



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5972—2006/ISO 4309:1990  
代替 GB/T 5972—1986

## 起重机用钢丝绳检验和报废实用规范

Wire ropes for cranes—Code of practice for examination and discard

(ISO 4309:1990, IDT)

2006-04-03 发布

2006-09-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布  
中国国家标准化管理委员会

## 目 次

前言 .....	III
引言 .....	IV
1 范围 .....	1
2 术语和定义 .....	1
3 钢丝绳 .....	2
4 钢丝绳的使用情况记录 .....	8
5 与钢丝绳有关的设备情况 .....	8
6 钢丝绳检验记录 .....	8
7 钢丝绳的储存和鉴别 .....	8
附录 A (资料性附录) 钢丝绳可能出现缺陷的部位的示意图及说明 .....	9
附录 B (资料性附录) 检验记录的典型示例 .....	11
附录 C (资料性附录) 钢丝绳检验频度 .....	12
附录 D (资料性附录) 钢丝绳内部检验 .....	13
附录 E (资料性附录) 钢丝绳可能出现缺陷的典型示例 .....	15
参考文献 .....	25

## 前 言

本标准等同采用 ISO 4309:1990《起重机用钢丝绳检验和报废实用规范》。

本标准等同翻译 ISO 4309:1990,并按照 GB/T 1.1—2000 的要求在编写格式和文字编辑上作了必要的修改。

本标准代替 GB/T 5972—1986《起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范》。

本标准与 GB/T 5972—1986 相比主要变化如下:

- 本标准与国际标准的一致性程度是等同采用 ISO 4309:1990,GB/T 5972—1986 版是修改采用 ISO 4309:1981;
- 本标准名称是“起重机用钢丝绳检验和报废实用规范”,GB/T 5972—1986 版的名称是“起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范”;
- 增加了“目次”、“前言”、“引言”,删除了 GB/T 5972—1986 版在第 1 章中的“引言”;
- 增加了第 1 章范围,删除了 GB/T 5972—1986 版中的“附录 A(有关标准的适用范围内容)”;
- 增加了第 2 章“术语和定义”;
- 本标准等同采用了 ISO 4309:1990 版表 1“钢制滑轮上工作的圆股钢丝绳中断丝根数的控制标准”,代替了 GB/T 5972—1986 版 2.5.1 的表(断丝数);
- 增加了表 2(钢制滑轮上工作的抗扭钢丝绳中断丝根数的控制标准);
- 本标准的附录 A、附录 B 完全采用了 ISO 4309:1990,代替了 GB/T 5972—1986 版中的附录 B 和附录 D。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 是资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国起重机械标准化技术委员会(SAC/TC 227)归口。

本标准起草单位:大连大起集团有限责任公司。

本标准主要起草人:丁志强。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 5972—1986。

## 引 言

起重机用钢丝绳应视为易损件,当检验表明其强度已降低到继续使用有危险时即应更换。

钢丝绳的工作寿命是随起重机的特性、工作条件和用途而变化的。凡要求钢丝绳寿命长的场合,均应采用较大的安全系数和弯曲比(卷筒或滑轮直径与钢丝绳直径之比)。但工作循环次数较少、设计要求轻巧和紧凑的场合,这些数值可以适当降低。

要想在各种情况下正确操作起重机,安全地搬运货物,就需要定期检查钢丝绳,以便适时更换。

某些起重机的作业条件使钢丝绳极容易受到意外的损伤,因此在初选钢丝绳时就应考虑这一因素。在此情况下对钢丝绳的检验必须特别仔细,一旦发现钢丝绳的损坏达到了危险程度便应立即更换。

在各种使用条件下,可直接采用有关断丝、磨损、腐蚀和变形等报废标准。本标准已考虑了这些因素,其意图是给从事起重机维护和检验的主管人员作指导。

制定本标准的目的是使起重机用钢丝绳在未报废前搬运货物时,始终有足够的裕度。不考虑本标准的规定是危险的。

## 起重机用钢丝绳检验和报废实用规范

### 1 范围

本标准规定了钢丝绳检验和报废的一般原则。本标准适用于下列起重机：

- a) 缆索及门式缆索起重机；
- b) 悬臂起重机(柱式,壁上或自行车式)；
- c) 甲板起重机；
- d) 桅杆及牵索式桅杆起重机；
- e) 斜撑式桅杆起重机；
- f) 浮式起重机；
- g) 流动式起重机；
- h) 桥式起重机；
- i) 门式或半门式起重机；
- j) 门座或半门座起重机；
- k) 铁路起重机；
- l) 塔式起重机。

这些起重机可用吊钩、抓斗、电磁盘、料桶、铲斗、集装箱专用吊具、堆垛叉等作业,并可以手动、机动、电动或液压操纵。

本标准也适用于钢丝绳电动葫芦。

本标准所涉及的起重机词汇可参照 ISO 4306-1<sup>1)</sup>。

本标准所涉及到的机构分级可参照 ISO 4301-1<sup>2)</sup>。

### 2 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

#### 2.1

##### 钢丝绳绳芯 core of a rope

支撑钢丝绳外部绳股的部分。在 6 股钢丝绳和 8 股钢丝绳的结构中绳芯可用一根天然或人造纤维绳、一根钢丝绳股或若干根钢丝绳股(呈螺旋形拧成单根且较细的钢丝绳)制成。

#### 2.2

##### 卷筒上换层部分钢丝绳 cross-over of a rope on a drum

由于卷筒槽型或底层钢丝绳外型的作用,钢丝绳由一圈绕到另一圈而改变其正常轨迹的绳段。

#### 2.3

##### 钢丝绳的检验记录 rope examination record

由起重设备用户作的记录,附录 B 给出了其典型示例。

1) ISO 4306-1《起重机 术语 第 1 部分:通用术语》未等同转化为我国标准。相关的起重机词汇可参照 GB/T 6974.1~6974.19《起重机械名词术语》。

2) ISO 4301-1《起重机和起重机械 分类 第 1 部分:总则》未等同转化为我国标准。相关的起重机机构工作级别的分级可参照 GB/T 3811《起重机设计规范》。

2.4

**间隙 gap**

存在于绳股中的各钢丝之间或钢丝绳中同层的各绳股之间的间隙。

2.5

**接触点 gusset**

各绳股之间接触的部分,接触部位的钢丝可能因无绳股间隙而出现断裂。

2.6

**卷筒上钢丝绳的多层缠绕 laps of rope on a drum**

钢丝绳在卷筒上连续缠绕形成了多个层面(此多层缠绕应为螺旋型或平行型,后者指钢丝绳由一层绕至另一层的缠绕型式与卷筒上钢丝绳在其固定处的缠绕型式一致)。

2.7

**同向捻 lang's lay**

钢丝绳中绳股的捻向与其外层钢丝的捻向相同。

2.8

**捻距 lay length**

由各股形成的螺距。

2.9

**多层股绳 multi-strand rope**

由若干层绳股缠绕成的钢丝绳,如果一层或多层绳股缠绕方向与外部绳股的方向相反,则可减小钢丝绳的旋转特性;如果所有绳股缠绕方向相同,则无此优点。

2.10

**交互捻 ordinary lay**

钢丝绳中绳股的捻向与其外层钢丝的捻向相反。

2.11

**卷盘 reel**

用于运输包装时,缠绕钢丝绳的可转动件,可为木制或钢结构,根据缠绕的钢丝绳的质量而定。

2.12

**钢丝绳实际直径 actual rope diameter**

钢丝绳外接圆的直径,单位:毫米。

2.13

**钢丝绳公称直径 rope nominal diameter**

钢丝绳直径的标称值,单位:毫米。

2.14

**抗扭钢丝绳 rotation-resistant rope**

呈螺旋形缠绕的、外层有8根以上(包括8根)绳股、且外层绳股与内层绳股的缠绕方向相反的钢丝绳。

3 钢丝绳

3.1 安装前的状况

用户应保证钢丝绳状况符合本标准规定。

新更换的钢丝绳应与原安装的钢丝绳同类型、同规格。当采用不同类型的钢丝绳,用户应保证新钢丝绳不低于原选钢丝绳的性能,并与卷筒和滑轮上的槽形相适应。

当起重机上的钢丝绳系由较长的绳上切下时,为防止其松散,应对切断处进行处理。

在重新安装钢丝绳装置之前,应检查卷筒和滑轮上的所有绳槽,确保其完全适合更换的钢丝绳(见第5章)。

### 3.2 安装

从卷盘或卷筒上抽出钢丝绳时,应采取措施防止钢丝绳打环、扭结、弯折或粘上杂物。

若空载钢丝绳与机械的某个部位发生摩擦,应对所接触到的部位加以适当防护。

在钢丝绳投入使用之前,用户应确保与钢丝绳有关的各种装置安装就绪并运转正常。

为使钢丝绳稳定就位,应使用大约10%的额定载荷对起重机进行若干次运转操作。

### 3.3 维护保养

钢丝绳的维护保养应根据起重机的用途、工作环境和钢丝绳的种类而定。在可能的情况下,应对钢丝绳进行适时清洗并涂以润滑油或润滑脂(起重机制造厂或钢丝绳制造厂另有说明者除外),特别是那些绕过滑轮时经受弯曲的绳段。

涂刷的润滑油、润滑脂品种应与钢丝绳厂使用的品种一致。

缺乏维护将导致钢丝绳寿命缩短,当起重机在腐蚀性环境中或在某些不能进行维护的特定场合下工作时,情况更是如此。

### 3.4 检验

#### 3.4.1 周期

##### 3.4.1.1 日常观察

每个工作日都应尽可能对钢丝绳的所有可见部位进行观察,以便发现损坏与变形的情况,应特别注意钢丝绳在设备上的固定部位,发现有任何明显变化时,应予报告并由主管人员按照3.4.2的要求进行检验。

