

职业技能培训教程与鉴定试题集

ZHIYEJINENGPEIXUNJIAOCHENG YU JIANDINGSHITIJI

钻井工具装修工

zuan jing gong ju zhuang xiu gong

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编



石油大学出版社

PETROLEUM UNIVERSITY PRESS

职业技能培训教程与鉴定试题集

钻井工具装修工

(上册)

中国石油天然气集团公司人事服务中心 编

石油大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

钻井工具装修工. 上/中国石油天然气集团公司人事服务中心编. —东营:石油大学出版社, 2003

ISBN 7-5636-1854-6

I. 钻... II. 中... III. ①油气钻井-工具-安装-基本知识
②油气钻井-工具-检修-基本知识
IV. TE921.07

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 088730 号

丛 书 名: 职业技能培训教程与鉴定试题集

书 名: 钻井工具装修工(上册)

作 者: 中国石油天然气集团公司人事服务中心

责任编辑: 刘万忠

出 版 者: 石油大学出版社 (山东 东营, 邮编 257061)

网 址: <http://sunctr.hdpu.edu.cn>

电子信箱: cbs@mail.hdpu.edu.cn

排 版 者: 石油大学出版社排版中心

印 刷 者: 东营市新华印刷厂

发 行 者: 石油大学出版社 (电话 0546-8392565)

开 本: 185 × 260 印张: 28.625 字数: 732 千字

版 次: 2004 年 5 月第 1 版第 1 次印刷

定 价: 38.00 元

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》。这套书包括石油天然气行业的44个特有工种的职业技能培训教程与鉴定试题集,以及21个社会通用工种试题集。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试内容层次结构表,目的是保证鉴定命题的等值性和考试质量的统一性。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》是考试的知识点与要点,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的规定内容。

为方便使用,《钻井工具装修工》分为上、下两册,由大庆油田组织编写,主编张川平、李荣,参加编写的人员有窦金辉、杨振生、李荣,青海油田张富贵。上册由张川平、李荣、窦金辉、杨振生,青海油田张富贵编写;下册由张川平、杨振生、窦金辉、李荣编写。最后经集团公司职业技能鉴定中心组织专家进行了终审,参加审定的人员有胜利油田陈伟,吉林油田庞文颜,大庆油田迟立新、杨明亮、于立英。

由于编者水平有限,疏漏、错误之处,恳请广大读者提出宝贵意见。

中国石油天然气集团公司人事服务中心

2004年2月

目 录

初 级 工

工人技术等级标准(初级钻井工具装修工).....	(2)
--------------------------	-----

第一部分 初级工基础知识

第一章 法定计量单位及换算知识.....	(3)
第一节 常用法定计量单位.....	(3)
第二节 几个常用法定计量单位介绍.....	(4)
第三节 部分废除单位与法定计量单位的转换关系.....	(5)
第二章 测量基础知识.....	(7)
第一节 零件的测量方法.....	(7)
第二节 正确选择定位方法.....	(9)
第三章 常用量具的选择、使用与维护.....	(12)
第四章 机械制图	(15)
第一节 制图基本格式	(15)
第二节 几何作图	(27)
第三节 平面图形的尺寸注法	(30)
第四节 三视图的形成及其特性	(31)
第五节 画组合体的视图	(32)
第六节 组合体的尺寸注法	(34)
第七节 视图	(37)
第八节 剖视图	(40)
第九节 剖面图	(48)
第十节 标准件和常用件	(50)
第十一节 公差与配合和形位公差简介	(57)
第十二节 零件图	(64)
第十三节 装配图	(68)
第十四节 由零件图画装配图	(70)
第十五节 读装配图及由装配图拆画零件图	(71)
第五章 金属材料基础知识	(75)
第一节 工程材料及金属力学性能	(75)
第二节 钢的热处理	(78)

第六章 电气焊基本知识	(81)
第一节 电焊基本知识	(81)
第二节 气焊基本知识	(83)
第七章 机械加工基本知识	(86)
第八章 电工基础知识	(94)
第九章 钻井工程基础知识	(97)
第一节 钻井方法	(97)
第二节 钻井工艺及油气井类型	(98)
第三节 取心钻井	(99)
第四节 定向钻井和水平钻井	(100)
第十章 安全知识	(101)
第一节 安全生产的一些基本概念	(101)
第二节 劳动保护的任务	(102)
第三节 企业的安全管理	(103)
第十一章 全面质量管理及班组核算知识	(105)
第一节 全面质量管理知识	(105)
第二节 班组成本核算基本知识	(109)

