

中华人民共和国第一机械工业部

重 型 机 械 标 准

圓柱、圓錐齒輪和蝸輪的啮合計算

第 一 机 械 工 业 部

1 9 6 0

目 次

外啮合圆柱齿轮传动的啮合计算 (ZJ201—59)	1
用切线量规测量齿厚的啮合计算 (ZJ202—59)	30
内啮合圆柱齿轮传动的啮合计算 (ZJ203—59)	49
直齿和斜齿圆锥齿轮传动的啮合计算 (ZJ204—59)	55
准渐开线圆锥齿轮传动的啮合计算 (ZJ205—59)	67
蜗轮传动的啮合计算 (ZJ206—59)	73
球面蜗轮传动的啮合计算 (ZJ207—59)	78
通用圆柱齿轮传动减速机标准用齿轮的节圆弦齿厚和测齿高度 (ZJ208—59)	89
圆柱齿轮名义齿厚和量齿规装置高度的查表计算 (ZJ209—59)	108
正常圆锥齿轮的查表计算 (ZJ210—59)	124

北京市书刊出版业营业许可证出字第 008 号

书号15033·2-29

1960 年 2 月第一版 1960 年 2 月第一版第一次印刷

787×1092 1/11 字数 410 千字 印张 16 0,001—4,250 册

机械工业出版社(北京阜成门外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂(北京阜成门外甘家口 4 号)印刷

新华书店内部发行

定价 4.10 元

第一机械工业部	重 型 机 械 标 准	ZJ 201—59	
	外 啮 合 圓 柱 齒 輪 傳 動 的 啮 合 計 算	代 替	
		根 据	

I、說 明

本标准适用于外啮合的渐开线圆柱齿轮传动。

为了保证计算的准确性，计算过程所有长度数值必须取 5 位小数。在图上标注的数字圆整至 2 位小数。而角度值取至秒位。

用标准中规定的专用格式计算，其代表符号见图 1。

标准中所用计算格式仅用于刀具啮合角 $\alpha_0 = 20^\circ$ ，径隙系数 $C'_0 = 0.25$ 的啮合，否则按标准中 IV 至 VI 项内所规定的方法计算。

II、計 算 格 式

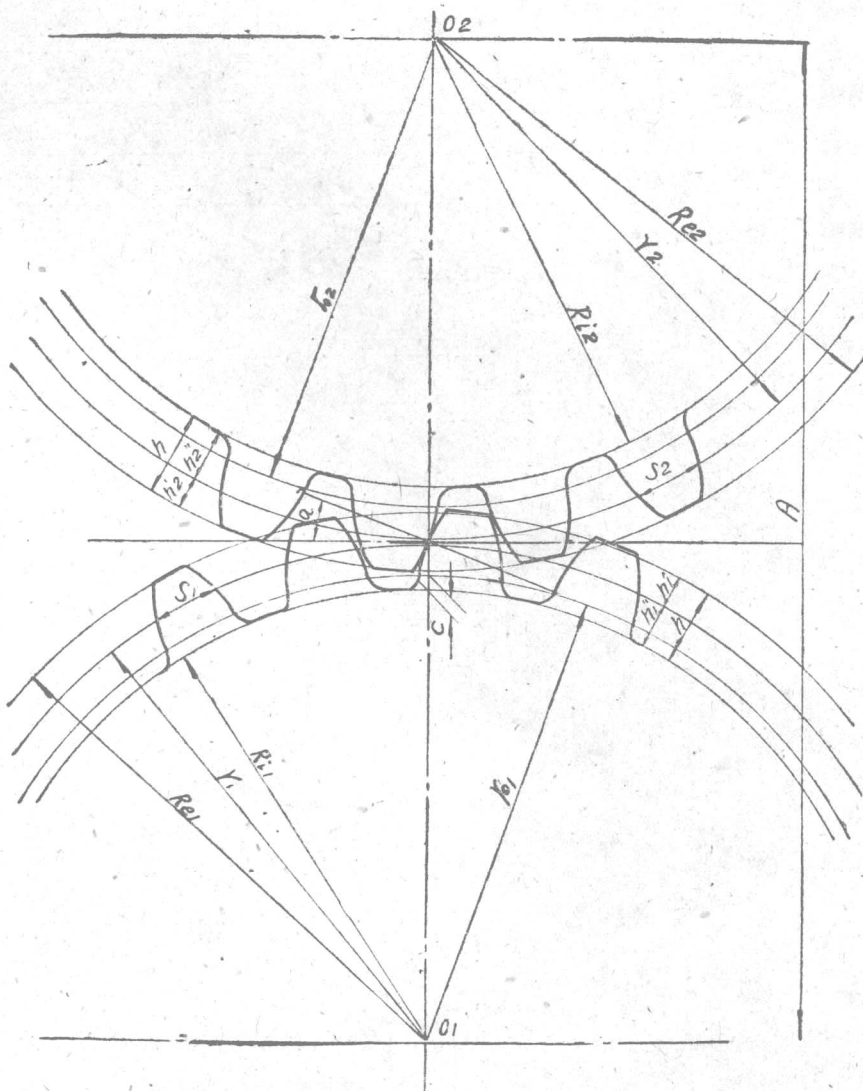


图 1

第三局減速机 标准工作组提出	第一机械工业部第三局 1959年 月 日批准	实施日期 1959年 月 日
-------------------	---------------------------	-------------------

ZJ 201—59

外啮合圓柱齒輪傳動的嚙合計算

計 算 格 式	产 品 代 号		任 务 書 編 号	№
№ 1	小 齿 輪 图 号		大 齿 輪 图 号	

正常和等距变位的直齒輪嚙合計算

已 知	$Z_1=$	$Z_2=$	$A=$	$m=$	$\alpha_0=$	$f_0=$	$\xi=\pm$	精度等級
-----	--------	--------	------	------	-------------	--------	-----------	------