##### 3.4.1.2 由主管人员作定期检验(按3.4.2的要求)

为了确定检验周期需要考虑以下各点:

- a) 国家对该起重机的法规要求;
- b) 起重机的类型及工作环境;
- c) 起重机的工作级别;
- d) 前几次检验的结果;
- e) 钢丝绳使用的时间。

##### 3.4.1.3 按3.4.2的规定进行的专项检验

3.4.1.3.1 在钢丝绳和(或)其固定端的损坏而引发事故的情况下或钢丝绳经拆卸又重新安装投入使用前,均应对钢丝绳进行一次检查。

3.4.1.3.2 起升装置停止工作3个月以上,在重新使用之前,应检查钢丝绳。

3.4.1.4 单独使用或部分在合成材料、金属材料或镶嵌有合成材料轮衬的滑轮上使用的钢丝绳,当其外层发现有明显的断丝或磨损痕迹时,其内部可能早已产生了大量的断丝。因此,应根据已往的钢丝绳使用记录制定钢丝绳专项检查进度表,其中既要考虑使用中的常规检查,又要考虑钢丝绳的详细检验记录。

对润滑剂已发干或变质的局部绳段应特别注意保养。对于专用起重设备的钢丝绳报废标准,应以起重设备制造厂和钢丝绳制造厂之间交换的资料为准。

### 3.4.2 检验部位

#### 3.4.2.1 一般部位

虽然对钢丝绳应作全长检验,但应特别注意下列部位:

- 在运动绳和固定绳的始末端;
- 通过滑轮组或绕过滑轮的绳段;在机构进行重复作业的情况下,应特别注意机构吊载期间绕过滑轮的任何部位,见附录A;

- 位于定滑轮的绳段；
- 由于外部因素(例如舱口栏板)可能引起磨损的绳段；
- 磨蚀及疲劳的内部检验,见附录 D；
- 处于热环境绳段。

检验结果应记录在设备检验记录本上(典型示例见第 6 章和附录 B)。

#### 3.4.2.2 绳端部位(索具除外)

应对从固接端引出的钢丝绳段进行检验,因为这个部位发生疲劳(断丝)和腐蚀是危险的。还应对固定装置本身的变形或磨损进行检验。

对于采用压制或锻造绳箍的绳端固定装置应进行类似的检验,并检验绳箍材料是否有裂纹以及绳箍与钢丝绳间是否有滑动的可能。

可拆卸的装置(楔形接头、绳夹、压板等)应检验其内部绳段和绳端内的断丝情况,并确保楔形接头和钢丝绳夹的紧固性,检验内容还包括绳端装置是否完全符合相关标准和操作规程的要求。

对编织的环状插扣式绳头应只使用在接头的尾部,以防绳端突出的钢丝伤手。而接头的其余部位应随时用肉眼检查其断丝情况。

如果断丝明显发生在绳端装置附近或绳端装置内,可将钢丝绳截短再重新装到绳端固定装置上使用,并且钢丝绳的长度必须满足在卷筒上缠绕的最少圈数的要求。

#### 3.5 报废标准

钢丝绳使用的安全程度由下列项目判定(见 3.5.1~3.5.11):

- a) 断丝的性质和数量；
- b) 绳端断丝；
- c) 断丝的局部聚集；
- d) 断丝的增加率；
- e) 绳股断裂；
- f) 绳径减小,包括绳芯损坏所致的情况；
- g) 弹性降低；
- h) 外部磨损；
- i) 外部及内部腐蚀；
- j) 变形；
- k) 由于受热或电弧的作用而引起的损坏；
- l) 永久伸长的增加率。

所有的检验均应考虑以上各项因素和其中主要因素。但钢丝绳的损坏往往是由多种因素综合累积造成的,主管人员应判断原因并决定钢丝绳是报废还是继续使用。

对于钢丝绳的损坏,检验人员首先应弄清其是否由机构上的缺陷所致,如果是这样,应在更换钢丝绳之前消除该缺陷。

##### 3.5.1 断丝的性质和数量

起重机的总体设计不允许钢丝绳有无限长的寿命。

对于 6 股和 8 股的钢丝绳,断丝主要发生在外表。而对于多层股的钢丝绳(典型的多股结构)断丝大多发生在内部,因而是“不可见的”断裂。

因此,表 1 和表 2 是对 3.5.2~3.5.11 中的各种情况进行综合考虑后的断丝控制标准,它适用于各种结构的钢丝绳。

当制定抗扭钢丝绳的报废标准时,应考虑钢丝绳的结构、工作时间及其使用方式。钢制滑轮上工作的抗扭钢丝绳中断丝根数的控制标准见表 2 的规定。

对出现润滑油已发干或变质现象的局部绳段应予以特别注意。



3.5.2 绳端断丝

当绳端或其附近出现断丝时,即使数量很少也表明该部位应力很大,可能是由于绳端安装不正确造成的,应查明损坏原因。如果绳长允许,应将断丝的部位切去重新安装。

3.5.3 断丝的局部聚集

如果断丝紧靠一起形成局部聚集,则钢丝绳应报废。如这种断丝聚集在小于  $6d$  的绳长范围内,或者集中在任一支绳股里,那么,即使断丝数比表 1 或表 2 列的数值少,钢丝绳也应予以报废。

3.5.4 断丝的增加率

在某些使用场合,疲劳是引起钢丝绳损坏的主要原因,断丝则是在使用一个时期以后才开始出现。当断丝数逐渐增加,其时间间隔越来越短时,为了判定断丝的增加率,应仔细检验并记录断丝增加情况。

利用这个“规律”可用来确定钢丝绳未来报废的日期。

表 1 钢制滑轮上工作的圆股钢丝绳中断丝根数的控制标准

外层绳股承载 钢丝数 <sup>a</sup> $n$	钢丝绳典型 结构示例 <sup>b</sup> (GB 8918—2006 GB/T 20118—2006) <sup>c</sup>	起重机用钢丝绳必须报废时与疲劳有关的可见断丝数 <sup>e</sup>							
		机构工作级别							
		M1、M2、M3、M4				M5、M6、M7、M8			
		交互捻		同向捻		交互捻		同向捻	
		长度范围 <sup>d</sup>				长度范围 <sup>d</sup>			
		$\leq 6d$	$\leq 30d$	$\leq 6d$	$\leq 30d$	$\leq 6d$	$\leq 30d$	$\leq 6d$	$\leq 30d$
$\leq 50$	6×7	2	4	1	2	4	8	2	4
$51 \leq n \leq 75$	6×19S*	3	6	2	3	6	12	3	6
$76 \leq n \leq 100$		4	8	2	4	8	16	4	8
$101 \leq n \leq 120$	8×19S* 6×25Fi*	5	10	2	5	10	19	5	10
$121 \leq n \leq 140$		6	11	3	6	11	22	6	11
$141 \leq n \leq 160$	8×25Fi	6	13	3	6	13	26	6	13
$161 \leq n \leq 180$	6×36WS*	7	14	4	7	14	29	7	14
$181 \leq n \leq 200$		8	16	4	8	16	32	8	16
$201 \leq n \leq 220$	6×41WS*	9	18	4	9	18	38	9	18
$221 \leq n \leq 240$	6×37	10	19	5	10	19	38	10	19
$241 \leq n \leq 260$		10	21	5	10	21	42	10	21
$261 \leq n \leq 280$		11	22	6	11	22	45	11	22
$281 \leq n \leq 300$		12	24	6	12	24	48	12	24
$300 < n^b$		$0.04n$	$0.08n$	$0.02n$	$0.04n$	$0.08n$	$0.16n$	$0.04n$	$0.08n$

a 填充钢丝不是承载钢丝,因此检验中要予以扣除。多层绳股钢丝绳仅考虑可见的外层,带钢芯的钢丝绳,其绳芯作为内部绳股对待,不予考虑。

b 统计绳中的可见断丝数时,圆整至整数值。对外层绳股的钢丝直径大于标准直径的特定结构的钢丝绳,在表中做降低等级处理,并以\*号表示。

c 一根断丝可能有两处可见端。

d  $d$ 为钢丝绳公称直径。

e 钢丝绳典型结构与国际标准的钢丝绳典型结构是一致的。

## 3.5.5 绳股断裂

如果出现整根绳股的断裂,钢丝绳应予以报废。

表 2 钢制滑轮上工作的抗扭钢丝绳中断丝根数的控制标准

达到报废标准的起重机用钢丝绳与疲劳有关的可见断丝数 <sup>a</sup>			
机构工作级别 M1、M2、M3、M4		机构工作级别 M5、M6、M7、M8	
长度范围 <sup>b</sup>		长度范围 <sup>b</sup>	
$\leq 6d$	$\leq 30d$	$\leq 6d$	$\leq 30d$
2	4	4	8
<sup>a</sup> 一根断丝可能有两处可见端。 <sup>b</sup> $d$ 为钢丝绳公称直径。			

## 3.5.6 由于绳芯损坏而引起的绳径减小

绳芯损坏导致绳径减小可由下列原因引起:

- 内部磨损和压痕;
- 由钢丝绳中各绳股和钢丝之间的摩擦引起的内部磨损,尤其当钢丝绳经受弯曲时更是如此;
- 纤维绳芯的损坏;
- 钢丝芯的断裂;
- 多层股结构中内部股的断裂。

