



中华人民共和国国家标准

GB/T 9770—2013
代替 GB/T 9770—2001

普通用途钢丝绳芯输送带

Steel cord conveyor belts for general use

(ISO 15236-1:2005, Steel cord conveyor belts—Part 1: Design, dimensions and mechanical requirements for conveyor belts for general use, NEQ)

2013-12-17 发布

2014-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会

发布

目 次

前言	I
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 结构	1
4 带型	2
5 标记	2
6 技术要求	2
7 检验	5
8 标志、包装、贮存与运输	6
附录 A (规范性附录) 钢丝绳芯输送带的硫化接头	7
附录 B (资料性附录) 买方需提供的有用信息	16
参考文献	18

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 9770—2001《普通用途钢丝绳芯输送带》，与 GB/T 9770—2001 相比，主要技术变化如下：

- 修改了规范性引用文件(见第 2 章,2001 年版的第 2 章)；
- 删除了产品分类(见第 3 章)；
- 修改了产品结构(见第 3 章,2001 年版的 4.1)；
- 增加了带型(见表 1,2001 年版的表 1 和表 2)；
- 修改了产品标记(见第 5 章,2001 年版的 3.2)；
- 修改了有接头的钢丝绳根数(见 6.1.2.2,2001 年版的 4.2.2.2)；
- 修改了带宽度的偏差(见 6.2.1,2001 年版的 4.3.1)；
- 删除了带厚度的极限偏差(见 2001 年版的 4.3.3.1)；
- 修改了带长度的极限偏差(见 6.2.7,2001 年版的 4.3.1)；
- 修改了覆盖层性能要求(见 6.3.1,2001 年版的 4.4.1)；
- 修改了钢丝绳的黏合强度(见 6.5,2001 年版的 4.4.4)；
- 修改了检验要求(见第 7 章,2001 年版的第 6 章)；
- 删除了直线运行性(见 2001 年版的 4.4.6)；
- 增加了钢丝绳的动态黏合强度(见 6.7)；
- 修改了钢丝绳间距的测量方法(见 7.3.4,2001 年版的附录 A)；
- 修改了检验方法(见 7.3,2001 年版的第 5 章)；
- 增加了不合格品判定规则(见 7.4)；
- 修改了钢丝绳芯输送带的硫化接头(见附录 A,2001 年版的第 8 章)；
- 增加了买方需提供的有用信息(见附录 B)。

本标准的附录 A 为规范性附录,附录 B 为资料性附录。

本标准使用重新起草法参考国际标准 ISO 15236-1:2005《钢丝绳芯输送带 第 1 部分:普通用途输送带的设计、尺寸和机械要求》编制,与 ISO 15236-1:2005 的一致性程度为非等效。

本标准由中国石油和化学工业联合会提出。

本标准由全国带轮与带标准化技术委员会输送带分技术委员会(SAC/TC 428/SC 1)归口。

本标准起草单位:青岛橡六集团有限公司、浙江双箭橡胶股份有限公司、浙江三维橡胶制品股份有限公司、山东亿和橡胶输送带有限公司、青岛巨航胶带有限公司、青岛华夏橡胶工业有限公司、山东祥通橡塑集团有限公司、青岛新干线技术咨询有限公司。

本标准主要起草人:张墩、沈会民、张国方、邢连营、封常升、李明霞、刘生平、吕桂芹、张静、朱汉华。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 9770—1988、GB/T 9770—2001。

普通用途钢丝绳芯输送带

1 范围

本标准规定了普通用途钢丝绳芯输送带(以下简称“带”)的结构、带型、标记、技术要求、检验、标志、包装、贮存、运输和带的硫化接头(见附录 A)。

本标准适用于工作环境温度为 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的钢丝绳芯输送带。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 528 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定(GB/T 528—2009,ISO 37:2005, IDT)

GB/T 3512 硫化橡胶或热塑性橡胶 热空气加速老化和耐热试验(GB/T 3512—2001,eqv ISO 188:1998)

GB/T 5752 输送带 标志(GB/T 5752—2013,ISO 433:1991,MOD)

GB/T 5753 钢丝绳芯输送带 总厚度和覆盖层厚度的测定方法(GB/T 5753—2013,ISO 7590:2009, IDT)

GB/T 5754.2 钢丝绳芯输送带 纵向拉伸试验 第2部分:拉伸强度的测定(GB/T 5754.2—2005,ISO 7622-2:1984, IDT)

GB/T 5755 钢丝绳芯输送带 绳与包覆胶粘合试验 原始状态下和热老化后试验(GB/T 5755—2013,ISO 7623:1996, IDT)

GB/T 7983 输送带 横向柔性(成槽性) 试验方法(GB/T 7983—2013,ISO 703:2007,MOD)

GB/T 9867—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶耐磨性能的测定(旋转辊筒式磨耗机法)(ISO 4649:2002, IDT)

GB/T 17044 钢丝绳芯输送带 覆盖层与带芯层粘合强度试验(GB/T 17044—2013,ISO 8094:1984, IDT)

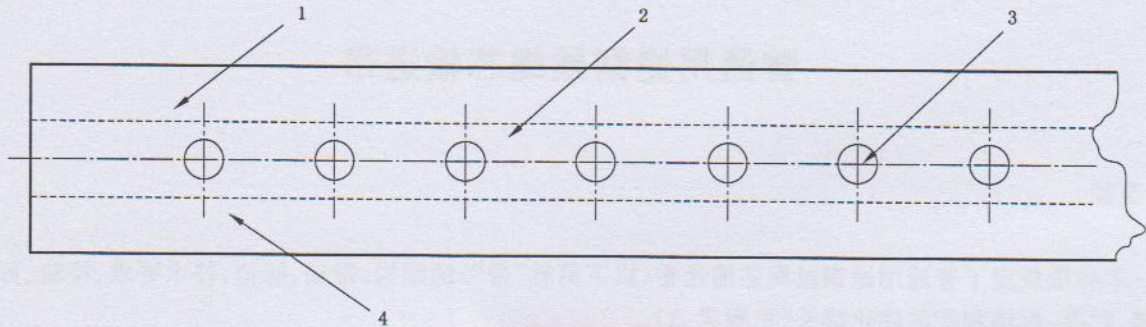
GB 21352—2008 矿井用钢丝绳芯阻燃输送带

HG/T 3056 输送带贮存和搬运通则(HG/T 3056—2006,ISO 5285:2004, IDT)

