

实用应力集中手册

张少名 等编

陕西科学技术出版社

内 容 提 要

本手册汇集了许多国家在应力集中方面的研究成果——应力集中系数计算公式、曲线图和列线图。在精确计算受力、力矩或扭矩作用的零件或构件的强度时，借助本手册可方便地直接得到所需准确数据。

本手册供机械行业的工程技术人员、工科院校师生在设计时参考。

实用应力集中手册

张少名 等编

陕西科学技术出版社出版

(西安北大街 131 号)

陕西省新华书店发行 西安新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 9.75 插页 5 字数 209,300

1984 年 10 月第 1 版 1984 年 10 月第 1 次印刷

印数 1—4,500

统一书号: 15202·79 定价: 3.56 元

前 言

现代结构和机器中，大量重要零件都具有各种各样的孔、环槽、凹槽、切口和凸缘等。它们会使零件的局部应力增大，即形成应力集中。应力集中通常用理论应力集中系数 K 表示。系数 K 是零件上任一点有应力集中时的应力与同一点无应力集中时的应力的比值。 K 值主要取决于外载荷性质和零件的物理几何特性。物理几何特性包括零件的材料和形状以及产生应力集中削弱零件强度的孔槽尺寸和形状等等。

现代工程往往在要求零件具有高强度的同时，要求零件具有最小的重量。因此，国内外许多科技工作者从事确定应力集中系数的研究，并提供了大量实验数据和资料。

为了便于大家在计算零件强度时应用有关研究成果，我们编辑了本手册，把一些常用的资料汇集在一起，并作系统说明。

本手册的主要参考资料是戈·洛·萨文和沃·依·突乐契编的“应力集中手册”（1976年版）。该手册用俄、英、德三国文字对照向世界各国发行，发行量极大。我们结合国内实际从该手册中选择了具有实用意义的内容，改正了其中不少错误之处，又补充了不少内容，编成本手册，供机械行业的工程技术人员和工科院校师生参考。

读者借助本手册提供的计算公式和线图，可方便地得到所需要的数据。

为了节省篇幅，便于查阅，把简单的应力集中系数计算公式和线图集中在一起放在手册前部（即第一部分），上述内容的使用说明和复杂的计算式则放在后部（即第二部分）。

本手册由张少名、邱维彰、张彦、张英、冯守卫、周守光、张自东、孙文焕、冯进、张展、李玉刚和吴江等同志编写。

限于我们的水平，手册中疏漏之处一定不少，尚望广大读者指正。

目 录

前言.....	(1)
第一部分 应力集中系数曲线图和列线图	(1)
第二部分 应力集中系数计算公式、曲线图和列线图 的使用说明.....	(229)
第一篇 单孔与空腔附近的应力集中系数	(231)
第一章 无加强部分的孔和空腔的应力集中系数	(231)
§ 1.1 带单圆孔的板条受拉时的应力集中系数	(231)
§ 1.2 带单圆孔 (孔轴线在板弯曲平面内) 的板受弯时的 应力集中系数	(231)
§ 1.3 在两个集中力作用下的圆环的应力集中系数	(232)
§ 1.4 带单圆孔的回转圆盘的应力集中系数	(232)
§ 1.5 带单椭圆孔 (孔轴线在板弯曲平面内) 的无限板受弯 时的应力集中系数.....	(233)
§ 1.6 带方孔的无限板受拉时的应力集中系数	(233)
§ 1.7 带等边三角形孔的板条受拉时的应力集中系数	(234)
§ 1.8 带矩形孔的无限板受纯剪时的应力集中系数	(235)
§ 1.9 带圆角狭槽的板条受拉或受弯时的应力集中系数	(235)
§ 1.10 带V形槽的板条受弯时的应力集中系数.....	(235)
§ 1.11 横截面带圆孔的圆轴受弯或受扭时的应力集中系数	

.....	(236)
§ 1·12 一侧有圆孔的无限板受拉伸时的应力集中系数	
.....	(237)
第二章 有加强部分的孔和空腔的应力集中系数	
.....	(237)
§ 2·1 镶装加强环的单圆孔板条受拉时的应力集中系数	
.....	(237)
§ 2·2 有加强部分的单圆孔板条受拉时的应力集中系数	
.....	(238)
§ 2·3 镶装加强环的单圆孔板条受拉时的应力集中系数	
.....	(238)
§ 2·4 加强部分不对称的单圆孔无限板受拉时的应力集中系数	
.....	(240)
§ 2·5 镶装加强件的单椭圆孔无限板受拉时的应力集中系数	
.....	(240)
§ 2·6 带单圆孔的组合板条受拉时的应力集中系数	
.....	(241)
§ 2·7 有加强部分的单椭圆孔板条受拉时的应力集中系数	
.....	(242)
§ 2·8 有加强部分的方孔无限板受拉时的应力集中系数	
.....	(242)
§ 2·9 有加强部分的等边三角形孔板受拉时的应力集中系数	
.....	(243)
§ 2·10 有局部加强的等边三角形孔无限板受拉时的应力集中系数	
.....	(246)
§ 2·11 有加强部分的单圆孔无限板受纯剪时的应力集中系数	
.....	(247)
§ 2·12 镶装加强环的单圆孔板受弯时的应力集中系数	
.....	(248)