如果这些因素引起钢丝绳实测直径(互相垂直的两个直径测量的平均值)相对公称直径减小 3% (对于抗扭钢丝绳而言)或减少 10% (对于其他钢丝绳而言),则即使未发现断丝该钢丝绳也应予以报废。

注:新钢丝绳的实际直径可能大于公称直径,允许的磨损量将因此而相应增大。

微小的损坏,特别是当所有各绳股中应力处于良好平衡时,用通常的检验方法可能是不明显的。然而这种情况会引起钢丝绳的强度大大降低。所以,有任何内部细微损坏的迹象时,均应对钢丝绳内部进行检验。一经证实损坏,则该钢丝绳就应报废(见附录 D)。

## 3.5.7 外部磨损

钢丝绳外层绳股的钢丝表面的磨损,是由于它在压力作用下与滑轮或卷筒的绳槽接触摩擦造成的。这种现象在吊载加速或减速运动时,在钢丝绳与滑轮接触的部位特别明显,并表现为外部钢丝磨成平面状。

润滑不足或不正确的润滑以及存在灰尘和砂粒都会加剧磨损。

磨损使钢丝绳的断面积减小而强度降低。当钢丝绳直径相对于公称直径减小 7% 或更多时,即使未发现断丝,该钢丝绳也应报废。

## 3.5.8 弹性降低

在某些情况下(通常与工作环境有关),钢丝绳的弹性会显著降低,继续使用是不安全的。

钢丝绳的弹性降低较难发现,如检验人员有任何怀疑,应征询钢丝绳专家的意见。弹性降低通常伴随下述现象:

- 绳径减小;
- 钢丝绳捻距增大;
- 由于各部分相互压紧,钢丝之间和绳股之间缺少空隙;
- 绳股凹处出现细微的褐色粉末;
- 虽未发现断丝,但钢丝绳明显的不易弯曲和直径减小比起单纯是由于钢丝磨损而引起的减小

要严重得多。这种情况会导致在动载作用下钢丝绳突然断裂,故应立即报废。

### 3.5.9 外部及内部腐蚀

腐蚀在海洋或工业污染的大气中特别容易发生。它不仅使钢丝绳的金属断面减少导致破断强度降低,还将引起表面粗糙、产生裂纹从而加速疲劳。严重的腐蚀还会降低钢丝绳弹性。

#### 3.5.9.1 外部腐蚀

外部钢丝的腐蚀可用肉眼观察。

#### 3.5.9.2 内部腐蚀

内部腐蚀比经常伴随它出现的外部腐蚀较难发现。但下列现象可供参考:

- a) 钢丝绳直径的变化。钢丝绳在绕过滑轮的弯曲部位直径通常变小。但对于静止段的钢丝绳则常由于外层绳股出现锈蚀而引起钢丝绳直径的增加。
- b) 钢丝绳外层绳股间的空隙减小,还经常伴随出现外层绳股之间断丝。

如果有任何内部腐蚀的迹象,则应按附录 D 的说明由主管人员对钢丝绳进行内部检验。若确认有严重的内部腐蚀,则钢丝绳应立即报废。

### 3.5.10 变形

钢丝绳失去正常形状产生可见的畸形称为“变形”。这种变形会导致钢丝绳内部应力分布不均匀。

钢丝绳的变形从外观上区分,主要可分下述几种:

#### 3.5.10.1 波浪形(见附录 E 中的图 E.8)

波浪形是:钢丝绳的纵向轴线呈螺旋线形状。这种变形不一定导致强度上的损失,但变形严重时会产生跳动造成不规则的传动。时间长了会引起磨损及断丝。

出现波浪形时(见图 1),在钢丝绳长度不超过  $25d$  的范围内,若  $d_1 \geq 4d/3$ ,则钢丝绳应报废。

式中  $d$  为钢丝绳的公称直径; $d_1$  是钢丝绳变形后包络的直径。

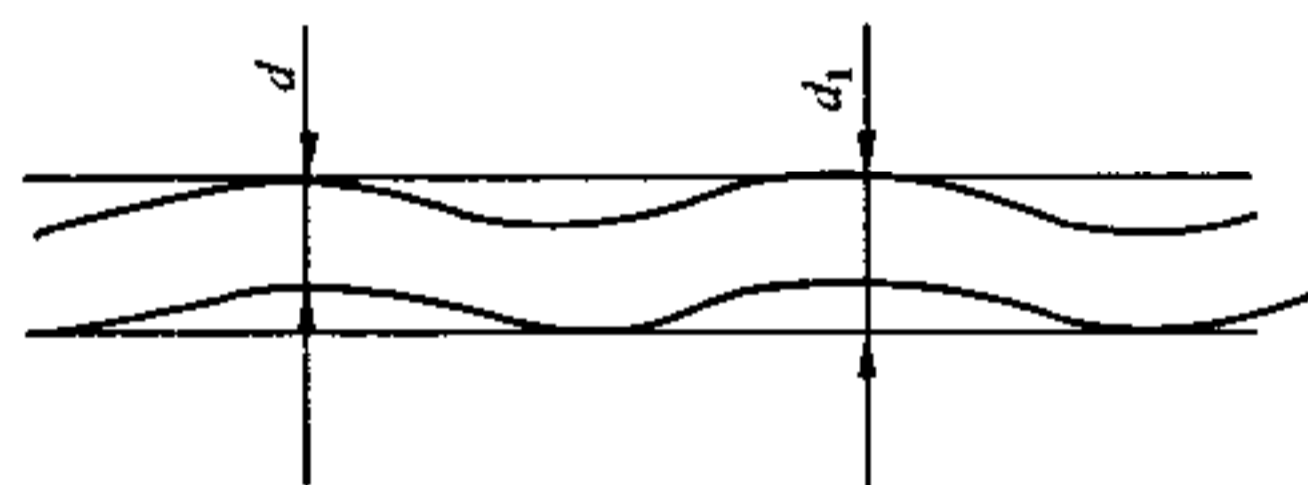


图 1 波浪形钢丝绳

#### 3.5.10.2 笼状畸变(见图 E.9)

这种变形主要出现在具有钢芯的钢丝绳上。当外层绳股发生脱节或者变得比内部绳股长的时候,处于松弛状态的钢丝绳突然受载时就会产生这种变形。笼状畸变的钢丝绳应立即报废。

#### 3.5.10.3 绳股挤出(见图 E.10)

这种状况通常伴随笼状畸变一起产生。绳股挤出使钢丝绳处于失衡状态。绳股挤出的钢丝绳应立即报废。

#### 3.5.10.4 钢丝挤出(见图 E.11 和 E.12)

这种变形是一部分钢丝或钢丝束在钢丝绳背对着滑轮槽的一侧拱起形成环状。这种变形常由冲击载荷引起。若此种变形严重,则钢丝绳应立即报废。

#### 3.5.10.5 绳径局部增大(见图 E.13 和 E.14)

钢丝绳直径有可能发生局部增大,并能波及相当长的一段钢丝绳。绳径增大通常与绳芯畸变有关(如在特殊环境中,纤维芯因受潮而膨胀),其结果是外层绳股受力不均匀,而造成绳股错位。

绳径局部严重增大的钢丝绳应报废。

#### 3.5.10.6 绳径局部减小(见图 E.17)

钢丝绳直径的局部减小常常与绳芯的断裂有关。应特别仔细检查靠绳端部位有无此种变形。

绳径局部严重减小的钢丝绳应报废。

#### 3.5.10.7 部分被压扁(见图 E.18 和 E.19)

钢丝绳部分被压扁是由于机械事故造成的。严重时钢丝绳应报废。

#### 3.5.10.8 扭结(见图 E.15 和 E.16)

扭结是由于钢丝绳成环状在不可能绕其轴线转动的情况下被拉紧而造成的一种变形。其结果是出现捻距不均而引起过度磨损,严重时钢丝绳将产生扭曲,以致仅存极小强度。

严重扭结的钢丝绳应立即报废。

#### 3.5.10.9 弯折(见图 E.20)

弯折是钢丝绳由外界因素引起的角度变形。

这种变形的钢丝绳应立即报废。

#### 3.5.11 由于受热或电弧的作用而引起的损坏

钢丝绳经受特殊热力作用其外表出现颜色变化时应报废。

### 4 钢丝绳的使用情况记录

由检验人员作的准确记录,可为了解起重机上钢丝绳的使用情况提供参考。这些资料在调整维修程序以及调控备用钢丝绳的库存方面都是有用的。但不能因此放松检验或超出本标准条款的规定延长钢丝绳的使用期限。

### 5 与钢丝绳有关的设备情况

缠绕钢丝绳的卷筒和滑轮应定期检查,确保这些部件运转正常。

不灵活或被卡住的滑轮或转动件急剧且不均匀的磨损,导致其配用的钢丝绳严重磨损。失效的平衡轮能使绕过的钢丝绳受载不均衡。

所有滑轮槽底半径应与绳的公称直径相匹配。若槽底半径变得太大或太小,则应重新车削绳槽或更换滑轮。

### 6 钢丝绳检验记录

每次定期检查,用户应备有一个记录本,记载每次对钢丝绳检验的情况,检验记录的典型示例见附录 B。

### 7 钢丝绳的储存和鉴别

备用钢丝绳应储存在清洁、干燥的仓库内,并提供检验记录和鉴别的方法,以防止其损坏。

附录 A  
(资料性附录)