BS EN 13827:2003 钢丝绳芯输送带 钢丝绳横向和纵向位置的测定(Steel cord conveyor belts—Determination of the lateral and vertical displacement of steel cords)

3 结构

钢丝绳芯输送带由上覆盖层、下覆盖层、钢丝绳芯和黏合胶层构成,见图1。



说明:

- 1—上覆盖层;
- 2—黏合层;
- 3—钢丝绳芯;
- 4—下覆盖层。

图 1 钢丝绳芯输送带的横截面

4 带型

钢丝绳芯输送带的带型见表 1。

5 标记

钢丝绳芯输送带的标记包含订货长度、执行标准、宽度、纵向拉伸强度、上覆盖层厚度、下覆盖层厚度和覆盖层性能。

在标记中以符号 ST 表示纵向抗拉体材料——钢丝绳。在该符号之后以牛顿每毫米(N/mm)为单位表示出带的标称拉断强度。

示例:一条钢丝绳芯输送带(ST),长 1 400 m,宽 2 200 mm,最小拉断强度 3 500 N/mm,上覆盖层厚度 10 mm,下覆盖层厚度 7 mm,覆盖层橡胶性能类型代号 H,其标记如下:

1 400 m 钢丝绳芯输送带,GB/T 9770-2200 ST 3500/10+7 H

6 技术要求

6.1 钢丝绳的配置

6.1.1 钢丝绳捻向的配置

带芯的左捻钢丝绳和右捻钢丝绳应交替配置,钢丝绳的根数应符合表 1 的规定。

6.1.2 有接头钢丝绳的配置

6.1.2.1 两边部各 1 根钢丝绳不得有接头。

6.1.2.2 有接头的钢丝绳根数不得多于总根数的 5%。

6.1.2.3 1 根钢丝绳的接头,不得多于一处,且应距带端 10 m 以上。

表 1 钢丝绳芯输送带带型系列表

带型号	500	630	800	1000	1250	1400	1600	1800	2000	2250	2500	2800	3150	3500	4000	4500	5000	5400	6300	7000	7500	
最小拉断强度 K_{Nmin} (N/mm)	500	630	800	1000	1250	1400	1600	1800	2000	2250	2500	2800	3150	3500	4000	4500	5000	5400	6300	7000	7500	
钢丝绳最大直径 d_{max} mm	3.0	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	5.0	5.6	6.0	5.6	7.2	7.2	8.1	8.6	8.9	9.7	10.9	11.3	12.8	13.5	15.0	
钢丝绳最小拉断力 $F_{bs min}$ kN	7.6	7.0	8.9	12.9	16.1	20.6	20.6	25.5	25.6	26.2	40.0	39.6	50.5	56.0	63.5	76.3	91.0	98.2	130.4	142.4	166.7	
钢丝绳间距 t mm	14.0	10.0	10.0	12.0	12.0	14.0	12.0	13.5	12.0	11.0	15.0	13.5	15.0	15.0	15.0	16.0	17.0	17.0	19.5	19.5	21.0	
覆盖层最小厚度 s_{min} mm	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0	5.5	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0	10.0	10.0	10.0	
带宽 B mm	极限偏差	钢丝绳根数 n																				
mm	mm																					
500	+10/-5	33	45	45	39	39	34	39	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
650	+10/-7	44	60	60	51	51	45	51	46	52	56	41	46	41	41	39	36	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
800	+10/-8	54	75	75	63	63	55	63	57	63	69	50	57	50	50	51	48	45	45	N/A	N/A	N/A
1000	±10	68	95	95	79	79	68	79	71	79	86	64	71	64	64	64	59	55	55	N/A	N/A	N/A
1200	±10	83	113	113	94	94	82	94	85	94	104	76	85	76	77	77	71	66	66	58	59	54
1400	±12	96	133	133	111	111	97	111	100	111	122	89	99	89	90	90	84	78	78	68	69	64
1600	±12	111	151	151	126	126	111	126	114	126	140	101	114	101	104	104	96	90	90	78	80	73
1800	±14	125	171	171	143	143	125	143	129	143	159	114	128	114	117	117	109	102	102	89	90	83
2000	±14	139	191	191	159	159	139	159	144	159	177	128	143	128	130	130	121	113	113	99	100	92
2200	±15	153	211	211	176	176	154	176	159	176	195	141	158	141	144	144	134	125	125	109	110	102
2400	±15	167	231	231	193	193	168	193	174	193	213	155	173	155	157	157	146	137	137	119	119	110
2600	±15	181	251	251	209	209	182	209	189	209	231	168	188	168	170	170	159	149	149	129	129	120
2800	±15	196	271	271	226	226	197	226	203	226	249	181	202	181	183	183	171	161	161	139	139	129
3000	±15	210	291	291	243	243	211	243	218	243	268	195	217	195	195	195	183	172	172	149	149	139
3200	±15	224	311	311	260	260	225	260	233	260	286	208	232	208	208	208	196	184	184	160	160	149

注：N/A——由于成槽性的缘故而不适用。

6.1.2.4 任意两根钢丝绳的接头,在长度方向上的距离不得小于 10 m。

6.2 尺寸偏差

6.2.1 带的宽度及极限偏差应符合表 2 的要求。

表 2 带宽(B)及极限偏差

单位为毫米

B														
500 ⁺¹⁰ ₋₅	650 ⁺¹⁰ ₋₇	800 ⁺¹⁰ ₋₈	1 000 ±10	1 200 ±10	1 400 ±12	1 600 ±12	1 800 ±14	2 000 ±14	2 200 ±15	2 400 ±15	2 600 ±15	2 800 ±15	3 000 ±15	3 200 ±15

