

应力强度因子手册

(增订版)

中国航空研究院 编著

科学出版社

(京)新登字 092 号

内 容 简 介

本手册(增订版)是在1981年出版的《应力强度因子手册》的基础上大量增删而成的一本内容更新、更丰富、实用性更强的全新手册。本手册共九章。第零章,绪论;第一章,平面裂纹问题;第二章,反平面裂纹问题;第三章,加筋板裂纹问题;第四章,三维裂纹问题;第五章,板壳裂纹问题;第六章,热弹性裂纹问题;第七章,动态裂纹问题;第八章,其它裂纹问题。

应力强度因子手册

(增订版)

中国航空研究院 编著

责任编辑 李成香

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

北京市怀柔县黄坎印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

1993年12月第一版 开本: 787×1092 1/16

1993年12月第一次印刷 印张: 71 3/4 插页: 2

印数: 1—880 字数: 1 657 000

ISBN 7-03-003749-9/O·664

定价: 76.00 元

《应力强度因子手册》(增订版) 编审委员会名单

主任委员 张 耀

副主任委员 何庆芝 吴学仁 王公镛 仇仲翼

主 编 仇仲翼

副 主 编 刘文琰 黄维扬

编 委 (按姓氏笔划)

仇仲翼 刘文琰 吴学仁 沈 真

倪惠玲 黄维扬 斯而健

总 校 吴学仁

主 审 何庆芝

副 主 审 高永寿 张 行

增订版前言

1981年出版的《应力强度因子手册》是国内出版的唯一的应力强度因子手册，它收录了1976年以前国内外有关手册、书籍、文献和期刊中发表的应力强度因子计算公式和图表曲线。十余年来，该手册不仅在航空界，而且在其他工业部门、研究机构 and 高等院校得到了广泛的应用和好评。

80年代以来，结构设计思想，特别是飞机结构设计思想有了重大发展，结构损伤容限设计与评定已列为飞机结构与寿命评定的基本要求。与此同时，现代飞机结构的耐久性设计也在应用传统疲劳方法的基础上开始应用断裂力学技术。因此，对各种结构裂纹情况的应力强度因子的需求越来越高，1981年出版的《应力强度因子手册》已经远远不能满足当前工程应用与研究需要。而国内外断裂力学界在应力强度因子及其解法方面的大量新成果，也为手册的增订提供了可能。

鉴于上述情况，我们于1991年初组织了院内从事这方面工作的专家对1981年版《应力强度因子手册》进行全面增订。在增订过程中，广泛征求了使用单位的意见，搜集了自1976年至1991年之间国内外出版的有关应力强度因子的手册、书籍、文献和期刊，以及我院多年来的科研成果，补充计算了工程应用所需的若干加筋板和三维裂纹问题的应力强度因子。

为了满足读者的需要和使用方便，增订版增加了第零章绪论，简要介绍了国内外求解应力强度因子通用的成熟的方法，并侧重介绍了我院的研究成果。将第一版中的第五章裂纹板弯扭问题和第六章壳体裂纹问题合并成增订版中的第五章板壳裂纹问题。增加了热弹性、动态和其他（残余应力场、接触应力场和焊接胶接）裂纹问题等三章和一个附录。每种情况均有简要说明，每章后有参考文献。

全书共分9章和一个附录。第零章，绪论，吴学仁、张行编，刘文珽校，张行审。第一章，平面裂纹问题，黄维扬、吴学仁编，沈真校，高永寿审。第二章，反平面裂纹问题，仇仲翼编，刘文珽校，何庆芝审。第三章，加筋板裂纹问题，沈真编（陆富梅参与部分编写工作），黄维扬校，高永寿审。第四章，三维裂纹问题，倪惠玲编，斯而健校，张行审。第五章，板壳裂纹问题，刘文珽编，仇仲翼校，何庆芝审。第六章，热弹性裂纹问题和第七章，动态裂纹问题，斯而健编，倪惠玲校，高永寿审。第八章，其他裂纹问题（本章原分属第一章和第四章内容，但为了便于使用，单立一章）和附录，刘文珽、仇仲翼、吴学仁编，仇仲翼、刘文珽校，张行审。全书由吴学仁总校，何庆芝总审定稿。

本手册编写工作量很大，全体编、校、审人员付出了很大的努力，但图表曲线规格未能完全统一，缺点错误在所难免，欢迎读者批评指正。

本手册在编写过程中，中国科学院柳春图提供了宝贵的研究资料，并得到中国航空研究院杨学勤和中国航空信息中心朱筱云以及兄弟厂、所、院校有关同志的关心、帮助和大力支持，在此一并致以衷心的感谢。

编者

一九九二年十二月

• iii •

目 录

增订版前言	(iii)
第零章 引 论	(1)
0.1 线弹性断裂力学与应力强度因子	(1)
0.2 叠加原理	(3)
0.3 常用的求解应力强度因子方法概述	(7)
0.3.1 二维裂纹问题	(8)
0.3.1.1 复变函数法	(8)
0.3.1.2 积分方程法	(8)
0.3.1.3 边界配置法	(9)
0.3.1.4 边界力法	(9)
0.3.1.5 权函数法	(11)
0.3.1.6 有限元法	(11)
0.3.1.6.1 直接法	(12)
0.3.1.6.2 间接法	(14)
0.3.1.7 组合法	(16)
0.3.2 三维裂纹问题	(18)
0.3.2.1 有限元法	(18)
0.3.2.1.1 各种单元	(18)
0.3.2.1.2 由有限元解导出应力强度因子的方法	(21)
0.3.2.2 边界积分方程(边界元)法	(24)
0.3.2.3 混合法	(24)
0.3.2.3.1 交替法	(24)
0.3.2.3.2 有限元-交替法	(26)
0.3.2.3.3 解析变分-交替法	(27)
0.3.2.4 线弹簧法	(27)
0.3.2.5 权函数法	(28)
0.4 几种应力强度因子解法的进一步介绍	(28)
0.4.1 权函数法	(28)
0.4.1.1 二维问题	(29)
0.4.1.1.1 基本公式	(29)
0.4.1.1.2 裂纹面位移的确定	(29)
0.4.1.1.3 权函数的确定	(31)
0.4.1.1.4 应力强度因子的求解	(32)
0.4.1.1.5 基本载荷条件下的 f 公式	(32)
0.4.1.2 三维问题	(34)
0.4.1.2.1 基于片条合成和二维权函数的三维权函数法	(35)
0.4.1.2.2 求解局部加权平均应力强度因子解的权函数法	(38)

