

基于 SQL 的土体数据库建立与应用

徐雷云, 朱俊高

(河海大学 岩土工程研究所, 南京 210098)

摘 要: 分析了建立基于 SQL 的土体数据库的意义和可行性以及 SQL 数据库的性能特点。通过大量工程试验资料的整理, 初步建立了土体物理力学参数数据库, 并对土体数据库的应用及维护进行了初步探讨。利用已经建立的数据库研究了华东地区土体压缩指数与回弹指数的关系。随着数据库的日益完善, 可用来研究更多土体物理力学参数之间的关系。

关 键 词: SQL; 数据库; 土体参数; 力学参数

中图分类号: TB 115; TU 43

文献标识码: A

Construction and application of soil database based on SQL

XU Lei-yun, ZHU Jun-gao

(Research Institute of Geotechnical Engineering, Hohai University, Nanjing 210098, China)

Abstract: The significance and feasibility about the database based on SQL and the characteristics of SQL database were analyzed. After a lot of data about engineering tests packed up, the database of physico-mechanical parameters of soil was built up. How to use the database and how to maintain it were presented. An example using it to analyze the relationship between compression index and swelling index was presented. With the improvement of the database, it would be significant to investigate correlations between physical and mechanical parameters of soils.

Key words: SQL; database; soil parameter; mechanical parameter

1 前 言

我国每年都要进行大量的工程建设, 诸如高速公路、铁路、港口码头等。这些工程几乎都涉及到土体及地基, 只有充分了解这些土体的物理力学性质, 才能合理、科学地设计相关的结构, 这就需要进行现场试验或室内试验, 以确定土体的工程性质参数。但是在许多情况下地质条件是相同或相近的, 其物理力学参数应该是相近的。因此, 为减少工程建设中不必要的重复试验。对一些中小型工程项目, 只对相关的土体进行土体的简单物理性质指标测定, 然后可以根据经验确定和选用有关力学性质指标, 或者直接取用有关力学指标, 这样可以降低工程造价, 还可能缩短工期, 使工程提前发挥效益^[1]。

为此, 对已有的土体工程性质参数进行详尽地研究, 得到较为完整和准确的数据资料, 建立合理的相对准确的土的物理参数与力学性质参数或力学性质参数之间的经验关系^[2], 供设计参考选用。

要归纳出这种经验, 需要对大量已有的土体物理力学参数进行分析。由于这方面的数据量巨大, 常用的管理手段无能为力, 而数据库为这种分析提供了强有力的手段。

基于这种需要, 笔者初步建立了土体物理力学参数数据库。随着数据库的进一步完善, 它将为总结全国各地的土体的物理、力学性质, 为深入研究物理力学参数之间的关系提供方便。

2 数据库的建立

2.1 数据库建设软件的选用^[3, 4]

收到修改稿日期: 2005-01-11

作者简介: 徐雷云, 男, 1983 年生, 硕士研究生, 主要从事数据库等方面的研究。

论文联系人: 朱俊高, 男, 1964 年生, 教授, 博士生导师, 从事土体本构关系、土工数值分析和土石坝工程方向研究。

E-mail: zhujungao@mailsvr.hhu.edu.cn

目前用于建立数据库的软件很多,如 access, FoxPro, Oracle, SQL Server 等,本文采用的是 SQL Server。SQL Server 2000 是微软公司最新开发的大型关系数据库管理系统,具有非常强大的关系数据库创建、开发、设计及管理功能。

SQL 数据库的性能特征包括:(1) 广泛的数据访问能力:操作人员可以通过各类桌面应用程序,如 MS Office 和所有使用 SQL 或 ODBC (Open Database Connectivity) 的软件,查看、分析和报告实时、历史和配置数据;(2) 方便易用:可开发工具软件自动配置 SQL 数据库,使系统投入运行时间减小到几分钟。操作人员无需任何 SQL 知识,就可实现对信息的查询目标;SQL 数据库强大的查询机制,使得用户搜索和查找数据变得非常方便和快捷。

在 SQL Server 中最常用的 2 个程序是企业管理器和查询分析器,其中企业管理器负责数据的录入管理以及给不同的数据库角色分配权限、密码等工作,查询分析器负责以不同的数据库角色登陆并查询想要获取的数据,同时还可以利用导入导出数据程序将以 excel 或其他形式存在的数据导入到数据库中。因此数据录入途径多、使用方便。

2.2 数据库建立

数据库建立前,需要仔细分析所建立的数据库的功能、内容以及实现方式,同时收集数据库的基本数据(本文是即收集大量的土体的物理力学试验参数),列出所要建立的数据库的各列名,分析数据类型,即可录入各项数据。因此,数据库建立本身并不复杂,大量的工作是在基本数据的收集、录入上。

本文建立的土体物理力学参数数据库包括工程信息和土体物理力学信息:土体物理力学参数数据库的用户包括系统管理员和使用者。系统管理员负责日常的数据库管理工作,如各种信息的录入、修改、删除等操作。使用者利用该数据库可完成信息的查询工作。

土体物理力学参数数据库开发与运行环境选择为:开发环境 windows XP 5.1;数据库管理系统;SQL Server 2000;