钢丝绳可能出现缺陷的部位的示意图及说明

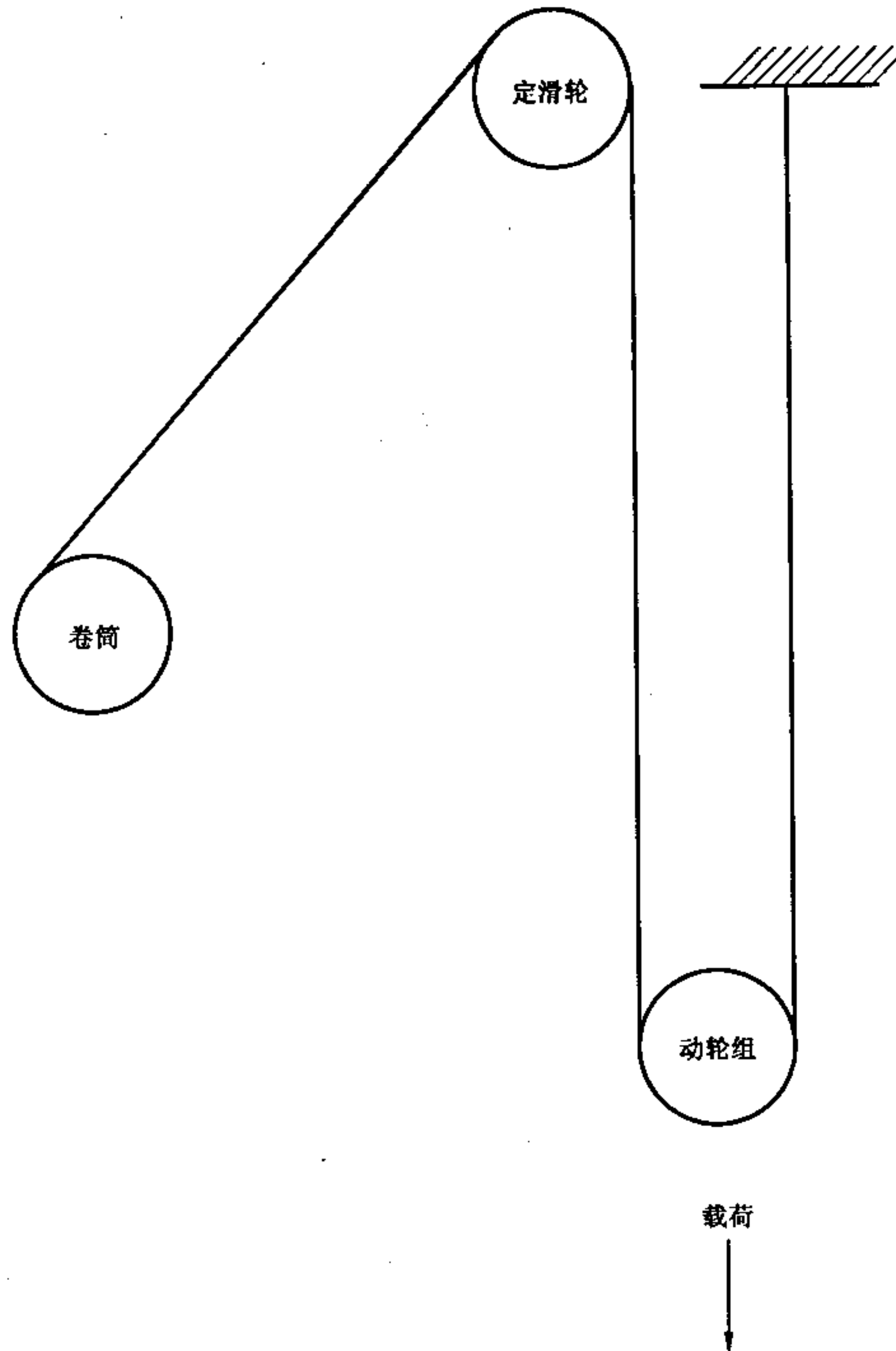


图 A.1

A.1 卷筒部位

- A.1.1 检查钢丝绳在卷筒上的终端部位。
- A.1.2 检查因卷绕不当引起的钢丝绳变形(压扁)及磨损,在钢丝绳升层处可能更严重。
- A.1.3 检查断丝。
- A.1.4 检查腐蚀情况。
- A.1.5 查看由突然加载所引起的变形。

A.2 定滑轮及固定点部位

- A.2.1 检查绕过定滑轮或靠近定滑轮绳段的断丝与磨损。
- A.2.2 检查固定点处钢丝绳的断丝与腐蚀。
- A.2.3 查看变形情况。

A.2.4 检查绳径。

A.3 动滑轮部位

A.3.1 仔细检查通过动滑轮的绳段,特别是当设备承载时位于滑轮区间的绳段。

A.3.2 检查断丝与表面磨损。

A.3.3 检查腐蚀情况。

**附录 B**  
(资料性附录)  
**检验记录的典型示例**

**表 B.1**

<b>钢丝绳数据表</b> 结构： 钢丝绳捻向：右旋/左旋 <sup>a</sup> 捻制种类：交互捻/同向捻 <sup>a</sup> 公称直径： 抗拉强度级别： 质量：不镀锌的/镀锌的 <sup>a</sup> 绳芯类型：钢的/天然或合成织物的/混合的 <sup>a</sup> 使用前状态： 绳长： 绳端固定型式：				<b>机构、用途</b> 安装日期： 报废日期： 最小破断载荷： 工作载荷： 实测直径： 实测时承受的载荷：		
可见断丝数	外部钢丝的 磨损	锈蚀	绳径减小	测量位置	总的评价	损坏和变形
6d 长度内	损伤程度 <sup>b</sup>	损伤程度 <sup>b</sup>	%		损伤程度 <sup>b</sup>	特征
日期：				签名：		
制绳厂：				工作时数：		
其他观察结果：				报废原因：		
<sup>a</sup> 标出可应用的部分。 <sup>b</sup> 该栏中应记述：轻度，中度，重度，极重，报废。						

附录 C  
(资料性附录)  
钢丝绳检验频度

C.1 范围

本附录推荐钢丝绳检验频度的准则。

C.2 日常观察

只要有可能和看得见,在每个工作日对钢丝绳均应做检验,以便发现一般性损伤与变形。特别应注意钢丝绳在起重机上的固接部位。

C.3 定期检验

为确定检验频度,须考虑下列各点:

- 国家对该起重机的法规要求;
- 起重机械类型及其工作环境;
- 起重机的工作级别;
- 前几次检验的结果。

在任一事故之后,以及钢丝绳重新装上投入使用时,均应进行一次检验。

C.3.1 一般建筑工地的起重机

流动式起重机和塔式起重机:每星期至少应检验一次。

C.3.2 对需较长期工作的起重机上使用的钢丝绳,定期检验至少应每月进行一次。

注:当出现损伤时,为慎重起见,应缩短检验的时间间隔。



**附录 D**  
(资料性附录)  
**钢丝绳内部检验**

对钢丝绳的使用和报废情况的检验表明,内部损伤是许多钢丝绳失效的首要原因,主要由于腐蚀和正常的疲劳发展所造成。通常的外部检验可能发现不了内部损坏的程度,甚至到了迫近断裂的危险地步也是如此。

内部检验要由主管人员进行。

#### D.1 范围

各种股型的钢丝绳均需充分地松开以便对其内部情况作评定。这对粗的钢丝绳是有困难的。然而,起重机上用的大多数钢丝绳,只要张力为零时就能进行内部检验。

#### D.2 方法

本方法是将两个适当尺寸的夹钳以一定的间隔距离牢固地夹到钢丝绳上,朝着与钢丝绳捻向相反的方向对夹钳施加一个力,外层绳股就会散开并脱离绳芯(见图 D.1)。但不要使夹钳绕钢丝绳周围打滑,各绳股的位移也不宜太大。

当钢丝绳略微拧开时,可用一只像改锥大小的探针把妨碍观测钢丝绳内部的润滑脂或碎屑清除掉。

应观测的主要内容是:

- 内部润滑状态;
- 腐蚀程度;
- 由于挤压或磨损引起的钢丝损坏痕迹;
- 有无断丝(这些不一定易于发现)。

检验之后,在拧开部位放入一些维修油膏,并以适度的力量转动夹钳使绳股在绳芯周围准确复位。卸掉夹钳之后,钢丝绳外表面通常应涂以润滑脂。

#### D.3 邻近绳端的钢丝绳段(见图 D.2)

检验这个部位的钢丝绳,只要使用单个夹钳就够了。因用接头锚固系统或用销轴适当地穿过绳端尾部就能保证第二段不动。

#### D.4 应检验的部位

由于不可能对钢丝绳全长都作内部检验,所以应合理地选择检验的区段。建议在起重机承受载荷时,对卷绕在卷筒上、绕过滑轮或滚动件的钢丝绳与绳槽啮合的绳段进行检验。对在制动时承受冲击力较集中的那些局部区段(即靠近卷筒或臂架头部滑轮),特别是长期暴露在露天的那些区段进行检验。

