

消防设备电源监控系统

国家建筑设计参考图

主编单位 中国建筑设计研究院
北京恒业世纪科技股份有限公司

统一编号 GJCT-038

实行日期 二〇一〇年十二月一日

图集号 10CX504

主编单位负责人 孙永 审核人 孙永
主编单位技术负责人 孙永 审核人 孙永
设计负责人 汪浩 审核人 孙永

目 录

目录.....	1	三相有中性线风机、泵类电压电流监测电路图.....	14
编制说明.....	2	剩余电流监控电路图.....	15
消防设备电源监控系统图.....	4	消防设备电源监控系统示例.....	16
大型监控系统网络拓扑结构图.....	5	消防设备电源监控及防火剩余电流监控系统示例.....	17
单相双电源监控电路图.....	6	监控模块选择表.....	18
单相双电源带剩余电流监控电路图.....	7	相关资料	
一路交流一路直流双电源监控电路图.....	8	相关产品介绍.....	19
三相双电源监控电路图.....	9	设备选型表.....	20
三相双电源带剩余电流监控电路图.....	10	监控模块二次接线图.....	23
三相无中性线风机、泵类电压监控电路图.....	11	消防设备电源监控系统示例.....	26
三相无中性线风机、泵类电压电流监控电路图.....	12	设备安装.....	27
三相有中性线风机、泵类电压监控电路图.....	13		

目 录				图集号	10CX504
审核	苏恒	校对	汪浩	设计	季时
					孙永
				页	1

1 设计依据

- 《消防控制室通用技术要求》 GA 767-2008
- 《消防设备电源监控系统》（报批稿）
- 《智能建筑设计标准》 GB/T 50314-2006
- 《民用建筑电气设计规范》 JGJ 16-2008
- 其他相关现行国家标准和行业规范

2 适用范围

本图集适用于新建、扩建和改建的工业与民用建筑内消防设备电源监控系统的设计和施工。

3 主要内容

3.1 概述。消防设备电源监控系统是依据国家标准《消防设备电源监控系统》（报批稿），针对消防设备的电源进行实时监控系统。通过检测消防设备电源的电流、电压值和开关状态，判断电源是否存在断路、短路、过压、欠压、过流以及缺相、错相、过载等状态并进行报警和记录。此监控系统具有可靠性、实时性并具有数字化、智能化、网络化、自动化和连续监控的特性。实时反映出被监控设备电源的状况，并集中显示，从而可有效地避免火灾发生时，消防设备由于电源故障而无法正常工作的危急情况，最大限度地保障消防联动系统的可靠性。

3.2 系统组成（系统图见第4页）。系统由监控主机、中继器、监控模块和传输电缆线组成。监控主机最多可管理64×16共1024个监控模块，每个回路可管理64个模块。网络最大通信距离一般不超过500m。当传输距离超过500m时，采用中继器扩展，每个中继器可管理64个模块。

3.3 监控主机。监控主机采用集中式、模块化设计，对所监测的消防设备电源的运行信息、故障信息、位置信息等参数进行跟踪采集、存储、分析，方便用

户进行管理和监控；通过人机交互界面，将消防设备电源的数据汇总显示，具有管理、查看、报警、打印等多项功能。

3.4 中继器。中继器适用于监控主机与现场监控模块距离较远的系统。中继器不但可以增加系统的通信距离，而且可以为连接的现场监控模块供电，解决由于距离远而产生的通信信号和电源输出的衰减。中继器通过通信总线将连接的现场监控模块及中继器的电源信息传送到监控主机。

3.5 监控模块。监控模块用于在现场对各种消防设备的电源及设备运行状态进行信息采集，可通过选择功能不同的监控模块实现对不同消防设备电源的监控要求。本图集中，监控模块分为三大类：M1模块表示电源监控模块，用于监测电源的电压、电流；M2模块表示剩余电流监控模块，用于监测供电回路的剩余电流值；M3模块兼具以上M1和M2的功能，可以同时监测电源的电压、电流及剩余电流。模块采用标准模块化设计，导轨安装，方便现场使用。采用高性能单片机嵌入数据采集和通信程序，实现可靠的数据采集和传输。

4 设计选用

4.1 电气设计人员可根据消防系统的工艺要求和实际设备情况，参照图集提供的电路图，选用合适的系统主机和模块类型。超过500m传输距离的建筑群应选配中继装置。

4.2 因建筑物内设备工艺变化较多，电气设计人员应与工艺设计密切配合，了解工艺要求，落实设备数量，对照本图集提供的设计方案，调整模块的选型和回路设计。

4.3 监控主机与监控模块的通信线路采用总线型连接方式。

4.4 监控主机与模块之间的通信线选型应符合国家相关规范，且监控主机及中继器的电源线宜采用3×1.5mm² 电缆，监控主机与模块之间的通信线线

编制说明					图集号	10CX504
审核	苏恒	校对	汪浩	设计	季时	页
						2

径不宜小于2X1.0mm²，模块电源线的选择应注意考虑传输距离产生的压降，一般不宜小于2X1.5mm²。如果通信距离超过500m，应增加中继器。当系统应用在强干扰场所时，通信线应采用屏蔽双绞线，其屏蔽层应良好接地。

5 施工说明

5.1 消防设备电源监控系统主机安装在消防控制室，主机内置DC24V电源装置，主机专用电源由消防电源提供AC220V，在各区域根据消防设备的性质和用途设置监控模块，负责监视相应区域消防设备的电源信息。监控模块之间采用RS485专用通信网络连接。

5.2 所有监控模块宜安装在被监测消防设备供电电源附近的专用柜（箱）内。特殊情况下，可安装在所监测的消防设备供电电源的配电箱内。

5.3 设备安装及注意事项：

5.3.1 设备安装前，需进行外观检查和开机试验：将监控设备从包装箱内取出，进行外观检查，检查机内的紧固件是否有松动现象，各接插件的连接是否可靠。

5.3.2 一个监控主机回路数不超过16，最多配接64x16个模块。

5.3.3 当监控设备与现场最远的模块之间的距离超过500m时，监控主机通信端口与最远的监控模块主板上的通信端口的RS485总线之间都应并接匹配电阻，否则影响通信质量。

5.3.4 系统中主机、模块、金属模块箱、通信线路屏蔽层应做等电位联结并接地。

6 系统调试

6.1 开机试验项目：将2~3个模块接入被监控设备，进行故障报警、联动、消音、自检、复位试验，然后进行调试，主备电转换试验，检验合格后方可安

装并接线。

6.2 现场开通调试步骤如下：

6.2.1 先检查接入监控设备的各种连线规格是否满足要求，连线之间是否有短路现象。

6.2.2 完成接地绝缘电阻的测试，要求绝缘电阻大于50MΩ。

6.2.3 以上线路检查完毕并确认布线满足要求后，首先将模块通电，等待模块稳定并开始进行信号采集后，进行模块回路信息设置、额定报警值设置，对模块进行各项功能测试。

