

施工分队专业兵教材

起重工



中国人民解放军铁道兵司令部

一九七二年六月

Z113.1

36

施工分队专业兵教材

起 重 工

中国人民解放军铁道兵司令部编

*

中国人民解放军战士出版社出版发行

中国人民解放军第一二零一工厂印刷

*

开本 787×1092 毫米 $\frac{1}{32}$ · 印张 $3\frac{3}{4}$ 插图 1 · 字数 83,000

1972 年 10 月第一版(北京)

1972 年 10 月第一次印刷

发到施工连的班

毛主席语录

政治是统帅，是灵魂。

政治和经济的统一，政治和技术的统一，这是毫无疑义的，年年如此，永远如此。这就是又红又专。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

练兵方法，应开展官教兵、兵教官、兵教兵的群众练兵运动。

从战争学习战争——这是我们的主要方法。

人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

审 编 说 明

遵照毛主席关于“教材要彻底改革”的教导和部队施工技术、装备有所发展的情况，现将《起重工》教材进行了重新审编，印发部队，供施工分队专业兵训练使用。

这次审编工作，虽然是本着进一步提高教材的思想性，注意吸取现场施工经验，但由于我们缺乏经验，时间仓促，水平所限，在文字和内容上难免有不当之处。希使用单位及时提出意见，以便进一步修改。

一九七二年六月十日

目 录

前 言	1
第一章 起重机具及其使用	3
第一节 起重绳索、钢丝绳卡子和拴吊用具	3
一、起重绳索种类、用途和容许拉力	3
二、起重绳连接的方法	9
三、起重绳的使用与保养	21
四、钢丝绳卡子	24
五、拴吊用具	26
第二节 滑 车	30
一、滑车的种类和构造	30
二、滑车的作用	30
三、滑车的容许吊重	31
四、滑车的组合	31
五、滑车组的牵引力	32
六、怎样选择滑车组	34
七、滑车的使用与保养	35
第三节 倒链滑车	36
一、倒链滑车的种类和构造	36
二、倒链滑车的用途	37
三、倒链滑车的使用与保养	37

第四节 绞 车	37
一、绞车的种类和构造.....	37
二、绞车的用途.....	38
三、绞车的稳定.....	38
四、绞车的使用与保养.....	40
第五节 地 垆	41
一、地垆的种类和构造.....	41
二、地垆的用途.....	44
三、埋设地垆注意事项.....	44
第六节 千斤顶	44
一、千斤顶的种类和构造.....	44
二、千斤顶的用途.....	47
三、千斤顶的使用与保养.....	47
第七节 扒 杆	50
一、扒杆的种类和构造.....	50
二、扒杆的用途.....	52
三、扒杆的制作与竖立.....	53
第八节 钢塔架	59
一、钢塔架的构造.....	59
二、钢塔架的用途.....	61
三、钢塔架的拼装.....	61
四、拼装、使用注意事项.....	61
第九节 天 线	63
一、天线的构造.....	63
二、天线的用途.....	64
三、架设天线的步骤.....	64
四、架设、使用注意事项.....	67

第二章 起重工作	69
第一节 喊号和信号	69
一、喊 号	69
二、信 号	69
第二节 打 桩	70
一、竖立桩架	70
二、桩架的移动	77
三、运 桩	79
四、吊 桩	80
第三节 架 梁	82
一、钢筋混凝土梁的架设	82
二、大型钢桁梁的架设	94
三、军用梁的架设	98
第四节 竖立木排架	102
一、活动扒杆法	102
二、排架互立法	103
三、撑杆撑立法	104

附 录

表一 钢丝绳的破断拉力及容许拉力表	106
表二 旗鱼牌白棕绳的破断拉力及容许 拉力表	107
表三 链条重量及强度表	108
表四 千斤绳(二分支)容许吊重表	109
表五 青铜衬套滑车组的系数 α 值表	110
表六 无衬套滑车组的系数 α 值表	110
表七 旗鱼牌白棕绳滑车组容许吊重表	111

