

文章编号: 1005—0523(2003)01—0053—02

平面图绘制中的回归分析定位

李明华

(华东交通大学 土木建筑学院, 江西 南昌 330013)

摘要:绘制平面(示意)图是设计、施工等单位在方案研究、设计、招投标及施工组织设计中最常见的工作,但像铁路、公路等这种线型工程,如何使平面图一次在图上定位成功是十分困难的,本文介绍一种回归分析定位法解决此问题.

关 键 词:平面图;绘制;回归分析;定位

中图分类号:U415.2 **文献标识码:**B

0 引 言

工程项目在进行方案研究、设计比选、招标投标以及施工组织设计中常常要绘制平面(示意)图,但在具体绘制中,往往存在许多困难,如选定图幅、确定比例、美化图面、准确定位等等,尤其像铁路、公路这种线型工程,长度往往有几公里、几十公里甚至几千公里,其间不知有多少弯道,整条线路的宏观走向与其间任一线段的关系如何几乎无法预知.因此,使平面图一次在图上定位成功是十分困难的,有时要经过多次的试画、调整才能勉强完成.笔者在长期的实践中发现运用回归分析法确定整条线路的宏观走向及与第一直线段的关系,将回归方程视为工程线路宏观走向,然后以此确定第一直线的绘制方向,再据设计数据绘图,便可将平面(示意)图一次成功绘制.

1 交点坐标计算

铁路、公路这种线型工程的现场定位往往通过导线完成,即将地面上所选择的控制点,组成连续的折线或多边形,组成这些折线的转折点就是导线点,通常把线路上两段直线的导线点称为交点

(JD).通过计算这些交点坐标便可以求算线路情况,但对于太多的曲线及其要素,计算工作往往繁杂,解决这一问题的方法有二:一是编程通过计算机计算,二是有计划、有目的的选择数据.

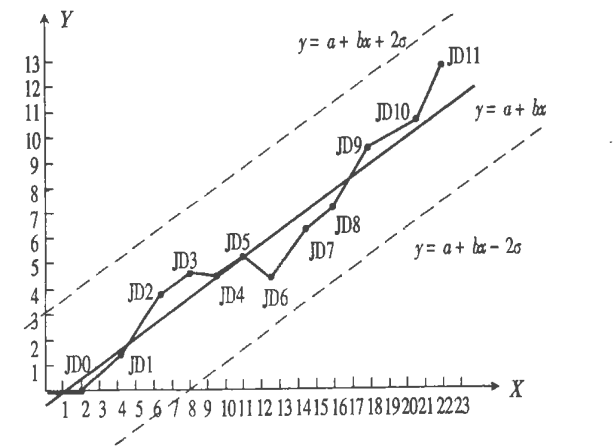


图 1

选择数据视图纸比例、线路长度、精度要求、曲线数量等确定,如线路长度为 10 公里内、20 公里内、50 公里内、100 公里内,则选择数据时一般可分别全选、每 2 公里、每 5 公里、每 10 公里左右选一点等等;如果线路长度超过 100 公里,按比例绘制平面(示意)图的可能性就较小了,且坐标计算更繁杂,采用此方法解决问题的难度也随之加大.一般 50 公

里以内的线型工程用此法较为方便. 也就是说, 对于平面缩图, 由于多为示意性图, 没有必要用此方法; 而对于大比例尺平面图, 因曲线数量不多, 可正确估计; 最为适用的是绘制 1:2 000~1:5 000 的平面图或示意图. 下面举例说明.

某铁(公)路长 22.7 公里, 根据测量资料或设计资料, 以线路起始端点为坐标原点, 以第一直线段方向为 x 轴方向(如图 1, 实际操作时可不画此图), 计算各 JD 的绝对坐标如表一(假定线路曲线较少, 采用 JD 全选方法计算).

表 1 线路各 JD 绝对坐标

里程	JD	X	Y
K2+000	JD0	2.0	0
K3+900	JD1	2.1	1.4
K5+800	JD2	4.3	2.8
K7+700	JD3	5.9	4.6
K10+100	JD4	7.4	4.5
K11+800	JD5	8.9	5.2
K13+200	JD6	10.5	4.4
K16+300	JD7	12.3	6.3
K17+800	JD8	13.8	7.2
K19+500	JD9	15.7	9.6
K20+800	JD10	18.3	10.7
K22+700	JD11	19.6	12.8

2 假定回归方程

铁路、公路本身即为线型工程, 而所需画的平面(示意)图也希望在某一特定的区域内, 因此, 可采用一元线性回归方程求得一直线, 即 $\hat{y} = a + bx$, 只要求得回归系数 b 即为直线的斜率, 回归直线所在位置即平面(示意)图所在中心位置, b 值也就是线路第一直线段在绘制平面图时所要旋转的角度(如图 1, 平面图的延展方向将为回归方程的延展方向, 所以, 坐标原点至 JD0 段绘制时便要向右旋转一个角度 $\alpha = \arctg b = \tg^{-1} b$).