6.2.4 将模块通信线和电源线接入监控设备，打开主电，用万用表测量各条线路上的电压是否正常。

6.2.5 进行模块地址设置，监控设备时钟设置，然后复位监控设备。

6.2.6 做监控设备基本功能试验，做报警、联动功能试验。

7 管理维护

对现场操作管理人员应进行工艺、控制及配电等方面的系统培训，要求现场管理人员能够全面地掌握系统的管理和操作，保证系统安全可靠、高效节能运行。

8 其他

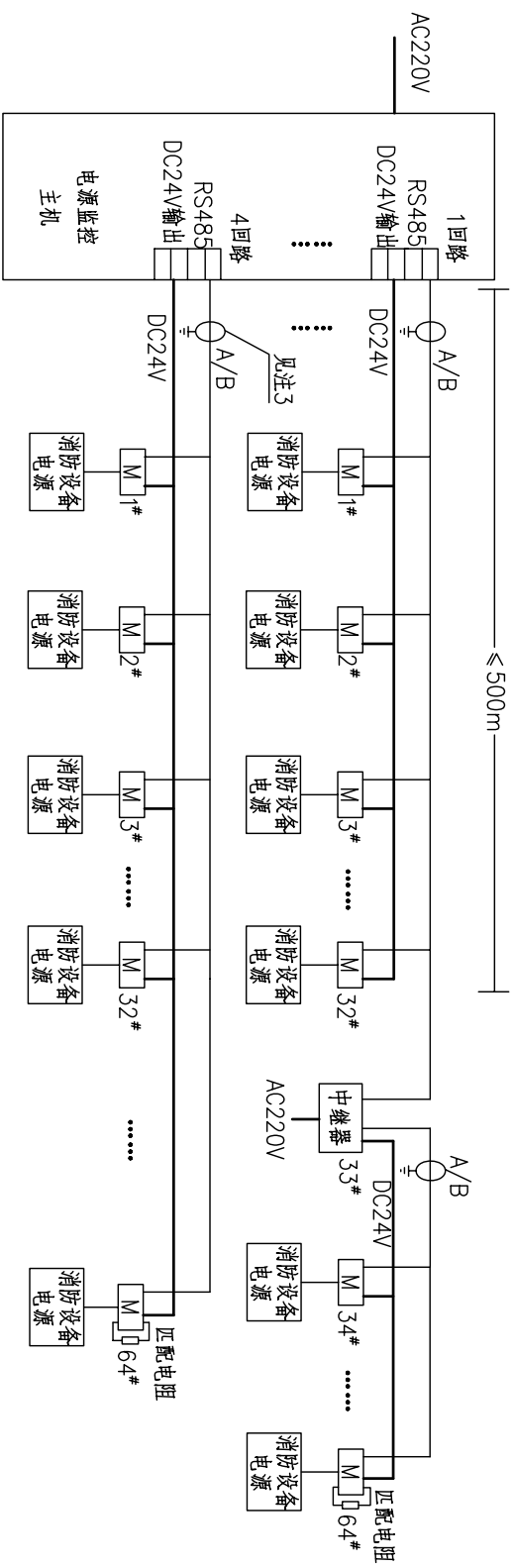
8.1 本图集主要根据现有消防设备电源监控系统编制，因产品的不断发展和更新升级，应及时按照产品技术资料调整、完善、充实设计。

8.2 设计中涉及到的设备安装、管线敷设、设备保护接地等应符合国家相关规范的要求。

8.4 本图集介绍了消防设备电源监控系统的主要产品，未详尽介绍的产品参照厂家产品技术手册。

8.5 本图集标注尺寸除特别注明外均以mm计。

编制说明					图集号	100XS04
审核	苏恒	校对	汪浩	设计	李时	页
						3



消防设备电源监控系统图

注: 1. 模块M分为三类: M1为电源监控模块, M2为剩余电流监控模块, M3为电源及剩余电流监控模块。监控主机能接收并显示被监控消防设备电源的工作状态和中继器的工作状态。

2. 传输距离大于500m时, 需加中继器, 1台中继器占用1个监控模块地址。中继器的AC220V电源线采用 $3 \times 1.5\text{mm}^2$ 由现场消防电源或消防控制室监控主机提供。

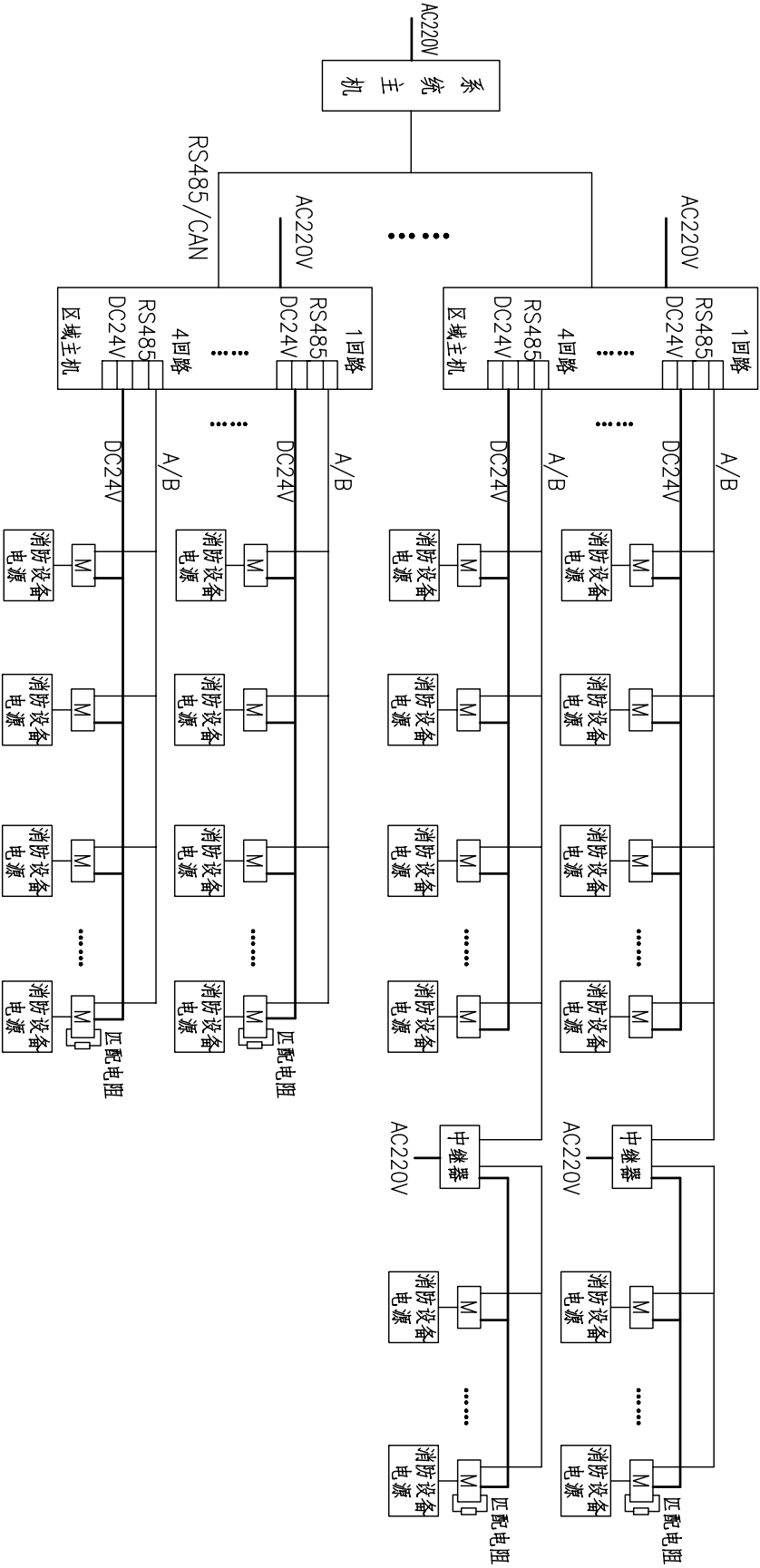
3. 传输方式为RS485总线, 图中以A/B表示, 其电缆屏蔽层应与监控主机的保护接地可靠连接。

4.每一种监控模块均通过编码开关设定与监控主机的通信地址。

5. 根据工程需要在通信线上最远端监控模块处宜连接 $120\Omega \sim 10k\Omega/1W$ 匹配电阻, 提高通信稳定性。

6. 一般电源监控主机有4个输出回路, 每个回路可连接64个监控模块。对于大型消防电源监控系统, 即监控模块数量在256~1024台时, 可选用5回路以上的监控主机。

