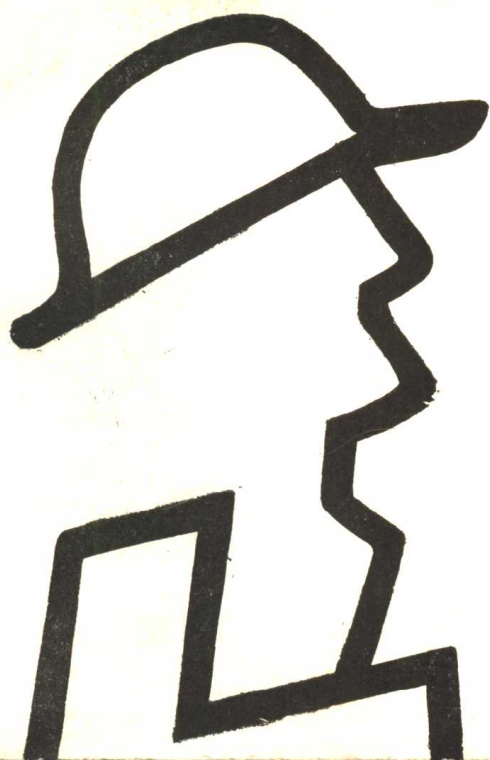


建筑工人技术学习丛书

# 建筑结构吊装

(第四版)



建筑工人技术学习丛书

# 建筑结构吊装

(第四版)

梁建智 编

中国建筑工业出版社

本书系建筑工人技术学习丛书之一。主要介绍建筑结构吊装中常用的索具设备、起重机械、各种工业与民用建筑结构的吊装方法、结构吊装新技术、新工艺以及结构吊装工程施工管理的基本知识。内容包括：索具设备，起重机械和运输车辆，结构吊装起重工的基本操作技能，构件运输和拼装，单层装配式混凝土结构吊装，多层装配式混凝土结构吊装，钢结构吊装，土法吊装，特殊结构吊装，结构吊装工程质量，安全管理和安全技术以及结构吊装工程的施工组织设计。

本书可作建筑安装企业起重工的自学读物和技工培训教材，也可供从事建筑施工的技术人员和管理人员参考。

\* \* \*

本书第一版的主要执笔人为梁建智、汪耀瀛，第二版的修订者为梁建智、虞近安，第三版的修订者为梁建智。

建筑工人技术学习丛书

建筑 结 构 吊 装

（第四版）

梁 建 智 编

\*

中国建筑工程出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

新华书店经销

中国建筑工业出版社印刷厂印刷（北京阜外南礼上路）

\*

开本：787×1092毫米 1/32 印张：18 字数：359千字

1991年11月第四版 1991年11月第八次印刷

印数：223,061—229,260册 定价：9.80元

ISBN7—112—01282—1/TU·934

---

（ 6326 ）

## 第 四 版 说 明

《建筑工人技术学习丛书》于1973年出版并于1978、1981年相继出版了第二版、第三版,并多次重印,累计总印数达1300多万册,受到广大建筑工人的欢迎和社会的好评,曾荣获第二届全国优秀科技图书纪念奖及建设部“首届全国优秀建筑科技图书部级奖”一等奖。这里奉献给读者的是第四版。

近年来,随着我国建筑业的迅速发展,新技术、新工艺、新机具及新材料不断得到应用,与建筑施工密切相关的新标准、新规范也已陆续制定,由建设部颁发的新的“土木建筑工人技术等级标准”对建筑工人的技术素质有了更高的要求,第三版的内容已不能满足读者的需要,因此我们对这套丛书进行了全面修订,增加了中、高级工的应知、应会内容,补充了许多成熟的新技术;为了加强建筑工人对基础理论的学习,“丛书”第四版还增加了“房屋构造与建筑力学”分册。

