

数据库管理系统在土工试验中的应用

许 军

(中国兵器工业勘察研究院 北京 100053)

0 引言

随着科学技术的飞速发展,计算机技术已深入到各个领域之中。在土工试验数据处理以及资料整理中,微机已在逐步代替用计算器进行土工试验数据计算和用手工填写汇总报告的工作方法。运用计算机技术可以提高土工试验数据处理速度和计算精度,可以打印绘制出各种整齐漂亮的土工试验数据图表。减轻了技术人员的劳动强度,提高了工作效率,从而带来很好的经济效益。

我单位从1989年开始使用微机,土工试验中的计算机应用程序一般是由计算机专业人员编写的,由于不甚精通土工专业,所以编制的软件在实际应用中,土工技术人员总是感到不那么得心应手。1993年底我们利用数据库管理系统自行开发了一套《多种土工试验规范数据库操作系统》,此系统有国家标准、北京规范、公路规范、桥涵规范等多种土工试验规范的数据处理功能,由于该系统是由土工人员自己编写的,所以能够根据本专业的特点,模拟以往手工处理数据、汇总等工作习惯,编写出具有操作简便、易学等特点的土工试验微机软件。土工试验数据库操作系统在工作时以良好的菜单形式进行人机对话,键盘输入原始数据,分批进行数据处理,自动分类汇总,全屏幕显示与直接修改,没有使用过微机的人员,一般只需要几十分钟就可以学会操作使用。运用数据库管理系统可以以极小的投入,获得很高的经济效益和良好技术效果,特别适于中小型实验室开发使用。

1 数据库管理系统的选用

用哪一种数据库管理系统,可以根据本单位的具体条件来确定。对于那些还没有微机的土工实验室,如果单位的经费又比较紧张,可以用其他部门淘汰下来的机型,如PC—XT、286、CCGA显示器等。采用国内最普及的DBASEⅢ数据库系统编制程序,虽然微机和软件的档次低了一些,但是提供的土工试验汇总报告总表与高档微机提供的总表表格几乎是一样的,这样可以小的投入获得好的效果,不一定非要象一些大型土工实验室那样,搞费用昂贵的自动化数据采集系统,开发土工试验数据库处理系统,还可以免去数据采集系统每年繁琐复杂的硬件维护工作,等到将来有条件时再进行自动化数据采集系统软硬升级,其目的是先把微机技术应用起来。如果是386机型,可以用FOXBASE数据库管理系统。486、586机型就可以直接升级到目前最流行的数据库管理软件FOXPRO,此软件要求硬件环境比较高,是数据库管理系统的更新换代产品。FOXPRO一改传统数据库系统不支持鼠标的缺陷,提供了下拉式菜单,先进漂亮的用户界面,还提供了项目管理、屏幕报表、下拉菜单、标签等应用系统开发工具。这些界面与工具,可以大大减少应用软件的专业人员在程序设计、调试、测试等工作中,大量复杂的逻辑问题和重复繁琐的处理细节。有了这些工具,非计算机软件专业的人员也能比较容易地设计出适合自己的应用程序。

2 土工试验数据库的结构

现在流行的数据库一般为关系数据库模型，在这种模型中，数据是以二维表的形式出现，土工试验汇总报告总表和各个单项试

验的表格也正是这种二维表的形式。既可以把表格看成一个数据库，也可以把数据库看成一个表格，见图1，这就是数据库结构与土工试验表格密切的关系。

字段1	字段2	字段3	字段4	字段5	字段6	字段7	字段8
号	液限湿土	液限干土	液限含水	塑限湿土	塑限干土	塑限含水	塑性指数
1	17.52	11.99	46.1	3.20	2.54	26.0	20.1
2	18.13	14.24	27.3	3.73	3.17	17.7	9.6
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

