

新编 机械设计师手册

徐灏

主编

上册



机械工业出版社

新编 机械设计师 手册

徐灏

主编

下册



机械工业出版社

ISBN 7-111-04182-8/TH·522



● 封面设计：
姚毅

定价：114.00 元

第 9 篇 起重及搬运零件

第 1 章 起重零件

1 机构的工作类型

机构的工作类型是根据机构利用级别和载荷情况 和理论平均日工作小时数来划分的，共分 10 级，即
况来进行分类。机构利用级别是根据总运转小时数 $T_0 \sim T_9$ 。具体规定见表 9·1-1。

表 9·1-1 机构利用级别（摘自 GB 3811—83 参照 ISO 4301—1980）

利用级别	总运转小时数 (h)	理论平均日工作小时数 (h)	附 注
T_0	200	≤ 0.063	偶尔使用
T_1	400	$> 0.063; \leq 0.125$	
T_2	800	$> 0.125; \leq 0.25$	
T_3	1600	$> 0.25; \leq 0.5$	
T_4	3200	$> 0.5; \leq 1$	经常清闲地使用
T_5	6300	$> 1; \leq 2$	经常间歇地使用
T_6	12500	$> 2; \leq 4$	不经常繁忙地使用
T_7	25000	$> 4; \leq 8$	繁忙地使用
T_8	50000	$> 8; \leq 16$	
T_9	100000	> 16	

载荷情况是表明机构承受的最大载荷及载荷变化程度。载荷分为 4 级，即 $L_1 \sim L_4$ ，关于载荷情况见表 9·1-2。

表 9·1-2 机构载荷情况

载荷情况	附 注
L_1 (轻)	机构经常承受轻小载荷，偶尔承受最大载荷
L_2 (中)	机构经常承受中等载荷，较少承受最大载荷
L_3 (重)	机构经常承受较大载荷，也常承受最大载荷
L_4 (特重)	机构经常承受最大载荷

根据机构的利用级别和机构的载荷情况机构的工作类型分为 8 级，即 $M_1 \sim M_8$ ，详见表 9·1-3。

表 9·1-3 机构工作类型的分类
(摘自 GB 3811—83 参照 ISO 4301—1980)

载荷情况	机 构 利 用 级 别									
	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8	T_9
L_1 (轻)			M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8
L_2 (中)		M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8	
L_3 (重)	M_1	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8		
L_4 (特重)	M_2	M_3	M_4	M_5	M_6	M_7	M_8			

关于起重机整机及其机构工作类型的实例详见表 9·1-4。

表 9·1-4 起重机械及其机构工作类型实例 (摘自 GB 3811—83 参照 ISO 4301—1980)

起重机型式	整机 工作类型	机 构											
		主起升机构			副起升机构			小车运行机构			大车运行机构		
		利用 级别	载荷 情况	工作 类型	利用 级别	载荷 情况	工作 类型	利用 级别	载荷 情况	工作 类型	利用 级别	载荷 情况	工作 类型
桥 式 起 重 机	安装检修用	T ₃	L1, L2	M2,M3	T ₃	L1, L2	M2,M3	T ₃	L1, L2	M2,M3	T ₃	L2	M3
	一般车间仓库用	T ₄ ,T ₅	L1, L2	M3~M5	T ₄ , T ₅	L1, L2	M3~M5	T ₄ , T ₅	L1, L2	M3~M5	T ₄	L2, L3	M4, M5
	繁重工作的 车间仓库用	T ₆ ,T ₇	L2, L3	M5~M8	T ₅	L3	M3	T ₅	L3	M6	T ₆	L3	M7
	间断装卸用	T ₅ ,T ₇	L3	M5~M8				T ₅ ~T ₇	L3	M6~M8	T ₅ ,T ₆	L3	M6,M7
龙 门 起 重 机	连续装卸用	T ₅ ,T ₇	L3	M7~M8				T ₅ ~T ₇	L3	M6~M8	T ₆	L3	M7
	吊钩式	T ₅	L2, L3	M5,M6	T ₅	L2, L3	M5,M6	T ₅	L3	M5,M6	T ₆	L3	M5,M6
装 卸 桥	抓斗式	T ₆ ,T ₇	L3, L4	M7,M8				T ₆ ,T ₇	L3, L4	M7,M8	T ₆	L2, L3	M6,M7
	抓斗式	T ₆ ,T ₇	L3, L4	M7,M8				T ₅ ,T ₇	L3, L4	M7,M8	T ₆	L2, L3	M6,M7
门 座 起 重 机	集装箱式	T ₅ ~T ₇	L2, L3	M5~M8				T ₅ ~T ₇	L2, L3	M5~M8	T ₅ ~T ₇	L2, L3	M5~M8
	安装用 (吊钩式)	T ₅	L1, L2	M4,M5	T ₅	L1, L2	M4,M5				T ₃ ,T ₄	L2	M3,M4
汽 车、轮 胎、铁 路、履 带 起 重 机	装卸用 (吊钩式)	T ₆	L2	M5				T ₆	L2	M5	T ₃	L2	M3
	装卸用 (抓斗式)	T ₆ ,T ₇	L3	M7,M8				T ₄	L2	M4	T ₄	L2	M4
变 幅 机 构	吊钩式 (装卸用)	T ₆ ~T ₅	L2	M3~M5				T ₃ ,T ₄	L1, L2	M2~M4	T ₄	L2	M4
	抓斗式	T ₅ ,T ₆	L3	M6~M7				T ₄ ,T ₅	L2	M4,M5	T ₄ ,T ₅	L2	M4,M5

