



普通高等学校土木工程专业精编系列规划教材

土木工程结构试验与检测

主编 周 安 扈惠敏
主审 宗周红



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

普通高等学校土木工程专业精编系列规划教材

土木工程结构试验与检测

主 编 周 安 扈惠敏
副主编 郝英奇 张吉兆 肖红菊
主 审 宗周红



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

土木工程结构试验与检测/周安,扈惠敏主编. —武汉:武汉大学出版社,2013.8
普通高等学校土木工程专业精编系列规划教材
ISBN 978-7-307-11382-4

I. 土… II. ①周… ②扈… III. ①土木工程—工程结构—结构试验—高等学校—教材 ②土木工程—工程结构—检测—高等学校—教材 IV. TU317

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 166254 号

责任编辑:邓 瑶 责任校对:郭 芳 装帧设计:吴 极

出版发行: **武汉大学出版社** (430072 武昌 珞珈山)

(电子邮件: whu_publish@163.com 网址: www.stmpress.cn)

印刷:荆州市鸿盛印务有限公司

开本:850×1168 1/16 印张:12.75 字数:351千字

版次:2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

ISBN 978-7-307-11382-4 定价:25.00元

版权所有,不得翻印;凡购买我社的图书,如有质量问题,请与当地图书销售部门联系调换。

普通高等学校土木工程专业精编系列规划教材

编审委员会

(按姓氏笔画排名)

顾 问:干 洪 朱大勇 任伟新 张伟林 程 桦 颜事龙

主任委员:丁克伟 徐 颖 高 飞

副主任委员:戈海玉 方达宪 孙 强 杨智良 陆 峰 胡晓军

殷和平 黄 伟

委 员:马芹永 王 睿 王长柏 王佐才 韦 璐 方诗圣

白立华 刘运林 关 群 苏少卿 李长花 李栋伟

杨兴荣 杨树萍 肖峻峰 何夕平 何芝仙 沈小璞

张 洵 张 速 张广锋 陈 燕 邵 艳 林 雨

周 安 赵 青 荣传新 姚传勤 姚直书 袁文华

钱德玲 倪修全 郭建营 黄云峰 彭曙光 雷庆关

总责任编辑:曲生伟

秘 书 长:蔡 巍

特别提示

教学实践表明,有效地利用数字化教学资源,对于学生学习能力以及问题意识的培养乃至怀疑精神的塑造具有重要意义。

通过对数字化教学资源的选取与利用,学生的学习从以教师主讲的单向指导的模式而成为一次建设性、发现性的学习,从被动学习而成为主动学习,由教师传播知识而到学生自己重新创造知识。这无疑是锻炼和提高学生的信息素养的大好机会,也是检验其学习能力、学习收获的最佳方式和途径之一。

本系列教材在相关编写人员的配合下,将逐步配备基本数字教学资源,其主要内容包括:

课程教学指导文件

- (1)课程教学大纲;
- (2)课程理论与实践教学时数;
- (3)课程教学日历:授课内容、授课时间、作业布置;
- (4)课程教学讲义、PowerPoint 电子教案。

课程教学延伸学习资源

- (1)课程教学参考案例集:计算例题、设计例题、工程实例等;
- (2)课程教学参考图片集:原理图、外观图、设计图等;
- (3)课程教学试题库:思考题、练习题、模拟试卷及参考解答;
- (4)课程实践教学(实习、实验、试验)指导文件;
- (5)课程设计(大作业)教学指导文件,以及典型设计范例;
- (6)专业培养方向毕业设计教学指导文件,以及典型设计范例;
- (7)相关参考文献:产业政策、技术标准、专利文献、学术论文、研究报告等。

基本数字教学资源网站链接:<http://www.stmpress.cn>

前言

土木工程结构试验与检测是高等学校土木工程专业的一门重要专业课。本课程的内容主要包括结构静力试验、动力试验、抗震试验、非破损检测及路基路面测试技术等部分。

本书是按照高等学校土木工程学科专业指导委员会颁布的《高等学校土木工程本科指导性专业规范》教学基本要求编写而成的,体现新形势下教育改革趋势和土木工程类院校的教学特点,反映编写组教师的长期教学经验。本书力求既能为本科毕业即将走上工作岗位的同学在工程实践中提供解决实际问题的新思路,又能为继续升学攻读硕士的同学打下试验研究方法基础。本教材课堂教学总学时为 24 学时,建议另外安排 8 学时试验。各学校可根据自身试验条件的不同适当增减。

