

封面展示



2013 年第05期

www.bmeep.com.cn

出版: 香港捷玛国际出版中心

编辑: 《建筑机电工程》杂志社

社长: Jim G. B. Han(加拿大)

编委会主任: 花铁森

编委副主任: 贺智修

编委会顾问: 陈怀德 陈振明 程大章 崔长起
龙惟定 方汝清 李兴林 鲁宏深
潘德琦 瞿二澜 寿炜炜 唐祝华
王瑞官 王元恺 温伯银 吴达金
吴祯东 吴成东 肖睿书 俞丽华
张飞碧 张渭方 赵姚同 赵济安
郑大华 诸建华 周国兴 左亚洲

编委会委员: 程宏伟 范强强 方玉妹 冯旭东
归谈纯 郭筱莹 何 焰 李国章
邵民杰 王 健 王志强 武 广
夏 林 徐 凤 姚国樑 叶大法
张海宁 周明潭

主 编: 花铁森

副主编: 姜文源 陈众励 陈汝东

本期特约执行主编: 田建强

地址: 香港湾仔轩尼诗大道139号中国海外大厦10楼

上海联络外电话: 86-21-34613501

编辑部信箱: bmee2004@msn.com

国际标准刊号: ISSN 1812-2353

出版日期: 12月18日

定 价: 15港币

综述文苑

建筑电气自控技术的发展

文 / 杨泓 徐海琴

建筑电气自控技术的发展

——BA楼宇设备控制技术的更新

——智能型电气控制柜的普及与应用

杨泓 徐海琴

一、继电器组合构成的电气自控系统

上世纪50~70年代工业企业电气化自动化控制基本上都由继电器、主令电器、热工仪表组合构成,例:50年代苏联帮助我国建设的156项大型项目之一的安徽淮南望峰岗选煤厂的煤块滚筒筛选水选自动化流水线;60年代由我院设计的安徽小三线上海电池厂原料进料筛选、配料自动化流水线;70年代由上海外贸冷冻四厂从日本引进的万吨冷库制冷工艺自动化,及我院设计的外贸上海江湾万吨冷库测温、氨泵、冷凝水泵、冷却塔风机、压缩机、冲霜、油处理设备制冷工艺自动化。

继电器控制装置主要由众多不同功能的继电器组合构成,而在一些较为复杂的电气自控系统中往往还需配置其它单列电器元件,例:阻敏控制器、步进选线器、压力控制器等来组合完整系统的自动控制。

继电器控制装置的工作程序通常是按用户工艺的使用要求设置的,并通过各继电器之间的二次接线连接来完成。当用户工艺使用要求变更时必需随之变更更繁琐的二次连接,及其相关的电器元件。

继电器控制装置运行程序的合理性可通过逻辑电路来验证。目前国内继电器二次接线安装图集版本较多,但对同一种工艺使用要求下配置的继电器数量往往会有所不同,其中采用较多继电器组成的二次接线通常未经过逻辑电路来验证,从而造成了不必要的资源浪费,也增加了系统运行的故障几率,另外由于各继电器触点返回速度不一致,往往也会造成继电器控制装置的误动作。

在电气自控系统设计中逻辑思维也是至关重要的,例:水泵设计通常将热继电器工作为水泵运行故障的反映,事实证明这是不全面的,通常会遇到水泵电机正常运转而水泵排不出水来这样的问题,此时热继电器却无法反映出水泵的运行故障,而这又正是水泵的真正故障。因此,通过逻辑思维,必须在水泵排水管上设排出压力控制器,或电接点压力表来反映水泵的运行故障。

