

北方工业大学

North China University Of Technology

# 优秀毕业论文选集

(本科2005届)



北方工业大学教务处

**北方工业大学**

North China University Of Technology

# **优秀毕业论文选集**

**(本科2005届)**

**北方工业大学教务处**

**2005年10月**

# 目 录

## 信息工程学院

- 1 仿真机器人足球基本动作研究 ..... 董天祯 ( 1)
- 2 构件计算 2.0 版的开发
  - 桩基础及钢筋混凝土结构部分的计算 ..... 王 静 ( 8)
- 3 基于内容的镜头边缘检测系统设计与实现 ..... 赵博威 (14)
- 4 朝阳区劳动关系审批管理系统的设计与实现 ..... 刘颖芳 (20)
- 5 网络计费系统用户管理模块的开发 ..... 陈 曦 (29)
- 6 EPC 信息网络应用系统开发 ..... 范小赞 (34)
- 7 半导体致冷器的应用研究 ..... 冯 祎 (41)
- 8 数字水印技术在图像处理中的应用 ..... 于 威 (48)
- 9 移动目标定位与跟踪技术研究 ..... 薛姬荣 (56)

## 机电工程学院

- 10 应用电子邮件协议实现远程数据交互 ..... 陈佳吟 (65)
- 11 高速公路智能超速抓拍系统 ..... 孔德飞 (72)
- 12 工业以太网控制系统的电气设计 ..... 傅英明 (84)
- 13 基于 PCI 卡的 CAN 总线监测系统设计 ..... 李子欣 (94)
- 14 移动警务系统手持终端软件设计 ..... 吕高见 (103)
- 15 基于 MATLAB 的模拟机器人路径寻优问题研究 ..... 麦子聪 (110)
- 16 基于 PLC 的电动火车模型控制系统研制 ..... 宋建华 (120)
- 17 全自动打胶机部分机构的设计 ..... 顾蔚寅 (131)
- 18 全自动打胶机
  - 输入传送机结构设计 ..... 徐洪彬 (142)

## 经济管理学院

- 19 器官移植法律问题研究 ..... 季 丰 (154)
- 20 试论我国上市公司独立董事与监事会的关系 ..... 赵永洪 (159)
- 21 北京市个人住房消费信贷风险研究 ..... 王 聪 (163)
- 22 当代中国农业规模化发展研究 ..... 王 翥 (169)
- 23 我国通信设备制造企业跨国经营模式研究 ..... 展 望 (174)
- 24 不动产登记法律问题研究 ..... 万进良 (179)
- 25 论行政法上的信赖保护原则 ..... 吴尚芸 (182)
- 26 非货币性交易会计问题研究 ..... 黄 东 (186)
- 27 EVA 及其在企业绩效评价中的应用研究 ..... 罗 广 (190)
- 28 企业业绩评价与管理者报酬问题研究 ..... 潘 琮 (196)
- 29 市场战略对利润的影响研究 ..... 薛 昉 (202)
- 30 重要性判断在会计报表审计中的应用研究 ..... 张 碧 (208)
- 31 企业环境会计计量与信息披露模式的探讨 ..... 周 婕 (213)

## 建筑学院

- 32 北方工业大学留学生公寓施工组织设计 ..... 李 亮 (219)
- 33 北京工商大学文科办公楼结构设计 ..... 胡于明 (224)
- 34 北京工商大学良乡校区文科实习楼钢框架结构设计 ..... 刘 跃 (229)
- 35 四季青回迁 1 号楼施工组织设计 ..... 马 亮 (238)
- 36 布沼坝高边坡失稳模糊数学分析 ..... 王晓华 (248)
- 37 学生八公寓施工组织设计 ..... 薛永刚 (254)
- 38 人性化的城市广场空间设计  
——从西单文化广场谈城市开放空间 ..... 周燕萍 (260)
- 39 高层建筑中的风能利用 ..... 冀 程 (267)

## 艺术设计学院

### 40 “五蕴”在商业环境艺术设计中的尝试

——珠宝首饰专卖店设计 ..... 丁如意 (273)

### 41 宛平城京韵大戏楼策划与设计 ..... 何志林 (279)

### 42 汉字设计与平面设计 ..... 熊科军 (284)

### 43 巫意丛生

——浅谈景观园林设计中的风水文化 ..... 曾 蓝 (289)

### 44 数码产品的人性化设计研究 ..... 戴慧萍 (294)

### 45 趣味休闲运动工具设计 ..... 刘 冰 (299)

### 46 论农产品品牌的建立与推广 ..... 何有华 (305)

### 47 难以确定的说服

——广告信任度分流现象的分析 ..... 孙华伟 (310)

