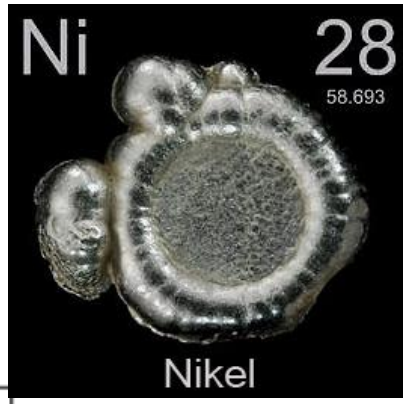
# Demirdışı Metaller
# NİKEL

# 1-Birincil Metaller



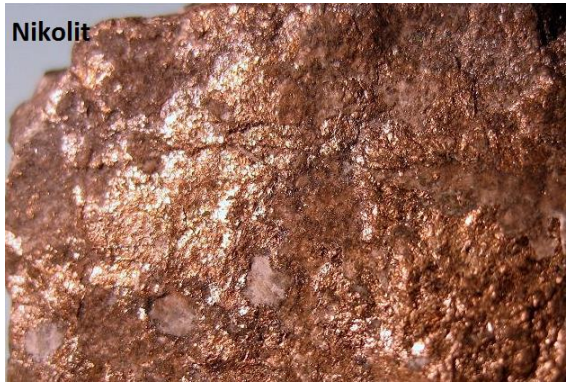
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | H | He |
| Li | Be | | | | | | | | | | | B | C | N | O | F | Ne |
| Na | Mg | Al | | | | | | | | | | | Si | P | S | Cl | Ar |
| K | Ca | Sc | Ti | V | Cr | Mn | Fe | Co | Ni | Cu | Zn | Ga | Ge | As | Se | Br | Kr |
| Rb | Sr | Y | Zr | Nb | Mo | Tc | Ru | Rh | Pd | Ag | Cd | In | Sn | Sb | Te | I | Xe |
| Cs | Ba | La† | Hf | Ta | W | Re | Os | Ir | Pt | Au | Hg | Tl | Pb | Bi | Po | At | Rn |
| Fr | Ra | Ac‡ | | | | | | | | | | | | | | | |

# Nikelin Tarihçesi

Nikel cevherleri gümüş cevherleriyle kolaylıkla karıştırıldığı için bu metali anlamak ve bilerek kullanmak son zamanlarda olmuştur. Nikelin bilmeden kullanımı m.ö 3500 yıllarına kadar gitmektedir. Bugün suriye olarak bilinen bölgede %2 nikel içeren bronz aletler bulunmuştur. Yine çinli üreticilerin “beyaz bakır” ya da “nikel bakırı” olarak adlandırdıkları malzemeyi m.ö 1700-1400 arasında kullandıklarını gösteren bilgiler mevcut. Beyaz metalin 17. yüzyılda britanya’ya ihraç edildiği bilinmektedir ancak bu alaşımlardaki nikel içeriği 1822 yılına kadar kesfedilmemişti.

Ortaçağ almanyasında bakır madeninden ilk kez nikel elde edildiğinde onu alman mitolojisinin yaramaz ruhu olarak suçladılar. Bu cevher günümüzde nikolit (soluk kırmızı renkli doğal nikel arsenik cevheri) olarak adlandırılmaktadır.

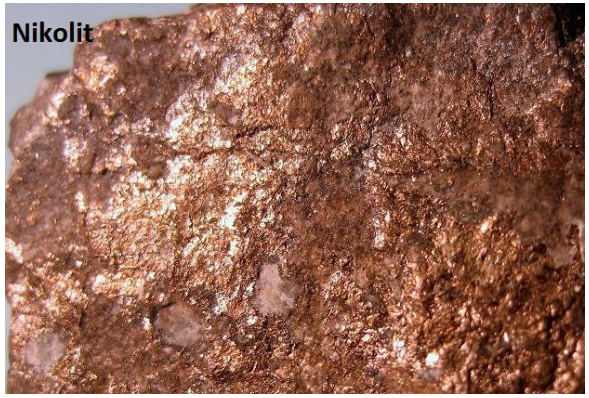
Modern almanya’da nikel bakırı olarak alaşımlar tasarlandı. Nikelin bilinen tek madeni nikolitti ancak 1824’de “kobalt mavisi” üretiminde yan ürün olarak elde edildi.



# Nikelin Tarihçesi

En geniş anlamda kitlesel üretimi Norveç'te 1848'de nikelce zengin pentlandit cevherinden yapıldı.
1889'da çelik üretimine nikelin girişiyle nikel talebi arttı.
19. yüzyılın ortalarından beri madeni para yapımında kullanılmaktadır. ABD 1858'de, %88Cu-%12Ni alaşımlarını 1 cent madeni paralarda kullanmaya başladı. En yüksek nikel içeriği ise Kanada'daki %99 nikel içeren 5 cent'lik madeni paralardı ve bu dönemde Kanada en büyük nikel üreticisiydi.

1942-1945 dünya savaşı yıllarında nikelin savaş aletlerinin yapımında önemli bir element haline gelmesiyle nikelin madeni para yapımında kullanımından vaz geçildi. Kanada en yüksek nikel içerikli madeni parayı kullanan devletti. 20. yüzyılda madeni para yapımında nikelin yerine başka metaller aldı. 2000'lerde nikel kaplı çelik madeni paralar dermatolojik ihtilaflara neden oldu.



