

建设工程施工方案范例精选丛书

建筑物加固修缮工程 施工方案编制指导与 范例精选

- 精讲施工方案编制方法与要点
- 精选40篇施工方案全文电子文档



● 筑龙网 组编



理论性 实践性



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

建设工程施工方案范例精选丛书

建筑物加固修缮工程施工方案 编制指导与范例精选

筑龙网 组编



机械工业出版社

本书全面讲解了建筑物加固修缮施工方案的编制与优选,叙述了建筑物加固修缮工程的质量、安全、文明施工保证措施,并精选了建筑物加固修缮施工方案编制常用的工程管理及施工工艺图,对某一建筑物加固修缮施工方案范例进行点评,最后对精选的40篇施工方案进行了简单介绍。

本书的最大特点是随书附赠光盘,光盘中包括40篇精选施工方案全文电子文档,可供读者在编制建筑物加固修缮工程施工方案时参考借鉴。

本书理论性和实践性兼备,是建筑物加固修缮工程施工从业人员不可多得的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑物加固修缮工程施工方案编制指导与范例精选/筑龙网组编. —北京:机械工业出版社,2009.3

(建设工程施工方案范例精选丛书)

ISBN 978-7-111-26174-2

I. 建… II. 筑… III. ①建筑物—加固—工程施工—方案制定—案例
②建筑物—工程装修—工程施工—方案制定—案例 IV. TU746.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第014423号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:关正美 责任校对:王欣

封面设计:张静 责任印制:乔宇

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2009年8月第1版第1次印刷

169mm×239mm·10.5印张·157千字

标准书号:ISBN 978-7-111-26174-2

ISBN 978-7-89451-177-5(光盘)

定价:35.00元(含1CD)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

编辑热线电话:(010)68327259

封面无防伪标均为盗版

本书编写成员名单

主 编 王来地

副主编 方建忠 马世龙 朱 培

参 编 刘新圆 王 娟 徐君慧 黄椿雁 段如意
吕少峰 袁 媛 吴晓伶 张兴诺 陈 瑞
徐 晖 迟 悦 浦 实 马彩苗 李 静
丁艳青 姜 楠 康美霞 王 健 谢建军
贾历平 王承玮 李晓鸿 王 宝 王雅琦

前 言

随着我国基础建设的迅速发展，建筑活动范围不断扩大，某些工程的建筑结构需要进行加固修缮，以保证其使用安全、延长使用年限或者改变其使用用途。在实际工程中，这种需要对原有建筑结构进行加固修缮的情况越来越多。建筑物加固修缮工程的各种新技术、新工艺也得到了广泛的开发和应用。

为了帮助建筑物加固修缮工程施工企业，尤其是中小型施工企业在较短时间内迅速编制好建筑物加固修缮工程施工方案，我们充分利用筑龙网网络平台的优势，广泛听取了网友和专家们的意见和建议，号召广大网友投稿，并得到了广大网友的支持和积极响应，经过数月的辛勤工作，编写了本书。

本书全面讲解了建筑物加固修缮工程施工方案的编制与优选，叙述了建筑物加固修缮工程的质量、安全、文明施工保证措施，并精选了建筑物加固修缮施工方案编制常用的工程管理及施工工艺图，并对某一建筑物加固修缮施工方案范例进行了点评，最后对精选的 40 篇施工方案进行了简单介绍。

本书的最大特点是随书附赠光盘，光盘中包括 40 篇精选施工方案全文电子文档，可供读者在编制建筑物加固修缮施工方案时参考借鉴。收录的 40 篇优秀建筑物加固修缮工程施工方案实例，是从近 150 篇实例中精选而来的，内容全面、类型多样，对类似工程施工方案编制有着很大的借鉴和参考价值。

本书为全体编写组成员共同努力的结晶，光盘中的建筑物加固修缮工程施工方案实例均由筑龙网网友们投稿，编写人员进行了审核和挑选。对于入选的方案，我们进行了尽可能少的改动，基本上保持了稿件的原貌。

