

BACnet 在楼宇自动化中的应用

Application of BACnet in Intelligent Building

杨继东¹ 王巍² 苗淼³

Yang Jidong Wang Wei Miao Miao

(1.沈阳创铭电子工程有限公司,辽宁 沈阳 110015 ;2.中国科学院沈阳自动化研究所,辽宁 沈阳 110016; 3.东软集团股份有限公司,辽宁 沈阳 110179)

(1.Shenyang Chuangming Electronic Engineering Co.,Ltd., Liaoning Shenyang110015 ;2.Shenyang Institute of Automation,Chinese Academy of Sciences, Liaoning Shenyang 110016 ;3. Neusoft Corporation, Liaoning Shenyang 110179)

摘要 :BACnet 是开放的楼宇自控系统数据通信协议标准,提供了系统和设备之间的相互通信和互操作机制。本文分析了 BACnet 协议的体系结构,给出了一些典型的 BACnet 在楼宇自控系统中的应用实例。

关键词 :BAS ;BACnet ;通信协议

中图分类号 :TP393 **文献标识码** :A **文章编号** :1671-4792(2012)07-0042-03

Abstract: BACnet is the communication protocol standard of open building automatic control system, which provides mutual communication and interoperability mechanism between system and equipments. In this paper, the architecture of the BACnet protocol is analyzed, and some typical application cases of BACnet in intelligent building are presented.

Keywords :BAS; BACnet ;Communication Protocol

0 引言

随着信息技术、计算机控制技术、通信技术及智能建筑技术的不断发展,楼宇自动控制系统(BAS)的智能化、网络化和集成化程度不断提高。为了提高系统相互通信能力,应采用标准的通信协议,以增加系统之间的透明性和互操作性。1995年6月,美国暖通、空调和制冷工程师协会(ASHRAE)提出了 BACnet 协议,是一种适用于楼宇自控系统的开放性协议标准,成为广泛应用的楼宇自动控制系统的国际协议标准之一。

1 BACnet 通信协议模型

1.1 BACnet 协议体系结构

★基金项目:辽宁省科技攻关项目(项目号:2011216008);吉林省科技发展计划项目(项目号:20115014)

BACnet 通信协议的目的是为了楼宇设备控制信息的交换和共享,采用四层网络结构,即物理层、数据链路层、网络层和应用层。其体系结构如图一所示。

BACnet的协议层次					对应的 OSI层次
BACnet应用层					应用层
BACnet网络层					网络层
ISO 8802-2 (IEEE802.2)类型1	MS/TP	PTP	Lon Talk		数据链 路层
ISO 8802-3	ARCNET	EIA-485 (RS485)	EIA-232 (RS232)		物理层

图一 BACnet 协议体系结构图

在 BACnet 协议中,没有定义自己特有的物理层和数据链路层,而是借用已有的物理层和数据链路层标准,如图一所示。其物理层和数据链路层可以有多种选择,在其增补的标准 135a 中将 IP 协议作

为其数据链路层,形成 BACnet/IP。

(1)物理层。BACnet 的物理层为数据端设备提供传送数据的通路,确保比特流能在物理信道上进行透明传输。

(2)数据链路层。BACnet 的数据链路层是在物理连接基础上建立、维护和释放数据链路(逻辑通道),在对等实体间实现帧的透明传输、流量控制和差错控制,管理竞争信道的使用权。

(3)网络层。BACnet 网络层的功能相对简单,主要是为了在 BACnet 网络之间实现互联时,能够屏蔽各种异构的 BACnet 网络在链路技术方面的差异,并将报文从一个 BACnet 网络传递到另一个 BACnet 网络。

(4)应用层。BACnet 通过应用编程接口为上层应用程序服务,并用于对应用层通信。应用层提供确认和非确认两种类型的服务,并定义了请求、指示、响应和确认四种服务原语,它们通过应用层数据单元 APDU 进行通信。BACnet 的应用层还提供了可靠的端到端传输和差错校验、报文分组、流量控制、报文重组和序列控制等功能。

