

建筑结构新规范系列培训读本

既有建筑地基基础加固技术规范 理解与应用

(按 JGJ 123-2012)

滕延京 主编

中国建筑工业出版社

建筑结构新规范系列培训读本

既有建筑地基基础加固技术规范 理解与应用

(按 JGJ 123—2012)

滕延京 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

既有建筑地基基础加固技术规范理解与应用(按 JGJ 123—2012)/滕延京主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 3

(建筑结构新规范系列培训读本)

ISBN 978-7-112-15088-5

I. ①既… II. ①滕… III. ①地基-基础(工程)-加固-技术规范 IV. ①TU753-65

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第037848号

本书根据新的《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123—2012 进行编写, 将规范条文和编制的有关情况介绍给读者, 重点介绍了新版规范修订的原则、内容、依据及适用范围, 本规范及其他规范的相互关系等内容, 使设计和工程技术人员能正确理解和应用新规范进行工程设计和施工。

本书可供从事岩土工程及相关科研、教学、设计和施工的科技工作者以及大专院校师生学习参考。

* * *

责任编辑: 杨 允 王 梅 咸大庆

责任设计: 赵明霞

责任校对: 刘梦然 赵 颖

建筑结构新规范系列培训读本

既有建筑地基基础加固技术规范理解与应用

(按 JGJ 123—2012)

滕延京 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 15 字数: 363 千字

2013年5月第一版 2013年5月第一次印刷

定价: 40.00 元

ISBN 978-7-112-15088-5

(23229)

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)

本书编写组成员

主 编：滕延京

成 员：张永钧

崔江余

李安起

刘金波

叶观宝

冯 禄

张天宇

李 湛

赵海生

张 鑫

各章执笔人

绪言

第一章~第三章

第四章

第五章~第六章

第七章~第八章

第九章

第十章

第十一章

第十二章

滕延京 李 湛 刘金波

滕延京

赵海生

滕延京

张天宇

滕延京

刘金波

崔江余

李 湛

叶观宝

目 录

绪言	1
第一章 总则	9
第二章 术语	12
第三章 基本规定	13
第一节 地基基础加固设计的总原则	13
第二节 邻近新建建筑、深基坑开挖、新建地下工程对既有建筑产生影响的 加固设计方案	13
第三节 地基基础加固的耐久性设计	14
第四节 地基基础加固工程的技术经济观点	15
第五节 加固工程的沉降观测	16
第四章 地基基础鉴定	17
第一节 概述	17
第二节 鉴定的步骤和原则	18
第三节 鉴定分析资料	19
第四节 检验方法	25
第五节 分析评价及鉴定报告	29
第六节 鉴定工程实例	30
第五章 地基基础计算	45
第一节 地基承载力计算	45
第二节 地基变形计算	54
第三节 基础验算	55
第四节 稳定性验算	55
第六章 增层改造	57
第一节 既有建筑增层改造加固设计的基本内容	57
第二节 直接增层的设计	57
第三节 外套结构增层的设计	59
第四节 地下结构增层	59
第七章 纠倾加固	60
第一节 国内外纠倾技术研究现状	60
第二节 规范修订内容	61
第三节 迫降纠倾	61

第四节	顶升纠倾	84
第八章	移位加固	92
第一节	国内外移位加固技术的研究现状	92
第二节	规范修订说明	93
第三节	移位加固原理及规定	93
第四节	移位加固设计要求	95
第五节	移位加固施工要求	101
第六节	移位加固施工监测要求	107
第七节	移位加固施工设备检验	108
第八节	移位加固工程实例	108
第九章	托换加固	118
第十章	事故预防与补救	127
第一节	一般规定	127
第二节	地基不均匀变形过大引起事故的补救	128
第三节	邻近建筑施工引起事故的预防与补救	140
第四节	地下工程施工引起事故的预防与补救	144
第五节	地下水位变化过大引起事故的预防与补救	145
第十一章	加固方法	149
第一节	加固施工的准备工作及施工技术要点	149
第二节	基础补强注浆加固	151
第三节	扩大基础	152
第四节	锚杆静压桩	160
第五节	树根桩	168
第六节	坑式静压桩	173
第七节	注浆加固	176
第八节	石灰桩	198
第九节	其他地基加固方法	204
第十二章	检验与监测	216
第一节	检验与监测的基本要求	216
第二节	检验	218
第三节	监测	227

