The forum of science and technology for graduate students

研究生科技论坛

长安大学研究生学术年会论文集

Chang'an university graduate students' collection of academic annual (2004) meeting papers

（2004年卷）

吕彭民 主编

陕西科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

研究生科技论坛：长安大学研究生学术年会论文集(2004年卷)/吕彭民主编．——西安：陕西科学技术出版社，2004.12

ISBN 7-5369-3822-5

Ⅰ.研… Ⅱ.吕… Ⅲ.①自然科学—学术会议—文集②管理科学—学术会议—文集 Ⅳ.N53

中国版本图书馆CIP数据核字(2004)第123331号

书　　名	研究生科技论坛 ——长安大学研究生学术年会论文集(2004年卷)
出 版 者	陕西科学技术出版社
	西安北大街131号　邮编710003
	电话(029)87211894 传真(029)87218236
	网址 http://www.snstp.com
发 行 者	陕西科学技术出版社
	电话(029)87212206　87260001
印　　刷	西安地质矿产研究所印刷厂
规　　格	880 mm×1230 mm　16开本
印　　张	45.75印张
字　　数	1 200千字
印　　数	1—1 000
版　　次	2004年12月第1版
	2004年12月第1次印刷
定　　价	95.00元

（如有印装质量问题，请与承印厂联系调换）

长安大学研究生学术年会组织机构

主办单位 长安大学研究生部

大会组织委员会

主　　席 周绪红

执行主席 吕彭民

副 主 席 肖润谋　张　骏　王　冰　高建昌

委　　员 梁　锋　付东华　姜　源　陈亚南　桂浩尧　杨　烜
焦雯雯　黄　海　李　薇　李永飞　程莉娜　冯琬娟
姚　坡　王少赠　张　伟　刘志梅　卢　婷　张洪瑞

大会筹委会

主　　席 肖润谋

副 主 席 高建昌　梁　锋

委　　员 林祖梅　李春莹　欧阳韬　杨文娟　付东华
李国填　王　焯　蔡道平　秦　臻　唐小明
苏选军　陈星光　朱敏杰　吕　青　何　浩

论文编辑委员会

主　　编 吕彭民

副 主 编 肖润谋　高建昌　张　骏　王　冰　乔　凡

编　　委 林祖梅　李春莹　欧阳韬　梁　锋　付东华　姜　源
杨　烜　桂浩尧　陈亚南　李永飞　程莉娜　冯琬娟

论文评审委员会

顾　　问 汤中立　李佩成

主　　任 吕彭民

委　　员 （按姓氏笔画排列）
巨永锋　刘建民　李庆春　李　刚　许金良　余　强
武　联　钱壮志　徐海成　高俊发　焦生杰　颜卫亨

序　言

人类已进入知识经济时代，知识创新能力已成为国家实力的象征，知识创新人才已成为生产力发展的第一战略资源。研究生教育肩负着为我国培养高层次创新人才的历史重任，成为构建我国创新体系、争夺世界知识经济制高点的战略要地。培养具备优秀品质和创新能力的研究生既是我国实现四个现代化的时代要求，也是高校办学水平的重要标志。

在过去的一年里，我校研究生部以“活跃学术氛围，启迪科学智慧”为宗旨，积极地筹办了“长安大学首届研究生学术年会”，得到了我校广大研究生和指导老师的积极响应。同学们积极撰写论文，导师们认真指导，论文评审委员会严格把关，最后从近300篇论文中遴选出150余篇，编成此书，冠名以“科技论坛”出版，大致反映了我校公路交通、地质和土木建筑三大学科群的学术前沿动向，基本代表了我校研究生教育的水平和最新成果。这对于进一步提高我校研究生质量，提升我校研究生创新能力具有十分积极的意义。

知识创新是科学发现和科技发明的实质，其核心在于求新。所谓求新就是从新的视觉、新的知识领域、新的层面对研究对象进行别具一格的审视并给出令人耳目一新的解释，或提出一条全新的问题解决路线。要做到这一点，就必须注意培养研究生的创新品质，其中主要包括：专一的志趣；广博的知识面；较强的逻辑构建能力；遇事入微分析的习惯；怀疑和批判的精神；辨证圆融的思维方法等。要使同学们明白，要想在科学上有所建树，首先必须对自己的专业抱以浓厚的兴趣，不怕困难，不怕挫折，不浅尝辄止，几十年如一日地坚持下去，必能有所发现、有所创造；其次，必须广泛地学习专业以外的知识，包括自然科学、社会科学、传统文化等。因为当今科学发展的基本态势是高度分化又高度综合，知识的嫁接（包括技术嫁接）和相互渗透（包括科学技术与文化、艺术的渗透）已成为科学发现和技术发明的重要机理；再次，逻辑思维和辨证思维、形象思维是科学研究中的相得益彰的思维方法，不可偏废，必须在广泛地学习中使这些能力得到全面培养；最后，在一定意义上讲，科学的本质是解释，而每一种解释都不会有终极的意义，所以大胆地怀疑和勇敢地批判是科学的美德，当然这要建立在扎实的研究前提之下。

长安大学是国家“211工程”建设的重点大学，是我国研究生培养的重要基地，肩负着为国家培养高素质建设人才的重要任务，能否做好研究生培养工作，事关重大。本届研究生学术年会是我校研究生部对培养研究生创新能力的一次有益尝试。希望今后认真总结经验，积极探索研究生培养工作的有效途径和办法，不断提高研究生培养质量，为早日实现我校跨越式发展的战略目标而努力奋斗，为我国社会主义现代化建设事业做出自己应有的贡献！

