

高等职业教育机械系列精品教材

机械零部件测绘

主 编 邓方贞 吴世友

副主编 吴荔铭



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本书主要包括机械零部件测绘的基础知识，机械零部件的拆卸、清洗与保管，量具的使用方法，零件测绘的一般方法，典型零件和典型结构的测绘，以及 C618 主轴箱装配图的测绘。

本书既可作为高等职业院校装备制造大类相关专业的教材，也可供相关工程技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械零部件测绘 / 邓方贞, 吴世友主编. -- 北京: 北京邮电大学出版社, 2024. 3

ISBN 978-7-5635-7212-0

I. ①机… II. ①邓… ②吴… III. ①机械元件 - 测绘 IV. ①TH13

中国国家版本馆 CIP 数据核字(2024)第 067011 号

策划编辑: 朱婉茜 责任编辑: 高 宇 封面设计: 黄燕美

出版发行: 北京邮电大学出版社

社 址: 北京市海淀区西土城路 10 号

邮政编码: 100876

发 行 部: 电话: 010-62282185 传真: 010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销: 各地新华书店

印 刷: 三河市骏杰印刷有限公司

开 本: 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张: 13

字 数: 253 千字

版 次: 2024 年 3 月第 1 版

印 次: 2024 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-7212-0

定 价: 45.00 元

• 如有印装质量问题, 请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

服务电话: 400-615-1233



为了全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人，以党的二十大精神为指引，坚持科技是第一生产力、人才是第一资源、创新是第一动力的原则，强化教材对学生创新精神、创造能力和工匠精神的培养，依据《国家职业教育改革实施方案》，按照专业设置与产业需求对接、课程内容与职业标准对接、教学过程与生产过程对接的要求，突出职业教育培养实践能力的要点，编者编写了本书。

本书以装备制造大类相关专业，特别是机械设计制造类专业岗位职业能力要求所确定的机械零部件测绘课程所承担的典型工作任务为依托，以基于工厂机械产品生产的真实测绘过程为向导，结合企业实际测绘的工作流程所必需的知识 and 能力归纳了课程内容；以职业能力培养为重点，推行工学结合，将真实测绘过程融入教学全过程。

本书主要具有以下几个特点。

(1) 具有综合性。以常见机械零部件为载体制定学习情境，融入机械工程材料、机械设计基础、机械制图、公差配合与测量技术、机械拆装等相关知识，旨在培养学生综合运用知识的能力。

(2) 理实一体化。始终以能力培养为出发点，围绕岗位所需的知识、技能、素质，以精简理论、突出重点、强化技能为原则，体现理论和实践融通、学和做合一等特点，建立理论知识与操作技能要求相结合的理实一体化教材。

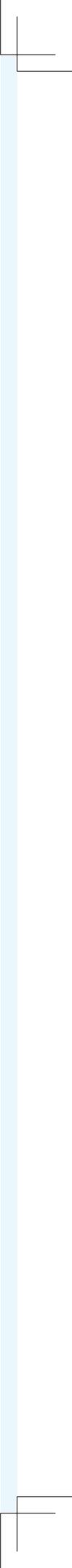
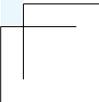
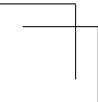
(3) 实用且适度。注重知识的实用性和拓展性，本着理论知识够用为度的原则来拓宽知识的深度和广度。

本书由江西机电职业技术学院邓方贞、吴世友任主编，江西机电职业技术学院吴荔铭任副主编。其中，邓方贞编写第2章、第3章、第4章并负责全书统稿，吴世友编写第5章、第6章，吴荔铭编写第1章。

