

二线制消防报警产品在住宅中的应用研究

贾西久

驻马店建业住宅建设有限公司, 河南 驻马店 463000

[摘要] 随着经济的高速发展, 高层建筑日益增多, 传统的消防报警产品因其监视、报警电流大、产品设计缺陷、粉尘的影响等, 致使消防误报率居高不下、消防报警产品无法正常使用, 许多的小区, 消防报警在运行 4-5 年后被迫关闭。二线制消防产品将电力载波技术运用到消防报警产品上, 无论技术标准、施工工艺、初始投资、运行费用、使用寿命等方面都有明显的优势, 二线制报警产品的应用, 有利于提高的经济效益、社会效益。

[关键词] 消防; 二线制报警产品; 节约投资; 运行费用低

DOI: 10.33142/aem.v2i2.1629

中图分类号: TU855

文献标识码: A

Research on Application of Two Wire Fire Alarm Products in Residential Buildings

JIA Xijiu

Zhumadian Jianye Housing Construction Co., Ltd., Zhumadian, Henan, 463000, China

Abstract: With rapid development of economy, the number of high-rise buildings is increasing day by day. Because of its monitoring, large alarm current, product design defects and the impact of dust, the traditional fire alarm products have a high false alarm rate and the fire alarm products cannot be used normally. In many neighbourhoods, the fire alarm is forced to close after 4-5 years of operation. The two wire fire fighting products apply the power carrier technology to fire-fighting alarm products, which have obvious advantages in terms of technical standards, construction technology, initial investment, operation cost, service life and so on. The application of the two wire fire fighting products is conducive to the improvement of economic and social benefits.

Keywords: fire protection; two wire alarm products; investment saving; low operation cost

1 什么是二线制

二线制或两线制(以下统称二线制)是把直流 24V 电源和通讯信号合并在一起, 同时进行电能输送和数据传输的一种两线通讯方式。因为其只需要 2 根电线即可完成整个系统的布线, 具有节省成本、安装简单和维护容易等优点, 所以近年来倍受各大生产商和用户青睐。

二线制和现在的二总线有什么区别?

二线制和二总线的区别, 主要表现在驱动能力上(即输出电流大小), 这直接关系到系统能否做到纯二线。

二总线能为负载提供的电流很小, 只能为烟感、温感、手报、消火栓等所需电流极小的部件供电。对于声光、火灾显示盘、输入输出模块等功率较大的部件, 二总线只提供通讯, 还需要另加 24V 电源供电。所以一般说的二总线火灾报警是指小电流部件二线制, 大电流部件四线制的一种混合通讯方式。

而二线制可以在通讯的同时提供大电流, 为整个系统供电, 整个系统不需要单独 24V 外控电源, 是一种纯两线的火灾报警系统。虽然二线制系统具有节省成本、安装简单、维护容易等多方面的优势, 但其研发难度较大, 目前能做到成熟应用此项技术的厂商还寥寥无几。

不同厂家的二线制产品实现方式一样吗?

尽管行业内许多厂家都陆续推出了二线制火灾报警系统, 但是这些二线制系统的实现方式有很大区别, 总的来说可分为以下 2 类:

(1) “信号线”类: 省去了电源线, 增加信号线的驱动能力。

这种增强信号线驱动能力的方式, 输出电流的提高有限, 而且调制效率低, 加上长距离传输损耗, 到部件端电压有效值已经不足 20V。对于需要对外输出脉冲电压的执行部件(如风阀等), 基本都是采用大电容储能放电, 给脉冲电流让其启动; 但对于需要持续供电的启动部件, 如果完全省去 24V 外控电源, 还是存在供电瓶颈。

(2) “电源线”类: 省去了信号线, 在电源线上载波通讯, 实际上是电力载波技术。

这种在将信号调制到电源线的方式，由于其本身调制效率很高，输出内阻小，所以具有驱动电流大、供电效率高、完全不需要 24V 外控电源还可以持续对外输出电流的特点。

表 1

	“信号线”类	“电源线”类
驱动能力 (A)	几十毫安, 少数能到 600mA	≧1.5A, 极少数能做到 3A 以上
输出效率 (%)	60%左右, 少数能到 80%	85%及以上, 极少数做到 95%
通讯距离 (km)	1km 到 2km, 少数能到 3km	2km 到 3km, 少数能到 5km
显示盘/声光数量	50 个以下	100 及以上, 极少数做到 200 以上
输入输出模块 输出方式	无源输出	无源输出
	脉冲有源输出	脉冲有源输出
	NA	持续有源输出

如何分辨这两种类别的二线系统?

- (1) 输入输出模块能否持续提供 24V 为设备供电?
- (2) 看二线的供电效率有多高?
- (3) 看二线的驱动能力有多大?