2 钢丝绳

2.1 分类、特点与用途

按 GB8706—88 分类法, 钢丝绳分为三大类, 即圆钢丝绳、编织钢丝绳和扁钢丝绳。

起重机用的钢丝绳多为圆钢丝绳。圆钢丝绳由股绕成绳, 绳的中央加绳芯, 绳芯的种类可分为以下几种:

(1) 有机芯 用浸透润滑的麻绳做成, 工作时起润滑作用, 不承受高温和横向力。

(2) 石棉芯 用石棉绳做成芯, 耐高温但不承受横向力。

(3) 金属芯 用软钢丝做芯子, 强度大, 可耐高温和承受横向力。

2.1.1 按结构分类

(1) 单捻钢丝绳 刚性大、强度高、表面光滑, 不宜作起重绳, 适用于不绕过滑轮的情况, 如张紧绳、架空索道的承载索。

(2) 双捻钢丝绳 挠性好, 可以通过直径较小的滑轮和卷筒, 制造工艺也不太复杂, 因此, 被所有起重机广泛应用。

(3) 三捻钢丝绳 这种钢丝绳是把双捻钢丝绳做成股, 再用这种股绕成绳, 它的挠性最好, 但制造

复杂, 外层钢丝细, 易磨损断裂, 起重机很少应用。

2.1.2 按捻向分类

(1) 同向捻 由钢丝绕成股, 再由这种股绕成绳的方向相同。这种钢丝绳由于钢丝之间接触好, 表面比较平滑, 挠性好、磨损小, 使用寿命长, 但容易自行松散、扭转和打结。故在自由悬挂重物起重机中, 不宜采用。适用于有刚性导轨(如电梯)和经常保持张紧的地方, 如牵引小车的牵引绳。

(2) 交互捻 由钢丝绕成股和由股绕成绳的方向相反。这种钢丝绳虽有挠性较差和寿命较低等缺点, 但由于不易松散扭转等优点, 故普遍应用于起重机的起升机构中。

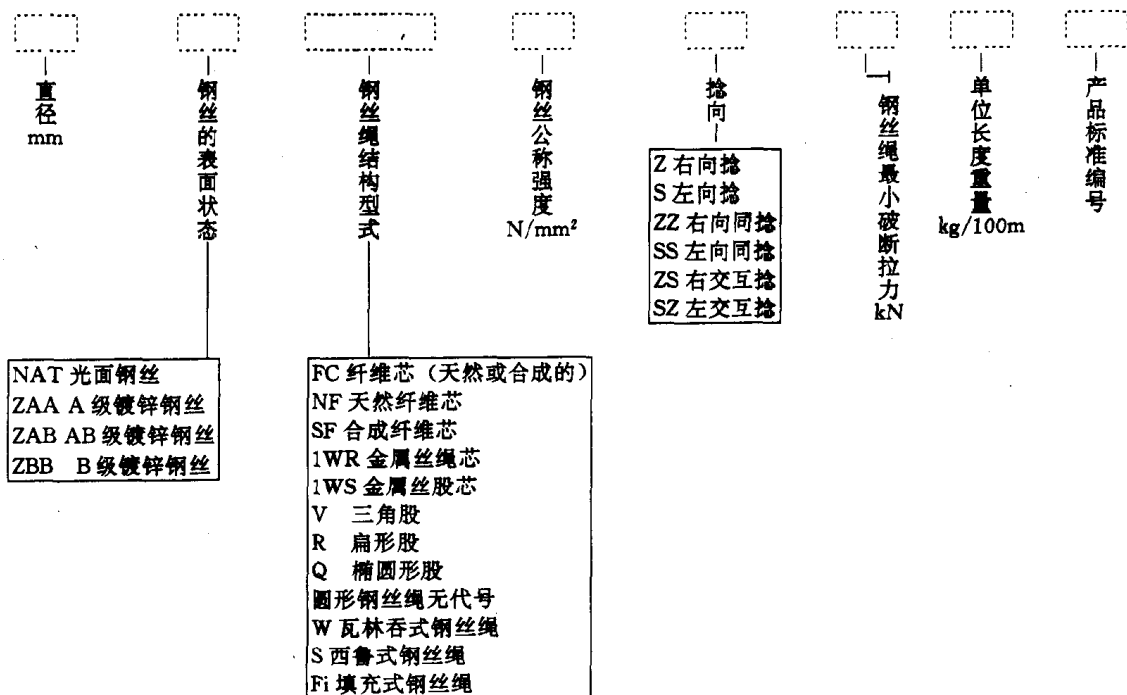
(3) 混合捻 由钢丝绕成两种相反捻向的股, 再由这种股绕成绳, 这种钢丝绳的性能介于以上两种间, 但由于制造困难, 很少采用。

