



船厂工人考工问答

起重工

人民交通出版社

船 厂 工 人 考 工 问 答

起 重 工

《考工问答》丛书编写组

人 民 交 通 出 版 社

内 容 提 要

本书较全面地阐述了二级至八级起重工所必须掌握的基础知识和操作技能。内容包括：常用起重力学知识与计算方法；各级起重工具、设备的技术性能和基本参数及使用注意事项；各种物体搬运、装卸运输、脚手搭拆、设备安装、厂房吊装、打桩拔桩、桥梁安装、船舶建造中的吊装和上排下水、沉船打捞等工艺技术和操作方法等，共有问答题430余题。

问答按级编排，选题由浅入深，题解力求简明扼要。

本书可供起重工考工晋级参考用，也可供有关的工程技术人员、管理干部以及技工学校师生参考

* * * *

本书编写人员 张云芳 沈焕文

船厂工人考工问答

起 重 工

《考工问答》丛书编写组

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：13.375 字数：286千

1983年6月 第1版

1983年6月 第1版 第1次印刷

印数：0001—6,000册 定价：1.40元

前 言

《船厂工人考工问答》是中国造船工程学会和人民交通出版社为适应船厂深入开展技术教育和工人考工定级的需要，组织江南、上海、沪东等三家船厂的有关人员编写的一套丛书。

船厂是一个综合性的工业企业，工种很多，由于人力所限，目前暂定出版车工、钳工、铜工、木工、电工、装配工、电焊工、气焊与气割工、起重工、起重司机工、油漆工等十一个工种，以后视情况再作增补。

这套丛书是根据原第六机械工业部和交通部的工人技术等级标准分等级编写的，针对性比较强。在编写过程中，除了考虑制造与修理、大厂与小厂、军用与民用三个“兼顾”外，还坚持了既有针对性又有典型性；既有特殊性又有普遍性；既有等级性又有系统性；既有现实性又有先进性等四个原则。因此，它不仅适合船厂的工人学习，也可供广大机械工业同类工种的工人学习参考。

为了确保这套丛书的编写质量，曾将各工种的“问题”分别向原第六机械工业部、交通部和海军、水产总局所属的一百七十多个单位广泛征求意见，并在上海多次召开专业编写会议，共同研究确定这套丛书的编写方针并解决一些具体问题，最后组织了上海几家主要船厂具有丰富经验的工人、技师、工程技术人员和有关领导干部，认真地进行审阅、定稿。

这套丛书是由江南造船厂卢文鸾、张香树，上海船舶修

造厂高德洪、徐大钧，沪东造船厂吴大谷、姚雪忠等同志在各厂党委的重视下组织力量编写的。在编写过程中，有许多单位提出了宝贵意见，在审阅时又有不少同志为我们提供了一些很好的修改意见，使我们能较好地完成编写任务，在此一并致以深切的谢意。由于我们编写这种理论知识和实践经验相结合的丛书还是第一次尝试，所以书中可能还会有不少问题，甚至错误，希望读者批评指正。

《考工问答》丛书编写组

目 录

二 级 工

2-1 问: 什么叫起重作业和起重工?	1
2-2 问: 起重作业包括哪些范围?	1
2-3 问: 起重作业前主要做哪些准备工作?	1
2-4 问: 起重作业中有哪些常用的计量单位?	1
2-5 问: 如何换算常用的计量单位?	2
2-6 问: 什么叫力? 起重作业中经常接触和使用 的有哪些力?	3
2-7 问: 什么是力的三要素?	3
2-8 问: 什么叫重力、重量?	3
2-9 问: 什么叫重度?	4
2-10 问: 一块 8 米长、1.8 米宽、20 毫米厚的钢板, 其重量是多少?	5
2-11 问: 一只直径 1 米的钢球, 其重量是多少?	5
2-12 问: 一只封闭箱子, 由长 12 米、宽 10 米、高 2 米、 厚 20 毫米的钢板组成, 其重量是多少?	5
2-13 问: 什么叫合力、分力?	6
2-14 问: 在倾斜角为 30° 的斜面上, 放置一个重 500 公斤的设备, 求斜面所受的垂直压力是多 少?	7
2-15 问: 有两个力, $F_1 = 400$ 公斤, $F_2 = 300$ 公斤, 它们之间的夹角为 90° , 问合力是多少?	

