



往复式压缩机故障的排除

董作材 李忠民 编著

石油化学工业出版社

往复式压缩机故障的排除

董作材 编著
李忠民

石油化学工业出版社

内 容 提 要

本书是介绍石油化工厂大型往复式压缩机及其辅助设备在安装和大修后试运转中常见故障，以及对这些常见故障的分析判断和排除方法。书中内容大部分是作者在多年实际工作中积累的经验，因此，较为具体实用，文字浅显易懂。为了使读者阅读方便，书中还以较多的插图配合说明。

本书共分十二章。分别介绍了基础、主轴和主轴瓦、连杆、十字头、气缸、活塞组件、填料函、气阀、冷却水系统、循环油系统、气缸和填料函注油系统、压缩机电动机的常见故障，以及如何分析判断和排除这些故障。

本书主要供石油化工安装企业中的钳工和石油化工厂检修工人阅读，也可供有关管理干部、技术人员参考。

往复式压缩机故障的排除

董作材 编著
李忠民

*

石油化学工业出版社 出版
(北京安定门外和平北路18号)
七二一九工厂 印刷
新华书店北京发行所 发行

*

开本787×1092 1/32 印张6 5/8
字数145千字 印数1—16,100
1975年10月第1版 1975年10月第1次印刷
书号15063·化25 定价0.47元

目 录

第一章 基础	1
一、常见缺陷和故障	1
二、缺陷和故障的分析及排除方法	1
(一) 基础和机组振动、松移	1
(二) 基础沉陷	25
第二章 主轴和主轴瓦	28
一、常见故障	28
二、常见故障的分析和排除方法	28
(一) 主轴的材质和加工存在问题	30
(二) 主轴瓦间隙不合适	32
(三) 薄壁瓦安装不对	40
(四) 主轴瓦润滑不良	46
(五) 装配偏差	49
第三章 连杆	55
一、常见故障	55
二、故障的分析和排除方法	55
(一) 连杆断裂	55
(二) 连杆螺栓断裂	59
(三) 连杆小头瓦过热和异响	64
(四) 连杆大头瓦过热和异响	68
第四章 十字头	74
一、常见故障	74

32096

二、常见故障的分析和排除方法	74
(一) 发热异常	74
(二) 响声异常	81
(三) 十字头销过热异响	84
(四) 中间滑块和末端滑块过热异响	85
第五章 气缸	87
一、常见故障	87
二、故障的分析和排除方法	87
(一) 活塞碰撞气缸内端面	87
(二) 水进入气缸	92
(三) 杂物落入气缸	96
(四) 注入气缸润滑油过多	97
(五) 空心活塞内型砂串响	97
第六章 活塞组件	99
一、常见故障	99
二、常见故障的分析和排除方法	99
(一) 活塞组件过热异响	99
(二) 活塞环漏气、磨损和折断	115
第七章 填料函	129
一、常见故障	129
二、故障的分析和排除方法	129
(一) 漏气	129
(二) 过热	138
第八章 气阀	143
一、常见故障	143

二、常见故障的分析和预防、排除方法	143
(一) 气阀不严	143
(二) 阀片开闭时间和开启高度不对	151
(三) 气阀的其它故障	154
第九章 冷却水系统	156
一、常见故障	156
二、故障的分析和排除方法	156
(一) 压缩机的出口气温过高	156
(二) 漏水漏气	159
(三) 冷却器管件及冷却水管冻裂	162
第十章 循环油系统	164
一、常见故障	164
二、故障的分析和排除方法	164
(一) 不供油或供油不足	164
(二) 供油压力不够	169
(三) 机油过热	172
(四) 压缩机在运转中油压下降	174
第十一章 气缸和填料函注油系统	179
一、常见故障	179
二、故障的分析和排除方法	179
(一) 供油不正常或不供油	179
(二) 漏油	184
(三) 返气	186
(四) 注油点发热并漏气	187
(五) 油料积炭	187