本书由合肥工业大学周安、扈惠敏担任主编;安徽建筑大学郝英奇、安徽理工大学张吉兆、铜陵学院肖红菊担任副主编。

具体编写分工为:

合肥工业大学,周安(前言、第 1 章、第 3 章);

铜陵学院,肖红菊(第 2 章);

安徽建筑大学,郝英奇(第 4 章);

安徽理工大学,张吉兆(第 5 章);

合肥工业大学,扈惠敏(第 6 章)。

东南大学宗周红教授担任本书主审,并对本书的编写提出了许多宝贵的建议,特致谢意。同时,对合肥工业大学高飞教授、安徽建筑大学丁克伟教授、孙强教授在本书的编写过程中给予的关心和帮助表示谢意。

在本书的编写过程中参考了有关书籍,并从中引用了部分例题和习题,在此表示感谢。

书中如有不妥之处,敬请读者提出指正。

编者

2013 年 6 月

目录

1 绪论	(1)
1.1 结构试验的目的和任务	(2)
1.2 结构试验的分类	(3)
1.3 结构试验技术的发展	(8)
1.4 土木工程结构试验课程的特点	(9)
知识归纳	(9)
2 结构静力试验	(10)
2.1 静力加载设备与装置	(11)
2.2 常用测试仪器	(25)
2.3 静力试验的加载设计	(43)
2.4 结构静力性能试验与检验	(49)
知识归纳	(78)
独立思考	(79)
3 结构动力试验	(80)
3.1 概述	(81)
3.2 动力试验仪器	(81)
3.3 结构动力特性试验	(85)
3.4 结构动力响应试验	(89)
3.5 结构疲劳试验	(91)
知识归纳	(94)
独立思考	(94)
4 工程结构抗震试验	(95)
4.1 概述	(96)
4.2 拟静力试验	(98)
4.3 地震模拟振动台试验	(104)
4.4 拟动力试验	(106)
知识归纳	(109)
独立思考	(110)
5 结构非破损检测	(111)
5.1 混凝土结构非破损检测	(112)
5.2 砌体结构非破损检测	(125)

5.3 钢结构的非破损检测	(135)
5.4 桩基础的非破损检测	(138)
知识归纳.....	(149)
独立思考.....	(150)
6 路基路面检测技术	(151)
6.1 路基路面几何尺寸及路面厚度检测	(152)
6.2 路基路面压实度检测	(157)
6.3 路基路面平整度检测	(170)
6.4 路基路面承载力的现场测试	(176)
6.5 路面抗滑性能检测	(181)
6.6 道路无损检测技术	(192)
知识归纳.....	(195)
独立思考.....	(195)
参考文献.....	(196)

绪 论

课前导读

▽ 内容提要

本章主要介绍结构试验的目的、任务、分类，结构试验技术的发展历程和趋势，以及该课程学习的特点，与相关课程的关联性等。

▽ 能力要求

通过本章学习，要求学生掌握结构试验的分类方法，了解生产鉴定性试验可以解决哪些工程实践问题。

1.1 结构试验的目的和任务

1.1.1 结构试验的目的

结构试验既是土木工程专业科学研究的重要方法,也是土木工程实践中解决复杂问题的有效手段。在土木工程学科的发展演变过程中,结构试验与结构理论、结构数值分析共同构成学科发展的三个支柱。在结构分析中,不仅可以利用传统设计理论或现代计算机数值计算的方法,也可以采用试验应力分析方法,二者各有利弊,互相取长补短,已经成为土木工程学科发展不可分割的两个方面。在计算机分析软件功能日益强大的今天,由于受土木工程材料与结构本构关系认识上的限制,在计算模型的设置上就不可避免地存在缺陷或不确定性,严重影响到对计算分析结果的信任度。试验验证及试验修正几乎是所有结构新技术、新理论应用到工程实践中不可忽视的过程。同时,计算机技术极大地提高了结构试验的能力,不仅为使用数学模型方法进行计算分析创造了条件,也为结构试验控制、数据采集和数据处理的自动化,提供了必要条件,使结构试验技术发生了根本性的飞跃。虽然计算机技术已经能快捷、经济地完成工程结构的分析问题,但结构试验在科研和生产中的地位没有改变。由于试验技术和试验能力的发展,结构试验手段比过去更广泛、更普遍地应用于土木工程结构各个环节和领域,其主要原因体现在如下几个方面:

(1) 结构试验是理论方法的重要补充

理论分析方法的局限性使人们对结构材料、结构开裂、滑移、徐变、耐久性等性能还缺乏透彻的认识。例如,在进行结构动力响应分析时要用到的阻尼比参数,至今仍然不能从理论分析方法中求得,正是试验手段拓宽了认识的局限性。

(2) 结构试验是结构理论的唯一验证

从最简单的受弯杆件截面应力分布的平截面假定理,以及弹性力学平面应力问题中应力集中现象的计算理论到比较复杂的结构平面分析理论和结构空间分析理论,都可以通过试验加以证实。隔振结构、消能结构设计理论的发展也离不开土木工程结构试验。

(3) 结构试验是工程结构质量鉴定的直接方式

对于已建的结构工程,不论是单一的结构构件还是整体结构,不论进行质量鉴定的目的如何,最直接的检验方式仍是结构试验。如灾害或事故后建筑工程的评估、鉴定等。

(4) 结构试验是制定各类规范和标准的基础

我国现行的各种结构设计施工规范及技术标准,是总结了大量已有科学实验的成果和经验的行业准则。为了设计理论和设计方法的发展,进行了大量混凝土结构、砌体结构和钢结构的缩尺模型试验及实体建筑物的试验研究。土木工程试验为我国编制各种结构设计规范提供了基本资料和试验数据,这充分体现了土木工程结构试验学科在发展和改进设计理论、设计方法上的作用。为了使土木工程技术能够健康地发展,需要制定相应的技术规范和 standards,而各类技术规范和 standards 的制定都离不开结构试验成果。

1.1.2 结构试验的任务

土木工程结构试验的任务,是在工程结构的研究对象上,应用科学的试验组织程序,使用仪器设备和工具,利用各种实验技术,在荷载、温度或变形等各种因素的作用下,通过量测与结构工作性能有关的各种参数,如变形、挠度、应变、振幅、频率等,从强度、刚度、稳定性、延性、破坏形态等方

面,对结构的静力性能、动力性能、抗震性能、抗火性能、耐腐蚀等结构性能进行检测,判定工程结构的安全性、适应性和耐久性等工作性能,确定工程结构对使用要求的符合程度,并用以检验和发展工程结构的计算理论,为结构的安全使用和结构理论的建立提供依据。

1.2 结构试验的分类

土木工程结构试验的分类方法很多,除了按试验目的不同进行分类外,还可按试验对象、荷载性质、试验场地、试验时间的不同进行分类。

1.2.1 按试验目的分类

对于结构试验,按照是为生产实践服务、还是为科学研究服务的不同,可分为生产鉴定性试验和科学研究性试验两大类。

1.2.1.1 生产鉴定性试验

鉴定性试验通常具有直接的生产目的,试验的对象和目标具有明确的针对性,通过试验对具体结构做出正确的技术结论。此类试验通常解决如下问题:

(1) 鉴定结构设计和施工质量的可靠性

比较某些重要、重大或特殊设计的工程,如体型新颖的超高层建筑、跨江跨海的大桥、核电站的安全壳等结构,可能超出了设计规范有明确规定的范畴,设计时缺乏类似工程的经验可以借鉴,在设计阶段就可配合进行必要工程局部或主体结构的试验验证。通过试验分析,获取满意的设计方案,或修正某些设计参数。在工程完工投入使用前,通过试验鉴定,检验其质量的可靠性及安全储备,是工程验收的一种手段。图 1-1 为正在对新型大跨度预应力钢筋混凝土连续组合梁桥进行竣工验收的鉴定试验,桥面上是试验加载用的汽车,试验包括静力试验和动力试验。



图 1-1 桥梁鉴定验收荷载试验

(2) 鉴定预制构件产品质量

构件厂或现场成批生产的钢筋混凝土预制构件,出厂或在现场安装之前,常常根据科学抽样试验的原则,依据预制构件质量检验评定标准和试验规程的要求,进行试件的抽样检验,以推断该批

