

研究生创新论坛论文集



雷星晖 主编

PROCEEDINGS OF GRADUATE
STUDENTS OF TONGJI UNIVERSITY

VI



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

枫林学苑

XVI

主 编	雷星晖					
副 主 编	龚韵霁	宋忆梦	刘 阳	吴 玮	闫 旭	
编 委	赵宪忠	董楠楠	葛剑敏	仇华飞	邓慧萍	
	殷俊锋	程效军	李 杨	吴志红	朱崇志	
	宋晓亭	李占才	李 觉	余克光	王中平	
	郭爱煌	叶霞飞	尤建新	吴志军	尹长青	
	罗雁云	閻耀保	刘晓东	安恩科		
执行编委	丁 玲	马 苏	王康景	王欣欣	贝 蕾	
	余尚华	刘 曦	李欣睿	李 杰	李 顺	
	汤金金	符惠龙	范 颜	高利晶	赵 悦	
	陆小彤	袁 悦	张玉晨	杨巾夏	贾玉蕾	
	项晓阳	陈秀平	吴海兵	滕 飞	黄飞生	



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

内容提要

本论文集共收录论文 90 篇,论文作者为同济大学硕士、博士研究生。本集收录的论文,既有土木工程、建筑与城市规划、交通运输工程、汽车、环境科学与工程、电子与信息工程、经济与管理等传统学科的雄厚实力再现,又有外国语、人文、医学、马克思主义、政治与国际关系、艺术与传媒等学科的蓬勃发展气势,是同济大学文理医工综合发展的鲜明体现。

本论文集收录的论文不但经过各学院资深教授专家严格挑选,入选论文在学术的严谨要求下,或是选题新颖,站在研究前沿,或是实践突破,取得丰硕成果,而且所收论文都由特邀评审员严格遴选,并提出了审稿意见。因此,所收论文具有一定的理论价值与实用价值,是同济学术氛围的再现。

本论文集是《枫林学苑》系列的第 16 辑,在内容上较前 15 辑更有代表性,录用要求更高,更具学术价值,更具综合性,在形式上力求与前 15 辑保持一致。

图书在版编目(CIP)数据

枫林学苑. 16/雷星晖主编. —上海:同济大学出版社,
2013. 3

ISBN 978-7-5608-5111-2

I. ①枫… II. ①雷… III. ①社会科学—文集 ②自然科学—文集 IV. ①Z427

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 041451 号

枫林学苑 XVI

雷星晖 主编

责任编辑 朱 勇 责任校对 徐春莲 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn

(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 47

印 数 1—330

字 数 1173000

版 次 2013 年 3 月第 1 版 2013 年 3 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-5608-5111-2

定 价 100.00 元

序

在国家中长期科技、教育和人才规划中,研究生教育都占据着重要的位置,被赋予时代的重任。我国高校的研究生们既是受教育者、学习者,又是高校科研任务的实施者和参与者,是高校科学研究队伍中的生力军和突击队。要培养具有良好创新能力和较高综合素质的高层次人才,要有良好的校园学术氛围,各种学术交流平台对此有着重要的影响。

《枫林学苑》自创刊起,便起着为广大研究生提供一个展现原创学术成果的平台的作用。每年一辑的论文集记录了我校师生在学术道路上不断前进的足迹,同时也从侧面反应了我校文理交融、医工结合、多学科共同发展的良好态势。

本辑《枫林学苑》秉承了一贯的为研究生服务的精神和对科研论文的严格要求,经各领域相关专家的精心评审,从 200 多篇投稿论文中精选符合刊发要求并展现研究生科研能力的 90 篇论文,基本涵盖我校所有学科,论文所涉及的内容较以往更加广泛,多种类型的学术成果相映生辉,使得本论文集显得景象万千。

在此,对论文集的顺利出版付出心血的各位评委老师和悉心编辑本书的同学们表示诚挚的感谢!我期望年轻的朋友们始终拥有丰富的思索沃土和创作源泉,在学术的道路上继往开来,不断进取耕耘,获取更加丰硕的成果!



