



中华人民共和国国家标准

GB/T 352—2002
代替 GB/T 352—1988

密封钢丝绳

Locked coil wire ropes

(ISO 5614:1988, Locked coil wire ropes for
mine hoisting—Technical delivery requirements, NEQ)

2002-04-09 发布

2002-10-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

前 言

本标准在主要技术内容上与国际标准 ISO 5614:1988《矿井提升用密封钢丝绳交货技术条件》的一致性程度为非等效。

与国际标准相比：

- 钢丝绳的长度公差严于 ISO 5614；
- 异型钢丝强度允许偏差严于 ISO 5614；
- 钢丝锌层质量高于 ISO 5614；
- 增加了钢丝强度等级。

本标准代替 GB/T 352—1988。

本标准与前版标准相比主要变化如下：

- 将标准按用途分为客运索道密封钢丝绳及其他用途密封钢丝绳；
- 增加了圆钢丝绳规格及点线接触、线接触结构的钢丝绳芯；
- 增加了密封钢丝绳的整绳试验方法，并给出了密封钢丝绳的最小破断力换算系数；
- 规定了密封钢丝绳的不圆度；
- 提高了钢丝弯曲、扭转值；
- 增加了钢丝强度级，调整了钢丝强度允许偏差。

本标准由原国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：宁夏恒力钢丝绳股份有限公司。

本标准主要起草人：颜惠珍、郭占林、徐海西、洪金利。

本标准所代替标准历次版本发布情况为：

- GB/T 352—1964、GB/T 352—1988。

密封钢丝绳

1 范围

本标准规定了密封钢丝绳的分类、尺寸、外形、质量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志及质量证明书。

本标准适用于客运索道、矿井罐道、塔式起重机主索、挖掘机钢丝绳、吊桥主索等场合用密封钢丝绳（以下简称密封绳）。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

- GB/T 228 金属拉伸试验方法
- GB/T 238 金属线材反复弯曲试验方法
- GB/T 239 金属线材扭转试验方法
- GB/T 2104 钢丝绳包装、标志及质量证明书的一般规定
- GB/T 2973 镀锌钢丝锌层重量试验方法
- GB/T 2976 金属线材缠绕试验方法
- GB/T 4354 优质碳素钢热轧盘条
- GB/T 8358 钢丝绳破断拉伸试验方法

3 分类

3.1 密封绳按用途分为客运索道用密封绳及矿井罐道等其他用途密封绳，客运索道用密封绳见表1～表5，其他用途密封绳（包括矿井罐道、塔式起重机主索、挖掘机钢丝绳、吊桥主索等）见表6～表11。

3.2 密封绳按结构分为点接触、点线接触、线接触三种。外层包捻1～5层异型钢丝。如果需方没有明确要求密封绳的结构时，则密封绳结构由供方确定。

3.3 密封绳按钢丝表面状态分为光面和镀锌两种。

3.4 密封绳捻向按最外层钢丝捻向确定，分为左捻(S)和右捻(Z)两种。如需方无要求，按右捻供货。

3.5 标记示例

- a) 公称直径为20 mm，由一层Z型钢丝和线接触绳芯构成的，强度级别为1 470 MPa，密封绳韧性为特级的右捻镀锌密封钢丝绳标记为：

密封钢丝绳 20 Zn-18 Z+6/6+6+1-1 470 特级 Z GB/T 352—2002 或简化标记为：20 Zn-Z-1 470 特级 Z GB/T 352—2002。

- b) 公称直径为60 mm，由三层Z型钢丝和点接触绳芯构成的，强度级别为1 370 MPa，密封绳韧性为普通级的左捻光面密封钢丝绳标记为：

密封钢丝绳 60-33Z-26Z-22Z+18+12+6+1-1 370 普通级 S GB/T 352—2002 或简化标记为：60-ZZZ-1 370 普通级 S GB/T 352—2002。

表 1 客运索道密封绳结构及破断力

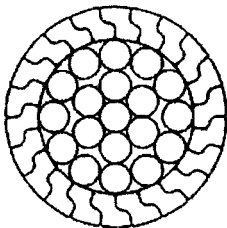
|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | | |
| | | | 1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | 1 770 | 1 870 |
| 22 | 278 | 463 | 497 | 531 | 564 | 605 | 639 | |
| 24 | 331 | 511 | 598 | 639 | 679 | 720 | 761 | |
| 26 | 388 | 647 | 694 | 741 | 788 | 835 | 883 | |
| 28 | 451 | 751 | 806 | 860 | 915 | 970 | 1 025 | |
| 30 | 518 | 862 | 925 | 988 | 1 050 | 1 113 | 1 176 | |
| 32 | 589 | 980 | 1 051 | 1 123 | 1 194 | 1 266 | 1 337 | |
| 34 | 664 | 1 107 | 1 188 | 1 269 | 1 349 | 1 430 | 1 511 | |
| 36 | 745 | 1 240 | 1 330 | 1 421 | 1 511 | 1 602 | 1 693 | |

表 2 客运索道密封绳结构及破断力

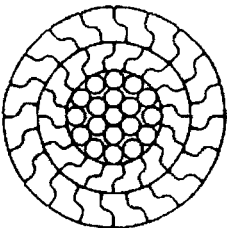
|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | | |
| | | | 1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | 1 770 | 1 870 |
| 28 | 470 | 767 | 823 | 879 | 935 | 991 | 1 047 | |
| 30 | 538 | 881 | 945 | 1 010 | 1 074 | 1 138 | 1 202 | |
| 32 | 609 | 1 001 | 1 075 | 1 148 | 1 221 | 1 294 | 1 367 | |
| 34 | 692 | 1 132 | 1 214 | 1 297 | 1 397 | 1 462 | 1 545 | |
| 36 | 782 | 1 269 | 1 361 | 1 454 | 1 546 | 1 639 | 1 732 | |
| 38 | 871 | 1 311 | 1 517 | 1 620 | 1 723 | 1 827 | 1 930 | |
| 40 | 958 | 1 566 | 1 680 | 1 795 | 1 909 | 2 023 | 2 137 | |
| 42 | 1 040 | 1 726 | 1 852 | 1 978 | 2 104 | 2 230 | 2 356 | |
| 44 | 1 140 | 1 852 | 1 987 | 2 122 | 2 258 | 2 393 | 2 528 | |

表 3 客运索道密封绳结构及破断力

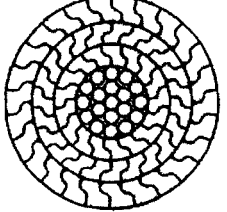
|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | | |
|--|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | | |
| | | | 1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | 1 770 | 1 870 |
| 46 | 1 240 | 2 082 | 2 234 | 2 386 | 2 538 | 2 690 | 2 842 | |
| 48 | 1 360 | 2 267 | 2 433 | 2 598 | 2 764 | 2 929 | 3 095 | |
| 50 | 1 460 | 2 461 | 2 640 | 2 820 | 2 999 | 3 179 | 3 359 | |
| 52 | 1 640 | 2 661 | 2 855 | 3 049 | 3 243 | 3 437 | 3 632 | |
| 54 | 1 750 | 2 869 | 3 078 | 3 288 | 3 497 | 3 706 | 3 916 | |
| 56 | 1 870 | 3 087 | 3 312 | 3 547 | 3 763 | 3 988 | 4 213 | |