产品的质量。图 1-2 为正在进行预制预应力钢筋混凝土管桩弯剪性能的破坏性静力试验方法检验。

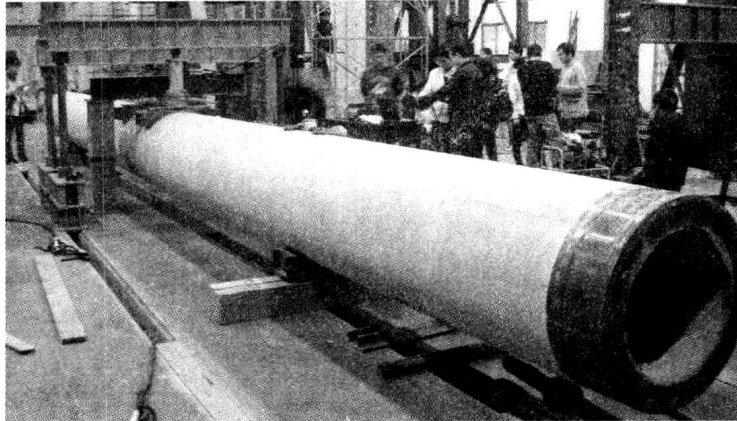


图 1-2 预应力钢筋混凝土管桩产品质量检验

(3) 为旧有结构的改建、扩建或加固设计提供技术依据

对旧有建筑进行改建、扩建或进行加固,单凭理论计算难以得到确切结论时,常需要通过试验确定结构的实际承载能力。旧结构缺少设计计算书和图纸资料时,在需要改变结构实际工作条件的情况下进行结构试验以提供必要的基础数据。例如,汶川地震后,国务院要求对全国中小学校舍建筑进行鉴定和加固,这项工作中就包含对学校舍建筑结构的大量试验检测任务。

(4) 为处理工程事故提供技术依据

对遭受地震、火灾、爆炸、非正常倒塌等灾害而受损的结构,或在建和使用过程中发现有严重缺陷的危险性建筑,必须进行详细的检验。例如,唐山地震后,北京农业展览馆主体结构由于加固的需要,曾进行环境随机振动试验,利用传递函数谱进行结构模态分析,通过振动分析最终获得该结构的模态参数。

(5) 检验结构的可靠性,估算结构的剩余寿命

已建结构随使用时间的增长,结构物会出现不同程度的老化现象,甚至进入老龄期、退化期或更换期,有的则进入危险期。为保证已建建筑的安全使用,延长其使用寿命,防止发生破坏、倒塌等重大事故,国内外对建筑物的使用寿命,特别是对剩余使用期限都特别关注。通过对已建建筑的观察、检测和分析,依据可靠性鉴定规程评定结构的安全等级,可推断结构的可靠性并估算其剩余寿命。可靠性鉴定大多采用非破损检测的试验方法。

鉴定性试验是在比较成熟的设计理论基础上的,离开理论的指导,鉴定性试验就会成为盲目的试验。鉴定性试验本身有着重要的科学价值,大量的鉴定性试验为结构设计理论积累了宝贵的资料。例如,上海等地曾对机械加工车间及计量室类型的房屋进行实测,收集了有关楼盖的固有频率、机床振动及其相互的影响、楼盖振动对精密加工的影响以及振动的传播与衰减等数据,为设计理论更新提供了重要依据。

1.2.1.2 科学研究性试验

科学研究性试验的任务是验证结构设计理论和各种科学判断、推理、假设以及概念的正确性,为发展新的设计理论,开发新结构、新材料及新工艺提供实践经验和设计依据。

(1) 建立结构计算理论的各种关系

这些关系包括弯矩-曲率关系、徐变-时间关系、黏结-滑移关系、荷载-变形滞回关系等,它们是

结构理论分析的基础和前提条件,通常需要通过试验获得。在结构设计中,为了计算方便,经常对结构计算图示或结构关系作某些简化的假定,这些假定是否成立,可通过试验加以验证。

(2) 为发展和推广新结构、新材料与新工艺提供实践经验

随着建筑科学的发展,新结构、新材料和新工艺不断涌现。如轻质、高强、高效能材料的应用,薄壁、轻型钢结构的设计,升板、滑模施工工艺的发展以及大跨度结构、高层建筑与特种结构的设计及施工工艺的发展,都离不开科学试验。一种新材料的应用、一种新型结构的设计或新工艺的实施,往往需要多次的工程实践与科学试验,即从实践到认识,再从认识到实践的多次反复,从而积累经验,使设计计算理论不断改进和完善。

