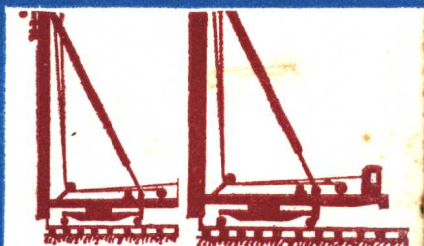


机械施工工人应知丛书

打 桩 工

〈三 级 工〉



中国建筑工业出版社

机械施工工人应知丛书

打 桩 工

(三 级 工)



中国建筑工业出版社

本书系《机械施工工人应知丛书》之一，内容是根据原国家建筑工程总局颁发的《机械施工工人技术等级标准》(试行)中对打桩工三级工所规定的应知项目编写的。主要内容有：起重索具与吊具的性能、规格和安全系数；地基勘探及地质勘探报告书的内容；桩基础施工现场要求和施工技术规范；蒸汽锤、柴油桩锤、振动锤、钻孔机的工作原理及构造；电工基础知识；一般黑色金属材料的机械性能；识图知识；桩工机械的保养、检修基本知识等。供打桩工人考工复习参考。

* * *

本书由高衡、张全根主编。

机械施工工人应知丛书

打 桩 工

(三 级 工)

于国忠 编

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国建筑工业出版社印刷厂印刷(北京阜外南礼士路)

*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：3⁵/₈ 字数：81 千字

1988年4月第一版 1988年4月第一次印刷

印数：1—6,170册 定价：0.72元

ISBN7-112-00108-0/TU·65

统一书号：15040·5420

出版说明

本丛书是根据原国家建筑工程总局颁发的《机械施工工人技术等级标准》（试行），针对各级机械施工工人规定的应知项目和具体要求编写的。适合具有初中以上文化程度，并具备该工种相应级别的基础知识和操作技能的机械施工工人阅读。

本丛书是按照《机械施工工人技术等级标准》（试行）所列的应知项目顺序作答，解答内容尽量保持知识的系统性和完整性，以帮助各工种的机械施工工人考工复习参考使用。

本丛书按不同工种和等级分册编写，陆续出版。

中国建筑工业出版社

目 录

一、起重索具与吊具的性能、规格和安全系数	1
(一) 麻绳	1
(二) 钢丝绳	4
(三) 卸扣	6
(四) 葫芦	7
(五) 千斤顶	9
二、地基勘探及地质报告书内容	14
(一) 地基勘探的目的和内容	14
(二) 勘探准备工作和布置	15
(三) 勘探方法	18
(四) 土的野外鉴别和描述	25
(五) 地下水	30
(六) 地质勘探报告书	33
三、桩基础施工现场要求和施工技术规范	38
(一) 桩基础施工前必须具备的资料	38
(二) 桩基础施工	38
四、蒸汽锤、柴油桩锤、振动锤、钻孔机的 工作原理及构造	45
(一) 蒸汽锤	45
(二) 柴油桩锤	52
(三) 振动锤	55
(四) 钻孔机	63
五、电工基础知识	67
(一) 交流电的基本概念	67

(二) 简单的交流电路.....	69
(三) 三相交流电源.....	71
(四) 三相负载的连接.....	71
(五) 常用电器.....	73
(六) 安全用电.....	78
六、一般黑色金属材料的机械性能	84
(一) 抗拉强度.....	85
(二) 伸长率.....	88
(三) 屈服点.....	88
(四) 冷弯.....	89
(五) 冲击韧性.....	89
(六) 钢的硬度.....	89
七、机械识图.....	91
(一) 视图知识.....	91
(二) 看桩工机械图.....	98
八、桩工机械的保养	100
(一) 内燃发动机的保养.....	100
(二) 其它桩工机械的一、二级保养.....	103
九、打桩机械检修基本知识.....	105
(一) 检修制度.....	105
(二) 检查验收制度.....	107

一、起重索具与吊具的性能、 规格和安全系数

(一) 麻 绳

1. 麻绳的用途及类型

麻绳是打桩作业中常用辅助绳索。用于较小重物的捆扎和缆风绳等。它具有轻便、柔软、易捆绑等优点。打桩作业中多采用机制麻绳，机制绳搓捻均匀、紧密，比人工搓捻的麻绳拉力大。