2.1.3 按钢丝在股中相互接触状态分类

(1) 光面钢丝绳 适用于空气干燥, 没有腐蚀气体。

(2) 镀锌钢丝绳 适用于潮湿环境下工作。根据镀锌层的厚度分为 A 级、AB 级和 B 级。A 级镀层最厚, AB 级居中, B 级最薄。镀锌钢丝绳耐腐蚀最强。

2.2 钢丝绳的标记方法



按 GB8707 (ISO3578-80) 标准规定, 钢丝绳的标记方法全由英文字母与数字相结合的方法来表示。英文字母既可使用大写字母, 也可使用小写字母, 但不可二者混用, 数字必须用阿拉伯数字。

例 钢丝绳直径为 18mm, 光面钢丝、结构型式为 6×19 西鲁式, 天然纤维芯, 钢丝抗拉强度为 1670N/mm², 右交互捻, 最小破断拉力为 178.6kN, 单位长度重量 119.4kg/100m, 标准 GB8918-88。

标记:

18NAT6×19S+NF1670ZS178.6119.4GB8918-88

2.3 选择计算

GP3811-83 计算 (参照 ISO4308-1981) 考虑全面, 计算精确, 计算方法如下:

$$d = C \sqrt{F_{\max}} \quad (9.1-1)$$

式中 d —— 钢丝绳最小直径 mm

$F_{\max}$ —— 钢丝绳最大静拉力 N

C —— 选择系数 mm/ $\sqrt{N}$

选择系数 C 的取值与机构的工作级别有关按表 9.1-5 选取。表中的数值是对钢丝充满系数 $\omega = 0.46$, 折减系数 $k = 0.82$ 时的选择系数 C 值。

当钢丝绳的 ω 、 k 和 σ_b 值与表中不同时, 则可根据工作级别从表 9.1-5 中选取 n 值, 并根据所选择钢丝绳的 ω 、 k 和 σ_b 的值按下式计算 C :

$$C = \sqrt{\frac{n}{k\omega \frac{\pi}{4} \sigma_b}} \quad (9.1-2)$$

式中 n —— 安全系数, 按表 9.1-5 选取

k —— 钢丝绳捻制折减系数, 按表 9.1-7~表 9.1-11 选取

ω —— 钢丝绳充满系数, 按下式求得:

$$\omega = \frac{\text{钢丝断面面积总和}}{\text{钢丝绳毛断面积}}$$

σ_b —— 钢丝的公称抗拉强度 N/mm², 按表

9.1-7~11 选取

按钢丝绳所在机构工作级别有关的安全系数来选择钢丝绳直径时, 所选择钢丝绳的破断拉力应满足下式

$$F_0 \geq n F_{\max} \quad (9.1-3)$$

设计时, 应根据具体情况选其一种计算方法。

表 9.1-5 C 和 n 值

机构工作级别	选择系数 C 值			最小安全系数 n
	钢丝公称抗拉强度 σ_b (MPa)			
	1550	1700	1850	
M1~M3	0.093	0.089	0.085	4
M4	0.099	0.095	0.091	4.5
M5	0.104	0.100	0.096	5
M6	0.114	0.109	0.106	6
M7	0.123	0.118	0.113	7
M8	0.140	0.134	0.128	9

注: 1. 对于运搬危险物品的起重用钢丝绳, 一般应比设计工作级别高一级的级别选择表中的 C 或 S 值。对起升机构级别为 M7, M8 的某些冶金起重机, 在保证一定寿命前提下, 允许按低的工作级别选择, 但最小安全系数不得小于 6。

2. 对缆索起重机的起升绳和牵引绳可作类似处理, 但起升绳安全系数不低于 5, 牵引绳的最小安全系数不得小于 4。

3. 臂架伸缩用钢丝绳, 安全系数不得小于 4。

2.4 钢丝绳的类型和规格

钢丝绳的类型见表 9.1-6, 各种常用钢丝绳的规格见表 9.1-7~11。

表 9.1-6 钢丝绳类型 (摘自 GB8918-88 参照 ISO2408-85)