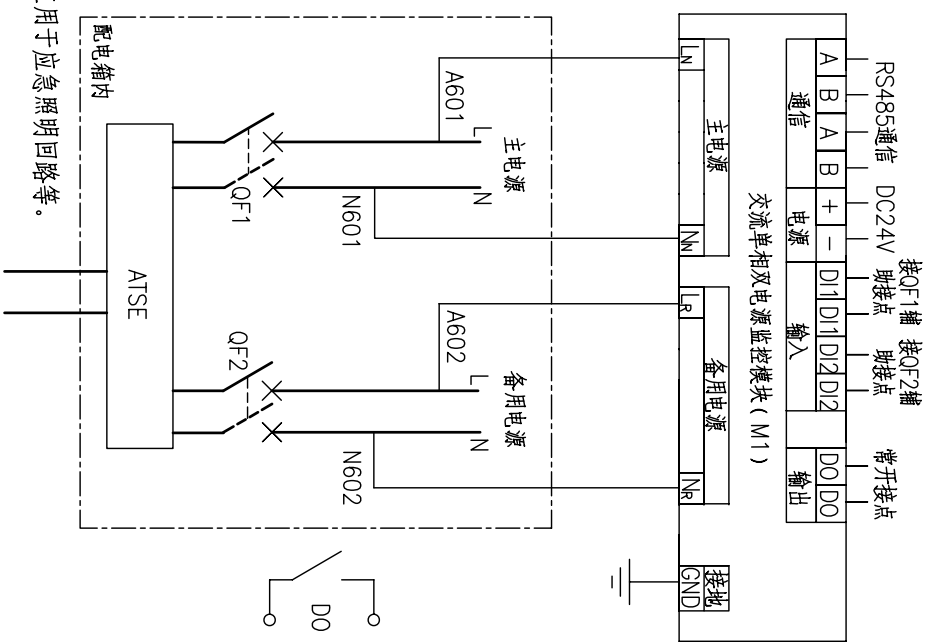
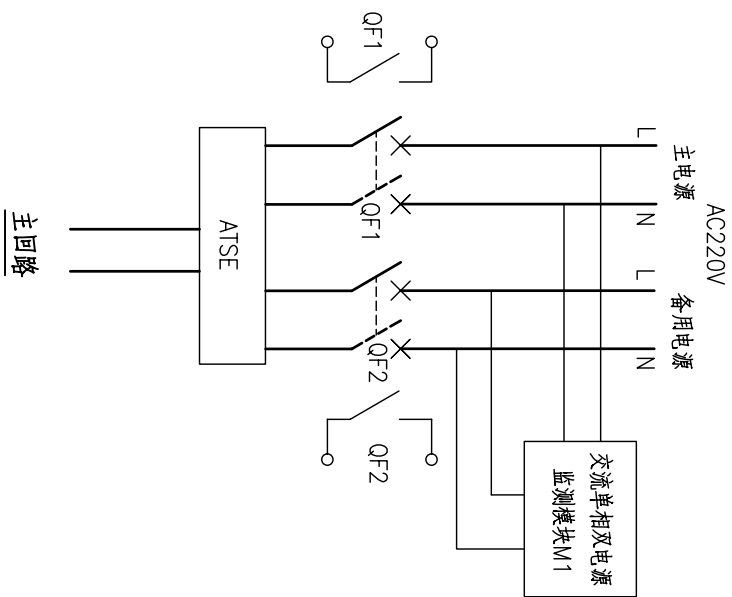
审核	苏恒	校对	汪浩	设计	季时	图集号	10CX504
----	----	----	----	----	----	-----	---------



大型监控系统网络拓扑结构图

注：1.此系统适用于建筑群或现场设备较多，需要分为多个区域的情况。
2.每个区域主机可采集256个监控模块，特殊情况可扩展至1024个。
3.主机供电主电源为AC220V，备用电源可自带，也可现场提供。

大型监控系统网络拓扑结构图				图集号	10CX504
审核	苏恒	校对	汪浩	设计	季时
				页	5



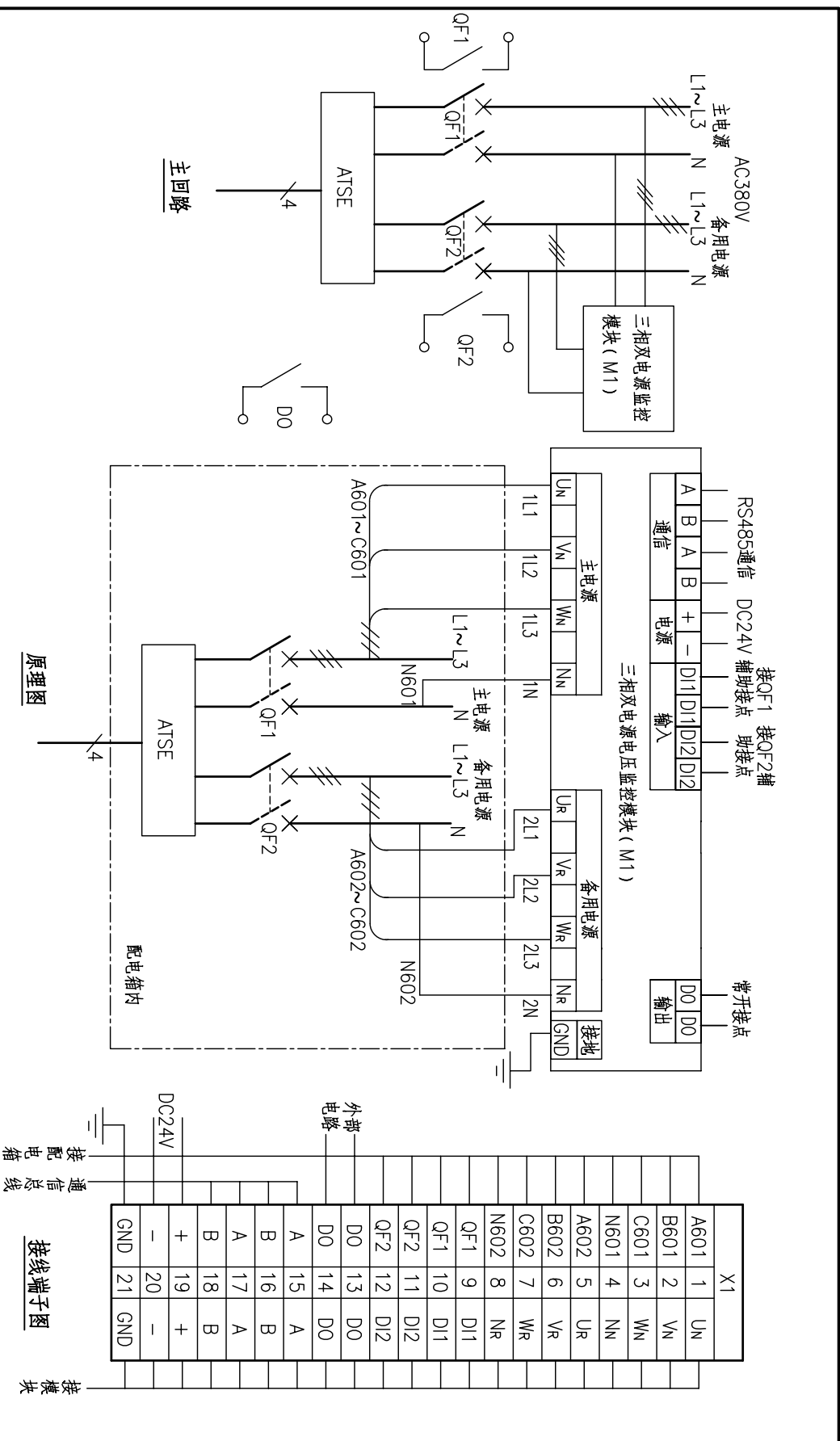
X1		
A601	1	Ln
N601	2	Nn
A602	3	Lr
N602	4	Nr
QF1	5	DI1
QF1	6	DI1
QF2	7	DI2
QF2	8	DI2
DO	9	DO
DO	10	DO
A	11	A
B	12	B
A	13	A
B	14	B
+	15	+
-	16	-
GND	17	GND

接线端子图

- 注:
- 1.本图适用于单相AC220V双电源供电电压监测，可应用于应急照明回路等。
 - 2.备用电源必须通电，报警信号才可报警。
 - 3.监测模块可将采集到的各项数据传向消防电源监控主机。
 - 4.自动切换装置ATSE和断路器QF的极数及型号由工程设计确定。
 - 5.模块中的DO是一对常开接点，可在某一特定条件下（如电源故障等）闭合，控制外部电路，如无此需要可不接线。其允许通过的电流值为3A。

