

组合机床设计手册

上海柴油机厂

组合机床设计手册

上海柴油机厂设计部编

上海柴油机厂

内 容 提 要

本手册汇集了我厂近年来在组合机床及其自动线设计中选用的大连组合机床研究所的设计资料以及我厂自行设计的和改进设计的资料。

本手册主要包括：组合机床设计的常用标准资料、设计计算、通用零部件索引、液压设计和电气设计的一般资料。设计时可根据手册中的代号选用标准件和零部件。根据手册中的零部件联系尺寸绘制机床总图和部件图。

本手册专供本厂设计组合机床时使用。

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

独立自主、自力更生。

坚持政治挂帅，加强党的领导，大搞群众运动，实行两参一改三结合，大搞技术革新和技术革命。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

前 言

一九七三年四季度，一机部在上海市召开技术改造现场会议。会议的一个重要结论是，现有工厂进一步发展的根本手段之一是自力更生，大搞技术改造。

技术改造，在冷加工方面的一个重要内容就是设计制造组合机床和自动加工生产线。

我厂自文化大革命以来，在厂党委的领导下，发动群众，在设计制造和使用组合机床及其自动线方面取得了一定的成果。为了进一步促进组合机床和自动线的设计，提高机床的标准化、通用化和系列化程度，从而提高设计、制造和使用组合机床及其自动线的质量和效率，技术科编制了这本《组合机床设计手册》作为全厂设计组合机床时的指导性资料。

本手册中存在的错误和缺点，请使用者及时提出，以便更改。

上海柴油机厂

一九七四年十月

目 录

第一篇 材料、一般标准、标准件

第一章 材料

一、黑色金属材料 (A 册)	1
A11-1 机床制造用钢的种类及机械性能	1
A11-2 机床制造用钢的热处理	4
A11-9 机床制造用钢的应用范围	11
A20-1 机床铸铁件的技术要求	14
A21-1 机床制造用灰口铸铁	14
SCA21-1 球墨铸铁、耐磨铸铁	15
A21-9 机床制造用灰口铸铁的应用范围	16
A29-1 机床铸铁件尺寸、机械加工余量及重量允差	17
二、有色金属材料	21
铸造青铜的机械性能及用途	21
铸造黄铜的机械性能及用途	22
压力加工黄铜的机械性能及用途	23
铸造铝合金的机械性能及用途	23
压力加工铝合金的机械性能	24
锡基、铝基轴承合金的机械性能及用途	25
三、非金属材料	25
钢丝编织高压胶管	25
编织棉线 (B) 耐油胶管	26
HG ₂ -343-66 有机玻璃板	26
软聚氯乙烯管 (耐酸碱)	27
尼龙 1010 管材	27
GB539-65 耐油橡胶石棉板	27
QB365-63 软钢纸板	27
弹性纸	28
酚醛布板	28
四、硬质合金	28
钨钴合金的性能及用途	28
钨钴钛合金的性能及用途	29
硬质合金的牌号、型号和尺寸	30

第二章 一般标准 (B 册)

ZIB01-1 公制计量单位名称和代号	44
B11-1 标准数系	45
B11-2 标准直径和长度	47
B11-3 汽缸、活塞、滑阀标准直径	47
B11-4 球面半径	48
B11-5 齿轮模数	48
B11-6 扳手座和扳手孔尺寸	49
B11-7 产品标牌尺寸	50
B11-8 液压系统的公称压力、试验压力和工作压力	51
B14-1 标准锥度	52
B14-2 工具锥体尺寸	53
B14-3 倒角及倒圆半径	54
B14-4 齿端倒角	55
B14-5 润滑槽形式及尺寸	56
B14-6 刻线尺寸	57
B14-7 滚花	58
B14-8 沉孔尺寸	59
B14-9 T 型槽	60
B15-1 扳手空间位置	61
SCB17-1 螺纹底孔	62
B17-2 螺纹收尾	64
B17-3 螺纹余量	67
SCB17-3 粗牙螺栓、螺钉的拧入深度, 螺塞与联结螺纹孔尺寸	68
B17-4 铆钉孔	69
B17-5 砂轮越程槽	69
B17-6 插齿空刀槽	70
B17-7 中心孔	71
B17-8 弯曲半径	72
B22-1 普通螺纹尺寸	73
SCB22-1 普通螺纹基本尺寸 (GB196-63)	74
ZIB22-2 圆柱管螺纹尺寸	78
SCB22-3 60°圆锥螺纹联接尺寸	79
B22-5 梯形螺纹尺寸	80
B24-2 蜗杆尺寸	82
B25-3 直齿花键结合	84
B26-2 三角皮带轮尺寸	90
B27-1 爪形离合器尺寸	91
B31-1 公差与配合种类	92