# Nikelin Fiziksel Özellikleri

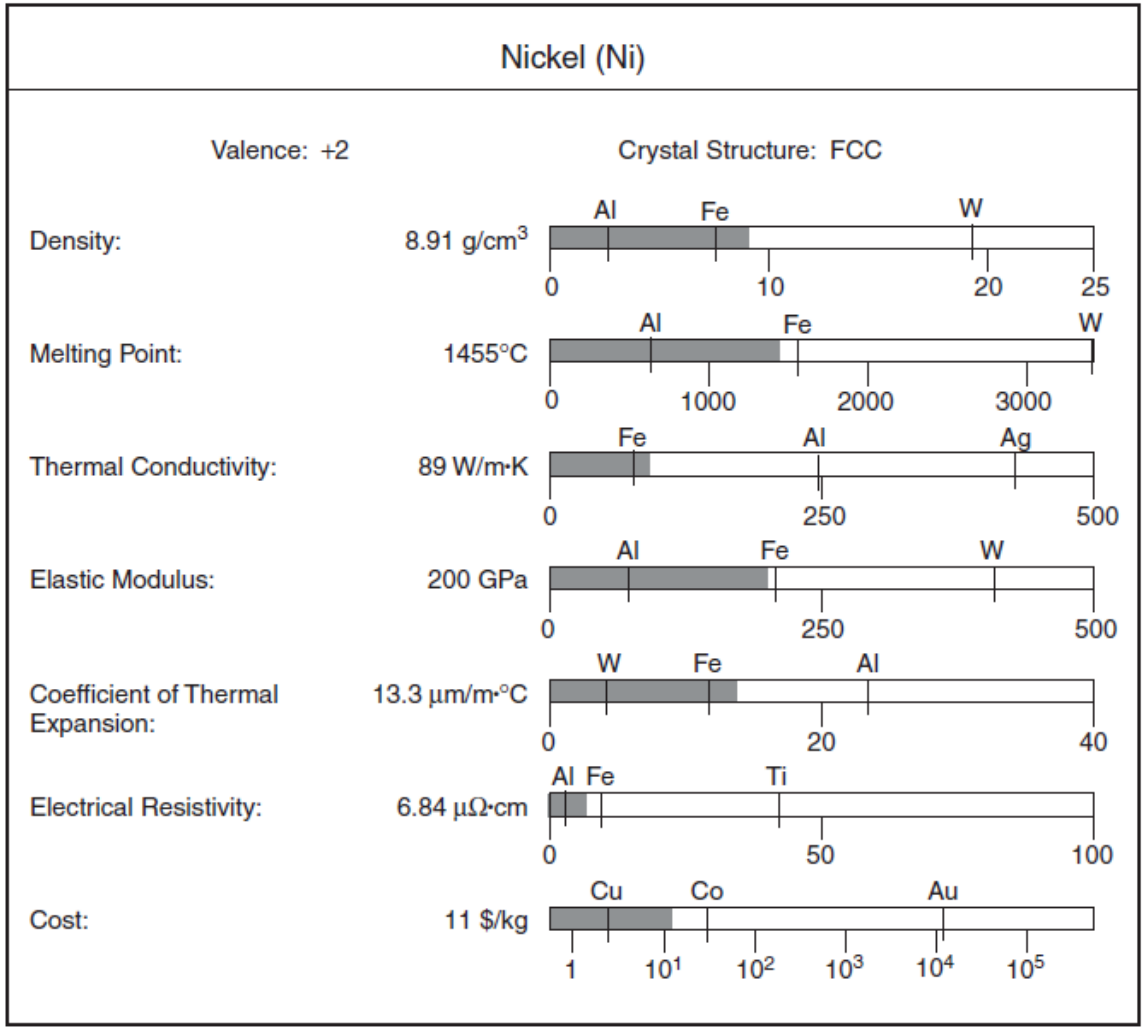
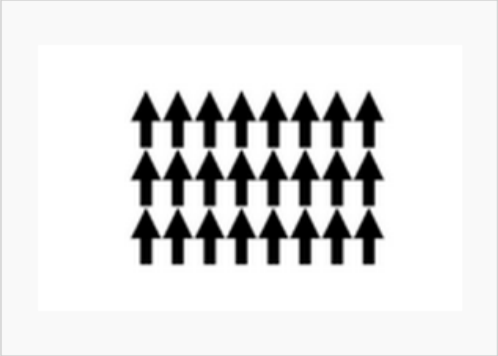



**Fig. 16.10** Physical properties of Ni.

# Nikelin Mekanik Özellikleri

Tablo 12.1 de nikelin bazı mekanik özellikleri verilmektedir. Nikel YMK kristal yapı şeklinde oluşmaktadır. Kubik nikelin 357 C olan Curie noktasının altında feromanyetiktir ki bu sıcaklık demirinkinden çok düşüktür. Nikelin 250 C'den sonra hekzagonel forma dönüşen kristal yapısı ferromanyetik değildir.
Doğal olarak nikelin fiziksel özellikleri saflığa bağlıdır. Bunun yanında fiziksel özelliker ön işlemin durumuna da bağlıdır. Plastik olarak şekillendirilmiş metal yüksek oranda dövülebilir, tok, sünek ve birçok korozif ortama karşı yüksek direnç gösterir. Yüksek mukavemet ve iyi derecede sünekliği sıfır altı sıcaklıklarda da devem etmektedir.



