水、暖通、供配电、建筑施工和工程验收有关规范等数十种新设计规范,只有熟练阅读应用规范,才能确保营房建筑工程质量。

当营房需要维修时,不但要知道它新建时是如何设计出来

的,涉及什么技术,遵循什么规范,按照什么标准来检查、怎样检测它的强度、刚度和变形,而且一定要掌握营房维修时还应遵循的规范、规程。例如:手册在编写中有些已直接应用规范的公式或结论,有些则作一些必要阐述和解释,无论你原来学习过上述种类规范与否,不影响你对有关技术问题的理解和应用。直接应用解决实际的技术问题,是完全可能的,若想弄清问题的出处及解决问题的原理,对某些技术问题不单想知道怎么做,而且还想知道为什么这样做,那就涉及上述列举的各种有关的规范及有关理论探讨,就需要多一些精力去系统地思考和验证。从解决工程问题出发,手册所列日常的营房及其设备的维修维护技术方法和措施,完全可以满足各级各类营房修缮的技术需要。总之,要进行营房修缮工作,除必须了解营房设计中涉及的全部规范外,还必须掌握现已正式颁布执行的营房修缮规范和规程。只有全面地掌握营房修缮知识,充分利用本手册介绍的技术方法,才能制定出全面、合理、安全、经济实用的营房修缮技术方案,使损坏的营房能及时得到修缮,恢复营房的功能。

第三节 营房抗震加固程序

一、营房抗震的内容和设防

(一) 营房抗震的内容

1. 对新建营房的建设,根据营房的重要性,按照抗震设计和施工规范的要求,对营房的设计和施工等进行验收。

2. 对已有的营房,按照抗震鉴定和加固的要求,全面、有效地进行鉴定和加固。

(二) 营房抗震的设防

营房抗震的设防应根据其重要性区别对待,可参考以下规定设防。

1. 对特别重要的营房,如必须提高1度设防时,应按国家规定的审批权限批准后,其设防烈度可以比基本烈度提高1度采