图 1 数据库字段表

图1中一共有8个数据库字段，每一项为一个数据段。利用数据库模型的这一特点，把土工试验中各个单项试验的表格和报告总

表格的二维形式建成相应的数据库结构。如果把各个数据库联系起来，就得出了土工试验数据库系统的关系图，见图2。

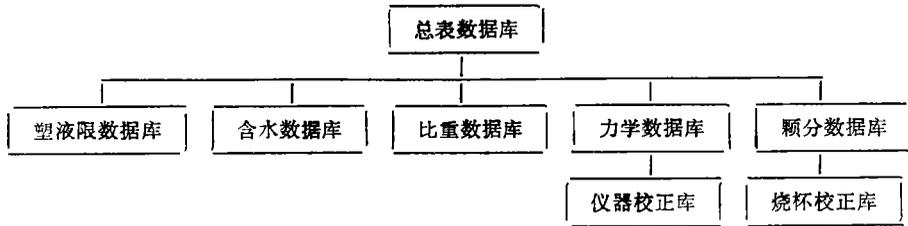


图 2 土工试验数据库关系图

建立以编号为联系各数据库的关键字，向各单项数据库录入数据，然后进行计算机运算处理，再把所需数据汇总到总表数据库中去，打印出整齐漂亮的汇总总表。

3 土工试验工作数据库和档案数据库的建立

土工试验数据操作系统的数据库分工作数据库和档案数据库两大部分，一共14个数据库，8个索引文件。工作数据库有总表数据库、含水数据库、塑液限数据库、力学数据库、颗分数据库、比重数据库、仪器校正数据库、烧杯重量数据库以及相对应的档案数据库等。建立各种主要单项试验工作数据库，一是为了使数据库形象化，以便于数据管理，二是在各个分库中进行运算能提高运

算速度。仪器校正数据库是存放各个压缩仪器变形量的，烧杯重量数据库是存放计算颗分时所需烧杯重量的，这两个数据库是存放常数的，根据土工试验操作规程的要求，压缩仪变形量和颗分烧杯重量，至少每年要校正一次，为了修改方便，所以建立了这两个数据库。建立永久保存数据的档案数据库，这也是为了便于数据管理，提高运算速度的一种有效途径，一般在工作数据库中进行土工试验数据的处理，当工作数据中达到一定数量，运算速度降低时，把工作数据库中的数据转移到档案数据库中去，然后删除工作数据库中的数据，重新录入新的数据，以达到提高运行速度，便于维护使用数据库的目的，在低版本的数据库管理系统中尤为适

用,如DBASEⅢ。一般情况下一两张高密磁盘就可以装下一年的土工试验数据。

4 数据库管理系统的运用与程序设计

4.1 建立以编号为各数据库关键字的重要性

建立以编号为各数据库的关键字是非常重要的,它是各数据库之间数据联系的重要标志,在库与库之间的数据运算中起到联系相关数据的关键作用。以往用手工整理试验资料时就是以土样编号为每个土试样的标志,各种单项试验的土样编号也都是一一对应相互联系的。所以以实验室土样编号作为数据库的关键字,也正是继承了以往手工处理汇总土工试验数据的习惯。如果一个工程有100个土样,6个数据库就要输入600个实验室土样编号,这显然增大了输入工作量,为解决这一问题,在工作数据库中,建立一个工作区,即利用程序在所有的工作数据库中,建立一组各数据库相同的试验编号,这样就减少输入工作和输入差错的发生,大大提高了工作效率,这是土工试验数据库操作系统的一大特点之一。注意在工作数据库中建立下一组试验编号时,不可有和以前相同的试验编号。

4.2 土工试验数据库操作系统的菜单设计

土工试验数据库操作系统的主菜单设计,大体是按土工试验汇总表头分类的,有物理试验、力学试验、颗分试验模块,还有计算、显示与修改、汇总与打印、数据管理等模块,物理试验、力学试验、颗分试验这三个模块主要是向数据库输入原始数据用的。物理试验模块中有密度试验、含水试验、液塑限试验等原始数据的录入程序,力学试验模块中有压缩试验、剪力试验原始数据的录入程序,颗分试验模块中有筛分、颗分原始数据的录入程序,计算模块中有含水、液塑限、物理、压缩、颗分等运算程序,显示与修改模块中有各个数据库的显示与修改程序,汇总与打印模块中有报告汇

总、含水表格打印、液塑限表格打印、汇总表打印等程序,数据管理模块中有数据存档、数据库数据删除、修改仪器校正、修改烧杯重量等程序。

4.3 原始数据的录入和录入模块统一编号的设计

土工试验数据库操作系统袭用了数据库管理系统中的数据录入功能的特点,当每一个数据键完时自动进入下一个字段,每一组数据键完后自动翻页进入下一组字段,省去了回车键,并且有鸣音提示,从而提高了录入速度。在设计录入界面时,要根据土工试验人员的操作习惯进行设计,这样可以使土工试验人员尽快熟练掌握录入方法。为了进一步提高录入速度和录入范围的准确性,在录入模块中增加了一个统一编号的设置,在某一个工程中使用的编号是有一定范围的,例如某一个工程使用的编号是108—158,含水湿土重、含水干土重、液限湿土重、液限干土重、塑限湿土重、塑限干土重、密度、钻孔编号、深度等都使用的是同一组编号,在进入录入模块时一次设定好统一编号,这样就可以进一步提高录入速度和录入范围的准确性。