0.4.2	解析变分解法	(40)
0.4.2.1	孔边裂纹	(41)
0.4.2.2	边缘裂纹	(44)
0.4.3	能量差率解法	(46)
0.4.3.1	张开型裂纹问题	(46)
0.4.3.2	其它裂纹问题	(50)
0.4.4	断裂分析的“局部-整体法”	(52)
0.4.4.1	含裂纹平板	(53)
0.4.4.2	含裂纹壳体	(54)
0.4.4.3	三维裂纹问题	(55)
0.4.5	加筋板应力强度因子计算的铆钉力法	(57)
0.4.5.1	含中心裂纹的无限大加筋板	(57)
0.4.5.2	含边缘裂纹的半无限大加筋板	(59)
0.4.5.2.1	铆钉力的确定	(60)
0.4.5.2.2	待定常数的确定	(62)
0.4.5.2.3	应力强度因子的确定	(62)
	附录	(63)
	参考文献	(65)
第一章	平面裂纹问题	(68)
1.1	无限大板	
1.1.1	中心裂纹	
1.1.1.1	中心裂纹, 受单向拉伸或均匀剪切	(68)
1.1.1.2	中心裂纹, 受自重作用	(68)
1.1.1.3	中心裂纹, 裂纹上表面一点受集中法向力、切向力或力矩	(69)
1.1.1.4	中心裂纹, 裂纹面受一对集中法向力或一对集中切向力	(69)
1.1.1.5	中心裂纹, 裂纹面受任意分布载荷	(70)
1.1.1.6	中心裂纹, 部分裂纹上表面受均布压力或剪力	(71)
1.1.1.7	中心裂纹, 尖端附近部分裂纹面受均布压力	(72)
1.1.1.8	中心裂纹, 板内一点受集中力	(72)
1.1.1.9	中心裂纹, 板内一点受集中力矩	(73)
1.1.1.10	中心裂纹, 裂纹面受楔作用	(73)
1.1.1.11	中心裂纹, 裂纹面受幂函数分布压力	(74)
1.1.1.12	中心裂纹, 受双向拉伸	(75)
1.1.1.13	中心折线裂纹, 受三种载荷	(76)
1.1.1.14	圆弧折线裂纹, 受双向拉伸	(78)
1.1.1.15	S形裂纹, 受双向拉伸	(79)
1.1.1.16	斜对称折线裂纹, 受单向拉伸	(80)
1.1.1.17	Z形裂纹, 受单向拉伸与均匀剪切	(82)
1.1.1.18	很小的折线裂纹, 受单向拉伸	(82)
1.1.1.19	很小的斜对称折线裂纹, 受单向拉伸或均匀剪切	(83)
1.1.1.20	单对称分岔裂纹, 受单向拉伸	(84)
1.1.1.21	单对称分岔裂纹, 受两种载荷	(85)

1.1.1.22	双对称分岔裂纹, 受双向拉伸	(87)
1.1.1.23	非对称分岔裂纹, 受单向拉伸	(89)
1.1.1.24	不等长分岔裂纹, 受单向拉伸	(90)
1.1.1.25	T形裂纹, 受三种载荷	(91)
1.1.1.26	中心裂纹两端分岔, 受单向拉伸	(93)
1.1.1.27	圆弧分岔裂纹, 受双向拉伸	(94)
1.1.2	多条中心裂纹	
1.1.2.1	十字裂纹, 受双向拉伸	(95)
1.1.2.2	星形裂纹, 受内压或中心力	(96)
1.1.2.3	星形裂纹, 受双向拉伸	(96)
1.1.2.4	斜十字裂纹, 受双向拉伸	(97)
1.1.2.5	不等长星形裂纹, 裂纹面受集中力	(98)
1.1.2.6	多条径向裂纹, 受双向拉伸	(99)
1.1.3	圆弧裂纹	
1.1.3.1	圆弧裂纹, 受双向拉伸	(100)
1.1.3.2	圆弧裂纹, 受单向拉伸	(100)
1.1.4	共线裂纹	
1.1.4.1	两条不等长共线裂纹, 受单向拉伸 (拉力与裂纹不垂直)	(103)
1.1.4.2	两条不等长共线裂纹, 受单向拉伸 (拉力与裂纹垂直)	(104)
1.1.4.3	两条不等长共线裂纹, 受均匀剪切	(105)
1.1.4.4	两条等长共线裂纹, 裂纹面受集中力	(107)
1.1.4.5	对称布置的三条共线裂纹, 受单向拉伸	(108)
1.1.4.6	无限多条等长、等间距共线裂纹, 受单向拉伸或均匀剪切	(109)
1.1.4.7	奇数条等长共线裂纹, 受单向拉伸或均匀剪切	(109)
1.1.4.8	三条共线裂纹, 受单向拉伸或均匀剪切	(110)
1.1.4.9	一系列共线裂纹, 受单向拉伸	(113)
1.1.4.10	两条等长共线裂纹, 一条裂纹上表面受集中力	(114)
1.1.4.11	共线裂纹, 板内受集中力 (一)	(116)
1.1.4.12	共线裂纹, 板内受集中力 (二)	(117)
1.1.4.13	共线裂纹, 裂纹面受均布压力或剪力	(118)
1.1.4.14	两条等长共线裂纹, 受单向拉伸或均匀剪切	(118)
1.1.4.15	两条不等长共线裂纹, 在一裂纹面上受集中力	(119)
1.1.4.16	共线裂纹, 裂纹面受幂函数分布压力	(122)
1.1.5	平行裂纹	
1.1.5.1	两条偏置平行裂纹, 受单向拉伸	(123)
1.1.5.2	两条偏置平行裂纹, 受均匀剪切	(125)
1.1.5.3	一系列奇数条平行裂纹, 受单向拉伸	(126)
1.1.5.4	一系列奇数条平行裂纹, 受均匀剪切	(127)
1.1.5.5	一系列无限多条平行裂纹, 受线性分布载荷	(129)
1.1.5.6	一系列无限多条偏置平行裂纹, 受单向拉伸	(130)
1.1.5.7	一系列无限多条偏置平行裂纹, 受均匀剪切	(130)
1.1.5.8	一系列无限多条平行裂纹, 裂纹中心受集中力	(131)

