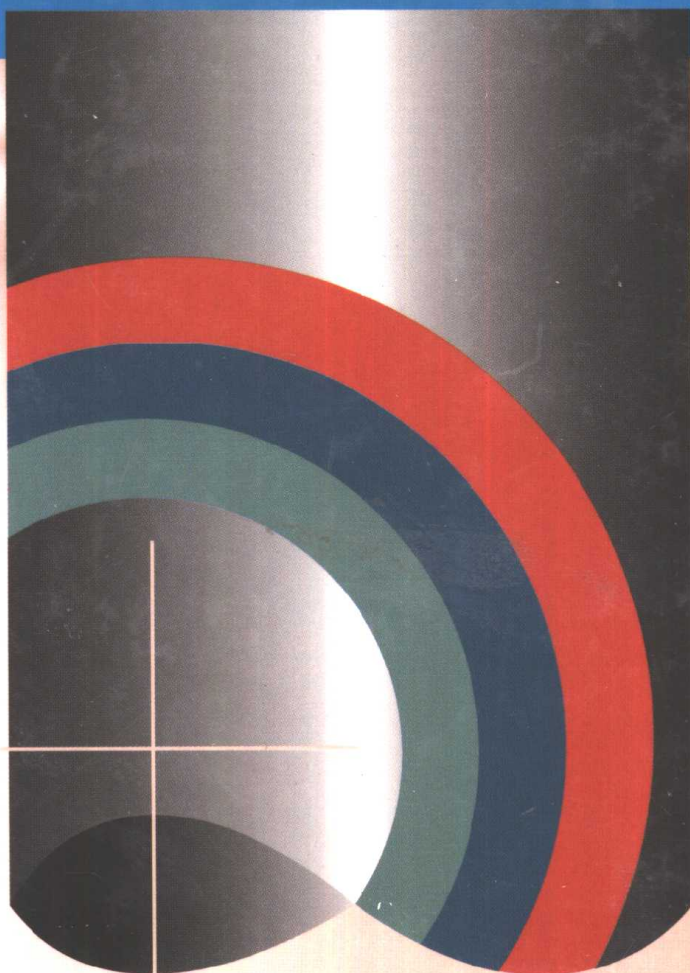


模具设计与制造 简明手册

(第二版)

冯炳尧 韩泰荣 蒋文森 编 丁战生 审



上海科学技术出版社

责任编辑 钮国俊

模具设计与制造简明手册

(第二版)

冯炳尧 韩泰荣 蒋文森 编

丁战生 审

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

新华书店上海发行所经销 上海市印刷十一厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 57.75 插页 4 字数 1380 000

1985 年 6 月第 1 版

1998 年 7 月第 2 版 2001 年 5 月第 15 次印刷

印数 144 701-147 700

ISBN 7-5323-4477-0/TG·111

定价:75.70 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,

请向本社出版科联系调换

内 容 提 要

本手册共四章。前三章分别叙述冲压挤压模设计、塑料模设计和金属压铸模设计,末章综述模具制造。附录中列出与模具设计制造有关的通用数据表和模具名词术语汉英对照。全书文字简明,图表数据翔实,阐明模具设计的一般原则及制造要点,并举以典型实例。

本书供模具专业学生课程设计和毕业设计时查阅,亦可供从事模具设计制造及塑性成形的技术人员参考。

MAU38/02

第二版前言

本手册第一版系由电子工业部教材办公室组织电子机械专业教材编审委员会审定并推荐出版。手册自1985年面世以来,非但大学、中专模具专业的学生用作课程设计和毕业设计的主要参考书,尤其深受广大模具设计制造人员及塑性成形工艺人员普遍欢迎。以致久销不衰,多次重印,并由平装本改为精装本。现为了贯彻国家新颁标准和法定计量单位,以及反映当今模具技术的发展状况,电子机械专业教学指导委员会与上海科学技术出版社共同商定全面修订事宜。

这次修订的宗旨是推陈出新,汇集国内外先进而实用的模具技术资料,更多地照顾到在职的模具和塑性成形技术人员这一读者层。于是书中增添了高效、高精度的级进模和精密冲裁模,典型模具及零部件结构,新颖的压力机和模塑成形设备,模具新材料,先进的模具制造工艺及加工设备,例如数控铣加工、数控坐标磨削加工及FANUC SYSTEM-6M数控镗铣床等。为了适应日益增多的国际交流,附录中加列了模具名词术语中英文对照。但是,章节体例仍袭初版本,即第一章冷冲模设计,第二章塑料模设计,第三章金属压铸模设计,第四章模具制造,末为附录。同时保持了初版本行文简明、图表数据翔实的特色。

