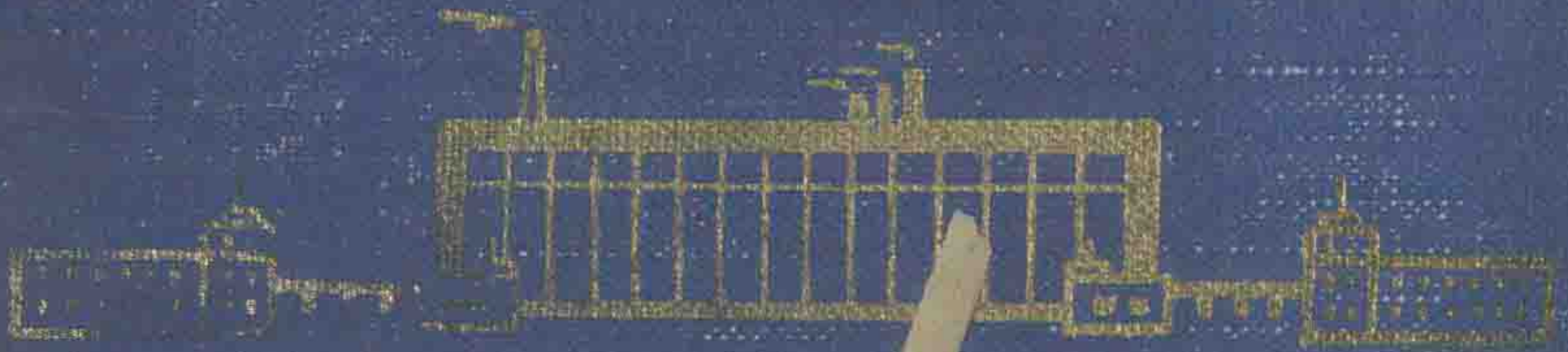


重型机械工艺手册



第一重型机器厂

重型机械工艺手册

机械加工
装 配
工具设计

第一重型机器厂

1976

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。

指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

打破洋框框，走自己工业发展道路。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上或超过世界先进水平。

前 言

毛主席教导我们：“在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。”我厂广大职工在毛主席革命路线指引下，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，坚持“独立自主，自力更生”的伟大方针，认真贯彻“鞍钢宪法”深入开展“工业学大庆”的群众运动，在三大革命斗争中，积累了一些经验。遵照毛主席关于总结经验的教导，我们编写了这本《重型机械工艺手册》。

编写这本手册是为了：总结我厂多年来的生产经验，改进工艺工作和提高工艺水平，以便减少工艺准备工作，帮助工人和技术人员迅速掌握生产技术知识，更好的为社会主义革命和社会主义建设服务。

在编写的过程中，坚持工人、干部、技术人员三结合的原则，认真地总结工人在三大革命斗争中的先进经验。手册内容分为三部分：第一部分是机械加工工艺；第二部分是装配工艺；第三部分是工具设计和计算资料；最后的附录是常用数表。

由于时间和水平所限，在编写过程中，对我厂广大工人的先进经验，难免有遗漏和编写不当之处，热诚希望同志们提出宝贵意见，以便改进今后的工作。

第一重型机器厂工艺处

1976. 10

目 录

第一章 金属材料、热处理及其它

一、金属材料的牌号	1
(一) 钢及铸钢的钢号表示法	1
(二) 铸铁牌号表示法	5
(三) 有色金属及其合金的牌号表示法	5
二、金属材料常用机械性能的符号、单位及定义	6
(一) 静力性能	6
(二) 动力性能	7
(三) 硬度	7
三、钢的热处理	8
(一) 钢热处理的种类	8
(二) 钢表面淬火的种类	10
(三) 钢的化学热处理种类	12
(四) 附录	14
四、锻件取样	19
(一) 低倍试块	19
(二) 机械性能试样	20
(三) 残余应力测定	23
(四) 硫印和酸洗	26
五、无损探伤	27
(一) 超声波探伤	27
(二) 放射线探伤	28
(三) 表面探伤	29
六、电镀	30

七、编制工艺中铸锻件毛坯的一些问题·····	33
(一) 铸件毛坯·····	33
(二) 锻件毛坯·····	34
(三) 切屑分类·····	36
八、金属材料的可焊性及焊补·····	37
(一) 钢的可焊性·····	37
(二) 常用铸铁、有色金属的焊接方法与特点·····	39
(三) 焊条的分类和选用·····	40
(四) 焊补工作须知·····	47

