

公路卵型曲线测设新方法研究

初 东

(长安大学 公路工程学院, 陕西 西安 710064)

[摘要] 卵型曲线是高等级公路设计中常用的一种线型, 详细介绍了将卵型曲线分解成几个相邻的大圆曲线连接的基本平曲线, 然后对基本平曲线进行测设的方法。这种方法较传统的卵型曲线的计算与测设更为简便, 测设时可以提高工作效率。

[关键词] 公路; 卵型曲线; 测设

[中图分类号] P207; U412 [文献标识码] A [文章编号] 1007-9955(2001)03-0071-04

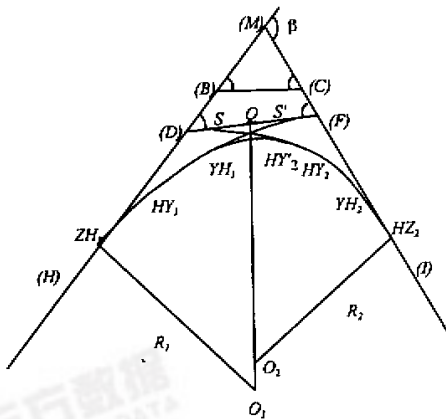
[作者简介] 初东(1966-), 女, 讲师, 现从事路桥等专业的测量学教学工作。

在公路路线设计中, 由于受地形及地物条件的限制, 公路曲线常常要设计成同向曲线, 卵型曲线就是同向曲线中的一种基本形式。卵型曲线是同向两圆曲线之间用回旋线连接的曲线, 其形状与其他形状的同向曲线无太大差别, 只是视觉更加顺适, 能较好的适应地形及地物等条件的要求。长期以来, 由于其计算与测量放样比较复杂, 卵型曲线的应用受到限制, 特别是对测量设备落后或没有用坐标控制的公路测量, 通常被设计成C型曲线甚至断臂曲线, 这样大大降低了线型质量。笔者介绍了将卵型曲线分解成几个用相邻的大圆曲线连接的基本平曲线的分解方法, 然后再对其基本平曲线进行放样。因为基本平曲线(缓和曲线~圆曲线~缓和曲线)的放样方法简便, 所以它简化了传统卵型曲线的放样方法。

1 卵型曲线的分解与再分析

图1为一单卵曲线, 两圆曲线半径 $R_1 > R_2$, 将切基线 DF 设定为中间回旋曲线曲率为零的点 S 处的切线, 过 R_1 圆曲线的圆心 O_1 做 DF 的垂线交于 Q , R_1 圆曲线与中间回旋曲线相连接点为 HY_2 。

对中间回旋曲线(参数为 A_2)由基本平曲线公式计算出半径为 R_1 时的切线增长值为 q_{21} , 则 $SQ = q_{21}$ 。



$$\angle ADF = \beta_2; \angle AFD = \beta_2; \angle ABC = \beta_B; \angle ACB = \beta_C$$

图1 以中间回旋曲线率零点切线为基线的卵型曲线

在切基线 DF 上, 以 Q 为 midpoint, 取与 S 对称的 S' , 从 S' 向 R_1 圆曲线做回旋曲线, 参数为 A_2 , 与 R_1 交于 YH_1 , 则 YH_1 处曲率必连续, 且与 HY_2 点相对于 QO_1 对称。这样, 图1卵型曲线就可以看成以 β_1 与 β_2 为交点偏角的两个基本平曲线, 中间在 YH_1 与 HY_2 两点用大圆曲线(半径为 R_1)连接而成。平曲线参数为 A_1, R_1, A_2 , 主点为 ZH_1, HY_1, YH_1, S ; 平曲线参数为 A_2, R_2, A_3 , 主点为 $S, HY_2, HY_2, YH_2, HZ_2$ 。当 $R_1 < R_2$ 时, 同理可得类似的结论。这时中间在 YH_1 和 HY_2 两点用 R_2 连接。

的切线增长值 ; Rp_{21} 为第二回旋线在大圆半径时的内移半径。

基本平曲线 DFI 相应于公式 (1)(2) 计算的曲线要素为 : T_{21} 为第二基本平曲线的第一切线长 ; T_2 为卵型曲线的第二切线长 ; L_{S22} 为第二回旋线按小圆半径计算的长度 ; E_2 为第二基本平曲线外距 ; q_{22} 为第二回旋线在小圆半径时的切线增长值 ; R_{P22} 为第二回旋线在小圆半径时的内移半径 ; L_{C2} 为小圆曲线长 ; L_{S3} 为第三回旋线长。

卵型曲线的要素

$$\left. \begin{aligned} L_C &= L_{C1} + 2R_1 \cdot \beta_{S21} \\ L_{S2} &= L_{S22} - L_{S21} \\ L_T &= L_{S1} + L_{C1} + L_{S2} + L_{C2} + L_{S3} \\ L_{DF} &= T_{21} + T_{12} - 2q_{21} \end{aligned} \right\} (3)$$

L_{C1} 为大圆曲线长 ; L_{S2} 为中间回旋线长 ; L_T 为曲线总长 ; L_{DF} 为切基线 DF 长。按 (1)(2)(3) 式可以计算出卵型曲线的参数 : T_1 、 L_{DF} 、 T_2 、 E_1 、 E_2 、 L_{S1} 、 L_{C1} 、 L_{S2} 、 L_{C2} 、 L_{S3} 、 L_T 。

