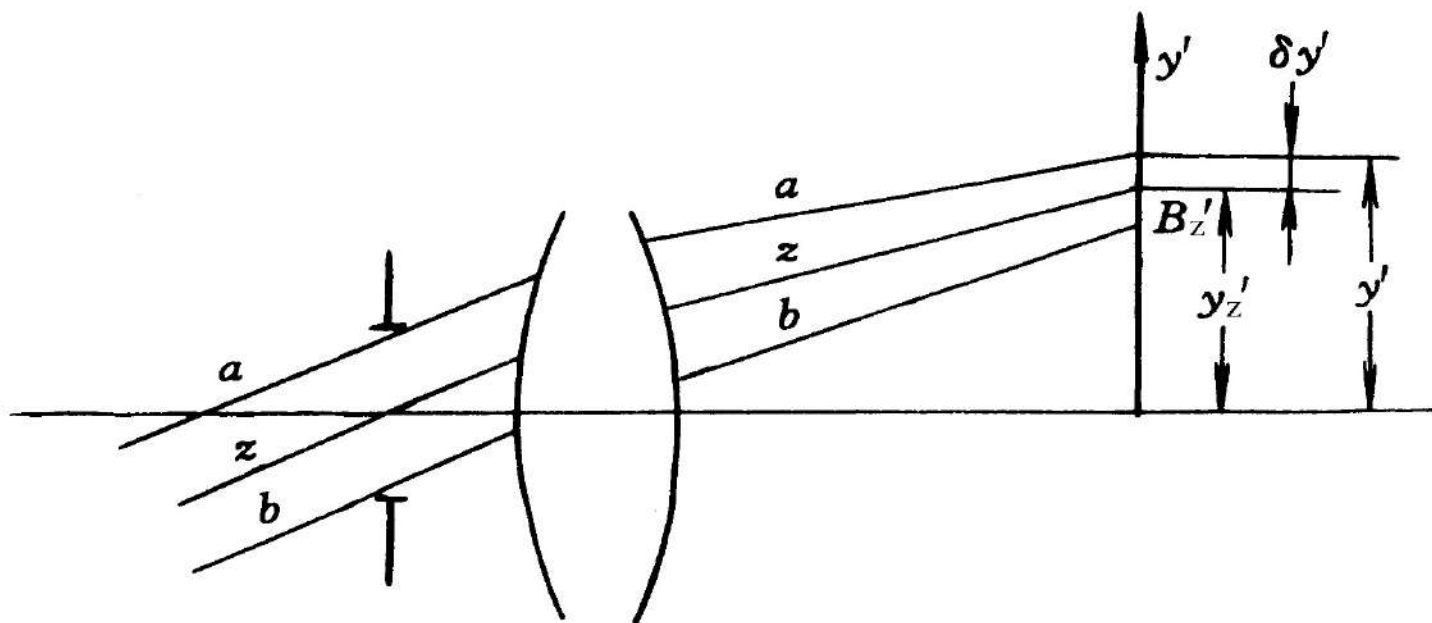


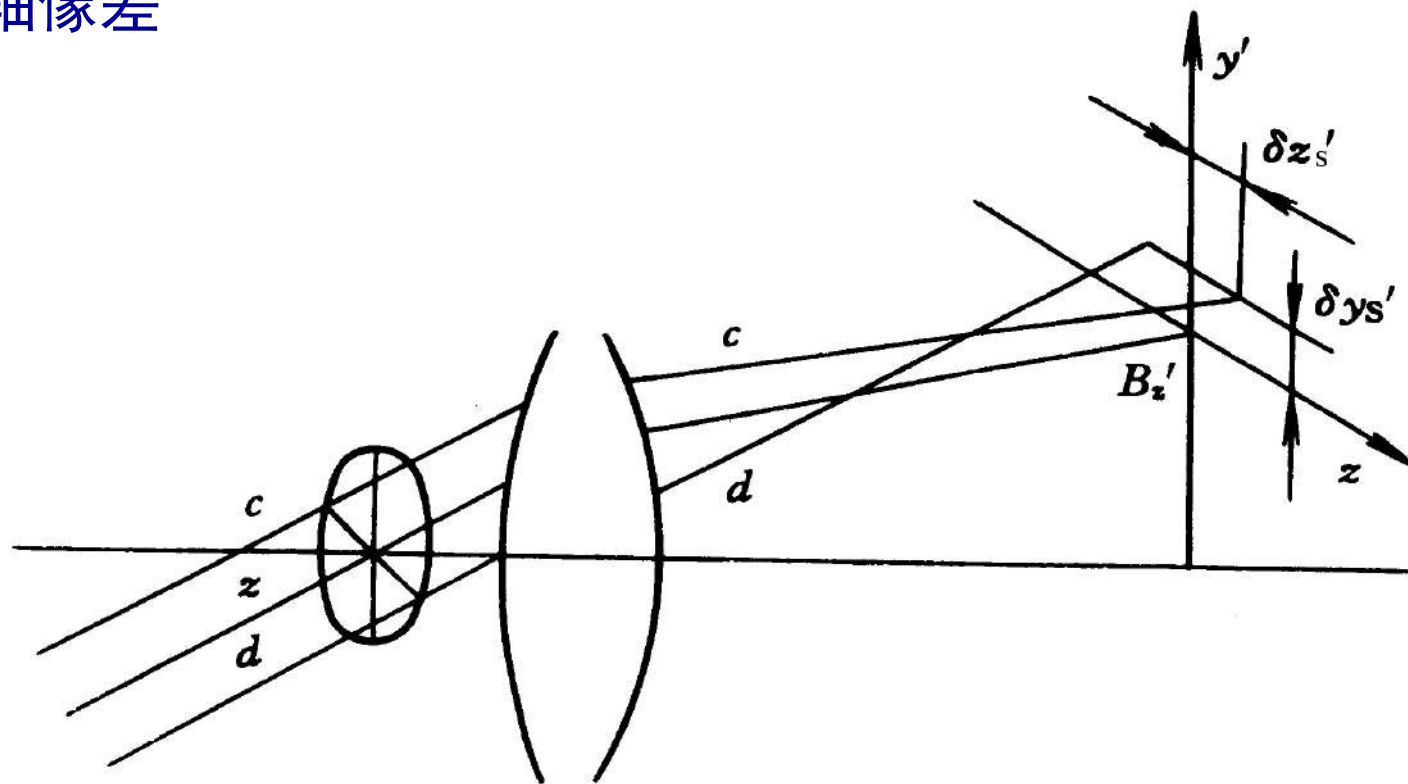
垂轴像差

子午垂轴像差



$$\delta y' = y' - y'_z$$

弧矢垂轴像差



光学特性参数

物距 L

物高 y 或视场角 ω

物方孔径角正弦 ($\sin U$) 或光束孔径高 (h)

