

# The Advantages of Digital Products of Zhejiang ZHONGKAI Technology Co., Ltd.

Tu Xuwei / Huang Shize / Guo Qiyi / Qiu Jianhong

## 中凯公司数字化产品优势浅析

屠旭慰<sup>1</sup> / 黄世泽<sup>2</sup> / 郭其一<sup>3</sup> / 邱健洪<sup>1</sup>

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

**摘要** 对浙江中凯科技股份有限公司数字化产品的基本概念以及基本原理进行阐述,并详细分析了浙江中凯科技股份有限公司数字化产品的技术优势。

**关键词** 数字化产品 基本原理 技术优势  
DOI:10.13857/j.cnki.cn11-5589/tu.2015.05.016

**Abstract** The basic concepts, principles and technical advantages of digital products of Zhejiang ZHONGKAI Technology Co., Ltd. are elaborated and analyzed in detail.

**Keywords** digital products, fundamental principle, technical advantages

### 0 引言

互联网技术的高速发展为数字化的普及提供了重要的渠道,数字化技术逐渐融入了我们的生活。在CPS领域,数字化技术的发展减少了产品开发周期的同时增强了产品的可靠性。浙江中凯科技股份有限公司(以下简称中凯)也正在逐步向数字化企业迈进。通过数字化建设,极大地提高了公司的科研生产水平和管理效率。此外,由于中凯自身数字化产品技术含量高,设备个性化要求突出,因此提高数字化产品制造装备能力和自动化水平被中凯正式列为工艺改进、保障产品质量的首要任务。

### 1 数字化产品简介

#### 1.1 数字化产品的相关概念

主要针对CPS实现的数字化产品技术方案,又

称“电子式”、“智能型”,分为数字化控制与保护开关电器和数字化控制器。

中凯“数字化控制器”,是指采用微处理器(MCU)实现数字式整定、显示和远程控制功能,控制器对电动机或配电电路中的电量信号进行采样,通过嵌入式软件算法分析运算后发出相应处理指令来控制KBO主电路的通断及发出信号。控制器具有保护、自动控制、网络控制、测量、模拟量输出等功能。

“数字化控制与保护开关电器”是由KBO系列主体和数字化控制器以及其他附件(如显示与控制模块和电源模块等)构成,具有保护功能(包括短路保护、过载保护、堵转保护、断相保护、剩余电流保护、外部故障、温度保护和电压保护等)、控制功能、测量功能、显示功能及通讯功能等。

#### 1.2 数字化产品的基本原理

KBO系列控制与保护开关电器是在单一结构

形式的产品上实现集成化的、内部协调配合的控制与保护功能,能够替代断路器(熔断器)、接触器、过载继电器等多种传统的分立元器件。从实现方式上来看,则由电磁系统、接触组(触头灭弧系统)、操作机构、热磁脱扣器、辅助模块以及其他附件构成。

所谓数字化,主要是针对原有的热磁脱扣器而言,更确切地说是针对电动机保护技术而言。电动机保护技术有以下三个阶段:基于双金属片热效应和差动保护的热保护、基于电容充放电模拟过载的模拟电子保护、基于微处理器的数字化保护技术。

从技术发展趋势而言,热保护的技术和工艺最成熟且使用范围最广,模拟电子保护已经淘汰,数字化保护技术则能实现较多的功能。在未来相当长的一段时间,仍将是热磁保护方式和数字化保护方式共存,各有自己使用的领域。在一些只要求基本保护功能的场所,热磁保护技术仍然占据主导。在需要一些综合保护,特别是需要通信的领域,数字化产品将占据主导地位。

## 2 中凯数字化产品的优势

从技术角度,结合国内外研究现状以及现场运用,简要介绍中凯数字化产品的几点优势。

### 2.1 完备的产品类别和解决方案

根据用户的需要,公司将数字化产品分为四种类型:KB0-B、KB0-R、KB0-E、KB0-T。各种产品的主要功能及应用场合如下所述。

1) 数字化基本型(KB0-B):具备基本的保护功能(过载、断相、定时限)和剩余电流保护功能、LED显示功能,能够进行多种参数的整定。适用于需要漏电保护及重载的电动机。

2) 数字化基本型带数码显示(KB0-R):具备基本的保护功能(过载、断相、定时限)和剩余电流保护功能,还具有测量和数码管显示功能。

3) 数字化高级型(KB0-E):具备基本的保护功能(过载、断相、定时限),还具有剩余电流保护、不平衡保护、欠载保护、堵转保护、阻塞保护、测量和显示、故障诊断和通讯功能。KB0-E采用创新的结构设计,显示与控制模块不仅可以与开关一起实现就地显示与控制,还可以通过标准连接线将显示与控制模块连接到柜体上进行显示。

4) 数字化智能型(KB0-T):具有基本保护功能

(过载、断相、定时限)、电流保护功能(欠载、不平衡、堵转、阻塞)、剩余电流保护功能,且附带电压检测,具有电压及功率保护功能(过压、欠压、过功率等),同时具有各种电参量的测量、液晶显示、故障诊断及通讯功能。有多个数字化输入和输出接口,具备可编程功能。

