

工程文档编号	
版本号	V1.0
作者	张 丹
日期	
项目编号	
表格号	
模板版本	

基于路由器反向供电的 交换机供电方案

V1.0

武汉微度无限通信有限公司

张 丹

修订记录

版本	日期	作者	备注
V1.0	2014.8.4	张 丹	

1 项目介绍

1.1 项目背景

传统机房设备（交换机等）供电均来自小区供电系统，受小区物业管理，存在以下弊端：

（1）由于供电受物业管理，供电和收费均需接受物业的支配，运营商没有自主权；

（2）使用 POE 供电方式，可以通过在家庭用户端增加 POE 适配器，通过适配器向机房设备端供电，但由于需要额外安装 POE 适配器，该方式给家庭用户带来使用上的不便，市场推广有难度；

（3）网络运营商需要向小区物业支付机房设备供电费用，电费对于运营商是一笔较大的支出。

1.2 项目目的

解决小区机房设备供电难问题，使网络运营商能够自主支配机房设备供电，解决管理上带来的不便，并节约电费支出。

2 基于路由器反向供电的交换机设备供电方案说明

下面通过对传统交换机供电方式的改进对基于路由器的反向供电的交换机设备供电方案进行说明。传统的交换机供电方式如图 2.1 所示，交换机置于小区机房内，交换机电源适配器从机房 220V AC 电源取电，转换为 9V DC 电源（假设交换机工作于 9V DC）后供给交换机，交换机与家庭路由器的通信链路只传输数据信号。