(3) 为制定设计施工规范提供依据

各种设计规范、施工规范、结构可靠性鉴定标准等,无不基于系统的科研性试验。规范每一次的更新换代,都有试验研究新成果的体现,都是在试验研究成果的基础上建立起来的。

1.2.2 按试验对象的尺寸分类

1.2.2.1 原型试验

原型试验的对象是实际的工程结构或构件,多属于生产鉴定性试验。如桥梁工程验收时进行的荷载试验、旧有建筑工程楼盖承载能力试验、预制构件的产品质量检验等。此外,高层建筑风振测试、环境随机振动测定结构动力特性等均属此类试验。

1.2.2.2 模型试验

(1) 缩尺模型试验

模型是仿照原型并按照一定比例关系复制而成的试验代表产物,它是具有实际结构的全部或部分特征,但尺寸却比原型小的缩尺结构模型。缩尺模型又可分为大比例缩尺模型和小比例缩尺模型。大比例缩尺模型指采用与原型相同的材料、相似的施工工艺制造而成的试件模型,这样的模型在结构性能方面具有与原型结构相同或相近的特征,试验结果所反映的一般规律与计算理论可以推广到实际结构中去。小比例模型往往因为尺寸太小,无法采用相同的材料和工艺制作模型。模型是用适当的比例尺和相似材料制成的与原型几何相似的试验对象,如高层建筑模型中采用砂浆代替混凝土,采用铁丝代替钢筋等;在模型上施加相似力系,能使模型重现原型结构的实际工作状态。根据相似理论即可由模型试验结果推算实际结构的工作情况。对模型要求严格的模拟条件,即要求几何相似、力学相似和材料相似等。图 1-3 为马鞍山长江大桥右汊斜拉桥拱塔结构模型试验,系 1/10 小比例缩尺模型。

(2) 足尺模型试验

足尺模型是与原型具有相同尺寸的试验对象,足尺模型中可以忽略一些原型中存在而与试验结果没有关系的次要因素,如房屋建筑中的装饰层、门窗、水电管道等。从 20 世纪 70 年代起,我国各地先后进行了装配式整体框架结构、钢筋混凝土大板结构、新型砌体结构、中型砌块结构、框架轻板结构等不同开间、不同层高的足尺结构试验,共十多例。其中,1979 年夏季在上海完成的五层硅酸盐砌块房屋的抗震破坏试验中,利用液压同步加载器加载,在国内足尺模型结构现场试验中第一次比较理想地获得结构物在静力低周反复荷载作用下的特性曲线。在甘肃进行的足尺砌体结构现场爆破振动试验也取得了良好的试验成果。图 1-4 为在结构实验室内进行钢-混凝土组合简支梁构件的足尺模型试验。



图 1-3 马鞍山长江大桥右汊斜拉桥拱塔结构缩尺模型试验

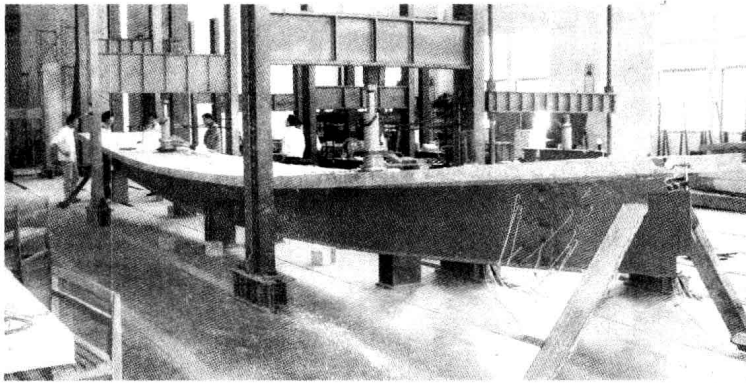


图 1-4 钢-混凝土组合简支梁的足尺模型试验

1.2.3 按试验荷载性质分类

1.2.3.1 静力试验

静力荷载作用是所有工程结构每时每刻都必须承担的,是工程结构首先必须克服的永恒的荷载,因此,静力试验是结构试验中最常见、最基本的试验。根据加载制度的不同,静力试验分为结构静力单调加载试验和结构低周反复静力加载试验两种。

