

第 8 篇 起重运输机械零部件

主要撰稿 周凤香 朴树寰

审 稿 成大先

第1章 钢丝绳及绳具

1 钢丝绳

1.1 钢丝绳分类、特点及用途^[1]

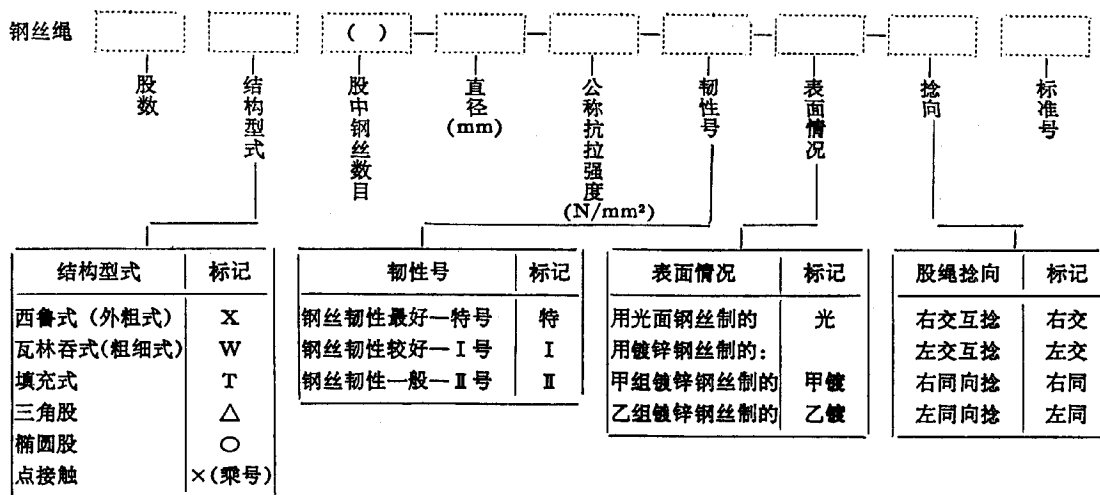
表 8-1-1

分 类	特 点	用 途	
按钢丝绳绕制次数分	单绕绳	由若干层钢丝绕同一绳芯绕制而成。这种钢丝绳挠性差、僵性最大，不能承受横向压力 密封式钢丝绳是专门制造的一种特种构造的单绕绳，表面封闭光滑，耐磨、雨水不易浸入内部，横向承载能力强	不宜用作起重绳，适于作起重机的枪索、不运动的拉索及架空索道的承载索 用于缆索起重机与架空索道
	双绕绳	先由钢丝绕成股，再由股围绕绳芯绕成绳。这种钢丝绳的挠性受绳芯材料影响很大。比单绕绳挠性好	起重机中广泛应用
	三绕绳	由双绕钢丝绳再绕绳芯绕成的。比双绕绳挠性好，但制造工艺复杂，成本高，由于钢丝细，易磨损	起重机中不采用
按钢丝绳绕制方法分	同向捻	钢丝绕成股的方向和股捻成绳的方向相同称为同向捻。如绳股右捻称为右同向捻；绳股左捻，称为左同向捻。这种钢丝绳钢丝之间接触较好，表面比较平滑，挠性好，磨损小，使用寿命较长。但是容易松散和扭转	在自由悬吊的起重机中不宜采用。在不怕松散的情况下有导轨时可以采用。通常用作牵引绳，不宜用作起升绳
	交互捻	钢丝绕成股的方向和股捻成绳的方向相反称为交互捻。如绳右捻，股左捻，称为右交互捻；绳左捻，股右捻，称为左交互捻。这种钢丝绳的缺点是僵性较大，使用寿命较低，但不容易松散和扭转	在起重机中广泛应用
	混合捻	钢丝绕成股的方向和股捻成绳的方向一部分相同，一部分相反，称为混合捻。混合捻具有同向捻和交互捻的特点，但制造困难	应用较少
按钢丝绳中丝与丝的接触状态分	点接触	这是普通钢丝绳，股内钢丝直径相等，内外各层之间钢丝捻距不同互相交叉，接触在交叉点上，丝间接触应力很高，易于磨损折断，使用寿命较低	现多被线接触绳所代替
	线接触	由不同直径钢丝捻制而成，股内各层之间钢丝全长上平行捻制，每层钢丝螺距相等，钢丝之间呈线状接触，包括外粗式(X型)、粗细式(W型)及填充式(I型)。这种钢丝绳消除了点接触的二次弯曲应力，能降低工作时总的弯曲应力，耐疲劳性能好。结构紧密，金属断面利用系数高。使用寿命长，比普通钢丝绳寿命高1~2倍	广泛应用，优先选用
	面接触	股内钢丝形状特殊，呈面状接触，密封式面接触钢丝绳表面光滑，抗蚀性和耐磨性均好，能承受大的横向力	用作索道的承载索
按股绳截面形状分	圆股	股绳截面形状是圆形，制造方便	广泛应用
	异型股	股绳截面主要有三角形、椭圆形和扁圆形。这种钢丝绳支撑表面比圆股钢丝绳大3~4倍，在卷筒上支撑点增加3~4倍。耐磨性强，不易产生断丝。钢丝绳结构密度大，在相同绳径和强度条件下，总破断拉力大于圆股钢丝绳。使用寿命比普通圆股钢丝绳约高3倍，制造复杂	逐渐广泛应用
按股绳截面形状分	多股不扭转	由两层绳股组成，这两层绳股的捻制方向相反，是采用旋转力矩平衡的原理捻制而成的，钢丝绳受力时，其自由端不会发生旋转。在卷筒上支撑面比较大，钢丝绳支撑点比普通钢丝绳增加3.33倍。有较大的抗挤压强度，使用时不易变形。总破断拉力大于普通钢丝绳	用于起升高度大且钢丝绳分支数少的起重机，如吊臂起重机、竖井提升

