

# 铁素体不锈钢

不锈钢是指在空气、水、盐的水溶液、酸以及其他腐蚀介质中具有高度化学稳定性的钢种。从化学成分来看，不锈钢中含铬量都较高。由于在大气条件时，钢中含铬量大约超过 12% 时，基本上不会生锈，因此习惯上将含铬量最少为 12% 的钢称为不锈钢。钢的这种不锈性是因为铬在铁的表面形成氧化膜，保护表皮下面的金属免遭腐蚀，从而使铁的表面“纯化”。

不锈钢不仅是广泛使用的耐蚀材料，而且具有较好的耐热性（包括抗氧化性及高温强度），是航空发动机中重要的结构材料之一，尤其是那些受力不是很大、在中温条件（500~550℃）下工作且要求较高耐蚀性能的零件，多采用不锈钢来制造。如早期的喷气发动机压气机转子叶片，通常采用 Cr13 型不锈钢锻件加工而成；喷嘴安装座、点火器安装座和液压管路中的一些零件，则常用 18Cr—8Ni 型不锈钢来制造。

不锈钢中除了铁、铬、碳这三个基本元素外，还含有镍、锰、氮、铜、钼、铌、钛、钨、钴以及硅、铝、硫、磷等元素。按它们对不锈钢显微组织的影响可以分为两大类：一类是扩大奥氏体区或稳定奥氏体的元素，如碳、氮、镍、锰、铜等；另一类是封闭或缩小奥氏体区形成铁素体的元素，如铬、硅、钛、铌、钼、钽、钨、铝等。上述化学元素的加入不仅影响不锈钢的组织，还影响其他性质，如抗氧化性、抗晶间腐蚀等。不锈钢中的主要合金元素及其作用如下：

- （1）增减镍及铬 控制奥氏体 r 相的稳定性及改善耐蚀性和抗氧化性。
- （2）加入硅及铝 增进抗氧化及抗渗碳性能。
- （3）加入钛及铌或降低碳含量 消除或降低晶间腐蚀倾向，因钛或铌可与碳形成稳定的碳化物。
- （4）加入钼 增加耐蚀性，特别是对含 Cl-介质的点腐蚀。
- （5）加入铜 提高对硫酸的耐蚀性。
- （6）加入硫、硒或铅 改进切削加工性能。
- （7）加入稀土元素 改善热加工及抗氧化性能。
- （8）加入锰 可部分代替镍，扩大 r 相区。
- （9）加入钒、钨、硼、铁、氮等 提高热强性。

不锈钢根据加入的合金元素以及所具有组织，大致可分为下列四类。

这类合金通常含铬 15%~30%，碳含量约保持在 0.12% 以下。为改善耐腐蚀性或诸如可切削性等其他特殊性能，还加入少量其他合金元素如钼、钛、铌，形成铁素体的元素占绝对优势，因此，这类钢都具有铁素体组织。典型的牌号有 Cr17, Cr17Ti, Cr17Mo2Ti, Cr25, Cr28 等。

铁素体不锈钢没有马氏体相变，它们的力学性能因热处理而发生的改变甚少。仅有热处理方式是退火（800~900℃），这种退火通常用于冷加工后，使钢恢复到加工前的状态。其他因加热而发生的变化还有下面三种：

- （1）晶粒粗化 这类钢的晶粒在 900℃ 以上极易粗化，因而冲击值大为降低。这类钢还因无  $\alpha \rightleftharpoons r$  转变，晶粒粗化后无法用热处理方法变细，因此退火的温度宜低（800~875℃）。
- （2）475℃脆化 这类钢加热至 475℃ 附近长时间停留，或自高温缓慢冷却至 475℃ 附近时，产生脆化现象，在热处理时应尽可能避免。造成 475℃ 脆性的原因是富铬的  $\alpha''$  相在位错上析出，阻止位错运动。 $\alpha''$  相的沉淀，不仅影响不锈钢的力学性能，也使其在 65% 沸腾硝酸中的腐蚀速度增加。
- （3）形成  $\sigma$  相 当在 821℃ 以下温度范围内停留时间过长，就会形成一种硬而脆的化合物（ $\sigma$  相）。 $\sigma$  相是有害的，特别是当晶内出现的  $\sigma$  相组成魏氏组织时，将大大降低合金的蠕变断裂强度和冲击韧性。