本书第一章由冯炳尧编写,第二章由韩泰荣编写,第三章由冯炳尧、韩泰荣合编,第四章由蒋文森编写(第一版还有殷振海),其中冯炳尧为统编定稿人。全稿经中国机械工业科技专家、高级工程师、无锡模具厂总工程师丁战生审阅。参加编写工作或提出意见的还有赵予黔、丁振明、刘榴、华璧、张有宁和成虹等。在编写过程中,承蒙许多设计单位和生产厂家提供资料,谨表谢意。限于编者水平,书中恐有讹误疏漏之处,殷切希望读者批评指正。

编者

目 录

第一章 冷冲模设计

第一节 冲压材料	1	第四节 常用结构设计和模具典型图例	149
一、规格和性能	1	一、常用结构设计	149
(一)板材和带材	1	(一)凸模和凹模的结构及紧固方式	149
(二)型材	36	(二)定距、定位装置	155
二、理论重量	42	(三)卸料(件)装置	161
三、板材成形性能试验方法	45	(四)弹顶、推出装置	166
第二节 冷冲压设备	46	(五)自动送料装置	169
一、曲柄压力机	46	(六)其他结构	173
(一)主要技术参数	46	二、模具典型结构	180
(二)精度	47	(一)单工序模	180
(三)技术规格	48	(二)复合模	188
(四)压力机型号选择	54	(三)级进模	195
二、其他冲压设备	55	(四)精冲模	205
(一)精冲压力机	55	(五)冷挤压模	221
(二)冷挤压机	56	第五节 模具零件	225
(三)拉伸压力机	58	一、工艺零件	225
第三节 冷冲压工艺	59	(一)成形零件	225
一、冲件工艺性	59	(二)定位(定距)零件	238
(一)冲裁件	59	(三)卸料与弹顶零件	248
(二)弯曲件	66	二、结构零件	252
(三)拉伸与成形件	70	(一)导向零件	252
(四)挤压件	72	(二)支承零件	261
二、工艺计算和工艺参数	74	三、模板和模架	275
(一)冲裁	74	(一)模板	275
(二)弯曲	92	(二)模架	276
(三)拉伸	97	四、常用模具钢性能和模具零件热处理	289
(四)成形	122	第六节 典型组合	292
(五)挤压	132	一、固定卸料纵向送料典型组合	292
三、辅助工序	144	二、固定卸料横向送料典型组合	298
(一)精冲工艺中的辅助工序	144	三、弹压卸料纵向送料典型组合	304
(二)拉伸工艺中的辅助工序	145	四、弹压卸料横向送料典型组合	310
(三)冷挤压工艺中的辅助工序	146		

五、复合模矩形厚凹模典型组合	316	八、复合模圆形薄凹模典型组合	330
六、复合模矩形薄凹模典型组合	322	九、弹压导板模纵向送料典型组合	332
七、复合模圆形厚凹模典型组合	328	十、弹压导板模横向送料典型组合	336
第二章 塑料模设计			
第一节 塑料及其性能	340	(一)结构型式	422
一、热固性塑料	340	(二)设计要点	424
(一)酚醛塑料	340	四、其他抽芯形式	426
(二)氨基塑料	342	第六节 推出机构与复位机构	428
(三)常用热固性塑料性能	343	一、推出机构	428
二、热塑性塑料	347	(一)一次推出机构	428
(一)热塑性塑料和树脂的缩写代号	347	(二)二次推出机构	432
(二)热塑性塑料性能	348	(三)双推出机构	437
第二节 模塑工艺	356	(四)辅助推出机构	437
一、塑件工艺性与结构分析	356	(五)其他推出机构	441
(一)工艺性	356	二、复位机构	445
(二)结构分析	363	第七节 模具典型图例	447
二、模塑成形工艺	367	一、压缩模	447
(一)热固性塑料模塑成形工艺	367	二、压注模	447
(二)热塑性塑料注射成形工艺	370	三、注射模	447
三、塑件质量分析与模具调试	375	第八节 模架组合	458
第三节 模塑成形设备	382	一、压缩和压注模模架	458
一、成形设备技术规格	382	二、注射模模架	472
(一)液压机	382	(一)模架组合型式	472
(二)注射机	385	(二)模架组合尺寸	472
二、设备选择	391	(三)模架标记方法	494
(一)液压机选择	391	第九节 模具零件设计	495
(二)注射机选择	396	一、模具零件结构及尺寸	495
第四节 分型面与浇注系统	398	(一)成形零件	495
一、分型面	398	(二)导向零件	507
二、浇注系统	400	(三)浇注系统零件	513
(一)普通浇注系统	400	(四)抽芯机构零件	515
(二)无流道浇注系统	411	(五)推出和复位机构零件	519
第五节 侧向分型与抽芯机构	416	(六)定位和支承零件	525
一、常用抽芯机构的特点及应用	416	(七)其他零件	529
二、斜销侧向分型与抽芯机构	416	二、模具零件配合关系	533
(一)结构型式	416	三、模具零件计算	537
(二)设计要点	419	(一)型腔和型芯成形尺寸计算	537
三、斜滑块侧向分型与抽芯机构	422	(二)成形螺纹计算	538