本书的编写得到了广大筑龙网网友的积极响应和大力支持，同时也参考了相关的书籍和资料，得到了多方面专家的帮助，在此一并表示衷心感谢。由于编者水平有限，书中内容难免会有缺陷和错误，敬请读者多加批评和指正。由于编制时间仓促，未能及时与部分投稿的网友取得联系，请此书中的范例投稿作者见书后速与筑龙网联系。

编者

目 录

前言

第 1 章 建筑物加固修缮施工概述 1

- 1.1 建筑物加固修缮行业的现状及发展 1
 - 1.1.1 建筑物加固修缮工作流程 1
 - 1.1.2 建筑物加固修缮行业发展分析 3
- 1.2 建筑物受损常见问题 7
 - 1.2.1 自然条件下的破坏 7
 - 1.2.2 人为使用的问题 8
 - 1.2.3 火灾后的性能影响 9
- 1.3 建筑物加固修缮方案制定原则 11
 - 1.3.1 材料选用和强度的取值原则 12
 - 1.3.2 荷载取值原则 12
 - 1.3.3 承载力验算原则 13
 - 1.3.4 与抗震设防结合的原则 13
 - 1.3.5 其他原则 13

第 2 章 建筑物加固修缮施工方案的编制与优选 ... 14

- 2.1 施工组织设计与施工方案的关系 14
 - 2.1.1 整体和局部的关系 14
 - 2.1.2 指导与被指导的关系 14
 - 2.1.3 施工组织设计和施工方案编制方法的区别 15
 - 2.1.4 施工组织设计的编制内容 16
 - 2.1.5 施工方案的编制内容 16
 - 2.1.6 有关法规对施工方案的要求 17
- 2.2 加固修缮施工方案的主要内容 17
- 2.3 加固修缮施工方案的编制依据及所遵守的规范 19
- 2.4 加固修缮施工方案在编制过程中的常见问题 20

2.5	加固修缮方案在施工中的作用	22
2.5.1	施工方案对施工工艺的作用	22
2.5.2	施工方案对施工质量的作用	22
2.5.3	施工方案对施工成本的影响	24
2.6	加固修缮施工方案技术经济评价与优选	25
2.6.1	施工方案技术经济评价	25
2.6.2	加固修缮施工方案优选	29

第3章 建筑物加固修缮施工的分项工程

	施工要点	33
3.1	混凝土结构加固施工	33
3.1.1	粘钢加固法	33
3.1.2	碳纤维片材加固法	35
3.1.3	植筋法	37
3.1.4	工程实例	39
3.2	钢结构加固施工	43
3.2.1	钢结构常见问题及原因分析	43
3.2.2	钢结构加固施工方案	45
3.2.3	满负荷作用下钢屋架焊缝加固的特殊问题	47
3.2.4	钢网架常见问题及加固设计与施工	51
3.3	木结构加固施工	53
3.3.1	常见的损害	54
3.3.2	检查要点	56
3.3.3	维修与加固	58

第4章 建筑物加固修缮施工的质量和安全措施 ... 61

4.1	建立质量保证体系	61
4.1.1	过程控制	61
4.1.2	产品标识可追溯性	61
4.2	物资质量控制	61
4.2.1	材料供应商的选择	61
4.2.2	材料供货检验和材料复试	62

4.2.3	材料搬运和贮存	62
4.2.4	材料发放和使用	62
4.3	施工过程质量控制	62
4.4	安全技术措施	62
4.4.1	安全管理的方针	62
4.4.2	安全管理措施	63
4.4.3	安全生产措施	63
4.4.4	安全防护措施	64
4.4.5	临时用电措施	64
4.4.6	消防管理措施	65
4.5	环境保护与文明施工措施	65
4.5.1	创建目标	65
4.5.2	文明施工措施	65
4.5.3	环保措施	65
4.5.4	材料和机具管理措施	66
4.5.5	消防保卫措施	66
第 5 章	建筑物加固修缮施工方案精选图	67
5.1	加固修缮工程管理类精选图	67
5.2	加固修缮施工工艺类精选图	73
第 6 章	建筑物加固修缮施工方案范例点评	78
第 7 章	建筑物加固修缮施工方案范例简介	130
7.1	某大厦碳纤维布加固施工方案	130
7.2	某大厦高强钢丝绳网加固施工方案	131
7.3	某大厦水钻开洞施工方案	131
7.4	某大厦植筋加固施工方案	132
7.5	某大厦粘贴钢板施工方案	132
7.6	天津某高层公寓加固改造施工方案	133
7.7	某干部学校房屋改扩建工程施工方案	134
7.8	北京某大学教学楼拆除改造施工方案	135