麻绳的种类很多，按使用原料的不同，分为白棕绳、混合绳和线麻绳三种。

(1) 白棕绳 以剑麻为原料捻制而成。抗拉力及抗扭力较强，具有耐腐蚀、耐摩擦和具有弹性等特点。在突然受冲击载荷作用时也不易断裂。

(2) 混合麻绳 以剑麻和苧麻各一半，再掺入10%的大麻捻制而成。苧麻纤维抗拉力强，但韧性差，有胶质，过水易腐蚀。混合麻绳的抗拉力虽然大于白棕绳，但耐久性和抗腐蚀性均较差。

(3) 线麻绳 完全以大麻为原料制成。大麻的纤维柔韧、弹性好、抗拉力大，这种绳的性能近似混合麻绳。

按照捻制股数的不同，可分为三股麻绳、四股麻绳和九股麻绳三种，见图1所示。

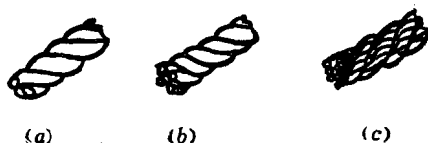


图 1 麻绳的种类

(a)三股麻绳；(b)四股麻绳；(c)九股麻绳

根据防潮措施的不同，麻绳又可分为浸油麻绳和不浸油麻绳两种。浸油麻绳主要用树脂或其它防腐剂浸透，抗潮性能力和防腐蚀的能力较好，但浸油后，其单位长度的重量增加，质地变硬，柔软性较不浸油的麻绳差，绳的强度比不浸油麻绳降低20%左右。因此，在打桩作业中一般不使用浸油麻绳。

从机械性能的角度看，上述几种麻绳中，白棕绳的强度较高，但价格较昂贵，因此在选用时，要视使用场合的要求适当地选取。九股麻绳制造上较困难，一般选用四股麻绳为宜。

2. 常用棕绳的使用拉力

考虑到麻绳在制造上存在一些缺陷，在使用中有磨损及工作时受冲击载荷的作用等因素的影响，为了保证起重作业的安全可靠，麻绳在实际工作中所承受的最大拉力应比麻绳在试验时的破断拉力小，使它在工作中有一定的能力储备。麻绳的破断拉力与允许承受的最大拉力之比称为麻绳的安全系数。一般麻绳的使用拉力只有破断拉力的 $1/3 \sim 1/10$ 。即麻绳的安全系数为 $3 \sim 10$ ，安全系数的大小根据使用情况来选择。表1为各种使用情况下麻绳的安全系数。常用白棕绳的使用拉力见表2。

麻 绳 的 安 全 系 数

表 1

使 用 情 况	绳类名称	
	白棕绳	麻绳
地面水平运输设备	3	5
高空系挂或吊装设备	5	8
用慢速机械操作, 环境温度在40~50℃和载人的情况	10	不准用

常用白棕绳使用拉力表

表 2

直 径 (mm)	重 量 (kg/100m)	最小破断拉力			使用拉力(9.8N)					
		(9.8N)			K = 8			K = 5		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III
6	3	405	268	176	135	89	59	81	54	35
8	6	666	440	290	222	147	97	133	88	58
10	8	920	610	400	307	203	133	184	122	80
12	11	1166	755	509	388	252	170	233	151	102
14	14	1630	1090	722	543	363	241	326	218	144
16	18	1960	1340	871	653	447	290	392	268	174
18	23	2460	1660	1100	820	553	367	492	332	220
20	28	3120	2110	1390	1040	703	463	624	422	278
22	34	3760	2450	1680	1253	817	560	752	490	336
24	40	4380	2960	1960	1460	987	653	876	592	392
26	48	4790	3380	2230	1597	1127	743	958	676	446
28	55	5710	3890	2560	1903	1297	853	1140	778	512
30	63	6620	4450	2990	2207	1483	997	1324	890	598

注: 1. K 为安全系数;

2. I、II、III为白棕绳等级;

3. 规格不明时按III类考虑。

如缺少麻绳的破断拉力数据时, 可用下列公式估算麻绳的许用拉力值, 公式中已计入5倍的安全系数。

$$P = 5d^2$$

式中 P ——许用拉力 (N)；
 d ——麻绳的直径 (mm)。

(二) 钢 丝 绳

1. 钢丝绳的用途和性能

钢丝绳又称钢索，它是由高强度的碳素钢钢丝制成的。广泛应用于打桩设备中，它不仅是打桩机的吊锤、吊桩的组成部分，而且在打桩作业中可单独作为索具使用。钢丝绳具有以下优点：

