

第三分角投影中的两交叉直线间的最短距离

杨佑安

(精密机械工程系)

摘要 本文通过对第三分角投影中的两交叉直线间的最短距离研究,为进一步研究及掌握第三分角的投影具有一定的实际意义.

关键词 投影,第三分角,交叉直线,最短距离

0 前言

我国机械制图国家标准规定采用第一分角的投影法,而在美国、英国、日本、加拿大、荷兰和西德等欧美各个国家则广泛地采用第三分角的投影法.由于观察者、空间物体和投影面三者之间的相互位置不同,因而第三分角与第一分角投影具有不同的特点.两者之间不仅在六个基本视图的配置有所不同,而且空间的几何要素在各投影面上的投影表示法也有所不同.我们只要了解与掌握它们之间的这些不同特点,这对于我们研究与掌握第三分角投影法,来解决空间物体的图示和图解问题是不难掌握的.

第三分角投影中,求两交叉直线间的最短距离,即是求两交叉直线间的公垂线问题.所谓两交叉直线,是指既不相交,又不平行的两直线.以下我们分别用平面投影的方法及点投影的方法来研究如何求两交叉直线的最短距离问题.

1 平面投影法求公垂线

作图原理:

如果一个平面通过两交叉直线之一直线并且平行于另一直线,则这个平面与第二条直线间的距离,就是该两交叉直线间的最短距离.

作图分析:

(1)如图1(a)所示.已知空间中两交叉直线 CE 和 AB 的水平投影和正面投影分别为 $c''e$ 和 $a''b$ 以及 $c'e$ 和 $a'f'b$,过 E 作 $EK \parallel AB$,并作水平线 HK ,得 $ek \parallel a''b$, $ek \parallel a'f'b$,其水平投影 hk 反映实长.

(2)作投影轴 $l/H \perp hk$ (实长),通过第一次投影变换,得 ec' 为平面 CEK 的积聚性投影,故

本文1991-01-29收到.

$ec' \parallel a'b$, 则 ec' 和 $a'b$ 之间的距离, 即为空间两交叉直线 CE 和 AB 之间的最短距离. 如果我们只需求该最短距离的数值, 则此问题到此已解题完毕了. 但是, 如果还需确定该公垂线的投影位置, 则必需用进一步作图来解决.

(3) 如图 1(b) 所示, 作投影轴 $1/2 \parallel a'b$. 通过二次投影变换, 把垂直面变换为投影面的平行面, $\triangle kec'$ 反映实形, a^2b 反映实长. 则 c^2e 和 a^2b 的交点 $x(y)$ 即为该两交叉直线间最短距离 xy 的积聚性投影.

(4) 作出 xy 在各投影面上的投影. 连接 H 面和 F 面上 X, Y 的同面投影, 则得两交叉直线 AB 和 CE 间最短距离 XY 的投影位置.

我们可以根据投影变换时的投影规律, 通过移动 D_1 和 D_2 距离, 检验最短距离在各投影面上投影的准确位置.

2 用点的投影方法作公垂线

作图原理:

两交叉直线的公垂线只有一条, 而且是唯一的一条. 因为求一点到一直线的最短距离, 是用该点到直线的垂线来度量. 因此, 要求两交叉直线间的最短距离, 可用两交叉直线的公垂线来度量.

作图分析:

(1) 为了求两交叉直线 AB 和 CE 间的公垂线, 如图 2(a) 所示, 我们再一次使用在两交叉直线之一反映实长的视图出现公垂线与该直线垂直的原理. 因为, 在正视图和顶视图中, 已知两交叉直线的投影都不反映实长, 如果我们作投影轴 $1/H \parallel a''b$, 作一次投影变换, 把一般位置直线 AB 变换为投影面 1 的平行线, 则得 $a'b$ 反映 AB 的实长.

(2) 作投影轴 $1/2 \perp a'b$, 再通过二次投影变换, 则得 ba^2 为 AB 的积聚性投影.

(3) 过 $a^2(b)$ 作 c^2e 的垂线 yx^2 , 得垂足 x^2 , 则 yx^2 为所求的两交叉直线 AB 和 CE 间的最短距离. yx^2 反映了实长.

(4) 求出 yx^2 在各投影面上的投影, 如图 2(b) 所示, 则得 XY 在各投影面上的投影 $x'y, x''y$, 和 x^zy .