能持续大电流输出 24V 供电的, 属于省去信号线、在电源线上载波通讯的“电源线”类二线制, 这种方式供电能力强, 供电效率大多都在 85%以上, 极少数能达到 95%以上, 能同时驱动数百个大电流部件。对于不能持续供电、只能脉冲输出 24V 电压的, 属于省去电源线, 通过增加信号线驱动能力的“信号线”类二线制, 由于这种方式受限于自身的特性, 当需要大功率供电时, 就存在一定的供电瓶颈。

2 二线制报警产品的技术优势

2.1 施工方式更加便捷、安装方便、故障率低

人性化设计便于接线安装

接线简单——免剥线技术、压线螺丝防脱技术、接线端子排设计

安装快捷——拔插式设计, 安装简便。

重码预防——编码器防重码功能, 控制器防重码功能, 保证施工的便利性, 提高系统稳定性。

两线制系统简化系统布线

报警系统两线制 ——声光、强切模块无需电源线、降低线路复杂性。

电话系统两线制——电话分机与手报电话共线, 节省线材, 降低线路复杂性。

广播系统两线制——无需广播模块, 节省成本, 降低施工难度。

便捷组网方式降低联网难度。

任意联网方式——可任意分支的联网方式好处, 走线方式不受限制的同时, 可以节省线材, 降低系统出错率。

2.2 系统抗造性更加可靠、生存强度高、损坏率低

设备内置热敏电阻, 可有效防止 220V 强电防护, 采用 220V 强电防护技术、有效防止现场错接, 串电等情况带来的损伤设备抗机械损伤, 采用外模浇筑工艺, 有效避免高处跌落和机械碰撞造成的设备损伤主机宽工作电压范围, 工作电压 176V-420V, 工作适应性更强, 对工地电压波动防护性强。

2.3 系统长寿命、工作时间长

超低功耗, 超低功耗设计, 基于自主研发专利电路及睡眠运行模式, 实现现场设备的超低功耗, 降低元器件的发热率, 延长设备使用寿命。设备内芯片采用进口三防漆涂覆, 采用进口宝马三防漆全涂覆工艺, 确保设备在高温、高湿、强腐蚀等极端环境下可靠运行。M PWM 调制技术, 专利 PWM 数字调制补偿技术, 解决了长期困扰行业的感烟探测器积尘误报问题, 确保在同样情况下, 清洗周期是同行业产品的 3~5 倍。

2.4 系统稳定确保故障概率低

抗电磁干扰能力强,采用满幅电压/定压恒流通讯机制,有效降低强电干扰和长线干扰,有效解决现场普遍存在的通讯问题,基于自主研发通讯芯片,实现系统超宽电压稳定运行,避免远距离传输导致线路压降过大的问题。专利电路设计,基于业内首创专利电路,实现现场设备超低功耗,降低元器件的发热率,延长设备寿命。

2.5 全系统无需直流 DV 24V 电源线

自主研发的 S TC-BUS 总线协议与自主研发的芯片,可同时实现远距离通信与大电流供电,使得声光报警器和火灾显示盘等大电流设备在内的全系统设备工作,无需直流 24V 电源供电。

TS-RC-22 24 04 输入输出模块直接控制强电 AC220V2204 输入输出模块,可直接控制 AC220V 强电,可设置脉冲或电平输出模式,可对消防水泵、AC220V/AC380V 强切、强启、排烟风机等 强电设备进行直接控制。

TS-RC-22 25 05 输入输出模块单动作控制,2205 输入输出模块,有源 DC24V 脉冲输出,输出容量 DC34V/1.5A/25ms,对于单动作设备的控制 无需供电电源 及继电器,专门针对各类防火阀量身定制。

无需 DV 24V 带来的好处:

- (1) 节省线材成本,节约成本参见二线制报警产品经济分析。
- (2) 节省人工成本,节约成本参见二线制报警产品经济分析。
- (3) 降低线材使用风险,项目无需穿设 24V 线,从根本上解决了 电源压降问题,保证被控设备成功启动
- (4) 降低后期 调试难度,只需要调试信号线,便于调试。

3 二线制报警产品的经济性分析

3.1 安装费用经济性分析

以一个项目为例:

杨君刘项目安置区建设工程总建筑面积 18.3 万 m²,包含 7 栋主楼、人防车库及非人防车库等,消防设备数量统计如下:

表 2 报警设备统计表

序号	名称	型号	楼号								合计
			1#楼	2#楼	3#楼	4#楼	5#楼	6#楼	7#楼	地库	
1	感烟探测器	JTY-GM-TS1001	270	284	506	756	771	771	233	837	4428
2	感温探测器	JTW-ZOM-TS1002									0
3	手动报警按钮	J-SAP-TS2002	32	33	60	98	99	99	20	103	544
4	消火栓按钮	J-SAP-TS2003	66	66	220	327	330	331	37	173	1550
5	声光报警器	TS-SG-2101N	32	33	60	289	291	291	20	92	1108
6	火灾显示盘	TS-XS-2301	1	1	2	32	32	32	15	34	149
7	总线隔离器	TS-GL-9202	34	34	62	65	65	65	15	87	427
8	水流指示器	TS-SR-2201	2	2	2	3	3	3	5	14	34
9	信号蝶阀	TS-SR-2201	2	2	2	3	3	3	5	14	34
10	压力开关	TS-SR-2201				2				11	13
11	70° 熔断常开防火阀	TS-SR-2201	4	4	12	5	6	6		32	69
12	280° 熔断常开防火阀	TS-SR-2201	3	3	6	10	6	6		32	66
13	喷淋泵	TS-RC-2204								1	1
14	消火栓泵	TS-RC-2204								1	1
15	正压送风机	TS-RC-2204	9	9	18	12	14	14		43	119
16	应急	TS-RC-2204	12	12	22	9	9	9	6	14	93

(续表)

序号	名称	型号	楼号							地库	合计
			1#楼	2#楼	3#楼	4#楼	5#楼	6#楼	7#楼		
17	卷帘门	TS-RC-2202								17	17
18	电梯	TS-RC-2202	2	2	4	5	5	7	2		27
19	正压送风口	TS-RC-2205	64	63	64	71	64	64			390
20	24V 脱扣器强切	TS-RC-2205	24	24	45	65	65	65	10	14	312
21	回路划分		3	3	6	10	10	12	2	9	55
22	点数合计		557	572	1085	1752	1763	1763	368	1618	9478

表 3 计算线长需考虑的各个因素

线型	单位	平面长度	类别		回路/垂直长度	余量	
			声光	模块		线头预留	损耗余量
电源线	m	设备中点之间的线长	声光数量 x (楼层高度-2.2)	风机、水泵、应急、强切、送风口、电梯、卷帘门等模块数量 x (楼层高度-1.3)	楼层高度(电井个数即为倍数)	(声光数+层显+输入输出模块数) x 0.	左边所有项之和 x 20

经统计, NH-BV4.0--24V 电源线数量如下:

表 4 消防报警系统 24V 电源线数量统计

	层数	单位	平面长度	类别		回路/垂直长度	长度		总长度
				声光	模块		线头	损耗余量	
杨君刘城中村改造项目	地下车库	m	15328.60	165.60	681.00	3.50	95.70	3254.88	19529.28
	1#	m	745.30	57.60	369.00	94.90	46.50	262.66	1575.96
	2#	m	758.40	59.40	366.00	94.90	46.50	265.04	1590.24
	3#	m	1208.80	108.00	531.00	189.80	71.10	421.74	2530.44
	4#	m	2863.90	520.20	651.00	94.90	151.80	856.36	5138.16
	5#	m	2912.70	523.80	621.00	94.90	149.40	860.36	5162.16
	6#	m	3017.50	523.80	627.00	94.90	150.00	882.64	5295.84
	7#	m	204.30	36.00	129.00	24.00	18.90	82.44	494.64
	总计	m	27039.50	1994.40	3975.00	691.80	729.90	6886.12	41316.72

该项目根据跟图统计单股 NH-BV4.0 24V 电源线的总长度为 41316.72 米, 项目实际使用时敷设电源线为双股, 故该项目使用二线制消防设备可节省电源总计长度为 NH-BV4.0 41316.72x2=82633.4 米. 按河南郑州地区的材料、人工单价计, 可节约费用 360950 元, 单方可节约 1.97 元/m², 经济效益显著。

二线制报警产品和四线制报警产品, 产品价格基本持平。二线制通过电力载波技术节约掉电源总线, 可实现消防工程的造价节约。

3.2 运行费用经济性分析

报警设备在日常运行中,对设防区域进行监控,当发生火警时,进行报警,二线制报警产品以青岛鼎信为例,四线制报警产品以海湾为例,其监视电流及动作电流参数如下:

表 5

感烟探测器		
厂家	鼎信	海湾
型号	JTY-GM-TS1001	JTY-GD-G3T (新)
图片		
监视电流	≤160 μA	≤0.6mA
报警电流	≤200 μA	≤1.8mA
指示灯	360度可见	360度可见
感温探测器(编码)		
厂家	鼎信	海湾
型号		JTW-ZDM-GS8020 (新)
图片		
监视电流	≤160 μA	≤0.3mA
报警电流	≤200 μA	≤1.3mA
输出模块		
厂家	鼎信	海湾
型号		GST-LD-8305
图片		
监视电流	88 μA	3mA
报警电流	12mA	20mA