- (1) 重量轻、强度高、能承受冲击载荷；
- (2) 挠性较好，使用灵活；
- (3) 在高速运行时，运转稳定，没有噪音；
- (4) 钢丝绳磨损后，外表会产生很多毛刺，易于检查，破断前有断丝的预兆，且整根钢丝绳不会立即断裂；
- (5) 成本较低。

钢丝绳的主要缺点是：刚性较大不易弯曲；在使用时要与一定直径的卷筒或滑轮相配，如果相配的卷筒或滑轮直径过小，钢丝绳容易损坏，缩短使用寿命。

2. 钢丝绳的选择

钢丝绳在使用中，实际受力情况是比较复杂的，不仅受到拉力，而且还有弯曲力、钢丝绳内的钢丝与钢丝之间的摩擦力、钢丝表面与滑车、卷筒等之间的摩擦力和冲击力等等。因此，要根据钢丝绳的使用场合及工作条件合理地进行选择，做到既能满足使用要求，又能经济合理、安全可靠。

选择钢丝绳时，应注意以下几点：

(1) 根据不同用途选择不同规格的钢丝绳。如作为起吊重物或穿滑车用的钢丝绳, 则应选择 $6 \times 37 + 1$ 或 $6 \times 61 + 1$ 的钢丝绳。如用作缆风绳或拖拉绳时, 可选 $6 \times 19 + 1$ 的钢丝绳。

(2) 根据钢丝绳所承受力的大小, 按照钢丝绳许用拉力, 选择合适的钢丝绳直径。滑车与钢丝绳直径比例参照表 3。

滑车与钢丝绳直径比例参数表

表 3

机 械 种 类	使 用 情 况		滑车与钢丝绳 直 径 比
桅杆式、汽车式、履带式起重机 及一般起重机和桩架	手 动		$D \geq 16d$
	机 动	轻 型	$D \geq 16d$
		中 型	$D \geq 18d$
		重 型	$D \geq 20d$
其它型式的起重机	手 动		$D \geq 18d$
	机 动	轻 型	$D \geq 20d$
		中 型	$D \geq 25d$
		重 型	$D \geq 30d$
1000 kg 以下手动卷扬机			$D \geq 12d$

注: D ——滑车或卷筒直径; d ——钢丝绳直径。

(3) 选用的钢丝绳必须具有足够的抗弯强度和抗冲击能力。在工作中, 钢丝绳可能受到冲击力, 有时此种冲击力比起吊重物的重量大好几倍。而钢丝绳弯曲时所受到的弯曲应力则与弯曲半径有关, 如与卷扬机卷筒直径的大小、钢丝绳穿绕的滑车的直径有关。为确保起重工作的安全可靠, 在选择钢丝绳时钢丝绳的直径和卷筒(滑车)的直径之比要符

合表3的规定。钢丝绳的许用拉力要根据安全系数来选取。
钢丝绳作不同用途时，安全系数见表4所示。

钢丝绳的安全系数

表 4

起 重 机 类 型	性 能 和 使 用 范 围		钢丝绳最小安全系数
桅杆起重机、汽车式起重机、履带式起重机及其它类型起重机、卷扬机和桩架	手 传 动		4.5
	机 械 传 动	轻 型	5
		中 型	5.5
		重 型	6
1000kg以下的手动卷扬机			4
绳索式起重机	承担重量的钢丝绳		3.5
各种用途的钢丝绳	运输热金属、易燃物、易爆物		6
	捆绑设备		6
	拖拉绳(缆风绳)		3
	绳索(千斤绳)		6~10

