

机械制造工艺
课程设计手册

哈尔滨电机制造学校编

一九八二年三月

机 械 制 造 工 艺
课 程 设 计 手 册

哈 尔 滨 电 机 制 造 学 校 编

一 九 八 二 年 三 月

前 言

机械制造工艺课程设计及毕业设计是中专校机制专业进行教学的一个重要环节。本手册为此设计提供了较为完整、系统、简明及必须用的教学资料。

根据一机系统中专校一九八〇年十一月于成都召开的《机械制造工艺学》大纲讨论会精神，由我校负责编写机械制造工艺课程设计及毕业设计所需用的手册（机械制造工艺课程设计手册），以满足教学需要。该手册初稿于一九八一年十月完成，并油印一百册。同年十二月一机系统中专校于福州市召开《机械制造工艺学》教学讨论会，与会同志对该手册进行了研究与审核，会议决定由我校负责对手册初稿进行修改与补充，并铅印成册，供各校试用。

本手册内容包括：毛坯及工序间机械加工余量、经济精度及光洁度、切削用量、切削刀具、常用量具、金属切削机床及其联系尺寸、工艺过程技术经济分析和机制工艺课程设计指导书以及设计实例等十个部分。上述内容基本上可以满足机制工艺课程设计及毕业设计的教学需要。本手册第十章机制工艺课程设计指导书等对课程设计的目的、要求、所含内容及进行的步骤作了简要说明，并附有车床方刀架设计实例一份，这样将使学生感到进行机制工艺课程设计有了途径。手册中符号、单位以及公差标准尽量采用了新国标，并附有新旧公差标准对照。对结构复杂的零件，为使其制造方便，常需进行工艺尺寸链计算，利用本手册附录部份所介绍的公式，可使计算工作简便迅速可靠。

本手册由哈尔滨电机制造学校宋有国、汪平、刘彤安、刘安琴，沈阳机电学校穆世昌编写，并由宋有国主编，汪平、刘彤安主审。另外在编写过程中咸阳机器制造学校、北京机械工业学校和山东机械工业学校提供了宝贵的资料，在此表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，手册中的缺点、错误在所难免，恳请各位读者批评指正。

编 者

一九八二年三月

目 录

第一章 毛坯的机械加工余量	(1)
一、铸件的机械加工余量	(1)
1. 铸铁件的机械加工余量和尺寸偏差	(2)
1 级精度铸铁件的机械加工余量和尺寸偏差 表 1—1	(2)
2 级精度铸铁件的机械加工余量和尺寸偏差 表 1—2	(2)
3 级精度铸铁件的机械加工余量和尺寸偏差 表 1—3	(3)
2. 铸钢件的机械加工余量和尺寸偏差	(3)
1 级精度铸钢件的机械加工余量和尺寸偏差 表 1—4	(3)
2 级精度铸钢件的机械加工余量和尺寸偏差 表 1—5	(4)
3 级精度铸钢件的机械加工余量和尺寸偏差 表 1—6	(4)
3. 有色金属铸件的机械加工余量	(5)
锡青铜铸件的机械加工余量 表 1—7	(5)
青铜棒状铸件的机械加工余量 表 1—8	(6)
青铜轴套铸件的机械加工余量 表 1—9	(6)
铝铸件的机械加工余量 表 1—10	(6)
棒状铝铸件的机械加工余量 表 1—11	(8)
铝轴套铸件的机械加工余量 表 1—12	(8)
有色金属的机械加工余量 (金属模) 表 1—13	(8)
有色金属的机械加工余量 (压力浇注) 表 1—14	(9)
二、锻件的机械加工余量	(9)
适用范围	(9)
台阶和凹挡的锻出条件 表 1—15	(10)
端部法兰或中间法兰的最小锻出宽度 表 1—16	(12)
光轴类和多阶轴类的机械加工余量及公差 表 1—17	(13)
方轴类和有台阶长方形类锻件的机械加工余量及公差 表 1—18	(14)
凸肩椭圆形及凸肩长方形类锻件的机械加工余量及公差 表 1—19	(15)
凸肩齿轮及凸肩法兰类锻件的机械加工余量及公差 表 1—20	(16)
空心类锻件的机械加工余量及公差 表 1—21	(17)
短方柱、方块、带孔方盘类锻件的机械加工余量及公差 表 1—22	(18)
圆环类锻件的机械加工余量及公差 表 1—23	(19)
短圆柱、圆并子、带孔圆盘类锻件的机械加工余量及公差 表 1—24	(20)
模锻件的斜度和圆角半径 表 1—25	(21)