这套丛书基本上是按工种编写的,着重介绍操作技术,辅以必要的理论知识;对工程质量标准和安全技术也作了适当的叙述,并保持了原书的体例风格,语言简练、通俗易懂。

“丛书”可供具有初中文化程度的工人作自学读物,也可作为技工培训教材。

“丛书”虽经又一次修订,但肯定还有不足之处,希望广大读者提出意见,以利不断提高和改进。

# 目 录

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 第一章 索具设备 .....           | 1   |
| 第一节 白棕绳 .....            | 1   |
| 第二节 钢丝绳 .....            | 4   |
| 第三节 吊装工具 .....           | 17  |
| 第四节 滑车、滑车组、倒链和手扳葫芦 ..... | 32  |
| 第五节 千斤顶 .....            | 47  |
| 第六节 绞磨和卷扬机 .....         | 52  |
| 第二章 起重机械和运输车辆 .....      | 62  |
| 第一节 履带式起重机 .....         | 62  |
| 第二节 汽车式起重机 .....         | 73  |
| 第三节 轮胎式起重机 .....         | 78  |
| 第四节 塔式起重机 .....          | 86  |
| 第五节 运输车辆 .....           | 110 |
| 第六节 起重机的转移 .....         | 113 |
| 第七节 起重机对现场地耐压力的要求 .....  | 117 |
| 第三章 结构吊装起重工的基本操作技能 ..... | 120 |
| 第一节 撬杠操作 .....           | 120 |
| 第二节 千斤顶操作 .....          | 125 |
| 第三节 牵引操作 .....           | 126 |
| 第四节 绳结 .....             | 135 |
| 第五节 绳索编插与接长 .....        | 138 |
| 第六节 起重指挥信号 .....         | 148 |
| 第四章 构件运输、堆放和拼装 .....     | 152 |
| 第一节 构件运输和堆放 .....        | 152 |

|     |                |     |
|-----|----------------|-----|
| 第二节 | 构件堆放对现场地耐压力的要求 | 168 |
| 第三节 | 构件拼装           | 169 |
| 第五章 | 单层装配式混凝土结构吊装   | 176 |
| 第一节 | 概述             | 176 |
| 第二节 | 柱子吊装           | 179 |
| 第三节 | 吊车梁吊装          | 210 |
| 第四节 | 屋盖吊装           | 215 |
| 第五节 | 钢筋混凝土门式刚架吊装    | 234 |
| 第六节 | 预应力V型折板吊装      | 239 |
| 第六章 | 多层装配式结构构件吊装    | 242 |
| 第一节 | 柱子吊装           | 242 |
| 第二节 | H型框架吊装         | 253 |
| 第三节 | 楼层梁吊装          | 255 |
| 第四节 | 楼层板吊装          | 256 |
| 第五节 | 外形不规则的构件吊装     | 258 |
| 第六节 | 大型墙板吊装         | 263 |
| 第七章 | 钢结构吊装          | 270 |
| 第一节 | 一般单层钢结构吊装      | 270 |
| 第二节 | 高层钢结构吊装        | 281 |
| 第三节 | 大跨度钢门式刚架吊装     | 289 |
| 第四节 | 钢结构连接          | 292 |
| 第八章 | 土法吊装           | 329 |
| 第一节 | 独脚拔杆           | 329 |
| 第二节 | 人字拔杆           | 348 |
| 第三节 | 台灵架            | 350 |
| 第四节 | 桅杆式起重机         | 354 |
| 第五节 | 悬臂式拔杆          | 356 |
| 第六节 | 缆索起重机          | 364 |
| 第七节 | 桩架起重机(打桩架)     | 367 |

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 第九章 特殊结构吊装 .....                        | 370 |
| 第一节 升板法 .....                           | 370 |
| 第二节 梁板式大跨度屋盖的整体提升 .....                 | 385 |
| 第三节 网架吊装 .....                          | 396 |
| 第四节 钢塔桅结构吊装 .....                       | 413 |
| 第十章 结构吊装工程质量 .....                      | 422 |
| 第一节 钢筋混凝土结构工程质量 .....                   | 422 |
| 第二节 钢结构工程质量 .....                       | 429 |
| 第三节 工程质量的检验评定 .....                     | 444 |
| 第十一章 安全管理和安全技术 .....                    | 450 |
| 第一节 安全管理制度概述 .....                      | 450 |
| 第二节 安全技术 .....                          | 453 |
| 第十二章 结构吊装工程施工组织设计 .....                 | 462 |
| 第一节 概述 .....                            | 462 |
| 第二节 结构吊装工程施工组织设计的内容、编制依据和<br>编制程序 ..... | 464 |
| 第三节 结构吊装工程施工组织设计的编制方法 .....             | 466 |
| 附录一 钢丝绳报废标准降低率 .....                    | 498 |
| 附录二 钢丝绳合用程度判断 .....                     | 498 |
| 附录三 3号钢钢材分组尺寸 .....                     | 499 |
| 附录四 钢材的强度设计值 .....                      | 499 |
| 附录五 焊缝的强度设计值 .....                      | 500 |
| 附录六 螺栓连接的强度设计值 .....                    | 501 |
| 附录七 铆钉连接的强度设计值 .....                    | 502 |
| 附录八 螺栓的有效面积 .....                       | 502 |
| 附录九 常用计量单位名称、符号对照表 .....                | 504 |
| 参考资料 .....                              | 505 |

