

Types 430 and 434

一般性能

430 和 434 钢种为低 C 铁素体不锈钢,其在轻度腐蚀环境或大气中的耐蚀性与一些含 Ni 不锈钢相近,并在高温下有抗氧化性。430 和 434 钢种有延性,不易加工硬化并且可用很多辊轧成形或低拉伸弯曲方法以及较常用的拉拔和弯曲工艺成形。

结构

当温度低于约 1650°F 时,这些合金是带有无规则球形碳化物扩散的铁素体。当加热至 1650°F 以上,在晶界和晶粒内会形成少量奥氏体。这些奥氏体转变成马氏体还是铁素体和碳化物,要取决于冷却速率。可能会在焊接区和母金属的热影响区发现马氏体,其经过退火会转变成铁素体和碳化物。

成形及条件

430 和 434 钢种可加工成板材、薄板、带材、线材、挤压品、无缝管、锻造用方坯和钢锭。这些合金在加工成带材和薄板时,可以有从无定向酸洗表面到一些高度定向抛光表面到光亮退火的镜面产品的各种各样的表面光洁度。

应用

这些合金可用于各种内部和外部装饰,在那些地方,耐蚀性要比强度高重要得多。典型的用途为水槽和边沿、器具装饰和上下盖等。434 钢种主要用于汽车装饰和其它更严酷的外部环境。

典型成分

Element	Percent	
	430	434
Carbon	0.12max	0.12max
Manganese	1.00max	1.00max
Phosphorus	0.04max	0.04max
Sulphur	0.03max	0.03max
Silicon	1.00max	1.00max
Chromium	16.00-18.00	16.00-18.00
Molybdenum	--	.75-1.25

耐蚀性

这些合金能耐相当多的介质的侵蚀。含 Mo 的 434 合金用于汽车装饰,除了在沿海地区,不会生锈。这些合金经过抛光或轧制成镜面一样的光洁度,其耐蚀性最好。

抗氧化性

430 和 434 钢种断续工作的抗高温氧化温度高达 1600°F,连续工作的抗高温氧化温度为 1450 - 1500°F。当温度突然变化时,形成的氧化膜会紧紧粘结,不易脱落。由于氧化的速率受加热和冷却周期和结构设计的相关环境的影响很大,所以不可能提出适用于所有工作条件的实际数据。

物理性能

The general values listed here will apply to Types 430 and 434.

Melting Range	2600F-2750F
Density	0.276 lbs/in ³
Specific Gravity	7.65

Linear Coefficient of Expansion

Temperature Range		Coefficients*	
20-100	68-212-	10.3 × 10 ⁻⁶	5.7 × 10 ⁻⁶
20-500	68-932	11.2 × 10 ⁻⁶	6.2 × 10 ⁻⁶
20-787	68-1450	11.9 × 10 ⁻⁶	6.6 × 10 ⁻⁶

*Expressed as cm/cm or in/in

Thermal Conductivity

Temperature Range		Ca1 · cm	BTU · ft
		·sec ·cm ²	·hr ·ft ²
20-100	68-212-	.057	13.8
20-500	68-932	.062	15.0

At 100C (212F) Type 430 stainless has about 40 percent of the thermal conductivity of wrought iron and at 500c (932F), about 65 percent.

Specific Heat

		Cal/gm ·	BTU/lb ·
0-100	32-212	.11	.11

Electrical Resistivity

Temperature Range		Microhm-cm	Microhm-in
20	68	60.0	23.6
100	212	67.5	26.6
200	392	77.0	30.3
400	752	92.5	36.4
600	1112	105.0	41.3
800	1472	115.0	45.3

机械性能

薄板和带材典型的室温性能

Property	430	434
Yield strength(ksi).2% offset*	Strip 45-55 Sheet 50-60	Strip 50-60 Sheet 55-65
Ultimate Tensile* Strength(ksi)	65-80 sheet & strip	74-84 sheet and strip
Elongation in 2 inches, %**	Strip 25-32 Sheet 20-28	Strip 24-31 Sheet 22-28
Hardness ***	.012-.0175 15-t 85-87.5 .018-.039 30-t 67-72 .040 RB 75-83	.012-.0175 15-t 86-88.5 .018-.039 30-T 69-74 .040 RB 78-96
Fatigue Strength	35-45% of Tensile Strength	

*These are typical mechanical properties for cold rolled and annealed sheet and strip. The mechanical properties for certain pattern finishes requiring an additional rolling operation will be slightly higher.

**These are typical elongations for cold rolled and annealed materials. The elongation for certain pattern finishes requiring an additional rolling operation will be slightly less.