续表

分 类	特 点	用 途	
按钢丝绳绳芯分	有机芯 (麻芯或棉芯)	具有较高挠性和弹性, 不能承受横向压力 (不宜用于缠绕在卷筒上), 不能承受高温辐射	起重机少用
	纤维芯	具有较高挠性和弹性, 不能耐高温, 不能承受横向压力	起重机广泛应用
	石棉芯	具有较高挠性和弹性, 不能承受横向压力, 可在高温条件下工作	用于高温环境下工作的起重机
	钢丝芯	强度较高, 能承受高温和横向压力, 但挠性较差。近 来有采用螺旋金属管做绳芯, 管中储有润滑油	适宜受冲击负荷、受热和受挤压条件下使用

1.2 钢丝绳标记方法 (GB1102—74和YB829—79)



例如: 结构型式为 6×37 、公称抗拉强度为 1700 N/mm^2 、I号甲组镀锌钢丝制成的直径 15 mm 、右同向捻、点接触钢丝绳的标记为:

钢丝绳 $6 \times 37-16-1700-I$ -甲镀-右同GB1102—74

结构型式为 $6X(19)$ 、公称抗拉强度为 1550 N/mm^2 、特号光面钢丝制成的直径 21.5 mm 、右交互捻、线接触钢丝绳的标记为:

钢丝绳 $6X(19)-21.5-1550$ -特-光-右交GB1102—74

结构型式为 $6\Delta(36)$ 、公称抗拉强度为 1550 N/mm^2 、特号光面钢丝制成的直径 38 mm 、左同向捻、线接触三角股钢丝绳的标记为:

钢丝绳 $6\Delta(36)-38-1550$ -特-光-左同YB829—79

结构型式为 $6\circ(33)+6\Delta(21)$ 、公称抗拉强度 1550 N/mm^2 、I号光面钢丝制成的直径 52 mm 、右同向捻、椭圆股钢丝绳的标记为:

钢丝绳 $6\circ(33)+6\Delta(21)-52-1550-I$ -光-右同GB829—79

注: 1. X——西鲁式或外粗式; W——瓦林吞式或粗细式; T——填充式。

2. 结构的标记符号, 也可以采用全写, 即将股中钢丝数目改写成分层的记号, 如:

$6X(19)$ 改写成 $6X(1+9+9)$

$6\Delta(36)$ 改写成 $6\Delta(13 \times 2+31+12+16)$

3. GB1102—74钢丝绳镀锌分甲、乙两组, YB829—79只有一种镀锌层, 标记只写“镀”字。

1.3 钢丝绳的选择

1.3.1 钢丝绳类型选择 (GB1102—74、YB829—79和GB8903—88)

表 8-1-2

用途	名称	结构	表号	备注
竖井提升	线接触钢丝绳	6X(19)、6W(19)、6T(25)、 6X(31)、6X(37)、6W(35)、 6W(36)、6XW(36)	表8-1-10~17	6X(19) 不宜于腐蚀严重的井筒使用
	钢丝绳	6×19、6×37	表8-1-7、8	
	多层股(不旋转)钢丝绳	18×7	表8-1-9	仅用于钢丝绳罐道的竖井
	多层异型股(不旋转)钢丝绳	6○(21)+6△(8)、6○(33)+6△(21)	表8-1-25	
	三角股钢丝绳	6△(21)、6△(24)、6△(30)	表8-1-22	
6△(33)、6△(34)、6△(36)、6△(37)、 6△(42)、6△(43)、6△×(36)、6△×(37)		表8-1-23、24		
开凿竖井提升(建井用)	多层股(不旋转)钢丝绳	18×7	表8-1-9	
	多层异型股(不旋转)钢丝绳	6○(21)+6△(8)、6○(33)+6△(21)	表8-1-25	
竖井罐道及索道承载	密封钢丝绳	见密封钢丝绳	表8-1-26	
	钢丝绳	6×7	表8-1-6	
	多层股(不旋转)钢丝绳	18×7	表8-1-9	
	三角股钢丝绳	6△(18)、6△(19)	表8-1-21	
竖井平衡绳	钢丝绳	6×19、6×37	表8-1-7、8	
斜井卷扬(绞车)	线接触钢丝绳	6X(19)	表8-1-10	
	钢丝绳	6×7、6×19	表8-1-6、7	
	三角股钢丝绳	6△(18)、6△(19)	表8-1-21	
无极绳绞车、钢丝绳牵引带式输送机 和索道牵引绳	钢丝绳	6×7、6×19	表8-1-6、7	
	线接触钢丝绳	6X(19)	表8-1-10	
露天矿斜坡卷扬	线接触钢丝绳	6X(37)、6W(35)、6W(36)、6XW(36)	表8-1-14~17	
	钢丝绳	6×37	表8-1-8	
	三角股钢丝绳	6△(33)、6△(34)、6△(36)、6△(37) 6△(42)、6△(43)、6△×(36)、6△×(37)	表8-1-23、24	

