

## 仰望和俯瞰透视图解难

周 隆 洁

(建筑系)

**摘要** 本文介绍量点选求法选求仰望、俯瞰透视图的新理论及其简捷的作图方法. 初学者既容易理解, 又能快速画出理想的仰望、俯瞰透视图.

**关键词** 视点, 画面, 仰望, 俯瞰, 选求

## 0 引言

若把成角透视的水平主视线  $EE'$  朝上移动, 画面  $P \cdot P$  势必随着向前倾斜 ( $EE' \perp P \cdot P$ ) 与长方体的  $Z$  轴成角度  $\alpha$ , 如图1的侧视图所示. 过  $A_2$  作水平线与  $P \cdot P$  交于  $A''_2$  得  $Rt\triangle A_1 A_2 A''_2$  ( $A_1 A_2$  为长方体高,  $A_2 A''_2$  为平面图上的迹线  $G \cdot L_1$  与  $G \cdot L_2$  的水平距离. 在画面上的迹线  $G \cdot L_1$  与  $G \cdot L_2$  的高度距离等于  $A_1 A''_2$ ). 过视点  $E$  作水平线与  $A_1 A_2$  和  $P \cdot P$  交于  $E_0 E''$  得  $Rt\triangle A_1 E_0 E''$  (在平面图上的迹线  $G \cdot L_1$  与视平线的投影线  $H \cdot L'$  的平行距离等于  $E_0 E''$ . 在侧视图上的  $A_1 E_0$  为视点  $E$  的高度. 在几何关系图上  $G \cdot L_1$  与  $H \cdot L$  的平行高度距离等于  $A_1 E''$ ). 联  $A_2 E$  与  $P \cdot P$  相交得  $A_2$  的点透视为  $a_2$ , 这是图1中侧视图与其它二者的关系.

接着在平面图中过  $A_1 (A_2)$  作水平迹线  $G \cdot L_1$  得  $X$  和  $Y$  轴的角度  $\alpha_x$  和  $\alpha_y$ , 如图1的平面图所示. 在  $G \cdot L_1$  上取  $KA_2$  等于长方体的高度  $A_1 A_2$ , 再作  $Rt\triangle KA_2 A''_2$  全等于侧视图中的  $Rt\triangle A_1 A_2 A''_2$ . 又在平面图中过  $A''_2$  作  $G \cdot L_2 \parallel G \cdot L_1$ . 再分别延长  $D_2 A_2$  和  $B_2 A_2$ , 交于  $G \cdot L_2$  上得迹点  $G$  和  $H$ . 在  $G \cdot L_1$  上取  $D_{1x} A_1 = D_1 A_1$ , 则  $D_{1x}$  是  $D_1$  在  $X$  轴方向的实长端点; 取  $B_{1y} A_1 = B_1 A_1$ , 则  $B_{1y}$  是  $B_1$  在  $y$  轴方向的实长端点. 在平面图上, 再以  $A_2$  点为例: 过  $A_2$  作  $A_2 A_{2x} \parallel D_1 D_{1x}$ , 则  $A_{2x}$  就是  $A_2$  在  $X$  轴方向的实