第二部分 初级工技能操作与相关知识

第一章 工前准备	(111)
第二章 拆卸、维修、组装二吊二卡	(118)
第三章 拆卸、维修、组装液气大钳	(132)
第四章 拆卸井口装置	(137)
第五章 拆卸、组装打捞工具	(155)
第六章 拆卸辅助打捞工具	(166)
第七章 拆卸取心工具	(170)
第八章 拆卸螺杆钻具	(179)

第三部分 初级工理论知识试题

鉴定要素细目表	(186)
理论知识试题	(189)
理论知识试题答案	(217)

第四部分 初级工技能操作试题

考试内容层次结构表	(222)
鉴定要素细目表	(224)
测量模块	(226)

技能操作试题	(235)
--------------	-------

中 级 工

工人技术等级标准(中级钻井工具装修工)	(280)
---------------------------	-------

第五部分 中级工基础知识

(见初级工基础知识部分)

第六部分 中级工技能操作与相关知识

第一章 准备常用量具	(282)
第二章 拆卸、维修、组装滚子方补芯	(288)
第三章 维修、组装井口装置	(293)
第四章 组装钻具止回阀	(318)
第五章 维修、组装螺杆钻具	(321)
第六章 拆卸、维修、组装震击类工具	(327)
第七章 拆卸、维修、组装切割类工具	(348)
第八章 维修、组装辅助打捞类工具	(354)
第九章 拆卸、维修、组装打捞类工具	(357)

第七部分 中级工理论知识试题

鉴定要素细目表	(360)
理论知识试题	(363)
理论知识试题答案	(395)

第八部分 中级工技能操作试题

考试内容结构层次表	(405)
鉴定要素细目表	(407)
测量模块	(409)
技能操作试题	(413)
参考文献	(448)

初 级 工

工人技术等级标准

初级钻井工具装修工

职业功能	工作内容	技 能 要 求	相 关 知 识
一、 工 前 准 备	准备常用工具	能选配拆、装钻井工具所需的工具	1. 常用工具的名称、规格 2. 常用工具使用操作方法 3. 常用工具保养方法
二、 维 修 钻 井 工 具	(一) 拆卸、组装二吊二卡	1. 能拆卸、组装吊卡 2. 能拆卸、组装吊钳 3. 能拆卸、组装卡瓦 4. 能拆卸、组装安全卡瓦	1. 吊卡规格、型号及作用 2. 吊钳规格、型号及作用 3. 卡瓦规格、型号及作用 4. 安全卡瓦规格、型号及作用 5. 二吊二卡各部件名称及拆卸、组装方法
	(二) 拆卸、组装液压、气压大钳	能拆卸、组装液压、气压大钳	1. 液压、气压大钳规格及作用 2. 液压、气压大钳拆卸、组装方法 3. 螺纹的概念、基本要素
	(三) 拆卸井口装置	1. 能识别液压闸板防喷器的规格、型号 2. 能识别液压防喷器控制装置的规格 3. 能识别节流、压井管汇的规格、型号 4. 能拆装液压闸板防喷器 5. 能拆装节流、压井管汇	1. 液压闸板防喷器的规格、型号、工作原理及作用 2. 液压防喷器控制装置的规格、型号、工作原理及作用 3. 常用节流、压井管汇的规格、型号及作用 4. 井口装置常见连接形式与拆、装方法
	(四) 拆卸、组装打捞类工具	1. 能拆卸、组装可退式卡瓦打捞筒 2. 能进行可退式卡瓦打捞筒的螺旋卡瓦或篮状卡瓦互换 3. 能拆卸、组装可退式卡瓦打捞矛	1. 卡瓦打捞筒的结构及作用 2. 卡瓦打捞筒拆卸、组装方法 3. 篮状卡瓦和螺旋卡瓦的选择方法 4. 可退式卡瓦打捞矛的结构与作用 5. 可退式卡瓦打捞矛拆卸、组装方法 6. 可退式卡瓦打捞矛卡瓦的选择方法
	(五) 拆卸辅助打捞类工具	1. 能拆卸“H”型、“AJ”型、“摩擦环”型安全接头 2. 能拆卸旋转工具	1. 安全接头型号、结构及作用 2. 安全接头拆卸方法 3. 旋转工具的结构及作用 4. 旋转工具拆卸方法
	(六) 拆卸取心工具	1. 能拆卸取心工具安全接头(上接头) 2. 能拆卸取心工具悬挂总成 3. 能拆卸取心工具内外筒及下接头	1. 取心工具的种类、结构及作用 2. 取心工具安全接头(上接头)的拆卸方法 3. 取心工具悬挂总成的拆卸方法 4. 取心工具内外筒及下接头的拆卸方法
	(七) 拆卸螺杆钻具	1. 能拆卸传动轴 2. 能拆卸旁通阀 3. 能拆卸水帽、万向轴 4. 能拆卸定子、转子	1. 螺杆钻具的规格、结构及作用 2. 螺杆钻具各部件的名称及作用 3. 螺杆钻具传动轴的拆卸方法 4. 螺杆钻具旁通阀的拆卸方法 5. 螺杆钻具水帽、万向轴的拆卸方法 6. 螺杆钻具定子、转子的拆卸方法