表八	六股十九丝麻心钢丝绳滑车组容许吊重表	112
表九	各种圆木独脚扒杆容许吊重表	113
表十	各种木人字扒杆容许吊重表	113
表十一	指挥吊车所用的手信号	114

前 言

以较少的人力，使用机械或工具，利用各种省力的方法，移动笨重的东西，这种工作叫做起重工作。

近代工程如安装锅炉、大型机械、厂房屋架，建筑水塔、大厦，制造船只等等都需要起重工作。铁路工程也是同样，譬如桥梁新建中的打桩、拼梁、架梁；桥梁抢修中的竖立排架、打捞钢梁；线路抢修中的起复机车、车辆等都离不了起重工作。起重工作应用范围很广，它是铁路建设中的一项基本技能。

因此，我们应把学习这门课程看作是党和人民交给我们的光荣任务，应在政治统帅技术的前提下，对技术精益求精，为革命努力学好起重本领。

读书是学习，使用也是学习，而且是更重要的学习。除了学习课堂知识以外，起重工还要勇于实践，善于总结经验，在实践中不断加深对课堂知识的理解，丰富自己的直接经验，使起重知识日趋完善。

起重工作是一种细致、复杂的技术工作。参加工作的人员多，现场工作面大，又往往要高空作业、水上作业，每一局部操作的正确与否，都会影响全局的安危。因此，起重工在工作中必须遵照毛主席关于“我们应该谦虚，谨慎，戒骄，戒躁，全心全意地为中国人民服务”的教导，认真做到：

一、对工作极端负责任，

- 二、一切行动听指挥；
- 三、严格遵守各种规章制度；
- 四、爱护起重器材。

第一章 起重机具及其使用

任何起重工作都需要使用起重机具，它是起重工的战斗武器。学习起重技术，首先要学好它的使用，捉住了这个主要矛盾，一切问题就迎刃而解了。

第一节 起重绳索、钢丝绳卡子和拴吊用具

一、起重绳索种类、用途和容许拉力

工程中常用的起重绳索有钢丝绳、麻绳、链条三类。

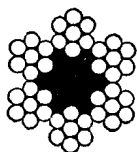
(一) 钢丝绳

1. 钢丝绳的种类和用途

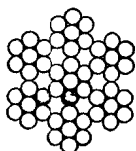
钢丝绳是用钢丝编成的绳索，钢丝先拧成股，股再拧成绳。它分两种：一种是用浸过油的麻绳作心，叫做麻心钢丝绳；一种用钢丝做心，叫同心钢丝绳，如图 1-1。麻心钢丝绳比同心钢丝绳的强度大约低 20~25%，但麻心可以存油，保护外面的钢丝，使用寿命延长，并可吸收一部分冲击力，故起重工作中常用它。

钢丝绳又可按所含股数、丝数的不同，分成各种型号，如“6-19”表示钢丝绳是由 6 股拧成的，每股有 19 根钢丝，如图 1-1。钢丝绳常用的股数为 6~7 股，常用的丝数为 19、24、37、61 等几种。

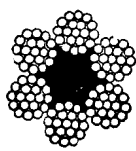
钢丝绳在起重工作中用途很广，物件的捆绑、吊挂、拖拉、稳定都要用它。同一种直径的钢丝绳，钢丝细、根



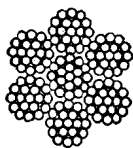
6-7 麻心钢丝绳



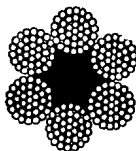
7-7 同心钢丝绳



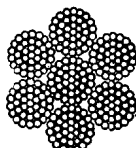
6-19 麻心钢丝绳



7-19 同心钢丝绳



6-37 麻心钢丝绳



7-37 同心钢丝绳

图 1-1 钢丝绳断面

数多，比钢丝粗、根数少的来得柔软。因此，不同型号的钢丝绳，其使用范围也就不同。一般“6-19”以下的钢丝绳，就比较硬，不易弯曲，绑扎物件十分费劲，并且还不容易绑紧，所以多用来做缆风绳、拉索等。而“6-24”、“6-37”、“6-61”等型号的钢丝绳较柔软，常用来穿滑车、做千斤绳等。