长安大学校长：周绪红

2004年11月10日

目　录

一种适用于大区域公路网OD合并方法的研究 …… 柏　强,王元庆(1)
桥墩延性抗震设计分析 …… 程　雷,宋一凡,张文芳(7)
禹阎公路特大桥空心薄壁墩裂缝防治技术 …… 巩大力,贾晓军,史小丽(12)
斜拉桥设置粘滞阻尼器减震耗能非线性地震反应分析 …… 兰　燕(17)
对区域综合交通运输网发展问题的探讨 …… 宋　翔(21)
梁格法在斜交箱梁桥中的应用 …… 刘泽欣,蒋含莞(26)
淤泥河特大桥主桥施工监控方案 …… 杨雅勋,钟　华(30)
浅谈沥青混合料的离析现象 …… 王　莎,郑南翔(33)
公路建设对热带雨林地区的环境影响分析及工程措施研究 …… 宋夫才,赵迁乔,黄先刚(38)
确定纤维沥青混合料最佳油石比的关键点 …… 崔荣华(43)
改性沥青混凝土中面层试验段施工技术探讨 …… 李　启,付红军(47)
基于上下车人数的公交实时调度模型 …… 李志强(51)
公路景观建设浅析 …… 吕　青(56)
有关公路交通管理几个问题的探讨 …… 范学军(60)
利用TDR与双环法相结合进行黄土入渗规律及渗透性研究 …… 张晓荣,肖巧林(63)
割线模量法计算地基沉降量分析 …… 程海涛,肖巧林(68)
后压浆技术对桩基承载力影响的试验研究 …… 任文峰(72)
桥梁伸缩装置疲劳破坏机理及动疲劳可靠性分析 …… 张一卓(78)
悬带桥的结构分析 …… 姚辉瑞,张一卓,郝宪武(82)
斜拉桥非线性因素及分析方法 …… 王卫峰,李利军(87)
长大公路隧道通风网络仿真与应用研究 …… 胡金平,李宁军,谢永利(91)
公路隧道火灾通风数值模拟研究 …… 章玉伟,李宁军,谢永利(96)
滑模摊铺路面掺粉煤灰混凝土配合比设计 …… 高　正,信占莹[2],张　娟(101)
现场承载板试验方法研究 …… 石　鸿(106)
现代城市规划、交通规划和城市管理相关性的探讨 …… 许　彬,吴文征(112)
信息流对交通运输的影响分析 …… 吴文征,许　彬(117)
Π形大边肋在双曲拱桥拓宽改造中的应用 …… 刘瑞勋,杨雅勋(123)
思茅至小勐养高速公路建设中水土保持措施的研究 …… 黄宝涛,黄爱明,周　洁(126)
弹性地基上双层板模型的两点讨论 …… 陈　玉,谢水友(131)
公路场站宏观布局方法研究 …… 杨　杰,牛兆霞(138)
城市交通可持续发展评价内容与评价指标研究 …… 王京伟,郭　华(143)
公路场站主流发展趋势预测 …… 袁修荣,杨　杰(148)
低高度曲线箱梁动力特性分析 …… 徐　勋,邬刚柔(152)
混凝土收缩、徐变对桥梁墩塔实测应力的影响 …… 吴士义,刘来君(156)
改性乳化沥青温度性能的探讨 …… 柏　园,栗培龙,耿九光(162)
我国公路工程造价管理与国际惯例接轨的相关问题分析 …… 史小丽(167)
关于驾驶员心理生理反应视觉特性的研究 …… 郭海龙,魏　朗,吴　峰,赵　斌(172)
从系统工程角度浅析我国道路交通安全问题 …… 付东华,游小青,杨　烜(177)

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

基于驾驶员舒适性的减速路障参数设计 …… 胡建保,张 铧,赵 斌(184)
轿车爆胎的分析 …… 胡建保,刘大学,李 松(188)
对驾驶员适应性训练的分析 …… 信占莹,高 正,张 娟(192)
用 Prolog 编制发动机故障诊断软件的研究 …… 刘红梅,代新雷,简林莎(196)
我国汽车交通发展的影响分析 …… 刘亚飞,王建章(200)
电子商务下物流配送模式的研究 …… 蒋树森,胡志华,郭晓汾(205)
车道变换的安全模型分析 …… 呼延吉,王军雷(209)
延安市行人及驾驶员交通心理特征分析 …… 张 娟,信占莹,高 正(216)
高速公路交通标志牌与道路交通安全关系的思考 …… 马 勇,付东华,李永飞(220)
基于人机工程学原理的汽车座椅设计 …… 廖云霞,胡建保(225)
汽车 ABS 试验道路研究 …… 廖云霞,蔡桃庭(229)
燃油喷雾液滴图像亮度不均的校正方法的比较研究 …… 张田昊,简林莎(234)
针对公路枢纽城市运输量预测的几点建议 …… 胡志华,蒋树森,郭晓汾(239)
城市交通系统中公交车与自行车专用道之规划探讨 …… 王建平(244)
区域性配送中心选址的随机规划模型及解法研究 …… 宋 寒,陈焕江(250)
区域物流中心选址的模糊评价分析 …… 黄 娟,郭 洁(254)
基于智能运输系统的夜间安全行车研究 …… 赵 亮,赵建有,高谋荣(258)
试论电子商务与现代物流的协同发展 …… 胡 华,郭晓汾(263)
基于点轴开发理论的陕西经济布局研究 …… 袁长伟,王丽华(267)
浅析公路工程项目风险管理 …… 未小刚,王应敏,闫淑荣(273)
灰色模型在客运适站量预测中的应用 …… 张玉珍,张三省(279)
完善表外信息披露的几点建议 …… 杨 静(284)
国有经济在道路运输市场化进程中四大问题研究 …… 郭 洁,黄 娟[2],祝 昭(288)
社会均衡公路收费理论研究 …… 鄢 飞,王建华,黄红梅(292)
浅议公路运输服务体系 …… 葛慧敏,王丽华(296)
基于 CAN 总线的 LED 电子显示屏的研制 …… 雷 旭,汪贵平,李振宇(299)
盲信号分离在车辆声频阵列信号分离中的研究 …… 谢朋朋,郭元术,温亮亮(303)
基于虚拟仪器的汽车综合性能自动检测系统研究与实现 …… 徐志刚,赵祥模,张海峰(308)
高速公路交通量预测及方法的研究 …… 刘新华,韩了了,王豫辉(313)
液晶显示控制器 SED1330 的应用 …… 陈晓明,汪贵平,朱敏杰(318)
基于 MultiGen/Vega 的隧道场景漫游系统研究 …… 王 俊,揣锦华,徐 静(322)
城市停车管理系统的研究 …… 陈学文,许宏科(325)
信号交叉口左转车流对饱和流率影响的研究 …… 慕 巍,许宏科(330)
仿真技术在交通系统中的应用 …… 蔡占华,张林芳(335)
基于 VC++ 的智能压路机人机交互软件开发 …… 蔺广逢,张 媛,范引娣(340)
不确定非线性系统自适应反演变结构跟踪控制 …… 纪志强,闫茂德,贺昱曜(344)
柱型阀内流体数值研究 …… 田太明,张卫东(349)
二次调节静液传动技术在城市公交车辆中的应用 …… 丘铭军,姚 培(353)
基于 DSP 的工程机械分布式控制系统通信的实现 …… 冯 娟,顾海荣(357)
如何实现绿色制造初探 …… 秦 旻(362)
振动压路机三自由度模型的分析 …… 刘浩亮,张 平,顾海荣(366)
汽车起重机尾架结构的有限元分析 …… 陆兆峰(371)

