

郑建中 主编

机器测绘技术



机械工业出版社
China Machine Press

机器测绘技术

主编 郑建中
参编 姜秀华 吴先文 朱霄章
主审 严鹤峰



机械工业出版社

本书是根据教学改革和产品改进设计与机器设备维修的实际需要而编写的,内容精炼,实用性强。全书较系统地介绍了机器测绘的全过程,并突出了可操作性,典型零件测绘都有实例。全书采用新的国家标准,表述新颖,通俗易懂,方便自学。

本书可作为高等工科院校大专、高职、中职“设备维修与管理”、“机械制造”、“机电一体化”专业的教材或教学参考书,也可供从事机械设计与制造、设备维修的工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

机器测绘技术/郑建中主编. —北京:机械工业出版社, 2001.6

ISBN 7-111-08534-5

Ⅰ. 机… Ⅱ. 郑… Ⅲ. 机器元件-技术测量
N. TG8

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第030638号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:邓海平 版式设计:张世琴 责任校对:吴美英

封面设计:方 芬 责任印制:郭景龙

北京京丰印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001年7月第1版·第1次印刷

1000mm×1400mm B5·8.375印张·1插页·328千字

0 001—4 000册

定价:20.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010) 68993821、68326677-2527

前 言

本书遵循了职业技术教育以应用为主的原则，本着理论以够用为度，注意了加强实用性内容，突出了典型零件的测绘、查表和作图。全书采用了新的国家标准，语言表达力求通俗，方便读者自学。

本书可以作为高等工科院校大专、高职、中职“设备维修与管理”、“机械制造”、“机电一体化”专业的教材或教学参考书，也可供从事机械设计与制造和设备维修的工程技术人员学习参考。

本书由杭州职业技术学院郑建中任主编，重庆工业职业技术学院姜秀华、四川省工程技术学院吴先文、浙江机电职业技术学院朱霄章参编；由浙江省机电职业技术学院严鹤峰任主审。本书第一、二、三、十一章由郑建中编写；第四、五、六、十章由姜秀华编写；第七、八章由吴先文编写；第九章由朱霄章编写；贵州省机械工业学校林铸辉提供了宝贵的意见。