2. 钢丝绳的容许拉力

毛主席教导我们：“不懂得注意决定事物质量的数量界限，一切都是胸中无‘数’，结果就不能不犯错误。”一根钢丝绳，究竟容许承受多大的拉力，才能保证施工安全，这是必须要弄清的。容许拉力可用下式计算。

$$\text{容许拉力}(S) = \frac{\text{破断拉力}(P)}{\text{安全系数}(K)} \dots\dots\dots \text{公式 (1)}$$

破断拉力(P)：是通过试验，将钢丝绳拉断所需要的力，它由制造工厂试验得出，并在产品说明书中说明。

安全系数(K): 对新钢丝绳, 其规定见表 1-1。

钢丝绳安全系数表

表 1-1

用 途	安 全 系 数 (K)
作缆风绳	3
作起重绳(人力绞车)	4
作起重绳(动力绞车)	5
作千斤绳	8

安全系数是表明钢丝绳在使用中安全可靠的程度。换句话说, 钢丝绳在工作中所受的最大拉力, 要比破断拉力小, 使它有一定的储备能力, 以应付使用中产生的一些难以考虑的因素, 如钢丝绳穿过滑车、绞车时产生的弯曲力、摩擦力; 绞车起动或刹车时产生的冲击力以及钢丝绳在制造上存在的难以避免的缺陷等等。但是, 安全系数不是一成不变的, 否则, 就是形而上学地看问题。如果我们工作做得好, 平时精心保养起重工具, 使它转动灵活, 技术状态很好, 使用时能合理布置、细心操作, 以减少使用中的附加外力, 就可以用较小的安全系数, 保证使用的安全。所以选择安全系数时, 不能生搬硬套规定, 应考虑到人的因素, 根据当时条件合理地决定。

钢丝绳容许拉力可以从附录表一查得, 也可以用下面的公式(2)求算它的近似数值。

容许拉力(公斤) = $9 \times (\text{绳的直径})^2 \dots\dots$ 公式 (2)

(直径单位为毫米)

例如: 直径 16 毫米的钢丝绳, 其容许拉力为 $9 \times (16)^2$
= 2304 公斤 = 2.3 吨。

由公式(2)算得的数值是当安全系数为5时的容许拉力,如安全系数不同,应按照不同的安全系数加以换算。

上面介绍的是一根新绳的容许拉力,对于一根旧钢丝绳,还要根据它的损伤程度调整它的容许拉力。其百分比见表1-2。

旧钢丝绳容许拉力调整表

表 1-2

钢 丝 绳 表 面 现 象	相当于新绳 的容许拉力 百 分 数	允 许 使 用 处 所
各股钢丝位置未动,摩擦轻微并无绳股尖凸现象。	100	可用于重要处所
1. 各股钢丝绳已有轻微变位,压扁及鼓出之处,但尚未露出绳芯; 2. 钢丝绳个别部分有轻微锈痕; 3. 钢丝绳表面上的个别钢丝有尖刺(断头)现象,每一米长度内的尖刺数目不多于钢丝总数的3%。	75	可用于重要处所
1. 绳股尖凸不太危险,绳芯未露出; 2. 个别部分有显著锈痕; 3. 钢丝绳表面上的个别钢丝有尖刺现象,每一米长度内的尖刺数目不多于钢丝总数的10%。	50	可用于次要处所
1. 绳股有显著的扭曲,钢丝及绳股有部分变位并有显著的尖凸现象; 2. 钢丝绳全部均有锈,将锈层刮去后钢丝上留有凹痕; 3. 钢丝绳表面上的个别钢丝有尖刺现象,每一米长度内的尖刺数目不多于钢丝总数的25%。	40	可用于不重要处所或辅助工作

