

Om hårdmetall

Historik

Hårdmetall namnet på en materialgrupp med stort användningsområde där fokus ligger på slitage. Namnet "hårdmetall" är ett historiskt arv, då man från början fann att materialet betedde sig som just hård metall, med koppling till härdat stål. Däremot så är de vanligaste hårdmetallerna idag i materialteknisk bemärkelse inte särskilt mycket metall alls, utan mer en keram. Detta då de vanligaste hårdmetallerna till skärande verktyg innehåller 90% av keramen wolframkarbid, WC som hårdfas och 10% av bindefasmetallen kobolt, Co. För hårdmetall till bergborring så är den vanligaste kompositionen 94% WC och 6% Co. På tyska heter hårdmetall just *Hartmetalle* och på Engelska använder man en mer korrekt beskrivning som namn, *cemented carbides*, även om man alltför ofta bara säger "carbides", speciellt i USA.

Hårdmetall uppfanns i Tyskland av företag som behövde något bättre material än diamant för att kunna dra glödtrådar, då diamanten både var dyr, svår att bearbeta och sprickkänslig. Det första patentet är från 1920-talet. I Sverige började hårdmetalltillverkningen i Söderfors, där man strax före och under andra världskriget fick hjälp av några tyskar från Osram. Detta spreds senare i företaget Fagersta till just orten Fagersta där idag de stora hårdmetalltillverkarna Seco Tools (skärande bearbetning) och Atlas Copco Secoroc (bergborring) ligger. Den andra grenen i Sverige finns hos folket bakom lampstillverkaren Luma, som på samma sätt tog fram kunskap om hårdmetall, vilket sedan gick till Sandvik. Inom Sandvik använde man både detta för skärande bearbetning (Sandvik Coromant), och för bergborring (Sandvik Mining and Construction). Sverige är därför ett av pionjirländerna inom hårdmetallutvecklingen.

Idag har hårdmetallanvändningen förfinats kraftigt, och antalet legeringar och företag som tillverkas dessa har ökat stort, speciellt i Kina. Det finns ett mycket stort antal varianter på bindefaser, hårdfaser, halter, WC-kornstorlekar, och tillverknings sätt. Därför krävs det ett stort kunnande för att välja rätt sort till en unik applikation.

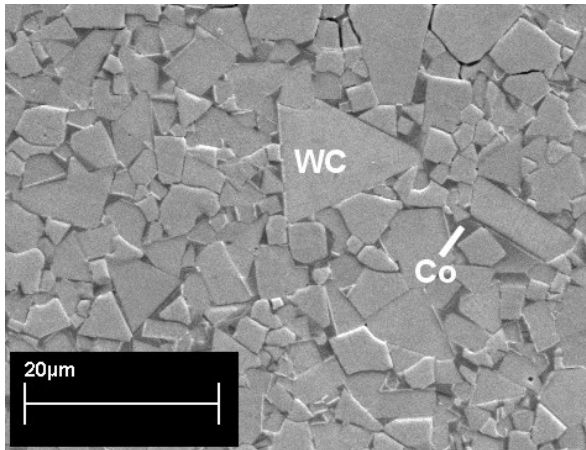
Tillverkning

Hårdmetallen tillverkas typiskt genom att man blandar WC- och Co-pulver med en alkohol till en blandning som spraytorkas och ger ett pulveragglomerat. Detta agglomerat pressas sedan till en grönkropp som har den form man önskar på slutlig produkt, fast ungefär dubbel volym. Sedan sintras hela grönkroppen, där man kokat bort bindemedlet och smält en andel av Co runt WC, till att bli ett hårdmetallverktyg.

Karakteristik

Hårdmetallen karakteriseras av att man genom att blanda hårda karbider med mjuk metall får en mycket bra kombination av *hårdhet* och *seghet*, se Fig. 1. Det är detta som gör att hårdmetallen blivit så framgångsrik. Hårdmetallens hårdhet kan vara i intervallet 700-2200 [HV] och segheten K1c 5-30 [MNm exp(-3/2)]

Hårdmetallen leder ström (beroende på Co-halten) och har också en exceptionellt hög E-modul vilket gör materialet "stabil" och inte så elastiskt.



Figur 1. Hårdmetallstruktur sedd i ett etsat tvärsnitt. Copyright Robustus.

En mycket bra jämförelse är att hårdmetallen ser ut som asfalt, där gruset är WC-kornen och bitumenklistret mellan representeras av metallen Co. Asfalten har förstås en mikrostruktur som är storleksordningar större än hårdmetallen, men det är just den goda kombination av hårdhet och seghet som gör de olika materialen unika.

Generellt beskriver man en hårdmetallsort med att ange viktandel av Co-fas/WC-fas samt medelkornstorleken på WC i materialet. Det finns en stor bredd på varianterna, men några typiska sorter ses i Tabell 1. Andra, kanske mindre kända användningsområden är kulor för kulspetspennor, dubbar för vinterdäck och pansarbrytande kulor. Man använder också hårdmetall för att göra diamantpressningsverktyg!

Tabell 1. Typiska hårdmetallsorter och deras användningsområden. Copyright Robustus.

Co-fas [%]	WC-kornstorlek [µm]	Typiskt användningsområde
6-15	2-7	Bergborrstift
6-30	3-5	Valsar
15-25	1-3,5	Kallbearbetsverktyg (stansar, knivar etc)
3-7	0,6-2	Träbearbetningsverktyg
0,4-2	3-12	Dragdysor
5-10	1-2	Metallskärande verktyg
10-15	0,5-1	Skärande verktyg, speciellt kretskortsborrar och pinnfräsar

Fördelar med hårdmetall

- Unikt bra kombination av seghet och hårdhet
- Suveränt bra material för att beläggas med ytskikt
- Mycket värmetåligt (tillåter höga skärhastigheter)
- Mycket slitagetåligt material

Nackdelar med hårdmetall

- Kräver tillverkning med pressning och sintring, viktigt att användaren förstår materialet.
- Hårdmetallens egenskaper går inte att ändra på efter tillverkningen, då det inte går att härda och härda om som man gör med stål.
- Priserna blivit mycket höga då de största W-fyndigheterna finns i Kina.
- Korrosionsmotståndet vid låga och höga pH är lågt. I sura lösningar löses Co upp, och i basiska lösningar löses WC upp.