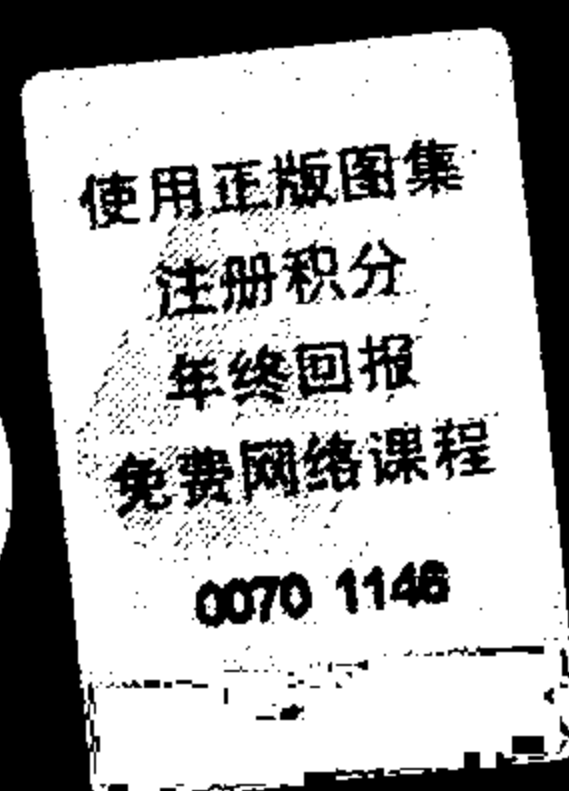
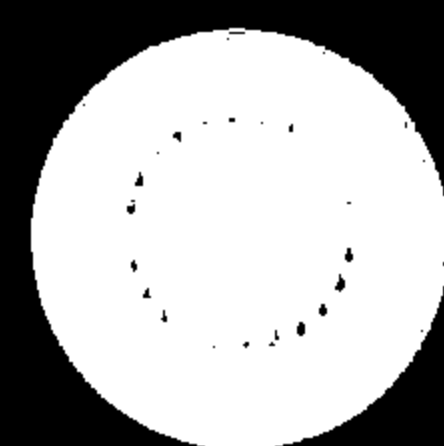


GUOJIAJIANZHUBIAOZHUNSHENJI 09CDX008-3

国家建筑标准设计图集 09CDX008-3

建筑设备节能控制与管理

国家建筑标准设计参考图



中国建筑标准设计研究院

国家建筑标准设计图集 09CDX008-3

建筑设备节能控制与管理

国家建筑标准设计参考图

组织编制：中国建筑标准设计研究院

中国计划出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

国家建筑标准设计图集. 建筑设备节能控制与管理
国家建筑标准设计参考图. 09CDX008-3 / 中国建筑标准设计研究院组织编制. —北京: 中国计划出版社, 2009.12

ISBN 978-7-80242-464-7

I. 国... II. 中... III. ①建筑设计—中国—图集②建筑—节能—建筑设计—中国—图集 IV. TU206 TU111.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 211430 号

郑重声明: 本图集已授权“全国律师知识产权保护协作网”对著作权 (包括专有出版权) 在全国范围予以保护, 盗版必究。

举报盗版电话: 010-63906404

010-68318822

国家建筑标准设计图集 建筑设备节能控制与管理 国家建筑标准设计参考图

09CDX008-3

中国建筑标准设计研究院 组织编制

(邮政编码: 100044 电话: 010-68799100)

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

北京国防印刷厂印刷

787×1092 毫米 1/16 2.5 印张 9.5 千字

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月第 1 次印刷

☆

ISBN 978-7-80242-464-7

定价: 23.00 元

建筑设备节能控制与管理

国家建筑标准设计参考图

主编单位	中国建筑标准设计研究院 山东金洲科瑞节能科技有限公司	统一编号	GJCT-032
实行日期	二〇〇九年十二月一日	图 集 号	09CDX008-3

主 编 单 位 负 责 人 孙 秉 丕 炯

主 编 单 位 技 术 负 责 人 孙 秉 丕 炯

技 术 审 定 人 孙 秉 丕 炯

设 计 负 责 人 汪 浩 李 鹏

目录	1
编制说明	2
图形及文字符号	4
建筑设备节能控制与管理系统的说明	5
建筑设备节能控制与管理系统的图	6
中央空调节能控制系统说明	7
中央空调节能控制工艺系统图	8
中央空调节能控制框图	9
中央空调配电系统图	10
中央空调节能控制系统互连线表	11
组合式空调机组控制系统图	12
组合式空调机组系统接线表	13
组合式空调机组选型与模块节点图	14
室内空调照明控制器接线图	15
地下水源热泵及冰蓄冷空调节能控制系统说明	16
冰蓄冷空调节能控制工艺系统图	17
冰蓄冷空调节能控制框图	18
地下水源热泵空调节能控制工艺系统图	19

录

地下水源热泵空调节能控制框图	20
太阳能采暖热水控制系统说明	21
太阳能采暖热水工艺系统图	22
太阳能采暖热水控制框图	23
太阳能辅热型锅炉系统说明	24
太阳能辅热型锅炉工艺系统图	25
太阳能辅热型锅炉控制框图	26
控制柜选型表	27
两台风机(水泵)节能控制柜接线图	30
两台风机(水泵)节能控制柜 I 选型	31
两台风机(水泵)节能控制柜 II 选型	32
三台风机(水泵)节能控制柜接线图	33
三台风机(水泵)节能控制柜 I 选型	34
三台风机(水泵)节能控制柜 II 选型	35
智能照明控制管理系统设计选型	36
有源滤波器设计选型	37

目 录									图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰		校对	李 钢		设计	李 鹏		页	1

编制说明

1 设计依据

- 《公共建筑节能设计标准》 GB 50189-2005
- 《公共建筑节能改造技术规范》 JGJ 176-2009
- 《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
- 《民用建筑太阳能热水系统应用技术规范》 GB 50364-2005
- 住房和城乡建设部《关于印发国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统建设相关技术导则的通知》 建科[2008]114号
- 其他现行国家和行业规范标准

2 适用范围

本图集适用于新建、改建、扩建项目中建筑设备节能控制与管理系统的电气设计。

3 主要内容

本图集主要以近年来获得国家科技部“重点新产品计划项目”、住房和城乡建设部科学技术奖“华夏奖”的“建筑物设备能效跟踪控制节能管理系统”为主,针对建筑设备的节能应用,提供强弱电一体化设计方案,该系统主要包括以下内容:

3.1 系统软件

系统软件具有系统管理、系统监控、系统能耗统计、系统数据上报、系统能耗评价五大功能。系统又分多个子系统,是集建筑物能耗数据采集、数据服务器存储、数据传输、监测、设备能效监控管理、能耗统计分析、评价为一体的网络访问式系统软件。

3.2 系统能效管理

系统采用分布式架构、模块化设计,以系统设备能效跟踪控制为核心,以基础能源统计和管理为手段,将建筑内各系统耗能设备运行信息、能耗数据、故障

信息及环境参数进行跟踪采集、统计分析,为用户提供能效管理决策,通过系统内嵌的能源监管平台,将用能单位能耗统计数据汇总显示,具有管理、统计汇总、查看、导出、打印能耗汇总月报表、半年报表、年报表等多项功能。

3.3 系统能效控制

根据各系统工艺要求进行软、硬件专业控制设计,各子系统采用专用控制器,内置专业智能控制程序,并可以实现组网,使各系统在满足正常使用前提下,实现按需所供、节能运行,同时各系统之间可以实现相互协调、统一控制。

4 设计选用

4.1 电气设计人员可根据各子系统的工艺要求和实际设备情况,参照提供的强弱电设计实例,选用合适的配电系统和节能控制柜。较大型的子系统,如中央空调系统、太阳能辅助锅炉系统等应设置一台智能控制总柜,其他节能控制柜可按照设备数量、容量选择。电气设计人员应根据所选用的节能控制柜数量,确定控制室的面积和布置。

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,落实设备数量和用电容量,对照本图集提供的设计方案,调整节能控制柜内元器件选型和配出回路设计。

4.3 各系统的二次控制原理图为标准化结构,主要功能由软件编程完成。各系统间的联网和集成由485或TCP/IP总线通信实现,系统间联网线可参照示例图设计。

5 设备安装及注意事项

设备安装主要包括现场检测反馈元件、执行器件、配电箱(柜)及节能控制柜、操作站及中央监控室等。

编制说明								图集号	09CDX008-3
审核	孙兰	设计	李鹏	校对	李钢	设计	李鹏	页	2

5.1 检测反馈元件主要包括各种温湿度、照度、压力、压差、流量变送器及空气质量检测器等。

5.1.1 室外环境温湿度变送器宜安装在室外非阳光直射和非风口处，应设置专用的防护箱体，防止雨淋日晒。同时应距控制室较近，能较准确的代表室外环境参数。

5.1.2 室内温湿度变送器、空气质量检测器、照度变送器等应与设备专业协调,安置在最能代表系统所需的控制取样点附近。

5.1.3 工艺用各类变送器，如压力、温度、压差、流量变送器等，一般由设备专业选型并确定安装位置，主要采集控制系统所需的各类系统参数，如空调水系统供回水温度、压力、流量、系统压差等，这些参数直接影响到系统的正常运行和节能效果，应严格按照工艺要求，选用精度准确、符合系统要求的变送器，并按要求安装和接线。

5.2 执行元件主要包括各种电磁阀、电动调节阀、电动风阀等电动执行机构，一般由设备专业选型并确定安装位置，这些元件的特性决定了系统的自动控制流程和运行效果，设备专业应按照自动控制系统要求，合理选型。施工中应按照产品要求进行安装、接线和调试。

5.3 模拟量采集，如温度、湿度、压力、流量等变送器的配线应选用屏蔽线穿金属保护管敷设，线路敷设中间不应有接头，以避免干扰，保证检测精度。其他数字量传感器如压差、照度、空气质量等可采用非屏蔽线缆。

5.4 系统节能控制柜、配电箱等一般采用落地安装和挂墙明装方式，由设计人员确定。地下室落地安装时应采取防水防潮措施。

5.5 操作站及中央监控室

操作站一般设置在智能控制总柜中，由触摸屏及相关的控制显示装置组成，与系统其他节能控制柜并列安装在控制室中，当系统较大并有多个子系统需要集成管理控制时，可设置中央监控室，选用一台或几台监控计算机进行监控管

理，监控室可独立设置或与其他智能化系统控制室合用。

6 系统调试

系统安装完毕，各子系统应先单独调试，包括各类输入、输出信号的采集、精度检测分析、执行元件的控制、变频及工频系统试运行及转换、智能控制器与各节能设备控制柜的联动试验、总控系统的显示、分析、报表等部分的调试，各子系统正常后，再进行系统综合调试，主要是进行系统间通信接口测试、联动测试、统计分析、报表、曲线、数据上报等部分的调试。

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。同时也可根据现场实际情况及业主方要求等因素，接入互联网，由供应商提供综合远程管理维护。

8 其他

8.1 本图集主要根据“建筑物设备能效跟踪控制节能管理系统”的专利产品为主编制，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 系统设计中主要配电设备变频器、开关及保护控制设备等的选型，可由电气设计人员按照国家现行规范要求进行调整选择。

8.3 设计中涉及到的设备安装、管线敷设、设备保护接地等可参考国家相关标准图集要求。

8.4 本图集主要介绍了各种空调、锅炉及太阳能等相关系统产品，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说明外均以mm计。

编制说明								图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰	张	校对	李 钢	设计	李 鹏	李 明	页	3

序号	图形符号	名称	文字符号
1		风机	F
2		水泵	SP
3		水泵(备用)	SP
4		冷却塔	CT
5		除污器	—
6		Y型过滤器	—
7		太阳能集热器	—
8		板式换热器	—
9		容积式热交换器	—
10		换热器	—
11		冷水机组	—
12		空气过滤器	—
13		空气加热、冷却器	—
14		加湿器	—
15		风机盘管	—
16		荧光灯	—
17		流量变送器	TF
18		压力变送器	TP
19		温度变送器	TT
20		湿度变送器	TH
21		压差变送器	TPD

序号	图形符号	名称	文字符号
22		蝶阀	—
23		电动调节阀	YV
24		截止阀	DV
25		电动二通阀	MV
26		电动蝶阀	MV
27		电动调节风阀	—
28		接触器	Q
29		断路器	QA
30		熔断器	FA
31		电流互感器	BE
32		热继电器	KH
33		滤波电抗器	RA
34		刀熔开关	QB
35		变频器	T
36		电动机	M
37		电能计量模块	KF
38		转换开关	SAC
39		软启动器	QAS
40		按钮	SF

图形及文字符号				图集号	09CDX008-3
审核	徐玲献	校对	李钢	设计	李鹏
				页	4

建筑设备节能控制与管理系统的说明

1 建筑设备节能控制管理系统 (REAL-8000)

本系统结合国家对大型公共建筑能耗问题的相关政策,以分项计量统计、评价管理技术为基础,以提高系统能效为目标,采用集成化的系统设备多重能效跟踪控制技术,为用户提供设备能效跟踪控制管理平台。系统主要包括中央空调能效控制管理系统、锅炉能效控制管理系统、太阳能光热控制管理系统、智能照明控制管理系统、建筑设备能源监测统计管理平台。

2 中央空调能效控制管理系统 (REAL-A)

中央空调能效控制管理系统包括空调系统主机、冷温水系统、冷却水系统、空调机组及末端风机盘管等整套设备的能效控制与管理。

系统智能控制总柜 (REAL-A/PC) 内置智能控制器 (G.REAL-A),负责冷温水、冷却水系统及空调主机的智能控制运算及信号的输入输出转化,系统配置的REAL-A系列节能控制柜接收智能控制总柜发出的控制指令,进行应答处理及执行输出。控制原理:系统采集室外环境参数,根据季节、昼夜等气候的变化,自动转换确定系统的运行模式,通过采集中央空调主机、冷温水系统、冷却水系统、冷却塔风机、末端空调设备等多处运行数据,由智能控制器精确运算后发出指令,对各个环节进行全面控制,同时结合系统实际负荷量,动态调整主机的运行周期,同时实时调整冷温水、冷却水循环泵的系统流量,实现按需所供,使系统始终保持在高能效比的工况下运行,从而实现系统节能降耗、提高设备管理水平、延长设备使用寿命的多重功能。

空调机组包含新风机及空调风机,就地可配置空调机组智能控制箱 (REAL-AX),内置智能控制器 (G.REAL-AX),采集送、回风温、湿度,室外环境温湿度及室内二氧化碳浓度,与设定值进行比较,通过控制风机及电动调节阀,控制室内的温、湿度。

末端房间内配置室内空调照明控制器 (G.REAL-S),根据采集的空调室内温度、调节阀的状态、室外温湿度、室内人员情况等因素,进行智能优化来控制调节阀的开度和风机的转速来实现温度控制。照明可实现手动开关控制,也可根据节能探测器 (G.REAL-Y) 采集的照度及采用红外 (雷达) 技术探测的人员流动情况进行开关控制。

3 锅炉能效控制管理系统 (REAL-B)

锅炉能效控制管理系统包括锅炉主机、循环泵、热水泵、调节阀等的能效控制。

系统智能控制总柜 (REAL-B/PC) 内置智能控制器 (G.REAL-B),负责锅炉系统的智能控制算法的运算及信号的输入输出转化,REAL-B系列节能控制柜接收智能控制总柜发出的控制指令,进行应答处理及执行输出。锅炉系统控制原理:系统根据需要采集环境温湿度、锅炉热水的出水温度、回水温度及系统压力等相关参数,由锅炉智能控制器运算,控制锅炉主机、集热系统、补水泵、循环泵及热水泵等的启停与变功率输出,调节电动阀开度控制流量,从而实现降低能耗,提高系统能效的目的 (太阳能辅助型锅炉系统的太阳能集热部分控制原理参见太阳能光热控制管理系统)。

4 太阳能光热控制管理系统 (REAL-R)

本系统利用太阳能进行采暖及热水供应,可实现整个太阳能系统的集热、蓄热、供热的节能控制。

系统智能控制总柜 (REAL-R/PC) 内置智能控制器 (G.REAL-R),负责太阳能采暖热水系统的智能控制算法的运算及信号的输入输出转化,REAL-R系列节能柜接收智能总柜发出的控制指令,进行应答处理及执行输出。太阳能系统控制原理:系统根据需要采集环境温度及集热器出水温度、回水温度、系统压力、循环泵出水压力和温度等参数,由太阳能智能控制器进行精确运算,控制集热系统、循环泵及热水泵等的启停与输出,同时调节电动阀开度控制流量,降低能耗。

5 智能照明控制管理系统 (REAL-Z)

本系统分为室内和室外照明控制管理两部分。

室内智能照明控制管理系统为总线型式或局域网型式的智能控制管理系统。所有的单元产品均内置微处理器和存储单元,通过总线组成网络。每个单元均设置唯一的单元地址,通过软件设定其功能,控制各回路负载。输入单元通过群组地址和输出组件建立对应联系。当有输入时,输入单元将其转变为总线信号在控制系统总线上广播,所有的输出单元接收并做出判断,控制相应回路输出。

室内照明节能方面,可根据情况每层或集中装设低压配电正弦波小系统节电装置 (REAL-ZD),保证供电质量,控制相应回路输出。

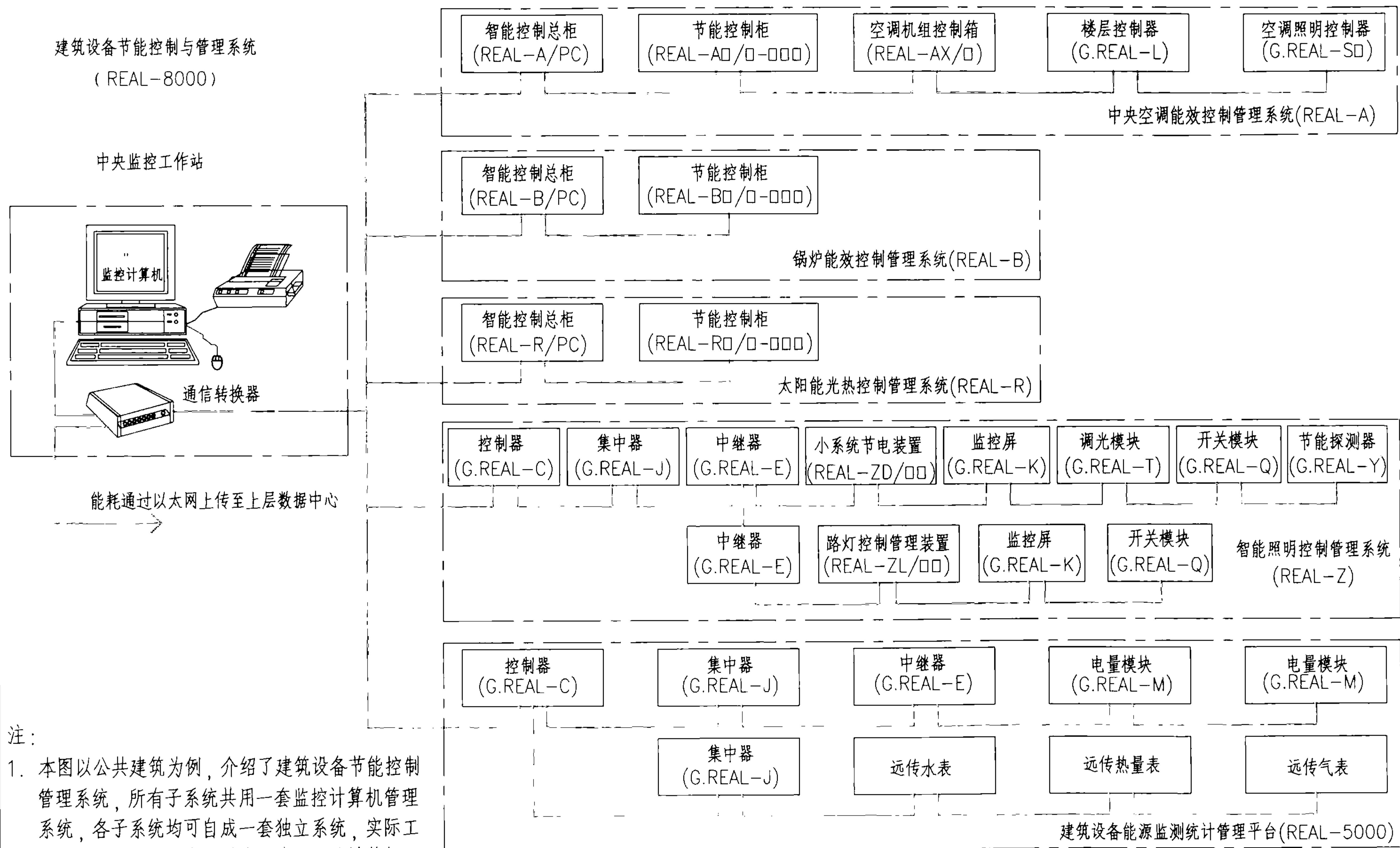
室外照明主要分庭院照明及道路照明,可根据需要装设路灯照明控制管理装置 (REAL-ZL),实现终端节能控制和GPRS方式组网传输监控管理控制。根据不同用户需求,可采用GIS地理信息地图作为显示平台,监控其管理范围内的全部被管理对象的各种信息,实现对室外照明系统的全面运行管理,具有控制管理、统计、远程故障定位等功能。通过集中器等设备,可实现与能源监测管理平台的衔接。

6 建筑设备能源监测统计管理平台 (REAL-5000)

该平台涵盖软、硬件部分,系统软件根据建设部颁发的《国家机关办公建筑和大型公共建筑能耗监测系统软件开发指导说明书》(建办科函[2009]70号)研发,主要功能包括系统监控、系统能耗统计、系统能耗评价三部分。系统硬件主要包括控制器、集中器和中继器,控制器负责与平台软件及集中器通信,可暂存能耗数据,集中器可直接与平台软件通信,也可与控制器及中继器通信,可暂存能耗数据;中继器,在仪表数目较多或距离较远时应用。

本系统不仅可为政府能源管理部门、企事业单位提供能源分项计量、分项统计管理、运行效率评定、节能技术改造、耗能量的实时跟踪监测与能源利用效率审计提供技术与管理的决策依据,同时可与建筑设备节能控制管理系统集成,有效实现系统监控、统计、评价一体化,提高智能化管理水平。

建筑设备节能控制与管理系统的说明							图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰		校对	李 钢	设计	李 鹏	页	5



注:

1. 本图以公共建筑为例,介绍了建筑设备节能控制管理系统,所有子系统共用一套监控计算机管理系统,各子系统均可自成一套独立系统,实际工程可根据需求设置各子系统,选配监控计算机。
2. 详细产品选型见本图集第27~29页或厂家产品技术手册。
3. 智能照明控制管理系统设计选型见本图集第36页。

建筑设备节能控制与管理系统图							图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰	李 钢	设计	李 鹏	李 明	页	6	

中央空调节能控制系统说明

1 工艺简介

- 1.1 空调循环水经冷冻水循环泵至冷水机组进行降温制冷，冷冻水供水经分水器输送给空调用户供冷，回水经集水器集中返回冷冻水系统循环泵循环。系统设置循环水补水装置。
- 1.2 冷却循环水经冷却水除污器过滤后经冷却水循环泵至冷水机组带走机组制冷过程中产生的热量，水温升高，经冷却塔散热后返回冷却水循环泵循环。

2 智能控制器控制原理 (G. REAL-A)

2.1 冷水机组

根据采集的空调系统冷冻水供、回水温度、压力、流量以及环境温湿度，智能控制器计算空调实际负荷，根据负荷确定机组启停台数，当空调实际负荷超出机组负荷时启动另一台机组，当空调实际负荷低于机组负荷时，自动关闭另一台机组。同时根据采集的室外环境温湿度来自动调整主机的供水温度设定，需空调厂家配合。当空调主机处于关闭状态时，主机供水阀门自动关闭。

