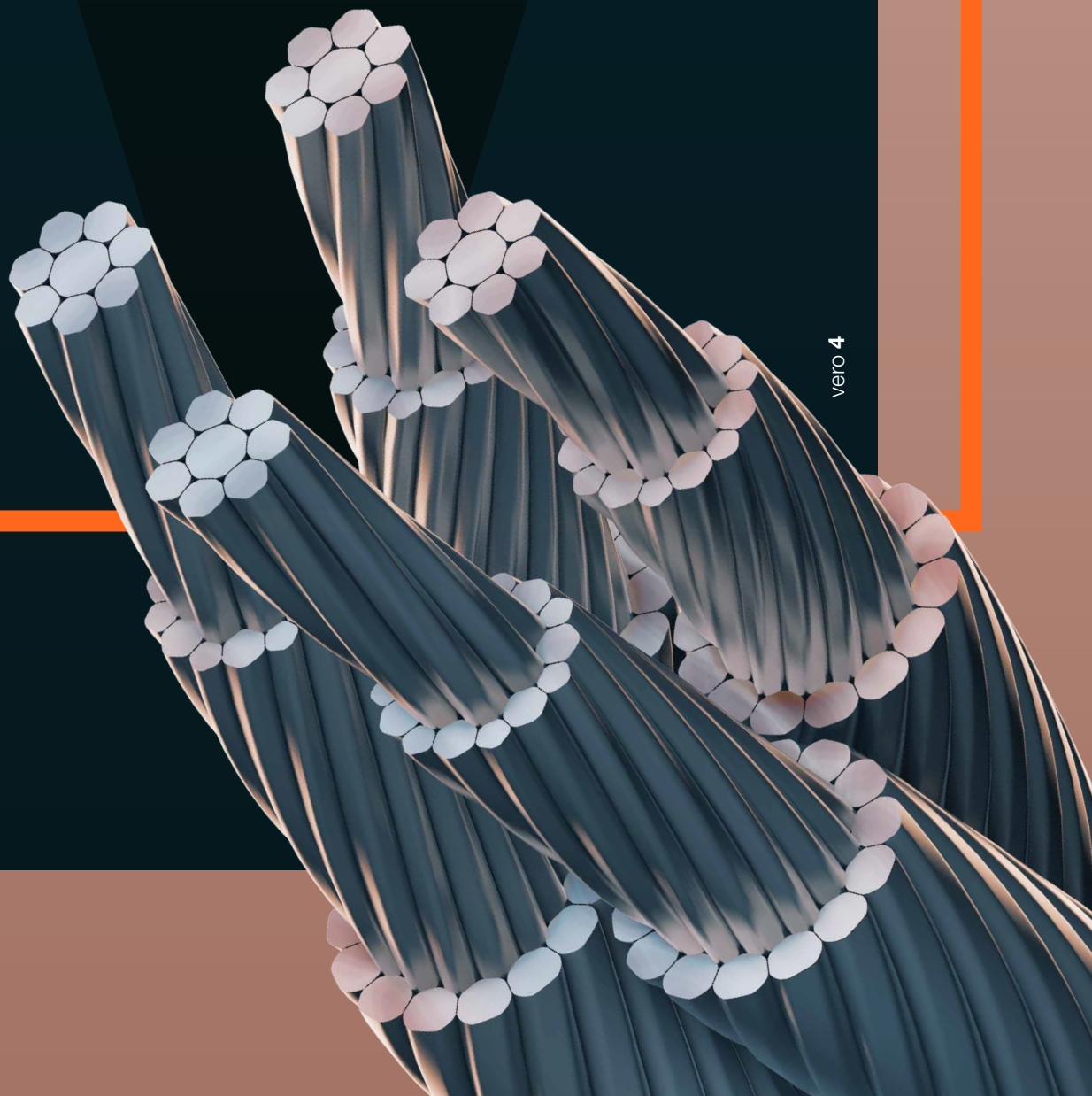
verope®

特种钢丝绳使用手册

verope® **special wire ropes**



vero **4**

钢丝绳操作手册

VEROPE® 特种钢丝绳操作手册内容符合机械指令2006/42/EC要求

EC 合格认证

我们特此声明,我们销售的设备,因为它的设计和施工,正如下面所提到的,符合EG-Machinery指令2006/42 / EC对安全与健康的基本要求，相应的,下面还提到符合相应的国家规范和技术规范。如有未与我方达成协议的设备修改，本声明无效。

机械指令2006/42/EC定义的相关标准是参照EN 12385第1-4部分关于钢丝绳和EN 13411第1-8部分或全部关于钢丝绳和端连接。

verope特种钢丝绳是用于一般起重提升应用的多股钢丝绳。verope的钢丝绳和绳端连接，有各种形状和规格。本操作手册只描述产品的一般情况，而没有详细说明所有可能的变化。

note

安全指南



危险:
操作钢丝绳期间必须穿戴安全帽，安全护目镜，安全鞋及佩戴劳防手套。突出的钢绳股丝可能会划伤手部。钢丝绳在受力情况下可能会对人的头部，眼睛和身体造成伤害。钢丝绳上的润滑油及化学溶剂会一定程度上刺激皮肤表面。

note

钢丝绳选型



危险:
违反专业知识的不当钢丝绳选型会加速机械性能的失效。在极端情况下，错误的钢丝绳选择可能导致无法预测的断绳，从而导致最严重的事故。

提示: 错误的选型会缩短钢丝绳的使用寿命。

钢丝绳用途

钢丝绳作为一种机械结构或机械的一部分，只能用于设定的用途。所有威路配特种钢丝绳，只能作为起重机或负载设备的一部分应用于提升/拉升功能。超出正常使用范围的行为是不正确的，且制造商不承担任何由此导致的相关责任。

正确的使用方法包括，钢丝绳只能按照相应起重机制造商的相关标准和规范使用，必须特别注意最大安全工作载荷和安装条件(最大弯曲半径，最大偏角，最大温度，等等...)。

工程师或用户私自降低规定的安全系数是不允许的，在最糟糕的情况下，会危及身体和生命安全，此外还可能产生高额的维修费用。

威路配特种钢丝绳及其端连接，只能安装在经过核准、预定的系统中。该系统必须符合其相关尺寸(如开口、螺栓等)，以达到额定的绳端效率。如果有任何疑问，请咨询verope®AG。用户必须确保对钢丝绳进行充分的检查和维护。如果对verope®的能力有任何怀疑。

特种钢丝绳想要达到其预期的使用效果，应该向verope® AG进行咨询。如果用户所在国家的法律法规超出了一般已知的标准和法规，则必须予以遵守。

Pierre Verreet, CEO
verope® AG | St. Antons Gasse 4a | CH-6300 Zug ZG – Switzerland
Tel: + 41 (0) 41 72 80 880 | www.verope.com

目录

操作注意事项 **Page 4**
钢丝绳卸载，运输和存储 Page 4
正确的钢丝绳存储 Page 4
钢丝绳放绳和回绕操作 Page 5

如何切割钢丝绳 Page 7
钢丝绳绳端和端连接 Page 7

钢丝绳的重新润滑 **Page 8**
润滑油脂的种类 Page 8
重新润滑的频次和用量 Page 8
重新润滑前准备 Page 8
重新润滑的装置和不同方法 Page 9

钢丝绳的正确检查 **Page 10**
为什么要检查钢丝绳? Page 10
一般外观检查/日常外观检查 Page 10
定期检查 Page 10
检查钢丝绳所需的工具 Page 11
测量钢丝绳的直径 Page 11
如何测量钢丝绳捻距 Page 12
绳槽轮廓的测量 Page 12
槽深 Page 14
材料硬度 Page 14
钢丝绳外部断丝 Page 14
去除突出断丝 Page 15
外部腐蚀 Page 16
钢丝绳直径的减小 Page 16
检查报告 Page 17

钢丝绳的不同失效形式 **Page 19**

安装规范 **Page 20**
一般安装规范 Page 20

克令吊安装规范 **Page 22**
安装过程 Page 22
克令吊实例 Page 22
使用旧绳或细牵引绳安装新绳 Page 23
在固定点处紧固绳端连接 Page 23
新特种钢丝绳的磨合 Page 23
已安装钢丝绳的退扭 Page 24

移动式起重机安装规范 **Page 24**
拉出新钢丝绳 Page 24
钢丝绳缠绕到卷扬 Page 25
穿绳和钢丝绳扭转 Page 25
吊钩滑车打转 Page 26
抗旋转钢丝绳的退扭 Page 26
重要信息 Page 28