合模模锻件机械加工余量及公差 表 1—26	(22)
套模模锻件机械加工余量及公差 表 1—27	(23)

三、轧制材料轴类的机械加工余量

轴类零件采用热轧圆棒料毛坯的直径 表 1—28	(24)
热轧圆钢直径及公差 表 1—29	(25)

第二章 工序间的机械加工余量

一、工序间的机械加工余量及其公差的选择原则	(26)
1. 加工余量的选择原则	(26)
2. 加工余量的公差选择原则	(26)
二、工序间的机械加工余量	(26)
1. 轴类零件加工余量	(26)
轴外圆粗车后精车加工余量 表 2—1	(27)
轴外圆粗车后、正火精车余量 表 2—2	(28)
轴外圆精车后、磨削加工余量 表 2—3	(28)
轴外圆精车后淬火磨削加工余量 表 2—4	(29)
无心磨床磨外圆加工余量 表 2—5	(30)
留精铣花键的加工余量 表 2—6	(31)
留精磨花键的加工余量 表 2—7	(31)
2. 孔类零件加工余量	(32)
孔粗加工后搪(扩)加工余量 表 2—8	(32)
一般孔精车后磨削加工余量 表 2—9	(33)
一般孔热处理后磨削加工余量 表 2—10	(34)
孔粗加工后精铰加工余量 表 2—11	(35)
圆孔拉削余量 表 2—12	(35)
珩磨孔的加工余量 表 2—13	(36)
刮研孔的加工余量 表 2—14	(36)
3. 端面的加工余量	(37)
端面粗车后精车加工余量 表 2—15	(37)
端面精车后磨削加工余量 表 2—16	(37)
4. 车、铣、刨、磨槽的加工余量	(38)
粗车铣刨后留精车、铣、刨槽的加工余量 表 2—17	(38)
精车、铣、刨后留磨槽的加工余量 表 2—18	(38)
5. 平面加工余量	(38)
粗铣后精铣前加工余量 表 2—19	(39)
粗刨后精刨前加工余量 表 2—20	(39)
平面精加工后磨削加工余量(未经热处理) 表 2—21	(40)
平面精加工磨削加工余量(经热处理) 表 2—22	(40)
平面刮研加工余量 表 2—23	(40)

平面半精磨后研磨加工余量 表 2—24	(41)
6. 齿轮加工余量	(41)
留精滚(铣)齿的加工余量 表 2—25	(42)
留精插齿的加工余量 表 2—26	(42)
留研齿的加工余量 表 2—27	(42)
留剃齿的加工余量 表 2—28	(42)
留磨齿的加工余量 表 2—29	(43)
7. 蜗杆及丝杠的加工余量	(43)
蜗杆及丝杠的加工余量 表 2—30	(43)
三、有色金属和有色合金零件的机械加工余量	(44)
1. 完整孔(套)加工 表 2—31	(44)
2. 圆筒类零件 表 2—32	(45)
3. 圆盘类零件 表 2—33	(46)
第三章 各种加工方法的经济精度和表面光洁度	(47)
一、在金属切削机床上加工时尺寸的经济精度	(47)
孔加工的经济精度 表 3—1	(47)
圆锥形孔加工的经济精度 表 3—2	(48)
多边形孔加工的经济精度 表 3—3	(48)
花键孔边加工的经济精度 表 3—4	(48)
圆柱形外表面加工的经济精度 表 3—5	(48)
端面加工的经济精度 表 3—6	(49)
用成形铣刀加工的经济精度 表 3—7	(49)
同时加工平行表面的经济精度 表 3—8	(49)
平面加工的经济精度 表 3—9	(49)
花键加工的经济精度 表 3—10	(50)
公制螺纹加工的经济精度 表 3—11	(50)
圆柱形深孔加工的经济精度 表 3—12	(50)
齿形加工的经济精度 表 3—13	(51)
二、在金属切削机床上加工时相互位置的经济精度	(52)
中心线相互平行的孔的位置经济精度 表 3—14	(52)
中心线相互垂直的孔的位置经济精度 表 3—15	(52)
三、在各种机床加工时形状的平均经济精度 表 3—16	(53)
四、各种加工方法能够达到的零件表面光洁度 表 3—17	(57)
五、“公差与配合”新旧国标对照简表	(59)
基孔制配合的轴(尺寸 1—500mm) 表 3—18	(59)
基轴制配合的孔(尺寸 1—500mm) 表 3—19	(59)
新旧国标精度等级对照表 表 3—20	(60)
第四章 切削用量	(61)