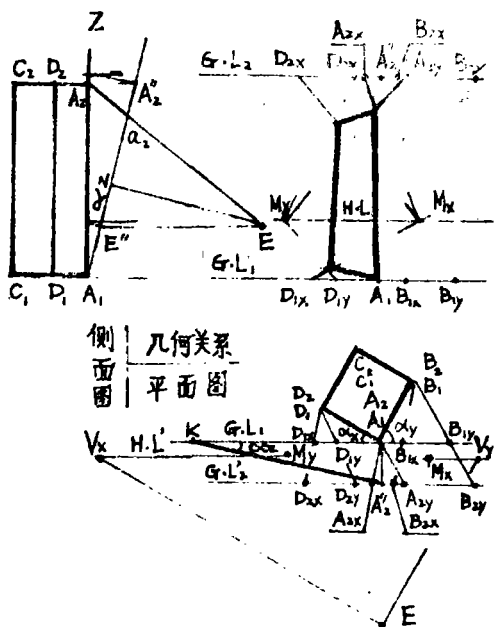


图1 侧视图、平面图与几何关系图

长端点( $A_2G=A_2G$ );作  $A_2A_{2r} \parallel B_1B_{1r}$ , 则  $A_{2r}$  就是  $A_2$  在  $Y$  轴方向的实长端点( $A_{2r}H=A_2H$ ). 因此, 分别过  $D_1, B_1$  作  $D_1D_{1r} \parallel B_1B_{1r}$  和  $B_1B_{1x} \parallel D_1D_{1x}$ , 在  $G \cdot L_1$  上得  $X$  和  $Y$  轴的实长端点  $D_{1x}, D_{1r}, A_1$  ( $A_1$  是  $G \cdot L_1$  的迹点),  $B_{1x}, B_{1r}$ ; 又分别过  $D_2, A_2, B_2$  作  $D_2D_{2x} \parallel A_2A_{2x} \parallel B_2B_{2x} \parallel D_1D_{1x}$  和  $D_2D_{2r} \parallel A_2A_{2r} \parallel B_2B_{2r} \parallel B_1B_{1r}$ , 在  $G \cdot L_2$  上得  $X$  和  $Y$  轴方向的实长端点  $D_{2x}, H$  ( $H$  是  $B_2A_2$  的迹点),  $D_{2r}, A_{2x}, A''_2$  ( $A''_2$  是  $A_2$  的水平投影点),  $B_{2x}, A_{2r}, G$  ( $G$  是  $D_2A_2$  的迹点),  $B_{2r}$ . 在  $KA_2$  上取  $KE_0$  ( $KE_0$  等于侧视图的  $A_1E_0$ ) 得  $Rt\triangle KE_0E''$  全等于侧面图中的  $Rt\triangle A_1E_0E''$ , 再过  $E''$  作  $H \cdot L' \parallel G \cdot L_1$ . 在平面图上选视点  $E$  的位置 (使  $E$  至  $H \cdot L'$  的距离等于侧视图的  $EE''$ ), 过  $E$  分别作  $X$  和  $Y$  轴的平行线交于  $H \cdot L'$  得灭点  $V_x$  和  $V_y$ . 在  $H \cdot L'$  上取  $V_xM_x=V_xE$  和  $V_yM_y=V_yE$ , 则得量点  $M_x$  和  $M_y$ . 在画透视图时, 凡是与  $EM_x$  平行的投影线都消失于量点  $M_x$  上, 凡是与  $EM_y$  平行的投影线都消失于量点  $M_y$  上. 上述是平面图与侧视图的几何关系, 它提供了物体的任意一点, 都可求得该点在各轴方向的实长端点, 同一轴方向的实长端点与该点的点透视消失于量点.

把平面图中的  $G \cdot L_1$  和  $G \cdot L_2$  水平距离  $A_2A''_2$  改为  $A_1A''_2$  的高度距离, 在画面上得迹线  $G \cdot L_1$  ( $D_{1x}, D_{1r}, A_1, B_{1x}, B_{1r}$ ) 和  $G \cdot L_2$  ( $D_{2x}, D_{2r}, A_{2x}, A''_2, A_{2r}, B_{2r}$ ) 称为几何关系, 如图1的几何关系图所示. 长方体与画面的位置不变, 其几何关系也不变. 在画面上选视平线  $H \cdot L$  ( $G \cdot L_1 \parallel H \cdot L \parallel G \cdot L_2$ ) 和  $A_1A_2$  的线透视  $A_1a_2$  ( $A_1a_2$  线透视的长短和方向是控制仰望透视图的形体), 联  $A_{2x}$  和  $a_2$  的延长线与  $H \cdot L$  相交于量点  $M_x$ , 联  $A_{2r}$  和  $a_2$  的延长线与  $H \cdot L$  相交于量点  $M_y$ . 联  $D_{2x}M_x$  和  $D_{2r}M_y$  得  $d_2$ , 联  $D_{1x}M_x$  和  $D_{1r}M_y$  得  $d_1$ , 则得正立面的面透视  $A_1a_2d_2d_1$ , 然后再求侧立面的面透视, 则得仰望透视图, 此称为量点选求法.