6.2.2 覆盖层厚度,下偏差为 0.5 mm。

6.2.3 带厚度的均匀性,即带厚度的最大测定值与最小测定值之差不大于平均厚度的 10%。

6.2.4 带芯钢丝绳在带厚度方向的偏心值不得大于 1.5 mm。偏心值大于 1.0 mm 但不大于 1.5 mm 的钢丝绳根数不超过钢丝绳总根数的 5%。

6.2.5 钢丝绳平均间距极限偏差应为 ±1.5 mm,单个钢丝绳间距大于 ±1.5 mm 的钢丝绳根数不得大于钢丝绳总根数的 5%。

6.2.6 带的边胶宽度应不小于 15 mm。

6.2.7 带长度的极限偏差应符合表 3 的要求。

表 3 带长度的极限偏差

带的交货条件	带的供货长度与订货长度之间的最大容许差值
提供的带是整根带	+2.5% 0
提供的带是几段带	每段带的长度极限偏差为 ±5%,各段带长度之和的总极限偏差为 +2.5% 0

用户提供的订货长度应包括制作带接头及外部试验所需要的长度。

6.3 覆盖层物理性能

6.3.1 覆盖层物理性能(老化前)

覆盖层物理性能(老化前)应满足表 4 的要求。

表 4 覆盖层物理性能(老化前)

性能 类型	拉伸强度/MPa ≥	拉断伸长率/% ≥	磨耗量/mm ³ ≤
H	24	450	120
D	18	400	100
L	15	350	200

注: H 用于输送对带子有强烈损害的尖利磨损性物料;D 用于输送高磨损性物料;L 用于输送中度磨损物料。

6.3.2 覆盖层老化性能

覆盖层在 70 °C 老化箱中按 GB/T 3512 进行 7 天加速老化后,其拉伸强度和拉断伸长率的中值应

不低于老化前相应值的 75%。

6.4 覆盖层与带芯层间的黏合强度

当试验按 GB/T 17044 进行时,覆盖层与带芯层间的黏合强度应不小于 12 N/mm。

6.5 钢丝绳的黏合强度

当试验按 GB/T 5755 进行时,钢丝绳的黏合强度应满足表 5 的要求。

表 5 钢丝绳的黏合强度

单位为牛顿每毫米

带型号	500	630	800	1000	1250	1400	1600	1800	2000	2250	2500	2800	3150	3500	4000	4500	5000	5400	6300	7000	7500
老化前 \geq	60	60	67.5	75	82.5	90	90	99	105	99	123	123	136.5	144	148.5	160.5	178.5	184.5	207	217.5	240
老化后 \geq	50	50	57.5	65	72.5	80	80	89	95	89	113	113	126.5	134	138.5	150.5	168.5	174.5	197	207.5	230

6.6 成槽性

成槽性的指标是试验中带的挠度 F 与带宽度 L 之比,应符合表 6 的要求。

表 6 三等长托辊输送机上使用的输送带的 F/L 最小值

侧托辊槽形角/(°)	F/L
20	0.08
25	0.10
30	0.12
35	0.14
40	0.16
45	0.18
50	0.20
55	0.23
60	0.26

6.7 钢丝绳的动态黏合强度

当试验按 GB 21352—2008 的附录 A 进行时,在经受 10 000 次周期性变负荷循环试验后不出现钢丝绳被拔脱现象。

7 检验

7.1 检验项目

7.1.1 产品出厂时,应检验带的断面尺寸、覆盖层物理性能(不包括老化性能)、钢丝绳的拉断力和黏合强度、覆盖层与带芯层间的黏合强度。

7.1.2 型式检验时,应检验第 6 章规定的全部技术要求(6.1 除外)。

7.2 取样

取样数量见表 7, 每个样品长度不小于 450 mm, 宽度为带的全宽度。

表 7 取样数量

带长度	取样数量
≤ 200 m	1(如果被请求)
≥ 200 m ≤ 500 m	1
> 500 m $\leq 1\ 000$ m	2
$> 1\ 000$ m $\leq 2\ 000$ m	3
$> 2\ 000$ m $\leq 3\ 500$ m	4
$> 3\ 500$ m $\leq 5\ 000$ m	5
$> 5\ 000$ m $\leq 7\ 000$ m	6
$> 7\ 000$ m $\leq 10\ 000$ m	7
$> 10\ 000$ m	每增加 5 000 m 增加一个样品

7.3 检验方法

7.3.1 带长度的测量, 将带平放成松弛状态, 采用测量误差不大于 1 mm 的钢尺测量带长。

7.3.2 带的宽度采用测量误差不大于 1 mm 的钢尺进行测量, 每个尺寸取 3 个测量值, 取中位数为测量结果。

7.3.3 带边胶宽度的测定, 是在带的断面上测量从靠边胶的钢丝绳外侧到带边缘的距离。

7.3.4 带的钢丝绳间距按 BS EN 13827:2003 方法 A 进行检验。

7.3.5 带厚度、带厚度的均匀性和覆盖层厚度按 GB/T 5753 的规定进行检验。

7.3.6 带的纵向拉断强度按 GB/T 5754.2 的规定进行检验。

7.3.7 钢丝绳在带厚度方向的偏心值按 BS EN 13827:2003 方法 B 进行检验。

7.3.8 钢丝绳黏合强度按 GB/T 5755 的规定进行检验。

7.3.9 带的覆盖层拉伸性能试验按 GB/T 528 的规定进行检验。试样尺寸采用 2 型(狭小平行部分宽 $4.0\text{ mm} \pm 0.1\text{ mm}$)哑铃状裁刀裁切试样。

