

PROCEEDINGS OF
THE THIRD NATIONAL CONFERENCE ON
THE METHOD OF WEIGHTED RESIDUALS
EMEL, SICHUAN, CHINA/1989.

Sponsored by The Computational Mechanics Committee of CSTAM

第 三 届
全国加权残值法会议论文集

1989.6

中国力学学会计算力学委员会主办
西南交通大学出版社出版

四川 峨眉

PDG

主 编 徐次达

副主编 徐文焕 邱吉宝 秦 荣

编 委 (按姓氏笔划排序)

丁浩江 马文华 龙述尧 沈大荣 陈 虬

吴代华 范业立 邱吉宝 郑瑞芬 徐文焕

徐次达 秦 荣

前 言

从70年代以来, 计算力学中的加权残值法引起了我国学者的极大注意, 十年来, 在中国力学学会计算力学委员会的支持下, 在我国广大力学工作者的不断努力下, 加权残值法得到了迅猛发展并取得了瞩目的成就, 在这十年的发展过程中, 为了经常进行学术交流, 在这次会议之前已经召开过两次全国性的加权残值法学术会议, 第一次于1982年在厦门召开, 四年之后, 1986年在杭州召开了第二次会议, 这次会议是第三次会议。

十年来我国的力学工作者在加权残值法方面作了大量的工作, 到目前为止, 在三次会议上所发表的论文以及在国内外刊物上所发表的论文的总数已超过500篇, 有关加权残值法的专著已出版五本, 国内不少大学开设了加权残值法的课程, 不少研究生以加权残值法为研究内容写成了一批优秀的学位论文, 我国对于固体力学中各种结构的静力、动力及稳定性的分析、各种非线性分析, 对于极限状态、流变分析等问题的加权残值法研究工作, 在论文数量及内容的深度广度方面均居世界前列, 这些成就受到了国内外学术界的重视, 并正在形成一个计算力学领域中的新的分支学科。

本届会议收到了大批的优秀论文, 这些论文, 无论是在理论上和应用上都较前有了很大发展, 大会编辑出版这本文集, 希望它能推动加权残值法的进一步发展, 并能为我国四化建设作出贡献。

对承办这次大会的西南交通大学表示感谢; 对武汉工业大学、复旦大学以及同济大学对大会的支持表示感谢。

中国力学学会计算力学委员会
《第三届全国加权残值法学术会议》论文集编委会

1989年3月

目 录

一、基础理论

加权残值法计算力学 1986 年后在我国的主要进展及近年来国际

进展概况	徐次达	1
数值分析方法的构造	邱吉宝	15
加权残数法有限条模型	杨海元	21
最小残差法和加权最小残差法	邱长根 沈祖炎	27
随机场分析的加权余量法	陈 巍 李贤兴	33
一类非线性微分方程的残差不等式	凌锡爵	38
试函数选择与 Hilbert 空间核函数	阮 伟	42
误差界与权函数		
——兼论线性规划加权残值法	朱宝安	47
加权余量法在建立弹性扁壳和薄板分区广义变分原理中的应用	唐瑞森	51
具有均匀随机刚度场的梁弯曲问题中的间断配点法	吴建群 罗昌林	58

二、板 和 壳

加权残数法分析受压简支矩形板后屈曲平衡路径	陈 伟 范祖尧	65
加权最小残差法求解薄板弯曲和屈曲问题	邱长根 沈祖炎	72
圆板非轴对称非线性弯曲的加权残值法	李爱国	78
解任意四边形板弯曲问题的康托洛维奇——加权残值法	陈 军	86
用加权残数法分析梯形板的弯曲	伍生龙	94
用样条加权残值法计算任意四边形薄板	周鸿钧 贾生祥	102
用 Galerkin 法求解非线性振动正交异性薄板的动挠度及		
实验研究	郑百哲 姜周红 宣启真	107
边界加权残值法求解薄板弯曲问题	徐汉中	112
样条配点法分析简化的 Reissner 板理论初探	顾少逸 湛振雄 徐次达	119
最小二乘配点法解各向异性板的平面问题	王景美 童晓华 陈旭强 赵 萍	128
Green 函数法解板的屈曲问题	刘肖莺 林水深	135
正交各向异性扁壳的样条有限点法	沈大荣 蒋淦如 翁 钢	140
非棱柱形壳体的半无矩壳理论及加权残数法的应用研究	孙海虹 杨永谦	146
加权残值法分析圆柱壳轴向受压下的后屈曲	吴兴强 徐次达	153