041	B31-2 公差与配合(基孔制).....	94
141	B31-3 公差与配合(基轴制).....	96
241	B31-6 自由尺寸公差.....	97
341	SCB32-1 普通螺纹公差 (GB 197-63).....	98
441	ZIB32-2 圆柱管螺纹公差	100
541	ZIB32-3 60°圆锥形螺纹公差	101
641	B32-5 梯形螺纹丝杆、螺母公差.....	101
741	B38-1 锥度、角度公差.....	106
841	B38-2 自由锥度、角度公差.....	106
941	B38-3 工具锥体公差	107
041	B61-1 机床导轨型式	108
141	B61-9 导轨润滑槽尺寸	109
241	B62-1 三角形导轨型式	110
341	B63-1 矩形导轨型式	112
441	B63-2 双矩形导轨型式	113
541	B64-1 燕尾形导轨型式	114
641	B64-2 燕尾形导轨尺寸	115
741	B68-1 导轨调整装置型式	117
第三章 标准件		
841	一、紧固件	123
941	螺栓	123
041	GB21-66 小六角头螺栓	123
141	GB30-66 六角头螺栓	124
241	GB37-66 T型槽用螺栓	125
341	GB798-66 活节螺栓.....	126
441	GB799-67 地脚螺栓.....	127
541	GB901-67 等长双头螺栓.....	128
641	螺钉	129
741	GB65-66 圆柱头螺钉	129
841	GB67-66 半圆头螺钉	130
941	GB68-66 沉头螺钉	131
041	GB70-66 圆柱头内六角螺钉	132
141	GB71-66 锥端紧定螺钉	133
241	GB72-66 锥端定位螺钉	134
341	GB73-66 平端紧定螺钉	135
441	GB75-66 圆柱端紧定螺钉	136
541	GB77-66 内六角平端紧定螺钉	137
641	GB78-66 内六角锥端紧定螺钉	138
741	GB79-66 内六角圆柱端紧定螺钉	139

140	GB83-66 方头圆尖端紧定螺钉	140
141	GB85-66 方头圆柱端紧定螺钉	141
142	GB825-67 吊环螺钉	142
143	GB830-67 圆柱头轴位螺钉	143
144	GB834-67 滚花高头螺钉	144
145	铆钉	145
145	GB827-67 标牌用铆钉	145
146	GB863-67 半圆头铆钉(精制)	146
147	GB865-67 沉头铆钉(精制)	147
148	螺母	148
148	GB51-66 小六角螺母(精制)	148
148	GB52-66 六角螺母(精制)	148
149	GB53-66 小六角扁螺母(精制)	149
149	GB54-66 六角扁螺母(精制)	149
150	GB56-66 六角特厚螺母	150
150	GB58-66 六角槽形螺母(精制)	150
151	GB62-67 蝶形螺母	151
151	GB804-67 球面六角螺母	151
152	GB810-67 小圆螺母	152
153	GB812-67 圆螺母	153
154	GB923-67 盖形螺母	154
154	垫圈、挡圈	154
154	GB93-66 弹簧垫圈	154
155	GB97-66 垫圈(精制)	155
155	GB849-66 球面垫圈	155
156	GB850-66 锥面垫圈	156
157	GB851-66 开口垫圈	157
158	GB852-66 工字钢用方斜垫圈	158
158	GB853-66 槽钢用方斜垫圈	158
159	GB858-67 圆螺母用止退垫圈	159
160	GB883-66 锥销锁紧挡圈	160
161	GB885-66 带锁圈的螺钉锁紧挡圈	161
162	GB886-66 轴肩挡圈	162
163	GB891-66 螺钉紧固轴端挡圈	163
164	GB892-66 螺栓紧固轴端挡圈	164
165	GB893-67 孔用弹性挡圈	165
167	GB894-67 轴用弹性挡圈	167
169	GB895-67 钢丝挡圈	169
170	GB921-66 锁圈	170