§2·13 有加强部分的单圆孔 (孔轴线在板条弯曲平面内)	
板条受弯时的应力集中系数·····	(249)
§2·14 有加强部分的单圆孔无限板受扭转组合作用时的	
应力集中系数·····	(249)
§2·15 有盖板的单圆孔板受拉伸, 应力集中系数为最小时,	
盖板的最佳厚度·····	(250)
§2·16 矩形板上单圆孔的最佳加强件尺寸 ·····	(250)
§2·17 圆孔部分加强的无限板受拉伸时的应力集中系数	
·····	(251)

第二篇 孔组的应力集中系数 ·····(252)

第三章 无加强部分孔组的应力集中系数·····(252)

§3·1 有两个等圆孔的无限板受拉时的应力集中系数	
·····	(252)
§3·2 有两个不相等圆孔的无限板双向拉伸时的应力集中	
系数·····	(252)
§3·3 有两个不相等圆孔的无限板受拉伸时的应力集中系数	
·····	(253)
§3·4 无数等距离圆孔排成一列的无限板受拉时的应力集中	
系数·····	(253)
§3·5 两排圆孔错列, 孔数无限的无限板受拉时的应力集中	
系数·····	(253)
§3·6 孔径不等的圆孔交错排成一列的板受拉时的应力	
集中系数·····	(253)
§3·7 有单排圆孔的圆板受集中力和集中力矩作用时的应力	
集中系数·····	(254)
§3·8 无数个椭圆孔排成一列的无限板受拉时的应力集中	
系数·····	(254)
§3·9 有椭圆孔的无限板受二向拉伸时的应力集中系数	

.....	(254)
§ 3·10 有三个不同类型孔的板条受拉时的应力集中系数	 (255)
§ 3·11 有两个矩形孔的板条受拉时的应力集中系数	 (256)
§ 3·12 有两个圆孔的无限板受纯弯时的应力集中系数	 (257)
§ 3·13 有长圆孔和凹槽的板条受拉时的应力集中系数	 (257)
§ 3·14 有一个长圆孔和两个圆孔的板条受拉时的应力集中系数	 (257)
§ 3·15 有方孔 (四个方孔中心分别是一正方形的四个顶点) 的板受拉时的应力集中系数	 (258)
§ 3·16 有三角形孔 (四个孔的形心分别为一正方形的四个顶点) 的板受拉时的应力集中系数	 (258)
§ 3·17 有三个孔 (或切口) 的板条受拉时 (孔或切口的形心分别为一任意等腰三角形的三个顶点) 的应力集中系数	 (259)

第四章 有加强部分的孔组 (261)

§ 4·1 加强件对称的双圆孔板受拉时的应力集中系数	 (261)
§ 4·2 一侧有加强部分的双圆孔板在垂直于圆孔连心线方向受拉时的应力集中系数	 (261)
§ 4·3 用薄盖板加强的两个等径孔无限板受拉伸或剪切时的应力集中系数	 (261)
§ 4·4 在两个不相等椭圆孔上镶有加强件的板受拉时的应力集中系数	 (262)
§ 4·5 在一个椭圆孔和一个圆孔上镶有加强件的板受拉时的应力集中系数	 (263)

§ 4.6	方孔与椭圆孔用弹性盖板加强的板受拉时的应力集中系数	(264)
§ 4.7	有一个椭圆孔和两个对称圆孔的板受拉时的应力集中系数	(264)
§ 4.8	有一个方孔和两个对称椭圆孔的板条受拉时的应力集中系数	(265)
§ 4.9	有加强部分的三孔板受拉时的应力集中系数	(268)
§ 4.10	三个孔的形心构成等腰三角形三顶点的三孔板条受拉时的应力集中系数	(270)
§ 4.11	有几个用薄圆环加强的等径圆孔无限板受拉伸和剪切组合作用时的应力集中系数	(271)
§ 4.12	孔形不同的多孔板受纯剪时的应力集中系数	(271)
§ 4.13	有两个矩形孔和两个椭圆孔的板受拉时的应力集中系数	(272)
§ 4.14	有两个方孔和两个椭圆孔的板受拉时的应力集中系数	(272)
§ 4.15	孔形不同, 孔组重复排列的板受拉时的应力集中系数	(273)
§ 4.16	有单排方孔的板受拉时的应力集中系数	(273)
§ 4.17	中间有一个矩形孔, 两侧有半圆形切槽的板条受拉时的应力集中系数	(274)
§ 4.18	中间有一个方孔, 两侧有半圆形切槽的板条受拉时的应力集中系数	(275)
§ 4.19	中间有孔、两侧有矩形或三角形切槽的板条受拉时的应力集中系数	(277)
§ 4.20	中间有圆孔, 两侧有切槽的板条受拉时的应力集中系数	(278)
§ 4.21	中间有两个方孔、两侧边各有一个圆形切槽的板条受拉时的应力集中系数	(279)