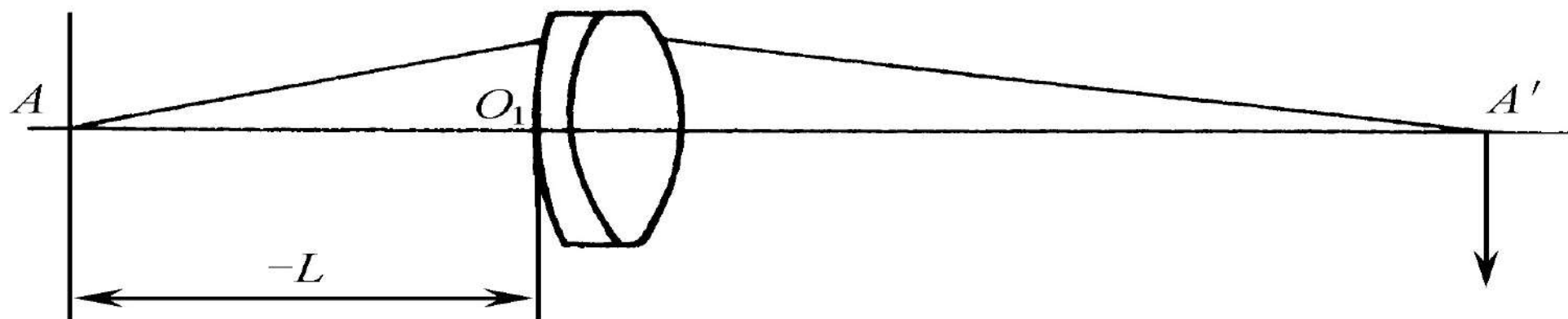
孔径光阑或入瞳位置

渐晕系数或系统中每个面的通光半径

物距

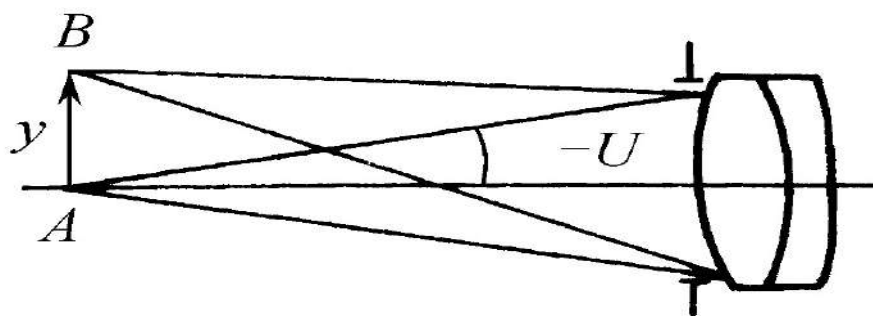
从系统第一面顶点 O_1 到物平面 A 的距离。

物平面位在无限远时，用 $L=0$ 代表。

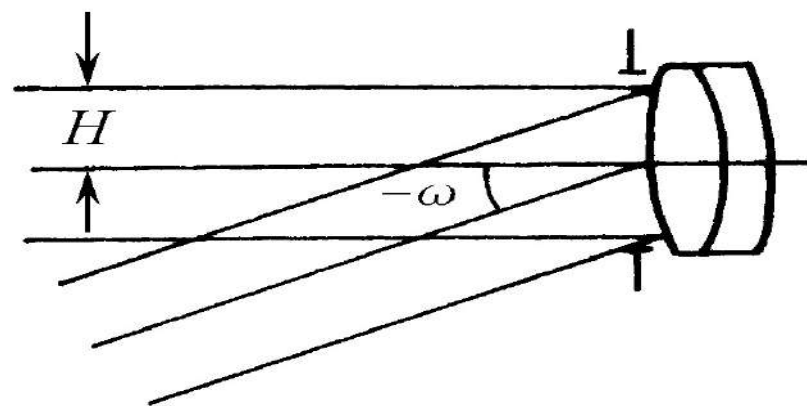


物高 y 或视场角 ω

成像范围：当物平面位在有限距离时，用物高 y 表示
物平面位在无限远时，用视场角 ω 表示。



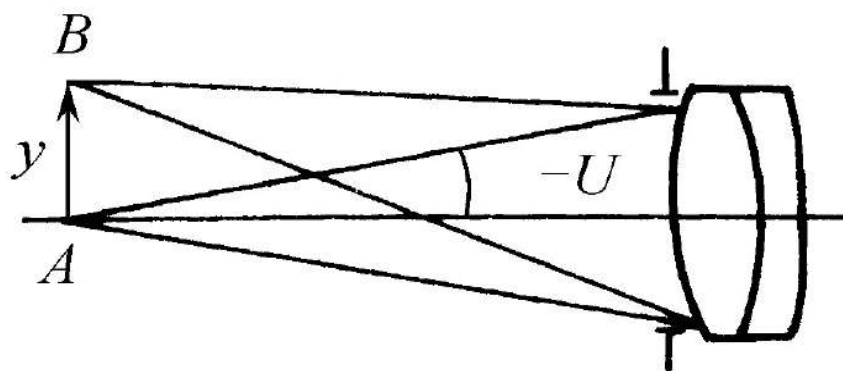
(a)



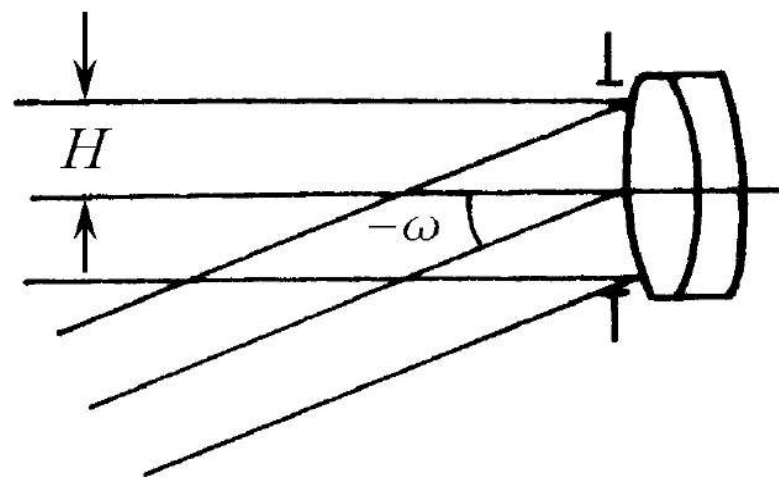
(b)

物方孔径角正弦($\sin U$)或光束孔径高(h)

物平面位在有限距离时, 光束孔径用轴上点边缘光线和光轴夹角 U 的正弦($\sin U$)表示; 当物平面位在无限远时则用轴向平行光束的边缘光线孔径高(h)表示。



(a)