环氧/聚四氟乙烯复合涂层的不粘与耐浆体磨损性能研究 …… 林　杰,李　宁,崔静娜,耿刚强(376)
管筒式桥梁伸缩装置受力的有限元分析 …… 董　武,卜令山(381)
ANSYS7.0 与 MDT5.0 的双向参数互动 …… 梁　权,丁晓冬(385)
陕北湿陷性黄土陷穴形成因素及分布规律…… 王佳运,程传国,吕远强(389)
关于二维地震滤波的探索 …… 陈见伟,李庆春(394)
控制网拟合方法的对比研究 …… 李海英,沈　颖(399)
动态链接库技术在混合语言编程中的应用 …… 陈　石,霍志周(404)
多道瞬态面波法在湿陷性黄土暗穴探测中的应用…… 聂爱兰,王玉贵,陈超群(409)
陇东黄土湿陷系数的鲁棒统计分析…… 张常亮,李　萍,宋祥红(414)
遥感技术在公路选线设计中的应用研究 …… 杜子涛,邹永玲(419)
施工期间隧道稳定性研究 …… 程传国,吕远强,张忠义,丁　严(424)
基于双差 C/A 码利用 Kalman 滤波处理 GPS 导航数据 …… 张双成,刘　忠(430)
隧道施工地质超前预报的 TSP 法研究 …… 祝　建,吕远强,任红珠(435)
ENVI 在土地利用/土地覆盖遥感变化信息提取中的运用 …… 陈劲松,杜子涛(440)
低应变桩基动测法的研究分析 …… 祝　建,胡高社,张一军,丁　严(445)
西—汉高速公路穿越秦岭地段断裂(带)活动性氡气测试成果分析评价
…… 吴　萍,张　骏,李　躌,王　亮,成玉祥,陈孟春,张乐中,乔晓霞(450)
西—汉高速穿越秦岭地段断裂(带)显微构造及岩组特征研究
…… 张乐中,张　骏,王　亮,李　躌,陈孟春,成玉祥,乔晓霞,吴　萍(455)
达扎诺克曲线法解释电测深曲线的校正方法研究…… 武军杰,李　躌,谷云霞(460)
陕西省周至县地质灾害特征及其防治措施 …… 苗　壮,赵法锁,马显春,林　斌(465)
两种指数曲线法在公路地基沉降计算中的对比 …… 张丽萍,杜海伟,张建军,李新生(470)
浅埋偏压段连拱隧道施工 …… 怀　超,苏生瑞,朱俊伟,云正文(475)
陕西子长县红石峁沟水库工程地质问题研究…… 龙建辉,黄尚锦,宋祥红(480)
新中国土地制度分析研究 …… 张　晗,张小芳(486)
组件式 GIS 二次开发技术在土石坝安全监测分析预报系统的应用 …… 吴银龙(491)
陕西韩城市地质灾害分布规律与防治建议 …… 石碧波,贾韵洁,赵法锁,马显春(496)
绥芬河市城市用地评定与规划的初步探讨 …… 庞旭卿,倪万魁,刘海松,刘乃齐(501)
基于 GIS 的城镇用地规划分析决策系统设计 …… 黄大兵,杨志强(505)
计算机多媒体在实验室管理中的运用 …… 徐明霞,邹永玲(510)
Sol－gel 制备 TiO_2 粉末降解甲基蓝性能的研究 …… 孙志华,邓李侠,刘开平(514)
新疆石英滩金矿床矿区断裂构造与成矿关系分析 …… 李国填,杨兴科,全守村,李　威(519)
扬子陆块西南缘丽江－弥渡地区 Cu,Ni,PGE 成矿潜力研究 …… 唐冬梅,朱士飞,钱壮志(525)
基于 RS 与 GIS 的三江源典型地区土地利用/覆盖变化研究
…… 董立新,孔金玲,王文科,马明国,李有宏(530)
蛭石膨胀工艺研究现状评述…… 梁庆宣,刘开平,杨　杰(535)
陕西省近 50 年来耕地数量变化与驱动力研究 …… 赵敏宁,李青云,卢　育(539)
面向对象空间数据模型的初探 …… 杨宇鸿,赵所毅(545)
纤维水镁石在工业中的应用 …… 杨学贵,严丽君,赵崇阳,刘开平(550)
湖北竹山庙垭铌、稀土矿床成矿模式 …… 王小红,余吉远,朱士飞(555)
鄂尔多斯盆地中部天然气成藏研究现状 …… 高云文,李荣西,王行运,张荣甫(559)
峨眉山高镁火山岩与金宝山含矿岩体的对比研究…… 夏明哲,姜常义,姜寒冰,叶书锋,丁雪峰(566)

高效减水剂对混凝土增强材料纤维水镁石 Zeta 电位影响的研究 …… 严丽君,赵崇阳,杨学贵,陆盘芳,刘开平(572)
吸声混凝土的研究进展 …… 赵崇阳,杨学贵,严丽君,刘开平(577)
鄂尔多斯盆地西北部地区上古生界物源分析 …… 张忠义,苏春乾,吕远强,崔建军(581)
云南兰坪金顶超大型铅锌矿床成因的地质依据 …… 李永强,曾 荣,赵志刚(586)
基于 TIN 方法的 JX4DPW 模式的 DEM 生成 …… 甄 静,李燕萍,王 媛(591)
城市化进程中的土地利用问题及其对策 …… 李春莹,李燕萍(594)
论西部地区旅游资源的开发与其旅游业的发展 …… 王勇茗,胡粉宁(598)
小秦岭陈耳金矿Ⅰ剖面地质地球化学特征 …… 云正文,刘淑文,辛红刚,马立成,怀 超(602)
塔里木盆地东、西缘玄武岩的地球化学差异特征及影响因素
…… 叶书锋,姜常义,严丽君,夏明哲,姜寒冰(607)
地层水矿化度检测的地球物理测井方法 …… 季海锟,罗贤辉,李金超(612)
对农村集体建设用地使用权流转现状的分析与思考 …… 赵敏宁,李青云,宋庆国(615)
测井资料在鄂尔多斯盆地沉积相划分中的应用 …… 陈文龙,李金超,马立成,杨友运(619)
中小城市规划设计浅析 …… 李 敏,石 坚,孟广印(623)
可靠性约束条件下的施工成本优化研究 …… 史玉芳,陆 宁,秦晓丽,高选强(628)
“有机更新”理论在平遥古城保护中的应用构想 …… 杨 赫,曾雅婷(632)
陕西宝鸡县城地下水源地扩大开采可行性研究 …… 屈 卉,高文冰 李 泉(638)
复合混凝剂在生物化工制药废水处理中的应用 …… 柳 婷,毛小方,冯爱辉(645)
某大型电厂泥石流灾害危险性评价及防治对策 …… 陈孟春,张 骏,李自立,马宗源,乔晓霞(650)
陕西泾河河谷区公路建设水环境影响分析 …… 杨文娟,单永体,赵剑强(656)
公路工程环境监理实施中存在的问题及对策 …… 杨文领,叶 丹(661)
西北地区高速公路服务区生活污水处理方案探讨 …… 肖志伟,赵剑强(665)
污水处理厂物料衡算的目的与方法 …… 王西峰,苏选军,陈建刚,刘 伟(670)
用 VC++实现地下水数值计算中有限元网格生成 …… 马雄德,王文科,杨泽元,段 磊(674)
公路隧道一维空气质量模式及应用 …… 陈文艺,邓顺熙(678)
某城市工程地质环境质量评价及防治对策 …… 乔晓霞,张 骏,齐朝辉,成玉祥,刘玉洁,杨 蘅(684)
某大型电厂地质灾害危险性综合评价及防治对策 …… 马宗源,张 骏,李自立,陈孟春,乔晓霞(689)
膜生物反应器的研究进展和应用展望 …… 潘 华,刘颐亭,赵剑强(695)
论中国的环境教育模式 …… 余 乐,吴世红(700)
氨氮废水处理技术及研究现状 …… 逯延军,郭冀峰(704)
高速公路边坡防护技术探讨 …… 单永体,杨文娟(709)
知识经济时代高校创新人才培养体系研究 …… 黄 海(715)
中国产业技术发展趋势探析 …… 花 蕾(720)