主 要 尺 寸 的 确 定

公 式	計 算	結 果	公 式	計 算	結 果
S'_{n1}	查 表 3		$D_{e1}=(Z_1+2f_0+2\xi_1)m=$		
K_1	查 表 3		$D_{e2}=(Z_2+2f_0+2\xi_2)m=$		
S'_{n2}	查 表 3		$h'_1=0.5(D_{e1}-d_{o1})$		
K_2	查 表 3		$h'_2=0.5(D_{e2}-d_{o2})$		
$S_{x1}=S'_{n1}m$			$h_{x1}=h'_1+K_1m$		
$S_{x2}=S'_{n2}m$			$h_{x2}=h'_2+K_2m$		
$d_{o1}=Z_1m$			$h=(2f_0+0.25)m$		
$d_{o2}=Z_2m$					

計 算 者		日期	年 月 日	审 核		日期	年 月 日
-------	--	----	-------	-----	--	----	-------

計 算 格 式	产 品 代 号		任 务 書 編 号	№
№ 2	小 齿 輪 图 号		大 齿 輪 图 号	

不等距变位的直齒輪嚙合計算

已 知	$Z_1=$	$Z_2=$	$A=$	$m=$	$d_0=$	$f_0=$	$\xi_1=$	精度等級
-----	--------	--------	------	------	--------	--------	----------	------

主 要 尺 寸 的 确 定

公 式	計 算	結 果	公 式	計 算	結 果
$A_0=0.5m(Z_1+Z_2)$			$S_{x1}=S'_{n1}m$		
$\lambda=\frac{A-A_0}{m}$			$S_{x2}=S'_{n2}m$		
$\frac{A}{A_0}$			$d_{o1}=Z_1m$		
σ'	查 表 2		$d_{o2}=Z_2m$		
$\sigma=0.5\sigma'(Z_1+Z_2)$			$D_{e1}=(Z_1+2\xi_1+2f_0-2\sigma)m=$		
$\xi_c=\lambda+\sigma$			$D_{e2}=(Z_2+2\xi_2+2f_0-2\sigma)m=$		
$\xi_2=\xi_c-\xi_1$			$h'_1=0.5(D_{e1}-d_{o1})$		
S'_{n1}	查 表 3		$h'_2=0.5(D_{e2}-d_{o2})$		
K_1	查 表 3		$h_{x1}=h'_1+K_1m$		
S'_{n2}	查 表 3		$h_{x2}=h'_2+K_2m$		
K_2	查 表 3		$h=(2f_0+0.25-\sigma)m$		

計 算 者		日期	年 月 日	审 核		日期	年 月 日
-------	--	----	-------	-----	--	----	-------

外啮合圓柱齒輪傳動的嚙合計算

ZJ 201—59

計 算 格 式	产 品 代 号		任 务 書 編 号	№
№ 3	小 齒 輪 图 号		大 齒 輪 图 号	

标准法向模数的正常和等距变位的斜齿、人字齒輪嚙合計算

已 知	$Z_1 =$	$Z_2 =$	$A =$	$m_n =$	$\alpha_{on} =$	$f_{on} =$	$\beta_0 =$	$\xi_s = \pm$	精度等級
-----	---------	---------	-------	---------	-----------------	------------	-------------	---------------	------

主 要 尺 寸 的 确 定

公 式	計 算	結 果	公 式	計 算	結 果
$\cos \beta_0$		0.	$d_{01} = Z_1 m_s$		
$\cos^3 \beta_0$		0.	$d_{02} = Z_2 m_s$		
$m_s = \frac{m_n}{\cos \beta_0}$	0.		$D_{e1} = (Z_1 + 2\xi_{s1})m_s + 2f_{on}m_n =$		
$\xi_{n1} = \frac{\xi_{s1}}{\cos \beta_0}$	0.		$D_{e2} = (Z_2 + 2\xi_{s2})m_s + 2f_{on}m_n =$		
$\xi_{n2} = \frac{\xi_{s2}}{\cos \beta_0}$	0.		$h'_1 = 0.5(D_{e1} - d_{01})$		
$Z_{n1} = \frac{Z_1}{\cos^3 \beta_0}$			$h'_2 = 0.5(D_{e2} - d_{02})$		
$Z_{n2} = \frac{Z_2}{\cos^3 \beta_0}$			$h_{xn1} = h'_1 + K_1 m_n$		
S'_{n1}	查 表 3		$h_{xn2} = h'_2 + K_2 m_n$		
K_1	查 表 3		$h = (2f_{on} + 0.25)m_n$		
S'_{n2}	查 表 3		$\operatorname{tg} \beta_{e1} = \frac{D_{e1}}{d_{01}} \operatorname{tg} \beta_0$	— 0.	
K_2	查 表 3		$\operatorname{tg} \beta_{e2} = \frac{D_{e2}}{d_{02}} \operatorname{tg} \beta_0$	— 0.	
$S_{xn1} = S'_{n1} m_n$			β_{e1}		
$S_{xn2} = S'_{n2} m_n$			β_{e2}		

計 算 者	日期	年 月 日	审 核	日期	年 月 日
-------	----	-------	-----	----	-------

ZJ 201—59

外啮合圆柱齿轮传动的啮合计算

計 算 公 式	产 品 代 号	任 务 書 編 号	№
№ 4	小 齿 輪 图 号	大 齿 輪 图 号	

标准法向模数的不等距变位人字齿轮啮合计算

已 知	$Z_1=$	$Z_2=$	$A=$	$m_n=$	$a_{on}=$	$f_{on}=$	$\beta_0=$	$\xi_{s1}=$	精度等級
-----	--------	--------	------	--------	-----------	-----------	------------	-------------	------