## 1 量点法画仰望透视图

如图2所示, 在其侧视图上, 过  $A_1$  确定画面  $P \cdot P$  的前倾角  $\alpha_z$  和视点  $E$  的位置, 过  $E$  作水平线与  $P \cdot P$  和  $A_1A_2$  交于  $E''$ ,  $E_0$  ( $E''E_0$  为平面图上  $H \cdot L'$  与  $G \cdot L_1$  的水平距离,  $EE''$  为  $E$  与  $H \cdot L'$  的水平距离,  $A_1E''$  为画面上  $G \cdot L_1$  与  $H \cdot L$  的高度距离). 过  $E$  作垂线与  $P \cdot P$  交于  $Z$  轴的灭点  $V_z$  ( $A_1V_z$  为画面上  $G \cdot L_1$  与  $V_z$  的高度距离).

在图2的平面图上, 过  $A_1$  作水平迹线  $G \cdot L_1$  与  $X$  和  $Y$  轴成角度  $\alpha_x$  和  $\alpha_y$ , 取  $E_0E''$  为水平距离作  $H \cdot L' \parallel G \cdot L_1$ , 取  $E''E$  为  $H \cdot L'$  与  $E$  的水平距离确定  $E$  的位置. 过  $E$  作  $X$  和  $Y$  轴的平行线与  $H \cdot L'$  交于灭点  $V_x$  和  $V_y$ . 在  $H \cdot L'$  上取  $M_xV_x=EV_x$  和  $M_yV_y=EV_y$  得量点  $M_x$  和  $M_y$ . 在  $G \cdot L_1$  上取  $D_{1x}A_1=D_1A$  和  $B_{1x}A_1=B_1A_1$  得实长端点  $D_{1x}$  和  $B_{1x}$ .

在图2的透视图上, 由侧面的  $A_1E''$  为高度距离在画面上得  $G \cdot L_1$  和  $H \cdot L$ , 由平面的  $H \cdot L'$  上的  $V_x, M_y, E'', M_x, V_y$  作垂线在画面的  $H \cdot L$  上得  $V_x, M_y, E'', M_x, V_y$ . 由平面的  $G \cdot L_1$  上的  $D_{1x}, A_1,$