轴压非圆柱壳的后屈曲分析	鲍俊	160
解半球形厚球壳轴对称问题的配点法	严宗达	165
圆边界扁壳的结构优化设计	成鸿学 余瑞萍	171
加权残值法分析锥壳稳定性	邢晓明 袁鸿钧	179

三、非线性分析

一般组合结构几何非线性分析的加权残数法	宋史霞	182
圆板大挠度问题的摄动——加权残值杂交法	于政 陶庆生	190
用最小二乘法求解圆板的大挠度轴对称问题	陈家瑾 林云	196
均质弹性半空间地基上圆形薄板的非线性弯曲	夏永旭	204
旋转薄壳的样条有限元非线性分析	尤军	210
矩形薄板大挠度问题的样条有限元法	周鸿钧 陶京林	216
用加权残值法解矩形板的弹塑性弯曲问题	惠颖 万虹 梅占馨	222
用最小二乘配点法分析弹性地基上圆板的弹塑性弯曲	刘学刚 万虹 梅占馨	229
圆柱壳极限分析的子域加权残量有限元法	陈献云 陈巍	236
圆柱形扁壳弹塑性分析	陈学潮 郑瑞芬	246
用加权余量法求厚壁筒的热粘塑性解	宋军 徐秉业	253
摄动样条函数法计算分布载荷下矩形薄板的大挠度问题	李相麟	259
弹塑性问题的 QR 法	秦荣	268

四、动力问题

结构瞬态响应的样条函数加权残值算法	蔡承文 刘明杰 谭毅	276
用权残法解任意四边形的板振动问题	马文华 李振钱	283
环形薄圆板的非线性强迫振动	苏黎滨 夏永旭	288
权残边界法研究板的非线性振动	宋家骥	294
正交各向异性变厚度板动态分析的样条最小二乘配点法	朱宗麟 孙玉成 陈昕	300
有阻尼的厚板的动力响应	曹德顺	307
考虑水体可压缩性时挡水结构的自由振动	傅作新 章青	313
利用加权残值法进行非线性振动分析的一种方法	朱耀东	319
用 Galerkin 法求解正交异性弹性双向波纹板的大幅振动频率	白坚 谢宏斌 郑百哲 郑小林	326
Green 函数法解非均匀弹性地基板的自由振动	金梦石 林水深	332

流—固耦合动力问题的样条边界元——能量配点法	秦 荣	338
样条配点法解三角形荷载作用下圆柱壳体的非线性 动力响应	沈剑华 周正威	346

五、计算技术

能量法和加权残值法联合构造非协调有限单元	赵俊卿 龙取璋	355
根据方程特性选择样条试函数	朱安民 徐次达	360
最小二乘加权残值方法的递进算法	王飞跃 谢睦权	366
关于双五次样条函数如权残值法分析简支边薄板的试函数问题	王威龙	371
五次样条函数—加权残数直接积分法	李 宾 殷学钢	375
二维各向异性问题的齐次解完备系及有关的问题	梁礼平	383
逆问题加权残值法及其应用	张德文	391
间断配点法及其在固体力学中的应用	吴建群 罗昌林	396
康托洛维奇方法的新推广	丁海新 张 涛	402
关于用加权余值法推导有限元法基本方程的探讨	姚家华	409
加权残差法与有限元法的分维耦合法	陈 昕 朱宗麟	416
第一种边界积分方程配置法和多重网格法	戚麟昆	419