本书在中国设备管理协会设备工程与管理教学研究会与机械工业设备维修与管理教学指导委员会联合召开的第五次年会上，由与会的专家们参加审稿，谨此表示衷心地感谢。

限于编者水平，书中难免谬误与错漏之处，恳请广大读者批评指正。

编者
于杭州

目 录

前言

第一章 机器测绘概述 1

第一节 概述 1

一、机器测绘的概念 1

二、机器测绘的分类 1

三、机器测绘与仿制 1

第二节 机器测绘的过程 3

一、常用的方法和程序 3

二、机器测绘的全过程 3

思考题与习题 4

第二章 机器测绘的准备

工作 5

第一节 机器测绘的组织准备 5

第二节 机器测绘的技术准备 5

一、资料的收集 5

二、资料的学习与研究 6

三、研究拆卸路线、制定

拆卸计划 7

四、技术准备中的几项具体

工作 7

第三节 机器测绘的物质准备 9

一、测绘场地准备 9

二、资料、用具及设备 9

三、测量器具及绘图工具的

准备 9

四、拆卸工具和起吊设备 9

五、其他 9

第四节 机器零件的编号 9

一、全隶属编号 10

二、部分隶属编号 11

第五节 示意图的绘制 16

一、示意图及其分类 16

二、示意图的绘制 16

思考题与习题 20

第三章 机器测绘实样解体 21

第一节 实样解体的要求 21

第二节 拆卸工作的步骤 21

第三节 拆卸方法 22

一、利用冲击力拆卸法 22

二、压出法 22

三、拉出法 23

四、温差法 24

五、螺纹联接的拆卸 25

第四节 注意事项 27

第五节 零部件的保管 28

思考题与习题 29

第四章 零件测绘的一般

方法 30

第一节 零件测绘草图的绘制 30

一、机器零件的分类 30

二、零件测绘草图的绘制

要求 30

三、草图的绘制技巧 30

四、草图的绘制步骤 32

五、绘制零件草图的注意

事项 32

六、零件尺寸的测量 34

第二节 测绘中的尺寸圆整 36

一、设计圆整法 36

二、英制样机的尺寸圆整 39

三、测绘中的尺寸协调 42

思考题与习题 43

第五章 测绘零件技术条件的

确定 44

第一节 极限与配合的确定	44	第二节 凸轮轴的测绘	77
一、用类比法选择极限与配合	44	一、凸轮的分类	77
二、用实测值确定极限与配合	52	二、测绘步骤	77
第二节 表面粗糙度的确定	57	三、凸轮的测绘方法	78
一、比较法	58	第三节 丝杠的测绘	81
二、测量仪测量法	58	一、丝杠的视图表达及尺寸标注	81
三、类比法	58	二、机床丝杠和螺母的公差与配合	81
第三节 材料及热处理的确 定	61	三、丝杠和螺母的表面粗糙度	85
一、鉴定材料的方法	61	思考题与习题	85
二、选择材料的基本原则	62	第七章 壳体零件的测绘	86
三、确定材料的一般原则	64	第一节 概述	86
四、按力学性能指标选择材料及热处理方式	65	一、壳体零件的结构特点	86
五、典型零件选材及热处理选择	66	二、壳体零件的工艺性	87
第四节 形状和位置公差的选择	69	第二节 壳体零件的视图表达	88
一、什么时候需标注形位公差	70	一、视图表达的特点	88
二、标注哪些形位公差项目	71	二、主视图的选择	88
三、如何确定形位公差数值	71	三、其他视图的选择	88
四、图样上未注形位公差的含义	72	四、综合应用各种表达方法的举例	88
五、形位误差的测量方法	73	第三节 壳体零件常见结构的测绘	90
六、两点提示	73	一、壳体零件上凸缘的测绘	90
思考题与习题	73	二、壳体零件上的圆角及过渡线	92
第六章 轴套类零件的测绘	74	三、铸造壳体上的起模斜度	93
第一节 一般轴套类零件的测绘	74	四、铸造壳体的壁厚和加强肋	95
一、轴套类零件的功用与结构	74	五、凸台和凹坑	95
二、轴套类零件的视图表达及尺寸标注	74	六、油孔、油槽、油标及放油孔	96
三、轴套类零件的材料和技术要求	75	第四节 壳体零件的尺寸测量与标注	96
四、轴套类零件测绘时的注意事项	76	一、壳体零件的尺寸测量	97
		二、壳体零件的尺寸标注	102
		第五节 壳体零件的技术要求	102

一、壳体零件的尺寸公差·····	103	七、齿轮精度和技术条件的 确定·····	155
二、壳体零件的形位公差·····	103	第三节 斜齿圆柱齿轮的测绘 ·····	159
三、壳体零件的表面粗糙度·····	105	一、螺旋角的测定·····	159
四、壳体零件的技术要求·····	105	二、基本参数的确定·····	161
第六节 壳体零件的测绘举例 ·····	106	三、斜齿轮变位的识别及变位 系数计算·····	162
一、绘制壳体草图·····	106	四、变位斜齿圆柱齿轮的测绘 举例·····	163
二、根据草图绘制壳体 零件图·····	111	五、斜齿圆柱齿轮精度和技术 条件的确定·····	167
思考题与习题 ·····	111	第四节 直齿锥齿轮的测绘 ·····	168
第八章 花键的测绘 ·····	112	一、概述·····	168
第一节 花键联接概述 ·····	112	二、几何尺寸计算公式·····	168
一、花键联接的类型、特点和 应用·····	112	三、基本参数的确定·····	171
二、花键联接的定心方式·····	113	四、变位的识别及变位系数 x 的确定·····	173
第二节 矩形花键的测绘 ·····	114	五、直齿锥齿轮测绘举例·····	173
一、矩形花键的画法与标注·····	114	六、直齿锥齿轮的精度和技术 条件·····	175
二、矩形花键的测绘·····	115	第五节 蜗轮蜗杆传动的测绘 ·····	177
第三节 渐开线花键的测绘 ·····	121	一、概述·····	177
一、渐开线花键参数及基本 尺寸计算·····	121	二、主要几何参数的测量·····	179
二、渐开线花键的测绘步骤·····	124	三、蜗杆传动的测绘步骤·····	182
第四节 三角花键的测绘 ·····	128	四、测绘举例·····	183
思考题与习题 ·····	129	五、蜗杆、蜗轮的精度和技术 条件·····	184
第九章 齿轮测绘 ·····	130	思考题与习题 ·····	188
第一节 概述 ·····	130	第十章 弹簧的测绘 ·····	189
一、齿轮传动的类型·····	130	第一节 概述 ·····	189
二、齿轮测绘·····	130	第二节 圆柱螺旋压缩弹簧的 测绘 ·····	190
三、齿轮传动中主要代号、意义 及单位·····	131	一、圆柱螺旋压缩弹簧需测量 的参数·····	190
第二节 直齿圆柱齿轮的 测绘 ·····	131	二、弹簧工作图上需要标注的 尺寸及公差·····	191
一、齿轮的标准制度·····	131	三、螺旋压缩弹簧工作图的 技术要求·····	194
二、几何尺寸计算公式·····	134		
三、几何参数的测量·····	141		
四、基本参数的确定·····	147		
五、齿轮的变位形式及变位系数 的确定·····	150		
六、变位齿轮的测绘举例·····	152		