绪 言

由主编单位中国建筑科学研究院会同有关单位编制的《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123—2012 将于 2013 年 6 月 1 日起实施。为了便于工程技术人员正确理解和应用 2012 年版规范，请参加规范修订的编委共同编写本书，将规范条文和修订的有关情况介绍给读者，以便于相关工程技术人员正确理解和应用规范进行工程设计和施工。

发生下列情况时，可采用加固技术进行既有建筑地基基础加固：

1. 由于勘察、设计、施工或使用不当，造成既有建筑开裂、倾斜或损坏而需要进行地基基础加固。这在软土地基、湿陷性黄土地基、人工填土地基、膨胀土地基和土岩组合地基上较为常见。

2. 因改变原建筑使用要求或使用功能，而需要进行地基基础加固。如增层、增加荷载、改建、扩建等。其中住宅建筑以扩大建筑使用面积为目的的增层较为常见，尤以不改变原有结构传力体系的直接增层为主。办公楼常以增层改造为主，因一般需要增加的层数较多，故常采用外套结构增层的方式，增层荷载由独立于原结构的新设的梁、柱、基础传递。公用建筑如会堂、影院等因增加使用面积或改善使用功能而进行增层、改建或扩建改造等。单层工业厂房和多层工业建筑，由于产品的更新换代，需要对原生产工艺进行改造，对设备进行更新，这种改造和更新势必引起荷载的增加，造成原有结构和地基基础承载力的不足等等。

3. 因周围环境改变，而需要进行地基基础加固，大致有以下几种情况：

- (1) 地铁及地下工程穿越既有建筑对既有建筑地基造成影响；
- (2) 邻近工程的施工对既有建筑地基基础可能产生影响；
- (3) 深基坑开挖对既有建筑地基基础可能产生影响；
- (4) 由于地下水位变化过大对既有建筑地基基础可能产生影响。

4. 由于纠倾和移位施工，而需要进行地基基础加固。

5. 由于古建筑的维修保护，而需要进行地基基础加固。

6. 由于自然灾害的影响，而需要进行地基基础加固。

近年来，随着我国工程建设对土地的需求、地下空间开发利用、城市地下轨道交通的建设以及深基础施工对环境的保护要求等，对既有建筑地基基础加固技术提出了新的需求，包括由于地铁穿越既有建筑地基基础引起的基础、地基托换；新、旧地下结构使用功能和连接引起的地下结构增层、地下结构基础托换；既有建筑小区增加地下车库、地下商场等引起的地基基础加固，地下洞穴及采空区土体移动，软土地基沉降等引起建筑物损害应对影响区域的建筑物地基基础进行评估、加固的预防措施等，对既有建筑地基基础加固技术提出了应进一步规范的内容。按照科学发展观的要求，以及人们对建设“节约型社会”的认识，今后若干年我国基本建设的重点，会改变目前“大拆大建”的局面，与西方发达国家的建设发展历史相同，改变为改、扩建工程为主的建筑市场。因此，既有建筑地

基基础加固技术的发展，还应考虑这一部分需求，即涉及建筑物功能改造的地基基础设计施工技术。

一、既有建筑地基基础工程事故的类型

1. 建筑物过大沉降

建筑物过大沉降会对建筑物的正常使用造成不利影响，如产生室外雨水倒灌、室内生活污水不易排出、内外管线连接困难等。当地基土为软弱土或不良土，基础设计不当及计算失误时，会导致建筑物产生过大的沉降。



图1 上海展览馆

上海展览馆(图1)的中央大厅为框架结构,箱形基础(2层),埋深7.27m,箱基顶面至中央大厅顶部塔尖的总高为96.63m。地基土为高压缩性淤泥质软土。展览馆于1954年5月开工,实测当年的平均沉降量就达到了600mm,1957年6月展览馆中央大厅四角的最大沉降达1465.5mm,最小处也达到了1228mm,1979年9月,中央大厅地下室的累积平均沉降量达1600mm。

墨西哥首都墨西哥市艺术宫(图2),是一座巨型的具有纪念性的早期建筑。此艺术宫1904年建成,至今已有100余年的历史。当地地基表层为5m厚的人工填土和砂夹卵石硬壳层,其下为超高压缩性的淤泥,天然孔隙比高达7~12,天然含水量高达150%~600%,为罕见的软弱土,层厚达25m。建成后,这座艺术宫产生了严重的下沉,沉降最大处高达4m,且导致相邻的公路也产生了约2m的沉降量,公路路面至艺术宫门前的高差达2m,致使参观者需沿台阶下行才能从公路进入艺术宫。由于地基下沉严重,造成室内外交通不便和连接困难,且大大增加了内外网管道维修的工程量。



