

# 机 修 手 册

试 用 本

设 备 的 安 装

中 国 机 械 工 程 学 会 主 编  
第 一 机 械 工 业 部 设 备 动 力 司

机 械 工 业 出 版 社

机械制造工厂  
机械动力设备修理技术手册

---

设备的安装

试用本

哈尔滨汽轮机厂 编  
哈尔滨电机厂



机械工业出版社

本手册共分五篇。第一篇：修理技术准备；第二篇：修理工艺；第三篇：设备的安装与保养；第四篇：动力设备的修理；第五篇：电气设备的修理。

第三篇共分4章，分别阐述设备基础的设计与施工、设备的吊装、设备的安装、设备的润滑，分成3个分册出版。

本分册是第三篇中之一章。书中主要介绍设备的开箱检查、金属切削机床的安装和试运转的一般要求以及锻压设备、铸造设备和桥式起重机等的安装工作。

本书可供机械制造厂内从事设备安装工作的工人和技术人员参考。

## 设备的安装

试用本

哈尔滨汽轮机厂  
哈尔滨电机厂 编

\*

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  $850 \times 1168 \frac{1}{32}$  · 印张  $2 \frac{1}{2}$  · 字数 81 千字

1974年8月北京第一版·1974年8月北京第一次印刷

印数 00,001—91,000 · 定价 0.23 元

\*

统一书号：15033·4237

## 毛主席语录

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，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。停止的论点，悲观的论点，无所作为和骄傲自满的论点，都是错误的。

# 目 次

一、设备开箱检查 .....	1
(一) 设备开箱检查的目的 .....	1
(二) 设备开箱检查的要点 .....	1
二、金属切削机床的安装 .....	2
(一) 机床的定位 .....	2
(二) 机床安装找平 .....	7
(三) 垫铁的选用 .....	8
(四) 垫铁的形式、尺寸举例 .....	9
(五) 地脚螺钉的选用与敷设 .....	14
(六) 大型机床的安装 .....	15
1. 对组装工作的一般要求 .....	15
2. 可调整垫铁及地脚螺钉的安装 .....	16
3. 大型机床安装程序示例 .....	17
4. 大型机床床身导轨的安装要点 .....	18
5. 多块工作台的拼装与安装要点 .....	19
6. 龙门型机床的安装要点 .....	20
7. 大型车床的安装要点 .....	22
8. 大型磨床的安装要点 .....	23
9. 大型滚齿机床的安装要点 .....	24
10. 大型镗床的安装要点 .....	25
(七) 床身导轨的精度检查 .....	25
(八) 对精密机床安装的特殊要求 .....	29
三、金属切削机床试运转的一般要求 .....	30
(一) 机床的空运转试验 .....	30
(二) 机床的负荷试验 .....	31
(三) 机床的精度试验 .....	32
(四) 机床试运转后应进行的工作 .....	32
四、锻压设备的安装 .....	33
(一) 锻压设备的类型、一般安装程序及基本安装精度要求 .....	33
(二) 锻锤的安装 .....	35
1. 垫木及垫木排的质量要求 .....	35
2. 基础与安装有关的检验项目 .....	37

3. 锻锤的一般安装精度要求	38
4. 锻锤安装的其他技术要求	38
5. 试锤	41
(三) 机械压力机的安装	42
1. 机械压力机的一般安装精度要求	42
2. 机械压力机安装的其他技术要求	43
3. 试运转	45
(四) 平锻机的安装	46
1. 平锻机的一般安装精度要求	46
2. 平锻机安装的其他技术要求	47
3. 试运转	47
(五) 水压机的安装	47
1. 水压机本体的一般安装精度要求	48
2. 水压机本体安装的其他技术要求	48
3. 水压机操纵装置的安装要求	52
4. 水泵站辅助设备的安装要求	53
5. 试运转	53
五、铸造设备的安装	54
(一) 一般规定	54
1. 铸造设备的定位	54
2. 铸造设备的找平	54
3. 铸造设备在金属结构上的安装	54
(二) 几种常用铸造设备的安装精度及检查方法	55
1. 混砂机	55
2. 松砂机和筛砂机	57
3. 造型机和制芯机	57
4. 抛砂机	59
5. 落砂机	61
6. 清理铸件设备	61
7. 精密铸造设备	64
8. 铸造材料准备设备	65
六、对桥式起重机安装的技术要求	66
(一) 对桥式起重机机体安装的技术要求	66
(二) 对小车安装的技术要求	69
(三) 对轨道铺设的技术要求	70
(四) 对组装后其他部分的要求	73
(五) 对起重机试运转的要求	73

