

第 27 篇 起重、搬运件、操作件

主 编 黄万吉

编写人 黄万吉

审稿人 蔡春源

第 1 版

搬运零件和操作件

主 编 黄万吉
编写人 黄万吉
王柏德
宋位刚

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

来进行分类。机构利用级别是根据总运转小时数和理论平均日工作小时数来划分的,共分10级,即 $T_0 \sim T_9$ 。具体规定见表27.1-1。

表 27.1-1 机构利用级别(摘自 GB/T3811—1983)

利用级别	总运转小时数 t/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27.1-2。

表 27.1-2 机构载荷情况

载荷情况	附 注
L1(轻)	机构经常承受轻小载荷,偶尔承受最大载荷
L2(中)	机构经常承受中等载荷,较少承受最大载荷
L3(重)	机构经常承受较大载荷,也常承受最大载荷
L4(特重)	机构经常承受最大载荷

表 27.1-3 机构工作类型的分类
(摘自 GB/T3811—1983)

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
L1(轻)			M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
L2(中)		M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8	
L3(重)	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8		
L4(特重)	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8			

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 $M1 \sim M8$,详见表27.1-3。

关于起重机整机及其机构工作类型的实例详见表27.1-4。

2 钢丝绳

2.1 分类、特点与用途

按 GB/T8706—1988 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) 机芯 用浸透润滑油的麻绳做成,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。

按结构分类见表27.1-5

表 27.1-4 起重机械及其机构工作类型实例(摘自 GB/T3811—1983)

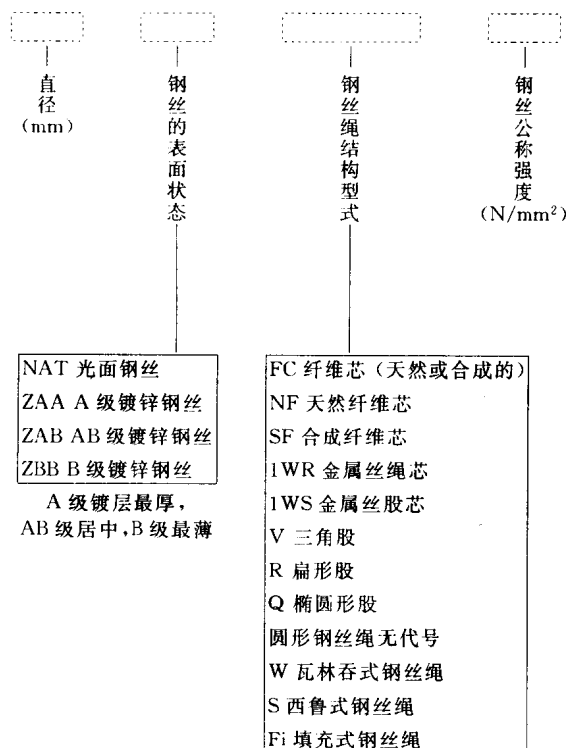
起重机械型式		机构											
		主起升机构			副起升机构			小车运行机构			大车运行机构		
		利用级别	载荷情况	工作类型	利用级别	载荷情况	工作类型	利用级别	载荷情况	工作类型	利用级别	载荷情况	工作类型
桥式起重机	吊钩式	A1~A3	L1, L2	M2, M3	T3	L1, L2	M2, M3	T3	L1, L2	M2, M3	T3	L2	M3
		A3~A5	T4, T5	M3~M5	T4, T5	L1, L2	M3~M5	T4, T5	L1, L2	M3~M5	T4	L2, L3	M4, M5
	抓斗式	A6	T6, T7	M5~M8	T5	L2, L3	M3	T5	L3	M6	T6	L3	M7
		A7	T5, T7	M5~M8		L3		T5~T7	L3	M6~M8	T5, T6	L3	M6, M7
		A8	T, T8	M7~M8		L3		T5~T7	L3	M6~M8	T6	L3	M7
龙门起重机	抓斗式	A5~A6	T5	M5, M6	T5	L2, L3	M5, M6	T5	L3	M5, M6	T6	L3	M5, M6
		A6~A7	T6, T7	M7, M8		L3, L4		T6, T7	L3, L4	M7, M8	T6	L2, L3	M6, M7
装卸桥	抓斗式	A6	T6, T7	M7, M8		L3, L4		T5, T7	L3, L4	M7, M8	T6	L2, L3	M6, M7
		A7~A8	T5, T7	M5~M8		L2, L3		T5~T7	L2, L3	M5~M8	T5~T7	L2, L3	M5~M8
门座起重机	装卸用(吊钩式)	A5	T5	M4, M5	T5	L1, L2	M4, M5				T3, T4	L2, L3	M3, M4
		A6	T6	M5		L2		T3	L2	M3	T4	L3	M4
	装卸用(抓斗式)	A7~A8	T6, T7	M7, M8		L3		T4	L2	M4	T5	L3	M5
汽车、轮胎、履带起重机	吊钩式(装卸用)	A4~A6	T8~T5	M3~M5		L2		T3, T4	L1, L2	M2~M4	T1	L2	M4
		A6~A7	T5, T6	M6~M7		L3		T4, T5	L2	M4, M5	T5	L2, L3	M4, M5