操作注意事项

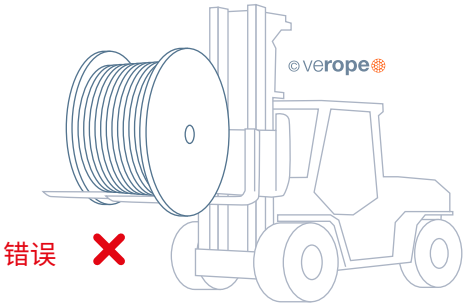
钢丝绳卸载，运输和存储

搬运钢丝绳轮盘，需小心谨慎。用一根足够长的钢管穿过轮盘，然后利用叉车在装卸区进行卸载，或者用下面图片中所描述的行车起重机。

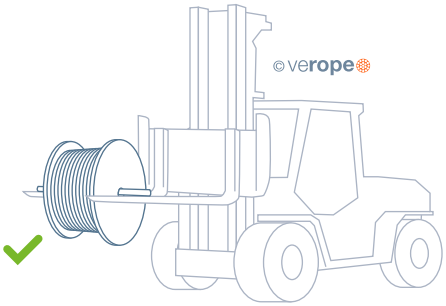
缠绕钢丝绳的轮盘若按照以下错误方式去搬运，轮盘可能从叉车上掉落，对钢丝绳和轮盘造成损坏，因此这样做是不可取的。

note

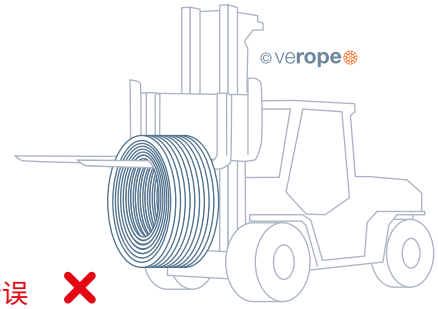
1



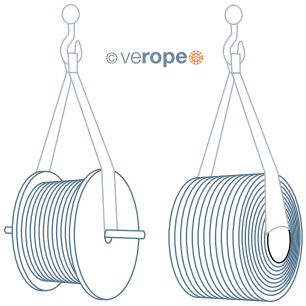
错误 ✗



正确 ✓



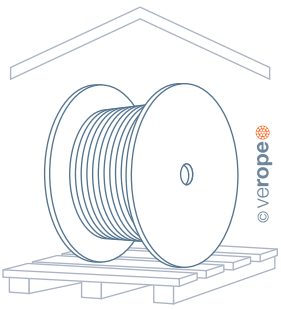
错误 ✗



正确 ✓

正确的钢丝绳存储

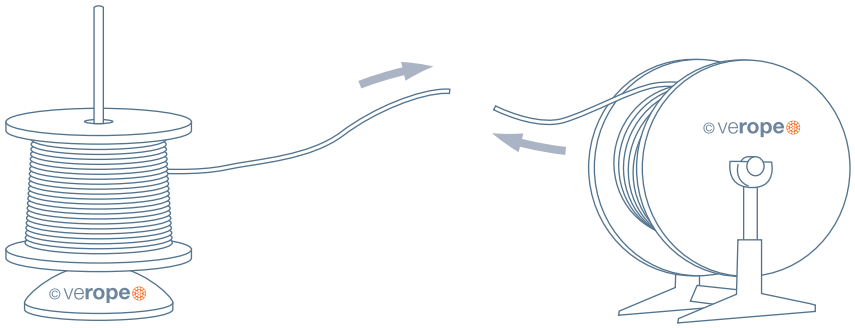
卸载后，钢丝绳必须以正确的方式存储。轮盘应放置在托盘上，这点非常重要，以保护钢丝绳不受污浊和潮气的影响。此外，应存储在室内环境，让钢丝绳可以免受天气影响。任何情况下，钢丝绳都应避免雨水和阳光的直接影响。即使只是短期存储，也必须实行以上措施。





钢丝绳放绳和回绕操作

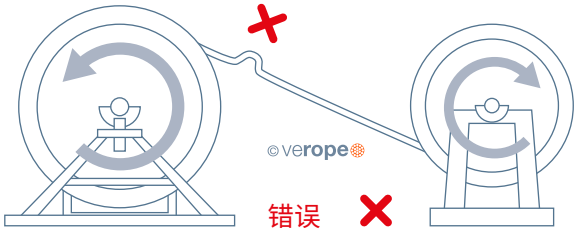
需要合适的装置，将规定长度的钢丝绳带入绕绳系统。因此，如图所示的转盘或支架为安装钢丝绳提供了理想条件。



对于要安装到卷筒上的钢丝绳，保持正确的缠绕方向，以及在钢丝绳上施加预紧力也是非常重要的。如果钢丝绳从顶部离开轮盘，它也必须从顶部缠绕到卷筒上。一定要遵循从上到上或从下到下缠绕，否则会造成钢丝绳损坏，使其无法使用。

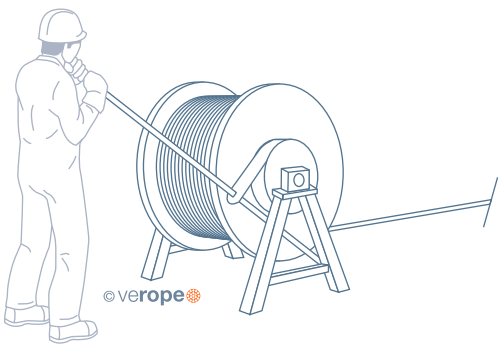
安装时对钢丝绳施加预紧力，确保了钢丝绳的安全，使其理想的紧密缠绕在卷筒上。预紧力是必须的，因为如果钢丝绳松散地缠绕在卷筒上，在进行第一次负载提升时就很容易造成钢丝绳损伤。

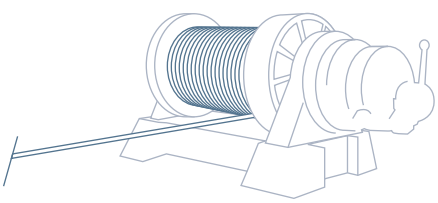




根据标准，应施加至少2.5%-5%最小破断拉力（MBL）的预紧力。往往安装现场的装置无法做到需要的预紧力数值，因此这里的格言是“越多越好”。

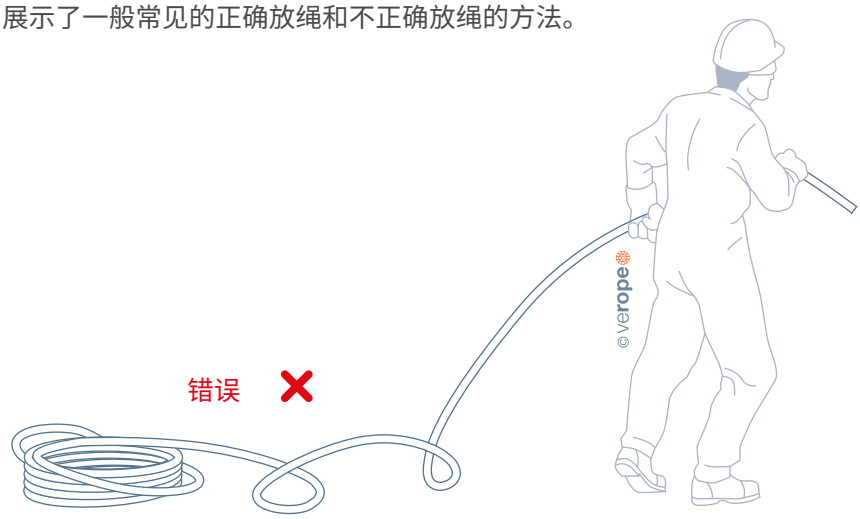
下图显示了正确的缠绕方向和缠绕过程中制动轮盘来提供预紧力。





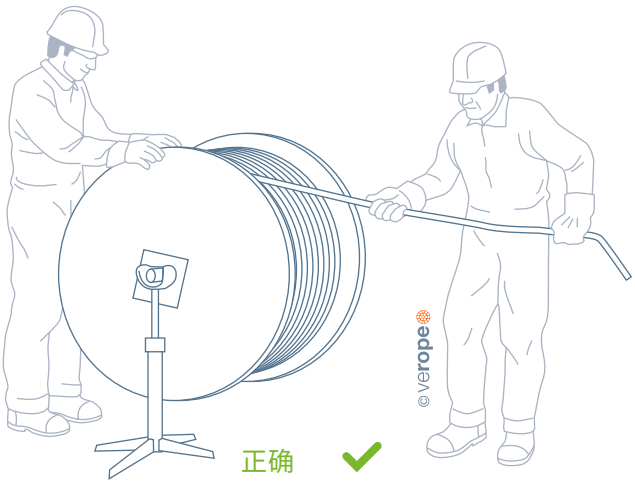
下面的图片，展示了一般常见的正确放绳和不正确放绳的方法。

note
2,8









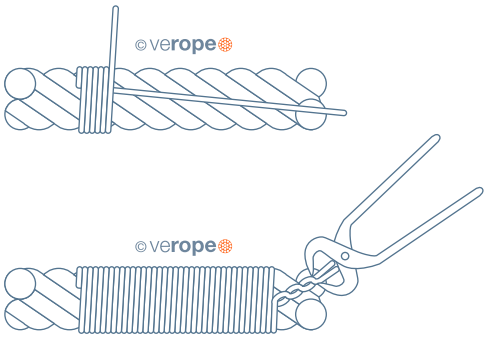


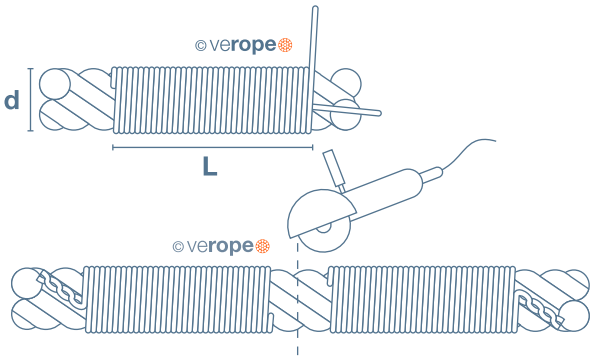
如何切割钢丝绳

钢丝绳由多股绳股螺旋缠绕而成，鉴于这种结构，必须确保钢丝绳头不能散开。通常是将两端焊接或附上一个合适的端连接。

如果需要将钢丝绳截短，必须在切割点两侧将钢丝绳绑扎好。下面的图片展示了绑扎铁丝的用法，为了确保安全，必须使用铁丝绑扎。绑扎铁丝长度定义如下：

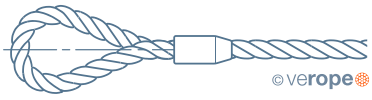
L = 2倍钢丝绳直径



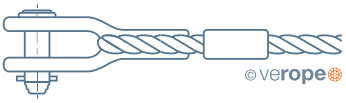


钢丝绳绳端和端连接

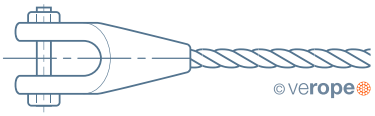
下面列出了钢丝绳行业常用的端连接方式。可根据钢丝绳的类型和应用需求来选择正确的端连接。



