



内河船舶轮机员培训教材

常用机械基础知识

武汉河运专科学校 张昌亮等编



人民交通出版社

内河船舶轮机员培训教材

常用机械基础知识

Changyong Jixie Jichu Zhishi

武汉河运专科学校 张昌亮等编

人民交通出版社

内 容 提 要

为了适应内河航运事业发展和船员培训的需要,交通部教育局组织武汉河运专科学校、湖南省航运局和湖北省航运公司编写了这套内河船舶员技术培训教材,共计十一种,《常用机械基础知识》为其中的一种。

全书包括常用字母、度量衡、制图基础及机械零件、力学基础知识、钳工常识、造船大意等六章。它是轮机管理人员工作和深入学习所必需的常识。

学完本书可以掌握各种常用字母的含义;常用计量单位、国际单位制、米制、英制的等量关系和计算公式;能看懂机器装配图和绘制常用的零件草图;会分析主要零部件的受力情况;能掌握钳工的基础知识和一般测量技术;能了解金属材料的机械性能的一般知识;懂得船体、舵的基本参数及船舶检验方法、规范等。这就为学习船舶柴油机、船舶辅机、轮机管理和船舶电工等专业课打下良好的基础。

本书前五章由张昌亮编写,第六章由谢曾镗编写。一至六章分别由武汉河运专科学校各有关教研室的汤天民、石振帮、贾丽美、邓昭铭、朱丕安、陈锡堃、刘宗峙、徐显莱审阅。由孙建平、张昌华等描图、制图,由夏永玲提供所引用的标准和参考资料。

内河船舶轮机员培训教材

常用机械基础知识

武汉河运专科学校 张昌亮等编

人民交通出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民交通出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 20.375 插页: 1 字数: 431千

1984年11月 第1版

1984年11月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—8,420册 定价: 2.10元

目 录

第一章 常用字母	1
引言.....	1
第一节 常用汉语拼音字母、英语字母、希腊字母的书写方法和读音.....	2
第二节 常用字母所表示的含义.....	8
第二章 度量衡	13
第一节 度量衡与单位制.....	13
第二节 长度、压力、重量、温度计量单位的基本概念.....	20
第三节 面积、体积、重度、流量、功率、效率等概念及计算公式.....	27
第四节 各种常用度量单位, 米制、英制的等量关系和换算公式.....	39
第三章 制图基础及机械零件	46
第一节 国标、机械制图.....	46
第二节 绘图基本原理、正投影基本理论及三视图的表示方法.....	56
第三节 零件图、标准件、传动件的表达方式尺寸标注和技术要求.....	127
第四节 摩擦及轴承.....	200
第五节 机械传动.....	234
第六节 螺纹的种类及其标注方法.....	286

第七节	联轴器的基本知识.....	294
第八节	焊接图的基本知识.....	309
第九节	装配图、船用管路图的阅读和分析方法.....	316
第十节	公差配合和形位公差的基本知识.....	341
第四章	力学的基础知识.....	368
第一节	力的基本概念及典型零件受力分析.....	368
第二节	力的各种作用形式.....	411
第三节	强度的概念及安全系数的含义.....	426
第五章	钳工常识.....	437
第一节	常用钳工工具、工艺操作及机械零部件 拆装的基础知识.....	437
第二节	常用量具的基本结构、原理和使用方法.....	501
第三节	常用金属材料的标准代号和机械性能、 用途的一般介绍.....	520
第四节	钢的热处理简介.....	548
第六章	造船大意.....	571
第一节	船舶概述.....	571
第二节	船舶尺度、尺度比与船体结构.....	574
第三节	舵.....	583
第四节	船舶试验、验收及检验规范常识.....	587
附录	常用标准.....	590

第一章 常用字母

引言

科技代号通常利用字母或符号表示事物或概念。它使复杂的概念有概括的表示，冗长的文字有简明的写法，便于理解、叙述、记忆、传达，节约书写的空间和时间，节约分辨的程序和精力。科技代号对科学和技术的学习、研究和应用都是不可缺少的。

字母代号可以用希腊字母和拉丁字母表示。拉丁字母是世界上最通用的字母，多数国家是采用拉丁字母作文字的，它又是现代科学技术里用途最广的科技代号。拉丁字母笔画简单，构形清楚，阅读和书写都方便，所以数学、物理、化学和其它学科的公式和符号大都采用拉丁字母。由于希腊文化的影响，在数学、物理中，也常采用希腊字母。