2013 年 1 月

前 言

伴随着同济百余年悠长岁月,同济大学研究生创新论坛文集——《枫林学苑》也已经出版了 15 辑,作为第 16 辑作品,在同济学术氛围的感召下,本次论文集编委会从 2012 年 10 月份开始面向广大研究生征稿,至 2012 年 12 月,征稿结束,共征得稿件 220 篇。在专家评审委员会的严格把关下,在各特邀评审老师的帮助下,在择优录取的选择下,共精选收录论文 90 篇。作为再现同济研究生学术魅力的论文集,本次收录文章,既有土木工程、建筑与城市规划、交通运输工程、汽车、环境科学与工程、电子与信息工程、经济与管理等传统学科的雄厚实力再现,又有外国语、人文、医学、马克思主义、政治与国际关系、艺术与传媒等学科的蓬勃发展气势,共同谱写出了同济大学综合发展和文理共进的华章。

在前 15 辑的经验积淀的基础上,本次论文集的成辑更加严格。所收论文不但经过各学院资深教授专家严格挑选,入选论文或是选题新颖,站在研究前沿,或是实践突破,取得丰硕成果,而且还特邀本论文集的评审员,对所收论文严格遴选,并提出了审稿意见。本次论文征集面向同济大学硕士、博士研究生及交流生等,体现出了同济学术的合力之厚,学术研究氛围之浓。同时,中英文论文各有相当比例,体现出同济学术与国际接轨,迈步走向更高舞台的实力与决心。

论文集的出版是同济师生合力所为,在此《枫林学苑》全体编委向给予我们支持与帮助的评审委员会、研究生院、研究生工作部的领导、老师和特邀评审员及其他各位同仁致以最诚挚的感谢。同时,热烈祝贺各位论文录用者,感谢各位积极投稿的同学。由于文稿数量多,编辑工作量大,时间紧,且编者水平有限,本论文集有不当之处,敬请作者和读者指正。

“同心同德同舟楫,济人济事济天下”,百余年同济的优良传统鼓舞着一代代的同济人不断前行。衷心地希望同济学子在同济的大家庭里不断奋进,绚烂出最火红的“枫彩”,点染同济辉煌篇章,铸就中华千秋伟业!

编 者

2013 年 2 月

目 录

序

前言

土木工程学院

基于层次分析法的震后框架结构损伤的应急评估.....	缪惠全(3)
基于卫星无源探测的空间飞行器主动段轨道估计与误差分析	
.....	朱思宇 徐衍徽 徐佳琦(14)
长江口深水航道在风暴潮作用下泥沙回淤问题研究进展 ...	胡昕宇 刘曙光 黄文锐(23)

建筑与城市规划学院

基于决策树算法的广州公交优惠政策效益评价	刘 璐(31)
Preservation Guideline under Small-Scale Renewal Model	贺元琰(45)
防践踏园路曲线模拟设想	林乐乐(52)
基于使用后评估(POE)方法的城市开放空间优化——以上海虹桥公园为例	
.....	张 翀(62)
弄贯古今——上海新场古镇历史地段保护更新设计	何梦溪(71)
上海市社区公园中老年人与儿童的触觉景观行为比较	谢 杨(82)
生态博物馆发展现状研究——以贵州堂安和地扪生态博物馆为例	沈海琴(91)

物理科学与工程学院

Relationship between Two Main Methods for Measurement of Tire/Road Noise Emission: Coast-by, Laboratory Drum	施佐腾 葛剑敏 陈振艺(101)
---	------------------