(三) 卸 扣

卸扣又称卸甲、卡环等，是起重作业中广泛使用的连接工具。在打桩作业中，它常常用来连接起重滑车、吊环和固定钢丝绳之用。

卸扣一般都是锻造的，材料常采用20号或25号碳素钢，锻造后须经热处理，以消除在锻造过程中产生的内应力，增加其韧性。

卸扣的构造简单，根据横销固定方式的不同，分为销子

式和螺旋式两种。由于螺旋式卸扣的横销在使用中装拆方便、迅速，故在打桩作业中最为常用。螺旋式卸扣的规格和许用负荷见表 5 所示。

螺旋式卸扣的规格和许用负荷

表 5

卸扣 号 码	钢 丝 绳 最大直径 (mm)	许 用 负 荷 (N)	重 量 (kg)	卸扣 号 码	钢 丝 绳 最大直径 (mm)	许 用 负 荷 (N)	重 量 (kg)
0.2	4.7	2000	0.039	3.3	19.5	33000	2.210
0.3	6.5	3300	0.089	4.1	22	41000	3.115
0.5	8.5	5000	0.162	4.9	26	49000	4.05
0.9	9.5	9300	0.304	6.8	28	68000	6.27
1.4	13	14500	0.661	9.0	31	90000	9.28
2.1	15	21000	1.145	10.7	34	107000	12.40
2.7	17.5	27000	1.560	16.0	43.5	160000	20.90

(四) 葫 芦

葫芦是一种常用的轻小型起重设备，分电动葫芦和手动葫芦两种。在打桩作业中多使用手动葫芦来起吊重物。手动葫芦根据结构和操作方式的不同，分为手拉和手扳两种。其中手拉葫芦使用较为广泛。

1. 环链手拉葫芦

又称神仙葫芦或倒链，具有体积小、重量轻、效率高等优点。是一种操作简易、携带方便的手动起重设备。起重量一般不超过10000kg，它可以垂直起吊，也可以水平或倾斜使用，起吊高度一般不超过3m。图 2 是 HS 型手拉葫芦的外形。

2. 手拉葫芦的使用注意事项

项

(1) 使用前仔细检查吊钩、链条、钢丝绳、轮轴及制动器是否良好, 传动部分是否灵活, 并在传动部分加油润滑。

(2) 葫芦吊挂必须牢靠, 起吊重量必须与葫芦的起重量相一致。

(3) 操作时, 应先慢慢起升, 待链条张紧后, 检查葫芦的各部分有无变化, 安装是否妥当, 当确定各部分都安全可靠后才能继续工作。

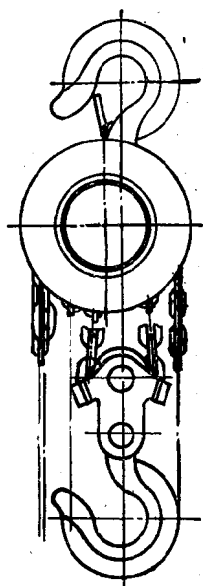


图 2 HS型手拉葫芦

(4) 在倾斜或水平方向使用时, 拉链方向应与链轮方向相一致, 防止卡链和掉链。

(5) 不得超载使用。拉链的人数根据葫芦起重能力来决定, 如拉不动时, 应检查葫芦是否损坏, 严禁增加拉链人数。重量较大时, 应更换大的葫芦。拉链人数和葫芦起重量的关系见表 6。

葫芦的起重量和拉链人数

表 6

链条葫芦起重量 (kg)	500~2000	3000~5000	5000~8000	10000~15000
拉 链 人 数	1	2	2	2

(五) 千 斤 顶

千斤顶是桩架安装、拆卸中最常用的起重设备。它具有结构简单、使用轻便、工作时无震动和冲击等优点，能保证把重物准确地停在一定高度上。升举重物时，不需要绳索、链条等辅助装置。打桩作业中，多用于重物的短距离升举和安装时做校正位置之用。