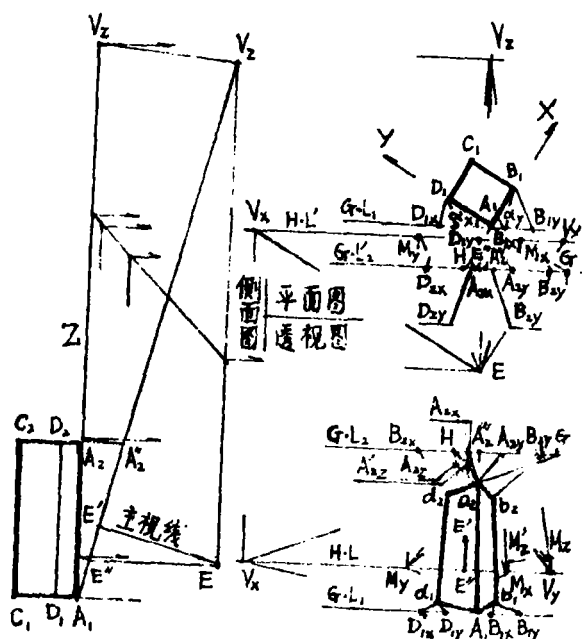


图2 量点法画仰望透视图

$B_{1V}$ 作垂线在画面的  $G \cdot L_1$ 上得  $D_{1X} \cdot A_1 \cdot B_{1V}$ ,  $V_Z E'' \perp H \cdot L$ 得  $V_Z$ . 联  $V_Z V_Y$ , 取  $V_Z M_Z = V_Z E$ 得  $Z$  轴的量点  $M_Z$ , 取  $A_1 A_{2Z} = A_1 A_2 // M_Z V_Z$ 得  $A_2$ 在  $Z$  轴方向的实长端点  $A_{2Z}$ . 联  $A_1 V_Z$ 和  $A_{2Z} M_Z$ 得  $A_1 a_2 \cdot A_1 V_X$ 和  $D_{1X} M_X$ 得  $A_1 d_2 \cdot A_1 V_Y$ 和  $B_{1V} M_Y$ 得  $A_1 b_1 \cdot a_2 V_X$ 和  $d_1 V_Z$ 得  $a_2 d_2$ 和  $d_1 d_2 \cdot a_2 V_Y$ 和  $b_1 V_Z$ 得  $a_2 b_2$ 和  $b_2 b_1$ 得仰望透视图(除迹点  $A_1$ 之外,都是由两条相交线求得点透视  $b_1 \cdot b_2 \cdot a_2 \cdot d_2$ 和  $d_1$ ). 以  $A_2$ 点为例,在图2的平面图中迹线  $G \cdot L'_2$ 上求  $H \cdot A_{2X} \cdot A_{2Y} \cdot G$ 和图2的画面上迹线  $G \cdot L_2$ 得  $H \cdot A_{2X} \cdot A_{2Y} \cdot G$ , 由此可见,有六条线  $A_1 V_Z \cdot A_{2Z} M_Z \cdot G V_X \cdot H V_Y \cdot A_{2X} M_X$ 和  $A_{2Y} M_Y$ 共交于点透视  $a_2$ . 因为量点法采用  $A_{2Z} M_Z$ 和  $A_1 V_Z$ 得  $a_2$ , 必需由侧面、平面和画面的关系求仰望透视图, 所以使仰望透视图比成角透视的作图方法更加繁琐. 为了便于  $Z$  轴的细部划分, 已知线透视  $A_1 a_2$ 反求  $Z$  轴的量点  $M_Z'$  (在  $V_X M_X$ 或  $V_Y M_Y$ 线上), 如图2的画面上, 在  $A_1 A_{2X}$ 上取  $A_1 A'_{2Z} = A_1 A_2$ , 过  $M_X$ 作  $A_1 A'_{2Z}$ 的平行线 ( $A_1 A'_{2Z} // M_X V_Z$ )与  $A'_{2Z} a_2$ 交于  $M_Z'$ .

## 2 量点选求法选求仰望透视图的步骤

(1)量点选求法选求仰望透视图轮廓,如图3所示.

在图3的平面图上,过  $A_1$ 作水平迹线  $G \cdot L_1$ 与长方体平面的  $X$ 和  $Y$ 轴成角度  $\alpha_X$ 和  $\alpha_Y$ . 在  $G \cdot L_1$ 上取  $KA_2 = A_1 A_2$ (长方体高), 过  $K$ 作  $P \cdot P$ 与长方体的  $Z$ 轴成角度  $\alpha_Z$ 得  $Rt \triangle KA_2 A''_2$ , 过  $A''_2$ 作  $G \cdot L'_2 // G \cdot L_1$ . 在  $G \cdot L_1$ 上取  $D_{1X} A_1 = D_1 A_1$ 和  $B_{1V} A_1 = B_1 A_1$ , 联  $D_1 D_{1X}$ 和  $B_1 B_{1V}$ , 过  $D_1 \cdot B_1 \cdot D_2 \cdot A_2 \cdot B_2$ 分别作  $D_1 D_{1X}$ 和  $B_1 B_{1V}$ 的平行线在  $G \cdot L_1$ 上得实长端点  $D_{1X} \cdot D_{1V} \cdot A_1$ (迹点)、 $B_{1X} \cdot B_{1V}$ 和在  $G \cdot L'_2$ 上得实长端点  $D_{2X} \cdot D_{2V} \cdot A_{2X} \cdot A''_2$ ( $A_2$ 的水平投影点)、 $B_{2X} \cdot A_{2Y} \cdot B_{2V}$ .

