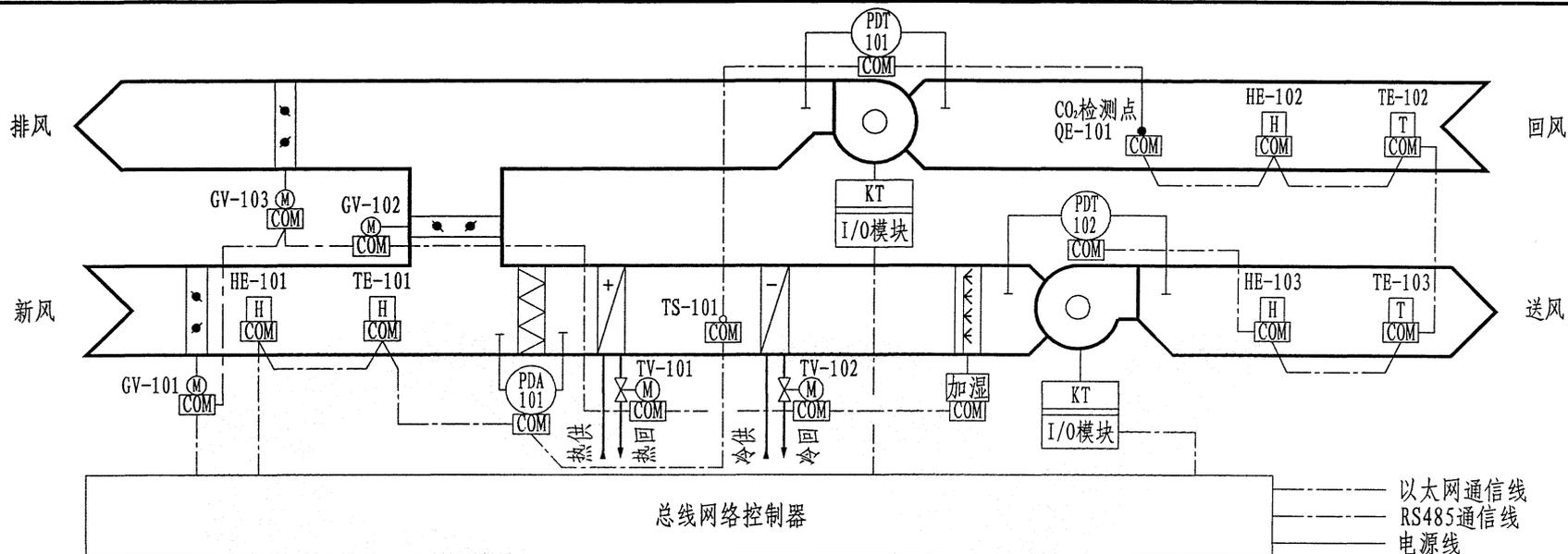




王东林  
审核  
孙汛  
校对  
王丹  
设计  
陶悦  
制图



- 注: 1. 控制对象: 电动调节阀、风机启停、新风及回风风阀、电动调节加湿阀。  
 2. 检测内容: 新风、回风、送风温度及湿度; CO<sub>2</sub>浓度、过滤器堵塞信号、风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在控制器上显示。  
 3. 控制方法: 回风温度及湿度是通过调节电动阀的开度来保证其设定值的。根据CO<sub>2</sub>浓度调节新风和回风之混合比例。过渡季根据新风、回风的温、湿度计算焓值, 自动调节新风、回风风阀的开度。按照排定的工作程序表, 控制器按时启停机组。  
 4. 连锁及保护: 风机启停, 风阀、电动调节阀联动开闭。风机启动后, 其两侧压差低于其设定值时, 故障报警并停机。过滤器两侧之压差过高超过设定值时, 自动报警。盘管出口上设置的防冻开关, 在温度低于设定值时, 报警并开大热水阀。  
 5. 本系统中所采用的传感器均为现场总线型, 通过标准协议通信 (BACnet/ModBUS/LonTalk) 的方式将检测数据发送给控制器。  
 6. 本系统中所采用的电动阀门均为现场总线型, 通过标准协议通信 (BACnet/ModBUS/LonTalk) 的方式与控制器实现双向数据通信 (接受控制器发出控制指令并且反馈实际运行状态)。

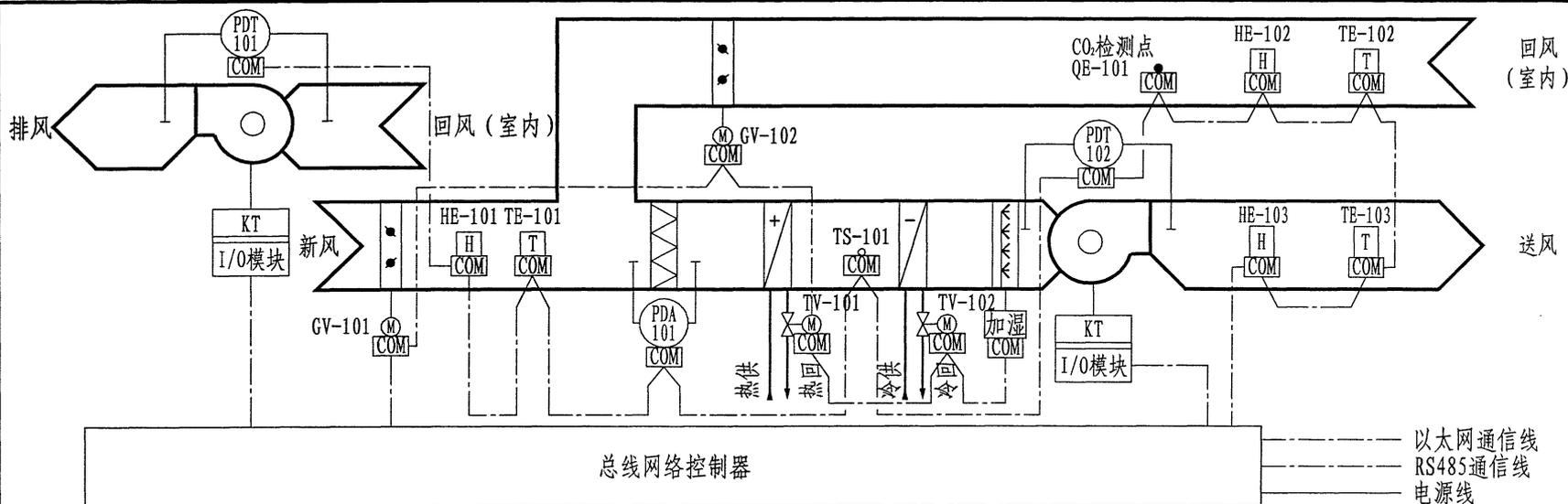
7. 风机控制箱KT配置I/O模块, 将现场机电设备的AI/AO/DI/DO信号转换为通信协议 (BACnet/ModBUS/LonTalk) 与控制器进行双向数据通信 (接受控制器发出的控制指令并且反馈设备实际运行数据)。

设备表

符号	型号及规格	器件名称
HE-101 ~ HE-103	HE	总线型湿度传感器
TE-101 ~ TE-103	TE	总线型温度传感器
TV-101、TV102	TV	总线型电动阀
TS-101	TS	总线型防冻开关
GV-101 ~ GV103	GV	总线型电动调节风阀
QE-101	QE	总线型CO <sub>2</sub> 浓度传感器
PDA-101	PD	总线型压差传感器
PDT-101、PDT-102	PD	总线型压差传感器

空气处理机组四管制送冷/ 热风+加湿总线控制示意图 (一)	图集号	12D16
	页次	60

王东林  
核审  
孙汛  
校对  
王丹  
设计  
陶悦



注：1. 控制对象：电动调节阀、风机启停、新风及回风风阀、电动调节加湿阀。

2. 检测内容：新风、回风、送风温度及湿度；CO<sub>2</sub>浓度、过滤器堵塞信号、风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在控制器上显示。

3. 控制方法：回风温度及湿度是通过调节电动阀的开度来保证其设定值的。根据CO<sub>2</sub>浓度调节新风和回风之混合比例。过渡季根据新风、回风的温、湿度计算焓值，自动调节新风、回风风阀的开度。按照排定的工作程序表，控制器按时启停机组。