第一部分 初级工基础知识

第一章 法定计量单位及换算知识

第一节 常用法定计量单位

常用法定计量单位及其换算常用法定计量单位的关系见表 1-1-1。

表 1-1-1 常用法定计量单位

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号	备注
长度	L, l	米 厘米 毫米 微米	m cm mm μm	1 m = 100 cm 1 cm = 10 mm 1 mm = 1 000 μm
面积	$A, (S)$	平方米 平方厘米 平方毫米	m^2 cm^2 mm^2	1 m^2 = 10 000 cm^2 1 cm^2 = 100 mm^2
体积	V	立方米 升	m^3 L(l)	1 m^3 = 1 000 L
质量	m	千克 吨	kg t	1 t = 1 000 kg
时间	t	秒 分 时 天	s min h d	1 min = 60 s 1 h = 60 min = 3 600 s 1 d = 24 h
速度	u, v, w, c	米每秒	m/s	
力 重量	F $W, (P, G)$	牛[顿]	N	1 kN = 1 000 N
平面角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$ 等	弧度 (角) 分 (角) 秒 度	rad (') (") (°)	1° = 60' 1' = 60" 1' = $\pi/10\ 800$ rad 1" = $\pi/648\ 000$ rad 1° = $\pi/180$ rad
压力 压强	p	帕[斯卡] 兆帕	Pa MPa	1 MPa = 10^6 Pa
密度	ρ	千克每立方米 克每立方米	kg/m^3 g/m^3	1 kg/m^3 = 1 000 g/m^3

续表

量的名称	量的符号	单位名称	单位符号	备注
能[量] 功 热	E $W, (A)$ Q	焦[耳]	J	$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ $= 1 \text{ W} \cdot \text{s}$
转速 旋转频率	n	每秒 转每分	s^{-1} r/min	$1 \text{ s}^{-1} = 60 \text{ r/min}$
摄氏温度 功率 电流 电阻 电容	t, θ P I R C	摄氏度 瓦[特] 安[培] 欧[姆] 法[拉]	$^{\circ}\text{C}$ W A Ω F	$1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$

第二节 几个常用法定计量单位介绍

1. 米、平方米、立方米

米的符号是小写字母 m, 不得写成大写 M, 不得读作公尺; cm 应读作厘米, 而不应读作公分; 相应的 km、mm、 μm 中的 m 均不能写成 M; 用 m/m 表示毫米是错误的, 应及时改正。

平方米的符号为 m^2 , 不得简称平米, 更不能读作平方公尺; 平方千米可读作平方公里, 符号 km^2 。

立方米的符号为 m^3 , 用方表示立方米是错误的。

2. 小时、日、年

小时的符号应是小写的 h, 不应写成 H 或 Hr、hr。天或日均为法定单位, 其符号为小写字母 d, 不得用大写字母 D 表示。年的符号为小写的 a, 把年的符号写成 y 或 yr 是错误的。

3. 密度

密度的国际单位是 kg/m^3 或 g/cm^3 等, 我国的法定计量单位还有 t/m^3 , 其关系为 $1 \text{ g/cm}^3 = 1000 \text{ kg/m}^3 = 1 \text{ t/m}^3$ 。