用途	名称	结构	表号	备注
高炉卷扬	线接触钢丝绳	6X(19),6W(19),6T(25),6X(31), 6X(37),6W(35),6W(36),6XW(36)	表8-1-10~17	
	钢丝绳	6×19,6×37	表8-1-7、8	
	三角股钢丝绳	6△(21),6△(24),6△(30),6△(33), 6△(34),6△(36),6△(37),6△X(36), 6△X(37)	表8-1-22~24	
各种绞车	线接触钢丝绳	6X(19),6W(19),6T(25),6X(31), 6X(37),6W(35),6W(36),6XW(36)	表8-1-10~18	用绞车水平或倾斜牵引的车辆
	钢丝绳	6×7,6×19,6×37	表8-1-6~8	
	三角股钢丝绳	6△(18),6△(19),6△(21),6△(24), 6△(30),6△(33),6△(34),6△(36), 6△(37),6△(42),6△(43),6△X(36), 6△X(37)	表8-1-21~24	
港口装卸起重机和建筑塔式起重机	多层异型股(不旋转)钢丝绳	6○(21)+6△(8)	表8-1-23	
电 梯	线接触钢丝绳	6X(19),6W(19),6T(25),8X(19)	表8-1-10~12、 18	左捻与右捻绳成对使用
	钢丝绳	6×19,6X(19),8X(19)	表8-1-7,19,20	
	三角股钢丝绳	6△(21),6△(24)	表8-1-22	
双卷扬的各种起重机械(如冶炼、浇铸起重机)	线接触钢丝绳	6X(19),6W(19),6T(25),6X(31), 6X(37),6W(35),6W(36),6XW(36), 8X(19)	表8-1-10~18	1.包括双卷扬的各种起重设备,港口装卸起重机和塔式起重机 2.用于双卷扬,应同规格左、右捻成对使用 3.高温作业,可协商生产加7×7金属绳芯者
	钢丝绳	6×19,6×37	表8-1-7、8	
	三角股钢丝绳	6△(30),6△(33),6△(34),6△(36), 6△(37),6△(42),6△(43),6△X(36), 6△X(37)	表8-1-22~24	
热移钢机(轧钢厂推钢台)	线接触钢丝绳	6X(19)+7×7,6W(19)+7×7 6T(25)+7×7,6X(31)+7×7	表8-1-10~13	
挖掘机(电铲卷扬)及石油钻井	接触钢丝绳	6X(19)+7×7,6W(19)+7×7, 6T(25)+7×7,6X(31)+7×7, 6X(37)+7×7,6W(35)+7×7, 6W(36)+7×7,6XW(36)+7×7	表8-1-10~17	石油钻井可采用不加7×7金属绳芯者
	钢丝绳	6×19,6×37	表8-1-7、8	经双方协商,可生产加7×7金属绳芯者
	三角股钢丝绳	6△(33),6△(34),6△(36),6△(37), 6△(42),6△(43),6△X(36),6△X(37)	表8-1-23、24	
耐锈耐腐蚀场合	不锈钢绳	6×7+1WS,6×19+1WS	表8-1-27	

注:1. 腐蚀是报废主要原因时,采用镀锌钢丝绳。

2. 钢丝绳工作时,终端不能自由旋转,或虽有反拨力但不能纠结在一起的工作场合,可采用同向捻钢丝绳。

1.3.2 起重机钢丝绳直径的选择 (GB3811—83)

按钢丝绳所在机构工作级别有关的安全系数选择钢丝绳直径。所选钢丝绳的破断拉力应满足(8-1-1)式。

$$S_p \geq S_{max} \cdot n \quad (8-1-1)$$

式中 S_p ——整条钢丝绳的破断拉力, N (见表8-1-5~27);

S_{max} ——钢丝绳最大静拉力, N;

n ——钢丝绳最小安全系数,根据表8-1-3推荐的机构工作级别按表8-1-4选取。

1.3.3 机构工作级别举例表 (GB3811—85)

表 8-1-3

起 重 机 型 式		主 起 升 机 构	副 起 升 机 构	小 车 运 行 机 构	大 车 运 行 机 构	起 重 机 型 式		主 起 升 机 构	副 起 升 机 构	小 车 运 行 机 构	大 车 运 行 机 构	变 幅 机 行		
一 般 用 途 (吊 钩 式)	电 站 安 装 及 检 修 用	M1, M2	M2	M1, M2	M1	桥 式 起 重 机	料 场 装 卸 用 抓 斗 式	M7, M8		M7, M8	M5, M6	M3		
	车 间 及 仓 库 用	M2~M4	M3~M5	M3~M5	M3, M5		装 卸 桥	港 口 装 卸 用 抓 斗 式	M7, M8		M7, M8	M6, M7	M3	
	繁 重 工 作 车 间 及 仓 库 用	M5~M7	M6	M5, M6	M6, M7		门 座 起 重 机	港 口 装 卸 集 装 箱 用	M5~M7		M5~M7	M5~M7	M5~M7	M3
	间 断 装 卸 用	M6~M7		M6~M8	M6, M7			安 装 用 吊 钩 式	安 装 用 吊 钩 式	M4, M5	M4, M5		M3, M4	M5
	抓 斗 式		M7, M8		M6, M7		连 续 装 卸 用	装 卸 用 吊 钩 式	M5			M3	M5	
			M7, M8		M6, M7		吊 料 箱 用	装 卸 用 抓 斗 式	M7, M8			M4	M6	
			M8	M8	M8		加 料 用	塔 式 起 重 机	建 筑、施 工 安 装 用	M2~M4	M3	M3	M2, M3	M3
			M7, M8	M7, M8	M7, M8		铸 造 用		安 装 用	M4, M5	M3	M3	M2, M3	M3
			M7, M8	M7	M6, M7		M7, M8	起 重 机	输 送 混 凝 土 用	M4, M5		M5, M6	M3~M6	M4, M5
			M6, M7	M7, M8	M6, M7		淬 火 用		起 重 机	输 送 混 凝 土 用	M4~M6	M6	M6	M3
冶 金 专 用		M8	M5, M6	M8	M8	汽 车、轮 胎、履 带、 铁 路 起 重 机	安 装 及 装 卸 用 吊 钩 式	M3, M4			M2~M4	M4		
		M7, M8			M7, M8	甲 板 起 重 机	装 卸 用 抓 斗 式	M5~M7			M4, M5	M4, M5		
		M8		M8	M8		重 件 装 卸 用	重 件 装 卸 用	M3, M4				M3, M4	
		M7, M8		M6, M7	M6	浮 式 起 重 机	一 般 装 卸 用	M4, M5				M4		
		M5, M6	M5, M6	M5	M5		装 卸 用 吊 钩 式	装 卸 用 吊 钩 式	M5, M6				M5, M6	
		M7, M8		M7, M8	M6, M7	门 式 起 重 机	造 船 安 装 用	M6, M7				M6~M8		
		M2, M3	M3	M3	M3		造 船 安 装 用	造 船 安 装 用	M4~M6	M4~M6			M4, M5	
		M4, M5	M4, M5	M5	M5, M6	索 起 重 机	安 装 用 吊 钩 式	M3~M5			M3, M4	M3, M4		
		M6, M8		M6~M8	M5~M8		装 卸 用 吊 钩 式	装 卸 用 吊 钩 式	M6, M7			M5, M6	M4, M5	
						起 重 机	装 卸 用 抓 斗 式 或 输 送 混 凝 土 用	M7, M8		M7	M4, M5	M5		