4. 连锁及保护：风机启停，风阀、电动调节阀联动开闭。风机启动后，其两侧压差低于其设定值时，故障报警并停机。过滤器两侧之压差过高超过设定值时，自动报警。盘管出口上设置的防冻开关，在温度低于设定值时，报警并开大热水阀。送风机与排风机联动启停。

5. 本系统中所采用的传感器均为现场总线型，通过标准协议通信（BACnet/ModBUS/LonTalk）的方式将检测数据发送给控制器。

6. 本系统中所采用的电动阀门均为现场总线型，通过标准协议通信（BACnet/ModBUS/LonTalk）的方式与控制器实现双向数据通信（接受控制器发出控制指令并且反馈实际运行状态）。

7. 风机控制箱KT配置I/O模块，将现场机电设备的AI/AO/DI/DO信号转换为通信协议（BACnet/ModBUS/LonTalk）与控制器进行双向数据通信（接受控制器发出的控制指令并且反馈设备实际运行数据）。

设备表

符号	型号及规格	器件名称
HE-101 ~ HE-103	HE	总线型湿度传感器
TE-101 ~ TE-103	TE	总线型温度传感器
TV101、TV102	TV	总线型电动阀
TS-101	TS	总线型防冻开关
GV-101、GV102	GV	总线型电动调节阀
QE-101	QE	总线型CO <sub>2</sub> 浓度传感器
PDA-101	PD	总线型压差传感器
PDT-101	PD	总线型压差传感器

空气处理机组四管制送冷/ 热风+加湿总线控制示意图（二）	图集号	12D16
	页次	61

王东林	王东林
核 审	
孙 讯	孙讯
对 校	
董 维 华	董维华
计 设	
陶 悦	陶悦
图 制	

## 手术室空调控制系统说明

1. 首先通过独立的新风系统，新风经初、中、亚高效及冷、热处理后分别送至净化空调机组。
2. 夏季工况 — 新风经新风机组进行降温除湿至室内等湿状态送入空调机组，与一次回风混合后降温除湿至机器露点温度，与二次回风混合，送至室内。
3. 冬季工况 — 新风经新风机组加热处理到5℃送入空调机组，与一次回风混合后进行加热，与二次回风混合，通过电热加湿器等温加湿，送至室内。电加热控制与新风机电机控制进行联动控制。启动时，先启动风机，再启动电加热；停止时，先关闭电加热装置，再停风机。
4. 手术室分别设置独立的排风系统。
5. 空调工艺自动控制：
  - 1) 手术间压力控制
    - A. 手术间正压控制：系统工作运行时，新风通过净化机组，新风总管两态定风量阀开启到高风量运行，通过调节排风量维持室内正压；  
系统值班运行时，新风旁通空调净化机组，新风总管两态定风量阀开启到低风量运行，净化机组风机关闭，系统通过小风量新风维持手术间正压。

- B. 正负压手术室的压力控制：设置排风机，通过控制排风机的开启来控制正负压，室内为正压运行时，启动低风量排风机；室内为负压运行时，启动高风量排风机。
- 2) 净化循环风机关闭，排风机联锁关闭，新风旁通管上的密闭阀打开，机组送风管密闭阀关闭；净化循环风机启动，进循环机组的新风管的电动密闭阀开启，机组送风管密闭阀开启，排风机联锁启动。
- 3) 温湿度的控制：
  - A. 夏季 — 根据新风送风管温度传感器信号调节新风机组回水管上的电动调节阀，根据各系统回风总管上的温度传感器信号，控制净化机组冷（热）水回水管上的电动调节阀开度。
  - B. 冬季 — 根据新风入口温度传感器信号（分-5℃、0℃和5℃三档）对新风进行电预热至0℃；根据新风送风管温度传感器信号调节新风机回水管上的电动调节阀，满足新风送风温度5℃要求；根据各手术室回风总管或系统回风总管上的温度传感器信号，控制净化机组冷（热）水回水管上的电动调节阀，根据各系统回风总管上的相对湿度传感器信号，控制加湿器的加湿功率，从而满足室内温、湿度的要求。

王东林	王东林
核 审	
孙凯	孙凯
对 校	
董维华	董维华
设计	
陶悦	陶悦
图 制	

4) 风冷机组供冷季和供热季的供冷/热工况转换可以采取手动或远程自动控制方式。

5) 过滤器（包括机组内过滤器和风口过滤器）两端设置压差传感器。

6) 风机（新风机、排风机、送风机）两端设置压差传感器。

7) 盘管防冻保护控制：盘管背风侧设防冻开关，冬季温度过低时防冻报警开关动作，在中央站提示报警，关闭新风电动密闭阀，关闭风机，开大加热盘管的回水电动调节阀。

8) 采用设定风量可变的定风量变频控制模式，当手术室部分使用时，通过压差传感器控制风机变频，实现风量控制。

9) 根据机组送风管上静压传感器控制新风机变频。

10) 所有新风进风阀与风机连锁。

11) 运行模式及策略

手术部分为工作工况和夜间值班工况两种运行模式。工作工况运行时，手术部的所有辅房处在正常工作工况，使用的手术室正常工作运行，不使用的手术室值班工况运行；夜间值班工况时，手术部的辅房和正在使用的手术室处在正常工作运行状态，不使用的手术室保持值班工况；其他区的辅