我们可以根据投影变换时的投影规律, 通过移动距离 D_2 和 D_3 , 检验公垂线 XY 在各投影

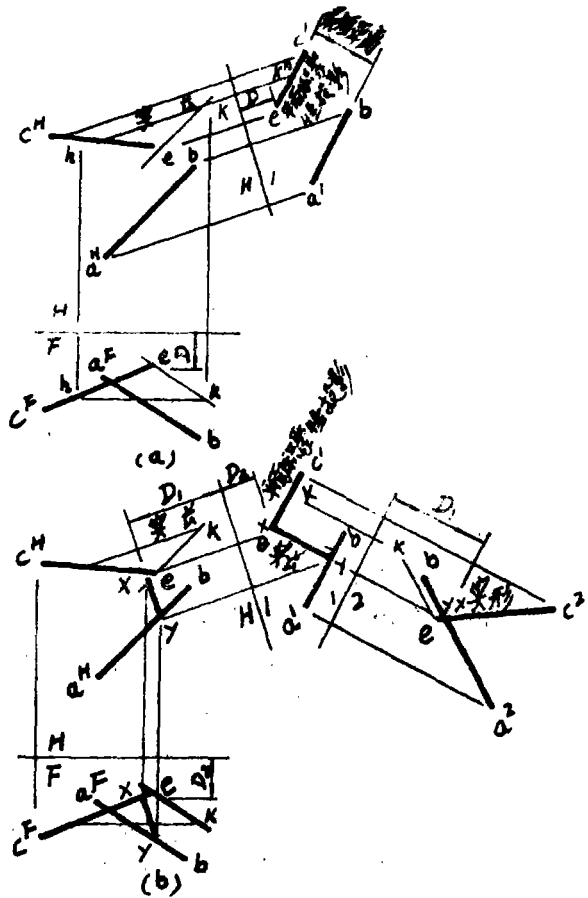


图1 用平面方法作公垂线

面上的准确位置.

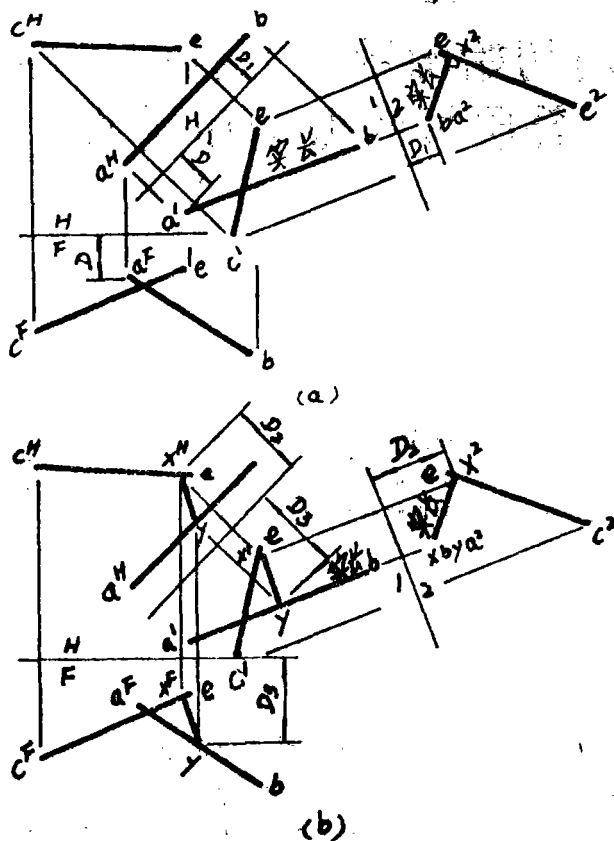


图2 用点的投影方法求公垂线

参 考 文 献

- [1] Pare, E. G., Loving, R. O., and Lhill, I., *Descriptive Geometry Metric*, Macmillan Publishing Co., Inc. (1977), 129 -- 142.
- [2] 朱汝端, 基本图学, 兴业图书公司印行(台北), (1977).

The Shortest Distance between two Intersecting Lines in the Third Subangle Projection

Yang Youan

(Department of Precision Mechanical Engineering)

Abstract On the shortest distance between two intersecting lines in the third subangle projection, the author makes an accurate study. This information is of practical significance for the further study and mastery of the third subangle projection.

Key words projection, third subangle, intersecting lines, shortest distance