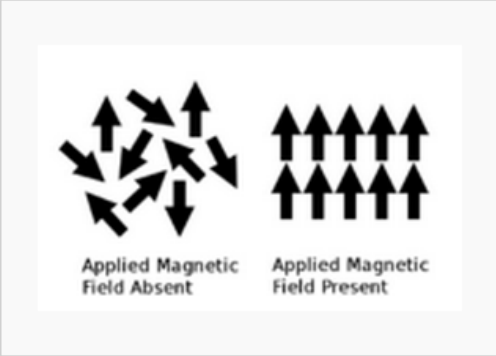


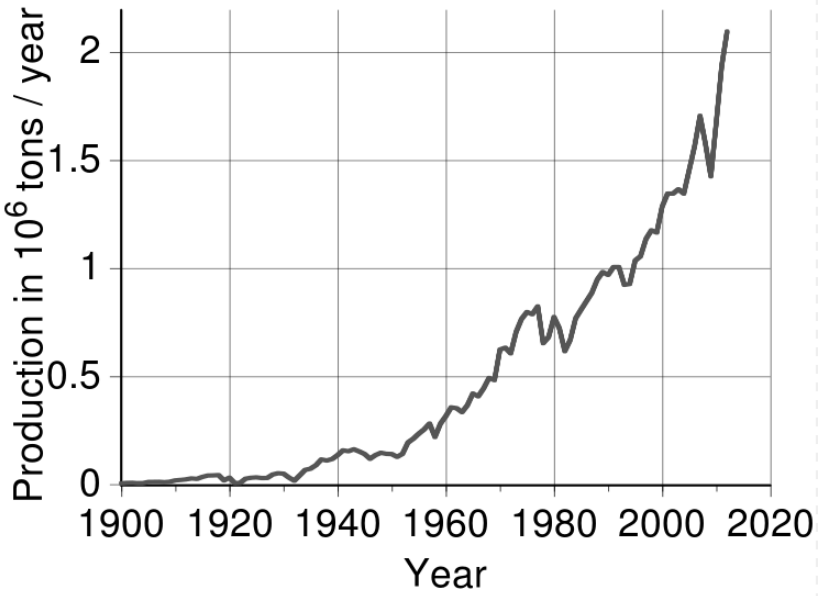

**Table 12.1:** Mechanical properties of nickel (nominally 99.0% Ni).

| Property | Pretreatment | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tempered | | | Hot-rolled | | | | |
| Temperature, °C | –200 | –75 | 20 | 20 | 200 | 400 | 600 | 800 |
| 0.2% proof stress, MPa | 230 | 170 | 160 | 170 | 150 | 140 | 110 | |
| Tensile strength, MPa | 710 | 560 | 500 | 490 | 540 | 540 | 250 | 170 |
| Elongation, % | 54 | 58 | 48 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 |
| Impact value (Charpy) | 230 | 230 | 230 | | | | | |

# Dünya Nikel Üretimi

Filipinler, Kanada, Rusya, Avustralya ve Endonezya en büyük nikel üreticileridir. %1 ve daha yüksek nikel içeren yerkabuğundaki kaynaklar en az 130 milyon ton nikel içerir. Bunların %60'ı lateritler geri kalanı sülfür yataklarındadır. Bunlara ek olarak özellikle Pasifik okyanusu olmak üzere deniz tabanındaki mangan kabuğunda vardır.

| Mine production and reserves[36] | 2012 (metric tons) | 2011 (metric tons) | Reserves (metric tons) |
|---|---|---|---|
| World total (metric tons, rounded) | 2,100,000 | 1,940,000 | 75,000,000 |
| Australia | 230,000 | 215,000 | 20,000,000 |
| New Caledonia | 140,000 | 131,000 | 12,000,000 |
| Brazil | 140,000 | 209,000 | 7,500,000 |
| Russia | 270,000 | 267,000 | 6,100,000 |
| Cuba | 72,000 | 71,000 | 5,500,000 |
| Other countries | 120,000 | 103,000 | 4,600,000 |
| Indonesia | 320,000 | 290,000 | 3,900,000 |
| South Africa | 42,000 | 44,000 | 3,700,000 |
| Canada | 220,000 | 220,000 | 3,300,000 |
| China | 91,000 | 89,800 | 3,000,000 |
| Madagascar | 22,000 | 5,900 | 1,600,000 |
| Philippines | 330,000 | 270,000 | 1,100,000 |
| Colombia | 80,000 | 76,000 | 1,100,000 |
| Dominican Republic | 24,000 | 21,700 | 970,000 |
| Botswana | 26,000 | 26,000 | 490,000 |



# Nikel Mineralleri

En önemli nikel içeren mineraller kimyasal formülleriyle beraber tablo 12.3'de listelenmiştir. Bazıları görece çok yaygın değildir. Bunlardan pentlandit, garnierit, nikelferro limonit ekonomik değere sahip olanlardır.