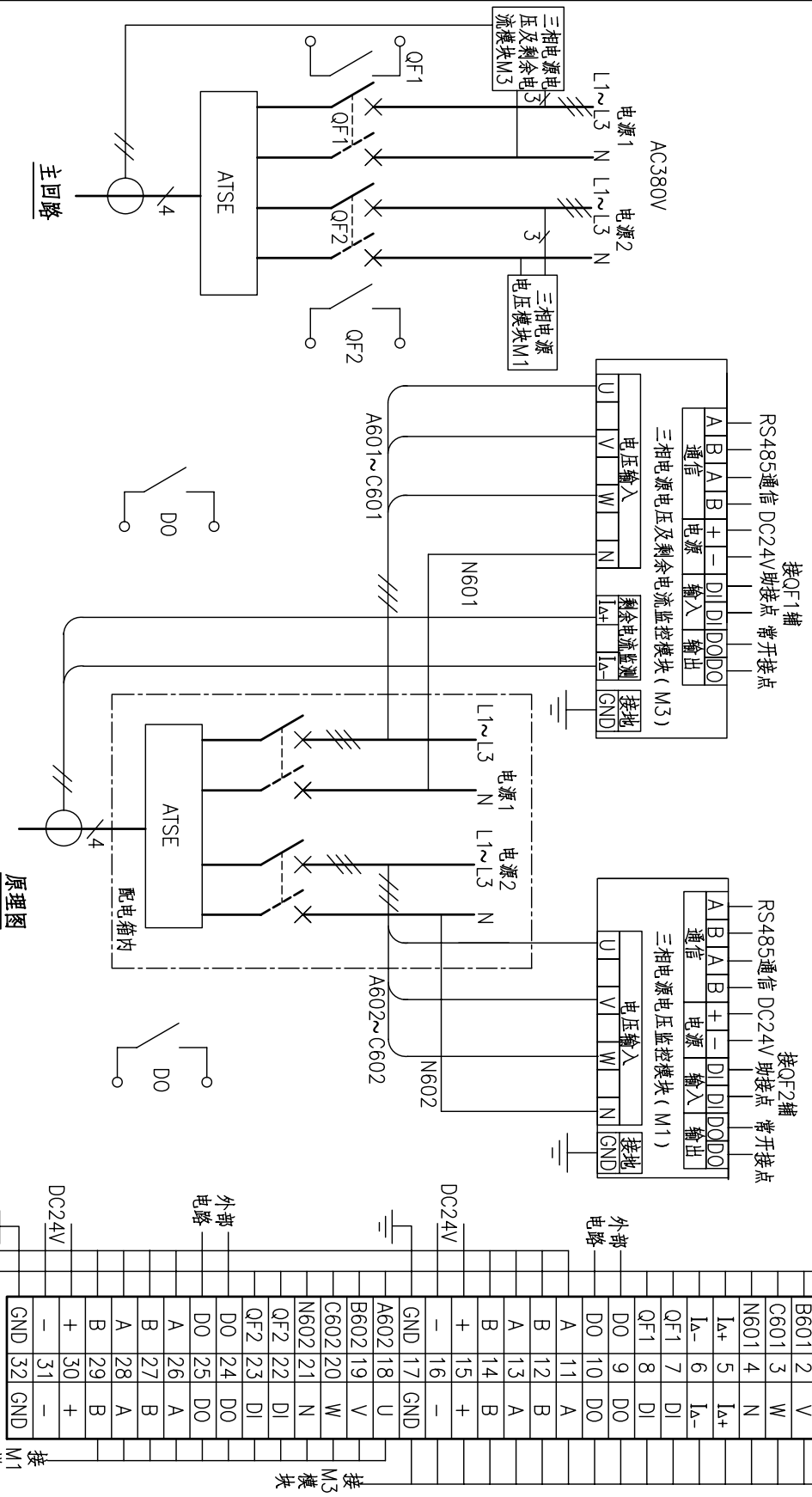
原理图

单相双电源监控电路图



注: 1. 本图适用于三相双电源供电电压监测。
2. 同第6页注2~5。

三相双电源监控电路图				图集号	10CX504
审核	苏恒	校对	汪浩	设计	李时
				页	9

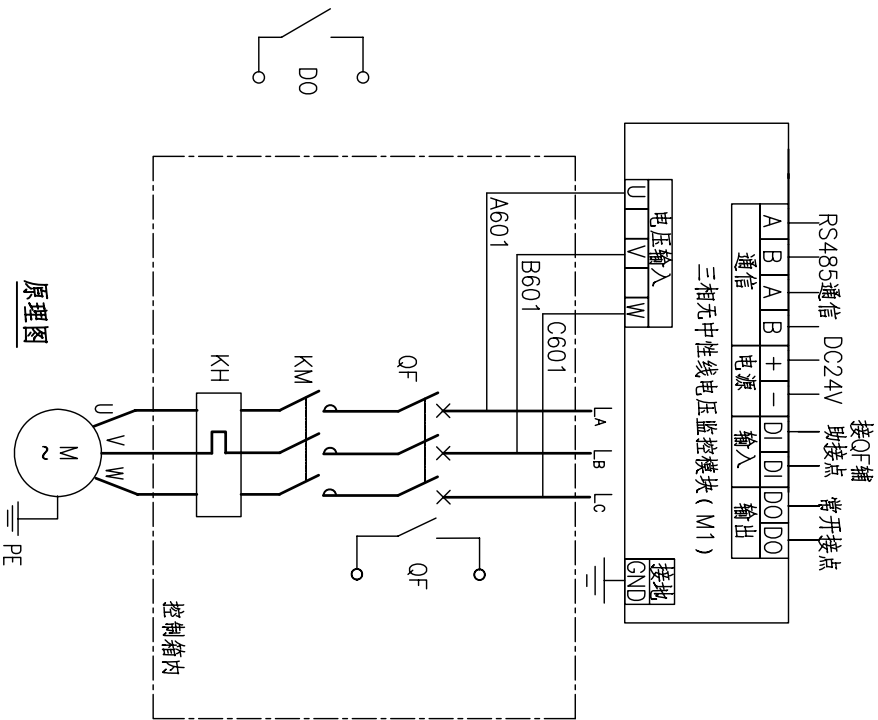


注:1.本图适用于三相双电源供电电压及剩余电流监测
2.同第6页注2~注5。
3.剩余电流监测需外接互感器

接线端子图

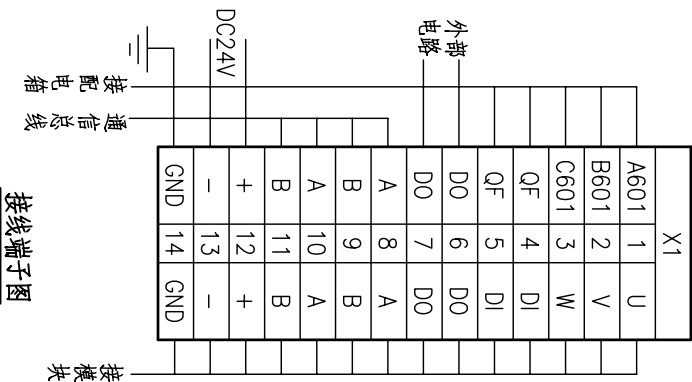
X1		接M3模块	
A601	1	U	
B601	2	V	
C601	3	W	
N601	4	N	
	5	Ia+	
	6	Ia-	
	7	DI	
	8	DI	
	9	DO	
	10	DO	
	11	A	
	12	B	
	13	A	
	14	B	
	15	+	
	16	-	
	17	GND	
A602	18	U	
B602	19	V	
C602	20	W	
N602	21	N	
	22	DI	
	23	DI	
	24	DO	
	25	DO	
	26	A	
	27	B	
	28	A	
	29	B	
	30	+	
	31	-	
	32	GND	

