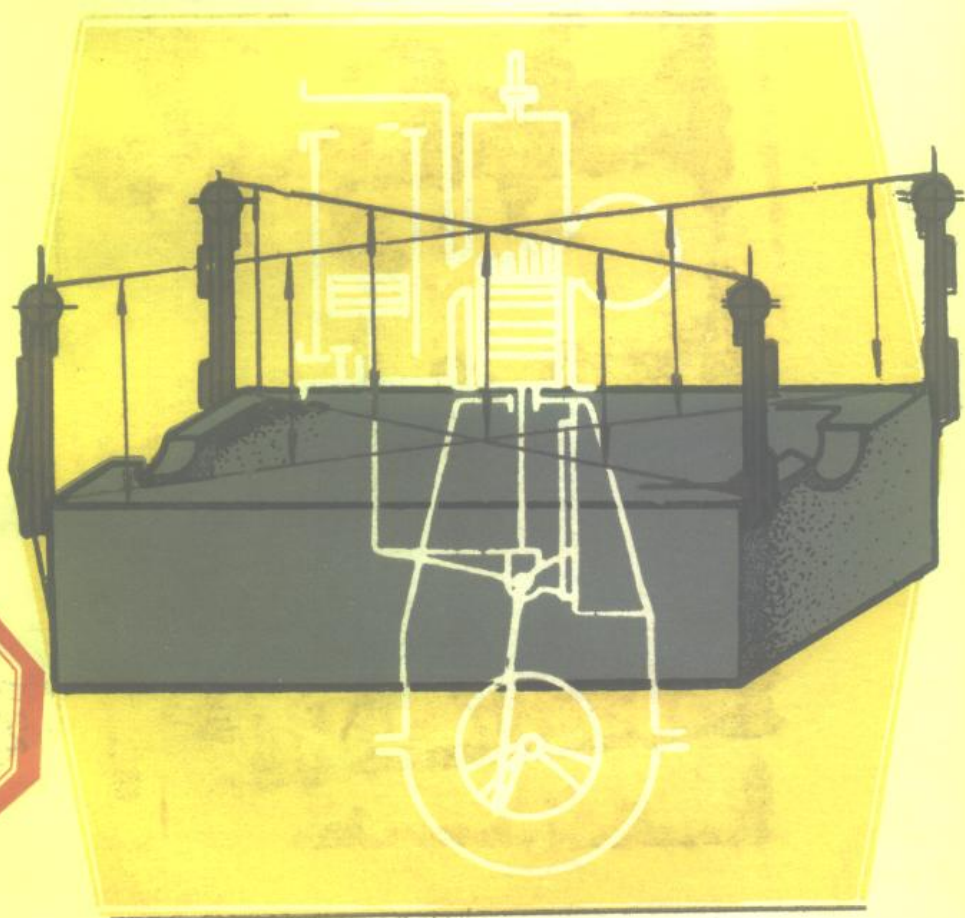


船用低速柴油机 零部件的测量与检查

盛知恒 编著



人民交通出版社

U664.331
3-461

314305

船用低速柴油机 零部件的测量与检查

CHUANYONG DISU
CHAIYOUJI LINGBUJIAN
de CELIANG yu JIANCHA

盛知恒 编著

人民交通出版社

**船用低速柴油机
零部件的测量与检查**

盛知恒 编著

人民交通出版社出版发行

(北京和平里东街10号)

