

BACnet 网络规划建议

BACnet network planning recommendations

黄山罗米测控技术有限公司

www.lmgateway.com

介绍

本文的应用说明描述了规划 BACnet 网络的安装和配置建议，提供给控制系统的设计者或熟悉楼宇自动化或暖通空调控制的程序员，但尚未设计 BACnet 安装。本文件涵盖的主题包括：

- ◆ 创建一个单 MS/TP 协议的链路；
- ◆ 使用单 BACnet 路由串联起两个 MS/TP 链路，并将路由连接到局域网中的链路；
- ◆ 使用一个以上的 BACnet 路由，并将多个 BACnet 路由连接到局域网中的链路；
- ◆ 划分多个 BACnet/IP 子网的局域网链路。

准备工作

在创建 BACnet 网络之前，可能需要的软硬件包括：

- ◆ BACnet 路由
- ◆ BACnet 控制器
- ◆ BACnet BBMD
- ◆ BACnet 工作站或者 BACnet 工具

单 MS/TP 链路

一个简单的网络只需要两个或多个控制器，一个 BACnet 工作站以及网络布线。MS/TP（主从/令牌传递）网络示例在图 1 中，连接一个 BACnet 工作站，四个 BACnet 控制器。每一个包括工作站在内的设备配置如下连接到网络之前的参数。

- ◆ 每个 BACnet 设备分配一个 BACnet MAC 地址；
- ◆ 每个 BACnet 设备分配一个 BACnet 设备号；
- ◆ 所有的 BACnet 设备使用同一个波特率。

链路示意图

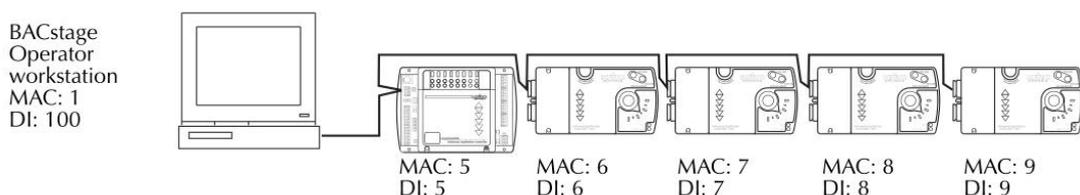


图 1 单个 MS/TP 链路示例

在这个简单的单 MS/TP 链路中，BACnet 工作站通过串行或 USB 转串口连接到 MS/TP 网络，BACnet 工作站的设备实例是 100，MAC 地址是 1。

关键参数

MAC 地址：

- ◆ BACnet 设备在自己的 MS/TP 链路上需要唯一 MAC 地址。
- ◆ BACnet 主站设备的 MAC 地址有效范围为 0-127，从站设备的 MAC 地址有效范围 0-254。
- ◆ 单个 MS/TP 链路上设备数量的实际限制是大约 60，控制器的实际数量取决于链路的流量。

设备号 (DI)：

- ◆ BACnet 设备在所有的链路上需要唯一设备号。
- ◆ BACnet 设备的设备号有效范围为 0-4194303。

参数建议

良好的网络规划需要一个很科学的设备实例和 MAC 号的编号方案。

MAC 地址编号

- ◆ 如果 MS/TP 链路中存在 BACnet 路由，则将 MAC 地址分配 0 给 BACnet 路由。
- ◆ 为技术人员笔记本电脑上的 BACnet 工具或者工作站等保留 MAC 地址 1-4。
- ◆ 从 MAC 地址 5 开始对控制器进行编号，并连续编号，直到每个控制器被分配一个 MAC 地址。

设备号编号

中小型系统：对于简单的安装，例如图 1 中的链路，设备实例号与 MAC 地址相同。对于更复杂的系统，通过组合网络号创建设备实例号。

大型系统：可以使用更复杂的编号方案来描述校园中每台设备的位置。对于这种号码系统，设备实例由楼号、楼层号和 MAC 地址组成。

- ◆ BBFFMMM 的格式假定每层有一个 MS/TP 网络。
- ◆ BB 前两位表示建筑物编号 (01-41)。
- ◆ FF 后两位数字表示楼层号 (01-94)。
- ◆ 最后三个数字表示 MAC 地址。

单 BACnet 路由链路局域网

对于需要超过 127 个 BACnet 主站设备或通过大型建筑物分布或将多个建筑物连接在一起的系统，单个 MS/TP 网络是不实际的，为了克服 MS/TP 网络的局限性，可以通过将两个或多个网络与路由器连接来扩展链路。