主 要 尺 寸 的 确 定

公 式	計 算	結 果	公 式	計 算	結 果
$\cos\beta_0$			S'_{n1}	查 表 3	
$\cos^3\beta_0$			K_1	查 表 3	
$m_s=\frac{m_n}{\cos\beta_0}$	0.		S'_{n2}	查 表 3	
$A_0=0.5m_s(Z_1+Z_2)$			K_2	查 表 3	
$\lambda_s=\frac{A-A_0}{m_s}$			$S_{xn1}=S'_{n1}m_n$		
$\operatorname{tg}\alpha_{os}=\frac{\operatorname{tg}\alpha_{on}}{\cos\beta_0}$			$S_{xn2}=S'_{n2}m_n$		
α_{os}			$d_{01}=Z_1m_s$		
$\cos\alpha_s=\frac{A_0\cos\alpha_{os}}{A}$			$d_{02}=Z_2m_s$		
α_s			$D_{e1}=(Z_1+2\xi_{s1}-2\sigma_s)m_s+2f_{on}m_n=$		
$\xi'_{sc}=\frac{\operatorname{inv}\alpha_s-\operatorname{inv}\alpha_{os}}{\operatorname{tg}\alpha_{os}}$			$D_{e2}=(Z_2+2\xi_{s2}-2\sigma_s)m_s+2f_{on}m_n=$		
$\xi_{sc}=0.5\xi'_{sc}(Z_1+Z_2)$			$h'_1=0.5(D_{e1}-d_{01})$		
$\sigma_s=\xi_{sc}-\lambda_s$			$h'_2=0.5(D_{e2}-d_{02})$		
$\xi_{s2}=\xi_{sc}-\xi_{s1}$			$h_{xn1}=h'_1+K_1m_n$		
$\xi_{n1}=\frac{\xi_{s1}}{\cos\beta_0}$			$h_{xn2}=h'_2+K_2m_n$		
$\xi_{n2}=\frac{\xi_{s2}}{\cos\beta_0}$			$h=(2f_{on}+0.25)m_r-\sigma_sm_s$		
$Z_{n1}=\frac{Z_1}{\cos^3\beta_0}$			$\operatorname{tg}\beta_{e1}=\frac{D_{e1}}{d_{01}}\operatorname{tg}\beta_0$		
$Z_{n2}=\frac{Z_2}{\cos^3\beta_0}$			$\operatorname{tg}\beta_{e2}=\frac{D_{e2}}{d_{02}}\operatorname{tg}\beta_0$		
			β_{e1}		
			β_{e2}		

計 算 者	日期	年 月 日	审 核	日期	年 月 日
-------	----	-------	-----	----	-------

外啮合圆柱齿轮传动的啮合计算

ZJ 201—59

計 算 格 式	产 品 代 号		任 务 書 編 号	№
№ 5	小 齿 輪 图 号		大 齿 輪 图 号	

标准端面模数的正常和等距变位人字齿轮啮合计算

已 知	$Z_1 =$	$Z_2 =$	$A =$	$m_s =$	$\alpha_{on} =$	$f_{os} =$	$\beta_0 =$	$\xi_{s1} =$	精度等級
-----	---------	---------	-------	---------	-----------------	------------	-------------	--------------	------

主 要 尺 寸 的 确 定

公 式	計 算	結 果	公 式	計 算	結 果
$\cos\beta_0$		0.	$S_{x_{n1}} = d_{\partial n1} \sin\gamma_1$		
$\cos^2\beta_0$		0.	$S_{x_{n2}} = d_{\partial n2} \sin\gamma_2$		
$\xi_{s2} = -\xi_{s1}$			$D_{e1} = (Z_1 + 2f_{os} + 2\xi_{s1})m_s =$		
$\operatorname{tg}\alpha_{on}$			$D_{e2} = (Z_2 + 2f_{os} + 2\xi_{s2})m_s =$		
$0.5\pi m_s \cos\beta_0$			$h'_1 = 0.5(D_{e1} - d_{\partial 1})$		
$2\xi_{s1} m_s \operatorname{tg}\alpha_{on}$			$h'_2 = 0.5(D_{e2} - d_{\partial 2})$		
$2\xi_{s2} m_s \operatorname{tg}\alpha_{on}$			$K_1 = 0.5d_{\partial n1}(1 - \cos\gamma_1)$		
$S_{n1} = 0.5\pi m_s \cos\beta_0 + 2\xi_{s1} m_s \operatorname{tg}\alpha_{on} =$			$K_2 = 0.5d_{\partial n2}(1 - \cos\gamma_2)$		
$S_{n1} = 0.5\pi m_s \cos\beta_0 + 2\xi_{s2} m_s \operatorname{tg}\alpha_{on} =$			$h_{x_{n1}} = h'_1 + K_1$		
$d_{\partial 1} = Z_1 m_s$			$h_{x_{n2}} = h'_2 + K_2$		
$d_{\partial 2} = Z_2 m_s$			$h = (2f_{os} + 0.3)m_s$		
$d_{\partial n1} = \frac{d_{\partial 1}}{\cos^2\beta_0}$			$\operatorname{tg}\beta_{e1} = \frac{D_{e1}}{d_{\partial 1}} \operatorname{tg}\beta_0$		0.
$d_{\partial n2} = \frac{d_{\partial 2}}{\cos^2\beta_0}$			$\operatorname{tg}\beta_{e2} = \frac{D_{e2}}{d_{\partial 2}} \operatorname{tg}\beta_0$		0.
$\gamma_1 = \frac{S_{n1} 180^\circ}{d_{\partial n1} \cdot \pi}$			β_{e1}		
$\gamma_2 = \frac{S_{n2} 180^\circ}{d_{\partial n2} \cdot \pi}$			β_{e2}		

計 算 者	日期	年 月 日	审 核	日期	年 月 日
-------	----	-------	-----	----	-------

ZJ 201—59

外啮合圓柱齒輪傳動的嚙合計算

計 算 格 式	產 品 代 号		任 务 書 編 号	№
№6	小 齒 輪 圖 号		大 齒 輪 圖 号	

标准端面模数不等距变位 ($\alpha_{os}=20^\circ$) 的人字齒輪嚙合計算

已 知	$Z_1=$	$Z_2=$	$A=$	$m_s=$	$\alpha_{on}=$	$f_{os}=$	$\beta_0=$	$\xi_{s1}=$	精度等級
-----	--------	--------	------	--------	----------------	-----------	------------	-------------	------