表 27.1-5 钢丝绳分类特点及用途

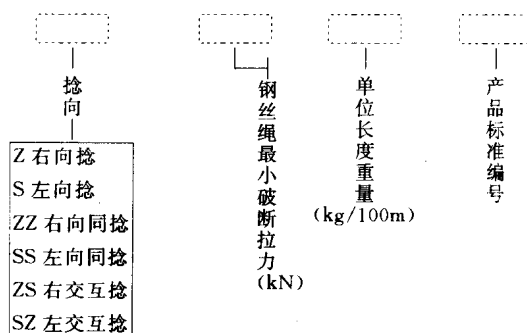
分 类	特 点		用 途
按钢丝绳绕制次数分	单绕绳	由若干层钢丝绳绕同一绳芯绕制而成。这种钢丝绳 挠 性差、僵性最大,不能承受横向压力	不宜用作起重绳,适于作起重机的桅索、不运动的拉索及架空索道的承载索
		密封式钢丝绳是专门制造的一种特种构造的单绕绳,表面封闭光滑,耐磨、雨水不易浸入内部,横向承载能力强	用于缆索起重机与架空索道
	双绕绳	先由钢丝绕成股,再由股围绕绳芯绕成绳。这种钢丝绳的挠性受绳芯材料影响很大。比单绕绳挠性好	起重机中广泛应用
	三绕绳	由双绕钢丝绳再绕绳芯绕成的。比双绕绳挠性好,但制造工艺复杂,成本高,由于钢丝细,易磨损	起重机中不采用
按钢丝绳绕制方法分	同向捻	钢丝绳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	钢丝绳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	钢丝绳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,见表 27.1-8
	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,每层钢丝捻距相等,钢丝之间呈线状接触,包括外粗式(S 型)、粗细式(W 型)及填充式(Fi 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, 见表 27.1-9~13
	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, 见表 27.1-18
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 见表 27.1-14~16
按股绳形状分	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。在卷筒上支撑表面比较大,钢丝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,如动臂起重机、竖井提升
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

2.2 钢丝绳的标记方法

按 GB/T8707—1988 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 GB/T8918—1988。

标记:

18NAT6×19S+NF1670ZS178.6119.4GB/T8918—1988

2.3 选择计算

按 GB/T3811—1983 计算, 计算方法如下

$$d = C \sqrt{F_{\max}} \quad (27.1-1)$$

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/√N)。

选择系数 C 的取值与机构的工作级别有关, 按表 27.1-6 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 27.1-6 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 :

表 27.1-6 C 和 n 值

机构工作级别	选择系数 C 值			最小安全系数 n
	钢丝绳公称抗拉强度 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。

$$C = \sqrt{\frac{n}{k\omega \frac{\pi}{4} \sigma_b}} \quad (27.1-2)$$

下式

$$F_0 \geq nF_{\max} \quad (27.1-3)$$

式中 n ——安全系数,按表 27.1-6 选取;

k ——钢丝绳捻制折减系数,按表 27.1-8 ~20 选取;

