

发电厂钳工装配工艺教材

第一分册

常用基础知识

水利电力部生产司 编

中国工业出版社

PDG

发电厂钳工装配工艺教材

第一分册

常用基础知识

水利电力部生产司 编

中国工业出版社

本书为发电厂钳工装配工艺教材的第一分册，内容介绍发电厂钳工的常用基础知识。主要章节有：简易看图法、公差与配合、金属材料、钢的热处理、润滑油脂等。

本书供发电厂钳工培训之用，也可供发电厂钳工自学之用。

发电厂钳工装配工艺教材
第一分册
常用基础知识
水利电力部生产司 编

水利电力部办公厅图书编辑部编辑（北京阜外月坛南街）

中国工业出版社出版（北京德胜门内大街10号）

北京市书刊出版业营业许可证出字第110号

中国工业出版社第一印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本 $850 \times 1168^{1/32}$ ·印张 $3^{1/4}$ ·字数81,000

1965年10月北京第一版·1965年10月北京第一次印刷

印数0001—28,100·定价（科二）0.32元

统一书号：K 15165·4131（水电-555）

前 言

电厂鉗工装配工艺是检修基本工艺。检修工艺关系到电厂设备检修质量，关系到设备运行寿命和安全生产。因此，提高鉗工装配工艺，就成为电厂一项重要工作。根据电力工业的特点，装配鉗工除了要具备一般鉗工的基础工艺外，还要具有铆工、装配工、起重工的一部分技艺，要熟悉机炉专业知识、电厂设备性能、专业技术标准以及有关的规程制度等。因此，培养一个又红又专的电厂装配鉗工，需要经过比较长的时间。为了迅速普及和提高装配鉗工的基本工艺，使之适合电厂机械检修的需要；为了减少基层编制教材的工作量，并统一标准规格和有关名词，特编写这套教材，以供电厂举办鉗工训练班，练好基本功的需要。学习基本工艺可结合各专业设备构造、设备性能、检修工艺规程以及有关规程制度一起进行。本教材系初次编制，它引用了一些电厂鉗工教材和鉗工装配工艺书籍等有关资料，并增加了一些电厂检修方面的经验。遗漏错误之处在所难免，各单位在试用中，如发现问题，请直接函告我司，以便补充修改。

水利电力部生产司

目 录

前 言

第一章 钳工装配工艺作风	1
第二章 国家统一度量衡和常用换算表	3
第三章 简易几何作图法	7
第一节 点和线的划法	7
第二节 在已知圆内作内接正多边形	10
第三节 已知一边求作正多边形	12
第四章 简易看图法	14
第一节 投影画法和视图	14
第二节 怎样选择视图和画图的步骤	19
第三节 剖视图画法和简略画法	21
第四节 比例和尺寸的注法	26
第五节 螺絲和齿輪的画法	28
第六节 看图	31
第五章 公差与配合	36
第一节 基本知識	36
第二节 公差的基本概念及其表示方法	38
第三节 我国公差标准	39
第四节 公差的选用問題	41
第五节 关于滚动軸承公差配合的基本知識	46
第六节 对零件技术测量的基本知識	47
第七节 零件表面光洁度	50
第六章 金属材料	55
第一节 碳素鋼	55
第二节 碳鋼的分类及牌号	56
第三节 碳鋼在鍋炉和汽輪机上的应用	57
第四节 合金鋼	58

第五节	合金鋼的分类及牌号	59
第六节	合金鋼在鍋炉和汽輪机上的应用	60
第七节	鑄鉄(生鉄)	61
第八节	有色金屬及其合金	61
第七章	鋼的热处理	63
第一节	热处理的理論基础	63
第二节	鋼的热处理	67
第三节	化学热处理	71
第八章	填料、垫料和研磨材料	74
第一节	填料、垫料的选择	74
第二节	填料	75
第三节	垫料	77
第四节	研磨材料	80
第九章	潤滑油脂	83
第一节	一般說明	83
第二节	摩擦与潤滑	84
第三节	潤滑油脂的性质	85
第四节	潤滑油	86
第五节	潤滑脂	88
第六节	潤滑油的节约	91
第十章	物体的热膨胀	92
第一节	鍋炉受热面的热膨胀問題	92
第二节	汽輪机本体的热膨胀問題	93
第三节	管道的热膨胀問題	95
第十一章	工具保养与管理	97