(1)	切削用量的选择原则	(62)
(一)	车削	(63)
(1)	1. 车削切削力的计算	(63)
(2)	车削力的实验计算公式 表 4—1	(64)
(2)	2. 切削功率 p_m 的计算	(65)
(3)	3. 车削用量选择	(66)
(1)	粗车外圆和端面时的进给量 表 4—2	(66)
(2)	半精车与精车外圆和端面时的进给量 表 4—3	(67)
(3)	粗镗孔进给量 表 4—4	(68)
(4)	车削速度的计算公式 表 4—5	(69)
(5)	加工材料机械性能对切削速度的影响 表 4—6	(70)
(6)	计算公式中系数 C_m 与指数 n_v 的值 表 4—7	(70)
(7)	毛坯表面状况对速度的影响系数 表 4—8	(71)
(8)	刀具材料对速度的影响系数 表 4—9	(71)
(9)	刀具几何参数对速度的影响系数 表 4—10	(71)
(10)	外圆车刀切削用参考表 表 4—11	(72)
(11)	精细车和金刚镗切削用量表 表 4—12	(73)
(二)	铣削	(74)
(1)	1. 铣削深度 a_p 与铣削宽度 a_e	(74)
(2)	2. 各类铣刀的切削力	(74)
(3)	3. 铣削功率的计算	(76)
(1)	高速钢铣刀铣削功率的计算公式 表 4—13	(76)
(2)	硬质合金铣刀铣削功率的计算公式 表 4—14	(77)
(4)	4. 铣削力的计算	(78)
(5)	5. 铣削用量的选择	(79)
(1)	铣刀的每齿进给量 a_f 表 4—15	(80)
(2)	铣削速度 v 推荐值 表 4—16	(81)
(3)	各种铣刀合理耐用度参考值 表 4—17	(82)
(4)	铣削时切削速度的计算公式 表 4—18	(83)
(三)	刨削	(87)
(四)	钻削与铰削	(88)
(1)	1. 钻削力的计算	(88)
(1)	高速钢标准钻头钻削力及功率的计算公式 表 4—19	(88)
(2)	群钻的轴向力及扭矩的计算公式 表 4—20	(89)
(2)	2. 钻削用量选择	(90)
(1)	高速钢钻头钻孔时的进给量 表 4—21	(90)
(2)	硬质合金YG8钻头钻灰铸铁时的进给量 表 4—22	(91)
(3)	高速钢钻头切削速度的计算公式 表 4—23	(92)

硬质合金钻头钻孔时的切削用量 表 4—24	(94)
高速钢钻头钻孔时的切削速度 表 4—25	(95)
3. 铰削用量选择	(96)
机铰刀铰孔时的进给量 表 4—26	(96)
铰刀耐用度 表 4—27	(97)
铰孔时切削速度的计算公式 表 4—28	(97)
高速钢铰刀铰碳钢及合金钢时的切削速度 表 4—29	(98)
高速钢铰刀铰灰铸铁时的切削速度 表 4—30	(99)
金属材料的加工性等级 表 4—31	(100)
硬质合金铰刀铰孔时的切削用量 表 4—32	(100)
4. 扩钻与扩孔切削用量	(101)
五、螺纹加工	(102)
车螺纹的切削速度计算公式 表 4—33	(102)
车螺纹的动力计算公式 表 4—34	(103)
车螺纹的切削用量 (高速钢刀具W18G4V) 表 4—35	(103)
车螺纹的切削用量 (硬质合金刀具YT15及YT30) 表 4—36	(105)
车螺纹的切削用量 (硬质合金刀具YG6车铸铁) 表 4—37	(107)
车三角内螺纹的切削用量 (硬质合金刀具YG6) 表 4—38	(108)
根据螺距及螺纹精度等级确定螺纹精车行程次数 表 4—39	(108)
攻螺纹的切削用量 表 4—40	(109)
磨螺纹的切削用量 表 4—41	(109)
六、拉削	(110)
拉削的进给量 表 4—42	(110)
各种材料的切削速度组别 表 4—43	(111)
拉削的切削速度 表 4—44	(113)
拉刀切削刃每1mm长度的单位切削力 表 4—45	(113)
拉削动力 表 4—46	(115)
七、齿轮加工	(116)
滚齿、插齿的切削速度及动力计算公式 表 4—47	(116)
滚齿的进给量 表 4—48	(117)
滚齿的进给量修正系数 表 4—49	(118)
滚齿的切削用量 (碳钢及合金钢) 表 4—50	(119)
使用条件变换时的切削用量修正系数 表 4—51	(120)
滚齿的切削用量 (灰铸铁) 表 4—52	(121)
使用条件变换时的切削用量修正系数 表 4—53	(122)
插齿的进给量 表 4—54	(123)
插齿的切削用量 (碳钢及合金钢) 表 4—55	(124)
使用条件变换时的切削用量修正系数 表 4—56	(125)