本书在编写时参考了大量的文献、教材、手册等资料，还得到了相关人士的指教，在此一并致谢。

由于编者水平有限，书中难免有不足和疏漏之处，敬请广大读者提出宝贵意见。

编者





第 1 章 机械零部件测绘的基础知识	1
1.1 机器测绘的概念与分类	1
1.2 机器测绘全过程与具体步骤	2
1.3 机械零部件测绘的准备工作	11
第 2 章 机械零部件的拆卸、清洗与保管	18
2.1 机械拆卸的基础知识	18
2.2 常用拆卸工具	20
2.3 常用零部件的拆卸方法	29
2.4 零部件的清洗	36
2.5 零部件的保管	37
第 3 章 量具的使用方法	39
3.1 钢直尺、卡钳及塞尺	39
3.2 游标读数量具	45
3.3 螺旋测微量具	55
3.4 指示式量具	65
3.5 角度量具	77
3.6 量具的维修和保养	81
第 4 章 零件测绘的一般方法	84
4.1 零件草图的绘制	84
4.2 测绘尺寸的圆整	91
4.3 极限与配合的确定	95
4.4 表面粗糙度的确定	107
4.5 材料及热处理的确定	110
4.6 几何公差的确定	130



第 5 章 典型零件和典型结构的测绘	142
5.1 轴套类零件的测绘	142
5.2 盘盖类零件的测绘	157
5.3 叉架类零件的测绘	163
5.4 直齿圆柱齿轮的测绘	167
5.5 矩形花键轴的测绘	184
第 6 章 C618 主轴箱装配图的测绘	196
6.1 C618 主轴箱装配图的初步测绘	196
6.2 C618 主轴箱装配图的标注	198
6.3 C618 主轴箱装配图的校对与审核	200
参考文献	201

第1章

机械零部件测绘的基础知识

学习目标

知识目标

1. 掌握机器测绘的概念和分类。
2. 掌握机器测绘的步骤。

技能目标

1. 能够进行测绘的准备工作。
2. 能够掌握零件测绘的方法及过程。

机械设备是现代化生产的主要手段，在各行各业中广泛应用，特别是随着生产自动化、加工连续化和生产效率的提高，机械设备技术状态的好坏对企业生产的正常进行，对产品的产量、质量和生产成本都有重要影响。因此，必须对机械设备进行日常维护、改造和更新，保证设备的精度和生产的高效。

任何机械设备在改造、维修、仿制及技术革新中，都需要对机械设备进行拆装，正确的拆装方法和技巧是保证机械设备工作精度的必要条件；机械设备中各零部件的技术数据和图样必须通过测绘获得。因此，掌握机械拆装的基本技能、学习测绘的一般方法有着重要的意义。

1.1 机器测绘的概念与分类

1.1.1 机器测绘的概念

机器测绘是以现有的机器为研究对象，对其进行拆卸和分析，通过对零件的尺寸和工艺结构进行测量得到基本数据，将获得的数据进行圆整与标准化，确定零件的材料和技术要求，最后绘制出所需的全部零件工作图和装配图的过程。

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

1.1.2 机器测绘的分类

根据测绘目的不同，机器测绘可分为以下三类。



1. 设计新产品测绘

为了设计新产品,对有参考价值的设备或产品进行测绘,作为新产品设计的参考或依据。通过测绘机器,了解其工作原理、结构特点、零部件的加工工艺、安装与维护等,取人之长补己之短,起到提高设计水平的作用。

2. 机修测绘

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。

机修测绘仅仅是为了修配,确定出制造零件的实际尺寸或修配尺寸,满足一台机器的传动配合要求,改善机器设备的性能,提高机器设备的效率。

3. 仿制测绘

为了制造性能良好且具有推广价值的机器,当缺乏技术资料 and 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。为仿制而进行测绘的对象大多是较先进的设备,且多为整机测绘,工作量较大。仿制设备速度快,经济成本低,能为自行设计提供经验帮助,因而受到广泛重视。

1.2 机器测绘全过程与具体步骤

1.2.1 机器测绘全过程

由于机器测绘的目的不同,所以测绘的内容和方法也有所不同。测绘的结果一般有零件草图、装配草图、零件工作图和装配图等,在实际中根据测绘目的、测绘要求和测绘对象复杂程度灵活采用测绘方案,以达到准确快速的目的。

测绘过程是一个复杂而又细致的工作过程。它不仅仅是照实样画图,标出几何尺寸,还要确定尺寸公差、配合性质、材料种类、热处理、表面处理 and 几何公差、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,必须有正确的指导思想、扎实的基础知识、合理的工作步骤和方法,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。