新华书店经销

北京北方印刷厂印

开本: 787×1092 1/32 印张: 8.125 插页: 1 字数: 161 千

1988年8月 第1版

1988年8月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—2,000册 定价: 2.50元

内 容 提 要

本书详细阐述了船用低速柴油机主要零部件的测量内容和检查要求，并着重介绍了这些零件在制造和修理中应测量的尺寸和部位，以及如何选择测量方法。

本书还重点地阐述了主要零部件的组装、预装、总装等的测量要求，对维修保养时的测量方法和要求也作了较详细的介绍。

本书可供从事船用柴油机的制造、修理、维护保养工作的初级技术人员、轮机管理人员和工人阅读，也可作为培训有关人员的教学参考书。

目 录

第一章 固定部件的测量	(1)
1.机座.....	(1)
1) 主要部位的尺寸测量.....	(2)
2) 主要部位的形位偏差的测量.....	(7)
2.机架.....	(27)
1) 单片A形架的测量	(27)
2) 机架组装中的测量 (预装)	(35)
3) 机架在机座上总装时的测量.....	(44)
3.气缸体.....	(45)
1) 单个气缸体主要部位的尺寸测量.....	(46)
2) 单个气缸体主要位置偏差的测量.....	(46)
3) 气缸体组合后的测量.....	(52)
4) 整体机体的测量.....	(55)
5) 气缸套的测量.....	(57)
4.主轴瓦的测量.....	(62)
第二章 曲轴与推力轴的测量	(64)
1.曲轴制造中的测量.....	(64)
1) 曲拐和主轴颈的测量.....	(64)
2) 曲轴红套前的测量检查.....	(68)
3) 曲轴红套时的测量检查.....	(69)
4) 曲轴红套后的测量检查.....	(73)

5) 曲轴精加工后的测量检查·····	(76)
2. 曲轴修理中的测量——小平板测量法·····	(87)
3. 推力轴的测量·····	(90)
第三章 运动部件的测量 ·····	(94)
1. 连杆组的测量·····	(94)
1) 连杆的测量·····	(94)
2) 连杆轴承的测量·····	(99)
3) 连杆组预装的测量·····	(106)
2. 十字头组的测量·····	(109)
1) 十字头的测量·····	(109)
2) 滑块的测量·····	(112)
3) 十字头组组装的测量·····	(113)
4) 十字头销滑油管的测量·····	(115)
3. 活塞组的测量·····	(116)
1) 活塞头的测量·····	(116)
2) 活塞裙的测量·····	(118)
3) 活塞杆的测量·····	(120)
4) 活塞组组装的测量·····	(123)
5) 活塞环的测量·····	(127)
4. 运动部件的组装测量检查·····	(130)
1) 竖装检查法·····	(132)
2) 卧装检查法·····	(132)
第四章 低速柴油机总装时的测量 ·····	(135)
1. 机座与曲轴·····	(135)
1) 机座在车间内安装时的测量·····	(135)
2) 主轴瓦的测量选配·····	(137)
3) 曲轴安装中的测量·····	(141)

4) 机座与曲轴在船上安装时的测量·····	(149)
2. 运转中柴油机曲轴中心线的测量·····	(154)
1) 桥规测量法·····	(154)
2) 主轴瓦下块厚度测量法·····	(158)
3) 曲柄臂距差测量法·····	(159)
3. 机架与气缸体安装的测量·····	(168)
1) 机架安装时的测量·····	(168)
2) 气缸体安装时的测量·····	(172)
4. 机座、机架、气缸体·····	(184)
1) 机座、机架、气缸体总装时的测量·····	(184)
2) 贯穿螺栓的旋紧检查·····	(184)
3) 主轴承支撑螺栓旋紧检查·····	(188)
4) 曲柄臂距差复测检查·····	(190)
5) 主轴颈与主轴承间隙的复测·····	(191)
5. 运动部件安装时的测量·····	(192)
1) 气缸压缩余隙的测量·····	(196)
2) 运动部件的校中·····	(200)
3) 活塞在气缸内的失中形式及其消除方法·····	(203)
4) 活塞上死点的确定·····	(207)
6. 传动系统主要零件的安装测量·····	(210)
1) 齿轮传动系的安装测量·····	(210)
2) 链轮传动系的安装测量·····	(215)
7. 燃油系统主要零部件的安装测量·····	(219)
1) 燃油泵换向伺服器支架的安装测量·····	(219)
2) 换向伺服器的安装测量·····	(221)
3) 燃油泵凸轮轴的安装和定位测量·····	(222)
第五章 低速柴油机总装工艺及测量实例·····	(225)