六、流体、岩土及复合材料力学

对称轴垂直于一平自由面的任意长回转体旋转时的 Stokes 流	严宗毅 刘 伟	424
拱坝坝面动水压力的一个有效解法	章 青 傅作新	430
改进型摄动——加权残数法在单体冲翼腾空艇 运动稳定性问题中的应用	冯懿治	436
流体力学中奇异积分方程的加权余量法解	李国彦	441
新型推力波箔轴承二元流计算模型的奇摄动——加权残数法	黄永平 陈伟武 冯懿治	447
用伽辽金有限元法计算简支梁在不可压缩流体中的固有频率	徐博侯 王 清	453
加权余量法在岩土工程位移反分析中的应用	徐文旋 朱大勇	461
复合材料层板屈曲分析	吴代华 王继辉	468
具有混合边界条件正交异性层合板的计算	李卓球 沈大荣	474
用最小二乘边界配点法解层合板的弯曲问题	梁礼平 范业立 谭洪辉	479
双模量复合材料迭层扁壳的弯曲问题	李元刚 徐次达	487

分片加权残数法在组合板中的应用	范业立	梁礼平	494
正交多项式用于最小二乘法分析复合材料层合板的弯曲问题	戴运祥		502
样条配点法求复合材料板壳的动力响应	袁国青		510

七、工程应用及其他

高层建筑筒体结构简化分析的最小二乘法	周汉斌	王 勇	李光耀	517
加权残值法在暂态导热问题变步长计算中的应用	余颖禾	张秉雷		524
索网结构分析的摄动最小二乘配点法	沈巧玲	黄树熙		530
用加权残值法求解双向正变类问题的固有频率	俞嘉声	王 清	唐佩跃	536
用加权残数有限元法对新华电厂冷却池进行热流分析	张光辉	尚 钢		541
同时考虑法向和切向弹性抗力时地层中圆形 隧道的帕辽金权残法		王维英		545
样条加权残值配点法分析大跨度钢筋混凝土无铰拱内力的 几何非线性影响	左战平	秦 荣		552
土石坝地震反应的加权残值解法	刘鹏程	金崇磐		558
耦合热弹性问题的最小二乘解法	陈 弘	周 健		563
一种消除 $1/r$ 奇异性的改进过渡单元	丁焰江	何文军		569
用配置法求解平面非正则区域上 Laplace 边值问题	林 浩			576
样条边界层方法	顾德淦			582
一种边界元优化方法	黄 泊	王 铎		588
电磁场的样条边界元法	秦 荣	秦 俊		592
计算弯曲井眼内双扶正器钟摆钻具受力的加权残数法及 扶正器位置的优化设计	王珍应	徐铭陶		600

CONTENTS

1. Fundamental Theory

Advances of the method of weighted residuals in solid mechanics and fluid mechanics in china after 1986 and international advances around 1986 in brief.....	Xu Cida	1
The structure of methods of numerical analysis.....	Qiu Jibao	15
Finite strip models based on the MWR.....	Yang Haiyuan	21
Minimum residual method and weighted minimum residual method	Deng Changgen Shen Zuyan	27
The method of weighted residuals for the random field analysis	Chen Qiu Li Xianxing	33
A residual inequality of one class of an nonlinear differential equation	Ling Yongyong	38
Trial function and Hilbert spaces with kernel function.....	Ruan Wei	42
The error bounds and weight function exposition of the linear programming and the MWR.....	Zhu Baoan	47
Constitution of generalized variational principle of thin plates and shallow shells by the MWR	Tang Ruisen	51
Stochastic discontinuous point-collocation analysis of beams with random rigidity.....	Wu Yiqun Luo Changlin	58

2. Plates and shells

The MWR for the analysis of the postbuckling equilibrium plates of simply supported rectangular plates under compression	Chen wei Fan Zuyao	65
Weighted minimum residual method solving plate bending and buckling problems.....	Deng Changgen Shen Zuyan	72
The MWR of nonlinear and non-axisymmetric bending of circular plate	Li Aiguo	78
Solving the bending problem of arbitrary quadrilateral plates by kantrovich-weighted residuals method	Chen Jun	86