机器测绘的全过程如图 1-1 所示。

1.2.2 机器测绘的步骤

机器测绘一般分为以下几个阶段。

1. 准备阶段

全面细致地了解测绘对象的用途、性能指标、工作原理、结构特点以及装配关系等,了解测绘目的和任务要求,在组织、资料、场地、工具等各方面做好充分准备。

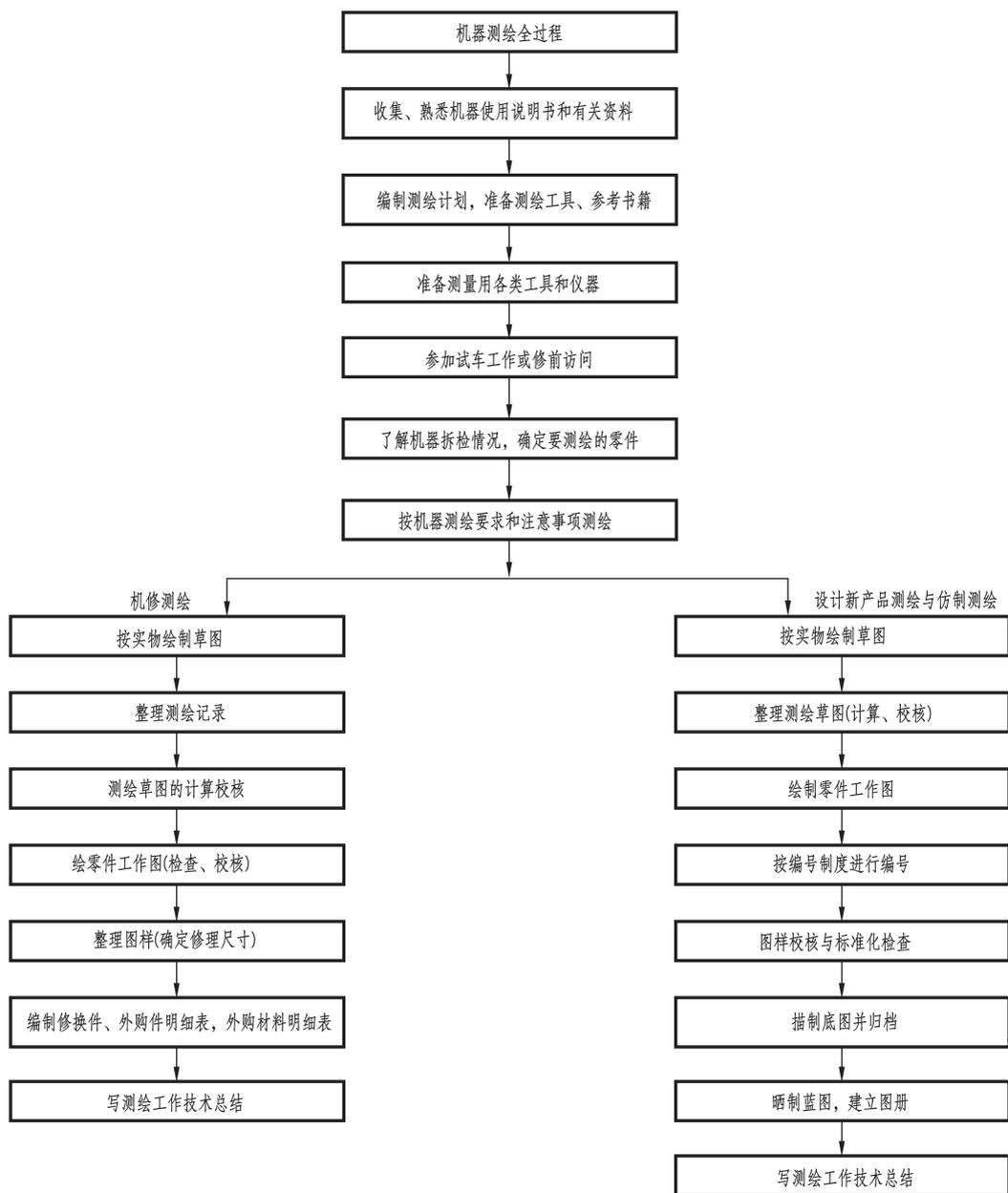


图 1-1 机器测绘的全过程

2. 解体阶段

对测绘的样机、样件进行拆卸, 弄清被测零部件的工作原理、装配关系和结构形状, 并对零件进行测试、记录、分组和编号。

1) 解体的基本要求

测绘时, 解体的基本要求有以下几个方面。

(1) 遵循“恢复原机”的原则。在一开始拆卸时就要考虑再装配时要与原机相同, 即保证原机的完整性、准确度和密封性等。



(2) 对于外购附件和机器上的不可拆卸连接, 过盈配合的衬套、销钉, 壳体上的螺柱、螺套和丝套, 以及一些经过调整、拆开后不易复位的零件(如刻度盘、游标尺等), 一般不拆卸。

(3) 复杂设备中零件的种类和数量很多, 有的零件还要等待测量和化验。为了保证复原装配, 必须保证全部零部件和不可拆组件完整无损、没有锈蚀。

(4) 遇到不可拆组件或复杂零件的内部结构无法测量时, 尽量不解剖、晚解剖、少解剖。应该采用 X 光透视或其他办法来解决。

2) 拆卸步骤

拆卸工作一般有以下几个步骤。

(1) 做好拆卸准备工作, 包括: 场地的选择与清理; 了解机器的结构、性能和工作原理; 放油; 预先拆下或保护好电气设备, 以免受潮损坏。

(2) 先将机器中的大部件解体, 然后将各大部件拆卸成部(组)件。

(3) 将各部(组)件再拆卸成测绘所需要的组件或零件。

3) 常用的零件拆卸方法

常用的零件拆卸方法有击卸法、拉卸法、顶压法、温差法和破坏法。在拆卸中应根据被拆卸零部件结构特点和连接方式的实际情况采用相应的拆卸方法。