ω ——钢丝绳充满系数,按下式求得:

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

σ_b ——钢丝的公称抗拉强度 (N/mm^2),按表 27.1-8~20 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下应满足

设计时,应根据具体情况选其一种计算方法。

2.4 钢丝绳的类型和规格

钢丝绳新标准为 GB/T8919—1988 优质钢丝绳。它适用于机械、建筑、船舶、渔业、林业、矿业、钻井、索道及缆车等用途使用的各种圆股钢丝绳和异型股钢丝绳。但不包括航空钢丝绳和电梯钢丝绳。

钢丝绳按其股数和股外层钢丝的数目分类,见表 27.1-7 如果需方没有明确要求某种结构的钢丝绳时,在同一组别内,结构的选择由供方自行决定。

表 27.1-7 钢丝绳类型(摘自 GB/T8918—1996)

组别	类 别	分 类 原 则	典 型 结 构		直径范围 /mm	
			钢丝绳	股 绳		
1	圆 股 钢 丝 绳	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 6×9W	(6+1) (3/3+3)	2~36 14~36	
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	
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	6×31SW	(12+6/6+6+1)	12~46	
			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)	36~40	
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	6×55SWS	(18+9/9+9+9+1)	36~64	
			8×19S	(9+9+1)	11~44	
			8×19W	(6/6+6+1)	10~48	
			8×25Fi	(12+6F+6+1)	18~52	
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	8×26SW	(10+5/5+5+1)	16~48	
			8×31SW	(12+6/6+6+1)	14~56	
			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

(续)

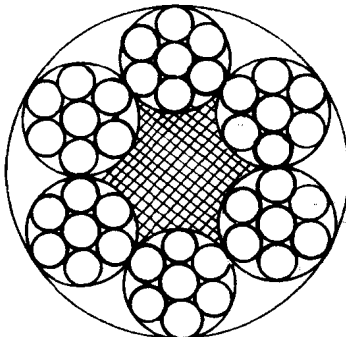
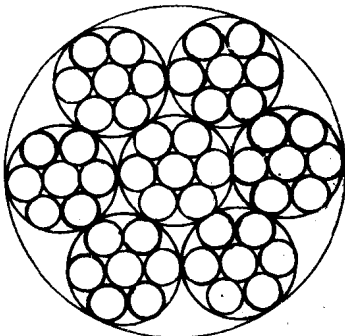
组别	类 别	分 类 原 则	典 型 结 构		直 径 范 围 /mm
			钢丝绳	股 绳	
6	圆 股	17×7 钢丝绳中有 17 或 18 个圆股,在纤维芯或 钢芯外捻制 2 层股	17×7	(6+1)	6~36
			18×7	(6+1)	6~36
			18×19W	(6/6+6+1)	14~44
7	圆 股	34×7 钢丝绳中有 34 或 36 个圆股,在纤维芯或 钢芯外捻制 3 层股	34×7	(6+1)	16~44
			36×7	(6+1)	16~44
8	钢 丝 绳	6×24 6 个圆股,每股外层丝 12~16 根,股纤维 芯外捻制 2 层钢丝	6×24	(15+9+FC)	8~40
			6×24S	(12+12+FC)	10~44
			6×24W	(8/8+8+FC)	10~44
9	圆 股	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	圆 股	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	异 型 股 钢	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	丝 绳	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	圆 股	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)	40~58
			6Q×33+6V×21	内股(12+9+FC) 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。

钢丝绳的规格见表 27.1-8~20。表 27.1-8 为点接
触钢丝绳不宜用于起重机,可用绞车和竖井罐道。表
27.1-9~16 中带 S、W、Fi、者均为线接触钢丝绳广泛

