

蓝牙MESH自组网 工矿灯节能照明方案

2026年7月

内 容

1. 工业场所照明系统节能现状

- 1) 照明灯具本身能效低而不节能
- 2) 照明系统缺少智能控制
- 3) 智能照明控制系统方案选择

2. 蓝牙MESH工矿灯节能解决方案

3. 蓝牙MESH工矿灯节能解决方案适用场景

4. 什么是蓝牙MESH自组网技术

5. 蓝牙MESH自组网工矿灯节能方案介绍

1. 工业场所节能照明现状

1) 照明灯具本身能效低而不节能

国标GB30255《室内照明用LED产品能效限定值及能效等级》中规定1级、2级和3级能效的LED高天棚灯的整灯光效值分别为170-180lm/W、145-155lm/W和100-110lm/W。

然而，目前工业场所使用的LED高天棚灯中绝大部分的整灯光效都仅能勉强达到2级能效标准或低于2级能效标准，而这些LED高天棚灯中有一部分是采用传统反射器来配光的，这种反射器配光的高天棚灯由于反射器表面没有进行镜面电镀抛光处理、没有采用专业软件进行精密配光设计、铝基板尺寸较小及灯具散热性能不够而导致LED光衰大、驱动电源效率低、选用的LED灯珠发光效率低等原因，其能效等级在3级标准甚至3级标准以下。

1. 工业场所节能照明现状



透镜配光LED高天棚灯



反射器配光LED高天棚灯

1. 工业场所节能照明现状

2) 照明系统缺少智能控制

- 照明系统一般采用机械开关或定时开关等对灯具进行回路控制，无法对灯具根据不同的作业区域、作业时段、作业场景等进行多回路的分区控制；
- 无法根据节假日、季节变化、环境光强变化等多级或无级同步调节灯具的亮度，达到节能降耗的目的；
- 无法就近采用便携快捷的遥控器或手机**APP**对照明系统进行节能控制。

1. 工业场所节能照明现状

3) 智能照明控制系统方案选择

工业场所智能照明控制系统一般有两类：

- a. 有线通信技术：DALI、PLC、RS485总线
- b. 无线通信技术：蓝牙MESH、ZigBee、4G

	DALI	PLC	RS485总线	蓝牙MESH	ZigBee	4G
独立布线	需要	不需要	需要	不需要	不需要	不需要
自 组 网	不可以	较弱	不可以	强（MESH多跳）	强（MESH多跳）	不可以
传输速率	较低	中等	中等	较低（适合指令控制）	较低（适合指令控制）	较高
传输距离	中等	远	远	较远（可多跳扩展）	远（可多跳扩展）	最远
抗 干 扰	强	弱	强	一般	较强	室内地下弱
功 耗	低	低	低	较低	极低	高
网关/集控器	需要	需要	需要	不需要	需要	不需要
成 本	中等	较低	较低	低	较低	较高

1. 工业场所节能照明现状

总结：

- a. DALI和RS485总线有线通信技术抗干扰强、传输距离远，但需要单独布线，且成本高，适合于新建的现代化智慧厂房、无尘车间、高端产业园区等。
- b. PLC（电力线载波）不需单独布线，施工快、成本较低、信号传输距离远，适合于地下车库、地下通道、隧道、厂区道路照明，但由于不能自组网且抗干扰差，不适合于机床密集、变频设备多的车间，且不能跨变压器和配电箱。

1. 工业场所节能照明现状

- c. 蓝牙MESH可去中心化自组网、多跳传输、设备间可以中继消息扩大覆盖、无单点故障、无需单独布线、无需网关、手机可直接调试、成本低，适合于常规工业厂房、大型仓库、物流中心、会展中心、体育场馆、大型商超、大型会议室、开放办公区、大型展厅等，实现灵活分区和分布式多点控制照明场景。
- d. ZigBee可自组网、多跳传输、无线单独布线，与蓝牙MESH类似，但需要网关。
- e. 4G通信技术免布线、部署快、传输距离远，适合于比较空旷的分散式、改造类项目，如分布在厂区各处的独立建筑、路灯杆或偏远站点，不适合于地下通道、地下水井、隧道等场所，也不适合于设备密集、金属构件密集的重型生产车间等。4G的缺点是依赖运营商信号覆盖，另外4G长期使用流量费用高。