销	171
GB91-67 开口销	171
GB117-66 圆锥销	172
GB118-66 内螺纹圆锥销	173
GB119-66 圆柱销	174
GB120-66 内螺纹圆柱销	175
GB878-66 螺纹圆柱销	176
GB882-67 销轴	177
键	179
GB1096-72 普通平键	179
GB1097-72 导向平键	180
GB1099-72 半圆键	181
GB1100-72 平键与半圆键公差与配合	182
其他	183
J14-5 带锁紧槽圆螺母	183
J14-6 压块锁紧圆螺母	184
J19-1T 型槽用螺母	185
J29-4 弹簧用吊环螺钉	185
J23-1 双头螺栓	186
ZIJ21-2 光六角加强头螺栓	187
ZIJ26-1 调正机床用螺栓	188
ZIJ29-7 环首螺钉堵	188
二、传动件 (C 册)	189
DC31-1 超越离合器	189
DC31-2 拨叉超越离合器	191
C41-1 轴套联轴器	193
ZIC41-2 柱销联轴器	193
SOC42-1 玻璃布棒联轴器	194
C42-3 简单型弹性圈柱销联轴器	196
ZIC45-1 铰链联轴器	198
ZIC45-2 限位销	199
三、冷却件 (L 册)	200
L31-1 喷嘴	200
L31-6 金属软管用喷嘴	200
L81-1 冷却用活栓	201
L83-1 活栓用扳手	202
四、其他件 (Q 册)	202
Q41-1 轴套	202
Q43-1 内隔套	204

171	Q43-2 外隔套	206
171	SCQ43-3 定位套	208
171	SCQ43-4 定位套(带键槽)	208
171	Q45-2 连接用销	209
171	DQ45-2 连接用销	210
171	ZIQ45-3 定位销钉	211
171	ZIQ45-4 定位销钉	212
171	Q55-1 平顶法兰盘	213
171	Q55-2 凸顶法兰盘	215
171	Q55-3 压紧法兰盘	216
171	Q55-4 带毡圈槽法兰盘	217
171	Q55-6 调整式法兰盘	219
171	Q55-8 顶盘	220
171	Q56-1 堵塞	221
171	Q67-2 液阀分度盘	222
171	Q72-2 方块铰链	223
171	ZIQ72-2 活动铰链	224
171	DQ72-3 活动铰链	224
171	Q72-3 活动铰链	225
171	Q72-4 嵌入铰链	226
171	Q72-5 铰链轴	227
171	Q72-6 铰链用支钉	227
171	Q73-1 门锁	228
171	Q73-2 门钮	229
171	DQ79-1 机床垫铁	229
171	SCQ79-1 机床垫铁	230
171	Q81-1 圆钢丝柱形压力弹簧	230
171	Q81-3 圆钢丝柱形拉力弹簧	234
171	ZIQ82-1 盘形弹簧	237
171	Q91-1 拼音字母与数字标牌	238
171	ZIQ91-1 数字标牌	239
171	Q91-2 机床机构标牌	239
171	Q91-3 机床运动与操作标牌	240
171	DQ91-3 标牌	241
171	Q91-4 机床安全与维护标牌	242
171	DQ91-6 方向标牌	243
171	ZIQ92-1 组合机床名牌	243
171	SCQ92-1 组合机床名牌	244
171	ZIQ92-2 组合机床自动线名牌	244