用于各种起重机、卷扬。表 27.1-18 为密封钢丝绳用索
道承载索。

表 27.1-8 圆股钢丝绳

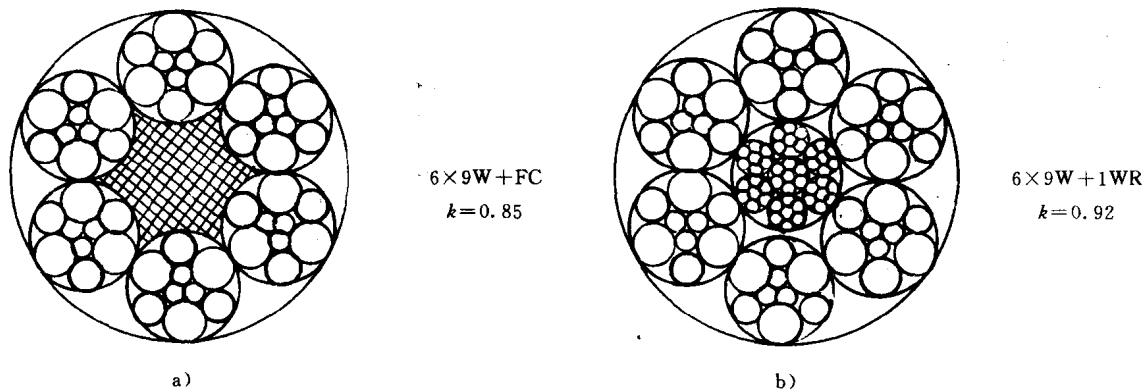
		$6\times 7+FC$ $k=0.88$					$6\times 7+1WS$ $k=0.92$			
a)					b)					
钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量			σ_b/MPa					
					1570		1670		1770	
					钢丝绳最小破断拉力					
		天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳
d/mm	允许偏差	M_{1n}	M_{1p}	M_2	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}
	%	kg/100m			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	2.62	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 0	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	75.83	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		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	641.6	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 $\times 1.112$ (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。

3. 本标准没有给出 k 值,编者给出的 k 值供参考使用。

表 27.1-9 圆股钢丝绳

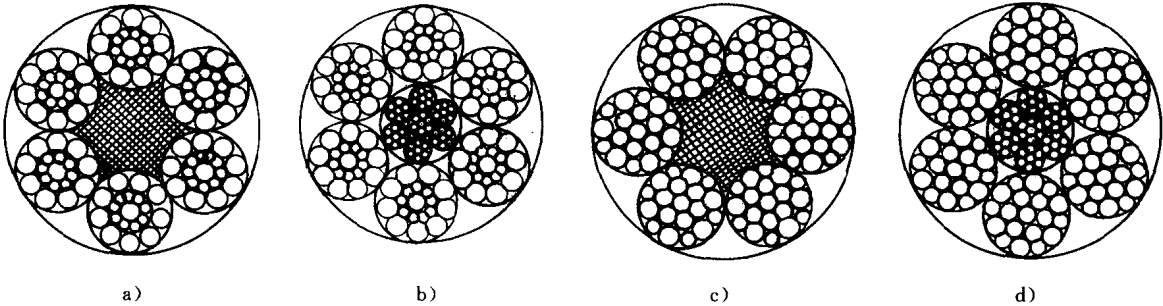


钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量			σ _b /MPa					
					1570		1670		1770	
					钢 丝 绳 最 小 破 断 拉 力					
		天然纤维 芯钢丝绳	合成纤维 芯钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳	纤维芯 钢丝绳	钢芯 钢丝绳
d/mm	允许偏差	M _{1n}	M _{1p}	M ₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂	F ₀₁	F ₀₂
	%	kg/100m			kN					
14	+5 0	68.80	67.42	75.85	102.2	110.5	108.7	117.5	115.2	124.5
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		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	613.9	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 27.1-10 圆股钢丝绳