# 第一章 索 具 设 备

吊装用的索具设备包括：绳索（白棕绳、钢丝绳）、吊具（撬杠、吊钩、卡环、横吊梁）、滑车、千斤顶、卷扬机等。

## 第一节 白 棕 绳

在建筑结构吊装作业中，白棕绳是起吊轻型构件（如钢支撑）和作为受力不大的缆风、溜绳等用的。

### 一、白棕绳的构造和种类

白棕绳是由植物纤维搓成线，线绕成股，再将股拧成绳。

白棕绳有三股、四股和九股三种。另外又有浸油白棕绳和不浸油白棕绳之分。浸油白棕绳不易腐烂，但质料变硬，不易弯曲，强度也比不浸油的绳要降低10~20%，所以在吊装作业中一般都用不浸油的白棕绳。但未浸过油的白棕绳受潮后容易腐烂，因而使用年限较短。

### 二、破断拉力和允许拉力

破断拉力，是指在试验中把绳索拉断所需要的力。国产旗鱼牌白棕绳的破断拉力见表1-1。



国产旗鱼牌白棕绳的破断拉力

表 1-1

| 直 径  |        | 圆 周  |       | 每 卷 重 量<br>(每卷长200m)<br>(kg) | 破 断 拉 力<br>(kN) |
|------|--------|------|-------|------------------------------|-----------------|
| (mm) | (in)   | (mm) | (in)  |                              |                 |
| 6    | 1/4    | 19   | 3/4   | 6.5                          | 2.00            |
| 8    | 5/16   | 25   | 1     | 10.5                         | 3.25            |
| 11   | 7/16   | 35   | 1 1/4 | 17                           | 5.75            |
| 13   | 1/2    | 41   | 1 1/2 | 23.5                         | 8.00            |
| 14   | 9/16   | 44   | 1 3/4 | 32                           | 9.50            |
| 16   | 5/8    | 51   | 2     | 41                           | 11.50           |
| 19   | 3/4    | 60   | 2 1/4 | 52.5                         | 13.00           |
| 20   | 13/16  | 63   | 2 1/2 | 60                           | 16.00           |
| 22   | 7/8    | 70   | 2 3/4 | 70                           | 18.50           |
| 25   | 1      | 79   | 3     | 90                           | 24.00           |
| 29   | 1 1/8  | 89   | 3 1/2 | 120                          | 26.00           |
| 33   | 1 5/16 | 101  | 4     | 165                          | 29.00           |
| 38   | 1 5/8  | 119  | 4 1/2 | 200                          | 35.00           |
| 41   | 1 5/8  | 127  | 5     | 250                          | 37.50           |
| 44   | 1 3/4  | 140  | 5 1/2 | 290                          | 45.00           |
| 51   | 2      | 160  | 6     | 330                          | 60.00           |
| 57   | 2 1/4  | 178  | 7     | 450                          | 65.00           |
| 63   | 2 1/2  | 190  | 7 1/2 | 500                          | 70.00           |