472	ZIQ92-3 组合机床动力部件名牌	244
472	ZIQ97-1 铸铁盖	245
472	ZIQ97-2 铸铁盖	246
472	ZIQ97-3 钢板盖	247
472	ZIQ97-4 圆形钢板盖	248
472	Q98-1 法兰盘用纸垫	248
472	ZIQ98-2 垫片	249
472	ZIQ98-3 纸垫	249
482	Q99-1 滑块	250
482	DQ99-2 风窗	250
482	五、润滑件 (R 册)	251
482	SCR12-1 润滑用叶片油泵	251
482	SCR12-2 带齿轮的润滑用叶片油泵	251
482	R13-1 润滑用柱塞式油泵	252
482	R31-1 不可调节分油器	254
482	SCR31-1 不可调节分油器	255
482	ZIR31-2 圆形分油器	256
482	ZIR31-3 中间分油器	258
482	R32-1 可调节分油器	259
482	R51-1 圆形油标 (外购号 JB284-60)	260
482	R51-2 圆形塑料油标 (外购号 JB283-60)	261
482	R51-3 管状油标	262
482	R51-4 长形油标	263
482	R71-1 压配式压注油杯 (外购号 JB276-60)	264
482	R71-2 接头式压注油杯	264
482	SCR71-2 接头式压注油杯 (外购号 JB274-60)	265
482	SCR71-3 直通式压注油杯 (外购号 JB273-60)	265
482	R72-1 旋套式压注油杯 (外购号 JB277-60)	266
482	R74-1 纱芯式注油油杯 (外购号 JB279-60)	266
482	R74-2 直角纱芯式注油油杯	267
482	ZIR74-2 直角纱芯式注油油杯	268
482	SCR74-3 针阀式注油油杯 (外购号 JB281-60)	269
482	ZIR75-8 弯头注油油杯	269
482	R77-1 旋盖式压注油杯 (外购号 JB275-60)	270
482	R85-2 安全阀	270
482	六、操作件 (Z 册)	271
482	Z11-1A 手柄	271
482	Z12-1A 直手柄	272
482	Z13-1A 转动手柄	273

Z14-1A 球头手柄	274
Z14-2A 带套球头手柄	275
Z16-1A 手柄球	275
Z16-2A 手柄套	276
Z16-3A 长手柄套	276
Z17-1A 定位手柄	277
Z21-1A 手柄杆	278
Z33-1A 圆盘手柄座	279
Z34-1A 定位手柄座	280
Z41-1A 变位手柄杆	281
Z52-3A 带辐手轮	282
Z42-1A 单柄对重手柄	284
Z61-1A 把手	285
Z63-2A 定位把手	285
Z64-3A 星形把手	286
Z64-4A 捏手	287
Z91-1A 嵌柄	288
Z91-2A 嵌套	288
七、滚动轴承	289
GB276-64 单列向心球轴承	289
GB281-64 双列向心球面球轴承	296
GB283-64 单列向心短圆柱滚子轴承	299
GB285-64 双列向心短圆柱滚子轴承	304
GB292-64 单列向心推力球轴承	305
GB297-64 单列圆锥滚子轴承	310
GB301-64 单向推力球轴承	316
GB308-64 钢球	320
GB309-64 滚针	322
短圆柱滚子	323
滚动轴承的技术条件	324
滚动轴承的尺寸选择和计算	331
滚动轴承的配合	336
滚动轴承的尺寸关系(参考)	346