## 人文社科学院

### 48 American Dream as Illusion ..... 方 蕾 (314)

### 49 A Brief Analysis of Cyber Language ..... 郭 玮 (321)

### 50 日本首相の靖国神社参拝及び中日関係への影響 ..... 宋宝珉 (329)

### 51 日本人の戦争観について

——なぜ日本は侵略歴史を美化するのか ..... 徐伟刚 (333)

## 理学院

### 52 中国上市公司规模效应研究 ..... 乔宝华 (338)

### 53 利率波动对 GDP 的影响分析 ..... 邹成娜 (344)

# 仿真机器人足球基本动作研究

计算机科学与技术专业二学位 董天祯

指导教师 王月海 讲师

**摘 要** 为提高足球机器人的基本动作的准确性,在分析了几种基本动作算法存在不足之处的基础上,引入动态基准圆的概念,提出了一种运动轨迹近似阿基米德螺线的基本动作算法。仿真结果表明该算法在静态球和动态球两种情况下均能缩短机器人的运动路径,增大击球的冲量,提高了机器人击球的准确性。

**关键词** 机器人足球比赛 基本动作算法 路径规划

## 1 引言

作为人工智能的新兴研究领域,机器人足球比赛融合了实时视觉系统、机器人控制、无线通讯、多机器人协调控制等多个领域的技术,目前已成为研究多智能体系统的一个标准实验平台。机器人的基本动作是最底层的核心策略,是战术动作、战略动作的基础,因此基本动作的有效程度无疑是决定一支球队实力的关键因素。基本动作主要包括转角和跑位,主要实现机器人从出发点向目标点的运动,到达目标点时机器人朝向预定的角度,且具有一定的初速度。本文以射门这种基本动作的典型应用进行说明。

现有算法:折线运动轨迹、圆弧运动轨迹、切入圆运动轨迹算法,上述算法或使机器人的运动路经过长,或在游动过程中需要反复加速和减速,或出现无效运动,或到达目标点时角度调整不准确,导致不能及时进攻和有效防守。本文在分析影响机器人基本动作各种因素的基础上,引入动态基准圆的概念,提出了一种运动轨迹近似阿基米德螺线的算法,该算法能大大缩短击球球员的运动距离,同时以较准确的角度、较大的冲量击球提高了进攻的成功率,仿真结果验证了该算法的有效性。

## 2 现有射门算法分析

比赛中最常用的是图 1 给出的折线轨迹的基本动作算法(以射门为例),该算法的过程如下:首先计算机器人 R 的射门点 A(在球 B 与对方球门中选中的射门点 G 连线的延长线上自定常数距离 K 处),机器人直线运动到射门点 A 后调整角度对准球,直线前进踢球射门。该算法简单、便于实现,但机器人到达射门点 A 后要调整角度,而且运动过程要经历 2 次加速 1 次减速,增加了射门时间;特别是在机器人处于球和对方球门之间时(图 1 所示情况),为了到达射门点可能会碰到球,轻则导致重新规划,重则会造成“乌龙球”。

作为改进算法,提出了圆弧轨迹的基本算法(以射门基本动作为例),如图 2 所示,图 2-A、2-B 分别给出射门点 G 与机器人 R 位于直线 BO 同、异侧两种情况。基本动作规划为:首先确定辅助圆 C,该圆经过机器人所在位置 R 点,并且与连接射门目标点 G 和球所在位置 B 两点的直线 BG 相

