

• RIBEN BUXIUGANG XINGANG

BX



日本不锈钢新钢种

太原鋼鐵公司編譯



说 明

本集为日本不锈钢协会出版的《不锈钢新种钢——特征及使用方法》一书的译文集。

出版此书旨在使人们更广泛地了解新钢种的概貌。全文共五万余字，介绍了一百多个新钢种的特性与用途。

我们将此译文集提供给大家，希望能够在加深对不锈钢新钢种的认识，以及推广使用不锈钢新技术方面起到积极的作用。

太原钢铁公司科技刊物编辑部

一九八六年十一月

目 录

序	(1)
前言	(2)
川崎钢铁公司新钢种R系列介绍	(5)
RXM15	
R301L, L301R	
R301R	
R310LNX	
R304Cu	
R304UD, 304MN	
R430LT, 430LN	
R434LN-1, R43 LN-2, R434LT-2	
SR26-1, S30-2	
R410L, R410UL	
R410DH	
R109SR	
ALT18	
R410DB	
新日本钢铁公司新钢种YUS系列不锈钢	(20)
YUS470	
YUS410	
YUS401	
YUS731	
YUS304N	
YUS301L	
YUS27A	
YUS316C	
YUS490	
YUS490L	
YUS430D	
YUS430M	
YUS410W	
YUS409D	
日新钢铁公司新钢种介绍	(35)
NSS 30.B, 30R1, 30R2	
NSS 201L, 301L	
NSS 304M2	

NSS 305M1
 NSS 430M2
 NSS 430M3
 NSS 430M4
 NSS 442M2, 442M3
 NSS 444T, 444, N445M1
 NSS 409M1, 410M1
 NSS 410M3
 NCA 1
 NSS HT100
 NSS 15—7PH

日本金属工业公司新钢种介绍..... (50)

NTK 302B
 NTK 309B
 NTK M1, M1C
 NTK M6
 NTK D—6
 NTK F—1, F—2
 NTK C—1
 NTK R—4
 NTK U—1, U—2
 NTK U—3, U—4
 NTK E—1
 NTK 430UT, 430UC
 NTK 410L
 NTK NO, 4L
 NTK P—1

日本不锈钢公司新钢种的性能和使用方法..... (66)

NAR—302BM
 NAR—305B
 NAR—301M, 301L
 NAR—SN—1
 NAR—20—25MT1 (NAR—A)
 NAR—25—50MT1 (NAR—B)
 NAR—304LA
 NAR303A, 303A
 NAR—M, M2
 NAR—FF
 NAR—DP—3
 NAR—160
 NAR—SN—9
 NAR—SN—10

日本冶金工业公司新钢种的特性和使用方法铁素体系不锈钢的特征和用途…… (81)

NAS 302B
NAS H126S
NAS HM15
NAS 8AM
NAS 20ELC
NAS 124L
NAS 126
NAS 8MK
NAS 8SS
NAS 64
NAS 430LX
NAS 430LM, 436L, 444
NAS 409L, 410L