(a)



(b)

图2 墨西哥市艺术宫沉降过大

2. 建筑物倾斜

意大利比萨斜塔(图3)是举世闻名的建筑物倾斜的典型实例,该塔自1173年9月8日开工后曾多次因塔身倾斜而停止施工,最后终于在1370年竣工。全塔共8层,高度55m,总荷重约145MN,基底平均压力约50kPa。地基持力层为粉砂,其下为粉土和黏

土。该塔向南倾斜，南北两端沉降差达 1.8m，塔顶偏离中心线 5.27m，倾斜 5.5°，该塔被定性为危险建筑，于 1990 年封闭。

苏州市虎丘塔（图 4）位于苏州市虎丘公园山顶，落成于宋太祖建隆二年（公元 961 年），距今已有 1000 余年的历史。该塔共 7 层，高 47.5m。从 1980 年对该塔进行的一项现场调查表明，塔身向东北方向严重倾斜，塔顶偏离中心线达 2.31m，而且塔身底层产生了不少裂缝。经过勘察表明地基土厚薄不均、塔墩基础设计不完善等是造成该塔倾斜的原因。

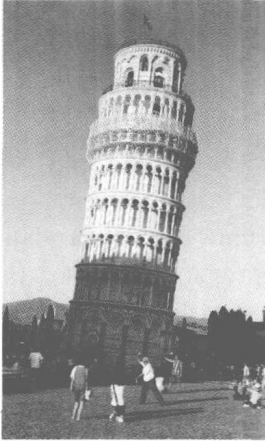


图 3 意大利比萨斜塔

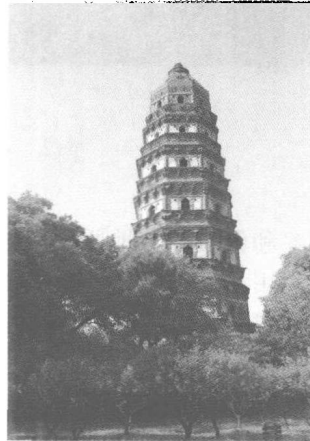


图 4 苏州市虎丘塔

3. 建筑物结构及墙体开裂

既有建筑地基或基础出现问题时，一般首先通过墙体开裂反映出来，同时墙体的整体性及承载力也会因地基基础的问题而削弱，甚至丧失。图 5 为地基沉降导致墙体开裂的情况，图 6 为地震引起建筑物墙体（柱）开裂情况。

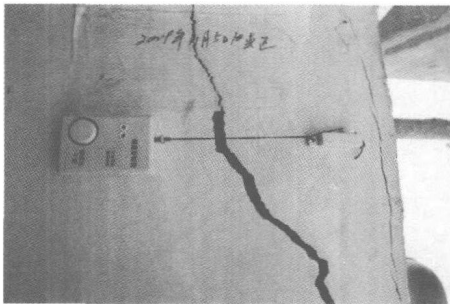


图 5 地基沉降导致墙体开裂

4. 建筑物基础开裂

当地基的沉降差较大，基础设计或施工过程中存在问题时，会引起基础断裂。某工厂职工住宅楼东西向长 37.64m，南北向宽 8.94m，5 层。建筑场地地表为杂填土，较厚，设计采用无埋式筏板基础。1977 年 12 月开工，次年 5 月住宅楼主体工程施工至第 5 层时，于 5 月 13 日发现东起第五开间中部钢筋混凝土筏板基础南北向断裂。5 月 15 日工程停工。

