[数据采集]

# 安科瑞智能照明控制系统在工业厂房中的应用

文/东南大学建筑设计研究院有限公司　范大勇
安科瑞电气股份有限公司　康军霞

*在企业工厂中，照明用电是电力消耗的一大块，为了更加方便管理且进一步减少工厂能耗，越来越多的厂家开始考虑采用智能照明控制系统。结合安科瑞智能照明控制系统在某工业厂房中的设计及应用方案，重点介绍KNX系统的搭建结构、设计规范、控制需求、可实现功能和系统优势等。*

照明用电是工厂企业最基本的电力需求，占企业电力消耗的一大块。照明质量的好坏与生产安全、劳动生产率、产品质量和劳动卫生都有着直接的关系。若采用传统的照明控制，往往会存在照度范围不足、不能根据外界照度条件自动控制，还存在线路多、后期改造麻烦和控制方式单一等缺点。

为了达到节能优化的控制效果，一般可通过以下几个方面进行优化：①淘汰传统高能耗产品，选用更节能省电的LED灯；②对厂房内的照明灯具进行合理布局，达到高效合理的控制需求；③养成良好的日常维护管理习惯；④对厂房照明系统进行智能化控制，减少能耗及管理成本。前三种节能方式比较常见、大家比较方便理解，下面就厂房照明系统智能化控制的方向重点分析介绍KNX系统的设计及应用。

## 安科瑞智能照明的介绍

安科瑞Acrel－BUS智能照明控制系统（以下简称：系统）是基于KNX总线技术，采用四芯屏蔽双绞线将面板、传感器、驱动器及总线电源等控制模块“手拉手”连接起来，将集成多个独立的功能，集诸多控制优势于一体。注意：系统内各模块间接线可以是线形、星形和树形，但不能是环形接线，如图1所示。

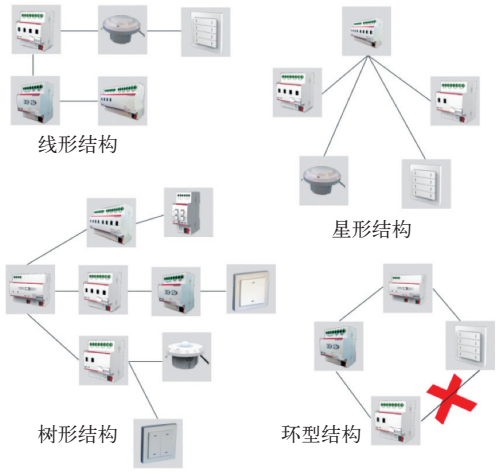


图1　Acrel－bus智能照控制系统图

系统远程集中控制端一般可选用计算机或10 in中控屏来实现。对于相对小型的项目，可选用10 in中控屏，它直接通过总线线缆和系统连接，设置简单且成本低。对于一些相对大型多层次的项目，可通过计算机端，实现终端远程控制，其页面丰富、操作直观。

## 系统的结构

KNX系统采用分层结构，划分成域和支线，

系统的结构示意图如图2所示。这种分布式总线结构，一方面布局清晰，布线简单，容量大，对各种类型的项目尤其是大型公建项目特别适用；另一方面有效提高了系统的可靠性。由于每个域和每条支路分别分配了KNX电源，这种电气的隔离使得系统的某个部分出现故障时，其他部分仍能继续工作。一条线路或一个域内的数据通信不会影响到其他范围的数据通信。