注: 未列入表中的起重机机构工作级别可参照接近的起重机机构工作级别选择。

表 8-1-4

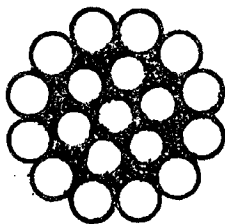
安全系数 n (GB3811—83)

机构工作级别	安全系数 n	机构工作级别	安全系数 n	机构工作级别	安全系数 n
M1~M3	4	M5	5	M7	7
M4	4.5	M6	6	M8	9

- 注: 1. 对于运搬危险物品的起重用钢丝绳, 一般应按比设计工作级别高一级的的工作级别选择表中的 n 值。对起升机构工作级别为M7、M8的某些冶金起重机, 在保证一定寿命的前提下允许按低的工作级别选择, 但最低安全系数不得小于6。
2. 对缆索起重机的起升绳和牵引绳可作类似处理, 但起升绳的最低安全系数不得低于5, 牵引绳的最低安全系数不得小于4。
3. 臂架伸缩用的钢丝绳, 安全系数不得小于4。

1.4 钢丝绳规格

1.4.1 圆股钢丝绳 (GB1102—74)



单股钢丝绳

绳 $1 \times 19(1+6+12)$

主要用途: 包麻钢丝绳的股芯, 悬挂电线; 张拉铁塔、烟筒和电线杆等

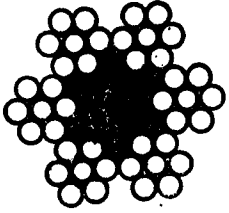
表 8-1-5

直 径 mm		钢丝绳总面积 mm ²	参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²				
钢 丝 绳	钢 丝			1400	1550	1700	1850	2000
		钢丝绳破断拉力总和 ΣS N						
2.0	0.4	2.39	2.03	3340	3700	4060	4420	4780
2.5	0.5	3.73	3.17	5220	5780	6340	6900	7460
3.0	0.6	5.37	4.56	7510	8320	9120	9930	10700
3.5	0.7	7.31	6.21	10200	11300	12400	13500	14600
4.0	0.8	9.55	8.12	13300	14800	16200	17600	19100
4.5	0.9	12.08	10.27	16900	18700	20500	22300	24100
5.0	1.0	14.92	12.68	20800	23100	25300	27600	29800
5.5	1.1	18.05	15.34	25200	27900	30600	33300	36100
6.0	1.2	21.48	18.26	30000	33200	36500	39700	42900
6.5	1.3	25.21	21.43	35200	39000	42800	46600	50400
7.0	1.4	29.23	24.85	40900	45300	49600	54000	58400
7.5	1.5	33.56	28.53	46900	52000	57000	62000	67100
8.0	1.6	38.18	32.45	53400	59100	64900	70600	76300
8.5	1.7	43.10	36.64	60300	66800	73200	79700	86200
9.0	1.8	48.32	41.07	67600	74800	82100	89300	96600
10.0	2.0	59.66	50.71	83500	92400	101000	110000	119000
11.0	2.2	72.19	61.36	101000	111500	122500	133500	
12.0	2.4	85.91	73.02	120000	133000	146000	158500	
13.0	2.6	100.83	85.71	141000	156000	171000	186500	
14.0	2.8	116.93	99.39	163500	181000	198500	216000	
15.0	3.0	134.24	114.1	187500	208000	228000	248000	
16.0	3.2	152.73	129.8	213500	236500	259500	282500	

注: 1. $\varphi=0.9$, $S_p=\varphi \cdot \Sigma S$ 。

2. 粗线左侧为光面或镀锌钢丝绳; 粗线右侧为光面钢丝绳 (以下各表同)。

钢 丝 绳



绳 6 × 7

股 (1 + 6)