第一章 鉗工装配工艺作风

检修工艺作风的好坏，关系到检修质量的好坏，对安全生产有直接的关系。根据多年来事故统计，由于检修质量不好而造成的事故，占比重较大。因此要培养一个好的检修工作人员，就必须既练技术、又练思想作风，然后才能有好的技艺，这必须引起重视。

在检修工作中，必须贯彻党的鼓足干劲、力争上游、多快好省地建设社会主义总路线的精神，因此，要求装配钳工在思想作风上，认真学习解放军的“三八”作风和大庆的“三老四严”的作风，作到以下几点：

1. 改造思想，扎好根子，思想是作风的基础。来自四面八方的青年，到厂以后，必须经过思想整顿。要破资产阶级思想，立无产阶级思想；努力学习毛主席著作。要通过老工人讲家史、厂史，启发青年的阶级觉悟。思想正确了，根子扎得正、扎得深，才能练好本领。要树立责任感，树立为生产服务的思想，戒骄戒躁，虚心学习，自觉地建立高标准、高质量的思想，老老实实的对待工作。

2. 培养好的作风。要严格遵守以下几项要求：

1) 练基本功要从工作需要出发，不能从兴趣出发，要从简到难，干到老学到老；

2) 严字当头，一丝不苟，质量第一，反对粗枝大叶的作风；

3) 遵守纪律，执行制度，没有安全措施，不能盲目工作；

4) 勤俭节约，贯彻一厘钱的精神。爱护设备与工具，反对大材小用、优材劣用；

5) 规规矩矩，整整齐齐，干净利落，毫不马虎。技术记录准确、清楚、明了，不草率含糊；

6) 在检修时发生损坏设备或在设备内遗漏工具、物件时，必須及时报告，以防造成大事故；

7) 要有大胆創造、努力革新的精神，但不是独出心裁、标新立異。

此外，在工艺作风上还要求作好以下几点：

1) 吃苦耐劳、不怕困难；

2) 团結互助、尊敬师傅，有困难大家帮助，有問題共同解决；

3) 机智、活泼、雷厉风行、說干就干、一干到底；

4) 在工作中要求严肃認真、思想集中，不开玩笑。

培养以上的作风，必須要求领导干部重視政治思想工作，作好人的工作，抓活思想，对青年工人的不良作风，不能姑息迁就。經常注意表揚好人好事，树立标兵。要求老师傅注意身教，用自己的好的作风影响青年一代，严格要求他們、督促他們，使他們很快的成长为又紅又专的接班人。

第二章 国家统一度量衡和常用换算表

一般工业上所用的计量单位，有公制和英制两种。公制的主要优点是十进位，使用简便，已为世界上多数国家所采用。

我国已正式公布公制为国家基本计量制度。除特殊需要可以使用英制外，一般应一律使用公制。现将公制名称表及计量常用的换算表介绍如下。

1. 公制名称表

类别	采用的单位名称	代号	对主单位的比	折合市制
长度	微米	μ	百万分之一米	一毫米等于三市厘 一厘米等于三市分 一分米等于三市寸 一米等于三市尺 一十米等于三市丈 一公里等于二市里
	忽米	cmm	十万分之一米	
	丝米	dmm	万分之一米	
	毫米	mm	千分之一米	
	厘米	cm	百分之一米	
	分米	dm	十分之一米	
	米	m	主单位	
	十米	dam	米的十倍	
	百米	hm	米的百倍	
	公里(千米)	km	米的千倍	
重量	毫克	mg	百万分之一公斤	一分克等于三市厘 一克等于二市分 一十克等于二市钱 一百克等于二市两 一公斤等于二市斤 一公担等于二市担
	厘克	cg	十万分之一公斤	
	分克	dg	万分之一公斤	
	克	g	千分之一公斤	
	十克	dag	百分之一公斤	
	百克	hg	十分之一公斤	
	公斤	kg	主单位	
	公担	q	公斤的百倍	
	吨	t	公斤的千倍	
容量	毫升	ml	千分之一升	
	厘升	cl	百分之一升	

續表

类 别	采用的单位名称	代 号	对主单位的比	折 合 市 制
容 量	分升	dl	十分之一升	一分升等于一市合
	升	l	主 单 位	一升等于一市升
	十升	dal	升 的 十 倍	一十升等于一市斗
	百升	hl	升 的 百 倍	一百升等于一市石
	千升	kl	升 的 千 倍	