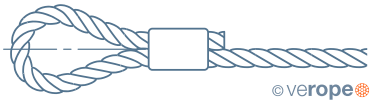
压制铝套/钢套 Flemish 绳眼（软环）



压制铝套带开式套环



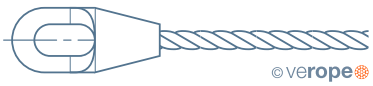
金属浇注/树脂浇注开式索节



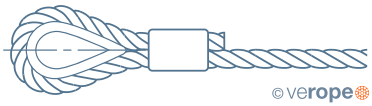
压制铝套



绳头索筒: 金属浇注/树脂浇注或压制



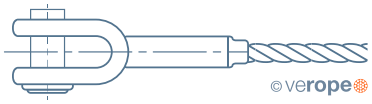
金属浇注/树脂浇注闭式索节



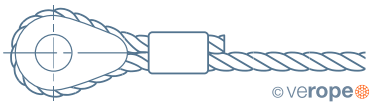
压制铝套带轻型套环



带螺纹压制接头



开式压制索节



压制铝套带重型套环



闭式压制索节



绳头连接环



捆扎切割 ©verope



绳头烧断 ©verope

Note

3,4

钢丝绳的重新润滑

润滑油脂的种类

verope®通常使用两种类型的润滑油脂:蜡基润滑脂和油基润滑脂。基础润滑脂的选择取决于设备类型、钢丝绳类型和使用环境。也有一些润滑脂用于满足有特殊要求的领域，如水溶性、抗滴性或自然保护法规。润滑脂的种类因应用的不同而不同。

为了提高钢丝绳的使用寿命，并且保护钢丝绳内部，钢丝绳表面的润滑膜必须保持稳定。润滑脂通常在运行过程中逐渐流失，使用过程中必须定期重新润滑。用于重新润滑的润滑脂必须与生产过程中使用的润滑脂相容。如果您不确定使用哪种润滑脂进行再润滑，我们很乐意帮助您。

重新润滑的频次和用量

一般而言，钢丝绳在整个使用寿命内， 我们建议进行10次重新润滑。对于使用寿命相对较短的应用(例如，由于高强度度而快速的磨损)，必须按设备应用要求进行重新润滑。

重新润滑的油脂用量可通过以下公式确定:

$$\frac{\text{钢丝绳重量 } \frac{\text{kg}}{\text{m}} \text{ x 钢丝绳长度 m}}{100} = \text{润滑油脂用量 kg}$$

重新润滑前准备

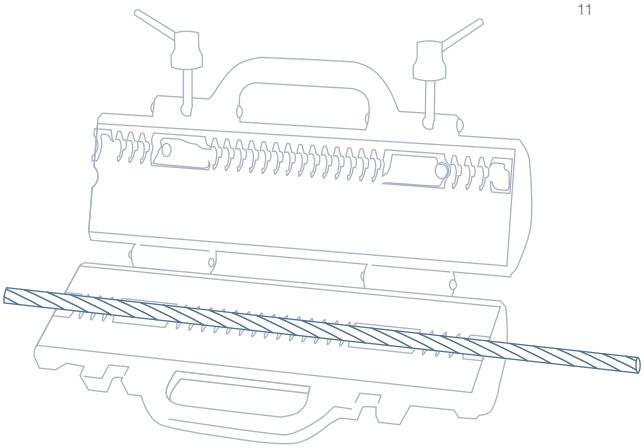
钢丝绳在润滑前应做好清洁等准备工作，以充分重新润滑，使新添加的润滑脂充分发挥作用。在没有去除现有干涸润滑脂的情况下使用新润滑脂，会破坏重新润滑的作用，因为已有的润滑脂经常会变干，已经失去润滑功能。此外，如果钢丝绳表面没有污垢，会方便更仔细地检查，以发现可能的钢丝绳损伤。有很多方法可以去除钢丝绳表面已有的润滑脂。一种方法是使用清洁工具系统，通过旋转毛刷的方式去除钢丝绳表面的杂质。

另一种是传统方法，使用钢丝刷去除钢丝绳表面的润滑脂。通过相对运动，润滑脂就可以简单地从钢丝绳表面刮掉。从表面去除的润滑脂越多，新润滑脂的工作效果越好。这种方法需要很多的工作量和时间，但具体取决于钢丝绳的长度。然而，如果没有其他可用，的方法，这个方法是非常有效的。

重新润滑的装置和不同方法

note
11

当旧润滑脂从钢丝绳表面除去后，就可以进行重新润滑了。存在各种润滑方法和规程。有一些公司提供完整的钢丝绳重新润滑解决方案。原理是第一种方法，只是在外观上有所不同。钢丝绳由一个套筒(通常用铸铁制成)裹住，在套筒中有一个密封腔，在高压下润滑脂被挤入钢丝绳内部。多余的润滑脂在套筒末端通过毛刷去除。



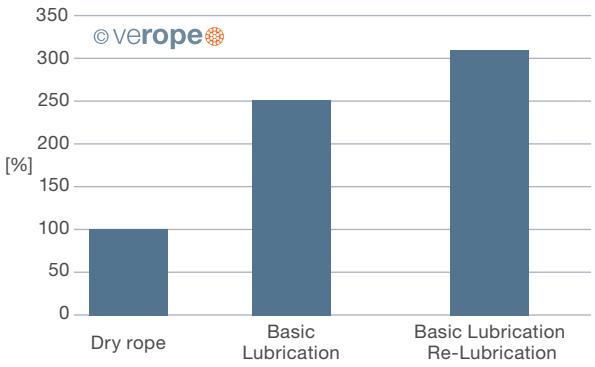
许多应用，如集装箱门式起重机，都有自动喷油润滑装置，可以连续地给钢丝绳加油。这种类型的再润滑，由于时间或成本的原因，系统不能（及时）关闭或（额外）增加润滑脂。不过提供这项服务的公司可以很方便对该设备进行改造。另一种最经济有效的方法是人工涂抹润滑脂。可以使用压缩空气喷雾系统或简单工具如刷子或抹布进行润滑。

使用人工涂抹方法时，必须小心谨慎，以确保均匀涂抹。过多和过少的润滑脂都会适得其反，一层均匀的润滑脂油膜即能达到最佳润滑效果。对于直径在10mm – 30mm之间的钢丝绳，可以使用罐装雾化润滑脂。这种实用的罐装喷雾让一层均匀的油雾附着在钢丝绳上。润滑喷雾里的挥发性气体挥发了，在钢丝绳上留下了纯润滑脂。

verope®可提供verolube气雾润滑脂喷罐用于verope特殊钢丝绳。可根据客户要求提供。

verolube®
spray

重新润滑对钢丝绳使用寿命的影响



钢丝绳的正确检查

note
4,13

为什么要检查钢丝绳?

钢丝绳在设备中是运动的，开放式外露的，受外界影响较大，所以钢丝绳具有磨损的共同损伤特性。然而，最重要的是，钢丝绳的使用寿命是有限的。钢丝绳一旦达到报废标准，也就达到了使用寿命的终点。必须尽早检测钢丝绳的损耗状态，以避免发生诸如钢丝绳断裂等事故。这种检测需要定期检查钢丝绳状态，评估和记录下在准备报废之前剩余的钢丝绳寿命百分比。

有意义的钢丝绳检查应考虑以下几点:

- 一般目视检查(特别是需要加强注意的位置)
- 使用合适的工具在不同的位置测量直径
- 钢丝绳捻距长度的测量
- 评估锈蚀程度，如果有的话
- 在最频繁受力区域检查和分类钢丝断裂情况
- 测量钢丝绳传动装置内的绳槽直径
- 钢丝绳表面润滑油脂用量的评估

这种检查必须定期进行。上述不同任务的间隔可能不同。目视检查应每天进行，但如直径应按月或按季度测量，视负荷和使用频率而定。

一般外观检查/日常外观检查

一般的目测检查，能在损伤发生的早期及时发现，如钢丝钢丝断裂或绕绳错误，如果可能的话，应在设备再次运作前进行修复处置。

在目测检查时，靠近终端连接处或可能与起重机接触的地方必须注意仔细检查。这种检查应该由起重机操作人员仔细地进行。

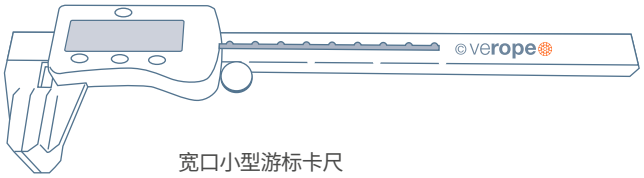
定期检查

定期检查必须由有能力和资质的专业人员进行。整个起重机系统都应进行监控和维 护 。

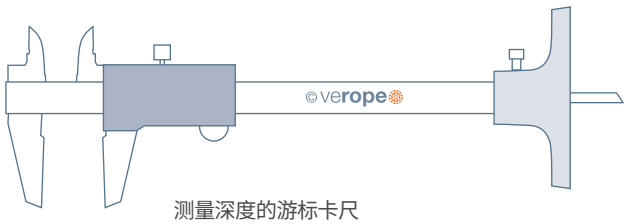
实例

- 按季度进行测量:直径和捻距长度
- 按年度进行测量:绳槽尺寸、滑轮绳槽深度、滑轮和卷筒的硬度(可选)