6×19S+FC
 $k=0.85$
直径 9~36mm

6×19S+1WR
 $k=0.92$
直径 11~36mm

6×19W+FC
 $k=0.85$
直径 8~40mm

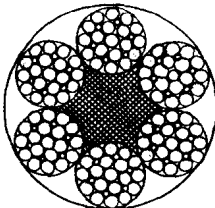
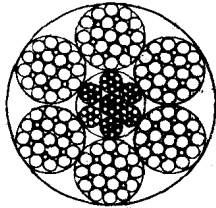
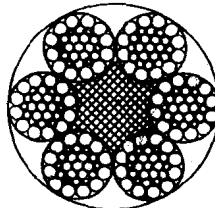
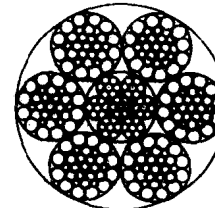
6×19+1WR
 $k=0.92$
直径 11~40mm

钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量			σ_b/MPa					
					1570		1670		1770	
					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	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/mm	允许偏差	M_{1n}	M_{1p}	M_2	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}
	%	kg/100m			kN					
8	+5 0	23.59	23.03	25.95	33.16	33.77	35.27	38.05	37.38	40.35
9		29.86	29.15	32.84	41.97	45.27	44.64	48.16	47.31	51.04
10		36.86	35.99	40.55	51.81	55.89	55.11	59.45	58.41	63.01
11		44.60	43.54	49.06	62.69	67.63	66.68	71.94	70.68	76.24
12		53.08	51.82	58.39	74.61	80.48	79.36	85.61	84.11	90.74
13		62.29	60.82	68.52	87.56	94.46	93.14	100.5	98.71	106.5
14		72.35	70.53	79.47	101.5	109.5	108.0	116.5	114.5	123.5
16		94.36	92.13	103.8	132.6	143.1	141.1	152.2	149.5	161.3
18		119.4	116.6	131.4	167.9	181.1	178.6	192.6	189.2	204.2
20		147.4	143.9	162.2	207.2	223.6	220.4	237.8	233.6	252.0
22		178.4	174.2	196.2	250.8	270.5	266.7	287.7	282.7	305.0
24		212.3	207.3	233.5	298.4	321.9	317.4	342.4	336.4	362.9
26		249.2	243.3	274.1	350.2	377.8	372.5	401.9	394.9	426.0
28		289.0	282.1	317.9	406.2	438.2	432.1	466.1	457.9	494.0
(30)		331.7	323.9	364.9	466.3	503.0	496.0	535.1	525.7	567.1
32		377.4	368.5	415.2	530.5	572.3	564.3	608.8	598.1	645.2
(34)		426.1	416.0	468.7	598.9	646.1	637.1	687.3	675.2	728.4
36	477.7	466.4	525.5	671.5	724.4	714.2	770.5	757.0	816.6	
(38)	532.3	519.7	585.5	748.1	807.1	795.8	858.5	843.4	909.9	
40	589.8	575.8	648.7	829.0	894.3	881.8	951.2	934.5	1008.2	

注:1. 钢丝绳破断拉力总和=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。

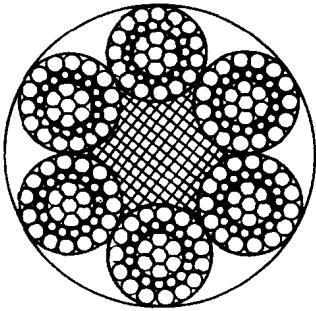
表 27.1-11 圆股钢丝绳

										
a)		b)		c)		d)				
6×25Fi+FC		6×25Fi+1WR		6×31SW+FC		6×31SW+1WR				
k=0.85		k=1.92		k=0.85		k=0.92				
直径 14~44mm				直径 12~46mm						
钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量			σ_b/MPa					
					1570		1670		1770	
					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	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/mm	允许偏差	M_{1n}	M_{1p}	M_2	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}
	%	kg/100m			kN					
12	+5 0	54.72	53.42	60.19	74.61	80.48	79.36	85.61	84.11	90.74
13		64.22	62.70	70.64	87.56	94.46	93.14	100.5	98.71	106.5
14		74.48	72.72	81.93	101.5	109.5	108.0	116.5	114.5	123.5
16		97.28	94.98	107.0	132.6	143.1	141.1	152.2	149.5	161.3
18		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	