由于继电器组合控制器其运行可靠性差、维护保养难度高以及资源损耗大等缺点,因而逐步被微电脑技术产品所替代,例:数控设备的出现。

二、BA楼宇设备自控系统

1、应用概况

20世纪80年代~90年代,随着微电脑技术、通讯技术、控制技术的迅速发展,BA楼宇设备(空调及水电设备)监视自控技术被广泛推广与应用,过去由继电器组合装置对设备的状态监视与控制必需采用一对一的配线被改为多种信号可在一对信号线上传输,从而为众多设备状态的“中央监控”系统创建提供了有利条件,随着DDC现场控制器技术的成熟及其所具有的功能,即能按指令并参考数据,通过自动演算来控制相关设备的功能,从而减少了“中央监控”系统主机所要负担的大量数据运行工作,使“中央监控”系统升级为“中央管理”系统,该系统的日常工作也只需维持专项文件的统计与提供各种数据、报表及打印工作,并可通过对数据和报表的缝隙来修改程序指令给DDC现场控制器,从而提高设备的运行效率,又节省了运行成本(例:人员、能源、资源等),即提高了投资回报率,又减少了设备运行故障几率,及事故带来的影响。我院20世纪80年代设计的BA楼宇设备自控项目有上海奥林匹克俱乐部工程,该工程采用美国“江森”自控公司产品,设DDC现场控制器,由“中央管理”系统主机进行集散型管理,并对工程事故进行打印记录,取得良好效果。

2、存在问题

BA楼宇设备自控系统是一门综合性的应用技术，它的完整性要靠众多方面的技术配合与支持，而非系统承包商一家所能完成的。

BA楼宇设备自控系统在楼宇中的应用实例有成功，有失败，也有不完整的系统使用（往往对外作为完整运行的成功实例）究其原因，大致如下：

- (1) 设计院（空调及水电专业）对信息点提供不完整。
- (2) 设计院（空调及水电专业）对工艺使用程序要求交代不明确。
- (3) 设计院（电专业）对楼内电器产品的选型不妥、布位不当以至对系统产生了人为的电磁干扰源。
- (4) BA楼宇设备自控系统与相关设备的通讯协议，数据格式，传输速率不匹配，或互不公开。
- (5) 系统与相关设备控制柜内的继电控制装置接口不协调。
- (6) 系统承包商对工艺使用程序要求了解不透彻，也未能通过逻辑计算来验证工艺使用程序的合理性。
- (7) 系统承包商编制程序错误。
- (8) 系统承包商缺乏施工图设计能力。未能将系统相关的元器件配置、接线和运行程序交待清楚，施工前供设计院审核。
- (9) 系统承包商施工不规范。
- (10) 系统承包商售后服务不到位，或服务周期过短。

此外，由于对BA楼宇设备自控系统方案的技术评审工作，往往侧重

网络系统元器件的配置而忽略至关重要的工艺程序逻辑合理性的认可（此为继电器自控系统的评审主项）及设备硬件的选用，易于造成最佳的系统配置而无法取得良好的运行效果。

综上所述BA楼宇设备自控系统是一项综合性应用技术，也是一门值得推广应用的技术，但系统在整个实施过程中往往存在众多方面的不协调因素，因此必须更新该项应用技术，以方便设计，方便施工，方便用户使用。

三、BA楼宇设备自控系统应用技术的更新

20世纪90年代后期，随着“能量管理子系统”及“楼宇设备管理子系统”在楼宇中的应用，更新了BA楼宇设备的自控技术。

1、“能量管理子系统”适用于楼宇内变配电系统的管理。控制系统由测控仪表装置、上位机等组成，替代了以往由继电器装置与测量仪表、计量表计所组成的继电保护装置也替代了以往由BA楼宇设备自控系统在变配电系统中所具有的只监不控功能，实现了对变配电系统的参数测量、工况监视、控制、显示、记录、报警、打印及远端监控的综合保护功能。

“能量管理子系统”产品：在国内及国外的生产厂家众多，由于目前国内产品技术性能已相当成熟，且价格也较便宜，已被电力部门认可与推广应用。有些生产厂（例：南京因泰莱公司）还配套生产直流控制屏、大屏幕显示装置，方便用户配套使用，减少用户在产品之间的协调工作也有利用用户售后的维护保养工作。

2.“楼宇设备管理子系统”适用于楼宇内除变配电系统以外的所有楼宇设备管理与控制。子系统由单片机、大规模集成电路、通信接口构成的智能型电气控制柜与上位机等组成。智能型电气控制柜具有高抗电磁干扰能力，对各种设备工艺预置了程序，并省去了以往控制柜中的二次接线及与其相关的电器元件，控制柜具有开关量、模拟量的输入输出接口及RS485通讯接口，在控制柜面上设有薄膜操作键，并可外接按钮操作，也可通过RS485通讯接口与上位机联网操作。控制柜面上设有数字显示、（或汉字液晶显示）及阀门开度显示。通过众多的智能电气控制柜的柜间通讯联线及与上位机通讯联线即可联网运行，替代了以往BA楼宇设备自控系统对设备进行的集散型管理与控制，也解决了以往在为实施BA楼宇设备自控系统过程中所带来的各种问题。

