Otázka: Výroba tvarových ploch

Předmět: Technologie

Přidal(a): Jan Chrobok

Měřidla a měřící technika

Měřidla

Měření délek-Podle charakteru měření se rozděluji metody měření takto.

A) absolutní-(přímé)-měření konečných hodnot, při kterém je velikost měřeného rozměru zjištěná určitým počtem délkových jednotek odečtených na stupnici měřicího přístroje.

B) porovnávací-Je porovnávání rozměru nebo tvaru kontrolovaného předmětu rozměrem nebo tvarem kalibru, šablony. Zjišťujeme zda odchylka nepřesahuje dovolenou toleranci. Číselnou hodnotu rozměru většinou měřidlem nelze stavit.

C) nepřímé-Se používá tehdy, nejde-li měřený rozměr určit přímo. Změří se jiný rozměr a pomocí matematických funkcí se vypočítá požadovaný rozměr

Druhy měřidel – Měřidla používaná k měření délek můžeme rozdělit takto

1,Podle způsobu měření

a, měřidla přímá – Skutečný rozměr zjišťujeme na stupnici měřidla

b, pevná – Nezjišťujeme skutečný rozměr pouze porovnáváme zda rozměr nebo tvar

odpovídá krajním úchylkám.

c, nepřímá (komparační)-Jsou porovnávací měřidla, která měří odchylky od

jmenovitého rozměru (číselníkový úchylkoměr optický komparátor, pasametr)

Základní pravidla správného měření

1, Součást i měřidlo musí být čisté.

2,Soucást i měřidlo musí mít stejnou teplotu(obvykle 20°C.

3,Merilo pro měření volíme podle požadované přesnosti.

4,Pri měření se dotyky měřidla se mají správné dotýkat součásti.

5,Pri odečítaní se díváme a stupnici kolmo.

6,Meridla pravidelně kontrolujeme funkce a přesnost.

Rozbor lícovací značky

PRUMER 48 H 7/ K 6

IT PRESNOST

JR POLOHA V

TOLERANCNÍM POLI

Průměr 20 P7/h7

Průměr 20 P7 díra průměr 20 h7 hřídel

ES=-14=-0,014 ES=0=0

EI=-35=-0,035

T=ES-EI=-0,014-(-0,035)=0,021

T=HR-DMR=19,986-19,965=0,021

HMR=JMR+ES=20-0,014=19,985

DMR=JMR+EI=20-0,035=19,96

EI=-21=-0,021

T=ES-EI=0-(-0,021=0,021)

T=HMR-DMR=0,021

HMR=20

DMR=JMR+EI=20-0,021=19,979

-Soustava jednotné díry-Je pro všechny uložení toho samého stupně

přesnosti. Stejná díra a podle uložení se mění rozměr (úchylky) hřídele.

Označují se velkými písmeny abecedy.

-Soustava jednotné hřídele -Je pro všechna uložení toho samého stupně přesnosti.

A podle uložení se mění rozměr úchylky díry.

Označují se malými písmeny abecedy.

Uložení přechodné

Musí se vypočíst V max (maximální vůle)=hmr-dmr=19,986-19,979=0,007

P max (maximální) presnost=hmr-dmr=20-19,965=0,035

Lícování ISO

Lícovací soustava ISO stanoví

tři skupiny uložení:

– s vůlí, pro než jsou v soustavě jednotné díry určeny hřídele „a“ až „h“, v soustavě jednotného hřídele díry „A“ až „H“

-přechodná, pro než jsou v soustavě jednotné díry určeny hřídele „j“ až , v soustavě jednotného hřídele díry „J“ až „N“

-s přesahem, pro než jsou v soustavě jednotné díry určeny hřídele „p“ až „zc“ a v soustavě jednotného hřídele díry „P“ až „ZC“

Lícovací soustava umožnuje, aby se konstrukční oddělení jednoznačně a stručně dorozumělo s dílnami, jak se mají účelně a hospodárně vyrobit a kontrolovat součásti podle výkresu, aby svými rozměry a funkcí vyhovovaly svému účelu.