# 马氏体不锈钢

这类合金含铬为 12%~18%，含碳 0.1%~1%。和普通碳素钢一样，它们经空冷也可形成马氏体而硬化。如果含碳量约达到 1%，并施以适当的热处理，则可得到很高的硬度。

马氏体不锈钢与铁素体不锈钢的区分可见图 1。一般认为，当铬量超过约 12% 时，钢才会钝化而不锈。因此如图 1 所示，不锈钢含铬量在 12% 以上。马氏体不锈钢与铁素体不锈钢含铬量有重合的区域（15%~18%），至于属于哪一类，以含碳量多少来决定。

马氏体不锈钢的力学性质与调质钢类似，当硬度提高时，抗拉强度及屈服强度升高，而延伸率、截面收缩率及冲击韧性则随着降低（见图 2）。

马氏体不锈钢的耐蚀性主要取决于铬含量，而钢中的碳由于与铬能形成稳定的碳化铬，又间接影响了钢的耐蚀性。因此在含铬 13% 的钢中，碳量愈低，耐蚀性愈高。如在 1Cr13, 2Cr13, 3Cr13 及 4Cr13 四种钢中，其耐蚀性与强度的顺序恰好相反。

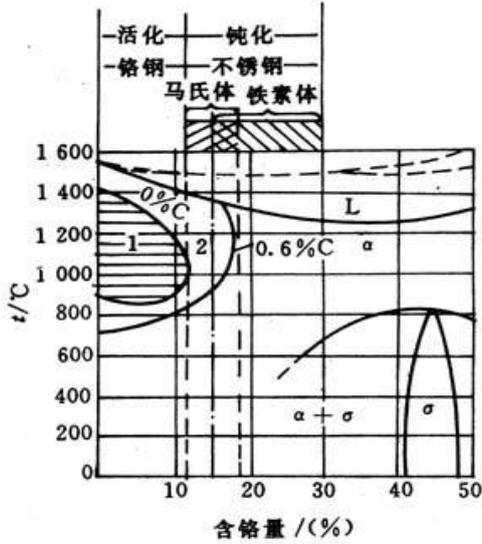


图 1 铬钢的分类及 Fe-Cr-C 平衡图的关系

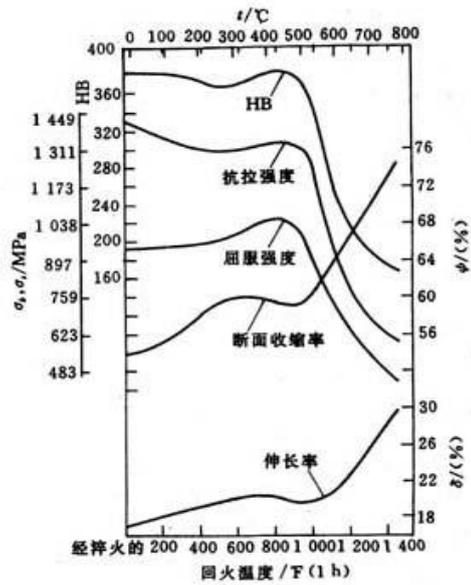


图 2 回火温度对 Fe-12%Cr 不锈钢机械性能的影响

## 奥氏体不锈钢

这类钢基本上是含镍为 6%~22%，含铬为 16%~25% 的三元合金。和铁素体不锈钢一样，不能通过热处理而强化。

从力学性能考虑，奥氏体不锈钢可以分为稳定的和不稳定的两大类：前者在大量冷变形时仍未转变马氏体，而后者则在冷变形时易于转变为马氏体。这两类不锈钢的屈服强度，只是由于固溶强化的区别而有少量的差异，而抗拉强度则由于马氏体相变而有较大的差距。