允许拉力，是指绳索在实际工作中允许承受的力，可用下列公式计算：

$$[F_s] = \frac{F_s}{K} \quad (1-1)$$

式中  $[F_s]$ ——白棕绳的允许拉力 (kN)；

$F_s$ ——白棕绳的破断拉力 (kN)，旧白棕绳的破断拉力取新绳的40~50%；

$K$ ——白棕绳的安全系数，当用作缆风、穿滑车组和吊索（无弯曲）时， $K=5$ ；当用作捆

绑吊索时,  $K = 8 \sim 10$ 。

**【例】** 用直径20mm的国产旗鱼牌白棕绳, 起吊150kg重的构件, 问是否安全?

**【解】** 查表1-1得: 20mm白棕绳的破断拉力是16kN, 作捆绑吊索用, 安全系数取10, 则

$$[F_s] = \frac{16\text{kN}}{10} = 1.6\text{kN}$$

此构件重为150kg, 其重力约为1.5kN, 不超过允许拉力, 安全。

直径在50mm以内的国产旗鱼牌白棕绳, 在现场使用中, 其允许拉力可用下面公式粗略估算:

$$[F_s] \approx 0.15 \times (d - 5) \quad (1-2)$$

式中  $[F_s]$ ——白棕绳的允许拉力(kN);

$d$ ——白棕绳直径(mm)。

如直径为38mm的白棕绳, 允许拉力为:

$$0.15 \times (38 - 5) \approx 4.95\text{kN}$$

### 三、白棕绳使用注意事项

(1) 白棕绳穿绕滑车时, 滑车的直径应大于绳直径的10倍, 以免绳因受到较大的弯曲力而降低强度。

(2) 成卷白棕绳在拉开使用时, 应先把绳卷平放在地上, 将有绳头的一面放在底下, 从卷内拉出绳头(如从卷外拉出绳头, 绳子就容易扭结), 然后根据需要的长度切断。切断前应用细铁丝或麻绳将切断口两侧的白棕绳扎紧, 以防止切断后绳头松散。捆扎方法如图1-1所示, 图中第2步至第3步的做法是, 将绳头2穿入绳圈3内, 拉紧绳头1, 然后割除余头。

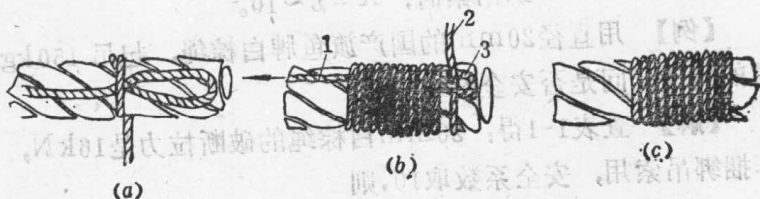


图 1-1 绳头的扎法

## 第二节 钢 丝 绳

钢丝绳是吊装中的主要绳索。它具有强度高、韧性好、耐磨性好等优点；并在磨损后外部产生许多毛刺，容易检查，便于预防事故。

### 一、钢丝绳的构造和种类

**钢丝绳的构造** 结构吊装中常用的钢丝绳是由六束绳股和一根绳芯（一般为麻芯）捻成。绳股是由许多根直径为  $0.4 \sim 4.0\text{mm}$ ，强度  $1400 \sim 2000\text{N/mm}^2$  的高强钢丝捻成，

如图1-2所示。

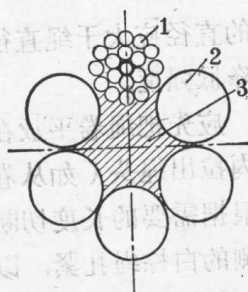


图 1-2 普通钢丝绳的截面

1—钢丝；2—是由钢丝绕成的绳股；3—绳芯

**钢丝绳的种类** 钢丝绳的种类很多，按捻制方法区分有右交互捻、左交互捻、右同向捻、左同向捻，如图1-3所示。还有多层股（不旋转）钢丝绳。同向捻钢丝绳中钢丝捻的方向和绳股捻的方向一致；交互捻钢丝绳中钢丝捻的方向和绳

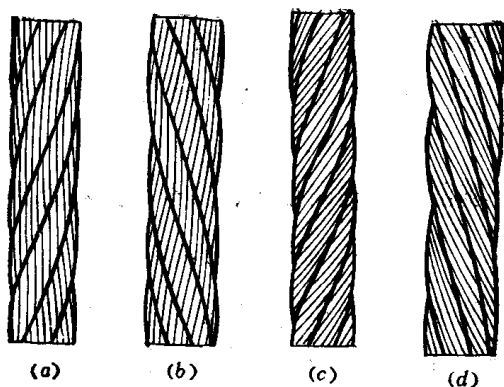


图 1-3 钢丝绳的捻法

(a) 右交互捻(股向右捻, 丝向左捻); (b) 左交互捻(股向左捻, 丝向右捻); (c) 右同向捻(股和丝均向右捻); (d) 左同向捻(股和丝均向左捻)