合力与 F_2 之间的夹角为多大？	8
2-16问：什么叫力矩？	8
2-17问：什么叫力偶？	9
2-18问：什么叫弹性力？	9
2-19问：什么叫压力(压强)？	9
2-20问：一台自重40吨的履带式起重机，吊运10吨重物，其每侧履带长6米、宽0.5米，求其对地面平均每平方米的作用力(压强)是多少？	10
2-21问：什么叫外力、内力、应力和强度极限？	10
2-22问：有一根白棕绳，截面积为0.5厘米 ² ，受到100公斤拉力，求其应力是多少？	10
2-23问：有哪些常用起重工具？	10
2-24问：麻绳有哪些特性和规格？	11
2-25问：白棕绳和混合绳有哪些特性？白棕绳有哪些规格？	12
2-26问：尼龙绳有哪些特性和规格？	16
2-27问：如何选择麻绳、白棕绳、尼龙绳的安全系数？怎样确定其使用拉力？	17
2-28问：一根直径23.9毫米的不浸油普通麻绳，用来吊装设备，其使用拉力是多少？	17
2-29问：一根直径16毫米的二级白棕绳，用于人力扛抬设备，其使用拉力是多少？	17
2-30问：一根直径10毫米的锦纶尼龙绳，用于载人，其使用拉力是多少？	18
2-31问：如何正确使用和保管好麻绳、白棕绳？	18
2-32问：如何正确使用和保管好尼龙绳？	19
2-33问：链条有哪些特性与种类？	19

2-34问: 电焊锚链条和铸钢有档链条有哪些规格?	20
2-35问: 如何选择链条的安全系数? 怎样确定其使用 拉力?	20
2-36问: 一根直径17毫米的焊接无档链条, 用于机械 驱动链轮, 其使用拉力是多少?	22
2-37问: 如何正确使用和保管好链条?	22
2-38问: 钢丝绳有哪些特性?	24
2-39问: 钢丝绳有哪些捻制方法?	24
2-40问: 钢丝绳有哪些规格?	24
2-41问: 在确定钢丝绳安全系数时, 主要考虑 哪些因素?	24
2-42问: 如何选择钢丝绳的安全系数?	32
2-43问: 报废钢丝绳有哪些规定?	32
2-44问: 如何正确使用和保管好钢丝绳?	33
2-45问: 如何计算钢丝绳的使用拉力和破断拉力?	34
2-46问: 一根 $6 \times 37 + 1$ 钢丝绳, 直径15毫米, 抗拉强度为155公斤/毫米 ² , 其破断力 是多少?	35
2-47问: 一根 $6 \times 37 + 1$ 钢丝绳, 直径13毫米, 抗拉强度为140公斤/毫米 ² , 用作扒杆 稳索, 其使用拉力是多少?	35
2-48问: 卸扣有几种形式? 直形 (马蹄形) 卸扣有哪些规格?	35
2-49问: 如何正确使用和保管好卸扣?	36
2-50问: 钢丝绳轧头主要起什么作用? 有哪些种类和规格?	36
2-51问: 如何正确使用和保管好钢丝绳轧头?	39
2-52问: 开式索具螺旋扣主要起什么作用?	

有哪些规格？	39
2-53问：撬杠主要起什么作用？如何进行计算？	
杠杆有哪些类型？	40
2-54问：一根撬杠，重点受力 2 吨，重臂距60毫米，	
力臂距1200毫米，其作用于力点的力	
是多少？	41
2-55问：如何正确使用撬杠？	42
2-56问：木楔主要起什么作用？有哪些规格？	42
2-57问：槽头板、墩木主要起什么作用？	
有哪些规格？	43
2-58问：砂箱、活络墩主要起什么作用？	
使用时应注意哪些问题？	43
2-59问：起重机械有多少种类？	45
2-60问：桥式起重机有哪些工作特点？	45
2-61问：门座起重机有哪些工作特点？	45
2-62问：浮式起重机有哪些工作特点？	46
2-63问：塔式起重机有哪些工作特点？	46
2-64问：汽车起重机有哪些工作特点？	48
2-65问：轮胎起重机有哪些工作特点？	49
2-66问：履带起重机有哪些工作特点？	49
2-67问：如何确定桥式起重机的有效起重高度？	50
2-68问：如何确定门座起重机的有效起重高度？	50
2-69问：为什么起重设备要有安全系数，	
不准超负荷使用？	51
2-70问：什么叫起重作业中的上风、下风？	
为什么任何人不准停留在下风？	51
2-71问：起重作业用的绳结有多少种？	
二级工应会打哪十种常用结？	64