Lícování

Význam lícování spočívá ve vzájemné výměně součástí výrobku bez dalších úprav. Součásti se proto vyrábějí podle jednotlivých podkladu(Výkresu s přejímacích podmínek).I nejlepší stroje a nářadí mají své nepřesnosti, proto se ve výrobních podkladech uvádějí u jednoho rozměru přípustné výrobní úchylky které stanoví s jakou přesností má součást zhotovit.

Úchylky se týkají

a, rozměru

b, geometrického tvaru

c, drsností povrchu

Pro funkci součástí jsou nejdůležitější úchylky rozměru, které jsou stanoveny lícovací soustavou ISO. Protože při výrobě není možno dodržet naprosto přesně dodržet některé rozměry součástí se zavedly v lícovaní mezní rozměry.

Základní pojmy

1,Jmenovitý rozměr JR-Rozměr součástí který je předepsán na výrobním výkrese, od kterého se počítají úchylky rozměru

2,Horní mezní rozměr HMR-Je největší dovolený rozměr.

3,Dolní mezní rozměr DMR-Je nejmenší dovolený rozměr.

4,Horní úchylka ES-Je rozdíl mezi JR- a HMR.

5,Dolní úchylka EI-Je rozdíl mezi JR-a DMR.

6,Tolerance T-Je celá dovolená nepřesnost mezi DMR a HMR.

7,Skutecný rozměr -Rozměr skutečný naměřený na součásti.

8,Minimální vůle –Vmin Mezi dolním rozměrem díry a horním rozměrem.

9,Maximální vůle -Vmax Je rozdíl mezi HMR a DMR.

10,Minimální přesah -Pmin je rozdíl mezi dolním mezním rozměrem hřídele a horním

mezním rozměrem díry.

11,Maximální přesah -Pmax je rozdíl mezi horní rozměrem hřídele a dolním

rozměrem díry

12,Vule a přesah -Rozměry dvou sestavených součástí nejsou nikdy shodné.

Rozdíl mezi nimi je bud vůle a nebo přesah.

-Vůle-Je rozdíl mezi rozměrem díry a rozměrem hřídele malý hřídel menší než díra.

-Přesah-J rozdíl mezi rozměrem díry a rozměrem hřídele má-li hřídel vetší rozměr než-li díra.

Podle velikosti vůle nebo přesahu lícujeme spolu různé součásti.

Způsobu spojení říkáme uložení, které muže být **a,** Hybné (volné)A-H

b, Přechodné

c, Nehybné P-Z

a, Umožnuje vzájemný pohyb součástí z určitou vůlí. Hřídel je vždy menší než je díra

uložení muže být točíné nebo smykové.

b, Součástí se spojují s vůlí nebo s přesahem a to podle toho jaké jsou skutečné

rozměry díry a hřídele uložení hybné nebo nehybné.

c, Součástí se spojují pevné s určitým přesahem, hřídel je vždy vetší než je díra.

Lícovací soustava

Lícovací soustava je rada uložení s různými vůlemi nebo přesahy,

sestavená podle jednotného hlediska.

Všechny druhy uložení pro týž jmenovitý průměr hřídele a díry lze

uskutečnit dvojím způsobem:

- v soustavě jednotné díry – pro všechna uložení téhož stupně lícování se

dělá díra stejných rozměru a podle uložení se mění rozměr hřídele (použ.

se nejčastěji při výrob zemědělských a textilních strojů)

- v soustavě jednotného hřídele – pro všechna uložení téhož stupně

lícování se dělá hřídel stejných rozměru a podle uložení se mění rozměr

díry (použ.se tam, kde se vyskytují dlouhé hřídele s několika druhy uložení)

Na volbu soustavy má vliv konstrukce součástí a náklady na jejich výrobu,

náklady na výrobu měřidel, nástrojů apod.

Při kusové výrobě a malých sériích jsou v soustavě jednotné díry

pořizovací a udržovací náklady na měřidla a nástroje menší.

