

工厂技术手册

(三)

工艺、工艺装备

上册

东方汽轮机厂

北京重型电机厂

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义，要使全国知道。

中国应当对于人类有较大的贡献

团结起来，争取更大的胜利

前 言

在以华主席为首的党中央领导下，一个社会主义革命和社会主义建设的新高潮正在蓬勃兴起。全国人民正在努力学习、贯彻执行毛主席《论十大关系》和华主席的重要讲话，为在本世纪内全面实现四个现代化，为把我国建设成为一个强大的社会主义国家而奋斗。

为了适应生产发展的需要，不断提高产品质量，改进技术管理，统一技术标准，提高工作效率，我们遵照伟大领袖毛主席“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。”的教导，根据北京重型电机厂和东方汽轮机厂广大工人群众的实践经验，并参照了上级有关标准，汇编了这本“工厂技术手册”工艺及工艺装备部分。

本书主要供从事机械加工工艺工作的工人、技术人员、生产计划管理人员在日常工作中使用。全书分为工艺和工艺装备两部分。工艺部分，主要提供一些编制工艺的有关资料；工艺装备部分，主要提供一些工艺装备设计资料及图册。对于一些特殊工艺装备，由于缺乏系统资料，一般均未能纳入，同时亦未能充分吸取兄弟厂的先进经验，对此，有待于今后进一步总结和补充。

由于我们的路线斗争觉悟和业务水平都不高，时间仓促，工作不够深入、细致，可能会有很多缺点、错误。请同志们在使用中，及时提出宝贵意见，以便更正和补充。

东方汽轮机厂
北京重型电机厂

联合编写小组

一九七七年一月

目 录

第一章 一般资料

一、加工的经济精度

(一) 在金属切削机床上加工时尺寸偏差的经济精度	1
孔加工精度	2
圆锥形孔加工的经济精度	3
多边形孔加工的经济精度	3
花键孔加工的经济精度	3
圆柱形深孔加工的经济精度	3
圆柱体外表面加工的经济精度	4
端面加工的经济精度	5
用成形铣刀加工的经济精度	5
同时加工平行表面的经济精度	5
平面加工精度	6
花键制造的经济精度	7
公制螺纹加工精度	7
齿轮加工精度	8
(二) 在金属切削机床上加工时相互位置和几何形状	
公差的经济精度	9
中心线平行的孔的相互位置精度	9
中心线垂直的孔的相互位置精度	10
(三) 各种机床上加工时几何形状的平均经济	
精度	11
(四) 各种机械加工方法能够达到的零件表面光	

洁度	19
(五) 金属切削机床装夹与测量方法及其精度	22
车床装夹方法及装夹精度	22
镗床工作的测量方法及测量精度	27

二、毛坯加工余量及偏差

(一) 铸件的机械加工余量	32
3级精度铸铁件的机械加工余量	32
3级精度铸铁件尺寸偏差	33
3级精度铸钢件的机械加工余量	34
3级精度铸钢件尺寸偏差	35
铸铁件及铸钢件机械加工余量(金属模)	36
铸钢件在用气割切除浇口后所留的残余留量	37
锡青铜铸件的机械加工余量(手工制模)	38
青铜轴套铸件的机械加工余量	39
青铜棒状铸件的机械加工余量	40
铝铸件的机械加工余量(手工制模)	41
棒状铝铸件的机械加工余量	42
有色金属的机械加工余量(金属模)	42
铝轴套铸件的机械加工余量	43
有色金属的机械加工余量(压力浇注)	43
(二) 锻件的机械加工余量	44
台阶和凹档的锻出条件	45
端部法兰或中间法兰的最小锻出宽度	48
光轴类和多台阶轴类的机械加工余量及公差	50
方轴类和有台阶长方形类锻件的机械加工余量及 公差	51

凸肩椭圆形及凸肩长方形类锻件的机械加工余量及 公差	52
凸肩齿轮及凸肩法兰类锻件的机械加工余量及 公差	53
空心类锻件的机械加工余量及公差	54
短方块、方块、带孔方盘类锻件的机械加工余量及 公差	55
圆环类锻件的机械加工余量及公差	57
短圆柱、圆饼子、带孔圆盘类锻件的机械加工余量 及公差	58
六方螺母类锻件的机械加工余量及公差	59
六方螺钉类锻件的机械加工余量及公差	60
热轴类外圆的加工余量	61