(三)凹模侧壁和底板厚度计算	544	(八)卸模杆长度计算	558
(四)压缩模加料腔高度计算	545	(九)塑件推出距离计算	559
(五)抽芯距和抽拔力计算	546	(十)加热元件和加热量计算	559
(六)斜销计算	549	四、常用模具材料	561
(七)楔紧块计算	556		

第三章 金属压铸模设计

第一节 压铸合金与压铸工艺	566	(二)推出机构	615
一、压铸合金	566	(三)多次分型辅助机构	619
二、压铸工艺	568	(四)先复位机构	621
(一)压铸件工艺性	568	二、模具图例	623
(二)压铸成形工艺参数	574	(一)热压室压铸机用压铸模	623
第二节 压铸设备	575	(二)立式冷压室压铸机用压铸模	623
一、压铸机分类和应用特点	575	(三)卧式冷压室压铸机用压铸模	623
二、压铸机规格	576	(四)全立式冷压室压铸机用压铸模	623
三、液压抽芯器规格	584	第五节 模具零件设计	627
四、压铸机选择	584	一、模具零件结构及尺寸	627
第三节 分型面与浇注系统	589	(一)模体零件	627
一、分型面	589	(二)成形零件	632
(一)分型面类型	589	(三)导向零件	637
(二)分型面选择	590	(四)浇注系统零件	641
二、浇注系统	591	(五)抽芯机构零件	644
(一)直浇道	591	(六)推出机构零件	647
(二)横浇道	597	(七)支承和限位零件	649
(三)内浇口	599	二、模具零件配合关系和表面粗糙度	651
(四)溢流槽	603	三、模具零件计算	657
(五)排气槽	606	(一)成形尺寸计算	657
第四节 常用机构与模具图例	608	(二)动、定模套板边框厚度计算	659
一、常用机构	608	(三)抽芯力、抽芯距和推出距离计算	660
(一)抽芯机构	608	(四)液压抽芯计算	662
		四、常用模具零件材料	664

第四章 模具制造

第一节 毛坯制备	665	(一)锻件下料尺寸计算	668
一、毛坯(半成品)余量	665	(二)锻造温度	668
(一)锻件余量	665	(三)锻造工艺要点	669
(二)圆钢加工余量	666	三、毛坯快速锯割	671
(三)气割毛坯机械加工余量	666		
(四)模具零件工序余量	666	第二节 坐标镗削加工	672
二、毛坯锻造	668	一、坐标镗床主要技术规格	672

二、加工工艺	674	七、磨削工艺参数、砂轮选择和硬质合金	
(一)基准找正	674	磨削	766
(二)孔系加工	675	(一)磨削工艺参数	766
(三)划线和冲中心孔	679	(二)砂轮选择与应用	767
第三节 铣削加工	680	(三)硬质合金磨削	770
一、立铣、万能工具铣加工	680	第五节 电火花加工	772
(一)立式铣床和万能工具铣床规格	680	一、电火花加工机床主要技术规格	772
(二)加工工艺	680	二、电火花加工工艺规律	774
二、仿形铣加工	683	(一)电规准	774
(一)仿形铣床规格	683	(二)电极损耗	775
(二)仿形加工基本机能	683	(三)极性	776
(三)加工方法	684	三、加工工艺	776
(四)周进量和周进方式	684	(一)穿孔加工	776
(五)靠模指	684	(二)型腔加工	776
三、数控铣加工	686	四、电极	781
(一)数控加工基础知识	686	(一)电极设计	781
(二)编程要点	687	(二)电极制造	785
(三)数控铣床规格和功能	706	(三)电极装夹和定位	786
(四)加工实例	712	五、常用排屑方法	788
四、模具铣刀	721	第六节 数控线切割加工	789
第四节 磨削加工	728	一、数控线切割机床主要技术规格	789
一、平面磨削	728	二、线切割加工工艺规律	790
(一)平面磨床主要技术规格	728	(一)提高生产率的主要途径	790
(二)平面磨削夹具	729	(二)影响加工表面粗糙度的因素	790
(三)平面磨削工艺	732	(三)影响加工精度的因素	791
二、外圆磨削	734	三、编程方法	791
(一)外圆磨床主要技术规格	734	(一)基本规则	791
(二)外圆磨削工艺	734	(二)坐标计算方法	793
三、内圆磨削	738	(三)非圆曲线编程	798
(一)内圆磨床主要技术规格	738	(四)计算举例	804
(二)内圆磨削工艺	738	第七节 其他加工	807
四、成形磨削	740	一、型腔冷挤压加工	807
(一)工具曲线磨床主要技术规格	740	(一)型腔冷挤压设备	807
(二)成形磨削方法	740	(二)型腔冷挤压工艺	808
五、光学曲线磨削	754	(三)实例和废品分析	811
(一)光学曲线磨床主要技术规格	754	二、电铸	813
(二)磨削工艺要点	754	(一)电铸工艺过程	813
六、坐标磨削	757	(二)母模制备	813
(一)坐标磨床磨削	757	(三)电铸方法	816
(二)数控坐标磨床磨削	760	(四)加固和脱模	817

