

[照明]

基于KNX和EnOcean技术智能照明控制系统的应用

文/中国市政工程中南设计研究总院有限公司 杨睿
安科瑞电气股份有限公司 康军霞

以近几年智能照明的发展为入题点，阐述了有线和无线两大技术的优势和不足，以及智能照明设计的重中之重是如何同时实现有线技术和无线技术两者的控制优势，实现系统的最优设计，并就具体案例详细介绍了基于KNX和EnOcean技术在智能照明系统中的应用。

随着技术的发展和人们生活水平的提高，以及对“绿色节能、低碳环保”的号召，传统照明逐渐呈现被智能照明替代的趋势。一些新建的项目如学校、医院、机场、景观照明、体育场馆、停车场和车站隧道等越来越多的场所应用到了智能照明控制系统。

智能照明是从有线控制向无线控制过渡的阶段，有线技术作为主流控制方式，起步早、发展快，产品种类丰富，设计方案齐全、功能完善，系统稳定性高，但不可避免地存在布线多，施工量大，工期长，造价高，后期维护烦琐，系统可扩展性差等一些缺点。无线技术则布线简单便利，施工量小，但穿墙和距离会直接影响通信质量，使得系统稳定性差、可靠性低。有线控制和无线控制相比各有优势和不足，如何能更好地优化方案，降低成本，提高系统稳定性，是需要着重研究的方向，以下就有线技术KNX和无线EnOcean技术在智能照明领域的应用进行深入探讨。

KNX智能照明控制系统介绍

KNX总线技术起源于欧洲，是在EIB、Btibus和EHS这三种住宅和楼宇的总线控制技术基础上发展起来的，是目前世界上唯一适用于家庭和建筑物自

动化领域的开放式标准。

KNX系统通过耦合器可容纳15个区域，每个域可包含15条支线，一个支线可接入3个中继器扩展4个线路段，每条线路段只需分配一个电源模块，最多可给64个模块供电。这种分层式总线结构，布局简单灵活，系统稳定性高，系统容量大，特别适用于各类型的项目，尤其是大型公建项目。KNX系统结构图1所示。

KNX系统每个域、支线和线路段分别有独立KNX电源给模块供电，这种电气的隔离使得系统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，有效提高了系统的可靠性。

KNX系统的兼容性好，不同性能、不同厂家生产的KNX产品可以实现互操作，系统功能可扩展性强。

KNX系统中所有模块大都工作在直流30 V的安全电压下，用户操作更加安全。

EnOcean无线智能照明控制介绍

EnOcean由德国易能森有限公司（EnOcean GmbH）开创并推进的，是一种基于能量采集的超低功耗的无线通信技术，其在智能建筑、智能照明和监控等领域有着广泛的应用。EnOcean技术主

