



中华人民共和国煤炭行业标准

MT/T 668—2019
代替 MT 668—2008

煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带

Steel cord fire resistant conveyor belting for coalmine

2019-11-28 发布

2020-06-01 实施

国家煤矿安全监察局 发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 产品分类、型号和规格..... 1

4 技术要求 3

5 试验方法 8

6 检验规则..... 11

7 标志、包装、贮存和运输..... 13

附录 A（规范性附录） 覆盖层黏合强度测定方法 14

附录 B（规范性附录） 动态钢丝绳芯黏合抗疲劳性测定方法 16

附录 C（规范性附录） 橡胶渗透性试验测定方法 18

附录 D（规范性附录） 钢丝绳接头动态耐久性测定方法 20

附录 E（规范性附录） 阻燃带接头尺寸与技术要求 24

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第一部分：标准的结构和编写》进行编写。

本标准是对 MT 668—2008《煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带》的修订，本标准自实施之日起代替 MT 668—2008。

本标准与 MT 668—2008 相比较，除编辑性修改外主要变化如下：

- 增加了产品分类以及产品结构示意图(见 3.1)；
- 修改了钢丝绳阻燃输送带的型号示例，并增加了 ST/S 8 000、ST/S 9 000 和 ST/S 10 000 的型号等级(见 3.2,2008 年版的 3.1)；
- 修改了长度的尺寸要求(见 3.2.2,2008 年版的 3.2.2)；
- 修改了宽度的极限偏差要求(见 4.2.1,2008 年版的 4.2.1)；
- 修改了覆盖层厚度要求(见 4.2.2,2008 年版的 4.2.2)；
- 增加了抗撕裂层配置与尺寸(见 4.2.3)；
- 增加了 ST/S 8000~ST/S 10000 的阻燃带纵向拉伸强度的要求(见 4.3)；
- 修改了钢丝绳黏合强度性能要求，增加了 ST/S 8000~ST/S 10000 的钢丝绳黏合强度的要求(见 4.4.1,2008 年版的 4.4.1)；
- 修改了覆盖层黏合强度性能要求(见 4.4.2,2008 年版的 4.4.3)；
- 修改了 ST/S 800、ST/S 1250 和 ST/S 7500 钢丝绳直径的要求，增加了 ST/S 8000~ST/S 10000 的钢丝绳直径的要求(见 4.6.1,2008 年版的 4.6.1)；
- 修改了钢丝绳根数的要求(见 4.6.3,2008 年版的 4.6.3)；
- 增加了输送带的抗撕裂性能要求(见 4.8)；
- 增加了输送带的成槽性能要求(见 4.9)；
- 修改了静态接头抗拉强度的要求和表述(见 4.11,2008 年版的 4.9)；
- 修改了宽度的测量方法(见 5.3.1,2008 年版的 5.3.1)；
- 增加了成槽性能测试方法(见 5.9)；
- 修改了静态接头抗拉强度的试样要求(见 5.12,2008 年版的 5.10)；
- 增加了花纹面阻燃带的表面电阻试验方法(见 5.14)；
- 修改了滚筒摩擦试验方法(见 5.15,2008 年版的 5.13)；
- 修改了喷灯燃烧试验方法(见 5.16,2008 年版 5.14)；
- 修改了出厂检验和型式检验项目表(见表 9,2008 年版的表 8)。
- 修改了附录 D(见附录 D,2008 年版附录 D)。

请注意本标准的某些内容可能涉及专利，本标准的发布机构不承担识别这些专利的责任。

本标准由中国煤炭工业协会科技发展部提出。

本标准由煤炭行业煤矿安全标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：中煤科工集团上海有限公司、浙江双箭橡胶股份有限公司、无锡宝通科技股份有限公司、阳泉煤业(集团)有限责任公司奥伦胶带分公司、青岛橡六输送带有限公司、阜新环宇橡胶(集团)有限公司、安徽中意胶带有限责任公司、安徽天地人塑胶有限公司、山东康迪泰克工程橡胶有限公司、安徽欧耐橡塑工业有限公司、山东晨光胶带有限公司、兖矿集团唐村实业有限公司、国家安全生产上海矿用设备检测检验中心。

本标准主要起草人：袁开良、王利平、王平、沈会民、孟凡有、吴建国、乔晋峰、宋长江、张墩、武金和、胡世献、刘生平、齐永波、顾亚民、郑琪、王巍、徐孙豪、荣文波。

本标准的历代版本发布情况为：MT 668—1997、MT 668—2008。

煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带

1 范围

本标准规定了煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带(以下简称“阻燃带”)的产品分类、型号、规格、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、贮存和运输。

本标准适用于煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带。

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—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定

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 5752 输送带 标志

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 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 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 7983 输送带 横向柔性(成槽性)试验方法

GB/T 9770—2013 普通用途钢丝绳芯输送带

GB/T 9867 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)

GB/T 12753 输送带用钢丝绳

HG/T 3056 输送带 贮存和搬运指南

HG/T 3646 普通用途抗撕裂钢丝绳芯输送带

MT/T 914 煤矿用织物芯阻燃输送带

3 产品分类、型号和规格

3.1 产品分类

阻燃带根据结构特征可以分为:

- a) 只有纵向钢丝绳和橡胶组成的煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带;
- b) 除了纵向钢丝绳和橡胶组成之外,还在上或(和)下覆盖层之间增加(钢材质或化纤材质)抗撕裂层的煤矿用抗撕裂钢丝绳芯阻燃输送带。

其结构示意图如图1、图2、图3所示。

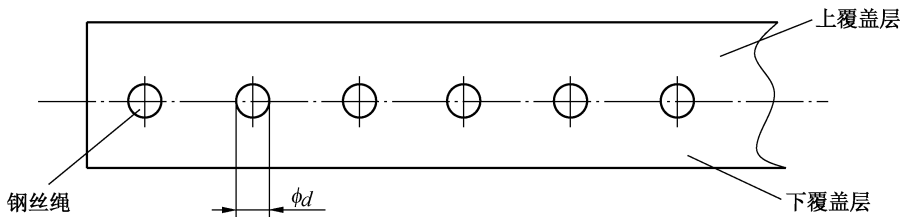
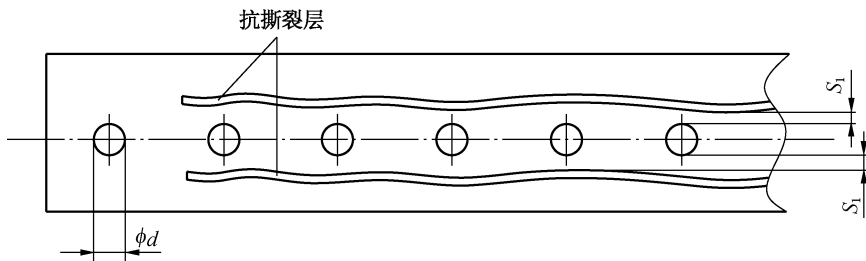
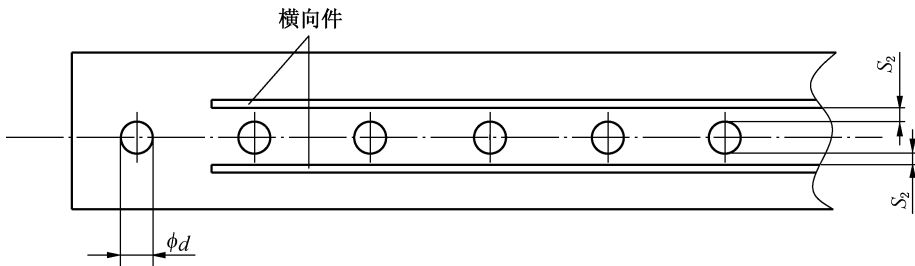


图 1 标准型带的横截面



说明：
 $1\text{ mm} \leq S_1 \leq 3\text{ mm}$

图 2 具有抗撕裂层(缓冲增强层)的带的横截面

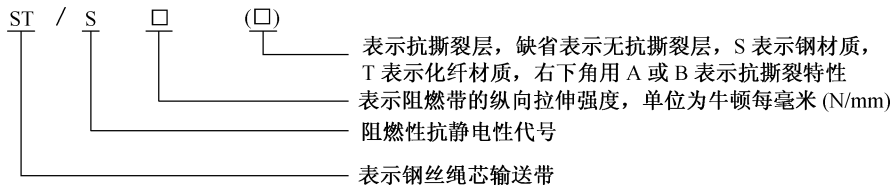


说明：
 $S_2 < 1\text{ mm}$

图 3 具有抗撕裂层(横向件)的带的横截面

3.2 型号

产品型号按纵向拉伸强度划分,见表 4,具体型号表示如下:



示例: ST/S1000(S_A)表示纵向拉伸强度为 1 000 N/mm,具有阻燃抗静电性能,且抗撕裂层为钢材质、抗撕裂特性为 A 的煤矿用抗撕裂钢丝绳芯阻燃输送带。

3.3 规格

3.3.1 宽度

阻燃带的宽度见表 1。

表 1 阻燃带的宽度

单位为毫米

序号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	19	11	12	13
公称宽度	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200
极限偏差	±8	±10	±12			±14			±15				

3.3.2 长度

阻燃带的出厂长度,由供需双方协商确定,未协商约定的按照 GB/T 9770—2013 中表 3 的规定执行。

4 技术要求

4.1 外观质量

4.1.1 阻燃带不得有边部波浪。

4.1.2 阻燃带明疤深度大于 1 mm 时,应修理完善(深度不大于 1 mm 的不修理)。

4.1.3 每 100 m² 阻燃带覆盖层上气泡、脱层总面积不得超过 1 600 cm²,并应修理完善。

4.1.4 阻燃带两侧的边胶海绵或扯掉边胶的累计长度不得超过带长的 8%,并应修理完善。

4.1.5 每 100 m 长阻燃带上,深度大于 1 mm 的压上熟边胶不得超过 5 处,并应修理完善(深度不大于 1 mm 的不修理)。

4.1.6 阻燃带上不得有钢丝绳外露。

4.2 尺寸

4.2.1 宽度偏差

阻燃带的宽度极限偏差应符合表 1 的规定。

4.2.2 覆盖层厚度

阻燃带的覆盖层厚度应符合表 2 的规定。

表 2 阻燃带的覆盖层厚度

单位为毫米

型号	ST/S 630	ST/S 800	ST/S 1000	ST/S 1250	ST/S 1600
工作面覆盖层厚度	≥5.0	≥5.0	≥6.0	≥6.0	≥6.0
非工作面覆盖层厚度	≥4.0	≥4.0	≥4.0	≥4.0	≥4.0
型号	ST/S 2000	ST/S 2500	ST/S 2800	ST/S 3150	ST/S 3500
工作面覆盖层厚度	≥8.0	≥8.0	≥8.0	≥8.0	≥8.0
非工作面覆盖层厚度	≥4.0	≥5.0	≥5.0	≥5.5	≥6.0
型号	ST/S 4000	ST/S 4500	ST/S 5000	ST/S 5400	≥ST/S 6300
工作面覆盖层厚度	≥8.0	≥8.0	≥8.5	≥9.0	≥10.0
非工作面覆盖层厚度	≥6.5	≥7.0	≥7.5	≥8.0	≥10.0

4.2.3 抗撕裂层分类和配置

4.2.3.1 分类

抗撕裂层一般分为两种形式:缓冲增强层(如:织物布层、钢帘网层等)、横向件(如:横向钢丝、钢绳、织物绳等)。

4.2.3.2 配置

缓冲增强层和横向件的配置应符合如下规定:

- a) 缓冲增强层应位于在带厚方向上距离纵向钢丝绳 1 mm~3 mm 范围内,宽度不小于带宽度减去 100 mm 的差,缓冲增强层边缘到带边的距离应不小于 10 mm;
- b) 横向件到纵向钢丝绳的距离应小于 1 mm,宽度不小于带宽度减去 50 mm 的差,横向件边缘到带边的距离应不小于 5 mm。

4.3 纵向拉伸强度

阻燃带的纵向拉伸强度应符合表 3 的规定。

表 3 阻燃带的纵向拉伸强度

单位为牛顿每毫米

型号	ST/S 630	ST/S 800	ST/S 1000	ST/S 1250	ST/S 1600	ST/S 2000	ST/S 2500
纵向拉伸强度	≥630	≥800	≥1 000	≥1 250	≥1 600	≥2 000	≥2 500
型号	ST/S 2800	ST/S 3150	ST/S 3500	ST/S 4000	ST/S 4500	ST/S 5000	ST/S 5400
纵向拉伸强度	≥2 800	≥3 150	≥3 500	≥4 000	≥4 500	≥5 000	≥5 400
型号	ST/S 6300	ST/S 7000	ST/S 7500	ST/S 8000	ST/S 9000	ST/S 10000	—
纵向拉伸强度	≥6 300	≥7 000	≥7 500	≥8 000	≥9 000	≥10 000	—

4.4 黏合强度

4.4.1 钢丝绳黏合强度

应符合表 4 的规定。对特殊直径钢丝绳其老化前后的黏合强度应不小于 $(15d+15)$ N/mm,其中 d 为钢丝绳直径。

表 4 钢丝绳黏合强度

单位为牛顿每毫米

型号	ST/S 630	ST/S 800	ST/S 1000	ST/S 1250	ST/S 1600	ST/S 2000	ST/S 2500
老化前钢丝绳黏合强度	≥60	≥64.5	≥75	≥79.5	≥90	≥105	≥123
老化后钢丝绳黏合强度	≥50	≥54.5	≥65	≥69.5	≥80	≥95	≥113
型号	ST/S 2800	ST/S 3150	ST/S 3500	ST/S 4000	ST/S 4500	ST/S 5000	ST/S 5400
老化前钢丝绳黏合强度	≥127.5	≥136.5	≥144	≥148.5	≥160.5	≥178.5	≥184.5
老化后钢丝绳黏合强度	≥117.5	≥126.5	≥134	≥138.5	≥150.5	≥168.5	≥174.5
型号	ST/S 6300	ST/S 7000	ST/S 7500	ST/S 8000	ST/S 9000	ST/S 10000	—
老化前钢丝绳黏合强度	≥207	≥217.5	≥222	≥225	≥237	≥247.5	—
老化后钢丝绳黏合强度	≥197	≥207.5	≥212	≥215	≥227	≥237.5	—

4.4.2 覆盖层黏合强度

4.4.2.1 覆盖层与黏合层之间的平均黏合强度不得小于 10 kN/m。

4.4.2.2 对含抗撕裂层的阻燃带,覆盖层与抗撕裂层之间平均内黏合强度不得小于 8 kN/m。

注:如果横向件与纵向钢丝绳编织在一起,则无内黏合强度要求。

4.5 覆盖层性能

覆盖层性能应符合下列规定:

- a) 拉伸强度大于或等于 15.0 MPa;
- b) 拉断伸长率大于或等于 350%;
- c) 老化试验(70 °C×168 h)后:
 - 1) 拉伸强度变化率为-25%~+25%;
 - 2) 拉断伸长率变化率为-25%~+25%。
- d) 磨损量不得大于 200 mm³。

4.6 阻燃带中钢丝绳性能

4.6.1 钢丝绳直径

钢丝绳最大直径应符合表 5 的规定。

表 5 钢丝绳最大直径

单位为毫米

型号	ST/S 630	ST/S 800	ST/S 1000	ST/S 1250	ST/S 1600	ST/S 2000	ST/S 2500	ST/S 2800
钢丝绳最大公称直径	3.0	3.3	4.0	4.3	5.0	6.0	7.2	7.5
型号	ST/S 3150	ST/S 3500	ST/S 4000	ST/S 4500	ST/S 5000	ST/S 5400	ST/S 6300	ST/S 7000
钢丝绳最大公称直径	8.1	8.6	8.9	9.7	10.9	11.3	12.8	13.5
型号	ST/S 7500	ST/S 8000	ST/S 9000	ST/S 10000	—	—	—	—
钢丝绳最大公称直径	13.8	14.0	14.8	15.5	—	—	—	—

4.6.2 钢丝绳间距

平均绳距的极限偏差为±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%。

4.6.3 钢丝绳根数

钢丝绳最少根数应符合表 6 的规定。

4.6.4 钢丝绳接头

每条阻燃带中钢丝绳的接头应符合下列规定:

- a) 阻燃带长度内 100 m 两边部的各一根钢丝绳不得有接头;
- b) 距带端 10 m 以内,钢丝绳不得有接头;
- c) 任何一根钢丝绳的接头数不得大于 1;

- d) 每 10 m 阻燃带中,接头数不得大于 1;
e) 有接头钢丝绳数目不得大于钢丝绳总数的 5%。

表 6 钢丝绳最少根数

型号	宽度规格												
	mm												
	800	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 600	2 800	3 000	3 200
	钢丝绳最少根数												
ST/S630	66	86	106	126	146	166	186	206	226	246	266	286	306
ST/S800	66	86	106	126	146	166	186	206	226	246	266	286	306
ST/S1000	55	72	88	105	122	138	155	172	188	205	222	238	255
ST/S1250	55	72	88	105	122	138	155	172	188	205	222	238	255
ST/S1600	55	72	88	105	122	138	155	172	188	205	222	238	255
ST/S2000	55	72	88	105	122	138	155	172	188	205	222	238	255
ST/S2500	46	58	71	84	98	111	124	138	151	164	177	191	204
ST/S2800	46	58	71	84	98	111	124	138	151	164	177	191	204
ST/S3150	46	58	71	84	98	111	124	138	151	164	177	191	204
ST/S3500	46	58	71	84	98	111	124	138	151	164	177	191	204
ST/S4000	—	62	74	87	99	111	124	138	151	164	178	191	204
ST/S4500	—	57	68	80	93	104	116	129	141	154	166	179	191
ST/S5000	—	52	63	74	86	98	110	121	133	145	157	168	180
ST/S5400	—	52	63	74	86	98	110	121	133	145	157	168	180
ST/S6300	—	48	57	67	76	86	96	106	116	126	137	147	157
ST/S7000	—	—	55	64	73	82	91	101	111	120	130	140	150
ST/S7500	—	—	53	62	71	80	89	98	108	117	127	137	146
ST/S8000	—	—	—	62	71	80	89	98	108	117	127	137	146
ST/S9000	—	—	—	63	73	82	91	100	110	119	128	137	146
ST/S10000	—	—	—	63	73	82	91	100	110	119	128	137	146

4.6.5 钢丝绳偏心值

钢丝绳在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 的钢丝绳根数不得超过钢丝绳总根数的 5%。

4.7 动态钢丝绳黏合抗疲劳性

采用公称静态黏合强度(表 4)的 3.6%~36%为循环载荷,在运转 10 000 周期之后,应无钢丝绳抽出。

4.8 抗撕裂性能

对含抗撕裂层的阻燃带,其抗撕裂性包括开裂阻力和击穿冲击强度,应不小于表 7 的规定。

表 7 抗撕裂性能

项目	指标	
	A	B
开裂阻力 kN	3.0	10.0
击穿冲击强度 N·m	400.0	1 000.0

4.9 成槽性能

阻燃带的成槽性应符合表 8 的规定。

表 8 成槽性

侧托辊槽形角	20°	25°	30°	35°	40°	45°	50°	55°	60°
成槽性	≥0.08	≥0.10	≥0.12	≥0.14	≥0.16	≥0.18	≥0.20	≥0.23	≥0.26

4.10 橡胶渗透性

在试件两端施加 100 kPa 压差,60 s 内的压差变化不得超过 5 kPa。

4.11 静态接头拉断强度

4.11.1 对 ST/S3150(含)以下型号的阻燃带,阻燃带静态接头拉断强度不得小于带体纵向额定拉伸强度的 90%。

4.11.2 对 ST/S3150(不含)~ST/S4500(含)型号的阻燃带,阻燃带静态接头拉断强度不得小于带体纵向额定拉伸强度的 85%。

4.11.3 对 ST/S4500(不含)~ST/S7500(含)型号的阻燃带,阻燃带静态接头拉断强度不得小于带体纵向额定拉伸强度的 80%。

4.11.4 对 ST/S7500(不含)以上型号的阻燃带,阻燃带静态接头拉断强度不得小于带体纵向额定拉伸强度的 75%。

4.12 动态接头耐久性

阻燃带接头循环 10 000 次后,无破坏。

4.13 表面电阻性能

阻燃带上、下两个表面的表面电阻算术平均值均不得大于 $3.0 \times 10^8 \Omega$ 。

4.14 阻燃性能

4.14.1 滚筒摩擦性能

阻燃带经滚筒摩擦试验时,其任何部位不得发生有焰燃烧和无焰燃烧现象,滚筒表面温度不得大于 325℃。

4.14.2 喷灯燃烧性能

阻燃带经酒精喷灯燃烧试验,应符合下列规定:

- a) 对具有完整覆盖层试件,试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值均不得大于 3.0 s,其中每块试件的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值均不得大于 10.0 s;
- b) 对剥去覆盖层试件,试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值均不得大于 5.0 s,其中每块试件的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值均不得大于 15.0 s。

4.14.3 丙烷巷道燃烧性能

阻燃带能通过以下两项要求中的任一项便视为该输送带合格。其要求如下:

- a) 每件试样的未损坏长度不得小于 600 mm;
- b) 未损坏长度不得小于 50 mm;最大平均温升不得大于 140 °C 且损失带长度不大于 1 250 mm。

当试验在燃烧过程中由于危及人和设备而提前终止时,该输送带的丙烷巷道燃烧试验即被视为不合格。

5 试验方法

5.1 样品采取

在产品制成 24 h 后,采取样品。

5.2 外观质量

采用目测及量具进行检测。

5.3 尺寸测量

5.3.1 宽度测量

采用最小分辨率不小于 1 mm 的钢卷尺或钢直尺进行测量,测量 3 次,且每次测量的纵向间隔不小于 0.5 m,取中位值为测量结果。

5.3.2 覆盖层厚度测量

按 GB/T 5753 的规定执行。

5.3.3 抗撕裂层配置测量

按 HG/T 3646 的规定执行。

5.4 纵向拉伸强度试验

按 GB/T 5754.2 的规定执行。

5.5 黏合强度试验

5.5.1 钢丝绳黏合强度按 GB/T 5755 的规定执行,带的总厚度与上下覆盖层厚度的测量按 GB/T 5753 的规定执行,带的总厚度与上下覆盖层厚度的差值即为钢丝绳直径 d 。

5.5.2 覆盖层黏合强度的测定按附录 A 的规定执行。

5.6 阻燃带中钢丝绳性能试验

5.6.1 钢丝绳直径按 GB/T 12753 的规定执行。

5.6.2 钢丝绳间距测定按 GB/T 9770 的规定执行。

5.6.3 钢丝绳根数采用目测。

5.6.4 钢丝绳偏心值测定按 GB/T 9770 的规定执行。

5.7 覆盖层性能试验

5.7.1 覆盖层的拉伸性能按 GB/T 528—2008 的规定执行,试样尺寸采用 2 型[狭小平行部分宽 $(4.0 \pm 0.1)\text{mm}$]哑铃状裁刀裁切试样。

5.7.2 覆盖层耐老化性能按 GB/T 3512 的规定执行。

5.7.3 覆盖层耐磨耗性能按 GB/T 9867 的规定执行。

5.8 动态钢丝绳黏合抗疲劳性试验

按附录 B 的规定执行。

5.9 抗撕裂性能试验

按 HG/T 3646 的规定执行。

5.10 成槽性能试验

按 GB/T 7983 的规定执行。

5.11 橡胶渗透性试验

按附录 C 的规定执行。

5.12 静态接头拉断强度试验

样品数量为 3 件,样品尺寸应符合图 4 的要求,宽度 b 应为 $(250 \pm 30)\text{mm}$,夹持器的拉伸速度为 $(100 \pm 10)\text{mm/min}$,其静态接头拉断强度按式(1)计算,结果取 3 个试验结果的平均值。样品的接头尺寸与技术要求参照附录 E 的规定。

$$F = \frac{f}{b} \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

F ——静态接头拉断强度,单位为牛顿每毫米(N/mm);

f ——静态接头拉断力,单位为牛顿(N);