**Table 12.3:** Principal nickel minerals [1].

| Mineral | Ideal formula | Nickel content, % |
|---|---|---|
| *Sulfides* | | |
| Pentlandite | $(Ni, Fe)_9S_8$ | 34.22 |
| Millerite | $NiS$ | 64.67 |
| Hazelwoodite | $Ni_3S_2$ | 73.30 |
| Polydymite | $Ni_3S_4$ | 57.86 |
| Siegenite | $(Co, Ni)_3S_4$ | 28.89 |
| Violarite | $Ni_2FeS_4$ | 38.94 |
| *Arsenides* | | |
| Niccolite | $NiAs$ | 43.92 |
| Rammelsbergite | $NiAs_2$ | 28.15 |
| Gersdorffite | $NiAsS$ | 35.42 |
| *Antomonides* | | |
| Breithauptite | $NiSb$ | 32.53 |
| *Silicates and oxides* | | |
| Garnierite | $(Ni,Mg)_6Si_4O_{10}(OH)_8$ | $\leq 47$ |
| Nickeliferous limonite | $(Fe,Ni)O(OH)\cdot nH_2O$ | low |

# Nikel Yatakları ve Rafinasyon Yöntemleri

Temel nikel cevherleri kompleks oksit silikatlar (lateritik deniyor) ve karışmış Fe-Ni sülfitlerdir. Nikelin jeolojik yani dünyada var olan konsantrasyonu düşüktür; %1-1.5 nikel içeren cevherler zengin olarak düşünülmektedir. Dünyanın en büyük nikel yatağı günümüzden yaklaşık 2 milyar yıl önce bugün Kanada'da yer alan bölgeye gök taşının çarpmasıyla oluşmuştur. Sülfürlü cevlerin işlenmesi daha kolaydır ve dünya nikel üretiminin büyük kısmını oluşturmaktadır. Sülfürlü cevherler kırma, öğütme, flotasyon ve bazen manyetik ayırıcılarla zenginleştirilirler.

Yıllar boyunca sülfürlerin zenginleştirilmesi açık hava ortamında NiO elde etmek amacıyla kavrulmuştur. Ancak $SO_2$ salınımındaki kısıtlayıcı standartlar ile çoğu uygulamada yasaklanmış ama külçe ergitilmesinde devam etmektedir. $SO_2$ çoğunlukla sulfürik asite dönüşmektedir.

# İzabe Kirliliği

Bakır cevherleri çoğunlukla sülfürlüdür ve kavurma işlemi sırasında büyük miktarda kükürt gazı salınır. İlk izabeciler S'i $SO_2$ olarak havaya salıyordu ve bu zehirli $SO_2$ asit yağmurlarına neden oluyor. Modern izabe işleminde $SO_2$ sülfürik asite dönüştürülüyor. ABD'de 1 ton metalik bakırın eldesinde 1.8 ton sülfürik asit yan ürün olarak üretiliyor. Ne yazık ki bütün üreticiler kükürtü dönüştürmüyor. Rusya'nın Norilsk bölgesindeki bakır ve nikel üretim işlemlerinde yılda 2 milyon ton SO2 atmosfere salınıyor. Bu zehirli salınım Norilsk'in doğasını yıkama uğratıyor. 120 km uzunluğunda ve 25 km genişliğindeki bölgede (yaklaşık 25000 $km^2$) bütün ağaçları öldürdü.

**Fig. 18.16** Area of ecological damage surrounding Norilsk, Russia. All trees within a 3000-$km^2$ region around Norilsk have been killed by large-scale release of $SO_2$ from Cu and Ni smelting operations. Less severe but still serious environmental damage has occurred in the 25,000-$km^2$ crosshatched area.

# Gökten Gelen Metaller

Dünyanın en zengin cevher yatağı Kanada'nın doğusundaki Ontario bölgesidir. 30 Km/s hızıyla 10 km çapında bir göktaşının çarpmasıyla yerkabuğunun derinlerindeki materyallerin ve göktaşından gelen materyallerin karışımıyla yüksek konsantrasyonlu Cu, Ni, Co, Fe, Au, Te, Se ve Pt grubu metaller oluşturulmuştur. Çarpmanın etkisiyle parçacıklar 1,600,000 $km^2$ lik alana yayılmıştır. 1883'deki Kanada Pasifik Trenyolu projesinde keşfedilmiş ve 1890'da işletilmeye başlanmıştır. Günümüzdeki yıllık geliri 3 milyar dolar civarındadır. İlk önceleri Cu ve Ni üretiminde havaya salınan $SO_2$ ormanları yıkama uğratmış ancak son yıllarda salınımın kontrol edilmesiyle ve yeniden ormanlaştırma projeleriyle büyük oranda bölgenin florası iyileştirilmiştir.

**Fig. 16.24** Artist's rendering of an Earth–asteroid collision. Such an impact occurred 1.85 billion years ago at the site of the Sudbury Basin ore body in Canada. The asteroid is estimated to have been 10 km in

# Nikelin Kullanım Alanları

Tablo 12.16'da nikelin major kullanımları özetlenmştir. Paslanmaz çelik üretiminde nikel tüketimin yarısından fazlası kullanılmaktadır. Bunu %12 ile çelik alaşımlama, nikel tabanlı alaşımlar ve nikel kaplama ürünler takip etmektedir.

Nikelin son ürün olarak kullanımları daha detaylı olarak Tablo 12.17'de verilmiştir. Consumer product kategorisinde; mutfak araç-gereçleri, çatal-kaşık, tencere, tavanın yanında nikel kaplanmış bisiklet, takı parçaları, müzik enstrümanları, gözlük çerçeveleriyle beraber nikel tüktiminin %25 ini oluşturmaktadır. Nikel paslanmaz çeliklerin düşük ağırlıkla birleşmesiyle vagon, karayolu römorkları gibi yapı-makine yapımında kullanılmaktadır.

Nikelin otomotiv endüstrisinde kullanımı, ABD'nin 1970'de otomobil yapımında 2 kg olan nikel kullanımının 1985'de 0.5 kg'a kadar düşmesiyle önemli oranda azalmıştır.