主 要 尺 寸 的 确 定

公 式	計 算	結 果	公 式	計 算	結 果
$\cos\beta_0$		0.	$d_{\partial n2} = \frac{d_{\partial 2}}{\cos^2\beta_0}$		
$\cos^2\beta_0$		0.	$\gamma_1 = \frac{S_{n1}180^\circ}{d_{\partial n1}\pi}$		
$A_0 = 0.5m_s(Z_1 + Z_2)$			$\gamma_2 = \frac{S_{n2}180^\circ}{d_{\partial n2}\pi}$		
$\lambda_s = \frac{A - A_0}{m_s}$			$S_{xn1} = d_{\partial n1}\sin\gamma_1$		
$\frac{A}{A_0}$			$S_{xn2} = d_{\partial n2}\sin\gamma_2$		
σ'	查 表 2		$D_{e1} = (Z_1 + 2f_{os} + 2\xi_{s1} - 2\sigma_s)m_s =$		
$\sigma_s = 0.5\sigma'(Z_1 + Z_2)$			$D_{e2} = (Z_2 + 2f_{os} + 2\xi_{s2} - 2\sigma_s)m_s =$		
$\xi_{sc} = \lambda_s + \sigma_s$			$h'_1 = 0.5(D_{e1} - d_{\partial 1})$		
$\xi_{s2} = \xi_{sc} - \xi_{s1}$			$h'_2 = 0.5(D_{e2} - d_{\partial 2})$		
$\operatorname{tg}\alpha_{on}$			$K_1 = 0.5d_{\partial n1}(1 - \cos\gamma_1)$		
$0.5\pi m_s \cos\beta_0$			$K_2 = 0.5d_{\partial n2}(1 - \cos\gamma_2)$		
$2\xi_{s1}m_s \operatorname{tg}\alpha_{on}$			$h_{xn1} = h'_1 + K_1$		
$2\xi_{s2}m_s \operatorname{tg}\alpha_{on}$			$h_{xn2} = h'_2 + K_2$		
$S_{n1} = 0.5\pi m_s \cos\beta_0 + 2\xi_{s1}m_s \operatorname{tg}\alpha_{on} =$			$h = (2f_{os} + 0.3 - \sigma_s)m_s$		
$S_{n2} = 0.5\pi m_s \cos\beta_0 + 2\xi_{s2}m_s \operatorname{tg}\alpha_{on} =$			$\operatorname{tg}\beta_{e1} = \frac{D_{e1}}{d_{\partial 1}} \operatorname{tg}\beta_0$	— 0.	
$d_{\partial 1} = Z_1 m_s$			$\operatorname{tg}\beta_{e2} = \frac{D_{e2}}{d_{\partial 2}} \operatorname{tg}\beta_0$	— 0.	
$d_{\partial 2} = Z_2 m_s$			β_{e1}		
$d_{\partial n1} = \frac{d_{\partial 1}}{\cos^2\beta_0}$			β_{e2}		

計 算 者	日期	年 月 日	审 核	日期	年 月 日
-------	----	-------	-----	----	-------

外啮合圆柱齿轮传动的啮合计算

ZJ 201—59

計 算 格 式	产 品 代 号		任 务 书 编 号	№
№ 7	小 齿 轮 图 号		大 齿 轮 图 号	

直齿轮在任意半径 R_x 上计算齿厚

已 知	$Z_1 =$	$Z_2 =$	$A =$	$m =$	$\alpha_0 =$	$f_0 =$	$\xi_1 =$	精度等级
-----	---------	---------	-------	-------	--------------	---------	-----------	------

主 要 尺 寸 的 确 定

公 式	计 算	结 果	公 式	计 算	结 果
$A_0 = 0.5m(Z_1 + Z_2)$			$inv\alpha_{octP1} = \frac{2tg\alpha_0\xi_1}{Z_1} + \frac{\pi}{2Z_1} + inv\alpha_0 =$		
$\lambda = \frac{A - A_0}{m}$					
$\frac{A}{A_0}$			$inv\alpha_{octP2} = \frac{2tg\alpha_0\xi_2}{Z_2} + \frac{\pi}{2Z_2} + inv\alpha_0 =$		
σ'	查 表 2				
$\sigma = 0.5\sigma'(Z_1 + Z_2)$			$S_{x1} = 2R_{x1}(inv\alpha_{octP1} - inv\alpha_{x1}) =$		
$\xi_c = \lambda + \sigma$					
$\xi_2 = \xi_c - \xi_1$			$S_{x2} = 2R_{x2}(inv\alpha_{octP2} - inv\alpha_{x2}) =$		
$D_{e1} = (Z_1 + 2f_0 + 2\xi_1 - 2\sigma)m =$			$\gamma_{x1} = \frac{S'_{xn1}90^\circ}{R_{xn1}\pi}$		
$D_{e2} = (Z_2 + 2f_0 + 2\xi_2 - 2\sigma)m =$			$\gamma_{x2} = \frac{S'_{xn2}90^\circ}{R_{xn2}\pi}$		
$R_{e1} = 0.5D_{e1}$			$S_{xn1} = 2\tilde{R}_{xn1}\sin\gamma_{x1}$		
$R_{e2} = 0.5D_{e2}$			$S_{xn2} = 2R_{xn2}\sin\gamma_{x2}$		
$r_{\partial 1} = 0.5mZ_1$			$K_{xn1} = R_{xn1}(1 - \cos\gamma_{x1})$		
$r_{\partial 2} = 0.5mZ_2$			$K_{xn2} = R_{xn2}(1 - \cos\gamma_{x2})$		
R_{x1}			$H_1 = R_{e1} - R_{x1}$		
R_{x2}			$H_2 = R_{e2} - R_{x2}$		
$\cos\alpha_{x1} = \frac{r_{\partial 1}\cos\alpha_0}{R_{x1}}$			$h_{xn1} = H_1 + K_{xn1}$		
$\cos\alpha_{x2} = \frac{r_{\partial 2}\cos\alpha_0}{R_{x2}}$			$h_{xn2} = H_2 + K_{xn2}$		
α_{x1}			$h = (2f_0 + c'_0 - \sigma)m$		
α_{x2}					
$\frac{2tg\alpha_0\xi_1}{Z_1}$					
$\frac{2tg\alpha_0\xi_2}{Z_2}$					