三、工序间的机械加工余量

选择加工余量的主要条件	62
切断余量	63
轴的加工方法	64
轴的长度计算(确定精车及磨削加工余量用)	64
车床中心架和跟刀架的夹持范围	65
应采用的磨床顶架数量	65
粗车外圆后, 精车外圆的加工余量	66
轴磨削的加工余量	67
研磨的加工余量	69
抛光的加工余量	69
精车端面的加工余量	70
磨端面的加工余量	70

切除渗碳层的加工余量	71
中间热处理前机械加工余量	72
各种直径麻花钻的用途	74
按照基孔制 2 级精度孔的加工	78
按照基孔制 4 级精度孔的加工	80
按照 2 级与 4 级精度加工预先铸出或热冲出的孔	81
环孔钻加工余量	83
单面钻削深孔的加工余量(加工后须经热处理)	83
单面钻削深孔的加工余量(加工后无须热处理)	84
拉孔的加工余量(孔径 ≤ 80)	84
磨孔的加工余量	85
珩磨孔的加工余量	86
刮孔的加工余量	87
平面加工余量	88
精滚齿或精插齿的加工余量	89
剃齿的加工余量	89
磨齿的加工余量	89
直径大于 $\phi 400$ 的渗碳齿轮的磨齿加工余量	90
螺旋齿轮及双曲线螺旋齿轮精加工的余量	90
圆锥齿轮的精加工余量	90
蜗轮的精加工余量	91
蜗杆的精加工余量	91
精铣花键的加工余量	92
磨花键的加工余量	92
粗牙普通螺纹加工前的钻孔、车制尺寸	93
细牙普通螺纹加工前的钻孔、车制尺寸	94
不同螺距的公制螺纹镗孔直径计算	95

不同螺距的车制, 铣制公制螺纹车外圆直径计算	95
梯形螺纹加工前镗孔尺寸	96
梯形螺纹加工前外圆尺寸	96
圆柱管螺纹加工前钻镗孔、车制尺寸	97
圆锥管螺纹钻底孔用钻头直径(55°)	98
吋制螺纹钻底孔用钻头直径(55°)	98
滚压螺纹前加工	99
锯齿形螺纹(30°)内孔直径	101

四、润滑冷却液

(一) 润滑冷却液的作用	102
(二) 润滑冷却液的分类	104
(三) 润滑冷却液的配方	107
(四) 润滑冷却液的配制	109
(五) 润滑冷却液的选用	111

五、时间定额与切削用量

(一) 时间技术定额的作用和制定方法	113
(二) 工时消耗分类	116
(三) 工作时间研究法	120
(四) 切削用量与切削功率表	122
硬质合金车刀粗车外圆和端面时的走刀量	122
根据表面光洁度选择走刀量	123
硬质合金车刀车削碳钢、铬钢、镍铬钢及铸钢时的 切削速度	124
硬质合金车刀加工时的主切削力	125
硬质合金车刀车削钢料时的径向切削力	126

硬质合金车刀车削钢料时的走刀力	128
硬质合金车刀车削钢料时消耗的功率	130
确定硬质合金车刀切削速度的计算公式	132
确定硬质合金车刀切削时切削力及切削功率的计算 公式	134
高速钢钻头钻钢时的走刀量	136
高速钢钻头钻碳钢及合金钢时的切削速度(使用冷 却液).....	137
高速钢钻头钻孔时的轴向力	139
高速钢钻头钻钢时的扭矩	141
高速钢钻头钻钢时消耗的功率	142
确定钻头切削速度的计算公式	144
确定高速钢钻头钻削时轴向力、扭矩及切削功率的 计算公式	146
硬质合金端面铣刀铣削碳钢、铬钢及镍铬钢时的切 削用量	148
硬质合金端面铣刀铣削钢料时消耗的功率	150
确定硬质合金端面铣刀切削速度的计算公式	152
确定硬质合金端面铣刀切削功率的计算公式	153

六、通用金属切削机床的技术规格

(一) 1964年1月起实行的有关金属切削机床型号 的规定	154
1. 金属切削机床统一名称及类型划分表	154
2. 金属切削机床型号编制的若干解释	160
(二) 通用金属切削机床的主要规格.....	166
六角车床	166