一种适用于大区域公路网OD合并方法的研究

柏　强,王元庆

(长安大学公路学院,陕西 西安　710046)

摘　要:本文在对现有区域OD合并方法分析的基础上,提出了一种适应于大区域公路网OD合并的方法——小区边界法,并对该方法的布点要求和OD合并过程进行了详细的讨论,最后提出了它的通用方法——虚拟小区边界法。

关键词:大区域;OD合并;小区边界法;虚拟小区边界法

Abstract: Based on the analysis of the exited methods of OD tables' combination, a new method—Zone's Borderline Method which is suitable for a large area highway OD survey is proposed. Then the requirement of OD survey sites' location and the process of OD tables' combination are discussed in detail. In the end, a universal method of OD tables' combination—Zone's Suppositional Borderline Method is proposed.

Key words: large Area; OD tables' combination; zone's borderline method; zone's suppositional borderline method

1　研究的目的和意义

随着公路交通的发展,大区域公路机动车OD调查(Origin－Destination Survey)具有越来越重要的意义。所谓大区域公路网机动车OD调查,最主要的特点体现在一个"大"字上,它至少应该包含以下3方面的含义:

(1)OD调查的区域面积较大,通常是一个省或者更大的区域,至少应该是一个地级市的范围。

(2)调查区域内公路网比较复杂。

(3)OD调查划分的交通小区数量比较多,相应地为了得到较完整的OD数据,OD调查点的数量也较多。

OD调查的主要目的是获得区域OD表,而区域OD表合并是OD调查数据处理中很关键的一步。由于大区域的公路网OD调查有以上特点,现有的OD表合并方法应用于大区域OD表合并时都有一定的缺陷。因此,有必要对大区域公路网OD表合并的方法进行研究。

OD调查是一个系统工程,OD表的合并与OD调查的具体调查方法密切相关。根据我国的实际情况,公路机动车辆OD调查通常采用路边询问方法,本文所做的研究也是基于路边询问法的。OD数据处理通常是先进行单个调查点的OD表的合并,再将所有调查点的OD表合并成区域OD表。前者已经有了比较成熟的方法,本文主要对后者进行研究。

基金项目:霍英东基金(94025)

作者简介:柏　强(1980－),男,长安大学交通规划与管理专业硕士研究生,研究方向为交通规划和交通GIS。

2 现有的OD合并方法及缺陷

2.1 贴标签法

实地调查时的具体做法:在所有调查点,对所有(或按一定的抽样率进行抽样)经过调查点的车辆拦车访问记录后,随即在车辆上贴上标志该行驶方向的标签。此后,该车经过其他调查点时,不再被拦车调查。

区域OD表合并方法:直接将所有单个调查点的OD表简单相加便得到整个区域的OD表。

存在的问题:

(1)若采用全样调查,会得到精度较高的数据,但实际通常不可行,在交通量很大的路段会引起严重交通阻塞。若采用抽样调查,在OD表的扩大修正过程中逻辑不够严密,加上调查过程中的人为疏忽,该方法处理结果误差较大。

(2)该方法对调查过程中重复车辆放行,使各调查点得不到完整的样本数据,使得数据的重复使用性较差。

2.2 串并联法

实地调查时的具体做法:在所有OD调查点,对经过调查点的所有(或按一定的抽样率进行抽样)机动车辆,均进行相同内容的OD调查,不论其是否已被调查过。

区域OD表合并方法:根据各OD点在路网中的位置,判定各OD调查点之间的串并联关系;然后根据串并联关系生成区域的总OD表。

存在的问题:由于大区域机动车OD调查的路网结构比较复杂,布设的调查点也比较多,各个小区之间的路径很多,调查点间的串并联关系也很复杂,通过串并联法合并OD几乎是不可能的。而且应用此方法合并的OD表,很难知道它的误差的大小。

2.3 平行路法

实地调查时的具体做法:在所有OD调查点,对经过调查点的所有(或按一定的抽样率进行抽样)机动车辆,均进行相同内容的OD调查,不论其在其他调查点是否已被调查过(与串并联法是相同的)。

区域OD表合并方法:根据各OD调查点在路网中的位置,通过搜索每一OD点对之间的平行路径,生成区域的总OD表。平行路法是从理论上找到确定调查点间串并联关系的方法,通过搜寻区间(I, J)内所有的平行路,进行串并联合并计算。对同一条路径,将所有的调查点进行串联计算;对不同路径,再进行并联计算。

存在的问题:

(1)平行路径的搜寻,有可能漏掉部分路段而造成误差,因为路网中的个别路段可能在所有的平行路径中都不被包括。

(2)从理论上说,必须搜寻到所有的平行路才能保证OD表合并的精度。但对大区域的OD调查来说,区域内的路网很复杂,搜索所有的平行路几乎是不可能的。而且,搜寻到的平行路数量占实有总数的比例与误差大小的关系目前还缺乏研究。

(3)由平行路法的计算方法可知,一个大循环只能解决一对OD流的合并问题,具有N个小区的区域交通出行OD表的合并,就需要$N \cdot N$次循环,对于交通分区较多的大区域公路机动车OD调查来说,工作量太大。