BACnet 路由

BACnet 路由器是连接两个或多个 BACnet 网络的设备。BACnet 路由主要是以下两种协议的转换：

- ◆ MS/TP
- ◆ BACnet/IP

链路示意图

图 2 中的网络是由三个连接的独立网络组成的通过 BACnet 路由器。

- ◆ 网络号 1 将图示中顶部 MS/TP 网络上的所有设备连接到路由器。
- ◆ 网络号 2 将图示中底部 MS/TP 网络上的所有设备连接到路由器。
- ◆ 网络号 5 通过局域网将 BACnet 工作站与 BACnet/IP 连接起来。
- ◆ 路由器已启用与路由器配置工具一起使用 BACnet/IP。

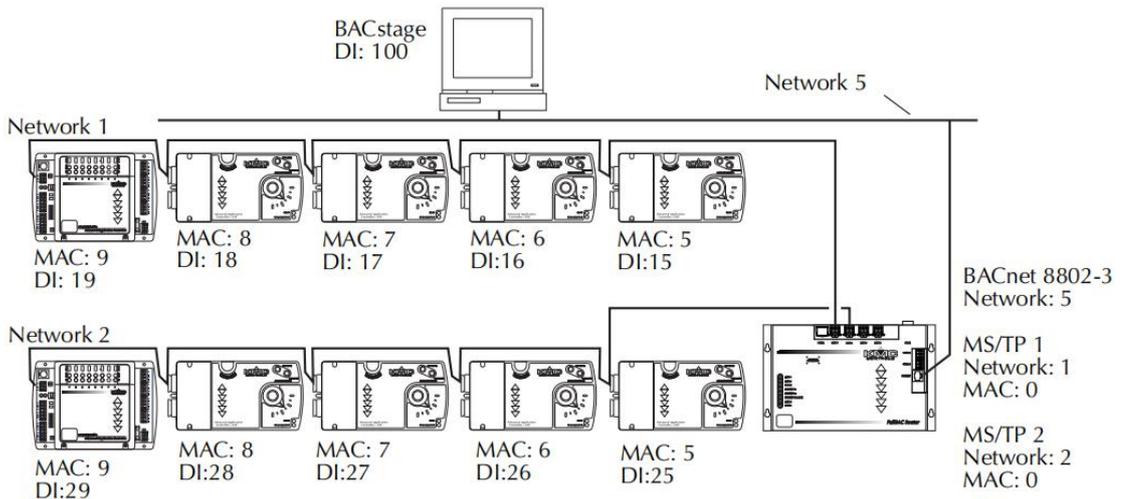


图 2 由二个 MS/TP 链路组合成的联网示例

注意：在图 2 中，网络 1 和网络 2 使用相同的 MS/TP MAC 地址，BACnet 路由器不包含对象，因此不需要设备实例号。

关键参数

网络号

- ◆ 由一个或多个 BACnet 路由器连接的两个或多个 BACnet/IP 网络，每个网络都需要一个网络号进行标识。
- ◆ 在整个网络中的是唯一标识。
- ◆ 它们由系统设计器分配，并在路由器放置到网络上之前配置到路由器中。对于 BAC-5050 路由器，使用路由器配置工具分配网络号。
- ◆ 同一网络上的所有设备使用相同的网络号。
- ◆ 网络号码有效范围 1-65534。
- ◆ 网络号码只在路由器中分配。
- ◆ BACnet 路由器使用网络号和 MAC 地址的组合来识别设备，并将数据包路由给设备。

多 BACnet 路由链路局域网

对于需要多个 BACnet 路由器的系统，例如一栋楼的每一层或每栋楼的一个 BACnet 路由器，通常的连接方法是使用现有的建筑物 IP 局域网。IP 局域网是 BACnet 网络的骨干，所有 BACnet 路由器中的 IP 端口都分配给同一个 BACnet 网络号。