7.9	北京某体育馆改扩建工程粘钢加固施工方案	136
7.10	江西省某工程填充墙植筋施工方案	136
7.11	深圳市某厂房地基加固处理施工方案	137
7.12	长沙某改造工程 GRC 构件安装及封口方案	138
7.13	某办公楼结构加固施工方案	139
7.14	某宾馆门厅抽柱换梁托换方案	140
7.15	长沙某改造工程坡屋面拆除方案	140
7.16	北京某大学游泳馆维修改造工程施工方案	141
7.17	某小区楼板裂缝修复及加固施工方案	142
7.18	某商场加固改造工程施工方案	143
7.19	某住宅楼主体结构（梁、柱）加固施工方案	143
7.20	某工程碳纤维洞口加固改造施工方案	144
7.21	上海某办公楼拆除、加固、装饰施工方案	144
7.22	上海某酒店结构加固施工方案	145
7.23	深圳某办公楼维修工程施工方案	145
7.24	深圳某工程结构改造加固施工方案	146
7.25	威海市某砖混结构住宅楼屋面平改坡工程施工方案	146
7.26	昆明某办公楼维修改造墙体托换加固方案	147
7.27	上海某活动中心结构加固施工方案	147
7.28	北京某高层办公楼加固施工方案	148
7.29	某住宅小区建筑节能改造工程施工方案	149
7.30	广州某工程混凝土梁板加固施工方案	150
7.31	合肥某国际广场改造工程碳纤维加固施工方案	150
7.32	江苏南京某村古建筑修缮保护工程施工方案	151
7.33	哈尔滨市某传统文化街修缮工程施工方案	152
7.34	某工程消防电梯门洞改造施工方案	154
7.35	某加油站改造工程施工方案	155
7.36	某仓库原料储存及输送 11.6m 平台修复施工方案	155
7.37	某钢厂设备基础改建加固施工方案	156
7.38	湖北某高速公路通道桥维修加固方案	157
7.39	某桥加固工程施工方案	157
7.40	某桥拓宽改造施工技术看方案	158



第1章 建筑物加固修缮施工概述

1.1 建筑物加固修缮行业的现状及发展

建筑物是人类的结晶，自古人们就会为了自己的生活而修建各种建筑物，从古代的木材、石材到如今的钢筋混凝土，结构越来越坚固，耐久性也越来越强。但是不管耐久性有多强，终归还是有个期限的。风雪的侵蚀、人为的使用都是破坏建筑物的自然规律。

大多数建筑物随着时间的流逝，会因劣化、损伤造成使用性能下降，或因技术条件限制无法继续使用。这时，根据现状一般应对其进行修复、防护或加固改造处理，以满足不同的使用要求。这里，修复指的是拆换或管理已经劣化、损坏的结构材料或结构构件、配件，包括结构功能加固、外观修复以及恢复结构构件、配件和材料的其他内在特性；防护则是指对材料或结构构件、配件采取保护措施，使其免受恶劣环境的直接作用；而修缮加固是指对旧的建筑物或结构、构件等进行改建、拆换，使其适应新的使用功能要求。

最新的建筑物鉴定与加固是既有建筑在全寿命使用期内，通过科学的检测鉴定、采取合理的加固改造措施，提高结构的安全性和耐久性，满足建筑物的正常使用功能，保证建筑节能与环保，延长建筑物安全使用寿命。其中，既包括了对既有建筑物达到设计使用年限后的加固，也包括对既有建筑物的性能维修，还包括部分新建筑的使用功能改造，以及设计、施工造成的损害补救等。