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

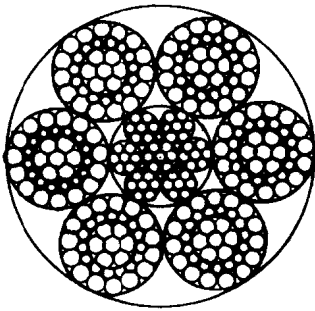
2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 27.1-12 圆股钢丝绳



6×37S+FC
k=0.82

a)



6×37S+1WR
k=0.88

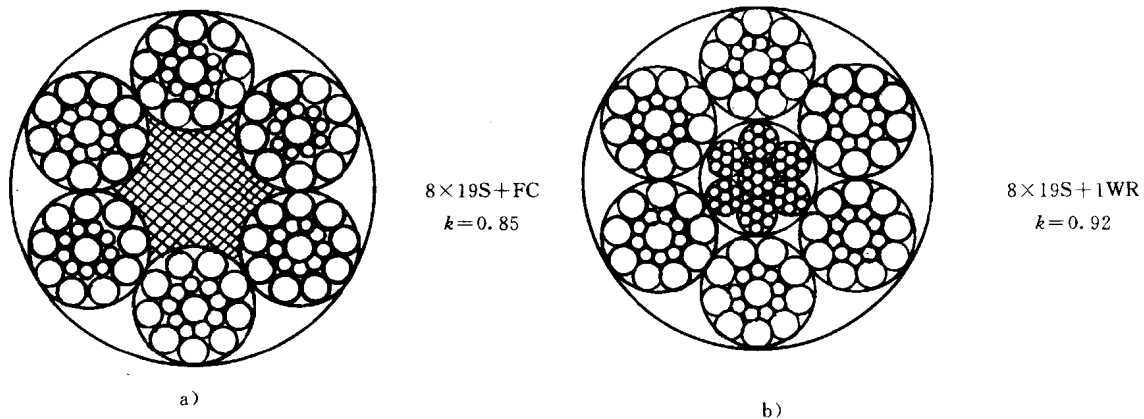
b)

钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量			σ_b /MPa					
					1570		1670		1770	
		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	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 /mm	允许偏差	M_{1n}	M_{1p}	M_2	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}
	%	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 27. 1-13 圆股钢丝绳



钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量			σ_b /MPa					
					1570		1670		1770	
					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	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 /mm	允许偏差	M_{1n}	M_{1p}	M_2	F_{c1}	F_{c2}	F_{o1}	F_{o2}	F_{o1}	F_{o2}
	%	kg/100m			kN					
11	+5 0	41.90	40.38	51.06	55.66	65.73	59.21	69.92	62.75	74.10
12		49.87	48.05	60.76	66.24	78.22	70.46	83.21	74.68	88.19
13		58.52	56.39	71.31	77.74	91.80	82.69	97.65	87.65	103.5
14		67.87	65.40	82.70	90.16	106.5	95.90	113.3	101.6	120.0
16		88.65	85.42	108.0	117.8	139.1	125.3	147.9	132.8	156.8
18		112.2	108.1	136.7	149.0	176.0	158.5	187.2	168.0	198.4
20		138.5	133.5	168.8	184.0	217.3	195.7	231.1	207.4	245.0
22		167.6	161.5	204.2	222.6	262.9	236.8	279.7	251.0	296.4
24		199.5	192.2	243.0	265.0	312.9	281.8	332.8	298.7	352.8
26		234.1	225.6	285.2	311.0	367.2	330.8	390.6	350.6	414.0
28		271.5	261.6	330.8	360.6	425.9	383.6	453.0	406.6	480.1
(30)		311.7	300.3	379.8	414.0	488.9	440.4	520.0	466.7	551.2
32		354.6	341.7	432.1	471.1	556.3	501.1	591.7	531.1	627.1
(34)		400.3	385.7	487.8	531.8	628.0	565.6	668.0	599.5	708.0
36		448.8	432.4	546.8	596.2	704.0	634.1	748.9	672.1	793.7
(38)		500.0	481.8	609.3	664.3	784.4	706.6	834.4	748.9	884.3
40		554.1	533.9	675.1	736.0	869.2	782.9	924.5	829.8	979.9
(42)	610.9	588.6	744.3	811.5	958.2	863.1	1019.3	914.8	1080.3	
44	670.4	646.0	816.9	890.6	1051.7	947.3	1118.7	1004.0	1185.6	