三相双电源带剩余电流监控电路图

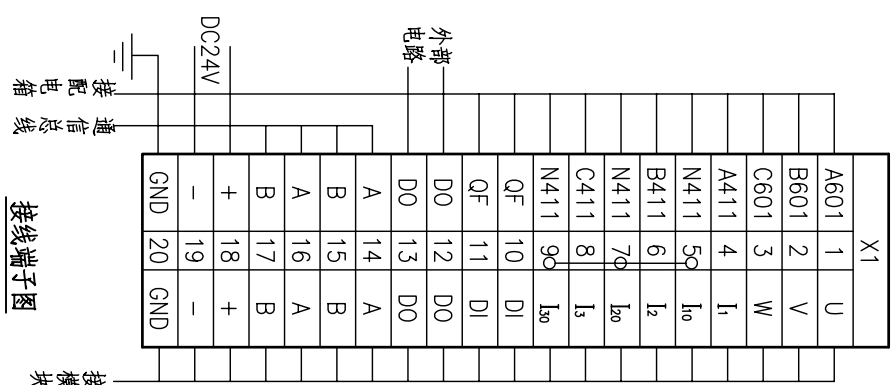
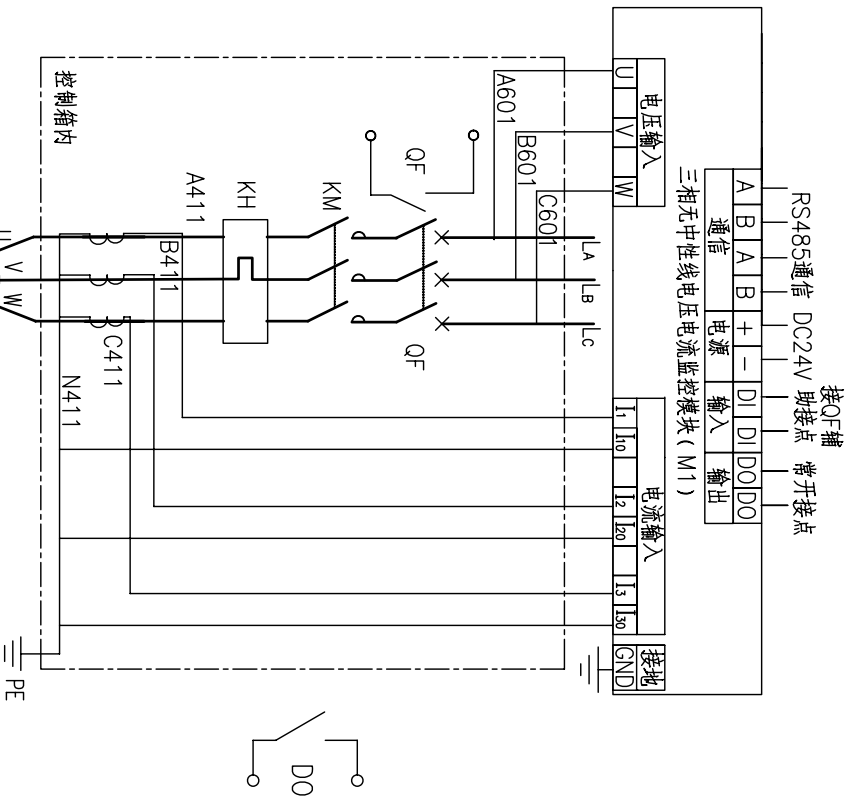


原理图

- 注:
- 1.本图适用于AC380V三相无中性线供电设备的电压监控。
 - 2.可用于风机类、泵类、卷帘门控制箱设备电源的供电电压监控。监控模块安装在靠近消防设备的末端控制箱附近，可独立安装也可安装在控制箱内。通过断路器提供的无源触点监测断路器的开关状态及电源运行状态是否正常。



三相无中性线风机、泵类电压监控电路图					图集号	10CX504
审核	苏恒	设计	汪浩	季时	页	11

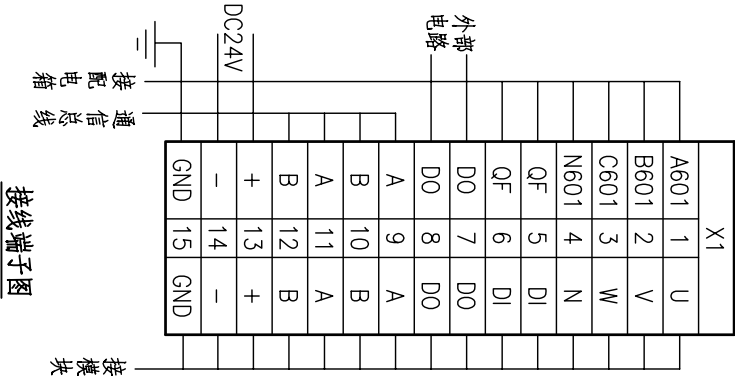
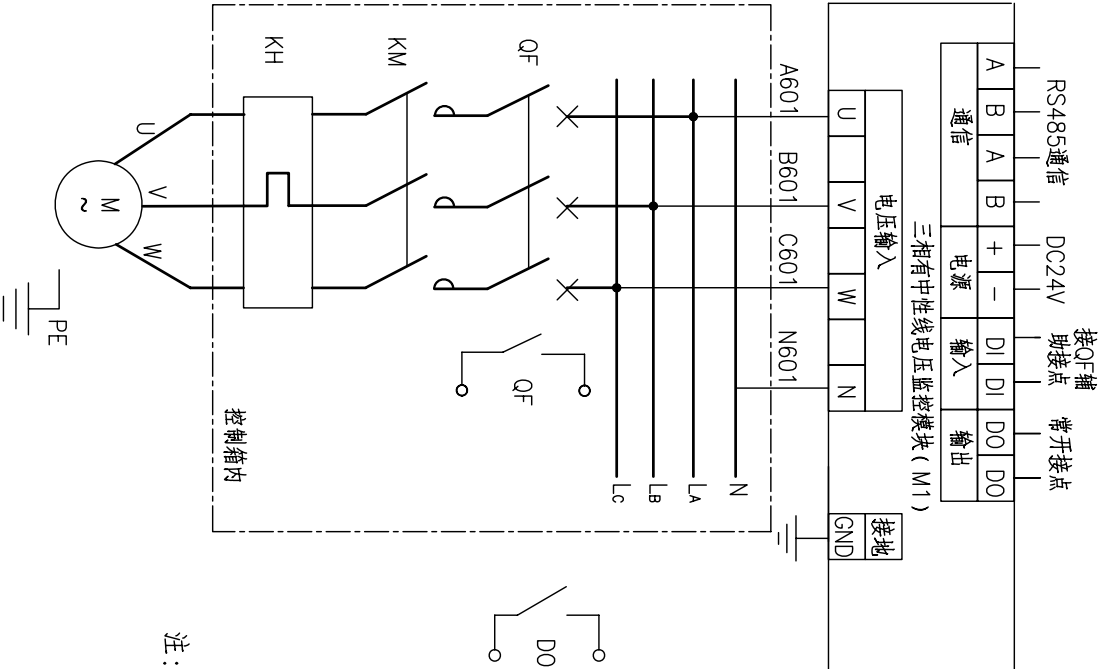


注:

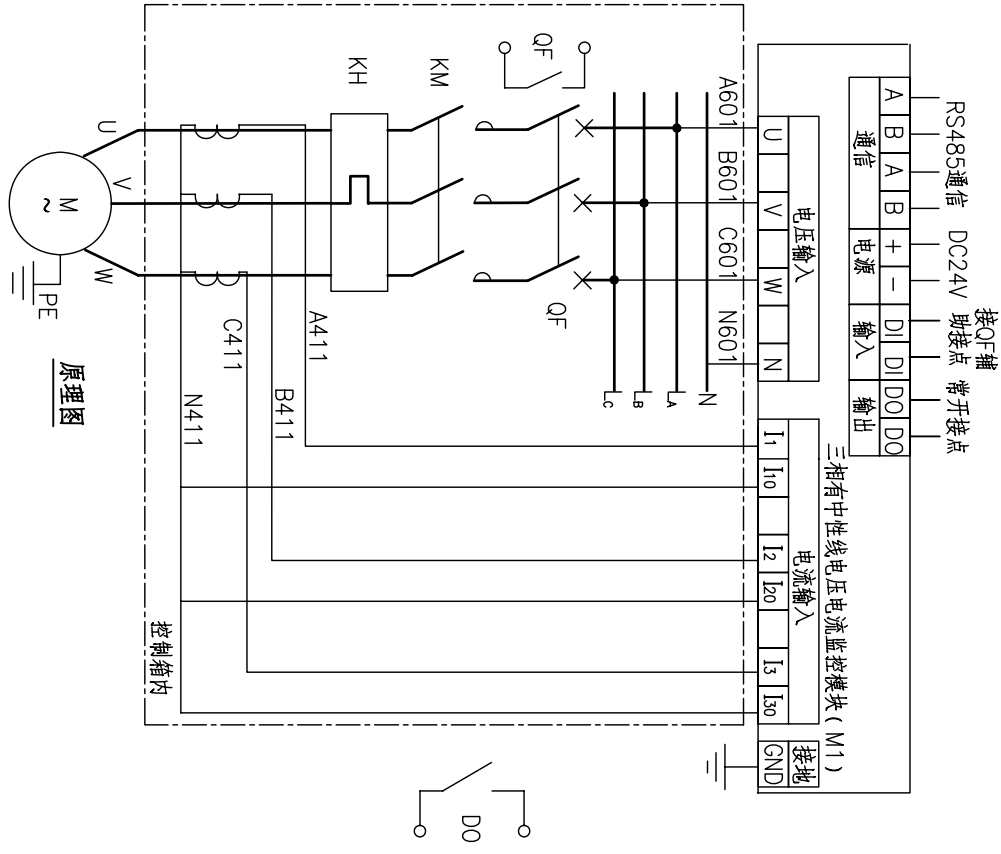
1. 本图适用于AC380V三相无中性线供电设备的电压、电流监控。
2. 可用于风机类、泵类、卷帘门等设备电源的供电电压、电流监测。安装在靠近消防设备的末端控制箱附近，可独立安装也可安装在控制箱内。通过断路器提供的无源触点监测断路器的开关状态及电源运行状态是否正常。
3. 当电流监测回路中电流大于5A时，需外接互感器。互感器变比按测量回路电流大小选择。