1.1.5.9	等长平行裂纹阵, 受单向拉伸	(132)
1.1.5.10	两列无限多条偏置平行裂纹, 受单向拉伸	(133)
1.1.6	两条对称的斜裂纹	
1.1.6.1	沿垂直于裂纹中心连线方向, 受单向拉伸	(134)
1.1.6.2	沿平行于裂纹中心连线方向, 受单向拉伸	(135)
1.1.7	孔边裂纹或靠近孔的裂纹	
1.1.7.1	孔边裂纹, 受双向载荷	(136)
1.1.7.2	孔边多裂纹, 板受双向均匀拉伸或孔与裂纹面同受内压	(138)
1.1.7.3	孔边多裂纹, 孔受内压	(140)
1.1.7.4	孔边裂纹, 受斜拉伸	(141)
1.1.7.5	孔边裂纹, 部分孔壁受均布压力	(143)
1.1.7.6	孔边裂纹, 孔受各种分布载荷	(144)
1.1.7.7	孔边单裂纹, 孔受法向或切向集中力	(146)
1.1.7.8	孔边双裂纹, 孔受法向或切向集中力	(149)
1.1.7.9	孔边多裂纹, 受离心力	(151)
1.1.7.10	孔边裂纹, 裂纹面受集中力	(151)
1.1.7.11	孔边裂纹, 裂纹面受幂函数分布压力 (一)	(152)
1.1.7.12	孔边裂纹, 裂纹面受幂函数分布压力 (二)	(156)
1.1.7.13	孔边裂纹, 部分裂纹面受均布压力	(159)
1.1.7.14	不等长孔边裂纹, 受双向拉伸	(160)
1.1.7.15	不等长孔边裂纹, 孔受一对集中力	(162)
1.1.7.16	不等长孔边裂纹, 孔受均布内压	(162)
1.1.7.17	孔边单边斜裂纹, 受单向拉伸	(163)
1.1.7.18	孔边折线裂纹, 受双向拉伸	(167)
1.1.7.19	椭圆孔边双裂纹, 受单向拉伸	(168)
1.1.7.20	不等长椭圆孔边裂纹, 受单向拉伸	(169)
1.1.7.21	椭圆孔边单边斜裂纹, 受单向拉伸和剪切	(169)
1.1.7.22	椭圆孔边双边斜裂纹, 受单向拉伸 (一)	(171)
1.1.7.23	椭圆孔边双边斜裂纹, 受单向拉伸 (二)	(172)
1.1.7.24	椭圆孔边分岔裂纹, 受单向拉伸	(173)
1.1.7.25	三角形孔边角裂纹, 受单向拉伸	(174)
1.1.7.26	方形孔边单角裂纹, 受单向拉伸 (一)	(175)
1.1.7.27	方形孔边单角裂纹, 受单向拉伸 (二)	(175)
1.1.7.28	方形孔边双角裂纹, 受单向拉伸	(176)
1.1.7.29	菱形孔边单角裂纹, 受三种载荷	(176)
1.1.7.30	矩形孔边双裂纹, 受单向拉伸	(177)
1.1.7.31	靠近孔的裂纹, 受三种载荷	(178)
1.1.7.32	两孔之间的裂纹, 受单向拉伸	(182)
1.1.7.33	两刚性填充孔之间的裂纹, 受单向拉伸	(182)
1.1.7.34	垂直于两孔中心连线的裂纹, 受单向拉伸 (一)	(183)
1.1.7.35	垂直于两孔中心连线的裂纹, 受单向拉伸 (二)	(184)
1.1.7.36	靠近方孔的裂纹, 受单向拉伸	(185)