4.4 全屏幕显示与直接修改

数据库管理系统程序语言中有显示语句和编辑修改语句,编辑修改语句BROWSE具有很强的功能,它既有显示功能又有编辑修改功能。使用起来很简单,只要你打开数据库,然后键入BROWSE命令就可以全屏幕显示出所要看的数据库全部内容。在编程时写入这个语句,如果数据库的字段排列有序又是汉字段的话,那么这时展现在眼前的就是一张满屏数据的“表格”,这时还可以利用键盘指针,在“表格”的任意行任意列直接进行数据修改,操作起来非常简便直观,特别适于土工试验数据库操作系统工作时的数据修改工作。土工试验数据库操作系

(下转第52页)

之一,然后再钻至孔底。此时,钻杆四周充满了水泥浆,在提钻时要一边转动、一边慢慢提钻杆,以免在孔内形成负压而坍孔。最终在整个孔壁就会形成由水泥浆、泥浆混合而成的粘结层,从而达到护壁的目的,

(5) 注水泥浆护壁成孔后,应立即灌注混凝土,采用水下浇注法灌注。

当混凝土设计标号小于C20时,可采用无砂混凝土的施工方法(即陶义等人发明的“钻孔压浆成桩法”)。

3 工程实例

北京南银大厦位于北京朝阳区三元东桥南侧,地层为永定河冲洪积扇边缘沉积层,在基槽东侧地层中,粉细砂层厚、含水量大。南银大厦护坡桩设计桩径800mm,桩长13.5m,混凝土等级C25。由于采用短螺旋钻机无法干成孔,在场地条件狭窄,不具备排泥浆条件,又要尽可能减少资金投入的情况下,最后采用了长螺旋钻机注水泥浆护壁成孔,水下浇注法灌注混凝土的施工工艺。

钻机采用KL-600步履式长螺旋钻机、钻杆直径800mm,动力为两台45kW电动机,

使用525°普通硅酸盐水泥,水泥浆水灰比为0.6,注浆高度高于坍孔处1~2m,在注浆护壁成孔后,立即下钢筋笼及导管,用水下浇注法灌注混凝土,混凝土坍落度16~19cm,施工时返浆很好。

基槽开挖后,桩身完整,没有麻窝、空洞、露筋等现象,说明水泥浆护壁效果很好,用钢钎凿桩身外表面混凝土时,发现其强度比桩内稍差,但砼颜色没有多大改变。桩外侧护壁的颜色接近土层颜色,表明是水泥浆与泥浆的混合物。

4 小结

(1) 长螺旋钻机注水泥浆护壁成孔,具有能适应各种土质条件,成孔速度快的优点,与其它钻机采用泥浆护壁成孔的方法相比,不会因排放大量泥浆、污染环境而增大工程费用及延误工期。

(2) 一般长螺旋钻机不经过特殊改动就可以使用注水泥浆护壁成孔工艺,对于北京地区基坑支护所采用的护坡桩来说,尤其对建筑场地小,地下水丰富而工期又紧的工程,它是一种很好的施工方法。

(上接第64页)

统编程时引用了这一语句,这是土工试验数据库操作系统的一大特点。

5 土工试验数据库操作系统的编程技巧

土工试验数据库操作系统的程序是由数据库管理系统语言编写的。土工试验各单项试验的数据计算公式是很简单的,只是手工计算工作量十分繁杂,利用土工试验数据库操作系统录入各种主要单项原始数据,然后通过编好的计算程序进行批处理运算,在极短的时间内就可以完成土工试验数据的计算工作。在编写计算程序时,可以加入一些检验程序,以检验录入数据和计算结果的正确性。在编写程序时还要注意程序的可移植性,例如在编写土工试验规范的分程序时,如果运行通过,就可以利用编辑器进行

移植,只要稍加修改,就可以变为另一种土工试验规范的分程序,这样不仅减少编程的工作量,而且可以编写出各种土工试验规范的分程序。

6 结束语

编写土工试验计算机操作系统时,可以有许多计算机语言选择,其中最快最实用的莫过于数据库程序设计语言。对于计算机程序设计的初学者来说,用数据库程序语言作为程序设计的入门,的确是一条捷径。

大中型土工实验室如果有了土工试验自动数据采集系统,自己编写一套土工试验数据库操作系统,作为土工试验数据处理的一种补充手段,此方法仍不失为一种很好的方法。