(1) 击卸法。击卸法是利用锤子或其他重物在敲击或撞击零件时产生的冲击能量, 把零件拆卸下来。它是拆卸工作中最常用的一种方法, 具有操作简单、灵活方便、适用范围广等优点, 但如果击卸方法不正确容易损坏零件。

用锤子敲击拆卸时应注意以下事项。

①要根据被拆卸件的尺寸大小、质量及结合的牢固程度, 选择大小适当的锤子。若击卸件质量大、配合紧, 而选择的锤子太轻, 则不易击动零件, 且容易将零件打毛。

②要对击卸件采取保护措施, 通常使用铜棒、胶木棒、木棒及木板等保护受击部位的轴端、套端及轮缘等。

③要选择合适的锤击点, 且受力要均匀分布。应先对待拆件进行试击, 注意观察是否拆卸方向相反(如轴的拆卸, 锤击时应该由轴的小端往大端方向锤击)或漏拆紧固件。当发现零件配合面严重锈蚀时, 可用煤油浸润锈蚀面, 待其略有松动后再拆卸。

④要注意安全。击卸前应检查锤柄是否松动, 以防猛击时锤头飞出伤人损物, 要观察锤子所划过的空间是否有人或其他障碍物。

(2) 拉卸法。拉卸法是使用专用拉卸器把零件拆卸下来的一种静力或冲击力不大的拆卸方法。它具有拆卸比较安全、不易损坏零件等优点, 适用于拆卸精度较高的零件和无法敲击的零件。

(3) 顶压法。顶压法是一种静力拆卸的方法, 适用于拆卸形状简单的过盈配合件。

(4) 温差法。温差法是利用材料热胀冷缩的性能, 加热包容件或冷却被包容件使配合件解体的拆卸方法, 常用于拆卸尺寸较大、过盈量较大的零件或热装的零件。例如, 拆卸



尺寸较大的轴承与轴时，对轴承内圈加热来拆卸轴承。

(5) 破坏法。破坏法是应用最少的一种拆卸方法，只有在拆卸焊接、铆接、密封连接等固定连接件和相互咬死的配合件时才不得已采用保存主件、破坏副件的措施。破坏法拆卸一般采用车、铣、锯、镗、钻、气割等方法进行。

3. 绘制装配示意图阶段

装配示意图是在机器或部件拆卸过程中绘制的图样，是绘制装配图和重新进行装配的依据。它主要表达各零件之间的相对位置、装配与连接关系和传动路线等。装配示意图通常用简单的符号、线条画出零件的大致轮廓及相互关系，不必绘出零件的细节。