三相无中性线风机、泵类电压电流监控电路图

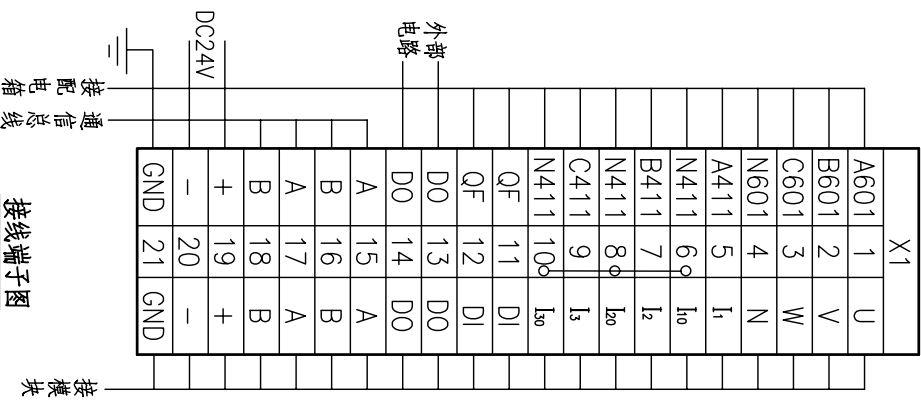
审核	苏恒	校对	汪浩	设计	季时	图集号	10CX504
						页	12



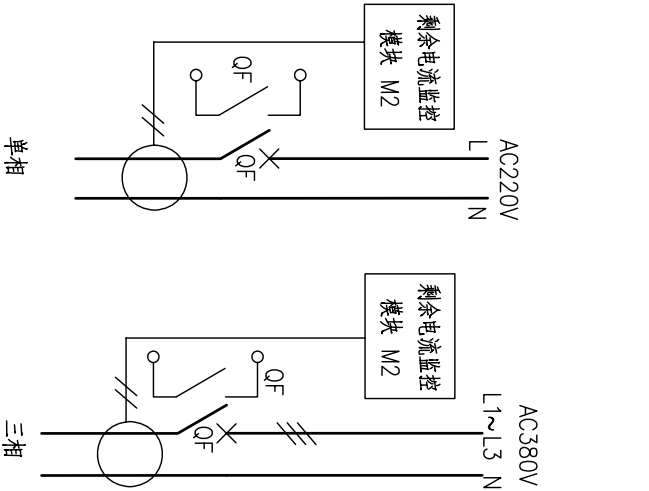
三相有中性线风机、泵类电压监控电路图					图集号	10CX504
审核	苏恒	设计	汪浩	季时	页	13



注: 1. 本图适用于AC380V三相有中性线供电设备的电压、电流监控。
2. 同第12页注2、注3。



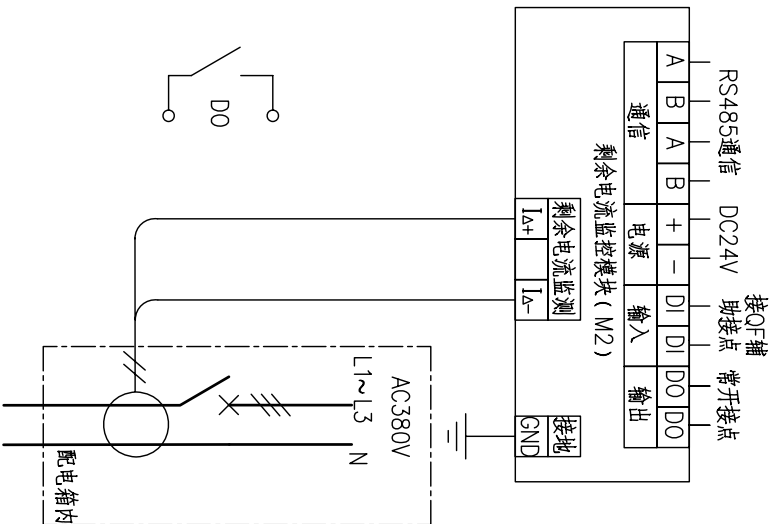
三相有中性线风机、泵类电压电流监测电路图					图集号	10CX504
审核	苏恒	设计	汪浩	季时	页	14



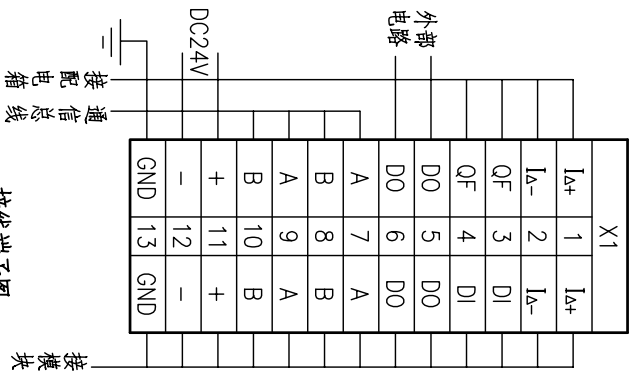
主回路

注：

- 1.本图适用于设备供电电源的剩余电流监测。
- 2.剩余电流检测模块主要是用于对线路的接地故障进行保护，防止由此引起的火灾和用电设备故障，有效避免火灾的发生。也可用来对人体触电危险进行间接接触电击保护，并可将采集到的各项数据传向监控主机。
- 3.剩余电流检测需外接互感器。
- 4.无中性线三相电路的原理图可参考三相有中性线电路的原理图。接线时应注意PE线决不允许穿过互感器。对于TN-C系统，需要改造成TN-C-S系统，将PEN线分成PE线和N线后才能进行剩余电流监测。