2.2 冷冻水循环泵

当环境温度、空调末端负荷发生变化时，各路冷冻水供回水温度、温差、压差和流量亦随之变化，智能控制器依据所采集的实时数据及系统的历史运行数据，计算出末端空调负荷所需的制冷量，以及各路冷冻水供回水温度、温差、压差和流量的最佳值，控制器以此调节循环泵的输出功率，改变其流量，使冷冻水系统的供回水温度、温差、压差和流量运行参数始终处于最优值。

2.3 补水泵

采集冷冻水系统水压力信号，通过压力变送器转换为智能控制器可以接收的标准信号，智能控制器把接收到的标准信号转换为实际的压力信号，与系统设定的压力值进行比较，当压力值低于设定压力值时，系统自动开启补水泵进行补水，当压力值达到设定压力值时，补水泵自动停止。

2.4 冷却水循环泵

当环境温度、空调末端负荷发生变化时，中央空调主机的负荷率和主机冷凝器的最佳热转换温度将随之变化。智能控制器依据所采集的实时数据及系统的历史运行数据，计算出主机冷凝器的最佳热转换温度（拐点温度）及冷却水最佳出、入口温度，并以此调节冷却水循环泵和冷却塔风机的输出功率，动态调节冷却水的流量和冷却塔风机的风量，使冷却水的进、出口温度达到智能控制器给出的计算值，从而保证中央空调主机在最佳转换效率状态下运行。

2.5 冷却塔风机

冷却塔风机采集冷却供、回水温度，与设定值进行比较，决定冷却塔风机的运行台数并自动启停冷却塔风机，同时自动调节冷却塔风机的风量，当冷却水回水温度超出冷却塔控制设置的启停温度时启动另一台冷却塔风机，当冷却水回水温度低于冷却塔控制设置的启停温度时关闭另一台冷却塔风机。当冷却塔风机不运行时，可关闭相应的旁路电动调节阀，调节流入冷却塔的水量。

2.6 楼层控制器 (G.REAL-L)

楼层控制器对每个房间的状态进行评估，控制楼层调节阀的开度，上报参数，同时辅助控制末端风机盘管，从而实现较好的节能效果。

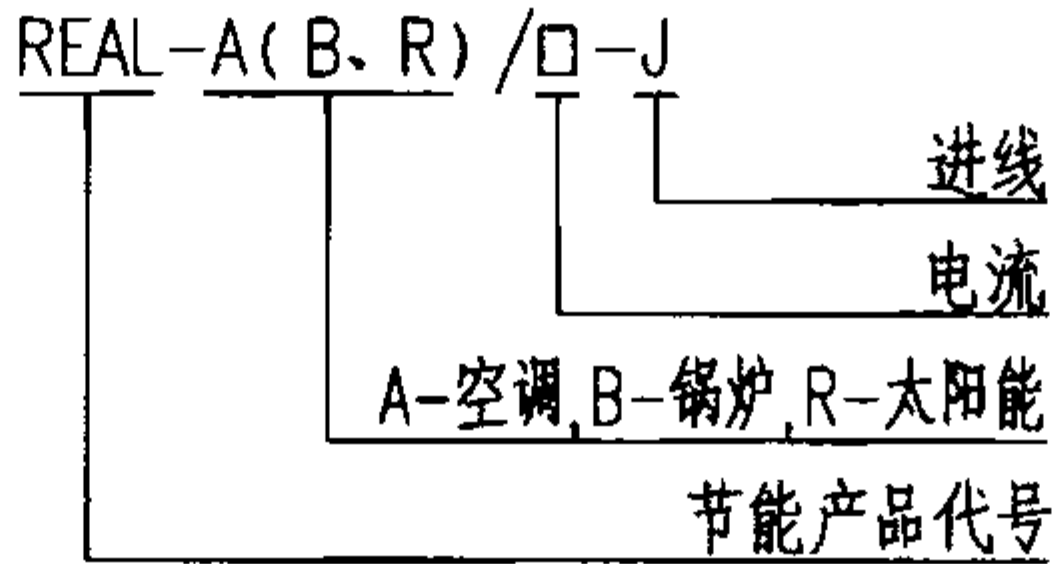
2.7 空调照明控制器 (G.REAL-S)

室内空调照明控制器，温度控制主要根据采集的室内温度、室外温湿度、室内人员情况等因素，来控制调节阀的开度和风机的转速；照明控制可手动开关控制，也可根据探测器采集的照度及人员流动情况进行开关控制。

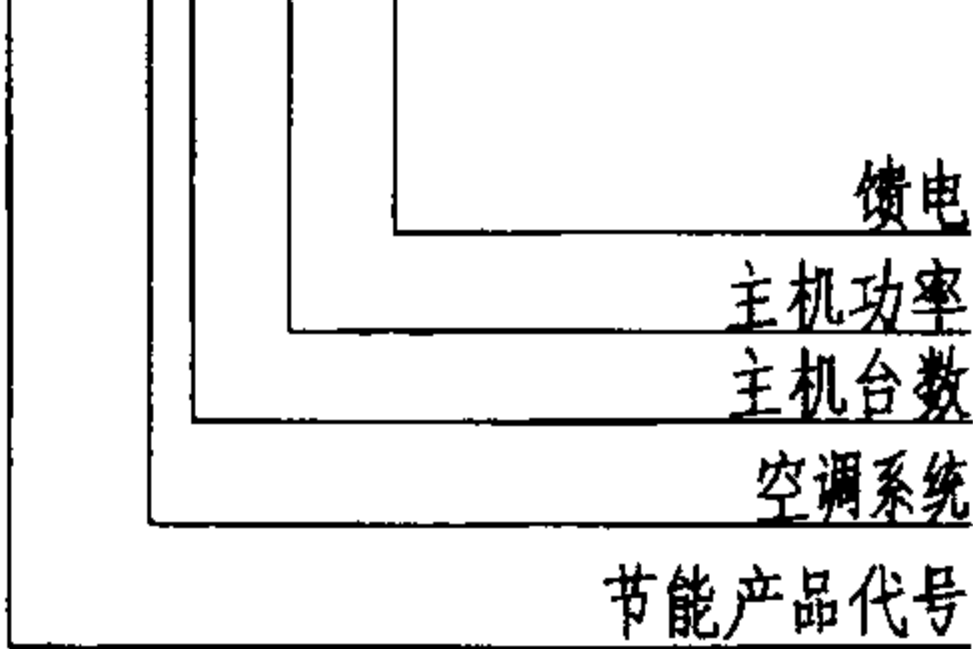
3 节能管理

在监控计算机上，建立中央空调系统能耗监测平台，通过安装远传水表、远传气表、电量模块及流量表等采集系统能耗，按分类、分项能耗进行分析形成报表。中央空调系统分类能耗采集包括水、电、气等能源，分项能耗采集包括冷水机组用电、冷冻水系统用电、冷却水系统用电及空调末端用电，能耗通过总线采集存入服务器数据库，可通过报表、饼图、直方图等方式进行能耗分析。同期对比，对节电率、节能量等进行节能效益分析。采用本系统软件，用户通过互联网可对现场能耗实行管理，实现节能管理智能化。

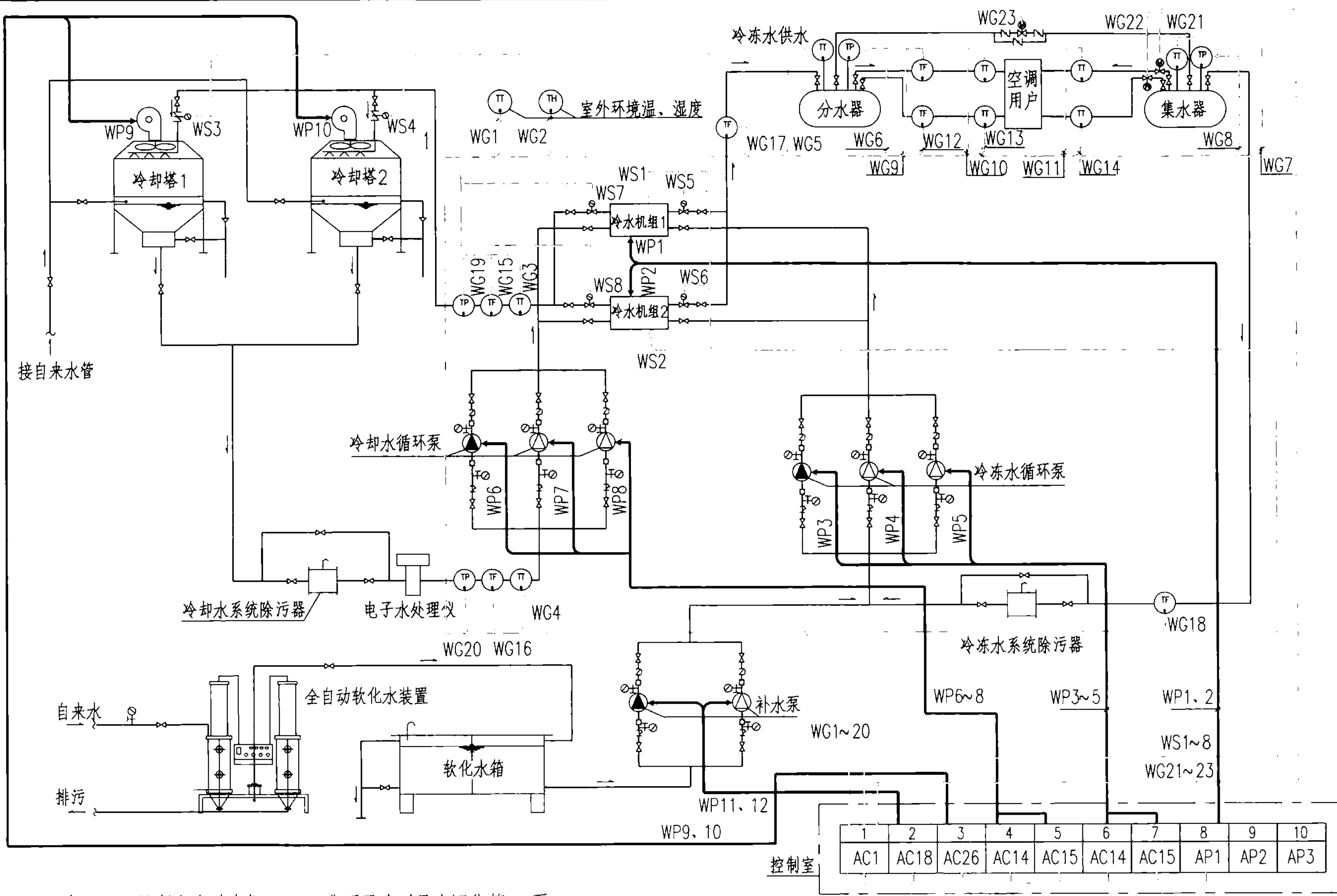
电源进线柜型号说明：



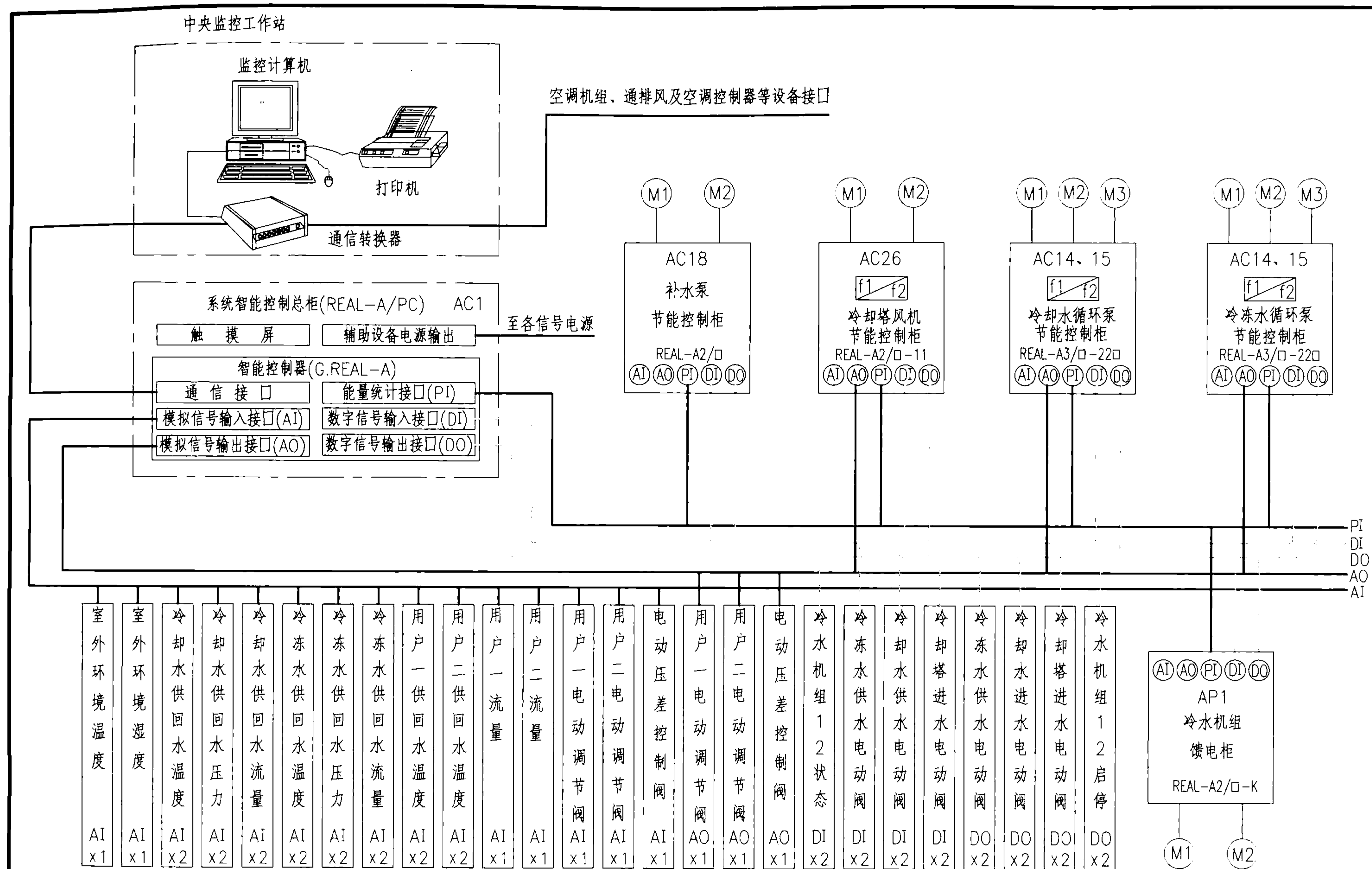
馈电柜型号说明：REAL-A□/□-K



中央空调节能控制系统说明								图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰	陈 翔	陈 翔	设计	张红娥	张 斌	页	7	



注：1. 控制室内动力柜（AP）代码及选型见本图集第10页；
2. 控制柜（AC）代码及选型见本图集第27~29页。



注：所有模拟信号、数字信号电源线均引自辅助设备电源输出。

控制柜编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
控制柜代码	AC1	AC18	AC26	AC14	AC15	AC14	AC15	AP1	AP2	AP3
控制柜用途	系统智能控制总柜	补水泵节能控制柜	冷却塔节能控制柜	冷却水循环泵节能控制柜		冷冻水循环泵节能控制柜		冷水机组馈电柜	有源滤波柜	电源进线柜
控制柜型号	REAL-A/PC	REAL-A2/□	REAL-A2/□-21	REAL-A3/□-22I	REAL-A3/□-22II	REAL-A3/□-22I	REAL-A3/□-22II	REAL-A2/□-K	REAL-SAPF□/□	REAL-A/□-J
控制柜尺寸(宽×深×高)	800×600×2200	400×600×2200	800×600×2200	800×600×2200	800×600×2200	800×600×2200	800×600×2200	800×600×2200	800×600×2200	800×600×2200
柜顶母线排规格(□×□)										
一次方案 ~380/220V										
负荷名称	控制器及辅助设备	补水泵	冷却塔风机	冷却水循环泵		冷冻水循环泵		冷水机组1、2	滤波补偿	电源进线
进出线编号	WG1~23, WS1~8	WP11、WP12	WP9、WP10	WP6~8		WP3~5		WP1、WP2	—	—
线路规格及敷设	设计选型	设计选型	设计选型	设计选型	设计选型	设计选型	设计选型	设计选型	设计选型	设计选型
主要电气 设备表	断路器	5	2	4	2	3	2	3	2	1
	刀熔开关	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	熔断器	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	交流接触器	—	2	6	4	5	4	5	—	—
	变频器	—	—	2	1	1	1	1	—	—
	软起动器	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	滤波电抗器	—	—	4	2	2	2	2	—	—
	热继电器	—	2	2	1	2	1	2	—	—
	电流互感器	—	5	3	4	5	4	5	6	3
	智能控制器	1	—	—	—	—	—	—	1	—
	滤波补偿组件	—	—	—	—	—	—	—	1	—
	能量统计仪表	—	1	1	1	1	1	1	2	1

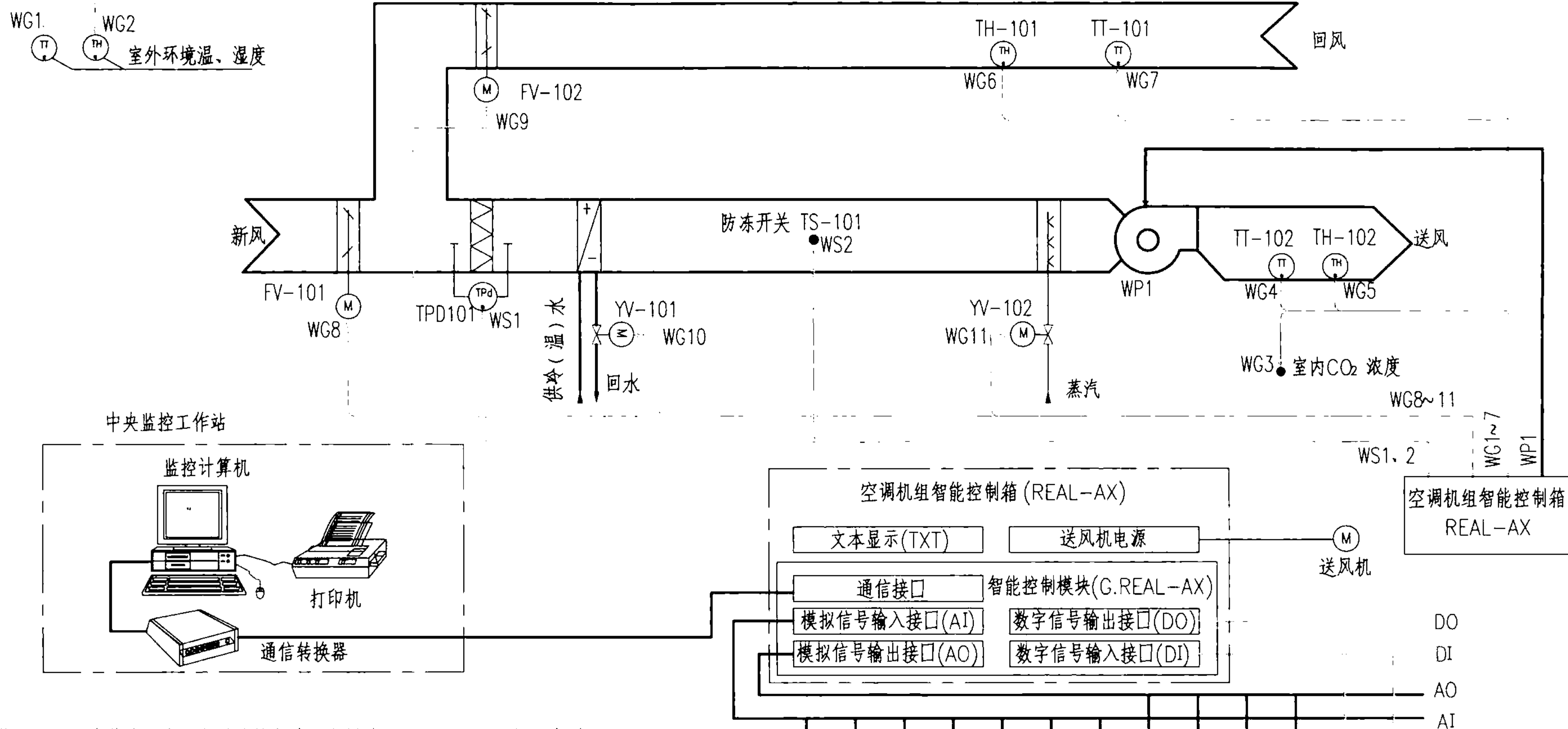
注：1. 中央空调系统容量较大时，为保证电网质量，可根据需要装设有源滤波器,选型见第37页。
2. 电能计量模块[Wh]可根据需要装设，动力柜型号说明见第7页。
3. 图中母线排及主要设备规格由工程设计确定。

中央空调配电系统图								图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰		校对	陈 翔		设计	张红娥	页	10

出线编号	用途	状态	导线规格	起点	终点	备注
WG1	室外环境温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	室外温湿度控制箱	1#柜
WG2	室外环境湿度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	室外温湿度控制箱	1#柜
WG3	冷却水系统供水温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	冷却水系统供水总管	1#柜
WG4	冷却水系统回水温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	冷却水系统回水总管	1#柜
WG5	冷冻水系统供水温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	冷冻水系统供水总管	1#柜
WG6	冷冻水系统供水压力	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	冷冻水系统供水总管	1#柜
WG7	冷冻水系统回水温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	冷冻水系统回水总管	1#柜
WG8	冷冻水系统回水压力	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	冷冻水系统回水总管	1#柜
WG9	空调用户一管道流量	AI	RWP4×0.75	系统智能控制总柜	空调用户一分管道	1#柜
WG10	空调用户一供水温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	空调用户一分管道	1#柜
WG11	空调用户一回水温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	空调用户一分管道	1#柜
WG12	空调用户二管道流量	AI	RWP4×0.75	系统智能控制总柜	空调用户二分管道	1#柜
WG13	空调用户二供水温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	空调用户二分管道	1#柜
WG14	空调用户二回水温度	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	空调用户二分管道	1#柜
WG15	冷却水系统供水流量	AI	RWP4×0.75	系统智能控制总柜	冷却水系统供水总管	1#柜
WG16	冷却水系统回水流量	AI	RWP4×0.75	系统智能控制总柜	冷却水系统回水总管	1#柜
WG17	冷冻水系统供水流量	AI	RWP4×0.75	系统智能控制总柜	冷冻水系统供水总管	1#柜
WG18	冷冻水系统回水流量	AI	RWP4×0.75	系统智能控制总柜	冷冻水系统回水总管	1#柜
WG19	冷却水系统供水压力	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	冷却水系统供水总管	1#柜
WG20	冷却水系统回水压力	AI	RWP3×0.75	系统智能控制总柜	冷却水系统回水总管	1#柜
WG21	空调用户一电动调节阀	AI、AO	RWP5×0.75	系统智能控制总柜	空调用户一分管道	1#柜
WG22	空调用户二电动调节阀	AI、AO	RWP5×0.75	系统智能控制总柜	空调用户二分管道	1#柜
WG23	电动压差控制阀	AI、AO	RWP5×0.75	系统智能控制总柜	电动压差控制阀	1#柜
WS1、2	冷水机组1、2启停、状态	DI、DO	RW5×1.0	系统智能控制总柜	冷水机组1、2	1#柜
WS3、4	冷却塔进水电动阀	DI、DO	RW(5×0.75+3×1.5)	系统智能控制总柜	冷却塔1、2进水管	1#柜
WS5、6	冷冻水供水电动阀	DI、DO	RW(5×0.75+3×1.5)	系统智能控制总柜	冷水机组1、2冷冻水供水管	1#柜
WS7、8	冷却水供水电动阀	DI、DO	RW(5×0.75+3×1.5)	系统智能控制总柜	冷水机组1、2冷却水供水管	1#柜
WP1、2	冷水机组自带箱(柜)动力线	—	设计选型	冷水机组馈电柜	冷水机组自带箱(柜)	8#柜
WP3~5	冷冻水循环泵动力线	—	设计选型	冷冻水循环泵节能控制柜	冷冻水循环泵电机	6#、7#柜
WP6~8	冷却水循环泵动力线	—	设计选型	冷却水循环泵节能控制柜	冷却水循环泵电机	4#、5#柜
WP9、10	冷却塔风机动力线	—	设计选型	冷却塔节能控制柜	冷却塔风机电机	3#柜
WP11、12	补水泵动力线	—	设计选型	补水泵节能控制柜	补水泵电机	2#柜