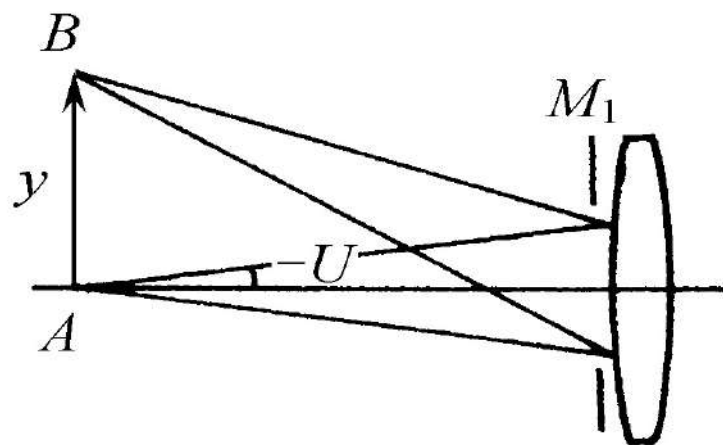


(b)

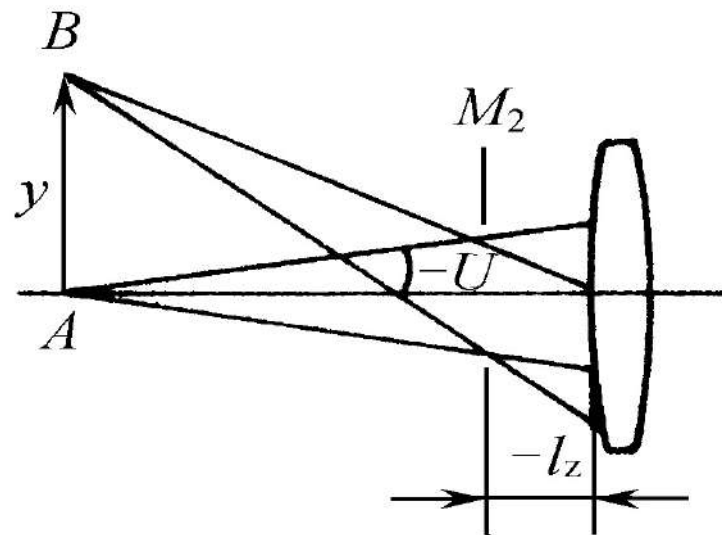
轴外物点必须给定入瞳或孔径光阑的位置。

入瞳位置用从第一面顶点到入瞳面的距离 l_z 表示。

如果给出孔径光阑，则把光阑作为系统中的一个面处理，并指出哪个面是系统的孔径光阑。



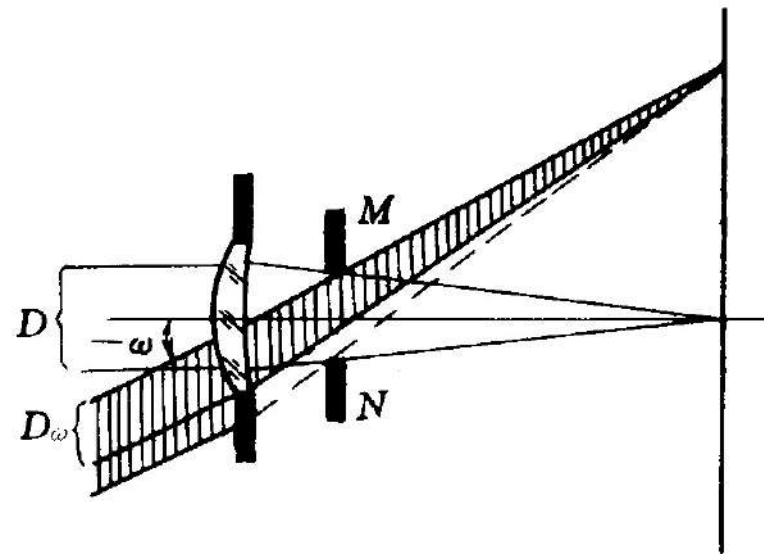
(a)



(b)