The bending of trapezoidal plates by the MWR.....	Wu Shenglong	94
Calculation of arbitrary tetragon plates with the MWR		
.....	Zhou Hongjun Jia Shengxiang	102
The analysis of the dynamic deflection of nonlinear vibration for orthotropic elastic thin plates by Galerkin method and its experimental verification		
.....	Zheng Baizhe Jiang Zhouhong Xuan Qizhen	107
Boundary residue method for plate bending problems.....	Xu Hanzhong	112
A preliminary investigation for analyzing simplified theory of reissner plate using the spline collocation method		
.....	Gu Shaoyi Chen Zhenxiong Xu Cida	119
Calculus of plane problem for anisotropic plates by least square method of matching points		
.....	Wang Jingmei Tong Xiaohua Cheng Xuqian Zhao Ping	128
An application of Green's function method to plate buckling problems		
.....	Liu Xiaoying Lin Shuishen	135
Spline finite point method in orthotropic shallow shells analysis		
.....	Shen Darong Jian Cangru Shang Gang	140
Semi-moment theory of shells for non-prismatic shells and apply MWR to this problem.....	Sun Haihong Yang Yongqian	146
Postbuckling of circular cylindrical shells under compression by MWR		
.....	Wu Xingqiang Xu Cida	153
The postbuckling analysis of noncircular cylindrical shells under axial compression.....	Bao Jun	160
Solution of the axisymmetrical problem of the thick hemispherical shell by the collocation method.....	Yan Zongda	165
Optimal forms of shallow shells with circular boundary		
.....	Zheng Hongxue Yu Ruiping	171
The stability analysis of conical shell by the MWR		
.....	Xing Xiaoming Yuan Hongjun	179

3. Nonlinear Analysis

Geometric nonlinear analysis of general structure by the MWR		
.....	Song Tianxia	182
Hybrid methods of perturbation-weighted residual for large deflection of circular plates.....	Yu Zheng Tao Qingsheng	190

The least square collocation method for axisymmetric problem of large deflection of the circular plate.....	Chen Jiajin Lin Yun	196
The nonlinear bending of circular plate on homogeneous half-space elastic foundation	Xia Yongxu	204
The nonlinear spline finite element analysis of the thin shell of revolution.....	You Jun	210
The spline finite points method of geometric nonlinear problem for rectangular thin plates.....	Zhou Hongjun Qu Jingdong	216
Analysis of elasto-plastic bending problems of rectangular plates by the MWR.....	Hui Ying Wan Hong Mei Zhanxin	222
Elastic-plastic analysis of thin circular plates on elastic foundation by the LSCM.....	Liu Xuegang Wan Hong Mei Zhanxin	229
The limit analysis of shell structures by the weighted residual FEM	Chen Tiejun Chen Weimin	236
Elasto-plastic analysis of cylindrical shallow shells	Chen Xuechao Zheng Ruifen	246
Therm-viscoplastic solutions of a thick-wall tube by using collocation method of weighted residuals.....	Song Jun Xu Bingye	253
Calculation of the large deflection of thin rectangular plates under distributive load by perturbation-spline function method	Li Xianglin	259
Q R method of elasto-plastic problems.....	Qin Rong	268

4. Dynamic Problem

Algorithms for transient response of structures based upon spline interpolation and the MWR.....	Cai Chengwen Liu Mingjie Yun Fu	275
Solve the vibration problems of quadrilateral plates with weighted residual.....	Ma Wenhua Li Zhenqian	283
Nonlinear forced vibration of the circular thin plate	Su Libin Xia Yongxu	288
Nonlinear vibration analysis of plates using boundary MWR	Song Jiasu	294
A spline least squares collocation technique in the dynamic analysis of orthotropic plates with varying thickness	Zhu Zonglin Sun Yucheng Chen Xin	300