政治与国际关系学院

中美中东能源竞争.....	姚 炯(111)
自媒体背景下我国公民政治参与现状及问题研究.....	高洁群(121)
政府在公共危机管理中的决策机制探讨——以多起校车事故为例.....	吴 玮(127)
The Path to Unlock Euro Dilemma: Optimal Choice Seeking	张 皓(133)
地缘政治视角下的奥巴马政府亚太战略调整.....	赵 栋(138)

浅析现代化视域下我国和谐中央与地方关系的构建..... 朱娅楠(143)

环境科学与工程学院

不同分子量、带不同电性基团聚丙烯酰胺对纳米零价铁沉降性能影响的研究..... 夏 薇(151)

数学系

Extrapolation Method for the Computation of the Largest Eigenvalue of Nonnegative
Tensors 孔肖贺 殷俊锋(163)

测绘与地理信息学院

附有约束条件的车载影像最小二乘匹配..... 吕 栋 应 旻(175)
基于徕卡新型全站仪的近景摄影测量..... 吴国超(181)

外国语学院

多元矛盾冲突下的个体身份构建——解读“琼斯皇”式的悲剧英雄..... 谭欣欣(191)
A Comparison between Two Versions of Haoliaoge in Honglouloumeng
—from the Skopostheorie Perspective 刘 娟(197)
Der Kampf gegen das eigene Ich in der Schachnovelle Stefan Zweigs
— Analyse der psychologischen Einflüsse des Kriegs auf die Menschen
..... 陈秀平(206)
Literature Review of Chinese EFL Learners' Usage of DMs 王 赛(213)
A Study on Interaction in Teacher Questioning in ESL Classroom 胡 敏(221)

中德学院

Automatic Code Generation of the FOC of PMSM Used in the Vehicle Based on ETAS
TOOL CHIAIN 王 鹏 朱 元 吴志红(233)
基于 ASCET 搭建并仿真永磁同步电机控制系统..... 袁黎君 朱 元 吴志红(241)
面向数控机床故障诊断的案例推理技术研究..... 张子丹 王家海(246)

人文学院

海德格尔在康德解释中的解释“暴力”问题——基于对物自身的考察 李 铭(255)
海德格尔的时间性概念..... 王宏健(262)

《印度之行》中的殖民叙事..... 刘 曦(269)

《西厢记》的叠字艺术..... 王 园 园(276)

自由的存在论何以可能——对谢林《自由论文》导言的分析..... 王 丁(282)

“符号”的反叛——从《写作的零度》到《符号学原理》看罗兰·巴尔特早期符号观 许 羽(287)

当代知识分子的三种不同路径..... 姜闪闪(292)

关于国产中小制作电影产业现状的思考..... 龚韵霖(297)

强化高校创业教育实效性的条件支撑..... 韩德丽(304)

法学院

浅析安全保障义务的竞合..... 谢 逸(311)

美国 8 家交易所联合处罚高盛案的法律分析与启示..... 张 炳(316)

马克思主义学院

雷锋精神的精髓——寓幸福于道德实践中..... 赵家乡(323)

当代中国社会信仰重建的历史文化维度..... 杨丽霞(328)

三大战役中国国民党军“战略撤退”方针的实施与幻灭..... 周 蓁刚(333)

浅析互联网对青少年成长的影响..... 程晓玉(341)

医学院

Effects of Insulin Monotherapy on Body Weight, Composition and Fat Distribution in Newly Diagnosed Patients with Type 2 Diabetes Mellitus 王 华等(349)

The Bone metabolic characteristics in Chinese adults with non-alcoholic fatty liver disease 崔 冉等(360)

艺术与传媒学院

框架理论下《人民日报》和《纽约时报》德班气候大会报道比较研究..... 朱倩云(371)

技术与艺术的互动——数字艺术研究..... 王 莹(380)

试论 LED 艺术在建筑领域的应用设计与发展趋势 沙天予(384)

数字交互设计在益智玩具研发中的应用研究..... 王 捷(390)

束缚的自由——从女性主义视角解析《自梳》的叙事策略..... 王思齐(399)