7.3.10 带的覆盖层耐磨耗性能按 GB/T 9867—2008 方法 A 进行检验。

7.3.11 带的覆盖层的热空气老化试验按 GB/T 3512 的规定进行检验。

7.3.12 带的覆盖层与带芯层间的黏合强度, 按 GB/T 17044 的规定进行检验。

7.3.13 带的成槽性按 GB/T 7983 的规定进行检验。

7.3.14 钢丝绳的动态黏合强度按 GB 21352—2008 的附录 A 进行检验。

7.4 不合格品判定规则

对 7.1 检验出现的不合格项目, 应在该批带中抽取双倍试样, 对不合格项目复试, 若复试结果里有一项不合格, 则该批产品判为不合格品。

8 标志、包装、贮存与运输

8.1 带的标志按 GB/T 5752 执行。

8.2 带的包装: 在芯轴上卷缠整齐, 用覆盖物包扎牢固, 包装中应附有质量检验合格证。

8.3 带的贮存和运输按 HG/T 3056 执行。

附 录 A
(规范性附录)
钢丝绳芯输送带的硫化接头

A.1 范围

本附录规定了钢丝绳芯输送带阶梯式硫化接头的设计原则、结构、阶梯、接头材料要求、环境要求、接头制作方法、硫化、接头工具和接头标志。

A.2 术语和定义

下列术语和定义适用于本附录。

A.2.1

硫化接头 vulcanized joint

钢丝绳芯输送带上的一个区域,该区域是通过将两段带在长度上进行接合并对钢丝绳周围的包覆橡胶进行硫化而形成的。

A.3 符号和单位

本附录使用的符号和单位如表 A.1 所示。

表 A.1 符号和单位

符号	意 义	单 位
d	钢丝绳直径	mm
d_{max}	钢丝绳最大直径	mm
K_N	带的拉断强度标称值	N/mm
l_p	钢丝绳末端错开长度	mm
l_q	钢丝绳过渡长度	mm
l_s	绳端间隙	mm
n_{st}	阶梯数目	—
S_G	接头部位绳间橡胶厚度	mm
S_{Gmin}	接头部位绳间橡胶最小厚度	mm
t	钢丝绳间距	mm
F_{bsmin}	钢丝绳最小拉断力	kN
F_{bs}	钢丝绳拉断力	kN
S_{min}	覆盖层最小厚度	mm
B	带宽	mm
b_k	边胶宽度	mm
S_1	带的厚度	mm
S_2	上覆盖层厚度	mm

表 A.1 (续)

符号	意义	单位
S_3	下覆盖层厚度	mm
b_t	带的增强宽度	mm
l_{Amb}	黏合长度	mm
n_b	分级黏合的数目	—
S_v	接头梯级数的安全因子	—
F_a	钢丝绳的黏合强度	N/mm
l_v	接头长度	mm
l_u	制作接头的长度	mm
l_{st}	最小的阶梯长度	mm

A.4 接头部位的绳间橡胶

填入接头中两边钢丝绳之间的橡胶在胶带工作时承受最大的应力,发生最大的应变。因此,接头部位绳间橡胶最小厚度 S_{Gmin} 应符合式(A.1)的要求:

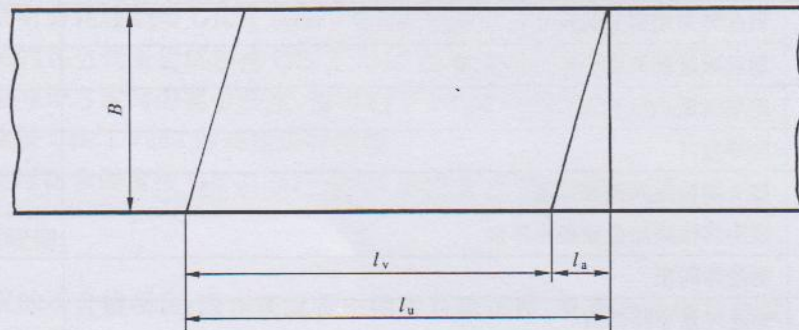
$$S_{Gmin} \geq 1.2 + (0.1 \times d) \dots\dots\dots (A.1)$$

A.5 绳端间隙

被接合两端的对应钢丝绳之间的最小绳端间隙 l_s 应符合式(A.2)的要求:

$$3d \leq l_s \leq 4d \dots\dots\dots (A.2)$$

A.6 接头结构



说明:

B —— 带的宽度;

l_v —— 接头长度;

l_u —— 制作接头的长度;