本集编辑：刘尔华 韩冬生 杨小俊
封皮设计：张子义

• 3 •

序

不锈钢协会会长：寺西信美

今天，不锈钢已广泛用于我们周围的耐耗物品及大规模生产设备的各部门中。这是因为不锈钢作为“难锈铁”具有许多优异特性，从而获得了各用户的高度评价和有力支持。

但是，国内外最近的经济状况都极为困难，而且各用户对材料的要求也越来越严，越来越高。

因此，我们不锈钢界要继续满足各用户的多样要求，就必须在以前的基础上努力革新制造技术，开发新钢种。

这次不锈钢协会为了介绍其部份成果，根据需用量最多的钢板，出版了“六个钢板生产厂推荐的不锈钢新钢种的特性和使用方法”一书。

本书采纳了用户有关人士的意见，若能加深对不锈钢新钢种的认识，成为适宜的使用手册，将十分荣幸。

~~~~~

不锈钢协会报道委员长：星野 猛

不锈钢协会去年在机关月刊“不锈钢”杂志上数十次连载了“不锈钢的制造工艺和使用方法的最新知识”，这是以川崎制铁技术本部电磁不锈钢技术部部长石原贤一为主，和本社有关各位同心协力完成的，我作为有关人员从内心表示感谢。

在连载时，曾列举了最近的钢板新钢种达一百余种。

这次，协会整理了这些新钢种，编成了浅显易懂的册子，为了能恰当地使用这些新钢种，决定出版此书。

希望大家能把此书作为入门指导，加以利用。

# 前 言

本书作为不锈钢杂志连载的项目之一，介绍了预定的新钢种。其经过如序言所述，在此省略。

本书涉及的新钢种范围，没有严格的定义，但一般目标为：

1. 提供了六个钢板厂生产的钢板形状；
2. 类似于JIS标准规定但化学成分不同的独立钢种；
3. 参考不锈钢协会标准SAS101—1980的表1“分类、种类的标记和主要用途”而提出的类似钢种；
4. 附有各厂商标的独立钢种等。

对于记述的内容、形式、顺序等，既尊重各执笔者的自主性，又尽量作到统一。

本书旨在使人们最广泛地了解新钢种的概貌。由于篇幅所限，只能简单地集中要点，更详细的情况，可在实际使用时，向各厂索取说明。

关于物理性能我们整理成下面的一览表。

新钢种的物理性能一览表（代表例）

与SUS典型钢种SUS410、SUS430、SUS304、SUS316的性能对比见表。

| 组 织                    | 新钢种的主要成份                         | SUS钢种  | 比 热<br>Cal/<br>g·°C | 热 传 导 速 度<br>Cal/cm·sec·°C | 固有电阻<br>μΩ·cm | 热 膨 胀 系 数<br>×10 <sup>-6</sup><br>/°C(25~600°C) | 纵向弹性系数<br>kgf/mm <sup>2</sup><br>×10 <sup>4</sup> |
|------------------------|----------------------------------|--------|---------------------|----------------------------|---------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| 13 Cr 铁<br>素体或马<br>氏体系 |                                  | SUS410 | 0.11                | 0.060                      | 57            | 11.7                                            | 2.03                                              |
|                        | 11~13Cr(含Ti, Ni)                 |        | 0.11                | 0.063                      | 58            | 11.7                                            | 2.04                                              |
|                        | 11~13Cr-2Si                      |        | 0.11                | 0.060                      | 58            | 12.2                                            | 2.02                                              |
| 18 Cr 铁<br>素体系         |                                  | SUS430 | 0.11                | 0.063                      | 60            | 11.9                                            | 2.03                                              |
|                        | 16~19Cr<br>(含Mo, Ti, Nb, Cu, Zr) |        | 0.11                | 0.060                      | 60            | 11.4                                            | 2.04                                              |
| 高 Cr 铁<br>素体系          | 26Cr-1Mo                         |        | 0.12                | 0.045                      | 64            | 10.0                                            | 2.10                                              |
|                        | 30Cr-2Mo                         |        | 0.12                | 0.045                      | 64            | 9.8                                             | 2.30                                              |
| 18—8<br>奥氏体系           |                                  | SUS304 | 0.12                | 0.039                      | 72            | 18.8                                            | 1.96                                              |
|                        |                                  | SUS316 | 0.12                | 0.039                      | 74            | 18.6                                            | 1.96                                              |
| 双相系<br>奥氏体、<br>铁素体系    | 16~19Cr-7~9Ni<br>(含Mo, Cu, S, N) |        | 0.12                | 0.038                      | 72            | 18.5                                            | 2.00                                              |
|                        | 22~25Cr-5~7Ni<br>(含Mo, Cu, N)    |        | 0.12                | 0.050                      | 79            | 14.8                                            | 2.00                                              |