表 4 客运索道密封绳结构及破断力

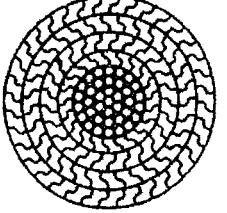
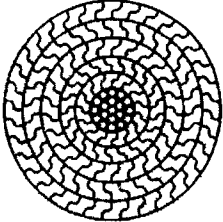
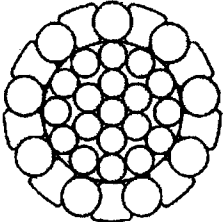
|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | | |
| | | | 1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | 1 770 | 1 870 |
| 58 | 2 010 | 3 278 | 3 518 | 3 757 | 3 996 | 4 236 | 4 475 | |
| 60 | 2 130 | 3 507 | 3 763 | 4 019 | 4 275 | 4 531 | 4 787 | |
| 62 | 2 270 | 3 746 | 4 019 | 4 292 | 4 566 | 4 839 | 5 113 | |
| 64 | 2 430 | 3 991 | 4 282 | 4 573 | 4 865 | 5 156 | 5 447 | |
| 66 | 2 570 | 4 244 | 4 554 | 4 864 | 5 174 | 5 484 | 5 793 | |
| 68 | 2 710 | 4 506 | 4 835 | 5 164 | 5 493 | 5 822 | 6 150 | |
| 70 | 2 860 | 4 774 | 5 123 | 5 471 | 5 820 | 6 168 | 6 517 | |

表 5 客运索道密封绳结构及破断力

|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | | |
| | | | 1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | 1 770 | 1 870 |
| | 60 | 2 148 | 3 524 | 3 781 | 4 038 | 4 295 | 4 552 | 4 810 |
| | 62 | 2 284 | 3 762 | 4 037 | 4 311 | 4 586 | 4 860 | 5 135 |
| | 64 | 2 435 | 4 009 | 4 301 | 4 594 | 4 886 | 5 179 | 5 472 |
| | 66 | 2 589 | 4 263 | 4 575 | 4 886 | 5 197 | 5 508 | 5 819 |
| | 68 | 2 745 | 4 525 | 4 855 | 5 186 | 5 516 | 5 846 | 6 177 |
| | 70 | 2 889 | 4 795 | 5 145 | 5 495 | 5 845 | 6 195 | 6 545 |

注:表 1~5 中密封绳最小破断拉力=钢丝绳实测破断拉力总和 $\times 0.86$ 。

表 6 其他用途密封绳结构及破断力

|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | |
| | | | 1 270 | 1 370 | 1 470 | 1 570 |
| | 20 | 225 | 347 | 376 | 402 | 431 |
| | 22 | 271 | 420 | 450 | 486 | 516 |
| | 24 | 322 | 499 | 536 | 578 | 614 |
| | 26 | 367 | 586 | 612 | 679 | 702 |
| | 28 | 426 | 680 | 706 | 787 | 809 |
| | 30 | 476 | 781 | 792 | 851 | 908 |
| | 32 | 557 | 888 | 949 | 1 028 | 1 088 |
| | 34 | 623 | 1 003 | 1 020 | 1 094 | 1 169 |
| | 36 | 693 | 1 124 | 1 131 | 1 211 | 1 296 |
| | 38 | 771 | 1 252 | 1 272 | 1 366 | 1 457 |
| | 40 | 864 | 1 388 | 1 437 | 1 541 | 1 647 |
| | 42 | 936 | 1 394 | 1 502 | 1 610 | 1 721 |
| | 44 | 1 030 | 1 544 | 1 665 | 1 787 | 1 908 |
| | 46 | 1 110 | 1 664 | 1 789 | 1 926 | 2 050 |
| | 48 | 1 231 | 1 812 | 1 944 | 2 098 | 2 244 |
| | 50 | 1 324 | 1 966 | 2 123 | 2 276 | 2 433 |

注:半密封钢丝绳最小破断拉力=钢丝绳实测破断拉力总和 $\times 0.88$ 。

表 7 其他用途密封绳结构及破断力

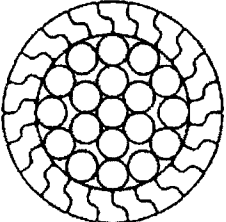
|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | | |
| | | | 1 180 | 1 270 | 1 370 | 1 470 | 1 570 | |
| | 16 | 141 | 202 | 217 | 234 | 251 | 268 | |
| | 18 | 178 | 255 | 274 | 296 | 318 | 339 | |
| | 20 | 220 | 315 | 339 | 366 | 392 | 419 | |
| | 22 | 266 | 381 | 410 | 443 | 475 | 507 | |
| | 24 | 316 | 454 | 488 | 526 | 564 | 603 | |
| | 26 | 371 | 532 | 573 | 618 | 663 | 708 | |
| | 28 | 430 | 617 | 664 | 717 | 769 | 821 | |
| | 30 | 494 | 709 | 763 | 823 | 883 | 944 | |
| | 32 | 562 | 806 | 867 | 936 | 1 004 | 1 072 | |
| | 34 | 634 | 910 | 979 | 1 056 | 1 133 | 1 210 | |
| | 36 | 712 | 1 020 | 1 099 | 1 185 | 1 272 | 1 358 | |

表 8 其他用途密封绳结构及破断力

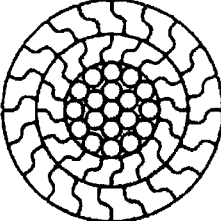
|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | |
| | 24 | 322 | 462 | 496 | 536 | 575 | 614 |
| | 26 | 378 | 542 | 583 | 629 | 675 | 721 |
| | 28 | 438 | 628 | 676 | 729 | 782 | 835 |
| | 30 | 503 | 721 | 776 | 837 | 898 | 959 |
| | 32 | 572 | 820 | 883 | 952 | 1 022 | 1 091 |
| | 34 | 646 | 926 | 997 | 1 075 | 1 154 | 1 232 |
| | 36 | 724 | 1 038 | 1 118 | 1 206 | 1 294 | 1 382 |
| | 38 | 807 | 1 157 | 1 246 | 1 344 | 1 442 | 1 540 |
| | 40 | 894 | 1 282 | 1 379 | 1 488 | 1 596 | 1 705 |
| | 42 | 985 | 1 413 | 1 521 | 1 641 | 1 761 | 1 881 |
| | 45 | 1 131 | 1 623 | 1 746 | 1 884 | 2 021 | 2 159 |

表 9 其他用途密封绳结构及破断力

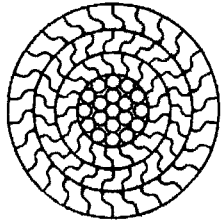
|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | |
| | 48 | 1 310 | 1 878 | 2 022 | 2 180 | 2 340 | 2 499 |
| | 50 | 1 421 | 2 038 | 2 193 | 2 366 | 2 539 | 2 711 |
| | 52 | 1 538 | 2 204 | 2 372 | 2 559 | 2 746 | 2 933 |
| | 54 | 1 657 | 2 377 | 2 558 | 2 759 | 2 961 | 3 162 |
| | 56 | 1 782 | 2 566 | 2 751 | 2 967 | 3 184 | 3 401 |
| | 58 | 1 912 | 2 742 | 2 951 | 3 184 | 3 416 | 3 649 |
| | 60 | 2 046 | 2 935 | 3 158 | 3 407 | 3 656 | 3 905 |
| | 62 | 2 184 | 3 133 | 3 372 | 3 637 | 3 903 | 4 168 |
| | 64 | 2 328 | 3 339 | 3 594 | 3 877 | 4 160 | 4 443 |