$l_u = 0.3B$ 。

图 A.1 接头长度和制作接头的长度

接头长度和几何结构的设计取决于钢丝绳直径 d ；钢丝绳间距 t ；钢丝绳的拉伸强度 F_{bs} ；钢丝绳黏合强度 F_a 。

为了带在辊筒上弯曲时，减轻带接头处的应力，钢丝绳端部应错位。通常采用斜接头，但也允许直接头。

接头长度 l_v 中包含以下几种长度(见图 A.2)：

- 钢丝绳偏移长度 l_q ；
- 不同组阶梯的错位长度 l_p ；
- 最小的阶梯长度 l_{st} 。

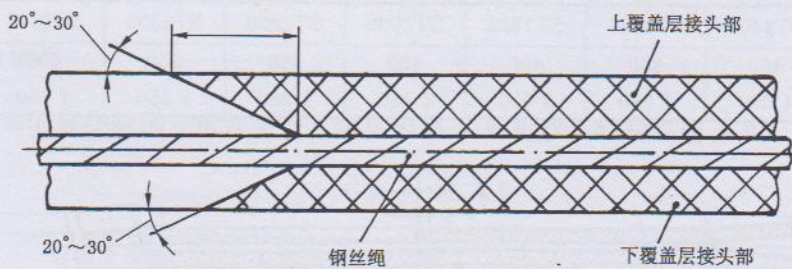
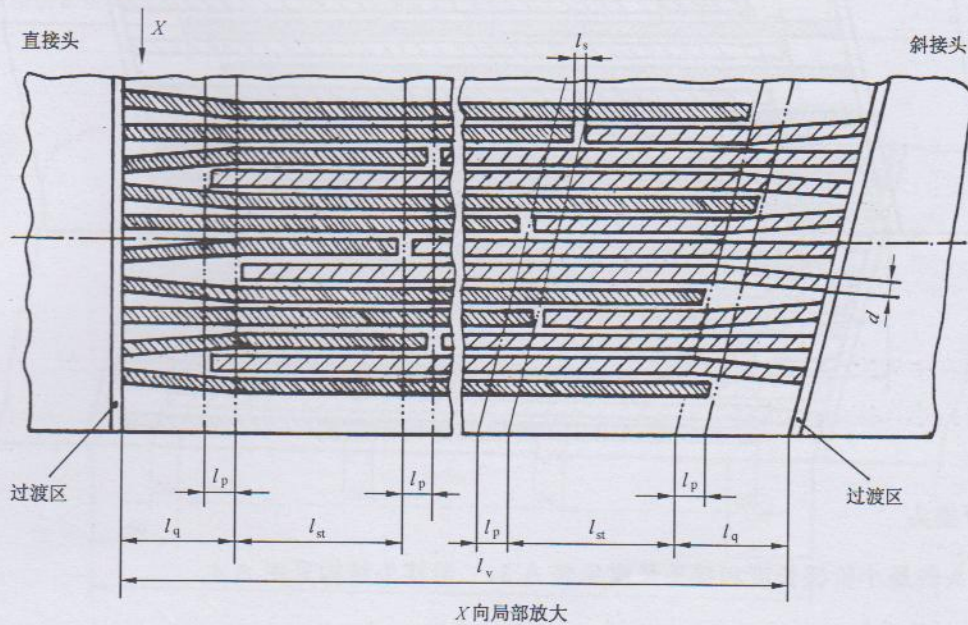


图 A.2 接头示意图(以 3 阶接头为例)

A.7 阶梯

根据胶带强度的不同分为一阶接头、二阶接头、三阶接头、四阶接头，更高的阶梯数目也是允许的。

A.7.1 一阶接头

一阶接头的最小阶梯长度和接头长度见表 A.2，一阶接头结构见图 A.3。

表 A.2

单位为毫米

带强度规格	ST500	ST630	ST800	ST1000	ST1250
最小阶梯长度 l_{st}	250	250	300	300	350
接头长度 l_v	550	550	600	600	650

单位为毫米

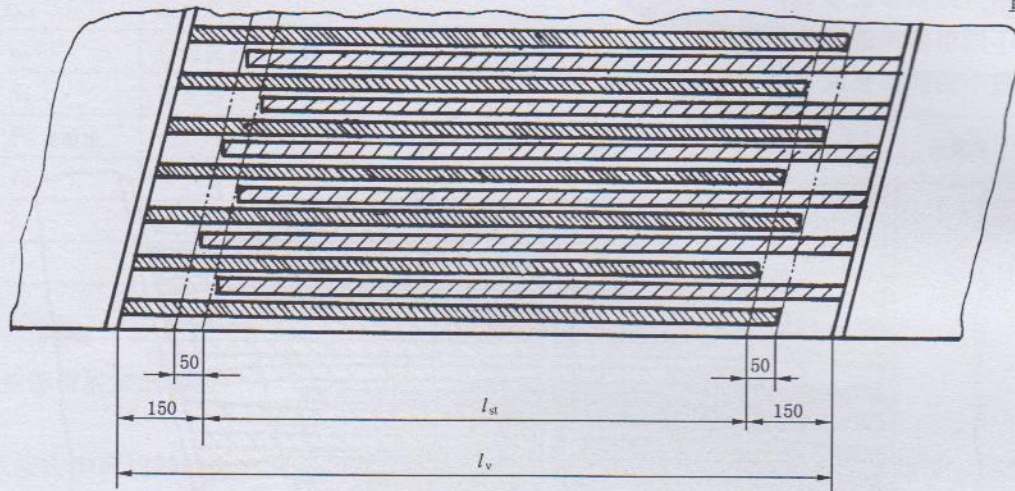


图 A.3 一阶接头结构示意图

A.7.2 二阶接头

二阶接头的最小阶梯长度和接头长度见表 A.3,二阶接头结构见图 A.4。

表 A.3

单位为毫米

带强度规格	ST1400	ST1600	ST1800	ST2000	ST2250	ST2500	ST2800	ST3150
最小阶梯长度 l_{st}	350	350	400	400	450	500	600	650
接头长度 l_v	1 050	1 050	1 150	1 150	1 250	1 350	1 550	1 650