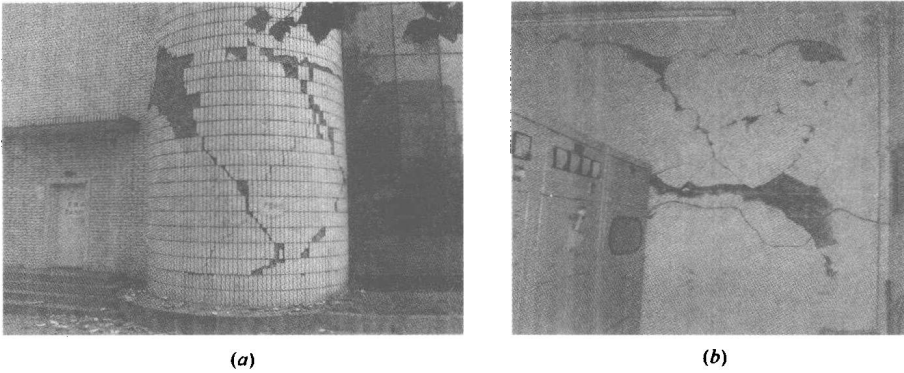


图 6 地震后建筑物结构开裂

(a) 柱子开裂；(b) 墙体开裂

经重新勘察和调查，当地原为一个大水塘，南北长 70m，东西宽 40~50m。附近的饭店、茶炉、浴室用稻壳作燃料，烧尽的稻壳灰倾倒入塘，经几十年填平。1972 年曾作烧砖场，1977 年初整平，同年年底动工修建住宅楼。第一次勘察，误将稻壳灰鉴别为一般杂填土。由于住宅楼西半部位于古水塘内，东半部落岸上，土质突变，造成钢筋混凝土筏板基础拦腰断裂的严重事故。

经有关方面多次研究讨论，最终采用卸荷处理方案，即拆去一层，后又拆去一层，将原 5 层住宅改为 3 层住宅。

5. 地基滑动

加拿大特朗斯康谷仓倾斜事故，该谷仓于 1911 年动工，1913 年秋完工，空仓自重 20000t。1913 年 9 月装谷物，10 月 17 日发现 1 小时内竖向沉降达 30.5cm。结构物向西倾斜，并在 24 小时内倾倒，倾斜度离垂线达 $26^{\circ}53'$ ，谷仓西端下沉 7.32m，东端上抬 1.52m，上部钢筋混凝土谷仓未发生破坏，如图 7 所示。

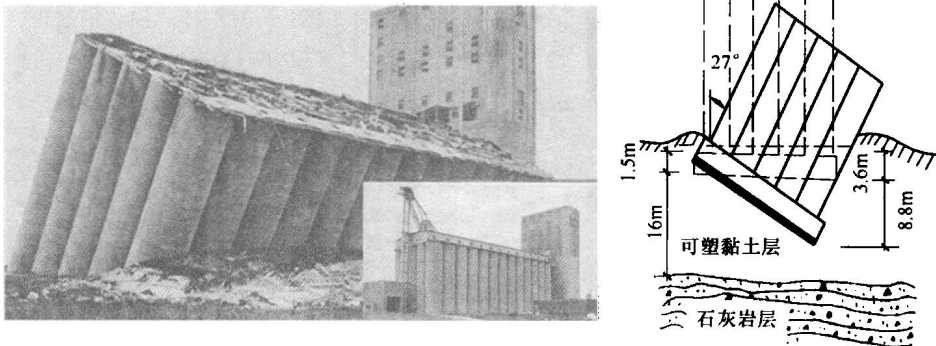


图 7 特朗斯康谷仓倾斜事故

位于美国纽约汉森河旁某水泥仓库倾倒是近代世界史上最严重的建筑物破坏事故之一，这座水泥仓呈圆筒形，高约 21m，仓库直径 13m，一排圆筒形仓库下部的基础为整块筏板基础，埋深 2.8m。1940 年水泥仓库装载水泥，使黏土地基超载，引起地基土剪切破坏而滑动。水泥仓库地基滑动，使水泥筒仓倾斜达 45° ，地基土被挤出地面达 5.18m，如

图 8 所示。与此同时，23m 外的办公楼受水泥仓库地基滑动影响，也发生了倾斜。

6. 地基液化失效

饱和的粉细砂及部分粉土，虽然在静荷载作用下具有较高的强度，但在地震、机器振动、车辆荷载、波浪的作用下可能产生液化或大量震陷变形，使地基失去承载力，致使建筑物倾倒和大幅度下沉。图 9 所示为 1964 年 6 月 16 日，日本新潟发生 7.5 级地震后，部分建筑物因地基土发生液化所造成的破坏。注意到虽然因地基破坏而使得建筑物严重倾斜甚至倾倒，但结构本身并未遭到破坏。

