

职业技能培训教程与鉴定试题集

ZHIYEJINENGPEIXUNJIAOCHENGYUJIANDINGSHITIJ

抽油机安装工

CHOU YOU JI AN ZHUANG GONG

(下 册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油工业出版社

PETROLEUM INDUSTRY PRESS

责任编辑：郎 杰
责任校对：陈 丽

ISBN 7-5021-4537-0



9 787502 145378 >



ISBN 7-5021-4537-0/TE • 3174

定价：38.00 元

职业技能培训教程与鉴定试题集

抽油机安装工

(下册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编

石油工业出版社

内 容 提 要

本书是中国石油天然气集团公司人事服务中心,依据抽油机安装工技术等级标准,统一组织编写的《职业技能培训教程与鉴定试题集》中的一本。本书包含抽油机安装工高级工和技师两个级别的内容,介绍了各级别应掌握的基础知识、技能操作与相关知识,并给出了一些理论试题和技能操作试题。本书语言通俗易懂,理论知识重点突出,且实用性强,可操作性强,是抽油机安装工职业技能培训和鉴定的必备教材。

图书在版编目(CIP)数据

抽油机安装工.下册/中国石油天然气集团公司人事服务中心编.
北京:石油工业出版社,2004.7

(职业技能培训教程与鉴定试题集)

ISBN 7-5021-4537-0

I. 抽…

II. 中…

III. 抽油机-安装-技术培训-教材

IV. TE933.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 028097 号

出版发行:石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址:www.petropub.cn

总 机:(010) 64262233 发行部:(010) 64210392

经 销:全国新华书店

印 刷:石油工业出版社印刷厂印刷

2004 年 7 月第 1 版 2004 年 7 月第 1 次印刷

787×1092 毫米 开本:1/16 印张:19.5

字数:495 千字 印数:1—2000 册

书号:ISBN 7-5021-4537-0/TE·3174

定价:38.00 元

(如出现印装质量问题,我社发行部负责调换)

版权所有,翻印必究

前 言

为提高石油工人队伍素质，满足职工培训、鉴定的需要，中国石油天然气集团公司人事服务中心组织编写了这套《职业技能培训教程与鉴定试题集》。这套书包括 44 个石油天然气行业特有工种和 21 个社会通用工种的职业技能培训教程与鉴定试题集，每个工种依据《国家职业（工人技术等级）标准》分初级工、中级工、高级工、技师、高级技师五个级别编写。

本套书的编写坚持以职业活动为导向，以职业技能为核心的原则，打破了过去传统教材的学科性编写模式。依据职业（工种）标准的要求，教程分为基础知识部分和技能操作与相关知识部分。基础知识部分是本职业（工种）或本级别应掌握的基本知识；技能操作与相关知识是本级别应掌握的基本操作技能与正确完成技能操作所涉及到的相关知识。试题集中理论知识试题分为选择题、判断题、简答题、计算题四种题型，以客观性试题为主；技能操作试题在编写中增加了考核内容层次结构表，目的是保证鉴定命题的等值性和考核质量的统一性。为便于职工培训和鉴定复习，在每个工种、等级理论知识试题与技能操作考核试题前均列出了《鉴定要素细目表》，《鉴定要素细目表》是考核的知识点与要点，是工人培训的知识大纲和鉴定命题的直接依据。为保证职工鉴定前能够进行充分的考前培训、学习，真正达到提高职工技术素质的目的，此次编入试题集中的理论知识试题只选取了试题库中的部分试题，职工鉴定前复习时应严格参照教程与试题集的《鉴定要素细目表》，认真学习本等级教程规定内容。

为了方便使用，《抽油机安装工》分为上、下两册出版，上册为初级工和中级工两个级别的内容，下册为高级工、技师两个级别的内容。《抽油机安装工》由华北油田、新疆油田、大庆油田编写，主编华北油田王小平、殷志祥，大庆