单位为毫米

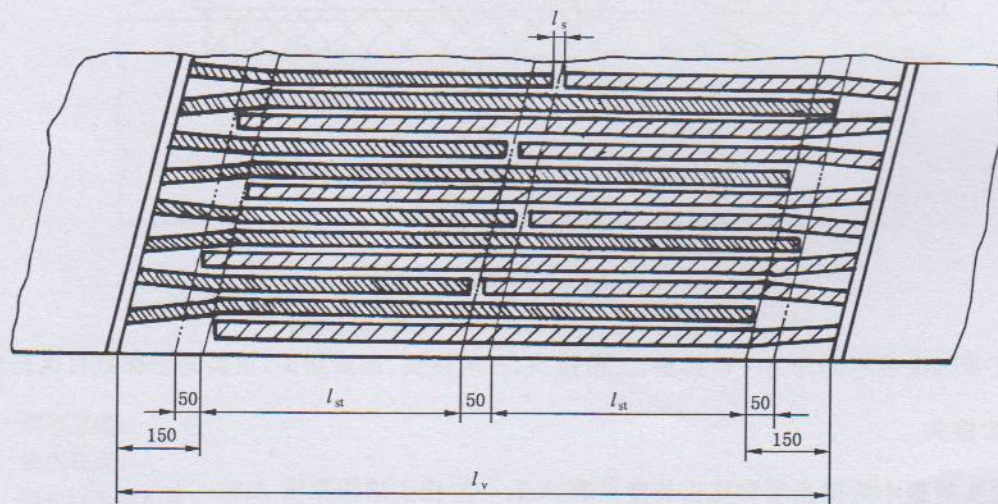


图 A.4 二阶接头结构示意图

A.7.3 三阶接头

三阶接头的最小阶梯长度和接头长度见表 A.4,三阶接头结构见图 A.5。

表 A.4

单位为毫米

带强度规格	ST3500	ST4000	ST4500
最小阶梯长度 l_{st}	650	750	800
接头长度 l_v	2 350	2 650	2 800

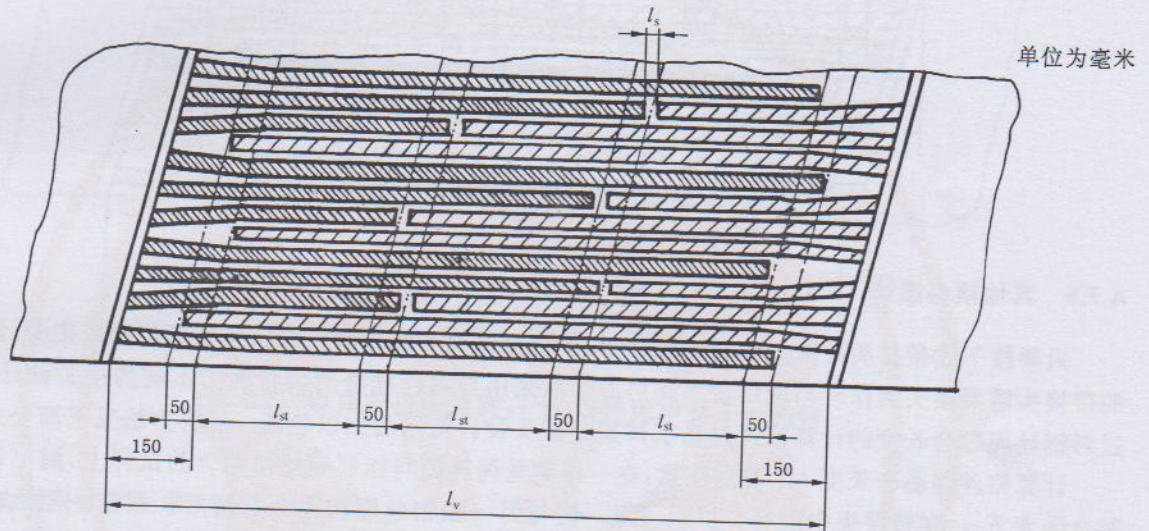


图 A.5 三阶接头结构示意图

A.7.4 四阶接头

四阶接头的最小阶梯长度和接头长度见表 A.5,四阶接头结构见图 A.6。

表 A.5

单位为毫米

带强度规格	ST5000	ST5400
最小阶梯长度 l_{st}	900	1 000
接头长度 l_v	4 050	4 450

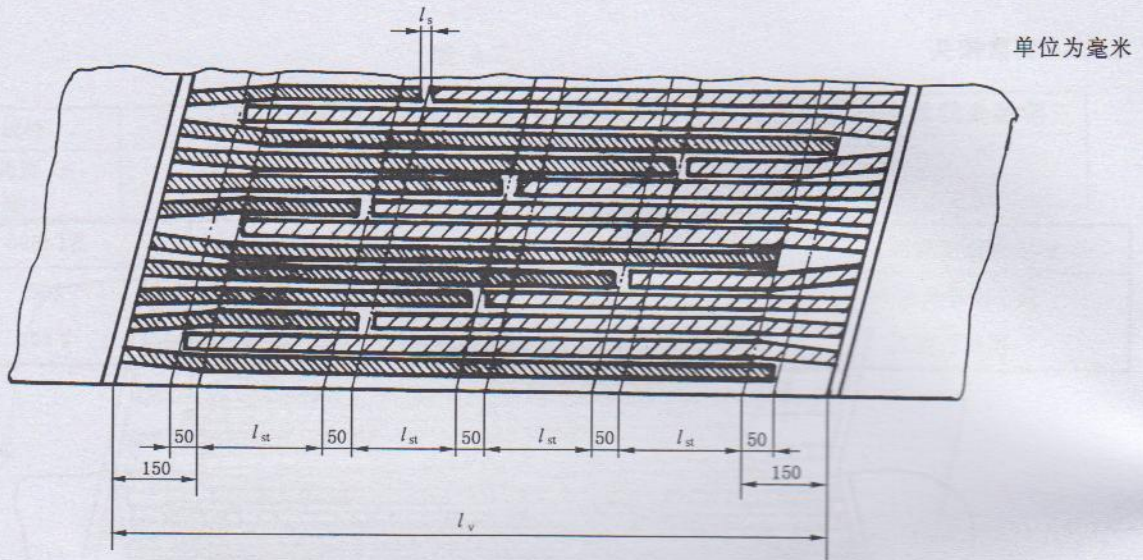


图 A.6 四阶接头结构示意图

A.7.5 其他接头设计

只要按下述带接头计算方法,就可设计与本标准给出的结构图和阶梯长度不同的带接头,设计不同的带接头需要接头制作者与使用者之间协商。在采用与本标准给出的结构图不同的接头设计时,应通过对钢丝绳黏合长度的计算或通过动态试验对接头设计可用性加以验证。计算方法见下面公式。

计算钢丝绳黏合长度 l_{Anb} 时应注意:在一根钢丝绳两侧与相邻钢丝绳黏合的试样上,测出钢丝绳的黏合强度 F_a 。在带接头中也有一根钢丝绳一侧与另一根钢丝绳相黏合的情形。假定一侧黏合的钢丝绳所能传递的力仅为两侧黏合的钢丝绳的一半;再假定一根钢丝绳的两侧与相邻钢丝绳的黏合长度不一致,而其黏合长度取决于每个阶梯组中黏合长度的总和(见图 A.7),根据总和与测出的钢丝绳有效黏合强度的乘积不小于每个阶梯组中钢丝绳拉伸强度的总和。

阶梯长度 l_{st} 和接头长度 l_v 分别按式(A.3)和式(A.4)计算:

$$l_{st} = \frac{\sum l_{Anb}}{n_b} S_v \dots\dots\dots (A.3)$$

$$l_v = n_{st} \cdot l_{st} + (n_{st} - 1)l_p + 2l_q \dots\dots\dots (A.4)$$

$$\sum l_{Anb} = \frac{2 \cdot F_{bs} \cdot n_{st} \cdot 10^3}{F_a \cdot \varphi} \dots\dots\dots (A.5)$$