注:1. 钢丝绳破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力 $\times$ 1.191(纤维芯)或1.334(钢芯)。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

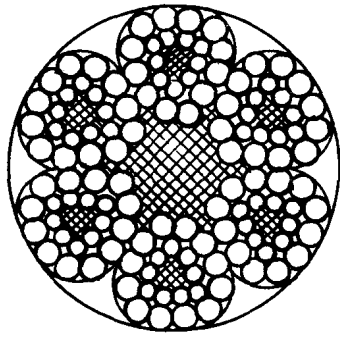
表 27.1-14 异型股钢丝绳

		6V×18+FC $k=0.86$				6V×18+1WR $k=0.82$				
a)				b)						
钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量			σ_b/MPa					
					1570		1670		1770	
					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	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/mm	允许偏差	M_{1n}	M_{1p}	M_2	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}
	%	kg/100m			kN					
20	±7 0	164.8	161.6	174.8	235.5	249.9	250.5	265.9	265.5	281.8
22		199.4	195.5	211.5	285.0	302.4	303.1	321.7	321.3	341.0
24		237.3	232.7	251.7	339.1	359.9	360.7	382.8	382.3	405.8
26		278.5	273.1	295.4	398.0	422.4	423.3	449.3	448.7	476.2
28		323.0	316.7	342.6	461.6	489.9	491.0	521.1	520.4	552.3
(30)		370.8	363.6	393.3	529.9	562.4	563.6	598.2	597.4	634.0
32		421.9	413.7	447.5	602.9	639.9	641.3	680.6	679.7	721.4
(34)		476.3	467.0	505.2	680.6	722.3	723.9	768.3	767.3	814.4
36		534.0	523.6	566.4	763.0	809.8	811.6	861.4	860.2	913.0

注：1. 钢丝绳破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.156(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 27. 1-15 异型股钢丝绳



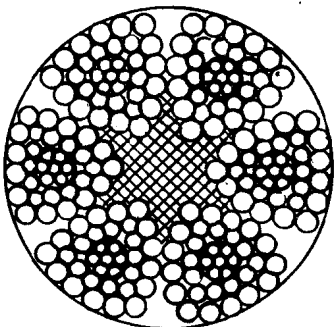
6V×21+7FC $k=0.84$

钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量		σ_b/MPa		
				1570	1670	1770
				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	纤维芯钢丝绳		
d/mm	允许偏差	M_{1n}	M_{1p}	kN		
	%	kg/100m				
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

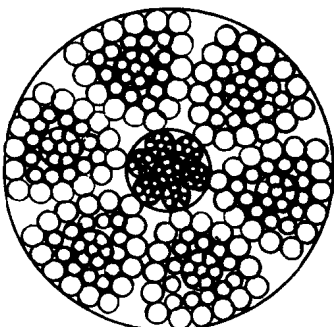
注：1. 钢丝破断拉力总和=钢丝绳最小破断拉力×1.177。

2. 新设计设备不得选用括号内的钢丝绳直径。

表 27.1-16 异型股钢丝绳



a)



b)

6V×37S+FC
k=0.84

6V×37S+1WR
k=0.84

钢丝绳 公称直径		钢丝绳近似重量			σ_b /MPa					
					1570		1670		1770	
					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	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/mm	允许偏差	M_{1n}	M_{1p}	M_2	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}	F_{01}	F_{02}
	%	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	769.1	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		899.9	882.1	953.2	1255.8	1332.5	1335.7	1417.4	1415.7	1502.2
48		979.8	960.4	1037.8	1367.3	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×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。