计 算 者	日期	年 月 日	审 核	日期	年 月 日
-------	----	-------	-----	----	-------

ZJ 201—59

外啮合圓柱齒輪傳動的嚙合計算

計 算 格 式	产 品 代 号		任 务 書 編 号		№				
№ 8	小 齒 輪 图 号		大 齒 輪 图 号						
斜齒輪和人字齒輪 ($\alpha_{os}=20^\circ$) 在任意半徑 R_x 上計算齒厚									
已 知	$Z_1=$	$Z_2=$	$A=$	$m_n=$	$\alpha_{on}=$	$f_{on}=$	$\beta_0=$	$\xi_{s1}=$	精度等級
主 要 尺 寸 的 确 定									
公 式	計 算	結 果	公 式	計 算	結 果				
$\cos\beta_0$			$R_{e2} = \frac{D_{e2}}{2}$						
$m_s = \frac{m_n}{\cos\beta_0}$			$r_{a1} = 0.5m_s Z_1$						
$A_0 = 0.5m_s(Z_1 + Z_2)$			$r_{a2} = 0.5m_s Z_2$						
$\lambda_s = \frac{A - A_0}{m_s}$			R_{x1}						
$\frac{A}{A_0}$			R_{x2}						
σ'	查 表 2		$\operatorname{tg}\alpha_{os} = \frac{\operatorname{tg}\alpha_{on}}{\cos\beta_0}$						
$\sigma_s = 0.5\sigma'(Z_1 + Z_2)$			α_{os}						
$\xi_{sc} = \lambda_s + \sigma_s$			$\cos\alpha_{x1} = \frac{r_{a1}\cos\alpha_{os}}{R_{x1}}$						
$\xi_{s2} = \xi_{sc} - \xi_{s1}$			$\cos\alpha_{x2} = \frac{r_{a2}\cos\alpha_{os}}{R_{x2}}$						
$D_{e1} = (Z_1 + 2\xi_{s1} - 2\sigma_s)m_s + 2f_{on}m_n =$ 或 $D_{e1} = (Z_1 + 2\xi_{s1} + 2f_{os} - 2\sigma_s)m_s =$			α_{x1}						
$D_{e2} = (Z_2 + 2\xi_{s2} - 2\sigma_s)m_s + 2f_{on}m_n =$ 或 $D_{e2} = (Z_2 + 2\xi_{s2} + 2f_{os} - 2\sigma_s)m_s =$			α_{x2}						
			$\frac{2\operatorname{tg}\alpha_{os}\xi_{s1}}{Z_1}$						
			$\frac{2\operatorname{tg}\alpha_{os}\xi_{s2}}{Z_2}$						
$R_{e1} = \frac{D_{e1}}{2}$			$\operatorname{inv}\alpha_{ocp1} = \frac{2\operatorname{tg}\alpha_{os}\xi_{s1}}{Z_1} + \frac{\pi}{2Z_1} + \operatorname{inv}\alpha_{os} =$						

外啮合圓柱齒輪傳動的嚙合計算

ZJ 201—59

續

公 式	計 算	結 果	公 式	計 算	結 果
$inv\alpha_{oct2} = \frac{2tg\alpha_{os}\xi s_2}{Z_2} + \frac{\pi}{2Z_2} + inv\alpha_{os} =$			$\gamma_{x1} = \frac{S'_{xn1}90^\circ}{R_{xn1}\pi}$		
			$\gamma_{x2} = \frac{S'_{xn2}90^\circ}{R_{xn2}\pi}$		
			$S_{xn1} = 2R_{xn1}\sin\gamma_{x1}$		
$S_{x1} = 2R_{x1}(inv\alpha_{oct1} - inv\alpha_{x1}) =$			$S_{xn2} = 2R_{xn2}\sin\gamma_{x2}$		
			$K_{xn1} = R_{xn1}(1 - \cos\gamma_{x1})$		
$S_{x2} = 2R_{x2}(inv\alpha_{oct2} - inv\alpha_{x2}) =$			$K_{xn2} = R_{xn2}(1 - \cos\gamma_{x2})$		
			$H_1 = R_{e1} - R_{x1}$		
$tg\beta_{x1} = tg\beta_0 \frac{R_{x1}}{r_{d1}}$			$H_2 = R_{e2} - R_{x2}$		
$tg\beta_{x2} = tg\beta_0 \frac{R_{x2}}{r_{d2}}$			$h_{xn1} = H_1 + K_{xn1}$		
β_{x1}			$h_{xn2} = H_2 + K_{xn2}$		
β_{x2}			$h = (2f_{on} + C'_{0n})m_n - \sigma_s m_s$ 或 $h = (2f_{os} + C'_{0s} - \sigma_s)m_s$		
$S'_{xn1} = S_{x1}\cos\beta_{x1}$			$tg\beta_{e1} = \frac{tg\beta_0 R_{e1}}{r_{d1}}$		
$S'_{xn2} = S_{x2}\cos\beta_{x2}$			$tg\beta_{e2} = \frac{tg\beta_0 R_{e2}}{r_{d2}}$		
$R_{xn1} = \frac{R_{x1}}{\cos^2\beta_{x1}}$			β_{e1}		
$R_{xn2} = \frac{R_{x2}}{\cos^2\beta_{x2}}$			β_{e2}		
計 算 者	日期	年 月 日	審 核	日期	年 月 日

ZJ 201—59

外啮合圓柱齒輪傳動的啮合計算

III、圖紙上註明的啮合特性及測量尺寸

圖紙上的啮合特性表和齒形測量尺寸的標註見圖 2。

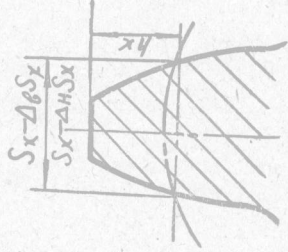
A、 D_e 、 $\Delta_b S_x$ 和 $\Delta_H S_x$ 的公差按重型機械標準 ZS161—59。

啮合特性		性
1	齒數	Z
2	模數	m
3	刀具嚙合角	α_0
4	刀具齒頂高係數	f_0
5	刀具變位係數	ξ
6	齒高	h
7	精度等級	—
8	中心距	A
9	相啮合零件的圖號	N_6