式中:

- l_{st} ——黏合长度,单位为毫米(mm);
- n_b ——分级黏合的数目;
- S_v ——接头梯级数的安全因子;
- n_{st} ——梯级数;
- F_{bs} ——钢丝绳的拉伸强度,单位为千牛(kN);
- F_a ——钢丝绳的黏合强度,单位为牛顿每毫米(N/mm)。

式(A.5)中的 φ 是考虑钢丝绳拉伸强度 F_a 与填充胶条宽度 S_G 之间关系的因子, S_G 按式(A.6)计算,其最大值为 5 mm。

$$S_G = \frac{t}{\frac{n_{st} + 1}{n_{st}}} - d \dots\dots\dots (A.6)$$

S_G 值不得小于 1.5 mm。有效黏合强度等于黏合强度 F_a 乘以因子, 而 φ 可按式(A.7)计算:

$$\varphi = 0.4 + 0.2S_G - 0.018S_G^2 \quad \dots\dots\dots(A.7)$$

接头安全因子 S_v 的取值随一个阶梯组中所含阶梯数的不同而不同, 即一阶和二阶接头, $S_v=1.1$; 三阶接头, $S_v=1.2$; 四阶接头, $S_v=1.3$ 。

阶梯长度 l_{st} 应圆整为与之最接近 50 mm 的下一个整倍数。

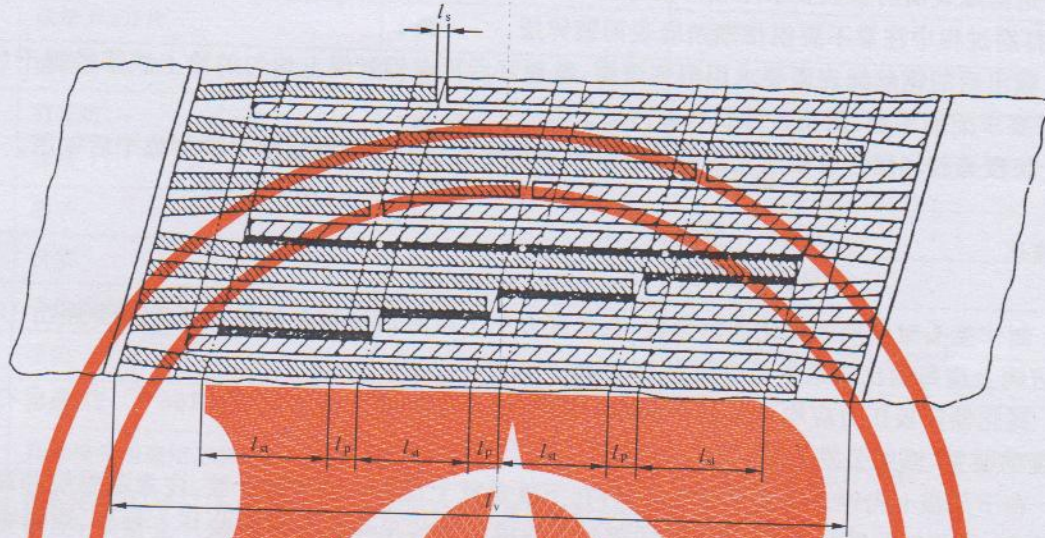


图 A.7 以四阶接头为例, 一个阶梯组中有 8 处黏合

A.8 接头材料技术要求

A.8.1 接头胶料

- A.8.1.1 接头胶片有覆盖胶及黏合胶两种, 与胶带所使用的胶种一致; 封口胶片使用覆盖胶。
- A.8.1.2 钢丝绳间如用填充胶条填充, 胶种与胶带黏合胶一致。
- A.8.1.3 各种胶料要求包严, 不允许裸露。
- A.8.1.4 接头材料应适合于被接合的带, 并确保接头材料没有因老化而降低质量。

A.8.2 接头胶浆

- A.8.2.1 胶浆应使用输送带生产者认可的接头胶浆。
- A.8.2.2 胶浆使用注意事项: 胶浆使用前要检查是否能够搅拌均匀, 并成均匀粘稠状液体, 无胶颗粒。胶浆存放时密封好, 保持浓度不变, 无沉淀, 无凝块。

A.8.3 溶剂

- A.8.3.1 推荐用 120# 溶剂汽油。
- A.8.3.2 汽油存放时应密封好, 并要求按易燃品安全要求存放规定存放。

A.9 环境要求

- A.9.1 温度要求在 10 °C 以上, 湿度要求在 70% 以下。
- A.9.2 接头时在相对封闭的环境中, 减少对胶带的污染。

A.10 接头制作方法

A.10.1 接头前检查所用工具是否齐全,将胶带两端分别清擦干净,两端的胶带按照上述尺寸测量并画好线,根据画线位置用裁刀将上下覆盖胶裁掉,剔出钢丝绳。

A.10.2 钢丝绳表面的橡胶要求用裁刀削至离钢丝绳 1 mm 左右,注意不要露出钢丝绳,再用粗砂纸打磨一遍,打磨过程中注意不要损伤钢丝绳表面镀锌层。

A.10.3 裁出后的钢丝绳表面要求用溶剂清擦,整理好后再在钢丝绳上均匀的涂上胶浆待晾干后备用。整个过程要求配戴手套,防止各种胶料被污染。

A.10.4 将覆盖胶和黏合胶裁成相应的尺寸并要求用溶剂将胶片表面清擦干净待晾干后备用。

A.11 硫化

A.11.1 制作接头时使用的硫化器的热板,在长度方向上应每侧比接头处胶片长度至少超出 150 mm,在宽度方向上应每侧比输送带至少超出 50 mm。

A.11.2 硫化器热板压力应均匀且至少达到 2 MPa,且十分均衡。硫化温度 $\leq 165\text{ }^{\circ}\text{C}$,并要求有显示压力及温度的装置,温度公差为 $\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