字母代号可以按照所代表的对象分为：

1. 抽象概念的代号 如数量的代号， n 代表“不定数”等。

2. 具体事物的代号 如元素符号， N 代表氮

字母代号又可以按照与语音有无关系分为两类：

1. 非语音字母代号 如代数上用 a 、 b 、 c 代表已知数， x 、 y 、 z 代表未知数；音乐上用 C 、 D 、 E 、 F 、 G 、 A 、 B 代表音阶；人的血型分为 O 、 A 、 B 、 AB 等。

2. 语音的字母代号 它是从某种语言的拼音中取出来

的。它又分为以下几种:

(1)非汉语拼音的字母代号,常用的有国际通用代号。如根据拉丁文的元素代号H(hydrogenium氢)、O(oxygenium氧)、Au(aurum 金)、Ag(argentum银)等;根据法文的度量衡代号m(metre米)、g(gramme 克)等。

(2)汉语的拼音字母代号,以汉语拼音为根据。如工业部门利用汉语拼音规定机器、图样、文件等的代号来分门别类,系统井然。如:N——农业机械、F——纺织设备、J——金属切削机床、K——矿山机械。铁路系统利用汉语字母作车辆机车的标记,如:C——敞车、P——棚车、RW——软卧车、YZ——硬座车。邮电部门用拼音字母作简拼代号,如JS——江苏、FJ——福建、GD——广东、SC——四川等。部(局)技术标准代号用汉语拼音字母表示,如SY——石油工业部部标准、JT——交通部部标准、QX——中央气象局标准、YB——冶金工业部标准

上述这些代号用途很广。正如没有数字会使数学的发展难以想象一样,没有科技代号,科学技术的发展就会遭受重大障碍。所以在“常用基础知识”课的开头就学习“常用字母”。

第一节 常用汉语拼音字母、英语字母、 希腊字母的书写方法和读音

一、汉语拼音字母

我们日常使用的汉字是表意文字,不是拼音文字,要逐个记,它的字数多,笔画繁难,结构复杂,有的字形相似,

确实难认、难读、难记、难写。读了十几年书的人也往往读错、写错、用错。给学习和使用汉字的人造成很大困难。

鲁迅把繁难的汉字比做一道“高门槛”，指出“例如‘鸢’……去叫孩子写，非练习半年六月，是很难写在半寸见方的格子里的。”广大群众迫切要求把使用的文字改得易认、易读、易记、易写、易用。

汉语拼音字母表

表1-1

大 写	小 写	名 称	读 音	大 写	小 写	名 称	读 音
A	a	丫	啊	N	n	ㄋㄝ	乃
B	b	ㄅㄝ	拜	O	o	ㄛ	喔
C	c	ㄘㄝ	猜	P	p	ㄘㄝ	排
D	d	ㄉㄝ	歹	Q	q	ㄘ ㄩ	丘
E	e	ㄊㄝ	鵝	R	r	ㄩㄥ	啊而
F	f	ㄝㄣ	哀	S	s	ㄝㄣ	哀思
G	g	ㄍㄝ	该	T	t	ㄘㄝ	态
H	h	ㄏㄩ	哈	U	u	ㄨ	乌
I	i	丨	衣	V	v	ㄨㄝ	维
J	j	ㄐㄝ	街	W	w	ㄨㄩ	蛙
K	k	ㄎㄝ	开	X	x	ㄒ	希
L	l	ㄌㄝ	哀	Y	y	ㄩㄝ	呀
M	m	ㄇㄝ	姆	Z	z	ㄗㄝ	再