1.2 BACnet 对象模型

BACnet 的对象是用来表示楼宇设备(如输入/输出、控制环等)和与控制过程有关的逻辑实体(如数据文件、应用程序等)。BACnet 数据通信协议目前定义了 18 个对象,包括模拟输入量 AI、模拟输出量 AO、模拟量值 AV、数字输入量 BI、数字输出量 BO、数字量值 BV、日历表 Calendar、命令 Command、设备 Device、事件注册 Event Enrollment、数据文件 File、组 Group、控制环 Loop、通告类 Notification Class、多状态输入 Multi-State Input、多状态输出 Multi-State Output、应用程序 Program 及时间表 Schedule。

1.3 BACnet 的服务功能

BACnet 设备向其他设备请求获取信息,向其他设备发出指令去执行某种操作的方法,称为“服务”。

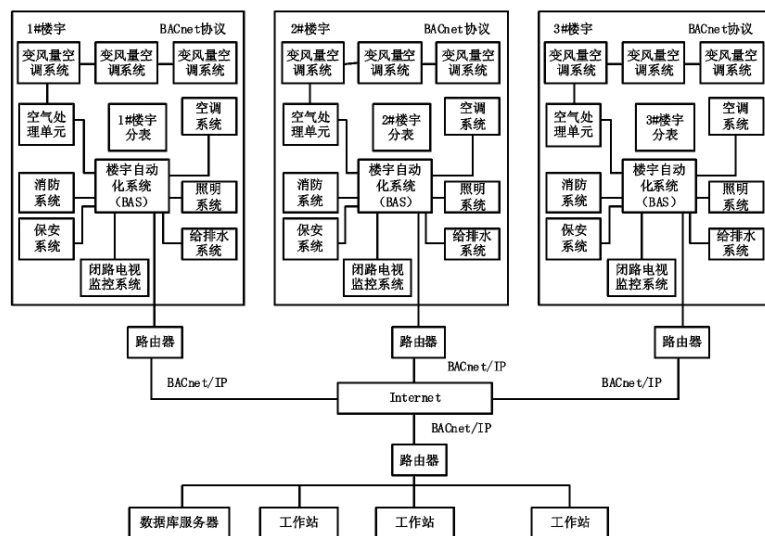
BACnet 定义了 6 大类 35 种服务,分别为:(1)报警与事件服务(2)文件访问服务(3)对象访问服务(4)远程设备管理服务(5)虚拟终端服务(6)网络安全。

2 BACnet 在 BAS 中的应用

楼宇自控系统是建筑智能化技术中的重要环节,对智能建筑中各个系统进行自动控制和数据通信。典型的采用 BACnet 实现智能建筑楼宇自控系统分布式网络集成的解决方案,如图二所示。

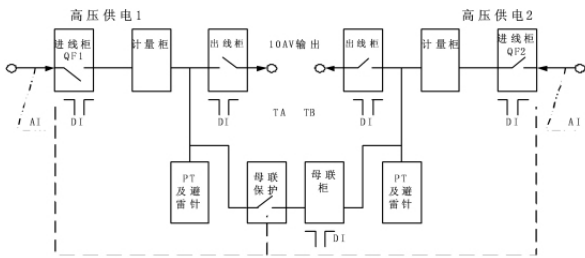
该楼宇自动化系统对现场仪表盘和控制器能实现分散控制功能,而不再是必须依靠中央控制器。利用集成网络 BACnet/IP 所提供的技术,可以快速、便捷地传递数据,也可以远程遥控楼宇自动化设备的运行。

图三给出了变配电及电源监控系统的结构图。该监控系统包括双路高压供电的进线开关状态,开关量 DI 两个;母联柜与出线柜开关状态,为开关量 DI 两个;主供电电源的电流、电压监测,为模拟输入量 AI 两个。

