

简明 机械设备 安装工 手册

简明机械设备安装工手册编写组 编

机械工业出版社

简明机械设备安装工手册

简明机械设备安装工手册编写组 编



机械工业出版社

(京) 新登字054号

本手册着重介绍机械设备的安装工艺和操作技术。其主要内容包括：安装准备工作，设备的拆卸、清洗和装配，设备的安装方法，设备的检验、调整和试运转，设备安装的钳工操作技术，安装工常用的工具、量具、起重运输机具和日常工作中经常查找的基本资料。

本手册内容丰富，简明、适用，可供从事机械设备安装的工人、技术人员和领导干部使用，也可供技工学校有关专业的师生参考。

简明机械设备安装工手册

简明机械设备安装工手册编写组 编

*

责任编辑：杨溥泉 荆宏智 版式设计：霍永明

封面设计：姚毅 责任校对：熊天荣

责任印制：路琳

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₃₂·印张 14¹/₂·插页 2·字数 407 千字

1992年9月北京第1版·1992年9月北京第1次印刷

印数 0 001—6 200·定价：10.50元

*

ISBN 7-111-03066-4/TG·671

前 言

机械设备安装是保证正常生产的重要环节之一。在日常工作中，安装工很需要一本解决他们经常遇到的一些基本问题的工具书。为此，编写了这本《简明机械设备安装工手册》。

本手册根据安装工艺的施工顺序进行编写，编入了各安装部门成熟的施工经验及国内外最新的技术成就和先进工艺。本手册的特点是：选材适用，叙述简明扼要；资料新颖，采用最新国家标准。

本手册由孙庚午编写，孙毅敏审稿。在编写过程中曾得到不少同志的热情支持和帮助，在此特表示衷心的感谢。

由于笔者水平有限，手册中谬误之处恐所难免，敬希广大读者不吝指正。

编 者

1989年10月

目 录

第一章 常用资料	1
一、常用一般资料	1
1. 常用材料的密度	1
2. 常用金属材料的熔点	2
3. 常用金属材料的线膨胀系数	2
4. 常用材料的摩擦系数	5
5. 常用金属材料的硬度	5
6. 各种硬度值的换算	4
7. 温度对照表	6
二、常用计算资料	8
1. 常用数学公式	8
2. 常用数学常数	11
3. 常用数值的计算	11
4. 三角函数表	33
5. 常用几何图形的计算	79
第二章 常用机械传动	84
一、带传动	84
1. 平带传动	84
2. V带传动	86
二、链传动	89
1. 套筒滚子链的基本尺寸	89
2. 套筒滚子链参数的选择与计算	92
3. 链轮	93
三、齿轮传动	97
1. 齿轮的基本齿廓和模数系列	97

2. 渐开线圆柱齿轮传动	98
3. 齿轮传动的精度等级	101
四、蜗杆传动	101
1. 蜗杆的模数	101
2. 蜗杆传动的计算	102
第三章 常用工具和量具	106
一、常用工具	106
1. 扳手	106
2. 螺钉旋具	109
3. 划线工具	110
4. 锤子	116
5. 虎钳	117
6. 錾子	121
7. 手锯	122
8. 锉刀	124
9. 刮刀	128
10. 手钻	130
11. 锡焊工具	131
12. 拆卸器	132
13. 胀管器	134
14. 安装撬杠	134
15. 传送带用工具	134
二、常用量具	137
1. 钢直尺	137
2. 塞尺	138
3. 90°角尺	139
4. 铸铁平尺	141
5. 卡钳	142
6. 游标卡尺	143
7. 外径千分尺	144

8. 百分表	145
9. 量块	146
10. 光滑极限量规	149
11. 正弦规	150
12. 水平仪	152
13. 读数显微镜	154
第四章 常用起重、运输机具	155
一、起重索具与吊具	155
1. 绳索	155
2. 绳夹	165
3. 松紧螺栓	168
4. 滑轮与滑轮组	168
二、常用起重机械	172
1. 千斤顶	172
2. 手摇绞车	172
3. 自行式起重机	176
三、常用运输机械	179
1. 载重汽车	179
2. 平板拖车	180
第五章 机械设备安装前的准备	181
一、概述	181
1. 机械设备安装工的任务	181
2. 机械设备安装的两种类型	181
3. 机械设备的一般安装过程	182
二、机械设备安装前的准备	182
1. 组织、技术准备	182
2. 工具、材料准备	182
3. 设备的开箱、清点和保管	183
三、设备基础的检验和处理	183
1. 基础的种类、材料和浇灌	184