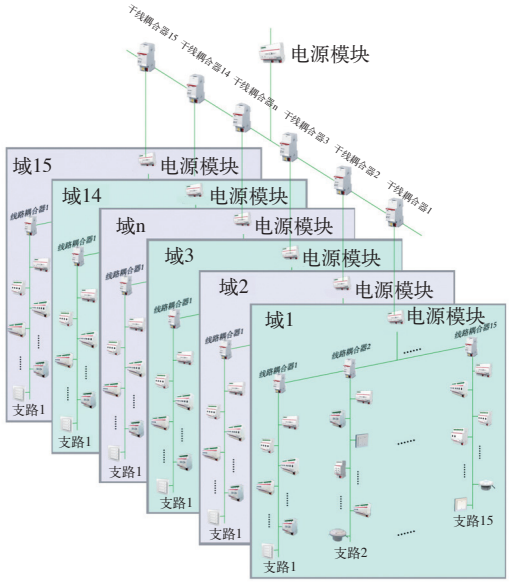


图2　系统结构示意图

## 项目及用户需求介绍

该工业厂房分别在1#厂房和2#厂房设计了智能照明控制系统。其中1#厂房共5层，2#厂房共有2层。该项目要求能够实现以下控制功能：

1）充分利用自然照度，最大限度地节能。

2）现场可以手动控制。

3）可根据日常上下班实现定时控制。

4）可预先设置多种工作场景一键切换控制。

5）可实现一对一、一对多控制。

6）值班人员可对厂房照明集中控制、远程监控。

7）可以和消防系统联动控制。

## 项目相关设计图样

### 1．结构拓扑图

为了布线简单，该厂房照明按竖井划分支线，1#楼分4条支线，2#楼模块较少，分1条支线，共5条支线，同一支线内所有的控制模块都通过总线线缆连接到一起，汇总到网关箱内，再通过耦合器及网关接入到电脑中控平台，实现远程集中控制，系统结构拓扑图如图3所示。

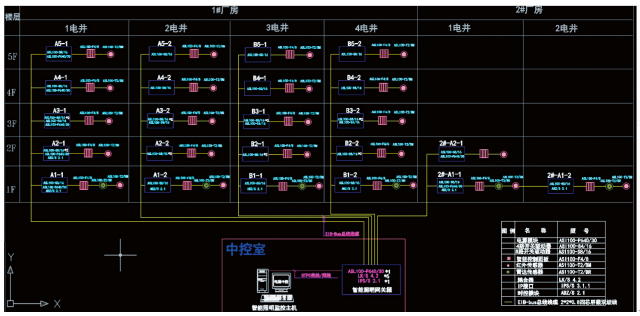


图3　系统结构拓扑图

### 2．配电系统图

配电系统图主要明确了受控回路有哪些，所需的控制模块的型号及其数量，结合客户需求，方便后期通过ETS配置各模块功能。下面以1#厂房2F的一个普通照明箱A2－1为例，对智能照明配电系统图做个简单示意，如图4所示。