Druhy uložení

Uložení s vůlí uloženi s přesahem

Tolerance iso-Písmeno pro základní úchylku určuje polohu tolerančního pole

vůči nulové cáre. Velikost tolerance závisí na stupni přesnosti toleranci a na JR.

Tolerance je tím vetší čím je vetší číslo označující stupen přesnosti tolerance a čím je

vetší JR. Rozlišujeme 20°presnosti od 01 0,1- 18

Stupně Přesnosti	01 0 1 2 3 4	5 6 7 8 9 10 11	12 13 14 15 16 17 18
Oblast použití	Měřidla kalibr	Obráběcí stroje	Polotovary, odlitky, spotřební zboží
Způsob výroby	Jemné Obrábění	Soustružení, broušení	Válcování, lícování

(cepování,honování) Frézování vystružování

příčinné chyby měření

-Chyba měření=Je rozdíl mezi naměřenou a skutečnou hodnotou dané

veličiny. Jsou to odchylky od správných hodnot, které vznikají při měření

E=ai-a ai =naměřena hodnota

a=skutečná hodnota

-Druhy chyb

A, systematické-Jsou vždy stejné hodnoty a stejného smyslu pri stejných

podmínkách měření, vyskytují se pravidelně. Dají se minimalizovat tak že danou

veličinu rozměřujeme jinou metodou. Jsou způsobené například (teplotou, špatným

nastavením stroje, špatným odečítáním.

B, náhodné-Při opakovaném měření za stejných podmínek dostaneme jiný výsledek a jiný smysl. Jsou způsobené například (kolísáním teploty, nečistotou, otřepem)Tyto chyby se řídí **Gaussovou křivkou**

Velikost chyby

četnost chyby

-h -o -v 0 v o h

C, hrubé – Projevují se podstatné odlišnou naměřenou hodnotou nezapočítávají se při zpracovaní výsledku při měření. Jsou způsobené například poruchou přístroje, omylem nepozorností.

Při zpracování výsledku měření =se místo skutečné hodnoty dodává **aritmetický průměr měření**

-Odchylka měření- i =xi -x

-Aritmetický průměr se liší od správné hodnoty o odchylku měření.

Pravděpodobná chyba měření =Je taková hodnota při které pravděpodobnost, že je chyba v intervalu od –V do V+=50%

Výběrová směrová odchylka(kvadratická chyba) (sigma)

Je taková hodnota při které pravděpodobnost výskytu chyby v intervalu –sigma

do+sigma je 68,27%

Měřidla pevná

kalibry

Mezní kalibry mají dvě strany-Stranu dobrou a stranu zmetkovou označenou

značkou.

-Druhy kalibru-Dílenské-Určenou pro dílenskou výrobu.

-Přejímací- Určenou pro přejímací orgány.

-Kontrolní-Pro kontrolu správnosti dílenských kalibru.

-Normalizované mezní kalibry na měření der jsou válečkový nebo plochý oboustranný kalibr.

-Kalibr válečkový-má dobrou a zmetkovou stranu(označená červené),používají se do

průměru 100mm.Vetší průměry der se měří jednostrannými válečkovými kalibry. Delší

část se měří dobrý rozměr, kratší zmetek.

-Kalibr plochý-Používá se pro průměry 60až 260mm.

-Kalibr třmenový oboustranný-Má dobrou a zmetkovou stranu označenou červené.

-Kalibr třmenový jednostranný – Mají dobrou i zmetkovou stranu na jedné straně.

Válečkový kalibr oboustranný

Třmenový kalibr oboustranný Plochý kalibr

Základní měrky

-Základní měrky – (Rovnoběžné nebo koncové),každá měrka má tvar destičky nebo hranolku a její velikost je dána vzdáleností koncových rovnoběžných ploch. Jsou důležitá ve výrobě v laboratořích a v technické kontrole. Vyrábějí se z legované oceli indukčně se kalí mají malou tepotu roztažnosti, a velkou odolnost proti opotřebení.