1.1.7.37	靠近弹性填充孔的裂纹, 受单向或双向拉伸	(185)
1.1.7.38	孔群中一孔含双边裂纹, 受单向拉伸 (一)	(189)
1.1.7.39	孔群中一孔含双边裂纹, 受单向拉伸 (二)	(190)
1.1.8	半无限长裂纹	
1.1.8.1	半无限长裂纹, 板内受集中力	(191)
1.1.8.2	半无限长裂纹, 受半无限长楔作用 (一)	(191)
1.1.8.3	半无限长裂纹, 受半无限长楔作用 (二)	(192)
1.1.8.4	一系列无限多条半无限长裂纹, 受单向拉伸	(192)
1.1.8.5	一系列无限多条半无限长裂纹, 裂纹面受剪 (一)	(193)
1.1.8.6	一系列无限多条半无限长裂纹, 裂纹面受剪 (二)	(193)
1.1.9	两条共线半无限长裂纹	
1.1.9.1	两条共线半无限长裂纹, 一条裂纹上表面受集中力	(194)
1.1.9.2	两条共线半无限长裂纹, 板内作用集中力 (一)	(195)
1.1.9.3	两条共线半无限长裂纹, 板内作用集中力 (二)	(195)
1.1.9.4	两条共线半无限长裂纹, 板内远处作用集中力矩	(196)
1.1.9.5	一条中心裂纹的两边有两条共线半无限长裂纹, 受集中力	(196)
1.1.9.6	两条共线半无限长裂纹, 受两个半无限长的薄刚性楔作用 (一)	(197)
1.1.9.7	两条共线半无限长裂纹, 受两个半无限长的薄刚性楔作用 (二)	(198)
1.1.9.8	两条共线半无限长裂纹, 含有两个半无限长的刚性夹杂	(199)
1.2	半无限大板	
1.2.1	边缘裂纹	
1.2.1.1	边缘裂纹, 受单向拉伸和剪切	(200)
1.2.1.2	边缘裂纹, 裂纹面受线性分布力 (一)	(200)
1.2.1.3	边缘裂纹, 裂纹面受线性分布力 (二)	(200)
1.2.1.4	边缘裂纹, 裂纹面受集中力	(201)
1.2.1.5	边缘裂纹, 裂纹面受幂函数分布压力	(202)
1.2.1.6	边缘裂纹, 部分裂纹面受均布力	(202)
1.2.1.7	边缘裂纹, 边界上受切向或法向集中力	(203)
1.2.1.8	边缘裂纹, 板内受一对集中力	(204)
1.2.1.9	两条不等长边缘裂纹, 受单向拉伸	(206)
1.2.1.10	N 条平行等长边缘裂纹, 受单向拉伸	(206)
1.2.1.11	一系列无限多条平行边缘裂纹, 受单向拉伸	(208)
1.2.1.12	扇形板边缘裂纹嘴上受集中力	(209)
1.2.1.13	扇形板边缘裂纹, 裂纹面受分布力	(209)
1.2.1.14	一系列无限多条边缘裂纹, 受剪切	(210)
1.2.1.15	边缘有带裂纹的半椭圆孔, 受单向拉伸	(211)
1.2.1.16	边缘斜裂纹, 受单向拉伸	(212)
1.2.1.17	边缘斜折线裂纹, 受单向拉伸	(213)
1.2.1.18	两条不等长边缘斜裂纹, 受单向拉伸	(213)
1.2.1.19	对称分岔边缘裂纹, 受单向拉伸	(214)
1.2.1.20	通过边缘上一点的两条斜裂纹, 受单向拉伸	(214)
1.2.1.21	边缘有锯齿形裂纹, 受单向拉伸	(215)

1.2.1.22	V形边缘缺口处有裂纹, 受单向拉伸	(215)
1.2.1.23	V形边缘缺口处有斜裂纹, 受单向拉伸	(216)
1.2.1.24	矩形缺口单角裂纹, 受单向拉伸	(217)
1.2.1.25	正方形缺口单角斜裂纹, 受单向拉伸	(218)
1.2.1.26	边缘有台阶, 台阶转角处有裂纹, 受单向拉伸	(219)
1.2.1.27	板条与半无限板交接处两侧裂纹, 板条端部受拉伸或弯矩, 或半无限板, 受单向拉伸	(220)
1.2.1.28	板条与半无限板交接处一侧裂纹, 板条端部受拉伸或弯矩, 或半无限板, 受单向拉伸	(221)
1.2.1.29	刚性加强条端部的板有一条裂纹, 受单向拉伸	(223)
1.2.1.30	刚性加强条端部的板有一条裂纹, 加强条受扭矩	(225)
1.2.1.31	刚性加强条端部的板有一条裂纹, 加强条受垂直载荷和扭矩	(226)
1.2.1.32	刚性加强条端部的板有一条裂纹, 加强条受水平载荷和扭矩	(227)
1.2.1.33	弹性加强条端部的板有一条裂纹, 受单向拉伸	(228)
1.2.1.34	两条弹性加强条之间的板有一条裂纹, 受单向拉伸	(229)
1.2.1.35	椭圆孔附近有一条边缘裂纹, 受单向拉伸	(229)
1.2.1.36	边缘斜裂纹附近有一条内裂纹, 受单向拉伸	(230)
1.2.1.37	V形边缘缺口处裂纹, 受楔作用	(232)
1.2.2	半无限长裂纹	
1.2.2.1	靠近自由边的半无限长裂纹, 受集中力矩	(233)
1.2.2.2	靠近自由边的半无限长裂纹, 受集中力(一)	(233)
1.2.2.3	靠近自由边的半无限长裂纹, 受集中力(二)	(233)
1.2.2.4	靠近自由边的半无限长裂纹, 受集中力(三)	(234)
1.2.2.5	半无限长裂纹, 裂纹面受集中力	(234)
1.2.2.6	半无限长裂纹, 边缘上作用集中力	(235)
1.2.2.7	半无限长裂纹, 板内受一对与裂纹面垂直的集中力	(236)
1.2.3	有限长内裂纹	
1.2.3.1	靠近自由边缘的有限长内裂纹, 受单向拉伸和均匀剪切	(236)
1.2.3.2	一系列平行等距内裂纹, 受单向拉伸	(237)
1.2.3.3	无限多条不等长共线裂纹, 受集中力	(238)
1.2.3.4	半圆缺口附近有一条内裂纹, 受单向拉伸	(238)
1.2.3.5	平行于边缘的内裂纹, 受内压	(238)
1.2.3.6	内裂纹, 板内受一对与裂纹面垂直的集中力	(239)
1.2.3.7	弹性加强条端部的板上有一条内裂纹, 受单向拉伸	(241)
1.2.3.8	内裂纹, 有限边界固定, 裂纹面受内压	(242)
1.2.3.9	靠近自由边界与一圆孔的裂纹, 受单向拉伸	(243)
1.2.3.10	楔形缺口无约束或刚性固定, 缺口附近有一条裂纹, 受内压	(244)
1.3	有限宽板条	
1.3.1	半无限长裂纹	
1.3.1.1	半无限长裂纹, 端部受自相平衡集中力矩	(246)
1.3.1.2	半无限长裂纹, 板条两长边固定, 裂纹面上作用均布压力	(247)
1.3.1.3	半无限长裂纹, 两长边垂直方向位移为零, 裂纹面上作用均布压力	(247)