对靠近绳端的绳段特别是对固定钢丝绳应加以注意,诸如支持绳或悬挂绳。

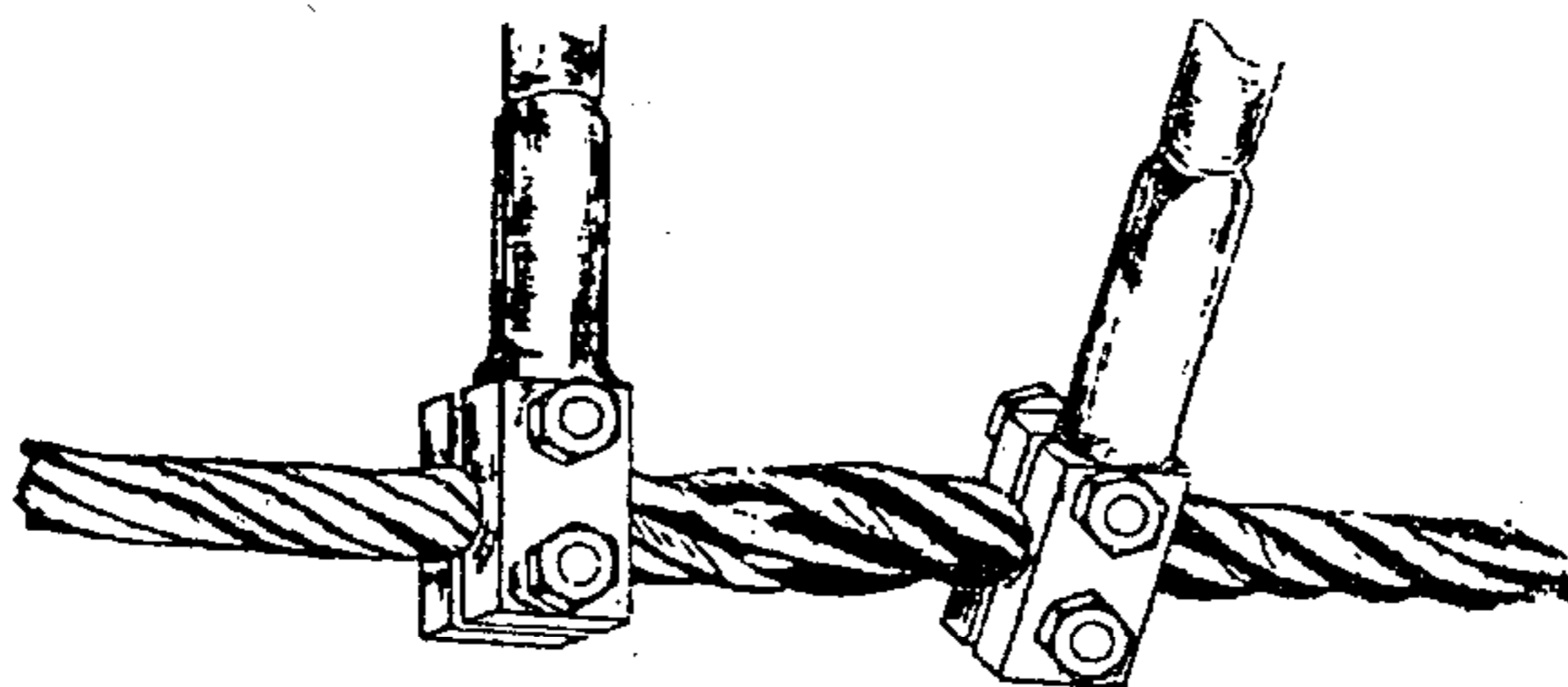


图 D.1 对一段连续钢丝绳作内部检验(张力为零)

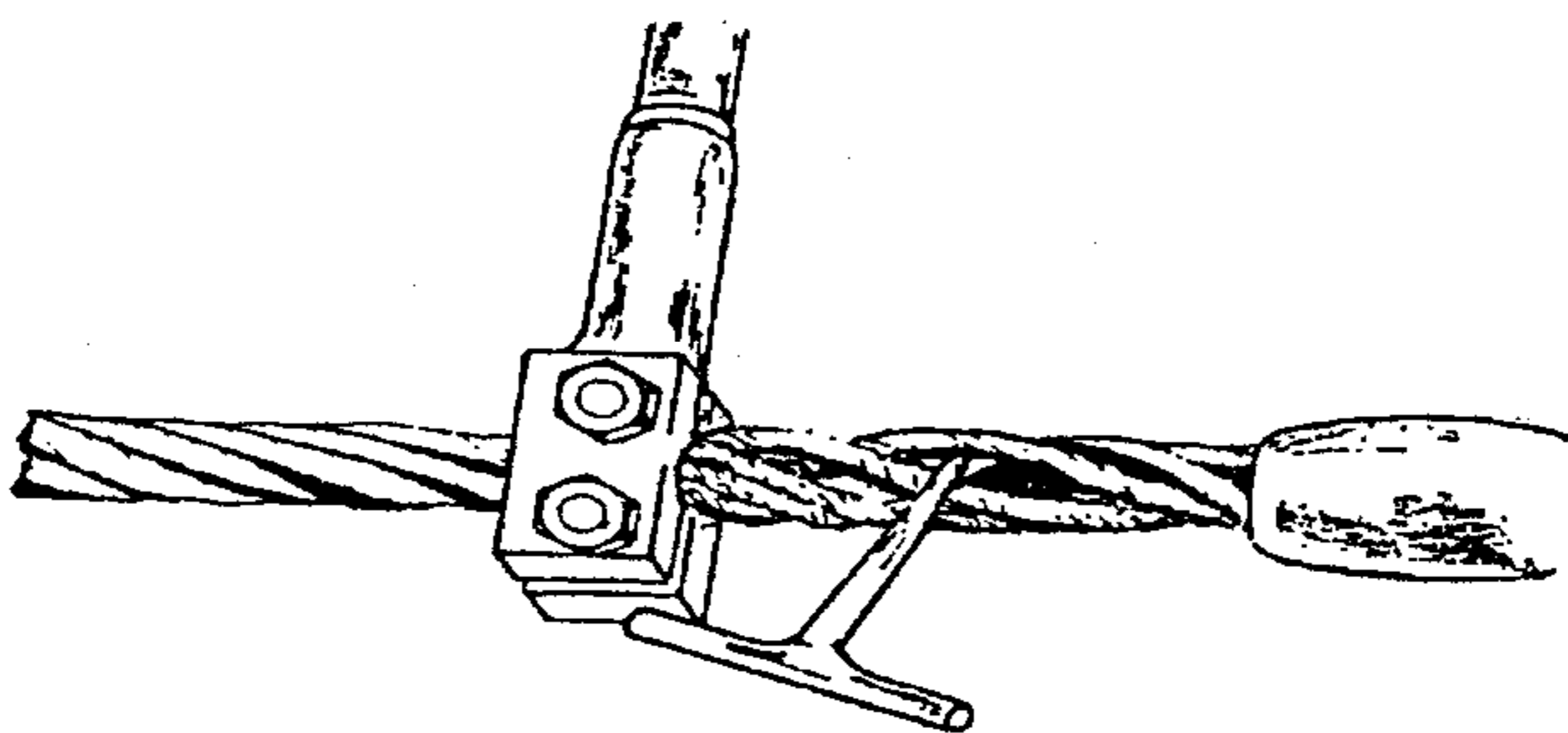


图 D.2 对靠近接头的钢丝绳尾部作内部检验(张力为零)

附录 E  
(资料性附录)