组别	类别	分类原则	典型结构		直径范围 (mm)
			钢丝绳	股绳	
1	6×7	6 个圆股, 每股外层丝可到 7 根, 中心丝 (或无) 外捻制 1~2 层钢丝, 钢丝等捻距	6×7	(6+1)	2~36
			6×9W	(3/3+3)	14~36

(续)

组别	类别	分类原则	典型结构		直径范围 (mm)
			钢丝绳	股绳	
2	6×19 (a)	6个圆股,每股外层丝8~12根,中心丝外捻制2~3层钢丝,钢丝等捻距	6×19S	(9+9+1)	9~36
			6×19W	(6/6+6+1)	8~40
			6×25Fi	(12+6F+6+1)	14~44
			6×26SW	(10+5/5+5+1)	13~40
			6×31SW	(12+6/6+6+1)	12~46
3	6×37 (a)	6个圆股,每股外层丝14~18根,中心丝外捻制3层或3层以上的钢丝,钢丝等捻距	6×36SW	(14+7/7+7+1)	12~52
			6×41SW	(16+8/8+8+1)	32~48
			6×49SWS	(16+8/8+8+8+1)	36~60
			6×55SWS	(18+9/9+9+9+1)	36~64
4	8×19	8个圆股,每股外层丝8~12根,中心丝外捻制2~3层钢丝,钢丝等捻距	8×19S	(9+9+1)	11~44
			8×19W	(6/6+6+1)	10~48
			8×25Fi	(12+6F+6+1)	18~52
			8×26SW	(10+5/5+5+1)	16~48
			8×31SW	(12+6/6+6+1)	14~56
5	8×37	8个圆股,每股外层丝14~18根,中心丝外捻制3层或3层以上的钢丝,钢丝等捻距	8×36SW	(14+7/7+7+1)	14~60
			8×41SW	(16+8/8+8+1)	40~56
			8×49SWS	(16+8/8+8+8+1)	44~64
			8×55SWS	(18+9/9+9+9+1)	44~64
6	17×7	钢丝绳中有17或18个圆股,在纤维芯或钢芯外捻制2层股	17×7	(6+1)	6~36
			18×7	(6+1)	6~36
			18×19W	(6/6+6+1)	14~44
7	34×7	钢丝绳中有34或36个圆股,在纤维芯或钢芯外捻制3层股	34×7	(6+1)	16~44
			36×7	(6+1)	16~44
8	6×24	6个圆股,每股外层丝12~16根,股纤维芯外捻制2层钢丝	6×24	(15+9+FC)	8~40
			6×24S	(12+12+FC)	10~44
			6×24W	(8/8+8+FC)	10~44

(续)

组别	类别	分类原则	典型结构		直径范围 (mm)
			钢丝绳	股绳	
9	6×19 (b)	6个圆股,每股外层丝12根,中心丝外捻制2层钢丝	6×19	(12+6+1)	3~7
10	6×37 (b)	6个圆股,每股外层丝18根,中心丝外捻制3层钢丝	6×37	(18+12+6+1)	5~11
11	6V×7	6个三角形股,每股外层丝7~9根,三角形股芯外捻制一层钢丝	6V×18	(9+/3×2+3/)	20~36
12	6V×19	6个三角形股,每股外层丝10~14根,三角形股芯或纤维芯外捻制2层钢丝	6V×21	(12+9+FC)	11~36
			6V×33	(12+12+/3×2+31)	28~44
13	6V×37	6个三角形股,每股外层丝15~18根,三角形股芯外,捻制2层钢丝	6V×36	(15+12+/3×2+3/)	32~52
			6V×37S	(15+12+/1×7+3/)	32~52
			6V×39	(18+12/3×2+3/)	52~58
			6V×43	(18+15+/1×7+3/)	52~58
14	4V×39	4个扇形股,每股外层丝15~18根,纤维股芯外捻制3层钢丝	4V×39S	(15+15+9+FC)	8~36
			4V×48S	(18+18+12+FC)	20~40
15	6Q×19 +6V×21	钢丝绳中有12~14个股,在6个三角形股外,捻制6~8个椭圆形股	6Q×19+6V×21	外股(14+5) 内股(12+9+FC)	40~58
			6Q×33+6V×21	外股(15+13+5) 内股(12+9+FC)	40~58