(4)实际中对于大量客车营运车辆来说,其出行路径往往并不选择最短路,而是受客源分布的影响,变得更加曲折、难以理解和把握,采用平行路法必然会导致误差。

(5)为了搜索路径,必须对路网中的路段赋予路阻值。在赋予路阻值的过程中也会造成误差,这会增加OD表合并的误差。

3　小区边界法OD合并方法

3.1　基本思想

OD调查的目的是得到全区域的OD表,OD表中的单个数据表示从一个交通小区到达另一个交通小区的交通量。对于一个交通小区而言,就是要得到所有进入该交通小区交通量的起点数据和驶出该交通小区交通量的讫点数据。显然,"进入"和"驶出"的判断是以交通小区的边界来判定的。而"进入"和"驶出"是通过道路来实现的,于是便得到该小区边界与通过该小区边界路段的交点。如果在这些交点处都布设调查点,则这些调查点可以完全控制该交通小区的出入,从而可以得到该交通小区与其他交通小区的OD量。对调查范围内的每个交通小区都采用该方法,就可以得到调查区域内各个交通小区的OD量。

3.2　OD调查点的布设

根据上述基本思想,应该在路段与小区边界的所有交叉点处都布设调查点,这里称这种方法为小区边界布点法,示意图如图1所示。

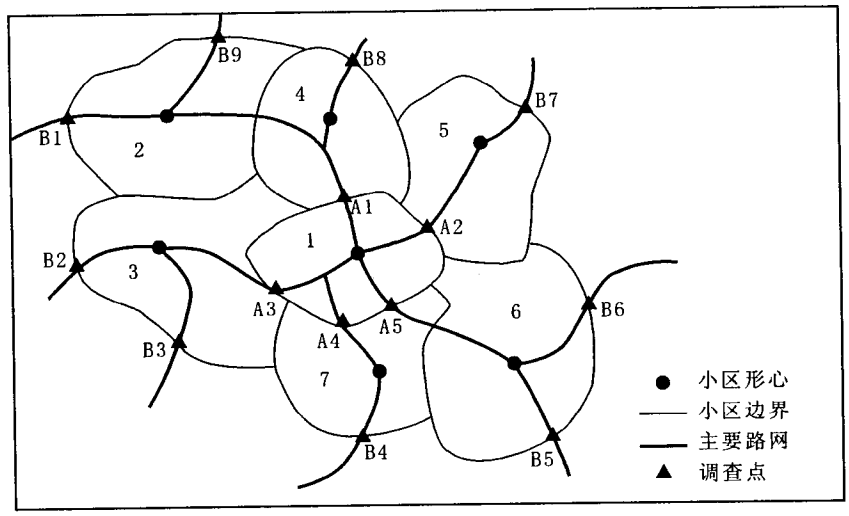

图1　小区边界布点法示意图

对于图1中的小区1来说,在三角符号所示的5个调查点(A1,A2,A3,A4,A5)上调查可以完全控制该小区的出行,能够得到相当精确的小区1的OD数据。在实际操作中,由于路段与小区的交叉点太多,会引起调查点的数量急剧增加,从而使调查的费用增加。因此,实际布点时,可以只在干线路与小区边界的交叉点上布设调查点。而且,由于边界是两个小区共同的,边界上的调查点可以为相邻两个交通小区所共用,这样可以减少调查点的数量。

3.3　OD表的合并方法

基于以上所述的布点方法,对图1中的交通小区1来说,只要将图中五个调查点(A1,A2,A3,A4,A5)所获得的OD表中起、讫点只要有一个是小区1的数据直接相加,就可以得到小区1与其他小区之间的OD量。因此,在大区域OD表合并时,只需先分别按上述方法获得各个小区与其他小区之间的OD量,然后将这些数据放在全区域的OD矩阵中相加,便得到最终的全区域OD表。由于该OD合并方法与小区边界直接相关,因此称之为小区边界法。

上述的方法是最基本的方法,详细操作过程如下:

假设条件:共有N个交通小区,对于交通小区K,假设主要道路与交通小区K的边界有X_K个交叉点,相应的布设有X_K个调查点。

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com

Step1:根据单个调查点的数据生成单个调查点的OD表,该OD表应该是 $N \times N$ 的方阵,是经过抽样率放大、周日不均匀系数和月不均匀系数修正了的OD表。这里的OD表可以是某一车型的OD表,也可以是总的车辆OD表,后面所说的OD表也都是这样的。

Step2:选取其中的一个交通小区K,找出其边界上布设的OD调查点(有 X_K 个);

Step3:将 X_K 个调查点的各个OD矩阵的第 K 行和第 K 列的数据直接相加

$$OD(K,j) = \sum_{i=1}^{X_K} OD_i(K,j) \qquad OD(j,K) = \sum_{i=1}^{X_K} OD_i(j,K)$$

其中,$OD(K,j)$ 表示OD矩阵中的 K 行、第 j 列所对应的数据;

$j = 1,2,3,\cdots,N$

得到小区 K 的OD矩阵,记为 $OD_K(i,j)(K = 1,2,3,\cdots,N)$,其结构应该如表1所示。

表1 $OD_K(i,j)$ 结构示意图

$O/D1$	…	K	…	
1	0	0	$OD(1,K)$	0
…	0	0	$OD(j,K)$	0
K	$OD(K,1)$	$OD(K,j)$	$OD(K,K)$	$OD(K,j)$
…	0	0	$OD(j,K)$	0

该表表示小区 K 与其他小区之间的OD量。其中 $OD_K(K,K)$ 理论上应该为0,但在实际布点时有可能调查点不是恰好在边界上,从而导致 $OD_K(K,K)$ 不为0;

Step4:是否所有交通小区都计算完毕?否,回到Step2;是,继续Step5;

Step5:将得到的 N 个OD表简单相加

$$OD(i,j) = \sum_{k=1}^{N} OD_k(i,j)$$

相加时会发现,每个 $OD(i,j)$ 都是由两个量 $OD_i(i,j)$ 和 $OD_j(i,j)$ 相加得到,前一个是在统计 i 小区时获得的,后一个是在统计 j 小区时获得的,原则上来说这两个量应该是相等的,但实际中由于抽样率等原因可能不相等。因此,在所有表相加完后,将OD表内的所有数据除以2,便得到最终的OD表。

实际操作过程中,还可以根据情况分不同的层次进行合并。例如,将一个大区域分成若干个中区域,先进行中区域层面的OD合并,得到各个中区域之间的OD量,再进行各个中区域内的交通小区之间OD的合并,最后将这两次得到的数据合并成全区域的OD矩阵。

3.4 调查精度的自检验

利用该合并方法可以很方便地进行调查精度的自检验,具体有以下两种方法:

方法一:通过采用范围大小不同交通小区边界进行精度检验。在图1中,交通小区1与交通小区1,2,3,4,5,6,7以外的交通小区之间的OD量可以由两种方法得到:一种是从A1,A2,A3,A4,A5调查点所获得的OD数据中得到,另一种方法是从B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8,B9调查点所获得的OD数据中得到。从理论上说,这两种方法得到的数据应该是一样的。因此,可以利用两种方法得到的数据的差别大小来检验调查的精度。

方法二:通过合并交通小区进行检验。首先,进行全区域的OD表的合并得到区域最终的OD表1。然后将某些相邻的交通小区合并为一个交通小区,记为 I,再进行OD合并得到OD表2,再将OD表1进行部分合并得到和OD表2具有一样结构的OD表。理论上来说,OD表1中的第 I 行和第 I 列应该和OD表2中的相同。利用这个原理,可以检查它们之间的差别来检验调查精度。例如,在图1中,先得到全区域的OD表,记为OD表1,然后将交通小区1,2,3,4,5,6,7当作一个交通小区看待,记为 J,利用B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8,B9调查点的数据可以得到 J 与其他交通小区的OD量,从OD表1中也可以得到 J 与其他交通小区的OD量,将得到的两个量进行比较,从而检验调查精度。

3.5　该方法的优点及局限性

优点:

(1)基本思路很简单明了,直接由 OD 的定义得来,容易理解。

(2)不用抽象路网,从而减少了由于路网抽象不合理而带来的误差,这对有复杂路网的大区域 OD 调查来说,是非常有利的。

(3)避免了平行路法中的搜索路径,从而不用给路段赋予路阻值,减少了这一过程带来的误差。

(4)基本方法简单,易于用程序来实现,避免了用串并联法或者平行路径法面对复杂路网很难用计算机程序正确判断串并联关系或搜索正确路径的弊端。

(5)从理论上讲没有误差。如果因为无法布设足够的调查点而引起误差,误差也很容易通过没有布设调查点路段的交通量大小来估计。

局限性:

(1)在应用该方法时,需要按上述区域边界布点法布设调查点,因此需要布设的调查点较多,从而引起费用的增加。对较小区域的 OD 调查来说很不经济,但对于大区域的 OD 调查来说是很好的。

(2)由于该方法采用的是区域边界布点法,所以得不到区内出行的 OD 量。

4　虚拟小区边界法 OD 合并方法

在实际项目中,可能由于路网太复杂而且经费有限,在布设调查点时不能够在所有路段与小区边界交点处都布设调查点,因此常常采用其他的布点方法。但如果在调查时对经过调查点的所有(或按一定的抽样率进行抽样)机动车辆,均进行相同内容的 OD 调查,不论其在其他调查点是否已被调查过,该方法经改进后仍然适用。

在上面的 OD 合并的 Step2 中,需要在小区边界上找出能够控制该交通小区出入的所有调查点,这些点的连线就是该小区的边界。当不采用边界布点法时,根据该方法的基本思想,仍需要找到能够控制该交通小区交通量出入的调查点。这时,对于每一条与小区边界相交的道路,如果在与小区边界相交点附近没有布设调查点,那么就沿着该道路向远离小区的方向寻找能够控制该道路交通量的调查点作为控制点。如果在沿着道路寻找的过程中道路出现了分岔且在分岔前没有 OD 调查点,那么就沿各个分岔的道路继续寻找下去,直至找到能控制该条道路上交通量的调查点组合为止。这样,所有这些点的连线就构成了该交通小区的虚拟边界。例如在图 1 中,如果将 A1,A3 和 A4 调查点去掉,同时添加 C1 和 C2 调查点,得到 OD 布点图 2。对于交通小区 1 来说,A4 去掉后,可以由 B4 来接替 A4 的作用;A3 去掉后,可以由 C2 来接替 A3 的作用;A1 去掉后,可以由 C1 和 B8 来接替 A1 的作用。那么 A2,A5,B4,C2,C1 和 B8 的连线就构成了小区 1 的新的虚拟边界(如图 2 中所示),这些调查点控制了小区 1 的交通量的出入情况。

显然,这样的做法得不到小区 1 与小区 2、小区 3、小区 4、小区 7 之间的 OD 量,但是在这种布点下,采用串并联法和平行路法同样得不到这些数据。也就是说,采用这种方法获得的结果至少不比其他方法差,而该方法又比其他两种方法简单了很多,还可以进行调查精度的自检验。

下面以图 2 中的布点图为例详细说明 OD 合并的方法。

假设共有 N 个交通小区,图 2 中所示的是 OD 调查研究的主要区域。

Step1:将图 2 中的小区 1～小区 7 合起来看作一个交通大区,调查点 B1,B2,B3,B4,B5,B6,B7,B8,B9 的连线组成这个大区的边界,将这些调查点的 OD 表简单相加,得到一个 $N \cdot N$ 的矩阵,将矩阵中起、讫点编号都为 1～7 的 OD 数据归 0,将矩阵中起、讫点编号都不为 1～7 的 OD 数据除以 2,得到 OD 表 A,该 OD 表数据表示将小区 1～小区 7 看作交通大区时的区内外出行和过境出行数据。

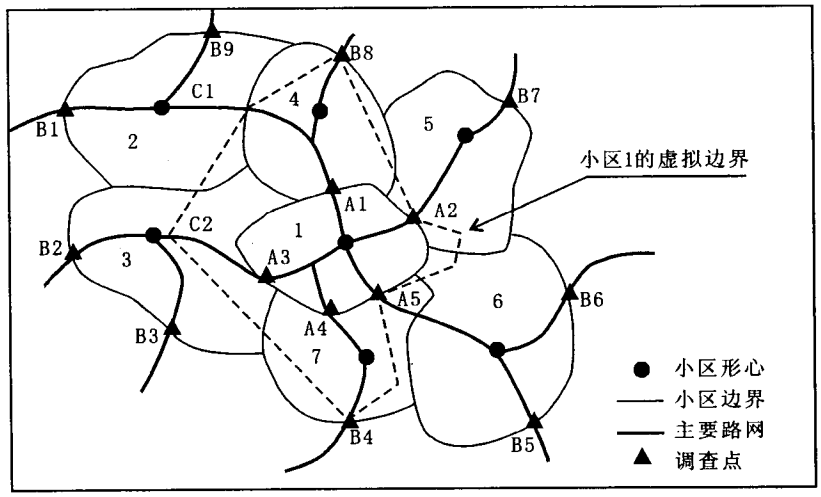

图2 布点示意图

表2 虚拟边界调查点表

小区编号	虚拟边界调查点
1	A2,A5,B4,C2,C1,B8
2	B1,B9,C1
3	B2,B3,C2
4	C1,C8,A2,A5,B4,C2
5	A2,B7
6	A5,B5,B6
7	A2,A5,B4,C2,C1,B8