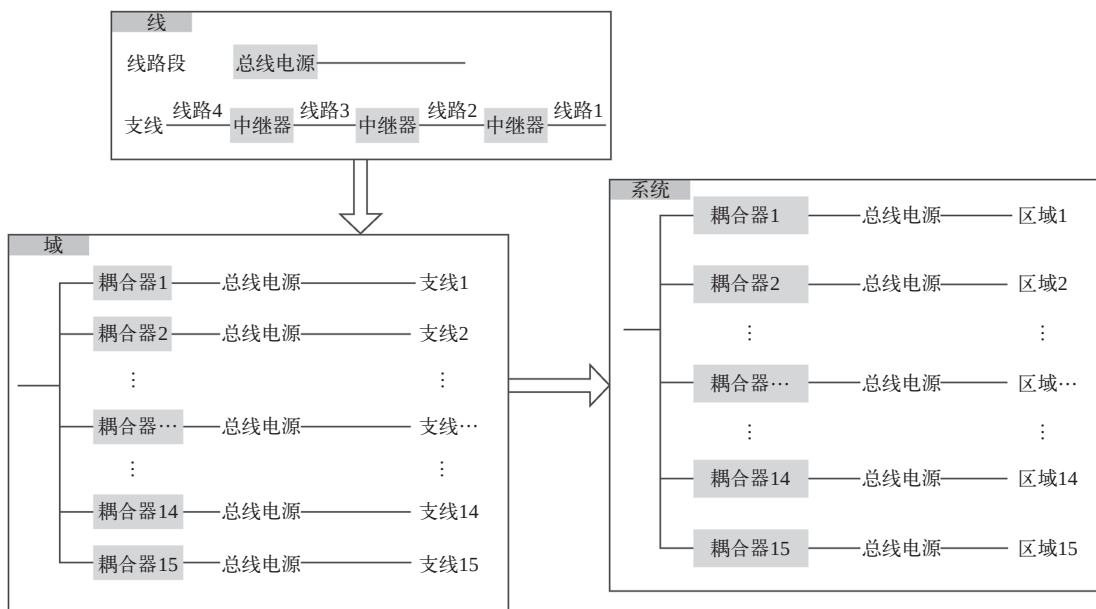


图1 KNX系统结构图

要具备三大特点。

1) 超低功耗的模块组。在目前所有的无线系统当中，该技术的功耗最小、传输范围最大，并具备组网、中继等性能。

2) 能量采集和转换技术。所处区域内的能量（例如机械能、光能和温差能等）都可以被它采集、处理，并转换成电能，供给功耗极低的通信单元，使通信真正做到无数据线、无电源线及无电池。

3) 无线通信的高质量。低功耗的芯片组，在保证通信距离的同时还能增强抗干扰能力，该系统的可靠性与安全性是通过加密操作和反复发送信号实现的。

基于KNX和EnOcean的智能照明系统的设计

1. 项目概述

某学校教学楼共6层，一楼是地上停车场，二楼及以上是教室。该项目设计初选用了KNX智能照明控制系统，各楼层照明箱内已安装了KNX模块，一楼除有集中控制和定时控制外，在现场还安装了KNX传感器和KNX智能面板，实现了自动控制和就地控制功能。二楼及以上，当时只考虑到学生上下课时间比较固定，便于集中控制，所以最初只设计了集中控制和定时控制。

现因部分楼层的功能区做了重新划分，原本的教室现改为会议室和教师办公室，若只是集中控制、定时控制，太过一刀切，控制非常不便

利。考虑到会议室和办公室的个性化需求，改造项目时，不仅要升级系统功能，还需在现场增加就地控制模块，让就地控制和集中控制灵活配合。

2. 需求分析

该项目设计初选用了KNX智能照明控制系统，KNX技术在国内智能照明领域的应用方案成熟，对于一些改造项目，若现场不增加模块只是在原基础上升级系统功能，则无须重新布线，无须关闭整个系统，只需更改设备参数即可，维护方便。

但是此项目二楼及以上，由于功能区重新划分，现场需新增一些面板、传感器才能满足新的控制需求。这样的状态下，KNX系统的改造，会首先遇到增敷线缆的困难，既破坏已装修好的墙体，施工成本、穿线也有很大难度。此时可以考虑采用无线控制技术实现改造升级。

EnOcean无线技术和同类技术相比，其功耗低，能量采集技术无须电池供电，通过智能网关可以对接KNX等多种有线技术，还可通过中继器扩展控制距离。种种优势使得该技术发展迅速，成为智能照明系统无线控制端的主流产品。

因此，在该项目的改造实施中，经过优化方案，最终选用有线和无线技术相结合的设计。原设计中，已安装的KNX控制模块不做变动，终端新增模块采用EnOcean无线设备。KNX系统和EnOcean无线模块相互配合的智能照明结构图如图2所示。