在图3的画面上得几何关系, 把  $G \cdot L_1$ 和  $G \cdot L'_2$ 的水平距离  $A''_2 A_2$ 改为高度距离  $A_1 A''_2 = KA_2$ , 在画面上得  $G \cdot L_1$ 和  $G \cdot L'_2$ 的实长端点, 迹点称为几何关系. 选  $H \cdot L$ 和点透视  $a_2$ 得线透视  $A_1 a_2$ , 联  $A_{2X} a_2$ 和  $A_{2Y} a_2$ 交于  $H \cdot L$ 上得量点  $M_X$ 和  $M_Y$ .  $D_{1X} M_X$ 和  $D_{2V} M_Y$ 交于  $d_2$ 得  $a_2 d_2$ .  $D_{1X} M_X$ 和  $D_{1V} M_Y$ 交于  $d_1$ 得  $d_2 d_1$ 和  $d_1 A_1$ .  $B_{1X} M_X$ 和  $B_{1V} M_Y$ 交于  $b_1$ 得  $A_1 b_1$ .  $B_{2X} M_X$ 和  $B_{2V} M_Y$ 交于  $b_2$ 得  $b_1 b_2$ 和  $b_2 a_2$ 为仰望透视图轮廓.

(2)仰望透视图轮廓的细部划分,如图4所示.

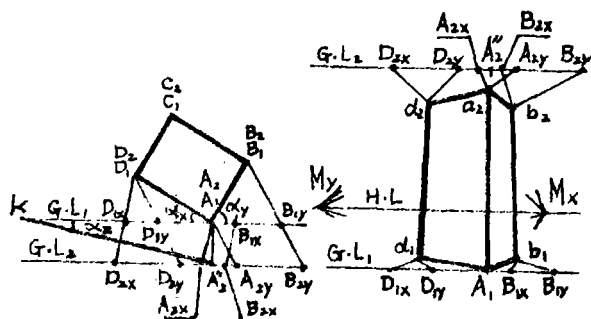


图3 量点选求法选求仰望透视图轮廓

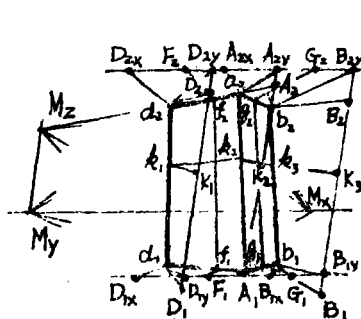


图4 仰望透视细部划分

在画面上迹线  $G \cdot L_1$ 和  $G \cdot L'_2$ 得线透视  $d_1 A_1 \cdot A_1 b_1$ 和  $d_2 a_2 \cdot a_2 b_2$ 的实长  $D_{1X} A_1 \cdot A_1 B_{1V}$ 和  $D_{2X} A_{2X} \cdot A_{2Y} B_{2V}$ . 反求线透视  $A_1 a_2 \cdot d_1 d_2$ 和  $b_1 b_2$ 的实高  $A_1 A_2 \cdot D_1 D_2$ 和  $B_1 B_2$ , 在  $A_1 A_{2V}$ 上取实高  $A_1 A_2$ , 过  $M_Y$ 作  $A_1 A_2$ 的平行线与  $A_2 a_2$ 交于  $Z$  轴方向的量点  $M_Z$ ,  $M_Z d_1$ 和  $M_Z d_2$ 交于  $D_{1V} D_{2V}$ 上得实高  $D_1 D_2$ ,  $M_Z b_1$ 和  $M_Z b_2$ 交于  $B_{1V} B_{2V}$ 上得实高  $B_1 B_2$ . 在各线透视的实长线上得其细部分点,  $D_{1X} A_1$ 上得  $F_1$ ,  $D_{2X} A_{2X}$ 上得  $F_2$ .

$A_1B_{1r}$ 上得 $G_1$ ,  $A_{2r}B_{2r}$ 上得 $G_2$ ,  $D_1D_2$ 上得 $K_1$ ,  $A_1A_2$ 上得 $K_2$ ,  $B_1B_2$ 上得 $K_3$ . 在各细部线的两端点和量点求其细部线透视,  $F_1M_x$ 交于 $A_1d_1$ 和 $F_2M_x$ 交于 $a_2d_2$ 得 $f_1f_2$ ,  $G_1M_y$ 交于 $A_1b_1$ 和 $G_2M_y$ 交于 $a_2b_2$ 得 $g_1g_2$ ,  $K_1M_z$ 交于 $d_1d_2$ 和 $K_2M_z$ 交于 $A_1a_2$ 得 $k_1k_2$ ,  $K_3M_z$ 交于 $b_1b_2$ 得 $k_2k_3$ , 则得仰望透视图。