链路示意图

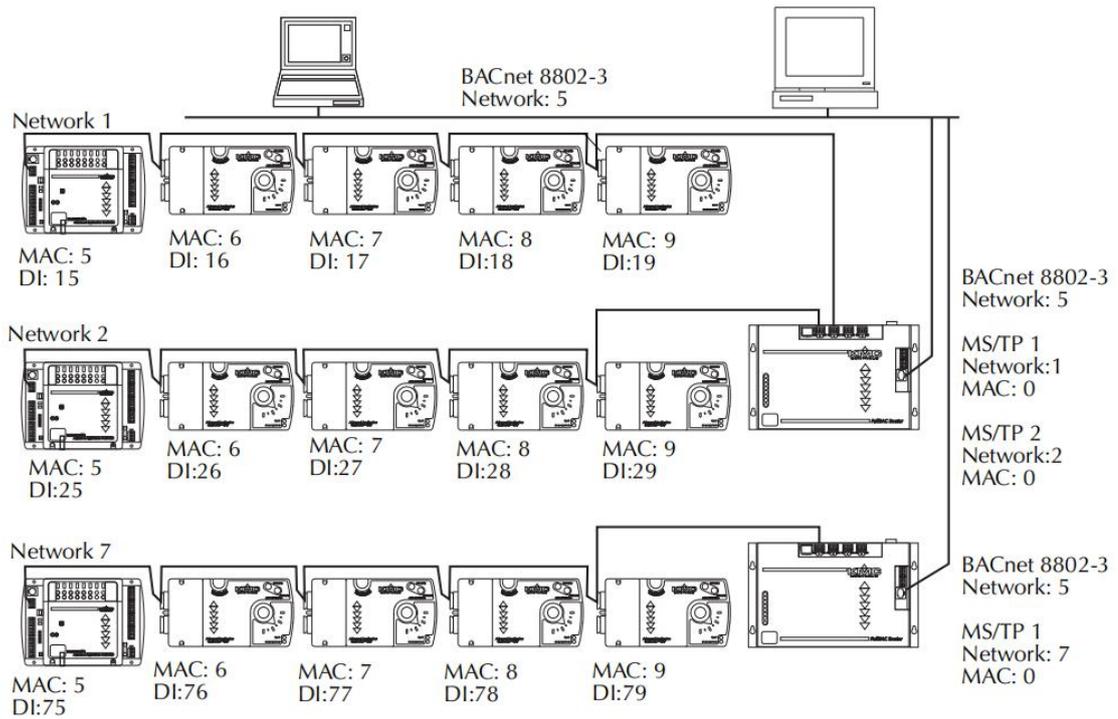


图 3 两个 BACnet 路由组成的链路

与图 2 中的单路由器网络一样，每个 MS / TP 网络上的 MAC 地址都是完全相同的，但设备实例编号是唯一的，并继续使用以网络编号为第一位的编号方案。图 3 中的两个路由器均配置了 BACnet/IP 协议，并且已将其分配给网络 5，所有路由器和工作站必须位于同一以太网广播域中。