2. 英制和公制的长度、重量换算表

类 别	英 制				相 当 于 公 制
	单位名称	代 号	符 号	对主单位的比	
长 度	码	yd		36吋(3呎)	91.44 厘米
	呎	ft	(')	12吋	30.48 厘米
	吋	in	(")	主 单 位	2.54厘米
	分			$\frac{1}{8}$ 吋	0.3175厘米
	公 制				相 当 于 英 制
度	1米				3.2808呎
	1分米				3.937吋
	1厘米				0.3937吋
	1毫米				0.03937吋
重 量	英 制				相 当 于 公 制
	单位名称	代 号	对 主 单 位 的 比		
	英吨	T	2240磅		1.016吨
	磅	lb	主 单 位		0.4536公斤
	唎	oz	$\frac{1}{16}$ 磅		28.35克
量	公 制				相 当 于 英 制
	吨				0.9843英吨
	公斤				2.2046磅
	克				0.0022磅

注：从上表推算可得英制压力单位(磅/吋²)与公制压力单位(公斤/厘米²)的换算关系为：1 公斤/厘米² = 14.2231磅/吋²。

3. 其他换算数据表

瓩(KW)与馬力(HP)换算表

瓩(KW)	中 项	馬 力(HP)
0.746	1	1.340
1.119	1.5	2.010
1.194	1.6	2.144
1.492	2	2.680
1.641	2.2	2.948
1.865	2.5	3.350
2.238	3	4.020
2.984	4	5.360
3.730	5	6.700
4.476	6	8.040
4.774	6.4	8.576
5.222	7	9.380
5.595	7.5	10.05
5.968	8	10.72
6.714	9	12.06
7.460	10	13.40
9.325	12.5	16.75
11.190	15	20.10
14.920	20	26.80
18.650	25	33.50
22.380	30	40.20
23.872	32	42.80
26.110	35	46.90
29.840	40	53.60
33.570	45	60.30
37.300	50	67.00
44.760	60	80.40
52.22	70	93.80
55.95	75	100.50
59.68	80	107.20
67.14	90	120.60
74.60	100	134.00

上表举例，如已知5馬力要换算为瓩，可查中项5，向左看得出3.73瓩；如已知5瓩要换算为馬力，则看最右边一行，得出6.70馬力。

4. 能量换算表

能 量	瓩 小 时	公 斤-米	公 斤-大 卡
电度(瓩小时)	1	367100	859.8
公斤-米	2.724×10^{-4}	1	2.342×10^{-3}
公斤-大卡	1.163×10^{-3}	426.9	1

温度摄氏 ($^{\circ}\text{C}$) 与华氏 ($^{\circ}\text{F}$) 换算公式如下。由华氏温度换算为摄氏温度用下式:

$$^{\circ}\text{C} = (^{\circ}\text{F} - 32) \times \frac{5}{9},$$

由摄氏温度换算为华氏温度用下式:

$$^{\circ}\text{F} = \frac{9}{5}^{\circ}\text{C} + 32.$$

第三章 簡易几何作图法

第一节 点和綫的划法

1) 分已知直线为二等份

$\overline{AB}$ 为已知直线 (見图 3-1)。以 A, B 两点分别为圆心, 以大于 $\overline{AB}$ 一半的尺寸为半径先后作弧, 两弧相交于 a, b 点, 連結 a, b 两点, $\overline{ab}$ 与 $\overline{AB}$ 相交于 O 点, O 点将 $\overline{AB}$ 直线分为二等份。

2) 从已知点到已知直线作垂线

$\overline{AB}$ 为已知直线 (見图 3-2), P 为已知点。以 P 为圆心, 以大于 P 点至 $\overline{AB}$ 线的垂直距离为半径作圆弧。圆弧与 $\overline{AB}$ 直线相交于 a, b 两点。以 a, b 两点为圆心, 以大于 ab 长度之半的尺寸为半径作弧, 两弧相交于 c 点。連結 P, c 点, $\overline{Pc}$ 与 $\overline{AB}$ 相交于 d 点。 $\overline{Pd}$ 即所求的从 P 点至 $\overline{AB}$ 的垂线。

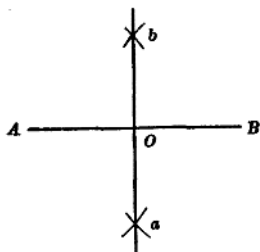


图 3-1

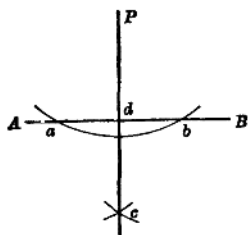


图 3-2

3) 从已知直线作垂线通过已知点

$\overline{AB}$ 为已知直线, P 为已知点 (見图 3-3)。在 $\overline{AB}$ 线上任意取一点 a , 連結 a, P 两点, 以 $\overline{aP}$ 的中点 O 为圆心, $\overline{OP}$ 为半径作弧, 圆弧与 $\overline{AB}$ 相交于 b 点。連結 P, b 两点, $\overline{Pb}$ 即所求