### 3 量点选求法选求俯瞰透视图的步骤

(1)量点选求法选求俯瞰透视轮廓,如图5所示.当视点  $E$  高于长方体,主视线  $EE'$  朝下,画面  $P \cdot P$  势必随着向前倾( $EE' \perp P \cdot P$ )与长方体的  $Z$  轴成角度  $\alpha$ .在图3的平面图上,过  $A_2$  作水平迹线  $G \cdot L'_2$  与长方体平面的  $X$  和  $Y$  轴成角度  $\alpha_x$  和  $\alpha_y$ .在迹线  $G \cdot L'_2$  上取  $TA_2 = A_1A_2$  (长方体高),过  $A_2$  作  $P \cdot P$  与长方体的  $Z$  轴成角度  $\alpha$ ,得  $Rt\Delta A_2TT''$ ,过  $T''$  作  $G \cdot L_1 // G \cdot L'_2$ .过  $A_1$  作水平投影在  $G \cdot L_1$  上得  $A''_1$ .在  $G \cdot L'_2$  上取  $D_{2x}A_2 = D_2A_2$  和  $B_{2y}A_2 = B_2A_2$ ,联  $D_2D_{2x}$  和  $B_2B_{2y}$ ,过  $D_1$ 、 $A_1$ 、 $B_1$ 、 $D_2$ 、 $C_2$ 、 $B_2$  分别作  $D_2D_{2x}$  和  $B_2B_{2y}$  的平行线在  $G \cdot L_1$  上得实长端点  $D_{1x}$ 、 $D_{1y}$ 、 $A_{1x}$ 、 $A''_1$  (水平投影点)、 $B_{1x}$ 、 $A_{1y}$ 、 $B_{1y}$ .和在  $G \cdot L'_2$  上得实长端点  $D_{2x}$ 、 $C_{2x}$ 、 $D_{2y}$ 、 $A_2$  (迹点)、 $B_{2x}$ 、 $C_{2y}$ 、 $B_{2y}$ .

在图5的画面上得几何关系,把  $G \cdot L_1$  和  $G \cdot L_2$  的水平距离  $A''_1 A_1$  改为高度距离  $A''_1 A_2 = T'' A_2$ , 在画面上得  $G \cdot L_1$  和  $G \cdot L_2$  的实长端点,迹点称为几何关系。选  $H \cdot L$  和点透视  $a_1$  得线透视  $A_2 a_1$ , 联  $A_{1x} a_1$  和  $A_{1y} a_1$  交于  $H \cdot L$  上得量点  $M_x$  和  $M_y$ ,  $D_{1x} M_x$  和  $D_{1y} M_y$  交于  $d_1$  得  $a_1 d_1$ ,  $D_{2x} M_x$  和  $D_{2y} M_y$  交于  $d_2$  得  $d_1 d_2$  和  $d_2 A_2$ ,  $C_{2x} M_x$  和  $C_{2y} M_y$  交于  $c_2$  得  $d_2 c_2$ ,  $B_{2x} M_x$  和  $B_{2y} M_y$  交于  $b_2$  得  $c_2 b_2$  和  $b_2 A_2$ ,  $B_{1x} M_x$  和  $B_{1y} M_y$  交于  $b_1$  得  $b_1 b_2$  和  $b_1 a_1$ , 则得俯瞰透视轮廓。

(2)俯瞰透视轮廓的细部划分,如图6所示.