股捻的方向相反。多层股(不旋转)钢丝绳, 由两层及两层以上的绳股组成, 其相邻层股的捻向相反。左捻和右捻钢丝绳可这样来判断: 当我们面对着一段平放的钢丝绳, 如股的方向由绳的上部起向右下方捻的, 是右捻; 向左下方捻的, 是左捻。同向捻钢丝绳比较柔软, 表面比较平整, 它和滑轮或卷筒凹槽的接触面比较大, 因此, 磨损较轻, 但容易松散和产生扭结卷曲, 吊重时容易旋转, 故吊装中一般不用; 交互捻钢丝绳较硬, 强度较高, 吊重不易扭结和旋转, 吊装中应用较多。多层股(不旋转)钢丝绳主要用于各种起重机中。

钢丝绳按绳股数及一股中的钢丝数区分, 有 6 股 7 丝, 7 股 7 丝, 6 股 19 丝, 6 股 37 丝和 6 股 61 丝等几种。在吊装中常用的有  $6 \times 19 + 1$ ,  $6 \times 37 + 1$  和  $6 \times 61 + 1$  (后边的 1 表示一根绳芯) 三种。在绳的直径相同的情况下,  $6 \times 19$

+ 1 钢丝绳的钢丝较粗，比较耐磨，但较硬，不易弯曲，可作缆风和吊索；6 × 37 + 1 钢丝绳比较柔软，常用来穿滑车组和作吊索用；6 × 61 + 1 钢丝绳主要用于重型起重机械中。

## 二、钢丝绳的破断拉力、安全系数和允许拉力

### (一) 钢丝绳的破断拉力

钢丝绳的破断拉力与钢丝绳的直径、结构（几股几丝）及钢丝的强度有关，其数值按下式计算：

$$F_g = \alpha \Sigma f_g \quad (1-3)$$

式中  $F_g$ ——钢丝绳的破断拉力 (kN)；

$\alpha$ ——换算系数，6 × 19 + 1 钢丝绳取 0.85，6 × 37 + 1 钢丝绳取 0.82，6 × 61 + 1 钢丝绳取 0.80；

$\Sigma f_g$ ——钢丝绳破断拉力总和，见表 1-2。

钢丝绳强度极限为 1550 N/mm<sup>2</sup>，结构为 6 × 19 + 1 的钢丝绳的破断拉力，可用下列近似算式求出：

$$F_g \approx 0.5 d^2 \quad (1-4)$$

式中  $F_g$ ——钢丝绳的破断拉力 (kN)；

$d$ ——钢丝绳直径 (mm)。

例如 6 × 19 + 1 钢丝绳直径 23 mm，钢丝绳强度极限为 1550 N/mm<sup>2</sup>，其破断拉力  $F_g \approx 0.5 \times 23^2 = 264.5 \text{ kN}$ 。

由表 1-2 可查出上述钢丝绳的钢丝破断拉力总和为 312 kN，其破断拉力  $F_g = 0.85 \times 312 = 265.2 \text{ kN}$ ，与计算数字相近。

当 6 × 19 + 1 钢丝绳的强度极限为其它数值时，则可在上述公式的右边乘一个系数（其系数随强度而变动）。如钢丝绳强度极限为 1700 N/mm<sup>2</sup> 的钢丝绳，则它的破断拉力 ≈