渐晕系数或系统中每个面的通光半径

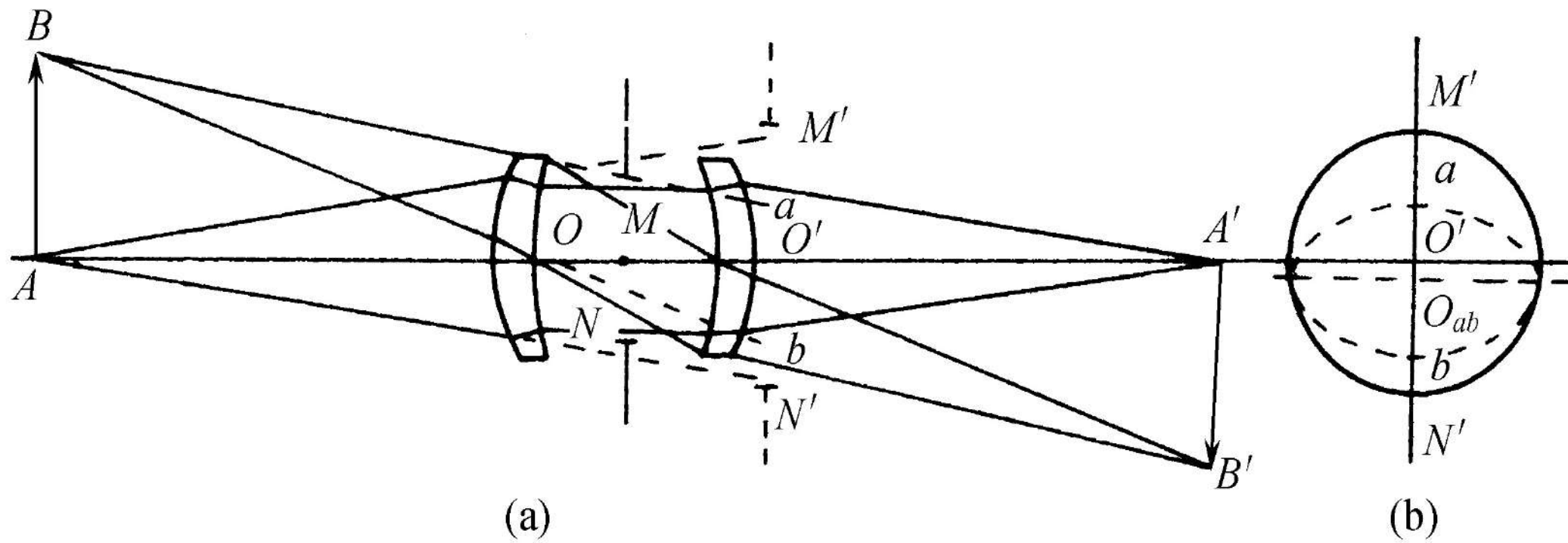
轴外光束的宽度比轴上点光束的宽度小，这种现象叫做“渐晕”。



(1) 为保证轴外点的成像质量，把轴外子午光束的宽度适当减小。

(2) 从系统外形尺寸上考虑。

两种方式：一种是渐晕系数法；另一种是给出系统中每个通光孔的实际通光半径。



§ 5 几何像差的曲线表示

系统的标志数	$N_c, N_s, N_p, N_{as}, F'_{ideal}$
特性参数	$L, \omega(y), h(\sin U)$
结构参数	$r_1, d_1(-l_Z), n_1, n_{a1}, n_{b1}$ $r_2, d_2(-l_Z), n_2, n_{a2}, n_{b2}$ $r_{Ns}, d_{Ns}, n_{Ns}, n_{aN_s}, n_{bNs}$ $r_{Ns+1}, d_{Ns+1}, n_{Ns+1}, n_{aN_{s+1}}, n_{bNs+1}$
非球面系数	$NO_1, K_1, a_{4.1}, a_{6.1}, a_{8.1}, a_{10.1}, a_{12.1}$ $NO_2, K_2, a_{4.2}, a_{6.2}, a_{8.2}, a_{10.2}, a_{12.2}$ $NO_{Nas}, K_{Nas}, a_{4.Nas}, a_{6.Nas}, a_{8.Nas}, a_{10.Nas},$
其它附加数据	$a_{12.Nas}$