- 2-72问：指挥信号有多少种？怎样正确运用手势
指挥信号？64
- 2-73问：一艘船舶的平面分段需要10块钢板在
胎架上拼装，如何利用起重机进行吊装？66
- 2-74问：如何充分利用起重作业的工作间隙？67
- 2-75问：起重号子有多少种？二级工应会答哪三种
起重号子？67

三 级 工

- 3-1问：物体有哪四种平衡与不平衡状态？76
- 3-2问：一般形状规则、质地均匀的物体，如何
确定其重心？77
- 3-3问：一只烟囱高15米，直径1.5米，钢板厚
12毫米，其重量是多少？78
- 3-4问：有一台设备重2000公斤，使用两根吊索起吊，
当吊索与吊重垂线夹角为 0° 、 30° 、 45° 、 60°
时，每根吊索受力是多少？78
- 3-5问：什么叫惯性力？如何计算惯性力？79
- 3-6问：有一台起重机以每秒0.5米的匀速将10吨
重物起吊到一定高度后，以1秒的时间制
动，此时作用于起重机的惯性力多大？78
- 3-7问：什么叫摩擦力？80
- 3-8问：如何计算滑动摩擦力？80
- 3-9问：如何计算滚动摩擦力？81
- 3-10问：1吨重的钢质物体在钢轨上拖移，需要
多少拉力才能将该物体拖动？82
- 3-11问：一物体重30吨，用钢板滑板在钢轨上
把它拖运到车间，途中通过1/15的坡

- 度，上坡和起动时的牵引力需要多少？……83
- 3-12问：10吨重的物体用钢轨拖排、道木和 $d=50$ 毫米无缝钢管为滚杠进行滚运，需要多少起动牵引力才能将该物体拖动？……83
- 3-13问：如何确定滚杠的根数？……84
- 3-14问：有一台设备重40吨，用钢轨、道木和直径89毫米的无缝钢管滚运，其起动时的牵引力多大？所需钢管多少根？……84
- 3-15问：什么叫静载荷和动载荷？……85
- 3-16问：什么叫冲击力？如何计算冲击力？……85
- 3-17问：有一台起重机通过两根千斤钢丝绳吊运10吨重的长形物体，由于操作者失误，使物体一头受阻，另一头千斤钢丝绳不受力。当物体一头上升了1米，操作者发现后立即制动，同时受阻的一头阻力消除，这时物体突然下落，起重机受到的冲击力是多少？……85
- 3-18问：在使用小型吊环时应注意哪些问题？常用的小型吊环允许负荷为多大？……86
- 3-19问：小型吊钩常用在什么场合？主要有哪些规格？……87
- 3-20问：高凳常用在什么场合？使用时应注意什么问题？……87
- 3-21问：三角架、建筑架主要起什么作用？使用时应注意什么问题？……88
- 3-22问：脚手板搭拆时应注意哪些问题？……88
- 3-23问：通用折叠式脚手架常用在什么地方？使用时应注意哪些问题？……89