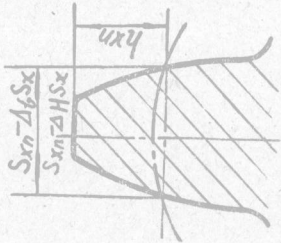
啮合特性		性
1	齒數	Z
2	法向模數	m_n
3	端面模數	m_s
4	節圓柱上齒的傾斜角	β_0
5	齒頂圓柱上齒的傾斜角	β_e
6	刀具法面內的嚙合角	α_{in}
7	刀具法面內的齒頂高係數	f_{on}
8	刀具端面內的變位係數	ξ_s
9	齒高	h
10	精度等級	—
11	中心距	A
12	相啮合零件的圖號	N_6

啮合特性		性
1	齒數	Z
2	端面模數	m_s
3	節圓柱上齒的傾斜角	β_0
4	齒頂圓柱上齒的傾斜角	β_e
5	刀具法面內的嚙合角	α_{in}
6	刀具端面內的嚙合角	α_{os}
7	刀具端面內的齒頂高係數	f_{os}
8	刀具端面內的變位係數	ξ_s
9	齒高	h
10	精度等級	—
11	中心距	A
12	相啮合零件的圖號	N_6

(丙) 直齒輪



(乙) 標準法向模數的斜齒和人字齒輪



(甲) 標準端面模數的人字齒輪

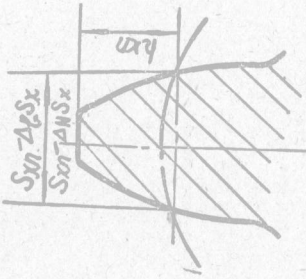


圖 2 啮合特性表和齒形測量尺寸

外啮合圆柱齿轮传动的啮合计算

ZJ 201—59

表 1

渐开线函数表 (inv α)

α°	右列数字 所接位数	0'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	左列数字 所接位数	α°
10	0.00	17941	18397	18860	19332	19812	20299	20795	21299	21810	22330	22859	23396	0.00	10
11	0.00	13941	24495	25057	25628	26208	26797	27394	28001	28616	29241	29875	30518	0.00	11
12	0.00	31171	31832	32504	33185	33875	34575	35285	36000	36735	37474	38224	38984	0.00	12
13	0.00	39754	40534	41325	42126	42938	43760	44593	45437	46291	47157	48033	48921	0.00	13
14	0.00	49819	50729	51650	52582	53526	54482	55448	56427	57417	58420	59434	60460	0.00	14
15	0.00	61498	62545	63611	64686	65733	66873	67985	69110	70248	71398	72561	73738	0.00	15
16	0.0	07493	07613	07735	07857	07982	08107	08234	08362	08492	08623	08756	08889	0.0	16
17	0.0	09025	09161	09299	09439	09580	09722	09866	10012	10158	10307	10456	10608	0.0	17
18	0.0	10760	10916	11071	11228	11387	11547	11709	11873	12038	12205	12373	12543	0.0	18
19	0.0	12715	12888	13063	13240	13418	13598	13779	13963	14148	14334	14523	14713	0.0	19
20	0.0	14904	15098	15293	15490	15689	15890	16092	16296	16502	16710	16920	17132	0.0	20
21	0.0	17345	17560	17777	17996	18217	18440	18665	18891	19120	19350	19583	19817	0.0	21
22	0.0	20054	20292	20533	20775	21019	21266	21514	21765	22018	22272	22529	22788	0.0	22
23	0.0	23049	23312	23577	23845	24114	24386	24660	24936	25214	25495	25778	26062	0.0	23
24	0.0	26350	26639	26931	27225	27521	27820	28121	28424	28729	29037	29348	29660	0.0	24
25	0.0	29975	30293	30613	30935	31260	31587	31917	32249	32583	32920	33260	33602	0.0	25
26	0.0	33947	34294	34644	34997	35352	35709	36069	36432	36798	37166	37537	37910	0.0	26
27	0.0	38287	38666	39047	39432	39819	40209	40602	40997	41395	41797	42201	42607	0.0	27
28	0.0	43017	43430	43845	44264	44685	45110	45537	45967	46400	46837	47276	47718	0.0	28
29	0.0	48164	48612	49064	49518	49976	50437	50901	51368	51838	52312	52788	53268	0.0	29
30	0.0	53751	54238	54728	55221	55717	56217	56720	57226	57736	58249	58765	59285	0.0	30
31	0.0	59809	60335	60866	61400	61937	62478	63022	63570	64122	64677	65236	65798	0.0	31
32	0.0	66364	66934	67507	68084	68665	69250	69838	70430	71026	71626	72230	72838	0.0	32
33	0.0	73449	74064	74684	75307	75934	76565	77200	77839	78483	79130	79781	80437	0.0	33
34	0.0	81097	81760	82428	83100	83777	84457	85142	85832	86525	87223	87925	88631	0.0	34
35	0.0	89342	90053	90777	91502	92230	92963	93701	94443	95190	95942	96698	97459	0.0	35
36	0.	09822	09899	09977	10055	10133	10212	10292	10371	10452	10533	10614	10696	0.	36
37	0.	10778	10861	10944	11028	11113	11197	11283	11369	11455	11542	11630	11718	0.	37
38	0.	11806	11895	11985	12075	12165	12257	12348	12441	12534	12627	12721	12815	0.	38