-Přesnost měrek závisí na přesnosti jejich rozměru, na rovnoběžnosti, rovinnost, a jakosti povrchu. Přesnost měrek se radí do 4 stupňů.

A, Nejpřesnější-Pro kontrolu a základní měření v ústavu pro normalizaci.

B, Slouží pro přesné měření v laboratořích výrobního podniku.

C, Použití v oddělení technologické kontroly a k výrobě přesných nástrojů.

D, jsou určeny pro dílenské použití.

Měrky se vyrábějí v různých sadách, aby se daly sestavovat pro měření různých rozměru. Přičemž se požadovaný rozměr skládá s jednotlivých měrek postupně se na sebe nasouvají, a začíná se od nejmenší měrky. K přesnému měření se má používat nejvíce 5 měrek.

Měřidla nepřímá

měření úhlu

a, Úhelníky-Ploché nebo příložné, měříme jimi obvykle pravý úhel. K

měření jiných úhlu než pravých používáme stavitelné napr:60°,120°atd.

b, Úhloměry- Univerzální-Pro měření a přesnou výrobu kde se požaduje přesné dělení

a odečítání úhlu.

-Optický úhloměr- Měří rovněž z přesností 5 úhlových minut. Ke ctění se místo noniové stupnice používá lupa.

Univerzální úhloměr

Mikrokátor

Měřící přistroj je založen na deformaci pružiny vyvolané pohybem měřícího

dotyku. Pohyb měřícího dotyku přenáší pákový mechanizmus na torzní pružinu, kterou

natahuje nebo stlačuje. To vyvolá otáčivý pohyb ukazatele. Pro měření se mikrokátor

upevňuje do stojánku, nastaví se požadovaný rozměr a ukazatel se vynuluje do

nulové polohy. Odchylky s přesností 0,001 i vetší.

Optotest

Je měřící přistroj s převodem mechanicko-optickým.

Pohyb měřícího dotyku přenáší dvouramenná páka na otočné zrcátko, paprsky se odráží do zrcátka na matnici ze stupnici. Velikost měřeného rozměru udává světelná značka na stupnici matnice, na které je možno též odečítat jeho úchylky.

Minimetr

Je dotykové měřidlo s pákovým mechanizmem, tvoří ho dvouramenná páka která je podepřená břity. Kratší rameno je dáno vzdálenosti břitu, další tvoří délku ukazatele. Pohyb měřícího dotyku se přenáší ve zvětšeném měřítku ukazatele na stupnici. Při měření milimetrem(je upnut ve stojanu)se zjišťují odchylky 0,01 a vetší.

Měřidla přímá

Posuvné meřítko

Posuvné měřítka jsou nejčastěji používaná měřidla k měření délkových rozměru. Patří do skupiny přesných měřidel a používají se k měření vnějších i vnitřních rozměru i měření hloubek. Přesnost posuvného měřítka je dána noniovou stupnicí. Noniová diference je dána poměrem velikosti jednoho dílku hlavního měřítka k celkovému poctu dílku noniové stupnice ta je 0,1, 0,5, a0,02mm.

A, 0,1mm,0,9mm.Hlavní stupnice, je rozdělená na 10 dílku stupnice.

B, 0,05mm,19mm je rozdělena na 20 stejných dílu noniové stupnice.

C, 0,02mm,49mm je rozdělena na 50 stejných dílu noniové stupnice.

Hloubkoměr

Měří na stejném principu jako posuvné meřítko. Místo posuvného ramena má můstek, na kterém je nonius. Hloubkoměry jsou určeny pro měření drážek, hloubky der vybrání apod. Jsou to vlastně upravená posuvná měřítka. Při měření se hloubkoměr svou pevnou příčnou částí přiloží na měřeno součást a jeho posuvná část se vysouvá, až se dotkne dna otvoru.na noniu se odečte příslušný rozměr. Je-li výsuvná část hloubkoměru s výstupkem, lze merit osazení otvoru.