1.机座的排装与调整·····	(225)
2.曲轴在机座内的定位与安装·····	(229)
3.机架的安装·····	(233)
4.连杆组和十字头组的安装·····	(235)
5.气缸体的安装·····	(236)
6.贯穿螺栓的安装·····	(240)
7.主轴承盖的安装·····	(241)
8.活塞组的安装和活塞在气缸内的校中·····	(242)
9.气缸盖的安装·····	(245)
10.活塞冷却水装置的安装·····	(246)
11.扫气箱的安装·····	(247)
12.十字头滑油装置的安装·····	(248)
13.凸轮轴齿轮传动系的安装·····	(248)
14.凸轮轴换向伺服器的安装·····	(251)
15.燃油泵的定位校中·····	(252)

第一章 固定部件的测量

1. 机座

低速柴油机机座在制造中及维护保养修理中经常需要对其尺寸精度和形位偏差进行检查测定，并应作好详细的必要记录，以备查考核对比较。柴油机制造厂无论在编制工艺规程，或在实际生产时，通常的做法是，除必须按设计图纸进行施工以及检查其各部位的尺寸外，还应对机座的几个主要平面的直线度、各轴承座孔中心线的同轴度、座孔中心线对平面的平行度等相关精度作精密的测量，在检查中发现超差还得采取有效的工艺方法进行修整或校正，以便能获得良好的质量，从而使柴油机的总装质量具有可靠的基础，确保整台柴油机的质量处于良好状态。

低速柴油机机座尺寸和形位偏差的检查测量方法很多。就尺寸的测量而言，最普遍采用的方法是使用千分尺、钢皮尺以及专用长度卡尺等量具来完成的，它们的使用方法十分简单且可靠，操作方便，容易掌握。图 1-1 为国外某公司用得广泛的专用长度卡尺，可供参考。就其形位偏差的测量而言，它们的测量方法则较复杂，必须给予操作者认真的训练，才可能掌握它们的要求，取得正确的结果，否则会得出不能令人满意的相反结果。

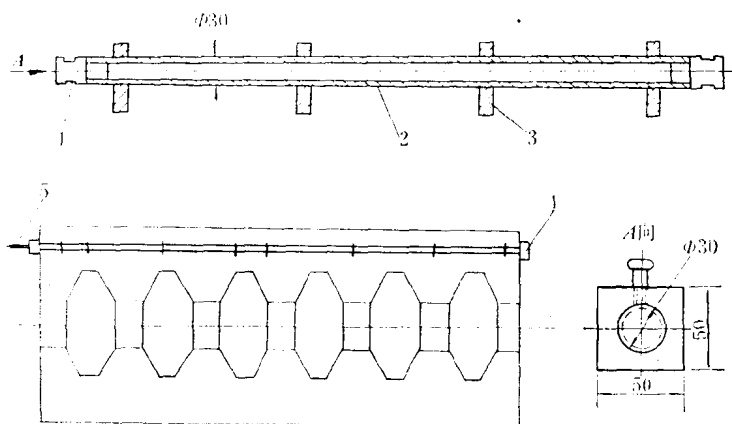


图1-1 专用长度卡尺示意图

1-闷头；2-钢管；3-支架；4-磁铁；5-卡尺

1) 主要部位的尺寸测量

(1) 外形尺度

机座外形尺度系指长、宽、高三个方向上的几个主要尺寸，见图1-2所示。从当今国内外低速柴油机的结构设计特点来看，一般机座的长度均在5 m以上；宽度从2 m至4 m不等；高度在2 m左右。这里应着重指出的是机座长度的测量难度较大，所以必须配备如图1-1所示的专用长度卡尺，才可能完成此项尺寸的测量。

从图1-2中可以看到，机座中间每道主轴承座孔沿长度方向的轴向间隔尺寸是机座尺寸中十分重要的尺寸，在加工过程中必须严格按一个基准面（图中的自由端）为依据，进行各道尺寸的加工和测量检查。如果任意选择几个基准面或以尺寸链来加工，就往往会出现累积误差而超差，严重时会产生曲轴吊入后，使曲臂与座孔端面的装配间隙不够（如图