的垂线。

4) 从已知直线上的已知点作此直线的垂线

$\overline{AB}$ 为已知直线, P 为 $\overline{AB}$ 线上的已知点 (见图 3-4)。以 P 点为圆心、任意半径作弧, 圆弧与 $\overline{AB}$ 相交于 a 、 b 两点。以 a 、 b 点为圆心, 以大于 ab 长度之半的长度为半径作弧, 两弧相交于 c 点, 連結 P 、 c 点, $\overline{Pc}$ 即所求的垂线。

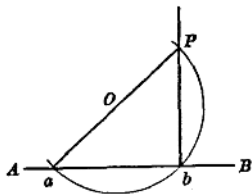


图 3-3

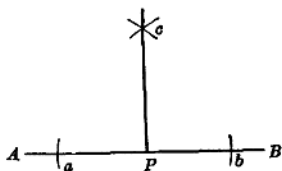


图 3-4

5) 由已知直线一端引垂线

$\overline{AB}$ 为已知直线 (见图 3-5)。以 B 点为圆心、任意半径作弧 $\widehat{ac}$ 、与 $\overline{AB}$ 相交于 a 点。以 $\widehat{ac}$ 弧的半径自 a 点顺次在 $\widehat{ac}$ 上切取 b 、 c 两点。以 b 、 c 点为圆心、以大于 bc 之半的长度为半径作弧, 两弧相交于 d 点, 連結 d 、 B 两点, $\overline{dB}$ 即所求的垂线。

6) 从已知点作直线与已知直线平行

$\overline{AB}$ 为已知直线, P 为已知点 (见图 3-6)。以 $\overline{AB}$ 线上的任意一点 O 为圆心, $\overline{OP}$ 为半径作弧 $\widehat{aPb}$ 。以 b 点为圆心, $\overline{aP}$ 为半径作弧, 此弧与弧 $\widehat{aPb}$ 相交于 c 点。連結 P 、 c 两点, $\overline{Pc}$ 即所求的平行线。

7) 作已知角的二等分线

$\angle BAC$ 为已知角 (见图 3-7)。以 A 点为圆心, 任意半径作弧, 此弧与角的两边相交于 a 、 b 点。以 a 、 b 点为圆心、任意的半径作弧, 两弧相交于 c 点。連結 A 、 c 两点, $\overline{Ac}$ 即所求的二等分线。

8) 作直角的三等分线

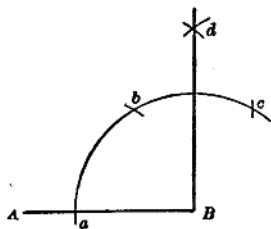


图 3-5

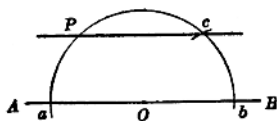


图 3-6

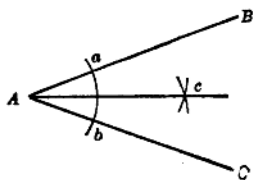


图 3-7

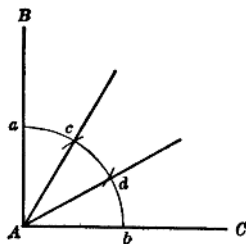


图 3-8

$\angle BAC$ 为已知直角 (见图 3-8)。以 A 点为圆心, 以任意半径作弧 $\widehat{ab}$, 此弧与直角的两边相交于 a 、 b 两点。以 b 点为圆心, 以 $\widehat{ab}$ 的半径在 $\widehat{ab}$ 上截取 c 点, 以 a 点为圆心, 以 $\widehat{ab}$ 的半径在 $\widehat{ab}$ 上截取 d 点。連結 A 、 c 两点, 再連結 A 、 d 两点, $\overline{Ac}$ 及 $\overline{Ad}$ 即所求的等分线。

9) 通过不在一直线上的三个已知点划圆

P 、 Q 、 R 为不在一条直线上的三个已知点 (见图 3-9)。連結 P 、 Q 两点, 并作 $\overline{PQ}$ 中点的垂线 $\overline{ab}$; 連結 Q 、 R 两点, 并作 $\overline{QR}$ 中点的垂线 $\overline{cd}$, $\overline{ab}$ 与 $\overline{cd}$ 相交于 O 点。以 O 点为圆心 OP 为半径划圆, 即所求的圆。