表 10 其他用途密封绳结构及破断力

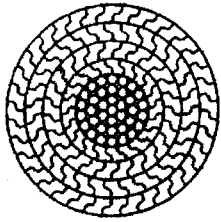
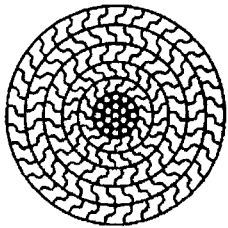
|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | |
| | 56 | 1 803 | 2 574 | 2 751 | 2 968 | 3 185 | 3 401 |
| | 58 | 1 934 | 2 761 | 2 951 | 3 184 | 3 416 | 3 648 |
| | 60 | 2 069 | 2 954 | 3 158 | 3 407 | 3 656 | 3 904 |
| | 62 | 2 210 | 3 155 | 3 372 | 3 638 | 3 903 | 4 169 |
| | 64 | 2 354 | 3 361 | 3 593 | 3 876 | 4 159 | 4 442 |
| | 66 | 2 504 | 3 575 | 3 822 | 4 123 | 4 423 | 4 724 |
| | 68 | 2 658 | 3 795 | 4 057 | 4 376 | 4 696 | 5 015 |
| | 70 | 2 817 | 4 021 | 4 299 | 4 637 | 4 976 | 5 314 |

表 11 其他用途密封绳结构及破断力

|  | 钢丝绳 公称直径/ mm | 参考 质量/ (kg/100 m) | 钢丝绳实测破断拉力总和/kN 不小于 | | | | |
|---|--------------------|-------------------------|--------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | | 钢丝绳公称抗拉强度/MPa | | | | |
| | | | 1 180 | 1 270 | 1 370 | 1 470 | 1 570 |
| | 60 | 2 093 | 2 968 | 3 194 | 3 446 | 3 697 | 3 949 |
| | 62 | 2 235 | 3 169 | 3 411 | 3 679 | 3 948 | 4 216 |
| | 64 | 2 381 | 3 377 | 3 634 | 3 920 | 4 207 | 4 493 |
| | 66 | 2 532 | 3 591 | 3 865 | 4 193 | 4 474 | 4 778 |
| | 68 | 2 688 | 3 812 | 4 103 | 4 426 | 4 749 | 5 072 |
| | 70 | 2 849 | 4 039 | 4 348 | 4 690 | 5 032 | 5 375 |

注：表 7~11 中密封绳最小破断拉力 = 钢丝绳实测破断拉力总和 $\times 0.86$ 。

4 尺寸、外形、质量及允许偏差

4.1 钢丝绳的直径

4.1.1 公称直径

密封绳的公称直径应符合表 1~表 11 的规定。

特殊的直径由双方协商，在订货合同中注明，并按本标准规定的方法进行考核和验收。

4.1.2 允许偏差和不圆度

密封绳实测直径的允许偏差和不圆度应符合表 12 的规定。

表 12 钢丝绳直径允许偏差和不圆度

| 密封绳公称直径/mm | 允许偏差/% | 不圆度/% |
|------------|--|----------|
| 对所有密封绳直径 | 密封绳直径的 $\begin{smallmatrix} +5 \\ 0 \end{smallmatrix}$ | ≤ 5 |

4.2 长度及其允许偏差

密封绳应按订货长度供货，用 m 表示，并应符合下列长度偏差：

长度不大于 500 m： $\begin{smallmatrix} +4 \\ 0 \end{smallmatrix}$ %；

长度大于 500 m： $\begin{smallmatrix} +2 \\ 0 \end{smallmatrix}$ %。

4.3 质量

质量执行表 1~表 11 的参数。

5 技术要求

5.1 制绳用钢丝

5.1.1 制造密封绳用钢丝，应采用 GB/T 4354 规定的钢种或其他相应的钢种制造，牌号由供方选择。

5.1.2 根据力学性能，制绳钢丝分为两个韧性级别：特级、普通级。

5.1.3 圆钢丝的直径不圆度不得大于钢丝直径公差之半。

5.1.4 异型钢丝和圆钢丝的尺寸允许偏差应符合表 13、表 14 的规定。

5.1.5 异型钢丝的横截面形状见图 1，其形状特征值应符合表 15 的规定。

表 13 圆钢丝直径允许偏差 单位为毫米

| 公称直径 d | 允许偏差 | |
|----------------------|------------|------------|
| | 光面钢丝 | 镀锌钢丝 |
| $0.50 \leq d < 1.00$ | ± 0.02 | ± 0.03 |
| $1.00 \leq d < 1.60$ | ± 0.02 | ± 0.04 |
| $1.60 \leq d < 2.40$ | ± 0.03 | ± 0.05 |
| $2.40 \leq d < 3.70$ | ± 0.03 | ± 0.06 |
| $3.70 \leq d < 4.40$ | ± 0.04 | ± 0.07 |
| $4.40 \leq d < 5.0$ | ± 0.05 | ± 0.08 |

表 14 异型钢丝高度允许偏差 单位为毫米

| 公称高度 h | | 允许偏差 | |
|----------|-------------|------------|--------------------|
| Z 型 | 2.0、3.0、7.0 | ± 0.10 | $+0.35$ -0.05 |
| | 5.0、6.0、7.0 | ± 0.12 | $+0.40$ -0.05 |
| T 型 | 4.0、5.0 | ± 0.10 | $+0.35$ -0.05 |
| X 型 | 2.0、3.0、4.0 | ± 0.10 | $+0.35$ -0.05 |
| | 5.0、6.0、7.0 | ± 0.12 | $+0.40$ -0.05 |

表 15 异型钢丝形状特征值

| 型式 | Z 型 | T 型 | X 型 |
|-----------|-----------|-----------|--------|
| $h : b_1$ | 1.0~1.3 | 1.0~1.3 | — |
| $h : e$ | 0.55~0.75 | 0.75~0.90 | — |
| $h : w$ | — | — | <1.5 |

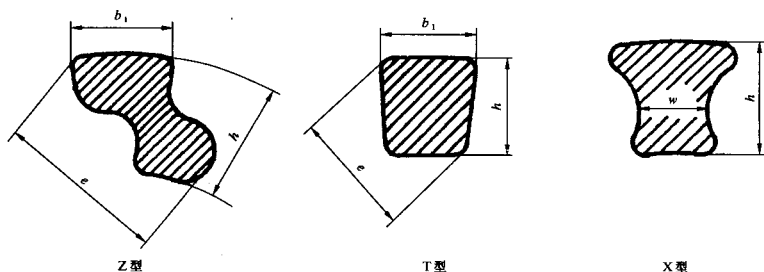


图 1

5.1.6 异形钢丝的公称抗拉强度及允许偏差见表 16。

表 16 异形钢丝的公称抗拉强度及允许偏差

| 公称抗拉强度/MPa | 1 180 | 1 270 | 1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | 1 770 | 1 870 |
|------------|-----------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|
| 允许偏差/MPa | +190 0 | | | +240 0 | | | | |

