

建设工程起重安装

操作知识

潘家山 潘家生 潘庆元 编著



中国建筑工业出版社

建设工程起重安装操作知识

潘家山 潘家生 潘庆元 编著



中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

建设工程起重安装操作知识/潘家山, 潘家生, 潘庆元
编著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013.4
ISBN 978-7-112-15362-6

I. ①建… II. ①潘…②潘…③潘… III. ①建筑工程-起重机械-安装-基本知识 IV. ①TH21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 077489 号

建设工程起重安装是建设工程施工的重要组成部分, 是完成建筑结构构件安装, 构筑物、机电设备安装等的必要过程。本书既有系统的理论性, 又有较强的参考性; 既有安装的指导性, 又有操作的实用性。同时还能提高吊装方案的编制水平。本书紧密结合工程现场实践, 实用性强, 可供建设工程施工管理人员, 安全管理人员, 工程技术人员, 起重吊装指挥人员及操作人员工作参考使用, 也可作为建筑工程专业相关人员的培训教材及大中专院校相关专业师生学习参考资料。

* * *

责任编辑: 郇锁林 毕凤鸣

责任设计: 李志立

责任校对: 陈晶晶 赵颖

建设工程起重安装操作知识

潘家山 潘家生 潘庆元 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京世知印务有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 12% 字数: 340 千字

2013 年 6 月第一版 2013 年 6 月第一次印刷

定价: 32.00 元

ISBN 978-7-112-15362-6
(23366)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

建筑工业化和机械化加快了建设速度，房屋结构采用装配化施工的方法，也是建筑业发展的方向。应当看到，由于经济的发展和社会的进步，新技术、新工艺、新设备、新材料不断地涌现，起重安装内容也不断更新，建设项目安装起重能力要求也越来越大。确保工程质量，降低施工成本，提高建设速度和安全文明施工，是时代发展的需要，也是我们面对的任务。为了推动我国结构安装技术水平的提高，我们编写本书的目的是为给建设工程参建各方人员，提供一本简明、实用、系统、丰富的参考工具书，以期能解决现场施工实际技术问题，以便工作开展和技术水平的提高，适应我国建设项目快速发展的需要。

结构安装是一门专业性强、涉及面广、难度大的施工技术，与其他专业有着密切的联系，特别是与起重安装的关系更为密切。本书简明易懂，图文并茂，实用性强，应用面广。本着提高建筑安装工程的技术理论水平和实际操作技能，介绍基础理论知识，起重作业基本操作方法、材料机具使用知识、主要工艺要点和安全技术知识等。写出各种起重安装的操作方法，汇集不少起重机的性能参数、图表说明和大量安装实例。详尽细致叙述了起重安装作业的实操技能和方法。本书还重点写出高层钢结构工程的安装实例以及各种设备的安装实例。

本书适用建设各种相关专业的技术人员、管理人员、起重操作人员参考阅读，以及对建筑施工、监理等行业都有参考作用。还能帮助大中专院校相关专业师生对起重安装工作的认识和理解。

《建设工程起重安装操作知识》是一部典型的建设施工专业的实用性书籍，它的作用如下：

1. 可供起重指挥、起重工、起重机司机和相关人员阅读

自学。

2. 可供建筑施工质量管理和项目管理人员使用。
3. 可作为起重工职业技工培训、安全培训教材。
4. 可作为技校生的培训教材或教学参考书。
5. 可供大中专院校建筑工程类专业师生参考。
6. 是广大监理、建筑、经济行业从业人员学习和运用的参考资料。
7. 是施工技术人员编写施工安装方案的重要参考资料。

本书编写过程中参考了一些专家学者的著作，在此一并表示感谢。由于时间仓促，编者水平有限，书中难免会有错误及不妥不足之处，恳请广大读者提出宝贵意见，不胜感激。

目 录

第一章 吊装用绳与连接方式	1
第一节 麻绳与化学纤维绳	1
第二节 钢丝绳	10
第三节 常用绳结、绳夹及索节	38
第四节 钢丝绳的插编连接	48
第二章 起重吊具与索具	51
第一节 起重葫芦	51
第二节 千斤顶	57
第三节 横吊梁	64
第四节 卷扬机	68
第五节 地锚	73
第六节 滑轮及滑轮组	76
第七节 吊钩	85
第八节 卸扣	87
第九节 花篮螺栓	94
第十节 起重钳	98
第十一节 合成纤维吊装带	103
第十二节 吊索	117
第十三节 吊网	129
第三章 构件的运输、堆放及就位	132
第一节 运输方式的选择	132
第二节 装卸及搬(倒)运	134
第三节 构件运输	136
第四节 构件的堆放	147
第五节 构件的就位布置	150