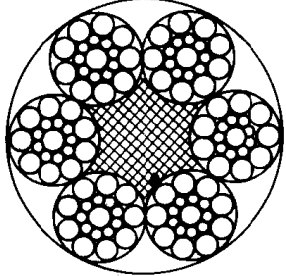
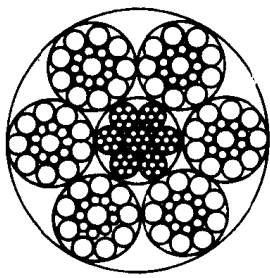
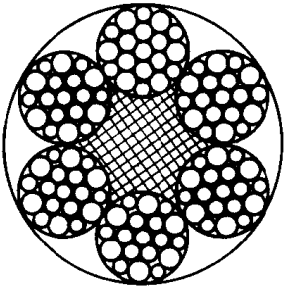
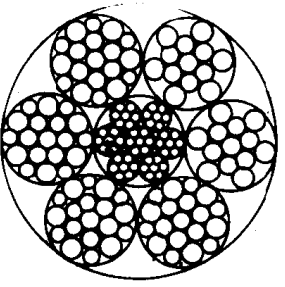
注:1. 8, 10, 14组及15组和12组中结构为6V×21的钢丝绳仅为纤维绳芯;6和7组钢丝绳由供方选用纤维芯或钢芯;

其余组别的钢丝绳可由需方指定纤维芯或钢芯,其中14组和15组中结构为6Q×19+6V×21和6Q×33+6V×21,以及12组中结构为6V×21的钢丝绳仅为合成纤维芯;

2. 结构为绳6×29Fi、股(14+7F+7+1)的钢丝绳归为第2组6×19(a)类;结构为绳6×37S、股(15+15+6+1)的钢丝绳归为第3组6×37(a)类;

3. 三角形股芯的结构可以互相代替,或改用其他结构的三角形股芯,但应在合同中注明。

表 9-1-7 圆股钢丝绳 (摘自 GB8918-88 参照 ISO2408-85)

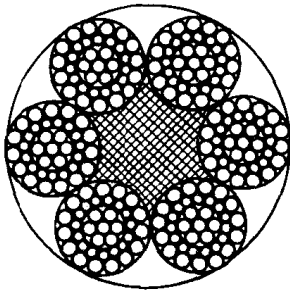
			6×19S+FC k=0.85		6×19S+1WR k=0.98		6×19W+FC k=0.85		6×19+1WR k=0.98	
										
钢丝绳			钢丝绳近似重量						钢丝绳最小破断拉力	
公称直径			(MPa)							
			1570						1770	
			天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳
			M _{1a}	M _{1p}	M ₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁
			(kg/100m)						(kN)	
d	允许偏差		23.59	23.03	25.95	33.16	33.77	35.27	38.05	37.38
(mm)	(%)		29.86	29.15	32.84	41.97	45.27	44.64	48.16	47.31
8			36.86	35.99	40.55	51.81	55.89	55.11	59.45	58.41
9			44.60	43.54	49.06	62.69	67.63	66.68	71.94	70.68
10			53.08	51.82	58.39	74.61	80.48	79.36	85.61	84.11
11										
12										

钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量				钢丝绳最小破断拉力					
		天然纤维 芯钢丝绳		合成纤维 芯钢丝绳		钢芯 钢丝绳		(MPa)			
		M_{1n}	M_{1p}	M_{1n}	M_{1p}	M_2	M_2	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳
d	允许偏差							F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}
(mm)	(%)	(kg/100m)						(kN)			
13		62.29	60.82	68.52	87.56	94.46	93.14	100.5	106.5	98.71	106.5
14		72.25	70.53	79.47	101.5	109.5	108.0	116.5	123.5	114.5	123.5
16		94.36	92.13	103.8	132.6	143.1	141.1	152.2	161.3	149.5	161.3
18		119.4	116.6	131.4	167.9	181.1	178.6	192.6	204.2	189.2	204.2
20	+5	147.4	143.9	162.2	207.2	223.6	220.4	237.8	252.0	233.6	252.0
22	0	178.4	174.2	196.2	250.8	270.5	266.7	287.7	305.0	282.7	305.0
24		212.3	207.3	233.5	298.4	321.9	317.4	342.4	362.9	336.4	362.9
26		249.2	243.3	274.1	350.2	377.8	372.5	401.9	426.0	394.9	426.0
28		289.0	282.1	317.9	406.2	438.2	432.1	466.1	494.0	457.9	494.0
(30)		331.7	323.9	364.9	466.3	503.0	496.0	535.1	567.1	525.7	567.1
32		377.4	368.5	415.2	530.5	572.3	564.3	608.8	645.2	598.1	645.2
(34)		426.1	416.0	468.7	598.9	646.1	637.1	687.3	728.4	675.2	728.4
36		477.7	466.4	525.5	671.5	724.4	714.2	770.5	816.6	757.0	816.6
(38)		532.3	519.7	585.5	748.1	807.1	795.8	858.5	909.9	843.4	909.9
40		589.8	575.8	648.7	829.0	894.3	881.8	951.2	1008.2	934.6	1008.2

