

螺旋输送机参数设计系统的开发

刘海军^{1,2}, 孙井坤¹, 郑先哲¹

(1. 东北农业大学, 哈尔滨 150030; 2. 黑龙江八一农垦大学, 大庆 163319)

摘要: 根据螺旋输送机参数计算的数学模型, 在 Visual Basic 6.0 的平台下, 利用面向对象的程序设计, 实现了螺旋输送机的参数计算设计。讨论了系统总体功能及流程的设计以及各主要功能模块的实现技术, 并阐述了系统的开发和运行环境。该系统能够设计出符合不同工作条件的螺旋输送机参数, 使螺旋输送机的设计工作快速、准确。

关键词: 螺旋输送机; 参数; 设计; 系统

中图分类号: TB486 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-3563(2012)11-0015-03

Development of Parameter Design System of Screw Conveyor

LIU Hai-jun^{1,2}, SUN Jing-kun¹, ZHENG Xian-zhe¹

(1. Northeast Agricultural University, Harbin 150030, China; 2. Heilongjiang Bayi Agricultural University, Daqing 163319, China)

Abstract: Parameter design of screw conveyor was realized according to the computation model of screw conveyor parameters on platform of Visual Basic 6.0 with object-oriented programming. Overall function of system, design of process, and the implementation technique of every functional module were discussed. Developing and running environment of the system were introduced. Parameters according with different working conditions can be designed using the system, which makes design work of screw conveyor fast and exact.

Key words: screw conveyor; parameter; design; system

螺旋输送机在包装工程中有着广泛的应用, 例如在蔗渣爆破法制浆生产高强蜂窝原纸的工艺中, 将蔗渣原料装入爆破器中^[1], 在食盐包装系统中将物料由搅拌机输送到包装机^[2], 以及在啤酒灌装封盖工艺中瓶盖的输送^[3]。

在螺旋输送机的设计过程中, 设计参数往往随着工况的不同而改变, 需要反复校核修改参数, 根据不同物料充填系数的取值范围, 进行校验, 找到合适的标准螺旋直径和转速; 若计算所得物料充填系数不在规定范围内, 则需根据提示对圆整后的标准螺旋直径 D 和转速 n 再进行圆整; 若仍不在此范围内则还需再进行圆整, 如此循环, 直至计算所得符合规定范围。这样就增大了设计周期及成本。针对这些问题, 笔者研究开发了一种螺旋输送机参数设计系统。

1 系统总体功能及流程设计

系统采用 Visual Basic 6.0 语言, 根据物料种类, 确定相关系数, 计算螺旋输送机的标准直径 D 、标准转速 n 、螺旋节距 t 、电机功率 P , 并编制应用程序, 设计操作界面。用户只需进行参数输入和输出, 系统就能正确计算出螺旋输送机的相关参数。根据计算分析结果, 用户可参考相关书目选择合适的输送机型号, 提高生产效率。系统提供了一个为用户进行多角度输送机参数计算的平台。主要实现圆整标准螺旋直径、标准转速, 计算螺旋节距; 再校验充填系数, 重新圆整螺旋直径和转速, 计算电动机功率; 最后用户根据技术参数选择输送机型号。其功能由下面 4 个程

收稿日期: 2012-03-17

作者简介: 刘海军(1978—), 男, 哈尔滨人, 工学硕士, 黑龙江八一农垦大学讲师, 主要从事农产品加工工艺、装备及包装机械方面的教学与研究。

序构成:螺旋直径和转速的确定;确定螺旋节距;校验充填系数 φ ;功率计算。系统模块程序流程见图 1。

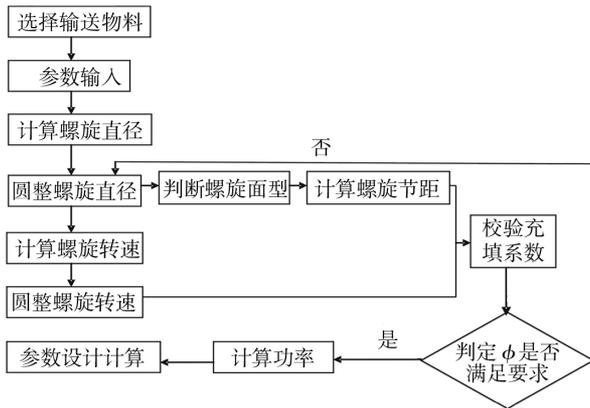


图 1 系统程序流程

Fig. 1 Flow chart of system program

2 系统功能模块及实现

2.1 “螺旋直径和转速的确定”模块

主要实现 3 个方面的内容:不同物料的综合特性推荐系数;标准直径系列和标准转速系列;技术参数的计算,根据不同物料的综合特性系数输入相关参数,计算出螺旋输送机的螺旋直径,圆整为标准直径,计算出螺旋输送机的螺旋转速,圆整为标准转速^[4-6]。本工程中采用 2 个 Command 控件连接 2 个 Label,通过用 Frame 控件与 Label 控件相结合,以表格的形式显示多行记录的内容,并用 Label 控件与 Text 控件结合,实现 Label 控件与 Text 控件对应。输入对应的 Text 控件,再计算螺旋转速,最后进行圆整。