Bina yapı malzemesi, endüstriyel prosesler ve elektronikteki kullanımı %6 civarındadır. Elektronik endüstrisinde nikel kullanımı her yıl %10 oranında artmaktadır. Bakır-nikel-kalay ve demir-nikel alaşımlar yay, bağlantı kelepçesi ve istasyon yapımında kullanılmaktadır.

**Table 12.16:** Western-world nickel consumption: distribution by first use in 1987 [118].

| First use | Distribution, % |
|---|---|
| Stainless steel | 51 |
| Alloy steels | 12 |
| Nickel-base alloys | 15 |
| Copper-base alloys | 3 |
| Plating | 11 |
| Foundry | 5 |
| Other | 3 |

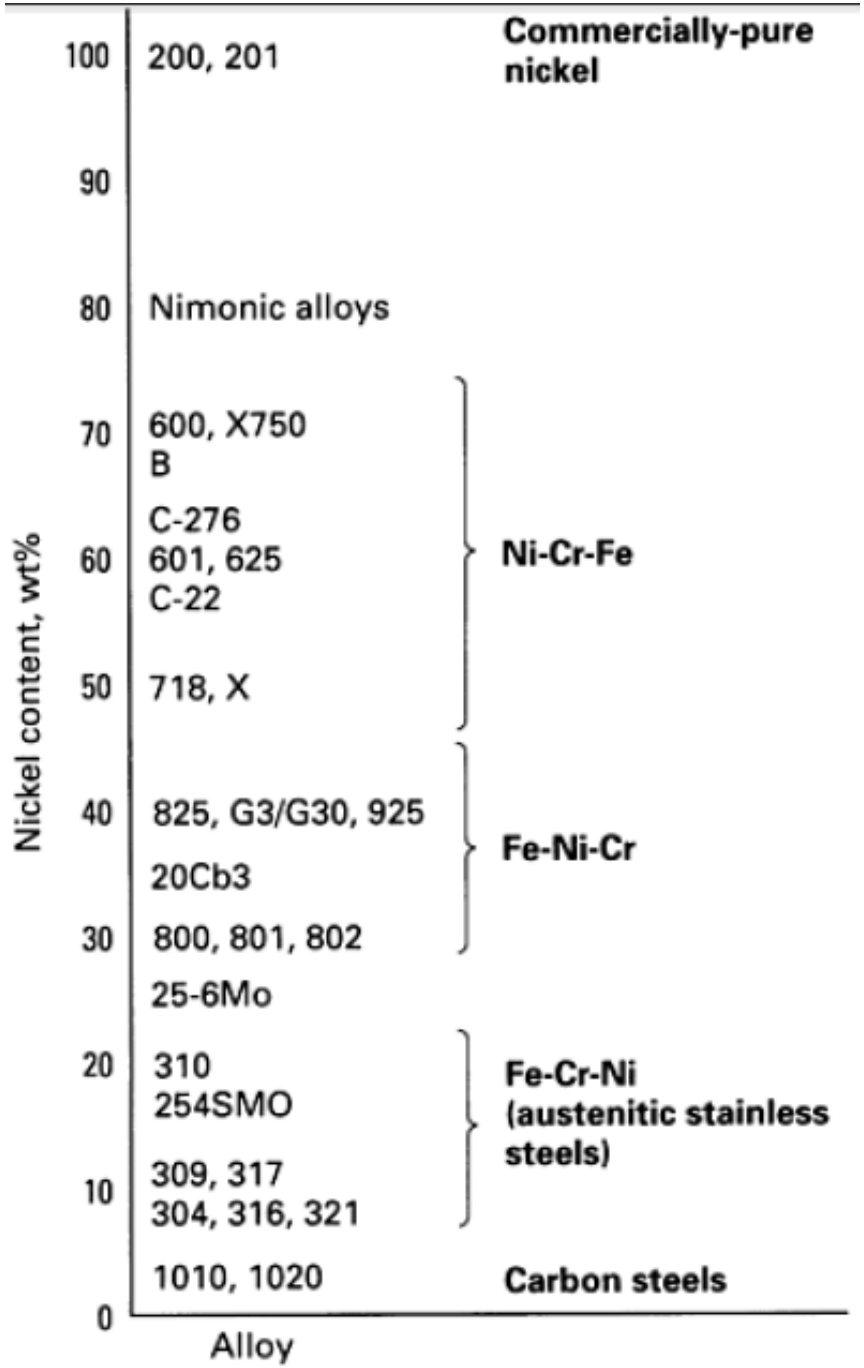
**Table 12.17:** Western-world nickel consumption: distribution by end use in 1987 [118].

| End use | Distribution, % |
|---|---|
| Consumer products | 25 |
| Construction and machinery | 13 |
| Automotive industry | 11 |
| Chemical industry | 9 |
| Building and construction | 6 |
| Process industry | 6 |
| Electronics | 6 |
| Power industry | 5 |
| Petroleum industry | 5 |
| Aerospace | 3 |
| Nickel chemicals | 2 |
| Marine applications | 2 |
| Coinage | 2 |
| Other | 5 |

# Nikelin Kullanım Alanları

**Table 12.17:** Western-world nickel consumption: distribution by end use in 1987 [118].

| End use | Distribution, % |
|---|---|
| Consumer products | 25 |
| Construction and machinery | 13 |
| Automotive industry | 11 |
| Chemical industry | 9 |
| Building and construction | 6 |
| Process industry | 6 |
| Electronics | 6 |
| Power industry | 5 |
| Petroleum industry | 5 |
| Aerospace | 3 |
| Nickel chemicals | 2 |
| Marine applications | 2 |
| Coinage | 2 |
| Other | 5 |



# Nikel Katkılı Çelik Alaşımlar

Nikel demirin YMK östenit fazını stabilize ediyor ve çelikte perlit oluşumunu sağlayan karbonun difüzyonunu sınırlıyor. Bu özellikler onu östenitik paslanmaz çeliğe katkı olarak kullanılmasının yanında çelik alaşımlarının yüksek sertleşilebilirlik kazandırmasını sağlıyor.