本分册是根据“机械设备安装工程施工及验收规范”（GBJ2-63）的有关规定，参考有关设备说明书，结合部分地区工厂的实际安装经验编写的。编写意图是为机械制造厂内的工人、技术人员在没有专业安装部门参加的情况下自力更生地进行设备安装提供一点实际参考资料。由于是初次试写这方面的书，尤其是我们水平低、缺少经验，缺点、错误在所难免，请读者给予批评指正，以便修订再版时充实提高。

## 一、设备开箱检查

### （一）设备开箱检查的目的

- （1）检查设备在发运、保管过程中有无缺损、锈蚀等问题，及时处理；
- （2）核对与设备安装有关技术问题，核查安装技术规程是否符合实际。

### （二）设备开箱检查的要点

（1）立即安装的设备，应就地开箱检查，不能立即安装的设备，为避免占用车间面积，也可在仓库内进行；

（2）开箱应从顶板开始，揭开顶板查明情况后，方得采取适当方法拆除其他箱板，暂不安装的设备，在检查完毕后，应将箱板重新钉上；

（3）开箱检查的主要内容：

1）检查外观及保护包装情况；

2）按照装箱单清点零件、部件、工具、附件、备品、说明书和其他技术文件的齐全情况，检查有否缺损；

3）检查设备有无锈蚀及防锈油的质量。设备如有锈蚀，应及时处理，防锈油若已过期变质，应彻底清除，重涂新油；

4）凡属未清洗过的滑动面，严禁移动，以防研损；清除防锈油时，最好使用非金属刮具，以防损伤设备；

5）不需要安装的备品、附件、工具等，最好在检查后另外装箱保管；

6）核对设备基础图纸与设备实际情况是否相符（尤其是大型设备的地脚螺孔等有关尺寸），检查已准备的地脚螺钉、垫铁等是否符合说明书要求，发现问题，及时处理；

7) 检查后应作详细检查记录, 作为设备原始资料之一。

## 二、金属切削机床的安装

### (一) 机床的定位

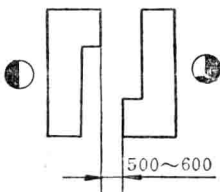
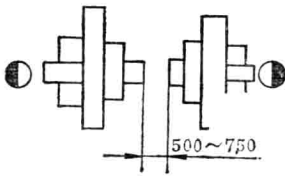
在设计车间工艺装备平面布置图时, 对机床的定位, 有如下原则要考虑:

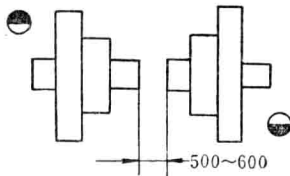
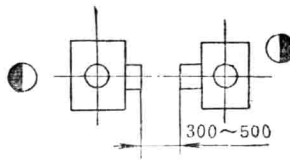
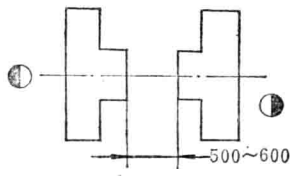
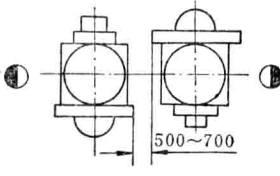
- (1) 应考虑产品工艺过程及部件联合加工的需要;
- (2) 应方便工件的存放、运输和便于清除切屑;
- (3) 应考虑机床主体、附属装置的外形尺寸;
- (4) 应满足机床安装、维修、操作安全的要求;
- (5) 必需考虑厂房的跨度、高度 (有吊车的厂房应考虑吊车的高度)、