立式车床	170
普通车床	176
摇臂钻床	192
立式钻床	196
座标镗床	198
卧式镗床	202
无心磨床	208
外圆磨床	210
万能外圆磨床	214
内圆磨床	222
万能工具磨床	226
卧轴矩台平面磨床	230
立式升降台铣床	232
卧式升降台铣床	234
万能升降台铣床	236
万能回转头铣床	238
单臂刨床	240
龙门刨床	242
牛头刨床	246
插床	250
弧齿锥齿轮铣齿机	251
锥齿轮刨齿机	252
滚齿机	253
插齿机	254
剃齿机	255
圆柱齿轮磨齿机	256

七、冷作备料与装焊

- (一) 划线·····257
- (二) 切割的质量要求·····259
- (三) 弯形和校正的质量要求·····260
- (四) 装焊·····263
- (五) 电焊机型号编制办法·····267
- (六) 电焊机部份产品新旧型号对照表·····271
- (七) 常用电焊机主要规格·····275

第二章 夹 具

一、夹具的定义和分类

二、夹具的组成元件

- (一) 定位元件的结构型式·····291
- (二) 定位销误差的计算公式·····294
- (三) 夹紧元件的结构型式·····295
- (四) 夹紧力计算·····303
 - 1. 用螺栓传递的夹紧力 ·····303
 - 2. 用螺帽传递的夹紧力 ·····304
 - 3. 用压板传递的夹紧力 ·····306
 - 4. T型压板夹紧所产生的夹紧力 ·····308
 - 5. 楔块夹紧所产生的夹紧力 ·····309
 - 6. 偏心轮夹紧所产生的夹紧力 ·····310
 - 7. 弹簧夹头夹紧所产生的夹紧力 ·····312
- (五) 铣夹具对刀装置的结构型式·····313

- (六) 用占模板占孔时孔间距离的误差·····314
- (七) 镗床上引导镗杆的衬套·····315
- (八) 夹具零件·····316

三、仿形装置

四、分度机构中的定位元件

- (一) 分度定位机构的结构型式·····424
- (二) 固定销分度机构分度的或然率误差·····426

五、气动夹紧的传递方式

- (一) 气动传动部件的特性·····428
- (二) 双面作用迴转气缸的主要尺寸·····429
- (三) 固定夹具的气缸的主要尺寸(支架式)·····430
- (四) 固定夹具的气缸的主要尺寸(摆动式)·····431
- (五) 固定夹具的气缸的主要尺寸(法兰式)·····432
- (六) 埋入式气缸(带后盖的)·····434
- (七) 埋入式气缸(带前盖的)·····435
- (八) 固定式气动夹具的通用传动部件尺寸·····436
- (九) 三活塞迴转气缸的主要尺寸·····438
- (十) 弹性薄膜气缸的主要尺寸·····439
- (十一) 薄膜式风动液压增压器的主要尺寸·····441
- (十二) 气动夹具基本型式·····443

六、组合夹具

- (一) 组合夹具的实质·····448
- (二) 组合夹具的使用范围·····448
- (三) 组合夹具元件的分类及作用·····449

1. 基础件	450
2. 支承件	451
3. 定位件	460
4. 导向件	466
5. 压紧件	472
6. 紧固件	473
7. 其他件	478
8. 合件	481
(四) 元件的编号	484
(五) 元件的材料和技术要求	485
1. 元件的材料选择	485
2. 元件的技术要求	486
(六) 组合夹具的组装	487
1. 组装过程	487
2. 组装注意事项	489
(七) 组合夹具的组装实例	495
1. 铣准叶片长度夹具	495
2. 背弧倒角夹具	495
3. 铣进汽边夹具	496

第三章 模 具

一、冲裁模

(一) 冲裁、冲孔工作部分公差	505
(二) 冲裁的间隙	506
(三) 冲裁力、脱料力、推出力和顶出力的计算	508
(四) 定子扇形片凹模刃块尺寸计算	511

(五) 定子扇形片凸模刃块尺寸计算.....514

二、冲弯模

(一) 冲弯模的各种形式与间隙.....524
(二) 最小弯曲半径和回跳.....526
(三) 克服回跳角度的方法.....529
(四) 弯曲力的计算.....533