装配示意图一般有以下一些特点。

(1) 装配示意图是把装配体设想为透明体而画出的，它既可画出外部轮廓，又可画出内部结构，但它绝不是剖视图。

(2) 装配示意图是用规定代号及示意画法画出的图。各零件只画总的轮廓，或用单线条表示。一些常用零件及构件的规定代号可参阅国家标准《机械制图 机构运动简图用图形符号》(GB/T 4460—2013)。常用简图符号如表 1-1 ~ 表 1-4 所示。

(3) 装配示意图一般只画一两个视图，而且两接触面之间一般要留出间隙，以便区分零件。这点是和画装配图的规定不相同的。

(4) 装配示意图各部分之间大致符合比例，特殊情况可放大或缩小。

(5) 装配示意可用涂色、加粗线条等手法，使其更形象化。常采用展开画法和旋转画法。

(6) 装配示意图上的内、外螺纹均用示意画法。内、外螺纹配合可分别全部画出，也可只按外螺纹画出。

表 1-1 机构构件运动简图图形符号

名称	基本符号	可用符号	附注
运动轨迹			直线运动 曲线运动
运动指向			表示点沿轨迹运动的指向
中间位置的瞬时停顿			直线运动 回转运动
中间位置的停留			
极限位置的停留			
局部反向运动			直线运动 回转运动
停止			



续表

名 称		基本符号	可用符号	附 注
单向运动	直线或曲线的单向运动			直线运动 曲线运动
	具有瞬时停顿的单向运动			直线运动 回转运动
	具有停留的单向运动			直线运动 回转运动
	具有局部反向的单向运动			直线运动 回转运动
	具有局部反向及停留的单向运动			直线运动 回转运动
往复运动	直线或回转的往复运动			直线运动 回转运动
	在一个极限位置停留的往复运动			直线运动 回转运动
	在两个极限位置停留的往复运动			直线运动 回转运动
	在中间位置停留的往复运动			直线运动 回转运动
	运动终止			直线运动 回转运动

表 1-2 运动副的简图图形符号

名 称		基本符号	可用符号	附 注
具有一个自由度的运动副	回转副			
	(a) 平面机构	(a)		
	(b) 空间机构			
		(b)		



续表

名 称		基本符号	可用符号	附 注
具有一个自由度的运动副	棱柱副 (移动副)			
	螺旋副			
具有两个自由度的运动副	圆柱副			
	球销副			
具有三个自由度的运动副	球面副			
	平面副			
具有四个自由度的运动副	球与圆柱副			
具有五个自由度的运动副	球与圆柱副			

表 1-3 构件及其组成部分连接的简图图形符号

名 称	基本符号	可用符号	附 注
机架			
轴、杆			



续表

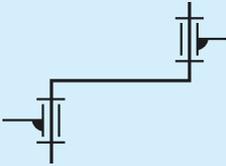
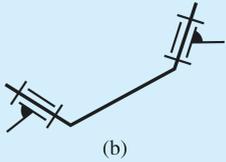
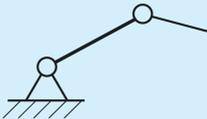
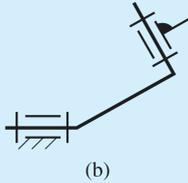
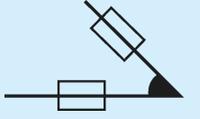
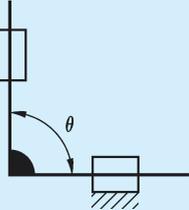
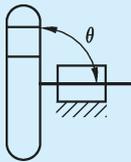
名称	基本符号	可用符号	附注
构件组成部分的永久连接			
组成部分与轴(杆)的固定连接			
构件组成部分的可调连接			

表 1-4 多杆构件及其组成部分的简图图形符号(低副机构)

名称	基本符号	可用符号	附注
构件是回转副的一部分 (a) 平面机构 (b) 空间机构			
机架是回转副的一部分 (a) 平面机构 (b) 空间机构			
构件是棱柱副的一部分			
构件是圆柱副的一部分			
构件是球面副的一部分			