提高奥氏体钢强度最有效的方法是冷加工，冷加工时的加工硬化主要是由于部分奥氏体转变成马氏体而造成。

奥氏体不锈钢在室温下通常保持为奥氏体组织，塑性好，耐腐蚀性也较铁素体不锈钢好。为避免晶间腐蚀，许多奥氏体不锈钢要进行稳定化处理。

## 沉淀硬化不锈钢

这类合金通常含有 10%~30% 的铬，同时含有一定量的镍和钼。通常还加入 Cu, Al, Ti 和 Nb 来形成沉淀硬化相。这类钢最重要的性能，就是强度高 ( $\sigma_b$  可达 1000~1500MPa)，高温性能好，特别是其中间接发生马氏体转变的钢，由于  $M_s$  点在室温以下，它们在常温仍具有奥氏体组织，易于成形和焊接，然后再经零下温度处理（转变为马氏体）并时效强化；这类钢还有优异的耐腐蚀性。通常根据热处理（固溶处理）后室温组织，可分为半奥氏体型和马氏体型沉淀硬化不锈钢。

### 1. 半奥氏体型

这类合金称作半奥氏体型，是因为在退火（固溶热处理）状态下，它们基本上是奥氏体，但通过较简单的热处理或者形变热处理，就能转变为马氏体。为了获得这种合金，对奥氏体和铁素体之间的平衡，必须保持严格的控制。

此类合金经常在轧制后以退火状态交货，并以“状态 A”表示。在状态 A，其组织由奥氏体基体和条状  $\alpha$  ( $\delta$ ) 铁素体组成。这些合金容易加工，就像真正的奥氏体不锈钢一样。

在软状态加工后，将奥氏体经预先热处理而转变为马氏体。预先热处理的操作是：将奥氏体加热至足够高的温度，使碳从固溶体中移去，并以  $(Cr_{23}C_6)$  形式析出。从奥氏体基体中除去碳和某些铬，使奥氏体变得不稳定，随后冷却至  $M_s$  温度，奥氏体就转变成为马氏体。

半奥氏体沉淀硬化不锈钢最后一步热处理就是沉淀硬化处理。通常在  $480\sim 650^\circ C$  范围内进行。当这些合金处于沉淀硬化状态时，可观察到晶界处形成的纹理状态。在沉淀过程中，马氏体中的铝与某些镍化合，产生  $NiAl$  和  $Ni_3Al$  析出物，而使合金显著强化。

## 2. 马氏体型

从用量来看，马氏体沉淀硬化不锈钢比其他类型使用得更多。这是由于它们在固溶、退火状态的硬度较高。这些合金中奥氏体和铁素体是这样来平衡的，即在固溶热处理和冷却至室温后，它们呈马氏体状态。