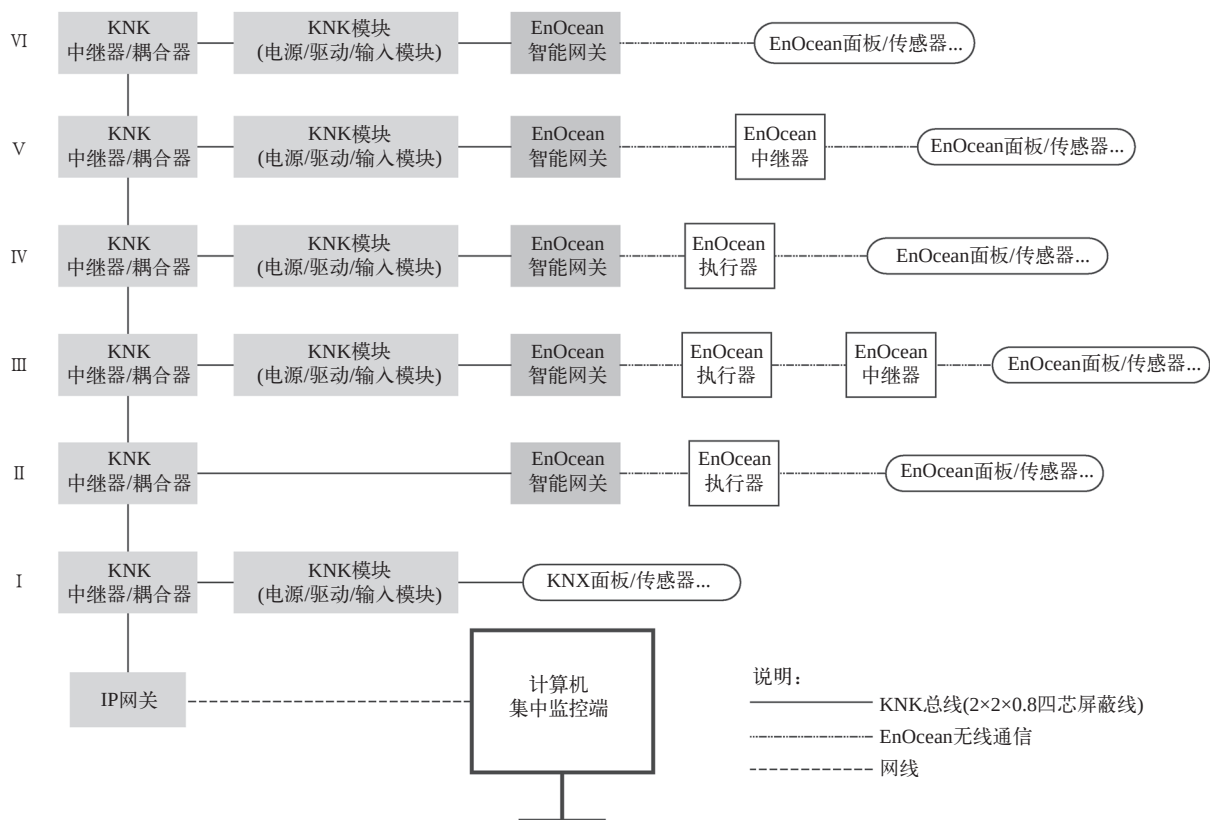


图2 基于KNX和EnOcean的智能照明控制系统的设计

3. 方案介绍

KNX系统通过KNX总线将KNX模块手拉手接入系统，最终通过IP网关到计算机端实现远程集中控制。该系统中，总线电源作为KNX系统标准供电电源，是系统搭建的必备元件。电源、驱动器和输入模块安装在智能照明箱内，通过参数设定实现开关、调光、状态反馈和消防系统联动等功能。KNX智能面板/传感器一般安装在受控现场，实现就地控制和自动感应控制。当KNX系统控制距离远、容量大时，会用耦合器/中继器来扩展容量。

该项目二楼及以上，新增了EnOcean无线模块后，需通过EnOcean智能网关实现无线模块与KNX系统间的联系。当受控回路无增减变化时，无须额外增加EnOcean执行器。若受控回路有增减变化，则需另外增加EnOcean执行器。现场安装的EnOcean无线面板、无线传感器，可替代传统开关、传感器，无须布线，随意粘贴或放置，通过设置直接控制系统中的受控回路。无线模块间，传输距离较远时，通过中继器可以扩展距离。

4. 项目功能

该项目基于KNX和EnOcean技术的改造，可

以实现远程集中控制、定时控制、开关控制、调光控制、场景控制和自动控制等控制功能。具体如下：实时监测并反馈受控灯具的开关状态；根据节假日、日常休息时间设置定时控制；现场面板实现就地开关控制、调光控制和固定亮度调节等功能；可根据控制需求，预先设置多种控制场景，一键切换。传感器可通过自动监测当前照度或有人无人的状态，根据设置自动开关或调节灯具的亮度。

结束语

一般新建的智能照明系统，考虑到系统的稳定性和可靠性，大都采用纯有线的控制方式。若采用纯无线技术，虽然便利，但是稳定性得不到保证。

就有线和无线技术的特点分析，不难看出，稳定性和便利性不能兼得，若两者可以配合使用，比如在电井控制箱内用有线模块，现场终端设备用无线模块，则系统的稳定性和扩展性，施工的便利性都可以得到满足。

因此，在项目实施中，尤其对于改造项目，应大力推广有线加无线的控制方式，减少施工量，提高系统稳定性和可拓展性。EA