注：智能控制总柜与各节能控制柜之间的控制通信由厂家完成。

中央空调节能控制系统互联接线图						图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰	陈翔	陈翔	设计	张红娥	页	11

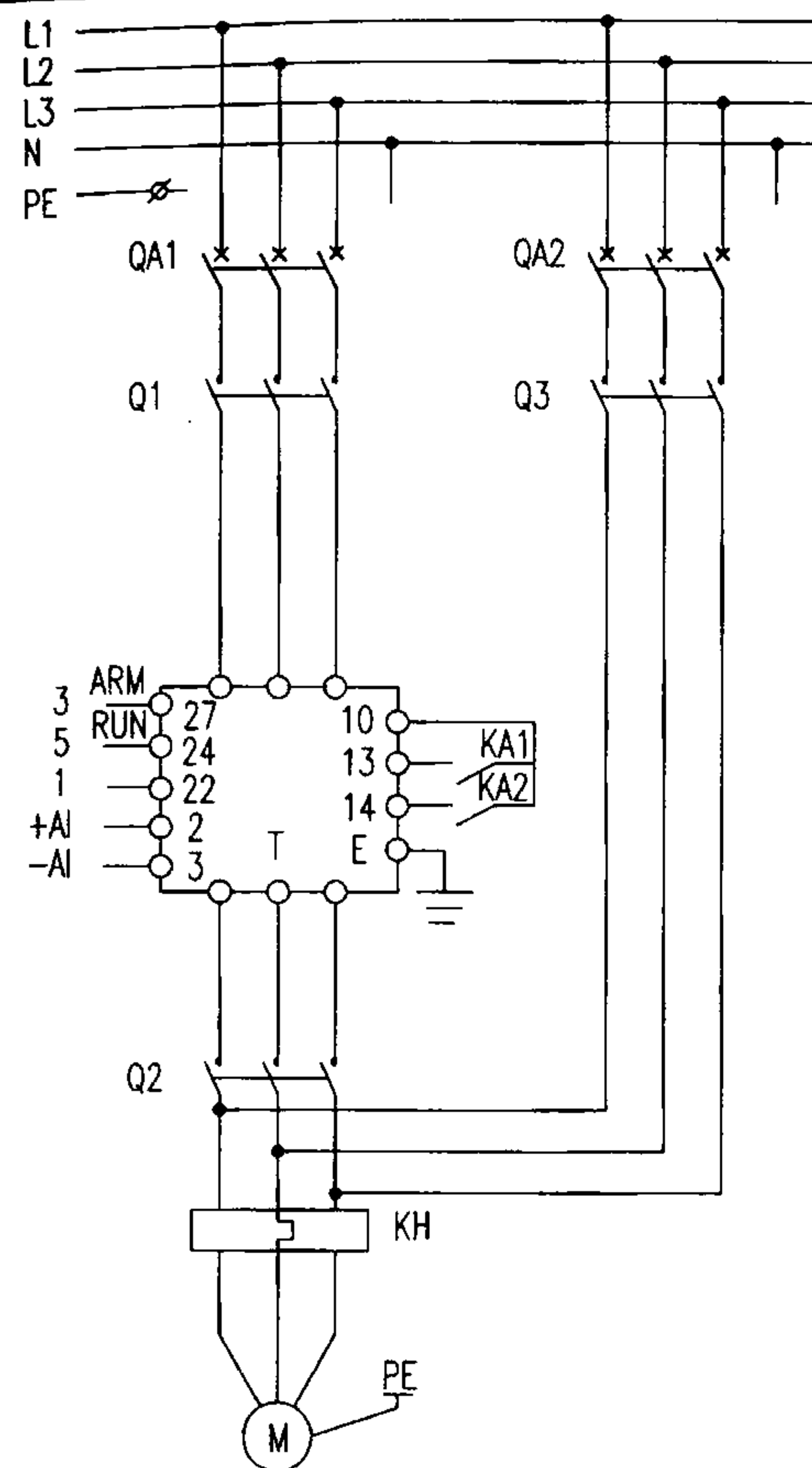


注：

1. 工作原理：具有节能程序控制功能的智能控制模块G.REAL-AX，根据变送器TT-101、TH-101所检测的温度、湿度与控制器上的设定值比较，根据比较结果结合TH-102、TT-102所检测的温湿度输出相应电压信号，控制YV-101、YV-102的动作，变风量调节风机送风量，使送风温度和相对湿度保持在所需要的范围内。根据采集到的室内二氧化碳浓度与设定值进行比较，当实际值大于设定值时，FV-101开大，FV-102相应关小；反之，FV-101关小，FV-102相应开大。
2. 连锁及保护：送风机停机，风阀、电动调节阀同时关闭；送风机启动，风阀、电动调节阀同时打开。当过滤器两侧之压差超过其设定值时，报警指示灯发亮。空调风机机箱内设有防冻开关，在冬季温度低于设定值时，报警并关闭新风阀，停止空调风机运行。
3. 当检测到室外温湿度经焓值计算低于室内焓值时，采用室外通风方式，开启送风机，变风量调节送风量，FV-101开大，FV-102关小。YV-101、YV-102根据房间温湿度自动调整。

室外环境 温度	室外环境 湿度	室内 CO ₂ 浓度	送风 温度	送风 湿度	回风 温度	回风 湿度	冷水/ 热水 阀	蒸汽 阀	新风 阀	回风 阀	过滤器 阻塞 信号	防冻 开关 信号
AI x1	AI x1	AI x1	AI x1	AI x1	AI x1	AI x1	AO x1	AO x1	AO x1	AO x1	DI x1	DI x1

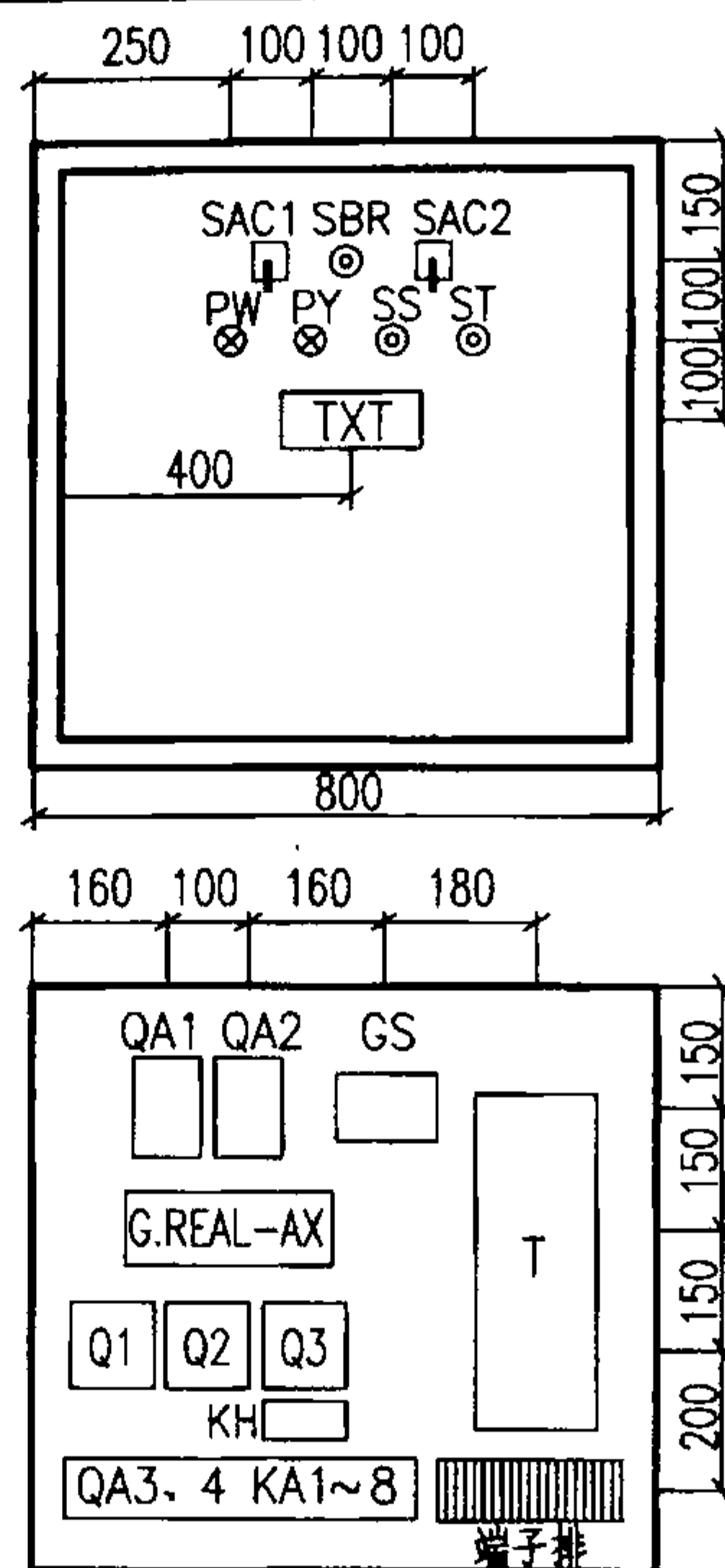
组合式空调机组控制系统图										图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰	陈 翔	陈 翔	设计	张红娥	张红娥	页	12			



1	室外环境温度
2	室外环境温度
3	室外环境温度
4	室外环境温度
5	TT-101
6	TH-101
7	TH-102
8	TT-102
9	FV-101
10	FV-102
11	YV-101
12	YV-102
13	TS-101
14	TPD101
15	CO2浓度
16	DC24V+
17	DC24V-
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	

至空调风机现场

总控制室、
消防联动



主要设备材料表

符号	名称	型号及规格	数量	备注
QA1、2	低压断路器	设计确定	2	
QA3、4	单极断路器	设计确定	2	二次回路使用
KA1~8	中间继电器	设计确定	8	
Q1~3	交流接触器	设计确定	3	
T	变频器	设计确定	1	
G.REAL-AX	智能控制模块	G.REAL-AX	1	
KH	热继电器	设计确定	1	
-X1	接线端子	设计确定	40	
PW	白色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
PY	黄色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
SAC1、2	转换开关	设计确定	1	二次回路使用
SBR	复位按钮	设计确定	1	二次回路使用
GS	直流电源	设计确定	1	二次回路使用
TXT	文本显示器	设计确定	1	二次回路使用
SS	绿色启动按钮	设计确定	1	二次回路使用
ST	红色停止按钮	设计确定	1	二次回路使用

组合式空调机组系统接线表

出线编号	用途	状态	导线规格	起点	终点
WG1	室外环境温度	AI	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	室外温湿度控制箱
WG2	室外环境湿度	AI	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	室外温湿度控制箱
WG3	室内二氧化碳浓度	AI	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	室内二氧化碳探测器
WG4	送风温度	AI	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	送风管道
WG5	送风湿度	AI	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	送风管道
WG6	回风温度	AI	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	回风管道
WG7	回风湿度	AI	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	回风管道
WG8	新风阀	AO	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	新风阀
WG9	回风阀	AO	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	回风阀
WG10	冷水/热水阀	AO	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	冷水/热水阀
WG11	蒸汽阀	AO	RWP3×0.75	空调机组智能控制箱	蒸汽阀
WS1	过滤器阻塞信号	DI	RW2×0.75	空调机组智能控制箱	过滤器
WS2	防冻开关信号	DI	RW2×0.75	空调机组智能控制箱	防冻开关
WP1	新风机动力线	—	设计选型	空调机组智能控制箱	新风机

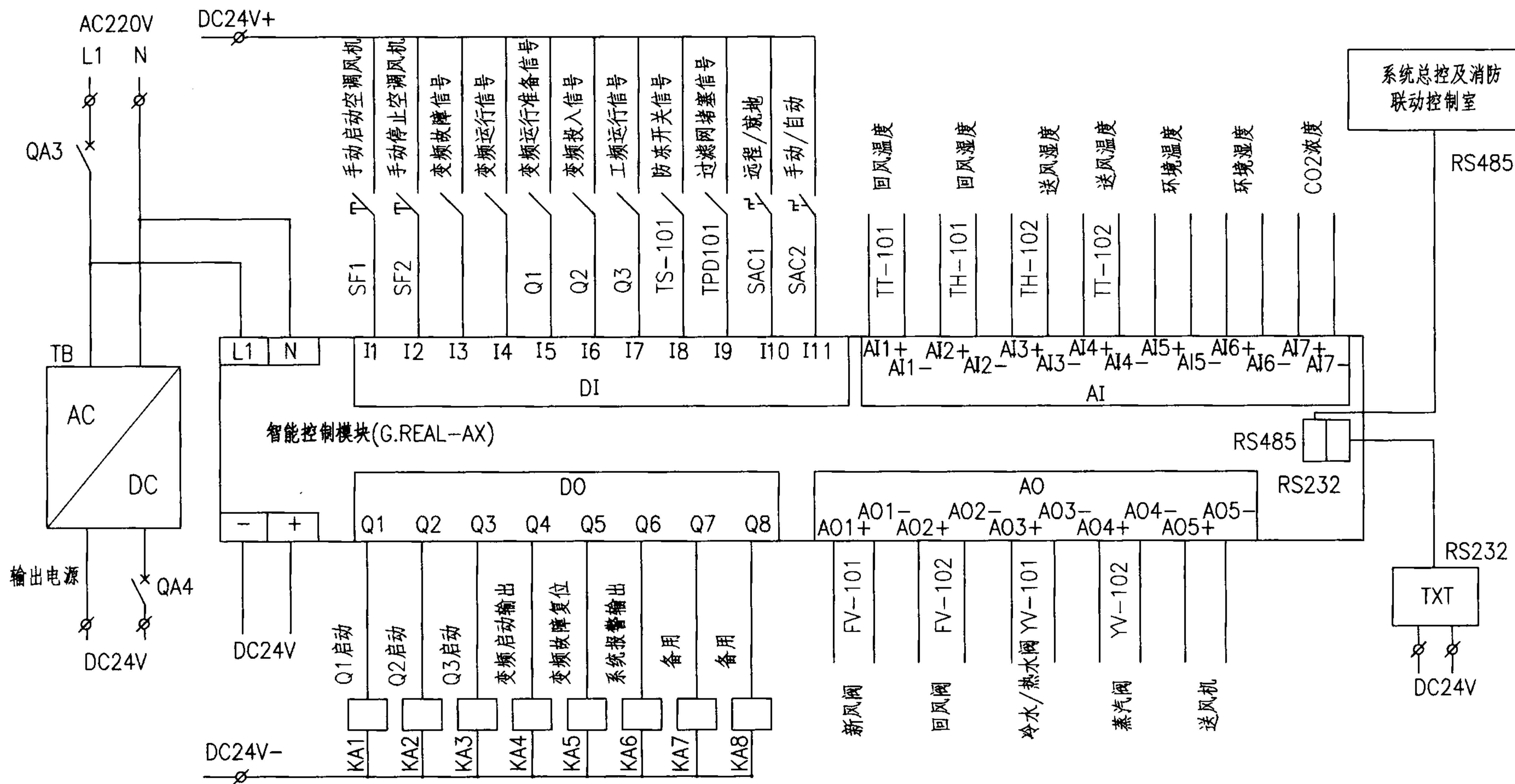
组合式空调机组系统接线表

图集号 09CDX008-3

审核 孙兰 陈翔 校对 陈翔 设计 张红娥 张红娥 页 13

注：

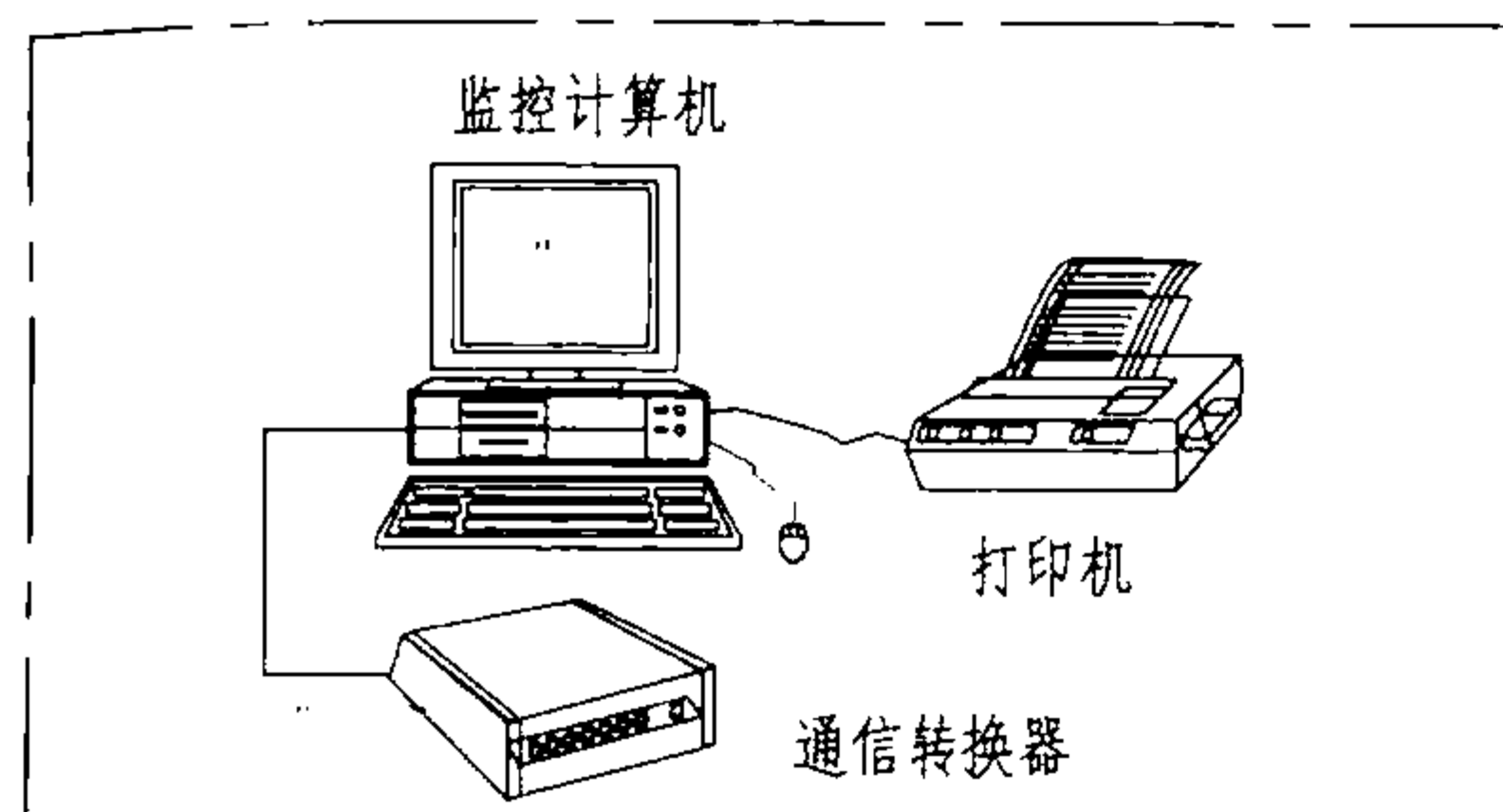
1. 本图为空调机组控制电路，在节能状态时，Q1、2闭合，送风机可以通过手动方式或自动方式启动，送风机根据送风口的温湿度调节转速，运行中出现故障时系统能自动给出系统故障报警指示。工频状态时，Q1、2断开，送风机工频启动时，Q3闭合，送风机启动运行，Q3断开，送风机停止。所有信号通过端子与外部电路连接。
2. 空调机组有手动/自动控制方式和远程/就地控制方式两种，控制方式通过转换开关选择，系统状态及参数设置都由TXT设定。