4

第十二章 电动机	190
一、常见故障	190
二、故障的分析和排除方法	190
(一) 电动机冒火花并有异响	190
(二) 电动机异常发热	197
(三) 电动机的轴承过热	201
(四) 电动机异常振动	204

第一章 基 础

压缩机的基础是起支承和固定压缩机作用的，往复式压缩机运转时，由于曲柄连杆机构产生不均衡的惯性力和惯性力矩，造成对基础的强迫振动。近年来发展的对称平衡压缩机基本上可以平衡惯性作用力，因此可以允许提高转数，减少机组重量，缩小基础的体积和占地面积，降低电能消耗和提高压缩机的效率。但都必须建造牢固的基础并保证其建筑质量，否则就会发生基础和机组振动、松移，使运动机件在不正常状态下运转，管道和附属设备承受额外应力，产生一系列故障。

一、常见缺陷和故障

1. 基础和机组振动、松移
2. 基础沉陷

二、缺陷和故障的分析及排除方法

(一) 基础和机组振动、松移

1. 灌筑不良

基础灌筑不良时，将使基础和机组产生振动、松移。因此，必须重视基础的灌筑施工技术。

(1) 在建筑、安装、设计等三方面人员的参加下，会审基础图纸，核对机组尺寸。

(2) 严格地按照图纸施工。

(3) 基础的钢筋和预埋件要事先埋设稳妥，防止在灌筑中发生移动变位。

(4) 灌注混凝土的工作要持续不停顿地进行，避免在基础中存在接缝。

(5) 灌注混凝土时使用振捣设备进行充填捣实，不得产生蜂窝、孔洞、麻面等缺陷。

(6) 核对检查预定外露伸入压缩机机身内部的钢筋是否正确。

已经灌筑完的基础，如发现存在质量问题，要及时分析原因，采取补救措施。例如，对表面能看到的孔洞缺陷，要进行补灌修理；对较大的裂纹或深孔，应进行压力灌浆，予以补救；对较细的裂纹，应在它上面加封石膏，以测定裂纹是否继续发展，然后再根据情况，采取相应的措施。

2. 基础的几何尺寸误差大

基础的几何尺寸误差超过允许数值时，将使安装工作随之产生误差，从而形成一系列故障。为了防止发生误差过大，必须注意下列各点：

(1) 认真检查基础的几何尺寸，其方法是：由测量人员在基础上标出纵、横中心线和水平标高线（图1—1），然后以其为准，用拉线的方法检查基础的几何尺寸。一般允许误差列于下表中。

表 1—1 基础的几何尺寸允许误差 (毫米)

项 目	允 许 误 差
基本尺寸 (长、宽、高)	± 30
凸、凹部份及内腔尺寸	± 20
凸、凹部份及内腔标高	± 10
基础表面不平度	± 10
各凸、凹、腔室间距	± 10

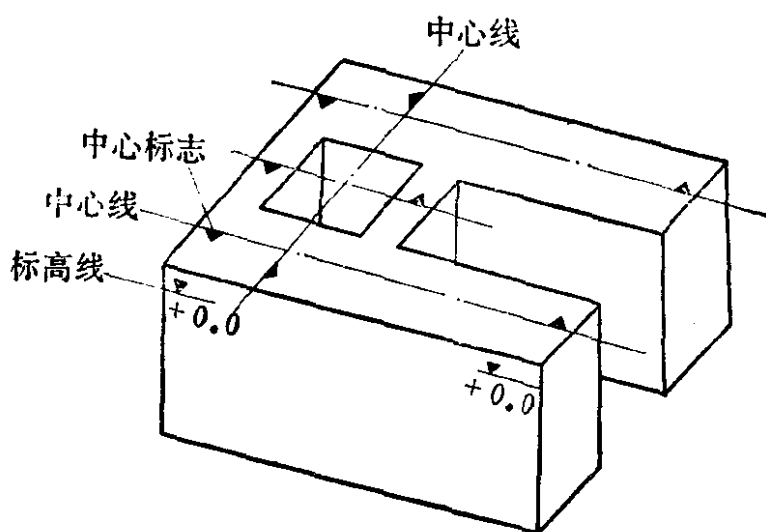


图1—1 基础表面的中心线标志和标高线

基础表面应按设计标高低下50~70毫米,供放置垫铁二次灌浆之用。基础表面总的凸凹不平度要求不大于 ± 10 毫米,但并不要求十分光滑,除了放垫铁的位置以外,基础表面应该铲麻拉毛,以便二次灌浆结合牢固。