第四章 起重安装操作技术	153
第一节 结构吊装的特点	153
第二节 构件安装准备工作	153
第三节 起重机的选用	156
第四节 结构安装方法和起重机开行路线	163
第五节 构件的平面布置	167
第六节 柱子的安装	175
第七节 吊车梁的安装	188
第八节 屋架的安装	192
第九节 屋面板的安装	199
第五章 多层装配式框架结构安装	201
第一节 多层装配式结构安装方案	202
第二节 多层构件吊装工艺	206
第三节 高层钢结构的安装	213
第六章 起重安装知识的应用实例	232
第一节 C 型单主梁门式起重机的安装	232
第二节 双拔杆滑移法吊装塔形构件	236
第三节 用提升支架倒装法起吊罐体	241
第四节 钢箱桥梁的安装	244
第五节 钻孔桩钢筋笼的起重吊装	259
第七章 起重机械	271
第一节 拔杆式起重机	271
第二节 履带式起重机	278
第三节 汽车式起重机	312
第四节 全地面起重机	332
第五节 轮胎式起重机	349
第八章 安全技术操作知识	363
第一节 起重安全操作知识	363
第二节 起重吊运指挥信号	372
第三节 风力等级判别	396

第一章 吊装用绳与连接方式

第一节 麻绳与化学纤维绳

一、麻绳(白棕绳)

1. 麻纤维

麻是剑麻、蕉麻、大麻、亚麻、苧麻、黄麻、槿麻、罗布麻、棕麻等植物的统称。麻纤维是从各种麻类植物取得的纤维，包括一年生或多年生草本双子叶植物的韧皮纤维和单子叶植物的叶纤维。韧皮纤维作物主要有大麻、亚麻、苧麻、黄麻、罗布麻和槿麻等。其中亚麻、罗布麻等胞壁不木质化，纤维的粗细长短同棉相近，可作纺织原料。黄麻、槿麻等韧皮纤维胞壁木质化，纤维短，只适宜纺制绳索和麻袋等。叶纤维作物主要有剑麻、蕉麻，叶纤维比韧皮纤维粗硬，只能制作绳索等。果实纤维有椰子纤维。麻类植物的纤维，是各种绳索的重要原料。

2. 麻绳的命名

通常按制作采用的原料和加工工艺命名，如，白棕绳(剑麻绳)、黄麻绳、棕绳、蕉麻绳(马尼拉绳)、亚麻绳是按制作原料命名的；油麻绳是按加工工艺命名的。

3. 麻绳的作用

麻绳在建筑工地应用广泛，起重作业中主要用于起吊轻型构件(如钢支撑)和作为受力不大的缆风绳、溜绳、捆绑物体绑扎绳等，还可用来作为辅助作业的牵拉溜绳和起吊小于 500kg 构件的吊绳。当起吊物体或重物时，麻绳拉紧物体，以保持被吊物体的稳定和在规定的位置就位。麻绳具有质地轻软，使用方便，易于捆绑、结扣及解脱方便等优点。缺点有：强度低，只有相同直径

钢丝绳的 10% 左右；易磨损，受潮易腐烂、霉变，使用中应避免受潮，新旧麻绳强度变化大等。

4. 麻绳分类

麻绳按拧成的股数，可分为三股、四股和九股；按浸油与否，又分素绳和浸油麻绳两种。

5. 浸油、受潮对麻绳的影响程度

(1) 浸油麻绳有耐腐蚀和防潮优点，但重量大，质料变硬，不易弯曲，强度低，不易腐烂。不浸油麻绳在干燥状态下，弹性和强度均较好，但受潮后易腐烂，因而使用年限较短。

(2) 浸油的麻绳强度比不浸油的绳约降低 10%~20%，因此在吊装作业中少用。

(3) 受潮后麻绳，使用时其强度约降低 50%。

(4) 不浸油的素绳在干燥状态弹性和强度较好，因此吊装起重中大多使用不浸油麻绳。

6. 麻绳使用要点及注意事项

(1) 因麻绳强度低，容易磨损和腐蚀，因此只能用于手动起重设备、临时性轻型构件吊装作业中捆绑物件和受力不大的缆风绳、溜绳等。机动的机械一律不得使用麻绳。

(2) 麻绳穿绕滑车时，滑轮直径应大于绳子直径的 10 倍，绳子有结头时严禁穿过滑轮。避免损伤麻绳发生事故，长期在滑车上使用的白棕绳，应定期改变穿绳方向，使绳磨损均匀。

