

# Research and Development of KBO Selection Software

Li Yixiang / Guo Qiyi / Huang Shize / Xu Hui / Zhu Qimin

## KBO 选型软件的开发研究

李一祥<sup>1</sup> / 郭其一<sup>1</sup> / 黄世泽<sup>2</sup> / 许 慧<sup>1</sup> / 朱奇敏<sup>3</sup>

1. 同济大学电子与信息工程学院, 上海 200331
2. 同济大学道路与交通工程教育部重点实验室, 上海 200331
3. 浙江中凯科技股份有限公司, 浙江 温州 325604

**摘 要** CPS( Control and Protective Switching Device) ,即控制与保护开关电器功能齐全、种类繁多,为了提高对 KBO 的选型效率,运用 VB 语言和 Access 数据库开发了一种针对 KBO 的选型软件,用户可以根据引导快速找到所需产品的型号规格。对 KBO 产品选型的实现方法、软件系统结构和多级数据库构架进行了详细介绍。

**关键词** KBO VB Access 数据库 选型软件  
DOI:10.13857/j.cnki.cn11-5589/tu.2015.05.021

**Abstract** Control and protective switching device has the characteristics of complete functions and wide varieties. In order to improve the selection efficiency of KBO ,selection software which based on VB language and Access database for KBO is developed ,and users can find the types and specifications of required products according to the guide. The realization method of KBO product selection ,software system architecture and multi-level database architecture are detailed introduced.

**Keywords** KBO ,VB , Access database , selection software

### 0 引言

KBO 是低压电器中的新型产品,集成了传统的断路器(熔断器)、接触器、过载(或过流、断相)保护继电器、启动器及隔离器等的主要功能,具有远距离自动控制和就地直接人力控制功能、面板指示及机电信号报警功能、过压欠压保护功能、断相缺相保护功能、协调配合的时间-电流保护特性(具有反时限、定时限和瞬时三段保护特性)<sup>[1]</sup>。作为新的大类产品,KBO 产品种类繁多,而传统的选型过程又比较繁杂,生产厂家一般只在产品样本中给出选型步骤和计算公式,用户需根据提示逐项进行计算,同时涉及繁琐的公式推导和计算。众多的步骤、繁琐的过程极大地影响了用户的购买体验,而

且也难以保证准确度。为此,开发产品选型软件显得十分必要,使得用户对产品样本信息的查询速度更快,选用产品的效率更高,同时保证了表现形式形象生动、简洁直观、视觉效果佳的特点。

### 1 系统架构

本软件以 VB、Access 数据库作为实现工具。首先建立 Access 多级数据库;构建表格数据库和图片数据库;然后通过 VB 设计友好的人机界面,用弹出式窗口和多选框等元素提示、引导和帮助用户完成整个 KBO 产品的选型工作,同时自动生成各类报表;最后,采用 ActiveX 技术接口,实现与 AutoCAD 的信息交换,绘制出产品模型。KBO 选型软件结构如图 1 所示。

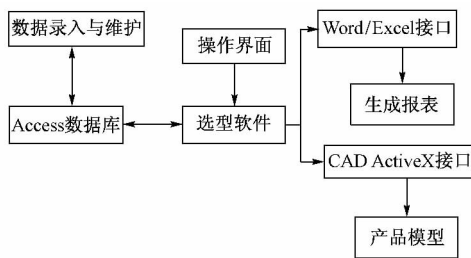


图1 KB0选型软件结构图

VB是一种面向对象的结构化程序设计语言,以强大的图形界面和简单的语法著称,使用VB可以方便灵活地处理KB0选型中的绝大部分数据。利用VB实现选型软件的编程部分,根据用户的选择读取数据库中对应的选型数据<sup>[2]</sup>。

Access是微软将数据库引擎的图形用户界面和软件开发工具相结合的一个数据库管理系统,具有强大的数据处理与统计分析能力,利用Access的查询功能,可以方便地进行各类汇总、求平均值等统计,并可灵活设置统计的条件。因此,Access数据库可以为选型软件提供原始数据,建立起相关数据查询功能<sup>[3]</sup>。

AutoCAD是目前主流的绘图工具,电子样本中的产品模型基本由其制作,利用ActiveX插件,能够从外部以编程方式来操作CAD,根据选型类型完成相关产品的绘制<sup>[4]</sup>。

## 2 系统功能、实现技术

### 2.1 KB0型号含义

基本型的构成及其完整的型号包括:主型号+主体额定电流及其分断能力等级、过载脱扣器、附件、控制电源、派生代号。型号图见图2。



图2 KB0型号图

图2中KB为产品类别代号:控制与保护开关电器,其他各数据含义为:

“1”表示设计序号:数字0表示填补国内空白的第一代;数字02表示第二代,工业电机专用。

“2”表示组合型式代号:第一代产品可选:1)无,单向(基本型电控或配电);2)N,可逆型控制与保护开关电器;3)J,星-三角减压启动器;4)Z,自耦减压启动器;5)R,电阻减压启动器;6)S,双电源自

动转换开关;7)D,双速电机控制器。第二代产品可选:1)J,星-三角减压启动器。

“3”表示主体额定电流值:短路脱扣整定值为额定电流的16倍,第一代共有8种电流代号,第二代有11种电流代号。

“4”表示短路分段能力等级代号:第一代:1)C,经济型,35kA;2)Y,标准型,50kA;3)H,高分断型,80kA。第二代:1)B,框架,50kA;2)C,框架,50kA;3)D,框架,50kA;4)F,框架,100kA。

“5”表示主电路极数代号,由两位数字表示:1)33(3极带3极保护);2)30(3极无保护);3)44(4极带4极保护);4)43(4极带3极保护);5)40(4极无保护)。

“6”表示过载脱扣器代号:第一代脱扣代号分热磁式、直通式、电子式,脱扣器用“类别代号+额定电流”值表示。第二代脱扣代号分热磁式、电子式,脱扣器用“类别代号+额定电流”值表示。

“7”表示电子式附加功能代号。

“8”表示附件组合代号。

“9”表示控制电源电压代号。

“10”、“11”为派生代号。

### 2.2 选型流程

基于客户角度,考虑到客户一般不了解低压电器的选型和数值计算,仅开放设计序号、组合型代号、过载脱扣器代号、控制电源电压供客户进行选择。客户提供选用产品工作环境的被控电动机功率,由内置的电动机容量配合表选出额定电流值,短路分断能力等级代号。以附件组合代号选择辅助触头,常开+常闭+报警形式供客户进行选择,然后通过数据库查找到组合代号。选型过程的流程图见图3。Y系列电动机容量配合表见表1。

### 2.3 数据库设计

由KB0型号定义可以发现,KB0种类繁多,因此如何对KB0进行分类,设计出分类整洁而又完整的Access多级数据库将成为关键。

在KB0选型数据库中,包含三类数据:选型基本参数数据、选型结构数据和登录系统表,其中选型基本参数数据按KB0、KB02分支;控制与保护开关分支;框架分支;热磁、数字化分支;脱扣器规格代号分支;主体规格代号分支建立符合产品特征的多级数据库表。系统数据库架构如表2所示。