3-24问: 什么叫定滑车、动滑车和滑车组?	90
3-25问: 滑车有哪些特点? 主要有哪些种类?	91
3-26问: 常用滑车组的效率和提升时所需的拉力 是多少?	92
3-27问: 滑车主要有哪些规格?	92
3-28问: 滑车与滑车组在使用中应注意 哪些问题?	92
3-29问: 手拉葫芦主要适用于什么地方? 它主要 由哪几部分组成?	96
3-30问: 手拉葫芦主要有哪些规格?	98
3-31问: 手拉葫芦在使用中应注意哪些问题?	99
3-32问: 千斤顶主要有哪些种类? 它们的工作 原理是什么?	99
3-33问: 螺旋和液压千斤顶有哪些规格?	101
3-34问: 千斤顶使用时应注意哪些问题?	101
3-35问: 使用托板、管子拖移重物时, 托板、 管子应如何布置?	103
3-36问: 使用托板、管子拖移重物时应注意哪些 问题?	104
3-37问: 立式绞盘如何进行操作? 怎样计算它的 推力?	105
3-38问: 在使用立式绞盘时应注意哪些问题?	106
3-39问: 摇车的工作性能和特点是什么?	106
3-40问: 摇车有哪些技术规格?	107
3-41问: 在使用摇车时应注意哪些问题?	107
3-42问: 电动卷扬机有哪两类? 各有什么特点?	109
3-43问: 电动卷扬机有哪些技术规格?	110
3-44问: 电动卷扬机在使用时应注意哪些问题?	110

3-45问：起重作业中常用哪些操作方法？	111
3-46问：什么是扛的方法？	111
3-47问：什么是撬的方法？	112
3-48问：什么是撞的方法？	112
3-49问：什么是拉的方法？	113
3-50问：什么是滑的方法？	114
3-51问：什么是吊的方法？	114
3-52问：什么是顶的方法？	114
3-53问：什么是滚的方法？	114
3-54问：什么是转的方法？	114
3-55问：什么是卷的方法？	115
3-56问：用两只钢板吊钩吊运钢板有哪些方法？	115
3-57问：怎样正确运用手势指挥信号、旗帜指挥 信号和哨子指挥信号？这三种信号适用 哪些范围？	116
3-58问：会领答哪三种起重号子？适用哪些 范围？	116
3-59问：会打哪20种常用绳结？各种结有哪些 特点？	116
3-60问：两台起重机扛抬一重物，应采取哪些工作 步骤？	116
3-61问：一台3吨重的船用副锅炉，用起重机吊 进辅机舱安装，舱口距离安装位置1米， 应采取何种方法吊装？	117
3-62问：物体的着地翻身与腾空翻身有何区别？	118
3-63问：一根重1吨的船舶尾轴管，如何进行 起重安装？	118
3-64问：一根重2吨的船舶尾轴，如何进行起重	

安装?	118
3-65问: 一只重1.5吨的船舶螺旋桨, 如何进行起重 安装?	119
3-66问: 一根重1吨的船舶舵轴, 如何进行起重 安装?	120
3-67问: 一只重3吨的舵, 如何进行起重安装?	121
3-68问: 脚手一般有哪几种形式? 如何搭法?	121
3-69问: 高空处需要简易悬挂脚手, 如何进行 搭拆?	122
3-70问: 船舶停靠码头的缆绳一般如何布置?	123
3-71问: 船舶的系缆、解缆应注意哪些问题?	123
3-72问: 汽车在运输途中, 起重工应协助驾驶员 做哪些工作?	124
3-73问: 汽车运载重物当天来不及卸去, 应采取 哪些防护措施?	124
3-74问: 履带式起重机上下坡时, 一般应控制在 几度范围内? 上下坡时应如何行走?	125
3-75问: 起重作业与周围环境有无关系?	125

四 级 工

4-1问: 估算物体重量一般有几种方法?	126
4-2问: 如何计算滑车组?	126
4-3问: 有一“四四走八”的滑车组起吊10吨重 物, 滑车轴用青铜套轴承, 引到卷扬机 上的钢丝绳跑头拉力是多少?	128
4-4问: 滑车组起重钢丝绳长度如何确定?	129
4-5问: 常用起重索具有哪些经验计算公式?	129
4-6问: 经验公式是怎样产生的?	131