门的宽度、高度。

在无工艺平面布置图的情况下, 可根据上述原则, 参考下列表格中的建议数据 (见表 1、表 2 及表 3) 确定。

表 1 机床背靠背排列的最小距离

序号	机 床 类 型	背面间最小距离 (毫米) 示意图
1	车 床	
2	铣 床	

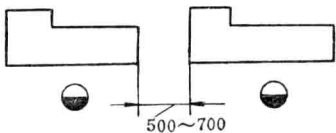
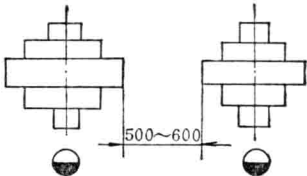
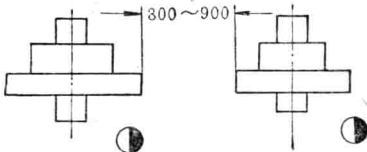
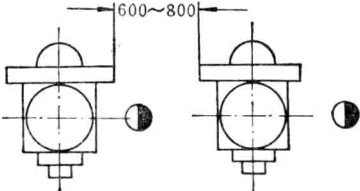
序号	机 床 类 型	背面间最小距离 (毫米) 示意图
3	牛 头 刨 床	
4	立 式 钻 床	
5	磨 床	
6	齿 轮 机 床	

机床横向排列:

当两操作者背靠背操作时, 其中间最小距离为1300~1500毫米;

当两操作者面向同一方向操作时, 两机床间最小距离为800~900毫米。

表2 机床纵向排列最小净空尺寸

序号	机 床 类 型	两机床间最小净空尺寸(毫米)示意图
1	车 床	
2	铣床、磨床、立式钻床	
3	牛头刨床(或龙门式刨、铣床)	
4	齿 轮 机 床	

注：根据机床伸出部分最大极限位置决定两机床间最小净空尺寸。车床还要考虑将来安装气、电动卡盘时气鼓及电机占用的位置。

表3 机床与墙柱之间的最小距离(毫米)

序号	图 例	说 明	备 注
1		外形尺寸小于500×1000的机床, 操作时机床无伸出物, 并作正面排列	
2		大、中型机床, 操作者面对墙柱操作时	应考虑机床驱动电机机组、配电箱的安装位置
3		使用吊车时, 大型机床与墙柱的距离D及A尺寸的确定: 取 $D = 800 \sim 1500$ $A = B + C + 200$ 式中 C——吊车轨道中心至墙柱的距离; B——由吊车钩位于极限位置到吊车轨道中心线距离	
			起吊量(吨)   B(毫米)
			5~10   1100
			15/3~20/5   1050
			30/5~50/10   1050
4		机床操作者背靠墙柱(大型机床用较大尺寸)	应考虑加工件的起吊方便

序号	图	例	说 明	备 注
5		侧面无伸出部分的机床 (大型机床用较大尺寸)		
6		侧面有伸出部分的中小 型机床		
7		侧面有伸出部分的大型 机床	应考虑加 工件的起吊 方便	
8		铣床、磨床与柱子的最 小距离		
9		柱子两侧和机床间的相 互距离		

## (二) 机床安装找平

机床安装找平的目的是保持其稳固性、减轻振动、避免变形、防止不合理磨损及保证加工精度等。

(1) 选定找平基准面的原则:

- 1) 支持滑动部件的导向面 (如机床导轨);
- 2) 机床部件装配面、工卡具支承面;
- 3) 机床的工作台面。

(2) 若一般金属切削机床的安装水平、导轨的不直度和不平行度, 说明书中无规定时, 可按表 4 及表 5 数据进行调整。

表 4 金属切削机床安装水平允差

机 床 类 型	允差 (毫米)/ 1000(毫米)		机 床 类 型	允差 (毫米)/ 1000(毫米)	
	纵 向	横 向		纵 向	横 向
普通车床 六角车床 六角半自动车床 立式车床 落地车床 卧式多轴半自动车床	0.04	0.04	卧轴圆台平面磨床 立轴圆台平面磨床	0.02	0.04
多刀半自动车床			0.04		
丝杆车床 铲齿车床 单轴纵切自动车床	0.02	0.02	卧式铣床 立式铣床 龙门铣床	0.04	0.04
立式钻床 摇臂钻床 镗 床			0.04		
高精度平面磨床 螺 丝 磨 床 蜗 杆 磨 床 齿 轮 磨 床 内 圆 磨 床	0.02	0.02	高精度滚齿机 高精度剃齿机	0.015	0.015
外圆磨床 平面磨床 花键磨床			0.02		
			圆锯片锯床 带 锯 床	0.2	0.2