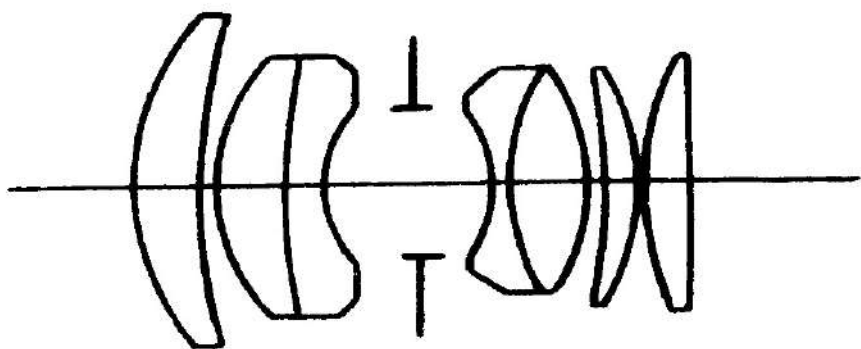
举例：计算如图所示系统的像差

系统光学特性为

$$L=\infty \quad \omega=-18^\circ \quad h=10$$

系统的主要近轴参数为

$$f' = 40.111 \quad l_F' = 28.269 \quad y' = 13.42$$



轴上点像差

	1. 0h	0. 85h	0. 7h	0. 5h	0. 3h	0. 0h
$\delta L'$	0.01632	-0.03319	-0.04516	-0.03377	-0.01451	0
SC'	-0.00048	-0.00036	-0.00026	-0.00014	-0.00005	0
$\delta L_g'$	0.08203	0.02128	0.00262	0.00808	0.02416	0.03704
$\delta LC'$	0.05059	0.00044	-0.01213	-0.00144	0.01740	0.03169
$\Delta L'_gC$	0.03143	0.02084	0.01476	0.00952	0.00676	0.00535

轴外细光束像差

	1.0ω	0.85ω	0.7ω	0.5ω	0.3ω
$\delta y_z'$	-0.11120	-0.07304	-0.04409	-0.01634	-0.00363
x_t'	-0.06395	-0.01826	0.00068	0.00605	0.00373
x_s'	-0.03940	-0.05270	-0.05038	-0.03363	-0.01390
X'_{ts}	-0.02455	0.03444	0.05106	0.03968	0.01763
$\Delta y'_{gC}$	0.00445	-0.00241	-0.00565	-0.00655	-0.00484

轴外宽光束像差

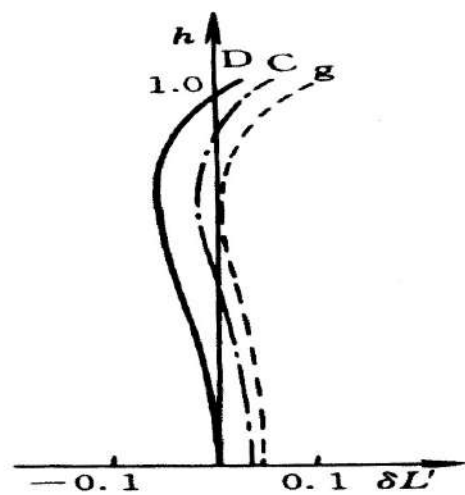
	1.0ω	0.85ω	0.7ω	0.5ω	0.3ω
$\delta L'_{T1h}$	0.39484	0.37338	0.31459	0.19827	0.08993
K'_{T1h}	-0.00666	-0.00857	-0.00941	-0.00647	-0.00595
$\delta L'_{T7h}$	0.11069	0.09554	0.06942	0.02327	-0.01802
K'_{T7h}	-0.01040	-0.00878	-0.00712	-0.00448	-0.00278
$\delta L'_{S1h}$	0.63399	0.45824	0.32002	0.16716	0.07041
K'_{S1h}	-0.03192	-0.02101	-0.01343	-0.00601	-0.00258

子午垂轴像差

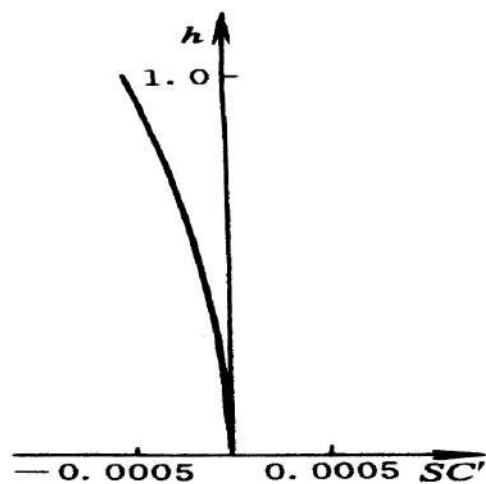
	+1.0h	+0.85h	+0.7h	+0.5h	+0.3h	0	-0.3h	-0.5h	-0.7h	-0.85h	-1.0h
1.0 ω	0.070630	0.01823	-0.00285	-0.00980	-0.00648	0.00082	-0.00390	-0.01795	-0.03942	-0.08394	
0.85 ω	0.076170	0.025180	0.00411	-0.00423	-0.003080	-0.000154	-0.00700	-0.02166	-0.04446	-0.09331	
0.7 ω	0.067670	0.022990	0.00485	-0.00224	-0.001560	-0.00207	-0.00663	-0.01908	-0.03976	-0.08650	
0.5 ω	0.044790	0.012510	0.00065	-0.00252	-0.001060	-0.00132	-0.00319	-0.00961	-0.02306	-0.05772	
0.3 ω	0.01795	-0.00056	-0.00532	-0.00389	-0.001170	-0.000160	0.00062	0.00024	-0.00701	-0.02984	
0 ω	0.00420	-0.00720	-0.00809	-0.00425	-0.001090	0.001090	0.004250	0.008090	0.00720	-0.00420	