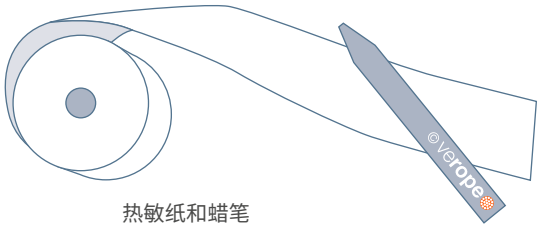
检查钢丝绳所需的工具



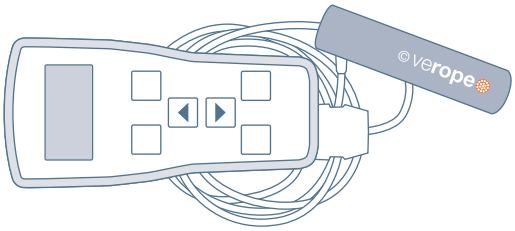
宽口小型游标卡尺



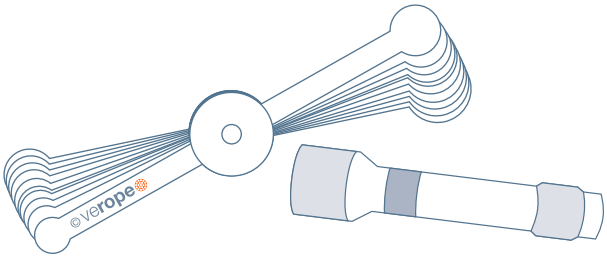
测量深度的游标卡尺



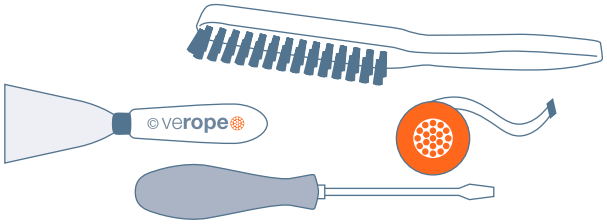
热敏纸和蜡笔



滑轮、卷筒的硬度测量装置



槽规和电筒

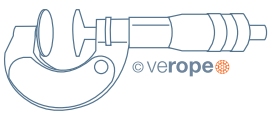


通用工具和清洁工具

测量钢丝绳的直径

在设备操作过程中定期测量钢丝绳的直径，可以采集获取钢丝绳磨损和直径减小的信息。不过，结构变化也可能导致钢丝绳直径增大。钢丝绳的直径应用合适的测量工具进行测量。宽口的小型游标卡尺在此处很有优势。下图显示了合适的测量设备。

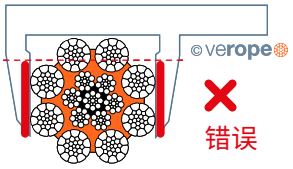
钢丝绳直径必须在最宽处测量。从一钢股股峰到另一钢股股峰。一次完整测量包括x方向的两个测量值和y方向的两个测量值，2个测量值相距大约1米。测量值的平均值，即是当前钢丝绳的实测直径。

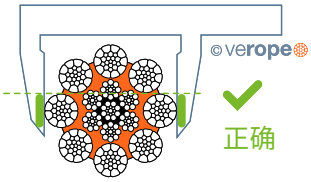


宽口千分卡尺



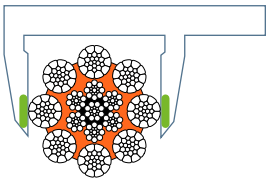
宽口小型游标卡尺



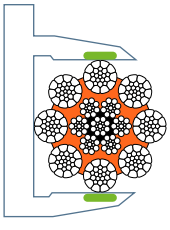








X轴方向

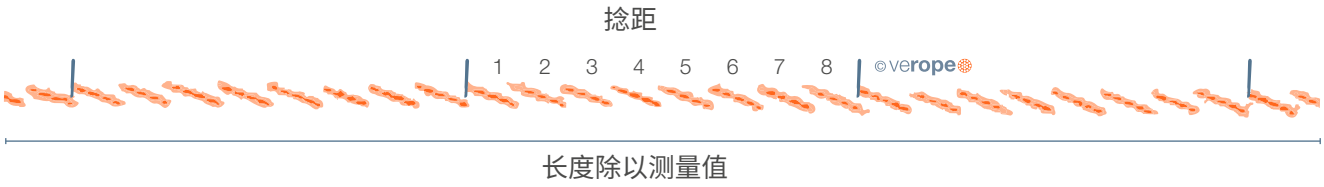


Y轴方向

如何测量钢丝绳捻距

一根钢丝绳是否被外力扭曲，发生了非正常扭曲的迹象，可以从钢丝绳捻长的变化中发现。为了测量捻距长度，需要以下工具。用热敏纸和蜡笔，采集钢丝绳外股的痕迹。在这个过程中，热敏纸必须放置在钢丝绳表面，同时蜡笔轻轻压住向下移动。因此，在纸上就会有钢股的痕迹。

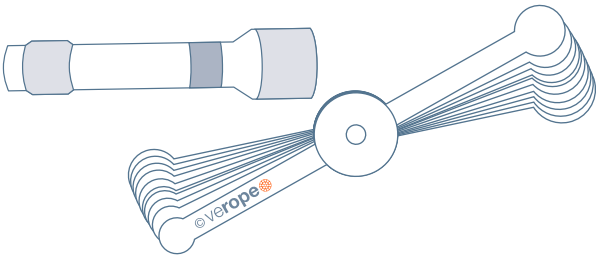
为了确定钢丝绳的捻距长度，必须计算一定数量的印痕。在这里，外股的数量是决定性的(上图中有8个外股)。从起点和终点的距离就是捻距长度，单位为mm。为了减少测量误差，建议至少计算三个捻距值，然后将总长度除以三(见图)。



绳槽轮廓的测量

钢丝绳检查不仅包括对钢丝绳本身的检查，还包括对钢丝绳运行时所处的滑轮的检查。绳槽直径的测量需要特殊的测量工具:槽规和手电筒。

客户需要可以向verope索取相应绳槽槽规。 具显示的值是实际值，而不是目标值(有时是目标值)。手电筒可以帮助进行准确测量。手电筒从槽规后面照明，如果光线穿过槽规和滑轮之间的侧面，这表明，使用的槽规太大。如果在槽规的完整半径处没有可见光，则绳槽尺寸正对应于所使用的槽规尺寸。

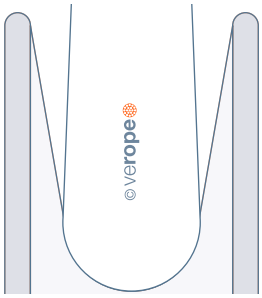




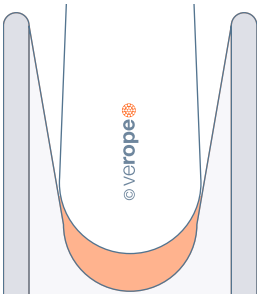
校样方向

下面的图片，显示了在测量过程中可能发生的不同状态。

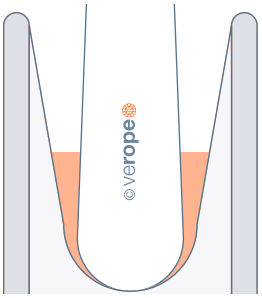
R = 绳槽半径 d = 钢丝绳公称直径



槽规尺寸完整的落入槽底，没有透过灯光，显示槽规尺寸准确。



光线在槽规底部和绳槽之间清楚可见:使用的槽规太大。



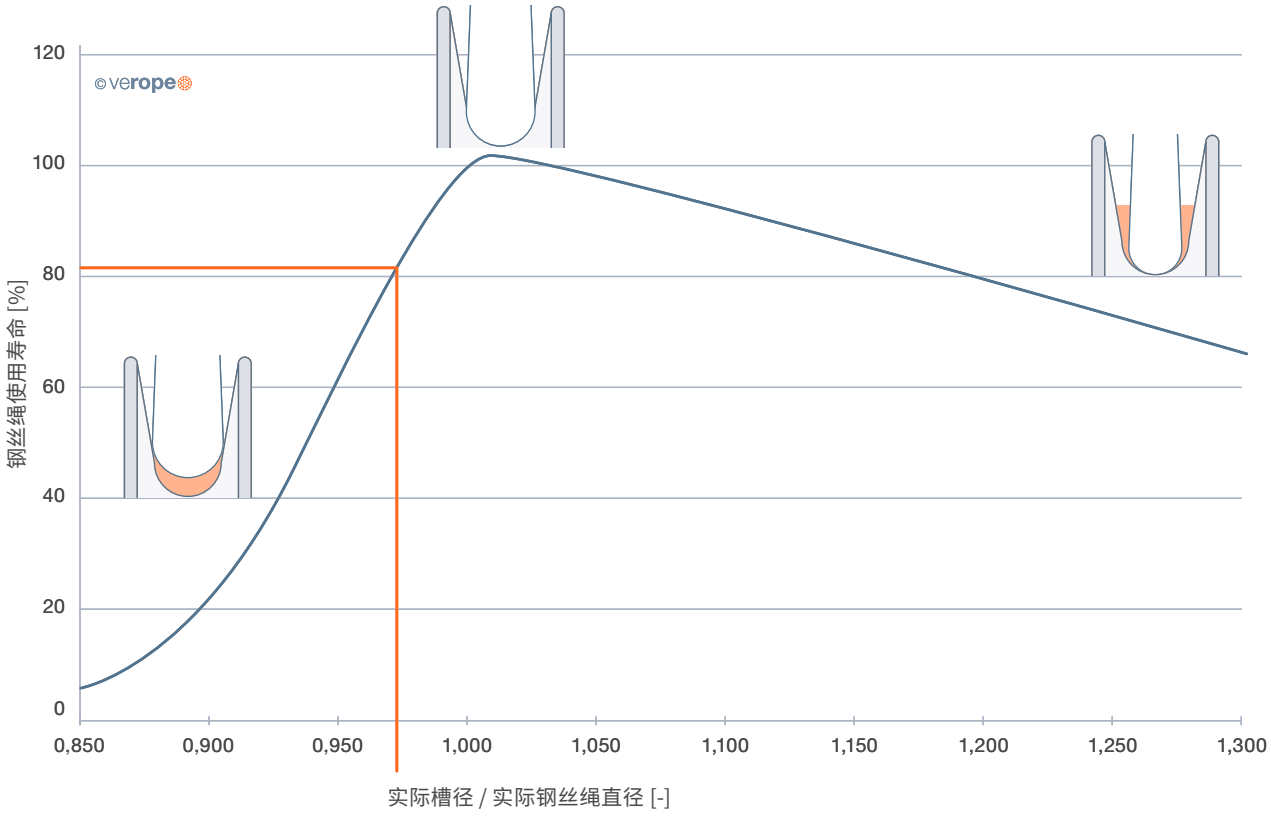
绳槽两侧没有被完整的槽规半径覆盖:槽规太小

根据标准，绳槽半径R应在0.525 x d ~ 0.550 x d之间，最佳绳槽半径为0.5375 x d。

举例:
对于公称直径为22毫米的钢丝绳，
适用下列数值:

- 允许的最小槽径:23.10毫米
- 最佳槽径:23.66 mm
- 最大允许的槽径:24.20 mm

下图为不同槽径比的匹配状态，对钢丝绳使用寿命的影响。



举例:
钢丝绳与实际直径22.66毫米的绳槽配合工作，比与实际直径22毫米的绳槽配合工作，使用寿命损失约20%。

$$\frac{22.00\ \text{mm}}{22.66\ \text{mm}} = 0.97$$

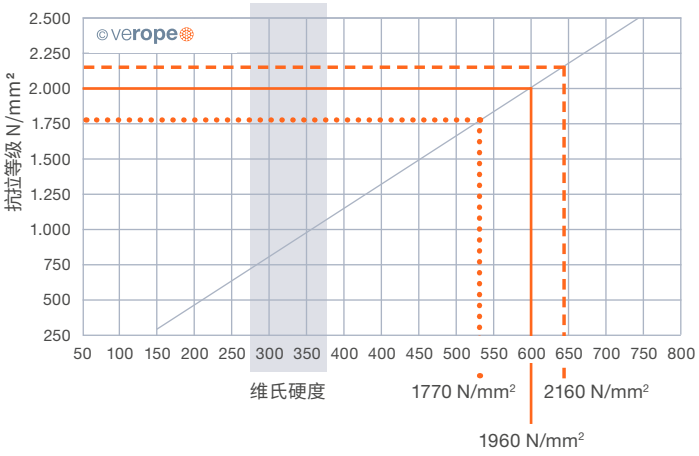
槽深

根据ISO 16625，槽深不应大于绳径的1.5倍，槽底必须为圆形。在滑轮因磨损而必须更换之前的最大允许磨损深度，必须由滑轮制造商指定或获得。这个值必须在任何时候都要观察到，因为忽视它可能会导致材料失效的严重事故。



材料硬度

钢丝绳通常有不同的强度，常见的拉力等级有1770 N/mm2, 1960 N/mm2或2160 N/mm2。右图显示了对应强度等级的硬度HV(维氏硬度)。滑轮和卷筒的硬度应在300 – 350 HV之间。这是由于滑轮太软，就会单向吸收了绕绳系统的磨损，因此钢丝绳的损伤较小，导致报废情形更难检测评估。如果使用的滑轮或卷筒具有较高的硬度值，这对系统没有损害，但会增加较高的硬化成本。



钢丝绳外部断丝

钢丝绳的外部断丝，是由钢丝绳在经过滑轮时产生的弯曲应力引起的。

一定长度内的断丝数目不能超过其设计对应的特定数量，也不能超过RCN (Rope Category number)，否则必须立即报废。

旋转钢丝绳可见断丝数

©verope verope® 特种钢丝绳结构	公称直径d (mm)	外股负载钢丝数	钢丝绳分类编号 acc. ISO 4309	可见断丝数acc. ISO 4309					
				相关钢丝绳信息 请参见注释 [2]				相关钢丝绳信息 请参见注释 [3,4]	
				M1 级别 到 M4 级别 或者未知级别 [6]				M1 到 M8所有级别	
				交互捻		同向捻		交互捻和同向捻	
				长度范围				长度范围	
				6 x d [5]	30 x d [5]	6 x d [5]	30 x d [5]	6 x d [5]	30 x d [5]
verostar 8 veropro 8 veropro 8 RS verosteel 8	till 42	208	09	9	18	4	9	18	36
	43 to 48	248	11	10	21	5	10	20	42
	above 48	288	13	12	24	6	12	24	48
veropower 8	till 40	208	09	9	18	4	9	18	36
	41 to 46	248	11	10	21	5	10	20	42
	above 46	288	13	12	24	6	12	24	48
verotech 10 veropro 10	above 10	260	11	10	21	5	10	20	42

然而断丝的发展和分布有时并不遵循一定的模式，所示标准并不能适用于因与外部钢结构接触而引起的断丝。

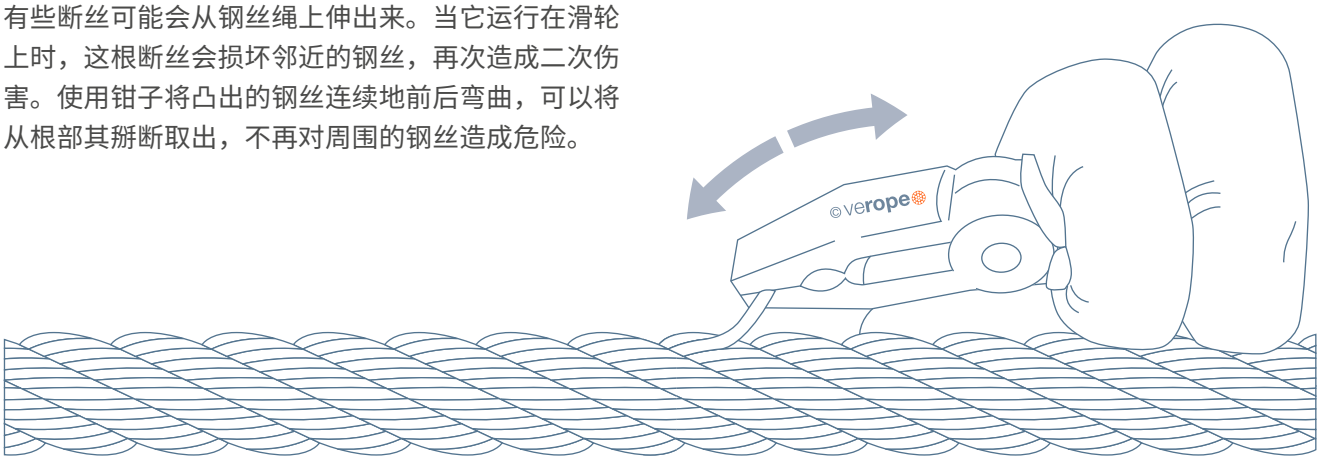
抗旋转钢丝绳容许断丝数

©verope verope® 高性能 特种钢丝绳	外股负载钢丝数	钢丝绳分类编号 RCN acc. ISO 4309	可见断丝数 acc. ISO 4309			
			相关钢丝绳信息请参见注释 [2]		相关钢丝绳信息请参见注释[3,4]	
			长度范围		长度范围	
			6 x d^5	30 x d^5	6 x d^5	30 x d^5
vero **4**	144	22	2	4	4	8
vero**top XP**	96	23-1	2	4	4	8
vero**top** vero**top S** vero**top S+** vero**top E**	112	23-2	3	5	5	10
vero**top P**	126	23-3	3	5	6	11

注释
1) 请注意,一根断丝会有2个断头（按一根钢丝计数）。2) 只适用于在钢制滑轮表面和/或在单层缠绕卷筒上运转的钢丝绳区段。单层缠绕需要用交互捻钢丝绳。断丝随机分布。3) 只适用于在多层缠绕卷筒上运转的钢丝绳区段。
注意：对于只在滑轮表面运行而没有缠绕在多层缠绕的卷筒上的钢丝绳，相关值无效。5) d=公称直径。4) 相关值只有在结合注释3的条件下才有效， 适用于在跃层区和由于入绳角影响重叠层之间产生干涉而损坏的区段。6) 可将以上所列断丝数的两倍数值用于已知其工作级别为M5-M8的机构。7) 根据需要可提供其他直径钢丝绳。

去除突出断丝

有些断丝可能会从钢丝绳上伸出来。当它运行在滑轮上时，这根断丝会损坏邻近的钢丝，再次造成二次伤害。使用钳子将凸出的钢丝连续地前后弯曲，可以将从根部其掰断取出，不再对周围的钢丝造成危险。



外部腐蚀

钢丝绳在特定环境下或使用寿命过长时，会逐渐被腐蚀。 以下图片显示的是根据ISO 4309标准的不同等级。
ISO 4309/ 国标GB5972 标准区分了不同的腐蚀程度。

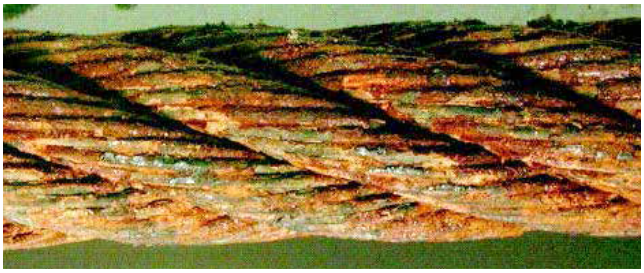
评定腐蚀强度的准则



1. 表面氧化的开始, 呈浅表性, 能够擦干净——趋于报废的严重程度级别0%。



2. 钢丝表面手感粗糙, 普通的表面氧化——趋于报废的严重程度级别20%。



3. 氧化严重影响了钢丝表面——趋于报废的严重程度级别60%。



4. 表面有严重凹坑, 钢丝非常松弛, 钢丝之间出现间隙——立即报废。

钢丝绳直径的减小

在整个使用寿命中，工作段钢丝绳的直径不断减小。 这种直径的减少是由磨损引起的，根据下表进行分类评估，计算趋于报废的严重程度。

钢丝绳类型		直径的等值减小量 (用公称直径的百分比表示)	严重程度分级	
			程度	%
©verope 钢芯单层股 钢丝绳或 平行捻密实钢丝绳	verostar 8 veropro 8 veropro 8 RS veropower 8 veropro 10 verotech 10 verosteel 8	Less than 3.5 % 3.5 % and over but less than 4.5 % 4.5 % and over but less than 5.5 % 5.5 % and over but less than 6.5 % 6.5 % and over but less than 7.5 % **7.5 % and over**	– 轻度 中度 重度 严重 **报废**	0 20 40 60 80 100
抗旋转钢丝绳	verotop verotop S verotop E verotop P verotop XP vero 4	Less than 1 % 1 % and over but less than 2 % 2 % and over but less than 3 % 3 % and over but less than 4 % 4 % and over but less than 5 % **5 % and over**	– 轻度 中度 重度 严重 **报废**	0 20 40 60 80 100