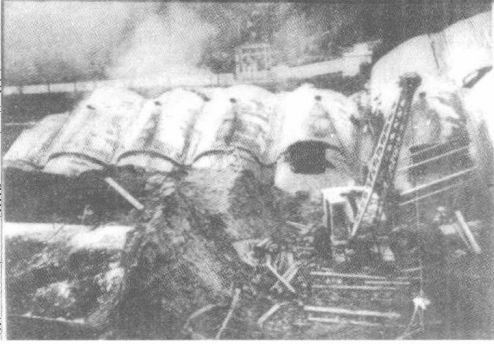


图 8 汉森河旁水泥仓库倾倒事故



图 9 日本新潟地震中的地基液化现象

此外，还存在由于冻胀、采空区塌陷等原因导致既有建筑地基基础的事故形式，与上述各种地基基础事故类型相同，可归结为地基的承载力和变形、基础承载力、渗透变形等方面出现问题造成既有建筑事故。

二、既有建筑地基基础加固处理的原则

与新建工程相比，既有建筑地基基础的加固是一项技术较为复杂的工程。因此，必须遵循下列原则：

1. 必须由有相应资质的单位和有经验的专业技术人员来承担既有建筑地基和基础的鉴定、加固设计和加固施工，并应按规定程序进行校核、审定和审批等。

2. 既有建筑在进行加固设计和施工之前，应先对地基和基础进行鉴定，根据鉴定结果，才能确定加固的必要性和可能性。

3. 既有建筑地基基础加固设计，可按下列步骤进行：

(1) 根据鉴定检验获得的测试数据确定地基承载力和地基变形计算参数等。

(2) 选择地基基础加固方案：首先根据加固的目的，结合地基基础和上部结构的现状，并考虑上部结构、基础和地基的共同作用，初步选择采用加固地基或加固基础，或加强上部结构刚度和加固地基基础相结合的方案。这是因为大量工程实践证明，在进行地基基础设计时，采用加强上部结构刚度和承载能力的方法，能减少地基的不均匀变形，取得较好的技术经济效果。因此，在选择既有建筑地基基础加固方案时，同样也应考虑上部结构、基础和地基的共同作用，采取切实可行的措施，既可降低费用，又可收到满意的效果。其次，对初步选定的各种加固方案，分别从预期效果、施工难易程度、材料来源和运输条件、施工安全性、对邻近建筑和环境的影响、机具条件、施工工期和造价等方面进行技术经济分析和比较，选定最佳的加固方法。

4. 既有建筑地基基础加固施工。一般来说，既有建筑地基基础加固施工具有场地条件差、施工难度大、技术要求高、不安全因素多和风险大等特点，因此加固施工是一项专业性很强的施工技术，要求施工单位具有专业工程经验，施工人员具备较高的素质，应清楚所承担地基基础加固工程的加固目的、加固原理、技术要求和质量标准等。加固施工前还应编制详细的施工组织设计，制定完善的施工操作规程，特别要充分估计施工过程中可能出现的安全事故，以及采取的应急措施。要认真研究加固工程施工时，对相邻既有建筑可能造成的影响或危害，并制定出确保相邻既有建筑安全的技术方案。

5. 既有建筑地基基础加固施工中的监测、监理、检验和验收。加固施工中应有专人负责质量控制。还应有专人负责严密的监测，当出现异常情况时，应及时会同设计人员及有关部门分析原因，妥善解决。当情况严重时，应采取果断措施，以免发生安全事故，对既有建筑进行地基基础加固时，沉降观测是一项必须要做的重要工作。它不仅是施工过程中进行监测的重要手段，而且是对地基基础加固效果进行评价和工程验收的重要依据。因此，除在加固施工期间进行沉降观测外，对重要的或对沉降有严格限制的建筑物，尚应在加固后继续进行沉降观测，直至沉降稳定为止。由于地基基础加固过程中容易引起对周围土体的扰动，因此，施工过程中对邻近建筑和地下管线也应同时进行监测。此外，施工过程中应有专门机构负责质量监理。施工结束后应进行工程质量检验和验收。

三、《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123—2000 修订情况

1. 修订工作情况

根据住房和城乡建设部建标〔2009〕88号文的要求，中国建筑科学研究院会同有关勘察、设计、施工、科研、大专院校等单位对国家行业标准《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123—2000进行修订。参加工作的单位为：中国建筑科学研究院、福建省建筑科学研究院、河南省建筑科学研究院、北京交通大学、山东建筑大学、同济大学、中国建筑技术集团有限公司。修订组由11人组成。