马氏体型和半奥氏体沉淀硬化不锈钢在航空发动机上早已得到应用，如压气机后几级的转子叶片用沉淀硬化不锈钢 AM355 来制造。

表 1 列出常用不锈钢的牌号与化学成分。

表 1 不锈钢的牌号与化学成分

| 组织类型          | 不锈钢牌号         | 化学成分/ (%)     |             |              |              |              |             |             |                                  |               |               |               |    |
|---------------|---------------|---------------|-------------|--------------|--------------|--------------|-------------|-------------|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|----|
|               |               | C             | Si          | Mn           | S            | P            | Cr          | Ni          | Ti                               | Mo            | V             | Nb            | 其他 |
| 铁素体           | 1Cr17         | $\leq 0.12$   | $\leq 0.80$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 16~18       |             |                                  |               |               |               |    |
|               | 1Cr28         | $\leq 0.15$   | $\leq 1.00$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 27~30       |             | $< 0.20$                         |               |               |               |    |
|               | 1Cr17Ti       | $\leq 0.12$   | $\leq 0.80$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 16~18       |             | $5 \times C\% \sim 0.8$          |               |               |               |    |
| 马氏体           | 1Cr25Ti       | $\leq 0.12$   | $\leq 1.00$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 24~28       |             | $5 \times C\% \sim 0.8$          |               |               |               |    |
|               | 1Cr17Mo2Ti    | $\leq 0.10$   | $\leq 0.80$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 16~18       |             | $\leq 7 \times C\%$              | 1.6~<br>1.9   |               |               |    |
| 马氏体           | 0Cr13         | $\leq 0.08$   | $\leq 0.60$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 12~14       |             |                                  |               |               |               |    |
|               | *1Cr13        | 0.08~<br>0.15 | $\leq 0.60$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 12~14       |             |                                  |               |               |               |    |
|               | *Cr17Ni2      | 0.11~<br>0.17 | $\leq 0.80$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 16~18       | 1.5~<br>2.5 |                                  |               |               |               |    |
|               | 2Cr13         | 0.16~<br>0.24 | $\leq 0.80$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 12~14       |             |                                  |               |               |               |    |
|               | 3Cr13         | 0.25~<br>0.34 | $\leq 0.60$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 12~14       |             |                                  |               |               |               |    |
|               | 4Cr13         | 0.35~<br>0.45 | $\leq 0.60$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 12~14       |             |                                  |               |               |               |    |
|               | 9Cr18         | 0.90~<br>1.00 | $\leq 0.80$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 17~19       |             |                                  |               |               |               |    |
|               | 9Cr18MoV      | 0.90~<br>1.00 | $\leq 0.80$ | $\leq 0.80$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 17~19       |             |                                  | 1.0~<br>1.3   | 0.08~<br>0.12 |               |    |
| 1Cr11Ni2W2MoV | 0.10~<br>0.16 | $\leq 0.60$   | $\leq 0.60$ | $\leq 0.025$ | $\leq 0.030$ | 10.5~<br>12  | 1.4~<br>1.8 |             | 0.35~<br>0.50                    | 0.18~<br>0.30 |               | W:1.5~<br>2.0 |    |
| 奥氏体           | 0Cr18Ni9      | $\leq 0.06$   | $\leq 1.00$ | $\leq 2.00$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 17~19       | 8~11        |                                  |               |               |               |    |
|               | 1Cr18Ni9      | $\leq 0.12$   | $\leq 1.00$ | $\leq 2.00$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 17~19       | 8~11        |                                  |               |               |               |    |
|               | 2Cr18Ni9      | 0.13~<br>0.22 | $\leq 1.00$ | $\leq 2.00$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 17~19       | 8~11        |                                  |               |               |               |    |
|               | 0Cr18Ni9Ti    | $\leq 0.08$   | $\leq 1.00$ | $\leq 2.00$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 17~19       | 8~11        | $5 \times C\% \sim 0.7$          |               |               |               |    |
|               | 1Cr18Ni9Ti    | $\leq 0.12$   | $\leq 1.00$ | $\leq 2.00$  | $\leq 0.030$ | $\leq 0.035$ | 17~19       | 8~11        | $5 \times (C\% - 0.02) \sim 0.8$ |               |               |               |    |