§ 4·22 侧边切槽对称的板条受拉时的应力集中系数	(280)
----------------------------------	-------

第三篇 凹槽、切口、环槽、花键和角形连接中的 应力集中系数.....(282)

第五章 凹槽和切口的应力集中系数.....(282)

§ 5·1 有两个对称圆弧凹槽的平板受拉时的应力集中系数	(282)
------------------------------------	-------

§ 5·2 单侧有一排半圆形凹槽或矩形凹槽的平板条受拉时的 应力集中系数.....	(283)
--	-------

§ 5·3 有双曲线形深凹槽的回转体受拉时的应力集中系数	(284)
------------------------------------	-------

§ 5·4 圆弧凹槽中或台肩上镶装加强件的板条受拉时的应力 集中系数.....	(284)
--	-------

§ 5·5 两侧有对称圆弧凹槽的平板条受弯时的应力集中系数	(286)
-------------------------------------	-------

§ 5·6 两侧有对称凹槽的平板条受弯时的应力集中系数	(288)
-----------------------------------	-------

§ 5·7 圆弧凹槽中或台肩上镶装加强件的板条受弯时的应力 集中系数.....	(288)
--	-------

§ 5·8 有两个对称的双曲线形深切槽（切槽平面与外力矩平 面互相垂直）的无限板受弯或受拉时的应力集中 系数.....	(290)
---	-------

§ 5·9 有两个对称的双曲线形深切槽的无限板受平面弯曲时 的应力集中系数.....	(290)
---	-------

§ 5·10 有两个对称凹槽（凹槽平面与外力矩平面互相垂直）的 板受弯时的应力集中系数.....	(290)
---	-------

第六章 有圆角过渡的台肩、T形和十字形平板 条的应力集中系数.....(291)

§ 6·1 台肩有圆角过渡的平板条受拉或受弯时的应力集中系	
-------------------------------	--

数.....	(291)
§ 6.2. 台肩有圆角过渡的T形扁平夹钳受拉时的应力集中系数.....	(291)
§ 6.3 台肩有圆角过渡的十字形板条受拉时的应力集中系数.....	(292)

第七章 有环槽、花键或轴肩的轴的应力

集中系数	(293)
§ 7.1 带圆形环槽的轴受拉时的应力集中系数	(293)
§ 7.2 带圆形环槽的轴受弯或受扭时的应力集中系数.....	(294)
§ 7.3 带圆形环槽的轴受扭时的应力集中系数	(295)
§ 7.4 有平键槽的轴受扭时的应力集中系数	(296)
§ 7.5 有其它键槽的轴或花键轴受扭时的应力集中系数.....	(296)
§ 7.6 轴肩有圆角过渡的轴受拉、弯或扭时的应力集中系数.....	(298)
§ 7.7 静配合的轴受弯时的应力集中系数	(298)

第八章 异形零件的应力集中系数

§ 8.1 U形零件受拉时的应力集中系	(299)
§ 8.2 角形和箱形截面的杆件受扭时的应力集中系数	(299)
§ 8.3 曲杆受弯时的应力集中系数	(299)
§ 8.4 壁厚变化的管受拉时的应力集中系数	(300)
§ 8.5 角钢受弯时的应力集中系数	(300)
§ 8.6 角钢沿两角连线方向受拉时的应力集中系数	(300)