从品牌文化建构看本土品牌的发展——以台湾阿原肥皂为例..... 廖静怡(404)

材料科学与工程学院

新拌砂浆中含气量影响因素的研究.....	商红发等(413)
绿色建材评价体系的建立.....	彭宇 刘贤萍 王培铭(419)

电子与信息工程学院

基于小波变换的左右手运动想象脑电信号的特征提取与分类.....	康斌(427)
基于 MMA7455L 的微位移倾斜测量系统.....	吴晗 吴珊(436)
高校学生干部学生工作经历认证管理的信息化解决方案.....	杨旭涛 薛洋(446)
An Improved Expectation Maximization Algorithm	陈福强(453)

交通运输工程学院

不同路表特性下摩擦系数现场试验研究.....	杨辉 潘晓东 胡朋(465)
港铁同站台换乘站的布局变化形式及特点分析.....	陈文俊 顾保南(474)
交叉口掉头车道模式比较与适用性研究.....	韦龙雨 辛飞飞 唐敏敏(481)
信号交叉口可变进口道使用条件研究.....	谢平红(487)
高速公路改扩建混合加宽过渡段研究.....	蔡杨(494)
沪杭高铁转体梁变形监测与分析.....	陶佳元(500)
基于 FCD 数据的出租车寻客行为研究——以深圳市为例	谢平红(508)
地下停车库出入口位置与外部交通协调性研究.....	陈晓荣 潘晓东 付志斌(514)
基于用地约束的客运枢纽群选址方法研究.....	吴晓飞(522)

经济与管理学院

城市可持续发展研究——基于 CitesPace II 的可视化分析	丁明燕(531)
The Supplier Selection of Producer Service Outsourcing Based on AHP	王清瑜 杨洋(539)
The Role of the Renminbi in the of the Special Drawing Rights Reform ...	郑超洪(549)

汽车学院

共轨柴油机燃用乳化柴油的颗粒相多环芳烃排放特性.....	张玉娟等(563)
基于高能 X 射线扫描柴油机喷嘴的数字图像处理办法	高雅等(570)
单循环 HCCI 燃烧离子电流特性研究	段芝龙等(576)
路侧 A 级波形梁防撞护栏有限元模型的建立与验证	崔晓东等(585)
活化热氛围下含氧燃料射流火焰燃烧特性的模拟研究.....	阮逸平等(593)

Investigation of the Impact of Various Clearances in Suspension System on Ride

Comfort	郑 鹏 张立军(601)
DTV 对 ABS 的负效应影响及控制方法	黄平宇 张立军(613)
基础燃料 HCCI 燃烧特性模拟研究	胡俊超等(622)
汽车前照灯清洗器工作行程的时间特性	王永龙等(628)
基于 3G 通信的车载终端系统研制	王云飙 罗 峰(634)

软件学院

Code Clone Detection Based on Suffix Tree	张贤鹏(645)
Design Pattern Extraction Based on Graph Pattern Matching	拉普实(655)

铁道与城市轨道交通研究院

高弹性减振扣件减振橡胶动态特性试验研究	史志楠(669)
Research on Optimization for the Interior Decoration of Subway Vehicle	 胡雯丽等(675)
Study of Impact Energy Absorption of Elastic Clay Buffer and Crushing Tube	 王鹏博 沈 钢(684)
动车组制动控制系统可靠性研究	卢寅生(691)
工作状态参数对列车电磁轨道制动电磁吸力的影响分析	 李 程 蔡钊勇 田 春(699)

机械与能源工程学院

有杆抽油系统的数学建模及诊断	王康景 闫 旭 朱国锋(711)
小球冠轮廓激光精密检测方案及其误差分析	张 萌 郝一舒(723)
机械蒸汽压缩系统的优化	高苗苗 安恩科 顾 平(733)