第二节 在已知圆内作内接正多边形

圆内接正多边形边长的求法 以圆内接正多边形边数的系数（见表1）乘圆的直径，就得出每边的长度。

例如，求直径为20毫米的圆其内接正八边形的边长。由表3-1中查知，边数为8的圆内接正多边形的边长系数为0.38268。已知圆的直径为20毫米所以该圆内接正八边形的边长为：

$$20 \times 0.38268 = 7.6536 \text{ 毫米。}$$

圆内作内接正多边形

1) 在已知圆内作内接正三角形

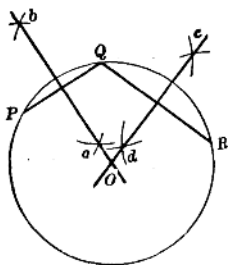


图 3-9

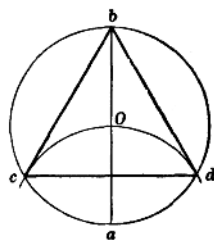


图 3-10

⊙O 为已知圆（圆的符号为⊙，圆心为O的圆记作⊙O）， $\overline{ab}$ 为已知圆的直径（见图3-10）。以a点为圆心、 $\overline{Oa}$ 为半径作弧 $\widehat{cOd}$ ，此弧与已知圆相交于c、d两点。连结c、d两点成 $\overline{cd}$ 线，连结c、b两点成 $\overline{cb}$ 线，连结d、b两点成 $\overline{db}$ 线， $\triangle cdb$ 即所求的正三角形。

2) 在已知圆内作内接正四边形

⊙O 为已知圆， $\overline{AB}$ 为已知圆的直径（见图3-11）。从 $\overline{AB}$ 线的中点O作 $\overline{AB}$ 的垂直线 $\overline{CD}$ 。连结A、B、C、D点成 $\overline{AC}$ 、 $\overline{CB}$ 、 $\overline{BD}$ 、 $\overline{DA}$ ，即得所求的正四边形。

3) 在已知圆内作内接正五边形

计算内接正多边形边长的系数

表 3-1

边长	系 数	边 长	系 数	边 长	系 数	边 长	系 数
3	0.86603	11	0.28173	19	0.16459	27	0.11609
4	0.70711	12	0.25882	20	0.15643	28	0.11197
5	0.58779	13	0.23932	21	0.14904	29	0.10812
6	0.50000	14	0.22252	22	0.14232	30	0.10453
7	0.43388	15	0.20791	23	0.13617	31	0.10117
8	0.38268	16	0.19509	24	0.13053	32	0.09802
9	0.34202	17	0.18375	25	0.12533		
10	0.30902	18	0.17365	26	0.12054		

⊙ O 为已知圆(图3-12)。作垂直相交的二直径 $\overline{ab}$ 、 $\overline{cd}$ ，取 aO 的中点 e ，以 e 点为圆心， $\overline{ed}$ 为半径作弧 $\widehat{df}$ 。以 d 点为圆心， $\overline{df}$ 为半径作弧 $\widehat{fg}$ ，此弧与已知圆的圆周相交于 g ，自 g 点起，以 $\overline{dg}$ 长在圆周上顺序截取 h 、 i 、 j 点，連結 d 、 g 、 h 、 i 、 j 各点，即得出所求的内接正五边形。

4) 在已知圆内作内接正六边形

⊙ O 为已知圆(见图3-13)。作⊙ O 的直径 $\overline{ab}$ ，以 a 点为圆心，以 $\overline{aO}$ 为半径作弧 $\widehat{ef}$ ，此弧与⊙ O 相交于 e 、 f 两点。以 b 点为圆心，以 $\overline{bO}$ 为半径作弧 $\widehat{cd}$ ，此弧与⊙ O 相交于 c 、 d 两点。連結 a 、 e 、 c 、 b 、 d 、 f 各点，即得出所求的内接正六边形。

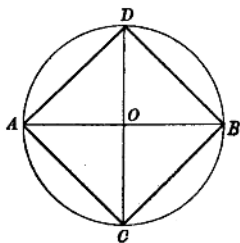


图 3-11

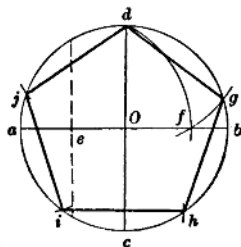


图 3-12