5.1.7 圆钢丝的公称抗拉强度及允许偏差见表 17。

5.1.8 圆钢丝反复弯曲次数不得小于表 18 规定值；圆钢丝扭转次数不得小于表 19 规定值；T 型钢丝反复弯曲和扭转次数不得小于表 20 规定值；X 型钢丝反复弯曲和扭转次数不得小于表 21 规定值；Z 型钢丝反复弯曲和扭转次数不得小于表 22 规定值。如无专门要求，异形钢丝均不做扭转试验。

5.1.9 对表 18～表 22 中未列出的钢丝，其反复弯曲与扭转次数应符合相邻大直径（高度）钢丝的规定。

5.1.10 钢丝表面不得有裂纹、竹节、起刺、斑疤、折弯、锈蚀和伤痕等缺陷。

5.1.11 钢丝盘中不得有紊乱的线圈，不得呈“∞”字型，异形钢丝不应有明显的镰刀弯。

表 17 圆钢丝的公称抗拉强度及允许偏差

| 钢丝公称 直径 d/mm | 允许偏差/MPa | | | | | | | |
|----------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 公称抗拉强度/MPa | | | | | | | |
| | 1 270 | 1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | 1 770 | 1 870 | 1 960 |
| $0.50 \leq d < 1.00$ | +350 0 | | | | | | | |
| $1.00 \leq d < 1.50$ | +320 0 | | | | | | | |
| $1.50 \leq d < 2.00$ | +290 0 | | | | | | | |
| $2.00 \leq d < 4.40$ | +260 0 | | | | | | | |
| $4.40 \leq d < 5.00$ | +240 0 | | | | | | | |

表 18 圆钢丝最小反复弯曲次数

| 钢丝公称 直径 d /mm | 弯曲 圆柱 半径/mm | 普级 | | 特级 | |
|----------------------|-------------------|---|------|------|------|
| | | 光面钢丝 | 镀锌钢丝 | 光面钢丝 | 镀锌钢丝 |
| | | 公称抗拉强度/MPa | | | |
| $0.50 \leq d < 0.55$ | 1.75 | 1270 1370 1470 1570 1670 1770 1870 1960 270 370 470 570 670 770 270 370 470 570 670 770 1870 1960 270 370 470 570 670 770 | | | |
| $0.55 \leq d < 0.60$ | | 18 17 16 15 14 13 12 11 19 18 17 16 15 14 13 12 | | | |
| $0.60 \leq d < 0.65$ | | 17 16 15 14 13 12 11 10 9 18 17 16 15 14 13 12 11 | | | |
| $0.65 \leq d < 0.70$ | | 15 14 13 12 11 10 9 8 7 16 15 14 13 12 11 10 9 | | | |
| | | 14 13 12 11 10 9 8 7 6 15 14 13 12 11 10 9 8 | | | |
| $0.70 \leq d < 0.75$ | 2.50 | 18 17 16 15 14 13 12 11 20 19 18 17 16 15 14 13 | | | |
| $0.75 \leq d < 0.80$ | | 17 16 15 14 13 12 11 19 18 17 16 15 14 13 | | | |
| $0.80 \leq d < 0.85$ | | 16 15 14 13 12 11 10 19 18 17 16 15 14 13 | | | |
| $0.85 \leq d < 0.90$ | | 14 13 12 11 10 11 10 10 9 8 17 16 15 14 13 12 11 | | | |
| $0.90 \leq d < 0.95$ | | 13 12 11 10 10 9 10 9 8 7 16 15 14 13 12 11 10 | | | |
| $0.95 \leq d < 1.00$ | 3.75 | 13 12 11 10 10 9 10 9 8 7 16 15 14 13 12 11 10 | | | |
| $1.00 \leq d < 1.10$ | | 18 17 16 15 14 15 14 13 12 21 20 19 18 17 16 15 14 13 | | | |
| $1.10 \leq d < 1.20$ | | 16 15 14 13 12 13 12 11 10 19 18 17 16 15 14 13 | | | |
| $1.20 \leq d < 1.30$ | | 15 14 13 12 11 12 11 10 10 9 18 17 16 15 14 13 12 11 | | | |
| $1.30 \leq d < 1.40$ | | 13 12 11 10 10 9 10 9 8 7 16 15 14 13 12 11 10 | | | |
| $1.40 \leq d < 1.50$ | | 12 11 10 10 9 8 9 8 7 6 15 14 13 12 11 10 9 | | | |

表 18(续)

| 钢丝公称 直径 d /mm | 弯曲 圆柱 半径/mm | 普级 | | 特级 | |
|----------------------|-------------------|---|--|------|------|
| | | 光面钢丝 | 镀锌钢丝 | 光面钢丝 | 镀锌钢丝 |
| | | 公称抗拉强度/MPa | | | |
| $3.00 \leq d < 3.10$ | 10.0 | 12 11 10 9 8 8 7 7 9 8 8 7 7 6 13 12 11 10 9 9 8 8 10 9 9 8 8 7 | 1270 370 470 570 670 770 870 960 1270 370 470 570 670 770 270 370 470 570 670 870 1270 370 470 570 670 770 | | |
| $3.10 \leq d < 3.20$ | | 11 10 9 8 7 7 6 6 9 8 8 7 7 6 12 11 10 10 9 9 8 8 10 9 9 8 8 7 | | | |
| $3.20 \leq d < 3.30$ | | 11 10 9 8 7 7 6 6 9 8 8 7 7 6 12 11 10 9 8 8 7 7 10 9 9 8 8 7 | | | |
| $3.30 \leq d < 3.40$ | | 11 10 9 8 7 7 6 6 9 8 8 7 7 6 12 11 10 9 8 8 7 7 10 9 9 8 8 7 | | | |
| $3.40 \leq d < 3.50$ | | 11 10 9 8 7 7 6 6 8 7 7 6 6 8 7 7 6 5 12 11 10 9 8 8 7 7 9 8 8 7 7 6 | | | |
| $3.50 \leq d < 3.60$ | | 10 9 9 8 7 7 7 6 7 6 6 5 5 4 11 10 10 9 8 8 7 8 7 7 6 6 5 | | | |
| $3.60 \leq d < 3.70$ | | 10 9 9 8 7 7 7 6 7 6 6 5 5 4 11 10 10 9 8 8 7 8 7 7 6 6 5 | | | |
| $3.70 \leq d < 3.80$ | | 9 8 8 7 6 6 6 5 7 6 6 5 5 4 10 9 9 8 7 7 6 8 7 7 6 6 5 | | | |
| $3.80 \leq d < 3.90$ | | 9 8 8 7 6 6 6 5 7 6 6 5 5 4 10 9 9 8 7 7 6 8 7 7 6 6 5 | | | |
| $3.90 \leq d < 4.00$ | | 9 8 8 7 6 6 6 5 7 6 6 5 5 4 10 9 9 8 7 7 6 8 7 7 6 6 5 | | | |
| $4.00 \leq d < 4.10$ | 15.0 | 12 11 11 10 9 9 8 7 10 9 9 8 8 7 13 12 12 11 10 10 9 8 11 10 10 9 9 8 | | | |
| $4.10 \leq d < 4.20$ | | 11 10 10 9 8 8 8 7 9 8 8 7 7 6 12 11 11 10 9 9 8 10 9 9 8 8 7 | | | |
| $4.20 \leq d < 4.30$ | | 11 10 10 9 8 8 8 7 9 8 8 7 7 6 12 11 11 10 9 9 8 10 9 9 8 8 7 | | | |
| $4.30 \leq d < 4.40$ | | 11 10 10 9 8 8 8 7 9 8 8 7 7 6 12 11 11 10 9 9 8 10 9 9 8 8 7 | | | |
| $4.40 \leq d < 5.0$ | | 10 9 9 8 7 7 7 6 8 7 7 6 6 5 11 10 10 9 8 8 7 9 8 8 7 7 6 | | | |