Step2:找出小区1～小区7虚拟边界的OD调查点,其列表如表2所示。

Step3:对于小区 $K(1 \leqslant K \leqslant 7)$,将其虚拟边界各个调查点的OD表中起、讫点有一个是小区 K 而且另一个是小区1～小区7的数据对应简单相加,得到OD表 K,它表示小区 K 与小区1～小区7之间的OD量。

Step4:重复Step3,直至7个小区全部处理完为止。

Step5:将Step4中得到的7个OD表进行加和,再将表中的所有数据除以2,得到OD表B,OD表B表示小区1～小区7之间相互的OD量。

Step6:将OD表A和OD表B相加,得到OD表C。OD表C便是最终的OD表。

5 结语

综上所述,小区边界法OD合并方法在采用小区边界布点法的情况下,是一种处理简单而且数据精度很高的区域OD表合并方法,特别适用于大区域OD表合并。虚拟小区边界法是该方法在采用其他布点方法时的一种推广,采用虚拟小区边界法所获得的结果不比其他方法差,但操作过程却比其他方法简单。在河北省公路机动车OD调查中,唐山市的OD合并采用了虚拟小区边界法,获得了相当满意的效果。

参考文献:

[1] 严宝杰.交通调查与分析.北京:人民交通出版社,1994
[2] 杨 涛.公路网规划.北京:人民交通出版社,1998
[3] 谭先林.OD调查数据处理过程中消除重复数据的串并联法.公路,1997,(12):27-31
[4] 安旗林.区域交通OD表的合并.公路,1999,(3)
[5] 陈超纲,马 蕴.关于机动车OD调查方法的改进及处理.华东公路,2002,(1):69-73
[6] 韩荣良,王元庆.一种普适的OD统计程序的实现.西安公路交通大学学报,1997,(2B):34-38

桥墩延性抗震设计分析

程　雷[1],宋一凡[1],张文芳[2]

(1.长安大学公路学院,陕西 西安　710064; 2.太原理工大学,山西 太原　030024)

摘　要:本文介绍了桥墩延性在桥梁延性抗震设计中的重要地位,并对桥墩延性的研究成果作了概述,提出了需要解决的问题。

关键词:桥墩;延性变形;抗震设计;塑性铰;约束箍筋

Abstract: The importance of the ductility of piers in the seismic design for ductility of reinforced concrete bridge is introduced in this paper. The current findings of research on the ductility of piers are summarized and several problems need to be solved are discussed.

Key words: piers; ductility; seismic design; plasticity hinge; confining transverse reinforcement

1　概述

桥梁一般由上部结构、下部结构和基础组成。经过对早期的历次破坏性地震的调查和研究发现,在强烈的地震作用下,桥梁的震害也主要表现在这 3 方面:①上部结构坠毁(落梁);支承连接件破坏(支座、伸缩缝、剪力键等的破坏);②下部结构(墩台)及基础破坏。

但是,通过对近 20 年来桥梁震害的调查,发现上部结构因地基液化而坠毁的现象大为减少,取而代之的则是钢筋混凝土墩柱的大量损坏,这也成为近期桥梁震害的一个新特点。文献[1]着重分析了造成桥墩破坏的原因,主要源于延性设计和构造两方面的缺陷:①延性变形能力不够,设计时未考虑桥墩的弹塑性变形能力,截面弯曲延性不足导致桥墩侧移变形能力不够,或塑性铰区受剪承载力不足而在弯曲破坏以前首先发生弯剪破坏或剪切破坏;②构造缺陷。例如横向约束箍筋数量不足或间距过大,因而不足以约束混凝土及防止纵向受压钢筋屈曲。此外,纵筋和横向箍筋锚固长度不足等。

近年来,基于行为的抗震设计(Performance-Based Seismic Design)被认为是一种有效的方法,基于结构行为的抗震设计归结为变形设计。地震作用下的结构变形有弹性变形与弹塑性变形,在多遇地震作用下一般要求结构处于弹性工作状态;在罕遇地震作用下,允许结构进入弹塑性状态。结构变形设计的两个主要工作,一是计算给定地震作用下的位移反应,二是确定结构完成预定功能的容许变形值。在罕遇地震作用下的弹塑性变形设计实质上是延性设计。本文针对桥梁的延性抗震设计进行分析探讨。

2　桥梁延性抗震设计原则

延性通常指[1]截面、构件或结构的在初始刚度或承载力没有明显退化情况下的非弹性变形能力。

抗震结构进行延性设计时,一般采用下列延性指标:截面的曲率延性(系数)和结构构件的位移延性(系数)。截面的曲率延性用于反映构件截面的弯曲变形能力,结构构件的位移延性用于反映构件及结

作者简介:程　雷(1980－),男,山西长治人,长安大学桥梁工程专业硕士研究生,研究方向为在役桥梁的延性评价。

构整体的弹塑性位移变形能力。

结构整体位移是各构件变形的综合反映，桥梁的整体延性大小决定于各桥墩的延性。文献[1]的研究结果表明：①当考虑支座弹性变形和基础柔度影响时，结构的位移延性系数比桥墩的位移延性系数低；②支座和基础的附加柔度越大，结构的位移延性系数越低；③在桥墩临界截面的曲率延性系数保持不变的情况下，结构的位移延性系数随长细比的增大而减小。

桥梁的延性抗震设计应体现下列原则：一、多道抗震防线原则，即次要受力构件破坏先于主要受力构件的破坏，例如强柱弱梁；二、延性破坏先于脆性破坏，例如强剪弱弯、钢筋的受拉屈服先于混凝土的受压破坏；三、强结点弱构件等。

2.1 桥梁延性抗震设计应体现桥墩盖梁的延性设计

盖梁在上部结构和墩柱间起到力的传递作用。在横向地震反应中，多柱排架的盖梁将承受弯曲和剪力。

桥梁结构中的柱—(盖)梁结构与建筑结构中的框架结构有些类似。对于框架结构来说，塑性铰出现在梁中较为有利，数量可以很多而结构不致形成机构，而铰出现在柱中则很容易形成破坏机构，如果柱上下端都出现铰，体系就形成不稳定结构而易破坏。由于盖梁位置的特殊性以及现有桥梁中盖梁构造和配筋上的缺陷，以致在新桥设计时不能接受在盖梁中发展延性，但在评价现有桥梁时，还是允许的[3]。在盖梁设计时还应当体现"强剪弱弯"的原则。