Dynamic responses of thick plates with damping.....	Zeng Deshun	307
The random vibration of the structure retaining the water including water compressibility.....	Fu Zuoxin Zhang Qing	313
An analysing method in nonlinear vibration by using the MWR	Zhu Yudong	319
Galerkin method is used to solve the frequency of large vibrations for orthotropic elastic biaxially geometric corrugated plates	Bai Jian Xie Hongbin Zheng Baizhe Zheng Xiaolin	326
Application of Green's function method to free vibration problems of plates elastically supported on a non-homogeneous foundation	Jin Mengshi Lin Shuishen	332
Fluid-solid coupled problems by SBE-ECM.....	Qin Rong	338
Nonlinear transient response of circular cylindrical shells by the spline collocation method.....	Shen Jianhua Zhou Zhengwei	346

5. Calculative Technique

Construction of non-conforming finite elements by the EMRM	Zhao Junqing Long Yuqiu	355
Choosing the spline trial function by the character of equation	Zhu Anmin Xu Cida	360
Sequential algorithms for least square weighted residuals method	Wang Feiyue Xie Yiquan	366
Simply supported thin plates bending problems by the bi-fifth spline function-MWR.....	Wang Weilong	371
The 5th spline function-weighted residual direct integration method	Li Bin Yin Xuegang	375
Complete system of homogeneous solutions and related matters in 2-D anisotropic problems.....	Liang Liping	383
Inverse-Problem weighted residual method and its application	Zhang Dewen	391
Discontinuous point-collocation method in solid mechanics	Wu Yiqun Luo Changlin	396
A new extension of the Kantorovich method.....	Ding Haojiang Zhang Tao	402
Investigation on the fundamental equation derivation of the FEM by the MWR.....	Yao Jiahua	409

The dimension-dividing coupling method of MWR and BEM

.....Chen Xia Zhu Zongliang 416

Collocation methods and multigrid methods for boundary integral

equations of the first kind.....Cheng Linkun 419

6. Fluid Mechanics, Geomechanics and Composite Mechanics

The stokes flow induced by the rotation of an arbitrary prismatic body of
revolution about its axis perpendicular to a planar free surface

.....Yan Zongyi Liu Wei 424

An effective method for analysis of hydrodynamic pressures on arch dams

.....Zhang Qing Fu Zuoxin 430

The method of perturbation and weighted residuals in the stability

problem of hydroplane.....Feng Yishi 436

Solving singular integration equation in fluid mechanics used MWR

.....Li Guoyan 441

The method of perturbation and weighted residuals in 2-D calculation

model of the newly thrust bump foil bearings

.....Huang Yongping Chen Weijun Feng Yishi 447

Calculating natural frequencies of simple supported beam in

incompressible fluid by GREM.....Xu Bohou Wang Qing 453

Back analysis of measured displacements of tunnels by the MWR

.....Xu Wenhuan Zhu Dayong 461

Laminated plate buckling analysis and calculation

.....Wu Daihua Wang Jihui 468

Calculation of orthotropic laminated plate with mixed boundary condition

.....Li Zhuoqiu Shen Darong 474

Method of least square boundary collocation for solving the problem

of linear bending of laminated plates

.....Liang Liping Fan Yeli Tan Honghui 479

Bending of thick flat shells laminated of bimodulus composite materials

.....Li Yuangang Xu Cifa 487

Application of subregion function method to the bimodulus material

rectangular plates.....Fan Yeli Liang Liping 494

Flexural analysis of laminated composite plates by the LSM with

orthogonal polynomials as trial functions.....Dai Yunxiang 502

The dynamic response of plates and shells of composite materials by
the MWS. GJS.....Yuan Guoqing 510

7. Engineering Applications

Analysis of tube structures in tall building by the least square method
..... Zhou Hanbin Wang Lei Li Guangyao 517

The MWR applied to heat transport problems
.....She Yinghe Zhang Roulei 524

Analysis of cable net structures by the perturbation least square
collocation method.....Xian Qiaoling Huang Shud 530

With the method of weighted residuals to solve the intrinsic frequency
of two-way orthogonal lattice grids
.....Yu Jiasheng Wang Qing Zhan Peizai 536

Hydrothermal analysis of cooling ponds in Xinhua power plant by the
MWRFB.....Zhang Guanghui Shang Gang 541

Analysis of underground circular tunnel considering both normal and
tangential resistance by the MGWR.....Wang Weiyang 546