以前惯用的比重在法定计量单位中已经废除。

4. 升

升的单位符号有两个, 即大写 L 和小写 l, 这两个符号在法定计量单位中是通用的, $1 \text{ L} = 1 \text{ dm}^3$ 。升不得称立升、公升。毫升的符号为 ml, 不可写成 cc, $1 \text{ ml} = 1 \text{ cm}^3$ 。

5. 千克、吨

质量的基本单位是千克, 符号为 kg, k 和 g 均为小写字母, 写成 KG 是错误的。千克俗称公斤。吨是非国际单位制中的法定计量单位, 吨的符号为小写 t, 不应写成大写 T。 $1 \text{ t} = 1000 \text{ kg}$ 。

6. 帕(斯卡)(Pa)

帕是压力(压强、应力)的单位。 $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N/m}^2$, 我国以前用的大气压、工程大气压、千克力/厘米²、毫米汞柱、毫米水柱都已废除。在法定计量单位中, 规定压力是压强的同义词, 常用的法定计量单位有 Pa、kPa、MPa。

7. 焦[耳](J)

焦[耳]是功、能、热量的单位, $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m}$ 。

在国际标准中还规定功的单位可用瓦特小时($\text{W} \cdot \text{h}$)和千瓦小时($\text{kW} \cdot \text{h}$)表示。旧时用卡表示热量单位, 现已废除, 其转换关系为 $1 \text{ 卡} = 4.1868 \text{ 焦[耳]}$ 。

过去习惯称电能为度, 应改为千瓦时。

8. 瓦[特](W)

瓦是功率的单位, 指 1 秒内产生 1 焦耳的功, 即 $1 \text{ W} = 1 \text{ J/s}$ 。我国过去用的马力、大卡每小时、尔格每秒、千克力每秒等都已废除。

第三节 部分废除单位与法定计量单位的转换关系

(1) 部分废除的单位与法定计量单位的换算见表 1-1-2。

表 1-1-2 部分废除单位与法定计量单位换算表

量的名称	废除单位	与法定计量单位换算关系
长度	[市]分 [市]寸 [市]尺 [市]丈 [市]里 英寸 英尺 英里 码 光年	1 分 = 3.33 毫米 1 寸 = 3.33 厘米 1 尺 = 0.333 米 1 丈 = 3.33 米 1 里 = 500 米 1 英寸 = 25.4 毫米 1 英尺 = 0.304 8 米 1 英里 = 1.609 34 千米 1 码 = 0.914 4 米 1 光年 = 9.46053×10^{15} 千米
体积 容积	美加仑 英加仑 夸脱 品脱 美石油桶	1 美加仑 = 3.785 升 1 英加仑 = 4.546 升 1 夸脱 = 1.137 升 1 品脱 = 5.683 升 1 美桶 = 158.987 升
质量	[市]两 [市]斤 [市]担 磅 英吨 盎司 克拉	1 两 = 50 克 1 斤 = 0.5 千克 1 担 = 50 千克 1 磅 = 0.453 592 千克 1 英吨 = 1.016 05 吨 1 盎司 = 28.349 5 克 1 克拉 = 0.2 克
力 重量	达因 千克力 磅力 英吨力	1 达因 = 10^{-5} 牛 1 千克力 = 9.806 65 牛 1 磅力 = 4.448 22 牛 1 英吨力 = 9.944 02 千牛
功、能 热[量]	尔格 卡[路里] 千克力米	1 尔格 = 10^{-7} 焦 1 卡 = 4.186 8 焦 1 千克力米 = 9.806 65 焦
功率	马力 大卡每小时	1 马力 = 735.499 瓦 1 大卡每小时 = 1.163 瓦

续表

量的名称	废除单位	与法定计量单位换算关系
压力 压强 应力	毫米水柱 毫米汞柱 磅力每平方英寸 毫巴 达因每平方厘米 托 公斤力每平方厘米 标准大气压 工程大气压	1 毫米水柱 = 9.806 65 帕 1 毫米汞柱 = 133.322 帕 1 磅力每平方英寸 = 6 894.76 帕 1 毫巴 = 100 帕 1 达因每平方厘米 = 0.1 帕 1 托 = 133.332 帕 1 公斤力每平方厘米 = 0.098 066 5 兆帕 1 标准大气压 = 0.101 325 兆帕 1 工程大气压 = 0.098 066 兆帕
动力粘度	泊 厘泊	1 泊 = 0.1 帕[斯卡]秒 1 厘泊 = 1 毫帕秒
运动粘度	斯(托克斯) 厘斯(托克斯)	1 斯 = 10^{-4} 二次方米每秒 1 厘斯 = 10^{-6} 二次方米每秒

(2) 英制单位与法定计量单位换算实例。

① 7 in 的地面下击器的外径是多少毫米(mm)?