钢丝绳的主要数据

表 1-2

6 × 19 + 1

| 直 径         |     | 钢丝绳<br>截面积<br>(mm <sup>2</sup> ) | 参考重量<br>(kg/<br>100m) | 钢丝绳公称抗拉强度(N/mm <sup>2</sup> ) |         |         |         |        |
|-------------|-----|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|--------|
| 钢丝绳<br>(mm) | 钢丝  |                                  |                       | 1400                          | 1550    | 1700    | 1850    | 2000   |
|             |     |                                  |                       | 钢丝绳破断拉力总和<br>kN (不小于)         |         |         |         |        |
| 6.2         | 0.4 | 14.32                            | 13.53                 | 20.00                         | 22.10   | 24.30   | 26.40   | 28.60  |
| 7.7         | 0.5 | 22.37                            | 21.14                 | 31.30                         | 34.60   | 38.00   | 41.30   | 44.70  |
| 9.3         | 0.6 | 32.22                            | 30.45                 | 45.10                         | 49.90   | 54.70   | 59.60   | 64.40  |
| 11.0        | 0.7 | 43.85                            | 41.44                 | 61.30                         | 67.90   | 74.50   | 81.10   | 87.70  |
| 12.5        | 0.8 | 57.27                            | 54.12                 | 80.10                         | 88.70   | 97.30   | 105.50  | 114.50 |
| 14.0        | 0.9 | 72.49                            | 68.50                 | 101.00                        | 112.20  | 123.00  | 134.00  | 144.50 |
| 15.5        | 1.0 | 89.49                            | 84.57                 | 125.00                        | 138.50  | 152.00  | 165.50  | 178.50 |
| 17.0        | 1.1 | 108.28                           | 102.3                 | 151.50                        | 167.50  | 184.00  | 200.00  | 216.50 |
| 18.5        | 1.2 | 128.87                           | 121.8                 | 180.00                        | 199.50  | 219.00  | 238.00  | 257.50 |
| 20.0        | 1.3 | 151.24                           | 142.9                 | 211.50                        | 234.00  | 257.00  | 279.50  | 302.00 |
| 21.5        | 1.4 | 175.40                           | 165.8                 | 245.50                        | 271.50  | 298.00  | 324.00  | 350.50 |
| 23.0        | 1.5 | 201.35                           | 190.3                 | 281.50                        | 312.00  | 342.00  | 372.00  | 402.50 |
| 24.5        | 1.6 | 229.09                           | 216.5                 | 320.50                        | 355.00  | 389.00  | 423.50  | 458.00 |
| 26.0        | 1.7 | 258.63                           | 244.4                 | 362.00                        | 400.50  | 439.50  | 478.00  | 517.00 |
| 28.0        | 1.8 | 289.95                           | 274.0                 | 405.50                        | 449.00  | 492.50  | 536.00  | 579.50 |
| 31.0        | 2.0 | 357.96                           | 338.3                 | 501.00                        | 554.50  | 608.50  | 662.00  | 715.50 |
| 34.0        | 2.2 | 433.13                           | 409.3                 | 606.00                        | 671.00  | 736.00  | 801.00  |        |
| 37.0        | 2.4 | 515.46                           | 487.1                 | 721.50                        | 798.50  | 876.00  | 953.50  |        |
| 40.0        | 2.6 | 604.95                           | 571.7                 | 846.50                        | 937.50  | 1025.00 | 1115.00 |        |
| 43.0        | 2.8 | 701.60                           | 663.0                 | 982.00                        | 1085.00 | 1190.00 | 1295.00 |        |
| 46.0        | 3.0 | 805.41                           | 761.1                 | 1125.00                       | 1245.00 | 1365.00 | 1490.00 |        |