Geometric nonlinear influence of internal force of long-span reinforced
concrete arch analysed by spline finite point method
.....Zuo Chengping Qin Rong 552

Simplified seismic analysis of embankment dams using the MWR
.....Liu Pengcheng Jin Chongpan 558

The LSCM for coupled thermoelasticity problem
.....Chen Qiu Zhou Nan 563

An eliminating $1/r$ singularity improved transition element
.....Ding Haofang He Wenjun 569

A collection method for the numerical solution of laplacean boundary value
problems in 2-D irregular region.....Lin Hao 576

Spline boundary layer method.....Gu Degang 582

One way of optimization for BEM.....Huang Bo Wang Duo 588

Spline BEM in electric-magnetic fields.....Qin Rong Qin Jun 592

Computing the force on two-stabilizer pendulum assembly in crooked
hole by the MWR and optimum desing of placement of stabilizers
.....Wang Zhenying Xu Mingtao 600

一、基础理论

加权残值法计算力学 1986 年后 在我国的主要进展及近年来国际进展概况

上海同济大学力学系 徐次达

摘 要

本文简述了我国从 1986 年以来固体力学及流体力学加权残值法研究工作进展的主要情况及近年来国外加权残值法进展概况。国内进展情况有：(1) 第二届全国加权残值法会议主要进展，(2) 1986—1988 年主要进展，(3) 参加国际会议的加权残值法论文等。国外进展情况小结了 1986 年前后十二个国家进展概况。最后提出未来研究课题。

一、前 言

作为计算力学的加权残值法的研究工作我国系从 1978 年开始⁽¹⁾⁽²⁾。由于中国力学学会的大力支持以及我国计算力学工作者孜孜地研究探索，这门学科得到了蓬勃的发展。在此十年之中已经举行了二次全国性的学术会议*；我国的加权残值法论文至少已在 9 个国际学术会议上宣读，得到重视与好评；国内应用加权残值法解题已相当众多，仅次于有限元法及边界元法；我国的加权残值法的论文在数量上及在基础理论研究，开发新法应用及工程应用方面较之各国具有压倒的优势；国内大学正有多所设立加权残值法课程，全国正有多种加权残值法专著出版，培养了多数人才，加权残值法通用软件正在研制中，最近又提出拟成立（中国加权残值法协会）各方热烈响应，国外也有需求协作科研等。凡此说明我国的加权残值法研究工作已逐渐臻于成熟，可以逐渐被转化成为生产力量。

这门新兴的学科于 1986 年以前的研究工作进展情况已有所披露⁽³⁾⁽⁴⁾，但 1986 年以后国内的进展及国外进展对照尚未有报道。本文目的即为简要地评述这些情况。

二、于全国第二届加权残值法会议（1986）的进展

全国第二届加权残值法会议在中国力学学会的主持下由浙江大学工程力学系协同主办乃于 1986 年 4 月在杭州召开。当时有来自全国各省市的代表 153 人，论文 131 篇（已计入开幕后迟到 2 篇）。于是作者于开幕词中宣布二届会议人数及论文数都较首届会议翻了一番，

* 即将举行第三届全国加权残值法会议，明春在西南交通大学。

由于会议论文较多以下从评述比较主要的权残法进展。

1. 加权残值法的基础理论为新方法研究工作

邱吉宝根据对偶空间原理,构造了残数空间及检验空间一对的对偶空间,证明了所有线性的加权残值法的一致收敛性^[5]。这是一个很重要的结论,谢贻权及丁浩江指出边界型的权残法可以象边界元法一样降低解算问题的维数应予以发展应用^[6]。马文华^[7]等及杨海元^[8]同时提出同时假设位移的试函数及内力试函数的混会试函数权残法,此法效果可简化计算及利于编程。钱国桢^[9]提出“分区函数权残法”照顾分析对象的几何外形,载荷变化,构造上复杂性。张汝清及赵蕾提出一种子结构法可以分析组合结构物,一维,二维及三维的子结构于交接处要连续条件,试函数为B样条函数^[10]。