静力单调加载试验的加载过程是荷载方向不变,荷载值逐步增加,一直加到试验某一预定目标或结构破坏为止,是在不短时间内完成试验加载的全过程。区别于静力单调加载,还有一种低周反复静力加载试验,是结构抗震研究的试验方法之一,它与静力单调加载的不同点是荷载方向交替变化,相同点是都没有加速度。静力试验最大的优点是加载设备相对简单,荷载可以逐步施加,并可以停下来仔细观察结构变形和裂缝的发展,给人以最明确、最清晰的破坏概念。图 1-5 为正在进行预压装配式钢筋混凝土框架结构的低周反复静力加载抗震试验。

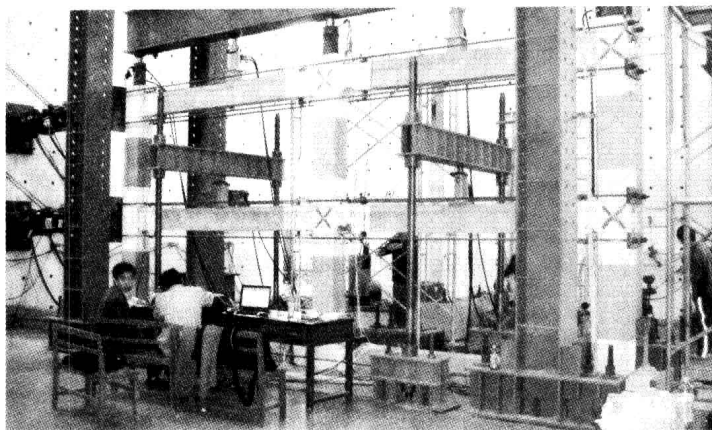


图 1-5 预压装配式钢筋混凝土框架低周反复加载试验

1.2.3.2 动力试验

动力试验是研究结构或构件在动力荷载作用下的动力特性和动力反应的试验。如研究厂房在吊车或动力设备作用下的动力特性,吊车梁的疲劳强度与疲劳寿命问题,在多层厂房内,使用机器设备时产生的振动影响,高层建筑和高耸构筑物在风荷载作用下的动力问题,结构抗爆炸、抗冲击,斜拉桥索力的动力法检测等。图 1-6 是正在进行安徽凤台淮河公路斜拉桥索力的动力法检测,通过检测拉索的自振频率推算索力。动力试验的加载设备和测试手段也与静力试验有很大差别,并且比静力试验更为复杂。



图 1-6 斜拉桥索力的动力法现场检测

1.2.4 按试验时间长短分类

1.2.4.1 短期荷载试验

虽然结构承受荷载的时间少则几年,长则几十年、几百年,但反应结构强度、刚度、承载能力、破坏模式、动力特性等主要结构性能指标与承载时间关系不大,或者即使与时间有一定关系,但出于

抓主要矛盾、限于对研究成果的急需,在短期时间内完成荷载试验,整个试验持续时间在几十分钟、几小时或几天范围。图 1-1~图 1-6 介绍的各种试验均为短期荷载试验。

1.2.4.2 长期荷载试验

工程结构还有一些与时间因素密切相关的性能,如结构混凝土的徐变、混凝土的碳化、钢筋的锈蚀、预应力钢筋的松弛等性能,都需要通过长期试验获得。长期荷载试验一般持续几个月、几年甚至几十年,通过试验最终获得结构变形随时间变化的规律。如图 1-7 所示是在结构实验室内进行再生混凝土梁的长期性能试验,利用混凝土梁进行重力加载,荷载具有长期稳定性。