b ——样品宽度(图 4),单位为毫米(mm)。

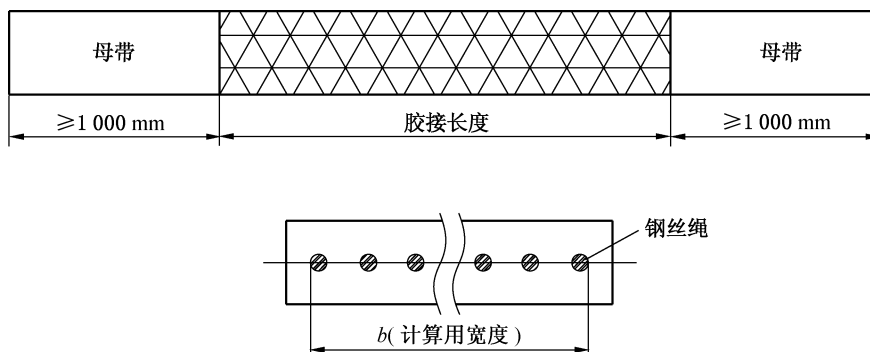


图 4 胶接接头试样尺寸示意图

5.13 动态接头耐久性试验

按照附录 D 的规定执行。阻燃带的接头尺寸与技术要求参照附录 E 的规定。

5.14 表面电阻试验

按 MT/T 914 的规定执行。

5.15 滚筒摩擦试验

按 MT/T 914 的规定执行,试验时间 60 min,试验张力 343 N。

5.16 喷灯燃烧试验

5.16.1 试件数量

具有完整覆盖层和剥去覆盖层的试件各 6 块。

5.16.2 试件制备

5.16.2.1 试件形状为矩形,每件长约 150 mm,沿平行于阻燃带长度方向纵向切割,每块试样必须至少包括 2 根钢丝绳,宽度应接近但不得小于满足带结构所必须的 25 mm(图 5)。

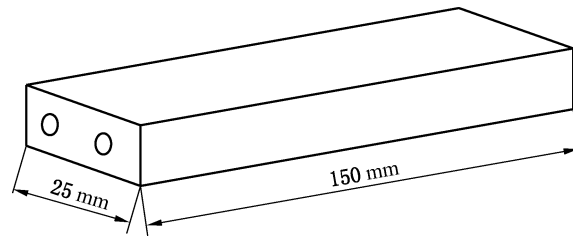


图 5 燃烧试验用试件(有覆盖层)示意图

5.16.2.2 在离阻燃带边缘至少 50 mm 处割取试件。6 块试件具有完整覆盖层,边缘和弯角处应除去粗糙物,另外 6 块试件剥去覆盖层:

- a) 对不含织物层的阻燃带,沿钢丝绳芯层的顶部将上下覆盖层各削去 100 mm 长,试件表面应光滑,厚度约等于钢丝绳的直径(图 6),边缘和弯角处应去粗糙物;
- b) 对含织物层的阻燃带,将位于织物层的顶部的覆盖层削去 100 mm 长,试件表面应光滑,可采用间断性磨削方法,使摩擦发热量减至最小,当织物层暴露出时,立即停止磨削(图 7)。

注:仅有一面覆盖层含织物层的阻燃带,不含织物层的一面,按上述 a)制备试件。

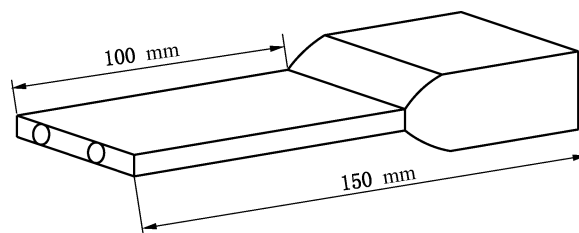


图 6 燃烧试验用试件(剥到钢丝绳)示意图

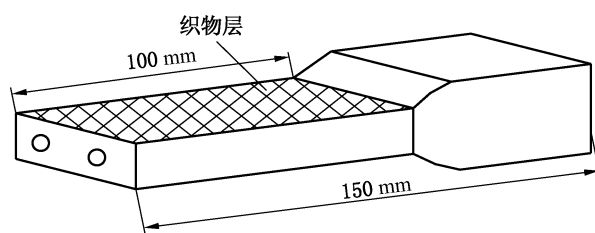


图 7 燃烧试验用试件(剥到织物层)示意图

5.16.3 设备、试验步骤

按 MT/T 914 的规定执行。

5.16.4 结果表述

应记录和计算下列试验结果：

- a) 各试件的有焰燃烧时间和无焰燃烧时间单值；
- b) 6 块具有完整覆盖层试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值；
- c) 6 块剥去覆盖层试件的有焰燃烧时间的算术平均值和无焰燃烧时间的算术平均值。

5.17 巷道丙烷燃烧试验方法

按 MT/T 914 的规定执行。

6 检验规则

6.1 检验报告

检验报告至少应包括下列内容：

- a) 阻燃带制造厂名称；
- b) 阻燃带的型号、规格和生产日期；
- c) 检验日期；
- d) 试验室温度和相对湿度；
- e) 检验结果；
- f) 检验结论；
- g) 检验者。

6.2 出厂检验

6.2.1 产品应由制造厂的质量检验部门负责检验，以 1 000 m 为一批(不足 1 000 m 也视为一批，其中覆盖层老化后试验每季度进行一次)至少进行一次检验，检验合格并签发合格证后，方可出厂。

6.2.2 出厂检验项目见表 9。

6.3 型式检验

6.3.1 有下列情况之一，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产时的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；

- c) 产品停产两年,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果不符合时;
- e) 国家相关监察机构等提出型式检验要求时。

6.3.2 型式检验的样品应从出厂检验合格的产品中抽取,抽样基数为 100 m,样品总长度为 10 m(不含接头性能试验试样)。

6.3.3 型式检验项目见表 9。

表 9 出厂检验和型式检验项目

序号	检验项目		要求	试验方法	出厂检验		型式检验	备注
					全检	抽检		
1	外观质量		4.1	5.2	√	—	—	一般项目
2	宽度		4.2.1	5.3.1	√	—	—	一般项目
3	覆盖层厚度		4.2.2	5.3.2	—	√	√	重要项目
4	防撕裂层配置与尺寸		4.2.3	5.3.4	—	√	√	重要项目
5	纵向拉伸强度		4.3	5.4	—	√	√	重要项目
6	黏合强度		4.4	5.5	—	√	√	重要项目
7	橡胶覆盖层物理机械性能		4.5	5.7	—	√	√	重要项目
8	钢丝绳偏心值		4.6.5	5.6	—	√	√	重要项目
9	动态钢丝绳黏合抗疲劳性		4.7	5.8	—	—	√	重要项目
10	抗撕裂性能		4.8	5.9	—	—	√	重要项目
11	成槽性		4.9	5.10	—	√	√	重要项目
12	橡胶渗透性		4.10	5.11	—	√	√	重要项目
13	静态接头拉断强度		4.11	5.12	—	—	√	重要项目
14	接头动态耐久性		4.12	5.13	—	—	√	重要项目
15	表面电阻		4.13	5.14	—	√	√	重要项目
16	阻燃性能	滚筒摩擦性能	4.14.1	5.15	—	√	√	重要项目
		喷灯燃烧性能	4.14.2	5.16	—	√	√	重要项目
		巷道丙烷燃烧	4.14.3	5.17	—	—	√	重要项目
注：“√”表示进行检验，“—”表示不进行检验。								

6.4 判定规则

6.4.1 合格判定条件

符合以下条件的判定为合格:

- a) 检验项目全部合格;
- b) 重要项目有一项不合格,取双倍试样对项目进行复验后合格;一般项目,如有小于两项不合格,应在同批产品中另取双倍试样对项目进行复验后合格。

6.4.2 不合格判定条件

符合以下条件的判定为不合格:

- a) 重要项目一项不合格,取双倍试样对该项目进行复验后仍不合格;
- b) 检验项目两项及以上不合格。

7 标志、包装、贮存和运输

7.1 标志

输送带的标志按 GB/T 5752 的规定执行。

7.2 包装

阻燃带用木芯、铁芯或其他材质芯轴卷取、捆扎须牢固整齐,每件应有包装覆盖物,包装上应拴有技术检验部门签发的合格证和编号。

7.3 贮存与运输

阻燃带的贮存和运输按 HG/T 3056 的规定执行。

附 录 A
(规范性附录)
覆盖层黏合强度测定方法

A.1 覆盖层与黏合层间黏合强度的测定

A.1.1 试件制备

A.1.1.1 试件矩形条状,厚度为带的全厚度,宽至少 25 mm,应包含两根钢丝绳(钢丝绳对称排列),长至少 500 mm(沿钢丝绳方向)。

A.1.1.2 试件数量为 3 块,按下列方法从样品带上切割和制备试件:

沿与带的轴线平行的方向,在离带边至少 50 mm 的部位切割试样。在试件一端的将覆盖层之一面按全宽度紧贴着钢丝绳边缘剥开 50 mm 的长度(应能确保试件牢固夹在试验机夹持器中),以同样的方法在试件另一端剥开另一面覆盖层。

A.1.2 仪器、设备

A.1.2.1 拉力试验机:准确度为 1%,具有自动记录剥离力的装置。

A.1.2.2 夹持器:应能保证试件固定良好,试验时不打滑,移动速度能控制在 (100 ± 10) mm/min。

A.1.3 测定步骤

A.1.3.1 切割好的试件应放在温度 $(23 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度 45%RH~75%RH 的环境中至少 2 h,同时试验也应在此环境中下进行。

A.1.3.2 将试件固定在拉力试验机的夹持器中,指定一个夹头夹住被剥开的覆盖层,另一个夹头夹住钢丝绳及周围的覆盖层,自动图形仪记录夹持器以 (100 ± 10) mm/min 恒速分开,将覆盖层再剥开 100 mm 所需的剥离力,试件未剥离部分不予固定。

A.1.3.3 平均剥离力和黏合强度分别按 A.1.4.1 和 A.1.4.2 确定。

A.1.3.4 如果发生试件断裂,记录由自动图形仪确定的这两块试件的最大受力值。

A.1.4 平均剥离力和黏合强度的确定

A.1.4.1 平均剥离力的确定:自动记录的初始力可不计,取覆盖层有效剥离长度不小于 75 mm 的自动记录曲线,确定剥离力。

A.1.4.2 黏合强度为剥离力与试件宽度的比值,单位为牛每毫米(N/mm)。

A.1.5 结果表述

应分别记录每块试件的上、下覆盖层与黏结层之间的平均剥离力,并计算 3 块试样的平均黏合强度。

A.2 含有织物层的覆盖层内黏合强度

A.2.1 试件制备

A.2.1.1 试件矩形条状,厚度为带的全厚度,宽至少 25 mm,应包含两根钢丝绳(钢丝绳对称排列),长

至少 500 mm(沿钢丝绳方向)。

A. 2. 1. 2 试件数量为 3 块,按下列方法从样品带上切割和制备试件:

沿与带的轴线平行的方向,在离带边至少 50 mm 的部位切割试样。在试件一端的将覆盖层之一面按全宽度紧贴着织物层切开 50 mm 的长度(应能确保试件牢固夹在试验机夹持器中),以同样的方法在试件另一端剥开另一面覆盖层。

A. 2. 2 测定步骤

按 A. 1. 3 进行。

A. 2. 3 平均剥离力和内黏合强度的确定

按 A. 1. 4 进行。

A. 2. 4 结果表述

应分别记录每块试件的上、下覆盖层与织物层之间的平均剥离力,并计算 3 块试样的平均黏合强度。

附 录 B
(规范性附录)
动态钢丝绳芯黏合抗疲劳性测定方法

B.1 范围

本附录规定了钢丝绳芯输送带中钢丝绳芯的动态黏合抗疲劳性测定方法。

B.2 原理

对试件施加一定数目的循环载荷,测量输送带橡胶—钢丝绳芯的动态强度。

B.3 设备

采用设备能够对试件施加稳定循环拉伸载荷。循环载荷范围为一定钢丝绳芯直径所对应的公称静态黏合强度的 3.6%~36%(图 B.1)。

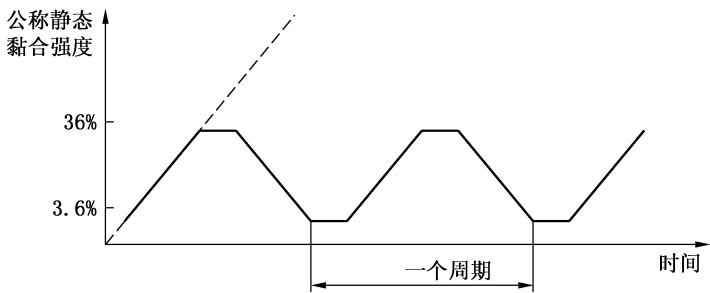


图 B.1 标准循环载荷模式

B.4 试件制备

从至少含有 5 个钢丝绳芯的输送带上切割下一块试件。试件切割方式如图 B.2 所示、测试长度 (L_1) 为 (100 ± 2) mm。将试件从端头剥去 100 mm 的覆盖层,以便测试设备能够夹紧试件。

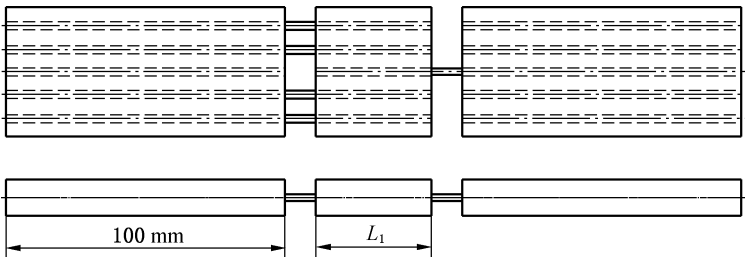


图 B.2 钢丝绳黏合强度试件

B.5 测定步骤

B.5.1 将试件安放在拉伸测试装置的钳夹中央。

B.5.2 稳定地施加循环载荷(一个完整的周期应为 5 s~10 s 的时间),在高水平和低水平的时候保持暂停(图 B.1)。

B.5.3 继续进行测试直至无法进行或 10 000 个周期为止,取两者中先实现的那个。

B.6 试验报告

报告中应包含以下内容:

- a) 样本是否失败,即在 10 000 个周期完成之前钢丝绳芯是否已经被抽出;
- b) 所测试钢丝绳芯的公称静态黏合强度;
- c) 最大和最小载荷水平值。