2. 中心标板和基准点的埋设	184
3. 基础的检验和处理	186
第六章 设备的拆卸、清洗和润滑	189
一、拆卸	189
1. 拆卸前的准备	189
2. 拆卸方法	189
3. 几种常见联接的拆卸	191
4. 拆卸注意事项	192
二、清洗	192
1. 概述	192
2. 清洗前的准备	193
3. 清洗材料和用具	193
4. 清洗方法	194
5. 几种零部件的清洗	196
6. 安装设备前清洗的注意事项	197
三、润滑	198
1. 润滑油	198
2. 润滑脂	198
第七章 设备的装配	202
一、概述	202
1. 装配时联接的种类	202
2. 装配的组织形式及其选择	202
二、装配前的准备工作	203
三、装配方法	204
1. 装配的一般方法	204
2. 过盈联接的装配	204
四、典型零部件的装配	211
1. 轴承的装配	211
2. 螺纹联接的装配	212
3. 销联接的装配	213

4. 键联接的装配	214
5. 带传动的装配	216
6. 曲轴、连杆、活塞机构的装配	217
第八章 机械设备的安装方法	227
一、设备的定位	227
1. 设备定位的基本原则	227
2. 定位的要求	227
二、地脚螺栓的安装与处理	236
1. 地脚螺栓的种类	236
2. 地脚螺栓的规格和使用	238
3. 地脚螺栓的安装	241
4. 地脚螺栓发生问题时的处理	249
三、垫铁的安放	251
1. 垫铁的种类、规格和应用	251
2. 垫铁的放置法	253
3. 放垫铁的注意事项	254
四、设备的找正	255
1. 找正设备中心	255
2. 找正设备标高	258
3. 找正设备的水平度	259
4. 设备标高和水平度的调整	261
五、浇灌砂浆	262
1. 灌浆操作要点	262
2. 压浆法	263
六、设备的几种安装方法	264
1. 整体安装法	264
2. 座浆安装法	264
3. 无垫铁安装法	266
4. 三点安装法	267

第九章 机械设备的检验、调整 and 试运转	269
一、检验和调整	269
1. 转动机构的检验和调整	269
2. 传动机构的检验和调整	274
3. 运动变换机构的检验和调整	280
二、试运转	283
1. 试运转前的检查	283
2. 试运转的步骤	283
3. 试运转中应注意的事项	284
第十章 金属切削机床的安装	285
一、金属切削机床的安装方法	285
1. 建造基础和安放垫铁	285
2. 安装变速箱底板与机座	286
3. 安装工作台及操纵台	286
4. 安装平衡锤	287
5. 安装左右立柱	287
6. 安装扶梯和油箱	287
7. 安装横梁	287
8. 安装侧刀架	288
9. 安装大刀架	288
10. 安装升降减速箱和垂直刀架	288
11. 安装润滑与液压系统	288
12. 检查和试运转	289
二、机床的精度检验	289
1. 溜板移动在垂直平面内的直线度检验	289
2. 溜板移动时的倾斜度检验	289
3. 溜板移动对主轴轴心线平行度的检验	289
4. 主轴锥孔轴心线和尾座顶尖套锥孔轴心线对溜板 移动的等高度检验	291
三、金属切削机床安装的验收和检验标准	292

1. 定位检验	292
2. 地脚螺栓和垫铁的检验	292
3. 机床安装检验	293
4. 机床试运转检验	302
第十一章 设备安装的钳工操作技术	303
一、划线	303
1. 划线前的准备	303
2. 划线基准的选择	303
3. 划线方法	304
二、錾削	311
1. 錾削类型	312
2. 錾削方法	312
3. 錾削安全技术	314
4. 錾削时产生废品的原因及预防方法	314
三、锯削	315
1. 锯削方法	315
2. 锯条损坏的原因及预防方法	316
3. 锯削时产生废品的原因及预防方法	317
四、锉削	317
1. 锉削方法	317
2. 安装工作中常遇到的锉削操作	318
3. 锉削时产生废品的原因及预防方法	319
五、孔加工	319
1. 钻孔	319
2. 扩孔	336
3. 铰孔	338
六、攻、套螺纹	344
1. 攻螺纹	344
2. 套螺纹	347
3. 攻、套螺纹用的刀具	349