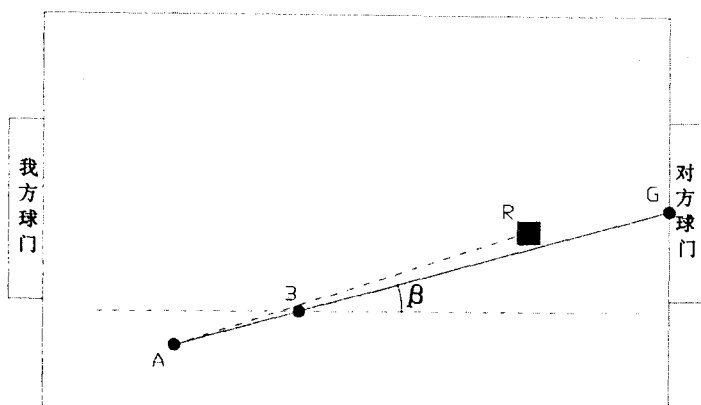


图1 基本射门算法示意图

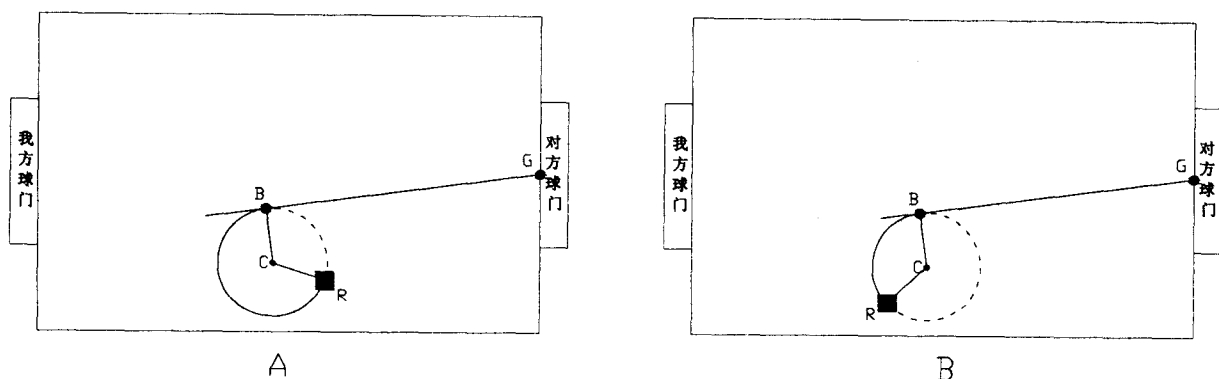


图2 圆弧轨迹射门算法示意图

切于 B 点。机器人选择能使自己对准对方球门的圆弧调整好角度后沿圆弧运动到球所在 B 点击球射门,使球沿圆弧切线方向滚向对方球门完成射门过程。该算法在一定程度上提高了射门准确率,也便于设计实现。但当机器人与球的距离较远时,机器人的运动轨迹较长,在机器人位于球和对方球门的同侧(图 2 - A)时,机器人圆弧运动的距离较大,容易错过射门时机;此外,由于射门时做圆弧运动没有直线加速过程,不但击球后球速不快,而且通常会因角度难以精确控制而使球的方向改变,降低了射门成功率。

在圆弧运动轨迹的基础上又提出了切入圆运动轨迹的基本动作算法(以射门基本动作为例),使机器人先从初始点向切入圆作直线运动,然后沿切入圆圆弧运动到最佳射门点 P,最后加速直线击球射门。该算法的射门基本动作过程如图 3 所示。尽管该算法进一步提高了射门成功率,但和圆弧射门算法类似,当机器人与球的距离较近时,机器人的运动轨迹较长;特别是在球距机器人很近时,机器人为运动到最佳射门点而不得不后退,需要较多调整时间而错失射门良机。



径  $r$  随着  $\angle GBR$  角度的变化而变化。动态基准圆半径  $r$  的确定原则为当  $\angle GBR > \frac{3}{4}\pi$  时,射门机器人应尽量提前做好射门角度的调整;当  $\angle GBR \leq \frac{3}{4}\pi$  时,首先,射门机器人应向半径相对稳定的基准圆上切点  $M$  作直线运动,然后作圆弧运动击球射门;经过仿真实验测试,基准圆半径  $r$  按公式(1)确定:

$$r = r_0 \left( 1 + \tan \frac{\beta}{2} \right) \quad (1)$$

式中, $r$  为动态基准圆半径, $r_0$  为基本半径(常数), $\beta$  为  $\angle GBR$  的角度。

**动态基准圆基本动作算法描述:**

Step1. 算法初始化。

Step2. 机器人根据自己所在位置按公式(1)计算动态基准圆的半径  $r$  及圆心  $C(X_c, Y_c)$  坐标;

Step3. 当机器人所在的位置  $R$  点位于动态基准圆弧或内部时,转 Step5;

Step4. 当机器人所在的位置  $R$  点位于动态基准圆外时,向动态基准圆上的切点  $M$  作加速直线运动到新的位置,转 Step2;

Step5. 机器人沿过  $R$  点(机器人所在位置)且与  $BC$ ( $B$  球所在位置, $G$  击球至目标点)相切于  $B$  点的圆向  $B$  点作圆弧运动;

Step6. 机器人到达  $B$  点按预定角度击球;

Step7. 如果击球不成功,转 Step2;