针对用户的各种需要,B、R、E、T型数字化控制与保护开关都能形成完整的系统解决方案。产品的数字化控制器可分别与C框架、D框架、B框架、F框架主体构成各框架的数字化控制与保护开关电器。对于可通讯的数字化产品,还可提供上位机监控组态软件。

### 2.2 CPS 彻底模块化

众所周知,模块化是CPS最重要的结构特点和技术特点。在数字化产品中,继续保持模块化的特点在技术上难度非常大,因此,一些“仿制者”就将CPS变成了一个一体式的产品,完全牺牲了CPS模块化的特点,彻底改变模块化的产品,其外形尺寸和接口与热磁模块产品完全相同,即实现了完全替代。例如,当用户选用热磁产品,因系统升级需要变为数字化产品时,只需用数字化控制器模块替代热磁模块即可,其他所有模块都不需要改变;同样,不同的数字化控制器模块之间也可以做类似更换。

### 2.3 产品技术领先

早在2003年,在国内电动机保护器刚起步时,中凯推出的KB0-T产品是迄今为止全球最早的、功能最为齐全的数字化产品。

在1998年出版的第一版关于CPS的国家标准(GB 14048.9-1998)中并没有对CPS的电磁兼容EMC试验做出要求。而在改版后的标准(GB 14048.9-2008)中对数字化产品的EMC试验提出了明确要求。中凯数字化产品是国内第一个获得新版CCC证书的产品,并且是一次性通过。而很多CPS企业,因为EMC试验无法通过导致CCC证书被吊销,甚至至今仍未获得证书。

伴随着中凯数字化产品的大规模应用,越来越得到了业界的广泛认可。中凯数字化产品是唯一一个进入国家标准图集的产品,成功进入《国家建筑标准设计图集》(10D303-23)。

另外,公司对所有的数字化产品拥有完备的知识产权保护体系。所有创新的设计均纳入到该

体系中,其中包括:数字化产品的构成、数字化控制器的电路设计、创新的显示与控制模块的结构设计、创新的磁通变换器设计、典型的电流采集装置、外观工业造型设计、各控制器的软件著作权登记等。

## 2.4 其他技术优势

### 1) 独立的工作电源

数字化产品同热磁产品都需要一个工作电源,当前其他 CPS 产品的做法是从电磁系统中抽头再整流后为微处理器提供电源,这种技术方案一方面使得控制器与主体变成一个整体,无法分割;另一方面只有在电磁系统吸合、触头闭合、电动机运转的时候控制器才能工作。换句话说,使用这种产品,如果要调整参数,需要将 CPS 闭合,电动机启动,在电动机运转的时候来调整参数,存在较大的安全隐患,并且违反操作规程。

采用独立的控制电源,并在较小的控制器空间里集成了 AC/DC 的电源,从而为控制器提供了多路需要的直流电源,并且较好地解决了强弱电隔离和 EMC 问题。这样,就可以使得 CPS 在任何状态下控制器都能够正常工作。从而实现各种电动机参数的设置以及电动机信息的读取,并且实现数据的传输。

### 2) 宽范围的电流检测

通常电动机的启动电流能达到额定电流的 7 ~

8 倍,而当电动机发生堵转等故障时,电流能达到额定电流的 10 倍以上。因此,要实现完备的保护,需要对电动机进行尽可能宽范围的电流检测,并提供必备的保护。现有的热磁产品,其定时限保护的保护范围为额定电流的 6 ~ 12 倍,能够较好地给电动机提供完备的三段式保护。但现有一些 CPS “仿制”厂家,其样本宣传资料和产品标注其电流检测范围仅仅为额定电流的 3 倍,连过载的 7.2 倍都无法检测,无法保护电动机。

当然,在 KBO 较小的空间内,要达到像热磁产品同样的 6 ~ 12 倍保护难度非常大,但中凯的数字化产品(B、E、R、T)不仅能够实现像热磁产品一样的 6 ~ 12 倍的定时限保护,而且还能够对额定电流的 12 倍的电流进行检测和显示,且误差控制在较小范围。公司采用拥有完全自主知识产权的电流检测技术、先进的软件检测算法,通过技术上的领先确保了产品的领先。

## 3 结束语

中凯的数字化产品功能齐全,技术领先,拥有完全自主知识产权检测技术以及完备的知识产权保护体系。公司针对不同的用户需求,分别设计出了不同类型的数字化产品,并配以完整的系统解决方案,也为后期的产品升级提供技术上的支持,彻底实现了 CPS 模块化设计。

(上接第 46 页)

为送风或排风,高速时为补风或排烟,2 个组合的 KBO 选型时一个按平时使用选择,一个按纯消防使用选择,无特殊要求;当单速电动机兼用时,在选择 KBO 时要特别注明,以使厂家配套合理的控制模块,实现消防与非消防状态下的控制要求)的风机,是单相设备还是三相设备,是否需要降压启动等。

具体的选型要求详见具体生产厂家的说明及标注方式,此处不再赘述。

## 4 结束语

控制与保护开关电器是一套控制与保护系统产品,包含了传统设计中电动机主回路及控制回路的功能,是经过保护及控制领域的专家研究制造出的系列保护及控制的一体化产品,其市场开阔、应用广泛、值得大力推广。

### 参考文献

- [1] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 低压开关设备和控制设备(GB/T 18858.2-2002) [S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.