表 19 圆钢丝最小扭转次数

| 钢丝公称 直径 d /mm | 标距 长度 | 普级 | | | | 特级 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|----------|------------|----|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | | 光面钢丝 | | 镀锌钢丝 | 光面钢丝 | 镀锌钢丝 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | 公称抗拉强度/MPa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| $3.00\leq d<3.40$ | 100 d | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 | 110 | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 | 130 | 131 | 132 | 133 | 134 | 135 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 144 | 145 | 146 | 147 | 148 | 149 | 150 | 151 | 152 | 153 | 154 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 166 | 167 | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 193 | 194 | 195 | 196 | 197 | 198 | 199 | 200 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 238 | 239 | 240 | 241 | 242 | 243 | 244 | 245 | 246 | 247 | 248 | 249 | 250 | 251 | 252 | 253 | 254 | 255 | 256 | 257 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 | 271 | 272 | 273 | 274 | 275 | 276 | 277 | 278 | 279 | 280 | 281 | 282 | 283 | 284 | 285 | 286 | 287 | 288 | 289 | 290 | 291 | 292 | 293 | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 | 310 | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 | 320 | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 | 330 | 331 | 332 | 333 | 334 | 335 | 336 | 337 | 338 | 339 | 340 | 341 | 342 | 343 | 344 | 345 | 346 | 347 | 348 | 349 | 350 | 351 | 352 | 353 | 354 | 355 | 356 | 357 | 358 | 359 | 360 | 361 | 362 | 363 | 364 | 365 | 366 | 367 | 368 | 369 | 370 | 371 | 372 | 373 | 374 | 375 | 376 | 377 | 378 | 379 | 380 | 381 | 382 | 383 | 384 | 385 | 386 | 387 | 388 | 389 | 390 | 391 | 392 | 393 | 394 | 395 | 396 | 397 | 398 | 399 | 400 | 401 | 402 | 403 | 404 | 405 | 406 | 407 | 408 | 409 | 410 | 411 | 412 | 413 | 414 | 415 | 416 | 417 | 418 | 419 | 420 | 421 | 422 | 423 | 424 | 425 | 426 | 427 | 428 | 429 | 430 | 431 | 432 | 433 | 434 | 435 | 436 | 437 | 438 | 439 | 440 | 441 | 442 | 443 | 444 | 445 | 446 | 447 | 448 | 449 | 450 | 451 | 452 | 453 | 454 | 455 | 456 | 457 | 458 | 459 | 460 | 461 | 462 | 463 | 464 | 465 | 466 | 467 | 468 | 469 | 470 | 471 | 472 | 473 | 474 | 475 | 476 | 477 | 478 | 479 | 480 | 481 | 482 | 483 | 484 | 485 | 486 | 487 | 488 | 489 | 490 | 491 | 492 | 493 | 494 | 495 | 496 | 497 | 498 | 499 | 500 | 501 | 502 | 503 | 504 | 505 | 506 | 507 | 508 | 509 | 510 | 511 | 512 | 513 | 514 | 515 | 516 | 517 | 518 | 519 | 520 | 521 | 522 | 523 | 524 | 525 | 526 | 527 | 528 | 529 | 530 | 531 | 532 | 533 | 534 | 535 | 536 | 537 | 538 | 539 | 540 | 541 | 542 | 543 | 544 | 545 | 546 | 547 | 548 | 549 | 550 | 551 | 552 | 553 | 554 | 555 | 556 | 557 | 558 | 559 | 560 | 561 | 562 | 563 | 564 | 565 | 566 | 567 | 568 | 569 | 570 | 571 | 572 | 573 | 574 | 575 | 576 | 577 | 578 | 579 | 580 | 581 | 582 | 583 | 584 | 585 | 586 | 587 | 588 | 589 | 590 | 591 | 592 | 593 | 594 | 595 | 596 | 597 | 598 | 599 | 600 | 601 | 602 | 603 | 604 | 605 | 606 | 607 | 608 | 609 | 610 | 611 | 612 | 613 | 614 | 615 | 616 | 617 | 618 | 619 | 620 | 621 | 622 | 623 | 624 | 625 | 626 | 627 | 628 | 629 | 630 | 631 | 632 | 633 | 634 | 635 | 636 | 637 | 638 | 639 | 640 | 641 | 642 | 643 | 644 | 645 | 646 | 647 | 648 | 649 | 650 | 651 | 652 | 653 | 654 | 655 | 656 | 657 | 658 | 659 | 660 | 661 | 662 | 663 | 664 | 665 | 666 | 667 | 668 | 669 | 670 | 671 | 672 | 673 | 674 | 675 | 676 | 677 | 678 | 679 | 680 | 681 | 682 | 683 | 684 | 685 | 686 | 687 | 688 | 689 | 690 | 691 | 692 | 693 | 694 | 695 | 696 | 697 | 698 | 699 | 700 | 701 | 702 | 703 | 704 | 705 | 706 | 707 | 708 | 709 | 710 | 711 | 712 | 713 | 714 | 715 | 716 | 717 | 718 | 719 | 720 | 721 | 722 | 723 | 724 | 725 | 726 | 727 | 728 | 729 | 730 | 731 | 732 | 733 | 734 | 735 | 736 | 737 | 738 | 739 | 740 | 741 | 742 | 743 | 744 | 745 | 746 | 747 | 748 | 749 | 750 | 751 | 752 | 753 | 754 | 755 | 756 | 757 | 758 | 759 | 760 | 761 | 762 | 763 | 764 | 765 | 766 | 767 | 768 | 769 | 770 | 771 | 772 | 773 | 774 | 775 | 776 | 777 | 778 | 779 | 780 | 781 | 782 | 783 | 784 | 785 | 786 | 787 | 788 | 789 | 790 | 791 | 792 | 793 | 794 | 795 | 796 | 797 | 798 | 799 | 800 | 801 | 802 | 803 | 804 | 805 | 806 | 807 | 808 | 809 | 810 | 811 | 812 | 813 | 814 | 815 | 816 | 817 | 818 | 819 | 820 | 821 | 822 | 823 | 824 | 825 | 826 | 827 | 828 | 829 | 830 | 831 | 832 | 833 | 834 | 835 | 836 | 837 | 838 | 839 | 840 | 841 | 842 | 843 | 844 | 845 | 846 | 847 | 848 | 849 | 850 | 851 | 852 | 853 | 854 | 855 | 856 | 857 | 858 | 859 | 860 | 861 | 862 | 863 | 864 | 865 | 866 | 867 | 868 | 869 | 870 | 871 | 872 | 873 | 874 | 875 | 876 | 877 | 878 | 879 | 880 | 881 | 882 | 883 | 884 | 885 | 886 | 887 | 888 | 889 | 890 | 891 | 892 | 893 | 894 | 895 | 896 | 897 | 898 | 899 | 900 | 901 | 902 | 903 | 904 | 905 | 906 | 907 | 908 | 909 | 910 | 911 | 912 | 913 | 914 | 915 | 916 | 917 | 918 | 919 | 920 | 921 | 922 | 923 | 924 | 925 | 926 | 927 | 928 | 929 | 930 | 931 | 932 | 933 | 934 | 935 | 936 | 937 | 938 | 939 | 940 | 941 | 942 | 943 | 944 | 945 | 946 | 947 | 948 | 949 | 950 | 951 | 952 | 953 | 954 | 955 | 956 | 957 | 958 | 959 | 960 | 961 | 962 | 963 | 964 | 965 | 966 | 967 | 968 | 969 | 970 | 971 | 972 | 973 | 974 | 975 | 976 | 977 | 978 | 979 | 980 | 981 | 982 | 983 | 984 | 985 | 986 | 987 | 988 | 989 | 990 | 991 | 992 | 993 | 994 | 995 | 996 | 997 | 998 | 999 | 1000 | 1001 | 1002 | 1003 | 1004 | 1005 | 1006 | 1007 | 1008 | 1009 | 1010 | 1011 | 1012 | 1013 | 1014 | 1015 | 1016 | 1017 | 1018 | 1019 | 1020 | 1021 | 1022 | 1023 | 1024 | 1025 | 1026 | 1027 | 1028 | 1029 | 1030 | 1031 | 1032 | 1033 | 1034 | 1035 | 1036 | 1037 | 1038 | 1039 | 1040 | 1041 | 1042 | 1043 | 1044 | 1045 | 1046 | 1047 | 1048 | 1049 | 1050 | 1051 | 1052 | 1053 | 1054 | 1055 | 1056 | 1057 | 1058 | 1059 | 1060 | 1061 | 1062 | 1063 | 1064 | 1065 | 1066 | 1067 | 1068 | 1069 | 1070 | 1071 | 1072 | 1073 | 1074 | 1075 | 1076 | 1077 | 1078 | 1079 | 1080 | 1081 | 1082 | 1083 | 1084 | 1085 | 1086 | 1087 | 1088 | 1089 | 1090 | 1091 | 1092 | 1093 | 1094 | 1095 | 1096 | 1097 | 1098 | 1099 | 1100 | 1101 | 1102 | 1103 | 1104 | 1105 | 1106 | 1107 | 1108 | 1109 | 1110 | 1111 | 1112 | 1113 | 1114 | 1115 | 1116 | 1117 | 1118 | 1119 | 1120 | 1121 | 1122 | 1123 | 1124 | 1125 | 1126 | 1127 | 1128 | 1129 | 1130 | 1131 | 1132 | 1133 | 1134 | 1135 | 1136 | 1137 | 1138 | 1139 | 1140 | 1141 | 1142 | 1143 | 1144 | 1145 | 1146 | 1147 | 1148 | 1149 | 1150 | 1151 | 1152 | 1153 | 1154 | 1155 | 1156 | 1157 | 1158 | 1159 | 1160 | 1161 | 1162 | 1163 | 1164 | 1165 | 1166 | 1167 | 1168 | 1169 | 1170 | 1171 | 1172 | 1173 | 1174 | 1175 | 1176 | 1177 | 1178 | 1179 | 1180 | 1181 | 1182 | 1183 | 1184 | 1185 | 1186 | 1187 | 1188 | 1189 | 1190 | 1191 | 1192 | 1193 | 1194 | 1195 | 1196 | 1197 | 1198 | 1199 | 1200 | 1201 | 1202 | 1203 | 1204 | 1205 | 1206 | 1207 | 1208 | 1209 | 1210 | 1211 | 1212 | 1213 | 1214 | 1215 | 1216 | 1217 | 1218 | 1219 | 1220 | 1221 | 1222 | 1223 | 1224 | 1225 | 1226 | 1227 | 1228 | 1229 | 1230 | 1231 | 1232 | 1233 | 1234 | 1235 | 1236 | 1237 | 1238 | 1239 | 1240 | 1241 | 1242 | 1243 | 1244 | 1245 | 1246 | 1247 | 1248 | 1249 | 1250 | 1251 | 1252 | 1253 | 1254 | 1255 | 1256 | 1257 | 1258 | 1259 | 1260 | 1261 | 1262 | 1263 | 1264 | 1265 | 1266 | 1267 | 1268 | 1269 | 1270 | 1271 | 1272 | 1273 | 1274 | 1275 | 1276 | 1277 | 1278 | 1279 | 1280 | 1281 | 1282 | 1283 | 1284 | 1285 | 1286 | 1287 | 1288 | 1289 | 1290 | 1291 | 1292 | 1293 | 1294 | 1295 | 1296 | 1297 | 1298 | 1299 | 1300 | 1301 | 1302 | 1303 | 1304 | 1305 | 1306 | 1307 | 1308 | 1309 | 1310 | 1311 | 1312 | 1313 | 1314 | 1315 | 1316 | 1317 | 1318 | 1319 | 1320 | 1321 | 1322 | 1323 | 1324 | 1325 | 1326 | 1327 | 1328 | 1329 | 1330 | 1331 | 1332 | 1333 | 1334 | 1335 | 1336 | 1337 | 1338 | 1339 | 1340 | 1341 | 1342 | 1343 | 1344 | 1345 | 1346 | 1347 | 1348 | 1349 | 1350 | 1351 | 1352 | 1353 | 1354 | 1355 | 1356 | 1357 | 1358 | 1359 | 1360 | 1361 | 1362 | 1363 | 1364 | 1365 | 1366 | 1367 | 1368 | 1369 | 1370 | 1371 | 1372 | 1373 | 1374 | 1375 | 1376 | 1377 | 1378 | 1379 | 1380 | 1381 | 1382 | 1383 | 1384 | 1385 | 1386 | 1387 | 1388 | 1389 | 1390 | 1391 | 1392 | 1393 | 1394 | 1395 | 1396 | 1397 | 1398 | 1399 | 1400 | 1401 | 1402 | 1403 | 1404 | 1405 | 1406 | 1407 | 1408 | 1409 | 1410 |

表 20 T 型钢反复弯曲、扭转次数

| 公称高度 h/mm | | 韧性 级别 | 180°反复弯曲次数 | | | | | 360°扭转次数 | | | | | | |
|--------------|-----|----------|-----------------|------------|-------|-------|-------|----------|-----------------|------------|-------|-------|-------|--------|
| | | | 弯曲 半径/ mm | 公称抗拉强度/MPa | | | | | 标距 长度/ mm | 公称抗拉强度/MPa | | | | |
| | | | | ≤1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | ≥1 770 | | ≤1 370 | 1 470 | 1 570 | 1 670 | ≥1 770 |
| 光面 钢丝 | 4.0 | 特级 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 480 | 26 | 24 | 22 | 20 | 19 |
| | | 普级 | | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | | 25 | 23 | 20 | 18 | 17 |
| | 5.0 | 特级 | 15 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 300 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 |
| | | 普级 | | 8 | 7 | 6 | 5 | 5 | | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 |
| 镀锌 钢丝 | 4.0 | 特级 | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 480 | 14 | 12 | 10 | 8 | 7 |
| | | 普级 | | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | | 13 | 11 | 8 | 7 | 6 |
| | 5.0 | 特级 | 15 | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 | 300 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 |
| | | 普级 | | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 |