3.3 耗电量比较

以海湾(四线制)和鼎信(二线制)为例,分析比较其监控及报警时的耗电量;

表 6 监视状态下耗电量比较

设备名称	数目	单个功率(W)		1天耗电量(Kw.h)		1天省电量	备注
		鼎信(二线)	海湾(四线)	鼎信(二线)	海湾(四线)		
感烟探测器	4428	0.00384	0.0144	0.40808448	1.5303168	1.122	按照天计算 1年省电量为 2634.44Kw.h.
感温探测器	100	0.00384	0.0072	0.009216	0.01728	0.008	
手动报警按钮	543	0.00384	0.0144	0.05004288	0.1876608	0.138	
消火栓按钮	1550	0.00384	0.0144	0.142848	0.53568	0.393	
声光警报器	1108	0.00408	0.12	0.10849536	3.19104	3.083	
火灾显示盘	149	0.216	0.36	0.772416	1.28736	0.515	
输入模块	216	0.00384	0.024	0.01990656	0.124416	0.105	

(续表)

设备名称	数目	单个功率(W)		1天耗电量(Kw. h)		1天省电量	备注
		鼎信(二线)	海湾(四线)	鼎信(二线)	海湾(四线)		
输入输出模块 2204	335	0.00408	0.072	0.0328032	0.57888	0.546	同时低功耗能够降低元器件的发热量,大大增加设备的使用寿命。
输入输出模块 2202	44	0.00408	0.072	0.00430848	0.076032	0.072	
输入输出模块 2205	702	0.0048	0.072	0.0808704	1.213056	1.132	
喷洒指示灯	10	0.002112	0.048	0.00050688	0.01152	0.011	
紧急启停按钮	10	0.002856	0.0192	0.00068544	0.004608	0.004	
声光警报器	10	0.00408	0.12	0.0009792	0.0288	0.028	
广播模块	37	0.001992	0.072	0.001768896	0.063936	0.062	
合计				1.632931776	8.8505856	7.218	

表7 报警状态下耗电量比较

设备名称	数目	单个功率(W)		1天耗电量(Kw. h)		1天省电量	备注
		鼎信(二线)	海湾(四线)	鼎信(二线)	海湾(四线)		
感烟探测器	4428	0.0048	0.0432	0.5101056	4.5909504	4.08	按照天计算1年省电量为43601.86Kw. h。同时低功耗能够降低元器件的发热量,大大增加设备的使用寿命。
感温探测器	100	0.0048	0.0432	0.01152	0.10368	0.09	
手动报警按钮	543	0.0048	0.0432	0.0625536	0.5629824	0.50	
消火栓按钮	1550	0.00504	0.048	0.187488	1.7856	1.60	
声光警报器	1108	0.0192	3.84	0.5105664	102.11328	101.60	
火灾显示盘	149	0.432	1.68	1.544832	6.00768	4.46	
输入模块	216	0.0048	0.024	0.0248832	0.124416	0.10	
输入输出模块 2204	335	0.288	0.48	2.31552	3.8592	1.54	
输入输出模块 2202	44	0.288	0.48	0.304128	0.50688	0.20	
输入输出模块 2205	702	0.24	0.48	4.04352	8.08704	4.04	
喷洒指示灯	10	0.36	0.72	0.0864	0.1728	0.09	
紧急启停按钮	10	0.00384	0.24	0.0009216	0.0576	0.06	
声光警报器	10	0.0192	3.84	0.004608	0.9216	0.92	
广播模块	37	0.288	0.48	0.255744	0.42624	0.17	
合计				9.8627904	129.3199488	119.46	

按监视状态下计算,一年可节约 $7.21 \times 365 = 2631.65$ (度),并且设备耗电量低,可大大延缓设备的使用寿命。

结论

二线制消防报警产品无论实在工艺标准、施工工艺、初始投资、后期运行费用、使用寿命等方面都有明显的优势,应大力推广。

[参考文献]

- [1] 朱霞辉,张亮. 直流标准电压源的测量方法与不确定度分析[J]. 现代测量与实验室管理,2002,05(87):90.
 [2] 张朝军,唐国民,钟国林,高洁,周玉清,裴镛. 多用途精密齐纳电压源的研究[J]. 实用测试技术,1999,02(76):89.
 [3] 王菽荣,马怀俭. 具有 GP—IB 接口的远地程控电压源[J]. 电测与仪表,1988,03(78):45.

作者简介: 贾西久(1970-),河南郑州人,从事施工管理机电工程主管工作。