注：因为奥氏体系不锈钢新钢种的成分范围广，上表不可能汇总进去，所以对于上表成分以外的新钢种，请向各不锈钢生产厂了解。

对上表以外的物理性能，也请向各不锈钢生产厂了解。



| 组织  | 特性           | 日本合金工业 (株)                                                             |                                                   |                                                                                                                                  | 日本特钢 (株)                                                     |                                      |                                                                                | 日本冶金工业 (株)                         |                                    |                                                                                   |
|-----|--------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|     |              | 新制种                                                                    | 类似制种                                              | 代表成分                                                                                                                             | 新制种                                                          | 类似制种                                 | 代表成分                                                                           | 新制种                                | 类似制种                               | 代表成分                                                                              |
| 奥氏体 | 耐热性・耐<br>氧化性 | NTK302B<br>NTK309B                                                     | SUS302B<br>—                                      | 18Cr-9Ni-2.5Si<br>23Cr-15Ni-2Si                                                                                                  | NAR-302BM<br>NAR-305B                                        | SUS302B<br>SUS304L<br>A-SUSXM1512    | 18Cr-9Ni-2Si<br>19Cr-13Ni-3Si<br>18Cr-9Ni-2Si                                  | NAS302B<br>NAS H126S<br>NAS XM1511 | SUS302B<br>SUSXM1511               | 18Cr-9Ni-2.5Si-0.1C<br>18Cr-13Ni-4Si-1C <sub>0.1</sub>                            |
|     | 高强度・<br>弹性   |                                                                        |                                                   |                                                                                                                                  | NAR-301L<br>NAR-301M                                         | SUS301<br>—                          | 17Cr-7Ni-N<br>17Cr-7Ni-N                                                       | NAS NM15(3)                        | —                                  | 17Cr-15Mn-2Ni                                                                     |
|     | 耐酸性          | NTKM1<br>NTKM1C<br>NTKM6                                               | —<br>—<br>—                                       | 18Cr-10Ni-1Mo-L.C<br>18Cr-10Ni-1Mo-3Cu<br>20Cr-25Ni-6Mo-N                                                                        | NAR-3N-1<br>NAR-30-25MT<br>(NAR-A)<br>NAR-25-40MT<br>(NAR-B) | —<br>—<br>—                          | 17Cr-12Ni-1Si-0.1C<br>22Cr-25Ni-5Mo-Ti<br>23Cr-50Ni-9Mo-Cu-Ti-L.C              | NAS304<br>SUS315<br>—<br>SUSXM1511 | SUS304<br>SUS315<br>—<br>SUSXM1511 | 18Cr-9Ni-1Mo-N-L.S<br>23Cr-2Ni-2.5Mo-N-L.C<br>18Cr-13Ni-4Si-1.5C <sub>0.1</sub>   |
|     | 深冲性・<br>加工性  | NTKD-6                                                                 | A-SUSXM711                                        | 18Cr-7Ni-2Cu                                                                                                                     | NAR-304LA                                                    | A-SUSXM711                           | 17Cr-7Ni-2Cu-L.C                                                               | NAS8MK<br>NAS6SS                   | A-SUSXM711<br>SUS304               | 16Cr-7Ni-1Mo-Cu-Mo<br>18Cr-8Ni                                                    |