Step8. 算法结束。

**算法实现的补充说明:**

(1) 基本半径  $r_0$  的确定:当  $r_0$  较小时,尽管机器人的运动轨迹较短,但是用于调整预定角度的圆弧也较短,加之机器人的运动速度快,预定角度难以调准,这就降低了击球方向的准确率;当  $r_0$  较大时,虽然机器人预定角度调整比较准确,但是运动轨迹太长。经过 R\_Soccer\_v15a\_030204 仿真平台上模拟测算,当  $r_0 = 3a$ ( $a$  为机器人的长度)时能够使机器人运动轨迹相对较短,比较平滑,击球角度较准确,冲量较大,

(2) 由于在角度调整过程中是通过左右轮的速度差来实现的,但是速度调整需要有一个加速过程,而且信息反馈与调整又具有滞后性,为此引入速度调整因子:

$$\Delta V' = K \times \Delta V \quad (2)$$

式中, $\Delta V'$  为调整后的左右轮速差, $K$  为速度调整因子, $\Delta V$  为调整前的左右轮速差。经过 R\_Soccer\_v15a\_030204 仿真平台上模拟测算, $K = 1.13$  时射门准确率最高。

(3) 机器人在向基准圆上的切点运动过程中,随着机器人位置的变化,基准圆的半径也相应变化,从而基准圆上的切点也会相应变化,因此机器人向基准圆运动过程的轨迹并不是直线,而是类似于阿基米德螺线曲线。

## 4 仿真实验

仿真试验采用的环境为采用 FIRA 规定的 5 对 5 仿真比赛标准平台。按照如图 5 所示的初始配置,分别进行了静态球定点射门和动态射门两类仿真试验。

4.1 静态球定点射门

将球放在球场中心,黄队球员不动,将蓝队的一个球员分别在如图 5 所示的球场 A、B、C、D、E、F 处,分别采用基本射门算法、圆弧轨迹射门算法、切入圆轨迹射门算法和动态基准圆算法,进行定点射门实验,每种算法各进行 300 次,实验结果如表 1 所示:

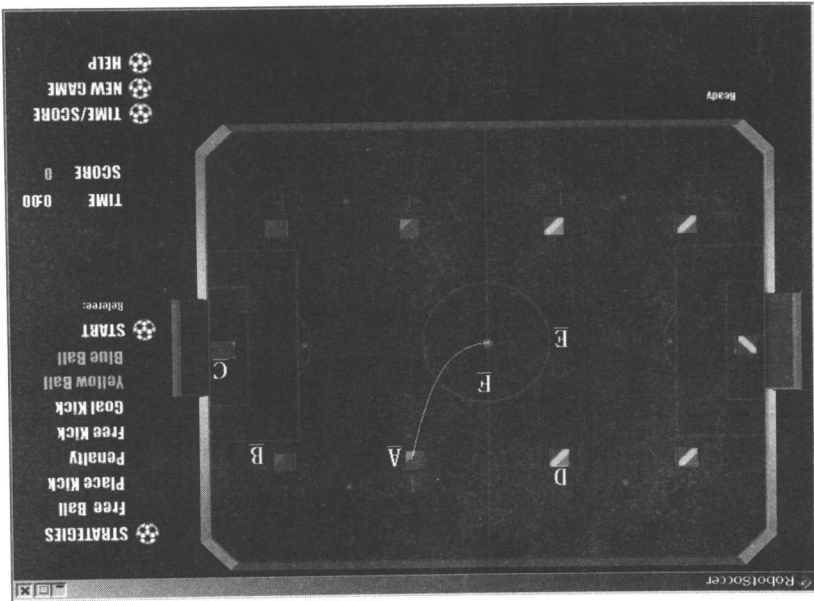


图 5 静态球—动态基准圆算法机器人的运动轨迹

| 表 1 静态球射门成功率结果 |      |    |    |      |    |    | 单位:% |
|----------------|------|----|----|------|----|----|------|
| 算 法            | 射门总数 | A  | B  | C    | D  | E  | F    |
| 基本射门算法         | 300  | 51 | 57 | 60   | 39 | 24 | 43   |
| 圆弧轨迹           | 300  | 72 | 75 | 77   | 69 | 62 | 70   |
| 切入圆轨迹          | 300  | 79 | 80 | 82   | 71 | 63 | 67   |
| 动态基圆算法         | 300  | 91 | 92 | 92.5 | 83 | 85 | 87   |

图 6 给出了动态基准圆射门算法一次仿真实验中射门机器人和球的运动轨迹,其中机器人的运动轨迹近似阿基米德螺线。

4.2 动态球射门

蓝队两个进攻球员始终采取动态基准圆射门算法,黄队则分别采取基本射门算法、圆弧轨迹射门算法和切入圆轨迹射门算法,进行实验<sup>[3]</sup>,实验结果如表 2 所示。