笔者收集了一些工程的大量试验资料,建立了土体物理力学基本参数数据库。该数据库共包含 2 个数据表,分别为工程信息和土体信息。工程信息表包括工程 ID、工程名称、工程类型、工程地点、建设时间、备注等,设置工程 ID 号为主键以保证

记录的唯一性。土体信息数据表包括土样编号、土的名称、取样深度、含水率、湿密度、干密度、饱和度和、孔隙比、土粒比重、液限、100 g 圆锥液限、塑限、塑性指数、液性指数、压缩指数、压缩模量、压缩指数、标准贯入击数、锥尖阻力、侧壁摩阻力、重型动探击数、回弹指数、原位压缩指数、前期固结压力、固结系数、渗透系数、不固结不排水粘聚力、不固结不排水内摩擦角、无侧限抗压强度、灵敏度、不均匀系数、曲率系数等。

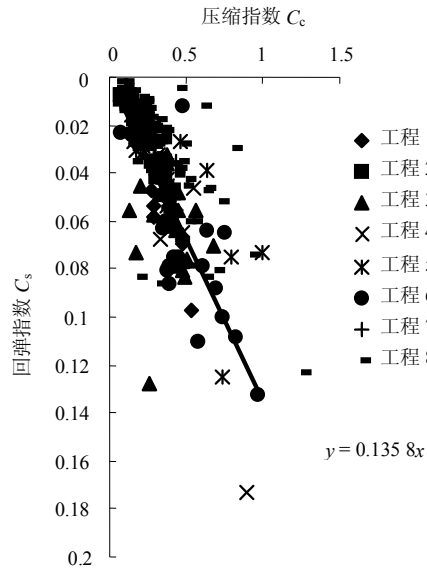
数据库建好以后,就可以进行数据的录入和维护,SQL 查询等,方便地录入和获取需要的数据,进行问题分析和决策。到目前为止,该数据库的数据总量还相对较小,总数仅 1 600 多条,约 32 000 个数据,还有待更多信息的加入;另外,交互界面还有待完善。尽管如此,基本功能已经能实现,即按照一定要求检索提取满足一定条件的参数进行规律总结。以下介绍一个应用实例。

3 数据库应用

一般认为,土体的压缩指数 C_c 和回弹指数 C_s 之间存在一定的相关关系。这里从数据库中提取了华东地区 8 个工程的土体试验资料,分析压缩指数和回弹指数的关系。

通过 SQL 查询方法很方便地提取出各个工程的压缩指数和回弹指数,将查询结果以 excel 文件保存,然后通过 excel 绘制压缩指数和回弹指数的关系图。

根据所提取的数据,压缩指数和回弹指数之间的关系如图 1 所示。



302 图 1 压缩指数-回弹指数关系
Fig.1 Relationship between C_c and C_s

压缩系数与回弹指数存在近似的线性关系，可表示为： $C_s = kC_c$ ，其中 $k=0.1358$ ，处于经验公式 $C_s = (0.1 \sim 0.2)C_c$ 范围内。由于得出该关系的数据相对较少，其准确性、实用性还有待进一步验证。随着数据库容量的增大，可建立更多参数之间的相关关系，供工程设计、施工参考或借用。

4 数据库维护

4.1 维护数据库的安全与完整性

根据数据库设计规定的安全要求及故障恢复规范，注意经常监视系统的安全性，及时调整密码和授权，实施系统转储和后备，保证数据库发生故障后能及时恢复。

4.2 不断改善数据库的性能

在数据库的运行过程中经常分析数据库的存储空间和响应时间，结合查询分析的要求不断扩充数据库的功能，提高其性能。

4.3 数据库的重组

数据库在试验一段时间后，可能由于经过多次更新操作而引起数据库系统性能变坏，为改善其性能一般都需要重组。所谓数据库的重组是不改变数据库原有的逻辑结构和物理结构，只改变数据的存储位置，把数据重新组织，重新存放。

这里采用的重组方法是：先卸载，再重新加载，即将数据卸载到其他存储区或存储介质上，再根据

数据模型的定义加载到制定的存储空间。

5 结 语

本文建立了一个基于 SQL Server 的土体工程性质数据库，该数据库无疑为深入研究土体参数之间关系、总结经验提供了强有力的工具。本文同时还利用该数据库提取了满足一定条件的土体参数，分析研究压缩指数和回弹指数的关系。尽管该关系还有待进一步验证，但其使用的方便性已经充分显示。当数据库的数据足够多时，通过合理分析方法依据其建立的有关经验关系应该是合理可信的。

笔者将今后对所建数据库进行扩充和完善，设计基于 vb 的用户界面实现和 SQL 数据库的连接，并实现通过互联网的查询分析。

参 考 文 献

- [1] 张荣堂, Tom Lunne. 近海粘土设计参数与指标特性之间的关系分析[J]. 岩土力学, 2003, 24(5): 706 - 709.
- [2] 钱家欢, 殷宗泽. 土工原理与计算[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2003.
- [3] 夏邦贵, 郭胜. SQL Server 数据库开发入门与范例解析[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [4] 周绪, 管丽娜, 白海波. SQL Server 2000 入门与提高[Z]. SQL 入门与提高[M]. 北京: 清华大学出版社, 2003.