表 21 X 型钢反复弯曲、扭转次数

| 公称高度 h/mm | 韧性级别 | 180°反复弯曲次数 | | | | | | | | | 360°扭转次数 | | | | | | | | | |
|--------------|------|------------|------------|------|------|------|-------|-------|------|-------|----------|------------|------|------|-------|-------|------|-------|----|--|
| | | 弯曲半径/mm | 光面钢丝 | | | | | 镀锌钢丝 | | | 标距长度/mm | 光面钢丝 | | | | | 镀锌钢丝 | | | |
| | | | 公称抗拉强度/MPa | | | | | | | | | 公称抗拉强度/MPa | | | | | | | | |
| | | | ≤1370 | 1470 | 1570 | 1670 | ≥1770 | ≤1370 | 1470 | ≥1570 | | ≤1370 | 1470 | 1570 | ≥1670 | ≤1770 | 1870 | ≥1970 | | |
| 2.0 | 特级 | 5 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 10 | 9 | 7 | 200 | 23 | 21 | 19 | 17 | 16 | 18 | 16 | 13 | |
| | 普级 | | 10 | 9 | 8 | 7 | 7 | 8 | 7 | 7 | | 21 | 19 | 17 | 15 | 14 | 16 | 14 | 11 | |
| 3.0 | 特级 | 7.5 | 11 | 10 | 9 | 8 | 8 | 9 | 8 | 7 | 300 | 22 | 20 | 18 | 16 | 15 | 17 | 15 | 12 | |
| | 普级 | | 9 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 7 | 6 | | 20 | 18 | 16 | 14 | 13 | 15 | 13 | 10 | |
| 4.0 | 特级 | 10 | 11 | 9 | 8 | 7 | 7 | 9 | 8 | 7 | 400 | 18 | 19 | 17 | 15 | 15 | 15 | 13 | 10 | |
| | 普级 | | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 6 | | 10 | 17 | 15 | 13 | 13 | 13 | 11 | 9 | |
| 5.0 | 特级 | 15 | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 6 | 300 | 9 | 9 | 8 | 7 | 7 | 9 | 8 | 7 | |
| | 普级 | | 9 | 7 | 6 | 5 | 5 | 7 | 6 | 5 | | 8 | 8 | 7 | 6 | 6 | 8 | 7 | 6 | |
| 6.0 | 特级 | 15 | 9 | 7 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 350 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 5 | |
| | 普级 | | 8 | 6 | 5 | 5 | 5 | 6 | 5 | 4 | | 7 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 4 | |
| 7.0 | 特级 | 15 | 8 | 6 | 5 | 5 | 5 | 7 | 6 | 4 | 400 | 7 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | |
| | 普级 | | 7 | 5 | 5 | 4 | 4 | 6 | 5 | 4 | | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 4 | |

5.1.12 一盘钢丝中不允许有接头。

5.1.13 镀锌圆钢丝的锌层质量应符合表 23 的规定。镀锌异型钢锌层质量不得小于 100 g/m²。

表 22 Z 型钢丝反复弯曲、扭转次数

| 公称高度 h/mm | 韧性级别 | 180°反复弯曲次数 | | | | | | | | | 360°扭转次数 | | | | | | | | | | |
|--------------|------|------------|------------|------|------|------|-------|-------|------|-------|----------|---------|------------|------|------|-------|-------|------|-------|--|--|
| | | 弯曲半径/mm | 光面钢丝 | | | | 镀锌钢丝 | | | | | 标距长度/mm | 光面钢丝 | | | | | 镀锌钢丝 | | | |
| | | | 公称抗拉强度/MPa | | | | | | | | | | 公称抗拉强度/MPa | | | | | | | | |
| | | | ≤1370 | 1470 | 1570 | 1670 | ≥1770 | ≤1370 | 1470 | ≥1570 | ≤1370 | | 1470 | 1570 | 1670 | ≥1770 | ≤1370 | 1470 | ≥1570 | | |
| 2.0 | 特级 | 7.5 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 10 | 9 | 8 | 460 | 35 | 33 | 31 | 31 | 27 | 28 | 23 | 21 | | |
| | 普级 | | 10 | 9 | 8 | 8 | 7 | 8 | 7 | 6 | | 33 | 31 | 29 | 29 | 25 | 26 | 21 | 19 | | |
| 3.0 | 特级 | 7.5 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 9 | 8 | 7 | 460 | 35 | 31 | 29 | 29 | 25 | 26 | 21 | 19 | | |
| | 普级 | | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | | 33 | 29 | 27 | 27 | 23 | 24 | 19 | 17 | | |
| 4.0 | 特级 | 10 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 6 | 310 | 18 | 16 | 14 | 14 | 11 | 15 | 11 | 10 | | |
| | 普级 | | 8 | 7 | 7 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | | 16 | 14 | 12 | 12 | 9 | 13 | 9 | 8 | | |
| 5.0 | 特级 | 15 | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 10 | 9 | 8 | 380 | 17 | 15 | 13 | 13 | 10 | 14 | 10 | 9 | | |
| | 普级 | | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 8 | 7 | 6 | | 15 | 13 | 11 | 11 | 9 | 12 | 8 | 7 | | |
| 6.0 | 特级 | 15 | 10 | 9 | 8 | 6 | 5 | 8 | 7 | 6 | 460 | 16 | 14 | 12 | 12 | 9 | 13 | 9 | 8 | | |
| | 普级 | | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 | 5 | 5 | | 14 | 12 | 10 | 10 | 8 | 11 | 7 | 6 | | |
| 7.0 | 特级 | 15 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 6 | 6 | 5 | 540 | 15 | 13 | 11 | 9 | 8 | 12 | 8 | 7 | | |
| | 普级 | | 6 | 5 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | | 13 | 11 | 9 | 7 | 7 | 10 | 6 | 5 | | |

表 23 钢丝锌层质量

| 镀锌钢丝公称直径 <i>d</i> /mm | 最小锌层质量/(g/m ²) |
|-----------------------|----------------------------|
| 0.50≤ <i>d</i> <0.60 | 90 |
| 0.60≤ <i>d</i> <0.70 | 110 |
| 0.70≤ <i>d</i> <0.80 | 120 |
| 0.80≤ <i>d</i> <1.00 | 130 |
| 1.00≤ <i>d</i> <1.20 | 150 |
| 1.20≤ <i>d</i> <1.50 | 165 |
| 1.50≤ <i>d</i> <1.90 | 180 |
| 1.90≤ <i>d</i> <2.50 | 205 |
| 2.50≤ <i>d</i> <3.20 | 230 |
| 3.20≤ <i>d</i> <4.00 | 250 |
| 4.00≤ <i>d</i> <5.0 | 260 |