修订工作开始以后，修订组共召开全体会议5次，修订组对所有重要的修订内容进行了深入细致的讨论，并与相关标准规范取得基本一致的意见。2010年10月形成规范征求意见稿，规范征求意见稿发往全国有关勘察、设计、施工、检测、科研、大专院校单位89个（其中设计院38个，科研单位20个，大专院校15个，检测单位12个，施工单位4个）和个人共计280份，并在网上发布征求意见通知和征求意见稿，共征集到单位和个人对规范修订的意见和建议217条。

修订组对征求意见稿的反馈意见和建议进行了逐条研究，明确了规范修订的全部内容，于2011年6月形成了《既有建筑地基基础加固技术规范》送审稿和“修订征求意见稿意见及处理结果汇总表”两个文件。《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123—2000修订送审稿审查会于2011年7月22日在北京召开，以沈小克教授级高工为主任委员、顾国荣教授级高工和张丙吉教授级高工为副主任委员的11人审查委员会对规范送审稿进行了认真审查。

审查委员一致肯定规范的修订工作，认为两年多来修订组通过广泛调查、分析研究，在完善规范内容、保证质量、与相关规范协调等方面做了大量工作。修订工作总结了近10年国内外既有建筑地基基础加固的实践经验和科研成果，并经工程试算、协调和广泛征求意见，形成了送审稿，编制程序符合规定。修订后的《既有建筑地基基础加固技术规

范》JGJ 123 进一步明确了既有建筑地基基础加固的设计原则，各种加固技术的工程应用方法，概念清楚，设计人员容易掌握；在全面修订的基础上，增加了地基基础加固的耐久性设计、不同加固方法的承载力和变形计算方法、托换加固、持载再加荷载荷试验等内容，能满足工程实践的需要；并完善了既有建筑的地基基础鉴定评价、纠倾加固、移位加固、事故预防和补救、加固方法等内容。修订后的规范内容更加充实和完善，在保证工程质量的基础上提高了地基基础加固工程的可靠性设计水平，反映了我国地基基础加固技术的特点和技术先进性。规范总体上达到国际先进水平。

在 2000 年版的加固技术规范中，章节为 9 章加 1 个附录，本次修订调整为 12 章 3 个附录，增加了托换加固、检验与监测两章，以及将纠倾与移位分为两个独立章节。修订后规范的主要技术内容是：①总则；②术语和符号；③基本规定；④地基基础的鉴定；⑤地基计算；⑥增层改造；⑦纠倾加固；⑧移位加固；⑨托换加固；⑩事故预防与补救；⑪加固方法；⑫检验与监测等。