一般说来,如果基础几何尺寸和位置偏差不大而不影响安装机械时,可不必修整。如某些尺寸过大或位置不正,影响安装机械时,可以采取人工或风镐铲除的办法,但要注意

不能铲掉钢筋或主要承力部位；如某些尺寸过小或位置不正时，可采取加补的办法，但要注意加补的混凝土与钢筋和原有的结构接合良好，以防局部脱落。

(2) 地脚螺栓孔的各项尺寸不得误差太大，以免妨碍安装地脚螺栓。允许误差列于下表。

表 1—2 地脚螺孔尺寸允许误差 (毫米)

项 目	螺 栓 直 径	
	$< \phi 50$	$> \phi 50 \sim \phi 100$
孔的深度尺寸	± 10	± 15
孔中心线偏差	± 5	± 10
孔垂直度偏差	3/1000	3/1000
锚板支承面垂直度	1/1000	1/1000
锚板支承面不平度	1/100	1/100

地脚螺栓孔的深度一般用皮尺进行测量检查，如有出入，按表1—3处理。

表 1—3 地脚螺孔深度误差的处理

螺孔深度误差情况	带锚板穿通的螺孔	无锚板的不通的螺孔
螺孔深度过深	重修锚板支承面或换长地脚螺栓	不作处理，二次灌浆灌满
螺孔深度不够	切短地脚螺栓，丝扣下移	重新打深