绳纤维芯

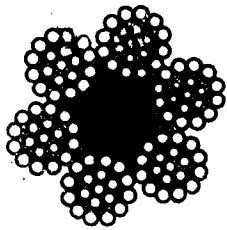
主要用途: 无极绳缆车, 钢丝绳牵引带式输送机, 索道牵引和斜井卷扬等

表 8-1-6

直 径 mm		钢丝绳总面积 mm ²	参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²				
钢丝绳	钢 丝			1400	1550	1700	1850	2000
		钢丝绳破断拉力总和 ΣS N						
3.8	0.4	5.28	5.04	7390	8180	8970	9760	10500
4.7	0.5	8.24	7.87	11500	12700	14000	15200	16400
5.6	0.6	11.87	11.34	16600	18300	20100	21900	23700
6.5	0.7	16.16	15.40	22600	25000	27400	29800	32300
7.5	0.8	21.10	20.15	29500	32700	35800	39000	42200
8.4	0.9	26.71	25.51	37300	41400	45400	49400	53400
9.4	1.0	32.97	31.49	46100	51100	56000	60900	65900
10.5	1.1	39.89	38.09	55800	61800	67800	73700	79700
11.5	1.2	47.48	45.34	66400	73500	80700	87800	94900
12.0	1.3	55.72	53.21	78000	86300	94700	103000	111000
13.0	1.4	64.62	61.71	90400	100000	109500	119500	129000
14.0	1.5	74.18	70.84	103500	114500	126000	137000	148000
15.0	1.6	84.40	80.60	118000	130500	143000	156000	168500
16.0	1.7	95.28	90.99	133000	147500	161500	176000	180500
17.0	1.8	106.82	102.0	149500	165500	181500	197500	213500
18.5	2.0	131.88	125.9	184500	204000	224000	243500	263500
20.5	2.2	159.57	152.4	223000	247000	271000	295000	
22.5	2.4	189.91	181.4	265500	294000	322500	351000	
24.5	2.6	222.88	212.9	312000	345000	378500	412000	
26.0	2.8	258.48	246.8	361500	400500	439000	478000	
28.0	3.0	296.73	283.4	415000	459500	504000	548500	
30.0	3.2	337.61	322.4	472500	523000	573500	624500	
32.0	3.5	403.88	385.7	565000	626000	686500		
34.5	3.8	476.09	454.7	666500	737500	809000		
36.5	4.0	527.52	503.8	739500	817500	896500		

注: $\varphi=0.88, S_p=\varphi \cdot \Sigma S$.

钢丝绳



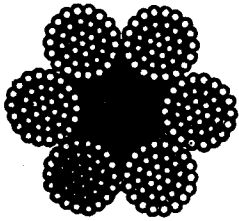
绳 6×19
 股 (1+6+12)
 绳纤维芯
 主要用途: 各种起重、提升和牵引设备

表 8-1-7

直 径 mm		钢丝总断面积 mm ²	参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²				
钢 丝 绳	钢 丝			1400	1550	1700	1850	2000
		钢丝绳破断拉力总和 ΣS N						
6.2	0.4	14.32	13.53	20000	22100	24300	26400	28600
7.7	0.5	22.37	21.14	31300	34600	38000	41300	44700
9.3	0.6	32.22	30.45	45100	49900	54700	59600	64400
11.0	0.7	43.85	41.44	61300	67900	74500	81100	87700
12.5	0.8	57.27	54.12	80100	88700	97300	105500	114500
14.0	0.9	72.49	68.50	101000	112000	123000	134000	144500
15.5	1.0	89.49	84.57	125000	138500	152000	165500	178500
17.0	1.1	108.28	102.3	151500	167500	184000	200000	216500
18.5	1.2	128.87	121.8	180000	199500	219000	238000	257500
20.0	1.3	151.24	142.9	211500	234000	257000	279500	302000
21.5	1.4	175.40	165.8	245500	271500	298000	324000	350500
23.0	1.5	201.35	190.3	281500	312000	342000	372000	402500
24.5	1.6	229.09	216.5	320500	355000	389000	423500	458000
26.0	1.7	258.63	244.4	362000	400500	439500	478000	517000
28.0	1.8	289.95	274.0	405500	449000	492500	536000	579500
31.0	2.0	357.96	338.3	501000	554500	608500	662000	715500
34.0	2.2	433.13	409.3	606000	671000	736000	801000	
37.0	2.4	515.46	487.1	721500	798500	876000	953500	
40.0	2.6	604.95	571.7	846500	937500	1025000	1115000	
43.0	2.8	701.60	663.0	982000	1085000	1190000	1295000	
46.0	3.0	805.41	761.1	1125000	1245000	1365000	1490000	

注: $\varphi=0.85, S_p=\varphi \cdot \Sigma S$ 。

钢丝绳



绳 6×37

股 (1+6+12+18)

绳纤维芯

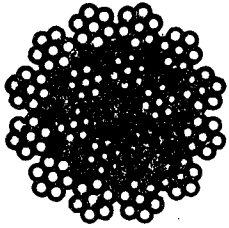
主要用途: 各种起重、提升和牵引设备

表 8-1-8

直 径 mm		钢丝总断面积 mm ²	参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²				
钢丝绳	钢 丝			1400	1550	1700	1850	2000
		钢丝绳破断拉力总和 ΣS N \geq						
8.7	0.4	27.88	26.21	39000	43200	47300	51500	55700
11.0	0.5	43.57	40.96	60900	67500	74000	80600	87100
13.0	0.6	62.74	58.98	87800	97200	106500	116000	125000
15.0	0.7	85.39	80.27	119500	132000	145000	157500	170500
17.5	0.8	111.53	104.8	156000	172500	189500	206000	223000
19.5	0.9	141.16	132.7	197500	218500	239500	261000	282000
21.5	1.0	174.27	163.8	243500	270000	296000	322000	348500
24.0	1.1	210.87	198.2	295000	326500	358000	390000	421500
26.0	1.2	250.95	235.9	361000	388500	426500	464000	501500
28.0	1.3	294.52	276.8	412000	456500	500500	544500	589000
30.0	1.4	341.57	321.1	478000	529000	580500	631500	683000
32.5	1.5	392.11	368.6	548500	607500	666500	725000	784000
34.5	1.6	446.13	419.4	624500	691500	758000	825000	892000
36.5	1.7	503.64	473.4	705000	780500	856000	931500	1005000
39.0	1.8	564.63	530.8	790000	875000	959500	1040000	1125000
43.0	2.0	697.08	655.3	975500	1080000	1185000	1285000	1390000
47.5	2.2	843.47	792.9	1180000	1305000	1430000	1560000	
52.0	2.4	1003.80	943.6	1405000	1555000	1705000	1855000	
56.0	2.6	1178.07	1107.4	1645000	1825000	2000000	2175000	
60.5	2.8	1366.28	1284.3	1910000	2115000	2320000	2525000	
65.0	3.0	1568.43	1474.3	2159000	2430000	2665000	2900000	