1-3中的c)，如果勉强将曲轴装入，柴油机运转后曲轴受热膨胀会互相擦伤而造成严重故障，故必须予以充分的注意。

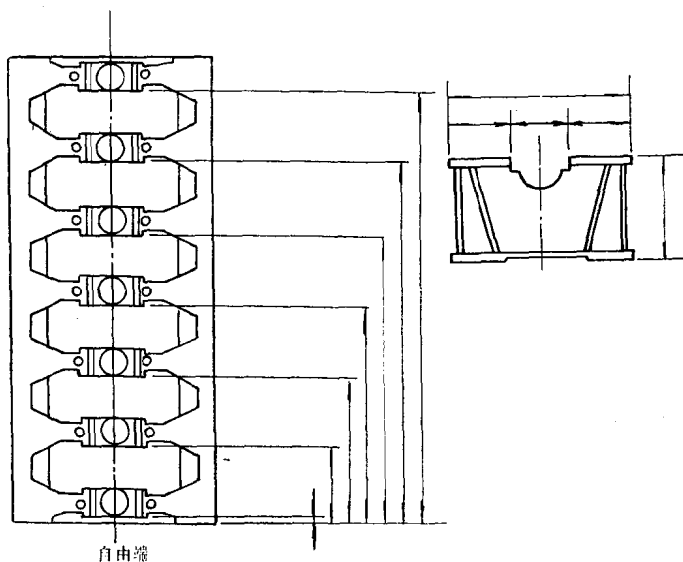


图1-2 机座主要尺寸的示意图

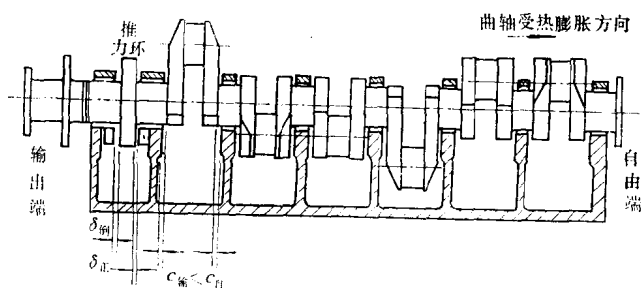


图1-3 曲轴装在机座内的示意图

(2) 轴承座孔

轴承座孔是安装主轴瓦和曲轴的部位，它的精确程度直接反映出曲轴安装质量的好坏，所以不论是制造工厂还是修理工厂都相当重视轴承座孔内径的圆柱度、中心线同轴度、座孔端面对座孔中心线的端面圆跳动等的偏差，而且十分严格控制它们的偏差值。图1-4表示轴承座孔内径的测量位置 and 记录要求，只要按图中规定进行测量，其偏差值不超过 $0.02 \sim 0.04 \text{mm}$ ，通常是允许的，超过此值就应设法进行消

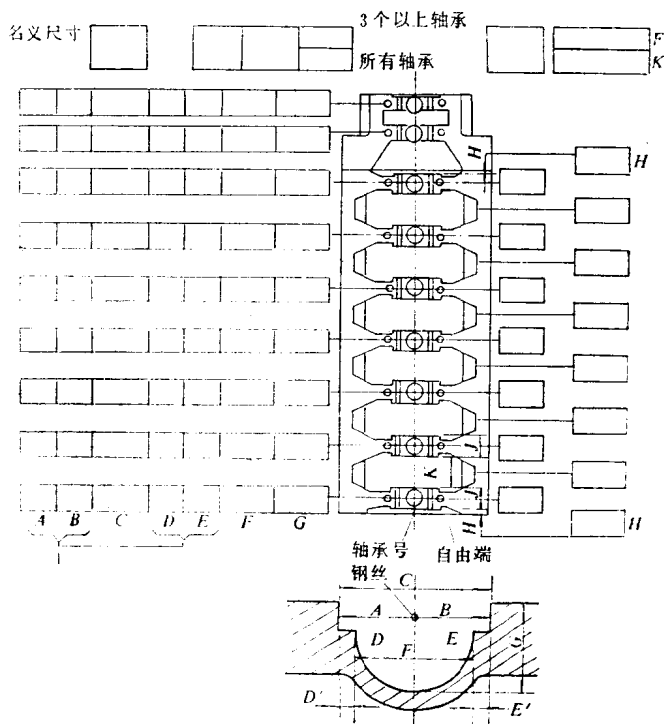


图1-4 轴承座孔的测量部位图

除或修复。

座孔内径的测量通常都是使用内径千分尺来进行的。有时亦使用特制的卡尺来完成测量工作。如果当曲轴在机座内时，主轴瓦下块如已取出，这时就可用图1-5所示的一种特制的卡尺量取，再用外径千分尺复测即可。