1.3.1.4	半无限长裂纹, 裂纹面受集中力	(247)
1.3.1.5	半无限长裂纹, 裂纹面受分布压力	(248)
1.3.1.6	半无限长裂纹, 裂纹面受分布剪力	(248)
1.3.1.7	平行于边缘的无限长裂纹, 边缘有均匀法向位移	(248)
1.3.1.8	平行于边缘的半无限长裂纹, 边缘有均匀位移但无剪切	(249)
1.3.2 边缘裂纹		
1.3.2.1	单边裂纹, 板端部受集中力	(250)
1.3.2.2	单边裂纹, 裂纹嘴受楔作用	(250)
1.3.2.3	单边裂纹, 受均匀拉伸	(251)
1.3.2.4	单边裂纹, 受纯弯曲	(252)
1.3.2.5	单边裂纹, 裂纹嘴受一对集中力	(253)
1.3.2.6	单边裂纹, 裂纹面受集中力	(254)
1.3.2.7	单边裂纹, 裂纹嘴受一对集中切向力	(255)
1.3.2.8	单边裂纹, 裂纹面受剪	(255)
1.3.2.9	单边裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷	(256)
1.3.2.10	单边裂纹, 部分裂纹面受均布载荷	(257)
1.3.2.11	单边裂纹, 裂纹面受四种非均布载荷	(258)
1.3.2.12	单边裂纹, 裂纹面受余弦分布载荷	(260)
1.3.2.13	双边裂纹, 受单向拉伸	(260)
1.3.2.14	双边裂纹, 裂纹嘴受集中力	(261)
1.3.2.15	双边裂纹, 裂纹面受集中力	(262)
1.3.2.16	双边裂纹, 板内受集中力	(263)
1.3.2.17	双边裂纹, 受弯曲	(264)
1.3.2.18	双边裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷	(265)
1.3.2.19	双边裂纹, 部分裂纹面受均布载荷	(265)
1.3.2.20	双边裂纹, 裂纹面受三种非均布载荷	(266)
1.3.2.21	双边半椭圆缺口根部裂纹, 受单向拉伸	(267)
1.3.2.22	一系列平行边缘裂纹, 受单向拉伸	(268)
1.3.2.23	台阶板条有一条裂纹, 受拉伸	(269)
1.3.2.24	台阶板条有一条裂纹, 受面内弯矩	(270)
1.3.3 中心裂纹		
1.3.3.1	垂直于板条边的裂纹, 受单向拉伸	(271)
1.3.3.2	垂直于板条边的裂纹, 裂纹面受均布剪力	(272)
1.3.3.3	垂直于板条边的裂纹, 受弯曲	(273)
1.3.3.4	垂直于板条边的裂纹, 裂纹中心受集中力	(273)
1.3.3.5	垂直于板条边的裂纹, 板中心线受集中力	(274)
1.3.3.6	垂直于板条边的裂纹, 裂纹面受偏心集中力	(275)
1.3.3.7	垂直于板条边的裂纹, 裂纹面对称处受集中力	(276)
1.3.3.8	板两边固定, 垂直于板条边的裂纹, 裂纹面受内压	(276)
1.3.3.9	板两边固定, 垂直于板条边的裂纹, 受单向拉伸	(277)
1.3.3.10	板两边固定, 垂直于板条边的一系列无限多条平行裂纹, 裂纹面受内压 ..	(278)
1.3.3.11	垂直于板条边的一系列无限多条平行裂纹, 受单向拉伸	(279)