***hardness values are reported in the proper scale for respective gages, in part as outlined in ASTM specification #E-18.

棒材和线材典型的室温性能

	1/8-3/4in. rd Cold Drawn and Annealed	Over 3/4 in. rd Annealed
Yield Strength, .2% offset, psi	45000-65000	40000-55000
Ultimate tensile strength, psi	75000-95000	70000-85000
Elongation in 2 inches, %	20-30	20-35
Reduction of Area, %	55-65	50-65
Izod impact strength, ft-lb	--	4-85
Hardness, Brinell Rockwell B	-- 85-95	130-170 72-87

冷轧的影响

下图为冷轧对 430 和 434 钢种机械性能的影响。

高温性能

下面数据是采用 ASTM 规程对 0.20"、含 0.07 % C、17.15 % Cr 和 0.30 % Ni 的 430 钢种进行退火而得出的。可以预测 430 钢种类似的高温机械性能和抗蠕变强度。

Testing Temperature	Ultimate Tensile Strength psi	Yield Strength .2% offset psi	Elong in 2in percent
Room	74000	49000	26.0
200	70100	47600	23.5
400	68100	42200	18.5
600	65500	38100	18.5
800	62100	34400	17.5
1000	45700	25300	26.0
1200	18000	13300	69.5
1400	6700	4900	87.5
1600	4000	2800	79.0

冲击强度

根据材料加工的最终尺寸和热处理,这些合

金的艾氏抗冲击强度值可以为 3 - 85 英寸磅。较小的热轧产品会有较高的冲击值。经退火的 1³/₄”圆棒的冲击值可能会低到 4 英尺磅，1”或以下的圆棒的冲击值可望在 20 - 85 英尺磅范围内。

在 1450°F 温度下对热轧材料进行退火，可得到最佳冲击性能，而退火温度较高，冲击性能会降低许多。如果这些合金在 800 - 1000°F 温度范围内放置数天，冲击性能就大大降低。然而，退火会恢复原来的冲击性能。

加工性能

锻造温度°F

初始温度	2000 - 2100
最终温度	1300 - 1400

深冲

这些合金具有极好的深冲性能，可用来制成如不锈钢水槽等许多产品。一般来说，如果坯件为最终深冲件直径的 2.1 - 2.3 倍，则可完全深冲而不会断裂，这称之为极限深冲比。既然铁素体钢通常为各向异性，因此要预先处理深冲时形成的裙状花边。

机械加工

430 和 434 钢种的机加工速度应参照 B1112 钢种，是其进行类似加工速度的 60 %。

焊接

430 和 434 钢种可用所有工业生产中通常焊接不锈钢的方法焊接。为达到最佳焊接效果，要焊接的不锈钢零件要彻底除去油脂、油或其它表面污染物。采用 308 - 312 奥氏体不锈钢焊丝或铁素体母合金作熔敷金属能得到令人满意的连接。如果焊接结构要经受温度周期变化，应采用与母材成分相同的充填钢丝以避免因热膨胀不一致而产生弯曲。

焊接这些合金时由于在冷却过程中会形成马氏体，会引起焊接和热影响区的延性有所降低。焊接热影响区在某些环境中的耐蚀性也会有很大的下降，通过退火可以恢复延性和耐蚀性。

热处理

430 和 434 钢种应在 1450 - 1550°F 温度范

围内退火，随炉以每小时 50°F 的速率冷却至 1100°F，然后空气冷却。如果薄料退火的温度不超过 1450°F，可以用空气冷却代替随炉冷却。如概述那样，对这些合金进行退火，不会产生相转变，而只是用来使其充分软化和达到最大的延性。这些材料退火后会产生氧化膜色，必须去除掉以得到最大的耐蚀性。

置于高温下的感受性

如果这些合金从温度高于 1500°F 通过空气冷却，那么在某些环境中容易产生晶间腐蚀。这种对晶间侵蚀的敏感性可能会同时使延性降低。通常用退火恢复耐蚀性和延性。

抗皱纹状变形

这些合金在某些成形工序中，由于沿轧制方向需要有很大的拉伸量，其表面很可能会产生皱纹。这种情况表现为与轧制方向平行的条痕。某些严重的条痕，当人的拇指甲在样品上划过时，足以感觉到。当然，在大多数情况下，这种情况仅仅是用眼睛可以观察到，需要另行研磨来恰当处理。

在一些应用中，可能需要改变工艺或化学成分，使这种问题减到最低程度。

清洗

这些合金应按可接受的不锈钢清洗工序进行清洗。有关氧化膜色或焊接氧化皮等特殊信息请见 ASM 金属手册第二卷。