下面的公式用于确定直径缩小。

$$\Delta d = \left[\frac{d_{ref} - d_m}{d}\right] \times 100\ \%$$

举例:
公称直径为22.00 mm的单层钢芯绳，参考直径为22.80 mm(如计算示例)，经测量的直径为21.90 mm。

证明: $\left[\frac{22.80 - 21.90}{22}\right] \times 100\ \% = 4{,}1\ \%$

通过减小直径，钢丝绳已达到20%的趋于报废的严重程度。

检查报告

DIN ISO 4309的检验报告提供了有益的支持。
本报告列出了标准的钢丝绳检查的所有相关要点。

起重机概况:	钢丝绳用途:
钢丝绳详细资料: _____ 品牌名称（若已知）: _____ 公称直径(mm): _____ 结构: _____ 绳芯[a]: ____ 独立钢芯 ____ 纤维芯 ____ 钢丝股 钢丝表面[a]: ____ 无镀层 ____ 镀锌	捻向和捻制类型[a]: (右向): sZ交互捻 ZZ同向捻 Z右捻 / (左向): zS交互捻 sS同向捻 S左捻 允许可见外部断丝数量: ____在6 d长度范围内 ____在30 d长度范围内 参考直径 (mm): _____ 允许的绳径减小量(从参考直径算起) _____
安装日期: _____	报废日期: _____

可见外部断丝数				直径			腐蚀	损伤/ 畸形		在钢丝绳上位置	总体评价(发生位置的综合严重程度[b])
长度范围		严重程度		实际直径	相对参考直径的实际减小量	严重程度	严重程度	严重程度	类型		
6 d	30 d	6 d	30 d	mm	mm						

其他观察结果/说明:

使用时间(周期/小时/天/月/及其他):

检查日期:

主管人员姓名(印刷体):

主管人员签字:

[a] 打勾标记选中项目. [b] 严重程度表述: 轻度,中度,重度,严重,报废.

©verope

定期检查记录

起重机概况:	钢丝绳安装日期: (年/ 月 / 日)	钢丝绳详细资料 (According ISO 7398)					
		RCN[a]:	公称直径 mm:	品牌名称:	绳芯[b]	钢丝表面[b]	捻向和捻制类型[a]
钢丝绳用途:	钢丝绳报废日期: (YY / MM / DD)			结构:	IWRC FC WSC	无镀层 镀锌	右向. sZ ZZ Z 左向. zS sS S
钢丝绳端连接:		允许可见外部断丝数量: 在 6d 范围内: 在 30d 范围内: 参考直径: mm					相对参考直径的直径 允许减少量 mm

检查日期	可见外部断丝						直径				腐蚀		损伤和畸形		总体评价	主管人员姓名（印刷体）	签字
	在以下范围内的断丝数		断丝在钢丝绳上的部位		严重程度[b]		实测直径	相对参考直径的实际减少量	在钢丝绳上的位置	严重程度[c]	在钢丝绳上的位置	严重程度[c]	在钢丝绳上的位置	严重程度[c]	综合严重程度		
(年/月/日)	6 d	30 d	6 d	30 d	6 d	30 d	in mm	in mm							mm		

[a] RCN 是钢丝绳类别编号 | [b] 打勾标记选中项目. | [c] 严重程度表示: 20%或轻度；40%或中度；60%或重度；80%或严重；100%或报废

© verope

钢丝绳的不同失效形式

钢丝绳的各种损伤实例



抗旋转钢丝绳的内股钢丝突出



钢股突出/扭曲变形



局部扁平



单层钢丝绳-绳芯突出



笼状形变



外部磨损



外部锈蚀



外部锈蚀放大图



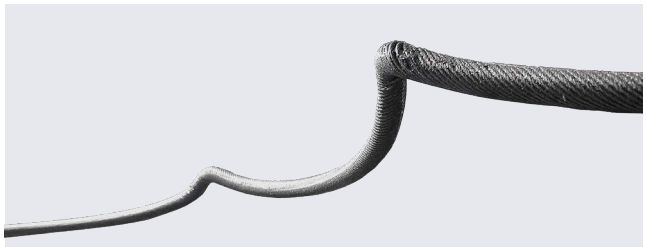
顶部断丝



谷部断丝



抗旋转钢丝绳的独立绳芯突出



扭结

安装规范

note
5,6,7,9

一般安装规范

随着工作时间的推移，所有的钢丝绳都需要更换，因为它们的使用寿命有限，通常比应用设备的使用寿命短得多。不同应用设备，钢丝绳安装过程有所不同。

不过，不论应用设备的类别为何，应遵循以下法则:

- 避免反向弯曲，注意进绳方向和回绕方向。
- 最大限度地增加初进滑轮与轮盘之间的距离(>6米)
- 始终在牵引绳和新绳之间安装一个旋转接头。

如果遵循这些关键点，钢丝绳的一些损坏和次生损坏就可以提前避免。

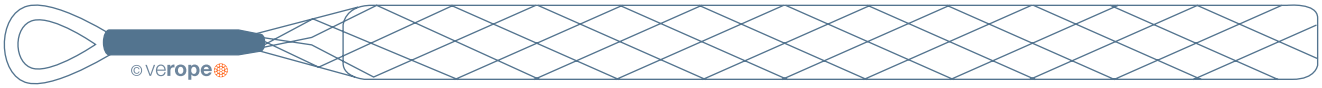
钢丝绳安装:
安装钢丝绳时，必须做好防护和安全操作。

在安装钢丝绳前，应分析判断钢丝绳的结构、旋向及与设备卷筒和绕绳系统的旋向的正确匹配。

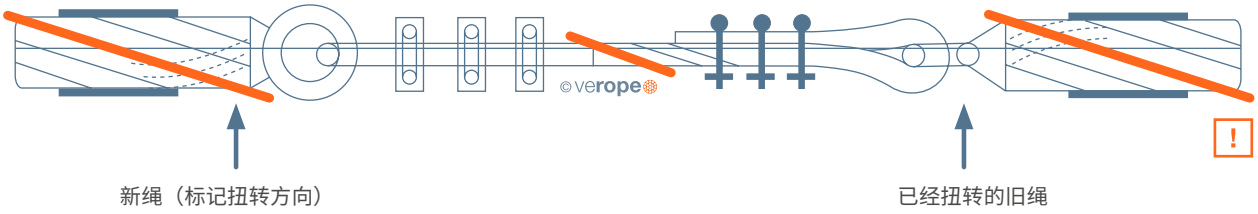
必须检查卷筒和滑轮的绳槽的状况和尺寸，确保绳槽符合规范要求。如果新绳由直径较小的辅助绳牵引带入，可以选用抗旋转绳或尼龙绳。

如果用旧绳将新绳拉进绕绳系统，需要在绳头两端连接一个旋转转头。在装绳过程中，旧绳可传递过来的扭力，可以通过旋转接头释放消除。

新绳和旧绳直径相同
中国爪

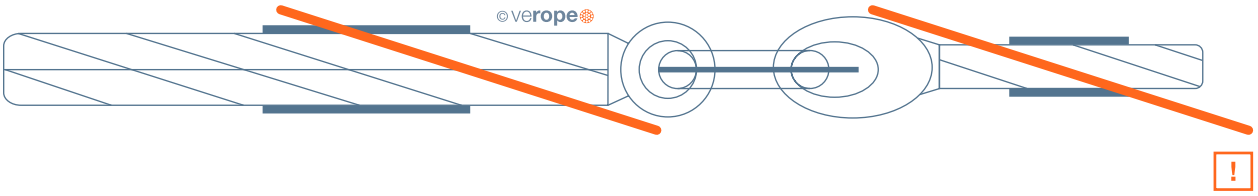


使用绳夹固定钢丝绳 according to EN 13411-5



两端最少捆扎 2 x d 长度

用细绳牵引



！只适用相同捻向钢丝绳 ！

在每次换绳之前(最好是在订购新绳时)，必须检查所有滑轮绳槽是否具有合适的槽型、负面压痕和运行自由度。还必须检查卷筒的槽形等一般情况。

note

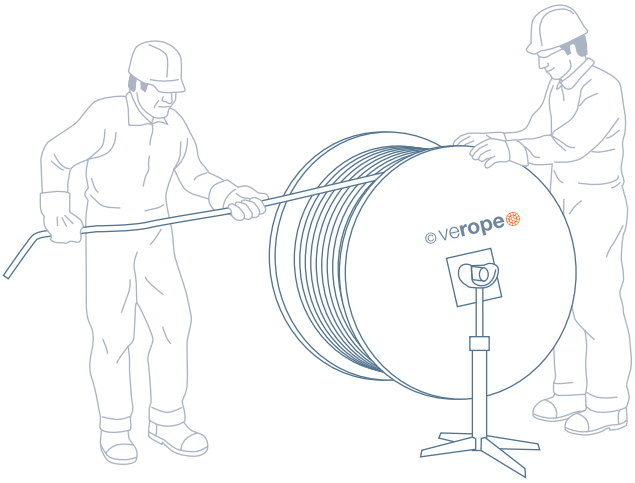
克令吊
安装规范

安装过程

钢丝绳的最佳安装方式因起重机而异。在各种情况下，都应该选择一种(以合理的成本)对钢丝绳造成尽可能低的扭曲或其他损害风险的方法。当从供货轮盘上拉出钢丝绳时，必须使用可以自由旋转的支架装置。