土木工程学院

基于层次分析法的震后框架结构损伤的应急评估

缪惠全

摘 要 本文针对震后房屋建筑鉴定工作量大、灾区工作条件复杂等情况,提出了震后框架结构损伤应急评估的量化评价方法。通过层次分析法分析不同类构件在建筑中的权重,建立损伤应急评估工作表,通过统计方法,快速有效地评判建筑的震损等级。以某三层框架结构体系为例对该方法进行了分析,并与《地震灾后鉴定与加固技术指南》的评价结果进行了对比分析,表明该方法是科学的、有效的。

关键词 地震 框架结构 层次分析法 损伤 应急评估

Emergency Evaluation of Frame Structure's Damage after Earthquakes Based on Analytic Hierarchy Process

Miao Huiquan

Abstract Due to the hard work of buildings' evaluation and complicated working conditions after earthquakes, this paper proposes a new kind of quantizing method aiming at the emergency evaluation of frame structure's damage. By means of Analytic Hierarchy Process(AHP), this paper analyses the different weighting factors of different kinds of construction members, and sets up a kind of table specifically directed for the emergency evaluation work. Through statistical means, it can make us estimate the damaging state of the frame structure rapidly and efficiently. At the same time, the paper gives us an example of using this method to analyze one three storeys frame structure's damage situation, and contrasts the estimating conclusions with the Directory of Construction Identification and Reinforcement Technology after Earthquake. It shows that the new method is effective.

Keywords earthquake frame structure AHP method damage emergency evaluation

1 引言

我国是一个地震灾害十分严重的国家,自 2008 年汶川发生 8.0 级地震以来,2009 年,5 级及以上地震 36 次,2010 年,5 级及以上地震 34 次,2012 年(截止 10 月份),5 级及以上地震 19 次。由于地震灾害具有范围性的特点,一旦发生,将对大量的基础设施造成影响,而作为人们栖居之所的房屋建筑,则是事关恢复人民正常生活的重中之重。

但是,目前震后建筑损伤的应急评估工作面临着一些普遍问题。首先,灾后需要鉴定的建筑物数量巨大,任务繁重。以 2008 年汶川地震后绵阳市为例,来自各地区的 175 名安全鉴定小组成员在约 4 个月的时间,鉴定了 197 404 幢(含城镇自建房)建筑、3 781 万平方米建

作者简介 缪惠全,男,1988 年出生,山东东营人,同济大学土木工程学院结构工程专业 2012 级硕士研究生,主要研究方向为混凝土的非线性损伤和城市生命线工程。

筑面积,平均每人每天需要完成 9.4 幢建筑、1 800 平方米的鉴定工作。其次,到目前为止,我国并没有量化的针对灾后房屋建筑损伤应急评估准确有效的方法。现行的对震后房屋建筑的损伤应急评估,主要依据是各地临时颁布的工作方案和指导意见,以及《民用建筑可靠性鉴定标准》(GB50292-99)、《工业厂房可靠性鉴定标准》(GBJ144-90)、《地震破坏等级划分标准》、《建(构)筑物地震破坏等级划分标准》(GB/T24335-2009)、《地震灾后鉴定与加固技术指南》。然而,《民用建筑可靠性鉴定标准》(GB50292-99)、《工业厂房可靠性鉴定标准》(GBJ144-90)更针对的是普通使用状况下既有建筑的安全鉴定工作,程序复杂,需要对建筑的结构、构件、材料等,结合房屋的使用状况、过往的建筑图纸和资料,给出详细的鉴定报告。显然,这并不合适于震后构筑物损伤应急评估的特殊情况。1990 年颁布的《地震破坏等级划分标准》是我国颁布的第一部专门针对震后建筑损失评估的标准,但是,标准将对建筑的破坏等级划分为 5 级,这与其他标准的 4 级划分原则并不相同,标准其实更多的针对于灾后建筑的经济损失评估,而非建筑的损伤评估;2009 年《建(构)筑物地震破坏等级划分标准》的颁布,进一步细化了建(构)筑物损伤程度的鉴定原则,但仍然是依赖于个人的经验判断,主观成分较高,容易导致过分保守。而《危险房屋鉴定标准》(JBJ125-99)引入模糊数学隶属度函数的概念,通过统计构件危险点的数量,得出构件属于不同破坏等级的隶属度,从而得到结构的破坏等级。虽然该标准引入了量化标准和模糊数学的评价方法,但是,由于未考虑不同构件在结构中所占的权重,容易导致较大的误差。文献《震后房屋评价模型的改进》论述了这一点。《地震灾后鉴定与加固技术指南》将建筑破坏等级分为 5 级,对建筑物的应急损伤评估,第 2.2.5 条依旧只是给出了大致的判断原则,具体操作是以技术人员的主观经验进行判断。主观经验判断法,容易导致过大误差,常常过分保守,将本来无需拆毁重建的建筑重建,尤其是对于中等破坏程度的建筑的保守评估,给国家造成了很多不必要的损失。再次,灾后震区条件的复杂性和物质供应匮乏,常常面临断水断电等情况,并不适合电脑等复杂计算用具和鉴定工具的使用。