(4.1.1)	插齿的切削用量 (灰铸铁) 表 4—57	(126)
(4.1.2)	剃齿的切削用量 表 4—58	(127)
(4.1.3)	磨齿的磨轮选择 表 4—59	(128)
(4.1.4)	磨齿的切削用量 (双盘形砂轮) 表 4—60	(129)
(4.1.5)	磨齿的切削用量 (单锥形砂轮按范成法加工) 表 4—61	(130)
八、磨削		(131)
(4.2.1)	1. 砂轮的特性和砂轮的选择	(131)
(4.2.1.1)	磨料及其选择 表 4—62	(131)
(4.2.1.2)	磨料粒度号及其尺寸 表 4—63	(132)
(4.2.1.3)	常用的砂轮粒度 表 4—64	(132)
(4.2.1.4)	砂轮结合剂代号及其应用范围 表 4—65	(133)
(4.2.1.5)	砂轮的硬度等级名称及代号 表 4—66	(133)
(4.2.1.6)	砂轮的组织号 表 4—67	(133)
(4.2.1.7)	常用砂轮形状代号及其用途 表 4—68	(134)
(4.2.2)	2. 磨削力及磨削功率的计算	(134)
(4.2.2.1)	1) 磨削力	(134)
(4.2.2.2)	2) 磨削功率	(135)
(4.2.2.3)	各种材料的 C_F 值 表 4—69	(135)
(4.2.2.4)	磨削时摩擦系数 μ 的数值 表 4—70	(135)
(4.2.2.5)	磨削时 F_y/F_x 的比值 表 4—71	(135)
(4.2.3)	3. 磨削用量的选择	(135)
(4.2.3.1)	1) 粗磨	(135)
(4.2.3.1.1)	外圆粗磨时的工件转速 n_0 及速度 v_0 表 4—72	(135)
(4.2.3.1.2)	砂轮常用合理耐用度的数值 表 4—73	(136)
(4.2.3.1.3)	修正系数 K_m 和 K_t 值 表 4—74	(136)
(4.2.3.2)	2) 半精磨及精磨	(136)
(4.2.3.2.1)	外圆半精磨及精磨工件速度及转速 表 4—75	(136)
(4.2.3.2.2)	f_r 的修正系数 表 4—76	(137)
(4.2.3.3)	3) 精密磨削时工艺参数的选择	(137)
(4.2.3.3.1)	外圆磨削参数 表 4—77	(137)
(4.2.3.3.2)	内圆磨削参数 表 4—78	(138)
(4.2.3.3.3)	平面磨削参数 表 4—79	(139)
(4.2.3.3.4)	磨料符号对照表 表 4—80	(139)
(4.2.3.3.5)	结合剂符号对照 表 4—81	(140)
(4.2.3.3.6)	砂轮硬度符号对照表 表 4—82	(140)
(4.2.3.3.7)	常用刀具耐用度 表 4—83	(141)
第五章	金属切削机床及机床联系尺寸	(142)
一、通用机床型号		(142)