注：1.括号内读音所注汉字，是按照北京话的近似音。

2.V 一般只用来拼写外来语、少数民族语言和方言。

3. 书写方法同拉丁字母, 见英语字母的书写方法。

注音字母表

表1-2

字母	ㄅ ㄆ ㄇ ㄏ ㄉ ㄊ ㄋ ㄌ ㄍ ㄆ ㄑ ㄒ ㄔ ㄕ ㄖ ㄗ ㄘ ㄙ ㄚ ㄛ ㄜ ㄝ ㄞ ㄟ ㄠ ㄡ ㄢ ㄣ ㄤ ㄥ ㄦ ㄨ ㄩ ㄣ ㄤ ㄦ ㄨ ㄩ
读音	玻 坡 摸 佛 德 特 纳 勒 哥 科 喝 基 欺 希 知 痴 诗 日 资
字母	ㄘ ㄙ ㄚ ㄛ ㄜ ㄝ ㄞ ㄟ ㄠ ㄡ ㄢ ㄣ ㄤ ㄥ ㄦ ㄨ ㄩ ㄣ ㄤ ㄦ ㄨ ㄩ
读音	雌 私 啊 喔 鹅 诶 哀 欸 熬 欧 安 恩 昂 亨的韵母 儿 衣 乌 迂

英语字母表 (

印刷体		书写体 斜体		书写体 圆体		字母名称
大写	小写	大写	小写	大写	小写	
A	a	A	a	<i>A</i>	<i>a</i>	[ei]
B	b	B	b	<i>B</i>	<i>b</i>	[bi:]
C	c	C	c	<i>C</i>	<i>c</i>	[si:]
D	d	D	d	<i>D</i>	<i>d</i>	[di:]
E	e	E	e	<i>E</i>	<i>e</i>	[i:]
F	f	F	f	<i>F</i>	<i>f</i>	[ef]
G	g	G	g	<i>G</i>	<i>g</i>	[dʒi:]
H	h	H	h	<i>H</i>	<i>h</i>	[eitʃ]
I	i	I	i	<i>I</i>	<i>i</i>	[ai]
J	j	J	j	<i>J</i>	<i>j</i>	[dʒei]
K	k	K	k	<i>K</i>	<i>k</i>	[kei]
L	l	L	l	<i>L</i>	<i>l</i>	[el]
M	m	M	m	<i>M</i>	<i>m</i>	[em]

外
2
—

印刷体		书写体 斜体		书写体 圆体		字母名称
大写	小写	大写	小写	大写	小写	
N	n	N	n	N	n	[en]
O	o	O	o	O	o	[ou]
P	p	P	p	P	p	[pi:]
Q	q	Q	q	Q	q	[kju:]
R	r	R	r	R	r	[ɑ:]
S	s	S	s	S	s	[es]
T	t	T	t	T	t	[ti:]
U	u	U	u	U	u	[ju:]
V	v	V	v	V	v	[vi:]
W	w	W	w	W	w	['dʌblju:]
X	x	X	x	X	x	[eks]
Y	y	Y	y	Y	y	[wai]
Z	z	Z	z	Z	z	[zed]

汉字改革要走世界文字共同的拼音方向，简化汉字，推广普通话，制定和推行汉语拼音方案。现在推行的就是1957年11月1日国务院全体会议第六十次会议通过的，1958年2月11日第一届全国人民代表大会第五次会议批准的汉语拼音方案。

汉语拼音字母如表 1-1 所示。

由表可见，“汉语拼音方案”规定了26个拼音字母的名称音。名称音是什么？汉语拼音字母可分为元音(母音)和辅音(子音)两类。如a、o、e、i是元音，b、p、m、f是辅音。元音字母本音响亮，本音和名称是一致的。辅音字母本音不响亮，需要加一个元音构成名称，以便称说，这就叫名称音。世界各国的音素字母，也都有名称音。应该提倡用拼音字母的名称音读字母表。这样既考虑了国际上的一般习惯，又用拼音字母的名称音读字母表，就象念一首两句七言，二句六言的诗歌一样，最后都押e韵；而且拼音字母名称音彼此间有明显的区别，可减少混淆。如n和l，j、q、x，注音字母的名称易混(见表 1-2)，而拼音字母的名称音却区分得很清楚。

二、英语字母的书写方法和读音

英语字母的书写和读音方法见表 1-3。表中音名是写的国际音标，近似读音用中文标出。a、e、i、(y)、o、u为元音字母，余为辅音字母。英语字母和汉语拼音字母都是选用拉丁字母，书写方法的笔顺相同。