弧矢垂轴像差

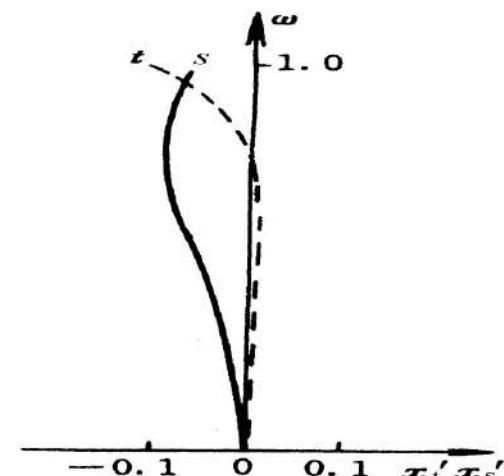
	1.0 ω		0.85 ω		0.7 ω		0.5 ω		0.3 ω	
	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$
1.0h	-0.03192	0.14715	-0.02101	0.10156	-0.01343	0.06814	-0.00601	0.03407	-0.00258	0.01450
	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$
0.85h	-0.02228	0.07163	-0.01470	0.04467	-0.00943	0.02574	-0.00435	0.00747	-0.00186	-0.00231
	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$
0.7h	-0.01525	0.03248	-0.01011	0.01698	-0.00653	0.00679	-0.00311	-0.00215	-0.00134	-0.00628
	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$
0.5h	-0.00763	0.00675	-0.00510	0.00070	-0.00333	-0.00257	-0.00164	-0.00447	-0.00072	-0.00456
	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$	$\delta y_s'$	$\delta z_s'$
0.3h	-0.00276	-0.00066	-0.00186	-0.00258	-0.00122	-0.00317	-0.00061	-0.00277	-0.00027	-0.00183



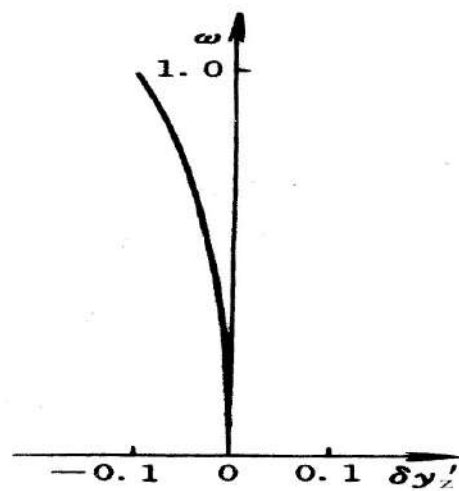
(a)



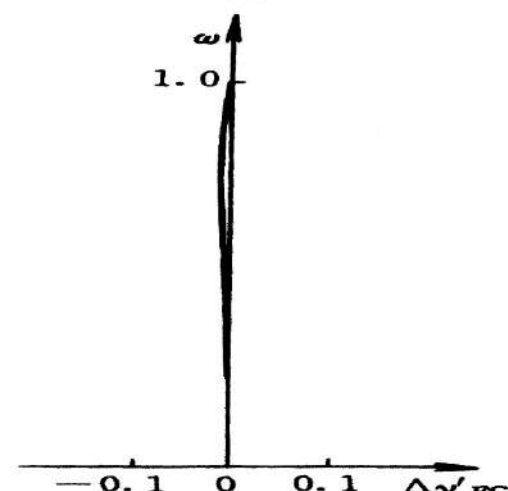
(b)



(c)