ZJ 201—59

外啮合圆柱齿轮传动的啮合计算

续

α°	右列数字 所接位数	0'	5'	10'	15'	20'	25'	30'	35'	40'	45'	50'	55'	左列数字 所接位数	α°
39	0.	12911	13006	13102	13199	13297	13395	13493	13592	13692	13792	13893	13995	0.	39
40	0.	14097	14200	14303	14407	14511	14616	14722	14829	14936	15043	15152	15261	0.	40
41	0.	15370	15480	15591	15703	15815	15928	16041	16156	16270	16386	16502	16619	0.	41
42	0.	16737	16855	16974	17093	17214	17335	17457	17579	17702	17826	17951	18076	0.	42
43	0.	18202	18329	18457	18585	18714	18844	18975	19106	19238	19371	19505	19639	0.	43
44	0.	19774	19910	20047	20185	20323	20463	20603	20743	20885	21028	21171	21315	0.	44
45	0.	21460	21606	21753	21900	22049	22198	22348	22499	22651	22804	22958	23112	0.	45
46	0.	23268	23424	23582	23740	23899	24059	24220	24382	24545	24709	24874	25040	0.	46
47	0.	25206	25374	25543	25713	25883	26055	26228	26401	26576	26752	26929	27107	0.	47
48	0.	27285	27465	27646	27828	28012	28196	28381	28567	28755	28943	29133	29324	0.	48
49	0.	29516	29709	29903	30098	30295	30492	30691	30891	31092	31295	31493	31703	0.	49
50	0.	31909	32116	32324	32534	32745	32957	33171	33385	33601	33818	34037	34257	0.	50
51	0.	34478	34700	34924	35149	35376	35604	35833	36063	36295	36529	36763	36999	0.	51
52	0.	37237	37476	37716	37958	38202	38446	38693	38941	39190	39441	39693	39947	0.	52
53	0.	40202	40459	40717	40977	41239	41502	41767	42034	42302	42571	42843	43116	0.	53
54	0.	43390	43667	43945	44225	44506	44789	45047	45361	45650	45940	46232	46526	0.	54
55	0.	46822	47119	47419	47720	48023	48328	48635	48944	49255	49568	49882	50199	0.	55
56	0.	50518	50838	51161	51486	51813	52141	52472	52805	53141	53478	53817	54159	0.	56
57	0.	54503	54849	55197	55547	55900	56255	56612	56972	57333	57698	58064	58433	0.	57
58	0.	58804	59178	59554	59933	60314	60697	61083	61472	61863	62257	62653	63052	0.	58
59	0.	63454	63858	64265	64674	65086	65501	65919	66340	66763	67189	67618	68050	0.	59

应用举例:

求 $\alpha = 22^\circ 18' 25''$ 的渐开线函数值。查表 $\text{inv } 22^\circ 15' = 0.020775$;

5' 的表差为 0.000244;

补充函数值为 $\frac{0.000244 \cdot 205}{300} = 0.000167$;所以 $\text{inv } 22^\circ 18' 25'' = 0.020775 + 0.000167 = 0.020942$ 。

外啮合圓柱齒輪傳動的嚙合計算

ZJ 201—59

 σ' 的 數 值

表 2

$\frac{A}{A_0}$	α°	σ'	0.0001 的 差 數	$\frac{A}{A_0}$	α°	σ'	0.0001 的 差 數
0.950	8°26'51"	0.012012		0.980	16°29'23"	0.001633	0.0000173
0.951	8°50'39"	0.011452	0.0000560	0.981	16°41'09"	0.001466	0.0000167
0.952	9°13'22"	0.010911	0.0000541	0.982	16°52'46"	0.001312	0.0000154
0.953	9°35'09"	0.010389	0.0000522	0.983	17°04'14"	0.001164	0.0000148
0.954	9°56'07"	0.009885	0.0000504	0.984	17°15'33"	0.001026	0.0000138
0.955	10°16'20"	0.009398	0.0000487	0.985	17°26'43"	0.000900	0.0000126
0.956	10°35'52"	0.008928	0.0000470	0.986	17°26'43"	0.000900	0.0000121
0.957	10°54'48"	0.008474	0.0000454	0.987	17°37'45"	0.000779	0.0000110
0.958	11°13'09"	0.008035	0.0000439	0.988	17°48'40"	0.000669	0.0000101
0.959	11°30'59"	0.007611	0.0000424	0.989	17°59'27"	0.000568	0.0000091
0.960	11°48'21"	0.007202	0.0000409	0.990	18°10'06"	0.000477	0.0000085
0.961	12°05'16"	0.006807	0.0000395	0.991	18°20'38"	0.000392	0.0000074
0.962	12°21'45"	0.006426	0.0000381	0.992	18°31'03"	0.000318	0.0000069
0.963	12°37'52"	0.006059	0.0000367	0.993	18°41'21"	0.000249	0.0000060
0.964	12°53'38"	0.005705	0.0000354	0.994	18°51'32"	0.000189	0.0000049
0.965	13°09'03"	0.005364	0.0000341	0.995	19°01'37"	0.000140	0.0000042
0.966	13°24'08"	0.005035	0.0000329	0.996	19°11'36"	0.000098	0.0000035
0.967	13°38'55"	0.004719	0.0000316	0.997	19°21'28"	0.000063	0.0000028
0.968	13°53'25"	0.004415	0.0000304	0.998	19°31'14"	0.000035	0.0000020
0.969	14°07'39"	0.004123	0.0000292	0.999	19°40'56"	0.000015	0.0000009
0.970	14°21'37"	0.003842	0.0000281	1.000	19°50'30"	0.000006	0.0000000
0.971	14°35'20"	0.003573	0.0000269	1.001	20°00'00"	0.000000	0.0000006
0.972	14°48'49"	0.003315	0.0000258	1.002	20°09'24"	0.000006	0.0000011
0.973	15°02'05"	0.003069	0.0000247	1.003	20°18'43"	0.000017	0.0000019
0.974	15°15'08"	0.002832	0.0000236	1.004	20°27'57"	0.000036	0.0000025
0.975	15°27'58"	0.002606	0.0000226	1.005	20°37'05"	0.000061	0.0000033
0.976	15°40'38"	0.002392	0.0000214	1.006	20°46'08"	0.000094	0.0000041
0.977	15°53'05"	0.002187	0.0000205	1.007	20°55'07"	0.000135	0.0000047
0.978	16°05'21"	0.001990	0.0000197	1.008	21°04'01"	0.000182	0.0000055
0.979	16°17'27"	0.001806	0.0000184	1.009	21°12'51"	0.000237	0.0000060
				1.009	21°21'36"	0.000297	