- 4-7问: 一根直径18毫米的锦纶或丙纶绳用于吊运设备, 用经验公式求其破断拉力和使用拉力各为多少?131
- 4-8问: 一根直径20毫米的白棕绳, 用于吊运设备, 用经验公式求其破断拉力和使用拉力各为多少?132
- 4-9问: 一根直径19毫米的焊接无档链条用于机械驱动链轮, 用经验公式求其破断拉力和使用拉力各为多少?132
- 4-10问: 一根直径16毫米的有档链条用于吊运设备, 用经验公式求其破断拉力和使用拉力各为多少?132
- 4-11问: 一根直径5英分的钢丝绳, 用经验公式求其破断拉力和使用拉力各为多少?132
- 4-12问: 一根直径13毫米的钢丝绳, 用经验公式求其破断拉力和使用拉力各为多少?132
- 4-13问: 两根同样长、直径均为17.5毫米的钢丝绳, 用经验公式求出它们与吊重垂线间夹角分别为 30° 、 45° 、 60° 时, 允许起吊重量各为多少?133
- 4-14问: 一只单轮开口滑车, 槽底直径为245毫米, 其允许起重量是多少?133
- 4-15问: 一副4门滑车, 槽底直径为185毫米, 其允许起重量是多少?133
- 4-16问: 船舶主机在码头系泊试验时, 如何估算其系柱拖力?133
- 4-17问: 常用扒杆有多少种类?134
- 4-18问: 木质独脚扒杆主要有哪儿部分构成? 图

木独脚扒杆起重量一般为多少？	134
4-19问：管式独脚扒杆主要由哪几部分构成，轻型管式扒杆起重量一般为多少？	136
4-20问：桁架式独脚扒杆主要由哪几部分构成？有哪些特性？	137
4-21问：木质人字扒杆主要由哪几部分构成？圆木人字扒杆起重量一般为多少？	137
4-22问：三脚架扒杆一般用于起吊什么物体？主要有哪些规格？	138
4-23问：桁架式龙门扒杆主要由哪几部分构成？起重量一般为多少？	139
4-24问：抬令扒杆主要由哪几部分构成？有哪些特点？	140
4-25问：悬臂扒杆主要由哪几部分构成？起重量一般为多少？	144
4-26问：紧松扒杆稳索时应注意哪些问题？	146
4-27问：上扒杆装拆稳索时应注意哪些问题？	147
4-28问：扒杆稳索如何围在桩头上？	147
4-29问：如何捆扎木质独脚扒杆头？	147
4-30问：如何捆扎和固定木质扒杆脚？	148
4-31问：木质人字扒杆头有几种捆扎法？哪一种方法受力情况最好？	149
4-32问：在现场要固定5吨卷扬机一台，需要配备哪些主要工具？桩头如何打法？	149
4-33问：起重机由哪几大机构组成？有哪些基本工作参数？	150
4-34问：滑车组有几种穿绕方法？	151
4-35问：如何采取简单有效措施，避免吊运中的	

- 钢丝绳被电焊机接线体烧坏、防止雨天室外操作时有轻微的触电现象和钢丝绳被吊物的棱角快口损坏?152
- 4-36问: 各种指挥信号在应用时应注意哪些问题?153
- 4-37问: 四级工应会领答哪五种起重号子? 适用哪些范围?153
- 4-38问: 四级工应会打哪些起重作业用的常用绳结? 各种结有什么特点?153
- 4-39问: 船体有哪些主要分段? 各种分段吊运时有什么特点?153
- 4-40问: 船体分段翻身和吊运前应做哪些准备工作?154
- 4-41问: 船体分段翻身和吊运时应注意哪些问题?155
- 4-42问: 一台8吨重的船用柴油发电机, 用起重吊进辅机舱尚有5米距离才能就位安装, 应采取何种起重方法使其就位?155
- 4-43问: 搭脚手有哪些规定?156
- 4-44问: 一艘客船总长100米、型深8米、型宽14米, 主甲板以上有三层上层建筑, 每层高2.5米、长度约70米, 在1.5米高的船台墩木上建造, 其内外脚手一般需要多少? 如何进行搭拆?157
- 4-45问: 什么叫船舶的下水和上排?159
- 4-46问: 船舶上排和下水有哪些方法?159
- 4-47问: 纵向牛油枋滑道有哪些特点?159
- 4-48问: 横向牛油枋滑道有哪些特点?159
- 4-49问: 纵向船排滑道有哪些特点?161