2.2 桥梁延性抗震设计应重点体现桥墩的延性设计

2.2.1 塑性耗能机制(塑性铰位置)的选择

在进行桥梁结构的延性抗震设计时，结构体系中抵抗地震侧向力的构件应当设计为延性构件，以确保其在发生大变形情况下的塑性耗能能力，这些构件的临界截面称为塑性铰。而在进行延性抗震设计时，必须预先确定桥梁结构中出现塑性铰的位置。塑性铰位置的选择应当在遵循能量准则的前提下，尽可能使其位于易于发现和易于修复的结构部位。

(1)桥梁结构的质量基本集中于上部结构的质心，并由下部结构承担。而通过对以往震害的研究发现，上部结构几乎没有因直接的地震动力作用而破坏，破坏的部位却常常出现在下部结构。因此，上部结构不能成为塑性铰出现的部位。

(2)在下部结构中，由于基础位置的特殊性，即基础基本埋置于地下，基础一旦破坏，不利于发现和修复。所以，塑性铰的位置通常就选择在钢筋混凝土桥墩中的可见部位。

2.2.2 截面的曲率延性

在桥梁延性抗震设计中，结构的延性通常是由延性桥墩的位移延性提供的。而延性桥墩的位移延性，则主要来自塑性铰区截面的塑性转动。塑性铰区截面的塑性转动能力，可以通过截面的曲率延性系数来反映。即：

$$\mu_\phi = \frac{\phi_u}{\phi_y} \tag{1}$$

式中，μ_ϕ 表示最大曲率延性系数，ϕ_u 和 ϕ_y 分别表示塑性铰区截面的极限曲率和曲服曲率。

为了提高截面的延性，我们希望桥墩塑性铰截面在地震偏心受压下的弯曲转动能力要好——即截面的曲率延性要大。

2.2.3 能力设计原理(Philosophy of Capacity Design)

在结构延性抗震设计中，能力设计原理是一个重要方法。其基本概念在于：在结构体系中的延性构件和能力保护构件之间以及在延性构件的非延性行为(剪切变形)和延性行为(弯曲变形)之间，应当确立适当的强度安全等级差异。基于此，桥墩的受剪破坏应当不先于受弯破坏，即桥墩的抗剪强度的强度安全系数取值应大于抗弯强度的强度安全系数。

2.3　桥梁延性抗震设计应保证梁柱结点不先于梁柱构件产生塑性铰前发生剪切破坏

历次震害教训提醒人们应当重视梁柱结点(柱和盖梁结点以及柱和基础结点)设计。在桥梁设计中,人们更多的是依靠墩柱的延性行为而不是梁,更多出现的是弯结点和T形结点。由于结点位置的特殊性和结点构造、受力的复杂性,在地震来临时,大量结点发生剪切破坏,有时甚至先于延性构件破坏。因此出于延性设计考虑,应当加强对于结点合理的配筋和构造设计,以保证梁柱结点不先于梁柱构件产生塑性铰前发生剪切破坏。

根据新西兰学者T·鲍雷等提出的能力设计原理,在桥梁延性设计时,用于抵抗地震侧向力的钢筋混凝土桥墩设计成为延性构件,而其他构件(上部结构、基础等)设计为能力保护构件。桥梁结构的延性由延性桥墩的位移延性提供(来自于桥墩塑性铰区截面的塑性转动能力)。

因此,在桥梁延性抗震设计中,主要用桥墩的位移延性来评价桥梁结构的延性变形能力。

3　桥墩延性变形能力的研究

3.1　普通钢筋混凝土桥墩

长期以来,我国的公路、铁路桥墩大多为低配筋混凝土桥墩,根据对多次震害的调查以及试验研究,表明此种桥墩在反复循环荷载作用下的延性变形能力有限,其破坏特征对于较高的墩柱大多表现为弯曲破坏,对于较矮的墩柱大多是剪切破坏。造成破坏的主要原因是设计时单纯从强度考虑,没有配置足够数量的箍筋,导致结构延性较差。

针对我国的现实情况,国内研究人员进行了大量的试验和研究。

(1)文献[5]重点讨论了公路桥梁中普遍采用的重力式圆形桥墩。通过模型试验得出,在低轴压比及低箍筋体积配箍率(0.3%以下)的情况下,不同剪跨比的桥墩,其位移延性均较高。

(2)文献[6]重点研究了城市高架桥梁中广泛采用的钢筋混凝土柱式桥墩。试验采用方形截面墩柱模型,通过试验得出影响钢筋混凝土桥墩延性的一些因素,如轴压比、箍筋含量等。

(3)文献[7]、[8]着重研究了铁路桥梁中的单柱式桥墩。试验采用矩形截面模型,通过试验得出:①桥墩的箍筋布置方式和数量不足难以形成对混凝土的有效约束,桥墩的延性变形能力没有充分发挥;②矩形截面桥墩临空面较大,目前国内的周边布置箍筋的方式不足以有效地约束混凝土;③必须在容易产生塑性铰的地方适当增加箍筋,以避免由于箍筋失效或不足而引起剪切破坏,箍筋配置量至少应能有效约束主筋在外力作用下所产生的外鼓变形。

(4)文献[9]通过对4座典型钢筋混凝土圆形截面双柱式桥墩延性的研究与分析,得到:足量的箍筋配筋率是桥墩延性的重要保证,现有一些钢筋混凝土圆形截面双柱式桥墩很可能会因配箍率较低,位移延性系数不足而在地震中发生脆性剪切破坏,特别是在横桥向。

由于普通钢筋混凝土桥墩在延性方面的局限性,故在强烈的反复循环荷载作用下,它已不能适应结构的位移延性需求。所以在桥梁延性抗震设计时,应当寻求适应于结构位移延性需求的结构形式,即约束箍筋混凝土桥墩。

3.2　约束混凝土桥墩

约束混凝土桥墩采用有效的箍筋形式和较高的配箍率,改善了桥墩的延性,使桥梁结构整体延性得以发挥。箍筋的作用为:①协助斜截面抗剪;②约束核心混凝土,提高核心混凝土的极限压应变;③防止纵向受压钢筋过早屈曲。

3.2.1　箍筋约束混凝土桥墩的最低约束箍筋用量

文献[10]将抗侧力桥墩必须具备的位移延性系数取为5,并由此来推导桥墩临界截面的最低约束箍筋用量。在推导过程中,为了确保结构整体的位移延性能力,又将桥墩塑性铰区范围内的约束箍筋的最低含箍率定为0.003。在此基础上,依据3次不同试验的研究成果和非线性回归分析,建立了计算延

此为试读,需要完整PDF请访问: www.ertongbook.com