房及手术间系统全部关闭。

6. 电气自动控制：

1) 每台空调机组配备PLC/DDC及手术室控制面板、通过控制系统对现场设备中各传感器、压差开关、电动调节阀及执行机构、电动机等进行监控。

2) 所有机组采用一对一控制系统、新风机与空调系统机组联动。

3) 系统的报警至少包括：缺风报警、机组急停、高温报警、送风机故障、防冻保护、中效滤网报警、亚高效滤网报警、高效滤网报警等。

4) 参数调节与显示：

A. 空调机组的控制参数设定值可由中央站进行设定并下载到现场中央控制系统，由中央控制系统自动控制。也可在各手术室内通过与中央控制系统相连的温湿度控制器对上述参数直接进行设定与监视。

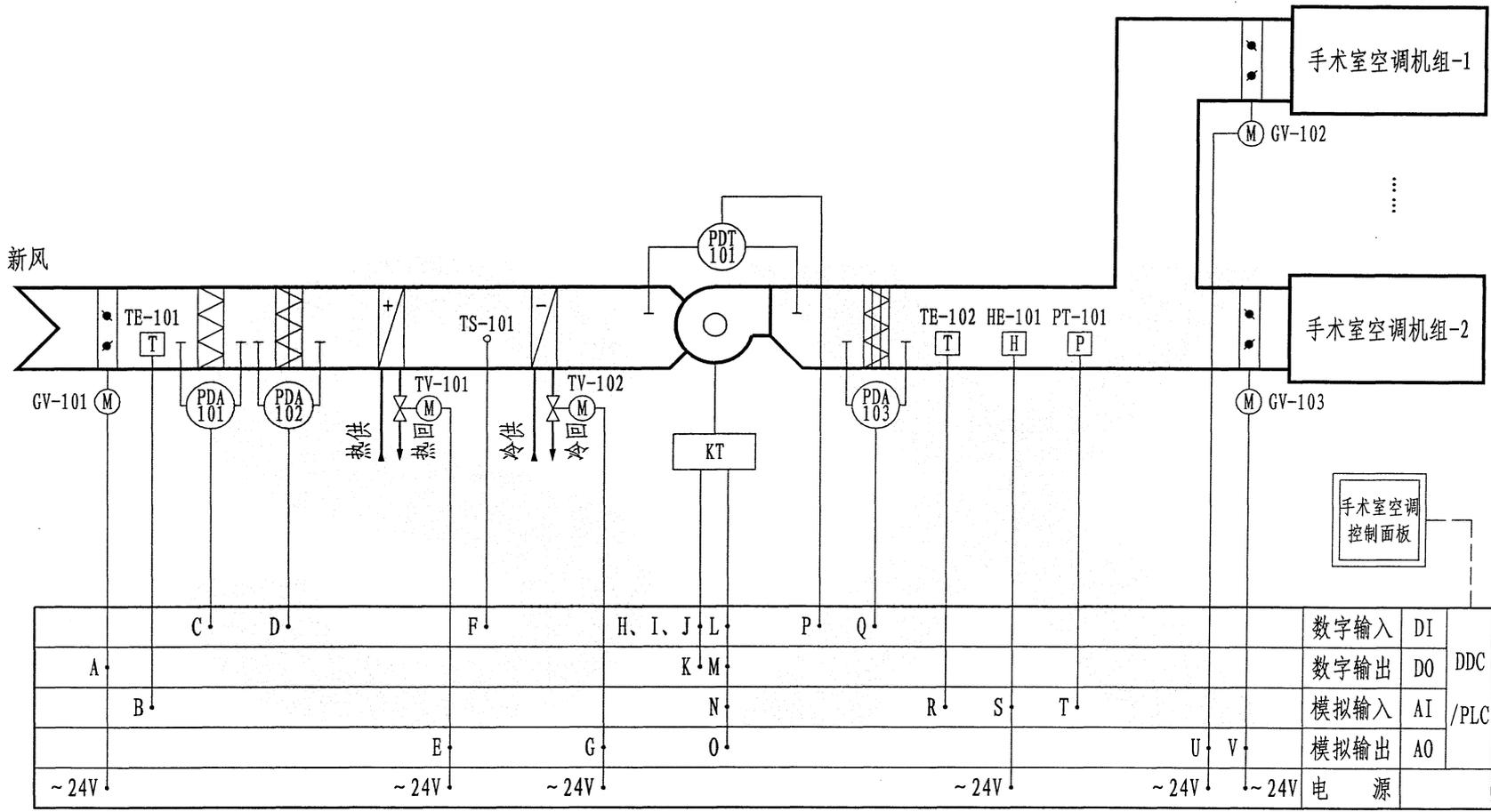
B. 在工作站上显示和记录各种参数、状态、报警、运行时间、趋势图、动态流程图。

C. 监视送排风机的运行状态和手/自动状态，控制送排风机的启停。

D. 根据事先排定的工作及节假日作息时间表，定时启停送排风机。

E. 自动累计送排风机运行时间，提示定时维修。

王东林  
核  
孙讯  
对  
董维华  
设计  
陶悦  
制图



	C	D	F	H, I, J, L	P	Q				数字输入	DI	DDC /PLC
A				K, M						数字输出	DO	
B				N		R	S	T		模拟输入	AI	
			E	G	O			U	V	模拟输出	AO	
~24V		~24V	~24V			~24V		~24V	~24V	电	源	

手术室新风机组控制示意图

图集号	12D16
页次	64



王东林  
丁东林

核  
审

孙讯  
孙讯

对  
校

董维华  
董维华

计  
设

陶悦  
陶悦

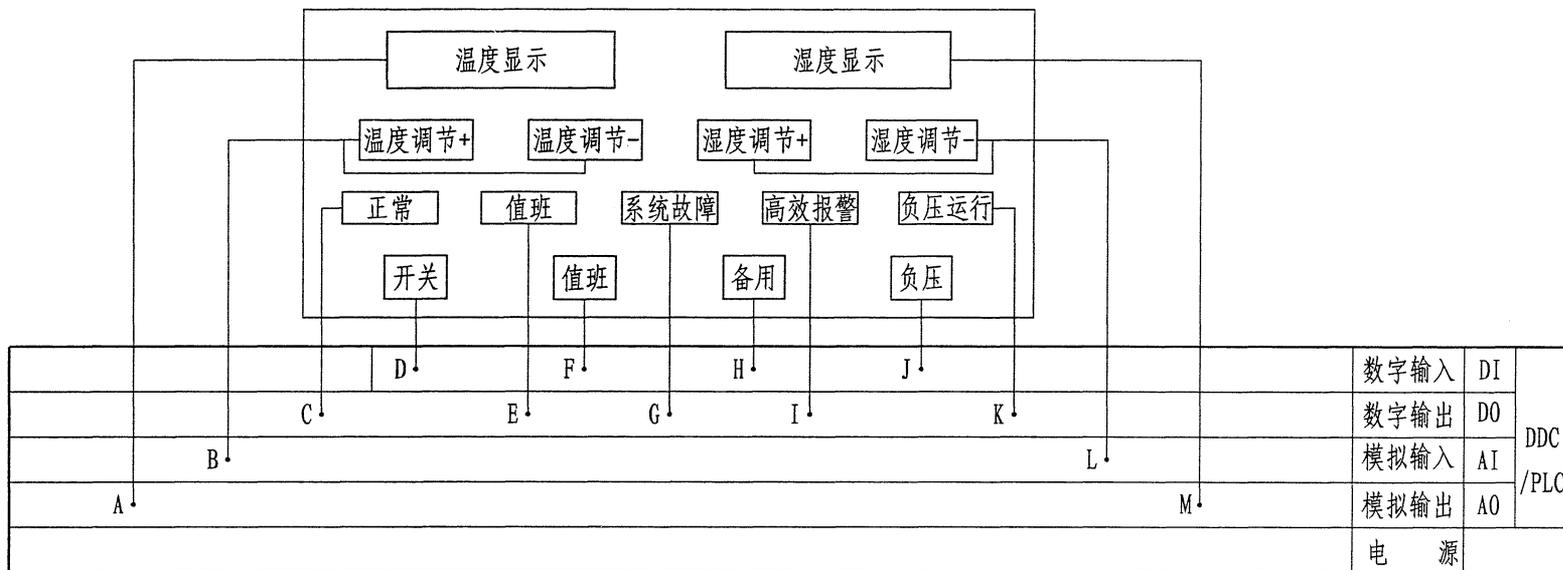
图  
制

DDC/PLC 外部线路表

代 号	用 途	状 态	导 线 规 格	代 号	用 途	状 态	导 线 规 格
A	新风机组电动调节阀	DO	6(0.75~1.5)	C1、V1	空调机组新风、回风湿度	AI	2(0.75~1.5)
U、V	新风机组电动调节阀	A0	6(0.75~1.5)	E1、T1	空调机组新风、回风温度	AI	2(0.75~1.5)
S	新风机组新风、回风湿度	AI	4(0.75~1.5)	S1	过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)
B、R	新风机组新风、回风温度	AI	2(0.75~1.5)	D1、G1	空调机组电动调节阀	A0	6(0.75~1.5)
C、D、Q	新风机组过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)	F1	空调机组防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)
E、G	新风机组电动调节阀	A0	6(0.75~1.5)	M1、A2	空调机组启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
F	新风机组防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)	J1、X1	空调机组工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
K	新风机组启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	K1、Y1	空调机组故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
H	新风机组工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	L1、Z1	空调机组手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
I	新风机组故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	N1、B2	空调机组变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)
J	新风机组手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	O1、C2	空调机组变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)
L	新风机组变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)	P1、D2	空调机组变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
M	新风机组变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)	Q1、E2	空调机组变频器频率控制信号	A0	2(0.75~1.5)
N	新风机组变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)	H1	空调机组电动调节加湿阀	DI	2(0.75~1.5)
O	新风机组变频器频率控制信号	A0	2(0.75~1.5)	R1、W1	空调机组风机压差检测信号	A0	4(0.75~1.5)
P	新风机组风机压差检测信号	DI	2(0.75~1.5)	U1、I2	空调机组风管静压	AI	2(0.75~1.5)
T	新风机组风管静压	AI	2(0.75~1.5)	I1	空调机组电加热控制	A0	4(0.75~1.5)
A1、B1、F2、G2、H2、J2	空调机组电动调节阀	A0	6(0.75~1.5)				