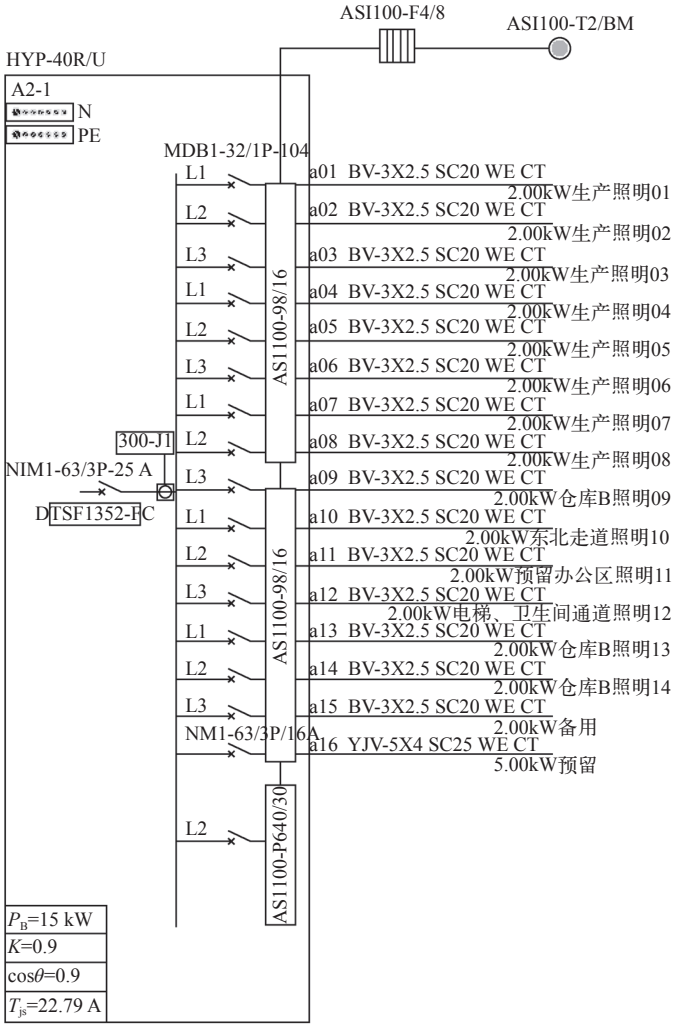


图4　A2－1配电系统图

3．项目深化设计

该工厂企业照明需要手动和自动控制，所以项目的实施还需进一步深化设计。根据控制的需求，在厂房出入口、值班室等便于控制的位置布置智能面板实现就地控制；在靠窗位置安装照度传感器实现车间内照明根据实时照度自动调节的控制需求；在走道楼梯间等公共区域安装人体感应传感器，实现有人灯亮，人走后灯延时灭的控制效果。项目深化设计让现场控制和远程集中控制相辅助，实现更灵活、合理及智能的控制需求。

## 系统主要功能

根据客户需求，该项目主要实现的控制功能有自动控制、手动控制、定时控制、场景控制和计算机集中控制。

1）自动控制：在走道、电梯间和车间靠窗位置安装智能传感器，可监测当前环境条件，实现自动控制。

2）手动控制：在各车间出入口、办公室和值班室等房间门口位置安装智能面板，可对车间和房间照明实现就地控制，值班室人员可实现统一控制。

3）场景控制：系统根据不同场景的控制需求，预先设定多种场景模式，由值班人员进行自由切换。

4）定时控制：系统按照公司上下班时间，设置定时开关，完成灯光的自动控制，确保在非工作时间内的能源消耗最小。

5）计算机集中监控：计算机端控制页面由标题栏、任务栏及工作界面组成。其中在工作界面设计中，可根据不同楼层不同厂区分布，设置单回路开关、分区域开关、楼层总开关、场景切换按键和定时开关等，方便用户集中控制。还可实时反馈受控回路的开关状态，方便值班人员远程监控。

## 系统优势

安科瑞智能照明系统在项目实施中有众多优势，主要体现在下面几个方面：

1）系统中现场面板工作在直流30 V安全电压下，用户操作更加安全。

2）系统采用分布式总线结构，系统搭建简单灵活，系统内各模块互不影响，可独立工作，系统可靠性高。

3）系统内现场开关状态可以实时反馈，方便值班人员检查，能有效避免白天灯亮的情况出现。还可根据现场照度情况自动调节车间灯光亮度，根据员工上下班时间规律设定定时开关，在满足基本照明需求的同时，有效地减少开灯时间，从而节约大量电能支出。通过减少开灯时间，还可有效延长灯具的使用寿命，可有效降低运维成本，近一步达到节能的效果。

4）系统集成了多种控制功能，在实现自动化控制的同时，值班人员可远程控制照明，减少现场“巡灯”，大量节约了值班人员的管理费用，提高了管理水平和工作效率。

5）维护便捷，操作简单。系统升级或更改系统功能时，无须重新拆装面板，无须重新更改铺设线路，无须关闭整个系统，只需更改设备参数即可实现。

6）对于一些改造项目，考虑到现场布线比较麻烦，可以采用无线控制方案，实现控制需求。无线控制对改造项目而言操作简单、可行性高且节约人力物力成本。无线控制和有线控制两者结合，在系统功能实现中相辅相成，让智能照明系统搭建更便捷。

7）系统可与消防系统联动，在出现消防报警时，强制打开应急回路，方便人员疏散，从而降低了人员伤亡的风险，提高了建筑的安全性。

## 结束语

本文通过一个具体的案件详细介绍了Acrel－BUS智能照明系统的搭建、功能实现、设计流程和系统优势。根据智能照明控制系统在工厂企业的设计实施，可看到KNX系统结构清晰，设计施工比较简便，在使用过程中降低了能源消耗并且提高了管理水平，具有很大的推广性。**EA**

（收稿日期：2019.01.19）

（编辑：朱金凤）