地脚螺孔的中心线用拉线的方法在基础表面上进行检查，如有偏差时，应核对压缩机的机身螺孔，分别情况予以处理。对于带横销的地脚螺栓，以螺栓头部不碰螺孔壁底，而

螺栓本身能呈重力垂直状态为最低要求；对于带锚板的地脚螺栓，要以螺栓穿入呈垂直状态，螺栓杆身距离螺孔内壁不少于15毫米为最低要求（图1—2）。

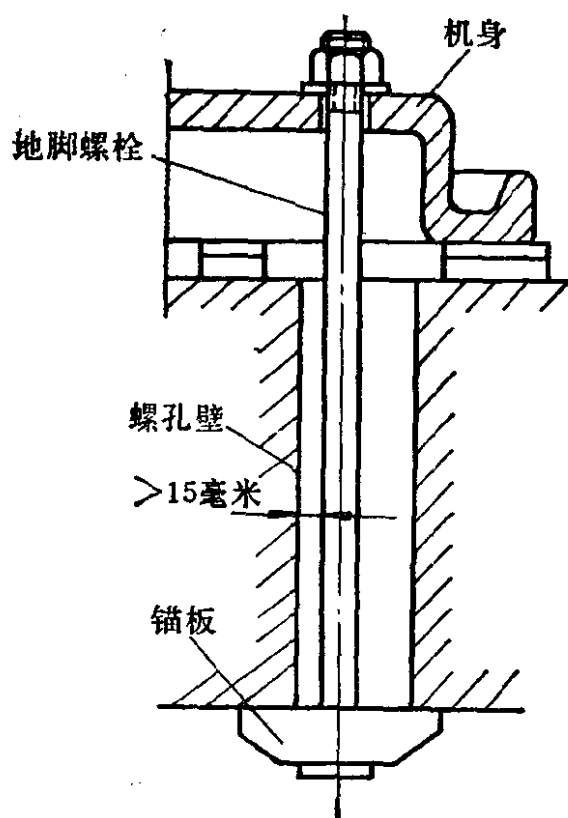


图1—2 带锚板的地脚螺栓离孔壁的最小距离

地脚螺孔垂直度的检查方法是：

对于有预埋铁管的地脚螺孔，使用角尺和水平仪进行检查；对于一般预留地脚螺孔，使用线锤进行检查（图1—3）。

地脚螺孔垂直度偏差过大时，将使地脚螺栓碰擦孔壁，妨碍正常受力。此时，应用钢钎或风镐对螺孔进行必要的修整。

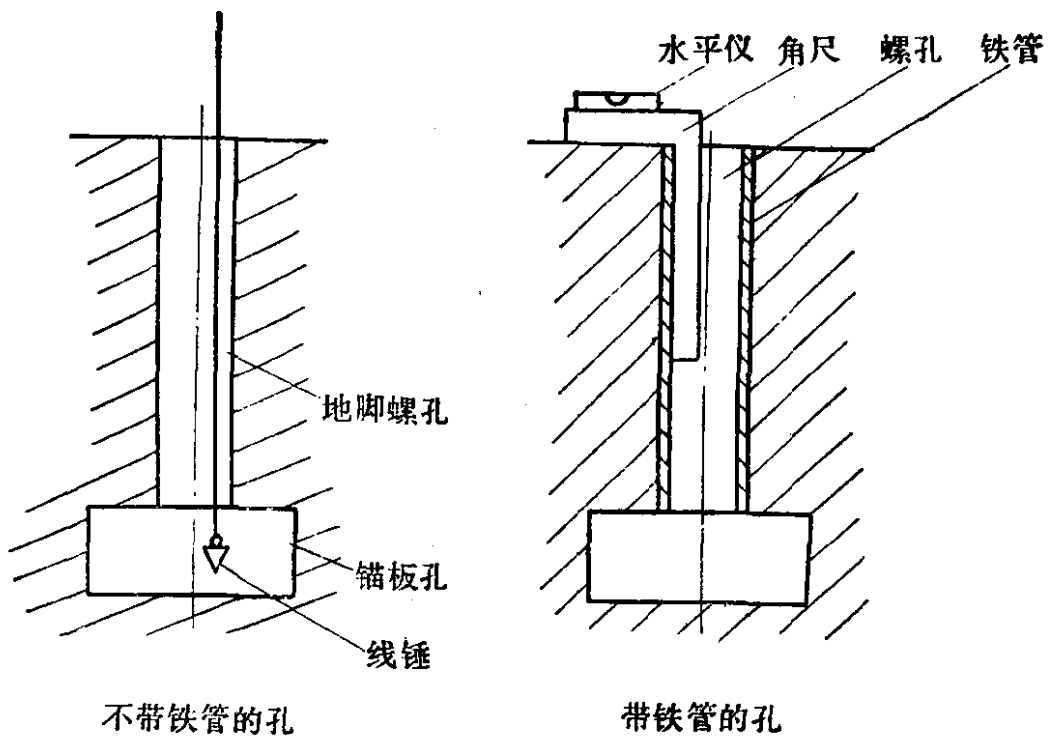