第二章 机械加工通用部分

一、机械加工通用技术要求·····	51
二、各工序规定·····	54
(一) 通用·····	54
(二) 划线·····	56
(三) 车、立车·····	57
(四) 钻、镗·····	59
(五) 插、刨、铣·····	60
(六) 磨·····	61
(七) 切齿·····	61
(八) 深孔钻·····	62
(九) 钳·····	63
三、中心孔·····	64
(一) 中心孔选用说明·····	64
(二) 60° 中心孔·····	65
(三) 75° 中心孔·····	66
(四) 90° 中心孔·····	67

第三章 工序间余量

一、切料头时留心部安全尺寸·····	68
--------------------	----

二、各类切断工具的切口宽度	69
三、压合轴套孔径的增大量	70
四、箱体、架体零件粗加工后人工时效余量	71
五、平键修配余量	72
六、孔的钻、扩、铰余量	72
七、轴承合金瓦刮研余量	73
八、平面刮研余量	73
九、外圆磨削余量	74
(一) 过渡配合	74
(二) 动配合	75
(三) 静配合	75
十、淬火零件外圆磨削余量	76
十一、在无心磨床上的外圆磨削余量	77
十二、淬火零件内孔磨削余量	77
十三、平面磨削余量	78
十四、轴类外圆表淬磨削余量	79
十五、闸轮表淬余量	80
十六、辊筒、滚轮外圆表淬磨削余量	81
十七、平面表淬磨削余量	81
十八、轴套、钢套加工余量	82
十九、切除渗碳层余量	82
二十、热处理吊夹头尺寸	83
二十一、热处理前粗加工圆角半径	86
二十二、圆形和方形零件热处理余量	87
二十三、曲轴热处理余量	88
二十四、凸缘轴热处理余量	89
二十五、接轴热处理余量	90
二十六、轴套、方套热处理余量	91
二十七、环形零件热处理余量	92
二十八、汽缸和空心轴热处理余量	93

二十九、支承辊辊身热处理余量	94
三十、支承辊热处理余量	95
(一) 正火加回火余量	95
(二) 淬火加回火余量	96
三十一、冷轧辊热处理余量	97
(一) 调质余量	97
(二) 淬火加回火余量	98
三十二、汽轮机叶轮热处理余量	99
三十三、汽轮机、发电机转子主轴热处理余量	100

第四章 螺 纹

一、各种螺纹的牙型及代号	101
(一) 普通螺纹	101
(二) 梯形螺纹	102
(三) 圆柱管螺纹	103
(四) 圆锥管螺纹	104
(五) 圆锥螺纹 (60°)	105
(六) 锯齿形螺纹 (30°)	107
(七) 液压机用锯齿形螺纹 (45°)	108
二、螺纹加工前外螺纹外径及内螺纹内径尺寸	108
(一) 普通螺纹 (3级精度)	108
(二) 英制螺纹攻丝前钻孔用钻头及镗孔直径	114
(三) 圆柱管螺纹攻丝前钻孔用钻头直径及镗孔直 径	115
圆柱管螺纹套丝挑扣前车外圆直径	115
(四) 圆锥管螺纹攻丝前钻铰孔直径	116
(五) 60° 锥螺纹攻丝前钻铰孔直径	116
三、螺纹测量时的工艺尺寸	117
(一) 普通螺纹	117
(二) 梯形螺纹	124

(三) 锯齿形螺纹 (30°).....	126
(四) 液压机用锯齿形螺纹 (45°).....	127

第五章 齿 轮 加 工

一、齿轮原始齿廓、基本参数、公差精度组合简介.....	128
(一) 渐开线齿轮原始齿廓及其基本参数.....	128
(二) 渐开线齿轮模数系列.....	128
(三) 渐开线圆柱齿轮新旧公差精度对照、精度组合 及选择.....	129
(四) 渐开线圆锥齿轮新旧公差精度对照, 精度组合 及选择.....	130
(五) 齿条的精度等级.....	132
(六) 普通圆柱蜗杆传动精度等级.....	132
(七) 圆弧齿轮的原始齿廓及其基本参数.....	132
(八) 圆弧齿轮的模数系列.....	133
(九) 圆弧齿轮的精度组合及选择.....	133
二、齿轮刀具选择.....	134
三、齿坯和刀具找正精度.....	135
(一) 滚齿机上装卡齿坯找正精度.....	135
(二) 滚齿机上装卡蜗轮轮坯的找正精度.....	136
(三) 锥齿刨装卡心轴找正精度.....	136
(四) 刀具找正精度.....	137
四、滚齿机差动挂轮调整.....	138
(一) 差动挂轮调整计算精度要求及搭接性图 表.....	138
(二) 螺旋角 $\beta_f = 8^\circ 6' 34''$ 和 $\beta_f = 9^\circ 22'$ 时各滚齿机的 差动挂轮值.....	145
五、齿厚和公法线长度尺寸计算.....	148
(一) 渐开线正常外啮合齿轮的齿厚和公法线长度 计算.....	148