空调机组智能控制箱选型表

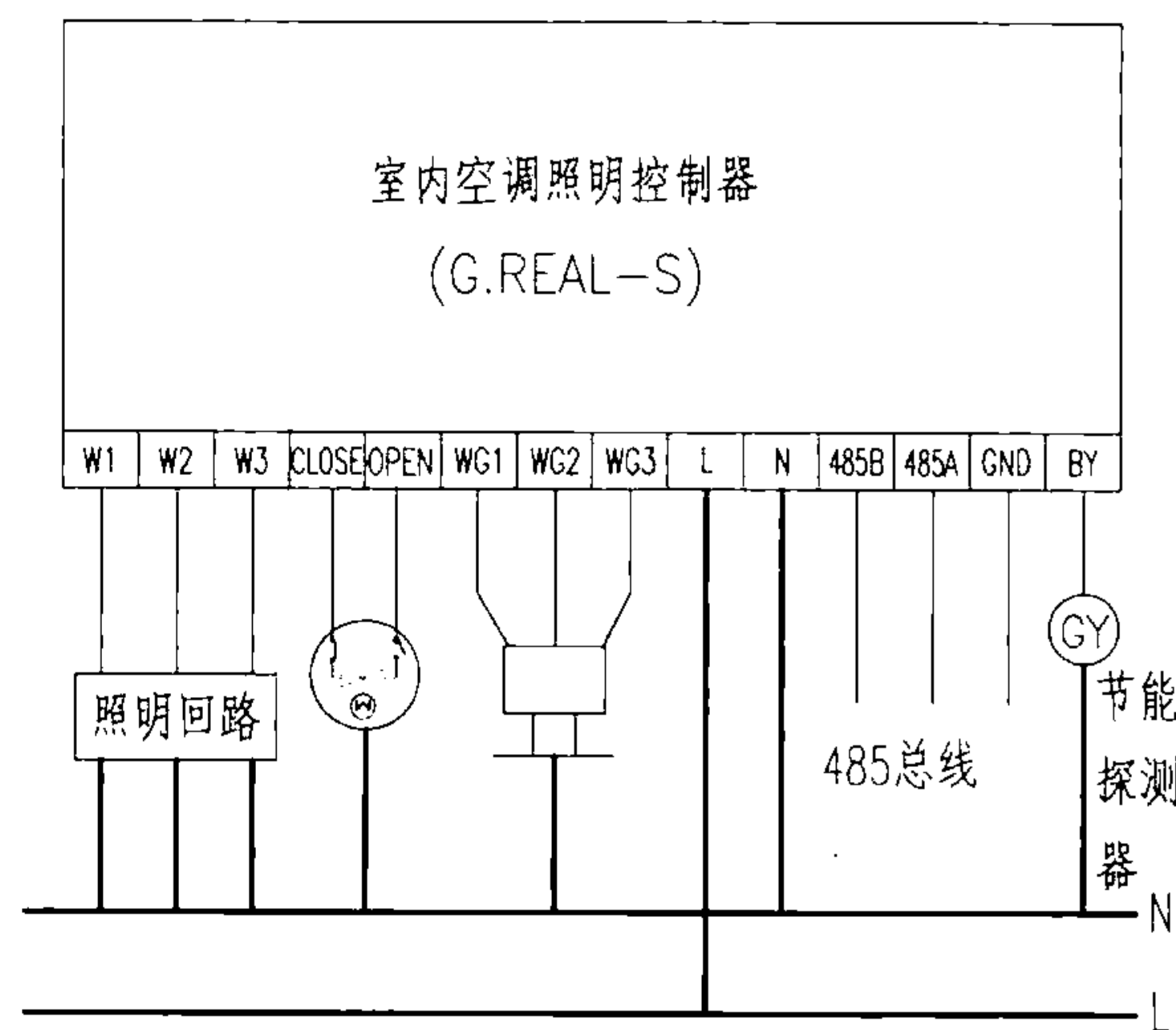
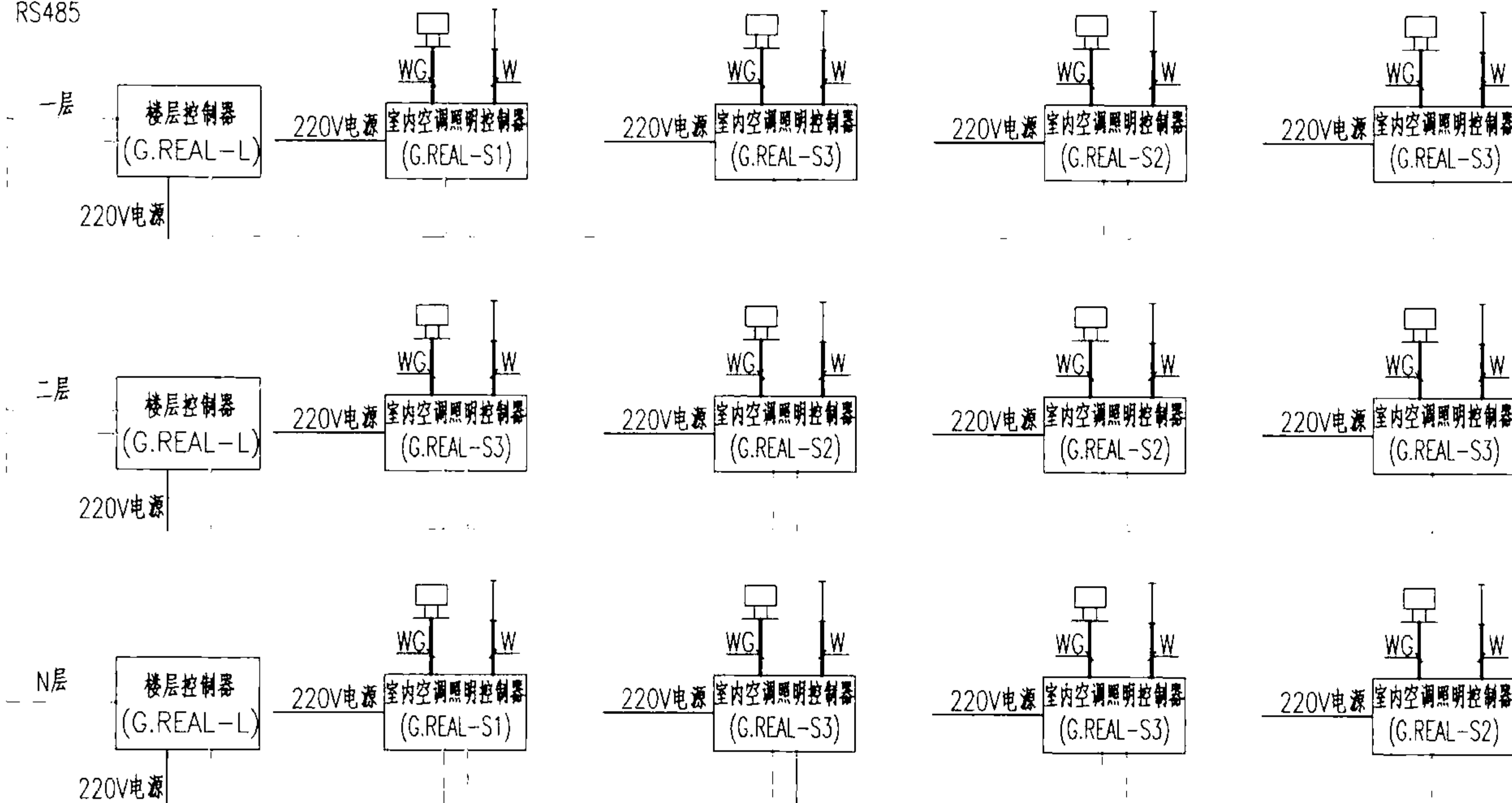
产品规格型号	额定功率 (kW)	额定电流 (A)	额定电压 (V)	控制箱尺寸(宽×深×高)	组合式空调机组选型与模块节点图				图集号	09CDX008-3
REAL-AX/□	5.5~11	11~22	380	1000×400×900					页	14
REAL-AX/□	15~30	30~60	380	1000×600×1200	审核	孙 兰	设计	张红娥	页	14

中央监控工作站



智能控制总柜
(REAL-A/PC)

RS485



室内空调照明控制器端子接线图

设备名称	规格型号	功能/控制类别	外观尺寸(mm)	配套安装盒
室内空调照明控制器	G.REAL-S1	1回路,3A输出	120×90×50	标准120型或标准86型
室内空调照明控制器	G.REAL-S2	2回路,3A/路输出	120×90×50	标准120型或标准86型
室内空调照明控制器	G.REAL-S3	3回路,3A/路输出	120×90×50	标准120型或标准86型

室内空调照明控制器接线图

审核 孙兰 校对 陈翔 设计 张红娥 页 15

注:

- 每个房间配置一个控制器,通过485(M-BUS)总线与楼层控制器构成网络,即可实现系统参数设定和当前状态的采集。楼层控制器对每个房间的状态进行评估,控制楼层开度调节阀,上报参数,同时辅助控制空调末端风机盘管,从而实现较好的节能效果。
- 空调照明控制器主要功能:
 - 可以控制电动阀、三速风机、灯具开关等设备,可外接节能探测器,根据人员、照度情况对灯具进行控制;
 - 手自动功能,默认自动状态。自动时,根据室内温湿度、室外温湿度、室内人员情况等因素对电动阀的状态、风机的转速进行调整,自动进行启停控制。可手动启停并进行温度设定,可定时程序控制。
 - 可显示当前室内温度。
- 办公应用时,可设置节能探测器控制灯具开关。
- 客房应用时,可设置节能探测器,检测到人员进入房间时,自动开启空调风机及门灯,实现人性化管理。
- 室内空调照明控制器安装方式同墙面开关,通信总线采用3芯屏蔽电缆。

地下水源热泵空调节能控制系统说明

1 工艺简介

- 1.1 地下水源热泵空调系统，是一种利用地下水源的高效节能空调系统，可满足用户的供冷、采暖及生活热水等三部分需求。夏季供冷时替代了原有的冷却塔系统，冬季热泵实现采暖，通过阀门自动切换控制载冷剂水的进出口。
- 1.2 采用地下水源热泵系统时，应了解当地政策法规是否允许开采地下水，并在当地水资源管理部门审批后，方可应用施工。
- 1.3 地下水源热泵，井水采用深水井。

2 智能控制器控制原理（G. REAL-A）

2.1 热泵主机

根据采集的空调系统冷（温）水供、回水温度、压力、流量以及环境温湿度，智能控制器计算空调实际负荷；根据空调负荷确定机组启停台数，当空调实际负荷超出机组负荷时启动另一台机组，当空调实际负荷低于机组负荷时自动关闭另一台机组。同时根据采集的室外环境温湿度来自动调整主机的供水温度设定，需空调厂家配合。且根据系统空调模式不同自动转换阀门的开关。

2.2 冷（温）水循环泵

当环境温湿度、空调末端负荷发生变化时，各路循环水供回水温度、温差、压差和流量亦随之变化，智能控制器依据所采集的实时数据及系统的历史运行数据，计算出空调末端设备所需的制冷（热）量，以及各路循环水供回水温度、温差、压差和流量的最佳值，以此调节循环水泵的输出功率，改变其流量，使循环水系统的供回水温度、温差、压差和流量等运行参数始终处于最优值。

2.3 补水泵（见第7页2.3补水泵）

2.4 潜水泵

采用变频方式控制水泵的启停及供水量的大小。

3 节能管理

在监控计算机上，建立地源热泵空调系统能耗监测平台，通过安装电量模块及流量表等设备采集系统能耗，按分类、分项能耗进行分析形成报表。系统分类能耗采集包括电、热量等能源，分项能耗采集包括热泵机组用电、冷（温）水系统用电、地下水循环系统用电及空调末端用电。

冰蓄冷空调节能控制系统说明

1 工艺简介

冰蓄冷空调系统，是在普通空调系统上增加了蓄冷装置，采用满足空调供冷运行和蓄冰运行的双工况主机，系统利用夜间低电价的用电低谷期，主机满负荷运行，将冷量储存，在用电高峰期再将冷量进行释放，满足空调负荷的需要，降低峰值期用电负荷。

2 智能控制器控制原理（G. REAL-A）

2.1 冰蓄冷双工况主机

采集空调主机的运行数据，结合环境温湿度及供冷负荷的变化，自动调节主机运行工况，根据空调正常使用和系统蓄冷的不同运行工况，自动开启和关闭相应的管道阀门，优化主机运行。

2.2 冷冻水循环泵（见第7页2.2冷冻水循环泵）

2.3 乙二醇一、二次泵

采集乙二醇系统乙二醇液体的供、回液温度，根据空调系统负荷泵的运行状态、温差及主机的运行负荷，进行节能控制分析，动态调节乙二醇泵的运行功率，实现节能运行。

2.4 冷却水循环泵（见第7页2.4冷却水循环泵）

2.5 冷却塔风机（见第7页2.5冷却塔风机）

2.6 补水泵

采集冷冻水系统水压力信号，通过压力变送器转换为智能控制器可以接收的标准信号，智能控制器把接收到的标准信号转换为实际的压力信号，与系统设定的压力值进行比较，当压力值低于设定压力值时，系统自动开启补水泵进行补水，当压力值达到设定压力值时，补水泵自动停止。

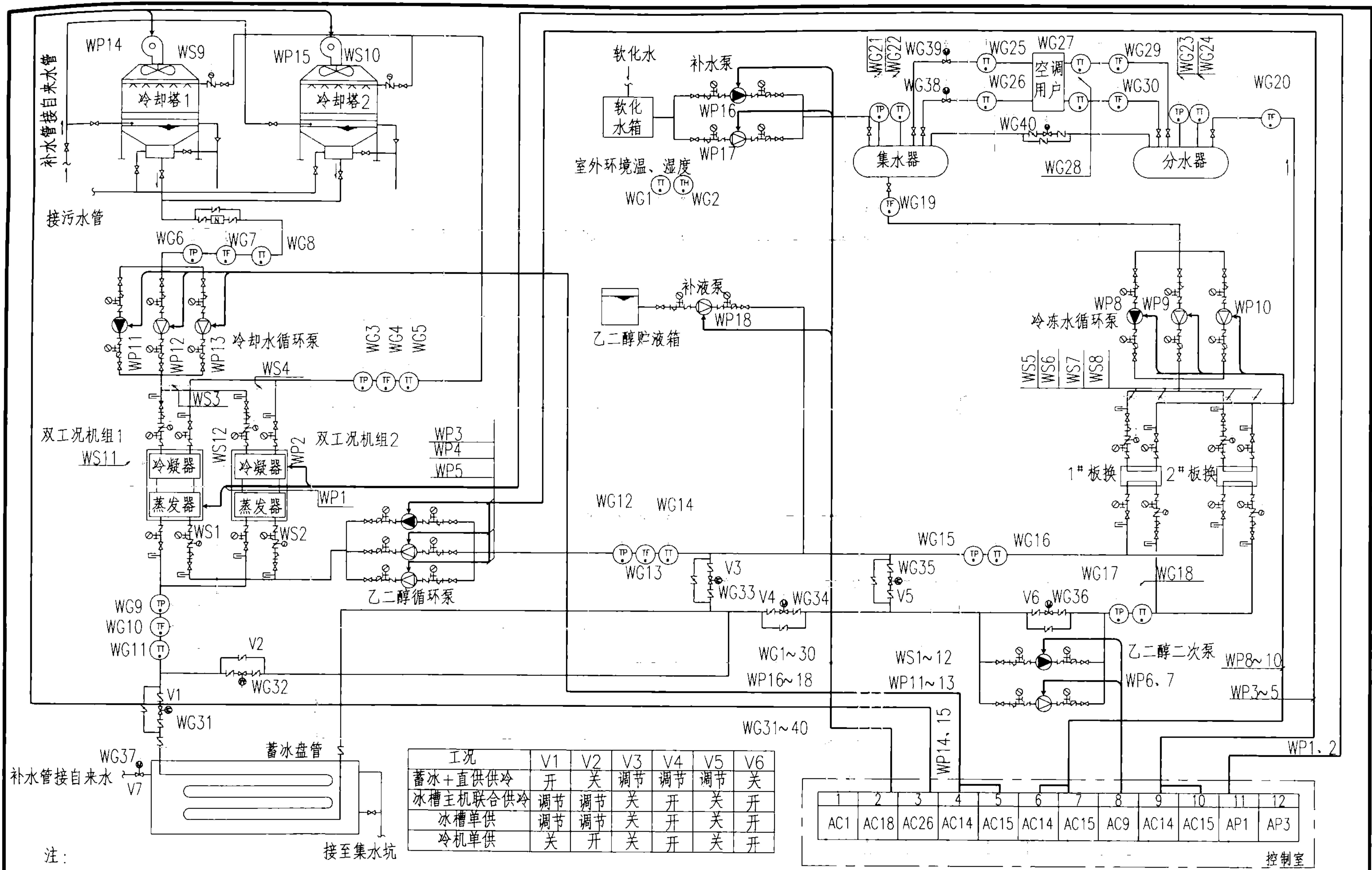
2.7 补液泵

补液泵控制方式同补水泵控制。

3 节能管理

在监控计算机的冰蓄冷空调系统监测平台上，可进行系统运行监控及能耗监测采集分析。通过采集双工况主机及整个系统运行情况，可进行系统蓄冰及空调运行统计比较；通过计量设备采集系统能耗，按分类、分项能耗进行分析形成报表。冰蓄冷空调系统分类能耗采集包括水、电、气等能源，分项能耗采集包括双工况主机机组用电、冷冻水系统用电、冷却水系统用电及空调末端用电。

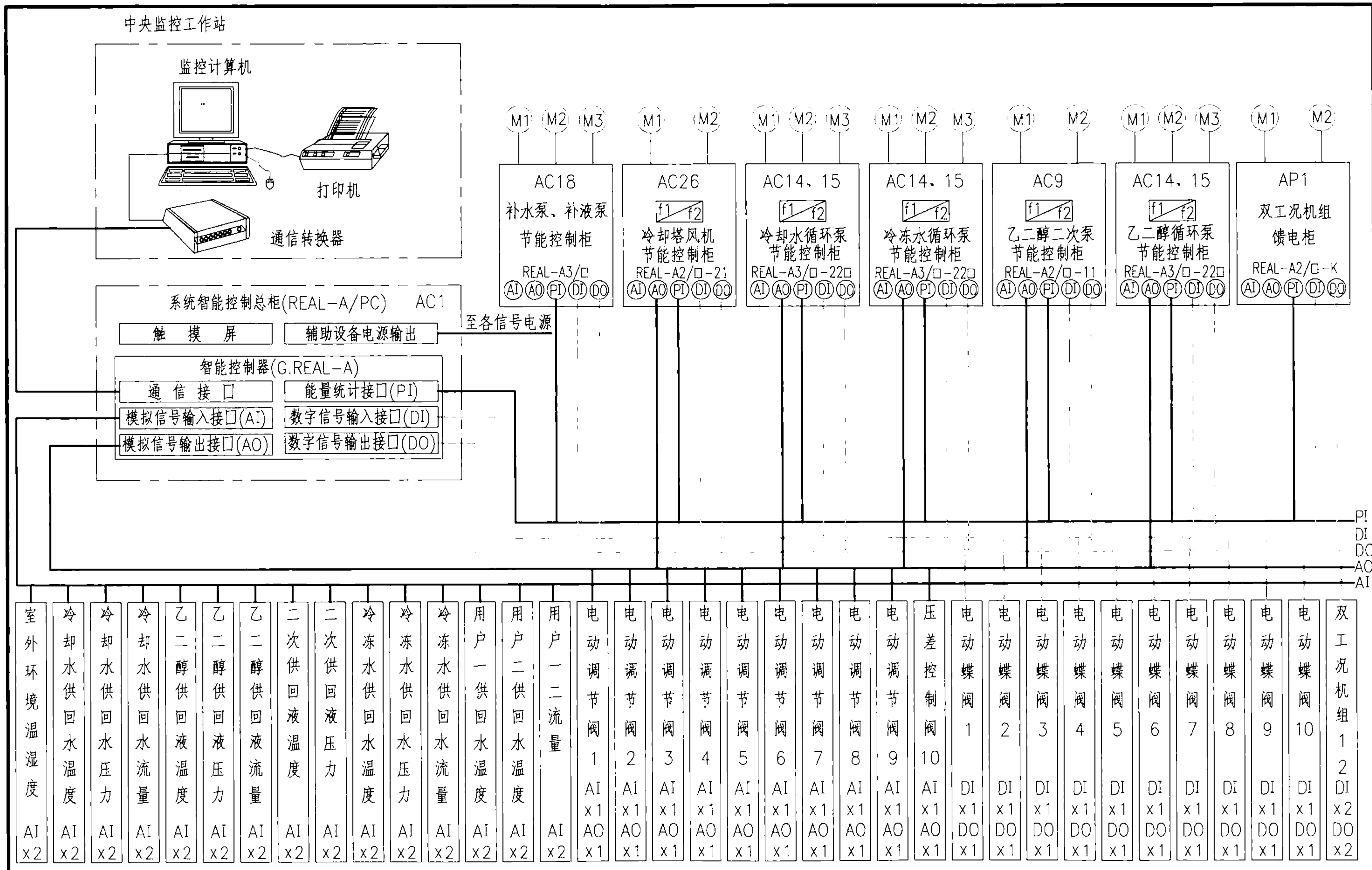
地下水源热泵及冰蓄冷空调节能控制系统说明								图集号	09CDX008-3
审核	孙兰	张	校对	陈翔	陈翔	设计	张红娥	张	16



工况	V1	V2	V3	V4	V5	V6
蓄冰+直供供冷	开	关	调节	调节	调节	关
冰槽主机联合供冷	调节	调节	关	开	关	开
冰槽单供	调节	调节	关	开	关	开
冷机单供	关	开	关	开	关	开

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AC1	AC18	AC26	AC14	AC15	AC14	AC15	AC9	AC14	AC15	AP1	AP3

- 注：
1. 配电系统图及互连线表参见第10、11页中央空调节能控制系统的配电及联线部分。
 2. 控制室内动力柜（AP）代码及选型见第10页。
 3. 控制柜（AC）代码及选型见第27~29页。



注：所有模拟信号、数字信号电源线均引自辅助设备电源输出。

夏季制冷:

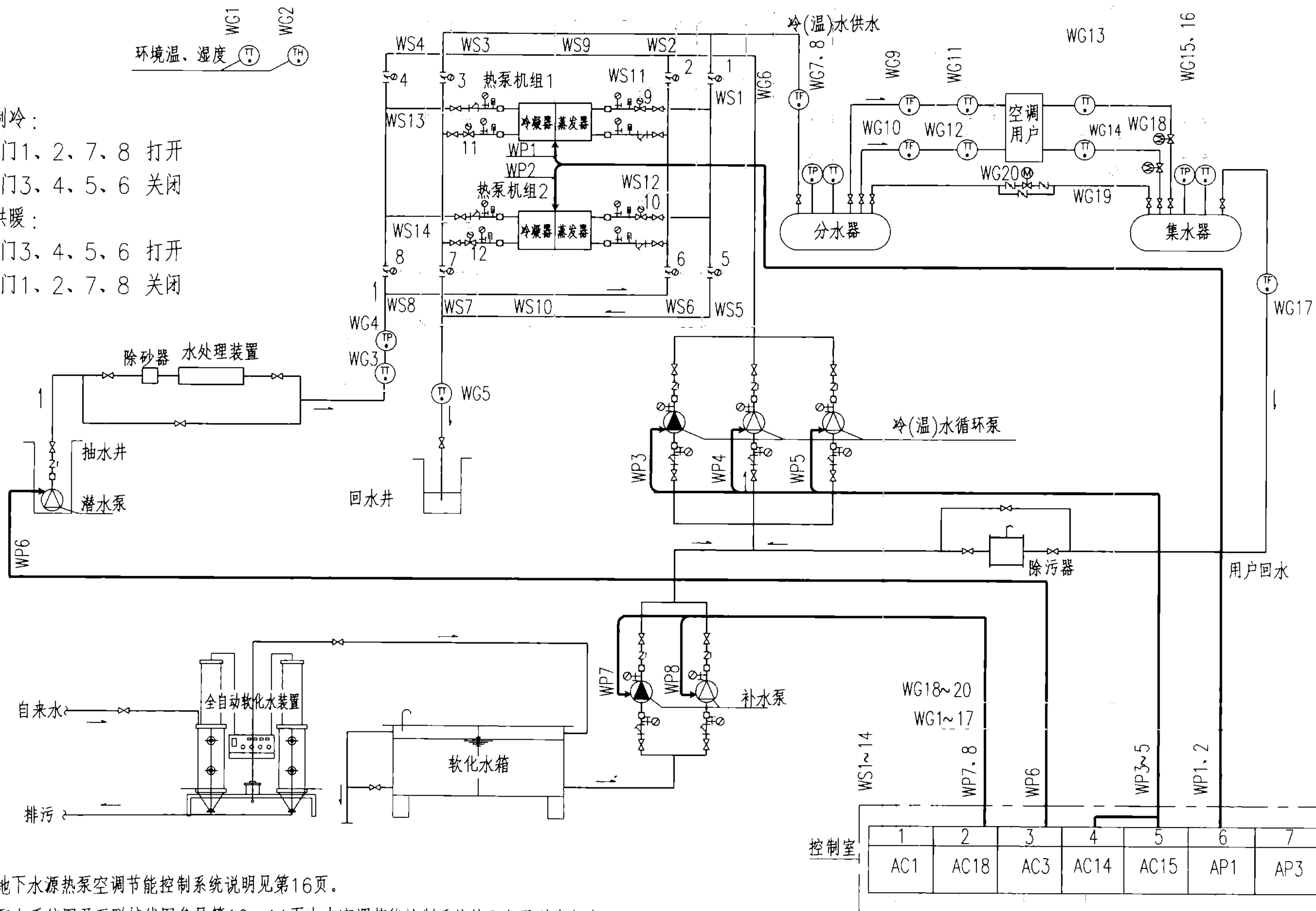
阀门1、2、7、8 打开

阀门3、4、5、6 关闭

冬季供暖:

阀门3、4、5、6 打开

阀门1、2、7、8 关闭



注:

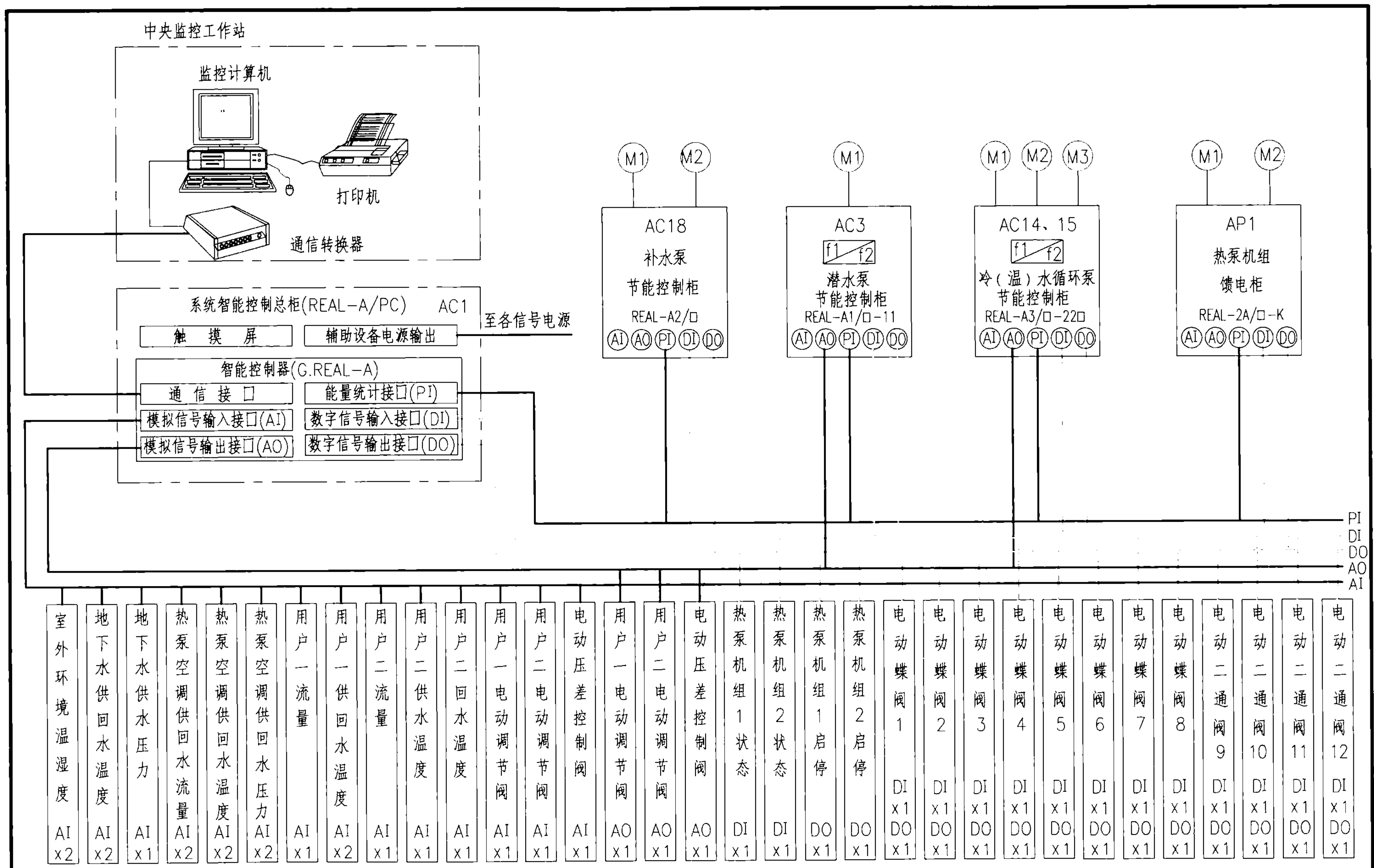
1. 地下水源热泵空调节能控制系统说明见第16页。
2. 配电系统图及互联接线图参见第10、11页中央空调节能控制系统的配电及联线部分。
3. 控制室内动力柜 (AP) 代码及选型见第10页。
4. 控制柜 (AC) 代码及选型见第27~29页。

地下水源热泵空调节能控制工艺系统图

图集号 09CDX008-3

审核 孙兰 陈翔 设计 张红娥

页 19



注：所有模拟信号、数字信号电源线均引自辅助设备电源输出。

太阳能采暖热水控制系统说明

1 工艺简介

- 1.1 太阳能集热器将水加热，通过水泵进行循环，进入换热器换热，被换热的水温度升高后进入贮热水箱，一路向用户供暖，另一路通过循环泵进入容积式换热器，换热后则向用户提供生活热水。
- 1.2 当太阳能热水温度满足不了正常使用时，利用辅助热源来满足供暖及生活热水的需要。
- 1.3 太阳能集热系统采用高温保护、防冻保护和温差循环控制。

2 智能控制器控制原理(G. REAL-R)

2.1 集热系统一、二次泵

采集集热器供、回水温度，智能控制器根据温度变化及温差与系统预设对比运算，确定控制策略。当集热器内水温度高于设定温度时，一次、二次循环水泵正常运行，电动阀打开;当集热器供水温度低于设定温度值时，关闭一次二次泵的循环及电动阀，利用辅助热源来满足热量需要。

2.2 二次换热泵

采集生活热水供、回水温度及压力，根据回水温度及供水压力动态调整循环水泵的运行，同时根据生活热水的回水温度调节进入换热器的热源量。当温度高于设定温度时，水泵流量降低，同时电动阀门自动调节；当水温度低于设定温度时，水泵流量增加，阀门自动开大。

2.3 供暖循环泵

根据采集供暖系统的供回水温度、压力、流量、室外环境温湿度等参数来控制循环水泵的运行，室外的环境温湿度直接影响着系统供暖负荷，系统的供回水温度和温差直接显示着用户供暖负荷的大小，将室外环境温湿度与系统供回水温度及温差进行结合控制，满足用户使用的同时，降低能耗。

2.4 生活热水供水泵

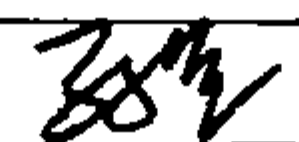
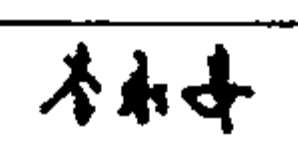
生活热水的使用量不固定，通过采集生活热水系统的压力和供、回水温度来控制生活热水泵的运行，在压力和水温度较高时，降低水泵的运行流量，在压力和水温降低时，增加水泵的运行流量，保证用户的正常使用。

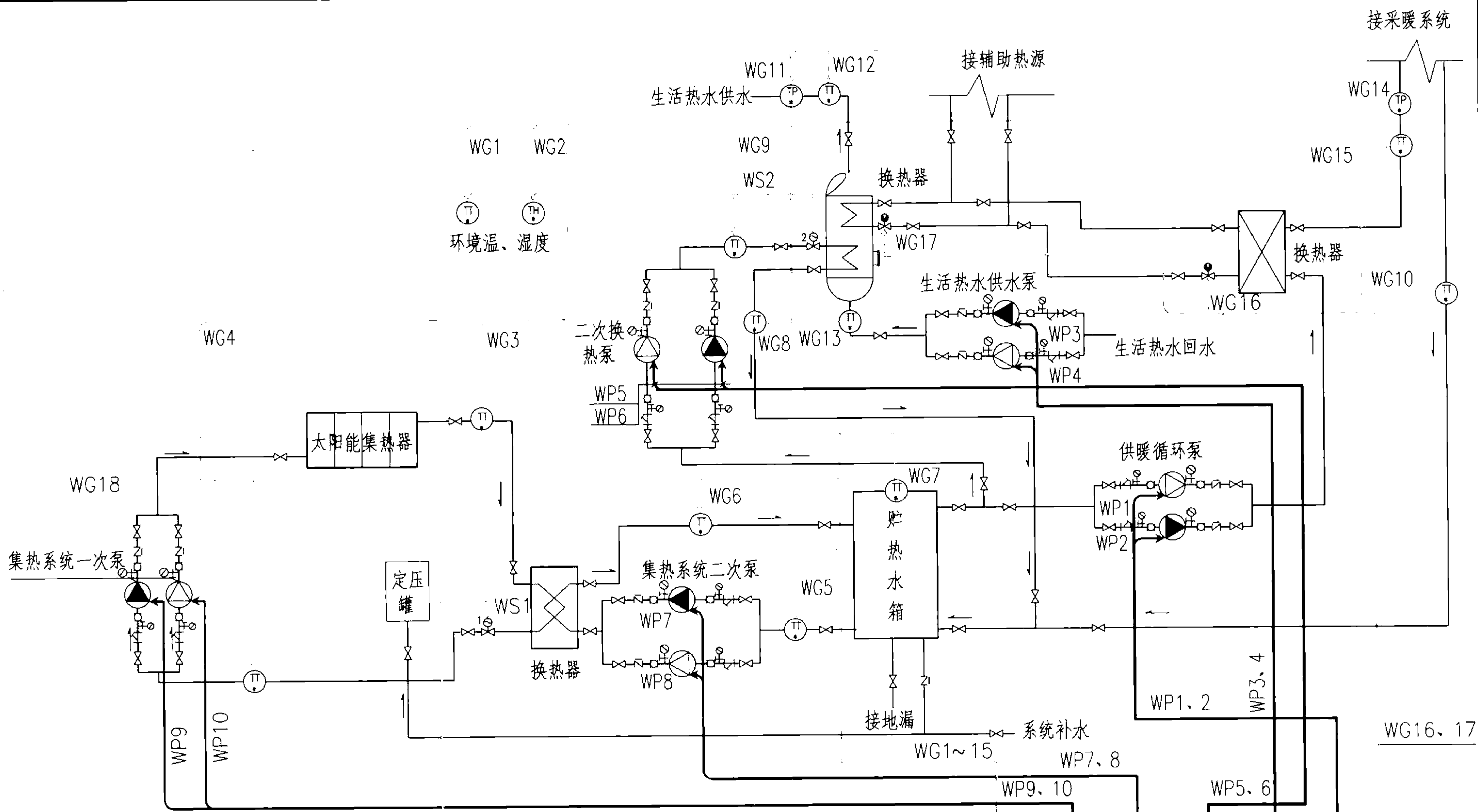
2.5 辅助热源应用

当太阳能所产生的热量满足不了正常使用或者生活热水温度过低不满足要求时，可控制电动阀打开接通辅助热源；采暖系统回水温度过低不满足要求时，控制电动阀打开接通辅助热源供暖。

3 节能管理

在监控计算机的太阳能采暖热水系统监测平台上，可以监控整个太阳能系统的运行情况及能耗状况，同时可累计太阳能系统的集热量，并根据采集数据计算分析太阳能的利用情况。

太阳能采暖热水控制系统说明								图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰		校对	李永安		设计	吴晨光	页	21



注：

1. 配电系统图及互联接线图参见第10、11页中央空调节能控制系统的配电及联线部分。
2. 控制室内动力柜（AP）代码及选型见第10页。
3. 控制柜（AC）代码及选型见第27~29页。

太阳能采暖热水工艺系统图

图集号

09CDX008-3

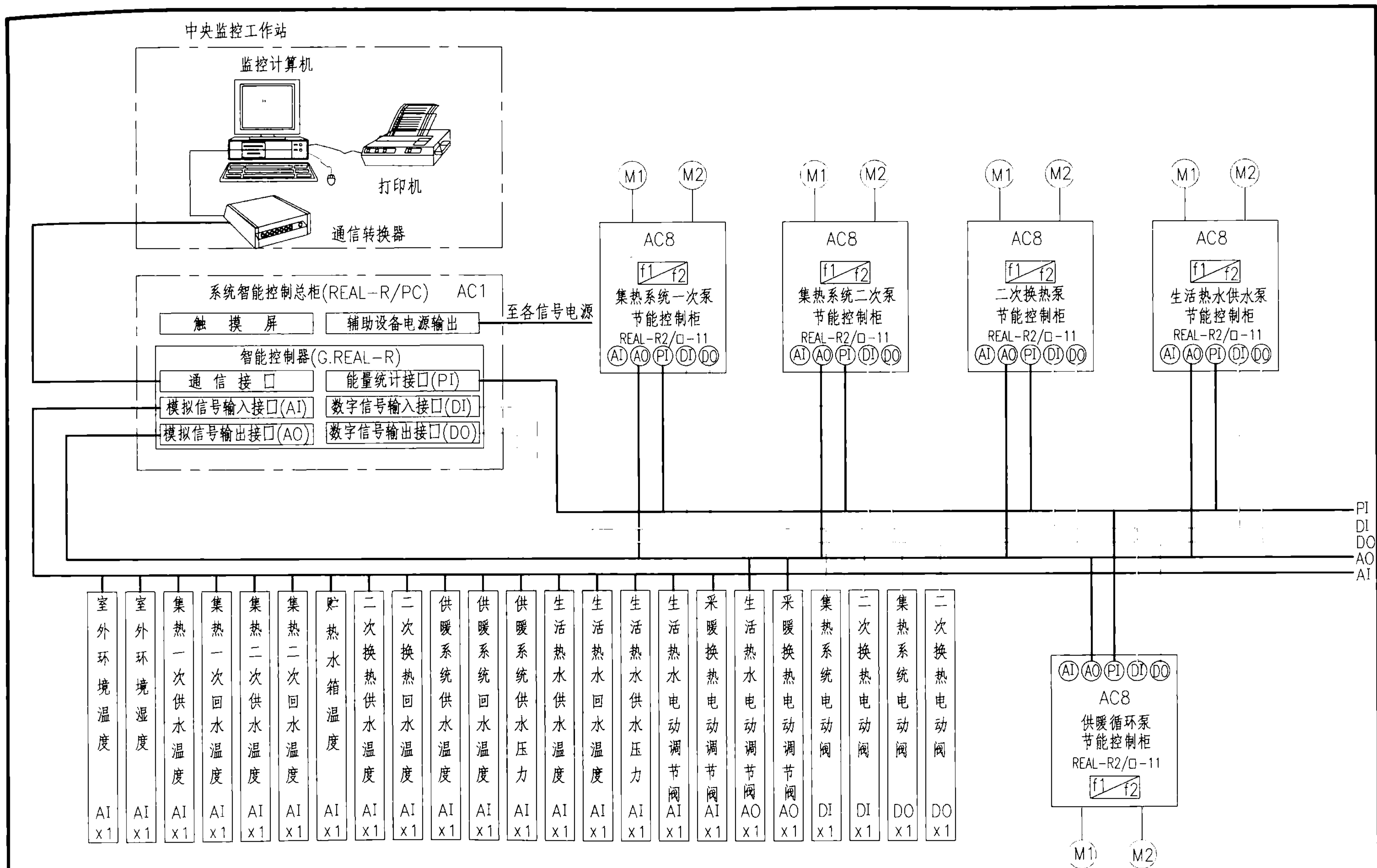
审核 孙 兰

校对 李永安

设计 吴晨光

页

22



注：所有模拟信号、数字信号电源线均引自辅助设备电源输出。

太阳能采暖热水控制框图								图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰	设计	李永安	校对	吴晨光	页	23		

太阳能辅热型锅炉系统说明

1 工艺简介

- 1.1 由集水器经锅炉循环泵至锅炉加热产生的热水，通过分水器分别向各支路用户供暖后送回集水器，同时承担部分生活热水负荷。
- 1.2 采暖供水经分水器流经各用户散热器，向房间供暖，低温回水经集水器后通过循环水泵加压返回锅炉加温，依次循环利用。
- 1.3 太阳能热水系统和锅炉系统共同承担生活热水负荷。太阳能为辅助热源,利用太阳能产生的热量能够满足用户使用时,只运行太阳能热水系统。当热水用量大或天气情况不好时，增开锅炉系统，满足用户生活热水的需要。
- 1.4 对锅炉系统，要有专门的软化水装置—软化水箱，设置补水系统,而对于太阳能系统则可以直接补给自来水。

2 智能控制器控制原理(G. REAL-B+G. REAL-R)

2.1 锅炉主机

通过采集锅炉供暖系统的供、回水温度、室外环境温度及生活热水温度等系统参数，结合室外气候补偿，由系统进行对比运算，确定锅炉主机的开停温度，最大限度降低锅炉主机能耗。

2.2 锅炉系统循环泵

采集锅炉供暖热水的供、回水温度、流量及环境温、湿度，通过系统节能软件计算分析，计算出系统用户热负荷量，实时动态调整控制锅炉系统循环泵的运行情况，在满足用户热水需要的同时，实现节能运行。

2.3 锅炉系统补水泵

采集锅炉供、回水压力信号，通过压力变送器转换为智能控制器可以接收的标

准信号，智能控制器把接收到的标准信号转换为实际的压力信号，与系统设定的压力值进行比较，当压力值低于设定压力值时，系统自动开启补水泵进行补水，当压力值等于设定压力值时，补水泵自动停止。

2.4 生活热水供水泵

生活热水的使用量不固定，通过采集生活热水系统的压力和供、回水温度来控制生活热水泵的运行，在压力和水温度较高时，降低水泵的运行流量，在压力和水温降低时，增加水泵的运行流量，保证用户的正常使用。

2.5 太阳能系统循环泵

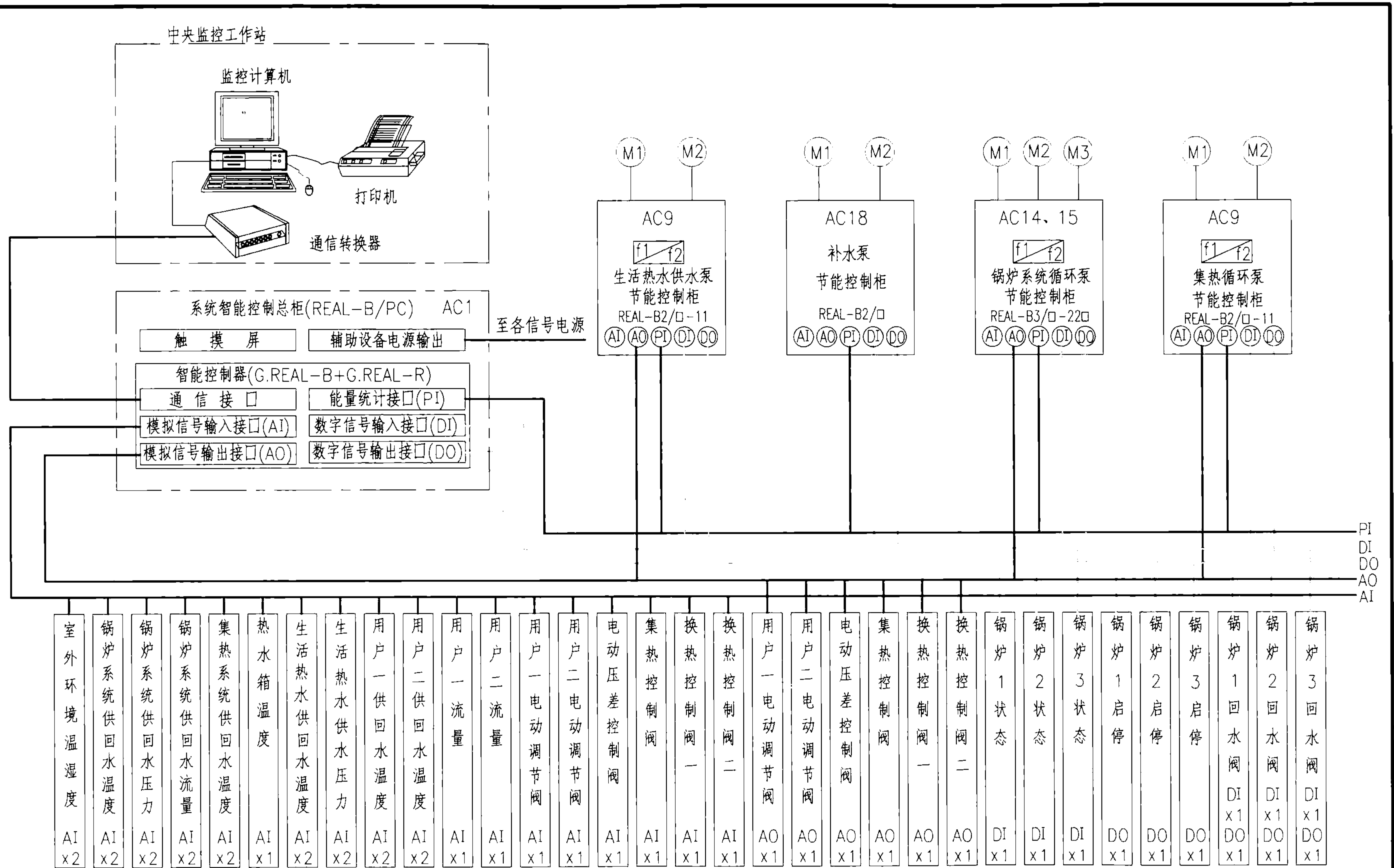
循环泵的控制由太阳能系统智能控制器(G.REAL-R)实现。

采集集热器供、回水温度及热水箱内热水温度，智能控制器根据温度变化及温差与系统预设温度对比运算。当热水箱内水温度高于设定温度时，系统循环水泵正常运行，电动阀打开；当热水箱内水温度低于最低设定温度值时，关闭太阳能热水系统，同时打开锅炉系统热水换热器，利用锅炉所供热源来满足热量需要。

3 节能管理

在监控计算机的太阳能辅热型锅炉系统监测平台上，可以监控整个太阳能系统及锅炉系统的运行情况，同时可以监测系统能耗状况。现场可安装电量模块及流量计等设备采集系统能耗，按分类、分项能耗进行分析形成报表。系统分类能耗采集包括水、电、油(煤)、气、热量等能源，分项能耗采集包括主机用电、供暖系统用电、太阳能系统用电及生活热水用电等。

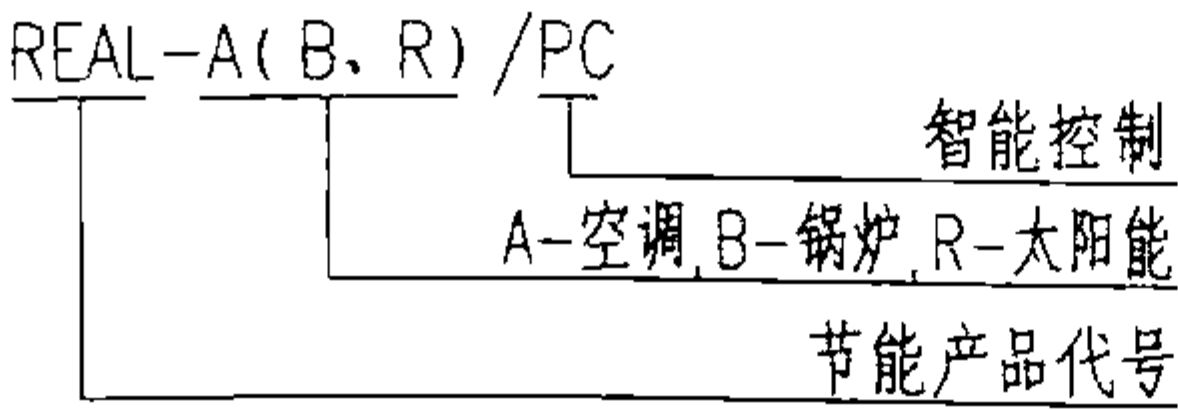
太阳能辅热型锅炉系统说明								图集号	09CDX008-3
审核	孙兰	设计	李永安	校对	李永安	设计	吴晨光	页	24



注：1. 该系统智能控制总柜包含锅炉系统智能控制器和太阳能智能控制器，锅炉为主控制器，太阳能为从控制器，通过总线通讯。
2. 该系统所有模拟信号、数字信号电源线均引自辅助设备电源输出。

控制柜代号		AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	AC6	AC7	AC8	AC9
控制柜型号		REAL-A(B、R)/PC	REAL-A(B、R)1/□-11	REAL-A(B、R)1/□-11	REAL-A(B、R)1/□-12I	REAL-A(B、R)1/□-12II	REAL-A(B、R)1/□-12I	REAL-A(B、R)1/□-12II	REAL-A(B、R)2/□-11	REAL-A(B、R)2/□-11
控制柜名称		系统智能控制总柜	节能控制柜	节能控制柜	节能控制柜		节能控制柜		节能控制柜	节能控制柜
柜顶母排										
一次线路方案 ~380/220V										
用途		控制器及辅助设备	单台风机、水泵控制						一用一备风机、水泵控制	
负载功率(kW)		—	15~30		37~55		75~110		15~18.5	
额定电流(A)		60	30~63		75~110		140~205		30~38	
短时耐受电流(kA)		50	50		50		50		50	
外形尺寸(宽×深×高)		800×600×2200	800×600×2200		800×600×2200		1000×600×2200	800×600×2200	800×600×2200	
主要电气 设备表	断路器	5	2	2	1	1	1	1	3	3
	刀熔开关	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	熔断器	—	3	3	—	3	—	3	3	3
	交流接触器	—	4	4	2	2	2	2	9	9
	变频器	—	1	1	1	—	1	—	1	1
	软起动器	—	1	1	—	1	—	1	1	1
	滤波电抗器	—	2	2	2	—	2	—	2	2
	热继电器	—	1	1	—	1	—	1	2	2
	电流互感器	—	7	4	3	4	3	4	8	5
	智能控制器	1	—	—	—	—	—	—	—	—
	能量统计仪表	—	2	1	1	1	1	1	2	1