第二篇 工艺及工具

第一章 典型工艺设计

一、一般孔的加工	348
钻孔	350
扩孔	355

708	铰孔	356
708	镗孔	357
983	二、螺孔加工	358
	三、平面加工	358
	第二章 刀具型式的选择	
	一、组合机床采用的刀具	360
801	二、组合机床刀具的应用范围	362
801	三、刀具导向的选择	363
	四、刀具导向套的联系尺寸	367
801	卧式滚珠轴承滑动导向套联系尺寸	367
	立式滚珠轴承滑动导向套联系尺寸	370
014	卧式滚锥轴承滑动导向套联系尺寸	371
314	立式滚锥轴承滑动导向套联系尺寸	373
414	卧式滚针轴承滑动导向套联系尺寸	375
	立式滚针轴承滑动导向套联系尺寸	377
	第三章 刀具的结构设计	
014	工具圆锥	378
131	工具方头	382
331	在刀杆上固定刀具用的端面键尺寸	383
431	7:24 锥体	384
531	大直径端铣刀的装卡部分尺寸	385
631	刀杆的螺旋导引结构尺寸	385
731	直齿、螺旋齿刀齿导向结构尺寸	386
831	导向键的联系尺寸	387
931	导向块的联系尺寸	388
131	刀槽位置尺寸的计算	388
231	镗刀槽截面部分尺寸	389
331	双重楔形斜面的齿纹刀齿尺寸	390
431	通用齿纹刀齿的刀槽尺寸	391
531	扩孔钻及其导向部分的公差	392
631	铰刀及其导向部分的公差	393
731	工具尾柄的承载能力	394
831	不同截面中的刀具几何参数关系	395
931	镗杆尾柄结构尺寸	396

第三篇 主轴箱的设计

	第一章 通用主轴箱的有关设计计算	
834	一、通用主轴箱轮廓尺寸的确定	397

858	二、切削力和切削功率的计算及计算图	397
758	组合机床切削用量计算图使用说明	397
858	高速钢钻头钻削钢件($S_{\text{最大}}=0.2$ 毫米/转)时求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	399
858	高速钢钻头钻削钢件(0.2 毫米 $<S\leq 0.8$ 毫米/转)时求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	401
088	硬质合金镗刀镗削钢件($S_{\text{最大}}=0.75$ 毫米/转)时求 T 、 P_x 、 P_z 、 N 的计算图	403
588	丝锥加工钢件时求 T 、 M 、 N 的计算图	406
788	高速钢钻头钻削灰铸铁件($S_{\text{最大}}=0.45$ 毫米/转)时求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	408
078	硬质合金钻头钻削灰铸铁件($S_{\text{最大}}=0.8$ 毫米/转)时求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	410
878	高速钢刀具刮削灰铸铁件端面时求 P_x 、 P_z 、 N 的计算图	412
578	硬质合金扩孔钻加工灰铸铁件时求 T 、 M 、 P 、 N 的计算图	414
778	硬质合金镗刀加工灰铸铁件($S_{\text{最大}}=0.45$ 毫米/转)时求 T 、 P_x 、 P_z 、 N 的计算图	416
878	硬质合金刀具刮削灰铸铁件端面时求 P_x 、 P_z 、 N 的计算图	419
588	丝锥加工灰铸铁件时求 T 、 M 、 N 的计算图	421
888	高速钢钻头钻削铝件时求 M 、 P 、 N 的计算图	423
188	端铣刀加工钢件时求 N 的计算图	425
588	端铣刀加工灰铸铁件时求 N 的计算图	427
788	端铣刀加工铝件时求 N 的计算图	429
888	端铣刀加工钢件、灰铸铁件、铝件时求 A 的计算图(已知 t 、 B 求 A)	431
788	确定切削用量时应注意的问题	433
888	高速钢钻头的允许扭矩	433
888	丝锥的切削速度、扭矩和功率	434
088	三、主轴和传动轴直径的计算	435
008	四、主轴箱齿轮传动路线的设计及齿轮的几何计算	436
108	五、主轴箱齿轮轴线座标的计算及分析图	452
108	第二章 通用主轴箱设计指导资料	
808	资料使用说明	469
108	主轴箱的安装图	471
708	主轴箱体规格尺寸及其配套零件表	472
808	主轴箱体的结构尺寸	474
	主轴箱前盖结构尺寸	477
	动力头与主轴箱后盖的结合面尺寸及后盖其他尺寸	478
	主轴箱上盖与侧盖尺寸	479
	装有滚锥轴承的主轴(用于扩、铰、镗)	480
708	装有滚珠轴承的主轴(用于钻孔)	483