1. 表示方法	(142)
2. 机床的分类代号	(142)
3. 机床的特征代号	(142)
二、金属切削机床的主要技术参数	(143)
六角车床 表 5—1	(143)
立式车床 表 5—2	(145)
普通车床 表 5—3	(147)
摇臂钻床 表 5—4	(151)
立式钻床 表 5—5	(153)
台式钻床 表 5—6	(153)
卧式镗床 表 5—7	(154)
金钢石镗床 表 5—8	(157)
外圆磨床 表 5—9	(158)
万能外圆磨床 表 5—10	(159)
内圆磨床 表 5—11	(160)
平面磨床 表 5—12	(161)
立式铣床 表 5—13	(161)
卧式铣床 表 5—14	(163)
龙门刨床 表 5—15	(164)
牛头刨床 表 5—16	(167)
插床 表 5—17	(163)
拉床 表 5—18	(169)
铣端面钻中心孔机床 表 5—19	(170)
花键铣床 表 5—20	(171)
滚齿机 表 5—21	(172)
插齿机 表 5—22	(173)
剃齿机 表 5—23	(174)
三、机床联系尺寸和规格	(175)
普通车床联系尺寸 表 5—24	(175)
立式钻床联系尺寸 表 5—25	(176)
立式钻床工作台尺寸 表 5—26	(176)
摇臂钻床联系尺寸 表 5—27	(177)
摇臂钻床主轴和底座尺寸 表 5—28	(177)
卧式镗床联系尺寸 表 5—29	(178)
卧式金钢镗床联系尺寸 表 5—30	(179)
卧式铣床联系尺寸 表 5—31	(179)
卧床铣床工作台尺寸 表 5—32	(180)
立式铣床联系尺寸 表 5—33	(180)

立式铣床工作台尺寸 表 5—34	(181)
外圆磨床联系尺寸 表 5—35	(182)
平面磨床联系尺寸 表 5—36	(183)
第六章： 金属切削刀具	
一、刀具选择的主要条件	(184)
二、钻头的选择	(184)
直柄短麻花钻 表 6—1	(185)
直柄长麻花钻 表 6—2	(186)
锥柄麻花钻 表 6—3	(187)
锥柄长麻花钻 表 6—4	(189)
硬质合金直柄斜槽钻头 表 6—5	(191)
银硬质合金刀片钻头 表 6—6	(192)
三、扩孔钻的选择	(193)
锥柄扩孔钻 表 6—7	(194)
整体套式扩孔钻 表 6—8	(194)
银齿套式扩孔钻 表 6—9	(195)
银硬质合金刀片锥柄扩孔钻 表 6—10	(195)
银硬质合金刀片套式扩孔钻 表 6—11	(196)
各类扩孔钻及应用范围 表 6—12	(196)
四、铰刀的选择：	(197)
手用铰刀 表 6—13	(198)
圆柱形可胀式手用铰刀 表 6—14	(198)
直柄机用铰刀 表 6—15	(199)
锥柄机用铰刀 表 6—16	(199)
套式机用铰刀 表 6—17	(200)
硬质合金直柄机用铰刀 表 6—18	(200)
银齿锥柄铰刀 表 6—19	(201)
银齿套式铰刀 表 6—20	(201)
硬质合金锥柄机用铰刀 表 6—21	(202)
硬质合金套式机用铰刀 表 6—22	(202)
公制圆锥铰刀 表 6—23	(203)
莫氏圆锥铰刀 表 6—24	(203)
1:30锥度铰刀 表 6—25	(203)
1:30锥度销子铰刀 表 6—26	(204)
锥螺纹铰刀 表 6—27	(204)
五、铣刀的选择：	(205)
各种类型铣刀的应用范围 表 6—28	(206)
铣刀直径的选择 表 6—29	(207)

标准铣刀 表 6—30	(208)
六、齿轮刀具的选择:	(226)
盘形齿轮铣刀 表 6—31	(226)
由 8 个和 15 个铣刀组成的标准系列 表 6—32	(228)
渐开线齿形单线齿轮滚刀 表 6—33	(228)
公称分圆直径为 75mm 盘形 杆齿刀 表 6—34	(230)
公称分圆直径为 100mm 盘形 杆齿刀 表 6—35	(231)
公称分圆直径为 75mm 的碗形直齿 杆齿刀 表 6—36	(232)
公称分圆直径为 100 的碗形直齿 杆齿刀 表 6—37	(233)
公称分圆直径为 50mm 的筒形直齿 杆齿刀 表 6—38	(234)
公称分圆直径为 25mm 的锥柄 直齿 杆齿刀 表 6—39	(234)
剃齿刀的公称分圆直径 表 6—40	(235)
剃齿刀的公称分圆直径 表 6—41	(236)
剃齿刀的公称分圆直径 表 6—42	(236)
矩形齿花键轴精铣滚刀 表 6—43	(237)
第七章 常用量具及其选用	
一、量具的选用	(238)
二、使用量具时的注意事项	(238)
三、常用量具及其用途表 7—1	(238)
第八章 工时定额	
一、工时定额的组成	(244)
1. 定额时间	(244)
2. 非定额时间	(245)
3. 大量生产、成批生产和单件小批生产时的单件工时定额	(245)
二、单件时间的计算	(246)
三、基本时间的计算	(247)
1. 车削基本时间的计算	(247)
车削基本时间的计算 表 8—1	(247)
车削时试切附加长度 表 8—2	(248)
2. 刨削、插削基本时间的计算	(249)
刨削插削基本时间的计算 表 8—3	(249)
刨床行程超出的长度数值 表 8—4	(250)
3. 钻削基本时间的计算	(250)
钻削基本时间的计算 表 8—5	(250)
与清除切屑有关的钻头退出引入次数 表 8—6	(251)
4. 铣削基本时间的计算	(252)
铣削基本时间的计算 表 8—7	(253)
5. 磨削基本时间的计算	(256)