2. 蓝牙MESH工矿灯节能解决方案

1) 采用整灯光效高达200流明/瓦的超1级能效LED工矿灯

- a. 灯具采用超高亮度LED灯珠，灯珠的发光效率高达250流明/瓦；
- b. 灯具采用双极无频闪高效率驱动电源，电源效率高达95%；
- c. 灯具采用透光率高达95%的PMMA材料；
- d. 采用环形配光设计技术，出光效率高，光斑更均匀。

室内灯具光度数据

实测参数: U:220.05V I:0.7060A P:153.40W PF:0.9875 Freq:50.00Hz 实检光通:30276.5x1 lm	
灯具名称: SZG118 LED工矿灯	灯具类型:LED工矿灯
灯具规格:N/A	外型尺寸:
制造厂商: 深圳新智高照明科技有限公司	发光口面:

光效: 197.36 lm/W

光源数据		光度数据 光效: 197.36 lm/W			
型号	SZG118	峰值光强(cd)	13921	S/MH(C0/180)	1.37
标称功率(W)	150	灯具效率(%)	100.0	S/MH(C90/270)	1.35
额定电源电压(V)	220	总光通量(lm)	30277	η UP,DN(C0-180)	0.1,50.7
额定光通量(lm)	30276.5	CIE分类	直接	η UP,DN(C180-360)	0.1,49.1
灯具内光源数(只)	1	上射光通比(%)	0.2	CIBSE SHR NOM	1.25
实测电源电压(V)	220	下射光通比(%)	99.8	CIBSE SHR MAX	1.35

照明改造时，功率减半即可达到常规3级能效工矿灯（整灯光效100流明/瓦）同等照度，节能效率达到50%，每年可节省一半的电费，且产品质保五年。

2. 蓝牙MESH工矿灯节能解决方案

2) 采用蓝牙MESH无线通信技术实现照明系统分区节能控制

- a. 蓝牙手持遥控器操控方案
- b. 手机APP+智能灯具控制器操控方案

3. 蓝牙MESH工矿灯节能解决方案适用场景

适合于需要分区域、分场景开关灯和调光控制的场所：

- 常规工业厂房（设备不太密集、变频设备较少）
- 大型仓库和仓储中心
- 机房和机库
- 维修车间
- 物流中心
- 会展中心
- 大型展厅
- 体育场馆
- 大型商超



4. 什么是蓝牙MESH自组网技术

蓝牙Mesh，又称蓝牙网状网络，是基于低功耗蓝牙（BLE）技术的无线组网协议。它采用去中心化的多对多网状拓扑结构，网络中的设备（节点）可以相互中继转发消息，从而极大扩展了通信覆盖范围，支持成千上万个设备互联。该协议具有低功耗、高可靠性、强安全性和大规模组网能力。它允许设备之间多对多通信，无需依赖单一中心网关。

- a. 中继转发：每个节点都能接收并转发消息，信号通过“跳跃”覆盖更广区域，单个节点故障不影响整体网络。
- b. 自组网：新设备加入时自动寻找路径，无需手动复杂配置，支持数千个节点组网。
- c. 低功耗：支持电池供电设备长期运行，低功耗节点可周期性唤醒轮询信息。