表 5 导轨的不平直度和不平行度

设备 精度 情况	检验项目	在导轨全部长度上的允差 (毫米)									1米 长度 上的 允差 (毫 米)	
		导 轨 长 度 (米)										
		≤3	>3~4	>4~6	>6~8	>8 ~12	>12 ~16	>16 ~20	>20 ~24	>24 ~32		
一般 设备	不直度 垂直面 水平面	0.025	0.03	0.035	0.04	0.05	0.06	0.08	0.10	0.15	0.02	
	不平行度	≤0.04									0.02	
精密 设备	不直度 垂直面 水平面	0.0125	0.015	0.0175	0.02	0.025	0.03	0.04	0.05	0.075	0.01	
	不平行度	≤0.02									0.01	

注：1. 导轨垂直面不直度要求中间凸起；

2. 导轨水平面不直度应根据作用于导轨上切削力的方向和磨损确定导轨中间凸起的方向

(3) 设备安装时，所产生的在允许范围之内的偏差，宜使之偏向下列方面：

- 1) 与受力作用相反，使受力后偏差减小（如龙门式机床的立柱只许向前倾）；
- 2) 能补偿使用过程中磨损所引起的偏差，以提高使用寿命（如车床导轨只许中间凸起）；
- 3) 保证使用便利和运转平稳；
- 4) 能有利于被加工零件的精度（如车床小刀架移动时，对大溜板移动时的垂直度只许偏向主轴箱方向）。

### (三) 垫铁的选用

安装垫铁的作用在于使设备安装在基础上有较稳定的支承和较均匀的荷重分布，同时可借助垫铁调整设备的安装水平与几何精度。因而，在安装设备时，对于垫铁型式、数量以及安装部位的选择应十分注意。

如果设计、设备技术文件对垫铁无规定时，可根据下述几点选用：

(1) 振动较小的机床可选用普通垫铁（见图 1）和开口垫铁（见图 2）；振动较大或重量为 5~10 吨的普通中、小型机床，宜选用勾头垫铁（其安装情况及各部尺寸分别见图 3 及图 4）；

(2) 水平面直线度要求较严的机床（或精密机床），可采用水平方向带

支承螺钉的可调整垫铁（见图 7）；

（3）机床安装后，在生产过程中，因受切削力的作用，使部件相互间几何精度（尤其是导轨的几何精度）在一定的程度上有了变化，需要定期地进行调整，以恢复到原有精度。因此，大、中型机床的安装（如龙门刨、铣床、大型立式车床、外圆磨床、大型搪床、大型齿轮机床以及其他精密设备），一般都宜采用可调整垫铁（见图 5）；

（4）为了保证大型机床安装以后减少变形，提高设备的刚性，有些大型机床（或精密设备）除采用可调整垫铁外，还在机床结构的薄弱处，增设顶丝垫铁（见图 9），起辅助支承作用；