图1—3 检查地脚螺孔的垂直度

锚板支承面与地脚螺孔的中心线要呈垂直，且支承面本身要平整光洁，使锚板接触贴合良好（图1—4）。

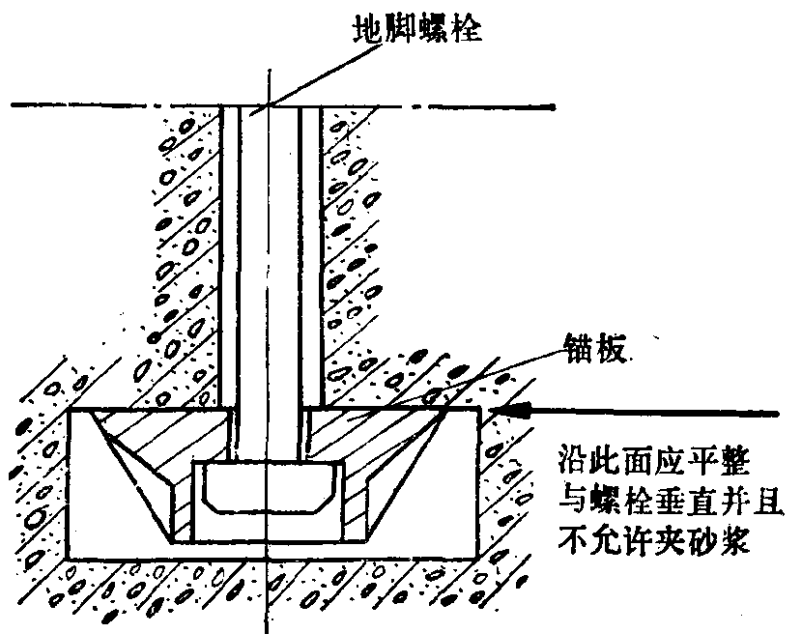


图1—4 检查地脚螺栓的锚板承压面

如经检查发现垂直度误差过大，或支承面过份凸凹不平，则应采取主要是铲平的措施。尽可能不用填补砂浆的办法，因为薄层或小块砂浆贴合不牢，容易脱落。

3. 防振措施不够

往复式压缩机的往复振动较大，即使是对置式压缩机也不能完全平衡。因此，必须采取防振措施：

(1) 严格按照设计图纸的规定施工压缩机的基础。

(2) 基础与建筑物的任何结构之间不得有刚性连接，以免发生共振。

(3) 附属设备和管道应有牢固的支架和卡子，悬臂托架要用加强的托架，并用垫铁塞紧（图1—5）；或加撑架固定（图1—6）；或装设备防振弹簧支座（图1—7）。