|   |                   |               |       |       |        |        |       |             |                     |               |  |      |                |
|---|-------------------|---------------|-------|-------|--------|--------|-------|-------------|---------------------|---------------|--|------|----------------|
|   | 1Cr18Ni11Nb       | ≤0.10         | ≤1.00 | ≤2.00 | ≤0.030 | ≤0.035 | 17~20 | 9~13        |                     |               |  | 8×C% |                |
|   | 2Cr13Ni4Mn9       | 0.15~<br>0.25 | ≤1.00 | 8~10  | ≤0.030 | ≤0.060 | 12~14 | 3.7~<br>5.0 |                     |               |  |      |                |
|   | 1Cr18Ni12Mo2T     | ≤0.12         | ≤1.00 | ≤2.00 | ≤0.030 | ≤0.035 | 16~19 | 11~14       | 5×(C%-0.02)~<br>0.8 | 1.8~<br>2.5   |  |      |                |
|   | 0Cr18Ni18Mo2Cu2Ti | ≤0.07         | ≤1.00 | ≤2.00 | ≤0.030 | ≤0.035 | 17~19 | 17~19       | ≤7×C%               | 1.8~<br>2.2   |  |      | Cu:1.8~<br>2.2 |
|   | 4Cr14Ni14W2Mo     | 0.4~<br>0.5   | ≤0.80 | ≤0.70 |        |        | 13~15 | 13~15       |                     | 0.25~<br>0.40 |  |      | W:2.0~<br>2.75 |
| 沉 | 17—8PH            | 0.07          | 0.30  | 0.50  | —      |        | 17.0  | 7.1         |                     |               |  |      | Al:1.2         |
|   | PH17—7Mo          | 0.07          | 0.30  | 0.50  |        |        | 15.2  | 7.1         |                     | 2.2           |  |      | Al:1.2         |
| 淀 | AM—350            | 0.10          | 0.35  | 0.75  |        |        | 16.5  | 4.25        |                     | 2.75          |  |      | N:0.10         |
|   | AM—355            | 0.13          | 0.35  | 0.85  |        |        | 15.5  | 4.25        |                     | 2.75          |  |      | N:0.12         |
| 硬 | 17—4PH            | 0.04          | 0.60  | 0.03  |        |        | 16.0  | 4.2         |                     |               |  | 0.25 | Cu:3.4         |
|   | PH13—8Mo          | 0.03          | 0.25  | 0.25  |        |        | 11.75 | 8.4         | 1.2                 |               |  | 0.3  | Cu:2.5         |
| 化 | Stainless W       | 0.06          | 0.50  | 0.50  |        |        | 16.75 | 6.25        | 0.8                 |               |  |      | Al:0.2         |
| 型 |                   |               |       |       |        |        |       |             |                     |               |  |      |                |

## 不锈钢用途

钢号特性 用途

奥氏体钢

301

17Cr-7Ni-低碳

与 304 钢相比，Cr、Ni 含量少，冷加工时抗拉强度和硬度增高，无磁性，但冷加工后有磁性。

列车、航空器、传送带、车辆、螺栓、螺母、弹簧、筛网

301L

17Cr-7Ni-0.1N-低碳

是在 301 钢基础上，降低 C 含量，改善焊口的抗晶界腐蚀性；通过添加 N 元素来弥补含 C 量降低引起的强度不足，保证钢的强度。

铁道车辆构架及外部装饰材料

304

18Cr-8Ni

作为一种用途广泛的钢，具有良好的耐蚀性、耐热性，低温强度和机械特性；冲压、弯曲等热加工性好，无热处理硬化现象（无磁性，使用温度-196℃~800℃）。

家庭用品（1、2 类餐具、橱柜、室内管线、热水器、锅炉、浴缸），汽车配件（风挡雨刷、消声器、模制品），医疗器具，建材，化学，食品工业，农业，船舶部件

304L

18Cr-8Ni-低碳

作为低 C 的 304 钢，在一般状态下，其耐蚀性与 304 钢相似，但在焊接后或者消除应力后，其抗晶界腐蚀能力优秀；在未进行热处理的情况下，亦能保持良好的耐蚀性，使用温度-196℃~800℃。