2. 修订工作的原则

(1) 在原规范设计原理、加固工法基础上，按加固工程需要增加新的章节内容。

(2) 反映近年来地基基础加固技术科研工作成熟的成果，反映原规范实施以来地基基础加固工程实践的成功经验。

(3) 补充完善充实原设计规范中的部分内容。

(4) 与相关规范协调，提高既有建筑地基承载力、变形计算和耐久性设计水平。

3. 主要修订内容

(1) 增加加固后的既有建筑地基基础应满足建筑物承载力、变形和稳定性要求的规定；

(2) 增加加固后的既有建筑地基基础设计使用年限应满足加固后既有建筑的设计使用年限的要求；

(3) 增加既有建筑地基基础加固使用的材料应符合国家现行有关标准对耐久性和环境保护的要求；

(4) 增加既有建筑的地基基础鉴定评价的要求；

(5) 增加确定既有建筑地基承载力特征值的持载试验方法；

(6) 增加不同加固方法的承载力和变形计算方法；

(7) 增加托换加固的内容；

(8) 增加当既有建筑地基基础外部条件改变可能影响其正常使用或危及安全时，应遵循预防为主的原则；

(9) 增加地下水水位过大变化引起的事故补救内容；

(10) 增加检验与监测内容。

四、地基基础加固设计的基本概念

既有建筑地基基础加固工程设计的基本概念可认为有如下内容：

(1) 既有建筑地基是在长期荷载作用下的地基，其承载力、变形性状与天然地基不同；

(2) 既有建筑基础扩大基础或改变基础形式时，其再增加荷载时的荷载传递与新建的基础不同，老基础可能分担较大荷载；

(3) 既有建筑地基基础加固，其上部结构对地基变形的适应能力与新建房屋的不同，存在既有结构变形的影响；

(4) 需进行地基基础加固的既有建筑情况各异，需进行有针对性的技术经济分析；

(5) 既有建筑地基基础加固施工，场地狭小，需选用适用的施工设备和施工工法，其施工可行性很重要；

(6) 既有建筑地基基础检验技术的适用性需进一步研究完善。

针对上述设计的基本概念，我国既有建筑地基基础地基加固工程应有相应的对策，适应其发展，进行相应的研究工作。可以说，目前的研究成果还少，且不够系统。结合国家科技支撑计划对既有建筑加固改造技术研究的支持，本规范编制单位主持了《既有建筑地基基础改造与加固技术研究》的课题研究任务，进行了既有建筑地基工作性状的试验研究、既有建筑地基基础的探测技术的应用研究、既有建筑地基基础的鉴定与评价技术、既有建筑地基基础加固改造时地基基础的再设计方法、既有建筑地基基础事故的预防与补救技术等专项研究。上述研究取得的主要创新性成果已经通过住房和城乡建设部科技成果鉴定，并结合规范修订工作，将主要原则写入规范。

新规范是在原规范基础上总结科研和工程实践经验基础上制订的，代表了我国地基基础加固技术的先进水平。工程实践永远是规范编制的基础，规范修订要给新技术发展的空间。

目前地基基础加固技术的设计计算方法并不能完全解决地基基础加固设计的全部问题，许多问题还要靠构造措施和信息法施工解决；同时工程建设的需要也会对地基基础加固设计提出新的问题，并需要加以解决。因此既有建筑地基基础加固技术规范会随着工程需要和科研工作的深化不断进行修订，增加相应的内容，充实完善。

本书可供从事岩土工程及相关科研、教学、设计和施工的科技工作者以及大专院校师生学习参考。由于时间仓促，编写错误在所难免，敬请来函来信，主编单位均会做出满意答复。

第一章 总 则

《既有建筑地基基础加固技术规范》总则的内容包括以下四个方面：

1. 地基基础加固工程设计、施工控制的总原则

地基基础加固工程技术控制的总原则是：贯彻执行国家的技术经济政策，做到安全适用、技术先进、经济合理、确保质量、保护环境。

国家规范制定的不同时期，体现了国家当时的技术经济水平。“安全适用、技术先进、经济合理”的内容，随时代发展、科技进步和经济实力提高，在不同时期也在不断变化。国家标准《建筑地基基础设计规范》GBJ 7—89 采用了概率极限状态设计方法，在基础设计中采用了荷载和抗力的分项安全系数。国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002 进一步明确了地基基础设计中概率极限状态设计方法的荷载组合条件和适用范围，强调按变形控制设计的原则。《既有建筑地基基础加固技术规范》JGJ 123—2000 是在满足 89 版国家规范体系的要求条件下编制的，经过国家标准 2002 版规范的修订及已经完成修订并发布实施的 2011 版规范，我国工程建设的技术经济政策已有了较大调整。对于地基基础工程，更加重视地基基础的变形控制、重视地区经验、重视施工过程的检验与验收、重视耐久性设计。

本次修订工作，在满足国家规范体系新的要求条件下，重视地基基础加固工程的变形控制、耐久性设计、基础材料及构件设计、施工过程的检验与验收等，充分体现出按既有建筑在长期作用下的地基基础性状及荷载传递特性进行加固设计施工的特点。

任何建筑物都通过基础，将上部结构的各种作用传给地基，处理后的建筑地基的功能要保证建筑物的稳定和正常使用功能。《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153—2008 对结构设计应满足的功能要求作了如下规定：（1）能承受在施工和使用时可能出现的各种作用；（2）保持良好的使用性能；（3）具有足够的耐久性能；（4）当发生火灾时，在规定的时间内可保持足够的承载力；（5）当发生爆炸、撞击、人为错误等偶然事件时，结构能保持必需的整体稳固性，不出现与起因不相称的破坏后果，防止出现结构的连续倒塌。按此规定，根据地基工作状态地基设计时应当考虑：（1）在长期荷载作用下，地基变形不致造成承重结构的损坏；（2）在最不利荷载作用下，地基不出现失稳现象；（3）具有足够的耐久性能。

因此，地基基础设计应注意区分上述三种功能要求，在满足第一功能要求时，地基承载力的选取以不使地基中出现长期塑性变形为原则，同时还要考虑在此条件下各类建筑物可能出现的变形特征及变形量。由于地基土的变形具有长期的时间效应，与钢、混凝土、砖石等材料相比，它属于大变形材料，从已有的大量地基事故分析，绝大多数事故皆由地基变形过大且不均匀所造成的。故在规范中明确规定了按变形设计的原则、方法；对于一部分地基基础设计等级为丙级的建筑物，当按地基承载力设计基础面积及埋深后，其变形亦同时满足要求时，才不进行变形计算。