手术室空调控制外部线路表

图集号	12D16
页次	66

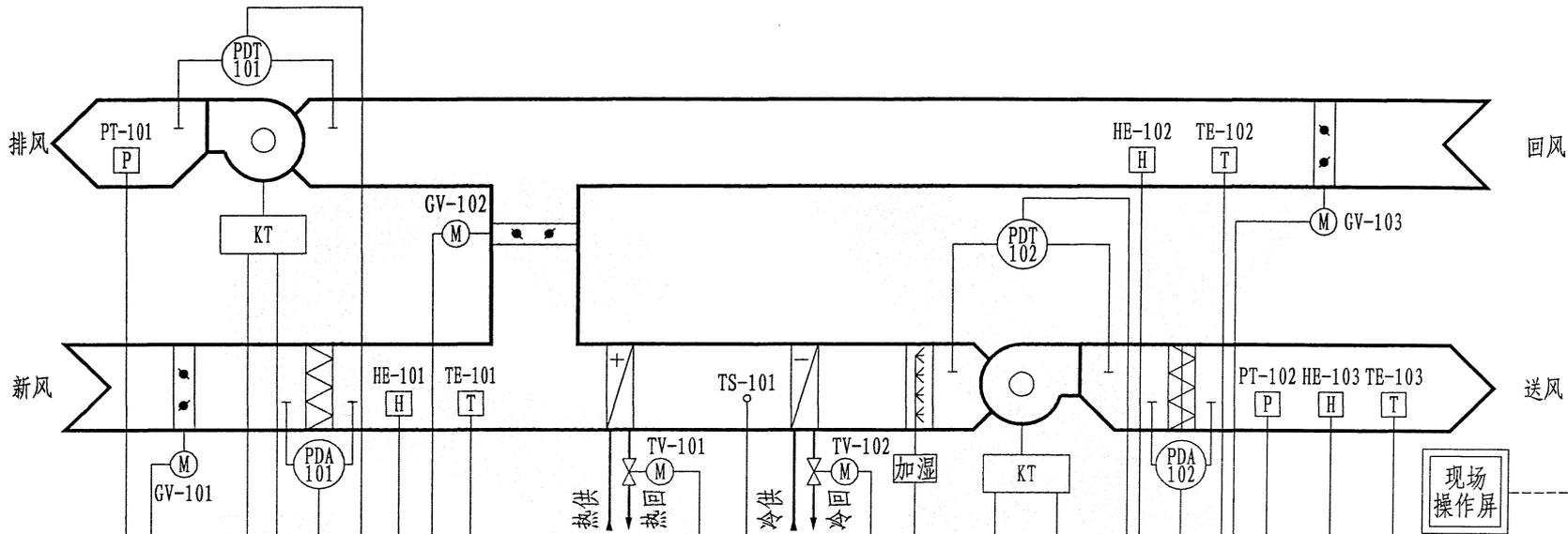


控制面板外部线路表

- 注：1. 手术室内的多功能控制面板上通常设有温湿度显示、温湿度设定、送风机及排风机的启停控制、风机的频率设定、空调故障报警等功能。如有需要，可以增加常用医用气体显示报警、背景音乐的选台及音量调节、照明和无影灯开关和调光控制以及对讲装置等功能。
2. 粗中效、高效过滤器以及送风机两端装有压差开关，即当超过设定压差值时，中控室的多功能控制面板上的报警灯将提醒更换过滤器或提示送风机故障。
3. 手术室控制面板通过通信接口与空调控制系统连接。

符 号	用 途	状 态	导线规格
A	温度显示	AO	4(0.75~1.5)
M	湿度显示	AI	4(0.75~1.5)
B	温度控制	AI	2(0.75~1.5)
L	湿度控制	DI	2(0.75~1.5)
C	送/排风机正常运行状态	AO	4(0.75~1.5)
E	送/排风机值班运行状态	DI	2(0.75~1.5)
G	送/排风机报警状态指示	DO	2(0.75~1.5)
I	高效报警指示	DI	2(0.75~1.5)
K	送/排风机负压运行状态	DI	2(0.75~1.5)
D	送/排风机启停控制	DI	2(0.75~1.5)
F	值班运行状态开关	DI	2(0.75~1.5)
H	备用机组运行开关	DO	2(0.75~1.5)
J	负压运行状态开关	AI	2(0.75~1.5)
手术室空调控制面板示意图			图集号 12D16
			页次 67

王东林  
核  
孙讯  
对  
董维华  
设计  
陶悦  
图



C, D, E, G	K, L	Q	T, U, V	X	B1	D1	数字输入	DI	DDC			
F, H			W	Y			数字输出	DO				
A	I	M	O	Z	C1	E1	G1	H1	I1	模拟输入	AI	/PLC
B	J	N	P	R	S	A1	F1			模拟输出	AO	
~ 24V	~ 24V	~ 24V	~ 24V	~ 24V	~ 24V	~ 24V	~ 24V	~ 24V		电	源	

王东林	王东林
核 审	
孙汛	孙汛
对 校	
董维华	董维华
设计	
陶悦	陶悦
制 图	

注：1. 控制对象： 电动调节阀、风机启停、变频器启停、新风、排风及回风风阀、电动调节加湿阀。

2. 检测内容： 新风、回风、送风温度和湿度、风管静压；过滤器堵塞信号；变频器故障及状态风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在DDC /PLC上显示。

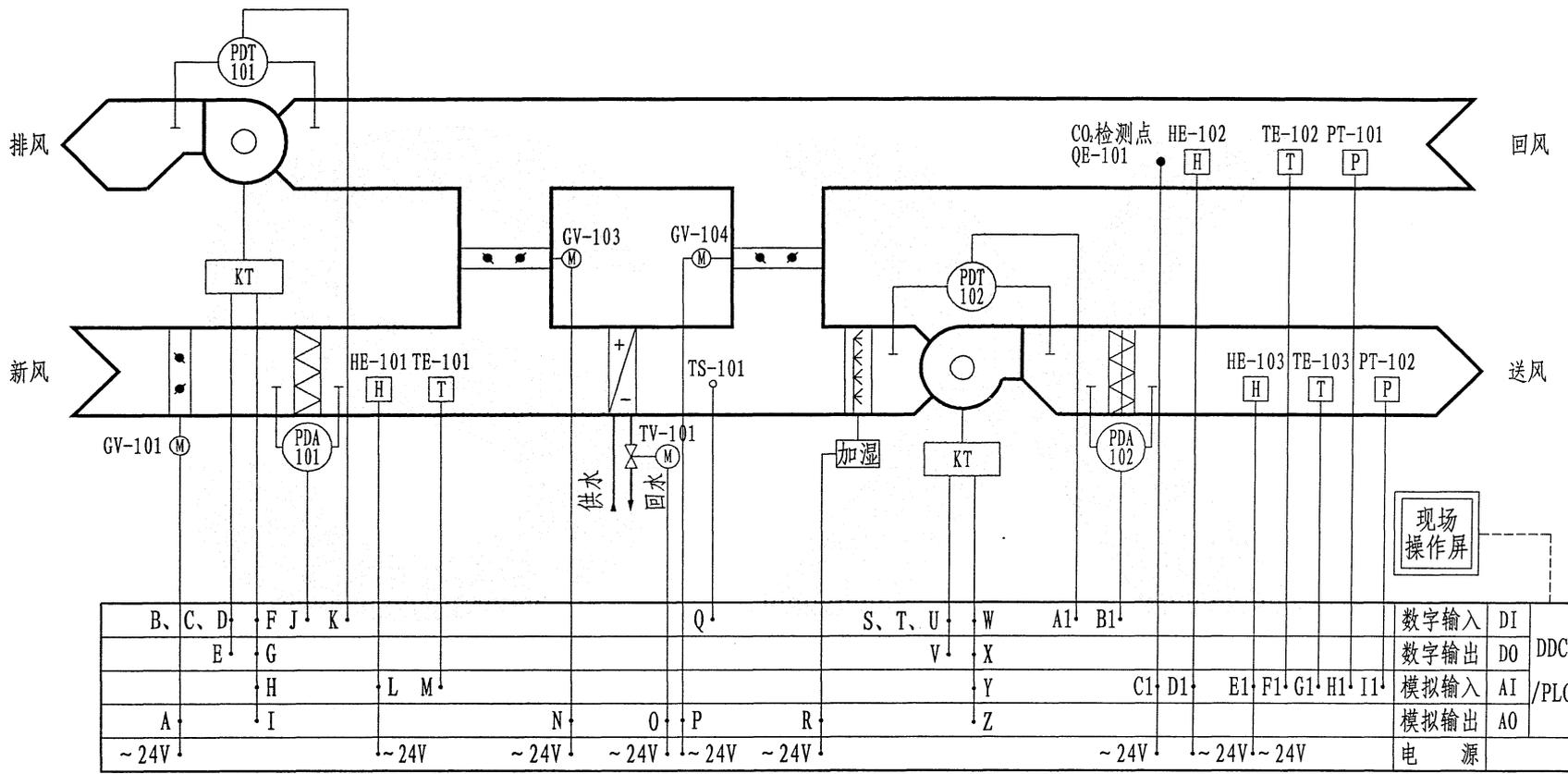
3. 控制方法： 回风温、湿度是通过调节电动阀的开度来保证其设定值的。过渡季根据新风、回风的温、湿度计算焓值，自动调节新风、回风、排风风阀的开度。按照排定的工作程序表，DDC/PLC按时启停机组。通过送风静压传感器PT-102调节送风机转速，通过排风静压传感器PT-101调节排风机转速，以达到洁净区域内空气静压满足工艺要求。