注: $\varphi=0.82, S_p=\varphi \cdot \Sigma S$ 。

多层股(不旋转)钢丝绳



绳 18×7

股 (1+6)

绳纤维芯

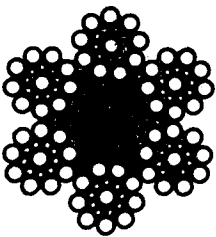
主要用途: 开凿立井提升(建井), 立井罐道, 立井提升(钢丝绳罐道情况), 索道承重以及要求钢丝绳不旋转的场合; 不适用于立井平衡绳

表 8-1-9

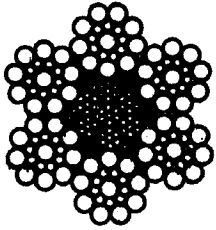
直 径 mm		钢丝绳总断面积 mm ²	参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²				
钢 丝 绳	钢 丝			1400	1550	1700	1850	2000
		钢丝绳破断拉力总和 ΣS N						
6.0	0.4	15.83	14.80	22100	24500	26900	29200	31600
7.5	0.5	24.73	23.12	34600	38300	42000	45700	49400
9.0	0.6	35.61	33.30	49800	55100	60500	65800	71200
10.5	0.7	48.47	45.32	67800	75100	82300	89600	96900
12.0	0.8	63.30	59.19	88600	98100	107500	117000	126500
13.5	0.9	80.12	74.91	112000	124000	136000	148000	160000
15.0	1.0	98.91	92.48	138000	153000	168000	182500	197500
16.5	1.1	119.68	111.9	167500	185500	203000	221000	239000
18.0	1.2	142.43	133.2	199000	220500	242000	263000	284500
19.5	1.3	167.16	156.3	234000	259000	284000	309000	334000
21.0	1.4	193.86	181.3	271000	300000	329500	358500	387500
22.5	1.5	222.65	208.1	311500	344500	378000	411500	445000
24.0	1.6	253.21	236.8	354000	392000	430000	468000	506000
25.5	1.7	285.85	267.3	400000	443000	485500	528500	571500
27.0	1.8	320.47	299.6	448500	496500	544500	592500	640500
30.0	2.0	395.64	369.9	553500	613000	672500	731500	791000
33.0	2.2	478.72	447.6	670000	742000	813500	885500	
36.0	2.4	569.72	532.7	797500	883000	968500	1050000	
39.0	2.6	668.63	625.2	936000	1035000	1135000	1235000	
42.0	2.8	775.45	725.0	1085000	1200000	1315000	1430000	
45.0	3.0	890.19	832.3	1245000	1375000	1510000	1645000	

注: $\varphi = 0.85, S_p = \varphi \cdot \Sigma S$ 。

线接触钢丝绳



绳 6X(19)
股 (1+9+9)
绳纤维芯



绳 6X(19)+7X7
股 (1+9+9)
金属绳芯

主要用途: 使用在腐蚀不大, 而要求耐磨条件下的各种起重、提升和牵引设备; 金属绳芯者在冲击负荷、受热和受挤压条件下使用, 如电炉、热移钢机等

表 8-1-10

钢丝绳	直 径, mm				钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²	参考重量 kg/100m	钢丝绳总断面积 mm ²	钢丝绳断拉力和ΣS N					
	钢		丝					1400	1550	1700	1850	2000	
	中 心	第 一 层	第 二 层	金属绳芯									
8.8	0.8	0.4	0.7	—	42700	28.43	30.57	47300	51900	56500	61100		
11.0	1.0	0.5	0.85	0.4	64300	42.71	45.93	71100	78000	84900	91800		
13.0	1.2	0.6	1.05	0.5	96200	63.97	68.78	106500	116500	127000	137500		
15.0	1.4	0.7	1.2	0.55	127000	84.67	91.04	141000	154500	168000	182000		
17.5	1.6	0.8	1.4	0.65	171000	113.7	122.27	189500	207500	226000	244500		
19.5	1.8	0.9	1.6	0.75	221000	147.0	158.11	245000	268500	292500	316000		
21.5	2.0	1.0	1.75	0.8	267000	177.7	191.05	296000	324500	353000	382000		
23.5	2.2	1.1	1.9	0.9	317500	211.2	227.12	352000	386000	420000	454000		
26.0	2.4	1.2	2.1	1.0	385000	255.9	275.11	426000	467500	508500	548000		
28.5	2.6	1.3	2.3	1.1	458500	304.8	327.72	507500	557000	606000	654000		
30.5	2.8	1.4	2.5	1.15	538500	358.0	384.95	596500	654000	712000	770000		
32.5	3.0	1.5	2.6	1.25	694000	394.6	424.32	657500	721000	784500	84500		
34.5	3.2	1.6	2.8	1.3	684500	454.9	489.09	758000	831000	904500	954500		
37.0	3.5	1.7	3.0	1.4	786000	522.4	561.71	870500	954500	1035000	1103500		

注: 绳6X(19)的φ=0.85, 绳6X(19)+7X7的φ=0.82, S_p=φ·ΣS。

接触钢丝绳

绳 6W(19)+7×7
 股 $(1+6+\frac{6}{6})$
 金属绳芯

绳 6W(19)
 股 $(1+6+\frac{6}{6})$
 绳纤维芯

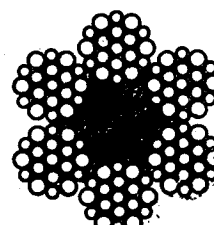
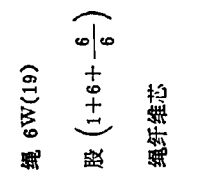
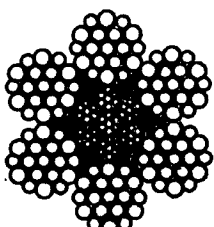