尖刺又叫断头、断丝。其检查方法:选择钢丝绳上磨损较严重的几段,用钝刀子在绳上顺同一方向刮索,断的钢丝碰到刀子就会竖起来。这样很容易数出一米长度内

断丝数目。

钢丝绳直径用卡尺测量，它的测量方法见图 1-2。

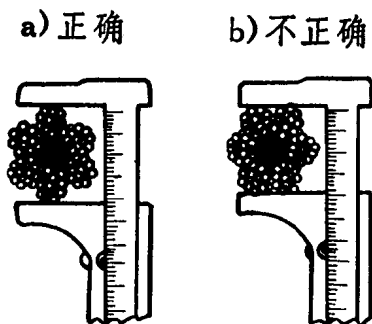


图 1-2 钢丝绳直径量法

(二) 麻 绳

一般起重用的麻绳，是用抗拉、耐磨、不易腐烂的上等麻纤维制成的，其加工过程均用机械，故又叫机制麻绳或白棕绳。普通麻绳拉力差、易腐蚀，不宜在起重中使用。

1. 麻绳的种类和用途

麻绳有涂油与不涂油之分，涂油后抗潮防腐性能加强，但拉力较不涂油的减 10~20%。

麻绳具有柔软，操作方便的优点，但与钢丝绳比较，它拉力低，易磨损，易腐烂，且受潮后拉力降低很多，故一般只适用于平地拉重、手拉起重和受力不大的缆风绳，不允许上绞车作起重绳用。

2. 麻绳的容许拉力

麻绳规格较杂，破断拉力变化很大，在作为重要的起重绳索使用时，必须查明其破断拉力，同钢丝绳一样，按照公式(1)计算容许拉力。其安全系数见表 1-3。

麻绳安全系数表

表 1-3

用 途		安全系数 (K)
一 般 装 吊	新 旧	≥ 3
	绳 绳	≥ 6
重 要 起 重 装 吊		10
千 斤 绳 扣	新 旧	6
	绳 绳	12

附录表二是上海水产公司出品的旗鱼牌白棕绳规格性能表，其中有容许拉力的规定，可供参考。

(三) 链 条

1. 链条的种类和用途

链条分为环链和滚子链两种。环链由圆钢焊成，又可分为长环、短环和撑环三种，如图 1-3，是起重中常用的一种链条。



长环



短环



撑环

图 1-3 各种链条

链条挠性好，可作多方向弯曲，可通过小直径的滑轮，摩擦力大，适宜作为无震动的小型起重绳，和钢丝绳的打

梢。链条对冲击和过载极为敏感，常无预兆而突然断裂，因此不可用于有震动的工作，不可超载。

2. 链条的容许拉力

链条的容许拉力可参考附录表三。

二、起重绳连接的方法

毛主席教导我们：“只有理解了的东西 才更 深刻地感觉它。”起重绳连接的方法很多，但道理只有一个：即巧妙地利用绳子相互间的摩擦力来收紧或压紧它的尾端，达到固定自己的目的。理解了这个道理，可以帮助我们领会起重绳连接的要领，记住连接的方法。

(一)绳的打结

1. 滑子结(图 1-4) 又名单环结、琵琶结，是一种常用的绳结。它用于绳头和其它物件的连接，如绳头和卡环、滑车吊环的连接。

2. 双套结(图 1-5) 又名双环结，是滑子结的发展。它的用途与滑子结相同，在缺乏安全带时亦可用它做临时性安全绳。

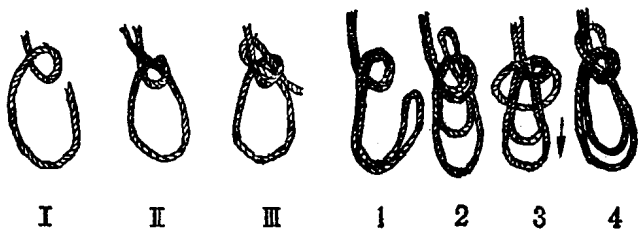


图 1-4 滑子结

图 1-5 双套结

3. 鲁班结(图 1-6) 用于捆绑表面圆滑的物件，如圆木等。