钢丝绳可能出现缺陷的典型示例

注:为了引起重视,许多插图夸张性地显示了损伤状况。像图中示出的这种钢丝绳早就应该报废了。



图 E.1 交互捻钢丝绳两相邻绳股中的断丝及钢丝的位移——应报废

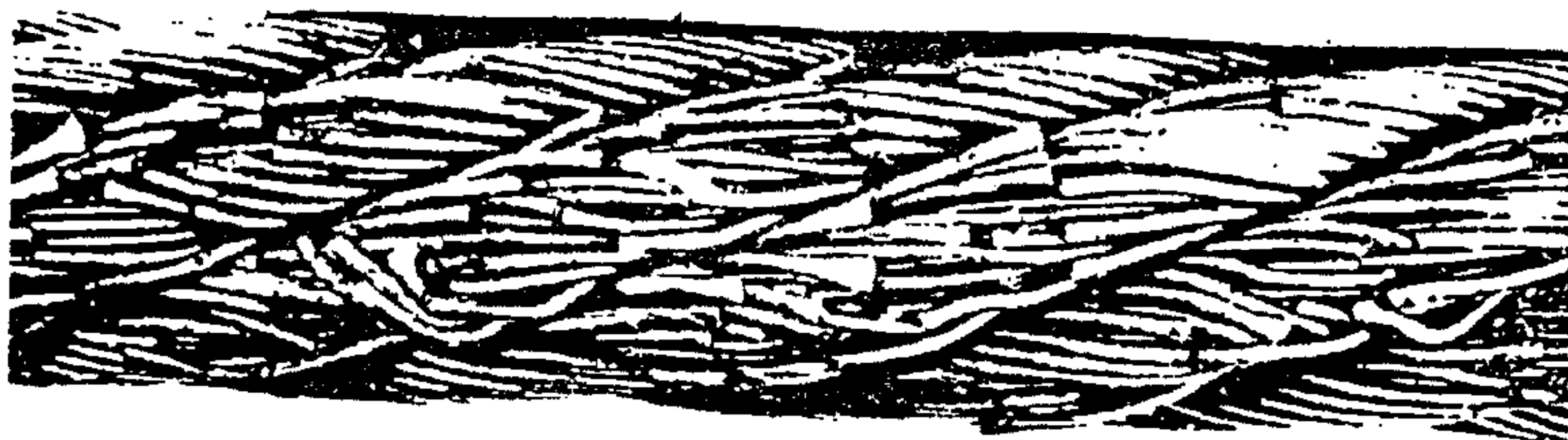
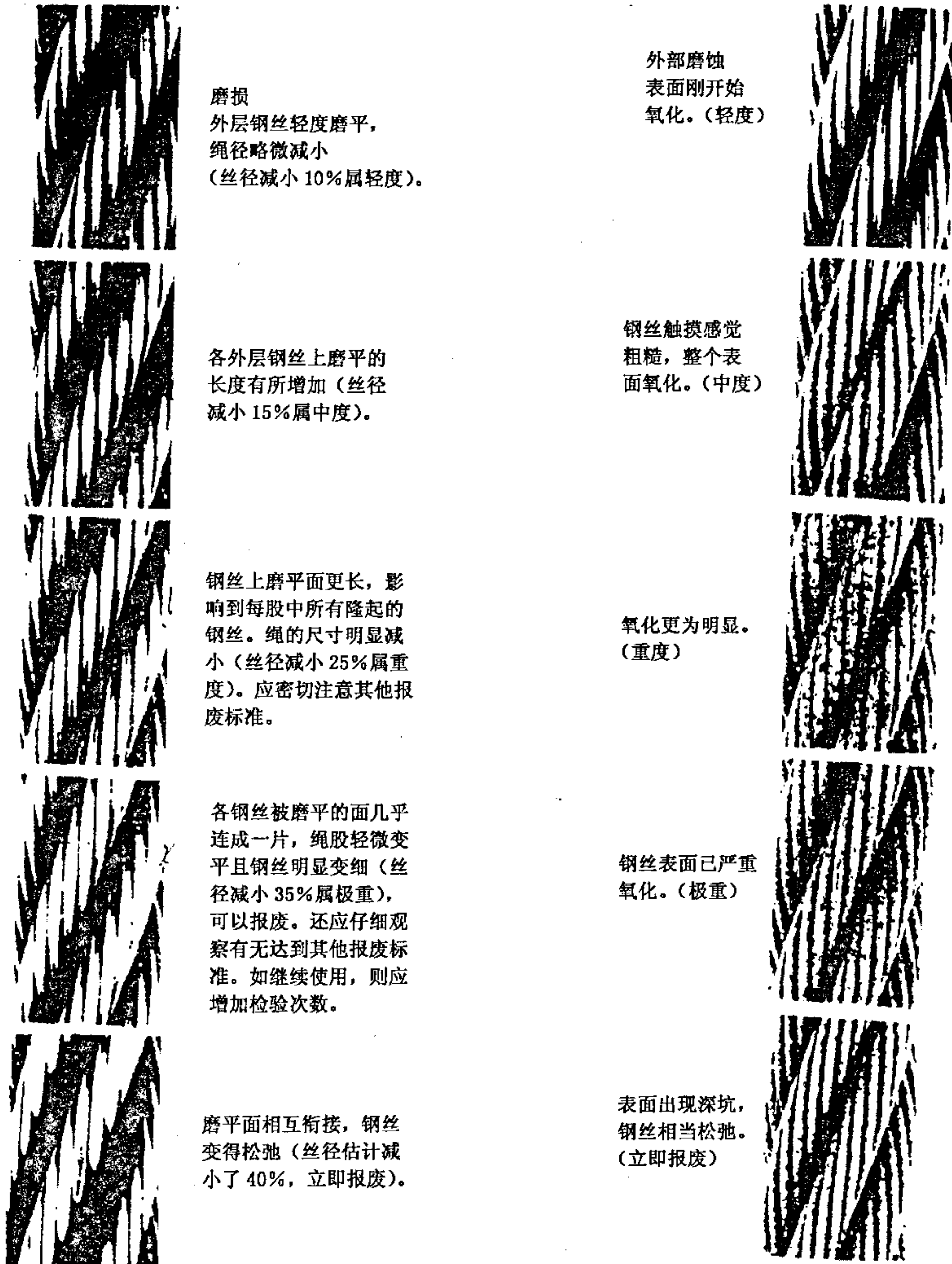


图 E.2 交互捻钢丝绳大量断丝伴随着严重的磨损——应立即报废



图 E.3 同向捻钢丝绳在一股中有断丝,并伴随着轻度的磨损——如果这种情况代表着最严重的缺陷,应继续使用(但断丝应剪去断开端,使钢丝的尾部处在绳股空隙之中,这样就防止进一步损伤相邻的钢丝)



磨损  
外层钢丝轻度磨平，  
绳径略微减小  
(丝径减小 10%属轻度)。

外部磨蚀  
表面刚开始  
氧化。(轻度)

各外层钢丝上磨平的长度有所增加(丝径减小 15%属中度)。

钢丝触摸感觉粗糙，整个表面氧化。(中度)

钢丝上磨平面更长，影响到每股中所有隆起的钢丝。绳的尺寸明显减小(丝径减小 25%属重度)。应密切注意其他报废标准。

氧化更为明显。(重度)

各钢丝被磨平的面几乎连成一片，绳股轻微变平且钢丝明显变细(丝径减小 35%属极重)，可以报废。还应仔细观察有无达到其他报废标准。如继续使用，则应增加检验次数。

钢丝表面已严重氧化。(极重)

磨平面相互衔接，钢丝变得松弛(丝径估计减小了 40%，立即报废)。

表面出现深坑，钢丝相当松弛。(立即报废)