油田何登龙。参加编写人员有华北油田林庆合、王逢焰、郝立平、田芹珍、高峰、曹淑芳、陈莲花、邵小莉、赵明仁、陈松，大庆油田魏连凯、李子高、孙建国，新疆油田刘乾义。其中初、中、高级工基础知识部分由林庆合、郝立平、田芹珍、高峰、曹淑芳、陈莲花、邵小莉、赵明仁、陈松编写，初、中级工技能操作与相关知识部分由刘乾义编写，高级工技能操作和相关知识部分由何登龙、李子高编写，技师基础知识、技能操作与相关知识两部分均由王小平、王逢焰编写。初、中、高级工理论知识和技能操作试题由何登龙、孙建国、魏连凯、李子高编写，技师理论试题由华北油田王小平、王逢焰编写，技师技能操作试题由何登龙、王小平编写。最后由中国石油天然气集团公司职业技能鉴定指导中心组织专家进行了审定，参加审定的专家有新疆油田刘乾义、华北油田王小平、大庆油田何登龙、杨明亮、于立英。在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中难免有错误和疏漏，恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

2003 年 10 月

目 录

高 级 工

工人技术等级标准 (高级工工作要求)	(3)
--------------------------	-----

第一部分 高级工基础知识

第一章 机械基础知识	(4)
第一节 形状和位置公差	(4)
第二节 装配工艺	(13)
第三节 金属材料的热处理工艺	(20)
第二章 抽油机减速器	(26)
第一节 减速器的功能及结构	(26)
第二节 减速器主要尺寸参数	(27)
第三节 减速器的润滑	(29)
第三章 传动机构的原理与维护	(32)
第一节 液压传动的组成及维护	(32)
第二节 气压传动系统的维护	(34)

第二部分 高级工技能操作与相关知识

第一章 基本操作	(36)
第一节 零件图的测绘	(36)
第二节 抽油机结构件修复	(38)
第三节 预防横梁轴承座螺栓拉断	(39)
第二章 抽油机安装及验收	(40)
第一节 基础找平	(40)
第二节 抽油机安装	(42)
第三节 抽油机的检查与验收	(46)
第四节 拆卸抽油机	(52)
第三章 排除抽油机故障	(55)
第一节 排除曲柄销装置有异常响声故障	(55)
第二节 排除减速器漏油和油温过高故障	(55)

第四章 更换抽油机零部件	(58)
第一节 曲柄的拆卸与安装	(58)
第二节 中央轴承座和尾轴承座更换	(60)
第三节 更换横梁、支架与连杆	(61)
第五章 按标准鉴定抽油机零部件大修理质量	(65)
第一节 整机大修理的标志	(65)
第二节 鉴定验收大修理质量	(75)
第三节 大修报告的编写	(77)
第四节 编制减速器大修理工艺规程	(78)
第六章 抽油机零部件修复的新工艺新技术	(81)
第一节 金属喷涂工艺技术	(81)
第二节 新型抽油机	(82)

第三部分 高级工理论知识试题

鉴定要素细目表	(86)
理论知识试题	(90)
理论知识试题答案	(116)

第四部分 高级工技能操作试题

考核内容层次结构表	(126)
鉴定要素细目表	(128)
测量模块	(130)
技能操作试题	(146)
组卷示例	(181)

技 师

工人技术等级标准（技师工作要求）	(187)
------------------------	-------

第五部分 技师基础知识

第一章 机械制造工艺基础知识	(188)
第一节 机械加工工艺过程	(188)
第二节 制定机械加工工艺规程所需的原始资料	(189)
第三节 基准	(189)

第四节 工艺尺寸链·····	(190)
第五节 制定机械加工工艺规程的步骤·····	(192)
第二章 识装配图的方法 ·····	(196)
第一节 概述·····	(196)
第二节 装配图的内容·····	(196)
第三节 装配图的规定画法·····	(197)
第三章 抽油机技术与动态 ·····	(199)
第一节 抽油机的新技术、新发展·····	(199)
第二节 抽油机的技术革新与攻关·····	(205)
第四章 标准、规范在生产中的重要性 ·····	(207)

第六部分 技师技能操作与相关知识

第一章 基本操作 ·····	(208)
第一节 按装配图拆画零件图·····	(208)
第二节 编制抽油机安装工艺规程·····	(215)
第二章 安装调试新型抽油机 ·····	(222)
第一节 安装调试新型抽油机的一般方法·····	(222)
第二节 介绍一种新型抽油机的使用说明书·····	(222)
第三节 相关知识·····	(229)
第三章 排除抽油机零部件及专用设备故障 ·····	(230)
第一节 抽油机常见故障模式·····	(230)
第二节 抽油机常见的故障和排除方法·····	(231)
第三节 减速器常见故障和排除方法·····	(232)
第四节 抽油机剧烈震动故障的排除·····	(233)
第四章 修理抽油机零部件 ·····	(235)
第一节 更换减速器、底座·····	(235)
第二节 鉴别游梁式抽油机新旧零部件的可用性·····	(237)
第三节 修理抽油机零部件用料及工时定额的估算·····	(237)
第四节 鉴定验收大修质量·····	(239)
第五章 质量管理 ·····	(241)
第一节 全面质量管理知识·····	(241)
第二节 质量管理和质量保证体系·····	(244)
第六章 HSE 管理 ·····	(247)