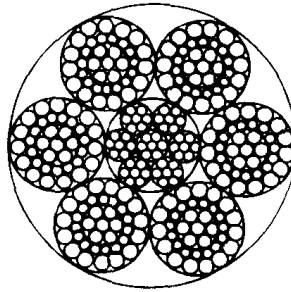
注:1. 钢丝绳破断力总和=钢丝绳最小破断拉力 $\times F \times 191$ (纤维芯)或 1.283 (钢芯)。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 9-1-8 圆股钢丝绳 (摘自 GB8918-88 参照 ISO2408-85)



6×37S+FC
 $k=0.82$



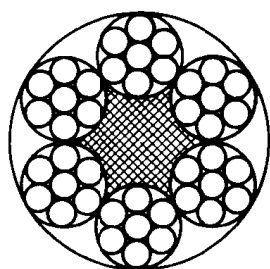
6×37+1WR
 $k=0.94$

钢丝绳		钢丝绳近似重量			钢 丝 绳 最 小 破 断 拉 力					
					1570		1670		1770	
					(MPa)					
公称直径		天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳
d	允许偏差	M _{1a}	M _{1P}	M ₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂
(mm)	(%)	(kg/100m)			(kN)					
18	+5 0	123.1	120.2	135.4	167.9	181.1	178.6	192.6	189.2	204.2
20		152.0	148.4	167.2	207.2	223.6	220.4	237.8	233.6	252.0
22		183.9	179.6	202.3	250.8	270.5	266.7	287.7	282.7	305.0
24		218.9	213.7	240.8	298.4	321.9	317.4	342.4	336.4	362.9
26		256.9	250.8	282.6	350.2	377.8	372.5	401.9	394.9	426.0
28		297.9	290.9	327.7	406.2	438.2	432.1	466.1	457.9	494.0
30		342.0	333.9	376.2	466.3	503.0	496.0	535.1	525.7	567.1
32		389.1	379.9	428.0	530.5	572.3	564.3	608.8	598.1	645.2
34		439.3	428.9	483.2	598.9	646.1	637.1	687.3	675.2	728.4
36		492.5	480.8	541.7	671.5	724.4	714.2	770.5	757.0	816.6
38		548.7	535.7	603.6	748.1	807.1	795.8	858.5	843.4	909.9
40		608.0	593.6	668.8	829.0	894.3	881.8	951.2	934.6	1008.2
42		670.3	654.4	737.4	913.9	985.9	972.1	1048.7	1030.4	1111.5
44		735.7	718.3	809.2	1003.0	1082.1	1066.9	1151.0	1130.8	1219.9
46	804.1	785.0	884.5	1096.3	1182.7	1166.1	1258.0	1236.0	1333.3	
48	875.5	854.8	963.1	1193.7	1287.8	1269.7	1369.8	1345.8	1451.8	
50	950.0	927.5	1045.0	1295.2	1397.3	1377.8	1486.3	1460.2	1575.3	
52	1027.5	1003.2	1130.3	1400.9	1511.3	1490.2	1607.6	1579.4	1703.8	

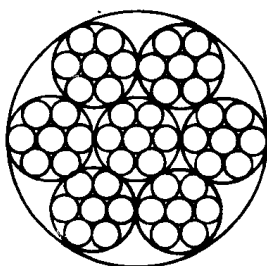
注：1. 钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.191（纤维芯）或1.283（钢芯）。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 9-1-9 圆股钢丝绳 (摘自 GB8918-88 参照 ISO2408-85)



