

无线交通信号灯远程管理系统介绍

一、传统解决方案的局限

目前，传统信号机方案大致可分为以下两类：

- (1) **多时段定时式信号机**：即信号机按预设策略，根据内部系统时钟实施交通管理；如要新增或修改控制策略，需操作人员到现场手动调整；此类信号机虽然价格较为低廉，但是管理十分不便。
- (2) **协调控制式信号机**：即在第一类信号机及的基础上，增加了远程通信功能；信号机可以通过专用网络或互联网，实现管理策略的编辑和下发，无需操作人员到现场手动调整控制策略；但是，目前此类信号机的远程控制一般通过光纤实现，设备成本和通信成本都比较高昂。通常一台协调控制式信号机的单价在五万~十万元之间。



图 1. 多时段定时式信号机



图 2. 协调控制式信号机

除去远程管理手段的缺乏，以及整机成本过高以外，以上传统信号控制方案还存在以下弊端：

1. 设备及施工成本高

目前，交通信号灯普遍采用有线方式实现对单灯开关的控制。具体电路原理如图 3a 所示。即，单灯的开关在信号机内部实现；每一个光源的供电线均需要从信号机供电端引至信号灯处。按一个路口 16 盏信号灯计算（8 盏车行灯+8 盏人行灯），一个路口所需控制线缆近千米（如图 1b 所示）。此外，完成一个信号灯岗的安装，需要约 3~5 天时间实施；工作量涵盖 控制机柜安装固定、破路、埋管、穿线、回填、铺装路面、调试。需耗费大量人力物力，且影响道路通行。

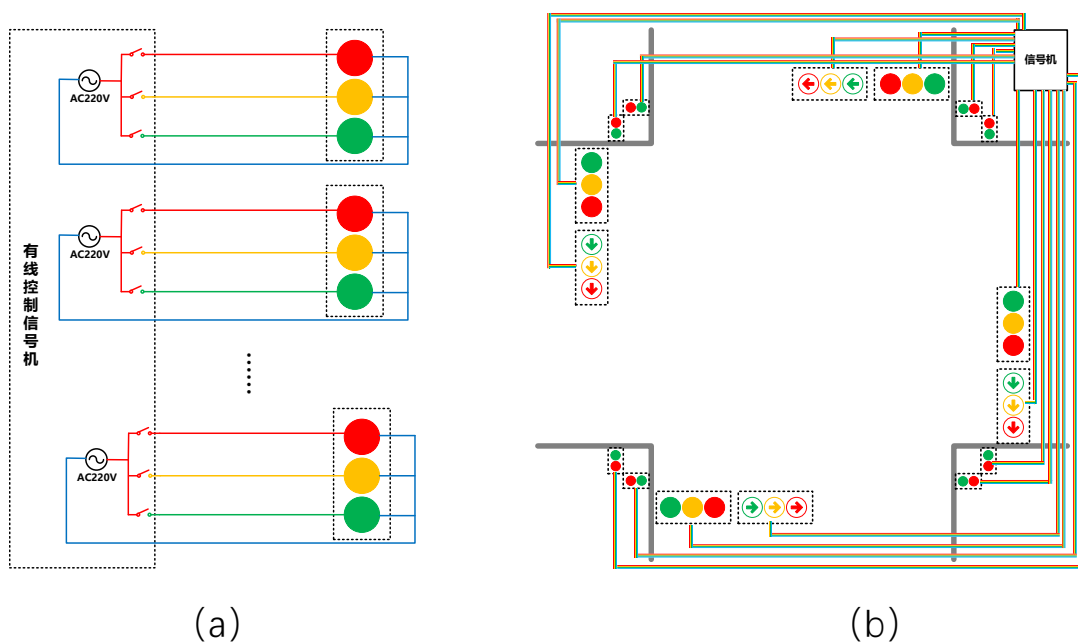


图 3. 交通信号灯有线控制原理图。(a) 有线控制信号机接线原理图；(b) 有线控制信号机现场布线示意图：每一盏信号灯的每一个光源，都要有控制电缆引至信号机柜。

2. 现场控制功能易用性差

传统信号机的现场操作多采用手动拨码或按键控制，操作复杂，人机交互体验差；具备现场遥控功能的信号机，多通过 433Hz 频段以无线通信方式实现，普遍存在易受干扰和串扰、控制可靠性差的情况；同时，遥控器日常使用中易丢失；不仅不方便管理，而且存在安全隐患。

3. 信号机容易被破坏

由于传统信号机多安装于放置在路口的信号机柜内，易被肇事车辆撞坏；同时，由于机柜本身防盗措施不完善且安装位置容易接近，信号机或信号机配件极易丢失或遭到破坏。



图 4. 交通事故造成的信号机柜损毁。

二、无线交通信号灯远程管理系统产品介绍

1. 技术简介

本系统现场无线控制部分采用星型网络架构, 现场网关与单灯控制器之间, 基于 SubGHz 的物联网专用频段 (支持 780MHz~915MHz 内的免申请频段) 实施通信, 相比其他免费频段, 同频干扰少, 信号传输稳定可靠; 可确保现场信号灯控制具有极高的同步性和准确性。上位机与现场网关之间采用成熟的 2G/3G/4G 移动通信网络, 在保证通信稳定可靠的同时, 最大限度地节省了成本 (无需铺设专用通信线缆及设备)。