续表

名称		基本符号	可用符号	附注	
双副元素 构件	连接两个 回转副的 构件				
		连杆 (a) 平面机构 (b) 空间机构	 		
		曲柄（或摇杆） (a) 平面机构 (b) 空间机构	 		
	偏心轮				
	连接两个 棱柱副的 构件	通用情况			
滑块					



续表

名称		基本符号	可用符号	附注
双副元素构件	通用情况			
	连接回转副与棱柱副的构件 导杆			
	滑块			
三副元素构件				
多副元素构件				符号与双副元素、三副元素构件类似

4. 绘制零件草图阶段

绘制除标准件外的每个零件的草图及装配草图，提出测量要求。

5. 测量阶段

按草图要求，测量除标准件外每个零件的尺寸和有关参数，并标注在草图上，确定零件的材料，必要时化验材料。对零件尺寸进行圆整，使尺寸标准化、系列化、规格化，注意相关零件之间的配合尺寸或关联尺寸之间的协调。确定零件的尺寸公差、几何公差等技术要求。

6. 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）。

7. 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。



1.3 机械零部件测绘的准备工作

1.3.1 测绘人员的组织

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，通常需十人，甚至几十人、几百人参加，用较长时间才能完成；而简单的测绘对象，只需几个人在很短时间内即可完成。

中等复杂程度的测绘，就需要有一定的组织机构了。首先应有测绘负责人，其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；掌握测绘工作的进度，协调解决测绘中出现的各种问题等。

各测绘小组在全面了解测绘对象的基础上，对其所承担的组件、部件、零件进行深入分析，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、几何精度等。在此基础上讨论测绘实施方案，初步做出测绘分工。

在各测绘小组中应各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小组的工作进程，适当调整人员，协调工作，以保质保量地完成整机的测绘任务。

1.3.2 测绘技术的准备

1. 测绘的技术准备内容

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。一般包括以下三大方面的工作。

1) 资料的收集

(1) 收集测绘对象的原始资料。原始资料一般包括以下几项。

①产品说明书(或使用说明书)。产品说明书由生产厂家编写，内容有产品的名称、型号、性能、规格、使用方法说明等，一般附有插图或简图，以及产品的主要尺寸，有的还附有备件一览表。

②产品样本。其为生产厂家为介绍本厂系列产品而编写的宣传材料，一般有产品的外形照片及结构简图、型号、规格和性能参数等。

③产品合格证明书。其为向用户保证产品质量合格的文件，有该产品的生产厂商、产品型号、主要技术指标、生产日期和设备出厂编号等。

④铭牌。铭牌是固定在产品上的标志，一般标明生产厂商、产品名称、规格型号、出厂日期和主要技术参数等，从中可以了解该产品的出处，缩小资料收集范围。

⑤产品性能标签。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，具有一定的权威性。

⑥产品年鉴。产品年鉴即按年份排列汇集的、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。通过产品年鉴可以了解到产品的发展概况、新旧两种产品之间的互换与改进关系等信息。

⑦产品广告。产品广告即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，对测绘有一定的参考价值。

⑧维修手册。维修手册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，使零部件的装配、拆卸关系一目了然。维修手册还提供主要技术参数、使用注意事项和调整方法等信息。

⑨维修配件目录（或称易损件表）。为了提高设备完好率、统一管理和计划供应配件而编制维修配件目录。它主要介绍机器设备有关配件的性能数据、型号和规格，附有配件型号、规格、生产厂家、材质、质量、价格和示意图等。

⑩被测零部件的使用与维修记录。它是由使用者提供的历史文献。通过这些记录，可以了解被测对象的维修率、易损件等有关信息。

此外还有其他有关测绘对象的文献资料等。上述这些资料并不是每个测绘对象都有，只是泛指可能有的项目。

(2) 收集有关拆卸、测量、制图等方面的资料、图册和标准。

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、行业标准和企业标准等。

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、外购件和外协件的有关资料。

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、机械制图手册和机修手册等工具书籍。

(3) 资料收集的途径和原则。

①资料收集的途径。资料收集往往需要占用大量的时间，花费大量的精力。采用正确的资料收集程序、方法和途径，可以大大提高工作效率。资料收集的途径主要有查阅档案、向生产厂商索取、计算机网络查询和访问使用者。