附 录 C
(规范性附录)
橡胶渗透性试验测定方法

C.1 范围

本附录规定了钢丝绳芯输送带中橡胶成分和钢丝绳芯结合情况的测定方法。

C.2 原理

钢丝绳芯的透气性可通过压降来进行测量,可用来表示橡胶成分在钢丝绳芯中的渗透和填充情况。

C.3 设备

测试设备中有一个夹持装置,将试件置于其中,将单根钢丝绳芯的两端封入测试回路中。夹持装置结构示意图如图 C.1 所示。

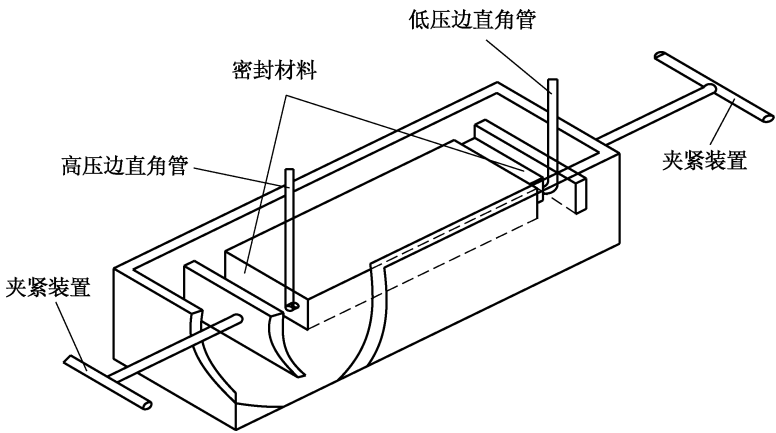


图 C.1 夹持装置结构示意图

测试回路包括一个空气压力源,柔性一级侧管和二级侧管(可夹在样本的两端上),一个压力传感器,一个数字压力表和一个图形记录仪(图 C.2)。

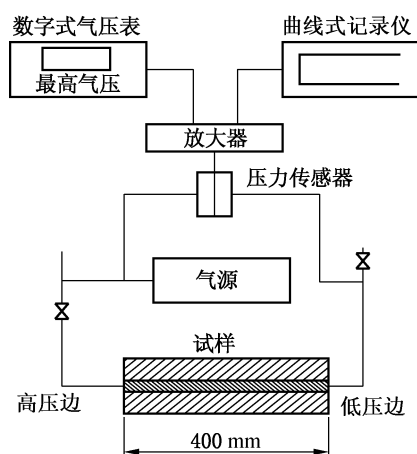


图 C.2 测试回路示意图

位于试件入口侧的空气压力源维持 100 kPa 的常压。位于试件入口侧的供应空气的管子体积为位于出口侧的管子体积的大约 10 倍。

C.4 试件

试件长度为 400 mm, 全带厚度, 在全长内包含至少一根钢丝绳芯。

说明: 确保所测试钢丝绳芯完全被橡胶成分所包围。

C.5 测定步骤

C.5.1 将试件夹起来, 确保两端是相同的钢丝绳芯被封在电路中。

C.5.2 在试件上施加 100 kPa 的压差, 监控压差 60 s。

说明: 给定时间内压降可用于说明橡胶和钢丝绳芯中钢丝相结合的程度。

C.6 试验报告

报告中应包含以下内容:

- a) 所测试输送带详情;
- b) 压差的改变, 单位为千帕(kPa)。

附 录 D
(规范性附录)
钢丝绳接头动态耐久性测定方法

D.1 范围

本附录规定了钢丝绳芯阻燃带动态接头耐久性的测定方法。

D.2 原理

采用驱动滚筒和张紧滚筒的持续运行系统,在一定的循环张力下运转一定周期。

D.3 设备

D.3.1 测试设备采用驱动滚筒和张紧滚筒的持续运行系统(图 D.1),两滚筒中心距 a 不小于 5 500 mm,张紧距为 h 。

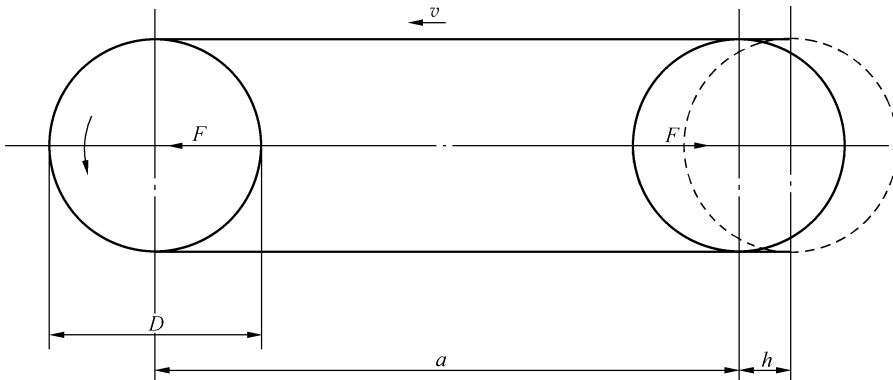


图 D.1 试验机示意图

D.3.2 滚筒直径范围见表 D.1。

表 D.1 滚筒直径

胶带额定拉伸强度 σ N/mm	滚筒直径范围 D_{-5}^{+30} mm
$630 \leq \sigma \leq 1\,250$	800
$1\,250 < \sigma \leq 2\,000$	1\,000
$2\,000 < \sigma \leq 3\,500$	1\,250
$3\,500 < \sigma \leq 4\,500$	1\,500~2\,100
$\sigma > 4\,500$	1\,500~2\,100

D.3.3 滚筒最小宽度为 500 mm。

D.3.4 试验台可有效控制试样张力在整个试验过程中按图 D.2(张力循环周期示意图)循环变化,张力循环变化一次的周期为 $T_F = (50 \pm 5)s$ (齿形比为 5 : 1),其中 $\frac{5}{6}T_F$ 为张力递增区, $\frac{1}{6}T_F$ 为张力递减区。试样张力变化区间为额定拉伸力的 6.6%~50%。

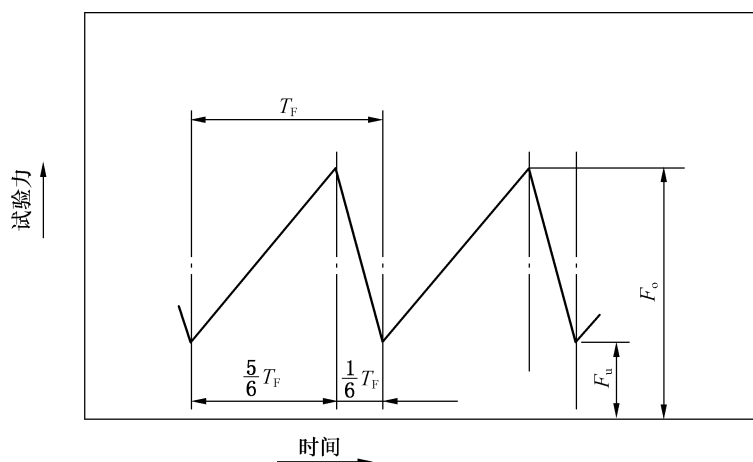


图 D.2 张力循环周期示意图

D.3.5 试验台可以根据试验的需要任意设置试验的最大和最小循环张力,并能显示和记录试样在试验中张力循环的波形、波幅、周期和累计循环次数等试验数据。

D.3.6 张力循环时间 T_F 与阻燃带在试验台上运行一周的时间 T_P 的比率为 $T_F/T_P = 18 \pm 1$ 。为保证此比值,试验台应能调整滚筒转速、显示和记录试样的周转时间、累计循环周期数和运行带速等数据。当试样出现张力严重降落或接头断开等异常情况时,试验台应能自动报警,并停车。

D.4 试件制备

D.4.1 试样的长度

试样的长度取决于试验机的中心距和使用的滚筒直径。钢丝绳输送带试样、胶带连接件试样连接的结构尽可能与边缘钢丝绳排列的原始宽度相似。推荐从较宽的胶带材料中切割出试样,在两个胶带边缘除连接件以外的每一个不承受压力的钢丝绳按一定的间距(1.5 m)加以割断(图 D.3)。

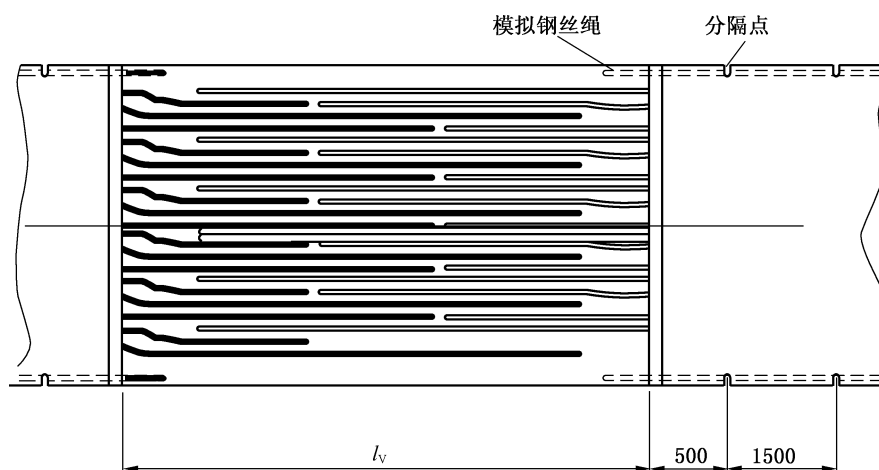


图 D.3 钢丝绳输送带试样的连接件(结构举例)

D.4.2 试样的宽度

钢丝绳的数量应考虑边部钢丝绳的排列和试验台的宽度,其试样宽度为 250 mm~300 mm。当试验台达不到试验所需试验力时,可减少钢丝绳的数量,但必须在试验报告中注明。采购方和供应商应当承认和同意先前 24 个月内所做的类似同强度等级输送带所做的所有试验。

D.4.3 试样数量

每次试验的试样数量为 2 个。

D.5 试样的额定拉伸力

试样的额定拉伸力 F_B 根据承受拉力的钢丝绳数量 n_s 、钢丝绳节距 t 和阻燃带的纵向额定拉伸强度 σ 按式(D.1)计算得出:

$$F_B = n_s \cdot t \cdot \sigma \quad \dots\dots\dots (D.1)$$

式中:

F_B ——试样的额定拉伸力,单位为千牛(kN);

n_s ——试样连接头的钢丝绳根数;

t ——钢丝绳节距,单位为毫米(mm);

σ ——钢丝绳输送带额定拉伸强度,单位为千牛每米(kN/m)。

D.6 测定步骤

D.6.1 将阻燃带连接成一环形整体带并按图 D.1 安装在试验台的滚筒上。

D.6.2 按试样的额定拉伸力 F_B 确定试验的最大循环张力为 $50\%F_B$ 和最小循环张力为 $6.6\%F_B$,并将最大和最小循环张力设置到控制系数数据库中。

D.6.3 校核环形带的周转周期 T_P ,确认试验台上的张力循环周期 T_F ,使 $T_F/T_P = 18 \pm 1$ 。

D.6.4 起动试验台,起动加速度不得大于 0.2 m/s^2 ,所有显示、监控、记录等装置同步开始工作。

D.6.5 在保持设定张力的循环条件下,使试样周转周期和张力循环周期按规定比例连续不间断的运

行,直至试样接头断开或张力循环次数达到规定值。

D.7 结果表示

D.7.1 接头的动态试验平均寿命为测得的两个接头的断开时的张力循环次数的算术平均值。

D.7.2 若试验中试样的接头均经受张力循环 10^4 次而未断开,则判定改阻燃带的动态接头耐久性试验达到标准规定,并将试验情况记录备案。

D.8 试验报告

在试验报告中谈到本标准时应说明:

- a) 输送带制造商;
- b) 输送带型号、钢丝绳直径、节距、接头钢丝绳数目、覆盖层厚度;
- c) 试验条件:最大张力 F_0 (kN)、最小张力 F_u (kN),张力循环时间 T_F (s)、滚筒直径 D (mm)、试验用滚筒垫片、输送带速度 v (m/s);
- d) 试验结果包括:试件的张力循环周期数、输送带循环数。

附录 E
(规范性附录)
阻燃带接头尺寸与技术要求

E.1 基本要求

E.1.1 结构

接头长度和制作接头的长度如图 E.1 所示。

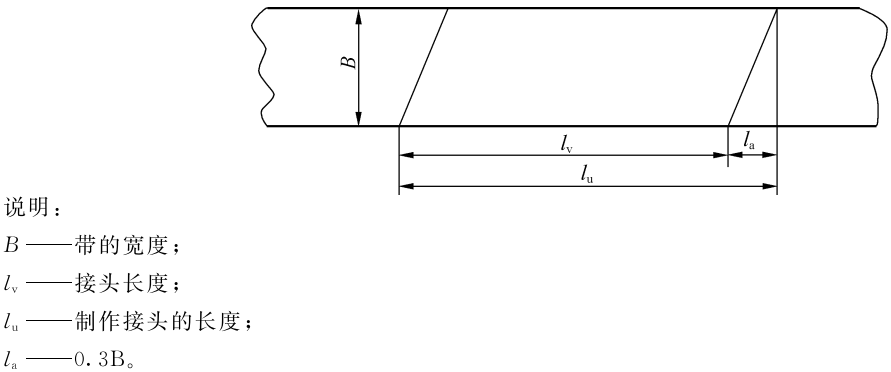


图 E.1 接头长度和制作接头的长度

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(图 E.2)：

- 钢丝绳偏移长度 l_q ；
- 不同组阶梯的错位长度 l_p ；
- 最小阶梯长度 l_{st} 。
- 带接头中钢丝绳对接间隙 $l_s \geq 3d$ 。

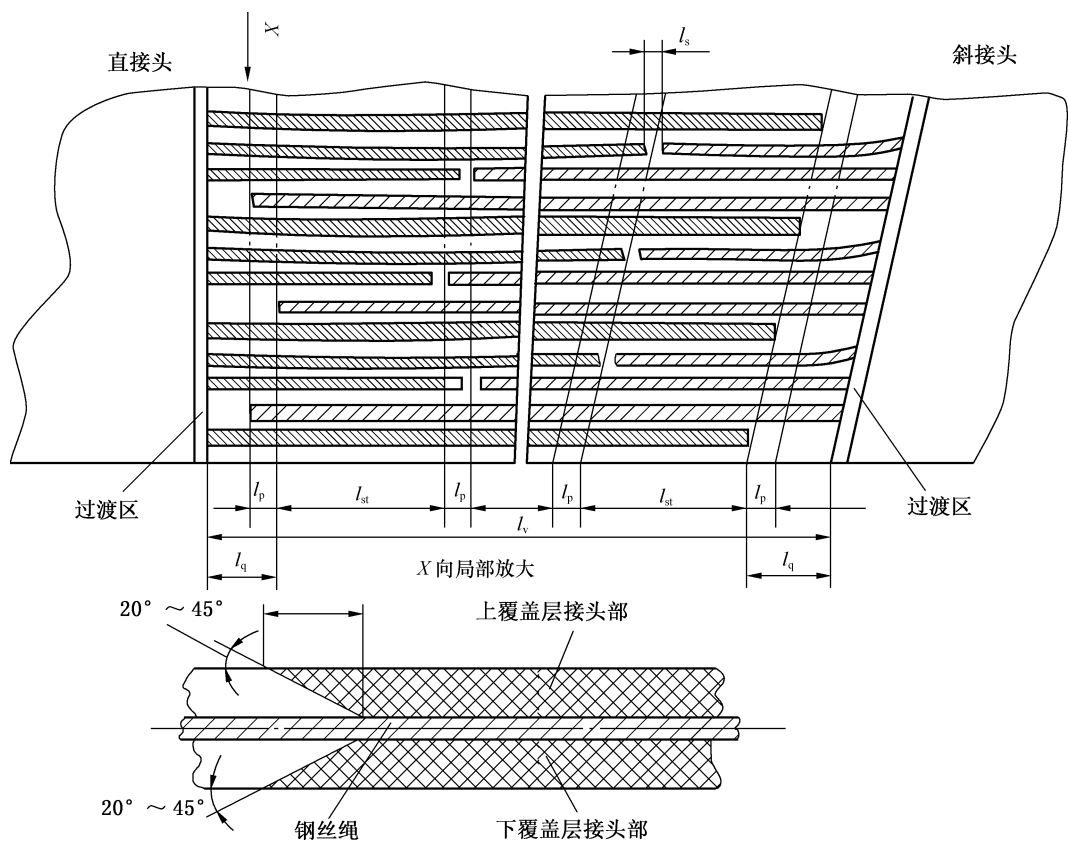


图 E.2 接头示意图(以 3 阶段接头为例)

E. 1.2 一阶接头

一阶接头的最小阶梯长度和推荐接头长度在表 E. 1 中给出,一阶接头结构如图 E. 3 所示。

表 E. 1 一阶接头的最小阶梯长度和接头长度

单位为毫米

型号	ST/S 630	ST/S 800	ST/S 1000	ST/S 1250
最小阶梯长度 l_{st}	250	300	300	350
推荐接头长度 l_v	350	400	600	650

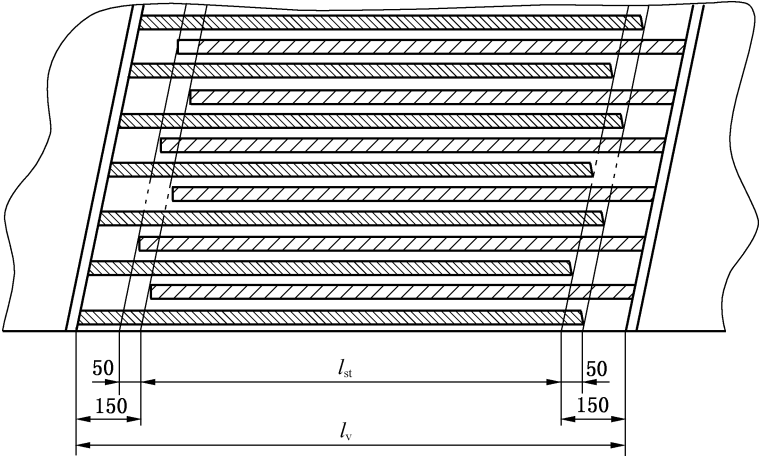


图 E.3 一阶接头结构示意图

E. 1.3 二阶接头

二阶接头的最小阶梯长度和推荐接头长度在表 E. 2 中给出，二阶接头结构如图 E. 4 所示。

表 E. 2 二阶接头的最小阶梯长度和接头长度

单位为毫米

型号	ST/S 1600	ST/S 2000	ST/S 2500	ST/S 2800	ST/S 3150
最小阶梯长度 l_{st}	350	400	500	600	650
推荐接头长度 l_v	1 050	1 150	1 350	1 550	1 650