第一部分

应力集中系数曲线图 和列线图

§ 1.1a

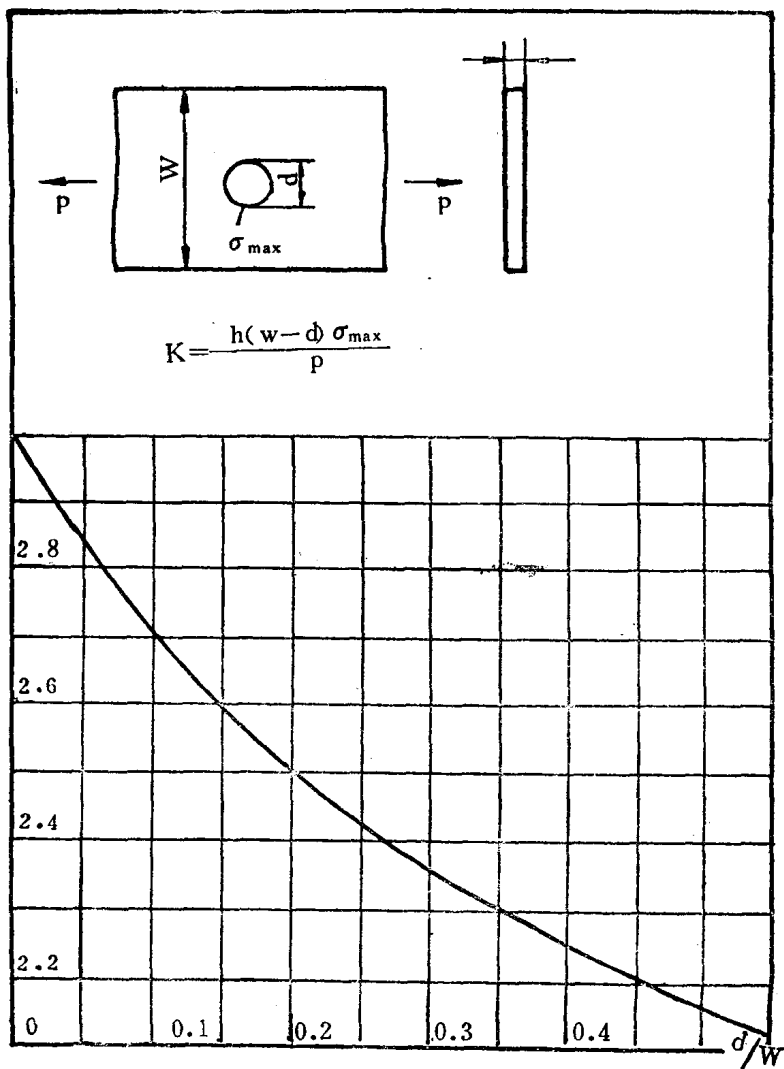


图 § 1.1b

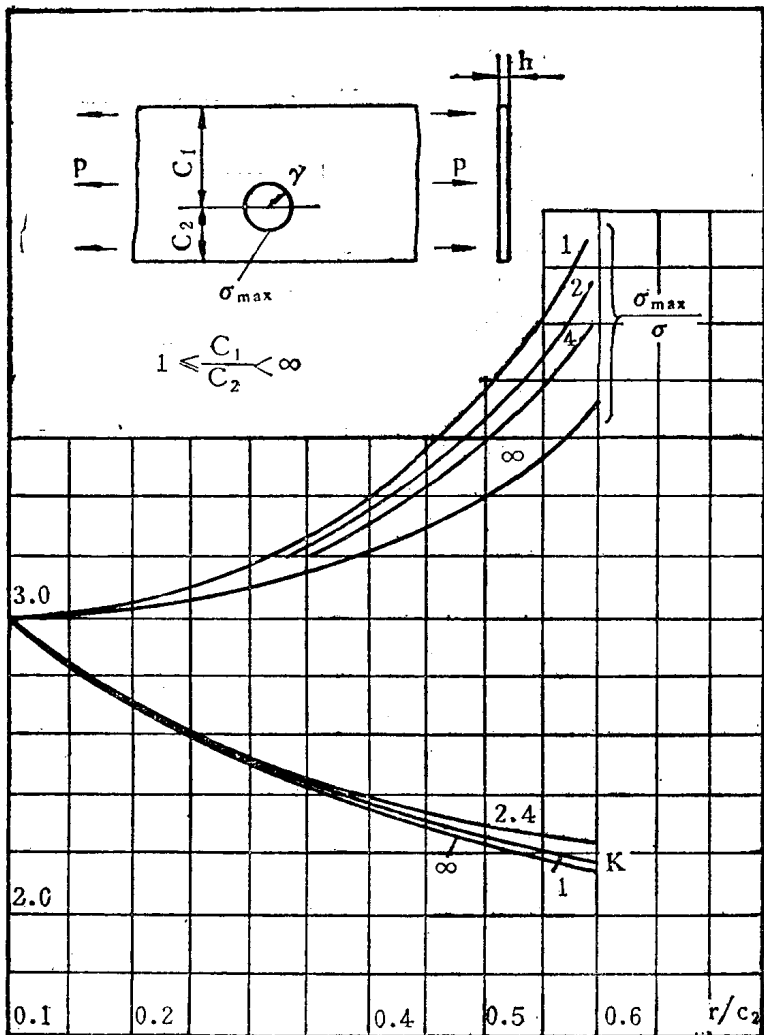


图 § 1-2a