如果将新绳从固定的滑轮或不转动的轮盘上拉出，会使钢丝绳产生扭转，可能导致钢丝绳在安装过程中就被损坏

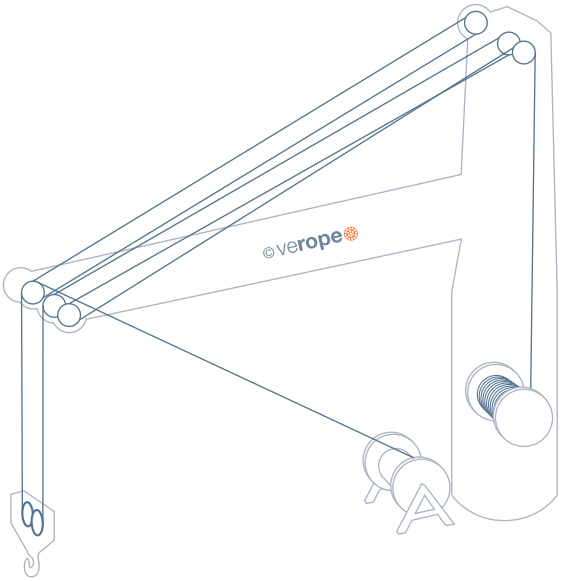
对于一些起重机来说，最好是先卸下旧绳，然后再安装新绳。对于其他起重机，特别是大型起重机，最好是把新绳连接在旧绳上，然后将新钢丝绳带入绕绳系统。



另一种选择是使用细绳作为牵引绳，将新钢丝绳拉入系统。这种方法常用于新设备。在任何情况下，都应该仔细考虑钢丝绳是否应该拉过整个绕绳系统，还是是先从轮盘绕到卷筒上，然后再拉进绕绳系统。

克令吊实例

下面是一个典型的克令吊（甲板起重机）的安装案例，钢丝绳从轮盘中拉出，绕过滑轮进入系统，缠绕在卷筒上。必须确保钢丝绳表面保持清洁，没有砂砾或污垢附着在钢丝绳润滑油脂上。如果粘附砂砾的钢丝绳穿过滑轮，会损坏钢丝，并且大大降低润滑油脂的有效性。



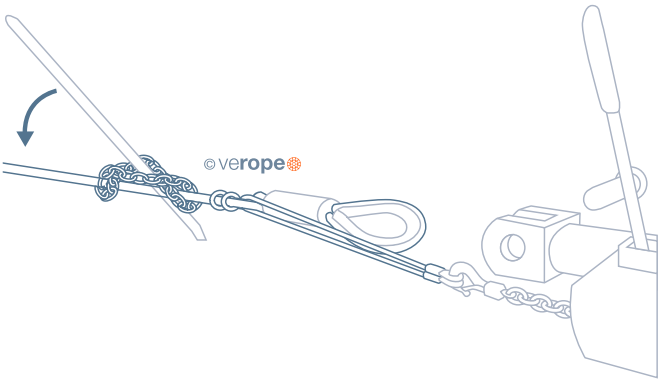
使用旧绳或细牵引绳安装新绳

如果使用旧绳或细绳安装新绳，则必须确保两根钢丝绳之间的连接安全。还必须确保较细的钢绳不能旋转/扭转。例如，抗旋转钢丝绳必须用相同的抗旋转钢丝绳或抗旋转的四股绳拉入。在安装非抗旋转钢丝绳时，至少要保证新绳和旧绳有相同的旋向。在所有情况下，在钢丝绳的两端之间安装一个小的旋转接头（应力释放器）都很有帮助，以消除任何可能的旋转扭曲。

如果在旧绳的帮助下把新绳拉进来，钢丝绳的两端往往会被对接。这样的连接方式，会将旧绳中的扭力转移传递到新绳中。这种安装方式，甚至在第一次投入使用之前就可能会对新绳造成极大损害。为什么这种连接方式非常有问题， 还有更多原因:当使用焊接螺母/锥套安装时，它们有时会因为超载和扭曲而断裂。

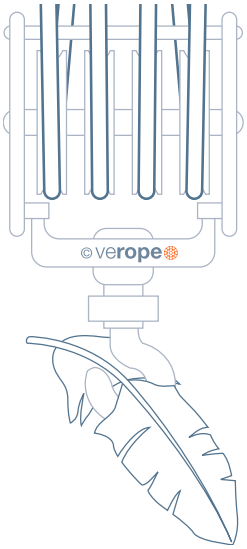
在固定点处紧固绳端连接

当钢丝绳被拉入绕绳系统后，必须将绳头连接到固定点上。在链式葫芦的辅助下，绳端连接可以被拉到固定点，再用销轴固定在那。在固定之前，用一根撬棍将绳端连接精确对准固定点。这根撬棍应该用一条链条系在钢丝绳上。任何情况下都不能用扳手或钳子夹住钢丝绳，否则钢丝绳的外股钢丝钢股会被损坏。



新特种钢丝绳的磨合

在钢丝绳安装完毕并投入使用之前，应在轻负荷下进行几次常规运行。新钢丝绳应该“磨合”，使钢丝钢股能够逐渐稳定，适应实际的操作条件。令人遗憾的是，实际上经常出现与这一建议完全相反的操作。



已安装钢丝绳的退扭

如果吊钩由于过载(钢丝绳未在里面工作)、无法改变的工作条件(拖拉鞋拽)或安装条件不佳(钢丝绳磨损滑轮)而发生扭转现象，扭转现象可以在钢丝绳固定点上释放移除。不过，吊钩旋转90度可视为正常。只有当钢丝绳的钢股互相接触时，以下程序才是必要的。首先，在钢丝绳末端连接再次用链条固定钢丝绳和放松固定点。

在松开端部连接时，要密切注意扭转的方向和力度。如有必要，可使用撬棍在旋转方向上进一步旋转几次。现在将钢丝绳在固定点再次固定，再在整个提升高度上进行几次循环运行。这时吊钩的扭转已大大减少，但这个过程可能必须再次重复。

note

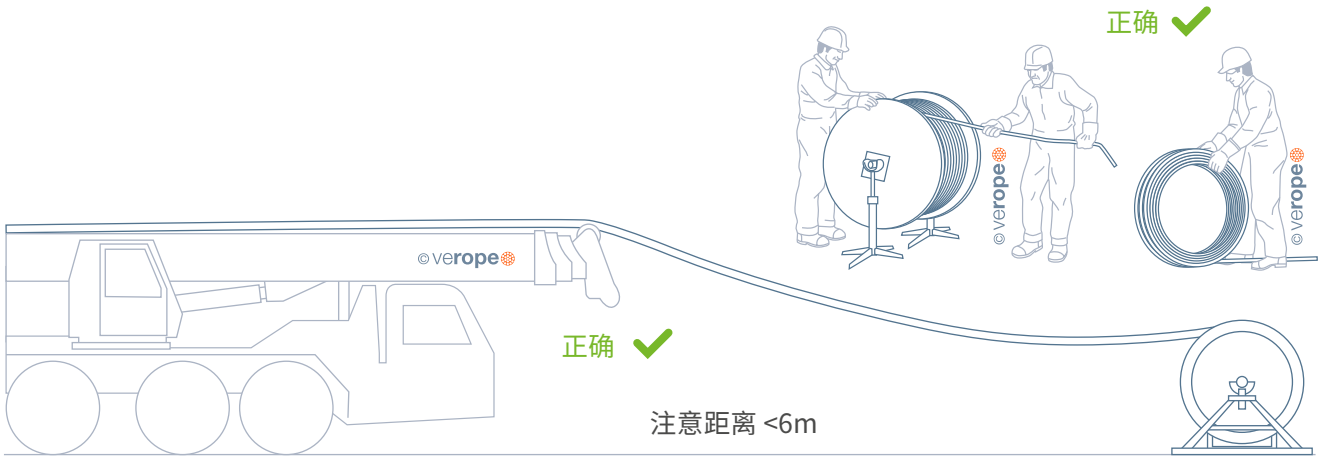
移动式起重机安装规范

许多起重机制造商使用特殊的钢丝绳直径公差。以获得最佳的钢丝绳性能，必须始终遵守这些规则。

拉出新钢丝绳

当从供货轮盘上拉出钢丝绳时，必须使用可以自由旋转的支架装置。如果将新绳从固定的滑轮或不转动的轮盘上拉出，会使钢丝绳产生扭转，可能导致钢丝绳在安装过程中就被损坏。还必须确保钢丝绳表面保持清洁，没有砂砾或污垢附着在钢丝绳润滑脂上。如果粘附砂砾的钢丝绳穿过滑轮，会损坏钢丝。

下面的插图展示了放绳的正确方法和错误方法。特别注意，必须确保钢丝绳不能与钢结构部件或其他固定部件直接接触。供货轮盘与起重机的第一片滑轮之间的夹角不得超过2°。



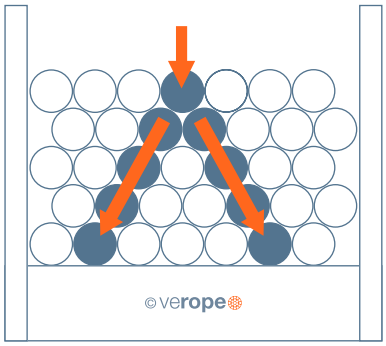


钢丝绳缠绕到卷筒

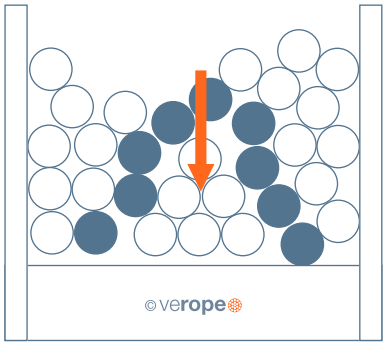
在安装预拉伸过的钢丝绳时，应遵循本手册第4至6页的注意事项。特别是，卷筒上的上的钢丝绳必须进行充分的预拉伸的操作。