千斤顶按照其结构型式和工作原理的不同，分为齿条式、螺旋式和油压式三种。现仅介绍打桩工地常用的螺旋式和油压式两种千斤顶的结构。

1. 螺旋式千斤顶

固定式螺旋千斤顶的结构，见图3所示。这是一种简单的螺旋式千斤顶，它由带螺母的底座、起重螺杆、顶托重物的顶头和转动起重螺杆的手柄等几个部分组成。

螺母用螺钉固定在底座上端。当转动手柄时，螺杆即在螺母中上下移动，顶起或降下重物。

螺旋千斤顶由于螺纹的导角小于螺杆与螺母间的摩擦角，具有自锁作用。所以在重物的作用下不会下落。

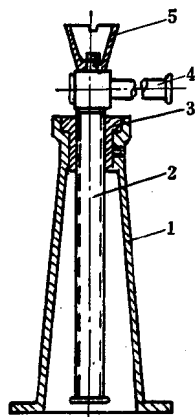


图3 固定式螺旋千斤顶

1—底座；2—起重螺杆；3—螺母；4—手柄；5—顶头

2. 伞齿轮式螺旋千斤顶

伞齿轮式螺旋千斤顶的结构见图4。壳体6内装有螺母套筒1、螺杆2和伞齿轮传动机构等。螺杆部分只转动而不

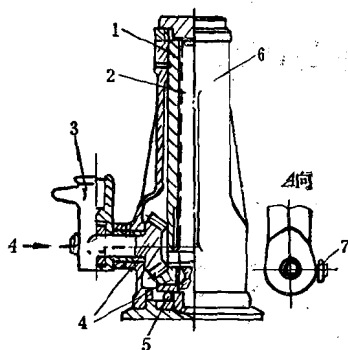


图4 伞齿轮式螺旋千斤顶

1—螺母套筒；2—螺杆；3—摇把；
4—伞形齿轮；5—推力轴承；6—
壳体；7—换向扳钮

升降，在套筒1上铣有定向键槽，套筒只升降而不转动，因此在工作时扳动摇把3，转动伞齿轮4，使螺杆2转动，螺杆旋转时，套筒1就沿着壳体上部的定向键升降。在伞齿轮外部装摇把的地方，装有一个换向扳钮7，用它

可以控制伞齿轮的正、反向转动，带动螺杆倒转或顺转，从而使套筒上升或下降。在伞齿轮的底部与底座间装有一个推力轴承5，用以减少齿轮底部的摩擦。这种螺旋千斤顶的起重量约为3000~5000kg，顶升高度可达250~400mm。伞齿轮式螺旋千斤顶的规格见表7。

伞齿轮式螺旋千斤顶的技术性能及规格

表7

型 号	起重量 (kg)	最低高度 (mm)	起升高度 (mm)	手柄长度 (mm)	操作力 (N)	操作人数 (人)	自重量 (kg)
LQ—5	5000	250	130	600	130	1	7.5
LQ—10	10000	280	150	600	320	1	11
LQ—15	15000	320	180	700	430	1	15
LQ—30D	30000	320	180	1000	600	1~2	20
LQ—30	30000	395	200	1000	850	2	27
LQ—50	50000	700	400	1385	1260	3	109

螺旋千斤顶与齿条式千斤顶相比较，具有使用方便、操作省力和上升速度快等优点。两种型式千斤顶均能在水平方向上操作使用。

3. 油压千斤顶

油压千斤顶的结构见图5。主要由工作油缸、起重活塞、柱塞泵、手柄等几个部分组成。

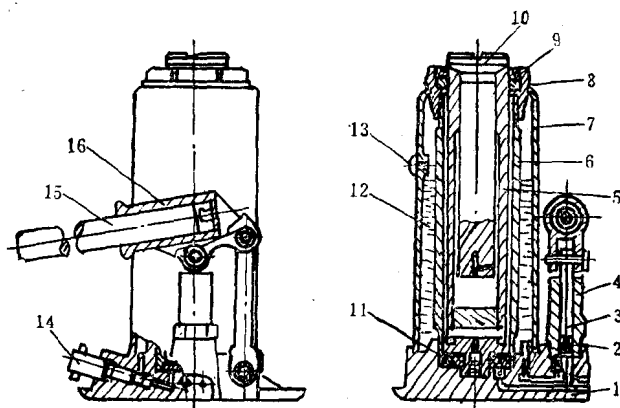


图 5 油压千斤顶

- 1—底座；2—油泵胶碗；3—油泵芯；4—油泵体；5—活塞杆；6—活塞缸；7—外壳；8—顶帽；9—压紧螺母；10—调整丝杆；11—活塞胶碗；12—工作液；13—加油螺钉；14—开关；15—手柄；16—抓手

使用时，先将手柄15开槽的一端套入开关14，并按顺时针方向将开关拧紧，然后将手柄15插入抓手孔16内作上、下掀动，随着手柄的上、下掀动，油泵芯也随之上、下运动，当油泵芯向上运动时，工作液通过单向阀门被吸入油泵体4内，当油泵芯向下运动时，被吸入油泵体内的的工作液即