附表 32	比值 $\text{inv}\alpha_t/\text{inv}\alpha_n = \text{inv}\alpha_t/0.0149$	246	附表 47	齿圈径向跳动公差 F_r 值	255
附表 33	假想齿数 z' 后面小数部分 公法线长度 $W_k^*(W_{kn}^*)$	247	附表 48	公法线长度变动公差 F_w 值	255
附表 34	变位齿轮的公法线长度 附加量 $\Delta W^*(\Delta W_n^*)$	247	附表 49	齿形公差 f_f 值	255
附表 35	圆柱螺旋压缩弹簧尺寸 参数	247	附表 50	齿距极限偏差 $\pm f_{pt}, f_{pt}$ 值	256
附表 36	弹簧材料截面直径 d 尺寸	252	附表 51	基圆齿距极限偏差 $\pm f_{pb}, f_{pb}$ 值	256
附表 37	弹簧中径 D_2 系列 尺寸	252	附表 52	一齿径向综合公差 f_i' 值	256
附表 38	压缩弹簧有效圈数 n	253	附表 53	齿向公差 F_β 值	256
附表 39	拉伸弹簧有效圈数 n	253	附表 54	接触斑点	257
附表 40	压缩弹簧自由高度 H_0 尺寸	253	附表 55	齿厚极限偏差	257
附表 41	圆柱螺旋弹簧极限应力与 极限负荷	253	附表 56	中心距极限偏差 $\pm f_a$ 值	257
附表 42	不同应用场合的齿轮所 采用的精度等级	253	附表 57	齿坯公差	257
附表 43	圆柱齿轮第 II 公差组 精度等级与圆周速度 的关系	254	附表 58	齿坯基准面径向和端面 圆跳动公差	257
附表 44	保证正常润滑条件的 侧隙值 j_{n1}	254	附表 59	各检验组适用精度等级 及测量条件	258
附表 45	齿距累积公差 F_p 及 k 个齿距累积公差 F_{pk} 值	254	附表 60	圆柱齿轮在不同机械 制造部门所采用的检 验组合	258
附表 46	径向综合公差 F_r' 值	255	附表 61	切齿径向进刀公差	258
			附表 62	齿轮各主要表面的表面 粗糙度推荐值 R_a	259
			参考文献		260

第一章 机器测绘概述

第一节 概 述

一、机器测绘的概念

机器测绘是以整台机器为对象，通过测量和分析，并绘制其制造所需的全部零件图和装配图的过程。

测绘是一个认识实物和再现实物的过程，简言之，是先有实物而后有图样；设计是一个构思实物的过程，简言之，是先有图样，而后有实物。测绘与设计的不同点就在于此。

二、机器测绘的分类

按机器测绘目的分类，可分为三类：

(1) 设计测绘 测绘是为了设计。为了设计新产品，对有参考价值的设备或产品进行测绘，作为新设计的参考或依据。

(2) 机修测绘 测绘为了修配。机器因零部件损坏不能正常工作，又无图样可查时，需对有关零部件进行测绘，以满足修配工作需要。

设计测绘与机修测绘的明显区别是：设计测绘的目的是为了新产品的设计与制造，要确定的是基本尺寸和公差，主要满足零部件的互换性需要。而机修测绘的目的仅仅是为了修配，确定出制造零件的实际尺寸或修理尺寸，以修配为主，即配作为主，互换为辅，主要满足一台机器的传动配合要求。

(3) 仿制测绘 测绘是为了仿制。为了制造生产性能较好的机器，而又缺乏技术资料和图纸时，通过测绘机器的零部件，得到生产所需的全部图样和有关技术资料，以便组织生产。测绘的对象大多是较先进的设备，而且多为整机测绘。