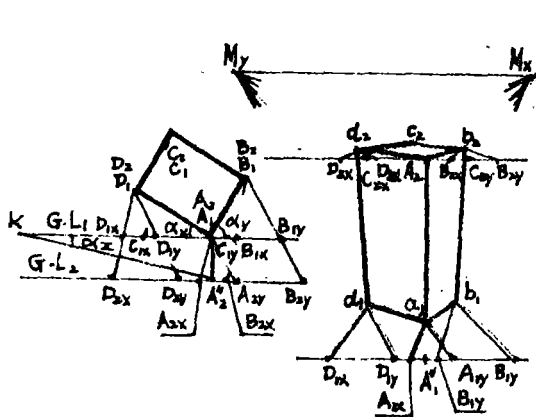


图5 量点选求法选求俯瞰透视轮廓

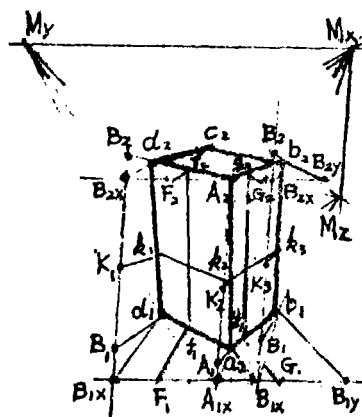


图6 俯瞰透视细部划分

在画面上迹线  $G \cdot L_1$  和  $G \cdot L_2$  得线透视  $d_1a_1$ 、 $a_1b_1$  和  $d_2A_2$ 、 $A_2b_2$  的实长  $D_{1x}A_{1x}$ 、 $A_{1y}B_{1y}$  和  $D_{2x}A_2$ 、 $A_2B_{2y}$ 。反求线透视  $a_1A_2$ 、 $d_1d_2$  和  $b_1b_2$  的实高  $A_1A_2$ 、 $D_1D_2$  和  $B_1B_2$ ，在  $A_{1y}A_2$  上取实高  $A_1A_2$ ，过  $M_y$  作  $A_2A_1$  的平行线与  $A_1a_1$  交于  $Z$  轴方向的量点  $M_z$ ， $M_zd_1$  和  $M_zd_2$  交于  $D_{1y}D_{2y}$  上得实高  $D_1D_2$ ， $M_zb_1$  和  $M_zb_2$  交于  $B_{1y}B_{2y}$  上得实高  $B_1B_2$ 。在各线透视的实长线上得其细部分点， $D_{1x}A_{1x}$  上得  $F_1$ ， $D_{2x}A_2$  上得  $F_2$ ， $A_{1y}B_{1y}$  上得  $G_1$ ， $A_2B_{2y}$  上得  $G_2$ ， $D_1D_2$  上得  $K_1$ ， $A_1A_2$  上得  $K_2$ ， $B_1B_2$  上得  $K_3$ 。在各细部线的两端点和量点求其细部线透视， $F_1M_x$  交于  $a_1d_1$  和  $F_2M_x$  交于  $a_2d_2$  得  $f_1f_2$ ， $G_1M_y$  交于  $a_1b_1$  和  $G_2M_y$  交于  $a_2b_2$  得  $g_1g_2$ ， $K_1M_z$  交于  $d_1d_2$  和  $K_2M_z$  交于  $a_1a_2$  得  $k_1k_2$ ， $K_3M_z$  交于  $b_1b_2$  得  $k_2k_3$ ，则得仰望透视图。

从以上几组例图,足以说明量点选求法可在平面图上确定长方体三轴与画面成角度  $\alpha_x$ 、 $\alpha_y$  和  $\alpha_z$  求得在画面上的几何关系.选视平线和过迹点的一线透视求量点  $M_x$  和  $M_y$ ,由  $M_x$  和  $M_y$  配合几何关系求其仰望、俯瞰透视轮廓.反求  $Z$  轴的量点  $M_z$ ,由各线透视的实长和量点( $M_x$ 、 $M_y$ 、 $M_z$ )求其细部线透视得仰望、俯瞰透视轮廓.由此可见,量点选求法选求仰望、俯瞰透视图与成角透视一样的简便(作图准确、直观和简捷).

### 参 考 文 献

- [1] 许松照,画法几何与阴影透视(下册),中国建筑工业出版社,(1979).
- [2] 南京工学院建筑系,建筑制图,南京工学院出版社,(1978).
- [3] 黄钟莲,建筑阴影和透视,同济大学出版社,(1989).

## On the Upward View and Bird's Eye Perspective

Zhou Longjie

(*Department of Architectural Engineering*)

**Abstract** In relation to the drawing of an upward view and a bird's eye perspective by the method of measuring point, the author presents in this paper a new theory and a shortcut method of its construction. These will be good for the beginners to understand easily and to draw quickly the ideal upward view and bird's eye perspective.

**Key words** viewpoint, picture images, upward view, bird's eye perspective, choice