因此,建立简便有效的量化计算方法,减少由于主观判断误差所造成的经济损失,在地震灾区仅依靠普通的科学计算器计算便能够对房屋的损伤情况进行迅速评估,真正做到方便、简介、快速、有效,意义深远。基于此,本文提出了基于层次分析法的对灾后框架结构损伤的应急评估方法,建立了不同层数框架结构灾后损伤应急评估表格,举例说明了利用该表格进行损伤应急评估的方法,并与规范的评价结果进行了对比,证明了该方法的有效性。

2 框架结构损伤的应急评估

2.1 层次分析法的基本原理

层次分析法是 20 世纪 70 年代美国匹兹堡大学教授 T. L. Satty 提出的定性与定量相结合的、对多目标多准则的系统进行分析评价的一种方法,具有系统性、实用性、简洁性的优点。自 20 世纪 80 年代引入我国以来,该方法在能源系统分析、城市规划、经济管理、科研成果评价等诸多方面得到了广泛应用。层次分析法的基本原理是通过针对具体问题建立层次分析模型,构造判断矩阵,进行单层因素权重排序和层次权重总排序,从而得到不同方案对于总目标的综合评价指标。

2.2 层次分析法的应用

2.2.1 评估结构实例

为了说明,我们以一个三层的框架结构进行分析,该例建筑的平面图,如图 1 所示。

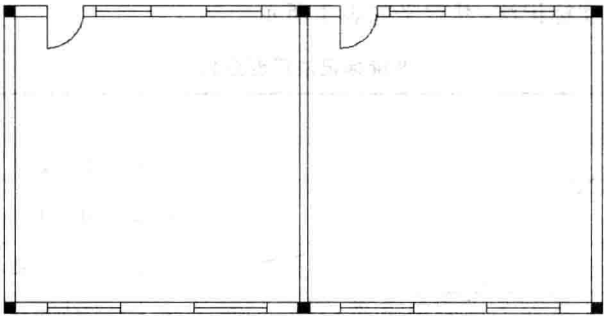


图 1 三层框架结构平面图

算例的空间示意图如图 2 所示。

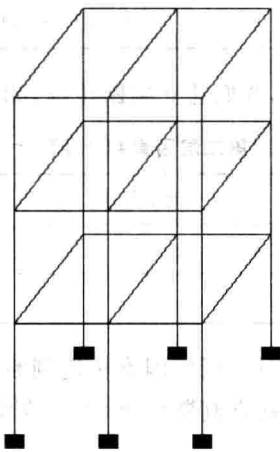


图 2 三层框架结构空间示意图

2.2.2 建立层次结构模型

对震后框架结构而言,结构的损伤情况主要是由两部分决定:地下部分的基础和地基,地上部分的结构部分。建立层次结构模型如图 3 所示。



图 3 框架结构层次结构模型

2.2.3 构造判断矩阵

由于每一层之中不同因素对结构的安全影响程度并不相同,因此,需要对不同因素的重要性予以比较。层次分析法的方法是诸多因素进行两两比较,对于每两个因素之间 C_i 和 C_j 之间,我们采用 9 度标记法,其意义如表 1 所示。