2. 线性板壳的弯曲问题

秦荣于[11]中提出样条子域法利用等参元变换可以将非规则形状直线边的板体变换成为规则形状以样条配点法等进行分析。刘建辉^[12]利用分步长的B样条函数及柱坐标可以分析任意形状的板体。郑百哲^[13]等以权残法分析了具有方孔的薄板弯曲问题。李兰芬^[14]等用边界配点法根据了胡海昌^[15]的简化中厚板理论分析了中厚板,体现了板的横剪切分析,精度高,工作量少,微机运算。

3. 复合材料板为各向异性板的弯曲

童晓华等应用了最小二乘边界配点法分析了各向异性板的弯曲问题,试函数及各向异性薄板控制微分方程的特解的序列^[16]。梁礼平^[17]对正交异性板作了同样的分析,配点只有3个。邢晓明^[18]用5次双样条分析斜铺层合板的弯曲。

白宗元及王迪新^[19]应用最小二乘配点法分析了双模量的正交迭层复合材料矩形厚板的热弯曲问题,计算模型基于Whitney-Dogan迭层板及热弹性模型,使得开发MWR用于复合材料迭层板力学问题达到了一个新的水平。

4. 非线性问题

王朝伟、黄速建及罗三提出以初应力迭代法分析固体弹塑性力学问题^[20],方法有效且另有文证明收敛(见[20])。

应用伽辽金法分析圆板非线性弯曲问题,方法简便,精度高,工作量少。挠度试函数为一个三次Hermik多项式。计算结果中不出现如摄动法分析中出现板中心凹陷情况——夏永旭^[21]。冯铭治及裘子秀于[22]中应用振动法及配点法分析圆柱形正文交异性挠度圆板,两种方法结果基本相同。

龙述尧以样条最小二乘配点法分析大挠度矩形薄板^[23]。

5. 板壳的动力响应

徐次达,林文菁等应用样条配点法^[24]分析板壳大挠度动力响应,时域函数为一个三次B样条函数组成的基函数,置运动方程式于样条结点上的残值为零即得到一元三次代数方程可解待定系数,由此得到各时刻的运动量用微机显示及打印。这种方法又经徐次达、林文菁

推广到地震响应^[25]，李华及沈大荣也以样条配点方法分析各种铺设复合材料层合板的线性动力响应^[26]，刘永仁、杨军也以同样方法分析近海工程结构物的非线性动力响应^[27]。曾德顺、翁智远推广此法用于分析厚板动力响应^[28]。

6. 壳体静力分析

严宗达等^[29]以 γ 方向为幂级数， θ 方向为 Legendre 级数的试函数应用配面法分析球形厚壳，载荷对称。易先忠、尚芳淳于壳体理论的形变方程中考虑了横剪变形以伽辽金法分析了壳体的内力及变形^[30]，柱形壳体的非线性扭转的内力及位移可用伽辽金法分析，位移试函数具有乘子 $(Y - \gamma_X)$ 之项即可， γ 为波脊线与柱壳母线的夹角^[31]。

7. 板壳的屈曲及振动

李卓球等^[32]将满足边界条件的挠度增量试函数——五次 B 样条及三角级数，引入复合材料层合板的屈曲方程，应用配点法得到消灭内部残值的线代方程，藉求特征值方法求得最小临界载荷。若方程是非线性的，可用改进的牛顿法等求解。

包亦望等^[33]应用样条配点法分析了圆柱形壳体的塑性屈曲临界载荷，柱壳的塑性屈曲平衡方程及变形协调方程按 Von Mises 屈服准则推得。

以[32]中应用的试函数引入 Fliigge 圆柱壳的运动方程得到残值方程组，配点坐标代入可得频率方程，求其特征根可得固有频率——孙立、成鸿季等^[34]。这种方法也可适用于求复合材料层合板的固有频率——蒋咏秋等^[35]。