每隔一段时间需要重新施加预紧力，使各层钢丝绳像一个“整体”一样紧密地工作。

在现场可以这样做:把臂架伸展到一定的高度，这样就可以尽可能把整根钢丝绳放出，卷筒上只留3圈安全圈钢丝绳。现在提升足够的载荷，预张力至少为最小破断拉力MBL的2.5%或安全工作载荷SWL的10%，使钢丝绳从卷筒第一层缠绕起来。如果吊车只使用了总绳长的一部分，这个过程也是必要的。卷筒的启动和停止动作，会导致钢丝绳向较低层移动并变得松散。如果钢丝绳在卷筒上的预紧力过低，个别层就会变得松散，在拉应力作用下，工作段钢丝绳就可能会自动切入松散的低层钢丝绳。这会导致钢丝绳被压溃，严重损坏。



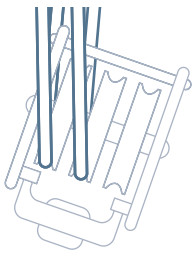
施加预紧力



未施加预紧力

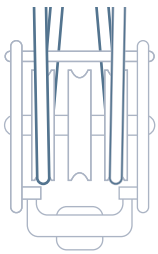
穿绳和钢丝绳扭转

在穿绳过程中，钢丝绳的平衡可能会偏移到吊钩滑轮上。如果穿绳倍率是奇数，吊钩滑轮不平衡，会引发钢丝绳扭转。



错误

穿绳不平衡

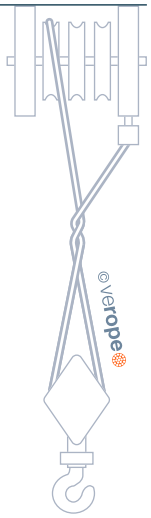


正确

穿绳平衡

吊钩滑车打转

吊钩滑车打转的可能原因：



1. 奇数倍率绕绳系统的稳定性明显低于偶数倍率绕绳系统的稳定性。3倍率穿绳不如4倍率穿绳的稳定性好.
2. 扭矩扭力在安装过程中被带入钢丝绳，最大允许入绳倾角是2度，但在实际安装过程中会可能超过。
3. 负载的重心不在吊钩下方。
4. 当使用双钩时，负荷~~不当~~分布不当或不平均。
5. 吊钩倾斜或者平衡性不稳定。
6. 绳槽磨损或者偏小。
7. 钢丝绳润滑或者重新润滑不足。
8. 提升时拖拉斜拽(>2°)
9. 穿绳时偏转角度 >2°
10. 起重机机构定位不精确。
11. 操作方式（总是重复相同的动作）。

note

抗旋转钢丝绳的退扭

方法 A:

观察吊钩扭转方向，将钢丝绳绳头从固定点上拆下，将绳头反向转动。当吊钩旋转1/2圈时，将绳头反向旋转180°。如果吊钩旋转3圈，则将绳头反向旋转3圈。重新安装固定绳头，通过提升吊钩将钢丝绳(无负载)穿过整个系统。因此，扭力会分布在整个绳长，使得扭力显着改善。如果吊钩仍然扭曲，则必须重复此过程。

方法 B:
如果使用verotop、verotop S或verotop E等抗旋转钢丝绳，也可以在端连接和起重机之间安装一个旋转接头（应力释放器）。旋转接头（应力释放器）能够吸收可能的扭力或消除钢丝绳中已有的扭力。一旦扭力从钢丝绳上释放，旋转接头（应力释放器）可以锁定、或完全拆卸或永久安装。新绳安装后，应在低负荷、低速下多次运行，臂架应充分伸展。逐渐增加负载和速度来重复此过程。这将使钢丝绳适应设备工作条件，所有的钢丝和钢股将匹配到位。理想情况下，应该在试运行后再次松开钢丝绳头，以释放在安装和磨合过程中可能产生的扭矩和扭转。

如果您有任何疑问、歧义或问题，
请联系verope®技术客服:TCS@verope.com

请注意钢丝绳选型和使用不当可能会产生危险

重要信息

note

以下信息将提供对钢丝绳的正确选型、应用以及检查方面的几个关键点。
除了提供钢丝绳的常规技术文献、国家标准和国际标准，verope团队非常乐意协助您解决所有钢丝绳相关问题。

如果您有任何问题，欢迎咨询我们。

No. 1:
钢丝绳必须进行正确的运输，存储，安装和维护。请仔细阅读有关指导。

No. 2:
请在使用前仔细检查钢丝绳和端连接的磨损和损坏情况！
禁止使用已经严重磨损或已经损坏的钢丝绳和/或端连接!

No. 3:
请勿自行修改verope加工装配好的任何端连接。应力释放器只能与verope供应的抗旋转钢丝绳配套使用，否则可能会有人身或者财产风险，甚至死亡。

如果您需要寻找抗旋转结构的钢丝绳，请查看verope产品册，或者与我们联系。

No. 4:
钢丝绳及其端连接都会逐渐产生疲劳衰减，不能无限期的使用。为了保证安全使用，需要定期检测维护。若检测结果显示如果继续使用钢丝绳及其端连接会有安全隐患，那么应予以报废。

关于钢丝绳及其端连接的检验、检查和报废标准，请参考对应国际标准或国家标准的现行有效版本（例如：ISO4309，EN12385和EN13411），或者参考其他一般技术手册或规定。在安装带有端连接的钢丝绳时，必须确认这些配件已经按照操作指导手册要求放置到位并正确安装。对于可拆卸的端连接，比如楔形索节，必须参照制造商的说明进行拆卸。
如果有任何疑问，不确定不清晰之处，请联系verope技术服务部的技术支持，TCS@verope.com。

No. 5:
禁止过载使用钢丝绳，或对钢丝绳加载冲击载荷！

No. 6:
请注意过高或者过低的环境温度可能极大地影响钢丝绳和端连接的运转性能。
在任何使用工况下，若您对钢丝绳的安全使用有任何疑问，请与我们联系。

No. 7:
钢丝绳的安装，必须由至少一位有经验的技术人员进行安装或者进行指导协调，对于如何安装钢丝绳，和安装不准确可能会带来的风险和后果，他应具有丰富的知识和经验。

No. 8:
为确保安装正确，绕绳时要避免钢丝绳受到外部影响，如意外损伤或者扭转等。轮盘或绳卷上缠绕的钢丝绳，内部具有弯曲张力，如果不受控制的松开，可能会造成人身伤害。因此，必须非常小心地放绳。在放绳过程中，轮盘或绳卷上的绳端应按顺着弯曲方向引导并固定。当安装快接近钢丝绳绳头时，应减慢操作速度，使钢丝绳的绳端不要不受控制地左右摆动。

No. 9:
当身处在运行状态的钢丝绳及其相关设备的现场时，可能会有风险。因此应保持适当距离。如果不保持安全距离，可能会造成严重伤害。

No. 10:
对于用绳头配件连接进行安装的钢丝绳，必须考虑到它们的最大有效载荷。

No. 11:
没有及时或充分重新润滑的钢丝绳，倾向于出现内部腐蚀和外部腐蚀。设备功能和能力会大大降低。另一方面，过多润滑或错误的润滑脂会导致污垢粘附，从而导致钢丝绳磨损更快，并妨碍对可能的损伤报废状态的评估。

No. 12:
在自由绳长区域的情况下，多倍率钢丝绳出现碰撞/打绞是钢丝绳出现扭矩不平衡的信号。

钢丝绳之间产生的摩擦会损坏钢丝绳。解开打转钢丝绳的一种方法在第26页描述。已发生的损坏，必须在或根据官方标准或者本手册的帮助下进行评估修复。

No. 13:
周期性检查的间隔期限，取决于设备情况，工作强度和外部影响因素。

如果您有任何疑问、歧义或问题，
请联系verope®技术客服:TCS@verope.com

保护自己和他人！

钢丝绳和/或端连接的失效，可能会造成严重损失、伤害或死亡！

威路配®品牌全系列样本

技术手册 →

提供关于钢丝绳结构，钢丝绳类型以及正确的钢丝绳使用指导的基础信息



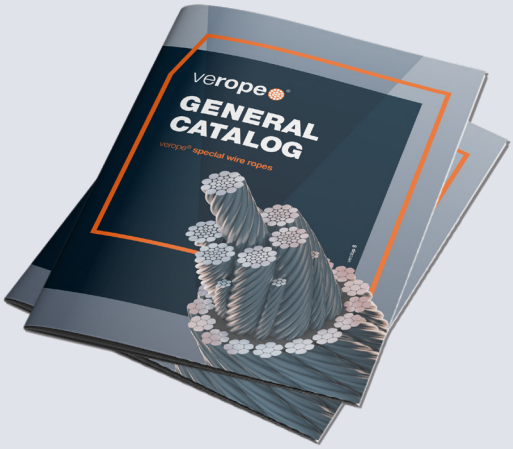


← 使用手册

提供重要信息来帮助客户正确安全地使用特种钢丝绳

通用样本 →

根据行业划分，包含威路配所有钢丝绳型号





← 企业宣传手册

威路配集团及全球各地经销商的地址及介绍

KV研发中心宣传手册 →

全球科技领先:
Kiswire verope®研发中心



重工行业 →

此行业样本为您的行业选择正确的特种钢丝绳





← 工程机械行业

此行业样本为您的行业选择正确的特种钢丝绳

港口行业 →

此行业样本为您的行业选择正确的特种钢丝绳





← 海运行业

此行业样本为您的行业选择正确的特种钢丝绳

海工行业 →

此行业样本为您的行业选择正确的特种钢丝绳



VEROPE® 特种钢丝绳使用手册

版本：2019.04

版权由verope® AG 所有.

LTI Steel Wire Rope (Shanghai) Co., Ltd.

力福汀钢绳（上海）有限公司
中国（上海）自由贸易试验区
泰谷路233号
Tel: +86 (0) 21 5866 6268
Fax: +86 (0) 21 5866 6090

www.gangsisheng.com
info@gangsisheng.com