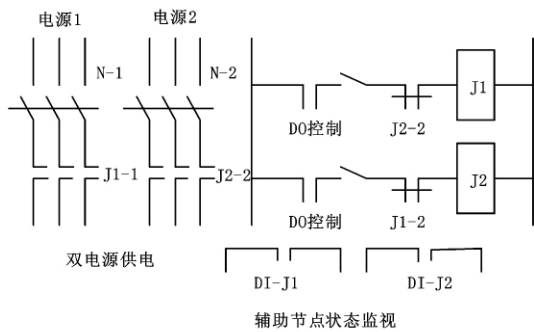


图二 采用 BACnet 的楼宇自动化系统构成图

图四给出了建筑照明供电及监控系统。该系统配电线路采用 380/220V 三相四线制供电,包括双电源切换照明配电箱:设备启停 DO,设备控制状态 DI;照明配电箱:设备启停 DO,设备控制状态 DI;立面照明配电箱:设备启停 DO,设备控制状态 DI;园区照明配电箱:设备启停 DO,设备控制状态 DI。

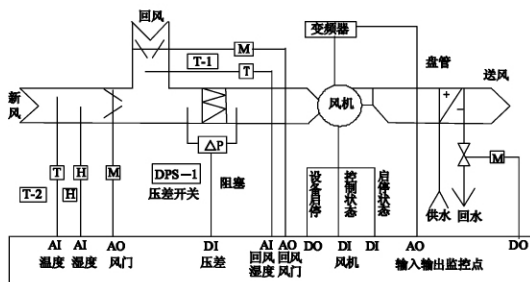


图三 变配电及电源监控系统构成图



图四 照明电源供电与状态监视系统构成图

图五为空调机组监控系统。监控内容包括风机控制：由系统按每天预先规定的时间、假日程序来控制风机启停；温度控制：根据回风温度与设定值的偏差来调节送风机的转速，使送风温度维持在允许偏差范围之内；风门控制：新风、回风风门控制调节；监测：回风温度、新风温度、风压差、设备启停状态、设备控制状态、温度、湿度、报警、过滤器阻塞报警、设备故障报警；显示与打印：参数状态报警、动态流程图（设定值、测量值、状态）。具体 BACnet 对象定义如图五所示。



图五 二管制空调机组监控系统构成图

3 结束语

BACnet 协议主要目的是为了楼宇自控系统设备之间的数据通信，有完善的体系结构和数据结构，已经成为当今智能建筑楼宇自动控制系统的主流趋势。本文分析了 BACnet 协议模型，给出了一些典型的楼宇自控系统中的应用实例。

参考文献

- [1]陈宇翔,鲍鸿,徐悦.基于 BACnet 协议的智能建筑系统集成的实现[J].电气自动化,2006,28(04):42-44.
- [2]梅英,戴瑜兴.基于 BACnet 的楼宇自控系统工程[J].低压电器,2008,(04):5-9.
- [3]董春桥.楼宇自动控制网络通信协议 BACnet 实现模型的研究[J].计算机工程与应用,2003,39(05):172-174.
- [4]万旭成.建筑电气总线 BACnet 协议栈的设计与实现[J].计算机应用与软件,2009,26(03):170-172.
- [5]李云,陈建宏,刘霖,等.基于 BACnet 与 Lon-Works 协议的系统研究[J].微计算机信息,2010,(10):164-165.
- [6]吴疆润,张少军.基于 BACnet 协议的楼宇自控系统设计[J].智能建筑,2010,(08):57-59.

作者简介

- 杨继东(1974—),男,辽宁沈阳人,工程师,本科,主要研究方向:自动化系统工程应用研究;
- 王巍(1983—),男,辽宁沈阳人,硕士研究生,助理研究员,主要研究方向:设备管理系统设计与应用;
- 苗淼(1981—),女,辽宁沈阳人,工程师,本科,主要研究方向:信息系统管理、电气技术应用研究。