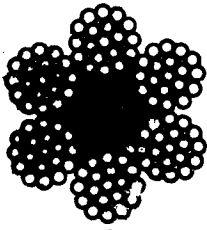
表 8-1-11

钢丝绳	直 径, mm				钢丝绳总断面积 mm ²	参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²					
	中 心	钢 丝					钢丝绳破断拉力总和ΣS N					
		第 一 层	第 二 层	的 一 小 的			1400	1550	1700	1850	2000	
8.0	0.6	0.55	0.6	0.45	26.14	24.31	36500	40500	44000	48000	52000	
9.2	0.7	0.65	0.7	0.5	35.16	32.70	49200	54400	59700	65000	70300	
11.0	0.8	0.75	0.8	0.6	47.17	43.87	66000	73100	80100	87200	94300	
12.0	0.9	0.85	0.9	0.65	59.06	54.93	82600	91500	100000	109000	118000	
13.5	1.0	0.95	1.0	0.75	74.37	69.16	104000	115000	126000	137500	148500	
14.5	1.1	1.05	1.1	0.8	89.14	82.90	124500	138000	151500	164500	178000	
16.0	1.2	1.15	1.2	0.9	107.74	100.2	150500	166500	183000	199000	215000	
17.5	1.3	1.25	1.3	1.0	128.14	119.2	179000	198500	217500	237000	256000	
19.0	1.4	1.35	1.4	1.05	147.28	137.0	206000	228000	250000	272000	294500	
20.0	1.5	1.4	1.5	1.1	183.77	162.3	229000	253500	278000	302500	327500	
21.5	1.6	1.5	1.6	1.2	188.68	175.5	264000	292000	320500	349000	377000	
22.5	1.7	1.6	1.7	1.25	211.79	197.0	296500	328000	360000	391500	423500	
24.0	1.8	1.7	1.8	1.35	240.00	223.2	336000	372000	408000	444000	480000	
25.5	1.9	1.8	1.9	1.4	265.97	247.4	372000	412000	452000	492000	531500	
27.0	2.0	1.9	2.0	1.5	297.48	276.7	416000	461000	505000	550000	594500	
30.0	2.2	2.1	2.2	1.65	361.14	335.9	505500	559500	613500	668000		
32.5	2.4	2.3	2.4	1.8	430.97	400.8	603000	668000	732500	797000		
35.0	2.6	2.5	2.6	1.9	501.52	466.4	702000	777000	852500	927500		
38.0	2.8	2.7	2.8	2.1	589.13	547.9	824500	913000	1000000	1085000		
40.0	3.0	2.8	3.0	2.2	655.07	609.2	917000	1015000	1110000	1210000		

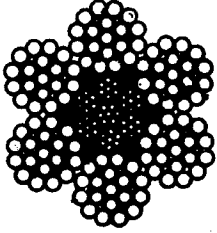
注: 绳6W(19)的φ=0.85, 绳6W(19)+7×7的φ=0.82, S_p=φ·ΣS。

线接触钢丝绳

绳 6T(25)
股 (1+6; 6+12)
绳纤维芯



绳 6T(25)+7×7
股 (1+6; 6+12)
金属绳芯



主要用途: 各种起重、提升和牵引设备; 金属绳芯者在冲击负荷、受热和受挤压条件下使用, 例如电铲、热砂钢机等

表 8-1-12

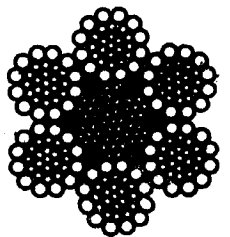
钢丝绳	直 径, mm					参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²	钢丝绳破断拉力总和ΣS N _Σ			
	钢		丝								
	中 心	股	填 充	金 属 绳 芯	mm ²						
14.0	1.1	0.9	0.4	0.55	78.89	72.97	110000	122000	134000	145500	157500
15.5	1.2	1.0	0.45	0.6	97.29	89.99	136000	150500	165000	179500	194500
17.0	1.3	1.1	0.5	0.65	117.61	108.8	164500	182000	199500	217500	235000
18.5	1.45	1.2	0.55	0.7	140.53	130.0	196500	217500	238500	259500	281000
20.0	1.55	1.3	0.6	0.75	164.77	152.4	230500	255000	280000	304500	329500
21.5	1.7	1.4	0.6	0.8	189.95	175.7	265500	294000	322500	351000	379500
23.0	1.8	1.5	0.65	0.9	217.96	201.6	305000	337500	370500	403000	435500
24.5	1.9	1.6	0.7	0.95	247.89	229.3	347000	384000	421000	458500	495500
26.0	2.0	1.7	0.75	1.0	279.75	258.8	391500	433500	475500	517500	559500
28.0	2.2	1.8	0.8	1.05	315.57	291.9	441500	489000	536000	583500	631000
31.0	2.4	2.0	0.9	1.15	389.14	360.0	544500	603000	661500	719500	778000
34.0	2.6	2.2	1.0	1.25	470.43	435.1	658500	729000	799500	870000	
37.0	2.9	2.4	1.05	1.4	559.10	517.2	782500	866500	950000	1030000	
40.0	3.1	2.6	1.15	1.5	655.75	606.6	918000	1015000	1110000	1210000	
43.0	3.4	2.8	1.2	1.6	759.82	702.8	1060000	1175000	1290000	1405000	
46.0	3.6	3.0	1.3	1.75	871.82	806.4	1220000	1350000	1480000	1610000	