三、希腊字母的书写方法和读音

希腊字母共24个，由于希腊文化的影响，在数学和物理

中，常用它作符号。希腊字母如表 1-4 所示。

希腊字母表

表 1-4

字 母	名 称	读 音
A α	alpha	['ælfə]
B β	beta	['bi:tə, 'beɪtə]
Γ γ	gamma	['gæmə]
Δ δ	delta	['delta]
E ε	epsilon	[ep'saɪlən, 'epsɪlən]
Z ζ	zeta	['zi:tə]
H η	eta	['i:tə, 'eɪtə]
Θ θ	theta	['θi:tə]
I ι	iota	[ai'əʊtə]
K κ	kappa	['kæpə]
Λ λ	lambda	['læmdə]
M μ	mu	[mju:]
N ν	nu	[nju:]
Ξ ξ	xi	[gzai, ksai, zai]
O ο	omicron	[ou'maɪkrən]
Π π	pi	[pai]
P ρ	rho	[rou]
Σ σ	sigma	['sɪgmə]
T τ	tau	[tə:]
Υ υ	upsilon	[ju:p'saɪlən, 'ju:psɪlən]
Φ φ	phi	[fai]
Χ χ	chi	[kai]
Ψ ψ	psi	[psai]
Ω ω	omega	['əʊmɪgə]

第二节 常用字母所表示的含义

一、文字表量符号

文字表量符号如表 1-5 所示。

文字表量符号

表1-5

中文意义	符 号	中文意义	符 号
A. 几何量值		9. 落体加速度	g
1. 长	L, l	10. 流量	q
2. 宽	B, b	C. 质量	
3. 高	H, h	1. 质量	m
4. 厚	d, δ	2. 密度	ρ
5. 半径	R, r	3. 比重	γ
6. 直径	D, d	4. 惯性矩, 转重惯量	J
7. 波长	λ	5. 原子量	A
8. 行程, 距离	s	6. 分子量	M
9. 伸长度	s	7. 价	n
10. 平面角	$\alpha, \beta, \gamma, \delta, \theta, \varphi$	D. 力	
11. 立体(空间)角	Ω, ω	1. 力	f, F, P, Q, R
12. 相角	φ	2. 重, 荷重	$G(P, W)$
13. 截面、表面、面积	$A(F, S)$	3. 力矩	M
14. 体积	$V(v)$	4. 压力	P
B. 时间		5. 切线应力	τ
1. 时间	t	6. 垂直应力	σ
2. 周期	T	7. 弹性系数	E
3. 频率	f, ν	8. 硬度	H
4. 每分钟转数	n	9. 布氏硬度	HB
5. 线速度	v	10. 洛氏硬度	HR
6. 线加速度	a	11. 维氏硬度	HV
7. 角速度	ω	12. 肖氏硬度	HS
8. 角加速度	ε	13. 摩擦系数	$\mu(f)$

续上表

中文意义	符 号	中文意义	符 号
14. 动力粘滞性系数	$\eta(\mu)$	9. 反射系数	r
15. 运动粘滞性系数	ν	10. 透射系数	τ
E. 能		H. 电磁	
1. 功	A, W, L	1. 电量	Q, q
2. 能	W, E	2. 电荷	q, e
3. 功率	P, N	3. 电场强度	E
4. 效率	η	4. 电通	ϕ, N, Q
F. 热		5. 电感	D
1. 温度	t	6. 电动力	E
2. 绝对温度	T, θ	7. 电位差	V, φ
3. 线膨胀系数	α, λ	8. 电流	I
4. 体积膨胀系数	α, β, γ	9. 电阻	R
5. 热量	Q	10. 电阻系数	ρ
6. 热流	Φ	11. 电导	g
7. 热容量, 比热	C	12. 电导系数	γ
8. 导热系数	λ	13. 电流密度	j
9. 潜热	L	14. 电容	C
10. 汽化热	γ	15. 介质常数	ϵ
11. 发热量	H, Q	16. 线圈数	n, w
12. 熵	S	17. 感应	L
13. 热含量	l	18. 互感	M
14. 热扩散系数	α	19. 电抗	X
15. 热传导系数	K	20. 阻抗	Z
G. 光		21. 导纳	Y
1. 光量	Q	22. 电纳	b
2. 光通	Φ	23. 磁场强度	H
3. 折射系数	n	24. 磁感	B
4. 焦距	f	25. 磁通	Φ
5. 照度	E	26. 磁阻	R_m
6. 发光强度	I	27. 磁导	G
7. 亮度	B	28. 导磁率	μ
8. 光速	C		