A.11.3 在下热板上先铺上一层下覆盖胶,再在下覆盖胶上铺上一层下黏合胶,注意覆盖胶和黏合胶之间不要存气,并将两层胶片压实;将扒好的钢丝绳裁成相应的尺寸并在复合胶片上摆好,摆前要求找出胶带的中心位置,从中间往两侧依次排列,注意保证带体的直线度。

A.11.4 在摆好的钢丝绳与钢丝绳之间要求用填充胶填满,压实,不允许闪缝,有多余或缺的地方要及时修补(填充式)。

A.11.5 在钢丝绳上铺上一层黏合胶并用手轮压实,最后将覆盖胶铺上即可;贴合后要将带子用手轮压实。

A.11.6 胶接头处要用封口胶修补完善。

A.11.7 带接头若有缺胶或闪缝的位置要及时填充。接头部位厚度比原带体厚度厚出 0.5 mm~1 mm。

A.11.8 为防止接头处粘硫化器平板,硫化前要采取报纸隔离等适当的隔离方法。

A.11.9 硫化过程中若出现温度不足的情况,可适当延长硫化时间。硫化完毕要求胶带降温至 $70\text{ }^{\circ}\text{C}$ 以下再开模,开模后要及时对胶带接头处进行修剪。

A.11.10 硫化压力为 1.2 MPa~2.0 MPa。

A.11.11 不使带边部位的钢丝绳对接。

A.11.12 在不得不使一根钢丝绳不符合既定的排列方式时,应尽量将其安排在带的中央部位。

A.12 接头工具及辅助材料清单

钢丝绳芯输送带接头工具及材料清单见表 A.6。

表 A.6 钢丝绳芯输送带接头工具及材料清单(示例)

序号	名称	数量	备注
1	硫化器	根据接头长度和宽度定	
2	硫化用垫铁,宽 50 mm	2 根	厚度和长度根据输送带的厚度和接头长度定

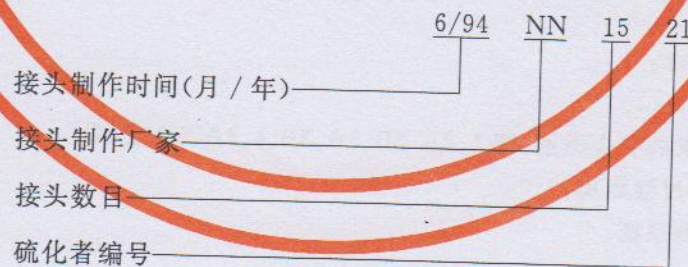
表 A.6 (续)

序号	名称	数量	备注
3	搭建操作台用木板,厚度 30 mm	2 块	宽度和长度根据输送带的厚度和接头长度定
4	120# 溶剂汽油	5 kg	
5	裁纸刀、刀片	4 把	剥胶用
6	温度计	4 根	
7	打毛机	2 台	
8	弹线	1 个	定中心用
9	刷子	4 把	新的
10	胶浆	5 kg	接钢丝绳胶带用
11	手拉葫芦		
12	手轮	4 把	
13	报纸	10 张	
14	其他接头用通用工具		如卡尺、钳子、粗砂纸等
15	接头用胶片(单位:mm)	根据接头长度和宽度确定	

A.13 接头的标志

带上应具有关于接头的、易读而牢固的标志。标志中字母和数字的高度应至少为 20 mm, 字线宽度应至少为 3 mm。

标志内容和顺序的示例如下:



附录 B
(资料性附录)
买方需提供的有用信息

B.1 适用性

订货时,买方宜向卖方提供对带的设计和选择有用的信息。

B.2 替换带

当给输送机更换新带而订货时,宜提供下列信息:

- a) 被替换带的详细特征,即钢丝绳直径、间距、钢丝绳根数、覆盖层厚度、横向增强体、覆盖层类型;
- b) 带宽,单位为毫米;
- c) 带速,单位为米每秒;
- d) 滚筒直径,单位为毫米,标出中凸滚筒的位置;
- e) 张紧方法和张紧装置数量;
- f) 驱动装置类型,包括其布置和连接方法;
- g) 驱动滚筒是绝缘的还是导电的;
- h) 托辊的间距、长度和角度;
- i) 轮廓草图,指明传动装置、张紧装置、卸料机等的位置,以及运行线路的垂直/水平弯曲部的曲线半径;
- j) 带长度,单位为米;
- k) 带接头类型;
- l) 安装的电机功率;
- m) 起动类型;
- n) EN 12882 要求的安全类别,即 1、2A、2B、3A、3B、4、5A、5B 或 5C;
- o) 头部和尾部的过渡距离;
- p) 裂口预防/探测系统。

B.3 用于新装置的附加信息

在适当并且可能的情况下,宜提供下列附加信息:

- a) 被输送的物料;
- b) 物料状况:潮湿的、干燥的、黏性的、油腻的或磨蚀性的,如果是热的或者冷的,在温度可知的情況下说明温度或者描述状况,是否需要清扫器;
- c) 物料的容积密度;
- d) 大块物料的尺寸(三维),单位为毫米;
- e) 物料尺寸的平均值,单位为毫米;
- f) 物料的近似的筛选分析(见 GB/T 10061^[1]和 GB/T 15602^[2]);
- g) 在将物料放到输送带上之前的物料搬运方法;

- h) 给料过程中是否需要对其进行调节,首选的给料机类型;
- i) 输送机的日工作量和小时工作量,每日工作小时数;
- j) 输送机卸料方法;
- k) 提升和下降的高度,单位为米;
- l) 初始输送距离(头部滚筒与尾部滚筒的中心距),单位为米;
- m) 驱动位置;
- n) 电源信息,即电压是交流还是直流;
- o) 输送机装置的轮廓草图;
- p) 首选的托辊布置图和槽角;
- q) 环境条件;
- r) 其他特性要求或试验要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 10061 筛板筛孔的标记方法
 - [2] GB/T 15602 工业用筛和筛分 术语
-