(二) 渐开线变位外啮合齿轮的齿厚和公法线长度 计算·····	152
(三) 渐开线内啮合直齿、高变位直齿轮的齿厚计 算·····	175
(四) 渐开线圆柱直齿轮圆棒测量·····	176
(五) 渐开线函数 $\text{inv}\alpha_x$ 公式的推导·····	178
六、渐开线圆柱齿轮加工·····	180
(一) 常用切削规范·····	180
(二) 在滚齿机上切削小模数大直径齿轮时刀杆长 的验算·····	182
(三) 切齿前差动挂轮误差检查·····	183
(四) 滚切渐开线人字齿轮最小空刀槽·····	184
(五) 无空刀槽人字齿轮倒角·····	185
(六) 轴齿轮切齿机床选择·····	187
(七) 滚齿机允许滚切齿轮的最少齿数·····	189
(八) 指形铣刀加工斜齿轮及人字齿轮入刀口出刀口 部位修切·····	192
(九) 一个人字齿轮上齿厚不一致性允差·····	193
七、鼓形齿轮加工·····	193
(一) 机械靠模法·····	197
(二) 电跟踪仿型法·····	199
(三) 液压仿型法·····	200
八、内齿轮加工·····	203
(一) 切齿机床选择·····	203
(二) 切内齿轮的最少齿数·····	204
(三) 用标准插齿刀插制短齿·····	205
(四) 齿式联轴器外套(内齿轮)测量·····	206
(五) 插齿时齿轮最小空刀槽·····	207
(六) 刃辅具有关尺寸·····	207
九、齿条加工·····	209

(一) 齿条时效·····	209
(二) 齿条进行时效时齿厚、齿深余量·····	210
(三) 大中齿条的切齿加工·····	210
(四) 小齿条加工·····	213
(五) 齿条弯曲因素的分析·····	215
(六) 大型齿条的弯曲变形与热校直·····	215
十、锥齿轮加工·····	217
(一) 锥齿轮毛坯的车削·····	217
(二) 锥齿轮的粗切齿·····	217
(三) 526 刨齿机调整计算·····	218
(四) 5283刨齿机主要调整项目·····	221
(五) 斜锥齿轮工艺性审查注意事项·····	224
(六) 斜锥齿轮工艺性审查计算项目及实例·····	224
(七) 倒角处齿厚计算和对滚检验·····	230
(八) 大模数、超锥距锥齿轮仿型法加工·····	231
十一、普通蜗轮加工·····	239
十二、圆弧齿圆柱蜗杆、蜗轮加工·····	241
(一) 圆弧齿圆柱蜗杆传动·····	241
(二) 圆弧齿圆柱蜗杆传动的一般加工工艺过程·····	242
(三) 圆弧齿圆柱蜗杆传动的齿形加工·····	242
(四) 圆弧齿圆柱蜗杆传动付的跑合·····	243
十三、球面蜗杆蜗轮加工·····	243
(一) 齿形成形原理·····	243
(二) 机床的减速装置·····	244
(三) 有关刀架的常用尺寸·····	246
(四) 机床的选择·····	248
(五) 蜗杆螺纹, 蜗轮轮齿的切削工序必须遵循的 原则·····	248
(六) 加工蜗杆螺纹工序中的主要工步内容·····	248
(七) 蜗杆螺纹超精加工·····	257

(八) 球面蜗轮轮齿加工刀具.....	257
十四、矩形花键套的加工.....	260
(一) 矩形花键定心形式.....	260
(二) 花键套拉削加工.....	261
(三) 花键套铣削加工.....	265
(四) 花键套插削加工.....	265

第六章 深孔加工

一、钻孔.....	266
(一) 切屑的排除方式.....	266
(二) 钻杆.....	268
(三) 钻头.....	269
(四) 内排屑钻孔的送水器.....	271
(五) 深孔的钻偏.....	272
二、镗孔.....	273
(一) 钻孔后弯曲孔的直弯.....	273
(二) 孔的精加工.....	276
(三) 电站转子孔壁缺陷的切除.....	278
(四) 空心锻件的镗孔.....	279
(五) 大直径深孔底部的加工.....	281
三、不锈钢 1Cr18Ni9Ti 的深孔套料.....	282
(一) 被加工材料的特点.....	282
(二) 套料.....	283
(三) 冷却润滑液.....	284

第七章 光整加工

一、钢丝轮抛光.....	285
二、平面的宽刀精刨.....	287
三、平面高速精铣.....	289
四、滚压.....	291

(一) 滚压器结构·····	292
(二) 滚压力·····	296
(三) 其它滚压参数·····	299
五、滚珩·····	301
六、超精加工·····	304
七、用石墨砂轮超精磨削·····	306
八、珩磨·····	307