6×7+FC
k=0.88



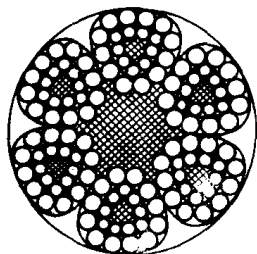
6×7+1WS
k=0.98

钢丝绳		钢丝绳近似重量			钢 丝 绳 最 小 破 断 拉 力					
					1570		1670		1770	
					(MPa)					
公称直径		天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳
d	允许偏差	M _{1n}	M _{1P}	M ₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂
(mm)	(%)	(kg/100m)			(kN)					
2	+8	1.40	1.38	1.55	2.08	2.25	2.22	2.40	2.35	2.54
3	0	3.16	3.10	3.48	4.69	5.07	4.99	5.40	5.29	5.72
4	+7	5.62	5.50	6.19	8.34	9.02	8.87	9.59	9.40	10.17
5	0	8.78	8.60	9.68	13.03	14.09	13.86	14.99	14.69	15.89
6	+6	12.64	12.38	13.93	18.76	20.29	19.96	21.58	21.16	22.83
7	0	17.20	16.86	18.96	25.54	27.62	27.17	29.38	28.79	31.14
8	+5	22.46	22.02	24.77	33.36	36.07	35.48	38.37	37.61	40.67
9		28.43	27.86	31.35	42.22	45.65	44.91	48.56	47.60	51.47
10		35.10	34.40	38.70	52.12	56.36	55.44	59.95	58.76	63.54
11		42.47	41.62	46.83	63.07	68.20	67.09	72.54	71.10	76.89
12		50.54	49.54	55.73	75.06	81.16	79.84	86.33	84.62	91.50
13		59.32	58.14	65.40	88.09	95.25	93.70	101.3	99.31	107.4
14		68.80	67.42	75.85	102.2	110.5	108.7	117.5	115.2	124.5
16		89.86	88.06	99.07	133.4	144.3	141.9	153.5	150.4	162.7
18		113.7	111.5	125.4	168.9	182.6	179.6	194.2	190.4	205.9
20		140.4	137.6	154.8	208.5	225.5	221.8	239.8	235.1	254.2
22	0	169.9	166.5	187.3	252.3	272.8	268.3	290.2	284.4	307.5
24		202.2	198.1	222.9	300.2	324.7	319.4	345.3	338.5	366.0
26		237.3	232.5	261.6	352.4	381.0	374.8	405.3	397.2	429.6
28		275.2	269.7	303.4	408.7	441.9	434.7	470.0	460.7	498.2
30		315.9	309.6	348.3	469.1	507.3	499.0	539.6	528.9	571.9
32		359.4	352.3	396.3	533.7	577.2	567.7	611.9	601.7	650.7
34		405.8	397.7	447.4	602.6	651.6	640.9	693.1	679.3	734.6
36		454.9	445.8	501.6	675.5	730.5	718.6	777.0	761.6	823.5

注：1. 钢丝绳破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.112（纤维芯）或1.191（钢芯）。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 9-1-10 圆股钢丝绳 (摘自 GB8918-88 参照 ISO2408-85)



6V×21+7FC

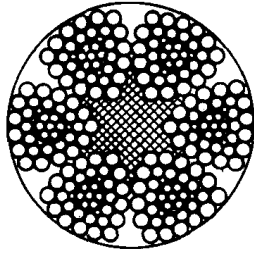
 $k=0.86$

钢 丝 绳 公 称 直 径		钢丝绳近似重量		钢丝绳最小破断拉力		
				1570	1670	1770
				(MPa)		
		天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	纤维芯钢丝绳		
d	允许偏差	M_{1N}	M_{1P}	F_{01}		
(mm)	(%)	(kg/100m)		(kN)		
11	+7 0	45.08	44.19	62.92	66.93	70.93
12		53.65	52.59	74.88	79.65	84.42
13		62.97	61.73	87.88	93.47	99.07
14		73.03	71.59	101.9	108.4	114.9
16		95.39	93.50	133.1	141.6	150.1
18		120.7	118.3	168.5	179.2	189.9
20		149.0	146.1	208.0	221.2	234.5
22		180.3	176.8	251.7	267.7	283.7
24		214.6	210.4	299.5	318.6	337.7
26		251.9	246.9	351.5	373.9	396.3
28		292.1	286.3	407.7	433.6	459.6
(30)		335.3	328.7	468.0	497.8	527.6
32		381.5	374.0	532.5	566.4	600.3
(34)		430.7	422.2	601.1	639.4	677.7
36		482.9	473.4	673.9	716.8	759.7

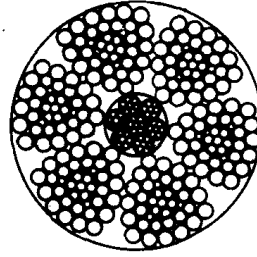
注: 1. 钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.177。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 9-1-11 圆股钢丝绳 (摘自 GB8918-88 参照 ISO2408-85)



6V×37S+FC

 $k=0.86$ 

6V×37S+1WR

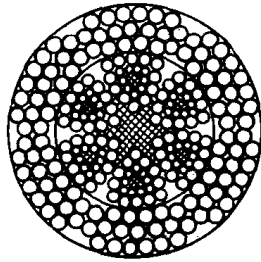
 $k=0.86$

钢丝绳 公称直径		- 钢丝绳近似重量			钢 丝 绳 最 小 破 断 拉 力					
					1570		1670		1770	
					(MPa)					
		天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳
d	允许偏差	M _{1n}	M _{1P}	M ₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂
(mm)	(%)	(kg/100m)			(kN)					
32	+7 0	435.5	426.9	461.3	607.7	644.8	646.4	685.9	685.1	727.0
(34)		491.6	481.9	520.7	686.0	728.0	729.7	774.3	773.4	820.7
36		551.1	540.2	583.8	763.1	816.1	818.1	868.1	867.1	920.1
(38)		614.1	601.9	650.4	857.0	909.3	911.5	967.2	966.1	1025.2
40		680.4	667.0	720.7	949.5	1007.6	1010.0	1071.7	1070.5	1135.9
(42)		750.1	735.3	794.6	1046.9	1110.8	1113.5	1181.6	1180.2	1252.3
44		823.3	807.0	872.1	1148.9	1219.2	1222.1	1296.8	1295.3	1374.5
46		899.8	882.1	953.2	1256.8	1332.5	1335.7	1417.4	1415.7	1502.2
48		979.8	980.4	1037.8	1367.8	1450.9	1454.4	1543.3	1541.5	1635.7
(50)		1063.1	1042.1	1126.1	1483.6	1574.3	1578.2	1674.6	1672.6	1774.9
52	1149.9	1127.2	1218.0	1604.7	1702.8	1706.9	1811.2	1809.1	1919.7	

