

(13)

高等级公路

软土地基

土工试验 微机
数据处理

54-56

微机在高等级公路软基土工试验中的应用

余志颖

412.366

(河海大学工程技术总公司 南京 210098)

摘要 本文针对某高等级公路软土地基试验段中土工试验所涉及的各类试验,开发了相应的数据处理和图形处理系统,为工程的顺利进展提供了快速的反馈信息,加速了工程的建设。

关键词 软基 土工试验 数据处理 图形处理

1 某高等级公路软基试验段土工试验简介

某高等级公路软基试验段位于广东省海丰县梅陇农场境内,共有两段,桩号分别为 K120+920~K121+010 和 K128+200~K128+475。试验段的工作分为两项:施工和试验。施工包括清淤、回填土、铺砂垫层、地基处理(打砂井、打塑料排水板、铺土工布)、路基填土等;试验包括土工试验和现场观测(边桩位移、沉降、测斜、土压力和孔隙水压力观测等)。土工试验又分为三类:钻探取土试验,铺设砂垫层试验,填土筑路试验。土工试验的具体内容和要求见表1。

土工试验由试验操作和资料整理两项工作组成。资料整理包括计算、制表、绘图及资料汇总。面对大量的试验数据,手工整理相当繁冗且落后,为此,本文开发了数据处理和图形处理系统。

2 数据处理和图形处理系统的功能

本系统包括对土工试验的资料整理和查询两大功能。资料整理部分主要包括原始数据的输入和计算、数据的制表和绘图、资料汇

表1 土工试验的内容和要求

试验类别	试验项目	试验要求	备注
取土试验	含水量、密度、比重、颗粒分析(比重计法)、液塑限、压缩、直剪、无侧限抗压强度	本试验分三期:本地基处理前、地基处理后、填土完成固结后,每期要求取土数量相等,位置、深度相近。	每期取土30个土样,三期共取90个土样
	砂垫层试验	颗粒分析(筛分法)、渗透系数	每种砂样做两组试验
填土试验	现场铺砂的密实度	每铺30cm厚做一次,每次沿公路纵向50m做一点	砂垫层厚度:80cm
	液塑限、击实	每种土质做两组试验	
填土试验	现场填土的密实度	每填30cm厚做一次,每次沿公路纵向50m做一点	填土厚度:3~4m

总及各种图表的输出等;查询部分则主要是对资料汇总及现场密实度等有关数据的查询。系统主要采用 dBASE III 语言编制,绘图部分则采用 BASIC 语言编制。系统使用时,只要启动 dBASE,执行 TSD 程序(主程序),然后按照菜单提示进行操作,即可完成全部功能的运作。

3 数据处理设计

数据处理设计分为:数据库的建立,原始

数据的输入与计算,数据的制表与输出,资料的查询。

数据库设计的原则是在满足操作要求的前提下,使程序简便,且数据库包含的数据量尽可能少。根据这个原则,本系统设计了 16 个数据库,见表 2。

表 2 系统数据库

试验项目	数据库名	记录描述	备 注
含水量	HSL	一个土样为一个记录	
密度	MD	一个土样为一个记录	
比重	BZ	一个土样为一个记录	
颗 分 1	KF1	一个土样为一个记录	比重计法
液塑限 1	YSX1	一个土样为一个记录	取土试验
压 缩 1	YS	一个土样为一个记录	
压 缩 2	CV	一个土样为一个记录	
直 剪	ZJ	一个土样为一个记录	
无侧限	WCX	一个土样为一个记录	
	ZB	一个土样为一个记录	取土试验成果 汇总库
颗 分 2	KF2	一个土样为一个记录	筛分法
渗 透	ST	一个土样为一个记录	
密实度 1	MSD1	一个试验点为一个记录	砂垫层试验
液塑限 2	YSX2	一个土样为一个记录	填土试验
击 实	JS	一个土样为一个记录	
密实度 2	MSD2	一个试验点为一个记录	填土试验