注: HR 可以根据具体情况, 在 R 字母之后, 再分别添 A、B 或 C。

二、国内外常用工业标准代号

(一) 国家标准和一些部标准的代号(见表1-6)

国家标准和一些部标准的代号

表1-6

代 号	名 称	代 号	名 称
GB	中华人民共和国国家标准	KY	中国科学院标准
JB(机)	第一机械工业部部标准	FJ	原纺织工业部部标准
GC	第一机械工业部机床专业标准	QB	轻工业部部标准
ZB	第一机械工业部重型机械专业标准	TB	铁道部部标准
Q/ZB	第一机械工业部重型机械行业统一标准	JT	交通部部标准
YB	冶金工业部部标准	EJ	原第二机械工业部部标准
(冶, 冶金)		HB	原第三机械工业部部标准
SY(SYB)	原石油工业部部标准	NE	原第四机械工业部部标准
HG(HGB)	原化学工业部部标准	WJ	原第五机械工业部部标准
		CB	原第六机械工业部部标准

(二) 常用各国标准代号(见表1-7)

常用各国标准代号

表1-7

代 号	名 称	代 号	名 称
ISA	国际标准化协会标准	UNI	意大利标准
ISO	国际标准化组织标准建议	BS	英国标准
OCT	(苏联)部门标准	AFNOR	法国标准协会标准
ГОСТ	(苏联)国家标准	CPC	法国常设标准化委员会标准
NBS	(美国)国家标准局标准	DIN	德国工业标准 (1946年后西德标准)
ASA	美国标准协会标准	TGL	德意志民主共和国标准
AISI	美国钢铁学会标准	JIS	日本工业标准
AGMA	美国齿轮制造者协会标准	JES	日本工程标准
ASME	美国机械工程协会标准	SNV	瑞士标准协会
ASTM	美国材料试验协会标准	VSM	瑞士机械学会标准
API	美国石油学会标准	ČSN	捷克斯洛伐克国家标准
ANSI	美国国家标准学会	STAS	罗马尼亚国家标准
SAE	(美国)汽车工程师协会标准	PN	波兰国家标准
CSA	加拿大标准协会		

三、常用化学元素符号(表1-8)

常用化学元素符号表

表1-8

符 号	元素名称	符 号	元素名称	符 号	元素名称
Cr	铬	N	氮	Sb	锑
Ni	镍	Nb	铌	Au	金
Si	硅(矽)	Ta	钽	Pb	铅
Mn	锰	H	氢	Bi	铋
Al	铝	C	碳	Ac	锕
P	磷	O	氧	Ce	铈
W	钨	Na	钠	Be	铍
Mo	钼	Mg	镁	Se	硒
V	钒	S	硫	Zr	锆
Ti	钛	Cl	氯	La	镧
Cu	铜	K	钾	Ba	钡
Fe	铁	Zn	锌	Hg	汞
B	硼	Ag	银	Ca	钙
Co	钴	Sn	锡		

四、常用数学符号(表1-9)

常用数学符号表

表1-9

中 文 意 义	符 号	中 文 意 义	符 号
1.加, 正	+	25.圆形	⊙
2.减, 负	-	26.因为	∴
3.乘	× 或 ·	27.所以	∴
4.除	÷	28.平行四边形	▭
5.小数点	.	29.相似于	~
6.小括弧	()	30.无限大	∞
7.中括弧	[]	31.对数(以10为底的)	lg
8.大括弧	{ }	32.度	°
9.加或减, 正或负	±	33.分	'
10.减或加, 负或正	∓	34.秒	"
11.百分号	%	35.正弦	sin
12.等于	=	36.余弦	cos
13.不等于	≠ 或 ≠	37.正切	tg 或 tan
14.约等于	≈	38.余切	ctg 或 cot
15.小于	<	39.正割	sec
16.大于	>	40.余割	csc 或 cosec
17.小于或等于	≤	41.恒等于	≡
18.大于或等于	≥	42.弧	~ 或 ^
19.平方根	√	43.圆周率	π
20.n 次方根	√ ⁿ	44.最大	max
21.垂直于	⊥	45.最小	min
22.平行于	∥	46.常数	const
23.角	∠	47.自...至...	~
24.三角形	△		

注: 摘自GB3102-11-82《物理科学和技术中使用的数学符号》。