$6 \times 37 + 1$ 

续表

| 直 径<br>钢丝绳<br>(mm) | 钢 丝<br>绳 | 钢丝总<br>截面积<br>(mm <sup>2</sup> ) | 参考重量<br>(kg/<br>100m) | 钢丝绳公称抗拉强度(N/mm <sup>2</sup> ) |         |         |         |         |
|--------------------|----------|----------------------------------|-----------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                    |          |                                  |                       | 1400                          | 1550    | 1700    | 1850    | 2000    |
|                    |          |                                  |                       | 钢丝绳破断拉力总和<br>kN (不小于)         |         |         |         |         |
| 8.7                | 0.4      | 27.88                            | 26.21                 | 39.00                         | 43.20   | 47.30   | 51.50   | 55.70   |
| 11.0               | 0.5      | 43.57                            | 40.96                 | 60.90                         | 67.50   | 74.00   | 80.60   | 87.10   |
| 13.0               | 0.6      | 62.74                            | 58.98                 | 87.80                         | 97.20   | 106.50  | 116.00  | 125.00  |
| 15.0               | 0.7      | 85.39                            | 80.27                 | 119.50                        | 132.00  | 145.00  | 157.50  | 170.50  |
| 17.5               | 0.8      | 111.53                           | 104.8                 | 156.00                        | 172.50  | 189.50  | 206.00  | 223.00  |
| 19.5               | 0.9      | 141.16                           | 132.7                 | 197.50                        | 218.50  | 239.50  | 261.00  | 282.00  |
| 21.5               | 1.0      | 174.27                           | 163.8                 | 243.50                        | 270.00  | 296.00  | 322.00  | 348.50  |
| 24.0               | 1.1      | 210.87                           | 198.2                 | 295.00                        | 326.50  | 358.00  | 390.00  | 421.50  |
| 26.0               | 1.2      | 250.95                           | 235.9                 | 351.00                        | 388.50  | 426.50  | 464.00  | 501.50  |
| 28.0               | 1.3      | 294.52                           | 276.8                 | 412.00                        | 456.50  | 500.50  | 544.50  | 589.00  |
| 30.0               | 1.4      | 341.57                           | 321.1                 | 478.00                        | 529.00  | 580.50  | 631.50  | 683.00  |
| 32.5               | 1.5      | 392.11                           | 368.6                 | 548.50                        | 607.50  | 666.50  | 725.00  | 784.00  |
| 34.5               | 1.6      | 446.13                           | 419.4                 | 624.50                        | 691.50  | 758.00  | 825.00  | 892.00  |
| 36.5               | 1.7      | 503.64                           | 473.4                 | 705.00                        | 780.50  | 856.00  | 931.50  | 1005.00 |
| 39.0               | 1.8      | 564.63                           | 530.8                 | 790.00                        | 875.00  | 959.50  | 1040.00 | 1125.00 |
| 43.0               | 2.0      | 697.08                           | 655.3                 | 975.50                        | 1080.00 | 1185.00 | 1285.00 | 1390.00 |
| 47.5               | 2.2      | 843.47                           | 792.9                 | 1180.00                       | 1305.00 | 1430.00 | 1560.00 |         |
| 52.0               | 2.4      | 1003.80                          | 943.6                 | 1405.00                       | 1555.00 | 1705.00 | 1855.00 |         |
| 56.0               | 2.6      | 1178.07                          | 1107.4                | 1645.00                       | 1825.00 | 2000.00 | 2175.00 |         |
| 60.5               | 2.8      | 1366.28                          | 1284.3                | 1910.00                       | 2115.00 | 2320.00 | 2525.00 |         |
| 65.0               | 3.0      | 1568.43                          | 1474.3                | 2195.00                       | 2430.00 | 2665.00 | 2900.00 |         |