1.1.1 建筑物加固修缮工作流程

依据修缮施工的经验 and 一定的顺序来说，对一个建筑物的修缮加固工作应该有四个大的部分，总体来说就是建筑物存在问题的鉴定、加固修缮施工方案设计、实际的施工和工程验收。

1. 建筑物存在问题的鉴定

所谓建筑物的鉴定就是对已有建筑物在外观、强度等方面存在的问题进行检查。鉴定的目的是为制定加固改造方案提供技术依据。在一般情况下，鉴定需要现场检查检测、实验室试验分析、结构计算分析、资料整理分析和编制鉴定报告等内容。

在进行问题调查的初期，应该先对此项目有所了解，收集和整理与建筑物有关的所有原始设计、施工资料、图纸和使用记录等，并向知情人员进行调查。一旦收集到所有的相关资料，就要系统地详细审阅，并根据需要制定出有关的检测计划。

建筑物的损伤情况是不一样的，故所选鉴定方法也有所不同，也许只要简单的目测就可以看出需要加固的事项，但是有些则需要复杂的检测。在所有的检测项目中，最主要的目标是确定导致可见损坏的原因。以及确认结构的整体性和工作性能。如果问题简单，则根据工程师的经验，简单目测检查的结果即可作为修复处理的参考，但在大多数项目中，即使是一个有经验的工程师也需要材料试验工程师协助工作，以便对材料的结构性能连行全面的了解。

要对现场和实验室试验数据以及现场的观察记录进行仔细整理，并认真地总结分析，充分运用已有的专业知识，采用适当的推理机制，对面临的工程问题作出正确的判断。

结构计算分析是根据现场检测的数据采用计算机方法对结构进行计算分析，依据现行规范条件确定结构的安全度。

鉴定报告是现状鉴定的最终成果，它是制定修缮加固改造方案的主要技术依据。鉴定报告的内容一般应包括：工程对象受损的范围和程度；工程对象的整体技术状态；造成结构及结构材料劣化、损坏的主要原因；应采取的处理措施或对策。

2. 设计

修缮加固方案的设计是至关重要的一环，它是以后施工的根据，是修缮加固的核心。在前一步鉴定的基础上，设计的主要任务是制定加固改造方案，选择加固、改造材料及施工方法，绘制加固改造施工图。

一个工程的设计就是一切实现的根据，因此修缮加固的方案设计很有难度，不仅要求能够改善破损、加强结构的强度，而且在设计中要考



虑的因素很多,包括:设计的可行性,技术方面、经济方面等,以及其他纯粹实践经验方面的因素。设计过程中,要充分考虑到施工期间对建筑物正常使用时可能产生的影响,而且还要考虑到原有建筑的结构、用途、材料等问题,例如对一个古建筑的修缮加固,就要考虑到保持原建筑物的颜色、材料,保持古建筑的风格和与周围的相容性。修缮以后的稳定性、安全性问题也是必不可少的考虑因素。

当然最重要的就是用最少的钱、最合适的施工工期达到应有的设计效果,所以还要考虑到工期的问题,设计应该让施工容易进行,这一点旧建筑的修缮与修建新建筑是不一样的,设计中尤其要注意。

3. 施工

做完设计就应该是实际的施工了。在通常情况下,已有建筑物加固改造施工是一项专业性很强的技术,并非任何施工单位都能胜任。为了保证设计意图的全面实现,施工单位既要有良好的技术素质,又要有专业工程经验。

施工之前应进行详细的施工组织设计,制定完善的施工操作规程。在一般情况下,应尽可能地满足现有的操作规程和规范要求。但是,若使用的加固材料和方法没有包括在现有的规程、规范中,则应从类似的工程项目中获取基于实践经验的、详细的数据资料,这种技术资料的依据必须具有一定资质单位的证明,并据此制定有关操作规程。