装有滚针轴承的主轴	486
轴承错开的滚针轴承主轴	489
最小轴间距 24 毫米的滚针轴承主轴	491
攻螺纹用主轴	492
15 毫米直径攻螺纹用主轴	494
20 毫米直径攻螺纹用主轴	495
滚锥轴承的传动轴	496
滚针轴承的传动轴	498
手柄轴	500
润滑油泵传动轴	502
攻螺纹用蜗杆轴	503
齿轮综合表	504
动力头用齿轮	508
防油套综合表	509
套综合表	510
夹紧导杆用套	511
攻丝行程控制机构 (T7941-I 型或 T7941-II 型)	512
第三章 小型主轴箱设计指导资料	
小型主轴箱设计指导资料使用说明	514
小型主轴箱的安装图	516
小型主轴箱箱体、盖配套	517
小型主轴箱箱体螺钉位置图	518
装有单列圆锥滚子轴承的主轴	519
装有单列向心球轴承的主轴	521
装有滚针轴承的主轴	523
装有单列圆锥滚子轴承的攻丝主轴	525
装有滚针轴承的攻丝主轴	527
装有单列圆锥滚子轴承的传动轴	529
装有单列向心推力球轴承的传动轴	530
装有滚针轴承的传动轴	531
装有单列向心推力球轴承的埋头轴	533
装有单列圆锥滚子轴承的手柄轴	535
装有单列向心推力球轴承的手柄轴	537
攻螺纹用蜗杆轴	539
SCYT4621 动力箱用齿轮	540
防油套综合表	541
SCYT7941 攻丝行程控制机构安装图	542

第四篇 通用组件及通用部件

第一章 通用组件

一、夹具部分 (T02)

T0211-01 手动伸缩式定位销	543
T0216-01 液压驱动伸缩式定位销	547
T0223-01 带滚子的楔式夹紧机构	550
T0223-02 无滚子楔式夹紧机构	558
T0244-01 钻模板用定位销	560
T0246-01 钻模板用导杆	561
T0247-01 导杆用定位销	562
T0280-01 攻丝靠模用螺纹齿形和公差	563
SCT0280-01 拉簧攻丝靠模用螺纹齿形和公差(公制)	565
SCT0280-02 压簧攻丝靠模用螺纹齿形和公差(公制)	566
T0281-01 攻丝靠模	567
T0282-01 攻丝靠模	569
T0283-01 攻丝卡头	571
T0284-41 攻丝卡头用心杆	573
T0286-01 攻丝卡头用心杆	574

二、自动线辅助装置 (T04)

T0402-01 零件输送带传动装置联系尺寸	576
T0402-02 转位台联系尺寸	578
T0402-03 回转鼓轮联系尺寸	579
T0402-04 支承滚子联系尺寸	582
T0421-01G 零件输送带	582
SCT0421-01 小型零件输送带	584
T0422-01 拉架联系尺寸	585
SCT0422-01 小型拉架联系尺寸	586
T0423-01 开关压板机构	587
SCT0424-01 小型支承滚子联系尺寸	588

三、工具 (T06)

T0635 接杆	589
SCT0635 接杆	591

四、小型工具 (SCT06)

SCT0672 攻丝卡头	593
SCT0675 小型接杆	594
SCT0678 小直径钻孔卡头	595

五、工具 (T6)

T6111~T6115 浮动卡头联系尺寸	596
----------------------	-----