| 铁素体 | 切削性          | NTKF-1<br>NTKF-2                                                       | —<br>—                                            | 18Cr-9Ni-S.Mo<br>19Cr-9Ni-S.Nb.Cu                                                                                                | NAR-303A<br>NAR-303B<br>NAR-W<br>NAR-W2                      | SUS303<br>—<br>—<br>—                | 18Cr-9Ni-0.1S<br>18Cr-9Ni-0.05S<br>18Cr-9Ni-0.1S-Mn<br>18Cr-9Ni-0.2S-Mo-Cu-L.C | —                                  | —                                  | —                                                                                 |
|     | 耐酸性          |                                                                        |                                                   |                                                                                                                                  |                                                              |                                      |                                                                                |                                    |                                    |                                                                                   |
|     |              | NTKC-1<br>NTKR-4                                                       | —<br>SUS329J1                                     | 22Cr-5Ni<br>25Cr-7Ni-2Mo                                                                                                         | NAR-F<br>NAR-FF<br>NAR-DP-3                                  | SUS329J1<br>SUS329J1<br>A-SUS329J1J2 | 25-Cr-5Ni-8Mo<br>25Cr-6Ni-2.2Mo-N-L.C<br>25Cr-7Ni-3Mo-7W-N-L.C                 | NAS64                              | A-SUS329J1J2                       | 25Cr-6Ni-3Mo-L.●                                                                  |
|     |              | NTK430UT<br>NTK430UC<br>NTKU-1<br>NTKU-2<br>NTKU-3<br>NTKU-4<br>NTKE-1 | SUS430LX<br>SUS444<br>SUS444<br>SUS444L<br>—<br>— | 17Cr-Ti-L.C<br>17Cr-Nb-L.C<br>18Cr-10Ti-1UL.C.N<br>18Cr-10Ti-1UL.C.N<br>17Cr-1Mo-Nb-UL.C.N<br>18Cr-0.5Mo-Nb-UL.C.N<br>18Cr-0.5Mo | NAR-160<br>NAR-192                                           | SUS444<br>—                          | 16.5Cr-Cu-Nb-L.C<br>19Cr-2Mo-Ti Nb-Zr-L.C                                      | NAS430LX<br>—<br>SUS430L<br>SUS444 | SUS430LX<br>—<br>SUS430L<br>SUS444 | 18Cr-Nb-L.C<br>18Cr-0.3Mo-0.5Cu-L.C<br>18Cr-1Mo-Nb-L.(C.N)<br>19Cr-2Mo-Nb-L.(C.N) |
| 马氏体 | 耐热性・<br>耐酸性  | NTKN0.4L<br>SUH21                                                      | SUS410L<br>SUH21                                  | 12Cr-L.C<br>18Cr-3Al.Ti                                                                                                          | NAR-410L                                                     | SUS410L<br>—                         | 12Cr-L.C<br>11Cr-2Si-L.C<br>17Cr-0.3Cr-L.C                                     | NAS410L<br>NAS409L                 | SUS410L<br>SUH409                  | 13Cr-L.C<br>11Cr-Ti-L.C                                                           |
|     |              |                                                                        |                                                   |                                                                                                                                  |                                                              |                                      |                                                                                |                                    |                                    |                                                                                   |