磨削基本时间的计算 表 8—8	(256)
外圆磨的系数 表 8—9	(259)
无心磨、内圆磨和平面磨的系数 表 8—10	(259)
整光时间 表 8—11	(260)
整光时间的修正系数 表 8—12	(260)
四、T辅助的组成及参考定额	(261)
典型动作的时间定额 表 8—13	(261)
第九章 工艺过程的技术经济分析	
一、工艺方案的综合分析	(262)
1. 工艺方案综合分析的几种情况	(262)
2. 技术性能分析	(264)
3. 经济效果分析	(264)
工艺方案技术经济数据和指标对比表 表 9—1	(265)
工艺方案投资对比表 表 9—2	(266)
工艺方案经营费用对比表 表 9—3	(267)
工艺方案技术经济分析所需基础资料 表 9—4	(268)
与成本有关的几个主要指标的计算方法 表 9—5	(269)
二、有关经济数值(参考值)	(270)
常用材料价格 表 9—6	(270)
常用冷却润滑液价格 表 9—7	(270)
常用机床单价	(270)
典型工种台时价格 表 9—8	(271)
设备大修周期及维修费 表 9—9	(271)
生产工人工资标准(六类地区) 表 9—10	(273)
机床每分钟使用工艺装备及夹具的消耗定额 表 9—11	(273)
机床每分钟使用金属切削刀具的平均价格 表 9—12	(274)
机床每分钟使用金属切削刀具的平均价格 表 9—13	(275)
第十章 机械制造工艺学课程设计指导书及设计实例	
一、机械制造工艺学课程设计指导书	(276)
(一) 设计的目的	(276)
(二) 设计的要求	(276)
(三) 设计内容及步骤	(277)
二、CA6140车床刀架座机械加工工艺设计	(279)
(一) 零件的分析	(279)
(二) 毛坯的选择	(281)
(三) 工艺方案的论证	(281)
(四) 切削用量选择	(283)
CA6140车床方刀架机械加工工序卡 表10—3	(284)

参考文献	(291)
附录：工艺尺寸计算	(292)
一、直线与给定连接半径圆的直接中心的确定	(292)
二、角边与定半径圆弧连接元素的确定	(293)
三、两非平行直线相连时其中心坐标的确定	(295)
四、圆、斜线和定半径圆弧相连时，其中心坐标的确定	(296)
五、两圆相交时，其交点坐标的确定	(298)
六、直线与两圆相切时，各有关数值的确定	(300)
七、二圆内外相连时，有关数值的确定	(301)
八、二圆及定半径圆弧内外相连时，有关数值的确定	(302)
九、通过位于坐标轴上给定点的圆心坐标的确定	(304)
十、直线与圆弧相连时，有关数值的确定	(305)
十一、以测量圆滚时对角形沟槽，成形沟槽有关数值的确定	(306)
十二、利用测量圆滚对“燕尾”型沟槽相连有关数值的确定	(308)
十三、位于圆上的角形沟槽及凸台有关数值的确定	(308)
十四、由工艺孔至基准面处于斜角位置的孔之间尺寸的确定	(309)

第一章 毛坯的机械加工余量

一、铸件的机械加工余量

(1) 分为三种精度等级及相应的机械加工余量和尺寸偏差。

(2) 精度等级按下列要求划分：

1级精度铸件，指尺寸精度和表面光洁度要求很高的铸件，或者大批量生产的铸件。

2级精度铸件，指尺寸精度和表面光洁度要求较高或者大批、中批生产的铸件。

3级精度铸件，指尺寸精度要求较低，或者单件、小批生产的铸件。

(3) 根据零件的要求，应在铸件图或编有铸造工艺的零件图上标志精度等级，对于同一铸件的不同部位，允许有不同的精度等级。

(4) 各表格中所用的公称尺寸，是指两个相对加工面之间的最大距离，或者从基准面或中心线（铸件图或零件图上标出的）到加工面的距离。若几个加工面对基准轴线或基准面是平行的，则公称尺寸必须采用最远一个加工面到基准面的距离。