原始数据基本上都是数据库中的数据项,所以,原始数据的输入可用数据库的编辑命令进行。数据的计算则是按土力学规定的公式进行计算。

土工试验的计算表格种类很多,也很复杂。系统对少数表格做了些调整,其它基本上与手工计算的表格一样。

考虑到实际情况,系统的查询部分只编制了对取土试验成果汇总库及密实度库的查询,其它则根据需要再行扩充。系统的总框图见图 1。

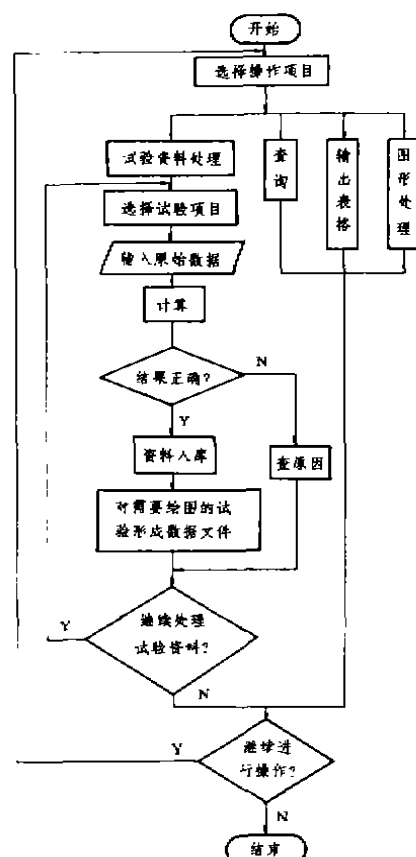


图 1 系统总框图

4 图形处理设计

需要绘图的试验项目有:压缩,无侧限,直剪,颗分,击实。其中压缩试验要绘制两种图形,即 $e \sim p$ 图形及推求 C_c (采用时间平方根法)的图形。这样,共有 6 种试验图形,系统设计了 6 个绘图程序模块,每个模块绘制一种试验图形。这里要说明的是,在绘制 $e \sim p$ 图形的模块中,除了考虑要绘制 $e \sim p$ 图形外,同时还考虑了可选择地绘制 $e \sim \log p$ 图形;在绘制无侧限图形的模块中,既可绘制原状土的图形,同时还可有选择地在同一画面上绘制重塑土的图形,以便比较。此外,所有的图形都是在直角坐标系中绘制的,因此,绘制图形时还应绘制纵横坐标轴及与图形相对应的刻度、刻度值,这在设计程序时都已作了充分的考虑。

为了使绘制的图形尽可能光滑、平顺,系统采取了以下几个措施:①除坐标系是用画直线命令绘制外,其它都是用画点命令绘制而成的。考虑到原始数据点不多,不足以构成连续的图形,系统对所有的图形都进行了插值来增补数据点,使图形在横坐标上连续。因各试验图形不同,故采用的插值法也不尽相同,有的采用拉格朗日一元3点插值法,有的采用拉格朗日一元 $n+1$ 点插值法,有的采用三次自然样条插值法。②对图形可选择地使用五点三次平滑公式进行拟合。一次拟合不理想,还可进行多次拟合。每次拟合后都重新进行插值计算,并绘制图形以供查看。③当拟合后的图形仍不理想时,可通过会话方式对原始数据进行适当调整和删除。数据调整后,再进行插值,也可再进行拟合,直至满意为止。通过采取以上措施,一般能得到比较理想的图形。最后的图形是在原始数据点的背景下绘制出的加工后的图形,这样处理是为了与手工绘图的做法相一致。图形的打印则采用屏幕硬拷贝的方法实现。

系统输出压缩试验中用时间平方根法推求 C_v 值的图形见图2。图形处理系统的框图见图3。

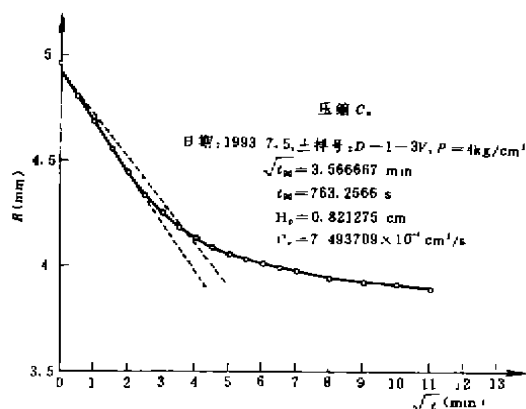


图2 时间平方根法推求 C_v 值图形

5 结 语

本系统是针对某高等级公路软基试验段

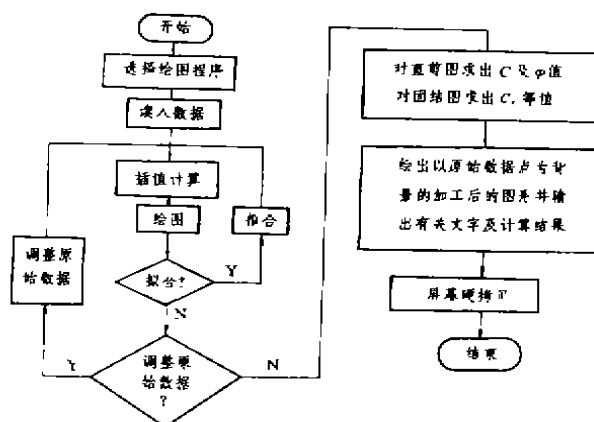


图3 图形处理系统框图

的土工试验而开发的,其中包括了所有的常规土工试验项目,但仍有不少土工试验项目尚未在系统中考虑。对于图形,本系统是用BASIC语言来处理的,与专门的绘图软件相比,BASIC语言绘制的图形稍嫌粗糙,但作为示意图已能满足要求,且图形的光滑度并不影响计算结果的精确性。后继的开发工作仍在完善之中。

参考文献

- 1 中国科学院数学研究所主编. BASIC语言常用算法程序汇编. 北京:中国铁道出版社,1981

(收稿日期:1995-05-10)