三、机器测绘与仿制

因为机器测绘与仿制有着密切的关系，所以人们常称之为测绘仿制。测绘仿制，是指机器测绘和仿制的全过程。其程序是先对选定的样机或样件进行测绘，计算等，整理出一套完整图样，再通过工艺设计和工装制作，解决主要的工艺问题和原材料问题，试制出样品；最后经修改完善成能满足生产要求的图样和技术资料。

纵观世界各国经济发展的过程，取得技术资料的方式一般有下列三种：①引进全套技术资料；②按样机进行测绘仿制；③自行设计试制。

测绘仿制速度快，经济成本低，又能为自行设计提供宝贵经验，因而受到各国的普遍重视。

前苏联在西方各国对其进行经济技术封锁的条件下，能在航天工业和机器制造业方面取得飞速发展，主要是走测绘仿制之路。如歼击机米格-9是测绘仿制德国飞机的，图-4型飞机是测绘仿制美国B-29型轰炸机的，里-2型运输机是测绘仿制美国C-47型运输机的，在此基础上为前苏联的自行设计制造飞机积累了经验，提供了资料。前苏联的汽车制造业从一开始就走测绘仿制之路。在1932年，前苏联从国外近百种汽车样本中选型，最后选中福特A型，进行测绘仿制。

二战结束后，日本经济落后美国30年。为了迅速赶上西方先进国家，日本把引进外国先进科技作为国策。1945年至1970年期间，引进投资为60亿美元，并成立专门机构，组织人力、物力，从事测绘仿制工作。日本的引进方式非常灵活，有的买关键技术；有的买制造许可权；有的买样机测绘仿制。他们的口号是：第一台引进，第二台国产化，第三台出口，结果在短短几年中，就把大部分引进设备“国产化”了。例如日本的火电设备制造技术，差不多全从美国引进，先测绘仿制，再“国产化”。日本的钢铁工业，从国外引进高炉、连铸、热轧、冷轧等设备和技術。在测绘仿制的基础上，完成了“国产化”，最后转而向英美等发达国家出口，使日本一跃成为世界钢铁大国。历史告诉我们：日本依靠引进外国先进技术和设备，组织测绘仿制和改进工作获得了巨大的经济利益，大约节约了65%的研究时间和90%的科研经费，使日本在20世纪70年代初就达到欧美发达国家水平。

科学技术的发展，永远不会停留在同一水平上，各个国家无论大小总是各有所长。因此即使是工业发达国家，仍很重视测绘仿制工作。例如，原西德温克尔(W-Ankel)公司发明了结构简单、紧凑、重量轻、功率大，成本低的旋转活塞发动机。日本“东洋工业”汽车公司首先将其装在汽车上，制成旋转活塞式发动机汽车。美国通用汽车公司、法国雪铁龙汽车公司、英国罗斯莱斯汽车公司，日本的“丰田”，“日产”等汽车公司都相继引进，进行测绘、仿制、设计。这件事就是最好的例证。

至于为了军事目的和搜集军事情报，而对飞机、军舰、导弹、坦克、军械等的测绘，在许多国家之间更是屡见不鲜。

现代科学技术迅速发展，最近十年，科学技术的发明与发现比过去两千年的总和还要多。新材料、新工艺、新设备不断出现，世界各国技术交流、技术引进日益频繁，国际贸易也日益发展，这为测绘仿制提供了极大的方便。

许多发展中国家为了节约外汇，常常引进少量样机，进行测绘仿制，然后改进提高，发展成本国的系列产品，从而保护本国的民族工业，发展本国经济，因此测绘仿制无论对发达国家还是发展中国家都有着重要的意义。

中国也不例外，在改革开放以前，我们是被资本主义国家经济封锁的，所以要发展国民经济，许多产品走的也是测绘仿制之路。直至 20 世纪 70 年代我国技术引进的主要方法，仍是引入国外先进产品的图样直接仿造生产，我国的汽车工业、钢铁工业、纺织工业等许多行业都是靠这种技术引进发展起来的。至于琳琅满目的轻工产品，造型优美的家用电器，有许多是通过测绘仿制后改进国产化的。随着改革开放和技术商品化的发展，机器测绘技术将在实现四个现代化中继续发挥着其重要的作用。