解: 1 in = 25.4 mm

$$7 \times 25.4 = 177.8 \text{ mm}$$

答: 7 英寸的地面下击器的外径为 177.8 mm。

② 20 t 的拉力为多少牛(N)?

解: 1 t = 1 000 kg

$$1 \text{ kgf} = 9.81 \text{ N}$$

所以: $20 \times 1\,000 \times 9.81 = 196\,200 \text{ N}$

答: 20 t 的拉力是 196 200 N。

③ 12 马力等于多少千瓦(kW)?

解: 1 马力 = 735.5 瓦 = 0.735 5 kW

$$12 \times 0.735\,5 = 8.826 \text{ (kW)} \approx 8.8 \text{ kW}$$

答: 12 马力约等于 8.8 kW。

④ 作某一工具的水密封性试验时,表压为 180 kgf/cm²,它等于多少兆帕(MPa)?

解: 1 kgf/cm² = 0.098 066 5 MPa

所以: $180 \times 0.098\,066\,5 = 17.65 \text{ (MPa)}$

答: 应该等于 17.65 MPa。

第二章 测量基础知识

第一节 零件的测量方法

一、测量的基本概念

测量是将被测量和作为测量单位的量进行比较,确定它是测量单位的几倍或几分之几,以公式表示:

$$\text{比值} = \frac{\text{被测量}(L)}{\text{测量单位}(E)} \quad (1-2-1)$$

因此,被测量是测量单位的量和其比值的乘积,后者通常称为测量结果,如某一被测量用测量单位为 1 mm 与之比较,其比值为 10,那么被测量 $L = 10 \text{ mm}$ 。

在计量中,被测量是指长度和角度等几何量,而长度和角度的参数又是各种各样的,如厚度、圆柱尺寸、坐标尺寸、形状误差、位置误差和光洁度等。

在长度测量中,测量单位采用公制,以米(m)为基本单位。在机械零件测量中通常用其分数单位——毫米(mm)和微米(μm)等。

角度单位中以秒为单位。度、分、秒的关系为:1 周 = 360° (度); 1° (度) = $60'$ (分); $1'$ (分) = $60''$ (秒)。

在测量过程中,测量单位常以物质形式所表示的标准量进行比较,如线纹尺的刻线距离、量块两平面间的距离等。为保证量值的统一和精确,必须建立自然基准、复制基准并进行量值的传递等工作。

被测量和复现测量单位的标准量的比较总是在一定的测量方法下进行的。所谓测量方法是指所用的量具或测量仪器和测量方法的总和。具体包括:具有一定精度指标的量具和计量仪器;被测量工件的特性及其参数特点;标准件;测量基准面及其定位;瞄准形式;测量力和接触形式;测量的客观条件(温度、湿度等)。

二、测量的分类

(1) 根据测量结果的方式不同,测量可分为直接测量和间接测量。

① 直接测量:它是指由它所测得的被测量大小可以直接由量具或计量仪器的读数装置上读取,如用直板尺测量长度、用外径千分尺测量圆柱体的轴径等。

② 间接测量:它是指被测量的结果是间接地测量和它有一定关系的量得到的,如测一个非整形圆弧半径,因直接测量有困难,因此可以间接地测量弓高 h 及其对应的弦长 S 来求出半径 R (如图 1-2-1),此圆弧半径为弓高和弦长的函数,其计算公式为:

$$R = \frac{S^2}{8h} + \frac{h}{2} \quad \text{或} \quad D = \frac{S^2}{4h} + h \quad (1-2-2)$$