施工应该满足文明施工的要求,确保安全事故少,工程进展顺利。

4. 验收与工程效果检验

最后的验收就是评判前面工程的依据,因此在施工完成之后要对工程进行检验,对一些重点修缮加固的部位要进行重点检验,必要的时候还可以进行试验与测定。

1.1.2 建筑物加固修缮行业发展分析

虽然从古至今人们都在对建筑物进行一些修改和整理,但是真正形成行业却不久。在现代社会,不管是古建筑,还是居民生活的高楼,基本上大多都是已有的建筑,绝大多数因为耗费太大除非万不得已是不可能推倒重建的,一般都会采取修缮加固的措施来加固原有建筑。但是,我国的修缮改造技术研究还刚刚全面起步,尽管已取得了一些成果,但总体水平较低,市场秩序比较乱,缺少统一的行为准则。

20 世纪五六十年代,我国建造了大批钢筋混凝土厂房和公共建筑、办公楼。这些房屋使用至今也有三四十年的时间。由于使用维修不当或者建造质量原因,许多房屋存在这样或那样的问题,有些相当严重,危及结构安全。

由于土建投资大,所以尽管房屋存在一些问题,往往不会因此拆除重建,而是采用结构加固的办法,只要花少量的投资来维修、加固就可以恢复其承载力,确保安全使用。此外,由于新的使用要求,房屋要改变用途或进行夹层等也需要对原结构进行加固。

在20 世纪 80 年代,一些有识之士已经认识到这个问题,开始了对旧建筑的研究,而且近年来从事此行业的人员越来越多。1990 年,全国建筑物鉴定与加固标准技术委员会成立,已编或正在编制各种标准达 20 余种,如:《混凝土结构加固技术规范》、《砖混结构房屋加层技术规范》、《钢结构加固技术规范》、《建筑结构加固工程施工质量验收规范》、《喷射混凝土加固技术规程》、《火灾后建筑结构可靠性鉴定标准》、《混凝土结构耐久性评定标准》、《建筑地基处理技术规范》、《房屋修缮工程技术规程》、《建筑抗震设计规范》、《建筑抗震加固技术规程》、《民用建筑可靠性鉴定标准》、《砌体结构加固技术规范》、《砌体工程现场检测技术标准》、《古建筑木结构维护与加固技术规范》、《古建筑砖石结构维护与加固技术规范》、《钢结构工程施工质量验收规范》、《钢结构检测评定及加固技术规程》、《既有建筑地基基础加固技术规范》、《混凝土结构后锚固技术规程》、《碳纤维片材加固修复混凝土结构技术规程》和《火灾后混凝土构件评定标准》等。

全国建筑物鉴定与加固标准技术委员会还制定了本领域的规范体系表,包括材料检验、现场抽样方法、构件检测、结构可靠性鉴定、结构加固设计、加固改造施工及验收等方面的一系列规范和标准。该委员会已举办多次学术活动,进行了多次的技术研讨和交流。所有这些都有力推动了我国行业技术的发展。

但是,我国建筑物加固修缮行业水平还较低,特别是与发达国家相比,技术、规范等还有待发展,市场也鱼龙混杂。针对这些不足,应该有相应的措施去解决。我国建筑物加固修缮行业的不足以及一些改进的建议见表 1-1。



表 1-1 我国建筑物加固修缮行业不足及改进建议

要点	不 足	改 进 建 议
设计方面	主要技术力量集中在少数专业研究院、高等院校及少数大型设计院、生产企业,并且发展不均衡,大多数厂矿、企业的技术水平还不高。有的工程由于加固或改造方案选择失误,对结构整体造成了不应有的损失	各种有效的新技术、新方法的信息没有广泛的宣传、推广是导致目前总体水平不高的重要原因之一。如果恰当地利用目前有关的新技术、新方法,完全可使我国已有建筑物加固改造技术水平迈上一个新的台阶。目前,各专业学会积极开展活动,举办专题讲座无疑会加速现代新技术、新方法的传播。当有条件时,在高等院校开设有关专业课程亦不失为明智之举
施工队伍	从事建筑物加固改造的施工单位多数是从事一般基本建设的施工队伍,或者是松散组织的临时工、民工队伍。操作工人对建筑物加固改造施工并不熟悉,加之改造加固工程所涉及的项目内容零星繁杂,施工组织和管理难度比较大,在施工过程中管理措施跟不上,造成工程质量低,设计意图不能完全实现,甚至违背设计意图	要加强施工队伍的管理,提高施工队伍素质
鉴定	对建筑物进行加固改造的第一步是对工程对象的现状进行鉴定。目前,建筑物诊断技术水平还比较低,主要体现在检测手段比较落后,也没有相应的检验标准供人们遵循。解决工程问题时,有的仍是以经验为主进行判断,有时迫于工程需要,匆忙得出结论,增加了技术风险,甚至造成失误	引用先进的技术、检验器材,制定相应明确的规定
操作规范	缺少配套的施工操作规程、规范和质量管理验收标准,即使是一些专业队伍也极少能制定出自己的执行标准来规范施工过程,施工操作的随意性太大。特别是采用新材料、新技术时,由于没有标准的工艺做法,施工操作人员在现场进行操作,工程的质量在很大程度上取决于个体操作人员的素质和责任心。在大多数情况下很难获得最佳加固效果,最终导致工程质量低劣	及时制定对新材料的使用规范而且要严格遵照规范来实施