第七部分 技师理论知识试题

鉴定要素细目表·····	(252)
理论知识试题·····	(254)

理论知识试题答案..... (270)

第八部分 技师技能操作试题

考核内容层次结构表..... (275)

鉴定要素细目表..... (277)

测量模块..... (278)

技能操作试题..... (283)

参考文献..... (300)

高 级 工

工人技术等级标准（高级工工作要求）

职业功能	工作内容	技能要求	相关知识
一、安装调试抽油机	（一） 基本操作	1. 能测绘零件图 2. 能采取措施修复抽油机结构件	1. 机械制图知识 2. 热变形原理
	（二） 安装验收抽油机	1. 能找平基础并检测其水平度 2. 能采取措施预防横梁轴承座螺栓拉断 3. 能按标准安装抽油机并检查安装质量	1. 找水平的方法及水平度检测方法 2. 机械原理 3. 抽油机安装施工及验收规范
二、维护修理抽油机	（一） 排除抽油机故障	1. 能排除曲柄销装置有异响故障 2. 能排除减速器漏油和油温过高故障	抽油机常见故障及排除方法
	（二） 大修理抽油机零部件	1. 能拆卸抽油机曲柄 2. 能更换抽油机中座、尾座 3. 能按标准鉴定支架底座、曲柄、驴头、横梁、游梁、连杆大修质量 4. 能按标准鉴定减速器输出轴、齿轮、壳体大修质量 5. 能按标准鉴定减速器大修装配和运转质量 6. 能组织编写抽油机零部件检修报告 7. 能运用新技术、新工艺修复抽油机零部件	1. 曲柄拆卸工艺 2. 抽油机零部件拆装工艺 3. 抽油机零部件及整机大修修理标准 4. 检修报告编写方法 5. 机械零部件修复新技术、新工艺

第一部分 高级工基础知识

第一章 机械基础知识

第一节 形状和位置公差

一、概述

零件加工质量不仅取决于零件尺寸精度，还取决于零件的几何形状和相互位置精度。形状和位置公差（简称形位公差），就是表达零件几何形状和相互位置精度的技术指标。在机械制造中，形位公差是评定产品质量的重要指标之一。

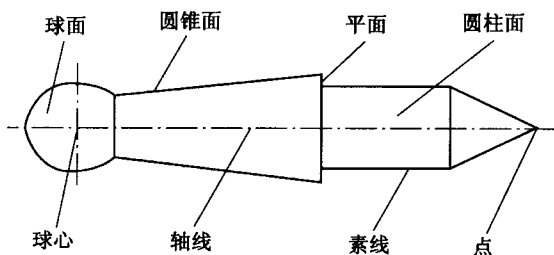


图 1-1-1 要素图

（一）要素

机器零件都是由一些曲形表面（如平面、曲面、球面、圆柱面、圆锥面以及它们的中心平面等）所组成，如图 1-1-1 所示。为叙述方便，将这些构成零件几何特征的点、线、面统称为要素，而其中又把零件上实际存在的点、线、面称为实际要素，给出的形状或位置公差（被测量）的点、线、面称为被测要素；用来确定被

测要素方向位置的点、线、面称为基准要素；具有几何学意义的（即理想的）点、线、面称为理想要素，仅对其本身给出形状公差为单一要素；而对其他要素有功能关系的要素，称为关联要素，如图纸中给定位置公差的要素就是关联要素。