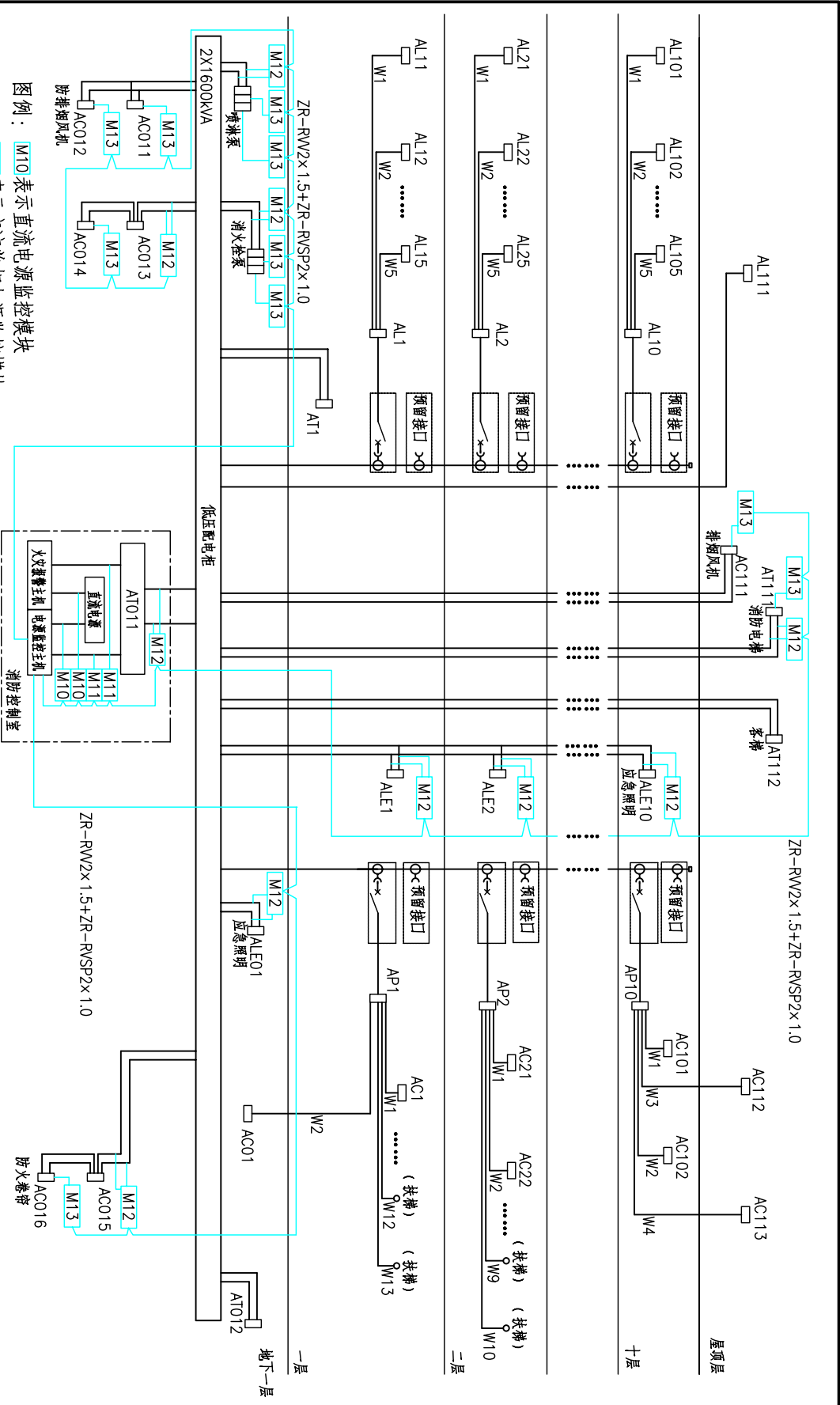


原理图（三相有中性线）



接线端子图

剩余电流监控电路图				图集号	10CX504
审核	苏恒	校对	汪浩	设计	李时
				页	15



图例：

- M10 表示直流电源监控模块
- M11 表示交流单相电源监控模块
- M12 表示交流双电源监控模块
- M13 表示交流三相电源监控模块

注：1. 本示例按一类高层公共建筑设计，示例中监控模块选型仅供参考。
2. 监控模块对应的产品型号参见本图集第20页~22页。

消防设备电源监控系统示例					图集号	100XS04
审核	孙 兰	校对	汪 浩	设计	季 时	页
						16

功能 名称		M1电源监测模块						M2剩余电流检测模块		M3电源及剩余电流监测模块			
		交流单相电压	交流单相电 压、电流等	交流三相 电压	交流三相电 压、电流等	直流电压	直流电压、 电流等	交流单相	交流三相	交流单相电压 及剩余电流	交流单相电 压、电流及 剩余电流等	交流三相电压 及剩余电流	交流三相电 压、电流及 剩余电流等
消防设备	消防控制室	●	○	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—
	火灾自动报警系统	●	○	—	—	●	○	—	—	—	—	—	—
	消火栓系统	●	○	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—
	自动喷水灭火系统	●	○	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—
	气体灭火系统	●	○	—	—	●	○	—	—	—	—	—	—
	泡沫灭火系统	●	○	—	—	●	○	—	—	—	—	—	—
	干粉灭火系统	●	○	—	—	●	○	—	—	—	—	—	—
	防排烟系统	●	○	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—
	防火卷帘	●	○	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—
	消防电梯	—	—	●	○	—	—	—	—	—	—	—	—
	应急广播	●	○	—	—	●	○	—	—	—	—	—	—
	应急照明	●	○	●	○	●	○	—	—	—	—	—	—
100m及以上公共建筑	消防设备（单相）	●	○	—	—	●	○	●	—	●	○	—	—
	消防设备（三相）	—	—	●	○	—	—	—	●	—	●	○	○
	非消防设备（单相）	—	—	—	—	—	—	●	—	○	○	—	—
	非消防设备（三相）	—	—	—	—	—	—	—	●	—	○	○	—
一类高层建筑公共建筑	消防设备（单相）	●	○	—	—	●	○	○	—	○	○	—	—
	消防设备（三相）	—	—	●	○	—	—	—	○	—	○	○	○
	非消防设备（单相）	—	—	—	—	—	—	○	—	○	○	—	—
	非消防设备（三相）	—	—	—	—	—	—	—	○	—	○	○	○

注：1.本表M1、M2、M3模块根据《消防设备电源监控系统》（报批稿）、《民用建筑电气设计规范》JGJ16-2008和《建筑设计防火规范》（2010年征求意见稿）选择；●为应选项，○为可选项。

2.上述标准中有的还未正式出版发行，因此本表仅供设计人员参考使用。

监控模块选择表						图集号	
审核	孙 兰	设计	汪 浩	设计	季 时	10CX504	18

1 监控主机技术特性

- 1.1 监控主机专用于消防设备电源监控并独立安装，不能兼用其他功能的监控，不与其他系统共用设备，以保证本系统的稳定安全。
 - 1.2 主机能接收并显示被监控消防设备电源的实时电源工作状态（工作电压、电流值等其测量误差小于1%）信息并对超限报警。
 - 1.3 监控主机能在被监控的消防设备电源超限故障100s内发出声、光报警信号，显示并记录消防设备电源名称（或代码）、部位和故障时间。
 - 1.4 主机可监测中继器及现场模块工作状态，当发生故障时可以在100s内发出声、光故障信号，显示并记录故障类型、地址和故障时间。
 - 1.5 监控主机可监测中继器及现场模块的通信线和供电线线的断、短路状态，并对故障进行报警及保护。通信电压不超过12V，输出供电电压DC24V，主机本身电源电压AC220V。
 - 1.6 监控主机采用蓄电池作为备用电源，并能监测每节电池电压，以保证主机的可靠供电。
 - 1.7 由计算机实现各项功能的主机，计算机出现的故、硬故障不能影响主机的正常工作。
 - 1.8 监控主机能记录10000条相关故障信息，记录的相关故障信息可通过监控器查询。
 - 1.9 监控主机其他功能满足国家标准《消防设备电源监控系统》的要求。
- 2 中继器技术特性
- 2.1 中继器应配有独力的电源可以在现场就地取消防电源供电，或从消防控制

室供电。其工作电源满足国家标准《消防设备电源监控系统》的要求，采用蓄电池作为备用电源，有蓄电池巡检装置，并能显示每节电池电压。

2.2 中继器可监测现场模块的通信线和电源的断、短路状态，并对故障进行报警及保护。通信电压不超过12V，输出供电电压DC24V，中继器本身供电电源为AC220V。

3 监控模块技术特性

- 3.1 采用模块化设计，标准导轨式安装，安装和维护方便。
- 3.2 为确保采集消防设备电源信号的可靠及准确，在靠近消防设备电源端以直接的方式采集，而不用采集消防控制设备输出的信号。
- 3.3 采集电压电流信号时，采用不破坏被监测回路的方式进行监测。交直流电流采用互感器方式采集。
- 3.4 除了要采集电压电流信号外，还监测设备的开关信号，以明确消防设备电源的工作状态。
- 3.5 采集消防设备电源供电电压及电流的精度满足国家标准《消防设备电源监控系统》的要求。
- 3.6 具有运行、故障及通信指示。
- 3.7 在供电电压为额定电压的60%~110%时，保持正常工作。
- 3.8 能提供现场超限报警无源输出信号。
- 3.9 同一模块不能同时采集消防设备的高压交流和低压直流的信号，检测强电和弱电信号能有有效的隔离，从而保证测量的准确性及安全性。
- 3.10 监控模块的信号采集同模块的工作电源及通信隔离。