|     |              |                                                                        |                                                   |                                                                                                                                  |                                                              |                                      |                                                                                |                                    |                                    |                                                                                   |
|     |              | NTKP-1(6)<br>SUS630                                                    | SUS630                                            | 17Cr-4Ni-4Cu-0.3Nb                                                                                                               |                                                              |                                      |                                                                                |                                    |                                    |                                                                                   |

注: (3)无磁性 (6)析出硬化系

# 川崎钢铁公司

## 新钢种R系列介绍

川崎钢铁公司从去年在千叶制铁所安装了不锈钢精炼炉、热轧及热处理、酸洗线，成功地实现了连续操作，努力提高了产品质量、降低了生产成本。

川崎钢铁公司的新钢种R系列的特征在于凡VOD及K-BOP精炼，可以很容易的将碳和氮精炼到极低，而且夹杂物很少。

特别，铁素体系不锈钢的R系列在工业界起到先驱的作用。奥氏体系不锈钢的R系列开发了强度高、重量轻的R201L、301L，作为极低温用材料研制了R316LNX。

另外，作为耐应力腐蚀裂纹用钢，开发了R304Cu，还开发了符合时代要求的新钢种。

### R系列不锈钢类

|      | 主要用途    | 规格                                                                       | 特征                                                                       |
|------|---------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 奥氏体系 | 耐热、耐氧化性 | RXM15                                                                    | 耐氧化性优秀的奥氏体不锈钢                                                            |
|      | 高强度     | R201L<br>R301L                                                           | 高强度，焊接性良好的车辆用奥氏体不锈钢                                                      |
|      | 弹性材料    | R301R                                                                    | 疲劳特性良好的弹簧用奥氏体不锈钢                                                         |
|      | 极低温用材   | R316LNX                                                                  | 极低温特性良好的奥氏体不锈钢                                                           |
|      | 耐应力腐蚀裂纹 | R304Cu                                                                   | 耐应力腐蚀裂纹良好的奥氏体不锈钢                                                         |
|      | 深冲用钢    | R304UD<br>R304MN                                                         | 深冲成形性良好的奥氏体不锈钢                                                           |
| 铁素体系 | 耐腐蚀、焊接  | R430LT<br>R430LN<br>R434LN-1<br>R434LN-2<br>R434LT-2<br>SR-26-1<br>S30-2 | 耐腐蚀性，焊接性良好的铁素体不锈钢<br>有高耐腐蚀性的铁素体不锈钢<br>" "<br>" "<br>" "<br>有超耐腐蚀性的铁素体不锈钢 |
|      |         | R410L<br>R410UL                                                          | 焊接性、加工性、耐热性良好的13Cr铁素体不锈钢                                                 |
|      | 焊接      | R410DH                                                                   | 焊接性良好的13Cr铁素体不锈钢                                                         |
|      | 耐氧化     | R409SR<br>ALT18                                                          | 耐氧化和焊接性良好的13Cr铁素体不锈钢<br>耐氧化性特别好的铁素体不锈钢                                   |
|      |         |                                                                          |                                                                          |
| 马氏体系 | 淬透性范围大  | R410DB                                                                   | 可确保在广泛的温度范围内最适淬火条件的马氏体系不锈钢                                               |

# RXM15

耐氧化性良好的奥氏体不锈钢

化学成分和机械性能（代表例）

| 化 学 成 分 (%) |     |     |      |      |      | 机 械 性 能 (板厚1.2mm)           |                            |            |                  |             |                      |
|-------------|-----|-----|------|------|------|-----------------------------|----------------------------|------------|------------------|-------------|----------------------|