仿真结果表明无论球是静态或者动态,动态基准圆算法的射门成功率均高于其它算法,并且在比赛中采用该算法的球队出现失球、被拦截、被扑出的情况最少。

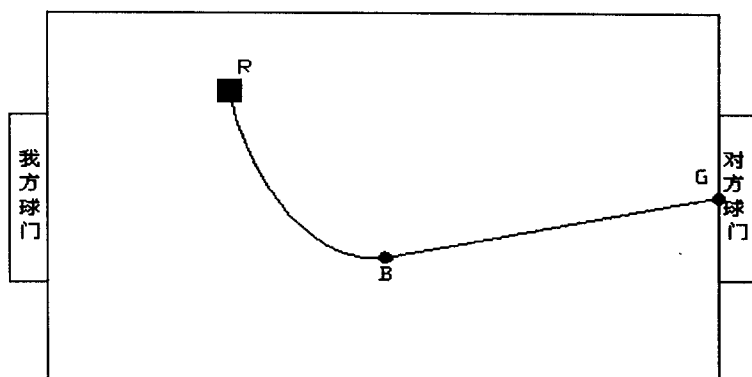


图6 动态基准圆射门算法机器人和球的运动轨迹

表2 动态球射门实验结果

| 算 法           | 射门总数 | 失球  | 被拦截 | 被补出 | 成功率%  |
|---------------|------|-----|-----|-----|-------|
| 随机算法[ * ]     | 2000 | 512 | 236 | 435 | 40.85 |
| 基本轨迹[ * ]     | 2000 | 236 | 145 | 340 | 63.95 |
| 圆弧轨迹算法[ * ]   | 2000 | 156 | 81  | 167 | 79.8  |
| 切入圆轨迹算法       | 2000 | 163 | 107 | 199 | 76.55 |
| 本文[ 动态基准圆 ]算法 | 2000 | 123 | 67  | 136 | 83.7  |

\* —实验结果来自文献[3]

## 5 结论

基本动作的准确率是决定比赛胜负的关键因素,现有的几种基本动作算法或者使击球球员的运动轨迹过长,或者需要较多调整时间,导致角度调整不准或比赛中经常在击球前被拦截。针对这些问题,本文在分析影响基本动作各种因素的基础上,引入动态基准圆的概念,提出了一种运动轨迹近似阿基米德螺线的基本动作算法,该算法能大大缩短击球球员的运动距离,同时使机器人在向球的运动过程中逐渐调整到最佳击球角度,以较大的冲量击球,从而提高了基本动作的准确率,仿真结果表明该算法使静态射门的成功率提高了14个百分点,动态比赛的成功率也提高了近7个百分点。

尽管动态基准圆基本动作算法在仿真中结果比较理想,但是在实际使用过程中,由于实际机器人和仿真的理想模型不尽相同,因此还需进一步根据实际情况调整算法参数使该算法在实际比赛运用的效果更加理想。

## 参 考 文 献

- 1 Kim J H. Third call for participation micro - robot world cup soccer tournament 1996 ( MiroSot'96) [ EB/ OL], <http://vivaldi.kaist.ac.kr>
- 2 Asada M, Kitano H. The RoboCup challenge. [J] Robotics and Autonomous System, 1999, 29: 3 - 12
- 3 韩学东, 洪炳镨, 孟伟. 机器人足球射门算法研究. 哈尔滨工业大学学报, Vol. 35, No. 9, 2003. 9
- 4 吴丽娟. 基于机器人足球比赛的进攻策略的实现. 微计算机应用, Vol. 23, No. 6, Sep 2002

**Abstract** The conception of dynamic referencing circle was introduced, and a fundamental action algorithm for soccer robot was proposed on the base of it is proposed to improve the accuracy of these actions. The motion trail of the soccer robot looks like a Archimedean axiom in the proposed algorithm. The simulation shows this algorithm shorten the distance of robot - moving, increased the impulse of bumping ball and therefore increased the shoot accuracy in the situation of station ball as well as dynamic ball.