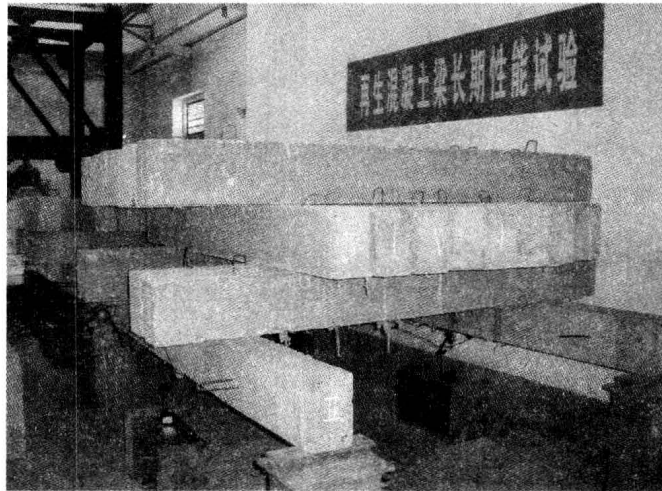


图 1-7 室内再生混凝土梁的长期性能试验

1.2.5 按试验所在场地分类

1.2.5.1 室内试验

室内试验是指在结构实验室内开展的试验。由于实验室具备良好的工作条件,可以应用精密和灵敏的仪器设备,具有较高的准确度,甚至可以人为地创造一个适宜的工作环境,减少或消除各种不利因素对试验的影响,突出主要的研究方向,消除对试验结构影响的次要因素,所以适用于进行研究性试验。

1.2.5.2 现场试验

现场结构试验是指在生产或施工现场进行的实际结构试验,常用于生产性试验,试验对象是正在使用的已建结构或将要投入使用的新结构。与室内试验相比,现场试验受到客观环境条件的限制较多,一些精密贵重的仪器设备难以施展。

1.3 结构试验技术的发展

1949 年新中国成立后,结构试验与其他科学技术一样,也获得了飞速的发展。1957 年,完成了武汉长江大桥的鉴定试验任务。1973 年,上海体育馆和南京五台山体育馆进行了网架模拟型试验。

此后,北京、昆明、南京、兰州等地先后进行了十余次规模较大的足尺结构抗震试验。1977年,我国制订了“建筑结构测试技术的研究”的八年计划,为测试技术达到世界领先水平奠定了良好的基础。

目前,我国已建立了一批不同规模的结构实验室,并拥有一支实力雄厚的专业技术队伍,积累了丰富的实验技术经验。全国各建筑科学研究机构、高等学校都已展开对基本构件和结构体系的力学性能研究,地震力、振动荷载对结构影响的研究,已建结构的检测技术和可靠性评定的研究,加载设备、电液伺服自动控制加载系统的研究,新的特种结构和新的测试技术的研究等,并已取得一定的成果。

近年来,大型结构试验机、模拟地震台、大型起振机、高精度传感器、电液伺服控制加载系统、信号自动采集系统等各种仪器设备和测试技术的发展,大型试验台座的建立,标志着我国结构试验已经达到了一个新的水平。智能仪器的出现、计算机和终端设备的广泛使用以及各种试验设备的自动化水平的提高,为结构试验开辟了新的广阔前景。结构试验正在从少数高校科研部门走向生产实践单位,从各实验室独立试验走向网络远程协同试验。土木工程结构试验必然会对建筑科学的发展产生巨大的促进和推动作用。

1.4 土木工程结构试验课程的特点

结构试验是土木工程专业的一门专业课,与建筑材料、混凝土结构、钢结构、工程抗震、桥梁工程等课程有密切的联系。这些课程是结构试验课程的基础,同时这些课程又涉及结构试验内容,或结构理论源于结构试验,或需要通过结构试验予以说明、解释,或通过亲自的结构试验强化对结构理论的理解。目前,不少高校在混凝土结构原理课程中配合进行钢筋混凝土简支梁的破坏性试验,这充分体现了结构试验与其他课程的融合贯通。结构试验涉及加载设备、数据采集仪器,了解这些设备仪器的工作原理和使用方法是本课程的重要内容。掌握机械、液压、电工电子、计算机控制、数据处理、误差分析等方面的知识,对理解结构试验方法有很大的帮助。结构试验不可避免地涉及试件模型的制作、安装、调试等环节,对培养学生的动手能力具有不可替代的作用。总之,结构试验是一门综合性、实践性很强的课程,学好这门课程既需要广泛的理论知识基础,又需要长期的试验经验积累,只有这样,才能真正学会运用结构试验技术和方法解决科研或工程实践中的问题。

【知识归纳】

(1) 结构试验是理论方法的重要补充,是结构理论的唯一验证,是工程结构质量鉴定的直接方式,是制定各类规范和标准的基础。

(2) 结构试验的类别,可以根据试验目的、荷载性质、试验时间或者试验场地等,有不同的分类方法。

(3) 生产鉴定性试验通常解决的问题:鉴定结构设计和施工质量的可靠性,鉴定预制构件产品质量,为旧有结构的改建、扩建或加固设计提供技术依据,为处理工程事故提供技术依据,检验结构的可靠性,估算结构的剩余寿命。