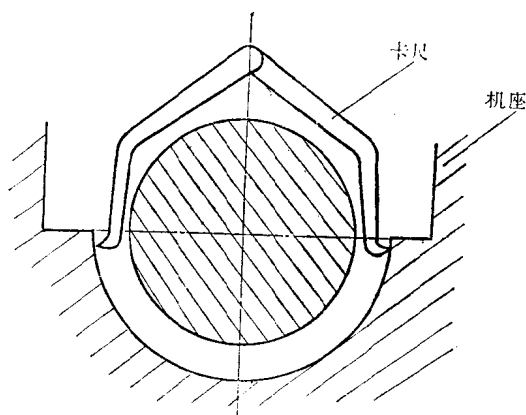


图1-5 特制卡尺示意图

图1-6为测量座孔端面对座孔中心线的端面圆跳动的示意图。当用镗杆镗座孔时就可利用装在镗杆上的百分表，沿端面转动一圈，便能测出端面圆跳动的误差读数。如果镗杆已抽出，则可用空心轴进行测量。

轴承座开档通常要测量两个尺寸精度即每道开档尺寸值和各道开档的平面必须在同一个平面内。前者的尺寸应与主轴承盖相互配合，要符合图纸要求。后者是确保主轴承中心线在同一根线上的必要条件。图1-7是开档尺寸的测量示意图，测量的结果应填入表格内，作为选配主轴承盖的依据。图1-8为测量开档平面是否在同一平面内的方法，一般是用

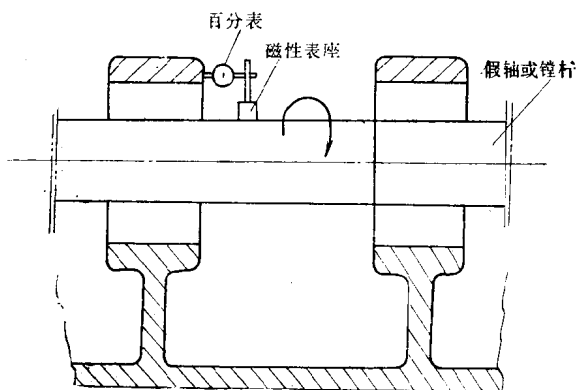
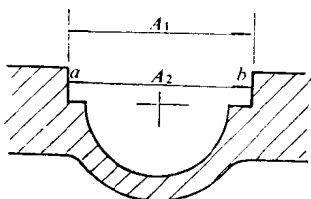


图1-6 测量端面圆跳动的示意图



轴承序号 尺寸	*1	*2	*3	*4	*5	*6	*7	*8
A_1								
A_2								

图1-7 轴承开档尺寸测量示意和记录表

直尺来测定的，亦有采用拉线法来进行，详细方法将在以后几节介绍。

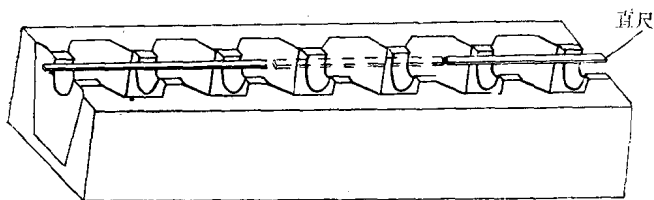


图1-8 开档平面用直尺测量示意图

2) 主要部位的形位偏差的测量

(1) 机座上平面的直线度

机座上平面直线度的测定和检查方法很多,所采用的量具种类亦较多,各种方法和工具均有它们的优缺点,随着制造工厂生产手段的不断更新和发展,某些方法已逐渐被淘汰。下面拟就最常用的且被广泛应用的几种方法给予介绍,供从事这项工作的读者参考选用。