三、型腔表面花纹加工 818

 (一)照相腐蚀法 818

 (二)丝印转移腐蚀法 821

 (三)亚光型面的电火花法和喷砂(丸)法 821

 (四)图文的手工雕刻和压印法 821

四、冲模电火花强化工艺 821

 (一)电火花强化机主要技术规格 822

 (二)电火花强化工艺 822

 (三)冷冲模刃口强化方法 822

五、合金粉末喷熔 822

六、模具型面研抛 826

 (一)研磨剂 826

 (二)研抛工艺 827

 (三)研抛工具 829

七、镀铬 832

 (一)模具镀铬前准备 832

 (二)阳极、辅助阳极和阴极挂具、辅助阴极 833

 (三)镀铬液配方、配制及维护 833

 (四)镀铬工艺过程 834

第八节 模具材料热处理 835

 一、常用热处理设备 835

 (一)高温箱式加热电阻炉 835

 (二)中温箱式加热电阻炉 835

 (三)井式气体渗碳炉 836

 (四)埋入式电极盐浴炉 836

 (五)外热式坩埚盐浴炉 836

 (六)外热式油浴电阻炉 837

二、模具常用钢基本特性 837

三、热处理方法和规范 838

四、热处理工序安排 843

五、热处理常见缺陷及防止措施 847

六、模具零件化学热处理 851

 (一)渗碳 851

 (二)碳氮共渗 852

 (三)盐浴渗硼 856

 (四)碳氮硼三元共渗 856

 (五)化学热处理疵病及其防止措施和补救方法
..... 858

第九节 模具装配 860

 一、冲模装配 860

 (一)冲模零件固定方法 860

 (二)冲模零件装配要点 867

 (三)冲模间隙控制方法 869

 (四)冲模装配要点 870

 二、塑料模装配 871

 (一)塑料模零件组装 871

 (二)塑料模装配实例 876

附 录

一、公差和配合 880

 表 1 标准公差数值 880

 表 2 新国标与旧国标公差等级对照 881

 表 3 未注公差尺寸的极限偏差 882

 表 4 基孔制配合的轴新旧国标对照 882

 表 5 基轴制配合的孔新旧国标对照 883

 表 6 常用优先孔的极限偏差 884

 表 7 常用优先轴的极限偏差 888

二、形状和位置公差 893

 表 8 直线度、平面度公差值 893

 表 9 圆度、圆柱度公差值 893

 表 10 平行度、垂直度、倾斜度公差值 894

 表 11 同轴度、对称度、圆跳动、全跳动公差
 值 895

三、弹簧和聚氨酯弹性体 896

 表 12 圆柱螺旋压缩弹簧尺寸系列 896

 表 13 圆柱螺旋压缩弹簧计算 896

 表 14 碟形弹簧尺寸和参数 900

 表 15 碟形弹簧组合方式和计算公式 901

 表 16 聚氨酯弹性体尺寸 901

 表 17 聚氨酯弹性体压缩量与工作负荷的
 关系 902

四、紧固连接件 902

 表 18 螺钉主要结构尺寸 902

 表 19 六角头螺栓主要结构尺寸 904

 表 20 圆柱销和内螺纹圆柱销尺寸 905

 表 21 螺母尺寸 905

五、螺钉(螺栓)安装和连接尺寸 906

表 22 螺钉、螺栓沉头孔尺寸	906	六、模具名词及相关术语汉英对照	907
表 23 螺钉连接尺寸	906	参考文献	911

第一章 冷冲模设计

第一节 冲压材料

一、规格和性能

冲压生产中常用的材料有板材、带材和型材。板材可根据排样裁剪成条料。板材、带材的厚度偏差对弯曲件、拉伸件的成形情况影响较大,型材的径向偏差则影响着坯料在模具中的定位。

