

辅助球面法的灵活运用

120-122

章希胜 邵明梁 张景春
(山东建材学院机电工程系 济南 250022)

0185.2

摘要 针对画法几何中的一些难点,着重用实例说明运用辅助球面法能较简便解画法几何中的问题。

关键词 辅助球面法, 相贯 画法几何.
中图法分类号 TU204.2

在画法几何问题中、经常需要作辅助线、辅助平面(球面)、辅助柱面等等。采用什么几何要素作辅助面(线),要分析具体情况;但有时明明可用辅助线(平面)来辅助作图,却使解题烦琐,或行不通;而这时改用其它方法,如辅助球面法却能简便地解决。

1 例题

例 1 在直线 AB 上找出与点 C 距离为 10 mm 的点。

分析: 该题解法较多,常用办法是形成 $\triangle ABC$, 用投影变换得到 $\triangle ABC$ 实形;再在 AB 线上找到 C 点距离为 10 mm 的点;然后返回到 V/H 投影点,较烦琐。若换成用辅助球面法则方便些。我们可以首先分析到与点 C 定长的点的轨迹是以 C 点为球心,定长为半径的球面;然后利用 AB 线为水平线的特点,进而求出 AB 线与球面的贯穿点 E, D 两点来,即为所求。但是,当 AB 线为一般直线时采用辅助球面法就不一定简便;因为求贯穿点时需要 AB 线为实长。

具体作图步骤: 1) 以 $c'c$ 为圆心作半径为 10 mm 的圆,过 $a'b$ 作水平面 P 截交球面为一纬圆。

2) 纬圆的水平投影与 ab 交点 ed 和 $e'd'$ 即为题目所求的点。

例 2 已知线段 AB 的正面投影、线段 BC 的两面投影、两线段夹角为 45° , 试求出直线 AB 的水平投影。

分析: 设想以 BC 为角平分线,过 B 点作以 BC 线为对称的两垂直线;在 BC 上任取一点 O 为圆心作一球面与两垂直线相切,因 AB 与 BC 夹角为 45° , 则 AB 必与该球面相切。

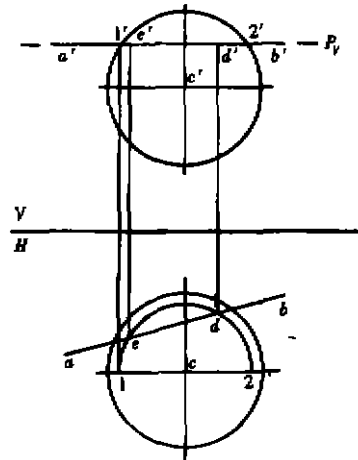


图1 求 AB 线上与 C 点距离 10 mm 的点 D, E

收稿日期: 1998-05-25

章希胜, 男, 1963年生, 讲师

作图步骤:1) 求作 BC 的实长 $b_1'c_1'$,在其上任意点 o' 为球心作球面内切于 90° 角,半径为 $\sqrt{2}/2b_1'o_1'$;

2) 作 H_2 投影面平行于 AB , AB 与 BC 夹角 45° 必与球面相切,同时必与过 $a'b'$ 作的辅助正垂面 P 与球的纬圆 K 相切。这样按 A 点的投影规律,在 H_2/V 投影体系中,作出 a_2 来,再求出 a 来。(此题有两解,另一解未作出)。

例 3 求出圆柱与圆锥正交时的最右点。

分析:有的论文中为了作出这最右点曾采用相贯线的教学模型来得出最右点的坐标,从而求出。作者认为可用球面法作出,使问题简便。因为作圆锥正交圆柱的最小半径球面得到的相贯线点即为最右点 R 。作图步骤略。