（二）形状误差和形状公差

由尺寸公差可知，零件在加工中由于各种因素会产生尺寸误差，同样也会产生形状的误差。

1. 形状误差

零件加工完毕后，形状出现的误差称为形状误差。如图 1-1-2 (a) 所示的轴，该轴直径为 $\phi 20$ ，如图 1-1-2 (b) 所示的加工后的孔的直径为 $\phi 20_{+0.021}^{+0.021}$ ，孔装配成间隙配合。而图 1-1-2 (a) 是轴加工后的实际尺寸和实际形状。经测量轴的实际尺寸为 19.98，在允许的极限范围内合格。但由于实际形状弯曲了 0.05mm，这时即使孔加工到最大计限尺寸直径 $\phi 20.021$ ，轴也装不进去 [图 1-1-2 (c)]，这种轴线弯曲的加工误差，就属于形状误差。

2. 形状公差

为了保证零件的互换性和零件的使用性能，需给零件上某些线或面等单一要素给予合理

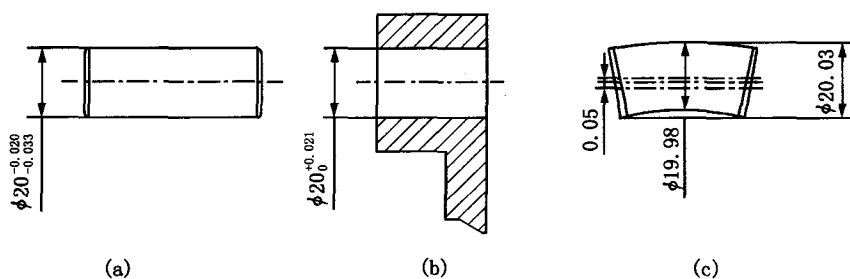


图 1-1-2 形状误差

限制，即给予允许的变动范围，这种单一要素的形状所允许的变动量称为形状公差。

(三) 位置误差和位置公差

1. 位置误差

零件上具有功能关系要求的关联要素在加工完毕后其相互位置关系方面形成的误差称为位置误差。如图 1-1-3 (a) 所示的零件加工直径 $\phi 20_{-0.033}^{-0.020}$ 和 $\phi 30_{-0.033}^{-0.020}$ 两孔，要求能同时与图 1-1-3 (b) 阶梯轴的直径 $\phi 20_{-0.033}^{-0.020}$ 和 $\phi 30_{-0.033}^{-0.020}$ 两圆柱面配合，图 1-1-3 (c) 是零件加工后两孔的实际位置，可见零件两孔直径尺寸都合格，但是阶梯轴是装不进去的，因为两孔轴线偏移了 0.03mm。这种由于加工而引起的两孔偏移现象，就属于位置误差。

2. 位置公差

为了限制被测关联实际要素的位置误差不致过大，保证零件的使用性能要求，必须规定一个位置误差允许变动量。这种被测关联实际要素的位置相对于基准允许的变动全量称为位置公差。

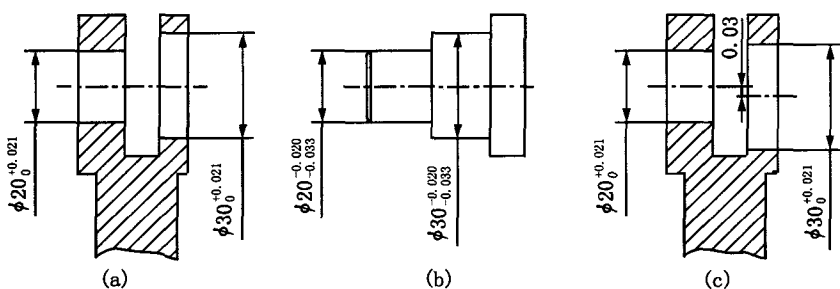


图 1-1-3 位置误差

(四) 公差带

由尺寸公差带可知，尺寸公差带仅限制尺寸的变化范围，但没有限制形状的变化。而形位公差带的形状要复杂得多。若被测要素为一条直线，给出变动区域可有四种：可为两平行直线的区域间，或为两平行平面的区域间，或为一个圆柱面之间区域，或为一个四棱柱之间区域。若被测要素是一弧线，给出变动区域可为两平行弧线之间的区域，或两平行弧面之间区域。若被测要素为一个圆或圆柱面，给出变动区域为两个同心圆之间的区域，或两同轴圆柱之间的区域。若被测要素为一个点，给出变动区域为一个圆或一个球。