材料的力学性能与冲压成形性能有密切关系。伸长率 δ 是材料的塑性指标,表示材料产生均匀变形或稳定变形的能力。在翻孔、胀形等工序中, δ 愈大,极限变形程度愈大。

屈服比(屈服强度 σ_s 与抗拉强度 σ_b 之比) σ_s/σ_b 愈小,表示材料允许的塑性变形区愈大。在拉伸工序中,材料的屈服比较小时,所需的压边力和所需克服的摩擦力相应减小,从而降低了拉伸件筒壁传力区的载荷。同时,随着 σ_b 的提高,增强了筒壁部分的抗拉能力,有利于提高成形极限。

抗剪强度 τ 表示材料抗剪切的能力。 τ 愈大所需的冲裁剪切力将增大。

弹性模数 E 是材料的刚度指标。弹性模数愈大,在成形中抗压失稳能力愈强,卸载后弹性回复愈小,有利于提高冲压件的质量。

(一) 板材和带材

1. 优质碳素结构钢薄钢板和钢带 优质碳素结构钢薄钢板和钢带(厚度不大于4mm)的表面质量分为四组:

- I 特别高级的精整表面;
- II 高级的精整表面;
- III 较高级的精整表面;
- IV 普通的精整表面。

按钢板和钢带的拉延(拉伸)级别分为三级:

- Z 最深拉伸的;
- S 深拉伸的;
- P 普通拉伸的。

钢板和钢带在退火、正火、正火后回火、高温回火状态下供应。

钢板和钢带表面质量的特征见表1-1。钢板和钢带的规格和厚度、宽度的允许偏差符合GB708和GB709的规定,分别见表1-2~1-4和表1-5~1-7。钢板和钢带的力学性能见表1-8。钢板和钢带的杯突值见表1-9。

表 1-1 钢板和钢带表面质量的特征

组 别	表 面 质 量
I 特别高级精整表面	冷轧钢板和钢带 正面(质量较好的一面)不得有表面缺陷 反面允许有在厚度公差四分之一范围内,不大于钢板最小厚度的下列缺陷:轻微麻点和轻微划痕
	冷轧钢板和钢带 两面允许有在厚度公差一半范围内,不大于钢板最小厚度的下列缺陷:轻微麻点、轻微划痕。 允许有局部的蓝色氧化色和经酸洗后(厚度在 2mm 以上者)有浅黄色薄膜 反面还允许有厚度公差一半范围内,不大于钢板最小厚度的下列缺陷:小气泡、小拉裂及轧辊压痕
II 较高级精整表面	冷轧及热轧钢板和钢带 两面允许有在厚度公差一半范围内,不大于钢板最小厚度的下列缺陷:轻微麻点及局部的深麻点、小气泡、小拉裂、划伤、轻微划痕及轧辊压痕。允许有局部的蓝色氧化色和经酸洗后的浅黄色薄膜 反面允许有在厚度公差范围内,不大于钢板最小厚度的下列缺陷:轻微麻点、小气泡、小拉裂、轻微划痕和轧辊压痕
IV 普通精整表面	热轧钢板和钢带 两面允许有在厚度公差范围内,不大于钢板最小厚度的下列缺陷:轻微麻点、局部的深麻点、小气泡、小拉裂、划伤、泥土痕迹、划痕及轧辊压痕 反面允许有在厚度公差范围内且每平方米不多于两个的斑痕及压坑。

表 1-2 冷轧钢板和钢带的规格(mm)

公 称 厚 度	按下列钢板宽度的最小和最大长度																			
	600	650	700	(710)	750	800	850	900	950	1000	1100	1250	1400	(1420)	1500	1600	1700	1800	1900	2000
0.20																				
0.25																				
0.30	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500									
0.35												-	-	-	-	-	-	-	-	-
0.40	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3000									
0.45																				
0.56	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500								
0.60	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3500	-	-	-	-	-	-	-	-
0.65																				
0.70	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000						
0.75	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	3000	3000	3000	3000	3500	4000	4000	-	-	-	-	-	-
0.80																				
0.90	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000					
1.00	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3500	3500	3500	3500	4000	4000	4000	4000	-	-	-	-	-
1.1																				
1.2	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
1.3	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3500	3500	3500	3500	4000	4000	4000	4000	4000	4200	4200		-

(续表)