图 E.4 交互捻钢丝绳的磨损和外部腐蚀的发展过程举例



图 E.5 靠近平衡滑轮局部绳段,若干绳股有断丝(有时断丝被滑轮挡住)——应报废



图 E.6 靠近平衡滑轮局部绳段,在两支绳股上有断丝,同时出现因滑轮卡住而引起的局部严重磨损——应报废

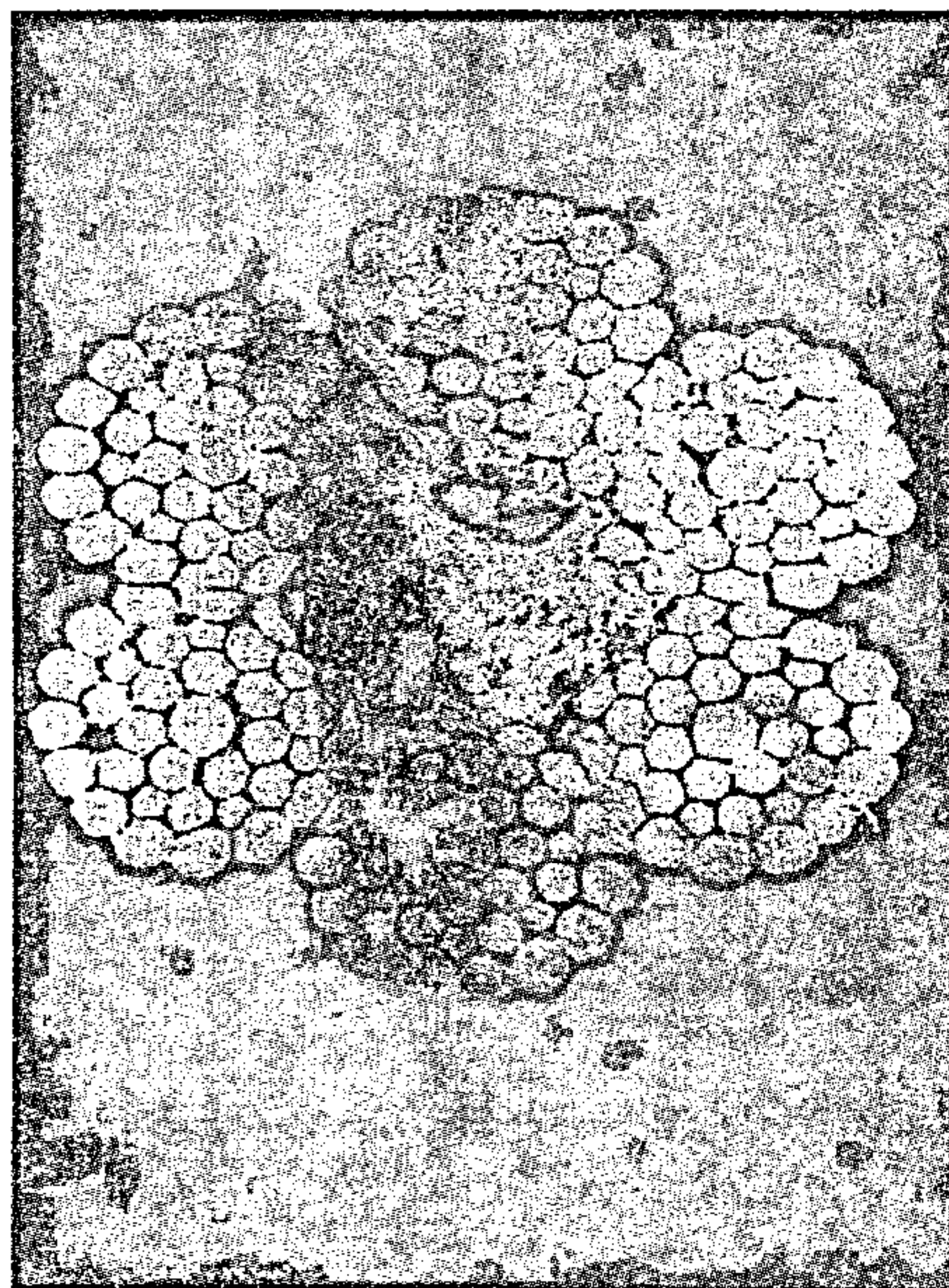


图 E.7 内部严重锈蚀示例:绳股中许多外层钢丝的面积减小,这些钢丝与绳芯接触,明显地看出挤压严重且绳股的空隙减小——应立即报废



图 E.8 波浪形钢丝绳的纵向轴线呈螺旋状的一种变形。如果变形超过 3.5.10.1 的规定值,钢丝绳应报废

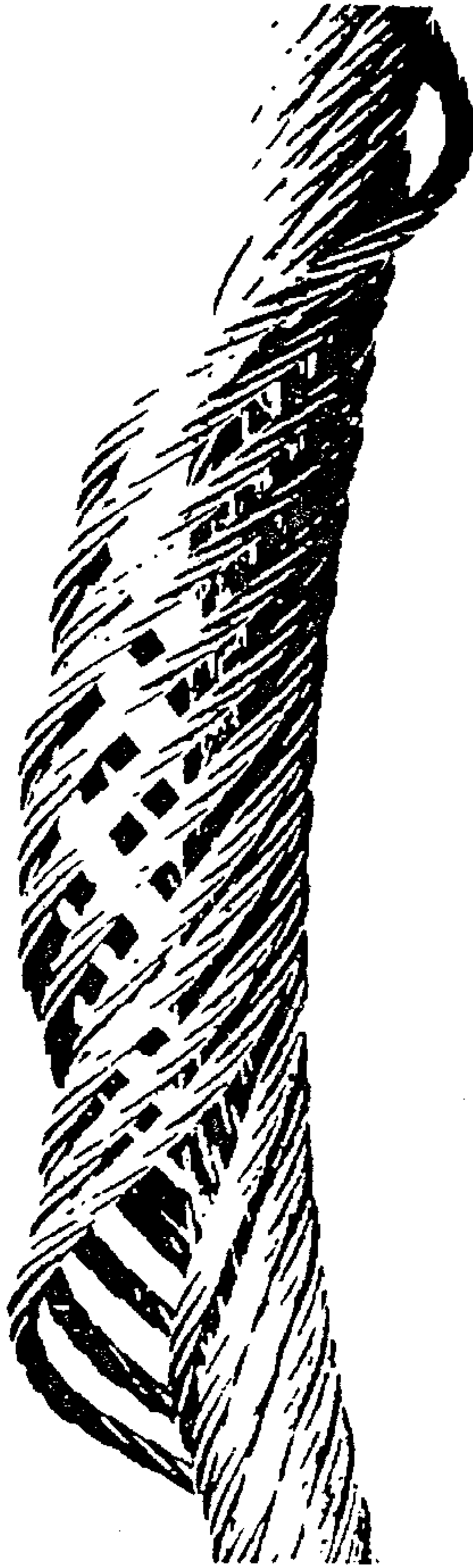


图 E.9 多股绳的笼状(鸟笼形)畸变——应立即报废

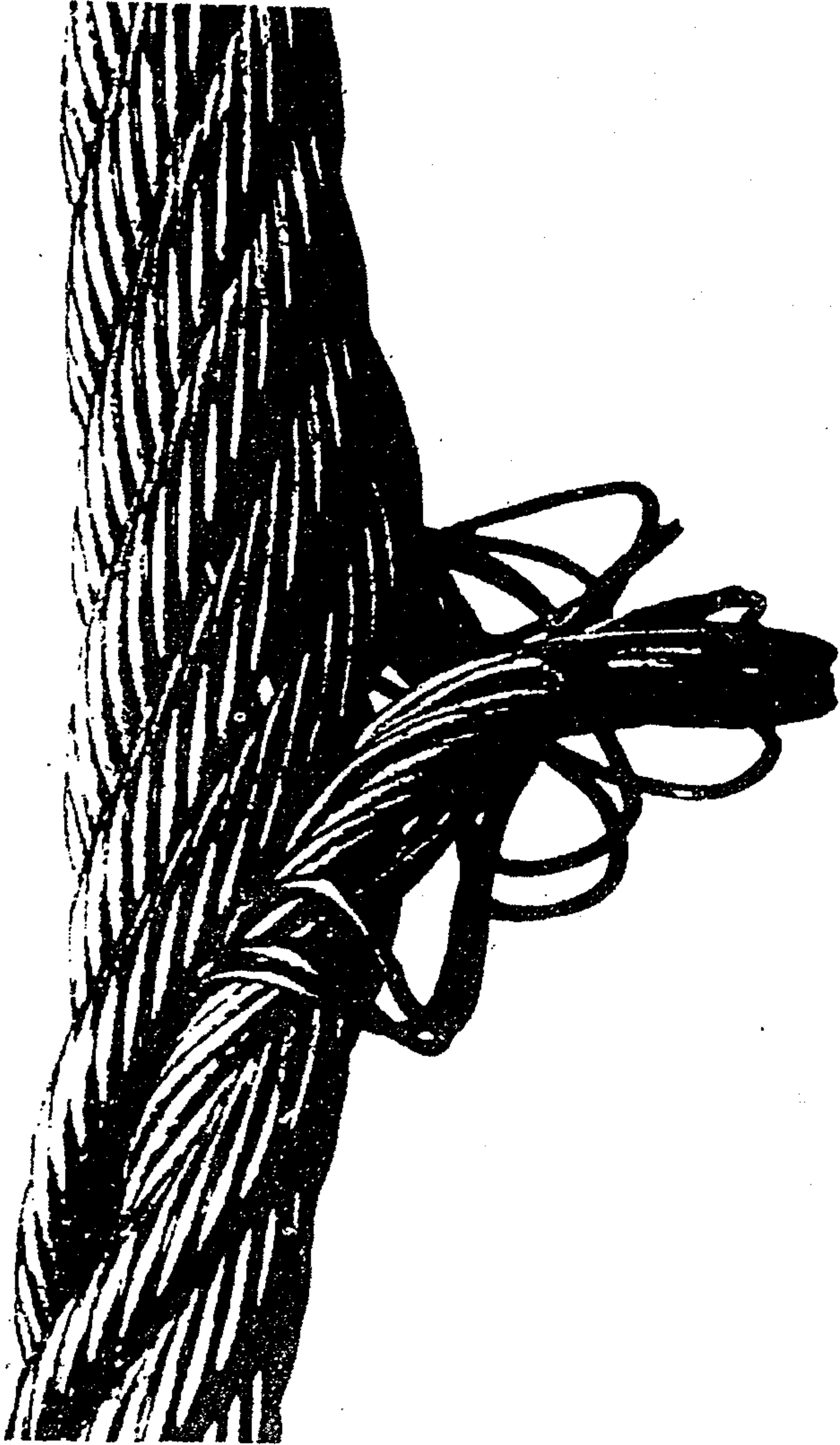


图 E.10 钢芯挤出,通常伴随着邻近位置的笼状畸变——应立即报废



图 E. 11 虽然对某一段长度的钢丝绳所作的检验表明,变形间距(通常为捻距)尚有规律,但仅在一支绳股中有钢丝挤出



图 E. 12 上述缺陷严重恶化——应立即报废(打桩机用起重钢丝绳是一典型)