| C           | Si  | Mn  | Cr   | Ni   | 残余元素 | 屈服强度<br>kgf/mm <sup>2</sup> | 抗拉强度<br>kg/mm <sup>2</sup> | 延伸率<br>(%) | r <sub>r</sub> 值 | 杯突值<br>(mm) | 维 形<br>杯 突 值<br>(mm) |
| 0.06        | 3.2 | 1.2 | 20.0 | 14.0 | 0.08 | 30                          | 67                         | 64         | 0.94             | 12.0        | 45.5                 |

## 特 性

- 1. 充分耐1100°C以下的反复氧化。
- 2. 成形性、焊接性良好。
- 3. 比现有的耐热钢(SUS316S)更便宜。

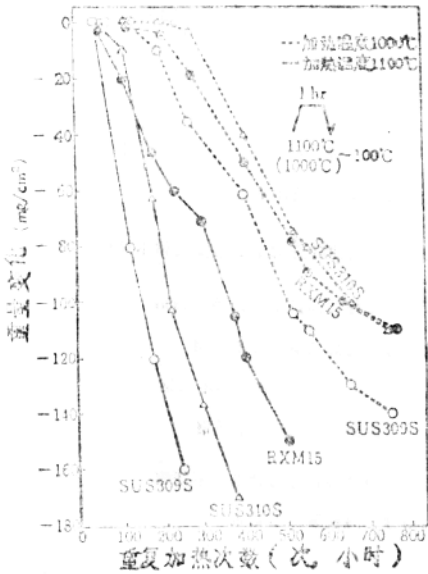


图 在空气中重复进行加热时的重量变化

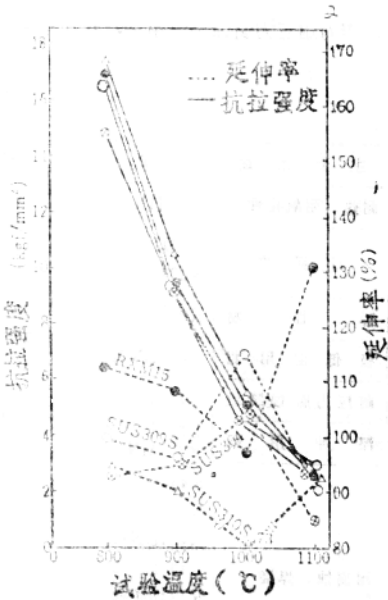


图 高温抗拉试验值

试片: 平行部宽12.5毫米长度方向  
标距30毫米  
方法: 用AGIS-10T CHS2毫米/分

## 用 途

主要用于在1000~1100°C时具有耐氧化性的汽车排气净化用热反应器等。

# R201L, 301L

高强度焊接性能良好的车辆用不锈钢

## 化学成分(代表例) %

| 钢种    | C     | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Cr    | N     |
|-------|-------|------|------|-------|-------|------|-------|-------|
| R201L | 0.017 | 0.46 | 6.03 | 0.021 | 0.005 | 4.00 | 16.68 | 0.122 |
| R301L | 0.019 | 0.70 | 1.20 | 0.016 | 0.004 | 7.47 | 16.93 | 0.105 |

## 机械性能(板厚1.5mm) R301L

| 调质状态  | 屈服强度 (kgf/mm <sup>2</sup> ) |     | 抗张强度 (kgf/mm <sup>2</sup> ) |     | 延伸率 (%) |     | 弯曲            |     |
|-------|-----------------------------|-----|-----------------------------|-----|---------|-----|---------------|-----|
|       | 标准                          | 代表例 | 标准                          | 代表例 | 标准      | 代表例 | 标准            | 代表例 |
| L T   | ≥22.5                       | 27  | ≥56.2                       | 79  | ≥50     | 52  | 180°×0t, 无裂   | 不裂  |
| D L T | ≥35.2                       | 48  | ≥70.3                       | 85  | ≥40     | 42  | 180°×1/2t, 无裂 | 不裂  |
| S T   | ≥42.2                       | 51  | ≥77.3                       | 87  | ≥35     | 38  | 135°×1t, 无裂   | 不裂  |
| M T   | ≥52.7                       | 66  | ≥84.4                       | 96  | ≥25     | 31  | 135°×3/2t, 无裂 | 不裂  |
| H T   | ≥73.8                       | 85  | ≥98.4                       | 105 | ≥18     | 25  | 135°×2t, 无裂   | 不裂  |

## R201L

| 调质状态  | 屈服强度 (kgf/mm <sup>2</sup> ) |     | 抗张强度 (kgf/mm <sup>2</sup> ) |     | 延伸率 (%) |     | 弯曲            |     |
|-------|-----------------------------|-----|-----------------------------|-----|---------|-----|---------------|-----|
|       | 标准                          | 代表例 | 标准                          | 代表例 | 标准      | 代表例 | 标准            | 代表例 |
| L T   | ≥22.5                       | 30  | ≥56.2                       | 91  | ≥50     | 53  | 180°×0t, 无裂   | 不裂  |
| D L T | ≥35.2                       | 36  | ≥70.3                       | 90  | ≥40     | 49  | 180°×1/2t, 无裂 | 不裂  |
| S T   | ≥42.2                       | 45  | ≥77.3                       | 99  | ≥35     | 37  | 135°×1t, 无裂   | 不裂  |
| M T   | ≥52.7                       | 56  | ≥84.4                       | 106 | ≥25     | 32  | 135°×3/2t, 无裂 | 不裂  |
| H T   | ≥73.8                       | 82  | ≥98.4                       | 119 | ≥18     | 23  | 135°×2t, 无裂   | 不裂  |

## 特性

- 1. 调质可获得适当的高强度。
- 2. 焊接性良好 疲劳强度也高。

## 用途

弹簧材料适合于车辆、飞机等重量轻而有一定强度的用途。

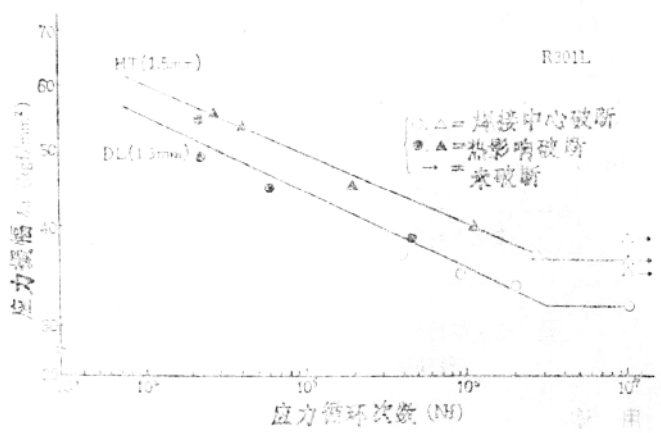


图 应力振幅与破断反复数

# R301R

疲劳性能良好的弹簧用奥氏体不锈钢

## 化 学 成 分 (代表例) %

| C    | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Cr    | 奥氏体稳定度<br>指标 Md30 | 夹杂物指数<br>$\phi$ |
|------|------|------|-------|-------|------|-------|-------------------|-----------------|
| 0.12 | 0.90 | 1.03 | 0.031 | 0.006 | 6.25 | 16.30 | 45                | 1.2             |

$$\bullet \text{ Md30}(^{\circ}\text{C}) = 413 - 462(\text{C} + \text{N}) - 9.2\text{Si} - 8.1\text{Mn} - 13.7\text{Cr} - 9.5\text{Ni} - 18.5\text{Mo}$$

$$\bullet \bullet \phi (\times 10^4 \text{个} \cdot \mu^2/\text{cm}^2) = \sum i(n_i D_i^2) (D_i/D_0)^3$$

$D_i$ : 夹杂物直径

$D_0$ : 夹杂物直径的标准值 ( $= 3 \mu$ )

$n_i$ :  $D_i$ 夹杂物的个数

## 机 械 性 能 (代表例)

|  |      | 抗张强度<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | 硬 度<br>(HV) | 杨氏模量( $\times 10^4$<br>kgf/mm <sup>2</sup> ) | 弹性极限<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | 疲劳强度<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | 疲劳寿命 $\bullet \bullet$<br>次 |