第二节 机器测绘的过程

一、常用的方法和程序

由于机器测绘的目的不同，所以测绘的程序和方法也有所不同。在实际测绘中一般有以下几种方法和程序：

零件草图→装配图→零件工作图；

零件草图→零件工作图→装配图；

装配草图→零件工作图→装配图；

装配草图→零件草图→零件工作图→装配图。

以上几种方法各有优缺点，要按测绘要求，测绘对象复杂程度，灵活采用，以达到准确快速的目的。

测绘过程是一个复杂的工作过程。它不仅仅是照实样画个图，标上尺寸就行，还要确定公差、配合、材料、热处理、表面处理和形位公差、表面粗糙度等各种技术要求，涉及面广，包含了许多设计内容在内。所以，必须要有正确的指导思想、工作步骤和方法，来具体指导测绘工作的进行，以保证高质量、高速度地完成测绘工作。

二、机器测绘的全过程

机器测绘的全过程，如图 1-1 所示。

机器测绘一般分为六个阶段：

- (1) 准备阶段 全面细致地了解测绘对象和任务，在各方面做好充分准备。
- (2) 解体阶段 对测绘的样机、样件进行解体、测试、记录、分组。
- (3) 绘制零件草图阶段 绘制零件草图，提出测量要求。
- (4) 测量阶段 按草图要求，测量尺寸和有关参数，必要时化验材料。
- (5) 绘制工作图阶段 根据草图及有关测量数据、化验报告等有关方面的资料，整理出成套机器图样（包括部装图、总装图等）。
- (6) 质量复查阶段 对图样进行全面审查，重点在标准化和主要技术条件，确保图样质量。

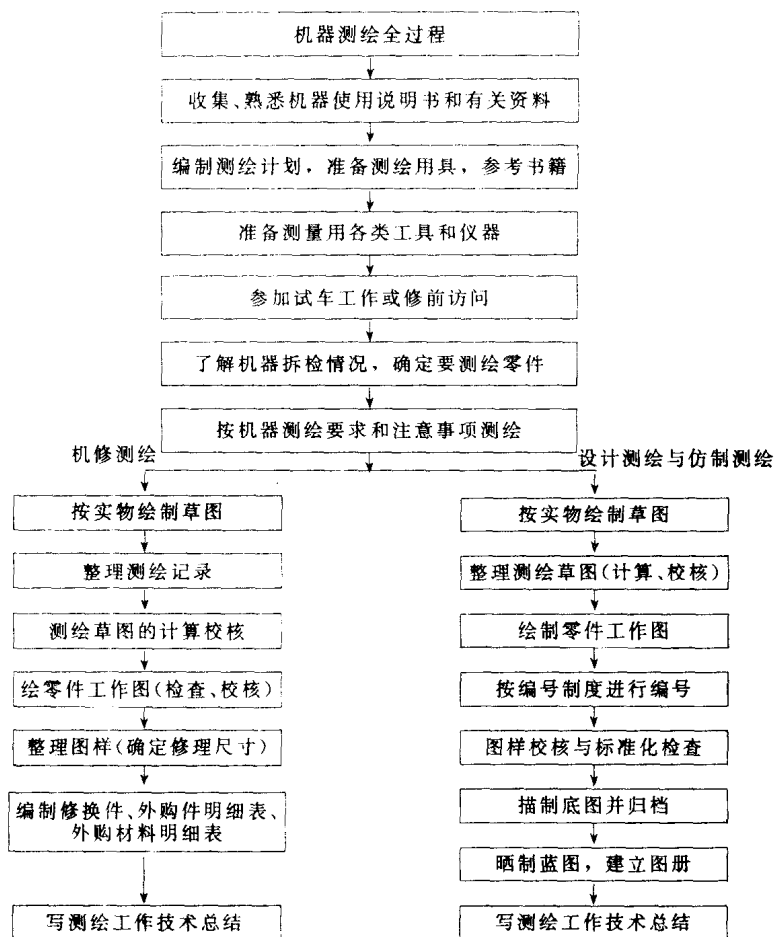


图1-1 机器测绘的全过程

思考题与习题

- 1-1 机器测绘分成几类? 每一类有什么异同点?
- 1-2 在实际测绘中常用: 装配草图→零件草图→零件工作图→装配图的程序, 试说明其优点。
- 1-3 机器测绘的全过程主要分几个阶段?