公称厚度	按下列钢板宽度的最小和最大长度																			
	600	650	700	(710)	750	800	850	900	950	1000	1100	1250	1400	(1420)	1500	1600	1700	1800	1900	2000
1.4																				
1.5	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2500		
1.6																				
1.7																				
1.8	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	4000	4000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000		
2.0																				
2.2	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2500	2500	2500	2500
2.5	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	4000	4000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000	6000
2.8																				
3.0	1200	1300	1400	1400	1500	1500	1500	1500	1500	1500	1500	2000	2000	2000	2000	2000	2500	2500	2500	2500
3.2	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	3000	4000	4000	6000	6000	6000	6000	2750	2750	2700	2700	2700
3.5																				
3.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000	2000	2000	2000	2000	2500	2500	2500	2500
3.9												4500	4500	4500	4750	2750	2750	2700	2700	2700
4.0																				
4.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000	2000	2000	2000	1500	1500	1500	1500	1500
4.5												4500	4500	4500	4500	2500	2500	2500	2500	2500
4.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2000	2000	2000	2000	1500	1500	1500	1500	1500
5.0												4500	4500	4500	4500	2300	2300	2300	2300	2300

注：参照 GB708-88。

表 1-3 冷轧钢板(钢带)厚度允许偏差(mm)

钢板公称厚度	A 级精度		B 级精度	
	公称宽度			
	≤1500	>1500~2000	≤1500	>1500~2000
0.20~0.50	±0.04	-	±0.05	-
>0.50~0.65	±0.05	-	±0.06	-
>0.65~0.90	±0.06	-	±0.07	-
>0.90~1.10	±0.07	±0.09	±0.09	±0.11
>1.10~1.20	±0.09	±0.10	±0.10	±0.12
>1.20~1.4	±0.10	±0.12	±0.11	±0.14
>1.4~1.5	±0.11	±0.13	±0.12	±0.15
>1.5~1.8	±0.12	±0.14	±0.14	±0.16
>1.8~2.0	±0.13	±0.15	±0.15	±0.17
>2.0~2.5	±0.14	±0.17	±0.16	±0.18
>2.5~3.0	±0.16	±0.19	±0.18	±0.20
>3.0~3.5	±0.18	±0.20	±0.20	±0.21
>3.5~4.0	±0.19	±0.21	±0.22	±0.24
>4.0~5.0	±0.20	±0.22	±0.23	±0.25

注：1. 钢带焊缝处 20m 长度范围内的厚度允许偏差,当钢带厚度≤1.5mm 时,比表中规定值增加 100%;当钢带厚度>1.5mm 时,比表中规定值增加 60%。

2. 钢带两端 30m 长度内的厚度偏差允许比表中规定值超出 50%。

3. 按轧制精度 A 为较高精度,B 为普通精度。

4. 参照 GB708-88。

表 1-4 纵切冷轧钢带宽度允许偏差(mm)

公称厚度	公称宽度			
	≤125	>125~250	>250~400	>400~<600
0.20~0.40	+0.3	+0.6	+1.0	+1.5
>0.40~1.0	+0.5	+0.8	+1.2	+1.5
>1.0~1.8	+0.7	+1.0	+1.5	+2.0
>1.8~3.0	+1.0	+1.3	+1.7	+2.0

注：参照 GB708-88。

表 1-5 热轧钢板和钢带的规格(mm)

公称厚度	按下列钢板宽度的最小和最大长度																	
	600	650	700	710	750	800	850	900	950	1000	1100	1250	1400	1420	1500	1600	1700	1800
0.50、0.55、0.60	1200	1400	1420	1420	1500	1500	1700	1800	1900	2000	—	—	—	—	—	—	—	—
0.65、0.70、0.75	2000	2000	1420	1420	1500	1500	1700	1800	1900	2000	—	—	—	—	—	—	—	—
0.80、0.90	2000	2000	1420	1420	1500	1500	1700	1800	1900	2000	—	—	—	—	—	—	—	—
1.0	2000	2000	1420	1420	1500	1600	1700	1800	1900	2000	—	—	—	—	—	—	—	—
1.2、1.3、1.4	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2500 3000	—	—	—	—	—	—
1.5、1.6、1.8	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	—	—	—
2.0、2.2	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
2.5、2.8	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
3.0、3.2、3.5、 3.8、3.9	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000
4.0、4.5、5	—	—	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000

注：参照 GB709-88。

表 1-6 热轧钢板和钢带厚度允许偏差(mm)