(3) 成卷麻绳在拉开使用时，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，绳子容易扭结），然后根据需要的长度切断，切断前应用钢丝或麻绳将切断口两侧扎紧，以防止切断后绳头松散。

(4) 捆绑中遇有棱角或边缘锐利的构件时，应垫以木板或软性衬垫，如麻袋等物。以免棱角损伤绳子。

(5) 麻绳应放在干燥和通风良好的地方，不要和油漆、酸、碱等化学物品接触，以防腐蝕。

(6) 使用麻绳时应尽量避免在粗糙的构件上或地上拖拉，并

防砂、石屑嵌入绳的内部磨伤麻绳。

(7) 在使用过程中,发生扭结,应立即抖动使其顺直,否则,绳子带结受力会刻断。如有局部受伤的麻绳,应切去损伤部分。

(8) 当绳长度不够时,不宜打结接头,应尽量采用编结接长。编结绳头绳套时,编结前每股头上应用细绳扎紧,编结后相互搭接长度:绳套不能小于麻绳直径的 15 倍,绳头接长不小于 30 倍。

(9) 有绳结的麻绳不应通过狭窄的滑车,以免受到挤压而影响麻绳的使用。

(10) 使用中,不得超过其许用拉力。

7. 白棕绳、麻绳的规格参数

白棕绳是用优质剑麻纤维制作的。剑麻纤维以拉力强、坚韧耐磨成为世界公认最优质的植物纤维。剑麻制作的缆绳有光泽,弹性大,拉力强,耐摩擦,防打滑,海水久浸不腐,是渔业、航海,工矿,吊重用绳索的最佳选择。