4. 连锁及保护： 风机启停，风阀、电动调节阀联动开闭。风机启动后，其两侧压差低于其设定值时，故障报警并停机。过滤器两侧之压差超过设定值时，自动报警。盘管出口上设置的防冻开关，在温度低于设定值时，报警并开大热水阀。

DDC/PLC 外部线路表

符 号	用 途	状 态	导线规格	
B、N、F1	电动调节风阀	AO	6 (0.75~1.5)	
M、C1、H1	新风、回风、送风湿度	AI	4 (0.75~1.5)	
O、E1、I1	新风、回风、送风温度	AI	2 (0.75~1.5)	
K、D1	过滤器堵塞信号	DI	2 (0.75~1.5)	
Q	防冻开关信号	DI	2 (0.75~1.5)	
P、R	电动调节阀	AO	6 (0.75~1.5)	
F、W	风机启停控制信号	DO	2 (0.75~1.5)	
C、T	工作状态信号	DI	2 (0.75~1.5)	
D、U	故障状态信号	DI	2 (0.75~1.5)	
E、V	手/自动转换信号	DI	2 (0.75~1.5)	
G、X	变频器故障报警	DI	2 (0.75~1.5)	
H、Y	变频器启停控制	DO	2 (0.75~1.5)	
I、Z	风机频率反馈信号	AI	2 (0.75~1.5)	
J、A1	变频器频率控制信号	AO	2 (0.75~1.5)	
L、B1	风机压差检测信号	DI	2 (0.75~1.5)	
S	电动调节加湿阀	AO	2 (0.75~1.5)	
A、G1	风管静压	AI	2 (0.75~1.5)	
带排风机的净化空调机组 控制示意图（二）			图集号	12D16
			页次	69

王东林  
丁东林  
核 审  
孙汛  
孙汛  
对 校  
董维华  
董维华  
设计  
陶悦  
陶悦  
制 图



B、C、D、	F J、	K、		Q、	S、T、U、	W	A1、	B1、					数字输入	DI	DDC		
E、	G、				V、	X							数字输出	DO			
	H、	L、	M、			Y		C1、	D1、	E1、	F1、	G1、	H1、	I1、	模拟输入	AI	/PLC
A、	I、			N、	O、	P、	R、								模拟输出	AO	
~24V、		~24V、	~24V、	~24V、	~24V、	~24V、	~24V、	~24V、	~24V、	~24V、	~24V、	~24V、	电	源			

带回风机的净化空调机组  
控制示意图（一）

图集号	12D16
页次	70

注：1. 控制对象： 电动调节阀、风机启停、变频器启停、新风、排风及回风风阀、电动调节加湿阀。

2. 检测内容： 新风、回风、送风温度和湿度、风管静压；CO<sub>2</sub>浓度；过滤器堵塞信号；变频器故障及状态、风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在DDC/PLC上显示。

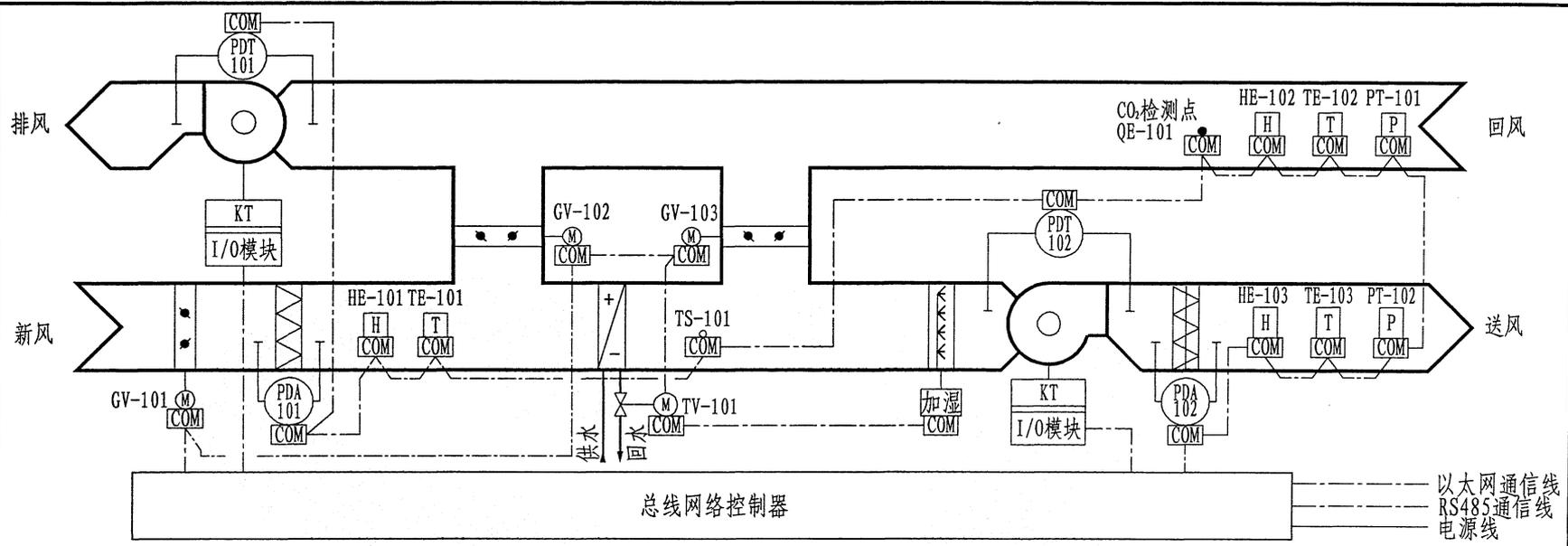
3. 控制方法： 回风温、湿度是通过调节电动阀的开度来保证其设定值的。过渡季根据新风、回风的温、湿度计算焓值，自动调节新风、回风、排风风阀的开度。按照排定的工作程序表，DDC/PLC按时启停机组。通过送风静压传感器PT-102调节送风机转速，通过回风静压传感器PT-101调节回风机转速，以达到洁净区域内空气静压满足工艺要求。通过新风、排风和一次二次回风风阀的调节，实现不同运行模式的切换，以达到洁净区域内空气品质的工艺要求和节能要求。

4. 连锁及保护： 风机启停，风阀、电动调节阀联动开闭。风机启动后，其两侧压差低于其设定值时，故障报警并停机。过滤器两侧之压差过高超过设定值时，自动报警。盘管出口上设置的防冻开关，在温度低于设定值时，报警并开大热水阀。

DDC/PLC 外部线路表

符号	用途	状态	导线规格
A、N、P	电动调节阀	A0	6 (0.75 ~ 1.5)
L、D1、E1	新风、回风、送风湿度	AI	4 (0.75 ~ 1.5)
M、F1、G1	新风、回风、送风温度	AI	2 (0.75 ~ 1.5)
J、B1	过滤器堵塞信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
O	电动调节阀	A0	6 (0.75 ~ 1.5)
Q	防冻开关信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
E、V	风机启停控制信号	DO	2 (0.75 ~ 1.5)
B、S	工作状态信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
C、T	故障状态信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
D、U	手/自动转换信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
F、W	变频器故障报警	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
G、X	变频器启停控制	DO	2 (0.75 ~ 1.5)
H、Y	风机频率反馈信号	AI	2 (0.75 ~ 1.5)
I、Z	变频器频率控制信号	A0	2 (0.75 ~ 1.5)
K、A1	风机压差检测信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
R	电动调节加湿阀	A0	4 (0.75 ~ 1.5)
H1、I1	风管静压	AI	2 (0.75 ~ 1.5)
C1	CO <sub>2</sub> 浓度	AI	4 (0.75 ~ 1.5)
带回风机的净化空调机组 控制示意图（二）		图集号	12D16
		页次	71