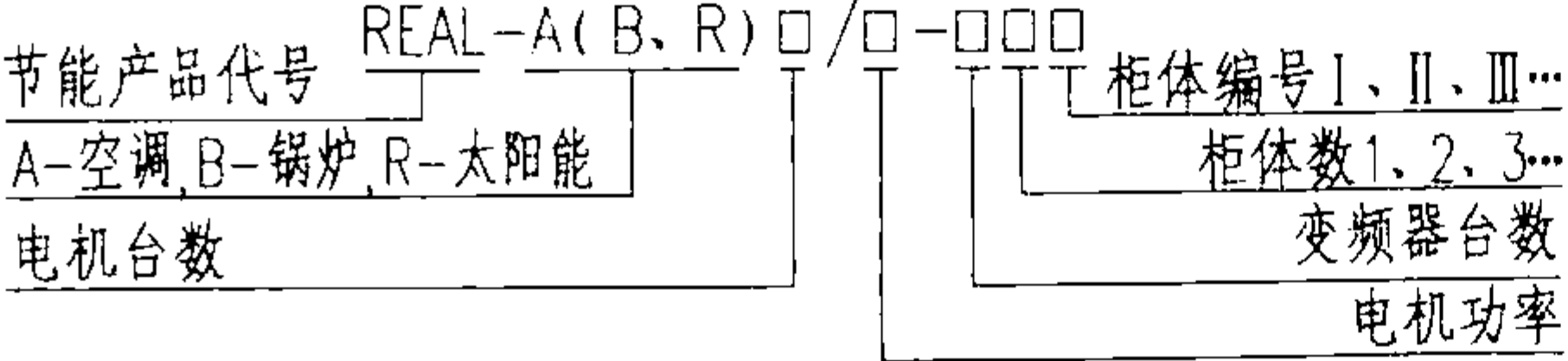
注：智能控制总柜型号说明如右图



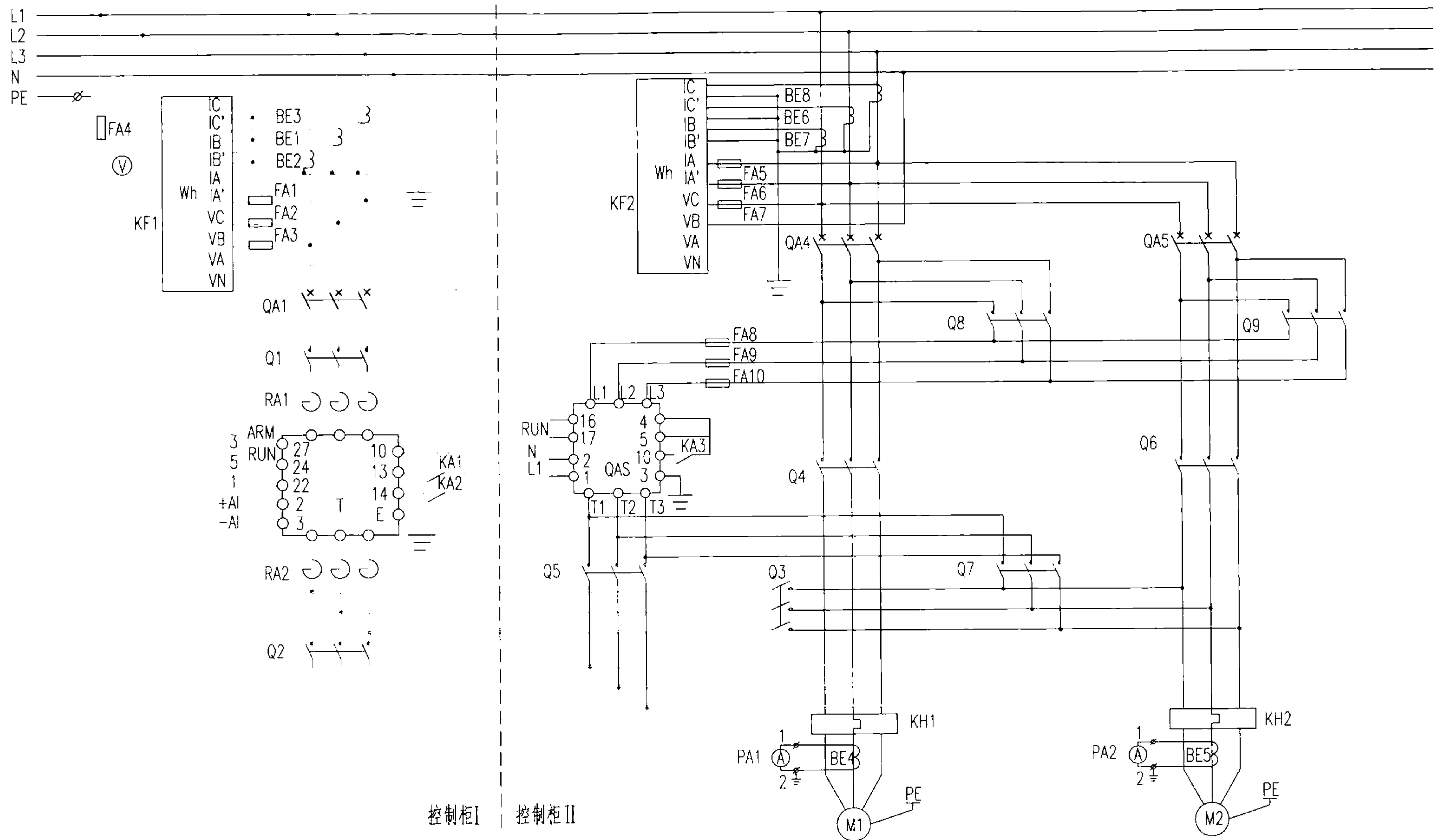
控制柜选型表								图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰		校对	朱立泉		设计	李金洲	页	27

控制柜代号		AC10	AC11	AC12	AC13	AC14	AC15	AC16	AC17	AC18
控制柜型号		REAL-A(B, R)2/□-12I	REAL-A(B, R)2/□-12II	REAL-A(B, R)2/□-12I	REAL-A(B, R)2/□-12II	REAL-A(B, R)3/□-22I	REAL-A(B, R)3/□-22II	REAL-A(B, R)3/□-22I	REAL-A(B, R)3/□-22II	REAL-A(B, R)2/□
控制柜名称		节能控制柜		节能控制柜		节能控制柜		节能控制柜		节能控制柜
柜顶母排										
一次线路方案 ~380/220V										
用途		一用一备风机、水泵控制				两用一备风机、水泵控制(一)				配套设备控制
负载功率(kW)		22~55		75~110		15~55		75~110		3~22
额定电流(A)		45~110		140~205		30~110		140~205		6~44
短时耐受电流(kA)		50		50		50		50		50
外形尺寸(宽×深×高)		800×600×2200		1000×600×2200	800×600×2200	800×600×2200		1000×600×2200		400×600×2200
主要电气设备表	断路器	1	2	1	2	2	3	2	3	2
	刀熔开关	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	熔断器	—	3	—	3	—	—	—	—	—
	交流接触器	2	7	2	7	4	5	4	5	2
	变频器	1	—	1	—	1	1	1	1	—
	软起动器	—	1	—	1	—	—	—	—	—
	滤波电抗器	2	—	2	—	2	2	2	2	—
	热继电器	—	2	—	2	1	2	1	2	2
	电流互感器	3	5	3	5	4	5	4	5	5
	智能控制器	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	能量统计仪表	1	1	1	1	1	1	1	1	1

注：节能控制柜型号说明如右图



控制柜选型表								图集号	09CDX008-3	
审核	孙 兰		校对	朱立泉		设计	李金洲		页	28



注：

1. 本图为一台变频器控制两台（一用一备）风机（水泵）的控制方案。
2. 所有控制信号由系统智能控制总柜发出，变频器可以驱动M1或M2，变频运行M1时，闭合Q1、Q2，电机M1根据风机（水泵）转速控制模拟信号调节转速。故障时可切换到备用。
3. M1、M2运行故障时有报警指示。
4. 变频器故障时切换到工频运行，两台风机（水泵）使用一个软启动器。工频启动M1，按下启动按钮，Q5、Q8闭合；软启动M1，启动完毕，断开Q5、Q8，闭合Q4；停止M1时按下停止按钮，断开Q4或Q5、Q8。启动停止M2方法同M1。

两台风机（水泵）节能控制柜接线图

图集号

09CDX008-3

审核 孙兰

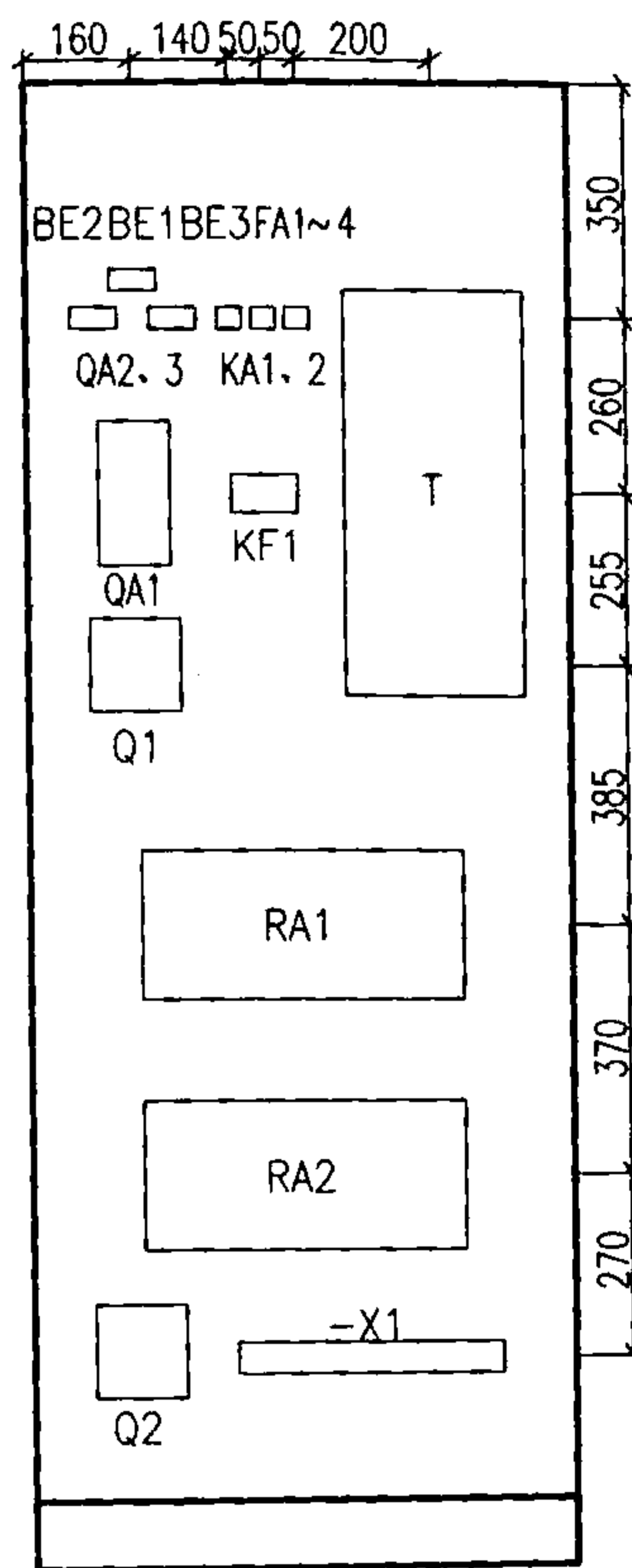
校对 朱立泉

设计 李金洲

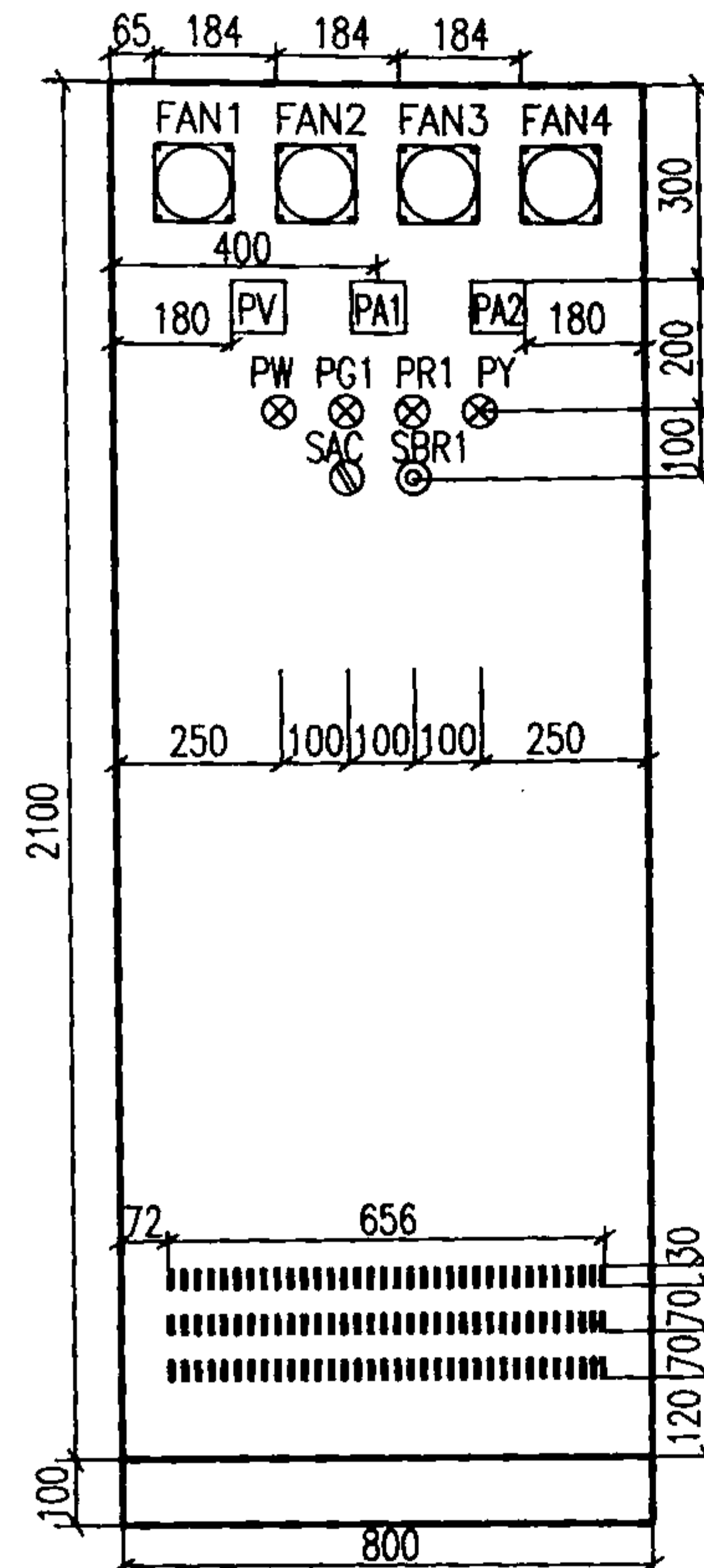
李金洲

页

30



柜I 柜内设备布置图



柜I 柜面设备布置图

注:

1. 本控制柜变频器运行信号、变频器故障信号、Q1、Q2接触器闭合信号及分项计量模块1采集信号通过端子接线方式反馈给系统智能控制总柜, Q1、Q2接触器通断控制、变频器启停、变频器故障复位及风机(水泵)转速控制信号由系统智能控制总柜通过端子发出。
2. 一台变频器控制两台(一用一备)风机(水泵)节能控制方案由两台控制柜实现, 本柜安装变频控制部分电气元件, 如图所示。
3. 节能控制柜内元件型号可根据工程具体要求进行选型。

主要设备材料表

符号	名称	型号及规格	数量	备注
QA1	低压断路器	设计确定	1	—
QA2、3	单相断路器	设计确定	2	二次回路使用
FA1~4	熔断器	设计确定	4	—
KF1	电能计量模块	G.REAL-M	1	—
KA1、2	中间继电器	设计确定	2	—
Q1、2	交流接触器	设计确定	2	—
T	变频器	设计确定	1	—
RA1	输入滤波电抗器	REAL-SI	1	—
RA2	输出滤波电抗器	REAL-SO	1	—
BE1~3	电流互感器	设计确定	3	—
-X1	接线端子	设计确定	30	—
PW	白色信号灯	设计确定	1	—
PG1	绿色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
PR1	红色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
PY	黄色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
SAC	转换开关	设计确定	1	二次回路使用
SBR1	复位按钮	设计确定	1	二次回路使用
FAN1~4	散热风扇	设计确定	4	—
PV	电压表	设计确定	1	—
PA1、2	电流表	设计确定	2	—

-X1

1	Q1 接触器通断控制
2	
3	Q2 接触器通断控制
4	
5	变频器启停
6	
7	变频器故障复位
8	
9	变频器运行信号
10	
11	变频器故障信号
12	
13	Q1 闭合信号
14	
15	Q2 闭合信号
16	
17	风机(水泵)转速控制信号
18	
19	分项计量模块1采集信号
20	

至系统智能控制总柜

随电机容量改变的设备表

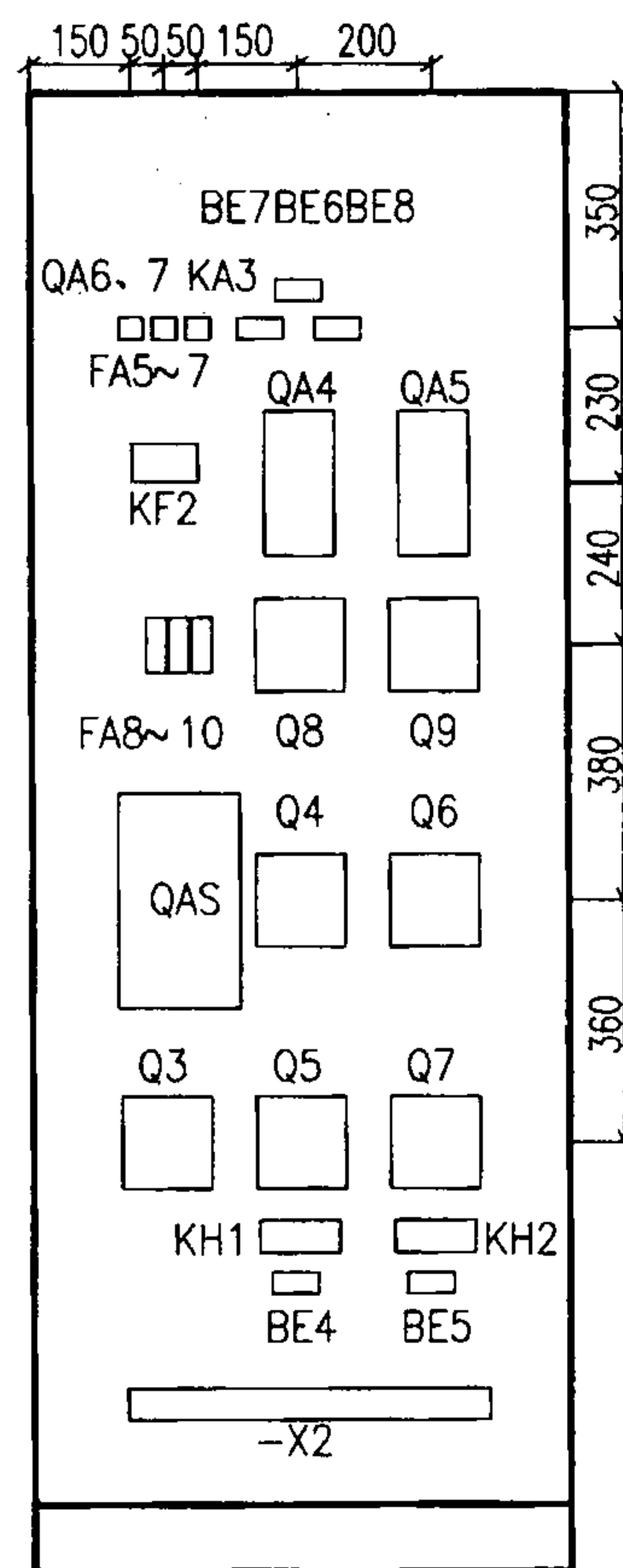
被控电动机功率(kW)	断路器额定电流(A)	接触器额定电流(A)	滤波电抗器额定电流(A)	变频调速器	电流互感器	控制柜尺寸宽X深X高
22	63	50	50	ACS510-046A-4	75/5	800X600X2200
30	80	65	65	ACS510-060A-4	75/5	800X600X2200
37	100	80	80	ACS510-072A-4	100/5	800X600X2200
45	125	95	95	ACS510-088A-4	150/5	800X600X2200
55	160	115	115	ACS510-125A-4	150/5	800X600X2200
75	180	150	150	ACS510-157A-4	200/5	1000X600X2200
90	225	185	185	ACS510-180A-4	200/5	1000X600X2200
110	250	225	225	ACS510-195A-4	250/5	1000X600X2200

两台风机(水泵)节能控制柜I选型

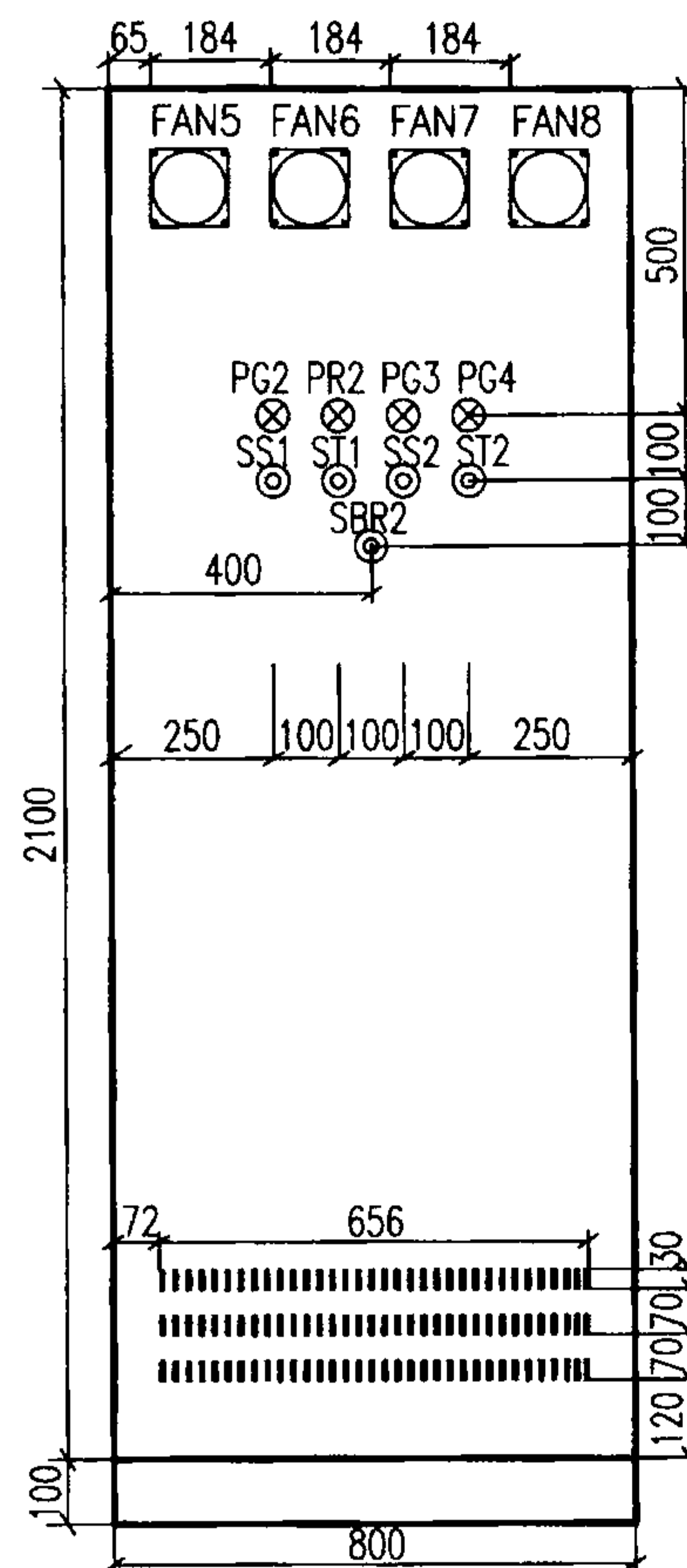
图集号 09CDX008-3

审核 孙兰 校对 朱立泉 设计 李金洲

页 31



柜II柜内设备布置图



柜II柜面设备布置图

- 注:
1. Q3~Q7接触器闭合信号、分项计量模块2采集信号等通过端子反馈给系统智能控制总柜, Q3接触器通断控制由系统智能控制总柜通过端子发出。
 2. 本柜安装工频控制部分电气元件, 如图所示。
 3. 节能控制柜内元件型号可根据工程具体要求进行选型。