三、压延模

(一) 压延的圆角半径和间隙.....537
(二) 压延次数的决定.....538
(三) 压延件展开尺寸计算.....542
(四) 压延模工作部分公差.....546

四、翻口翻边模

(一) 在平毛坯上翻圆口.....547
(二) 翻圆边.....547
(三) 在圆形压延件底部翻圆口.....548
(四) 翻口间隙.....549
(五) 翻口凸模和凹模的尺寸.....549

五、冲压件的工艺性、模具材料及硬度

(一) 冲压件的工艺性.....550
(二) 凸、凹模的最小壁厚.....556
(三) 搭边值和侧刃宽度.....557
(四) 制造冲模的材料及硬度.....558
(五) 冷冲压用主要材料的机械性能.....562

六、冲模模架标准选择

- (一) 中间导柱矩形模架.....574
- (二) 中间导柱圆形模架.....575
- (三) 中间导柱带导向弹压卸料板的矩形模架.....576
- (四) 中间导柱带导向弹压卸料板的圆形模架.....577
- (五) 中间导柱带导向弹压卸料板的矩形典型组合.....578
- (六) 中间导柱带导向弹压卸料板的圆形典型组合.....580
- (七) 模架技术条件.....582
- (八) 典型组合技术条件.....582

七、模具零件选择

- (一) 磁极冲模上模座.....583
- (二) 磁极冲模下模座.....584
- (三) 扇形片冲模上模座.....585
- (四) 扇形片冲模下模座.....586
- (五) 中间导柱矩形下模座.....587
- (六) 中间导柱矩形上模座.....588
- (七) 中间导柱矩形卸料板.....589
- (八) 中间导柱圆形下模座.....590
- (九) 中间导柱圆形上模座.....591
- (十) 中间导柱圆形卸料板.....592
- (十一) 可卸导柱(滚珠式).....593
- (十二) 保持器(滚珠式).....594
- (十三) 导套(滚珠式).....595
- (十四) 锥形座(滚珠式).....596
- (十五) 弹簧(滚珠式).....597

(十六) 可卸式导柱	598
(十七) 浇合金式导套	599
(十八) 导柱	600
(十九) 导套	601
(二十) 导套	602
(廿一) 台肩式接柱	603
(廿二) 旋入式模柄	604
(廿三) 旋入式带台模柄	605
(廿四) 导柱用螺母	606
(廿五) 矩形凹模	607
(廿六) 矩形固定板	608
(廿七) 矩形垫板	608
(廿八) 圆形凹模	609
(廿九) 圆形固定板	610
(三十) 圆形垫板	611
(卅一) 标准零件技术条件	611
(卅二) 上、下模座、中间导柱卸料板技术条件	612
(卅三) 导柱导套技术条件	612
(卅四) 模柄技术要求	613

八、工程塑料浇注模

(一) 几种常用工程塑料的性能表	614
(二) 常用热塑性塑料收缩率	617
(三) 塑料收缩率与模具制造关系	618
(四) 浇注系统的设计	620
(五) 分型面的选择	634
(六) 脱模机构	637

(七) 冷却与加热系统·····	649
(八) 零件介绍·····	651

九、热固性塑料压模

(一) 压模分类·····	659
(二) 压模设计·····	659

第四章 刀 具

一、刀具设计一般知识

(一) 刀具切削部份的材料·····	666
1. 碳素工具钢·····	671
2. 合金工具钢·····	672
3. 合金工具钢新钢种·····	674
4. 高速工具钢·····	675
5. 美国、瑞典、日本、西德、苏联部分高速钢牌 号及其化学成份·····	676
6. 高速钢工具的表面处理方法·····	679
7. 硬质合金化学成分及物理机械性能·····	681
8. 硬质合金使用性能及用途介绍·····	683
9. YG、YT类硬质合金性能与使用关系·····	685
10. 陶瓷材料牌号及化学成份·····	687
11. 硬质合金牌号对照表·····	688
(二) 刀具基本知识·····	689
1. 刀具各部份名称解释·····	691
2. 刀具的切削角度及其作用和选择·····	691
3. 硬质合金车刀($\varphi > 0$)切削部分的几何形状·····	693