1.3.3.12	垂直于板条边的两或三条平行裂纹, 受单向拉伸	(280)
1.3.3.13	垂直于板条边的孔边双裂纹, 受单向拉伸	(280)
1.3.3.14	垂直于板条边的椭圆孔边双裂纹, 受单向拉伸	(281)
1.3.3.15	平行于板条边的裂纹, 受单向拉伸	(282)
1.3.3.16	平行于板条边的一对共线裂纹, 受单向拉伸	(283)
1.3.3.17	平行于板条边的裂纹, 裂纹面受内压	(284)
1.3.3.18	平行于板条边的裂纹, 裂纹面中心受一对集中力	(285)
1.3.3.19	平行于板条边的裂纹, 裂纹面受中心对称的两对集中力	(287)
1.3.3.20	平行于板条边的裂纹, 裂纹面受剪力	(288)
1.3.3.21	平行于板条边的裂纹, 板两边受线性分布拉力	(288)
1.3.3.22	平行于板条边的一系列周期性变距共线裂纹, 受垂直于边的拉伸	(289)
1.3.3.23	板两边固定, 平行于板条边的裂纹, 裂纹面受内压	(290)
1.3.3.24	平行于板条边的裂纹, 裂纹面受集中力	(291)
1.3.3.25	平行于板条边的裂纹, 板两边有均匀或线性变化的法向位移	(292)
1.3.3.26	斜裂纹, 受单向拉伸	(294)
1.3.4 偏心裂纹		
1.3.4.1	垂直于边的偏心裂纹, 受单向拉伸	(295)
1.3.4.2	垂直于边的一系列偏心裂纹, 受单向拉伸	(296)
1.3.4.3	偏心斜裂纹, 受单向拉伸	(297)
1.4 矩形板		
1.4.1 边缘裂纹		
1.4.1.1	紧凑拉伸试件	(298)
1.4.1.2	紧凑拉伸试件, 裂纹面受一对集中力	(299)
1.4.1.3	紧凑试件, 部分裂纹面受均布压力	(299)
1.4.1.4	小高度紧凑拉伸试件	(300)
1.4.1.5	楔加载试件	(301)
1.4.1.6	裂纹线楔加载试件	(301)
1.4.1.7	单边裂纹, 裂纹面受一对集中力	(302)
1.4.1.8	单边裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷	(303)
1.4.1.9	单边裂纹, 部分裂纹面受均布压力	(304)
1.4.1.10	单边裂纹, 裂纹面受三种非均布载荷	(304)
1.4.1.11	板一端含两条边缘裂纹, 受三点集中力	(305)
1.4.1.12	三点弯曲试件	(306)
1.4.1.13	四点弯曲试件	(307)
1.4.1.14	单边裂纹, 受四点集中力	(308)
1.4.1.15	中心裂纹, 受四点集中力	(310)
1.4.1.16	双边裂纹, 受四点集中力	(311)
1.4.1.17	偏心裂纹, 受四点集中力	(312)
1.4.1.18	双悬臂梁试件	(313)
1.4.1.19	单边裂纹, 受三点集中力	(213)
1.4.1.20	单边裂纹, 受均布载荷	(314)
1.4.1.21	单边裂纹, 受张开力	(315)

1.4.1.22	共线双边裂纹, 受单向拉伸	(318)
1.4.1.23	单边裂纹, 受偏心拉伸	(318)
1.4.1.24	单边斜裂纹, 受单向拉伸	(320)
1.4.1.25	单边斜裂纹, 受弯	(321)
1.4.1.26	单边裂纹, 受单向拉伸	(323)
1.4.1.27	单边裂纹, 端面有均匀位移, 但无剪切	(324)
1.4.1.28	单边裂纹, 有均匀或线性位移 (正方形板)	(324)
1.4.1.29	单边裂纹, 有线性位移	(325)
1.4.1.30	共线双边不等长裂纹, 受单向拉伸	(327)
1.4.1.31	变厚度板, 单边裂纹, 受单向拉伸	(329)
1.4.2	中心裂纹	
1.4.2.1	中心裂纹, 受单向拉伸或裂纹面受内压	(331)
1.4.2.2	中心裂纹, 裂纹面受对称集中力	(331)
1.4.2.3	中心裂纹, 端部受对称集中力	(336)
1.4.2.4	中心裂纹, 两边受法向集中力	(337)
1.4.2.5	中心裂纹, 板两端有均匀位移	(338)
1.4.2.6	中心裂纹, 裂纹面受幂函数分布压力	(339)
1.4.2.7	中心裂纹, 部分裂纹面受均布压力	(342)
1.4.2.8	中心裂纹, 裂纹面受均匀压力和均匀剪力	(346)
1.4.2.9	斜裂纹, 受单向拉伸	(348)
1.4.2.10	斜裂纹, 受抛物线变化的单向拉伸	(349)
1.4.2.11	偏心裂纹, 受单向拉伸	(350)
1.4.2.12	一对共线裂纹, 受单向拉伸	(351)
1.4.3	孔边裂纹	
1.4.3.1	孔边双裂纹, 受单向拉伸	(352)
1.4.3.2	孔边双裂纹, 受均匀剪切	(353)
1.4.3.3	孔边裂纹, 受单向拉伸	(354)
1.4.3.4	孔边斜裂纹, 受单向拉伸	(355)
1.4.3.5	孔边双边斜裂纹, 受单向拉伸	(356)
1.4.3.6	孔边裂纹, 受钉载	(357)
1.4.3.7	两条不等长孔边裂纹, 受单向拉伸	(358)
1.4.3.8	孔边裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷 (一)	(360)
1.4.3.9	孔边裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷 (二)	(362)
1.4.4	缺口边裂纹	
1.4.4.1	缺口边裂纹, 受单向拉伸	(364)
1.4.4.2	缺口边裂纹, 裂纹面受集中力	(365)
1.4.4.3	缺口边裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷	(367)
1.4.4.4	缺口边裂纹, 受弯曲	(369)
1.4.4.5	缺口边裂纹, 受纯拉伸	(370)
1.4.4.6	单边槽底裂纹, 受钉传载荷	(371)
1.4.4.7	双边槽底裂纹, 受钉传载荷	(373)
1.5	圆盘 (或椭圆盘)	