（5）垫铁的数量和总面积应根据设备的总重量和工件的总重量作用于垫铁面上的负荷来确定：

1）垫铁总面积的确定，可按下列公式计算：

$$A = \frac{Q_1 + Q_2}{R} \times C$$

式中  $A$ ——垫铁底面的总面积（厘米<sup>2</sup>）；

$Q_1$ ——设备和最大工件的总重量（公斤）；

$Q_2$ ——地脚螺钉的总拧紧力（一般取地脚螺钉的抗拉强度值，公斤）；

$R$ ——混凝土设计抗压强度（公斤/厘米<sup>2</sup>）；

$C$ ——安全系数（一般取 1.5~3）。

$C$ 值可根据切削力的情况选定，当切削力垂直于基础水平面时；对连续切削工作的  $C$  值可取平均值或较大值；对断续切削工作的  $C$  值可取最大值。

2）垫铁组数的确定，原则上每一个地脚螺钉应有一组垫铁，其计算公式如下：

$$Z = \frac{A}{K \times F}$$

式中  $Z$ ——垫铁的组数；

$A$ ——垫铁底面的总面积；

$K$ ——有效接触系数（0.65~0.85）（垫铁底面应尽可能与基础表面密切接触）；

$F$ ——每一组垫铁的底面积（毫米<sup>2</sup>）。

（6）垫铁最好敷设在地脚螺钉处，或紧靠地脚螺钉处。

#### （四）垫铁的形式、尺寸举例

（1）普通垫铁（见图 1）

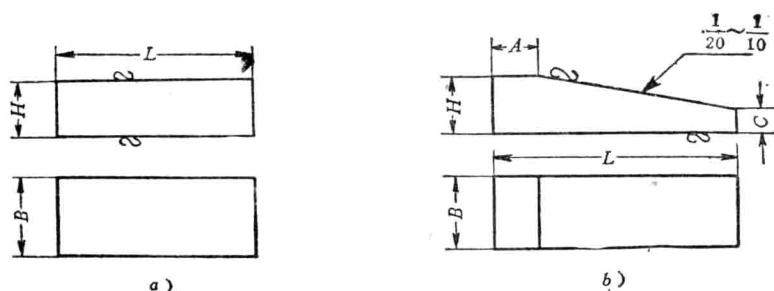


图1 普通垫铁

a—示平垫铁；b—示斜垫铁

普通垫铁各部尺寸及所采用的材料，见表6。

表6 普通垫铁的各部尺寸（毫米）

垫铁类型	代号	各部尺寸					材料
		L	B	H	A	C	
平垫铁	平1	90	60	4			A <sub>3</sub>
	平2	110	70	6			
	平3	125	85	8			
斜垫铁	斜1	100	50	5.4~7.8	4	3	A <sub>3</sub>
	斜2	120	60	6.85~9.7	6	4	
	斜3	140	70	7.3~10.6	8	4	

表中平垫铁应与同号的斜垫铁合为一组使用。

(2) 开口垫铁，其尺寸与普通垫铁相同，敷设时可插入地脚螺钉中间，见图2。

(3) 钩头成对斜垫铁，见图3。

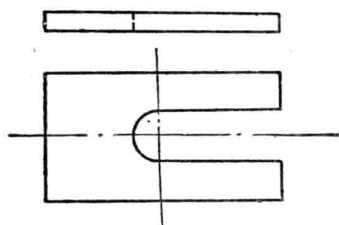


图2 开口垫铁

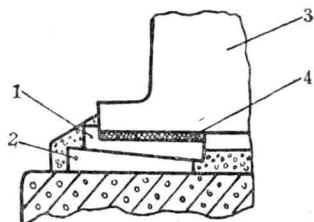


图3 钩头成对斜垫铁

1—钩头垫铁；2—斜垫铁；3—床身；4—防震层（振动较小机床可以不要防震层）

钩头成对斜垫铁的各部尺寸（毫米）见图4。

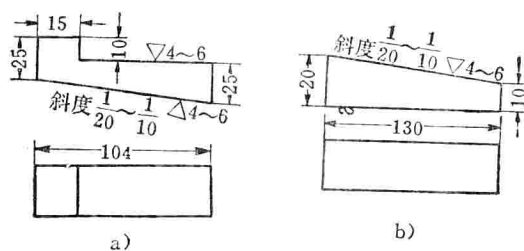


图4 钩头成对斜垫铁的各部尺寸

a—钩头垫铁；b—斜垫铁

(4) 可调整垫铁，见图5，其零件所采用的材料见表7。

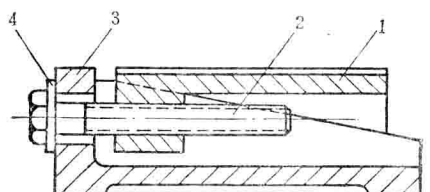


图5 可调整垫铁

1—调整块；2—调整螺钉；3—垫圈；4—垫座

表7 可调整垫铁零件所采用的材料

件号	名称	件数	材料
1	调整块	1	HT18-36
2	螺钉	1	15号钢
3	垫圈	1	15号钢
4	垫座	1	HT18-36

可调整垫铁的各部尺寸（毫米）见图6。