1000 C gibi yüksek sıcaklıklarda koruyucu oksit tabakayla kaplanması ve iyi yüksek sıcaklık mukavemeti, yüksek sıcaklık yapılarında ve jet motorlarında kullanılmasına neden oluyor.

Oda sıcaklığında metastabil olan YMK γ-Fe fazının oluşturulması birçok paslanmaz çelik uygulamasında nikel kullanılıyor. Nikel oranları çoğunlukla %7-9 arasında olmasına rağmen bazı uygulamalarda %20'ye kadar çıkabilmektedir. Paslanmaz çelik üretimini 2/3'ü östenitik paslanmaz çeliktir. Östenitik paslanmaz çelik çeliğin yüksek sıcaklıklarda korozyon direncini artırmakta ve bütün sulu çözeltilere karşı en iyisidir. Çok iyi süneklik ve şekillendirilebilirliğe sahiptir.

Sertleştirilebilirliği;

1) Bazı östenit fazlarının martenzite dönüşümüne neden olan "soğuk işlem" ile
2) Martenzit, karbür, NiAl ve $NiAl_3$ çözeltilerini oluşturan "ısıl işlem"ile
3) Dupleks çeliklerin dual ferritik-östenitik mikroyapılarının oluşumu ile sağlanıyor.

# Ni-Cr-Fe Alaşımlar (Inconel)

Ferrokrom, saf kromdan çok daha ucuzdur. İlk alaşım geliştiriciler saf kroma nikelden ziyade ferrokrom ekleme Ni-Cr alaşımlarının maliyetini düşüreceğini gördüler. Bu bakış açısı, iyi yüksek sıcaklık mukavemetli ve ikili Ni-Cr alaşımlarının korozyon direncinin çoğunun daha düşük maliyetli Ni-Cr-Fe alaşımlarının üretimini sağladı. İlk alaşımlar inconel olarak adlandırıldı. Bu isim Kanada'nın en büyük nikel üretici firmasının Inco olan adından gelmekteydi ve "super stainless steel" in bir türü olarak geniş uygulama alanı buldu. *İnconel* terimi günden güne Ni-Cr-Fe alaşımları için çok fazla kullanılmaya başlandı. Daha sonra Inco şirketi bu alaşımlara *Incoloy* adını verdi. Birçok inconels alaşımı yüksek sıcaklıklarda iyi mukavemet sağlayan (tablo 16.2) mikroyapıya saçılmış karbür ve nitrür parçacıkları içeren basit katı çözelti mikroyapısına (Fig 16.13) sahip. Inconel 600, ilk Ni-Cr-Fe alaşımına çok benzerdir. Daha yeni olan inconel 625, ki çoğunlukla ıslatılabilirliği ve yüksek sıcaklık katı çözelti sertleşmesini geliştirmek için Nb ve Mo ekleniyor. Tane sınırlarına çökelen krom karbürlerin neden olduğu tanelerarası korozyonu problemini, niobyum metaldeki artık karbonlara bağlanarak çözüyor. Bazı inconel alaşımları oksitlerin difüzyon direncini geliştirmeek için %1.5 gibi az bir oranda Al içeriyor. 800 serisi inconel'ler daha fazla demir içeriyor. Bu alaşımlar daha ucuz ve mekanik özelliklerin yüksek olmasının istenmediği ama yüksek sıcaklık korozyonuna karşı direnç istendiği durumlarda tercih ediliyor. İnconel fırınlarda, içten yanmalı motorlarda, jet motorlarında ve korozif sulu çözeltilerin taşınmasında kullanılıyor. İnconel paslanmaz çelikten daha pahalı ve daha ağırdır. Ancak, daha iyi yüksek sıcaklık oksidasyon direnci, yüksek sıcaklık çalışma koşullarında kırılgan intermetalik fazların oluşmasını önleyici, klor ortamındaki pitting korozyonuna karşı ve gerilmeli korozyon çatlaklarına karşı paslanmaz çelikten çok daha dirençlidir.

# Ni-Cr-Fe Alaşımlar (Inconel)

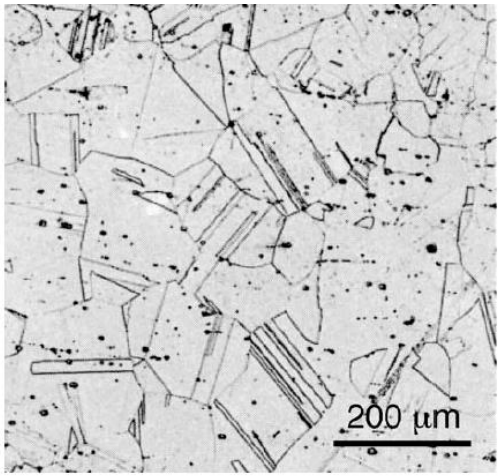



**Fig. 16.13** Microstructure of Inconel 625 (61% Ni–22% Cr–9% Mo–4% Nb–3% Fe–0.5% Co–0.25% Mn–0.25% Si) cold-drawn and annealed at 1150°C. Carbide and nitride particles are visible as gray and black dots distributed throughout the solid-solution matrix. Annealing twins are visible in many of the grains (Sec. 16.3.6.1). (From ASM, 1972, p. 316; with permission.)