第二章 机器测绘的准备工作

第一节 机器测绘的组织准备

机器测绘的组织准备工作要根据测绘对象的复杂程度、工作量大小而定。大而复杂的测绘对象，通常需十几人，甚至几十人、几百人参加，用较长时间才能完成；简单的测绘对象，只需几个人在很短时间内即可完成。

就中等复杂程度的测绘对象来说，就要有一定组织机构。首先应有测绘负责人，他应该详细了解测绘任务，估计测绘工作量；然后组织测绘工作小组，平衡各组的测绘工作量；掌握测绘工作的进程，解决测绘中的各种问题等。

各测绘小组在全面了解测绘对象的基础上，应深入测绘现场重点了解本组所承担的零部件在整机中的作用，以及与其他零部件之间的联系，包括配合尺寸、基准面之间的尺寸，尺寸链关系、整机的精度、形位精度等。在此基础上，各组对其所承担的组件、部件、零件深入了解分析，初步作出测绘分工。

在各测绘组中，应配备一名对测绘对象比较熟悉或经验较丰富的成员，以保证各组均有独立测绘的能力。

在测绘的进程中，测绘负责人应掌握各测绘组的工作进程、适当调整人员，协调工作，保质保量地完成整机的测绘任务。

第二节 机器测绘的技术准备

机器测绘的技术准备工作关系到测绘能否顺利进行，很重要，也很具体，工作量较大。一般讲有以下三大方面的工作。

一、资料的收集

（一）收集测绘对象的原始资料

（1）产品说明书（或使用说明书） 这是由生产厂家编的，内容有产品的名称、型号、性能、规格、使用说明等，一般附有插图、简图，有的还附有备件一览表。

（2）产品样本 它是生产厂家为介绍本厂系列产品而编的，一般有产品的外形照片及结构简图、型号、规格、性能参数等。

（3）产品合格证明书 它是向用户保证产品质量合格的文件，有该产品的主

要技术指标。

(4) 产品性能标签 一些工业发达国家为了促进顾客了解产品性能,以产品性能标签的形式,对商品进行宣传报导。产品性能标签相当于产品的身份证,在“标签”上有详细描述产品外貌、名称、型号及各项性能指标和使用情况的内容。它比广告要准确可靠,还有一定权威性。

(5) 产品年鉴 它是按年份排列汇集的,介绍某一种或某一类产品的情况及统计资料的参考书。它具有较严密的连续性、技术发展性。

(6) 产品广告 它是一种介绍产品规格性能的宣传资料。有外观照片或立体图等,对测绘有一定参考价值。

(7) 维修图册 它是生产厂家为用户提供的非常详细的资料,一般有结构拆卸图,零部件的装配、拆卸关系一目了然。

(8) 维修配件目录(或称易损件表) 它是为了提高设备完好率、统一管理和计划供应配件而编制的。它主要介绍机器设备有关配件性能数据、型号和规格,附有配件型号、规格、生产厂家、材质、重量、价格、示意图等。

还有其他有关测绘对象的文献资料等。以上所说的并不是指每个测绘对象都有这些资料,而是泛指可能有的项目。

(二) 收集有关拆卸、测量、制图等方面的有关资料、图册和标准。

一般有:

- 1) 机器的拆卸与装配资料;
- 2) 零部件尺寸的测量方法和公差估算资料;
- 3) 制图及校核经验资料;
- 4) 各种有关的标准资料,尤其是生产国的有关该产品的国标、行业标准、企业标准等;

5) 齿轮、螺纹、花键、弹簧等典型零件的测绘经验资料;

6) 标准件、外购件、外协件的有关资料;

7) 与测绘对象相近的同类产品的有关资料;

8) 机械零件设计手册、机械制图手册、机修手册等工具书籍。

二、资料的学习与研究

测绘前,必须对所收集的资料进行学习与研究。主要有下述内容:

- 1) 实样结构特点、工艺性能及技术性能的分析研究;
- 2) 同类产品资料的学习与研究;
- 3) 测绘仿制要求及技术协议书的学习;
- 4) 生产国的有关标准及本国有关标准的学习;
- 5) 拆卸原则、方法,文明操作,安全生产的学习;
- 6) 测绘方法及经验的学习;

7) 测量方法及有关量仪使用方法的学习;