**Key words** Robot soccer game    fundamental action algorithm    path planning

# 构件计算 2.0 版的开发

——桩基础及钢筋混凝土结构部分的计算

计算机科学与技术专业 王 静

指导教师 刘 红 高级工程师

**摘 要** 开发本软件的主要目的是为了解决建筑结构设计师手工计算与绘图的问题,使其提高工作效率,设计出高质量的建筑工程。

本文首先介绍了该软件的开发环境、开发方法、程序设计思想及建筑相关知识。本软件是根据建筑结构设计理论,基于 MFC 对话框,运用 Visual C++ 开发工具,在 AutoCAD 平台上二次开发的软件。设计过程采用软件工程开发方法和面向对象的编程思想。其次,文中介绍了本软件的用户需求。然后,概括说明了本软件的总体框架结构。最后,详细阐述了桩基础计算和钢筋混凝土结构计算的设计过程。桩基础计算和钢筋混凝土计算共包括四个计算模块即桩水平承载力计算、轴心受压承载力计算、局部受压承载力计算和板的冲切承载力计算,每个模块都包括对话框类和计算类两个类模块,实现了用户接口与内部计算的分离,增强了代码的可重用性。

本软件是一个真实的项目,对其稳定性和实用性都具有很高的要求。经过实际的测试及应用,该软件实现了用户需求的功能。

**关键词** 桩基础 钢筋混凝土结构 计算 承载力

## 1 绪论

### 1.1 引言

随着建筑行业的快速发展,为方便工程师设计而产生的结构设计软件也迅猛发展。结构设计软件是在 AutoCAD 平台以及其它专业绘图软件平台上的二次开发软件。结构设计软件本着“方便结构设计师使用,满足结构设计要求”的原则,根据结构工程师的需要,进行以计算和绘图为主的开发 and 设计,用正确、高效的计算方法帮助结构设计师从重复、复杂、繁重的手工计算和绘图劳动中解放出来,节省时间和精力,加倍提高工作效率。

北京探索者软件有限公司在积累多年成功开发结构计算和绘图类产品经验之后,开发了结构设计软件《构件计算 2.0》。所有计算符合国家现行规范和标准;具有结构专业的绘图和计算工具集,是专业性极强的工程设计软件。

本软件与同类软件相比,具有功能分类明确、计算准确高效、绘图清晰完整、界面友好、操作简单、价格适中以及实用性强等优点,在建筑软件市场中将占据主导地位,它具有广阔的发展前景。本软件的完成具有现实性和应用性。

### 1.2 软件的开发方法

构件计算 2.0 版的结构设计软件是在 AutoCAD 绘图软件平台上二次开发的软件,采用面向对象编程思想,运用 Visual C++ 开发工具,基于 MFC 对话框编程。软件设计过程完全按照软件工程

的基本步骤,从可行性研究到需求分析,再到总体设计、详细设计,然后进行源代码编写、软件测试。

### 1.3 选题的内容与意义

构件计算 2.0 版结构设计软件包括钢筋混凝土结构、地基计算、桩基计算、浅基础计算、工具箱和实用小工具六个计算功能模块。我主要负责设计和完成桩基础计算和部分的钢筋混凝土结构计算。

(1) 桩基础计算部分实现的计算功能是桩水平承载力计算。

(2) 钢筋混凝土结构计算部分实现的功能包括局部受压承载力的验算、轴心受压承载力的设计与验算、板的冲切承载力的验算。

在本软件的设计中,桩基础和钢筋混凝土两个计算功能模块是本软件五大计算功能模块中较为重要的部分。

桩基础计算是整个工程计算的基础,它的计算的正误与精确度直接关系到后面绘制施工图和整个工程设计的质量;钢筋混凝土结构的计算主要实现构件在受外部条件作用时的承载力计算,关系到工程在完成后受外界条件的影响状况,如果不做充分的考虑和精确的计算会导致严重的后果。

无论是从本软件的实用性上来看,还是从本人完成的计算模块的重要性上来看,本题的完成都具有极强的现实意义。

## 2 开发环境及相关知识

### 2.1 Visual C++ 编程环境

本软件的开发选用 Visual C++ 作为开发工具,采用面向对象的编程思想,基于 MFC 对话框编程。

### 2.2 Visual SourceSafe 工作环境

VSS(Visual SourceSafe)是一个工程管理工作。当多个程序员集体编程的时候,网络共享程序往往会很快扩充到大批的文件,为了保持共享程序的及时更新和获得,我们可能会需要很多人力来创建和维护这些文件,而如果使用 VSS 就可以使这项工作简化,可以轻而易举的跟踪和保存每个人的程序的修改,无论是在工作组中编写程序还是独立编写程序,VSS 都是必备的良好工具。

在本软件开发过程中,我们以项目小组为开发单位,每人负责单个模块的功能实现,为了便于团体开发和整体工程共享,我们使用 VSS 来管理工程。VSS 工程管理使团队编程变得简单和直观,编程效率大大提高。VSS 的使用,需要编程团队成员能够很好的协同工作,具有良好的团队合作精神。