$6 \times 61 + 1$ 

续表

| 直<br>径<br>钢<br>丝<br>绳<br>(mm) | 钢<br>丝<br>截<br>面<br>积<br>(mm <sup>2</sup> ) | 钢<br>丝<br>总<br>截<br>面<br>积<br>(mm <sup>2</sup> ) | 参<br>考<br>重<br>量<br>(kg/<br>100m) | 钢丝绳公称抗拉强度(N/mm <sup>2</sup> ) |         |         |         |         |
|-------------------------------|---------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                               |                                             |                                                  |                                   | 1400                          | 1550    | 1700    | 1850    | 2000    |
|                               |                                             |                                                  |                                   | 钢丝绳破断拉力总和<br>kN (不小于)         |         |         |         |         |
| 11.0                          | 0.4                                         | 45.97                                            | 43.21                             | 64.30                         | 71.20   | 78.10   | 85.00   | 91.90   |
| 14.0                          | 0.5                                         | 71.83                                            | 67.52                             | 100.50                        | 111.00  | 122.00  | 132.50  | 143.50  |
| 16.5                          | 0.6                                         | 103.43                                           | 97.22                             | 144.50                        | 160.00  | 175.50  | 191.00  | 206.50  |
| 19.5                          | 0.7                                         | 140.78                                           | 132.3                             | 197.00                        | 218.00  | 239.00  | 260.00  | 281.50  |
| 22.0                          | 0.8                                         | 183.88                                           | 172.8                             | 257.00                        | 285.00  | 312.50  | 340.00  | 367.50  |
| 25.0                          | 0.9                                         | 232.72                                           | 218.8                             | 325.50                        | 360.50  | 395.50  | 430.50  | 465.00  |
| 27.5                          | 1.0                                         | 287.31                                           | 270.1                             | 402.00                        | 445.00  | 488.00  | 531.50  | 574.50  |
| 30.5                          | 1.1                                         | 347.65                                           | 326.8                             | 486.50                        | 538.50  | 591.00  | 643.00  | 695.00  |
| 33.0                          | 1.2                                         | 413.73                                           | 388.9                             | 579.00                        | 641.00  | 703.00  | 765.00  | 827.00  |
| 36.0                          | 1.3                                         | 485.55                                           | 456.4                             | 679.50                        | 752.50  | 825.00  | 898.00  | 971.00  |
| 38.5                          | 1.4                                         | 563.13                                           | 529.3                             | 788.00                        | 872.50  | 957.00  | 1040.00 | 1125.00 |
| 41.5                          | 1.5                                         | 646.45                                           | 607.7                             | 905.00                        | 1000.00 | 1095.00 | 1195.00 | 1290.00 |
| 44.0                          | 1.6                                         | 735.51                                           | 691.4                             | 1025.00                       | 1140.00 | 1250.00 | 1360.00 | 1470.00 |
| 47.0                          | 1.7                                         | 830.33                                           | 780.5                             | 1160.00                       | 1285.00 | 1410.00 | 1535.00 | 1660.00 |
| 50.0                          | 1.8                                         | 930.88                                           | 875.0                             | 1300.00                       | 1440.00 | 1580.00 | 1720.00 | 1860.00 |
| 55.5                          | 2.0                                         | 1149.24                                          | 1080.3                            | 1605.00                       | 1780.00 | 1950.00 | 2125.00 | 2295.00 |
| 61.0                          | 2.2                                         | 1390.58                                          | 1307.1                            | 1945.00                       | 2155.00 | 2360.00 | 2570.00 |         |
| 66.5                          | 2.4                                         | 1654.91                                          | 1555.6                            | 2315.00                       | 2565.00 | 2810.00 | 3060.00 |         |
| 72.0                          | 2.6                                         | 1942.22                                          | 1825.7                            | 2715.00                       | 3010.00 | 3300.00 | 3590.00 |         |
| 77.5                          | 2.8                                         | 2252.51                                          | 2117.4                            | 3150.00                       | 3490.00 | 3825.00 | 4165.00 |         |
| 83.0                          | 3.0                                         | 2585.79                                          | 2430.6                            | 3620.00                       | 4005.00 | 4395.00 | 4780.00 |         |

注：表中粗线左侧，可供应光面或镀锌钢丝绳，右侧只供应光面钢丝绳。



$\left(\frac{1700}{1550}\right) \times 0.5d^2$ ，如钢丝强度极限为  $1400\text{N/mm}^2$  的钢丝绳，它的破断拉力  $\approx \left(\frac{1400}{1550}\right) \times 0.5d^2$ 。

## (二) 钢丝绳的安全系数和允许拉力

### 1. 安全系数

钢丝绳的安全系数见表1-3。

钢丝绳的安全系数

表 1-3

| 用 途      | 安全系数 | 用 途      | 安全系数 |
|----------|------|----------|------|
| 作 纜 风    | 3.5  | 作吊索，无弯曲时 | 6~7  |
| 用于手动起重设备 | 4.5  | 作捆绑吊索    | 8~10 |
| 用于机动起重设备 | 5~6  | 用于载人的升降机 | 14   |

### 2. 允许拉力

钢丝绳的破断拉力与安全系数知道以后，即可按下列公式算出允许拉力：

$$[F_0] = \frac{F_0}{K} = \frac{\alpha \Sigma f_0}{K} \quad (1-5)$$

式中  $[F_0]$ ——钢丝绳的允许拉力 (kN)；

$K$ ——安全系数，按表1-3取用；

$F_0$ 、 $\alpha$ 、 $\Sigma f_0$ ——见公式(1-3)。

**【例】** 用一根直径为 24mm，钢丝强度极限为  $1550\text{N/mm}^2$  的  $6 \times 37 + 1$  钢丝绳作吊索，它的允许拉力为多大？

**【解】** 从表1-2查得这种钢丝绳的钢丝破断拉力总和为  $326.5\text{kN}$ 。又根据表1-3选定安全系数为 8，则