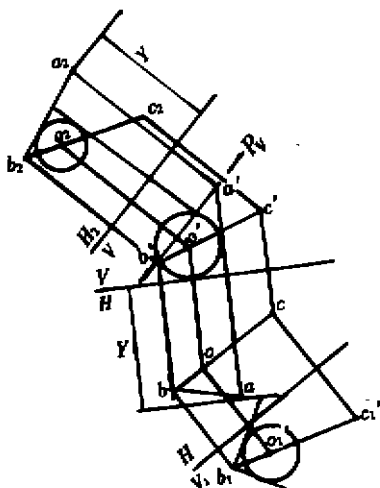


图 2 利用作角平分线的辅助球面的相切性

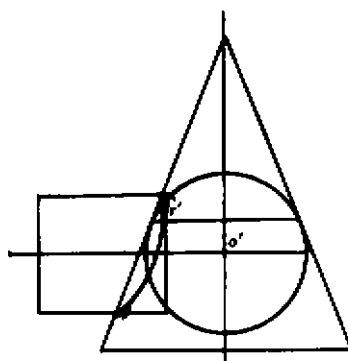


图 3 用辅助球面法求最右点

例 4 求出圆柱与圆锥上最前最后点

分析:原题是一用球面法求圆柱与圆锥相贯线,但相贯线上最前最后点难以确定。我们可以采用换面法结合球面法。如图 4 在 V 投影面过圆柱的轴线作一正垂截面 P , P 面与圆柱交线是圆柱表面上最前最后的两条素线。切圆锥为一椭圆,它们间交点即为相贯线上的最前最后点。

作图步骤:1) 先求出椭圆的短轴 $I II$ (P 平面与圆锥正视转向线交点间的中点即为 I 、 II 的正面投影);然后以 $I II$ ($I II = 12$) 为直径在 V 投影面作辅助圆,再由椭圆长轴的端点作辅助圆的切线(即为设立新投影面的投影方向)。

2) 作出椭圆的新投影,投影为圆,再画出圆柱最前最后两条素线的新投影,这样便可求出此相贯线上最前最后点 A 、 B 了。

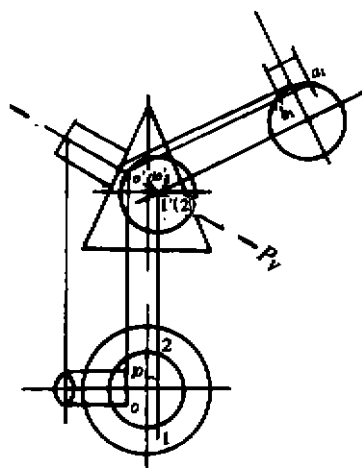


图 4 用辅助球面法求最前最后点

2 结 论

由以上几例,可以得出下面几点。

- 1) 在关于空间等同距离问题中,可试用辅助球面法以获得简便解决。
- 2) 在曲面与曲面相交中,若运用辅助球面法时必须两曲面都具有圆形正剖面。
- 3) 用球面作辅助面解题的关键是确定球心的位置和球面半径的大小,需通过具体的分析来确定。
- 4) 在应用辅助球面法时,对一些难以得到的点可结合换面解决。

参 考 文 献

- 1 大连理工大学工程画教研室. 画法几何学. 第五版. 北京:高等教育出版社,1992. 166~170, 147~151
- 2 叶玉驹,简召全,周克绳. 高等画法几何. 北京:国防工业出版社,1990. 564~577
- 3 孙培光. 球面图学与空间角度计算. 东营:石油大学出版社,1991. 9~20
- 4 [德] F 罗伊特著. 画法几何学. 李世铨等译. 北京:机械工业出版社,1991. 129~174

On Solving Some Problems in Descriptive Geometry by Assistant Spherical Surface

Zhang Xisheng Sao Mingliang Zhang Jincun

(Shan Dong Institute of Building Materials Jinan 250022)

Abstract In view of some puzzles in descriptive geometry, several typical examples were used to explain the applications of the method of assistant spherical surface in this paper. With such method the problems in descriptive geometry could be solved simply.

Key Words method of assistant spherical surface, crossing

(编辑:刘家凯)

(上接第 107 页)

General Review and Prospects of the Research on Engineering Modeling of Earthquake Ground Motion: Part III Other Engineering Models and Motivation

Li Yingmin Lai Ming

(Faculty of Civil Engineering, Chongqing Jianzhu University 400045)

Abstract The evolutionary model and other engineering models of earthquake ground motion are discussed systematically, and the directions of development and motivation of the modeling work are presented in this part.

Key words Earthquake ground motion, evolutionary model, motivation

(编辑:刘家凯)