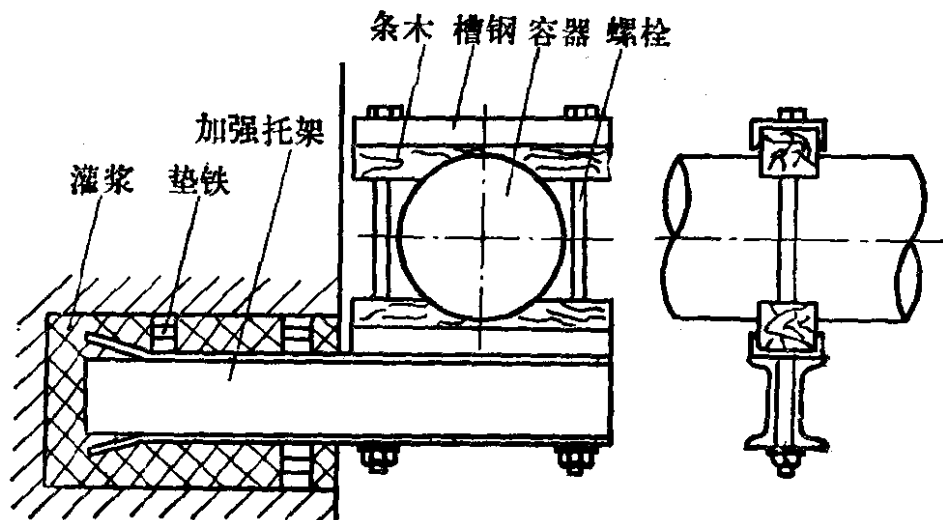


图1—5 悬置卧式容器的固定

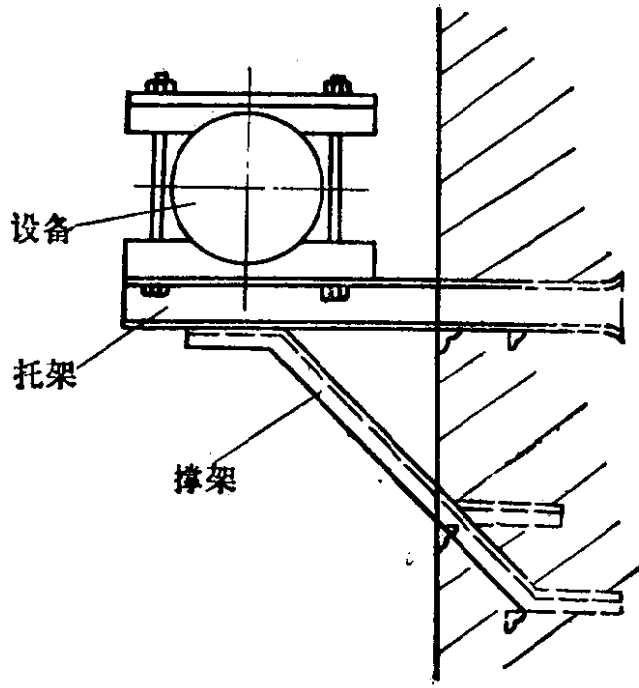


图1—6 加撑架固定的附属设备

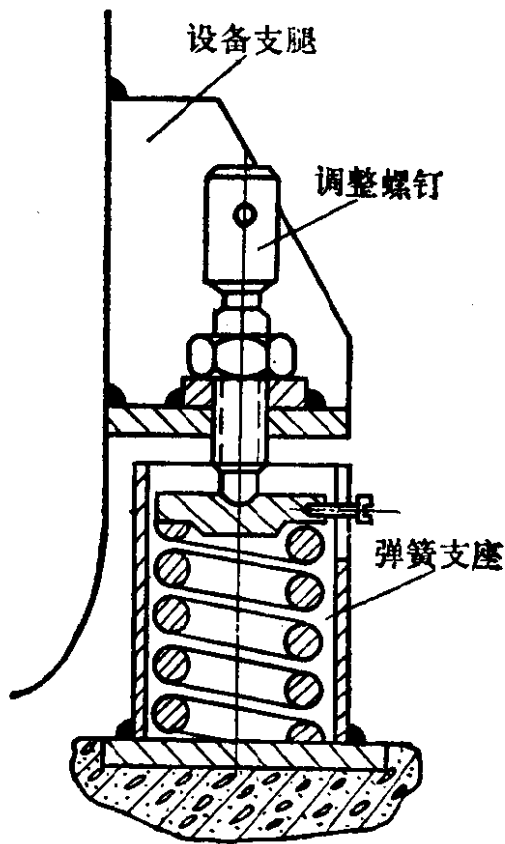


图1—7
防振弹簧支座

(4) 压缩机的操作台及仪表控制盘等应放置于与机组基础隔开的楼台上，防止影响计器仪表的精度，破坏正常的操作。

(5) 由于气流脉动引起的振动，在管子急剧改变方向的部位特别强烈。在那里产生巨大的反作用力，形成冲击振荡。反之，气流运动方向平缓变化时，管子振动就小些。因此，应使弯管具有较大的弯曲半径为宜（图1—8）。