ZJ 201—59

外嚙合圓柱齒輪傳動的嚙合計算

續

$\frac{A}{A_0}$	α°	σ'	0.0001 的 差 數	$\frac{A}{A_0}$	α°	σ'	0.0001 的 差 數
1.010	21°30'18"	0.000364	0.0000067	1.040	25°22'16"	0.005344	0.0000250
			0.0000076				0.0000255
1.011	21°38'52"	0.000440	0.0000083	1.041	25°29'13"	0.005600	0.0000261
1.012	21°47'24"	0.000523	0.0000088	1.042	25°36'08"	0.005861	0.0000265
1.013	21°55'52"	0.000611	0.0000096	1.043	25°42'59"	0.006126	0.0000271
1.014	22°04'16"	0.000707	0.0000102	1.044	25°49'49"	0.006397	0.0000276
1.015	22°12'35"	0.000809	0.0000109	1.045	25°56'36"	0.006673	0.0000282
1.016	22°20'51"	0.000918	0.0000115	1.046	26°03'20"	0.006955	0.0000287
1.017	22°29'03"	0.001033	0.0000120	1.047	26°10'02"	0.007242	0.0000293
1.018	22°37'11"	0.001153	0.0000126	1.048	26°16'42"	0.007535	0.0000297
1.019	22°45'15"	0.001279	0.0000139	1.049	26°23'19"	0.007832	0.0000303
1.020	22°53'16"	0.001414	0.0000142	1.050	26°29'55"	0.008135	0.0000307
1.021	23°01'14"	0.001556	0.0000146	1.051	26°36'12"	0.008442	0.0000312
1.022	23°09'07"	0.001702	0.0000152	1.052	26°42'59"	0.008754	0.0000317
1.023	23°16'58"	0.001854	0.0000159	1.053	26°49'27"	0.009071	0.0000322
1.024	23°24'45"	0.002013	0.0000165	1.054	26°55'53"	0.009393	0.0000326
1.025	23°32'28"	0.002178	0.0000169	1.055	27°02'17"	0.009719	0.0000331
1.026	23°40'08"	0.002347	0.0000176	1.056	27°08'39"	0.010050	0.0000337
1.027	23°47'45"	0.002523	0.0000183	1.057	27°14'59"	0.010387	0.0000341
1.028	23°55'19"	0.002706	0.0000189	1.058	27°21'17"	0.010728	0.0000346
1.029	24°02'50"	0.002895	0.0000195	1.059	27°27'33"	0.011074	0.0000350
1.030	24°10'18"	0.003090	0.0000201	1.060	27°33'47"	0.011424	0.0000355
1.031	24°17'43"	0.003291	0.0000206	1.061	27°39'58"	0.011779	0.0000360
1.032	24°25'04"	0.003497	0.0000212	1.062	27°46'09"	0.012139	0.0000364
1.033	24°32'23"	0.003709	0.0000217	1.063	27°52'16"	0.012503	0.0000369
1.034	24°39'39"	0.003926	0.0000223	1.064	27°58'22"	0.012872	0.0000373
1.035	24°46'52"	0.004149	0.0000228	1.065	28°04'26"	0.013245	0.0000377
1.036	24°54'02"	0.004377	0.0000234	1.066	28°10'28"	0.013622	0.0000383
1.037	25°01'10"	0.004611	0.0000239	1.067	28°16'28"	0.014005	0.0000388
1.038	25°08'50"	0.004860	0.0000244	1.068	28°22'27"	0.014393	0.0000392
1.039	25°15'16"	0.005094		1.069	28°28'24"	0.014785	

外啮合圓柱齒輪傳動的嚙合計算

ZJ 201—59

續

$\frac{A}{A_0}$	α°	σ'	0.0001 的 差 数	$\frac{A}{A_0}$	α°	σ'	0.0001 的 差 数
1.070	28°34'19"	0.015182	0.0000397	1.095	30°53'19"	0.026451	0.0000499
1.071	28°40'12"	0.015583	0.0000401	1.096	30°58'53"	0.026955	0.0000504
1.072	28°46'03"	0.015988	0.0000405	1.097	31°03'46"	0.027463	0.0000508
1.073	28°51'53"	0.016397	0.0000409	1.098	31°08'58"	0.027975	0.0000512
1.074	28°57'41"	0.016812	0.0000415	1.099	31°14'08"	0.028490	0.0000515
1.075	29°03'27"	0.017230	0.0000418	1.100	31°19'16"	0.029008	0.0000518
1.076	29°09'11"	0.017651	0.0000421	1.101	31°24'24"	0.029530	0.0000522
1.077	29°14'54"	0.018077	0.0000426	1.102	31°29'30"	0.030055	0.0000525
1.078	29°20'35"	0.018508	0.0000431	1.103	31°34'35"	0.030584	0.0000529
1.079	29°26'15"	0.018943	0.0000435	1.104	31°39'39"	0.031118	0.0000534
1.080	29°31'53"	0.019382	0.0000439	1.105	31°44'41"	0.031654	0.0000536
1.081	29°37'29"	0.019824	0.0000442	1.106	31°49'42"	0.032192	0.0000538
1.082	29°43'04"	0.020271	0.0000447	1.107	31°54'42"	0.032734	0.0000542
1.083	29°48'37"	0.020723	0.0000452	1.108	31°59'40"	0.033281	0.0000547
1.084	29°54'09"	0.021179	0.0000456	1.109	32°04'38"	0.033833	0.0000552
1.085	29°59'39"	0.021640	0.0000461	1.110	32°09'34"	0.034388	0.0000555
1.086	30°05'07"	0.022105	0.0000465	1.111	32°14'29"	0.034946	0.0000558
1.087	30°10'35"	0.022572	0.0000467	1.112	32°19'23"	0.035507	0.0000561
1.088	30°16'00"	0.023043	0.0000471	1.113	32°24'15"	0.036074	0.0000565
1.089	30°21'24"	0.023519	0.0000476	1.114	32°29'07"	0.036641	0.0000569
1.090	30°26'47"	0.023998	0.0000479	1.115	32°38'57"	0.037214	0.0000573
1.091	30°32'09"	0.024481	0.0000483	1.116	32°38'46"	0.037790	0.0000576
1.092	30°37'28"	0.024968	0.0000487	1.117	32°43'34"	0.038370	0.0000580
1.093	30°42'46"	0.025458	0.0000490	1.118	32°48'21"	0.038953	0.0000583
1.094	30°48'03"	0.025952	0.0000494	1.119	32°53'07"	0.039539	0.0000586
				1.200	32°57'51"	0.040129	0.0000590