### 2.3 相关的建筑专业知识

在本结构设计软件的开发过程中与我所做的功能模块相关的建筑方面的知识是钢筋混凝土结构建筑知识。钢筋混凝土工程是工业与民用建筑施工中的主要工程之一。它的设计要求将钢筋和混凝土两种材料,利用模板浇制成各种形状和大小结构或构件,然后,利用钢筋混凝土结构或构件,建筑各式各样的建筑物。

软件的设计不但要在计算方法上符合规范要求,在各种建筑构件细节上同样要符合正确的构造要求。

## 3 软件的需求分析

### 3.1 软件功能要求

《探索者结构设计软件——构件计算 2.0》需要实现计算和绘图功能。具体包括以下几大功能：(1) 实现钢筋混凝土结构部分、地基计算部分、桩基计算部分、浅基础设计部分、工具箱部分、实用小工具部分六个计算模块。(2) 实现输入参数直接出施工图和计算书的智能化强大功能,由用户输入初始数据,软件直接生成计算图和施工图。(3) 为用户提供详细的计算书。包括计算工程项目计算的步步推导过程,全部编制步骤均采用新规范版本,同时注明规范出处,给设计师明确无误的指导并为用户数据校核和自我控制提供极大的方便。(4) 充分考虑工程师的使用习惯,实现跨平台使用,既可以在 AutoCAD 平台下操作,也可以单独运行。(5) 采用智能化交互界面,具有完善的参数化绘图功能,在结构绘图方面真正做到所算即所得,所出施工图完整、正确,符合施工图审核要求。

### 3.2 软件性能要求

该软件作为商业软件,对其性能有很高的要求,包括以下几个方面:(1) 响应时间和运算处理时间为毫秒级,平均时间不能超过 3 毫秒;(2) 计算精度高,计算结果要保留三位或四位有效数字;(3) 软件代码量要求尽可能少,提高运算速度;(4) 设计过程中要兼顾运算时间和存储空间的限制。

### 3.3 软件运行环境要求

本软件全面支持 AutoCAD R14/R2002/R2004/R2005 平台;

软件能够运行的操作系统环境有:Microsoft Windows 98、Windows me、Windows 2000、Windows XP、Windows2003。

### 3.4 计算模块的功能定义

本题所完成的计算模块功能定义有桩基础水平承载力计算模块功能定义、局部受压承载力验算模块功能定义、轴心受压构件承载力计算模块功能定义和板的冲切承载力验算模块功能定义。

## 4 软件的总体结构

### 4.1 软件的总体功能

该软件实现了由用户选择计算项目,通过简洁友好的界面交互输入,形成计算模块的模型数据,给用户提交计算的最终结果等功能。提交的结果包括计算数据的显示、图形绘制的显示、计算简表的显示和计算书生成。

### 4.2 总体框架模型

构件计算 2.0 总体框架采用类单文档模版的对话框编程,界面分为菜单、工具条、子窗口,其中子窗口为四个切分窗口,每个切分窗口上建一个对话框。四个切分窗口分别为项目管理子窗口、项目说明子窗口、计算简表子窗口和计算模块子窗口。

### 4.3 总体框架类模块的设计

底层框架类结构图如图 1 所示。

由 CFormView 派生四个视图类是 CDlgTabFormView、CTypeDescribView、CTypeSelectView 和 ClistFormView,它们分别对应界面上的四个切分窗口部分。