(五) 尺寸与形位公差的关系

一个确定的形体由它的大小和形状决定。由于实际形体本身有形状误差，造成各处的局部实际尺寸不一，因此有必要明确形体的尺寸和形位公差之间的关系。

从使用要求讲,有时尺寸和形位公差都同时起着重要作用,有时主要对形体尺寸要求高,而有时对形状要求高。从测量角度来讲,尺寸和形状可以分开各自测量,也可以综合在一起测量。故存在着两种标注原则:一是相关原则(包容原则、最大实体原则等),另一个是独立原则。

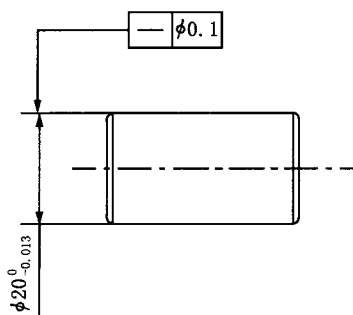


图 1-1-4 独立原则

1. 独立原则

就是图样上给的形位公差与尺寸公差相互无关,分别满足要求的原则。如图 1-1-4 图样上标注的尺寸要求直径 $\phi 20_{-0.013}^0$, 即不管轴线怎样弯曲,实际尺寸只能在 19.987~20mm 的范围内;同样形状公差 $\phi 0.1$ 极限制轴线的直线度误差不大于 0.1mm。不管实际尺寸如何,遵守独立原则的被测要素上不标注任何附加符号。

2. 相关原则

图样上给定形位公差与尺寸公差相互有关(包括包容原则、最大实体原则)。

1) 包容原则

要求实际要素处处位于具有理想形状的包容面内的一种公差原则,而这个理想形状尺寸应为最大实体尺寸(对孔来讲是指最小极限尺寸,对轴来讲是指最大极限尺寸)。这个理想包容面简称 MMC 边界。对于一要素要求遵守包容原则时,应在该尺寸公差后加注符号 $\textcircled{E}$ 。若以图 1-1-5 (a) 销轴标注为例,在直径 $\phi 12f9_{-0.059}^{-0.016}$ 后加注符号 $\textcircled{E}$: $\phi 12f9_{-0.059}^{-0.016}\textcircled{E}$ 。销轴 MMC 边界(理想圆柱面)的直径为: $\phi 12 - 0.016 = \phi 11.984$, 长度配合为 50mm, 如图 1-1-5 (b) 所示。这个 MMC 边界将被测销轴的尺寸误差和形状误差控制其内,即在尺寸公差范围以内控制形状误差。如图 1-1-6, 这个边界将销轴的圆度、圆柱度、直线度误差控制在内。由图可知,若销轴的实际直径处于最大实体尺寸 $\phi 11.984$, 则不允许形状误差存在。

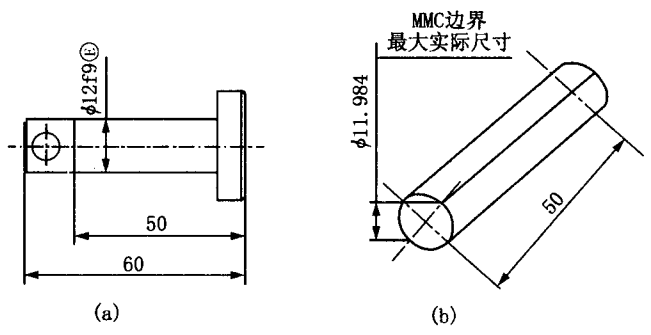


图 1-1-5 包容原则 $\textcircled{E}$

2) 最大实体原则

最大实体原则是考虑尺寸和形位公差间的依赖关系的公差原则。当形体偏离 MMC 时,允许形位公差获得补偿值,但实际尺寸和形位误差的综合结果不得超过实效边界。实效边界简称 VC 边界。VC 边界是由最大极限尺寸与形位公差值形成的综合极限边界。如图 1-1-7 所示,当最大实体原则应用于被测要素时,应将符号 $\textcircled{M}$ 标注在公差值后;当应用于基准要素时,应将 $\textcircled{M}$ 标注在公差框格中相应基准带之后。