注：本页及第27页资料由北京恒业世纪科技股份有限公司提供。

相关产品介绍		
	图集号	10CX504
	页	19

相关资料

电源电压（电流）监控模块M1									
模块类别									
模块型号	HX5911 （交流单相）	HX5912 （交流单相）	HX5913A （直流）	HX5913B （直流）	HX5921A （三相无中性线）	HX5921B （三相有中性线）	HX5921C （交流单相）	HX5931 （三相无中性线）	HX5932 （三相有中性线）
功能									
检测值	一组单相交流电压 AC 20~400V	一组单相交流电压 一组单相交流电流 AC 20~400V	一组直流电压 DC 0~220V	一组直流电压 一组直流电流 DC 0~220V	双电源交流电压 AC 20~500V	双电源交流电压 AC 20~500V	双电源交流电压 AC 20~400V	一组交流电压 AC 20~500V	一组交流电压 AC 20~500V
开关量输入	1路	1路	1路	1路	2路	2路	2路	1路	1路
继电器输出 （常开接点）	1路	1路	1路	1路	1路	1路	1路	1路	1路
外形尺寸（mm）	108×78×65				70×78×65				

模块类别	电源电压（电流）监控模块M1						剩余电流监控模块M2		电压、电流及剩余电流监控模块M3	
模块型号	HX5933 （三相无中性线）	HX5934 （三相有中性线）	HX5951	HX5952 （交流单相）	HX5961 （交流）	HX5962 （直流）	HX5915 （直流）	HX5935 （交流三相）		
检测值	一组交流电压 一组交流电流 AC 20~500V	一组交流电压 一组交流电流 AC 20~500V	两路开关量	六组单相交流电压 AC 20~400V	一组交流剩余 电流 AC 20~1000mA	一组直流剩余 电流 AC 20~1000mA	一组直流电压 一组剩余电流 DC 20~400V AC 20~1000mA	一组交流电压 一组剩余电流 AC 20~500V AC 20~1000mA		
开关量输入	1路	1路	2路	—	1路	1路	1路	1路	1路	
继电器输出 （常开接点）	1路	1路	2路	—	1路	1路	1路	1路	1路	
外形尺寸（mm）	108×78×65				70×78×65					

注：1.技术参数为：电源：DC 24V±10%；工作温度范围：-10℃~55℃；储存温度范围：-10℃~85℃；相对湿度：温度20℃以下湿度90%不结露；海拔高度：≤2000m；测量精度：0.5%；符合电磁兼容性标准《电磁兼容试验和测量技术》GB/T17626-2~6；报警范围：过流、缺相、过压、欠压（小于额定电压的85%或大于额定电压的110%时）报警；通信方式：RS485总线；安装方式：标准导轨安装。电流监测、剩余电流监测需外接互感器。

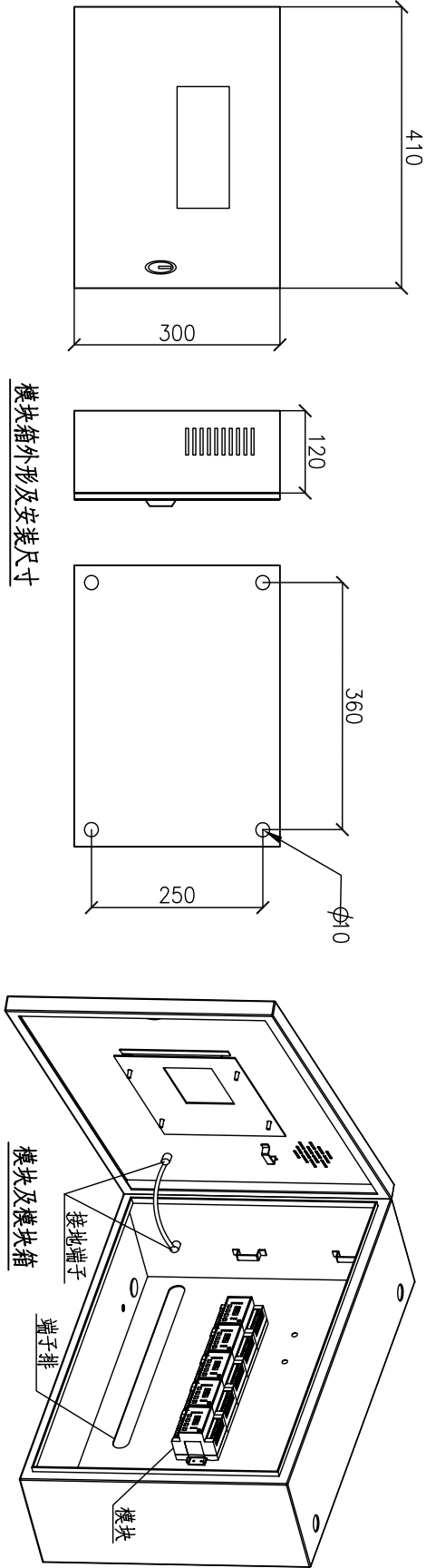
2.主机型号：HX5900-X，X为0、1、2；0为系统主机，1为机柜式，2为壁挂式。

3.中继电器型号：HX5906，一般通信距离超过500m需要加中继电器，其作用是对信号进行放大及为后续模块供电。

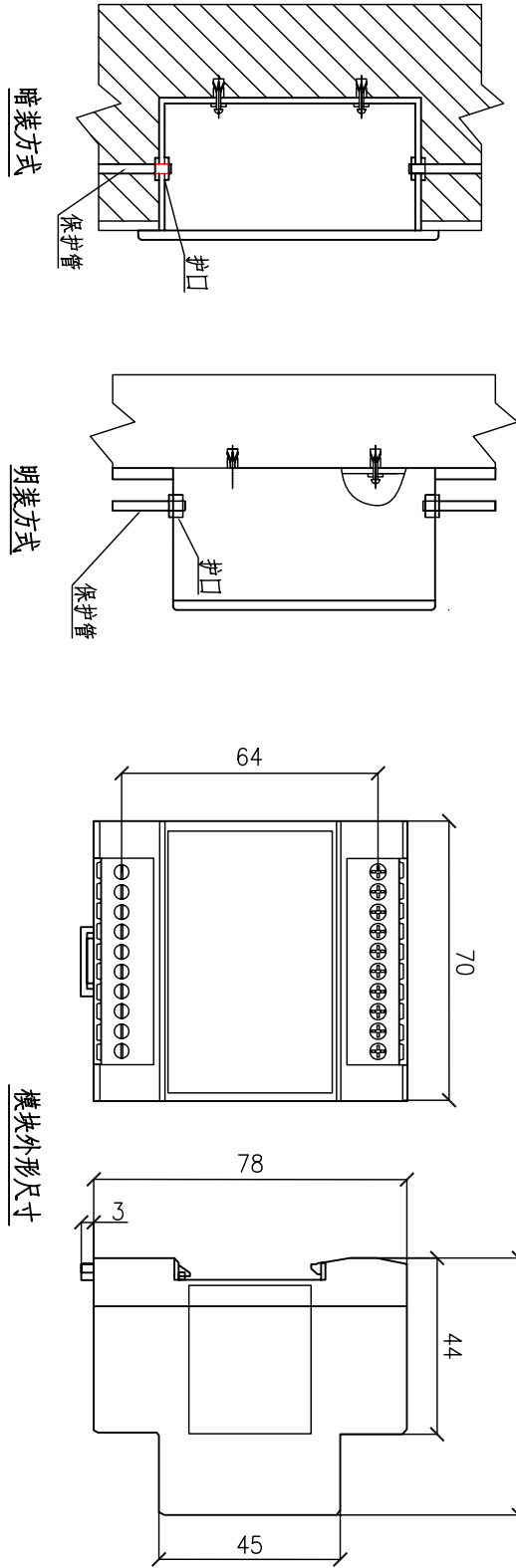
4.本选型表中模块的安装尺寸见第27页。

4.本页资料由北京恒业世纪科技股份有限公司及北京华新鼎盛科技有限公司提供。

设备选型表		
图集号		10CX504
页	20	



模块箱外形及安装尺寸



设备安装

图集号

10CX504

页

27