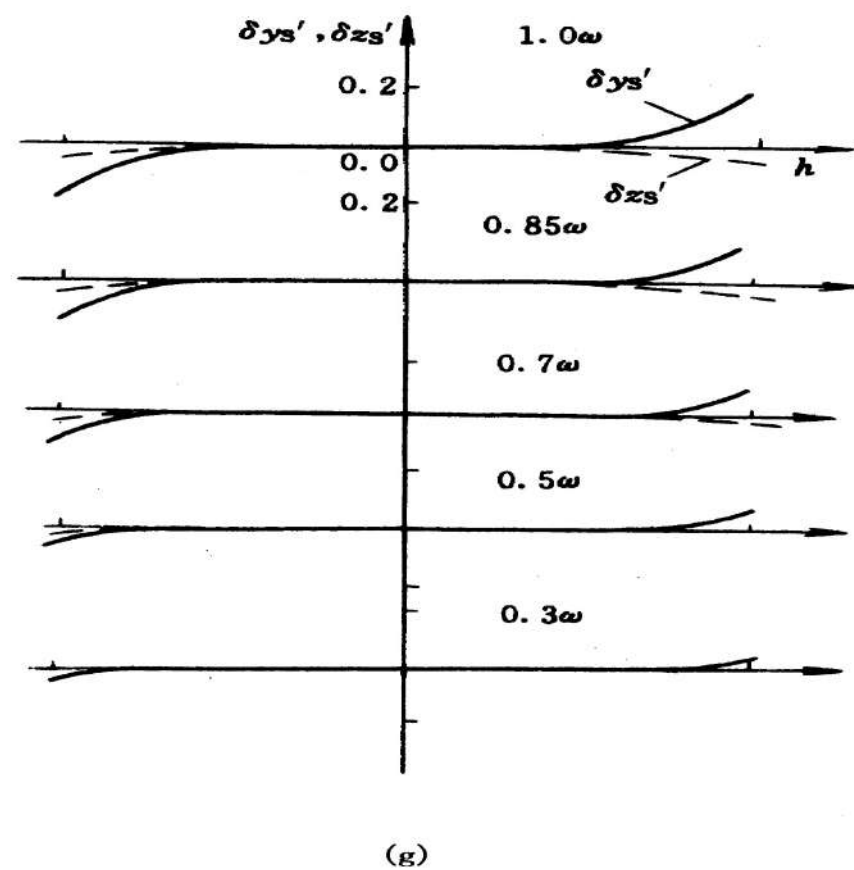
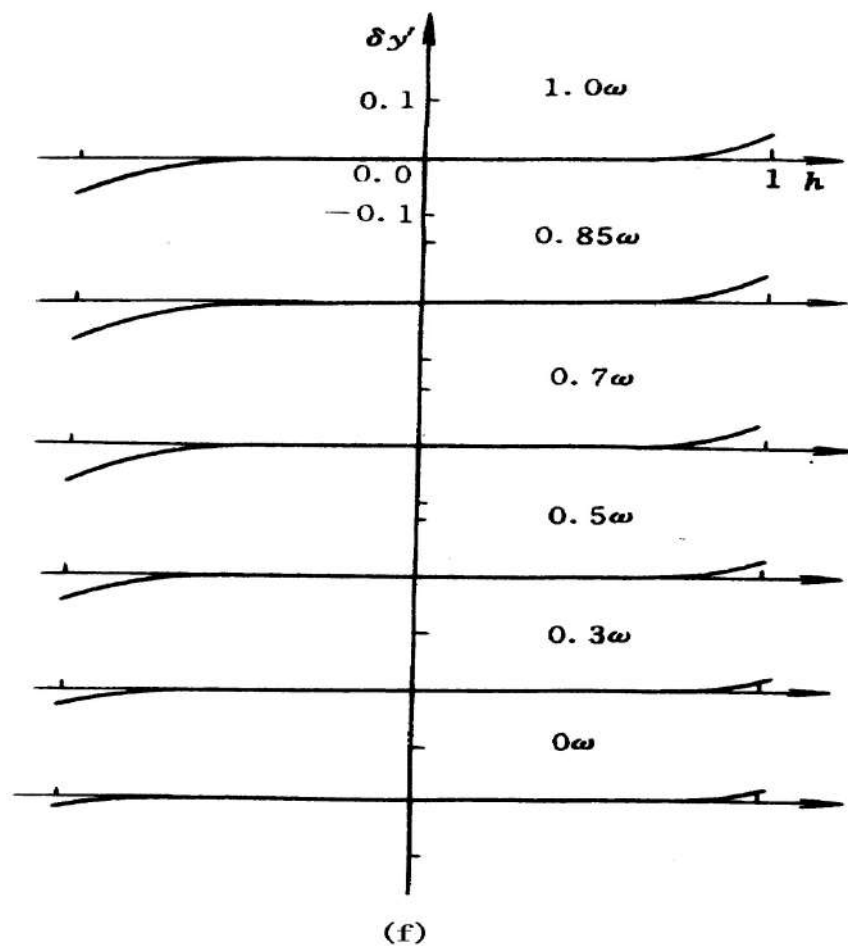
(d)



(e)

像差曲线

垂轴像差曲线



垂轴像差曲线

最大弥散范围还不足以全面反映系统的成像质量，
还要看光能是否集中