七、刮削	358
1. 刮削方法	358
2. 刮削余量	359
3. 显示剂	359
4. 刮削的精度检验	360
八、研磨	361
1. 研具	361
2. 研磨剂	364
3. 研磨方法	366
4. 研磨余量	367
5. 研磨时产生废品的原因及预防方法	369
第十二章 零件与工具热处理知识	370
一、热处理方法及其应用	370
二、常用钢材的热处理工艺	372
三、几种零件的热处理	373
四、常用安装工具的热处理	377
1. 锤子	377
2. 扳手	378
3. 螺钉旋具	378
4. 丝锥	378
5. 圆板牙	379
6. 锉刀	380
7. 刮刀	381
8. 銼子	381
9. 冲子	382
10. 手锯条	383
第十三章 公差与配合, 形状和位置公差, 表面粗糙度	384
一、公差与配合	384
1. 公差与配合的术语及其定义	384
2. 公差与配合国家标准	387

3. 公差与配合新旧国家标准对照	415
二、形状和位置公差	417
1. 形状和位置公差的代号及注法	417
2. 形位公差表	422
3. 未注形位公差的规定	425
三、表面粗糙度	426
1. 表面粗糙度的符号及注法	426
2. 表面粗糙度的选择与应用	429
3. 新、旧国标的对照与代换	433
附录	436
一、我国法定计量单位	436
二、常用法定计量单位及其换算	440
三、常用数学符号	448
四、主要元素的化学符号和相对原子质量	449
五、汉语拼音字母	450
六、英文字母	450
七、俄文字母	451
八、罗马数字	451

第一章 常用资料

一、常用一般资料

1. 常用材料的密度

表1-1 常用材料的密度

材料名称	密度 (g/cm ³)	材料名称	密度 (g/cm ³)
铸铁	6.8~7.2	石膏	2.3~2.4
工业纯铁	7.87	生石灰、熟石灰、水泥	1.1~1.2
钢材	7.85	普通粘土砖	1.7
铸钢	7.8	粘土耐火砖	2.10
紫铜	8.89	硅质耐火砖	1.8~1.9
黄铜	8.4~8.85	镁质耐火砖	2.6
铝合金	2.67~2.8	镀铬质耐火砖	2.8
锡基轴承合金	7.34~7.75	高铬质耐火砖	2.2~2.5
铅基轴承合金	9.33~10.67	云母	2.7~3.1
硬质合金(钨钴)	14.4~14.9	地蜡	0.96
硬质合金(钨钽钴)	9.5~12.4	地沥青	0.9~1.5
华山松	0.437	石蜡	0.9
红松	0.440	纤维蛇纹石石棉	2.2~2.4
马尾松	0.533	角闪石石棉	3.2~3.3
云南松	0.588	纯橡胶	0.93
红皮云杉	0.417	平板	1.6~1.8
兴安落叶松	0.625	皮革	0.4~1.2
长白落叶松	0.594	纤维纸板	1.3
四川红杉	0.458	平板玻璃	2.5
臭冷杉	0.384	实验室用器皿玻璃	2.45
铁杉	0.500	耐高温玻璃	2.23
杉木	0.376	石英玻璃	2.2
柏木	0.588	陶瓷	2.3~2.45
水曲柳(柈木)	0.686	碳化钙(电石)	2.22
大叶榆(榆木)	0.548	电木(胶木)	1.3~1.4
桦木	0.615	电玉	1.45~1.55
山杨	0.486	聚氯乙烯	1.35~1.40
楠木	0.610	聚苯乙烯	0.91
柞木(柞木)	0.766	聚乙烯	0.92~0.95
软木	0.1~0.4	赛璐珞	1.35~1.40
胶合板	0.56	有机玻璃	1.18
刨花板	0.40	泡沫塑料	0.2
石墨	1.9~2.1		

2. 常用金属材料的熔点

表1-2 常用金属材料的熔点

名 称	熔点 (°C)	名 称	熔点 (°C)
灰 口 铁	1200	铝	658
铸 钢	1425	铅	327
软 钢	1400~1500	锡	232
黄 铜	950	锌	419
青 铜	995	镍	1452
紫 铜	1083	钨	3380

3. 常用金属材料的线膨胀系数

表1-3 常用金属材料的线膨胀系数 (1/°C或1/K)

