

KB0 控制与保护开关电器独特的技术 在奥运工程中的设计和应用

浙江中凯科技股份有限公司 李华民

【摘要】 本文主要介绍高科技、高可靠性的 KB0 控制与保护开关电器在北京 2008 奥运会比赛场馆的应用及突出的特点。

【关键词】 奥运工程 KB0 控制与保护开关电器 独特的先进技术和特点

1 概述

1.1 控制与保护开关电器 (CPS) 是一种新型的集成化电器, 它是以一个具有独立结构形式的单一产品实现隔离电器、断路器、接触器、过负荷保护继电器等分立元件的主要组合功能, 并能够综合多种信号, 实现控制与保护特性在产品内部自配合以及分断短路电流后的连续运行性能 (如实现反时限、定时限、短路保护瞬动的三段保护特性在产品内部协调配合, 实现了比传统电器如接触器与短路保护器之间的 2 类配合更好的配合性能)。CPS 作为低压电器的大类产品, 应用于低压配电与控制系统中, 大大减少了线路中所需元件的品种和数量, 为低压配电与控制系统的简化提供了一种理想的基础元件。



图 1 产品简图

1.2 KB0 系列控制与保护开关电器是填补国内空白的第一代产品。KB0 采用了单一结构的模块化设计 (见图 1)。KB0 的任务来源分别为国家“八五”重点企业技术开发项目 (项目编号为 KF-91-19-03/01) 以及 2000 年科技部创新基金项目 (编号为: 00C26213300603)。由浙江中凯科技股份有限公司 (原浙江中凯电器有限公司) 参与研发、并负责生产、销售。中凯公司是控制与保护开关电器的专业生产厂家, 专业生产 CPS—KB0 产品, 是目前国内 CPS 大类低压电器产品细分市场的领军企业。

1.3 KB0 产品的技术水平

2000 年 11 月 KB0 系列产品经国家机械工业部组织鉴定, 鉴字 (JCJ 第 2000Q98 号), 鉴定结果为: KB0 产品的各项参数和性能指标达到了 GB14048.9《低压开关设备和控制设备 多功能电器: 控制与保护开关电器》的要求, 产品填补了国内空白, 主要性能指标达到当前国际先进水平。在 JGJ16-2008《民用建筑电气设计规范》条文说明第 9.2.6 条的评价为: “达到了世界同类产品的先进水平, 部分指标优于国外产品”。在《民用建筑电气设计规范实施指南》第 9.2.6 条中指出“CPS 对电动机保护而言是革命性的, 它成功地解决了过去一直没有解决好的电动机保护配合问题”。



图 2 中国农业大学奥运摔跤比赛馆

1.4 KB0 产品的设计应用

KB0 产品已被纳入 2008 年 4 月由国家建设部批准的《建质[2008]70 号》并由中国建筑标准设计研究院组织编制的 08D800-5《常用电气设备安装与控制》国家建筑设计标准图集。该图集于 2008 年 8 月出版, 在图集中已将 CPS 这一大类产品控制电路图、KB0 产品的《常用风机、水泵》的选型表编入其中, 为工程设计提供了方便。

1.5 作为北京 2008 年奥运会合同商, 中凯公司向奥运比赛场馆 (见图 2) 提供了安全可靠的 KB0 控制与保护开关电器, 并提供了优质的服务, 为奥运会、残奥会的成功举办作出了应有的贡献 (见图 9 荣誉证书)。

2 在奥运会比赛场馆中 KB0 产品突出的独特先进技术和特点

2.1 中国农业大学摔跤比赛馆电力系统的设计单位是中国华南理工大学建筑设计研究院, 由中凯公司提供 KB0 控制与保护开关电器, 主要是对比赛场馆内的排风机、排烟风机、空调机组、空调送风机 (见图 5) 等通风设备进行控制与保护, 起着十分重要的作用。



图 3 比赛场馆空调机组控制柜横装产品在场馆比赛前、比赛中、比赛后的巡检、调试、检测、维护过程中得到充分的体现: 快捷简便。

2.2 KB0 在奥运场馆配电系统中突出的特点

2.2.1 KB0 控制与保护开关电器采用模块化的单一产品结构形式, 集成了传统的隔离电器、断路器、接触器、过负荷保护继电器、起动器等分立原器件的主要功能。

由于系统中使用了 KB0 产品, 所以使得电动机主电路与控制回路非常简化,

在场馆比赛前、比赛中、比赛后的巡检、调试、检测、维护过程中得到充分的体现: 快捷简便。

2.2.2 KB0 具有远距离自动控制和就地直接人力控制功能, 具有面板指示及机电信号报警功能, 具有协调配合的时间-电流保护特性 (具有反时限、定时限和瞬时三段保护特性)。在比赛场馆配电柜、箱中采用的是具有隔离功能的 KB0 控制与保护开关电器。在需要对负载进行检修时, 将 KB0 开关操作手柄旋转至隔离指示位置时, 能将主回路和控制回路同时进行有效的隔离, 包括对中性线进行隔离, 并在手柄处于隔离位置时具有锁扣装置, 加锁后可防止误操作, 确保维修人员的生命安全。同时, KB0 还可以实现对主电路隔离, 对控制回路进行调试和信号检测的特殊功能 (拉出 KB0 进线端前面主电路隔离指示板后, 手柄再旋至自动控制位置时)。