(续)

要点	不 足	改 进 建 议
施工器材	缺少专用的工程机具、材料。近年来,虽然有些单位也开发了一些专用的机具、器材,但总体来说,还没有满足工程应用的需要,有的是质量不能满足要求,也有的是使用不便,影响了机具、材料的推广应用	开发先进的结构诊断、检测方法及相关标准、规范,借助于计算机建立实用技术库及修复材料库,开发已有建筑物诊断、加固改造计算机辅助系统,使实体设计更详细、更规范化,以便于工程施工
人们的意识	结构耐久性不足而造成的危害尚未被人们所完全认识,混凝土结构也需要进行积极防护的观念还尚未被人们所接受。在发达国家,对许多露天混凝土结构采取主动防护措施,以延长建筑物寿命,如采用涂环氧钢筋,在混凝土表面涂防护涂料等。这在国内工程上极少应用	与发达国家相比,我国许多大型建筑物为近年所修建。虽然使用年限不长,但已暴露出一些老化损坏现象,特别是边缘、节点等易损部位损坏较为严重
管理认证	我国对已有建筑物加固改造行业尚未建立起完善的管理体系,对承担项目的单位缺少恰当的资质认证办法、标准和健全的监督约束机制,对操作人员缺少技能考核制度;对投入市场的一些新型修补材料、新技术、新方法缺少有效的工程检验或质量认证办法和标准。因此助长了投机行为,导致行业市场运行不规范	要投入研究力度,收集、整理以往的工程资料,积极制定有关的规程、规范、标准等;同时组织力量编写有关的实用技术手册或资料集,引进、消化国外的先进技术和设备;首先,应考虑工作程序规范化。任何建筑物在进行加固改造之前必须通过相应的技术鉴定,改造加固设计应当以鉴定报告为主要技术依据。对所有从事鉴定、设计、施工及质量监督检验的单位进行资质认证。认证内容包括人员组成、技术水平、设备仪表装备、工程经验、组织建制、质量保证体系、民事行为能力等诸多方面,根据认证结果核定其承担业务的规模 and 范围

以这样的趋势来看,以后对已有建筑物修缮加固改造的空间是巨大的,规模会逐渐加大,这种趋势必然会对加固改造材料市场、专业改造技术服务业产生一定的影响。这给我们既提供了机会,也提出了挑战。所谓机会,意味着将有大量的新技术、新材料、专门的服务机构,以满足市场的特殊需要,以此带动整个行业水平的提高;所谓挑战,即大量新材料、新技术的涌现势必对工程决策带来困难,由此可能会引起更多的新问题。在高度工业化的今天,人们对建筑物的功能要求越来越高,结构的形式越来越复杂,所处的使用环境更加恶劣。目前,对已有建筑

物进行加固改造是一个极其复杂的系统工程。这需要负责技术决策的有关人员具有高水平综合解决问题的能力,不但要精通建筑结构理论,掌握各种修补材料的物理力学性能和耐久性能,需要懂得结构和结构材料劣化损坏的机理,同时还必须了解与使用环境有关的各种影响因素。这种技术难度大、决策过程复杂的系统工程绝非一般的个体责任者所能承担的。