当弓高 h 和弦长 S 二个独立测量值测出后,即可代入上式中计算出半径 R 。

(2) 根据接触形式的不同,测量可分为接触测量和非接触测量。

① 接触测量:它是指测量时,量具或仪器的触端直接与被测工件表面接触,如外径千分尺测量圆柱体的轴径时,其触端可直接与被测工件表面相接触。

② 非接触测量:它是指量具或仪器和被测工件表面无直接的机械接触,而是通过其他的介质(如光、气流等)与工件接触,如用气动测量仪测量孔径等。

三、正确选择测量方法的原则

一个完善的测量方法在很大程度上决定了测量的精确度。所谓测量方法是指在测量时所采用的量具、计量仪器和测量环境条件的总和。从这个意义上来说,正确选择测量方法的实质就是正确选择量具和计量仪器,根据被测工件的几何形状和参数特点选择测量的形式,选择基准面和定位方法,选择瞄准定位的方法,选择测量触头的形状,选择标准的形式,确定客观条件(测量条件)等。

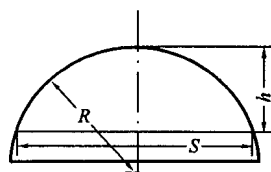


图 1-2-1 间接测量图

一个完善的测量方法除了它的精确度指标之外,还要考虑它的经济指标,也就是说在确保精确度指标的前提下,测量应有一定的效率;测量工具(仪器)的结构应该简单可靠、操作方便;测量和辅助工作时间要短,用人要少;要求测量人员技术程度和熟练程度低;在工序测量中还应具有预防性,以避免废品的产生。

四、正确选择量具和计量仪器的原则

量具和计量仪器的正确选择在很大程度上决定了测量方法的完善程度。测量的精确度取决于所采用的量具和计量仪器的精确度。但在高精度的测量中,被测量太多也是影响测量精度的重要因素。无论怎样,量具和计量仪器的正确选择是保证测量精度的重要一环。因此在选择量具和计量仪器时应遵守以下原则。

(1) 量具和计量仪器的度量指标是选择的主要依据。度量指标中以仪器的极限误差、示值误差、不稳定性、回程误差等为主。当仪器的允许极限误差已知时,就可据此选择相应的仪器。当对不稳定性或回程误差有要求时(如测跳动或形状误差),也应根据要求选择相应的量具或仪器。在保证测量精确度的条件下,选择比较经济的量具和仪器是主要原则。

(2) 被测工件的结构特殊性,如工件的大小、结构形状、重量、材料、刚性和表面光洁度等都是选用仪器的重要因素。

(3) 被测工件所处的状态和测量它的条件(指被测工件是在动态下还是在静态下)。

(4) 被测工件的加工方法、批量和数量也是一个很重要的考虑因素。

五、正确选择测量基面的原则

测量基面是指在测量时,以它为基准表面来测量另一个测量面(线或点)间的距离。一般可将测量基面分为指定测量基面和互为测量基面两种。前种情况下必须严格地按指定的基准面(线或点)作为测量基准面进行测量,而后者则应选择较为合适的面(线或点)作为测量基面(就是选择产生测量误差最小的面、线或点)。

测量基面的选择必须遵守基面统一的原则。这里是指各种基面(如设计基面、工艺基面、测量基面和装配基面等)都应该一致。但有时因加工过程中的原因,工艺基面不能和设计基面一致,此时测量基面主要根据工艺过程的不同而有所不同,具体应遵守以下原则:

(1) 在工序间检验时,测量基面应与工艺基面一致。

(2) 在终结检验时,它应与装配基面一致。

以上原则是必须遵守的,否则会因为变换基准面而引起定位误差。

(3) 在实际工作中,常常由于更换基面而引起测量误差,因此必须确定这些辅助基面(更换后的基面)的选择原则。

① 选择精度较高的尺寸或尺寸组作为基面。当无合适的辅助基面时,应事先加工一辅助基面作为测量基面。

② 在选择精度较高的尺寸作为基面时,还应考虑基面的稳定性,如果基面不稳定就不能保证测量精度。

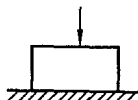
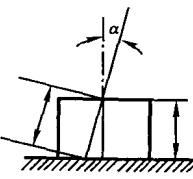
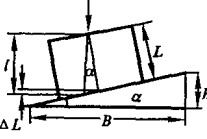
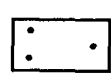
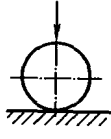
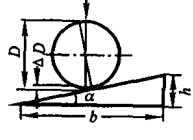
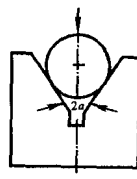
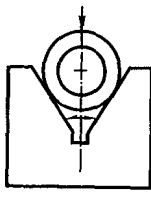
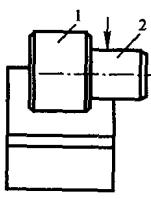
③ 被测参数较多时,应该在精度大致相同的情况下,选择各参数之间关系较密切的、便于控制的各参数中的一参数(或尺寸)作为辅助基面。