8. 流体和固体的相互作用

傅作新提出系列论文^{[36][37][38][39][40]}深入地用加权残值法解决了水库动力与水坝相互作用的计算问题。可适用于任何形状的水坝^[36]，考虑了库底条件吸收动压力的能力^[37]，提出水坝抗地震的设计^[38]搞清库底淤泥与地基的动压力问题^[39]用配点法求解部份吸收的库底条件时动水与水坝的相互作用^[40]用。他的研究工作也可以为其他类型两种介质的相互作用问题研究借镜。

9. 热应力及热传导

童晓华等^[41]以边界最小二乘配点法应用保留变换等技术分析了大开孔板的热应力问题，试函数是极坐标及调和方程的特解序列。

陈旷及朱宗麟等^[42]应用最小二乘配点法及伽辽金法用些“合适的”及“不合适”的试函数去分析一个二维热传导问题，得出具有意义的结论是“合适的”试函数可以得到精度高而收敛快的结果而“不合适”的试函数也能得到收敛的结果。

10. 粘塑性及极限分析

宋军及徐秉业应用最小二乘配点法分析了根据 Perzyna 粘塑性模型的粘塑性柱形容器^[43]，唐俊才等^[44]将子域法结合迭代法分析球壳与柱壳的组合壳体的极限内压力，方法顺利而精度高。

11. 断裂力学

彭图让应用加权残值法分析了有穿透裂缝无限大 Reissner 型平板弯曲断裂问题^[45], 由于裂缝尖端会导致奇异性, 他用了以复变函数表示的试函数, 得到的应力强度因子较用积分变换法的仅差 1%, 张永元、曹平^[46]探索了加权残值法于断裂力学中的应用性, 认为试函数能满足场方程及无穷远处边界条件时, 用加权残值法可以获得精确的应力强度因子。

12. 加权残值法的通用程序微机软件

徐文焕认为^[47]研制固体力学加权残值法的通用程序及其软件时机已经成熟。章亮炽、丁浩江^[48]认为加权残值法须研制成为应用性的软件后才能为工程实际更好地服务, 他们研制了一个横观各向同性轴对称物体边界型最小二乘法通用程序。

13. 高层建筑

陈红、唐锦春^[49]应用配点法分析筒体高层结构, 位移试函数纵向为 B 样条函数, 环向为留氏级数, 方法简便, 工作量少, 计算结果接近有限元法, 变形合理, 韦树英^[50]应用样条子域法分析高层框架框剪结构的动力分析, 微机运算。周汉斌认为应用最小二乘配点法分析高层框剪, 筒体结构类高层建筑较为有利, 位移函数不拘, 已欣过的计算位移与实测相符, 方法还能反映筒体结构的剪力滞后效应^[51]。

14. 加权残值法结合其他方法

王龙甫等^[52]应用摄动加权残值法分析复合材料层合板的几何非线性问题。此法可先将非线性控制微分方程式逐级摄动得到各级的线性微分方程然后应用权残法去解各级微分方程, 有其优点。

朱宗麟等^[53]认为采用单一的或组合的加权残值“列式法”为计算力学中强有力的武器, 所谓列式法为与传统的有限元法相结合的意思。林潮熙于^[54]中提出了三类将加权残值法与有限元法结合的方法。

张伟于^[55]中将穆斯赫维里方法中的劳伦级数法与边界元法及最小二乘法结合起来, 据称此法精度较高还有利于分析有孔体的应力集中问题。

15. 加权残值法的工程应用

秦荣等^[56]报道以梯形子域的子域法分析薄拱坝的静力, 动力, 温变应力及基础支承对坝体的影响。又于文^[57]中用权残法分析符拉索夫地基上的结构物。童晓华、王景美^[58]用最小二乘法分析地下深埋涵管的应力。朱继梅等^[59]用权残法计算了炉墙的固有频率, 炉墙是梁板组合结构, 唐俊才等^[60]用权残法分析钻柱的应力及变形。陈波等^[61]以权残法分析水力机械活塞泵阀的应力, 与实测相符。

吾用明等^[62]及尹晓春等^[63]应用加权残值法于光测力学实验中分析等差应力及确定断裂参数等。

阮伟将薄板分析权残法结果用于指导测量工作^[64]方法颇为新颖。