①拉线测量法

图1-9为机座上平面用拉线方法检查测量的示意图。

使用这种装置进行检查时必须注意以下几点要求:①滑轮一定要转动灵活,绝不能有任何阻碍现象存在;②支架必须被牢固地安装好,不准有任何松动;③使用的钢丝一般采用0.30mm直径的琴钢丝,其表面应光滑无锈蚀且不准有折痕;④钢丝两端的挂重一般以7kg为宜,当然如要适当加重,则以不致拉断钢丝为准,拉线时不应使挂重碰擦任何部位,以免影响测量精度。

上平面直线度的测量内容指沿机座的纵向、横向、对角方向,如图1-9中A、B、C、D所指示的几根线。对角方向的测定目的在于检查机座上平面是否有扭曲变形现象存在,它是一个比较重要的数据,切不可忽视。操作时通常先在机座

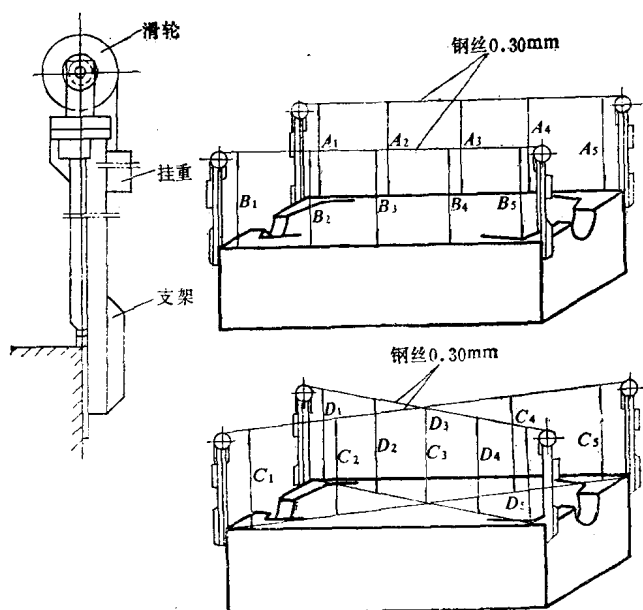


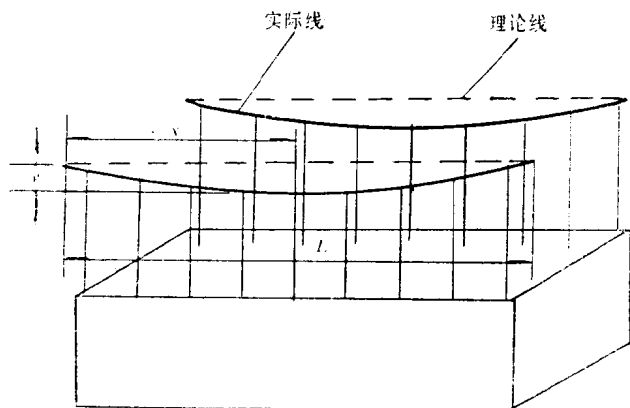
图1-9 拉线示意图

方 向 \ 尺 寸		1	2	3	4	5	6	7	8
平行线	A								
	B								
对角线	C								
	D								

左右两边拉好两根钢丝，进行初调，然后将两根钢丝首末两个点的高度值微调至同一值即图1-9中 A_1 、 A_5 、 B_1 、 B_5 的四个位置处的高度尺寸相等，反复测量认为合格后，使它们牢牢地固定。在这种状态下，测量各道测量点的高度值，将它

一一记入表格内，这时就应分析比较记录数据。如果记录值的左右差值在规定标准内，证明其横向直线度良好；如果左、右两根钢丝均呈现有规则的向下弯曲，每个数据的级差基本接近，则说明其纵向直线度亦处于良好的技术状态。如从记录表中所记录的对角方向数值是向下弯曲且有规律的，就表明了机座亦没有任何扭曲变形。

钢丝因自身重量而产生向下的挠度，所以上述拉线记录仅能用作相对的比较值。如要求出直线度的误差值时，则应把钢丝向下挠度减去。钢丝挠度的计算方法如图1-10所示。



式中：

$$y = \frac{P \cdot x(L-x)}{2T}$$

y ——计算点的挠度， m ；

P ——钢丝每米重量， g/m ；

x ——计算点至基准点的距离， m ；

L ——基准点之间的距离， m ；

T ——挂重， g 。

图1-10 钢丝挠度的计算图