应用于抗晶界腐蚀性要求高的化学、煤炭、石油产业的野外露天机器，建材耐热零件及热处理有困难的零件

304Cu

13Cr-7.7Ni-2Cu

因添加 Cu 其成型性，特别是拔丝性和抗时效裂纹性好，故可进行复杂形状的产品成形；其耐腐蚀性与 304 相同。

保温瓶、厨房洗涤槽、锅、壶、保温饭盒、门把手、纺织加工机器。

304N1

18Cr-8Ni-N

在 304 钢的基础上，减少了 S、Mn 含量，添加 N 元素，防止塑性降低，提高强度，减少钢材厚度。

构件、路灯、贮水罐、水管

304N2

18Cr-8Ni-N

与 304 相比，添加了 N、Nb，为结构件用的高强度钢。

构件、路灯、贮水罐

316

18Cr-12Ni-2.5Mo

因添加 Mo，故其耐蚀性、耐大气腐蚀性和高温强度特别好，可在苛刻的条件下使用；加工硬化性优（无磁性）。

海水里用设备、化学、染料、造纸、草酸、肥料等生产设备；照像、食品工业、沿海地区设施、绳索、CD 杆、螺栓、螺母

316L

18Cr-12Ni-2.5Mo 低碳

作为 316 钢种的低 C 系列，除与 316 钢有相同的特性外，其抗晶界腐蚀性优。

316 钢的用途中，对抗晶界腐蚀性有特别要求的产品。

321

18Cr-9Ni-Ti

在 304 钢中添加 Ti 元素来防止晶界腐蚀；适合于在 430°C-900°C 温度下使用。

航空器、排气管、锅炉汽包

铁素体钢

409L

11.3Cr-0.17Ti-低 C、N

因添加了 Ti 元素，故其高温耐蚀性及高温强度较好。

汽车排气管、热交换机、集装箱等在焊接后不热处理的产品。

410L

13Cr-低 C

在 410 钢的基础上，降低了含 C 量，其加工性，抗焊接变形，耐高温氧化性优秀。

机械构造用件，发动机排气管，锅炉燃烧室，燃烧器。

430

16Cr

作为铁素体钢的代表钢种，热膨胀率抵，成形性及耐氧化性优。

耐热器具、燃烧器、家电产品、2 类餐具、厨房洗涤槽、外部装饰材料、螺栓、螺母、CD 杆、筛网

430J1L

18-Cr0.5Cu-Nb-低 C、N

在 430 钢中，添加了 Cu、Nb 等元素；其耐蚀性、成形性、焊接性及耐高温氧化性良好。

建筑外部装饰材料，汽车零件，冷热水供给设备。

436L

18Cr-1Mo-Ti、Nb、Zr 低 C、N

耐热性、耐磨蚀性良好，因含有 Nb、Zr 元素，故其加工性，焊接性优秀。

洗衣机、汽车排气管、电子产品、3 层底的锅。

马氏体钢

410

13Cr-低碳

作为马氏体钢的代表钢，虽然强度高，但不适合于苛刻的腐蚀环境下使用；其加工性好，依热处理面硬化（有磁性）。

刀刃、机械零件、石油精练装置、螺栓、螺母、泵杆、1 类餐具（刀叉）。

420J1

13Cr-0.2C

淬火后硬度高，耐蚀性好（有磁性）。

餐具（刀）、涡轮机叶片。

420J2

13Cr-0.3C

淬火后，比 420J1 钢硬度升高（有磁性）。

刀刃、管嘴、阀门、板尺、餐具（剪刀、刀）。

|                       |                        |  |
|-----------------------|------------------------|--|
| 不銹鋼 Austenite (奧氏體)系列 | SUS303F                | 防銹性及切削性能良好，適合一般零件。   |
|                       | SUS303Cu               | Cu(銅)添加，加強切削性能，適用於軸心等零件。   |
|                       | SUS304                 | 不銹鋼中使用範圍最為廣泛，用於廚具、常規鋼。   |
|                       | SUS304L                | 304 的極低碳素鋼，耐腐蝕性能卓越。  |
|                       | SUS304HC               | 304 添加 Cu(銅)，冷加工性能提高，用於螺栓、母螺釘、鋼釘。  |
|                       | SUS310S                | 抗氧化性能卓越，用於耐熱傳送帶。   |
|                       | SUS316                 | 耐腐蝕性能比 304 更卓越，用於耐腐蝕材料。  |
|                       | SUS316F                | 316 添加 S(硫)，切削性能大大提高，適用於軸心等零件。   |
|                       | SUS316L                | 316 的低碳素鋼，耐腐蝕性及更佳冷加工性。適用於螺栓、螺帽。  |
|                       | SUS316LUX              | 低碳，耐腐蝕性比 316F 更佳，添加 S(硫)及 Cu(銅)，切削性能良好。  |