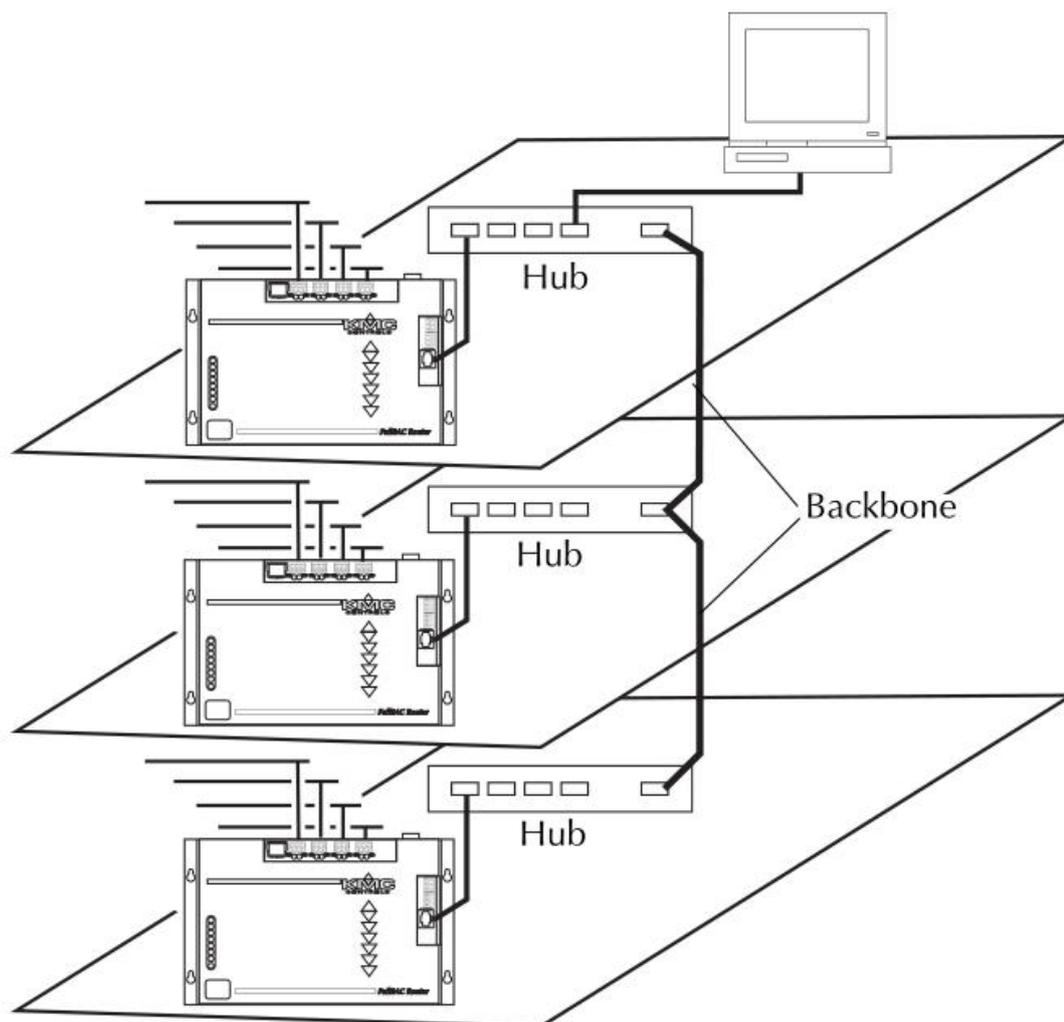


图 4 多层建筑的联网示意图

图 4 中所示的互连网络是用于大型建筑物的互连网络的简单示意图，每个 BACnet 路由器都连接到设备所在楼层的网络集线器。集线器通过骨干网连接，骨干网可以是任何类型的以太网介质。

有关此示例的一些重要事项：

每条 MS / TP 链路中的每一个都需要唯一的网络号。

通过建筑物的以太网连接的 BACnet 网络需要一个附加的网络号。

每个 BACnet 路由器都需要网络管理员提供的唯一 IP 地址。

多 BACnet/IP 子网

BACnet 系统通常由几个子网络组成，这些子网络连接在一起形成一个 BACnet 互连网络。由于 Internet 访问广泛可用，因此是加入这些远程网络的首选方法。互连网络跨 IP 子网时存在一些限制。

由于 BACnet 协议使用广播将消息一次快速发送到多个设备的方法，但是为

了减小对网络流量的影响，大多数系统管理员将阻止广播消息通过 IP 路由器，但允许在子网内进行广播，所以这样阻止了某些 BACnet 的关键服务（例如“Who Is”和时间同步等消息广播）到达 BACnet 互连网络的其他 BACnet 设备。

要解决此限制，可以使用使用两种方法

- ◆ BACnet/IP PAD 隧道技术，这种技术未被广泛使用和部署，所以不做介绍。
- ◆ 跨 IP 子网的隧道路由的一种替代方法是在网络上安装一个或多个 BACnet 广播管理设备（BBMD）。

BBMD 设备

BACnet 广播管理设备（BBMD）是一种特殊类型的路由设备，在 BACnet / IP 网络中使用该路由设备在多个 IP 子网之间分发广播消息。BBMD 可以是在计算机上运行的软件或者专用的硬件设备。

BBMD 方法比 PAD 隧道路由具有多个优点：

- ◆ 配置了 BBMD 后，无需知道任何路由器 IP 地址，因为路由器将向 BBMD 注册自己。
- ◆ 扩展互联网比使用 PAD 路由更简单，使用附加路由器添加新网络仅需要路由器向仅在新路由器上配置的 BBMD 注册。PAD 路由器需要在两个路由器上进行配置。
- ◆ 带有 BBMD 的网络拓扑是一种简单的单星拓扑。