王东林  
核审  
孙汛  
校对  
王丹  
设计  
陶悦  
图制



注：1. 控制对象：电动调节阀、风机启停、新风、排风及回风风阀、变频器、电动调节加湿阀。  
 2. 检测内容：新风、回风、送风温度湿度；过滤器堵塞信号；风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在控制器上显示。  
 3. 控制方法：回风温、湿度是通过调节电动阀的开度来保证其设定值的。过渡季根据新风、回风的温、湿度计算焓值，自动调节新风、回风、排风风阀的开度。按照排定的工作程序表，控制器按时启停机组。控制工艺要求同“带回风机的净化空调机组控制示意图（二）”。  
 4. 连锁及保护：风机启停，风阀、电动调节阀联动开闭。风机启动后，其两侧压差低于其设定值时，故障报警并停机。过滤器两侧之压差过高超过设定值时，自动报警。盘管出口上设置的防冻开关，在温度低于设定值时，报警并开大热水阀。  
 5. 本系统中所采用的传感器均为现场总线型，通过标准协议通信（BACnet/ModBUS/LonTalk）的方式将检测数据发送给控制器。  
 6. 本系统中所采用的电动阀门均为现场总线型，通过标准协议通信（BACnet/ModBUS/LonTalk）的方式与控制器实现双向数据通信（接受控制器发出控制指令并且反馈实际运行状态）。

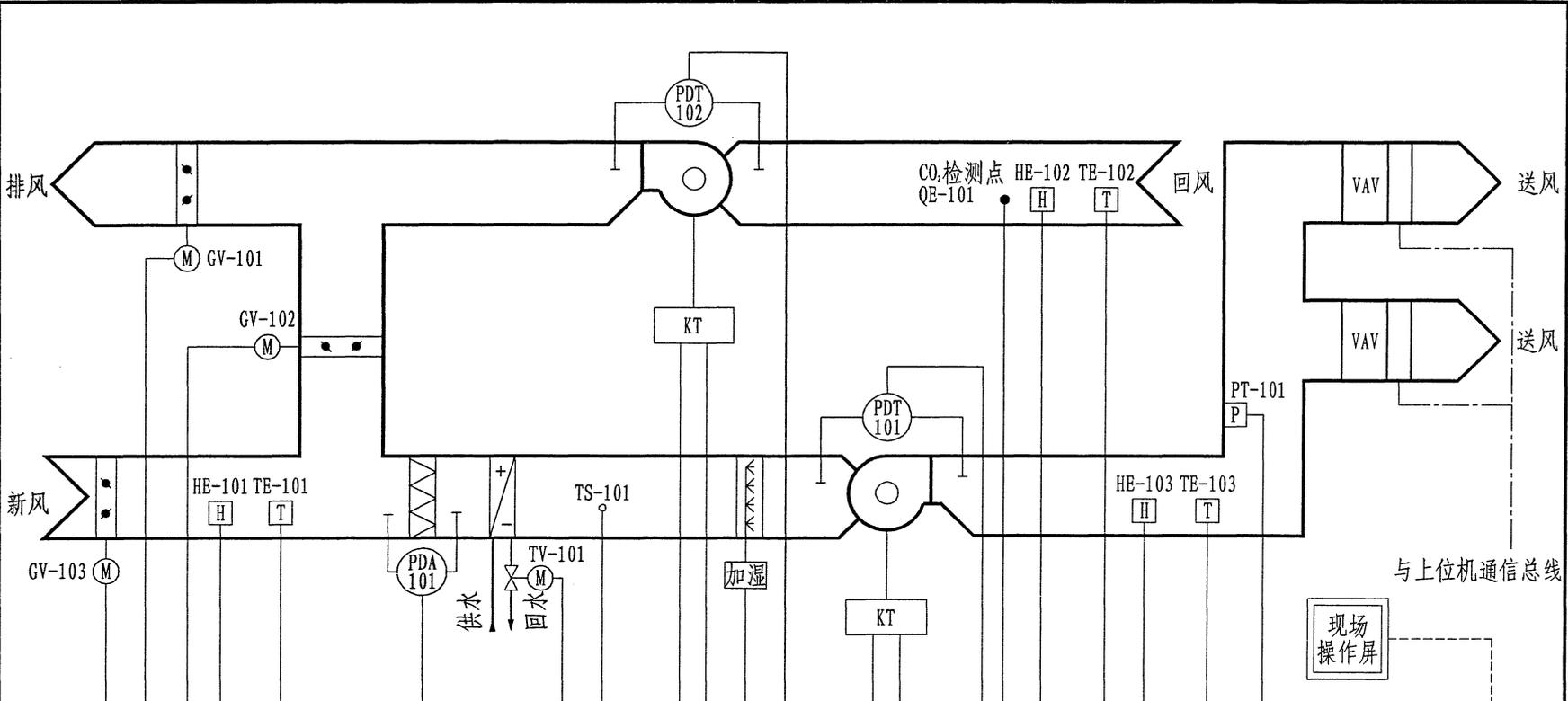
7. 风机控制箱配KT置I/O模块，将现场机电设备的AI/AO/DI/DO信号转换为通信协议（BACnet/ModBUS/LonTalk）与控制器进行双向数据通信（接受控制器发出的控制指令并且反馈设备实际运行数据）。

设备表

符号	型号及规格	器件名称
HE-101 ~ HE-103	HE	总线型湿度传感器
TE-101 ~ TE-103	TE	总线型温度传感器
TV101、TV102	TV	总线型电动阀
TS-101	TS	总线型防冻开关
GV-101、GV102	GV	总线型电动调节风阀
QE-101	QE	总线型CO <sub>2</sub> 浓度传感器
PDA-101	PD	总线型压差传感器
PDT-101、PDT102	PD	总线型压差传感器

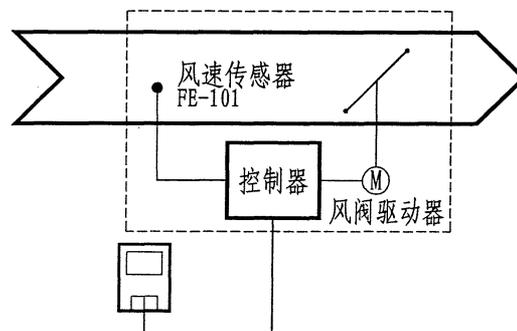
净化空调机组总线控制示意图	图集号	12D16
	页次	72

王东林  
王康林  
审核  
孙汛  
孙阳  
校对  
董维华  
董磊  
设计  
陶悦  
陶悦  
制图



			F		H	I, J, K	M	R	S, T, U	W	A1	数字输入	DI	DDC /PLC				
					L	N			V	X		数字输出	DO					
		D	E			O			Y	B1	C1	D1	E1		F1	G1	模拟输入	AI
A	B	C		G	P	Q		Z									模拟输出	AO
~ 24V		~ 24V		~ 24V		~ 24V		~ 24V		~ 24V		~ 24V		~ 24V		电 源		