5.1.14 镀锌圆钢丝的锌层应牢固。钢丝以均匀的速度在表 24 规定的芯棒上，紧密缠绕 6 圈，镀锌层不应开裂，也不应起层到用光裸手指能够擦掉的程度。

表 24 芯棒与钢丝直径比率

| 钢丝公称直径 | 芯棒与钢丝直径比率 |
|------------------|-----------|
| <i>d</i> <1.5 mm | 4 |
| <i>d</i> ≥1.5 mm | 6 |

5.1.15 镀锌钢丝的锌层应平滑、连续、均匀、牢固。允许因镀锌层堆积而造成的钢丝局部加大，但不得

影响其正常使用。

5.2 密封绳

5.2.1 密封绳的公称抗拉强度和实测破断拉力总和应符合表 1~表 11 的规定值。

5.2.2 密封绳中同一层钢丝公称抗拉强度应相同,不同层钢丝公称抗拉强度可不同。

5.2.3 密封绳捻距不得超过其直径的 10 倍;点接触圆股芯的捻距不得超过其直径的 11 倍;线接触圆股芯的捻距不得超过其直径的 9 倍。

5.2.4 密封绳的捻距在全长上应均匀一致,允许有不大于实际正常捻距 $\pm 3\%$ 的偏差。

5.2.5 除线接触圆股芯外,密封绳中相邻两层捻制应采取相反的捻法。

5.2.6 密封绳中各层钢丝应松紧一致地贴在内层钢丝上。密封绳表面应平整,异型丝必须形成连锁封闭。

5.2.7 密封绳内不应有断裂、切伤、交错和倒面的钢丝。

5.2.8 密封绳中钢丝应采用对焊或铜焊接头,焊接处不应变脆、变粗和错位。同层圆钢丝接头距离应大于 5 m,同层异型钢丝接头距离应大于 3 m。

5.2.9 密封绳应均匀涂敷中性油脂。

6 试验方法

6.1 密封绳直径的测量

6.1.1 测量直径应在大于密封绳端头 5 m 处的直线部位进行,在同一截面不同方向上各测量一个直径,两个测量结果的平均值作为钢丝绳的实测直径。测量精度为 0.02 mm。

6.1.2 不圆度的测量方法同 6.1.1 规定。同一截面测量结果的差与实测直径之比即为不圆度,应符合表 12 规定。

6.2 在距绳端头大于 5 m 处测量捻距,测量精度 1 mm,通常取不小于三个捻距的算术平均值。

6.3 密封绳表面质量及涂油质量用肉眼检查。

6.4 密封绳的不松散性在距离切头不小于半个捻距的位置进行。在不影响密封绳原始捻制状态的条件,下,从夹具中解开密封绳,异型钢丝不脱出连锁环则满足不松散要求。

6.5 拆股钢丝试验

6.5.1 钢丝破断拉力值的测定按 GB/T 228 的规定进行。

6.5.2 钢丝扭转值的测定按 GB/T 239 的规定进行。

6.5.3 钢丝反复弯曲值的测定按 GB/T 238 的规定进行。

6.5.4 镀锌钢丝锌层质量的测定按 GB/T 2973 的规定进行。

6.5.5 金属线材缠绕试验按 GB/T 2976 的规定进行。

6.5.6 钢丝绳破断拉伸试验按 GB/T 8358 的规定进行。

6.6 拆股钢丝的要求

6.6.1 密封绳公称抗拉强度根据试验结果,由钢丝实测破断拉力总和或钢丝绳最小破断拉力决定。作拆股试验时,填充钢丝、中心钢丝不做试验,但参加钢丝破断拉力总和计算。

6.6.2 密封绳的韧性号按绳中韧性号最低的钢丝决定。

6.6.3 密封绳中圆钢丝弯曲与扭转次数允许比表 18~表 19 中相应规定值低 1 次,异型丝允许比表 20~表 22 中相应规定值低 2 次。

6.6.4 密封绳中最多允许 5% 的试验钢丝弯曲与扭转次数比表 18~表 19 规定值低 2 次,比表 20~表 22 规定值低 3 次,不足一根的按一根计算。

6.6.5 密封绳中允许有 5% 的试验钢丝锌层质量比 5.1.12 条规定值低(不足一根的按一根计算)。

6.6.6 当同一根钢丝有多项低值时,只按一根计算。

6.7 钢丝绳破断拉力试验

- 6.7.1 钢丝绳整绳破断拉力的测定方法,按 GB/T 8358 的规定。
- 6.7.2 钢丝绳内钢丝破断拉力总和的测定方法,按如下规定。
- 6.7.2.1 当试验密封绳内全部钢丝时,是将每根钢丝的实测破断拉力相加。
- 6.7.2.2 当试验密封绳内部分钢丝时,钢丝破断拉力总和按下式计算:

$$F = F_1 + F_2$$

式中:

F ——钢丝绳破断拉力总和;

F_1 ——绳中试验钢丝的实测拉力总和;

F_2 ——绳中填充钢丝和中心钢丝的计算破断拉力,该值按制绳前各钢丝公称直径和公称强度计算。

其中:

$$F_2 = \sum_{i=1}^n (P_i \cdot N_i)$$

式中:

n ——绳中参加试验钢丝的种类数;

P_i ——绳中 i 种试验钢丝的平均破断拉力值;

N_i ——绳中 i 种钢丝的总根数。

6.8 密封绳公称抗拉强度的判定

6.8.1 方法 1:根据实测整绳破断拉力及表 1~表 11 的换算系数,确定密封绳的公称抗拉强度。

6.8.2 方法 2:根据实测钢丝破断拉力总和,查表 1~表 11 确定密封绳公称抗拉强度。

6.9 密封绳韧性级别的判定

6.9.1 方法 1:对拆股钢丝进行反复弯曲和扭转试验,按钢丝委托抗拉强度判定钢丝韧性级别,拆股试验方法执行 7.4 和 7.5 的规定。

6.9.2 方法 2:对拆股钢丝进行抗拉强度、反复弯曲和扭转试验,按钢丝委托抗拉强度判定钢丝韧性级别,拆股试验方法执行 7.4 和 7.5 的规定。

7 检验规则

7.1 密封绳的检查和验收由供方技术监督部门进行。

7.2 密封绳应进行直径、表面、结构和捻制质量的检查。

7.3 从密封绳的一端取样,检查钢丝性能并考核钢丝实测破断拉力总和或最小破断拉力。

7.4 密封绳的抗拉强度试验取 25% 的钢丝进行,反复弯曲试验和扭转试验各取 25% 的圆钢丝进行。

7.5 载人等重要用途密封绳的抗拉强度试验取全部钢丝进行,反复弯曲试验取全部圆钢丝和 25% 的异型钢丝进行,扭转试验取 25% 的钢丝进行。

7.6 锌层质量试验取全部镀锌钢丝的 10% 进行。

7.7 当初试不合格时,对该不合格项目百分之百复试,复试结果为最终结果。

7.8 当一条密封绳截成数条交货时,可以从其中一条取样试验。试验合格时,其余免试;试验不合格时,应逐条试验。

8 包装、标志及质量证明书

8.1 密封绳包装按 GB/T 2104 中第 I 类包装方法,但工字轮边缘应高出所卷绳最外层至少 50 mm。

8.2 包装、标志和质量证明书的其他要求按 GB/T 2104 的规定。