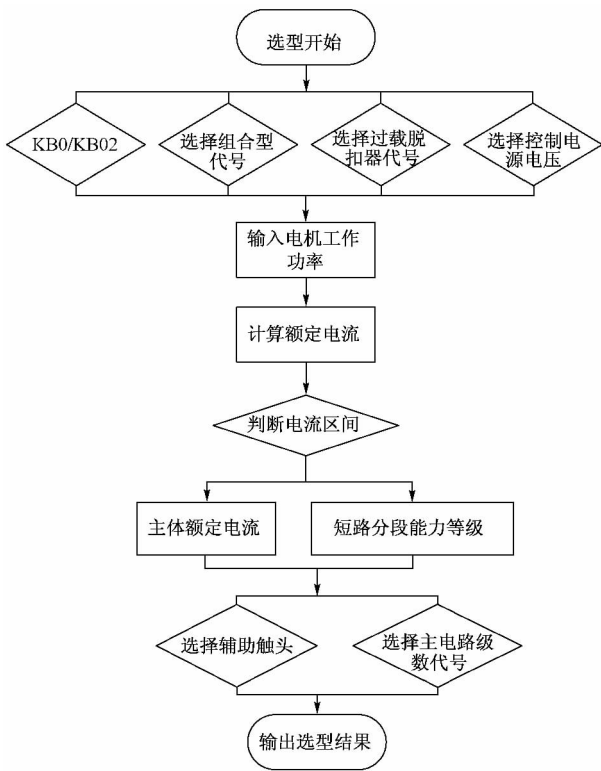


图3 选型过程的流程图

表1 电动机容量配合表

主体额定电流 $I_n / A$	380V 负载功率 P 范围/kW	热保护整定电流 $I_c$ 范围/A	额定电流 $I_c / A$
0.25	0.05 ~ 0.08	0.16 ~ 0.25	
0.4	0.08 ~ 0.12	0.23 ~ 0.40	
0.63	0.12 ~ 0.20	0.35 ~ 0.63	
1	0.20 ~ 0.33	0.60 ~ 1.00	12A 及以下额定电流选 12A 主体
1.6	0.33 ~ 0.53	0.80 ~ 1.60	
2.5	0.53 ~ 1.00	1.50 ~ 2.50	
4	1.00 ~ 1.60	2.30 ~ 4.00	
6.3	1.60 ~ 2.50	3.50 ~ 6.30	
12	2.50 ~ 5.50	6.00 ~ 12.0	
16	5.50 ~ 7.50	10.0 ~ 16.0	16
18	5.50 ~ 7.50	10.0 ~ 18.0	
25	7.50 ~ 11.0	16.0 ~ 25.0	32
32	11.0 ~ 15.0	23.0 ~ 32.0	
40	15.0 ~ 18.5	28.0 ~ 40.0	45
45	18.5 ~ 22.0	35.0 ~ 45.0	
50	17.5 ~ 25.0	35.0 ~ 50.0	50
63	22.0 ~ 30.0	45.0 ~ 63.0	
80	30.0 ~ 37.0	60.0 ~ 80.0	63
100	37.0 ~ 45.0	75.0 ~ 100.0	100

表2 系统数据库架构

数据库构架	基本参数表	KB0、KB02 分支 控制与保护开关分支 框架分支 热磁、数字化分支 脱扣器规格代号分支 主体规格代号分支
	选型结果表	KB0 产品选型汇总表
	登陆系统表	登陆系统表

使用 VB 中 ADO Data 控件可以快速建立数据绑定控件和数据库之间的连接,主要程序如下:

```

Private DBS As New ADODB.Connection
Private RST As New ADODB.Recordset
Private Sub Form_Load() //数据库的连接
Dim c As Variant
With DBS
If .State = adStateOpen Then
.Close
End If
.Provider = "Microsoft.Jet.OLEDB.4.0"
.ConnectionString = "D:\VB 选型\
Database1.mdb"
.Open
End With
With RST
If .State = adStateOpen Then
.Close
End If
.LockType = adLockOptimistic
.ActiveConnection = DBS
.CursorLocation = adUseClient
.CursorType = adOpenKeyset
.Open "select * from 脱扣器规格代
号",DBS
End With
    
```

### 2.4 操作界面设计

利用 VB 提供的 Option 控件、ComboBox 控件、Commandbutton 控件、ADO Data 控件、DataGrid 控件设计操作界面。如图 4 所示,操作界面共分为六个部分:1) KB0 产品选型型号显示;2) KB0/KB02 产品选择:分为民用和工业用;3) 电动机工作功率输入:用户只需输入选用电动机的工作功率而无需计算主体额定电流与短路分断等级,由软件后台计算并

图4 VB操作界面

结合容量配合表得到符合用户需求的最优选择; 4) 代号选择: 需用户结合自身产品工作特性, 在有限的枚举量中选择相应的工作环境; 5) 辅助开关选择: 用户自行选择常开触头和常闭触头的数量以及是否带短路报警和故障报警; 6) 操作模块: 重新选择/退出, 导出产品信息。

## 2.5 选型示例

高速排烟低速排风

11kW/5.5kW 双速电动机的

选型: 首先选择 KBO 系列产品, 输入电机工作功率为 11kW/5.5kW, 选择双速电动机控制器, 热磁式, 主电路级数代号选择 4 极带 3 极保护, 线圈控制电压交流为 220V、消防型, 辅助触点选择 5 常开 + 3 常闭 + 1 短路报警 + 1 故障报警, 软件自动分配分段为 C 经济型<sup>[5]</sup>。选型结果如图 5 所示。

## 3 结束语

实践证明, KBO 选型软件能将 KBO 繁琐的公式推导和计算利用计算机编程技术进行数字化处理, 使得用户对产品的选型更加便捷, 同时降低了选型过程的技术难度。同时 KBO 选型软件的导出信息包含 AutoCAD 模型, 大大降低了设计人员的工作量, 为设计人员搭建了技术交流的平台, 突出了 KBO

图5 选型结果示例

制造厂商——浙江中凯科技股份有限公司的产品竞争力, 对提高企业的经济效益和产品的竞争力具有很大的实际意义。

## 参考文献

- [1] 胡景泰. 新型集成化 ATSE 的研究与应用[J]. 电工技术志, 2003, 11: 25-28.
- [2] 冯宏伟, 罗宏. 基于 VB 的自动绘制立面图程序的设计[J]. 城市勘测, 2012, 01: 94-97.
- [3] 李小芳, 张书琦. 水泵选型应用软件的设计[J]. 科技信息, 2013, 15: 296-297.
- [4] 马俊贤, 刘洪武, 管瑞良. 低压配电系统设计选型软件的开发研究[J]. 低压电器, 2013, 09: 34-37.
- [5] 张业政, 仇仙者, 李华民, 朱奇敏. KBO “控制与保护开关电器”工程设计选型应用浅析[J]. 智能建筑电气技术, 2011, 01: 98-99.