总之,在测量中只有正确地选择测量基面和辅助基面,才能使测量误差减少到最小。

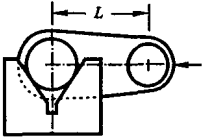
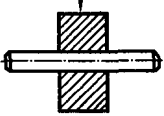
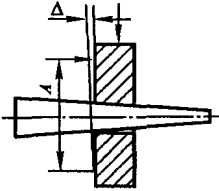
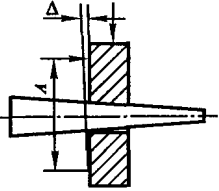
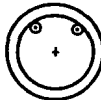
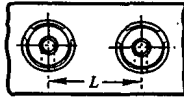
第二节 正确选择定位方法

正确选择了测量基面而没有正确地选择与其相适应的定位方法,也无法保证测量结果的可靠性。以工件本身作为定位的表面主要有平面、圆柱外表面、内圆柱表面三种,如表 1-2-1 所示。

表 1-2-1 工件测量定位方法

名称	定位元件	基本定位方法示意图	基本的误差		
平面定位方法	平面定位				$\Delta L = l - L \approx \frac{1}{2} L \alpha^2$ $\Delta L = \frac{1}{2} L \left(\frac{h}{b} \right)^2$
	三点定位 (千斤顶)				
圆柱外表面定位方法	平面定位				$\Delta L = d - D \approx \frac{1}{4} D \alpha^2$ $\Delta L \approx \frac{1}{4} D \left(\frac{h}{b} \right)^2$
	“V”形定位	测直径			
		定心			工件以 1 定心,其几何形状对定心有影响

续表

名称	定位元件	基本定位方法示意图	基本的误差	
圆柱外表面定位方法	“V”形定位 定向			应保证“V”形方向与所测 L 垂直, 否则尺寸偏差会对 L 有影响
内圆柱表面定位方法	心轴定位 (定心)			心轴的间隙有直接影响
	锥度心轴			心轴的锥度过大, 接触长度减少, 因而不稳定, 对测量跳动会有影响 $\Delta = A \tan \alpha = R \cdot K$ K ——心轴锥度; $K = 2 \tan \alpha$; $A = 2R$
	母线定位 (定心)			定位面的几何形状有影响, 因此它只适于其比要测的偏差小 4~5 倍才能用
	内“V”形定心			
	内“V”形定向			应保证“V”形方向与所测 L 的方向垂直, 否则尺寸偏差直接有影响 $\Delta = \Delta_1 + \Delta_2$

在客观条件中影响测量的因素有温度、湿度、震动、灰尘、腐蚀性气体等, 它们都直接或间接地对测量结果有影响, 因此必须确定选择它们的原则。

(1) 正确选择温度范围的原则: 由于物体有热胀冷缩的特性, 所以在不同的温度条件下, 物体的尺寸也有所不同, 为统一起见, 长度计量通常都指在标准温度下的长度。在工具中以 20°C 为标准温度, 任何对标准温度所引起的尺寸变化量可用下式表示

$$\Delta L = l \cdot \alpha \cdot (t - 20) = l \cdot \alpha \cdot \Delta t \quad (1-2-3)$$

由式(1-2-3)可知, 由于温度的变化而引起的尺寸变化量除了与工件的长度 L 、对标准温度的偏差 Δt 有关以外, 还和工件的膨胀系数 α 有关。常用的金属材料的线膨胀系数 α 如表 1-2-2 所示。

表 1-2-2 常用金属材料的线膨胀系数

单位: $10^{-6}/^\circ\text{C}$

材 料	α	材 料	α
镁合金	27	玻璃刻尺	10.5
铝	24	铸铁	10.4
银	19.7	不锈钢(变化)	10~18