8) 其他有关专题知识的学习。

三、研究拆卸路线，制定拆卸计划

在熟悉测绘对象、学习有关资料的基础上，研究样机的拆卸路线，编出实用的拆卸计划。

拆卸计划由拆卸装配组在实地拆卸前订出。计划应包括拆卸顺序、拆卸方法、工具清单、测量项目、装夹方法和注意事项等。书面计划的详细程度，因测绘对象的复杂程度以及测绘人员的经验水平不同而不同。一般说来，有以下三种情况：

1) 资料收集齐全，尤其有维修图册时，其拆卸计划就可按规定顺序进行。有的手册有详细的拆卸程序，甚至有插图及拆卸方法，注意事项，及使用的工具、量仪等；

2) 收集的资料不够充分，或样机结构独特新颖，或局部结构奇特，难以吃透样机的结构原理。可粗略定出拆卸顺序，注明疑惑之处，引起实际操作时注意；

3) 收集资料极少、对其结构及工作原理掌握少，则由拆卸人员凭经验采取边拆卸、边研究的方式现场拟定拆卸计划。

四、技术准备中的几项具体工作

(一) 开箱检查（指未开箱的新机器）

1) 开箱检查由设备管理部门负责，进口设备的开箱须有海关商检机关的代表参加。特别贵重，特别精密的设备一般需供货方公司代表到场才打开交接；

2) 对于金属包装箱，开箱前要测箱内气压、湿度，如有充气则应取样分析；

3) 清点随箱发来的技术文件，如产品说明书、装箱单等，清点随机工具、备件，如有漏装或差错立即呈报；

4) 检查设备有无锈独，如有锈蚀，应及时处理防锈；

5) 凡属未清洗过的滑动面严禁移动，以防研损；

6) 记录设备外油封及包装情况，如包扎、防潮、涂油膏等情况。取下油膏等样品，放出机内润滑油等，以供分析；

7) 检查后作出详细记录，并要有参加代表亲笔签名。此件为该设备的原始资料入档，并作为向有关单位进行交涉、索赔的依据。

(二) 拍照并绘制外轮廓图

当机器结构形状比较复杂，绘制六面外轮廓图费时较多时，常用照相机拍下整机外形，包括附件、管道、电缆等的安装连接情况。

拍照时，应拍摄样机的整体远景，各个角度的近景。此外，还应对一些特殊结构作专门拍照，对一些复杂细节拍摄特写镜头。

(三) 进行性能测试和有关试验

在准备阶段，最好能对实样进行性能测试并作记录。无法进行测试的，解体后参考其结构，按自行设计来处理。

1. 测试前要拟定测试计划

明确测试目的与要求，定出测试项目、测试部位和程序、试验方法及使用的测试设备等。测试计划应根据产品有关资料或同类产品的有关资料制定。

2. 测试中的注意点

1) 每个测试点要测两次以上，如两次所测得的数值相差较大时，则需重测；

2) 对测试所得性能曲线应立即进行绘制，如发现有相差很大的离散点，应立即进行重测或补测；

3) 对某些零件的性能参数应进行正逆式测试，即从两个方向（由大到小，再由小到大），测取性能数据；

4) 样件中的调整部位，在测试前应计算其初始位置（如弹簧初始长度）。在确认初始位置计量无误后方可测另一个调整位置；

5) 对相关联的零部件，必须进行关联测试。

3. 测试后要进行分析

测试完毕后，应仔细分析测试结果，综合考虑判断其准确性、可靠性、完整性，直至确认较准确时为止。

除了实际测试外，对重要零部件从理论上进行分析计算，以校对测试质量，避免错误，为自行设计积累资料。

4. 绘制示意图（参看本章第五节）

5. 绘制分解方框图

方框图是将部件、组件、零件用长方形或正方形的方框表示出来，并用线段和箭头，将它们连接，以表达各组成部分之间的隶属关系和拆装顺序，这种图表称为分解方框图。方框中要填写零件名称、件号、数量、材料等内容。

为了使方框图醒目，对部件、组件、分组件所占用之方框常用红蓝色笔勾边或加粗边线。

6. 拟定拆卸前及拆卸中应测量和记录的原始数据

一般需要测量和记录的项目有：①安装位置和角度；②装配间隙、运动间隙、各种跳动量；③可调零件的实际调节位置；④密封情况、漆封情况；⑤电路、管路系统有关参数；⑥预应力、接触应力；⑦夹紧力、锁紧力；⑧齿轮啮合深度、齿侧间隙；⑨其他。

原始数据应力求测试准确、完全、不遗漏，以免解体后丧失标准，影响测绘质量