系统采用自主研发的无线通信协议, 在保证现场及远程无线通信具有极高的可靠性及安全性的同时, 产品性能全面符合 GB25280-2010《道路交通信号控制机》中的强制性规定, 及大部分推荐性规定。

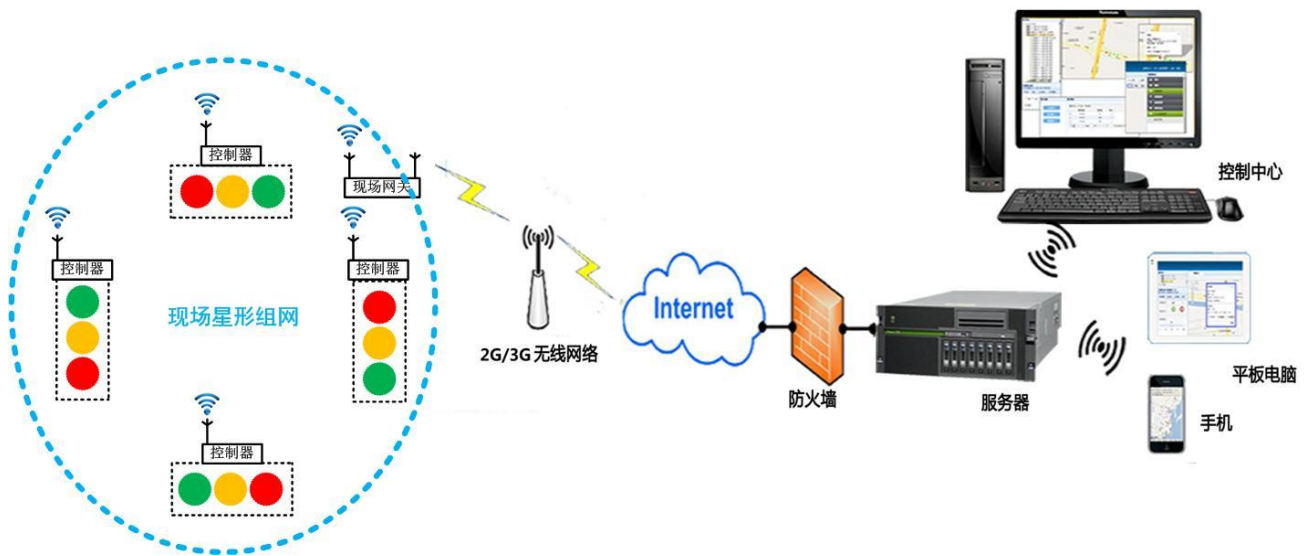


图 5. 无线交通信号灯远程管理系统架构图。

2. 优势及特点

- (1) 现场对信号灯的控制，采用无线方式；在保证每一个信号灯杆可以独立供电的前提下，省去了“破路、埋管、穿线”等耗时费力的工作；不仅提高了工作效率，且大幅节约了施工成本；
- (2) 信号灯单灯控制器体积紧凑，可集成于信号灯具内部；现场无需安装信号机柜；从根本上避免了信号机柜遭到交通事故或其他人为破坏的可能；
- (3) 系统具备远程无限控制功能，可以通过上位机远程管理软件或智能终端 APP，实时管理；同时，现场故障也可以做到实时报警，远程排查；
- (4) 现场控制系统，可以通过智能终端进行现场遥控控制；可以根据实际需要切换“手动运行”与“自动运行”模式；
- (5) 通过硬件优化及专用通信协议，保证系统可以在故障状态下“功能降级”运行；不会因系统硬件或通信故障，产生严重交通安全隐患；
- (6) 系统现场网关集成通用总线接口，后期可以根据需要随时增加硬件模块，扩充系统功能。

3. 技术对比

	传统有线控制信号机		无线交通信号灯远程管理系统
	多时段定时式信号机	协调控制式信号机	
现场控制方式	有线		无线
信号控制电缆使用量 (以双向 6 车道十字路口计算, 信号灯 16 盏。)	约 1000 米		0 米
信号机 (控制器) 体积	≥40cm*30cm*30cm (约 10kg)	≥50cm*40cm*40cm (大于 20kg)	约 19cm*4cm*4cm (小于 500g/控制器)
安装位置	路边机柜		灯具内或灯杆上
施工量 (不包括安装灯杆)	破路、埋管、穿线、路面回填、安装机柜、安装灯具、调试		安装灯具、调试 (控制器预装在灯具内)
施工周期	约 3~5 天		0.5 天
最大控制信号灯数量	约 40	大于 40	100
支持路口形式	丁字、十字	丁字、十字	任意形式
控制策略存储数量	约 10 条	约 40 条	无限制
实施感应式控制、绿波等附加功能	不支持	支持	支持
远程管理及故障报警	不支持	支持	支持