3 求解回归方程

利用最小二乘法估计参数 a 、 b , 基础数据计算如表二, 计算步骤如下:

$$n=12, \bar{x}=\frac{120.8}{12}=12.08, \bar{y}=\frac{69.5}{12}=5.79$$

$$L_{xx}=\Sigma x^2-\frac{1}{n}(\Sigma x)^2$$
$$=1\,613.2-\frac{1}{2}(120.8)^2=397.15$$

$$L_{yy}=\Sigma y^2-\frac{1}{n}(\Sigma y)^2$$

$$=559.63-\frac{1}{12}(69.5)^2=157.11$$

$$L_{xy}=\Sigma xy-\frac{1}{n}(\Sigma x)(\Sigma y)$$
$$=942.16-\frac{1}{12}\times 120.8\times 69.5=242.53$$

$$\hat{b}=\frac{L_{xy}}{L_{xx}}=\frac{242.53}{397.15}=0.61$$

$$\hat{b}=\bar{y}-\bar{b}\bar{x}=5.79-0.61\times 12.08=-1.58$$

所以 $\hat{y}=-1.58+0.61x$ 为所求的直线方程
(以上代号为数理统计公式通用号).

表 2 一元回归基础数据计算

里程	JD	x	y	x ²	y ²	xy
K2+000	JD0	2.0	0	4	0	0
K3+900	JD1	2.1	1.4	4.41	1.96	2.94
K5+800	JD2	4.3	2.8	18.49	7.84	12.04
K7+700	JD3	5.9	4.6	34.81	21.16	27.14
K10+100	JD4	7.4	4.5	54.76	20.25	33.3
K11+800	JD5	8.9	5.2	79.21	27.04	46.28
K13+200	JD6	10.5	4.4	110.25	19.36	46.2
K16+300	JD7	12.3	6.3	151.29	39.69	77.49
K17+800	JD8	13.8	7.2	190.44	51.84	99.36
K19+500	JD9	15.7	9.6	246.49	92.16	150.72
K20+800	JD10	18.3	10.7	334.89	114.49	195.81
K22+700	JD11	19.6	12.8	384.16	163.84	250.88
Σ		120.8	69.5	1 613.2	559.63	942.16

4 回归方程效果检验

相关系数 γ 的检验, 此系数描述两个变量线性关系密切程度.

$$\gamma=\frac{L_{xy}}{\sqrt{L_{xx}L_{yy}}}=\frac{242.53}{\sqrt{397.15\times 157.11}}=0.97$$

由 $n=12$, 知 $f=n-2=12-2=10$, 查有关数理统计表得

$$r_{0.05}=0.576\,0, r_{0.01}=0.707\,9$$

由于 $r=0.96>0.707\,9$, 所以知变量 x 与 y 之间的线性关系高度显著, 与原设想的直线要求相符.

5 预测和控制平面图横向宽度

预测平面图的横向宽度, 只要预测 y 值, 即对给定的变量 x 的一个值 x_0 , 在一定的 α 水平下, 估计 y 的对应值 y_0 大致在什么范围内. 由数理统计知识可知, 这一工作只要求得 σ 即可. (下转第 58 页)

成本是煤电的 83%，上海、广东都在计划新建或改建天然气发电厂。

参考文献：

[1] 周凤起. 21 世纪中国能源工业面临的挑战[J]. 暖通空调, 2000, (4): 23~25.
[2] 国家计委宏观经济研究院. 中国中长期能源战略[M]. 北京: 中国计划出版社, 1999.

[3] 国家计委交通能源司. 中国能源('97 白皮书)[M]. 北京: 中国物价出版社, 1997.
[4] 龙惟定, 王长庆, 丁文婷. 试论中国的能源结构与空调冷热源的选择取向[J]. 暖通空调, 2000, (5): 27~32.
[5] 龙惟定. 试论我国暖通空调业的可持续发展[J]. 暖通空调, 1999, (3): 25~30.
[6] 罗丽芬. 2001 年能源与发展专题研讨会纪实[J]. 暖通空调, 2001, (6): 13~22.

On Restructuring Energy

WU Xue-feng

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: Through analyzing the current situation of the energy structure in our country, it is concluded that making efforts to develop natural gas and make its proportion increase in the energy consumption of big cities must be the tendency of restructuring energy.
Key words: energy; structure; restructure

(上接第 54 页)

$$\begin{aligned}\hat{\sigma} &= \sqrt{\frac{L_{yy} - bL_{xy}}{n - 2}} \\ &= \sqrt{\frac{157.11 - 0.61 \times 242.53}{12 - 2}} = 0.96\end{aligned}$$

由图 1 可知, 直线方程的横向宽度一般在 4 $\hat{\sigma}$ 范围内.

6 结 语

通过以上有关数据的计算可知, 不管工程项目

线路多长, 都可以通过计算求得线路平面(示意)图可能的宽度, 整体布局与局部直线段的夹角关系, 而不涉及图的比例问题, 这就为准确、快速、美观的布局平面(示意)图提供了事前的预控资料.

参考文献：

[1] 陆慧贞. 工程数理统计[M]. 上海: 上海交通大学出版社, 1987.

Direct Current Position by Regression Analysis with Plot Plant Chart

LI Ming-hua

(School of Civil Engineering and Architecture, East China Jiaotong University, Nanchang 330013, China)

Abstract: Plot plant chart is the often works in the departments such as designs or construction in study and design and organization. how to use the method for direction current position with one time? In this paper, author introduce a method by regression analysis.
Key words: plant chart; plot; regression; direct current position
(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>