2.2 “螺旋节距确定”模块

主要实现了不同面型螺旋节距的算法:实体面型螺旋的节距取 $t=0.8D$ 、带式面型螺旋的节距取 $t=D$;叶片面型螺旋的节距取 $t=1.2D$,用户可根据具体需要选择合适的面型螺旋。用户输入圆整标准直径后,按照需要进行不同螺旋面型节距的算法,见图 1。本工程由 Command 控件、Label 控件和 Text 控件组成,用户在 Text 控件中输入圆整的螺旋直径后,根据螺旋的面型,选择合适的 Command 控件,即可在 Label 控件中得出结果。

2.3 “校验充填系数 φ ”模块

主要根据不同物料充填系数 φ 的取值范围,对其

进行校验,找到合适的标准螺旋直径和转速。用户输入技术参数后对充填系数 φ 进行计算,使计算所得 φ 值符合具体物料推荐充填系数取值范围,系统反复校验,直至计算所得 φ 符合此范围。水平螺旋输送机的 C 值为 1,在推荐范围内是适当的,若稍低于其下限值时也是允许的,但不得高于所列数值的上限。本工程包括 List 控件、Frame 框、Text 控件和 Command 控件,并将 List 控件与 2 个 Text 控件绑定。用户根据物料特性,输入技术参数后,按 Command1 控件计算出充填系数 φ ,然后再从 List 控件中选择物料,此时被绑定的 2 个 Text 控件出现相应的数值,然后在按 Command2 控件对 φ 判定,直至消息框弹出正确,选取此时的 D 和 N 。

2.4 “计算功率”模块

主要对不同物料的参数进行选择,包括以下内容:物料的阻力系数、功率备用系数、传动效率,功率备用系数 $K_{\text{电}}=1.2\sim 1.4$,传动效率 $\eta=0.90\sim 0.94$ ^[7]。用户只需输入参数后,计算出螺旋转动所需功率,再根据传动效率就可得到螺旋输送机的电动机功率^[8-9]。这是选取螺旋输送机的关键步骤,用户必需依据电动机功率大小选取适宜型号。如果计算所得功率与输送机型号所提供功率不符,则需选择能提供比计算所得功率稍大的输送机型号,这样才能使机械克服阻力,以保证输送机正常工作。本工程采用 Frame 框与 Label 控件的组合,用表格形式,使用户能更方便地选取参数,在 Text 控件中输入对应数值,就可计算螺旋转动所需功率,再根据不同物料的传动效率,计算出电动机功率。最终用户再按“最终结论”按钮,Msgbox(消息框)则会弹出“所需电动机功率为: + 计算所得功率值”。系统功能模块界面见图 2。

3 结论

基于 Visual Basic 6.0 语言,根据不同的工况条件,开发了螺旋输送机参数设计系统,用户只需进行参数输入和输出,系统就能正确计算出螺旋输送机的设计参数。系统可以自动反复校验修改参数,缩短了设计周期,该系统能够设计出符合不同工作条件的螺旋输送机参数,使螺旋输送机的设计工作快速、准确。