下面再用一个实例进一步介绍最大实体原则。如图 1-1-7 所示为一操纵杆,孔径 $\phi 12H8_{+0.027}^0$ 用 $\phi 12f9_{-0.059}^{-0.016}$ 销轴装配。销轴直径公差为 $\phi 0.016$, 遵守最大实体原则标注。很明显,装配的最坏条件,是孔加工到最小极限尺寸 $\phi 12$, 而销轴加工到最大极限尺寸 $\phi 11.984$ 。并且,轴线的直线度达到 $\phi 0.016$, 如图 1-1-8 (a) 所示,这时销轴与孔相配间隙为零,

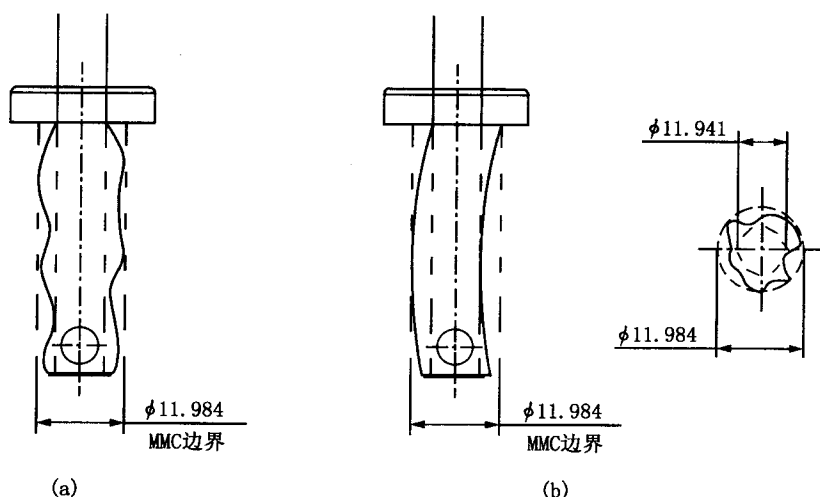


图 1-1-6 包容原则②

但是销轴的实际尺寸往往比最大极限尺寸小。又如图 1-1-8 (b) 所示, 其他条件不变, 只是销轴直径加工到 $\phi 11.97$ 时, 而销轴装入 $\phi 12$ 孔内将会出现 0.014 的间隙。这个间隙的存在就允许销轴的直线误差度增大 0.014 , 至 $0.016 + 0.014 = 0.03$, 这样不会妨碍轴与孔的装配; 如果销轴尺寸加工到最小极限 $\phi 11.941$ 时, 将产生 0.043 间隙, 在这种情况下, 销轴轴线的直线度误差可以增大到 $(0.016 + 0.043) = 0.059$, 如图 1-1-9, 这时仍能保证装配, 最大实体原则主要用来保证轴孔连接的可装配性。

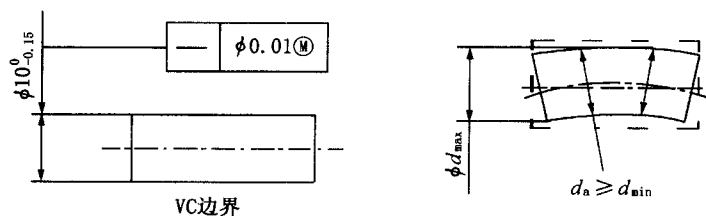


图 1-1-7 最大实体原则

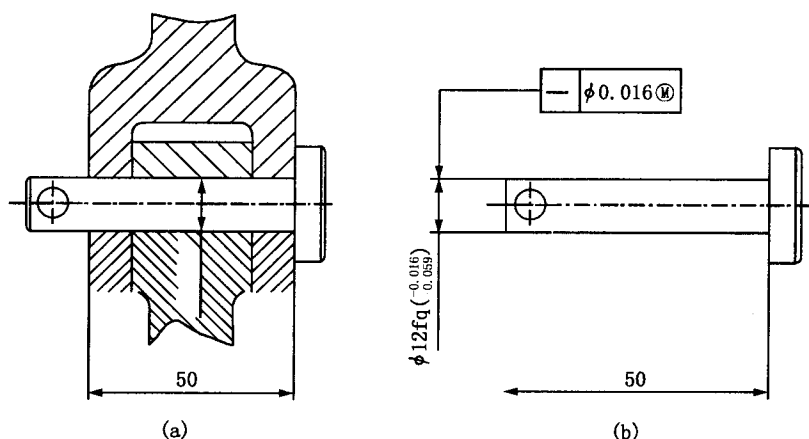


图 1-1-8 最大实体原则①