公称厚度	公称宽度							
	600~750		>750~1000		>1000~1500		>1500~2000	
	A级精度	B级精度	A级精度	B级精度	A级精度	B级精度	A级精度	B级精度
>0.35~0.50	±0.05	±0.07	±0.05	±0.07				
>0.50~0.60	±0.06	±0.08	±0.06	±0.08				
>0.60~0.75	±0.07	±0.09	±0.07	±0.09				
>0.75~0.90	±0.08	±0.10	±0.08	±0.10				
>0.90~1.10	±0.09	±0.11	±0.09	±0.12				
>1.10~1.20	±0.10	±0.12	±0.11	±0.13	±0.11	±0.15		
>1.20~1.30	±0.11	±0.13	±0.12	±0.14	±0.12	±0.15		
>1.30~1.40	±0.11	±0.14	±0.12	±0.15	±0.12	±0.18		
>1.40~1.60	±0.12	±0.15	±0.13	±0.15	±0.13	±0.18		
>1.60~1.80	±0.13	±0.15	±0.14	±0.17	±0.14	±0.18		
>1.80~2.00	±0.14	±0.16	±0.15	±0.17	±0.16	±0.18	±0.17	±0.20
>2.00~2.20	±0.15	±0.17	±0.16	±0.18	±0.17	±0.19	±0.18	±0.20

(续表)

公称厚度	公称宽度							
	600~750		>750~1000		>1000~1500		>1500~2000	
	A级精度	B级精度	A级精度	B级精度	A级精度	B级精度	A级精度	B级精度
>2.20~2.50	±0.16	±0.18	±0.17	±0.19	±0.18	±0.20	±0.19	±0.21
>2.50~3.00	±0.17	±0.19	±0.18	±0.20	±0.19	±0.21	±0.20	±0.22
>3.00~3.50	±0.18	±0.20	±0.19	±0.21	±0.20	±0.22	±0.22	±0.24
>3.50~4.00	±0.21	±0.23	±0.22	±0.26	±0.24	±0.28	±0.26	±0.28
>4.00~5.50	+0.10 -0.30	+0.20 -0.40	+0.15 -0.30	+0.30 -0.40	+0.10 -0.40	+0.30 -0.50	+0.20 -0.40	+0.40 -0.50

注：参照 GB709-88。

表 1-7 纵切热轧钢带宽度允许偏差(mm)

公称厚度	公称宽度		
	≤160	>160~250	>250~600
≤4.0	±0.5	±0.50	±1.0
>4.0~6.0	±0.8	±1.0	±1.0

注：参照 GB709-88。

表 1-8 优质碳素结构钢薄钢板和钢带的力学性能

钢号	拉伸级别								
	Z	S和P		Z	S	P	Z	S	P
	抗拉强度 σ_b (N/mm ²)			伸长率 σ_{10} , 不小于(%)					
				冷轧			热轧		
08F	275~365	275~380		34	32	30	30	29	27
08 08Al 10F	275~390	275~410		32	30	28	28	27	25
10	295~410	295~430		30	29	28	27	26	24
15F	315~430	315~450		29	28	27	27	26	24
15 15Al 20F	335~450	335~470		27	26	25	26	25	24
20	355~490	355~500		26	25	24	25	24	24
25		390~540			24	23		23	22
30		440~590			22	21		21	20
35		490~635			20	19		19	18
40		510~650				18			17
45		540~685				16			15
50		540~715				14			13

注：1. 厚度小于 2mm 钢板和钢带，伸长率允许比表中值降低 1%。

2. 正火状态下的钢板和钢带，抗拉强度允许比表中值提高 50N/mm²。

3. 下列钢号的钢板和钢带，退火呈球状珠光体时，抗拉强度为：

25	375~490N/mm ²	40	430~550N/mm ²
30	390~510N/mm ²	45	450~570N/mm ²
35	410~530N/mm ²	50	470~590N/mm ²

4. 参照 GB710-88。

表 1-9 优质碳素结构钢薄钢板和钢带的杯突值(mm)

钢板厚度	钢 号 和 拉 伸 级 别				
	08F、08、08Al、10F			10、15F、15、15Al、20F、20	
	Z	S	P	Z	S
0.5	9.0	8.4	8.0	8.0	7.6
0.6	9.4	8.9	8.5	8.4	7.8
0.7	9.7	9.2	8.9	8.6	8.0
0.8	10.0	9.5	9.3	8.8	8.2
0.9	10.3	9.9	9.6	9.0	8.4
1.0	10.5	10.1	9.9	9.2	8.6
1.1	10.8	10.4	10.2		
1.2	11.0	10.6	10.4		
1.3	11.2	10.8	10.6		
1.4	11.3	11.0	10.8		
1.5	11.5	11.2	11.0		
1.6	11.6	11.4	11.2		
1.7	11.8	11.6	11.4		
1.8	11.9	11.7	11.5		
1.9	12.0	11.8	11.7		
2.0	12.1	11.9	11.8		