- 注：1. 控制对象：电动调节阀、风机启停、变频器启停及控制、电动调节加湿阀；新风、排风及回风风阀。
2. 检测内容：新风、回风、送风温度；CO<sub>2</sub>浓度、风管静压、过滤器堵塞信号、防冻信号和风机转速；风机和变频器的工作、故障状态；风机启停、手/自动状态。以上内容应能在DDC/PLC上显示。
3. 控制方法：当送风机的转速降至设定的最小转速时，根据回风温度调节电动阀的开度。湿度是通过调节电动阀的开度来保证其设定值。根据风道静压的变化，DDC/PLC通过变频器随时调整风机转速。根据CO<sub>2</sub>浓度调节新风和回风之混合比例。按照排定的工作程序表，DDC/PLC按时启停机组。
4. 连锁及保护：风机启停，风阀、电动调节阀联动开闭。风机运行后，其两侧压差低于设定值时，故障报警并停机。过滤器两侧之压差过高超过设定值时，自动报警。盘管出口上设置的防冻开关，在温度低于设定值时，报警并开大热水阀。
5. 三种静压控制方式：
- (1) 定静压控制法：根据送风静压设定值控制变速风机转速。静压传感器可安装在距送风机出口2/3送风管道的位罝。
- (2) 变静压控制法：尽可能使送风管道静压值处于最小状态，但所有变风量末端箱的风阀开度均应处于85%~99%之间。
- (3) 总风量控制法：空调送风机不断改变转速，以跟踪所有末端装置变风量箱实时所需风量之和。
- 第一种方法的控制最简单，运行最稳定，但节能效果不如后两种；第二种方法是最节能的办法，但需要较强的技术和控制软件的支持；第三种介于第一、二种之间。通常采用第一种方法已经能够节省较大的能源。但如果为了进一步节能，在经过充分论证控制方案和技术可靠时，可采用变静压控制模式。
6. 采用湿膜开关量加湿容易引起加湿紊乱，本方案采用电极加湿方式。
7. 现场操作屏根据工程实际需要选用。



压力无关型VAVBOX控制示意图

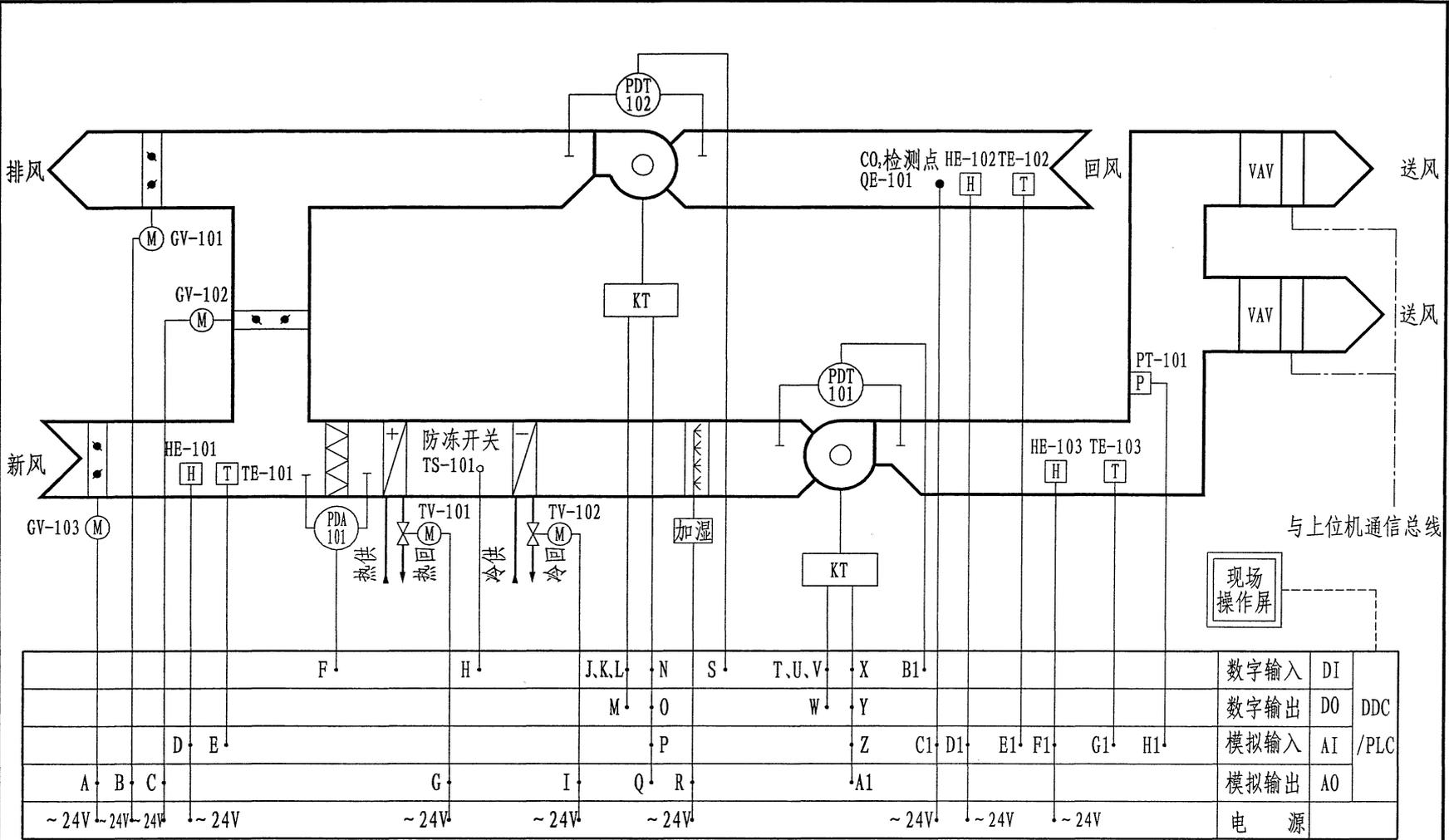
DDC/PLC 外部线路表

符号	用途	状态	导线规格
A、B、C	电动调节风阀	AO	6(0.75~1.5)
D、C1、E1	新风、回风、送风湿度	AI	4(0.75~1.5)
E、D1、F1	新风、回风、送风温度	AI	2(0.75~1.5)
F	过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)
G	电动调节阀	AO	6(0.75~1.5)
H	防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)
L、V	风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
I、S	工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
J、T	故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
K、U	手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
M、W	变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)
N、X	变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)
O、Y	风机频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
P、Z	变频器频率控制信号	AO	2(0.75~1.5)
R、A1	风机压差检测信号	DI	2(0.75~1.5)
Q	电动调节加湿阀	AO	4(0.75~1.5)
G1	风管静压	AI	2(0.75~1.5)
B1	CO <sub>2</sub> 浓度	AI	4(0.75~1.5)

二管制变风量(VAV)系统  
控制示意图(二)

图集号	12D16
页次	74

王东林  
核  
孙讯  
对  
董维华  
设计  
陶悦  
制图

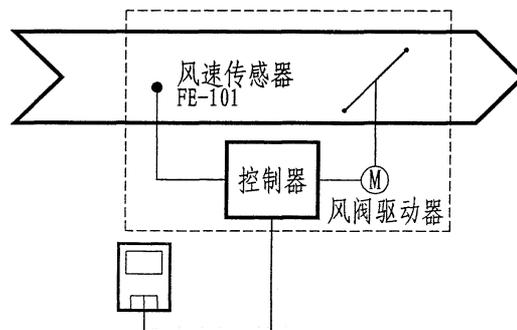


四管制变风量 (VAV) 系统  
控制示意图 (一)

图集号	12D16
页次	75

王东林	王东林
核	审
孙	孙
对	校
董	董
计	设
陶	陶
制	图

- 注: 1. 控制对象: 电动调节阀、风机启停、变频器启停及控制、电动调节加湿阀; 新风、排风及回风风阀。
2. 检测内容: 新风、回风、送风温度; CO<sub>2</sub>浓度、风管静压、过滤器堵塞信号、防冻信号和风机转速; 风机和变频器的工作、故障状态; 风机启停、手/自动状态。以上内容应能在DDC/PLC上显示。
3. 控制方法: 当送风机的转速降至设定的最小转速时, 根据回风温度调节电动阀的开度。湿度是通过调节电动阀的开度来保证其设定值。根据风道静压的变化, DDC/PLC通过变频器随时调整风机转速。根据CO<sub>2</sub>浓度调节新风和回风之混合比例。按照排定的工作程序表, DDC/PLC按时启停机组。
4. 连锁及保护: 风机启停, 风阀、电动调节阀联动开闭。风机运行后, 其两侧压差低于设定值时, 故障报警并停机。过滤器两侧之压差过高超过设定值时, 自动报警。盘管出口上设置的防冻开关, 在温度低于设定值时, 报警并开大热水阀。
5. 三种静压控制方式:
- (1) 定静压控制法: 根据送风静压设定值控制变速风机转速。静压传感器可安装在距送风机出口2/3送风管道的位罝。
- (2) 变静压控制法: 尽可能使送风管道静压值处于最小状态, 但所有变风量末端箱的风阀开度均应处于85%~99%之间。
- (3) 总风量控制法: 空调送风机不断改变转速, 以跟踪所有末端装置变风量箱实时所需风量之和。
- 第一种方法的控制最简单, 运行最稳定, 但节能效果不如后两种; 第二种方法是最节能的办法, 但需要较强的技术和控制软件的支持; 第三种介于第一、二种之间。通常采用第一种方法已经能够节省较大的能源。但如果为了进一步节能, 在经过充分论证控制方案和技术可靠时, 可采用变静压控制模式。
6. 采用湿膜开关量加湿容易引起加湿紊乱, 本方案采用电极加湿方式。
7. 现场操作屏根据工程实际需要选用。