注: 绳6T(25)的φ=0.85, 绳6T(25)+7×7的φ=0.82, S_p=φ·ΣS。

点、线接触钢丝绳



绳 6X(31)
股 (1+6+12+12)
绳纤维芯



绳 6X(31)+7X7
股 (1+6+12+12)
金属绳芯

主要用途: 各种起重、提升和牵引设备; 金属绳芯者在冲击负荷、受热和受挤压条件下使用, 例如电铲、热移钢机等

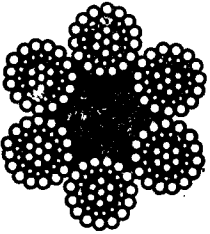
表 8-1-13

钢丝绳	直 径, mm				钢丝绳总断面积 mm ²	参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²						
	中 心	钢 丝					1400	1550	1700	1850	2000	钢丝绳断拉力总和ΣS N	
		第一层	第二层	第三层									
9.3	0.4	0.4	0.4	0.6	34.67	32.07	48500	53700	58900	64100	69300		
11.5	0.5	0.5	0.5	0.75	54.17	50.11	75800	83900	92000	100000	108000		
14.0	0.65	0.6	0.6	0.9	78.29	72.42	109500	121000	133000	144500	156500		
16.0	0.75	0.7	0.7	1.05	106.50	98.51	149000	165000	181000	197000	213000		
18.5	0.85	0.8	0.8	1.2	139.05	128.6	194500	215500	236000	257000	278000		
21.0	0.95	0.9	0.9	1.35	175.93	162.7	246000	272500	299000	325000	351500		
23.0	1.05	1.0	1.0	1.5	217.14	200.9	303500	336500	369000	401500	434000		
25.5	1.15	1.1	1.1	1.65	262.69	243.0	367500	407000	446500	485500	525000		
28.0	1.25	1.2	1.2	1.8	312.57	289.1	437500	484000	531000	578000	625000		
30.5	1.4	1.3	1.3	2.0	378.59	350.2	530000	586500	643500	700000	757000		
32.5	1.45	1.35	1.4	2.1	421.44	389.8	590000	653000	716000	779500	831500		
35.5	1.6	1.5	1.5	2.3	501.80	464.2	702500	777500	853000	928000	991500		
37.0	1.65	1.55	1.6	2.4	550.96	509.6	771000	853500	936500	1015000	1085000		
40.0	1.8	1.7	1.7	2.6	642.35	594.2	899000	995500	1090000	1185000	1270000		
42.0	1.85	1.75	1.8	2.7	697.82	645.5	976500	1080000	1185000	1290000	1380000		
45.0	2.0	1.9	1.9	2.9	800.23	740.2	1120000	1240000	1360000	1480000	1590000		
46.0	2.1	2.0	2.0	3.0	868.57	803.4	1215000	1345000	1475000	1605000	1715000		

注: 绳6X(31)的φ=0.85, 绳6X(31)+7X7的φ=0.82, S_p=φ·ΣS。

点、线接触钢丝绳

绳 6X(37)
股 (1+6+15+15)
绳纤维芯



绳 6X(37)+7×7
股 (1+6+15+15)
金属绳芯

主要用途: 各种起重、提升和牵引设备; 金属绳芯者在冲击负荷、受热和受挤压条件下使用, 例如电铲

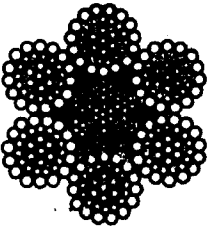


表 8-1-14

钢丝绳	直 径, mm					参考重量 kg/100m	钢丝绳公称抗拉强度, N/mm ²				
	钢 丝						1400	1550	1700	1850	2000
	中 心	第一层	第二层	第三层	金属绳芯						
10.0	0.55	0.5	0.4	0.55	0.4	41.17	57600	63800	69900	76100	82300
13.0	0.7	0.65	0.5	0.7	0.5	66.53	93100	103000	113000	123000	133000
15.0	0.8	0.75	0.55	0.8	0.55	85.50	119500	132500	145000	158000	171000
17.0	0.9	0.85	0.65	0.9	0.65	111.31	155500	172500	189000	205500	222500
18.5	1.0	0.95	0.7	1.0	0.7	135.48	189500	209500	230000	250500	270500
20.5	1.1	1.05	0.8	1.1	0.8	167.56	234500	259500	284500	309500	335000
22.5	1.2	1.1	0.85	1.2	0.85	193.76	271000	300000	329000	358000	387500
24.0	1.3	1.2	0.95	1.3	0.9	231.81	324500	355000	394000	428500	463500
26.0	1.4	1.3	1.0	1.4	1.0	266.12	372500	412000	452000	492000	532000
28.0	1.5	1.4	1.1	1.5	1.05	310.44	434500	481000	527500	574000	620500
30.0	1.6	1.5	1.15	1.6	1.15	349.94	489500	542000	594500	647000	699500
32.0	1.7	1.6	1.25	1.7	1.2	400.53	560500	620500	680500	740500	801000
33.5	1.8	1.7	1.3	1.8	1.3	445.24	623000	690000	756500	823500	890000
37.5	2.0	1.9	1.45	2.0	1.45	552.00	772500	855500	938000	1020000	1100000
41.0	2.2	2.1	1.6	2.2	1.55	670.23	938000	1035000	1135000	1235000	
44.5	2.4	2.2	1.7	2.4	1.7	775.03	1085000	1200000	1315000	1430000	
48.5	2.6	2.4	1.9	2.6	1.85	927.26	1295000	1435000	1575000	1715000	
52.0	2.8	2.6	2.0	2.8	2.0	1064.46	1490000	1645000	1805000	1965000	
56.0	3.0	2.8	2.2	3.0	2.1	1241.74	1735000	1920000	2110000	2295000	

注: 绳6X(37)的 $\phi=0.82$, 绳6X(37)+7×7的 $\phi=0.79$, $S_p=\phi \cdot \Sigma S_0$.