注：1. 参照 GB710-88。

2. 标记示例

牌号 20, 尺寸 1.0mm×1000mm×1500mm, 表面质量组别 I, 拉伸级别 S 级的标记为:

钢板 $\frac{1.0 \times 1000 \times 1500}{20-I-S}$ GB708-88
GB710-88

2. 不锈钢板 不锈钢冷轧钢板的尺寸及其允许偏差符合 GB708 的规定; 热轧钢板的尺寸及其允许偏差符合 GB709 的规定。不锈钢冷轧钢板的力学性能见表 1-10。

表 1-10 不锈钢冷轧钢板的力学性能

类 型	牌 号	拉 伸 试 验			硬 度 试 验
		屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (N/mm ²)	抗拉强度 σ_b (N/mm ²)	伸长率 σ_5 (%)	HB
经固溶处 理的奥氏 体 型 钢	1Cr17Mn6Ni5N	≥245	≥635	≥40	≤241
	1Cr18Mn8Ni5N	≥245	≥590	≥40	≤207
	2Cr13Mn9Ni4		≥635	≥42	
	1Cr17Ni7	≥205	≥520	≥40	≤187
	1Cr17Ni8	≥205	≥570	≥45	≤187
	1Cr18Ni9	≥205	≥520	≥40	≤187
	1Cr18Ni9Si3	≥205	≥520	≥40	≤207
	0Cr18Ni9	≥205	≥520	≥40	≤187

(续表)

类 型	牌 号	拉 伸 试 验			硬 度 试 验
		屈服强度 $\sigma_{0.2}$ (N/mm ²)	抗拉强度 σ_b (N/mm ²)	伸长率 σ_5 (%)	HB
经固溶处 理的奥氏 体 型 钢	00Cr19Ni10	≥ 177	≥ 480	≥ 40	≤ 187
	0Cr19Ni9N	≥ 275	≥ 550	≥ 35	≤ 217
	0Cr19NiNbN	≥ 345	≥ 685	≥ 35	≤ 250
	00Cr18Ni10N	≥ 245	≥ 550	≥ 40	≤ 217
	1Cr18Ni12	≥ 177	≥ 480	≥ 40	≤ 187
	0Cr23Ni13	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 187
	0Cr25Ni20	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 187
	0Cr17Ni12Mo2	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 187
	00Cr17Ni14Mo2	≥ 177	≥ 480	≥ 40	≤ 187
	0Cr17Ni12Mo2N	≥ 275	≥ 550	≥ 35	≤ 217
	00Cr17Ni13Mo2N	≥ 245	≥ 550	≥ 40	≤ 217
	0Cr18Ni12Mo2Ti	≥ 205	≥ 530	≥ 35	≤ 187
	1Cr18Ni12Mo2Ti	≥ 205	≥ 530	≥ 35	≤ 187
	0Cr18Ni12Mo2Cu2	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 187
	00Cr18Ni14Mo2Cu2	≥ 177	≥ 480	≥ 40	≤ 187
	0Cr18Ni12Mo3Ti	≥ 205	≥ 530	≥ 35	≤ 187
	1Cr18Ni12Mo3Ti	≥ 205	≥ 530	≥ 35	≤ 187
	0Cr19Ni13Mo3	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 187
	00Cr19Ni13Mo3	≥ 177	≥ 480	≥ 40	≤ 187
	0Cr18Ni16Mo5	≥ 177	≥ 480	≥ 40	≤ 187
0Cr18Ni10Ti	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 187	
1Cr18Ni9Ti	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 187	
0Cr18Ni11Nb	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 187	
0Cr18Ni13Si4	≥ 205	≥ 520	≥ 40	≤ 207	
经固溶处 理的奥氏 体-铁素体 型 钢	00Cr18Ni5Mo3Si2	≥ 390	≥ 590	≥ 20	
	1Cr18Ni11Si4AlTi		≥ 715	≥ 30	
	1Cr21Ni5Ti		≥ 635	≥ 20	
	0Cr26Ni5Mo2	≥ 390	≥ 590	≥ 18	≤ 277
经退火处 理的铁素 体 型 钢	0Cr13Al	≥ 175	≥ 410	≥ 20	≤ 183
	00Cr12	≥ 190	≥ 365	≥ 22	≤ 183
	1Cr15	≥ 205	≥ 450	≥ 22	≤ 183
	1Cr17	≥ 205	≥ 450	≥ 22	≤ 183
	00Cr17	≥ 175	≥ 365	≥ 22	≤ 183
	1Cr17Mo	≥ 205	≥ 450	≥ 22	≤ 183