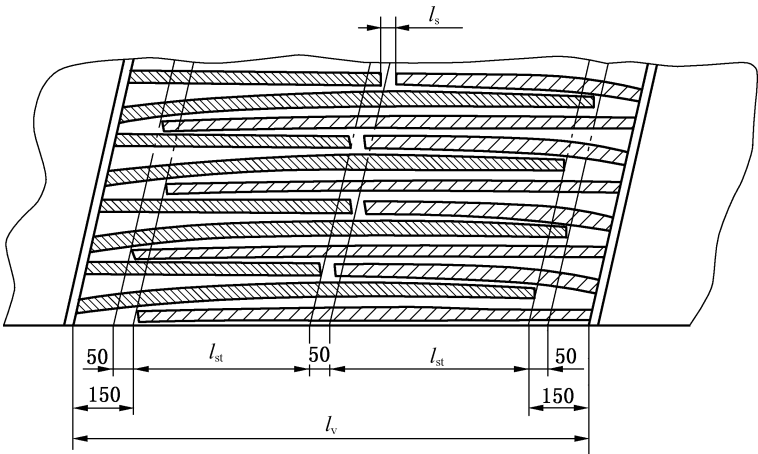


图 E. 4 二阶接头结构示意图

E. 1.4 三阶接头

三阶接头的最小阶梯长度和推荐接头长度在表 E. 3 中给出，三阶接头结构如图 E. 5 所示。

表 E. 3 三阶接头的最小阶梯长度和接头长度

单位为毫米

型号	ST/S 3500	ST/S 4000	ST/S 4500
最小阶梯长度 l_{st}	650	750	800
推荐接头长度 l_v	2 350	2 650	2 800

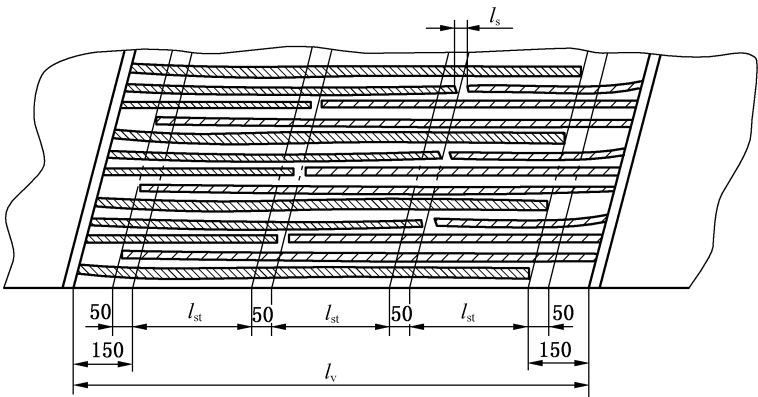


图 E. 5 三阶接头结构示意图

E. 1.5 四阶接头

四阶接头的最小阶梯长度和推荐接头长度在表 E. 4 中给出,四阶接头结构如图 E. 6 所示。

表 E. 4 四阶接头的最小阶梯长度和接头长度

单位为毫米

型号	ST/S 5000	ST/S 5400	ST/S 6300	ST/S 7000	ST/S 7500
最小阶梯长度 l_{st}	900	1 000	1 000	1 150	1 300
推荐接头长度 l_v	4 050	4 450	4 450	5 050	5 650

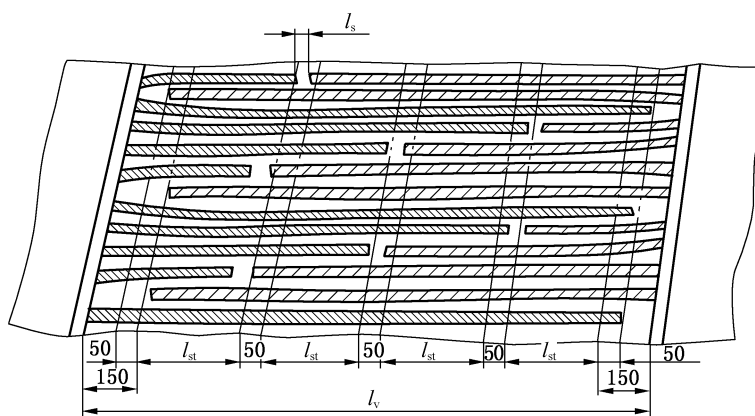


图 E. 6 四阶接头结构示意图

E. 1.6 其他接头设计

只要按下述带接头计算方法,就可设计与标准给出的结构图和阶梯不同的带接头,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,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(E. 1)和式(E. 2)计算:

$$l_{st} = \frac{\sum l_{Anb}}{n_b} S_v \quad \dots\dots\dots (E. 1)$$

$$l_v = n_{st} l_{st} + (n_{st} - 1) l_p + 2l_q \quad \dots\dots\dots (E. 2)$$

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

式中:

l_{Anb} ——黏合长度,单位为毫米(mm);

n_b ——分级黏合的数目,如图 E. 7 所示;

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,单位为牛每毫米(N/mm)。

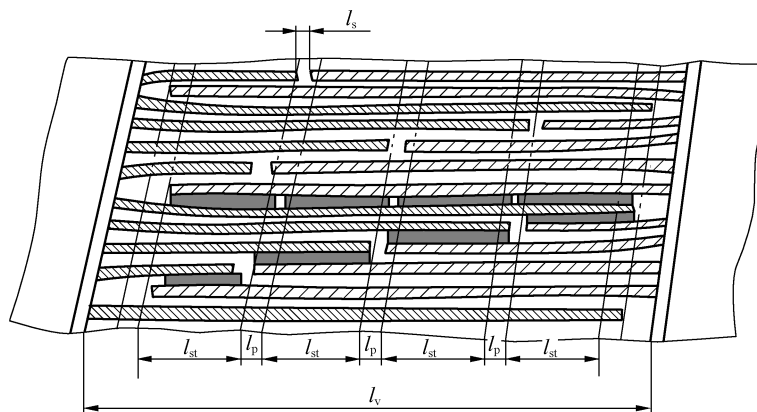


图 E.7 以四阶接头为例,一个阶梯组中 8 处黏合

式(E.3)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(E.4)计算,其最大值为 5 mm。

$$S_G = t / \left(\frac{n_{st} + 1}{n_{st}} \right) - d \quad \dots\dots\dots (E.4)$$

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 可按照式(E.5)计算:

$$\varphi = 0.4 + 0.2S_G - 0.018S_G^2 \quad \dots\dots\dots (E.5)$$

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的 50 mm 的下一个整倍数。

E.2 接头材料的要求

接头材料应根据输送带生产厂的有关说明书确定,应使用与其性能相一致的胶料制作。

E.3 带接头的制作方法

关于带接头的制作方法和硫化条件,应向带的生产厂咨询。

制作接头时使用的平板硫化机的热板,在长度方向上应每侧比接头超出至少 150 mm,在宽度方向上应每侧比输送带超出至少 50 mm。热板压力应尽可能均匀且至少达到 1 MPa。

MT/T 668—2019

中 华 人 民 共 和 国 煤 炭
行 业 标 准
煤矿用钢丝绳芯阻燃输送带
MT/T 668—2019

*
应急管理出版社 出版
(北京市朝阳区芍药居 35 号 100029)
网址:www.cciph.com.cn
北京建宏印刷有限公司 印刷
全国新华书店 经销

*
开本 880mm×1230mm 1/16 印张 2 1/4
字数 54 千字
2020 年 4 月第 1 版 2020 年 4 月第 1 次印刷
15 5020 · 1016

社内编号 20193510 定价 30.00 元
版权所有 违者必究

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,本社负责调换