2.2.3 KB0-F 消防型控制与保护开关电器是基本型控制与保护开关电器产品派生的消防专用产品，该产品属国内首创，该产品被安装在比赛场馆内的配电柜中（图 4），当发生火灾时能实现负荷过载故障时电路不切断、只报警不跳闸（提醒值班人员检查排除故障）的功能、除非出现负载短路时报警+跳闸的独特功能，满足消防规定。

2.2.4 产品体积小、安装角度灵活，可以横装、竖装且大大减少了线路中所需元件的品种和数量。见图 3、图 4。

3 对应用于奥运工程的电气产品提高可靠性的措施

3.1 结合 KB0 控制与保护开关电器产品采用模块化组合的特征（见图 6），KB0 每台控制与保护开关电器产品的模块和整机在生产过程中和出厂前都经过严格的安全性能检查、保护特性检查和可靠性检查。

3.1.1 对控制主电路的电磁系统都进行了严格的可靠性吸合、释放试验。

3.1.2 对过载、过流、短路保护三段特性模块逐只检测试验，确保装入产品主体内整台产品的三段保护特性自动协调配合的动作可靠性。

3.1.3 对实现接触器与短路保护器（2 类自动协调配合）功能的每只接触组模块均进行了严格的检测，确保将接触组模块装入产品主体内整台产品实现接触器与短路保护器达到 2 类自动协调配合的功能。

3.1.4 奥运比赛场馆中使用的每一台 KB0 开关都进行了负荷的实际运行额定工作电流检测，然后对 KB0 开关的过负荷保护器（热磁模块）调整至整定电流值，防止 KB0 开关正常运行时产生拒动和误动作，提高使用可靠性。

3.2 高效的应急预案

KB0 产品采用模块化结构设计，各功能模块在装入产品主体后能够实现机械和电气上的协调配合。同时各功能模块是插拔式连接，可方便拆装，大大缩短了检修需要花费的时间，加上参加奥运会保驾护航工作的工程人员具有熟练的操作技能，所以能保证在最短时间内完成对产品的故障进行紧急处理，确保比赛场馆风机正常运行。

3.2.1 在赛场备足了 KB0 产品各功能模块。如出现过负荷保护器的故障，则可在 3 分钟内完成对功能模块（热磁模块）的更换；如出现短路保护器功能、接触器功能故障，则可在 10 分钟内完成对功能模块（接触组）的更换。

在赛场备足了 KB0 产品整机（备用），并在备品上已连接好 3 根进电源线和 3 根出电源线，当赛场比赛过程中使用的产品出现整机故障时，在不停电的情况下只需将备品上的 3 根进电源电缆和 3 根出电源电缆分别并接在故障产品的进线端和出线端中，并迅速完成 KB0 开关就地起动作程序，立即恢复供电。处理故障时间不超过 3 分钟。待比赛结束后，对故障开关按 3.2.1 条程序处理。

3.2.3 采用以上两种应急方案能快速恢复主电路的供电。

4 奥运期间的电气装置安全运行情况

严格按照奥组委电力设施保障团队对场馆的电力设备检查要求执行。

4.1 在赛前、赛后 KB0 开关对空调机组、排风机、消防排烟风机、配电房排风机等设备进行启动、停止的检查；

4.2 在赛前、赛后对 KB0 开关的巡检过程中，采用 KB0 开关的过载、过流、短路保护 3 个模拟试验窗口分别进行模拟动作试验和报警信号检查，确保 KB0 开关在比赛过程中对电动机的控制和保护、报警等反馈信号正常、可靠；

4.3 不定时的采用红外线测温仪对 KB0 产品进行温度监控，主要检测产品的进、出线端温升（产品标准规定温升： $70K \leq$ ，现场巡检规定：相间接线端温升误差 $2K \leq$ ），以判断产品是否处于正常工作状态。由于系统中使用了 KB0 产品使得电动机主电路接线简化，进、出线端只需各接 3 根电缆线，所以现场巡检只需检测六个接线端子的温升。（而传统分离器件构成的电力系统需检查 24 个接线端子的温升，且故障几率高），这样大大缩短了检测时间。见图 7、图 8 所示。

中凯公司生产的 KB0 控制与保护开关电器经受了第 29 届奥运会和第 13 届残奥会比赛场馆的运行考验，未发生一次异常故障，可靠性达 100%。

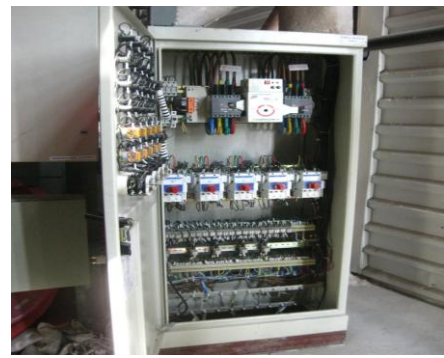


图 4 比赛场馆排烟风机控制柜竖装产品



图 5 空调送风机控制箱



图 6 产品模块化简图



图 7 比赛场馆空调机组控制柜巡检



图 8 比赛场馆空调送风机控制箱巡检

为此，北京奥运会组织委员会、中国农业大学体育馆运行团队对中凯公司给予了高度的评价：“为举办一届“有特色、高水平”的北京奥运会、残奥会做出了杰出贡献”。



图9 中凯公司奥运会荣誉证书