1.5.1	中心裂纹	
1.5.1.1	中心裂纹, 裂纹面受均匀内压	(375)
1.5.1.2	中心裂纹, 圆盘外缘受径向均匀拉伸	(375)
1.5.1.3	中心裂纹, 一对集中力作用在与裂纹重合的直径两端	(376)
1.5.1.4	中心裂纹, 圆盘外缘受倾斜集中力	(376)
1.5.1.5	中心裂纹, 裂纹中心作用一对集中力	(377)
1.5.1.6	中心裂纹, 裂纹面受对称集中力	(378)
1.5.1.7	中心裂纹, 盘内作用一对集中力	(379)
1.5.1.8	中心裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷	(380)
1.5.1.9	中心裂纹, 裂纹面受抛物线分布载荷	(381)
1.5.1.10	中心裂纹, 部分裂纹面受均布载荷	(382)
1.5.1.11	中心裂纹, 受离心力	(382)
1.5.1.12	椭圆盘内沿长轴中心裂纹, 短轴两端受集中力	(384)
1.5.1.13	椭圆盘内沿短轴中心裂纹, 短轴两端受集中力	(385)
1.5.2	偏心裂纹	
1.5.2.1	偏心径向裂纹, 裂纹面受均匀内压	(386)
1.5.2.2	偏心径向裂纹, 盘外缘受集中力	(387)
1.5.2.3	偏心径向裂纹, 受离心力	(388)
1.5.2.4	任意位置偏心裂纹, 受离心力	(390)
1.5.3	边缘单裂纹	
1.5.3.1	单边裂纹, 裂纹面受均匀内压	(393)
1.5.3.2	单边裂纹, 裂纹面受一对集中力	(393)
1.5.3.3	单边裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷	(395)
1.5.3.4	单边裂纹, 裂纹面受抛物线分布载荷	(396)
1.5.3.5	单边裂纹, 部分裂纹面受均布压力	(397)
1.5.3.6	单边裂纹, 圆盘外缘受一对集中力	(398)
1.5.3.7	单边裂纹, 受离心力	(399)
1.5.4	边缘多裂纹	
1.5.4.1	边缘多裂纹, 裂纹面受幂函数分布载荷	(401)
1.5.4.2	边缘多裂纹, 裂纹面受抛物线分布载荷	(402)
1.5.4.3	边缘多裂纹, 受离心力	(403)
1.5.4.4	双边裂纹, 圆盘受一对集中力	(406)
1.5.5	空心圆盘	
1.5.5.1	偏心孔边裂纹, 受离心力	(407)
1.5.5.2	偏心孔边裂纹, 圆盘外缘受拉伸	(410)
1.6	圆筒 (或圆环)	
1.6.1	一条或多条径向内裂纹, 裂纹面受幂函数分布压力	(413)
1.6.2	一条或多条径向外裂纹, 裂纹面受幂函数分布压力	(420)
1.6.3	一条或多条径向内裂纹, 内壁受均布压力	(426)
1.6.4	一条或多条径向外裂纹, 内壁受均布压力	(428)
1.6.5	一条或多条径向内裂纹, 外壁受均匀拉伸	(430)
1.6.6	一条或多条径向外裂纹, 外壁受均匀拉伸	(432)

1.6.7	一条或多条径向内裂纹, 内壁和裂纹面同受均匀压力	(434)
1.6.8	一条或多条径向外裂纹, 内壁和裂纹面同受均匀压力	(435)
1.6.9	一条或多条径向内裂纹, 受离心力	(435)
1.6.10	一条或多条径向外裂纹, 受离心力	(439)
1.6.11	一条或两条径向内裂纹, 圆环内 (外) 壁受一对集中力	(442)
1.6.12	一条或两条径向外裂纹, 圆环内 (外) 壁受一对集中力	(449)
1.7	其他形状板	
1.7.1	拱形试件, 受集中载荷	(453)
1.7.2	C 型试件, 受拉	(454)
1.7.3	含中心裂纹的 II 型试件	(455)
1.7.4	含边缘裂纹的 II 型试件	(455)
1.7.5	圆形紧凑拉伸试件 (一)	(456)
1.7.6	圆形紧凑拉伸试件 (二)	(456)
1.7.7	梯形悬臂试件	(457)
1.7.8	含中心斜裂纹的十字形试件, 受双向拉伸	(458)
1.7.9	中心裂纹试件, 受复合加载	(460)
1.7.10	边缘裂纹试件, 受复合加载	(461)
1.7.11	含中心裂纹台阶试件, 受四点集中力	(462)
1.7.12	含中心裂纹腰鼓形板, 受单向拉伸	(463)
1.8	耳片	
1.8.1	直耳片与销钉精密配合, 受钉载	(465)
1.8.2	锥形耳片与销钉精密配合, 受钉载	(466)
1.9	型材	
1.9.1	含边缘裂纹的角材, 受单向拉伸	(469)
1.9.2	含中心裂纹的槽型材, 受单向拉伸	(470)
	参考文献	(472)
第二章	反平面裂纹问题	(476)
2.1	无限大板	
2.1.1	中心裂纹	
2.1.1.1	中心裂纹, 受均匀剪切	(476)
2.1.1.2	中心裂纹, 裂纹面受集中剪力或任意分布剪力	(476)
2.1.1.3	中心裂纹, 板内一点受反平面集中剪力	(477)
2.1.1.4	弯折裂纹, 受均匀剪切	(477)
2.1.2	同心放射中心裂纹, 受均匀剪切	(478)
2.1.3	圆弧裂纹	
2.1.3.1	圆弧裂纹, 受均匀剪切	(479)
2.1.3.2	圆弧裂纹, 周边受均匀剪切	(479)
2.1.4	共线裂纹	
2.1.4.1	两条共线等长裂纹, 受均匀剪切	(480)
2.1.4.2	三条共线裂纹, 受均匀剪切	(480)
2.1.4.3	多条共线等长裂纹, 受均匀剪切	(481)
2.1.4.4	多条共线等长裂纹, 裂纹面受集中剪力	(482)