表 1 9 度标记法尺度意义

尺度 a_{ij}	含义
1	C_i 和 C_j 同等重要
3	C_i 比 C_j 稍微重要
5	C_i 比 C_j 明显重要
7	C_i 比 C_j 强烈重要
9	C_i 比 C_j 极端重要
2,4,6,8	上述相邻判断的中间情况
倒数 $1/2,1/3,1/3,\cdots,1/9$	C_i 比 C_j 得尺度 a_{ij} , 因素 C_i 比 C_j 得尺度 a_{ji}

因此,对于层次模型的第一层,我们建立判断矩阵,如表 2 所示。

表 2 第二层因素判断矩阵

	地下部分	结构部分
地下部分	1	1
结构部分	1	1

对于层次模型的第二层,同样对不同的因素构造判断矩阵。

对于地下部分的基础和地基,建立判断矩阵,如表 3 所示。

表 3 地下部分不同部分的判断矩阵

	地基	基础
地基	1	1
基础	1	1

对于地上的,结构的的不同层之间,同样构造判断矩阵,从而判断不同层在建筑中的重要性。以三层框架结构为例,建立不同层之间的判断矩阵,如表 4 所示。

表 4 不同层之间的判断矩阵

	第一层	第二层	第三层
第一层	1	3	5
第二层	1/3	1	3
第三层	1/5	1/3	1

对每一层中的不同构件,同样构造判断矩阵,如表 5 所示。

表 5 同楼层不同类构件重要性判断矩阵

	框架柱	框架梁	楼板	填充墙
框架柱	1	3	5	9
框架梁	1/3	1	5	7
楼板	1/5	1/5	1	3
填充墙	1/9	1/7	1/3	1

2.2.4 判断矩阵的一致性检验

由于两两判断矩阵是根据人的主观判断建立,为了避免出现“A 与 B 比较,重要尺度为 3,B 与 C 比较,重要尺度为 1,但是 A 与 C 比较,重要尺度为 5 或者 1/3”这种不协调的状况,因为 $a_{AB}=3$,而 $a_{BC}=1$,则按照正常的逻辑判断标准,则有 $a_{AC}=3$ 。所以需要对构造的判断矩阵应进行一致性判断。按照一致性指标 CI ,其计算公式为

$$CI=\frac{\lambda-n}{n-1}$$

(1)

其中, λ 为判断矩阵的最大非零特征值, n 为矩阵的阶数。

$CI=0$,则判断矩阵完全一致; CI 接近于 0,判断矩阵有满意的一致性; CI 越大,判断矩阵的一致性越差。

T. L. Satty 通过随机试验的方式,确定了不同阶数的判断矩阵的随机一致性指标 RI ,并且定义一致性比率 CR 。

$$CR=\frac{CI}{RI}$$

(2)

当 $CR<0.1$ 时,认为判断矩阵的一致性可以满足要求。

RI 的取值如表 6 所示:

表 6 随机一致性指标 RI

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0	0	0.58	0.96	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

我们利用 Matlab 程序,分别计算表 2—表 5 建立的判断矩阵,计算结果如表 7 所示。

表 7 不同判断矩阵的一致性检验

	矩阵阶数 n	最大特征值	一致性指标 CI	随机一致性指标 RI	一致性比率 CR
表 2	2	2	0	0	0
表 3	2	2	0	0	0
表 4	3	3.0385	0.0192	0.58	0.0332
表 5	4	4.1760	0.0587	0.96	0.0611