(5) 铸孔的机械加工余量，不管其所在位置如何，均采用各级的顶面加工余量。

1. 铸铁件的机械加工余量和尺寸偏差

1级精度铸铁件的机械加工余量和尺寸偏差 (毫米)

表1-1

铸件最大尺寸	浇注时 位置	公 称 尺 寸							
		≤50	>50 ~120	>120 ~260	>260 ~500	>500 ~800	>800 ~1250	>1250 ~2000	>2000 ~3150
120≤	顶 面	2.5±0.2	2.5±0.3						
	底面、侧面	2.0±0.2	2.0±0.3						
>120 ~ 260	顶 面	2.5±0.3	3.0±0.4	3.0±0.6					
	底面、侧面	2.0±0.3	2.5±0.4	2.5±0.6					
>260 ~ 500	顶 面	3.5±0.4	3.5±0.6	4.0±0.8	4.5±1.0				
	底面、侧面	2.5±0.4	3.0±0.6	3.5±0.8	3.5±1.0				
>500 ~ 800	顶 面	4.5±0.6	4.5±0.8	5.0±1.0	5.5±1.2	5.5±1.4			
	底面、侧面	2.5±0.6	3.5±0.8	4.0±1.0	4.5±1.2	4.5±1.4			
>800 ~ 1250	顶 面	5.0±0.6	5.0±0.8	6.0±1.0	6.5±1.2	7.0±1.4	7.0±1.6		
	底面、侧面	3.5±0.6	4.0±0.8	4.5±1.0	4.5±1.2	5.0±1.4	5.0±1.6		
>1250~2000	顶 面	5.5±0.8	6.0±1.0	6.5±1.2	7.0±1.4	7.0±1.6	7.5±2.0	8.0±2.5	
	底面、侧面	4.0±0.8	4.5±1.0	4.5±1.2	5.0±1.4	5.0±1.6	5.5±2.0	6.0±2.5	
>2000~3150	顶 面	6.0±0.8	6.5±1.0	6.5±1.2	7.5±1.4	8.0±1.6	8.5±2.0	9.0±2.5	9.5±3.0
	底面、侧面	4.0±0.8	4.5±1.0	4.5±1.2	5.0±1.4	5.5±1.6	6.0±2.0	6.5±2.5	6.5±3.0

2级精度铸铁件的机械加工余量和尺寸偏差 (毫米)

表1-2

铸件最大尺寸	浇注时 位置	公 称 尺 寸							
		≤50	>50 ~120	>120 ~260	>260 ~500	>500 ~800	>800 ~1250	>1250 ~2000	>2000 ~3150
120≤	顶 面	3.5±0.5	4.0±0.8						
	底面、侧面	2.5±0.5	3.0±0.8						
>120 ~ 260	顶 面	4.0±0.5	4.5±0.8	5.0±1.0					
	底面、侧面	3.0±0.5	3.5±0.8	4.0±1.0					
>260 ~ 500	顶 面	4.5±0.8	5.0±1.0	6.0±1.2	6.5±1.5				
	底面、侧面	3.5±0.8	4.0±1.0	4.5±1.2	5.0±1.5				
>500 ~ 800	顶 面	5.0±1.0	6.0±1.2	6.5±1.5	7.0±2.0	7.5±2.5			
	底面、侧面	4.0±1.0	4.5±1.2	4.5±1.5	5.0±2.0	5.5±2.5			
>800 ~ 1250	顶 面	6.0±1.0	7.0±1.2	7.0±1.5	7.5±2.0	8.0±2.5	8.5±3.0		
	底面、侧面	4.0±1.0	5.0±1.2	5.0±1.5	5.5±2.0	5.5±2.5	6.5±3.0		
>1250~2000	顶 面	7.0±1.2	7.5±1.5	8.0±2.0	8.0±2.5	9.0±3.0	9.0±4.0	10±5.0	
	底面、侧面	4.5±1.2	5.0±1.5	5.5±2.0	6.0±2.5	6.5±3.0	6.5±4.0	7.5±5.0	
>2000~3150	顶 面	7.0±1.2	7.5±1.5	8.0±2.0	8.5±2.5	9.0±3.0	10±4.0	11±5.0	12±6.0
	底面、侧面	5.0±1.2	5.0±1.5	5.5±2.0	6.0±2.5	6.5±3.0	7.0±4.0	8.5±5.0	9.0±6.0