**TABLE 16.2 Yield Strengths and Compositions of Three Ni–Cr–Fe Alloys[a]**

| | $\sigma_y$ at 20°C (MPa) | $\sigma_y$ at 600°C (MPa) | $\sigma_y$ at 800°C (MPa) | Approx. Composition (wt%) |
|---|---|---|---|---|
| Inconel 600 | 185–300 | 190 | 95 | 75Ni–16Cr–8Fe–0.5Mn–0.2Si |
| Inconel 625 | 600 | 490 | 400 | 62Ni–22Cr–9Mo–3.6Nb–3Fe–0.2Mn–0.2Si |
| Inconel 825 | 300 | 200 | 135 | 46Ni–24Fe–22Cr–3Mo–2.2Cu–1Mn–0.9Ti–0.5Si–0.2Al |

[a] Tensile elongations are high (40%+) for all alloys at all temperatures shown.

# Nikel Süperalaşımlar

**TABLE 16.3 Typical Alloying Additions to Ni Superalloys**

| Alloying Addition | Content (%) | Function |
|---|---|---|
| Cr | 15–20 | Improves oxidation resistance; forms Cr carbide precipitates; solid-solution hardening |
| Co | 1–20 | Inhibits cross-slip by lowering stacking fault energy in Ni; element A in $A_3B$ precipitates; minor solid-solution hardening effect |
| Mo, Ta, Re, W | 0–10 | Strong solid-solution hardeners; diffusion inhibitors |
| Al | 0.8–6 | Element B in $A_3B$ precipitates; solid-solution hardener |
| Ti, Nb | 2–5 | Element B in $A_3B$ precipitates; solid-solution hardeners |
| C | 0.04–0.2 | Carbide formation for grain boundary pinning and carbide precipitation in $\gamma$ phase |
| B | 0.006–0.03 | $CrB_2$ precipitation at grain boundaries |
| Zr, Hf | 0.02–2 | Grain boundary strengtheners |
| $Y_2O_3$ | <1 | Dispersion hardener |

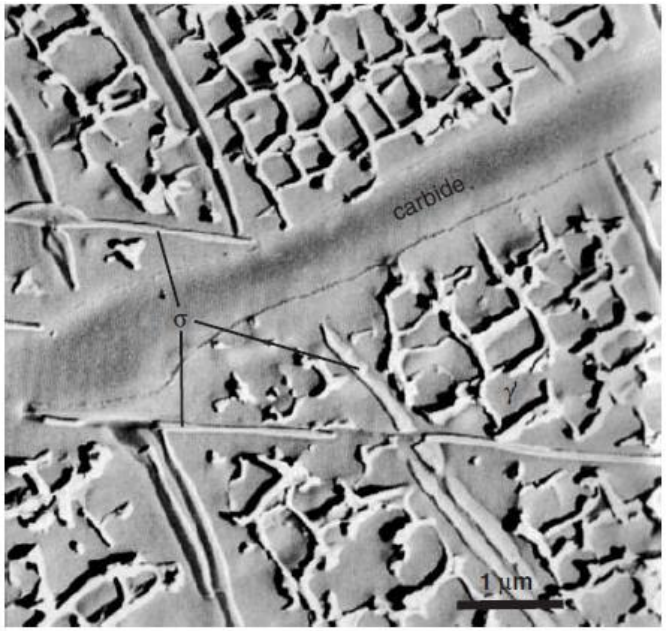



**Fig. 16.16** Replica electron micrograph of σ-phase plates emanating from carbide in Ni superalloy. Precipitated γ′ is visible in much of the field. The σ phase lowers ductility and fracture toughness. (From ASM, 1972, p. 190; with permission.)

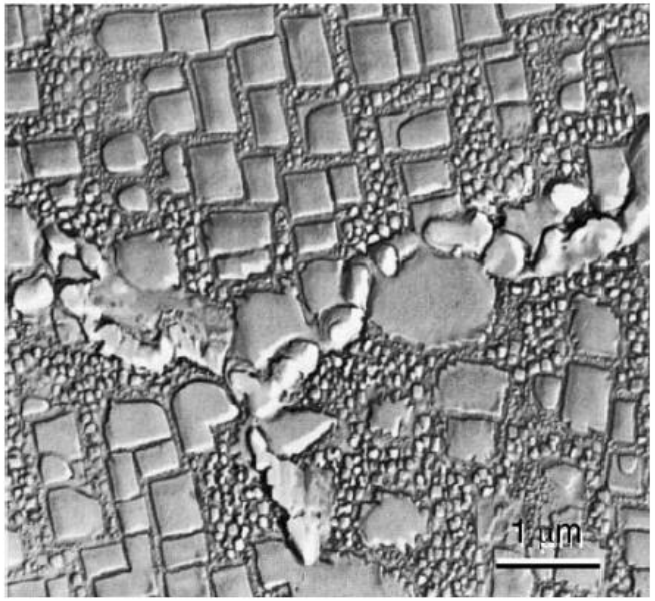



**Fig. 16.17** Replica electron micrograph of a polycrystalline Ni superalloy given heat treatments at progressively lower temperatures to form γ′ precipitates of varying sizes. The large cuboid γ′ particles formed first at 1080°C; the finer γ′ formed at 840 and 760°C. Note the carbide particles precipitated on the Y-shaped grain boundary intersection running through the center of the micrograph. (From ASM, 1972, p. 171; with permission.)