|--|------|--------------------------------|-------------|----------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
|  | 回火处理 |                                |             |                                              |                                |                                |                             |
|  | 前    | 189                            | 541         | 1.90                                         | 154                            | 62                             | > 10万                       |
|  | 后    | 194                            | 547         | 1.91                                         | 157                            | 64                             | > 10万                       |

$$\bullet \quad 400^{\circ}\text{C} \times 1 \text{ 小时}$$

$$\bullet \bullet \quad \text{半行程螺旋疲劳试验} (> 10 \text{ 万次合格})$$

## 特 性

SUS301一般如果强度高,那么疲劳寿命也高。但硬度在500以上时,疲劳特性会急剧恶化, R301R的维氏硬度在500以上,而且有良好的疲劳特性。

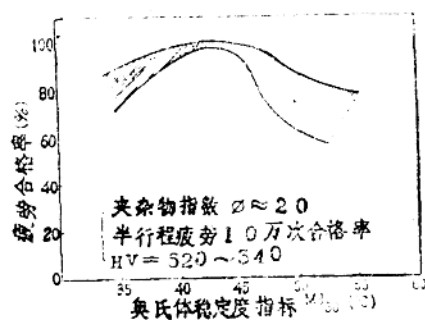


图 杨氏模量合格率和奥氏体稳定度  
指标 Md30 的关系

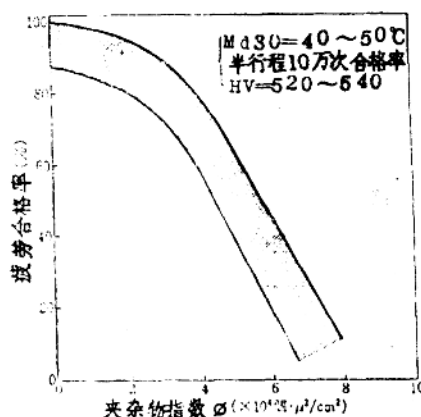


图 杨氏模量合格率和夹杂物指数  
 $\phi$  的关系

## 用 途

牵开器——螺旋弹簧、电器、电子产品的各种开关、弦卷、钢带、压力阀用弹簧等。

# R316LNX

极低温性能良好的奥氏体不锈钢

## 化学成分(代表例) %

| C     | Si   | Mn   | P     | S     | Ni    | Cr    | Mo   | N    | V*   | 其他     |
|-------|------|------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|--------|
| 0.024 | 0.52 | 1.01 | 0.025 | 0.006 | 11.98 | 17.38 | 2.49 | 0.15 | 1.00 | 含Ti Nb |

\*  $\geq 0.2\%$  而且  $A-1.5 \leq V \leq A+0.5$ ,  $A = 0.05Cr + 4.0(C+N)$

## 机械性能(代表例)

|                                 |   |     | 屈服强度<br>(kgf/mm) | 抗张强度<br>(kgf/mm) | 延伸率<br>(%) | 夏氏吸收能<br>(kgf-m/cm <sup>2</sup> ) | 导磁率  |
|---------------------------------|---|-----|------------------|------------------|------------|-----------------------------------|------|
| Nb3 Sn 析出<br>热处理 <sup>***</sup> | 前 | 室 温 | 40               | 68               | 49         | 28                                | 1003 |
|                                 |   | 4°K | 115              | 156              | 48         | 19                                | 1015 |
|                                 | 后 | 室 温 | 40               | 75               | 43         | 17                                | 1003 |
|                                 |   | 4°K | 110              | 162              | 43         | 11                                | 1015 |

\*\* 700°C × 15小时

## 特性

SUS316LN 经 700°C 50 小时的 Nb<sub>3</sub>Sn 析出反应热处理后, 在液氦 He (氮) 温度 (4°K) 进行拉伸变形可得到下图的塑性曲线, 由图可见拉断基本上无塑性变形。

另一方面 316LNX 进行同样的热处理, 虽然在液氦 He 温度下伴随塑性变形具有特有的锯齿形, 但有和热处理前同样的延伸性。

另外, 导磁率基本上也不会因热处理而变化。

## 用途

与核聚变、加速器、超导发电、电力贮藏等超导利用技术有关的极低温结构材料。特别适于作 Nb<sub>3</sub>Sn 和 V<sub>3</sub>Ca 超导体的循环快冷 (Wind-and-React) 处理用。

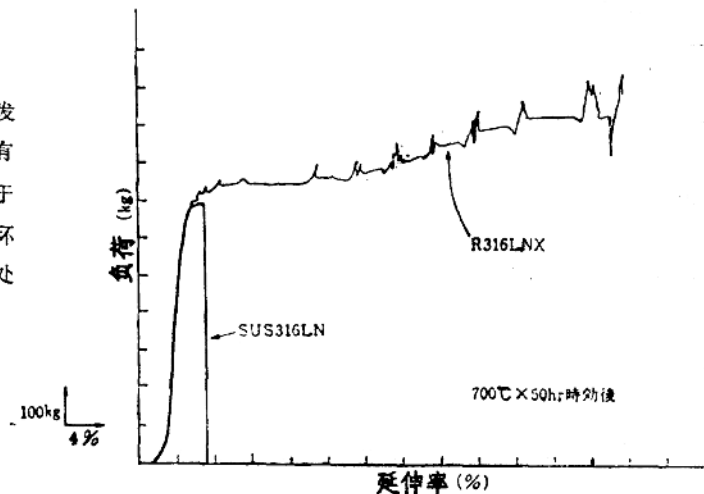


图 在液氦 He (氮) 温度中的塑性变形曲线

# R304Cu

耐应力腐蚀性能良好的奥氏体不锈钢

## 化学成分和机械性能(代表例)

| 化 学 成 分 % |      |      |       |       |      |      |       | 机 械 性 能 (板厚: 1.5mm)            |                                |            |             |             |                      |
|-----------|------|------|-------|-------|------|------|-------|--------------------------------|--------------------------------|------------|-------------|-------------|----------------------|
| C         | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | Cr    | 屈服强度<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | 抗张强度<br>(kgf/mm <sup>2</sup> ) | 延伸率<br>(%) | 硬 度<br>(HV) | 杯突值<br>(mm) | 锥 形<br>突 杯 值<br>(mm) |
| 0.03      | 0.48 | 1.61 | 0.027 | 0.005 | 1.75 | 9.93 | 18.02 | 22                             | 56                             | 56         | 123         | 13.2        | 59.3                 |

## 特 性

1. 耐氟化物应力腐蚀裂纹性能优越, 在温水中也无裂纹。
2. 耐孔蚀、间隙腐蚀性比 SUS304 相等或稍好。
3. 焊接性和 SUS304 一样。
4. 代替 SUS304 制作贮液槽, 一般不会发生成为问题的焊缝裂纹。
5. 还有耐应力腐蚀裂纹和耐晶界腐蚀裂纹都优良的 R30 CuL 品种。