(1) 绳索应由新原料制成,白棕绳由剑麻基纤维搓成线,线再搓成股,最后由股拧成绳,并不得涂油。绳索及绳股应是连续不断而无捻接的。

(2) 除特殊注明外,绳索结构是绳纱 Z 捻向,绳股 S 捻向,绳索 Z 捻向。

(3) 三股绳和四股绳的形状如图 1-1、图 1-2 所示。

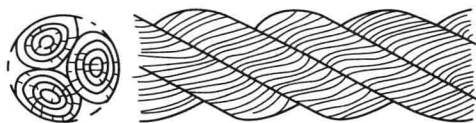


图 1-1 三股绳(A类)的形状

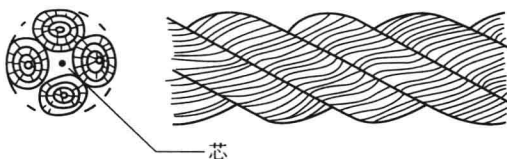


图 1-2 单绳芯四股绳(B类)的形状

(4) 绳索的最大捻距：三股绳为公称直径的 3.5 倍，四股绳为公称直径的 4.5 倍。

(5) 绳索的线密度及最低破断拉力应符合表 1-1 的要求。

(6) 绳索含油率一般不超过 15%。

(7) 白棕绳的质量及强度应符合国家标准。剑麻-白棕绳线密度及允许偏差，破断拉力见表 1-1，素麻绳、油浸麻绳的技术参数见表 1-2。

白棕绳线密度及允许偏差，破断拉力

表 1-1

主要技术参数									
直径 (mm)	线密度			最低断裂拉力(kN)			绳捆外形尺寸(mm)		
	公称值 (kg/m)	标准 重量(kg/ 200m)	允许 偏差 (%)	优等品	一等品	合格品	内径	外径	高度
6	0.029	7.15	±10	2.55	2.40	2.30	120	318	260
8	0.054	12.1		4.73	4.50	4.25	120	412	260
10	0.068	17.65	±8	6.22	5.90	5.60	120	412	280
12	0.105	24.2		9.36	8.90	8.40	120	412	300
14	0.140	31.9		12.60	12.00	11.30	120	470	300
16	0.190	41.8	±5	17.70	16.80	15.90	130	522	315
18	0.220	53.9		21.00	19.90	18.90	130	522	400
20	0.275	66		27.90	26.50	25.10	150	585	395
22	0.330	78.1		33.40	31.70	30.10	150	585	475
24	0.400	90.75		39.90	37.90	35.90	150	659	440
26	0.470	105.5		46.40	44.10	41.80	150	659	515
28	0.530	119.9		52.20	49.60	47.00	150	680	560
30	0.625	138.6		59.80	56.80	53.80	150	732	550
32	0.700	157.3		67.30	63.90	60.60	150	816	500
36	0.890	199.1		85.30	81.10	76.80	150	869	555
40	1.100	246.4		103.00	97.90	95.90	150	942	580
44	1.340	298.1		125.00	118.80	112.50	180	1042	580

续表

主要技术参数									
直径 (mm)	线密度			最低断裂拉力(kN)			绳捆外形尺寸(mm)		
	公称值 (kg/m)	标准 重量(kg/ 200m)	允许 偏差 (%)	优等品	一等品	合格品	内径	外径	高度
48	1.580		±5	145.00	137.80	130.50			
52	1.870			170.00	161.50	153.00			
56	2.150			195.00	185.30	175.50			
60	2.480			222.00	210.90	199.80			

素麻绳、油浸麻绳技术参数

表 1-2

直径 (mm)	素麻绳				油浸麻绳			
	普通		加重		普通		加重	
	每百米重 (kg/ 100m)	最小破断 拉力 (kN)	每百米重 (kg/ 100m)	最小破断 拉力 (kN)	每百米重 (kg/ 100m)	最小破断 拉力 (kN)	每百米重 (kg/ 100m)	最小破断 拉力 (kN)
9.6	—		7	5.35	—	—	8.3	5.05
11.1	8.75	6.10	8.85	6.55	10.3	5.75	10.4	6.25
12.7	11.7	7.75	11.9	8.35	13.8	7.35	14.6	7.95
14.3	14.6	9.15	14.75	10.20	17.2	8.95	17.4	9.70
15.9	17.4	11.20	17.7	12.10	20.5	10.65	20.9	11.50
19.1	24.8	15.70	26.6	17.90	29.3	14.90	31.4	17.05
20.7	29.3	17.55	31.0	19.84	34.6	16.65	36.6	18.90
23.9	39.5	23.93	41.5	26.55	46.6	22.26	49.0	25.02
28.7	57.2	34.33	60	37.58	67.5	32.23	70.8	35.41

8. 麻绳的允许拉力计算

(1) 麻绳的允许拉力，即为麻绳使用时允许承受的最大拉力，它是安全使用麻绳的主要参数。为保证起重作业安全，须对所使用的麻绳进行强度验算，其验算公式如下：

$$\sigma = \rho / k$$

式中 σ ——麻绳的允许拉力(kN)；

ρ ——麻绳的破断拉力，根据麻绳品种及直径而定，旧麻绳的破断拉力取新绳的 40%~50%；

k ——麻绳的安全系数，见表 1-3。

麻绳的安全系数表

表 1-3

用途		安全系数 k
一般吊装	新绳	3
	旧绳	6
作吊索、缆风绳 和穿滑车组	新绳	6
	旧绳	12
重要的起重吊装(新绳)		10

(2) 在施工现场，无资料可查时，可用下列经验公式求其近似值：

$$\text{破断负荷} = 58.8 \times d^2 \text{ (N)}$$

$$\text{安全负荷} = 9.8 \times d^2 \text{ (N)}$$

式中 d ——麻绳的直径(mm)。

(3) 麻绳的允许拉力一般可采用下列经验公式估算：

麻绳负荷能力的估算，麻绳可以承受的拉力 S (负荷能力)用下式估算：

$$S \leq \pi d^2 / 4 \cdot \sigma$$

式中 S ——麻绳能承受的拉力(N)；

d ——麻绳的直径(mm)；

σ ——麻绳的许用应力(MPa)，见表 1-4。

麻绳的许用应力表(MPa)