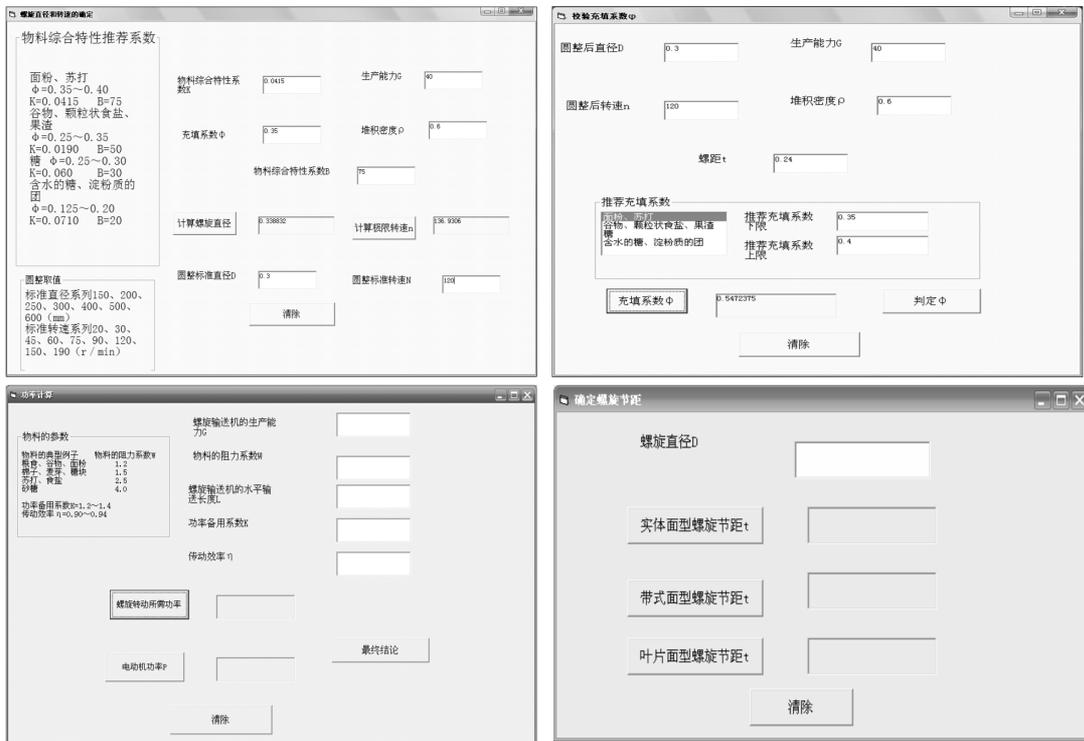


图 2 系统功能模块界面

Fig. 2 The interface of system functional module

参考文献:

[1] 黄崇杏,杨崎峰,王双飞. 蔗渣爆破法制浆生产高强蜂窝原纸的研究[J]. 包装工程, 2006, 27(4): 62-64.
 HUANG Chong-xing, YANG Qi-feng, WANG Shuang-fei. Study on the Explosion Pulping of Bagasse for Papermaking of Honeycomb Fiberboard Medium [J]. Packaging Engineering, 2006, 27(4): 62-64.

[2] 任建华,王伟,王凯,等. 食盐自动包装控制系统设计[J]. 包装工程, 2008, 29(6): 78-80.
 REN Jian-hua, WANG Wei, WANG Kai, et al. Design of Automatic Control System for Salt Packaging [J]. Packaging Engineering, 2008, 29(6): 78-80.

[3] 刘安静,周文玲. 高生产能力含汽液体灌装封盖机传动系统的设计[J]. 包装工程, 2006, 27(3): 90-94.
 LIU An-jing, ZHOU Wen-ling. Design of Transmission System for High Production Capability Vapor Liquid Filling and Capping Machine [J]. Packaging Engineering, 2006, 27(3): 90-94.

[4] 沈惠兴. 信息化改造企业的路径分析[J]. 江南论坛, 2004 (4): 21-22.
 SHEN Hui-xing. Path Analysis of Enterprise Transformation with Informatization [J]. Jiangnan Forum, 2004 (4): 21-22.

[5] 刘金锋. 对企业信息化建设的几点认识和思考[J]. 信息技术与信息化, 2006(2): 14-15.
 LIU Jin-feng. Several Understanding and Ponder for Enterprise Information Construction [J]. Information Technology and Informatization, 2006(2): 14-15.

[6] 刘正平. 基于 WEB 模式包装机械销售管理系统的设计 [J]. 中国包装工业, 2002(7): 62-64.
 LIU Zheng-ping. Design of Sales Management System based on WEB Mode [J]. China Packaging Industry, 2002 (7): 62-64.

[7] 王德权,李冬生,梁静,等. 基于 WEB 方式的包装企业材料采购系统的设计与研究[J]. 包装工程, 2007, 28(3): 24-26.
 WANG De-quan, LI Dong-sheng, LIANG Jing, et al. Development of Material Stock System for Packaging Enterprise Based on WEB [J]. Packaging Engineering, 2007, 28(3): 24-26.

[8] 何丽. 基于 Web 挖掘的决策支持系统模型研究[D]. 天津: 天津大学, 2005.
 HE Li. Research on the Decision Support System Model Based on Web Mining [D]. Tianjin: Tianjin University, 2005.

[9] ADAMATZKY A I. Hierarchy of Fuzzy Cellular Automata [J]. Fuzzy Sets and Systems, 1994, 62: 167-171.