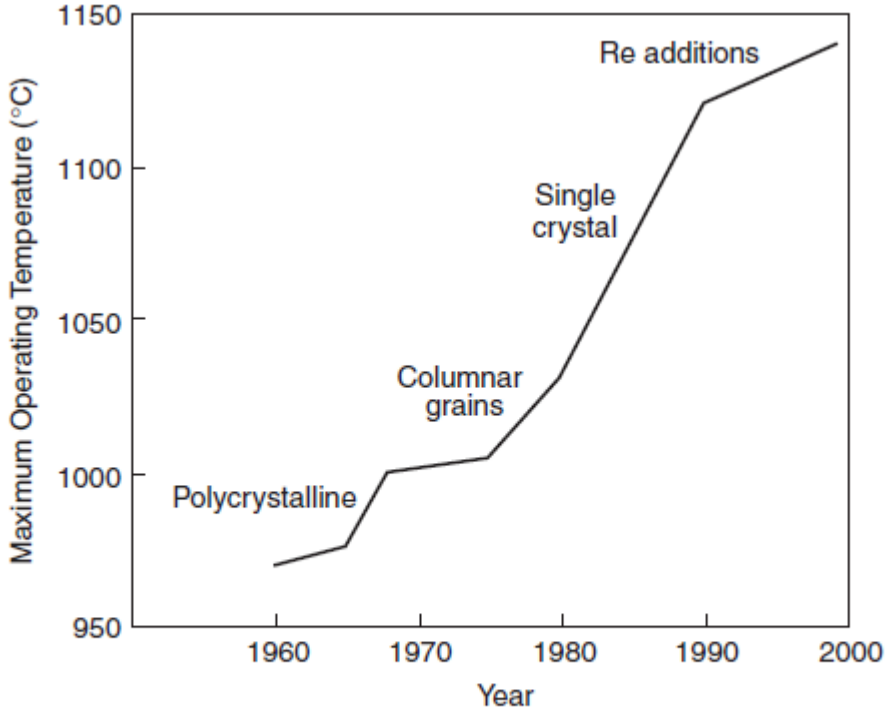



**Fig. 16.20** Progression of maximum operating temperatures for Ni superalloy turbine blades. Even small increases in operating temperature significantly improve engine power and efficiency.

A steady progression of superalloy improvements (Fig. 16.20) has allowed higher turbine blade operating temperatures, which substantially boost engine performance. A major improvement was achieved by replacing equiaxed grain turbine blades with directionally solidified blades possessing columnar grains lying parallel to the tensile stress direction. Still greater improvement was realized by replacing those columnar grained blades with single-crystal blades (Sec. 16.3.6.2) and by adding Re as a solid-solution hardener. Typical creep rupture performances of Ni and Co superalloys are plotted in Fig. 16.21. Improvements in superalloy mechanical

# Nikelin Toksitliği

Nikel insanlar için temel mikroyapı maddesidir ancak yüksek doz zararlı hatta ölümcül olabilir. Nikel hücre içerisinde oksidasyon-redüksiyon sistemini ve hüzce geçirgenliğini değiştiriyor. Nikel eksikliği anormel kemik büyümelerine, düşük kan şekeri seviyesine, demirin absorpsiyonunun azalmasına, Ca ve $B_{12}$ gibi minerallerinin metabolizmada değişmesine yol açıyor. Aşırı miktarda nikel kromozomların bozulmasına, enzim ve hormon aktivitelerinin değişimine ve bağışıklık sisteminin zayıflamasına neden oluyor.

Ni tozu ve nikel karbonile maruz kalan çalışanlar astım ve sinus problemleri açısından büyük risk oluturuyor. Bazı gırtlak ve akciğer kanserlerinin uzun süre nikel tozlarına özellikle NiO tozlarına maruz kalındığında oluştuğu söyleniyor. Kadınların %10'u erkeklerin %2'sinde nikel hassasiyeti görülüyor. Hayatımızdaki nikel kaynakları; mutfak eşyaları, diş malzemeleri, implantlar, paslanmaz çelik malzemeler, paslanmaz çelik takılardır. Uzun süre yüksek doza maruz kalma düşük büyüme hızına neden oluyor, kemik gelişimini ve enfeksiyonlara direnci düşürüyor. Laboratuvar çalışmalarında hayvanlara yüksek dozda nikel verildiğinde kilo kaybı, düşük doğum ağırlıklı bebeklere, ölü doğum ve hatta ölümlere neden oluyor.

# Nikelin Toksitliği

Nikel sülfit dumanı ve tozu kanserojendir ve bu birçok nikel bileşiği için de geçerli olabilir.Nikel karbonil [Ni(CO)4] çok toksit bir gazdır aynı zamanda havada patlayıcıdır. Metal karbonillerin zehirleyici etkisi metalin toksik etkisinin yanında karbonillerin zehirleyici karbon monoksit salma özellikleridir.

İnsan bünyesine giren nikelin büyük bir kısmı paslanmaz çelikten yapılmış mutfak gereçlerinden geçmektedir. Özellikle domates çok fazla nikelin çözünmesine neden olmaktadır.

Nikel kaplı saat, yüzük ve küpeler alerjilere neden olmaktadır. Bu problemden dolayı takı tasarımlarında nikelsiz ürünler yapılmaya başlanmıştır.