表 1-4

种类	起重用	捆绑用
混合麻绳	5.5	5
白棕绳	10	5
浸油麻绳	9	4.5

【例 1-1】 用一根白棕绳起吊 5000N 的重物，需选用多大直径的白棕绳？已知白棕绳允许拉力为 $10\text{N}/\text{mm}^2$ 。

【解】

$$d = \sqrt{\frac{4S}{\pi\sigma}} = \sqrt{\frac{4 \times 5000}{3.14 \times 10}} = 25.23\text{mm}$$

选用直径 $\geq 25.23\text{mm}$ 的白棕绳即可满足要求。

二、化学纤维绳

除了常规麻绳外，目前有各种规格的化学纤维绳（直径 3～106mm），也可用于吊装及辅助作业。化学纤维绳又称尼龙绳、合成纤维绳，目前多采用锦纶、涤纶、丙纶、维尼纶、聚乙烯、绝缘蚕丝等几种纤维材料合制而成，可以作吊装 0.5～100t 重物用绳。吊绳长度可根据需要到厂家定做。

1. 化学纤维绳的作用

化学纤维绳是由高性能纤维，经过特定工艺加工由“锦纶、涤纶、丙纶”合成为高分子强力绳，是目前强度最高的绳索。该绳索的出现取代了对传统钢丝绳的应用，是理想的钢丝绳换代产品。它被广泛应用于结构、设备安装等，安装表面光洁的钢构件、设备、软金属制品、磨光的销轴或其他表面不允许磨损的物体。防静电长丝绳可用于有防火要求的场合。

2. 化学纤维绳的分类

(1) 按制作方式分，可分为编织绳和绞制绳两大类。

(2) 按使用情况分：分为空心绳、耐酸绳、耐碱绳、防火绳、阻燃绳、安全绳、防护绳、吊绳、缆绳、牵引绳、吊装绳、绝缘绳、电工放线绳。

(3) 按专业特点分：有迪尼绳、芳纶纤维绳。可用于吊索、悬索、缆绳索、船舶缆索。

3. 化学纤维绳特点

(1) 强度大：比同等直径钢丝绳强度高 1.5 倍左右。

(2) 重量轻：能浮于水面，它的吸水率只有 4%，比同等直径钢丝绳轻 85% 左右。

(3) 抗腐蚀：优异的耐用性，耐海水，耐化学药品，耐紫外线辐射，耐温差反复等。

(4) 易操作：直径小，强力高，重量轻，便携带，易操作，在特定情况下能明显提高其机动、快速反应能力。抗水、抗昆虫，承受压力均匀等。

(5) 弹性好：具有质地柔软，能减少冲击的优点。

(6) 对温度的变化较敏感，不要放在潮湿的地面或强烈的阳光下保存。不能使用于高温场所。

(7) 轻便、快捷、耐磨，碰撞不会产生火花。

4. 化学纤维绳注意事项

化学纤维绳具下列情况之一时，不宜再继续使用：

(1) 已断股者。

(2) 有显著的损伤或腐蚀者。

5. 常用化学纤维绳拉力

常用化学纤维绳极限拉力和使用拉力见表 1-5。

常用化学纤维绳拉力表

表 1-5

直径(mm)	锦纶		涤纶		维尼纶	
	极限拉力 (t)	使用拉力 (t)	极限拉力 (t)	使用拉力 (t)	极限拉力 (t)	使用拉力 (t)
$\phi 3 \sim \phi 4$	0.28	0.07	0.25	0.06	0.14	0.04
$\phi 5 \sim \phi 6$	0.50	0.13	0.48	0.12	0.25	0.06
$\phi 7 \sim \phi 8$	0.80	0.20	0.76	0.19	0.40	0.10
$\phi 9 \sim \phi 10$	1.12	0.28	1.04	0.26	0.55	0.14
$\phi 11 \sim \phi 12$	1.6	0.40	1.45	0.37	0.8	0.20
$\phi 13 \sim \phi 14$	2.5	0.63	2.3	0.58	1.25	0.31
$\phi 15 \sim \phi 16$	3	0.75	2.8	0.7	1.5	0.4
$\phi 17 \sim \phi 18$	3.7	0.93	3.4	0.86	1.85	0.46
$\phi 19 \sim \phi 20$	4.8	1.2	4.4	1.1	2.4	0.6