a. 查阅档案。对于档案管理比较规范的大型企业，可以通过查阅档案来获取有关资料。这是最简单的资料收集方法。

b. 向生产厂商索取。如果使用者没有保存测绘对象的原始资料，可以通过生产厂商的相关信息，向生产厂商索取。

c. 计算机网络查询。随着计算机技术的发展，可以通过网络查找和收集测绘对象的资料信息。



d. 访问使用者。产品使用者最了解测绘对象的使用方法和性能，当书面资料难以收集时，向使用者了解情况是最可行的资料收集渠道。

②资料收集的原则。资料收集应遵从由粗到细的原则。所谓由粗到细是指先收集有关测绘对象宏观方面的资料，如产品种类、名称、生产厂商及其联系方式、规格型号等一般资料，再收集有关该产品的结构、零件等详细资料。

由粗到细的原则实际上缩小了资料收集的范围，可以确定资料收集的方向，使资料收集更有针对性，避免收集详细资料时走弯路，在收集资料时不犯或少犯错误，提高收集资料的效率。

2) 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。主要有以下几个方面的内容。

- (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。

3) 研究拆卸路线，制订拆卸计划

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，制订实用的拆卸计划。

拆卸计划由拆卸装配组在实地拆卸前制订，内容应包括拆卸顺序、拆卸方法、工具清单、测量项目、装夹方法和注意事项等。拆卸计划的详细程度，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。一般来说，有以下三种情况。

(1) 当资料收集齐全，尤其有维修图册时，按部就班执行拆卸计划即可。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、量仪等信息。

(2) 当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时，可粗略定出拆卸顺序，注明未明确结构之处，以在实际操作时引起注意。

(3) 当收集资料极少，对其结构及工作原理掌握很少时，则由拆卸人员凭经验采取边拆卸边研究的方式现场拟订拆卸计划。

2. 测绘技术准备中的几项具体工作

1) 开箱检验（指对未开箱的新机器）

(1) 开箱检验由设备管理部门负责，进口设备的开箱需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校验。

(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) 检查设备有无锈蚀, 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。取下油膏等样品, 放出机内润滑油等, 以供分析。

(7) 检查后做出详细记录, 并要求参加代表签名。此文件将作为该设备的原始资料入档, 是日后与有关单位进行交涉、索赔的依据。

2) 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专门拍照, 对一些复杂细节拍摄特写镜头。

3) 进行性能测试和有关实验

在准备阶段, 最好能对样机进行性能测试并做记录, 以作为产品设计、装配后检验的依据。无法进行测试的, 解体后参考其结构按自行设计来处理。

测试前要拟订测试计划。明确测试目的与要求, 定出测试项目、测试部位和程序、实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订。

测试中要注意以下几点。

(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, 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、由小到大)测取数据。

(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。

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, 对重要零部件还需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

示意图绘制简单迅速, 它是测绘过程中极有用的辅助图样, 应简明易懂。示意图一般包括装配示意图、传动示意图、液压及气动系统示意图和电气设备原理示意图等。



5) 绘制分解方框图

分解方框图是将部件、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起来，以表达各组成部分之间的隶属关系和拆装顺序的图。方框中要填写零件名称、件号、数量、材料等内容。

为了使分解方框图醒目，对部件、组件、分组件所占用的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：安装位置和角度；装配间隙、运动间隙、各种跳动量；可调零件的实际调节位置；密封情况、漆封情况；电路、管路系统有关参数；预应力、接触应力；夹紧力、锁紧力；齿轮啮合深度、齿侧间隙；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，影响测绘精度，影响恢复原机时的装配质量。

1.3.3 测绘物质的准备

1. 测绘场地的准备

测绘场地最好是一个安静、宽敞、光线较好且封闭的环境，便于操作，利于管理和安全。

测绘场地内应根据测绘的需要划分成若干功能区，如零件存放区、资料区、工具区和绘图区等。若同一地点有多个测绘小组，可根据实际情况划分为公共区和小组工作区。将公共用品存放在公共区，将小组专用物品存放于小组工作区，每个小组内也应划分零件存放区、绘图区等不同的工作区域。