2.1.4.5	多条共线等长裂纹, 裂纹面受对称集中剪力	(483)
2.1.4.6	多条共线等长裂纹, 裂纹面受均匀剪切	(483)
2.1.5	平行裂纹	
2.1.5.1	一对平行偏置裂纹, 受均匀剪切	(484)
2.1.5.2	多条平行裂纹, 受均匀剪切	(485)
2.1.5.3	多条平行裂纹, 裂纹面受集中剪力	(485)
2.1.5.4	多条平行裂纹, 裂纹面受均匀剪切	(485)
2.1.6	孔边裂纹和邻近孔的裂纹	
2.1.6.1	圆孔边裂纹, 受均匀剪切	(486)
2.1.6.2	两椭圆孔之间的裂纹, 受均匀剪切	(486)
2.1.6.3	椭圆孔边裂纹和邻近椭圆孔的裂纹, 受均匀剪切	(487)
2.1.7	半无限长裂纹	
2.1.7.1	半无限长裂纹, 裂纹面受集中剪力	(488)
2.1.7.2	半无限长裂纹, 部分裂纹面受均匀剪切	(488)
2.1.7.3	两条半无限长裂纹, 裂纹面受集中剪力	(488)
2.1.7.4	两条半无限长裂纹, 裂纹面受对称集中剪力	(489)
2.1.7.5	两条半无限长裂纹, 一条裂纹的部分裂纹面受均匀剪切	(489)
2.1.7.6	两条半无限长裂纹, 两条裂纹对称的部分裂纹面受均匀剪切	(490)
2.1.7.7	两条半无限长裂纹, 受集中剪力 (一)	(490)
2.1.7.8	两条半无限长裂纹, 受集中剪力 (二)	(490)
2.1.7.9	多条半无限长平行裂纹, 受均匀剪切	(490)
2.1.7.10	多条半无限长平行裂纹, 裂纹面受集中剪力	(491)
2.1.7.11	多条半无限长平行裂纹, 部分裂纹面受均匀剪切	(491)
2.1.7.12	双排多条半无限长平行裂纹, 受集中剪力	(492)
2.1.7.13	双排多条半无限长平行裂纹, 裂纹面受集中剪力	(492)
2.1.7.14	双排多条半无限长平行裂纹, 部分裂纹面受均匀剪切	(493)
2.2	半无限大板	
2.2.1	边裂纹	
2.2.1.1	单边斜裂纹, 受集中剪力	(493)
2.2.1.2	顶端含裂纹的尖劈受集中剪力	(493)
2.2.1.3	顶端含裂纹的抛物线柱体受集中剪力	(494)
2.2.1.4	单边裂纹, 受均匀剪切	(494)
2.2.1.5	单边裂纹, 裂纹面受集中剪力	(494)
2.2.1.6	单边裂纹, 部分裂纹面受均匀剪切	(495)
2.2.1.7	单边裂纹, 裂纹面受线性变化剪力 (一)	(495)
2.2.1.8	单边裂纹, 裂纹面受线性变化剪力 (二)	(495)
2.2.1.9	单边裂纹, 边缘受集中剪力	(496)
2.2.1.10	多条平行边裂纹, 受均匀剪切	(496)
2.2.2	半无限长裂纹	
2.2.2.1	半无限长裂纹, 受集中剪力	(496)
2.2.2.2	半无限长裂纹, 裂纹面受集中剪力	(497)
2.2.2.3	半无限长裂纹, 边缘受集中剪力	(497)

2.2.3	有限长内裂纹	
2.2.3.1	有限长内裂纹, 受均匀剪切	(497)
2.2.3.2	有限长内裂纹, 受集中剪力	(498)
2.3	有限宽板	
2.3.1	半无限长裂纹	
2.3.1.1	半无限长裂纹, 裂纹面受集中剪力	(499)
2.3.1.2	半无限长裂纹, 部分裂纹面受均匀剪切	(499)
2.3.1.3	半无限长裂纹, 板两边有位移	(499)
2.3.2	边裂纹	
2.3.2.1	单边裂纹, 受均匀剪切	(500)
2.3.2.2	单边裂纹, 受集中剪力	(500)
2.3.2.3	单边裂纹, 裂纹面受均匀剪切	(501)
2.3.2.4	双边裂纹, 裂纹面受均匀剪切	(501)
2.3.2.5	双边裂纹, 裂纹面受集中剪力	(501)
2.3.2.6	双边裂纹, 中线受集中剪力	(502)
2.3.3	中心裂纹	
2.3.3.1	中心裂纹, 裂纹面受均匀剪切	(502)
2.3.3.2	中心裂纹, 裂纹面中心受集中剪力	(503)
2.3.3.3	中心裂纹, 中线受集中剪力	(503)
2.3.3.4	中心裂纹, 裂纹面受集中剪力	(503)
2.3.3.5	中心裂纹, 裂纹面受两对中心对称的集中剪力	(504)
2.4	矩形板	
2.4.1	中心裂纹	
2.4.1.1	一条中心裂纹, 受集中剪力	(504)
2.4.1.2	一条中心裂纹, 受均匀剪切	(506)
2.5	轴 (梁)	
2.5.1	矩形截面	
2.5.1.1	单边裂纹, 受扭矩	(507)
2.5.1.2	单边裂纹, 受均匀剪切或横向力	(509)
2.5.1.3	双边裂纹, 受横向力	(512)
2.5.1.4	双边裂纹, 受扭矩	(512)
2.5.2	圆形截面	
2.5.2.1	半径裂纹, 受集中剪力或均匀剪切	(514)
2.5.2.2	半径裂纹, 受横向力	(514)
2.5.2.3	一条或一对径向共线边裂纹, 受扭矩	(515)
2.5.2.4	径向共线边裂纹, 受集中剪力	(516)
2.5.2.5	径向共线边裂纹, 受横向力	(516)
2.5.2.6	中心裂纹, 受扭矩	(518)
2.5.3	椭圆形截面	
2.5.3.1	径向边裂纹, 受扭矩 (一)	(518)
2.5.3.2	径向边裂纹, 受扭矩 (二)	(519)
2.5.3.3	径向共线边裂纹, 受扭矩	(520)