3级精度铸铁件的机械加工余量和尺寸偏差
(毫米)

表1-3

铸件最大尺寸	浇注时 位置	公 称 尺 寸							
		50≤	>50 ~120	>120 ~260	>260 ~500	>500 ~800	>800 ~1250	>1250 ~2000	>2000 ~3150
120≤	顶 面	4.5±1.0	4.5±1.5						
	底面、侧面	3.5±1.0	3.5±1.5						
>120 ~ 260	顶 面	5.0±1.0	5.0±1.5	5.5±2.0					
	底面、侧面	4.0±1.0	4.0±1.5	4.5±2.0					
>260 ~ 500	顶 面	6.0±1.0	6 ±1.5	7 ±2.0	7 ±2.5				
	底面、侧面	4.5±1.0	4.5±1.5	5 ±2.0	6 ±2.5				
>500 ~ 800	顶 面	7 ±1.2	7 ±1.8	7 ±2.2	8 ±3.0	9 ±4.0			
	底面、侧面	5 ±1.2	5 ±1.8	5 ±2.2	6 ±3.0	7 ±4.0			
>800 ~ 1250	顶 面	7 ±1.2	7 ±1.8	8 ±2.2	8 ±3.0	9 ±4.0	10±5.0		
	底面、侧面	5.5±1.2	5.5±1.8	6 ±2.2	6 ±3.0	7 ±4.0	7.5±5.0		
>1250~2000	顶 面	8 ±1.5	8 ±2.0	8 ±2.5	9 ±3.5	9 ±5.0	10±6.0	12±7.0	
	底面、侧面	6 ±1.5	6 ±2.0	6 ±2.5	7 ±3.5	7 ±5.0	8 ±6.0	9 ±7.0	
>2000~3150	顶 面	9 ±1.5	9 ±2.0	9 ±2.5	10±3.5	10±5.0	11±6.0	12±7.0	14±9.0
	底面、侧面	7 ±1.5	7 ±2.0	7 ±2.5	8 ±3.5	8 ±5.0	9 ±6.0	9 ±7.0	10±9.0

2. 铸钢件的机械加工余量和尺寸偏差

1级精度铸钢件的机械加工余量和尺寸偏差
(毫米)

表1-4

铸件最大尺寸	浇注时 位置	公 称 尺 寸							
		50≤	>50 ~120	>120 ~260	>260 ~500	>500 ~800	>800 ~1250	>1250 ~2000	>2000 ~3150
120≤	顶 面	3.5±0.2	3.5±0.3						
	底面、侧面	3.0±0.2	3.0±0.3						
>120 ~ 260	顶 面	4.0±0.3	4.0±0.4	5.0±0.6					
	底面、侧面	3.0±0.3	3.0±0.4	3.5±0.6					
>260 ~ 500	顶 面	5.0±0.4	5.0±0.6	5.0±0.8	6.0±1.0				
	底面、侧面	3.0±0.4	3.0±0.6	4.0±0.8	4.0±1.0				
>500 ~ 800	顶 面	5.0±0.6	5.0±0.8	6.0±1.0	7.0±1.2	7.0±1.4			
	底面、侧面	4.0±0.6	4.0±0.8	4.5±1.0	5.0±1.2	5.0±1.4			
>800 ~ 1250	顶 面	7.0±0.6	7.0±0.8	7.0±1.0	8.0±1.2	8.0±1.4	8.0±1.6		
	底面、侧面	5.0±0.6	5.0±0.8	5.0±1.0	6.0±1.2	6.0±1.4	6.0±1.6		
>1250~2000	顶 面	8.0±0.8	8.0±1.0	8.0±1.2	9.0±1.4	9.0±1.6	9.0±2.0	10±2.5	
	底面、侧面	6.0±0.8	6.0±1.0	6.0±1.2	6.0±1.4	7.0±1.6	7.0±2.0	7.0±2.0	
>2000~3150	顶 面	9.0±0.8	9.0±1.0	9.0±1.2	10±1.4	10±1.6	11±2.0	12±2.5	12±3.0
	底面、侧面	7.0±0.8	7.0±1.0	7.0±1.2	7.0±1.4	8.0±1.6	8.0±2.0	8.0±2.5	9.0±3.0