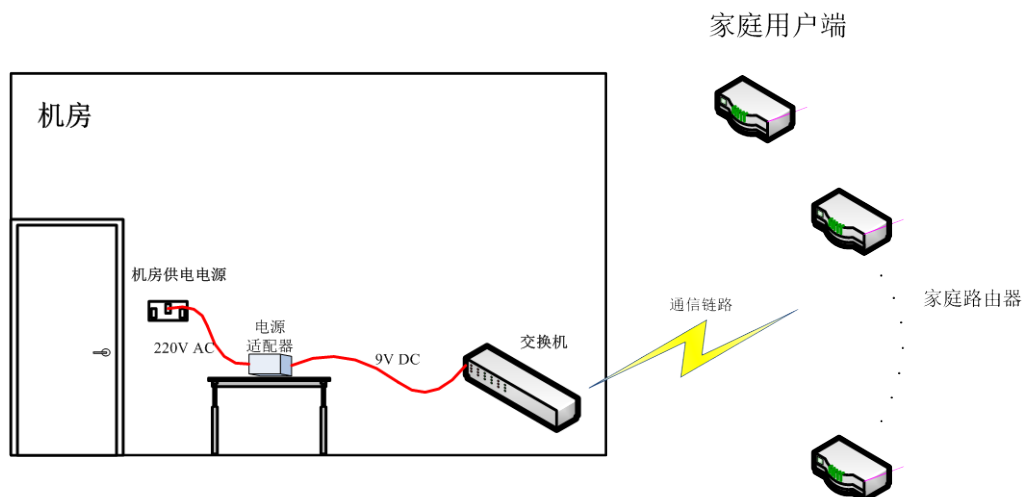


图 2.1 基于机房供电的交换机供电方式

基于路由器反向供电的交换机设备供电方式如图 2.2 所示。

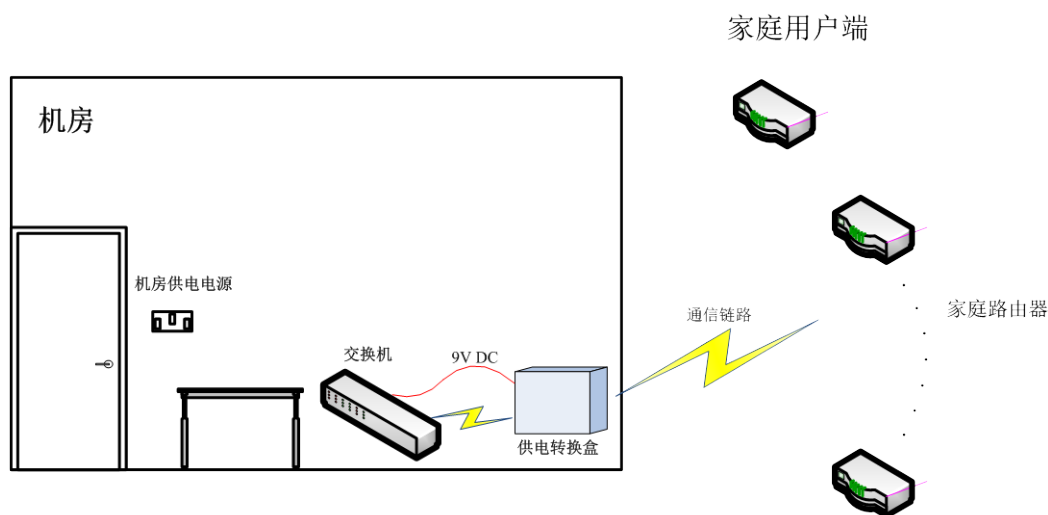


图 2.2 基于路由器反向供电的交换机供电方式

家庭路由与交换机的通信链路中加入供电电源，即利用路由器与交换机的通信双绞线内的空闲信号线作为供电电源线，将路由器内的电源（24V/48V）通过通信链路传输至机房交换机端，在机房内配置供电转换盒，转换盒将电源与数据信号进行分离，数据信号按正常信号连接方式连接至交换机，电源按照交换机供电要求转换为 9V DC 后供给交换机。

该方案相对于传统机房供电的方式带来的优点有：

(1) 用电管理可摆脱小区物业的管理，可节省与物业方差遣人员沟通带来的管理和人力成本；

(2) 交换机可以从所连接的任一路由器供电，只要有一路由器在工作，交换机即能够工作，如果没有家庭用户上网，即所有路由器均关闭，则交换机关闭不工作，这种情况能够整体上节约用电消耗，并延长交换机设备寿命。

但该方案也存在以下几个问题需要解决：

(1) 由于需要从路由器端供电，即从家庭用户端取电，该要求需要取得用户的意愿后方可实现，可通过向用户提供相应的资费优惠抵消给用户带来的额外的电费支出；

(2) 该方案需要增加供电转换盒，如图 2.2 所示，会增加¥30（保守估计的单个价格）左右的额外成本，但批量生产后将会有变动；

(3) 传统的路由器没有 POE 供电功能，为实现从路由器向交换机的反向供电，需要对路由器进行改进，将路由器内部的工作电源分出一路输出到交换机即可，而路由器整体外观上没有改动，该改进的成本很小，可忽略不计，该问题的解决方法是：可向路由器厂商另外定制具有反向供电功能的路由器。

(4) 由于通信电缆线一般裸露在室外，因此一般会在路由器和交换机接口处用变压器做隔离处理，使用上没有安全隐患。但在电缆线内增加电源传输后，需要在两端的电源接口处做安全保护，以消除雷击等带来的安全隐患，该措施需要给每个路由器和供电转换盒增加¥5 左右的成本开销。路由器的安全保护改进同样可由路由器厂商定

制完成。

3 方案成本效益分析

3.1 方案增加的成本支出

如“2”节中所分析，该方案将带来设备硬件上的额外成本支出。以 8 端口交换机为例，保守的额外成本支出为（按单个计算）： $\text{¥}30$ （供电转换盒） $+8\times\text{¥}5$ （路由器供电安全保护） $+\text{¥}5$ （供电转换盒安全保护） $=\text{¥}75$ ，在批量生产后，成本有望下降 1/3，即整体成本可降到 $\text{¥}50$ 以下。

3.2 方案产生的效益

下面分析该方案可产生的直观经济效益，主要有电费支出和管理成本支出。

（1）节省的电费支出。交换机的功耗一般在 15 瓦到 35 瓦左右，按照 15 瓦的功耗计算，交换机工作一天（24 小时）所消耗的电量为 0.36 度，则一年（365 天）消耗的电量为 $0.36\text{ 度}\times 365=131.4\text{ 度}$ 。按照居民用电价格计算（中国城市居民用电一般价格：0.52 元～0.62 元一度电，取平均值 0.57 元），则一台交换机一年产生的电费支出为 $131.4\text{ 度}\times 0.57\text{ 元/度}=\text{¥}74.5\text{ 元}$ ，即每年可从物业处免去 $\text{¥}75$ 左右的电费支出，对于该方案产生的成本支出不到一年即可抵消。

因此，在大规模推广的情况下，运营商为每台交换机一次性支出 $\text{¥}50$ 的成本即可使用该方案。

（2）节省的人员派遣管理费用。如果采用传统的从小区物业处取

电的方式，运营商需要安排专人与物业进行沟通协调，维护机房设备的正常供电，采用新方案后可节省该项带来的人员与管理成本，运营商可根据内部数据进行具体计算该项产生的效益。