Výškoměry

Měří výšku součástí položené na kontrolní desce. Držák výškoměru má pevné meřítko na stupnici, po kterém se posouvá měřící část. Jako výškoměr muže být použito upravené posuvné meřítko upevněné do zvláštního stojánku.

Měření ozubených kol

Na přesnosti ozubených kol závisí plynuly a bezhlučný chod stroje, odolnost zubu proti opotřebení i celková účinnost převodu. Kontrola a měření ozubených kol, zejména velmi přesných, jsou velmi náročné a složité. Používají se speciální měřidla a měřící přístroje. U celních ozubených kol se většinou zjišťuje.

A, tloušťka zubu na roztečné kružnici.

B, Obvodová zubová rozteč.

C, Tvarová odchylka boku zubu.

D, Soustřednost roztečné kružnice s osou otáčení.

E, Drsnost povrchu obrobených zubu.

Zuboměr

Přesnost výroby ozubeného kola závisí už na první operaci tj. na přesnosti soustruženého polotovaru. Proto je třeba zkontrolovat obvodové a celní házení, a přesně odměřit průměr hlavové kružnice. Měřením tloušťky zubu zjistíme ,dodržela-li se stanovená boční vůle při dané osové vzdálenosti. Nejjednodušší je měření zuboměrem

-Zuboměr nastavíme na hodnotu x, která je vetší než výška hlavy zubu. Teoreticky se tloušťka zubu rovná polovině rozteče. Ve skutečnosti musí být tloušťka zubu vždy menší, aby mezi zuby byla předepsaná vůle. Běžné je měření ozubených kol pres několik zubu talířovým mikrometrem. Určuje přímou boční vůli a je jednoduchý.

Mikrometrická měřidla

Mezi mikroměřidla patří-Mikrometr třmenový

-Mikrometrický hloubkoměr

-Mikrometrický odpich

Mikrometr třmenový

Měřidla se vyrábějí s měřícím rozsahem po 25mm,0-25,25-50,50-75 atd. Na jednom konci třmenu je pevný dotyk a na druhé pohyblivý, ten se posouvá otáčením bubínku, který je spojen s mikrometrem šroubem. Na trubce je milimetrová stupnice. Obvod bubínku je rozdělen n 50 dílku.Za jednu otáčku bubínku se posune pohyblivý dotyk o 0,5mm.U větších měřících rozsahu je třmen odlehčen otvory. Měří s přesností 0,01mm.

Mikrometrický hloubkoměr

Je určen k přesnému měření hloubek, otvoru, drážek apod. Skládá se z mikrometrické hlavice a měřícího můstku, který se pokládá na výchozí rovinu obrobku. Princip měření je obdobný jako u třmenového mikrometru.

Mikrometrický odpich

Používá se pro měření vnitřních rozměru. Vyrábí se rovněž rozsahu po 25 mm,100až 125mm, až 1000mm.Mikromtrický odpich má obě koncové dotykové plochy upraveny jako kulové, o poloměru menších, než je poloměr měřeného otvoru. Při měření se otáčí mikrometrickým šroubem a oddalují či přibližují se koncové dotyky. Dnes se častěji pro měření otvoru používají tři dotykové

mikrometrické odpichy. Dotyky se roztahuji kolmo k ose kužele, který je tlačen vpřed mikrometrickým šroubem.

Jednoduchá měřidla

Ocelové pravítko

Používáme na méně přesná měření. Přesnost měření bývá 0,3-0,5mm.Vyrábejí se z pásové oceli různých délek 200až 300mm a delší.

Druhy-skládací, tyčové, svinovací měřidla dosahujeme s nimi stejných výsledku.

Hmatadla

Na méně přesné měření.

Používáme-Obkročné hmatadla-Na vnější rozměry.

-Dutinové hmatadla-Na vnitřní rozměry.

Měřený rozměr se nastavuje přitlačením konců měřících ramen hmatadla na měřeno plochu předmětu. Naměřený rozměr zjišťujeme odečítáním hodnot na měřidle.