链路示意图

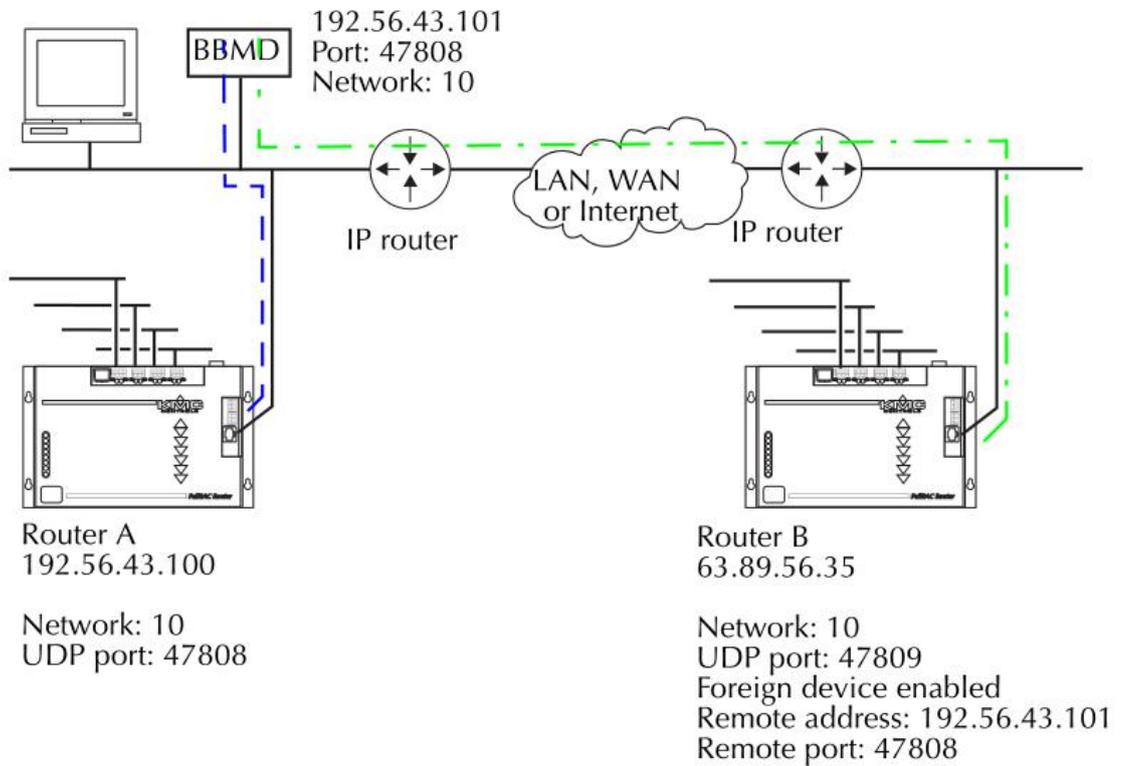


图 6 BBMD 和外部设备使用示例

在图 6 中，路由器 A 被配置为普通 BACnet IP 路由器，仅当将数据包路由到 MS / TP 网络或 IP 子网上的任何其他 BACnet IP 网络时才需要。路由器 B 被配置为在 BBMD 注册的 BACnet 外部设备。

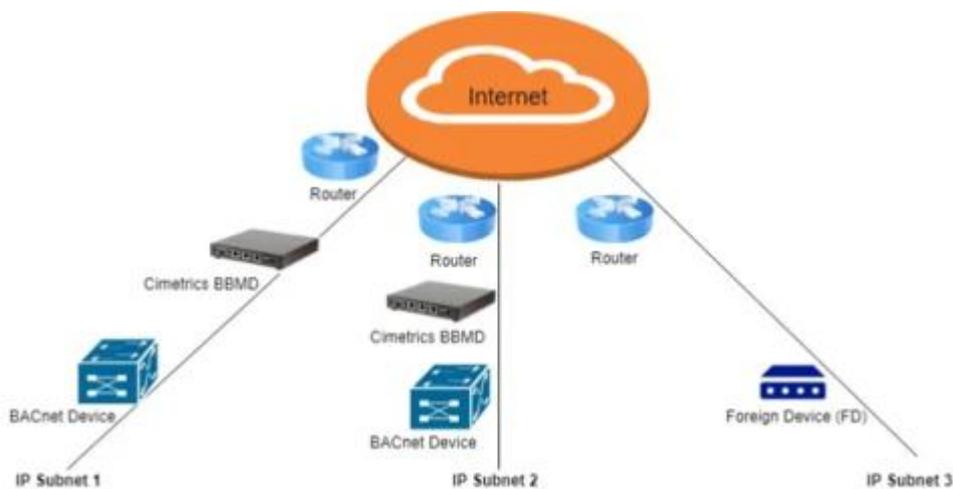


图 7 部署在每个子网 BBMD 和外部设备使用示例

更有效的使用方式是在每个 IP 子网上都部署唯一一个 BBMD，所有 BBMD 设备都知道其他子网的 BBMD，但是外部设备仅需要在其自己的子网上向 BBMD 注册，这为广播消息跨越 IP 边界提供了一条冗余路径。如果其中一个子网 BBMD 停止运行，则广播消息仍将由其他 BBMD 路由，最大化保证网络的正常。

BBMD 设备关键参数

广播分发表 (BDT)：在 BBMD 设备中可以手工配置的其他 BBMD 的 IP 信息的一张表。具体可以参照 BBMD 设备说明文档。

外部设备表 (FDT)：如果设备所在的在 BACnet/IP 子网中没有 BBMD 设备的话，该子网的 BACnet 设备需要与其他子网的 BACnet 设备进行交互时，此时就需要将该设备注册成为一台 BBMD 的外部设备，此时 BBMD 设备里面维护着一张动态的外部设备表。具体可以参照 BBMD 设备说明文档。