续表

直径(mm)	锦纶		涤纶		维尼纶	
	极限拉力 (t)	使用拉力 (t)	极限拉力 (t)	使用拉力 (t)	极限拉力 (t)	使用拉力 (t)
$\phi 21 \sim \phi 22$	5.8	1.5	5.2	1.3	2.9	0.72
$\phi 23 \sim \phi 24$	7	1.8	6.4	1.6	3.5	0.87
$\phi 25 \sim \phi 26$	8	2	7.6	1.9	4	1
$\phi 27 \sim \phi 28$	9	2.2	8.4	2.1	4.5	1.1
$\phi 29 \sim \phi 30$	10.01	2.5	9.6	2.4	5	1.25
$\phi 31 \sim \phi 32$	11.5	2.9	10.08	2.7	5.7	1.4
$\phi 33 \sim \phi 34$	12	3	11.2	2.8	6	1.5
$\phi 35 \sim \phi 36$	14	3.5	13.2	3.3	7	1.7
$\phi 37 \sim \phi 38$	16	4	14.8	3.7	8	2
$\phi 39 \sim \phi 40$	17.5	4.4	16.4	4.1	8.8	2.2
$\phi 41 \sim \phi 42$	19	4.7	17.6	4.4	9.5	2.4
$\phi 43 \sim \phi 44$	20	5	18.8	4.7	10	2.5
$\phi 45 \sim \phi 46$	22	5.5	20.4	5.1	11	2.75
$\phi 47 \sim \phi 48$	23	5.7	21.2	5.3	11.5	2.9
$\phi 49 \sim \phi 50$	25	6.3	23.2	5.8	12.5	3.1
$\phi 51 \sim \phi 52$	26	6.5	24.4	6.1	13	3.3
$\phi 53 \sim \phi 54$	27.5	6.9	25.6	6.4	13.7	3.4
$\phi 55 \sim \phi 56$	29	7.3	26.8	6.7	14.5	3.6
$\phi 57 \sim \phi 58$	30	7.5	28	7	15	3.7
$\phi 59 \sim \phi 60$	31	7.8	28.8	7.2	15.5	3.9
$\phi 70 \sim \phi 80$	45.5	12.5	40.5	9.2	20.2	4.5
$\phi 90 \sim \phi 95$	55	14.2	45.8	10.2	25.5	5.5
$\phi 100$	60.5	16.5	50.4	12	30.5	6

第二节 钢 丝 绳

一、钢丝绳的概念

钢丝绳的材料是由一定数量高强度碳素钢丝一层或多层的股绕成螺旋状而形成的结构。合成单股即为绳。钢丝绳的丝数越多，钢丝直径越细，柔软性越好，强度也越高，但没有较粗的钢丝耐磨损。

钢丝绳具有强度高，弹性大，韧性好，耐磨损，能够灵活运用，能承受冲击性荷载，工作可靠，在起重吊装工程中得到广泛应用。可用作起吊、牵引、捆绑绳等。

二、钢丝绳的分类

钢丝绳总的分类分为圆股钢丝绳、编织钢丝绳和扁钢丝绳。其中圆股钢丝绳又可按以下方法进一步分类：

1. 按结构分

(1) 普通单股钢丝绳。由一层或多层圆钢丝螺旋状缠绕在一根芯丝上捻制而成的钢丝绳。

(2) 半密封钢丝绳。中心钢丝周围螺旋状缠绕着一层或多层圆钢丝，在外层是由异形丝和圆形丝相间捻制而成的钢丝绳。

(3) 密封钢丝绳。中心钢丝周围螺旋状缠绕着一层或多层圆钢丝，其外面由一层或数层异形钢丝捻制而成的钢丝绳。

(4) 双捻(多股)钢丝绳。由一层或多层股绕着一根绳芯呈螺旋状捻制而成的单层多股或多层股钢丝绳。

(5) 三捻钢丝绳(钢缆)。由多根多股钢丝绳围绕着一根纤维芯或钢绳芯捻制而成的钢丝绳。

2. 按直径分

(1) 细直径钢丝绳。直径 $<8\text{mm}$ 的钢丝绳。

(2) 普通直径钢丝绳。直径 $\geq 8\sim 60\text{mm}$ 的钢丝绳。

(3) 粗直径钢丝绳。直径 $>60\text{mm}$ 的钢丝绳。

3. 按用途分

(1) 一般用途钢丝绳(含钢绞线)。