第 八 章 零 件 加 工

一、开口式轧钢机机架加工的要点·····	312
二、轧辊轴承座加工要点·····	314
(一) H形轴承座·····	315
(二) 闭式轴承座·····	315
三、冷管轧机工作辊·····	316
四、冷硬铸铁轧辊加工·····	320
(一) 主要尺寸及技术要求·····	320
(二) 辊身的车削·····	321
(三) 辊颈的车削·····	322
(四) 磨削工序·····	322
五、中间套加工·····	322
六、600吨混铁炉齿条·····	324
七、钢丝绳卷筒槽加工·····	325
八、用热定型法制造大型活塞环·····	327
(一) 模锻锤活塞环的基本尺寸·····	327
(二) 工艺过程·····	327
(三) 撑开尺寸的计算及夹具·····	329
九、细长轴加工·····	329
(一) 装夹·····	329
(二) 跟刀架·····	330
(三) 扭转杆加工·····	332

(四) 电极挤压机冷却槽零件的加工·····	333
十、薄壁零件加工·····	334
(一) 2吨模锻锤汽缸套·····	335
(二) 大型薄壁铜套·····	335
(三) 导板·····	336
十一、球面零件加工·····	339
(一) 铣削球面·····	339
(二) 在C630车床上用半径杆加工球面·····	341
(三) 在立车上加工球面·····	342
(四) 在镗床上加工球面·····	344
十二、镗孔·····	345
(一) 悬伸镗孔·····	345
(二) 用导向支承套镗孔·····	346
(三) 铣基面调头镗孔·····	346
(四) 以工艺孔定主轴中心调头镗孔·····	347
(五) 穿长镗杆架尾架镗孔·····	347
(六) 穿长镗杆支承套架在已加工的孔内镗孔·····	348
(七) 用镗模及镗模板镗孔·····	350
(八) 在台式镗床(或回转工作台)上加工中心线相 互垂直的孔·····	350
(九) 镗锥孔·····	351
(十) 在镗床上切槽·····	352
十三、高锰钢刨削加工·····	353
十四、淬火钢的加工·····	354
(一) 切削用量·····	355
(二) 刀具材料及几何形状·····	355
(三) 注意事项·····	357
十五、大直径螺纹攻丝·····	357
(一) 加工公称直径大于M76的内螺纹时常用的 方法·····	357

(二) 在 258 钻床上攻 M120×4-2 的普通细牙 螺纹·····	359
十六、双曲线辊子的加工·····	360
(一) 仿形法加工双曲线辊子·····	361
(二) 范成法加工双曲线辊子·····	361
(三) 结语·····	365
十七、橡胶切削·····	366
(一) 橡胶车削·····	366
(二) 刨切橡胶·····	368
(三) 橡胶钻孔·····	368
(四) 磨削·····	369
十八、大尺寸间接测量·····	370
(一) 利用镗床的座标装置·····	370
(二) 在立车上事先加工出基面·····	371
(三) 利用立车工作台·····	372
(四) 利用零件内孔作外径测量·····	372
十九、保证等高、等宽的加工·····	374
(一) 在龙门刨床上用对刀模加工·····	374
(二) 在龙门刨床上二件同加工·····	376
(三) 在镗床上成对加工·····	377
(四) 在镗床上铣辅助基面及用机床座标装置配 作·····	378
二十、减小表面淬火零件变形的一些措施·····	379
(一) 推床翻钢机推杆齿条·····	379
(二) 闸轮·····	379
(三) 端摩擦片·····	380
二十一、空心辊子的静平衡·····	382
(一) 确定偏心重量·····	382
(二) 确定中心移动量·····	384
二十二、1~2吨塔式起重机钢丝跑道的制造·····	386

第九章 机 床

一、通用机床型号的识别.....	389
(一) 1964年1月1日起实行的规定中的若干解 释摘要.....	389
(二) 1959、1957年编列办法中的一些规定.....	391
(三) 苏联金属切削机床型号编列办法.....	392
(四) 型号识别举例.....	394
二、机床精度标准.....	394
(一) 普通车床.....	394
(二) 立式车床.....	396
(三) 镗床.....	397
(四) 龙门铣床.....	398
(五) 刨床.....	398
(六) 外圆磨床.....	399
(七) 内圆磨床.....	399
(八) 平面磨床.....	399
三、机床简要规格.....	399
(一) 普通车床.....	400
(二) 重型车床.....	404
(三) 六角车床.....	406
(四) 立式车床.....	407
(五) 台式镗床.....	409
(六) 落地镗床.....	410
(七) 座标镗床.....	411
(八) 台式钻床及立式钻床.....	412
(九) 摇臂钻床.....	413
(十) 深孔钻床.....	414
(十一) 外圆磨床 (一)	415
外圆磨床 (二)	416