## 应力腐蚀裂纹试验结果

| 组 成           | 钢 种     | 1,000ppmCl <sup>-</sup> | 21,000ppmCl <sup>-</sup> |
|---------------|---------|-------------------------|--------------------------|
| 18Cr-10Ni     | SUS 304 | ×                       | ×                        |
|               |         | ×                       | ×                        |
| 18Cr-10Ni-2Mo | SUS 316 | ×                       | ×                        |
|               |         | ×                       | ×                        |
| 18Cr-10Ni-2Cu | R304 Cu | ○                       | ○                        |
|               |         | ○                       | ○                        |

注: ○ 无裂纹、× 有裂纹

试验条件: 点焊接试片

液 温: 80°C

试验周期: 8 个月

试验条件: 气液交界处浸渍

## 点蚀电位测定结果

|                         | 点蚀电位 (V vs. SCE) |
|-------------------------|------------------|
| R304 Cu (18Cr-10Ni-2Cu) | 0.23             |
|                         | 0.26             |
| SUS 304 (18Cr-10Ni)     | 0.25             |
|                         | 0.26             |

备注: 3.5% 食盐水、30°C, 按 JIS G 577-1981 测定

## 用 途

贮液槽、热水锅炉、温水筒、太阳能收集器板、家用热水机用材料、面板式热交换机、散热器、热水配管用管道、贮水槽、风箱管、热交换机、食品工业、温水池等。

# R304UD, 304MN

深冲成形性良好的奥氏体不锈钢

化学成分和机械性能 (代表例)

| 钢 种    | 化 学 成 分 ( % ) |      |      |       |       |      |      |       |                        | 机 械 性 能 (板厚: 0.7mm)         |                             |            |             |                 |           |
|--------|---------------|------|------|-------|-------|------|------|-------|------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|-------------|-----------------|-----------|
|        | C             | Si   | Mn   | P     | S     | Cu   | Ni   | Cr    | 其 他                    | 屈服强度<br>kgf/mm <sup>2</sup> | 抗拉强度<br>kgf/mm <sup>2</sup> | 延伸率<br>(%) | 杯突值<br>(mm) | 维形<br>杯突值<br>mm | 硬 度<br>HV |
| R304UD | 0.12          | 0.51 | 1.08 | 0.035 | 0.002 | 2.00 | 7.23 | 14.05 | 加Mo                    | 24                          | 70                          | 60         | 14.1        | 28.5            | 138       |
| R304MN | 0.034         | 0.15 | 8.6  | 0.028 | 0.008 | 2.5  | 2.5  | 15.05 | N=0.2<br>残余元素<br>0.026 | 36.5                        | 75                          | 60         | 13.2        | 27.0            | 162       |

## 特 性

1. R304UD有以下特点:

- 1) 深冲性及拉伸性比SUS304更好;
- 2) 二次加工性(再加工性)好, 成形性也很好。

2. R304MN有以下特点:

- 1) 深冲性及拉伸性都比SUS304好;
- 2) 耐氧化性好, 低温强度也好。

## 用 途

适宜用SUS304等不可能冲压成形, 成形不良率高及成形过程中必须热处理的深冲产品。

1. 深的洗物槽台。
2. 深冲器皿。
3. 澡盆、建材。
4. 煤气嘴。
5. 其他特殊深冲及拉伸用机器。

R430LT, 430LN

耐蚀性、焊接性良好的 17Cr·Ti 及加入 Nb 的铁素体不锈钢

化学成份和机械性能（代表例）

| 化 学 成 分 （ % ） |      |      |       |       |      |       |      |      | 机械性能(板厚：0.7mm)              |                             |            |            |             |               |
|---------------|------|------|-------|-------|------|-------|------|------|-----------------------------|-----------------------------|------------|------------|-------------|---------------|
| C             | Si   | Mn   | P     | S     | Ni   | Cr    | Ti   | Nb   | 屈服强度<br>kgf/mm <sup>2</sup> | 抗张强度<br>kgf/mm <sup>2</sup> | 延伸率<br>(%) | 硬度<br>(HV) | 杯突值<br>(mm) | 锥形杯突值<br>(mm) |
| 0.007         | 0.48 | 0.88 | 0.022 | 0.006 | 0.13 | 16.27 | 0.31 |      | 28                          | 48                          | 33         | 155        | 10.0        | 27.0          |
| 0.008         | 0.51 | 0.85 | 0.020 | 0.006 | 0.12 | 16.30 | 0.31 | 0.30 | 28                          | 50                          | 33         | 154        | 10.0        | 27.0          |

特 性

R<sub>430</sub>LT 和 430LN 余 17Cr 钢的碳含量极低外，还含有 Ti、Nb，有以下特点：

- 1. 机械性能良好，特别是深冲性能好；
- 2. 耐蚀性能良好，焊接不会使耐锈性恶化；
- 3. 焊接处加工性能良好；
- 4. 不产生应力腐蚀裂纹；
- 5. R<sub>430</sub>LN，特别是 BA（光亮退火）产品性能更好。

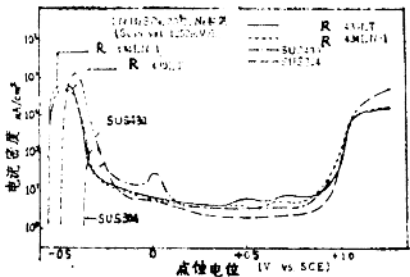


图 耐蚀性在 H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 水溶液中的阳极极化曲线

用 途

- 1. 适宜作温水贮水池、太阳能集热板等。
- 2. 电子刻度盘、冷藏库等家用耐用材料。
- 3. 作自行车轮圈、车把等必须焊接的物品。
- 4. 各种厨房设备。