材料名称	温 度 范 围 (°C)		
	20~100	20~200	20~300
工程用铜	$(16.6 \sim 17.1) \times 10^{-6}$	$(17.1 \sim 17.2) \times 10^{-6}$	17.6×10^{-6}
紫 铜	17.2×10^{-6}	17.5×10^{-6}	17.9×10^{-6}
黄 铜	17.8×10^{-6}	18.8×10^{-6}	20.9×10^{-6}
锡 青 铜	17.6×10^{-6}	17.9×10^{-6}	18.2×10^{-6}
铝 青 铜	17.6×10^{-6}	17.9×10^{-6}	19.2×10^{-6}
碳 钢	$(10.6 \sim 12.2) \times 10^{-6}$	$(11.3 \sim 13) \times 10^{-6}$	$(12.1 \sim 13.5) \times 10^{-6}$
铬 钢	11.2×10^{-6}	11.8×10^{-6}	12.4×10^{-6}
40CrSi	11.7×10^{-6}		
30CrMnSiA	11×10^{-6}		
3Cr13	10.2×10^{-6}	11.1×10^{-6}	11.6×10^{-6}
1Cr18Ni9Ti	16.6×10^{-6}	17.0×10^{-6}	17.2×10^{-6}
铸 铁	$(8.7 \sim 11.1) \times 10^{-6}$	$(8.5 \sim 11.6) \times 10^{-6}$	$(10.1 \sim 12.2) \times 10^{-6}$
镍铬合金	14.5×10^{-6}		

注：线膨胀系数 $\alpha_l = \frac{\text{长度膨胀量}}{\text{长度} \times \text{温度}}$

4. 常用材料的摩擦系数

表1-4 常用材料的摩擦系数

摩擦材料	静摩擦系数		滑动摩擦系数	
	无润滑剂	有润滑剂	无润滑剂	有润滑剂
钢-钢	0.15	0.1~0.12	0.1	0.05~0.1
钢-软钢			0.2	0.1~0.2
钢-铸铁	0.2~0.3		0.16~0.18	0.05~0.15
钢-黄铜			0.19	0.03
钢-青铜		0.1~0.15	0.15~0.18	0.07
钢-铝			0.17	0.02
钢-粉末金属	0.35~0.55			
钢-塑料		0.09~0.1		
钢-夹布胶木			0.22	
软钢-铸铁	0.2		0.18	0.05~0.15
软钢-青铜	0.2		0.18	0.07~0.15
铸铁-铸铁		0.15~0.16	0.15	0.07~0.12
铸铁-青铜	0.28	0.16	0.15~0.21	0.07~0.15
铸铁-皮革	0.55	0.15	0.28	0.12
铸铁-橡皮			0.8	0.5
青铜-夹布胶木			0.23	
金属-木材	0.5~0.6	0.1~0.2	0.3~0.6	0.1~0.2

5. 常用金属材料的硬度

表1-5 常用金属材料的硬度

材 料	状 态	硬度 (HBS)
钢	退火	80~220
钢	淬火和回火	225~400
生铁	灰口	100~250
硬铝	退火	40~55
砂铝合金	经过热处理的	90~120
	铸造	50~65
巴氏合金	经过热处理的	65~100
	铸造	18~30
铅青铜	铸造	20~25
铝	退火, 冷轧	20~50
铜	退火, 冷轧, 冷精轧	25~55

6. 各种硬度值的换算

表1-6 各种硬度值的换算

布氏硬度 HBW (或HBS)	洛氏硬度		维氏硬度 HV	布氏硬度 HBW (或HBS)	洛氏硬度		维氏硬度 HV
	HRA	HRC			HRA	HRC	
	86.6	70.0	1037		78.5	55.0	599
	86.3	69.5	1017		78.2	54.5	589
	86.1	69.0	997		77.9	54.0	579
	85.8	68.5	978		77.7	53.5	570
	85.5	68.0	959		77.4	53.0	561
	85.2	67.5	941		77.1	52.5	551
	85.0	67.0	923		76.9	52.0	543
	84.7	66.5	906		76.6	51.5	534
	84.4	66.0	889	501	76.3	51.0	525
	84.1	65.5	872	494	76.1	50.5	517
	83.9	65.0	856	488	75.8	50.0	509
	83.6	64.5	840	481	75.5	49.5	501
	83.3	64.0	825	474	75.3	49.0	493
	83.1	63.5	810	468	75.0	48.5	485
	82.8	63.0	795	461	74.7	48.0	478
	82.5	62.5	780	455	74.5	47.5	470
	82.2	62.0	766	449	74.2	47.0	463
	82.0	61.5	752	442	73.9	46.5	455
	81.7	61.0	739	436	73.7	46.0	449
	81.4	60.5	726	430	73.4	45.5	443
	81.2	60.0	713	424	73.2	45.0	436
	80.9	59.5	700	418	72.9	44.5	429
	80.6	59.0	688	413	72.6	44.0	423
	80.3	58.5	676	407	72.4	43.5	417
	80.1	58.0	664	401	72.1	43.0	411
	79.8	57.5	653	396	71.8	42.5	405
	79.5	57.0	642	391	71.6	42.0	399
	79.3	56.5	631	385	71.3	41.5	393
	79.0	56.0	620	380	71.1	41.0	388
	78.7	55.5	609	375	70.8	40.5	382