2. 资料、用具及设备的准备

(1) 准备资料。

①有关国家的国家标准、部颁标准、行业标准、企业标准和各种手册。

②外文字典、专业书籍和测绘图样等。

③收集到的测绘对象的产品说明书、图片、广告等资料。

(2) 准备样件存放用具，如储放柜、存放架、多规格的塑料箱、盘及金属箱、塑料布、塑料袋等；准备机油、汽油、黄油、防锈剂等的存放用具。

(3) 准备光电辅助设备，如投影仪、计算机、计算器、照相机等。

3. 测量器具及绘图工具的准备

准备测量器具及绘图工具。

(1) 用于测量尺寸误差、几何误差及表面粗糙度误差的量具、量仪。

(2) 测绘用的绘图设备及用具。

(3) 测绘工作台。测绘时应将样件放于测绘工作台上，不能直接放在绘图板上，以免污损图样，或发生事故，损坏样件。



4. 拆装工具和起吊设备的准备

准备用于拆装样机的通用工具和专用工具。若拆装的零件较重，还需要准备起吊设备。

5. 其他常用物品的准备

还需准备小用具，如清扫刷、快速转印片；办公用品，如彩色铅笔、图纸等；肥皂、毛巾等。

1.3.4 机器零部件的编号

测绘的图样及技术文件的编号应根据《产品图样及设计文件 编号原则》(JB/T 5054.4—2000)的规定，采用隶属编号为宜。

每个产品、部件、零件的图样及设计均应有独立的代号。同一产品、部件、零件的图样在数张图样中绘出时，各张图样应标注同一代号。

隶属编号是按机器、部件、零件的隶属关系进行编号的。隶属编号分全隶属编号和部分隶属编号两种。

1. 全隶属编号

全隶属编号由产品代号和隶属号组成，中间可用圆点或短横线隔开，必要时可加尾注号。全隶属编号码位表如图 1-2 所示。

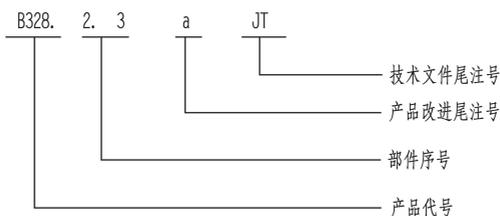
					← 隶属号 →							
码位	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
含义	计算机数据 信息分类码位		产品代号 码位		各级部件序号码位			零件序号码位			设计文件和 产品改进 码位	

图 1-2 全隶属编号码位表

图 1-2 中 1、2 码位表示计算机辅助管理数据信息分类。不用的码位可暂时不编入代号中。

产品代号由字母和数字组成。隶属号由数字组成，其级数与位数应按产品结构的复杂程度而定。部件的序号应在其所属（产品或上一级部件）的范围内编号。零件的序号应在其所属（产品或部件）的范围内编号。设计文件和产品改进代号由字母组成的尾注号表示。若产品改进尾注号与设计文件尾注号同时出现，两者所用字母应予以区别，产品改进尾注号在前，设计文件尾注号在后，并在两者之间空一字间隔（或加一短线）。

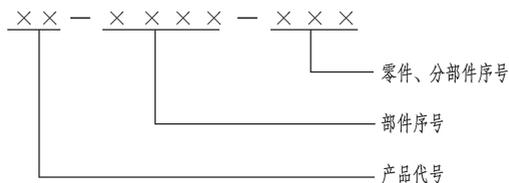
示例：



2. 部分隶属编号

部分隶属编号由产品代号和隶属号组成。其隶属号由部件序号及零件、分部件序号组成。

示例：



复习思考题

1. 什么是测绘？测绘与设计制造有什么区别？
2. 根据测绘的目的不同，测绘可以分为哪几类？
3. 机器测绘一般分为哪几个阶段？
4. 装配示意图有哪些特点？
5. 测绘时，机器解体有哪些基本要求？
6. 测绘对象拆卸工作一般有哪几个步骤？
7. 常用的拆卸方法有哪几种？
8. 机械零部件测绘要做哪些准备工作？
9. 测绘准备工作过程中资料收集的途径和原则有哪些？
10. 机器拆卸前及拆卸中应测量和记录的原始数据有哪些？