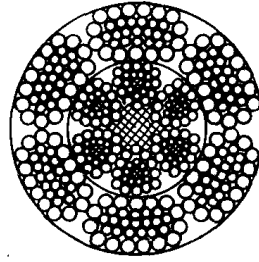
注：1. 钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力 $\times 1.177$ （纤维芯）或 1.213 （钢芯）。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 9-1-12 圆股钢丝绳 (摘自 GB8918-88 参照 ISO2408-85)



6Q×19+6V×21+7
k=0.82



6Q×33+6V×21+7FC
k=0.82

钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量		钢丝绳最小破断拉力		
				1570	1670	1770
				(MPa)		
		天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	纤维芯钢丝绳		
d	允许偏差	M _{1n}	M _{1P}	F ₀₁		
(mm)	(%)	(kg/100m)		(kN)		
40	+7 0	656.0	643.2	904.3	961.9	1019.5
(42)		723.2	709.1	997.0	1060.5	1124.0
44		793.8	778.3	1094.2	1163.9	1233.6
(46)		867.6	850.6	1196.0	1272.1	1348.3
48		944.6	926.2	1302.2	1385.2	1468.1
(50)		1025.0	1005.0	1413.0	1503.0	1593.0
52		1108.6	1087.0	1528.3	1625.6	1723.0
(54)		1185.6	1172.2	1648.1	1753.1	1858.1
56		1286.8	1260.7	1772.5	1885.4	1998.3
(58)		1379.2	1352.3	1901.3	2022.4	2143.5

注: 1. 钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.250。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

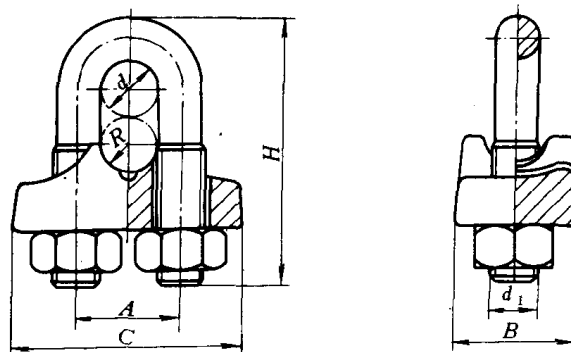
3 绳具

3.1 钢丝绳夹

此种钢丝绳夹适用于起重机、矿山运输、船舶和

建筑机械等重型工况中的圆股钢丝绳端固定或连接。钢丝绳夹型式和尺寸见表 9-1-13。

表 9-1-13 钢丝绳夹尺寸 (GB5976-86 参照 BS 462-83)



标记示例:

钢丝绳为右捻 6 股, 公称尺寸为 20mm (钢丝绳公称直径 $d > 18 \sim 20\text{mm}$), 夹座材料为 KT350 的钢丝绳夹:

绳夹 20 KT GB5976-86

钢丝绳为左捻 8 股时:

绳夹 20-8 左 KT GB5976-86

钢丝绳为右捻 8 股时:

绳夹 20-8 KT GB5976-86

绳夹公称尺寸 (钢丝绳公称 直径 d)	尺 寸					螺 母 GB6171-86 d_1	单组重量 kg
	A	B	C	R	H		
6	13.0	14	27	3.5	31	M6	0.034
8	17.0	19	36	4.5	41	M8	0.073
10	21.0	23	44	5.5	51	M10	0.140
12	25.0	28	53	6.5	62	M12	0.243
14	29.0	32	61	7.5	72	M14	0.372
16	31.0	32	63	8.5	77	M14	0.402
18	35.0	37	72	9.5	87	M16	0.601
20	37.0	37	74	10.5	92	M16	0.624
22	43.0	46	89	12.0	108	M20	1.122
24	45.5	46	91	13.0	113	M20	1.205
26	47.5	46	93	14.0	117	M20	1.244
28	51.5	51	102	15.0	127	M22	1.605
32	55.5	51	106	17.0	136	M22	1.727
36	61.5	55	116	19.5	151	M24	2.286
40	69.0	62	131	21.5	168	M27	3.133
44	73.0	62	135	23.5	178	M27	3.470
48	80.0	69	149	25.5	196	M30	4.701
52	84.5	69	153	28.0	205	M30	4.897
56	88.5	69	157	30.0	214	M30	5.075
60	98.5	83	181	32.0	237	M36	7.921