在管卡子上包装减振元件如石棉橡胶板、石棉、金属铝垫或其它吸振材料（图1—9）。

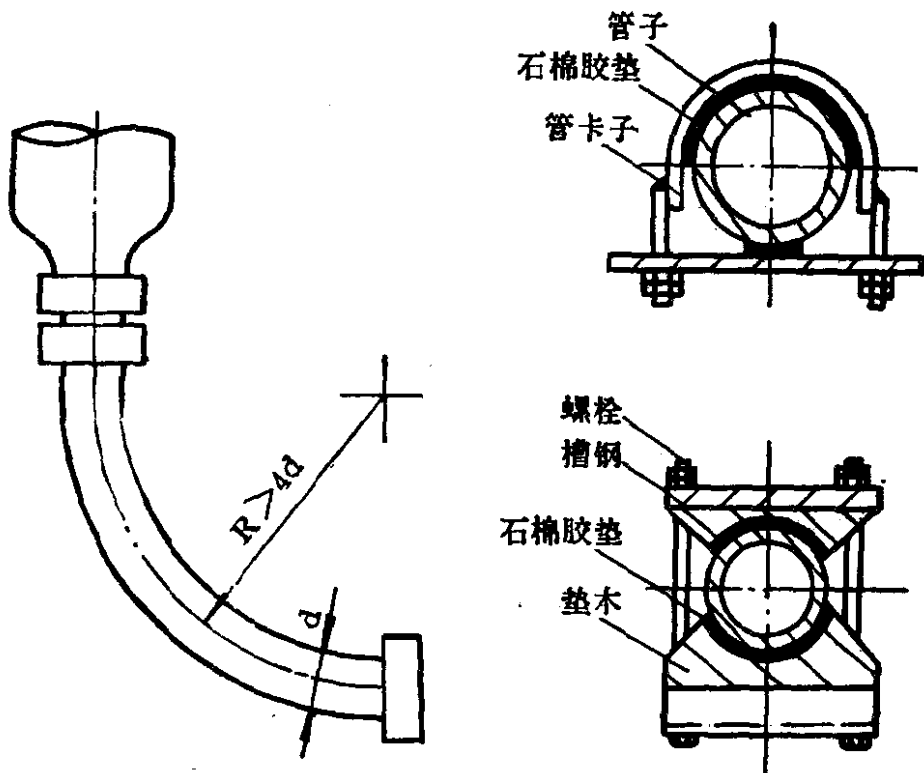


图1—8 弯管应有较大的弯曲半径

图1—9 两种防振管卡

在压缩机运转时测量其振动的方法是：

(1) 把千分表放在与基础隔开的楼台上，将表针触及基础的上沿周边，然后进行观测。表针的来回晃动值就是基

础的振动振幅（图1—10）。

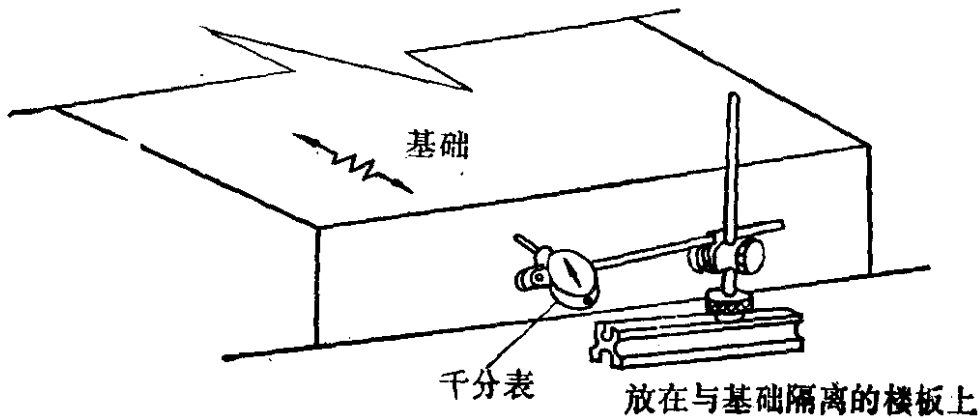


图1—10 用千分表检测基础的振动

（2）用测振仪进行测量。一般说来，大型的往复式压缩机在下列情况下都要检测其振动值：

- 新装压缩机的第一次无负荷试车时；
- 新装压缩机的第一次负荷试车时；
- 大修后的第一次开车；
- 任何时候感到振动异常时。

往复式压缩机基础振动的允许值现尚无统一的规定。对置式压缩机的基础根据计算求出其垂直和水平方向的振幅。其允许值列于表1—4。测定沿着基础最上层水平面边缘进行。

表1—4 对置式压缩机基础的允许振幅

每秒振动频率	允许振幅（毫米）	
	水平	垂直
8.33	0.15	0.20
8.33~12.5	0.12	0.16
12.5~16.7	0.09	0.13