图 E. 13 同向捻钢丝绳直径的局部增大:常由冲击载荷导致的钢芯畸变而引起——应立即报废

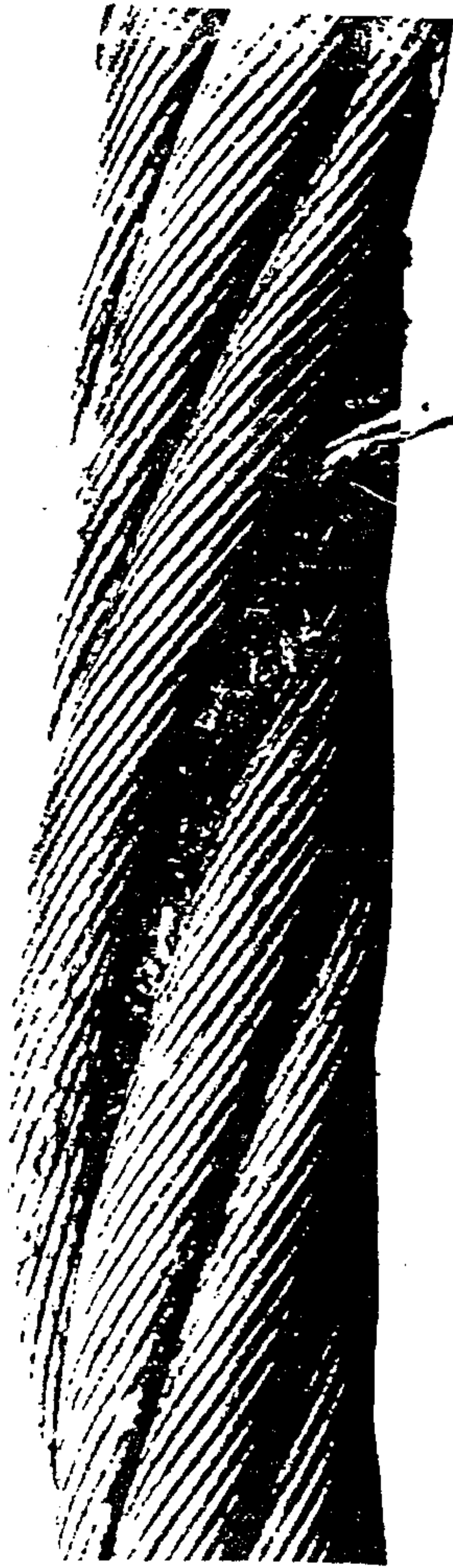


图 E. 14 钢丝绳直径的局部增大:是由于纤维芯变质在外层股间突出而引起——应报废



图 E. 15 严重扭结：钢丝绳搓捻过紧而引起纤维芯的突出——应立即报废



图 E. 16 钢丝绳在安装时已遭到扭结但仍装上使用，以致产生局部磨损及钢丝松弛——应报废



图 E. 17 绳径局部减小：由于外层绳股取代了已经散开的纤维绳芯而引起，  
注意尚有断丝——应立即报废



图 E. 18 部分被压扁：是由于局部被压裂造成绳股间不平衡加之断丝而引起的——应报废



图 E. 19 多股绳的部分被压扁：由于在卷筒上卷绕不当而造成。注意外层绳股的捻距增加的程度，  
在载荷状态下应力将处于不平衡——应报废

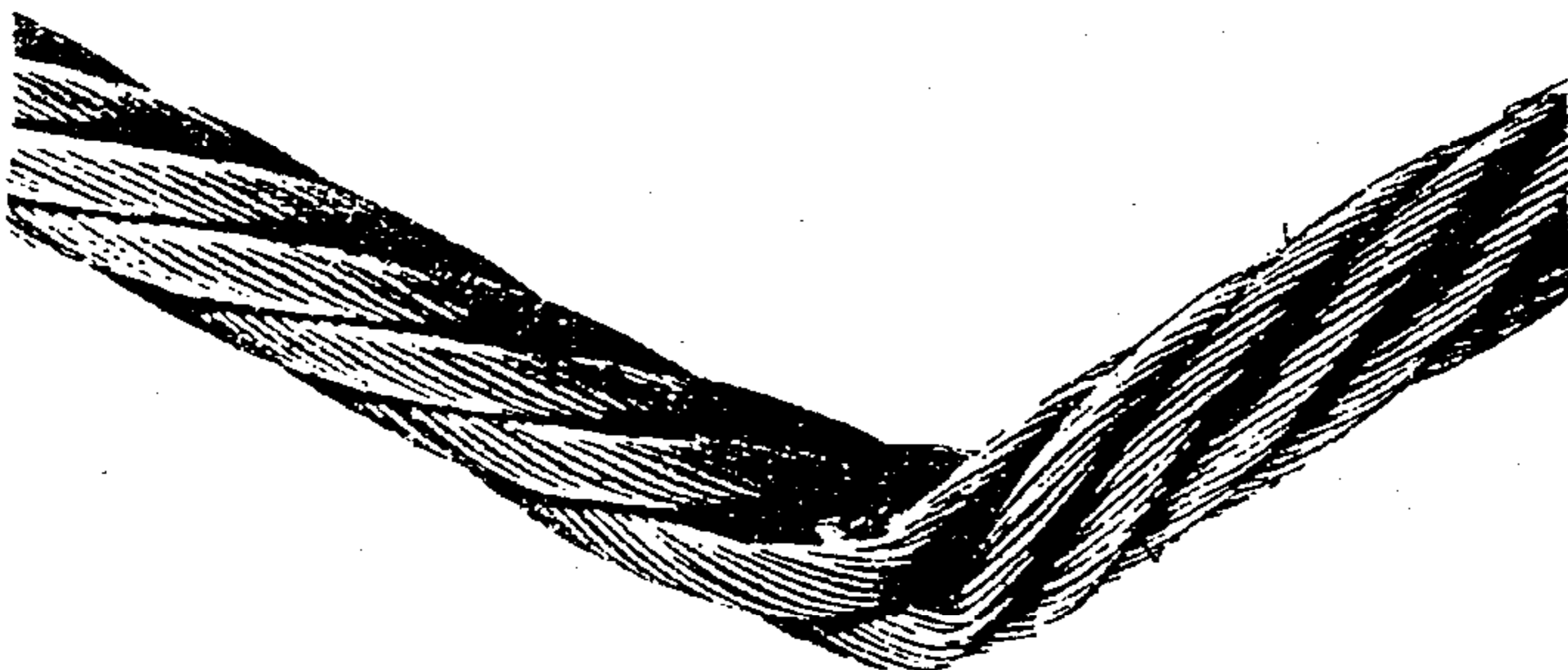


图 E.20 严重弯折之一例——应报废

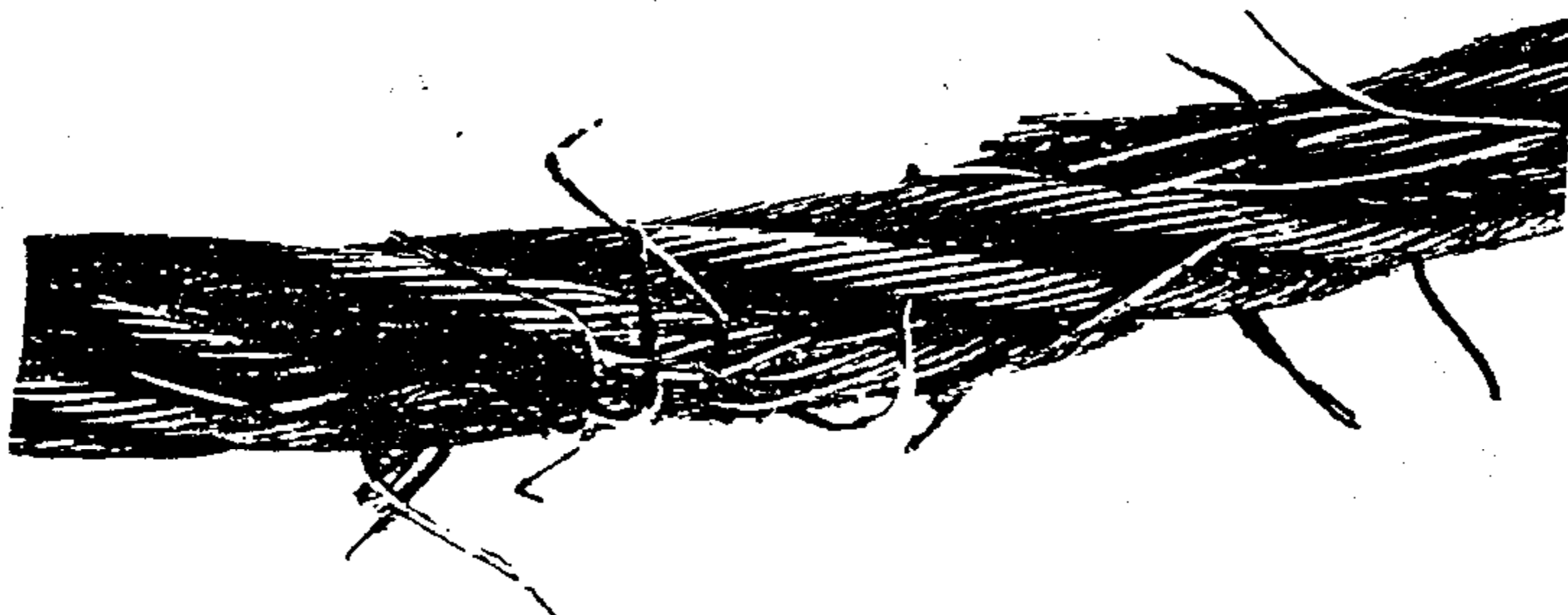


图 E.21 当钢丝绳已跳出滑轮绳槽并被楔住的典型示例：已经形成“部分被压扁”形式的变形并有局部磨损和许多断丝——应立即报废



图 E.22 若干种损坏因素累积的后果：特别注意外层钢丝的严重磨损导致钢丝的松弛，以致笼状畸变正在形成，并有若干处断丝——应立即报废

参 考 文 献

- [1] ISO 4301-1:1986 起重机和起重机械 分类 第1部分:总则
  - [2] ISO 4306-1:1990 起重机 术语 第1部分:通用术语
-

中华人民共和国  
国家标准  
起重机用钢丝绳检验和报废实用规范  
GB/T 5972—2006/ISO 4309:1990

\*

中国标准出版社出版发行  
北京复兴门外三里河北街16号  
邮政编码:100045

网址 [www.bzchs.com](http://www.bzchs.com)

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷

各地新华书店经销

\*

开本 880×1230 1/16 印张 2 字数 47 千字  
2006年9月第一版 2006年9月第一次印刷

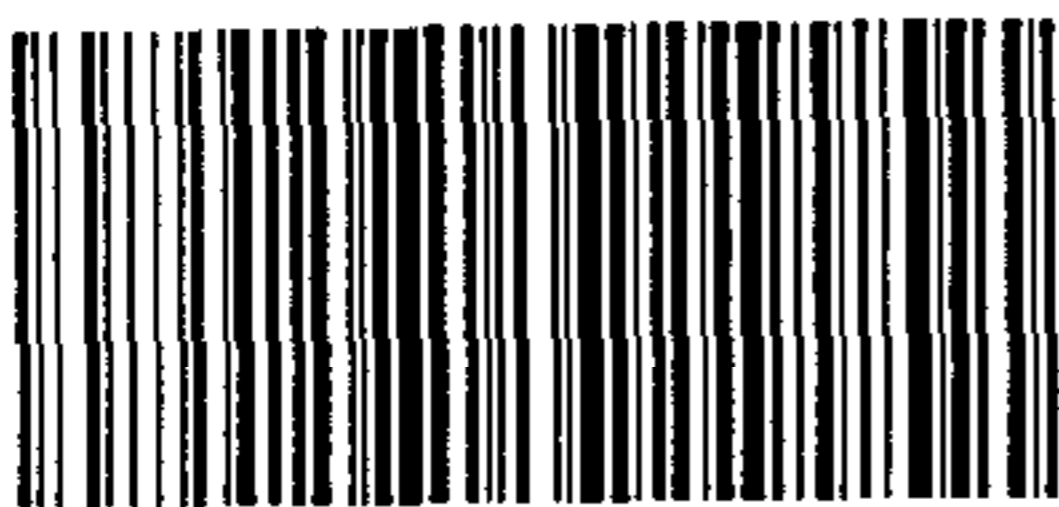
\*

书号:155066·1-27936 定价 16.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换

版权专有 侵权必究

举报电话:(010)68533533



GB/T 5972-2006