# 5 计算模块的设计与实现

## 5.1 类模块的设计方法

各计算模块中,类模块的设计采取统一的形式和方法。

(1) 对话框类 - CxxxParamDlg 用户接口界面提供用户输入信息和参数,计算结果显示。

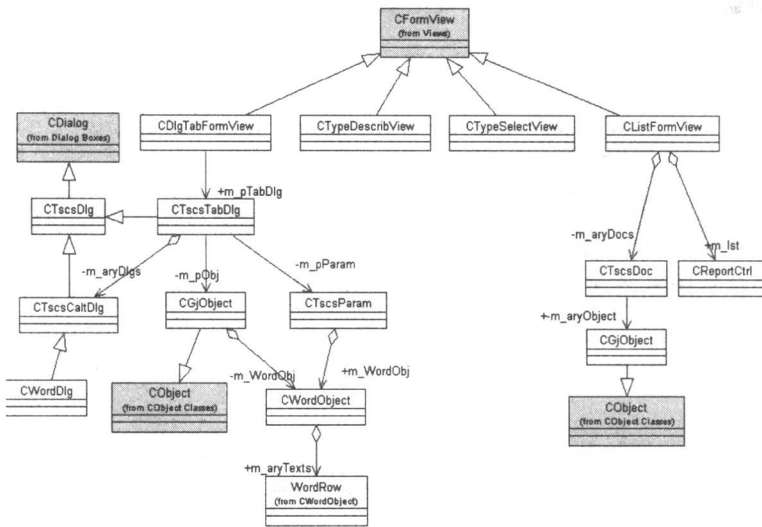


图1 底层框架类结构图

(2) 计算参数类 - CxxxParam 根据基本参数与荷载参数计算得出结果,将结果填入列表,同时生成详细的计算书。

## 5.2 外部控件和中间件的选用

在该软件的设计中,表格采用 VSFlexGrid 控件,图形显示绘制采用 VectorDraw 控件。

## 5.3 桩基础水平承载力计算

### 5.3.1 界面设计

桩基础水平承载力计算模块界面根据模块的功能需求而设计。(略)

### 5.3.2 计算原理

(1) 桩身配筋率  $\rho < 0.65\%$  的灌注桩,计算公式如下:

$$Rh = \alpha * \gamma m * ft * Wo * (1.25 + 22 * \rho) * (1 \pm \zeta N * N / \gamma m / ft / An) / Vm$$

(2) 桩身配筋率  $\rho < 0.65\%$  的灌注桩及预制桩,计算公式如下:

$$Rh = \alpha^3 * EI * \chi o a / Vx$$

当考虑地震作用时  $Rh = 1.25 * Rh$

### 5.3.3 计算流程

桩基础水平承载力计算流程图根据计算原理设计。(略)

## 5.4 局部受压承载力验算

根据局部受压底面的不同形状和配置钢筋的形式验算局部受压承载力。其界面设计、计算原

理及计算流程都跟钢筋混凝土结构设计规范来设计。设计过程与 5.3 节基本相同。(略)

### 5.5 轴心受压构件承载力计算

按照钢筋混凝土构件正截面承载力计算的规范规定,计算其配筋大小或受压力大小。其界面设计、计算原理及计算流程都跟钢筋混凝土结构设计规范来设计。设计过程与 5.3 节基本相同。(略)

### 5.6 板的冲切承载力验算

根据用户输入的局压受力形式及相关计算参数,程序自动识别受力状态并完成截面验算。其界面设计、计算原理及计算流程都跟钢筋混凝土结构设计规范来设计。设计过程与 5.3 节基本相同。(略)

## 6 关键技术

本软件在设计过程中,采用较为关键的技术包括对话框实现切分窗口及资源指针的使用。

### 6.1 对话框切分窗口的实现

本软件的开发是采用类单文档界面的对话框编程,实现了在对话框窗口上的切分操作。为了实现本软件的各项计算功能既能够嵌入到 AutoCAD 工具栏中,又能够独立运行,采用在对话框上进行切分窗口的方法设计软件。

#### (1) 切分原理

对于单文档或多文档,微软公司 MFC 类库为其提供了一个切分窗口的类 `CSplitterWnd`,该类中定义了一个指向单文档或多文档窗口的指针,在切分窗口时,通过该指针找到要切分的窗口,对其进行切分。

对于对话框来说,没有指向其自身的指针,切分窗口时不能直接找到要切分的对话框。要想实现切分,则定义一个对话框切分类,使它从 `CSplitterWnd` 类派生,从而继承了它的指针资源,该指针指向要切分的对话框。在切分对话框时,可以通过该指针获得要切分的对话框,从而实现了对话框的切分。

#### (2) 切分实现

在初始化对话框函数 `OnInitDialog()` 中,调用切分窗口的函数 `CreateSplitterWindow()`。

### 6.2 资源指针的使用

资源的引用是通过资源 ID 号来实现的,Windows 默认的引用资源的入口是 .exe 程序,在工程执行时,程序将得到默认的 .exe 当前句柄,然后通过资源 ID 号获得资源,从而实现了资源的引用;但是,若将资源提到 DLL 动态库,虽然资源仍然使用相同的 ID 号,但是, DLL 的入口句柄与 .exe 的入口句柄不同,若不人为获得 DLL 的句柄,那么程序仍将获得默认的 .exe 当前句柄引用资源,系统将找不到资源,这样就会产生错误,不能获得资源或者不能正确获得资源。

为了既能够将资源提到动态库,提高工程的运行速度,又能准确无误的从动态库中获得资源,则使用资源指针来实现。

设计过程通过定义一个资源重新获得的类来实现。在构造函数中,首先将 Windows 的当前进程句柄临时保存,然后取出 DLL 句柄为 windows 当前进程句柄,进行资源引用;在析构函数中,将临时保存的 Windows 句柄设回当前进程句柄。