因此,对建筑物加固修缮的设计来说,这是一个很有前途的行业,要学会分析周围的环境,学会应用新材料和新知识等。

1.2 建筑物受损常见问题

对建筑物来说,主要问题就是外观的损伤破旧,承载能力的下降,以及使用期限的到达或者是旧的功能不能满足要求了,因此,需要对原有的建筑物进行修缮。

1.2.1 自然条件下的破坏

1) 酸雨对建筑物、材料、雕塑、古文物、金属等的腐蚀作用明显,酸雨使材料表面的涂层失去光泽或变质而脱落;使光洁的大理石建筑逐渐变成松软的石膏。酸雨能使非金属材料(混凝土、砂浆和灰砂砖)表面硬化,水泥溶解,出现空洞和裂缝,导致强度降低,从而损坏建筑物。

2) 建筑物表面的析白现象,俗称起霜。这是建筑物中混凝土、砂浆、砖砌体等表面常发生的现象。据统计,析白现象可高达36%。其形成原因是:水泥、砂、石子、砖和化学外加剂中可溶性成分被水溶解,并随着水分蒸发逸出,留下物呈白色固体,或留下物与空气中 CO_2 作用生成白色固体。

3) 建筑用高分子材料老化。导致高分子材料老化的因素主要有:光、热、机械力、氧气、水、霉菌及化学物质。这些因素往往是综合作用于高分子材料,通过物理化学过程使其老化。主要老化反应可归纳为键的裂解反应和键的交联反应。裂解反应是大分子键断裂,相对分子质量降低,使高分子化合物变软、发粘并丧失机械强度;交联反应是大分子与大分子相连,产生体型结构,使高分子化合物进一步变硬、变脆,

从而失去弹性。两种反应往往同时并存。

4) 金属材料的化学腐蚀和电化学腐蚀。江水、海水、污水对江河堤坝的冲刷浸蚀,地下水对地下建筑的渗析破坏;以及自然灾害的破坏,地震、水涝、龙卷风及台风等自然力破坏。

我国幅员辽阔,各地区地理环境不同,大自然的条件也多有差异。由于南北纬度相差较大,从南方到北方,气候差别悬殊。因此,气温的变化,太阳的热辐射,自然界的风、霜、雨、雪等,均构成了影响建筑物使用功能和建筑构件使用寿命的因素。有的因材料热胀、冷缩而开裂,严重的遭到破坏;有的出现渗漏水现象;还有的因室内过冷或过热而不适于工作等,总之均影响到建筑物的正常使用。

当然,这些都是自然界的一些正常现象对建筑物慢慢造成的损伤,而且还有很多自然灾害的产生,例如地震、泥石流、水灾、山体滑坡、地下溶洞等造成的地表塌陷、龙卷风的侵害等。这些方面的灾害所造成的建筑物损伤可能就要更加严重、更加难以修复了。

1.2.2 人为使用的问题

人们所从事的生产和生活活动,也会造成对建筑物的影响,如机械振动、化学腐蚀、战争、爆炸、噪声等,都属于人为因素的影响。

机械振动和冲击荷载对建筑物的稳定性有重要影响。在用机械钻孔设备对建筑物钻孔施工过程中,由于结构物预处理后其自振频率已发生一定的变化,故易与机械设备(空气压缩机等)的振动频率和钻孔设备的冲击频率发生共振效应,这将对结构的承载力产生不利的影响。

在生活中还有可能会发生共振现象,特别是在桥上,这将是毁灭性的破坏。

每个建筑物都有一定的极限承载力,当使用过程中如果超过了这个极限,那么就将发生一定的破坏,因此在使用任何建筑物时都要注意极限承载力的大小。

在建筑物的周围修建新的建筑物是现代社会常见的现象,但是新的建筑物很容易使已有建筑物发生沉降,要防止此类现象发生就必须做好相应的加固措施。

对建筑物的使用还必须注意保护,现代建筑很多都有钢筋,但钢筋很容易被腐蚀。因此在生活中,使用的化学物品、排放的污水,特别是