“楼宇设备管理子系统”的智能电气控制柜产品已有众多工程应用，目前国内智能控制柜生产厂较多，智能控制柜系统生产厂的工程技术人员熟悉相关设备运行的工艺程序及其软件的开发与强弱电的结合应用。楼宇设备自控系统智能型电气控制柜通常包括给排水（排水泵、循环泵、稳压泵、喷淋泵、消防泵）、暖通设备（普通风机、排烟风机、正压风机、双速风机、送回风风机组、新风机组、空调机组、供热水泵、水冷机组、溴化锂机组、水冷热泵机组）、及照明调光等多个方面，目前上海培隆电子有限公司生产的智能型电气控制柜已被我集团设计院在众多工程中应用，例：上海大剧院、上海浦东国际机场、上海四季酒店、上海浦东金杨住宅小区等，并取得良好使用效果。

四、应用与注意事项

1、设计应用

BA楼宇设备控制技术的更新——智能型电气控制柜的兴起给“楼宇设备管理子系统”带来了极大的发展空间，对广大的建筑电气设计人员来说，设计楼宇设备自控系统再不是什么难事。设计人员只需按常规设计，参照智能型电气控制柜样本的一次系统方案选用控制柜，并注明系统上位机及传感器由控制柜厂或BA系统公司配套供货，即完成BA楼宇设备自控系统的设计（水、气、风管道上用的自控阀门、执行器需由给排水、暖通专业设计来完成）。当一些工程项目设备工艺有所变更时也只需拨动柜内拨码开关即可调整控制程序以满足使用要求，在个别工程中设备若有特殊工艺程序控制要求，也可由控制柜厂开发软件予以解决。

2、建筑电气自控设备性能比较

控制柜（器）形式	普通电气	仪表电气	BA/DDC现场控制柜与相关普通电气控制柜	智能型电气控制柜
应用、性能	控制柜	控制柜		
前期需要各相关工种提资 (信息点与使用工艺程序)情况	要	要	要	不要
信息点输入形式	DI、DO	AI、AO、 DI、DO	AI、AO、DI、DO	AI、AO、 DI、DO
柜内自身设备控制需设二次接线及与其相关电器元件	要	要	要	不要
联动控制需设二次接线及与其相关电器元件	要	要	不要	不要
柜面显示	电工仪表	电工仪表 热工仪表	数字	数字、汉字液晶、阀门开度
系统完整需经过复杂的逻辑计算或程序编制	要	要	要	不要
控制柜（器）到中央控制室的布线数	多线	多线	总线	总线
配合总体施工响应速度	慢	慢	较慢	快
系统运行可靠性	差	差	好	更好
系统运行资源、能源、损耗	大	大	中	小
系统造价	最低	低	高	中
综合造价（含柜外相关管线及其施工费用）	低	中	高	中

3. 注意事项

“能量管理子系统”

在一些工程项目中，若已选用测控仪表装置，在开关选型上，不必再

选用智能型开关以免造成功能重复以及不必要的资源浪费。

“楼宇设备管理子系统”

(1) 智能型电气控制柜可单独运行，也可联网运行，在无需联网运行或不考虑今后联网运行的工程项目中柜外的上位机可不设，柜内485通讯接口可取消，即可降低造价。

(2) 在工程项目中一次系统已用智能型电气控制柜，在BA按系统设备控制系统中即可省去DDC控制器，以免造成功能重复，以及不必要的资源浪费。

(3) 电气设计人员在自选一次系统元器件时应避免选用具有电磁干扰源的产品，例：无内置电抗器、滤波器的变频器，而在照明工程中荧光灯电子镇流器应选用“L”级产品，以免产生谐波，影响系统的正常运行。

社会在发展，科技在进步，节约资源，节省能源，新技术的应用是个方向，希望如上信息能对建筑电气设计人员有所帮助，也希望通过现时代的信息网络互通信息来更新我们的设计，让我们一起跟上时代发展步伐，共同更新我们的设计。

作者简介:

杨泓 上海建筑设计研究院有限公司

徐海琴 上海工业大学

[杂志介绍](#) | [征稿启事](#) | [编委会](#) | [宣传服务](#)

版权所有: 建筑机电工程杂志社, 本网所有资讯内容、广告信息, 未经本网书面同意, 不得转载。

沪ICP备05061288号 网站制作和维护: 天照科技