主要设备材料表

符号	名称	型号及规格	数量	备注
QA4、5	低压断路器	设计确定	2	—
QA6、7	单极断路器	设计确定	2	二次回路使用
FA5~10	熔断器	设计确定	6	—
KF2	电能计量模块	G.REAL-M	1	—
KA3	中间继电器	设计确定	1	—
Q3~9	交流接触器	设计确定	7	—
QAS	软启动器	设计确定	1	—
KH1、2	热继电器	设计确定	2	—
BE4~8	电流互感器	设计确定	5	—
-X2	接线端子	设计确定	15	—
PG2~4	绿色信号灯	设计确定	3	—
PR2	红色信号灯	设计确定	1	—
SS1、2	绿色启动按钮	设计确定	2	—
ST1、2	红色停止按钮	设计确定	2	—
SBR2	复位按钮	设计确定	1	—
FAN5~8	散热风扇	设计确定	4	—

-X2

1	Q3 接触器通断控制
2	
3	Q3 闭合信号
4	
5	Q4 闭合信号
6	
7	Q5 闭合信号
8	
9	Q6 闭合信号
10	
11	Q7 闭合信号
12	
13	分项计量模块2采集信号
14	
15	

至系统智能控制总柜

随电机容量改变的设备表

被控电动机功率(kW)	断路器额定电流(A)	接触器额定电流(A)	热继电器额定电流(A)	软启动器	熔断器	电流互感器		控制柜尺寸宽X深X高
22	63	50	36~45	PSS-44/76	RT16-160	100/5	75/5	800X600X2200
30	80	65	50~63	PSS-50/85	RT16-200	150/5	75/5	800X600X2200
37	100	80	63~80	PSS-72/124	RT16-250	200/5	100/5	800X600X2200
45	125	95	63~90	PSS-85/147	RT16-315	200/5	150/5	800X600X2200
55	160	115	90~120	PSS-105/181	RT16-400	250/5	150/5	800X600X2200
75	180	150	120~150	PSS-142/245	RT16-450	400/5	200/5	800X600X2200
90	225	185	150~180	PSS-175/300	RT16-500	400/5	200/5	800X600X2200
110	250	225	160~250	PSS-250/430	RT16-700	500/5	250/5	800X600X2200

两台风机(水泵)节能控制柜II选型

图集号

09CDX008-3

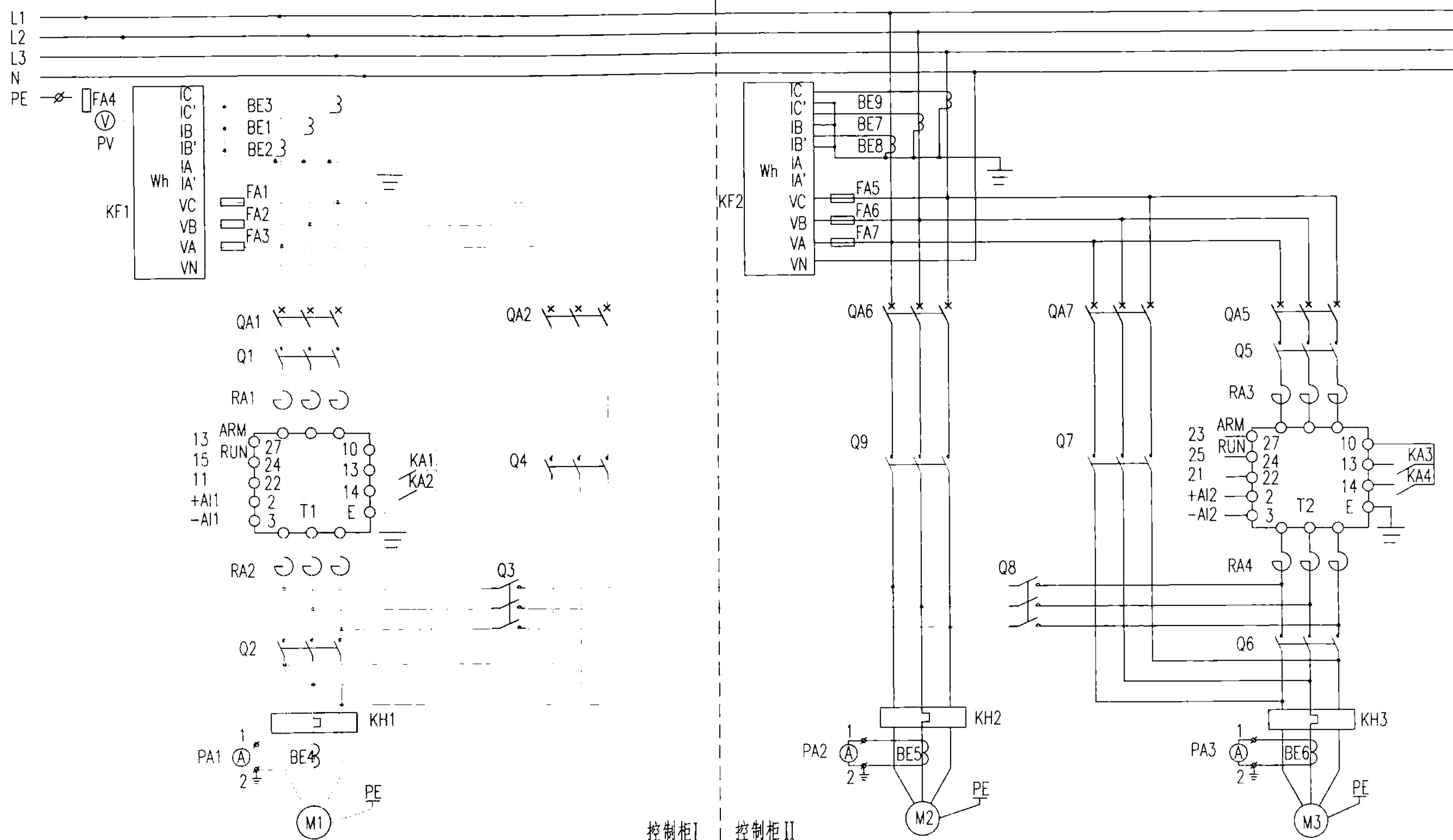
审核 孙兰

校对 朱立泉

设计 李金洲

页

32



注:

1. 本图为两台变频器控制三台（两用一备）风机（水泵）的控制方案。
2. M2为M1和M3的备用电机，使用M1时，闭合Q1、Q2，根据系统智能控制总柜的启停控制信号启停M1，M1转速根据风机（水泵）转速控制模拟信号1进行调节。使用M3时，闭合Q5、Q6，根据系统智能控制总柜的启停控制信号启停M3，M3转速根据风机（水泵）转速控制模拟信号2进行调节。M1或M3故障时可切换到M2，M2使用方法同M1、M3。
3. Q3、Q8互锁，M1、M2、M3运行故障时有报警指示。

三台风机（水泵）节能控制柜接线图

图集号

09CDX008-3

审核

孙兰

校对

朱立泉

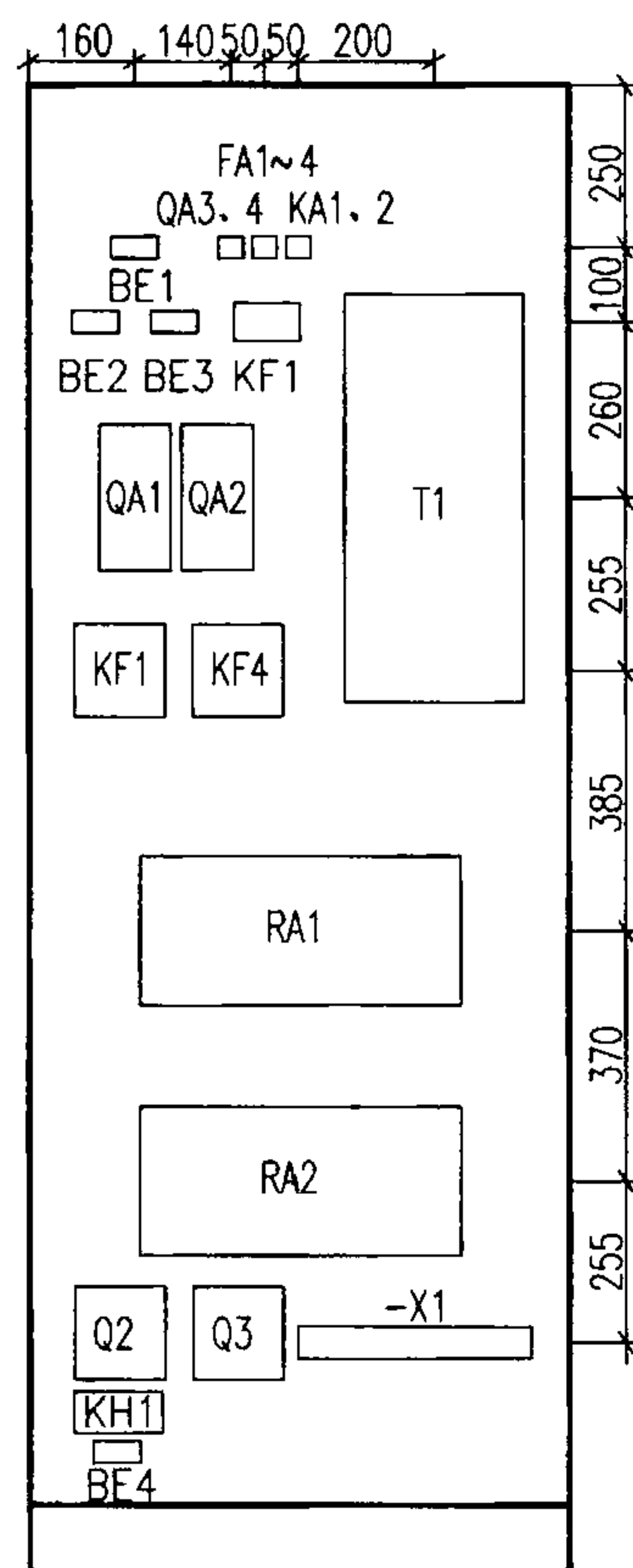
设计

李金洲

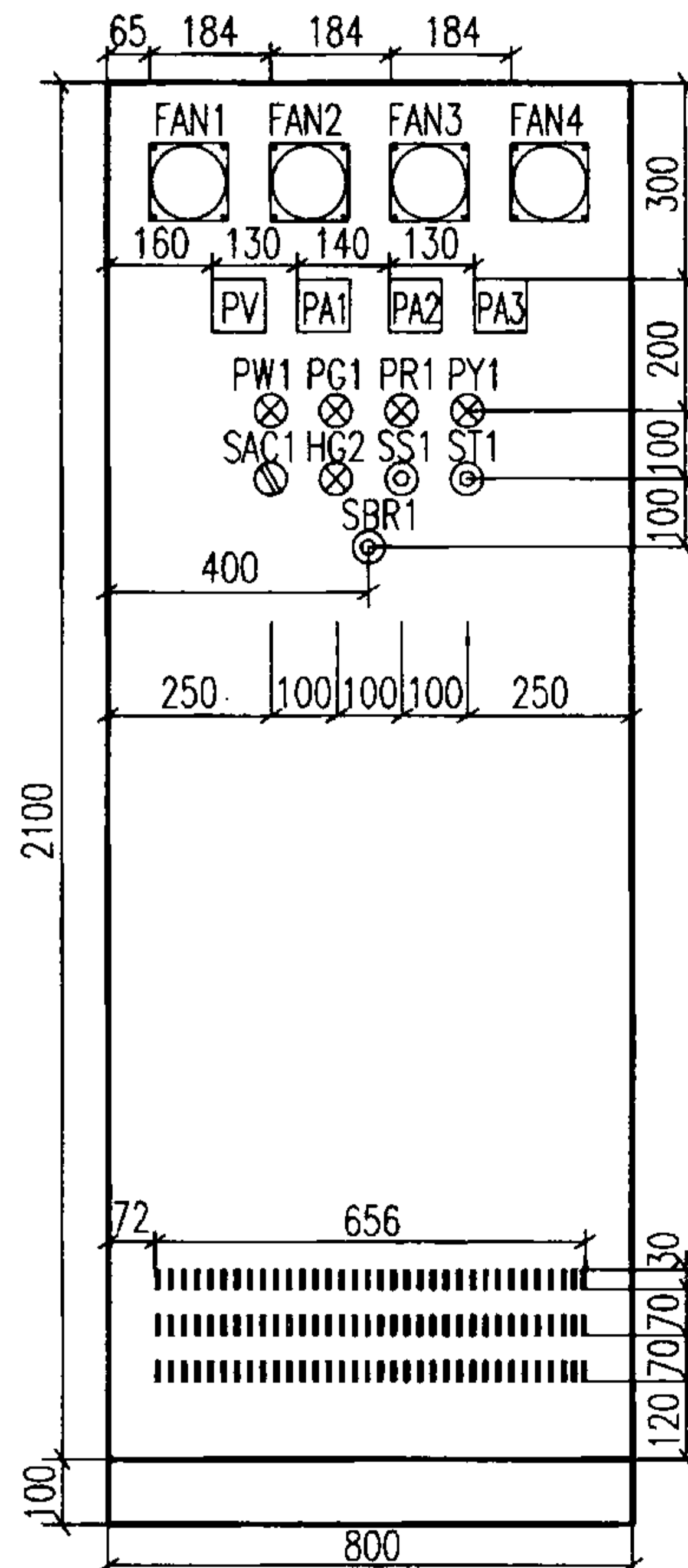
李金洲

页

33



柜I柜内设备布置图



柜I柜面设备布置图

随电机容量改变的设备表

被控电动机 功率 (kW)	断路器额定 电流 (A)	接触器额定 电流 (A)	滤波电抗器额 定电流 (A)	变频调速器	电流 互感器	控制柜尺寸 宽×深×高
15	40	32	32	ACS510-031A-4	50/5	800X600X2200
18.5	50	40	40	ACS510-038A-4	50/5	800X600X2200
22	63	50	50	ACS510-046A-4	75/5	800X600X2200
30	80	65	65	ACS510-060A-4	75/5	800X600X2200
37	100	80	80	ACS510-072A-4	100/5	800X600X2200
45	125	95	95	ACS510-088A-4	150/5	800X600X2200
55	160	115	115	ACS510-125A-4	150/5	800X600X2200
75	180	150	150	ACS510-157A-4	200/5	1000X600X2200
90	225	185	185	ACS510-180A-4	200/5	1000X600X2200
110	250	225	225	ACS510-195A-4	250/5	1000X600X2200

主要设备材料表

符号	名称	型号及规格	数量	备注
QA1、2	低压断路器	设计确定	2	—
QA3、4	单极断路器	设计确定	2	二次回路使用
FA1~4	熔断器	设计确定	4	—
KF1	电能计量模块	G.REAL-M	1	—
KA1、2	中间继电器	设计确定	2	—
Q1~4	交流接触器	设计确定	4	—
T1	变频器	设计确定	1	—
RA1	输入滤波电抗器	REAL-SI	1	—
RA2	输出滤波电抗器	REAL-SO	1	—
KH1	热继电器	设计确定	1	—
BE1~4	电流互感器	设计确定	4	—
-X1	接线端子	设计确定	30	—
PW1	白色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
PG1、2	绿色信号灯	设计确定	2	二次回路使用
PR1	红色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
PY1	黄色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
SS1	绿色启动按钮	设计确定	1	二次回路使用
ST1	红色停止按钮	设计确定	1	二次回路使用
SAC1	转换开关	设计确定	1	二次回路使用
SBR1	复位按钮	设计确定	1	二次回路使用
FAN1~4	散热风扇	设计确定	4	—
PV	电压表	设计确定	1	—
PA1~3	电流表	设计确定	3	—

注:

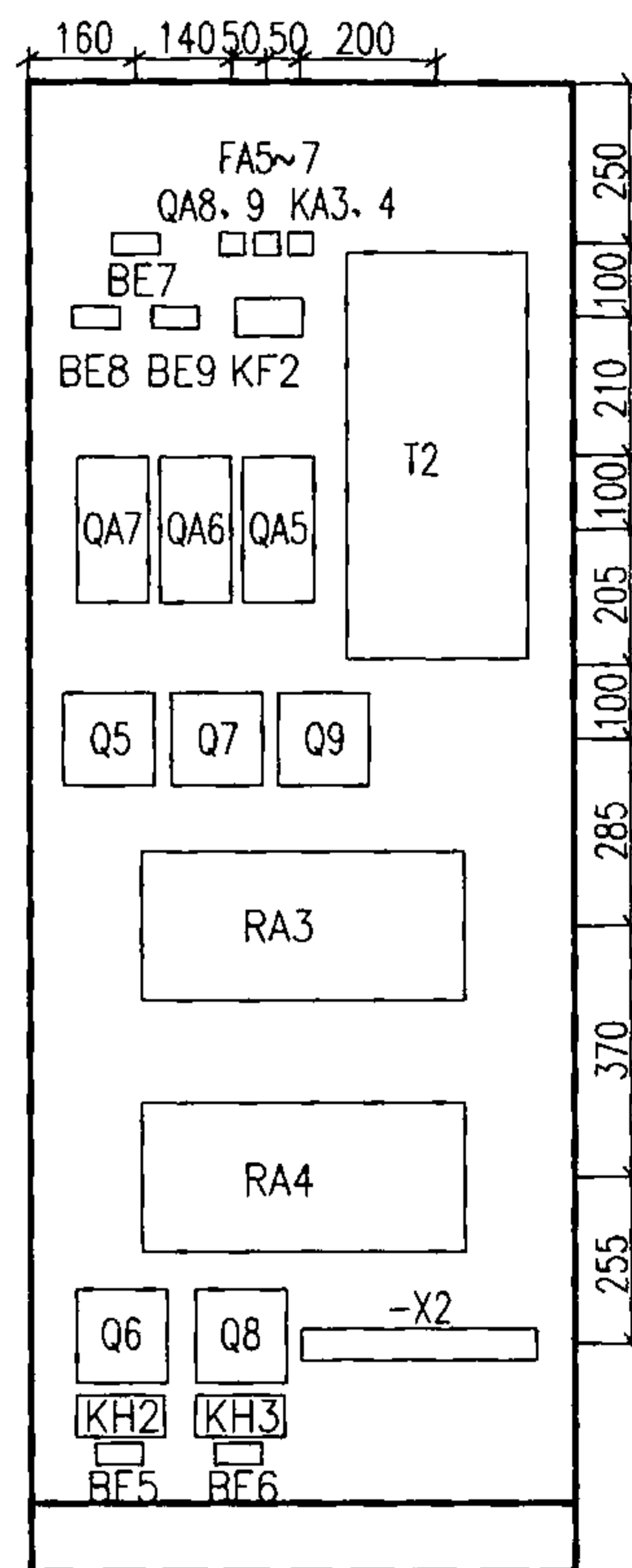
1. 本控制柜变频器1运行信号、变频器1故障信号、Q1~Q4接触器闭合信号、分项计量模块1采集信号等通过端子反馈给系统智能控制总柜, Q1~Q3接触器通断控制、变频器1启停、变频器1故障复位及风机(水泵)转速控制信号1等由系统智能控制总柜通过端子发出。
2. 两台变频器控制三台(两用一备)风机(水泵), 节能控制方案由两台控制柜实现本柜安装变频器1控制部分电气元件, 如图所示。
3. 节能控制柜内元件型号可根据工程具体要求进行选型。

-X1	
1	Q1 接触器通断控制
2	
3	Q2 接触器通断控制
4	
5	Q3 接触器通断控制
6	
7	变频器1启停
8	
9	变频器1故障复位
10	
11	变频器1运行信号
12	
13	变频器1故障信号
14	
15	Q1 闭合信号
16	
17	Q2 闭合信号
18	
19	Q3 闭合信号
20	
21	Q4 闭合信号
22	
23	风机(水泵)转速控制信号1
24	
25	分项计量模块1采集信号
26	

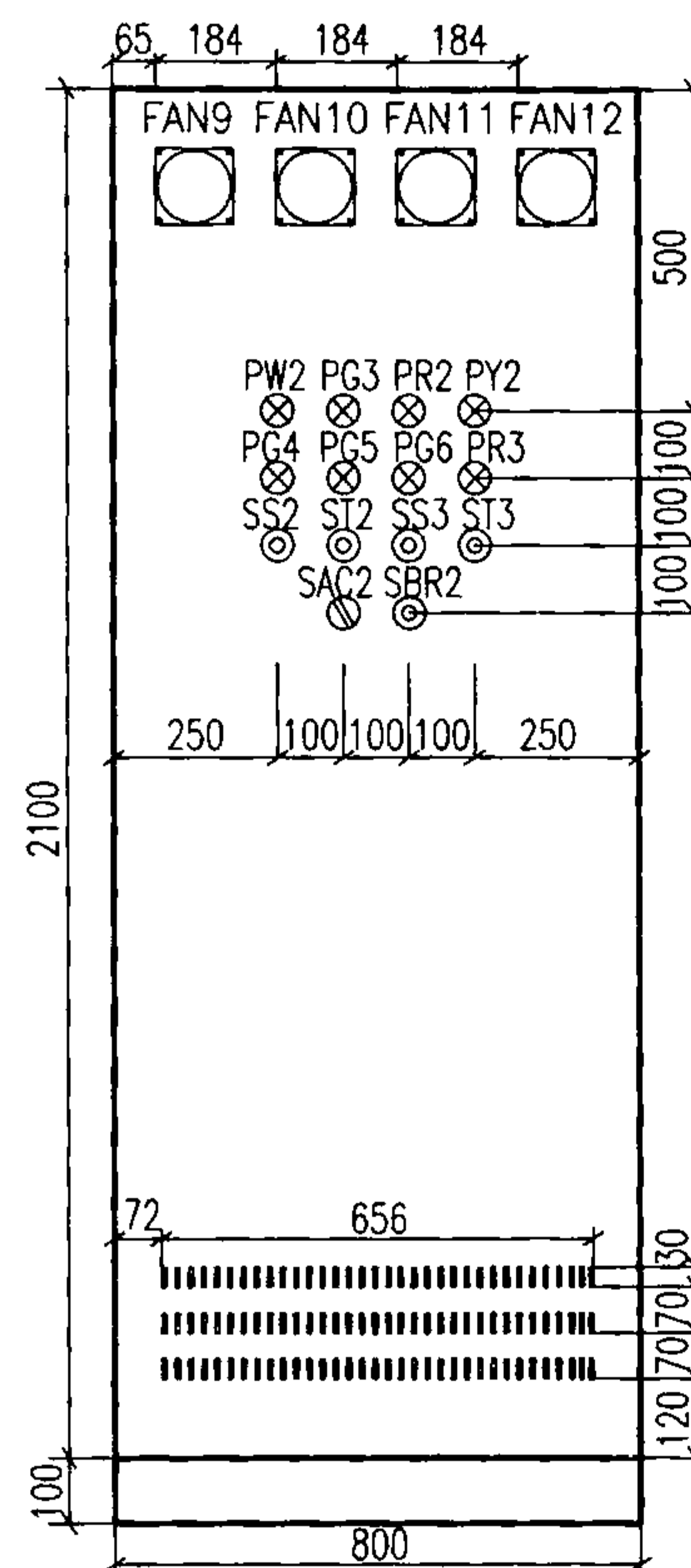
至系统智能控制总柜

三台风机(水泵)节能控制柜I选型

审核	孙兰	校对	朱立泉	设计	李金洲	图集号	09CDX008-3
页							34



柜II 柜内设备布置图



柜II 柜面设备布置图

注:

1. 本控制柜变频器2运行信号、变频器2故障信号、Q5~Q9接触器闭合信号、分项计量模块2采集信号等通过端子反馈给系统智能控制总柜, Q5、Q6、Q8接触器通断控制、变频器2启停、变频器2故障复位及风机(水泵)转速控制信号2由系统智能控制总柜通过端子发出。
2. 本柜安装变频器2控制部分电气元件, 如图所示。
3. 节能控制柜内元件型号可根据工程具体要求进行选型。
4. 随动电机容量改变的设备表见第34页设备表。

主要设备材料表

符号	名称	型号及规格	数量	备注
QA5~7	低压断路器	设计确定	3	—
QA8、9	单极断路器	设计确定	2	二次回路使用
FA5~7	熔断器	设计确定	3	—
KF2	电量模块	G.REAL-M	1	—
KA3、4	中间继电器	设计确定	2	—
Q5~9	交流接触器	设计确定	5	—
T2	变频器	设计确定	1	—
RA3	输入滤波电抗器	REAL-SI	1	—
RA4	输出滤波电抗器	REAL-SO	1	—
KH2、3	热继电器	设计确定	2	—
BE5~9	电流互感器	设计确定	5	—
-X2	接线端子	设计确定	30	—
PW2	白色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
PG3~6	绿色信号灯	设计确定	4	二次回路使用
PR2、3	红色信号灯	设计确定	2	二次回路使用
PY2	黄色信号灯	设计确定	1	二次回路使用
SS2、3	绿色启动按钮	设计确定	2	二次回路使用
ST2、3	红色停止按钮	设计确定	2	二次回路使用
SAC2	转换开关	设计确定	1	二次回路使用
SBR2	复位按钮	设计确定	1	二次回路使用
FAN1~4	散热风扇	设计确定	4	—

-X2

1	Q5 接触器通断控制
2	
3	
4	Q6 接触器通断控制
5	
6	Q8 接触器通断控制
7	
8	变频器2启停
9	
10	变频器2故障复位
11	
12	变频器2运行信号
13	
14	变频器2故障信号
15	
16	Q5 闭合信号
17	
18	Q6 闭合信号
19	
20	Q7 闭合信号
21	
22	Q8 闭合信号
23	
24	Q9 闭合信号
25	
26	风机(水泵)转速控制信号2
27	
28	分项计量模块2采集信号

至系统智能控制总柜

三台风机(水泵)节能控制柜II选型

图集号

09CDX008-3

审核 孙兰

校对 朱立泉

设计 李金洲

页

35

序号	名称型号	技术参数	注 释
1	控制器 G.REAL-C	供电电压：220V ±15% 存储空间：32M 2个RS-232接口（带隔离） 3个RS-485接口（带隔离） 1个网络扩展口	控制器采集多种通信总线数据，对数据分析、存储，将运算结果数据传输到能源监测平台进行数据统计分析。
2	集中器 G.REAL-J	工作电压：220V ±10% 3个RS-232/485（可选）接口 12路隔离输入 12路继电器输出 2路4~20mA（AD、DA可选） 1个网络扩展口	集中采集多种不同协议现场仪表、控制器的数据，实现协议转换功能。
3	中继器 G.REAL-E	1个232接口（带隔离） 4个RS-485接口（带隔离） 传输速率：300 ~115200bps 传输距离：1200m	主要功能是现场数据的收集、中转及提高传输距离和终端数量。
4	正弦波小系统节电装置 REAL-ZD	供电电压：325 ~440V 电源频率：50Hz/60Hz 输出电压：三相380V ±15,可设定 额定电流：三相30 ~600A 监控：总线监控 三相平衡调节或分相独立调节可选 双回路自由切换	采用自主知识产权技术，根据供用电质量的波动性、平衡性及负荷的综合性，通过实时采集供用电参数与负荷需求，将可变电抗调节技术、小电流连续调节电压换流技术、分相平衡调节技术、用电能耗统计技术、运行管理技术融为一体，在保证用电设备功效不变的条件下，降低10%左右的能源损耗，同时提高供电容量。
5	调光模块 G.REAL-T	供电电压：单相220V 回路：2/4/6/8/12路 回路电流：6A，10A	调光模块的基本原理是由微处理器(CPU)控制可控硅的开启角大小，从而控制输出电压的平均幅值去调节光源的亮度。

序号	名称型号	技术参数	注 释
6	监控屏 G.REAL-K	外型尺寸：145mmx 90mm	监控屏是直观操作控制灯光场景的部件，内部含微处理器，通过编程或设置参数等可实现不同的控制要求，处理后通过通信总线控制相应的调光模块或开关模块对光源进行调光或开关控制。该屏可直观显示场景、开关状态等。
7	开关模块 G.REAL-Q	继电器输出 回路：4/8/12路 回路电流：20A	控制模块的基本原理是由继电器输出节点控制电源的开关，从而控制光源的通断。
8	调光模块 G.REAL-G	输出0~10V直流电压调节 回路：2/4/6/8/12路 回路电流：6A,10A	调光模块专门针对荧光灯进行调光与开关控制，通过CPU改变半桥振荡的频率来进行调光。
9	节能探测器 G.REAL-Y	红外型、雷达型 探测距离：8m 输出：开关量或4~20mA	能实时感应人员流动情况和采集照度等信号的检测模块。
10	路灯照明控制管理装置 REAL-ZL	供电电压：325~440V 电源频率：50Hz/60Hz 输出电压：三相310~450V 单相185~255V,可设定 额定电流：三相30~600A； 单相75~120A 回路：≤12路 监控：GSM/GPRS	采用自主知识产权技术，将微处理器技术和可变电抗技术完美结合，并融入GSM维护管理技术于一体，通过实时采集运行参数与最佳照明电压比较运算，实现正弦波小电流连续调节电压输出，切换无电压突变和闪断，大大提高设备可靠性和使用寿命。

注：通信产品控制器、集中器及中继器与能源统计平台共用。

智能照明控制管理系统设计选型								图集号	09CDX008-3
审核	孙 兰	冯 坤	冯 坤	设计	贾玉淑	贾玉淑	贾玉淑	页	36

1. 有源滤波器(简称APF)

有源滤波器(REAL-SAPF)集动态滤波与动态无功补偿于一体,滤波性能不受供电系统参数影响,安装操作简单,可并联安装。

有源滤波器(REAL-SAPF)实时检测负载侧电流,滤除其中的基波部分,并将剩余部分反相,再通过IGBT逆变器将反相电流注入到电网中,实现滤除谐波的功能,还可根据负载无功需求,提供超前或滞后的无功电流,进行动态补偿,提高功率因数。

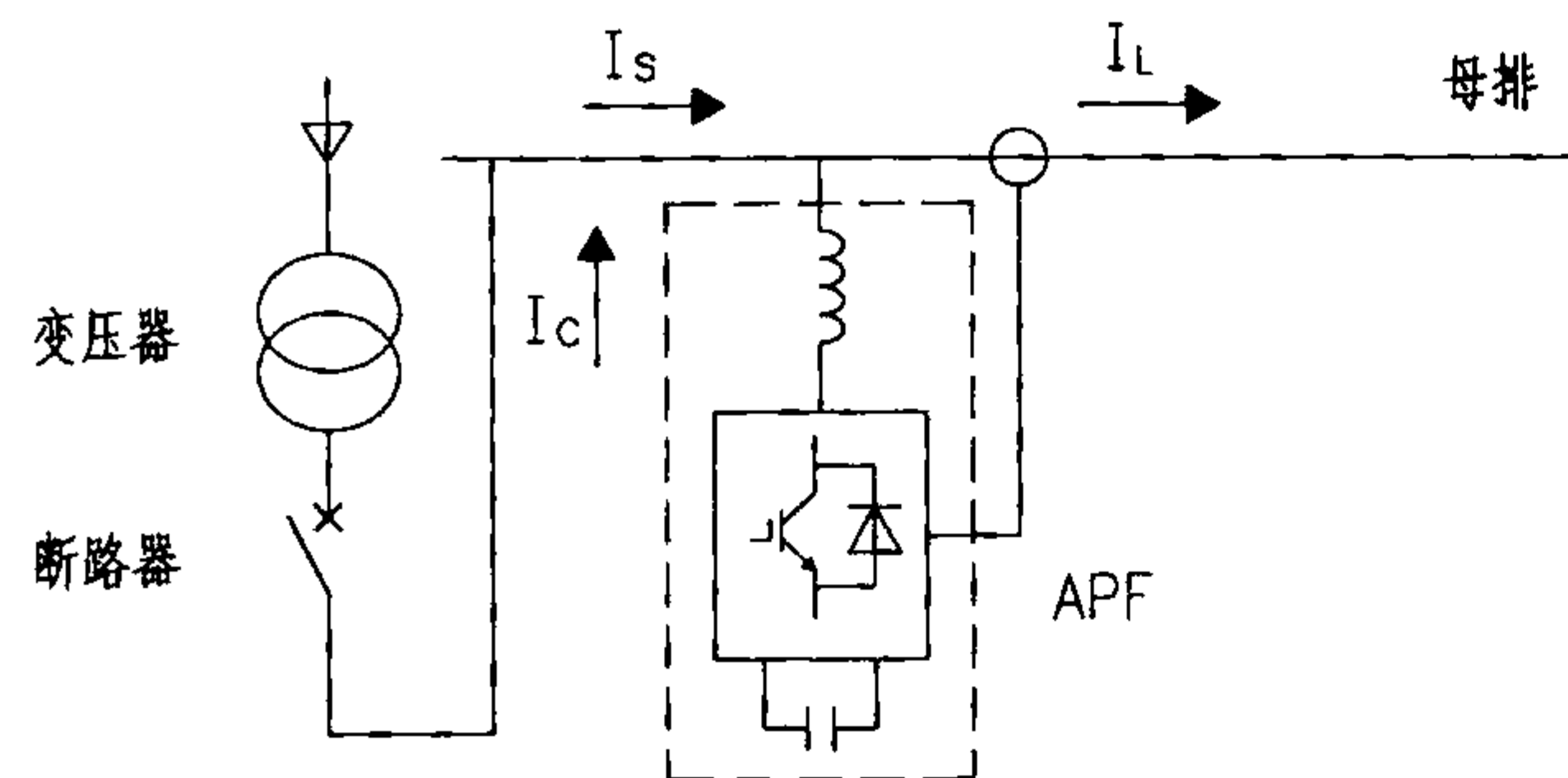


图1 有源滤波器控制示意图

2. 设计安装:

设计选型时,不需要对电网进行详细的分析,有源滤波器(REAL-SAPF)能自动检测谐波及感性或容性无功,在其容量补偿范围内自动进行谐波滤除及无功补偿。

有源滤波器(REAL-SAPF)可单台安装,亦可多台并联安装。根据功能侧重不同及CT装设位置不同分为两种:(1)以滤波功能为主的安装方式如图2;(2)滤波补偿功能同时考虑的安装方式,如图3。

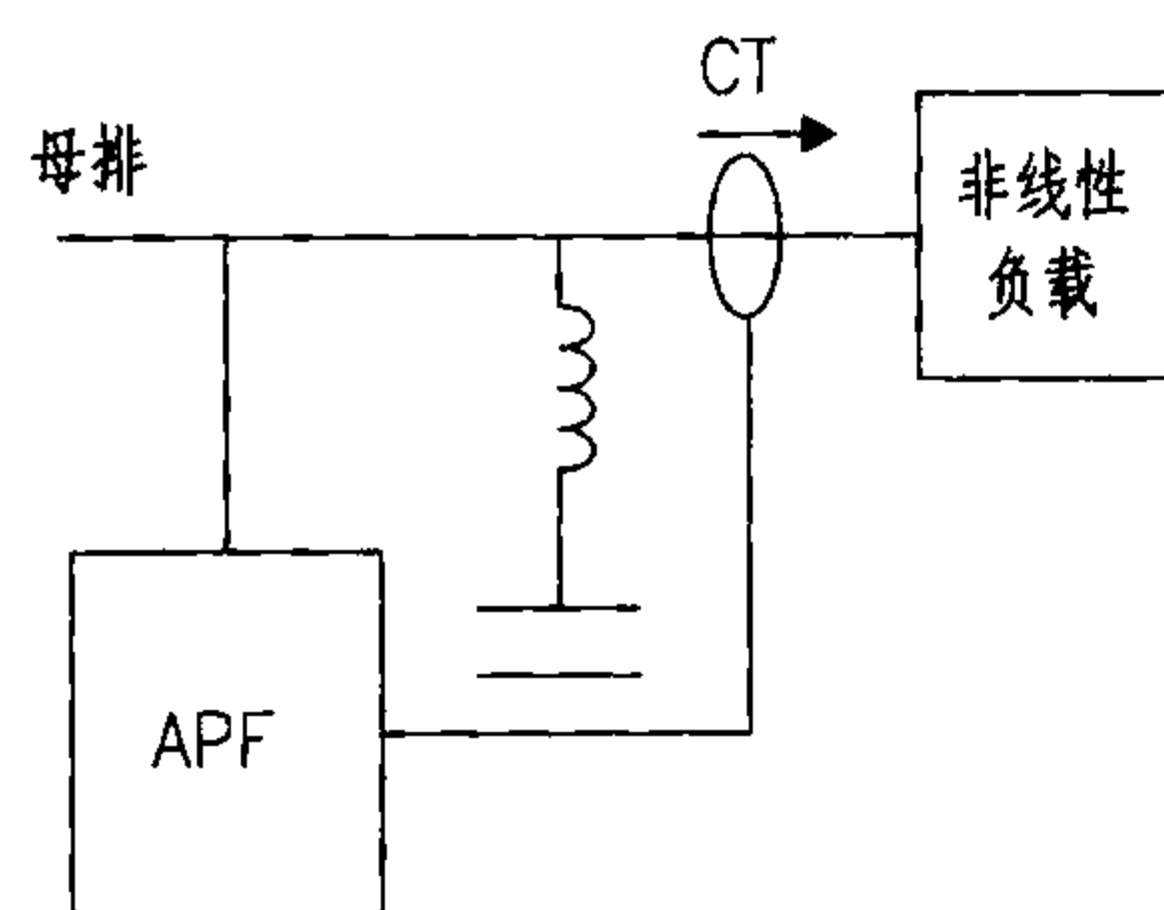


图2 有源滤波器安装方式(一)

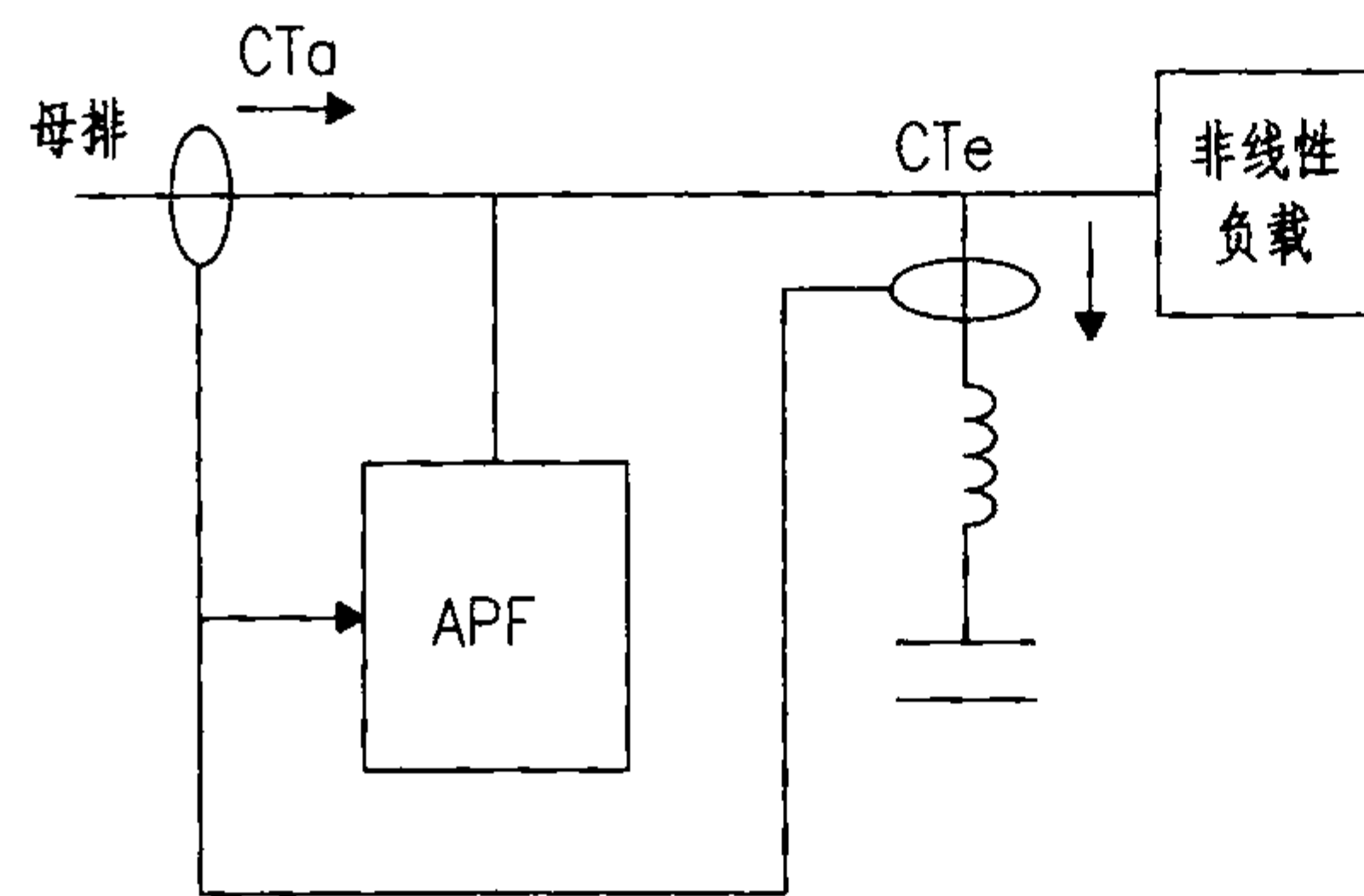


图3 有源滤波器安装方式(二)

3. 工作原理,如图4:

断路器合闸后,有源滤波器(REAL-SAPF)首先通过预充电电阻对DC母线电容器充电,此过程持续10s,防止上电后对DC母线电容器瞬间冲击,当母线电压Vdc到达额定值后,预充电接触器闭合。当有源滤波器(REAL-SAPF)失电时,接触器才会打开。

控制板通过CTi采集负载电流信号,谐波分离模块将其中的基波成分移去后,所得到的谐波成分(无功成分)分送到调节监控模块。该模块有两个功能,一是产生调节谐波电流给控制信号模块;二是对系统所有功能进行监测。控制信号模块产生的驱动信号触发IGBT逆变器,向系统注入补偿谐波及无功电流。

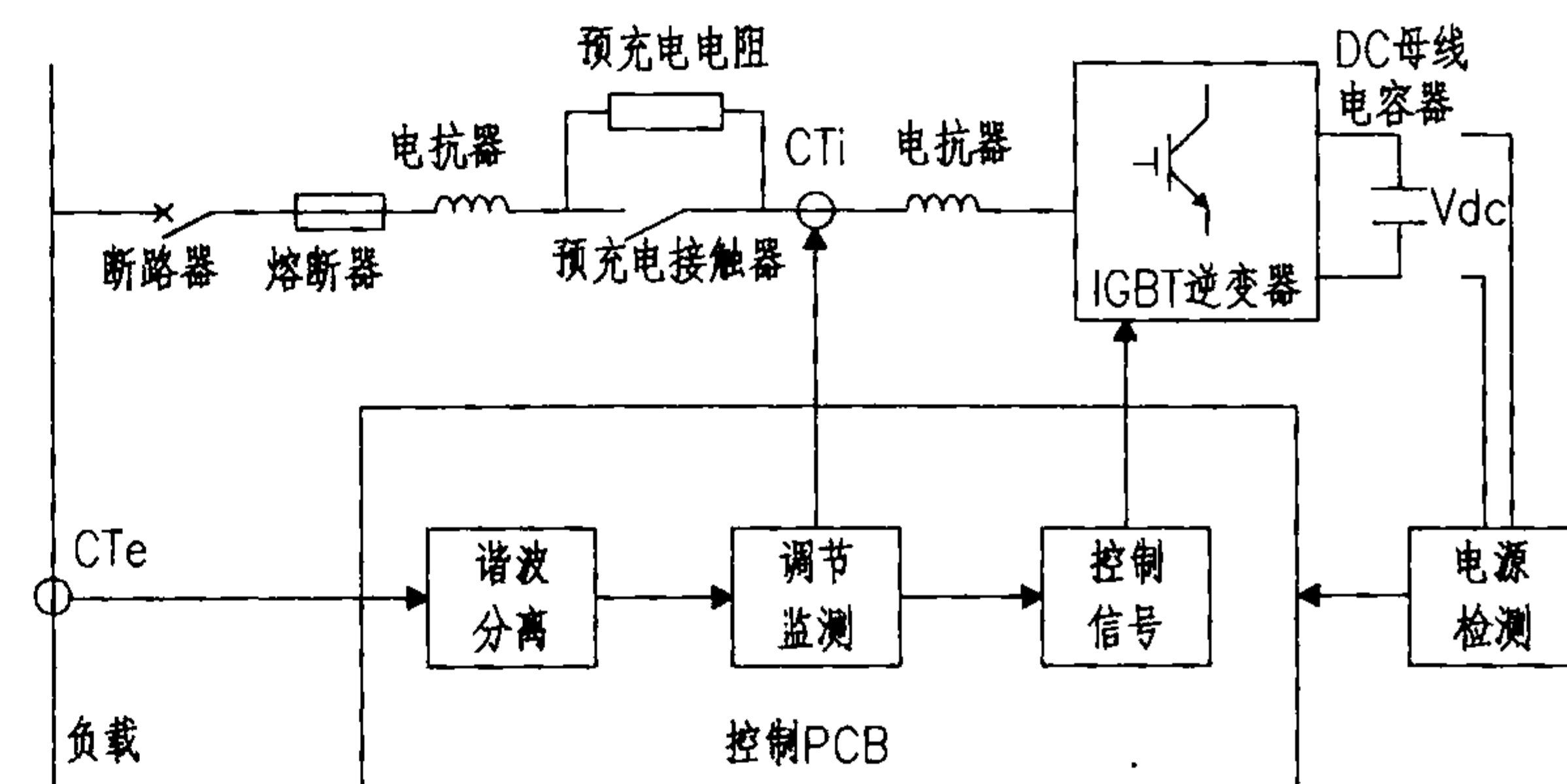


图4 有源滤波器原理图

有源滤波器选型表

型号规格	REAL-SAPF380/50	REAL-SAPF380/100	REAL-SAPF380/300
额定补偿电流(A)	50	100	300
额定电压(V)	340-420	340-420	340-420
频率(Hz)	50/60	50/60	50/60
尺寸(宽×深×高)	600×500×1800	800×600×2200	1500×1200×2200

有源滤波器设计选型

图集号 09CDX008-3

主编单位联系人及电话

主编单位	中国建筑标准设计研究院	汪 浩	010-68799100
	山东金洲科瑞节能科技有限公司	李 鹏	0531-87911658
组织编制单位、联系人及电话			
	中国建筑标准设计研究院	汪 浩	010-68799100（国标图热线电话）
			010-68318822（发行电话）