蓝牙MESH具有极强的自愈能力，当某个或某几个节点因干扰或金属障碍物阻隔失效时，网络会自动寻找其它可用路径绕过故障点，不会导致全网瘫痪。

4. 什么是蓝牙MESH自组网技术

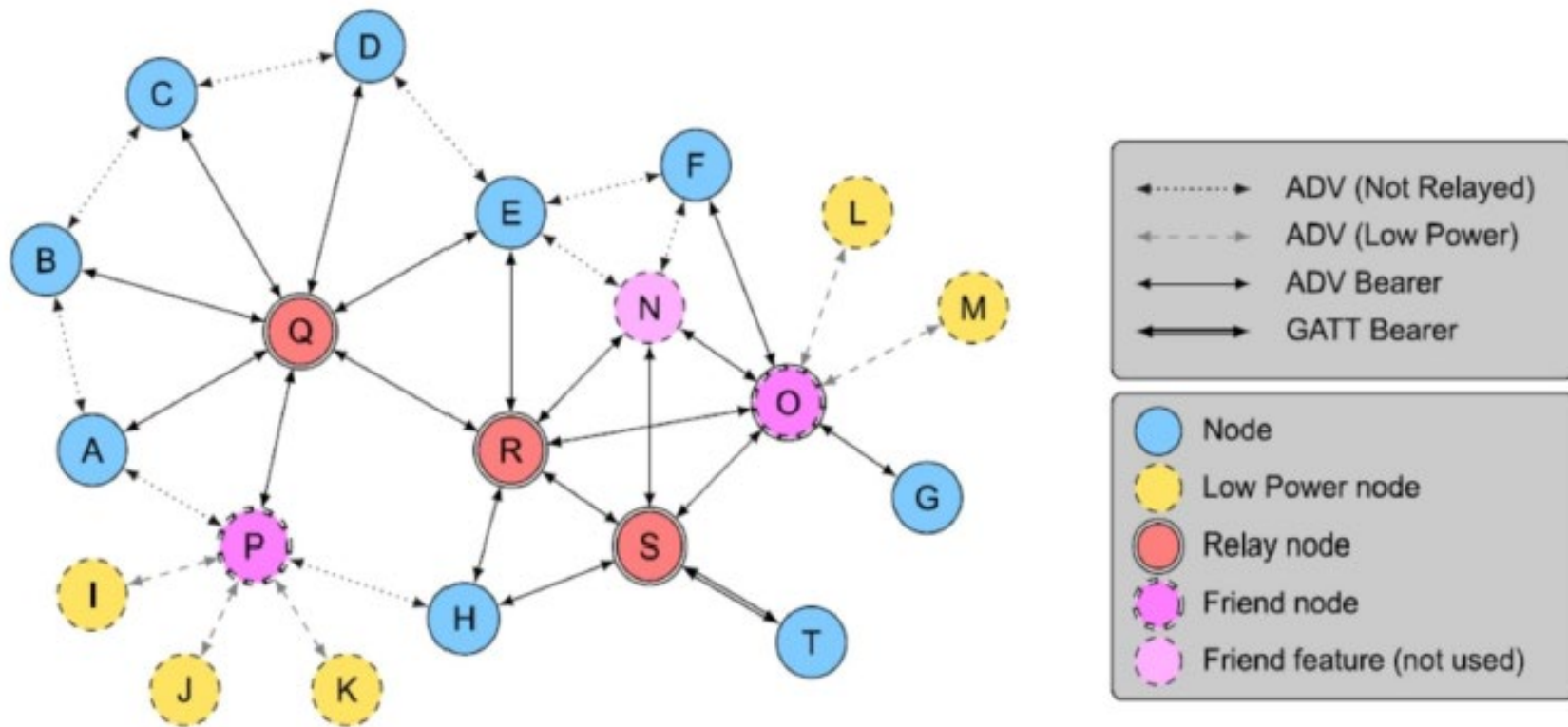


Mesh自组网无线通信



网状网点对多广播

4. 什么是蓝牙MESH自组网技术



照明系统中每个灯具都是中继节点（Relay node），可充当“接力员”收发消息。

5. 蓝牙MESH自组网工矿灯节能方案介绍

1) 蓝牙MESH超亮LED工矿灯-SZG118BM



主要参数:

- 功率: 80W/100W/150W/200W
- 灯珠发光效率: 250 lm/W
- 整灯出光效率: 200 lm/W
- 灯具能效等级: 1级
- 电源效率: $\geq 95\%$
- 功率因素: ≥ 0.95
- 总谐波失真: $\leq 10\%$
- 0-10V调光
- 防护等级: IP66
- 整灯质保: 5年

5. 蓝牙MESH自组网工矿灯节能方案介绍

2) 操作控制配件



蓝牙手持遥控器



智能灯具控制器

5. 蓝牙MESH自组网工矿灯节能方案介绍

3) 操作控制方式一（蓝牙手持遥控器直接控制）



蓝牙手持遥控器

直接控制灯具

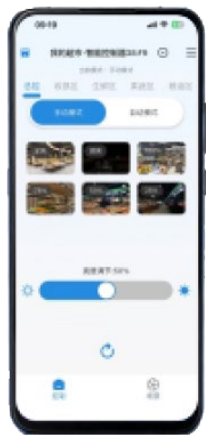


灯具照明系统（1000套）

- 全场对码
- 全场清码
- 全场开关控制
- 全场调光控制
- 分组对码（4组）
- 分组清码（4组）
- 分组开关控制
- 分组调光控制
- 档位调光（4档）
- 点动调光

5. 蓝牙MESH自组网工矿灯节能方案介绍

4) 操作控制方式二（手机APP+智能灯具控制器控制）



手机APP

20米



智能灯具控制器

20米



灯具照明系统（1000套）

- 全场对码
- 全场清码
- 全场开关控制
- 全场调光控制
- 分组对码
- 分组清码
- 分组开关控制
- 分组调光控制
- 档位调光（4档）
- 无级调光