2.1.2 主点的测设

根据公路设计及测设的要求 , 在路线测设之前 , 相应的一些曲线参数根据路线所通过的地形情况及设计规范的要求已经拟定 , 如单卵型曲线已拟定的参数为 R_1 、 A_1 、 A_2 、 β_1 (大圆曲线) ; R_2 、 A_2 、 A_3 、 β_2 (小圆曲线) 。在以下单卵型曲线测设时笔者认为以上的参数已拟定 , 测设示意图见图 1。要对单卵曲线进行测设 , 首先必须根据拟定的数据确定 D、F 与导线点 B、C 的关系 , 并在实地标定 D、F 的位置。

D、F 位置的确定 : 由 $\triangle MDF$ 中

$$MD = L_{DF} \cdot \frac{\sin \beta_2}{\sin \beta} \qquad MF = L_{DF} \cdot \frac{\sin \beta_1}{\sin \beta}$$

$\triangle MBC$ 中

$$MB = L_{BC} \cdot \frac{\sin \beta_C}{\sin \beta} \qquad MC = L_{BC} \cdot \frac{\sin \beta_B}{\sin \beta}$$

则 $BD = MD - MB$ $CF = MF - MC$

在导线点 B、C 上架设经纬仪 , 分别后视 H、I 方向丈量长度 BD、CF 得的 D、F 点。

HDF 基本平曲线中要测设的主点为 ZH_1 、 HY_1 、 YH_1 。

ZH_1 在 D 点架设经纬仪 , 后视 H、F 的方向 , 分别丈量长度 T_1 、 T_{12} 定出 ZH_1 、 S' 。

HY_1 、 YH_1 由公式 (1) 计算 HY_1 、 YH_1 的 (X_H 、 Y_H) , 然后在 ZH_1 、 S' 点架设经纬仪 , 分别以切线支

距法测设 HY_1 、 YH_1 。

DFI 基本平曲线要测设的主点为 HZ_2 、 YH_2 、 HY_2 、 HY_2' 、 S 。

HZ_2 在 F 点架设经纬仪 , 后视 I、D 方向 , 分别丈量 T_2 、 T_{21} 长度 , 可得 HZ_2 及 S 点。

YH_2 、 HY_2 : 先由公式 (1) 计算出其坐标 (X_H 、 Y_H) , 然后在 ZH_2 及 S 点架设经纬仪 , 分别以切线支距法测设该两点。

HY_2' : 由于 HY_2' 点的半径为 R_1 , 故由缓和曲线的基本公式

$$\rho = \frac{C}{l}$$

可得 HY_2' 点到 S 点的曲线长为

$$l = \frac{R \cdot l_S}{R_1}$$

则 HY_2' 在坐标原点为 S , DF 方向为 X 轴 , 与 DF 方向垂直且指向曲线内侧为 Y 轴的坐标系中的坐标为

$$\left. \begin{aligned} x &= l - \frac{l_S^5}{40 \cdot R^2 \cdot l_S^2} \\ y &= \frac{l^3}{6 \cdot R \cdot l_S} \end{aligned} \right\} (4)$$

按公式 (4) 计算 HY_2' 点的坐标 , 在 S 点架设经纬仪 , 后视 F 方向 , 以切线支距法可测设 HY_2' 。

2.2 卵型曲线的详细测设

由于按照卵型曲线再分析 , 已经把单卵曲线分解成了两个基本平曲线与一中间为大圆半径圆曲线的连接形式 , 并且主点已利用上述方法测设完成 , 详细测设则可在主点测设的基础上 , 按照基本平曲线的测设方法来测设 , 因此不再赘述。

3 结束语

对卵型曲线测设的一种新方法进行了研究 , 结果表明 , 该方法大大简化了传统卵型曲线的计算与测设过程 , 要提高计算的精度 , 只须把公式 (1) 中的 X_H 、 Y_H 泰勒展开式取项增加即可 , 不影响本方法的整体性。该方法对高等级公路平面曲线测设具有一定的参考价值。

[参 考 文 献]

[1] 中华人民共和国交通部. 公路路线设计规范[S]. 北京 : 人民

交通出版社, 1994.

[3] 王身高. 公路卵型曲线设计新方法研究 [J]. 公路, 1998 (8): 26 ~ 28.

[2] 张雨化. 道路勘测设计 [M]. 北京 : 人民交通出版社, 1998.

RESEARCHING A NEW LOFTING METHOD FOR
GEE-TYPE CURVATURE OF HIGHWAY

CHU Dong

(*Chang 'an University , Highway Institute ,Xi 'an 710064 ,China*)

Abstract : The Egg - type curvature is one of the commonly used lines in the high - level Highway. This paper introduces a new method , which divideds the egg - type curvature into circle - type curvatures before lofting. This method is more effective in computing and lofting.

Key words : Highway ; egg - type ; curvature lofting

(上接第 70 页)

THE DISTRIBUTIVE MANAGEMENT OF MAP DATABASES
BASED ON CLIENT/SERVER 'S STRUCTURE

WU Jin-hua , LI Qin-fang

(*School of Geological Engineering and Surveying , Engineering , Chang 'an University , Xi 'an 710054 ,China*)

Abstract : The paper discusses the necessary of deveioping map database based on the Client/Server 's structure. Meanwhile , the concept , structure and net environment of the distributive management of map databases , are discussed and designed based on the Client/Server 's structure.

Key words : Client/Server ; map database ; distributive management