《工程结构可靠性设计统一标准》GB 50153—2008 在设计使用年限和耐久性一节中用强条规定“工程结构设计时，应规定结构的设计使用年限”。对本条强制性条款的执行，本次修订后的地基基础加固所采用的材料，应根据场地类别符合有关标准对耐久性设计与使用的要求。《工业建筑防腐蚀设计规范》GB 50046 对工业建筑材料的防腐蚀问题进行了规定，《混凝土结构设计规范》GB 50010 对混凝土的防腐蚀和耐久性提出了要求，应遵照执行。

2. 地基基础加固工程的技术先进性，施工可行性和经济性指标

地基土随成因、应力历史、颗粒组成、化学成分等不同，即使原位测试指标相同，其力学性质也有一定差异；同时在同一地基内，土的力学指标离散性一般较大，加上暗塘、古河道、山前洪积、熔岩等许多不良地质条件，必须强调因地制宜的原则。天然地基如此，既有建筑地基还具有地基土存在长期荷载作用的特性，在保证加固后的地基基础满足工程正常使用要求的前提下，尽量采用地方材料和当地成熟的加固施工方法，通过多方案的比对，选择最佳的加固方法。

地基基础加固工程的技术水平评价，应该采用技术经济的评价方法，即满足技术先进性、施工可行性和合理经济指标的要求。各地区的原材料情况、成熟施工技术和设备情况各异，必须因地制宜。既有建筑地基基础加固的施工条件狭窄，存在新旧基础连接、新老基础协调工作等问题，必须协调解决。一项好的地基基础加固工程成果，必须满足技术先进、施工可行、经济合理三项指标。

3. 本规范的适用范围

本规范适用于既有建筑因各种原因，需进行地基基础加固的设计、施工和质量检测。需进行地基基础加固的情况，主要有：

- (1) 既有建筑因勘察、设计、施工或使用不当，产生过大变形或差异变形，影响正常使用或安全，需进行地基基础加固；
- (2) 增加荷载，原地基基础不满足设计要求；
- (3) 纠倾，满足纠倾要求以及保持其满足正常使用要求的地基基础加固；
- (4) 移位，满足移位施工以及满足其就位后的正常使用要求的地基基础加固；
- (5) 改建，包括扩建工程需进行的地基基础加固；
- (6) 古建筑保护，为保证其安全进行的地基基础加固；
- (7) 遭受邻近新建建筑、深基坑开挖、新建地下工程，改变了既有建筑地基基础的设计、使用条件，需要时进行的地基基础加固；
- (8) 自然灾害，包括地震、风灾、水灾、泥石流、海啸等，对既有建筑地基基础产生损伤，需进行地基基础加固。

近年来还出现了如地铁及地下工程穿越既有建筑等需进行地基基础加固的情况。

4. 地基基础加固技术规范与相关规范的协调原则

2011 年版国家规范修订，相应的规范均有重大原则调整，修订时作为通用原则，不作重复。所以《既有建筑地基基础加固技术规范》的使用条件，必须结合相应规范配套使用，地基基础加固的设计原则应符合《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定，荷载取值应符合《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定；基础的计算尚应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《砌体结构设计规范》GB 50003 的规定，地基处理应符合《建筑

地基处理技术规范》JGJ 79 的规定。特殊房屋建筑结构的地基基础加固，应结合结构特性和建筑物对地基变形的适应能力，满足建筑结构在长期荷载作用下的正常使用要求。

地基基础加固工程的安全性，设计计算方法的适用性十分重要。地基基础加固施工结束后必须进行必要的检验，检验合格后才能进行结构施工。设计人员应充分考虑，利用建筑物在长期荷载作用下建筑物的沉降观测以及地基反力、基础内力的监测结果，积累经验，实现地基基础加固的精品工程。

参 考 文 献

- [1] 行业标准. 既有建筑地基基础加固技术规范 JGJ 123—2012[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2013.
- [2] 国家标准. 建筑地基基础设计规范 GB 50007—2011[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2012.
- [3] 国家标准. 工程结构可靠性设计统一标准 GB 50153—2008[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2008.