|                       | SUS316LS-PX            | 低碳，耐腐蝕性比 316F 更佳，添加 S(硫)及 Cu(銅)，切削性能良好。  |
|                       | SUSXM7                 | 304 添加 Cu(銅)，提高冷加工性，適用於冷鍛等零件。  |
|                       | 不銹鋼 Martensite (馬氏體)系列 | SUS416   |
| SUS416F               |                        | Pb(鉛)添加，切削性能良好。可作熱處理，硬度高達 HRC40 以上。  |
| SUS420J2              |                        | 熱處理，硬度高達 HRC50 以上，適用於軸心等零件。  |
| SUS420F               |                        | 420J2 的改良鋼種，切削性能比 420J2 為佳。  |
| SUS440C               |                        | 耐熱鋼中具有最高硬度，用於噴嘴、軸承。  |
| 不銹鋼 Ferrite (鐵素體)系列   | SUS430F                | 耐腐蝕性能高，用於螺栓、母螺釘及電子零件等。   |
| 快削鋼                   | 12L14(SUM24L)          | 適用於切削用料及一般零件。  |
|                       | 1215(SUM23)            | 此產品為環保料，與 12L14 相比不含鉛及不含有對環境有害物質，切削性能良好。適合一般電鍍軸心、切削用料及一般零件。                        |
|                       | 1213(SUM22)            | 中碳硫系 - 使用要求強度和被削性者，並提高 Mn(錳)含量以防止因添加硫而導致鋼材材質劣化，其中碳含量超過 0.40%者多屬調質後使用，故適用於機械及汽車之零件。 |
|                       | 1144(SUM43)            | 中碳硫系 - 使用要求強度和被削性者，並提高 Mn(錳)含量以防止因添加硫而導致鋼材材質劣化，其中碳含量超過 0.40%者多屬調質後使用，故適用於機械及汽車之零件。 |
| 碳素鋼                   | S15C/S20C/S45C/S45CF   | 低中碳鋼 / 中碳快削鋼，熱處理後硬度可達 HRC50 以上。適用於機械構造用鋼、手工具等。                                     |
|                       | SK4F                   | 高碳素快削鋼，添加 S(硫)及 Pb(鉛)，增加切削性，可作熱處理，硬度可達 HRC61。                                      |

|          |               |   |
|----------|---------------|---|
| 鉻軸承鋼(高碳) | SUJ2          | 利用微細碳化物之析出，提高鋼材之耐磨耗性，適用於軸承、滾子軸、滾筒以及量規等產品，其中鉻鉬系具備高溫之機械性能，適用於較高溫用途。 |
| 鉻鉬合金鋼    | SCM415        | 可熱鍛及冷加工，適合一般鏈條零件、刀刃、工具或機器零件。                                      |
|          | SCM435 / 440  | 易切削性，適合形狀較複雜的加工。SCM435 可用於螺絲、螺栓等機器零件。SCM440 可用於軸類、汽車零件等。          |
| 鎳鉻鉬合金鋼   | SNCM220       | 含 Ni(鎳)成份，於軸承、活塞、汽車零件等表面滲碳硬化用。                                    |
|          | SNCM439       | 含 Ni(鎳)成份高，防銹性比 SCM415/435/440 系列高。適用於軸類、汽車零件等。                   |
| 異形材      | 各種材質          | 一般車床、二次加工機床難於加工之形狀複雜零件，如起用異形材可減少工序及生產成本。                          |
| 疲勞鋼      | FATIGUE-PROOF | 近似 AISI-1144，為高拉力鋼材，切削性良好，適合一般電動工具及機器零件。                          |
| 鈦合金      | TB340C        | 鈦屬於一種較輕及強度高之金屬，高耐蝕性，特別是耐海水性能良好。適合鐘錶及一般化學工業零件之用。                   |
| 鋁合金      | 6061, 6063    | 高純度鋁材，適用於散熱器、光學器材等。   |