压力无关型VAVBOX控制示意图

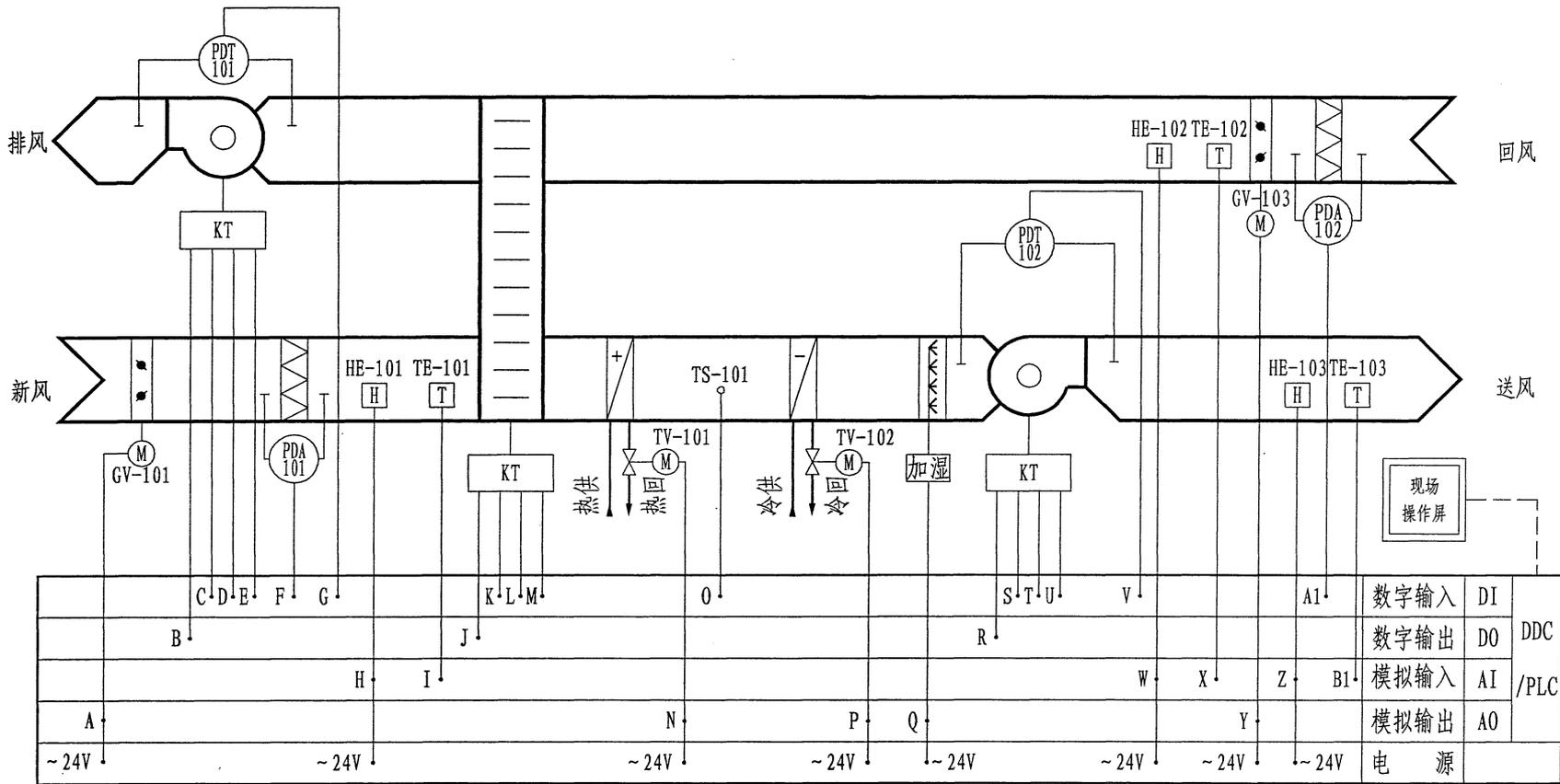
DDC/PLC 外部线路表

符 号	用 途	状 态	导线规格
A、B、C	电动调节风阀	AO	6 (0.75 ~ 1.5)
D、D1、F1	新风、回风、送风湿度	AI	4 (0.75 ~ 1.5)
E、E1、G1	新风、回风、送风温度	AI	2 (0.75 ~ 1.5)
F	过滤器堵塞信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
G、I	电动调节阀	AO	6 (0.75 ~ 1.5)
H	防冻开关信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
M、W	风机启停控制信号	DO	2 (0.75 ~ 1.5)
J、T	工作状态信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
K、U	故障状态信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
L、V	手/自动转换信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
N、X	变频器故障报警	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
O、Y	变频器启停控制	DO	2 (0.75 ~ 1.5)
P、Z	风机频率反馈信号	AI	2 (0.75 ~ 1.5)
Q、A1	变频器频率控制信号	AO	2 (0.75 ~ 1.5)
S、B1	风机压差检测信号	DI	2 (0.75 ~ 1.5)
R	电动调节加湿阀	AO	4 (0.75 ~ 1.5)
H1	风管静压	AI	2 (0.75 ~ 1.5)
C1	CO <sub>2</sub> 浓度	AI	4 (0.75 ~ 1.5)

四管制变风量(VAV)系统  
控制示意图(二)

图集号	12D16
页次	76

王东林  
审核  
孙讯  
校对  
王丹  
设计  
陶悦  
制图



转轮式热回收空调机组  
控制示意图 (一)

图集号	12D16
页次	77

王东林	王东林
核	
审	
孙汎	孙汎
对	
校	
王丹	王丹
计	
设	
陶悦	陶悦
图	
制	

- 注：1.控制对象： 电动调节阀、风机启停、新风、排风及回风风阀、电动调节加湿阀。
- 2.检测内容： 新风、回风、送风温度和湿度、风管静压；风机转速；过滤器堵塞信号；风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在DDC/PLC上显示。
- 3.控制方法： 回风温、湿度是通过调节电动阀的开度来保证其设定值的。过渡季根据新风、回风的温、湿度计算焓值，自动调节新风、回风、排风风阀的开度。按照排定的工作程序表，DDC/PLC按时启停机组。根据新风、回风空气焓值，控制转轮的启停。
- 4.连锁及保护： 风机启停，风阀、电动调节阀联动开闭。风机启动后，其两侧压差低于其设定值时，故障报警并停机。过滤器两侧之压差过高超过设定值时，自动报警。盘管出口上设置的防冻开关，在温度低于设定值时，报警并开大热水阀。
- 5.采用湿膜开关量加湿容易引起加湿紊乱，本方案采用电极加湿方式。
- 6.现场操作屏根据工程实际需要选用。

DDC/PLC 外部线路表

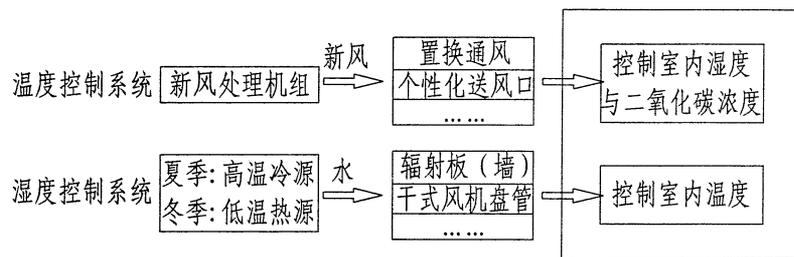
符号	用途	状态	导线规格	
A、Y	电动调节风阀	AO	6(0.75~1.5)	
H、W、Z	新风、回风、送风湿度	AI	4(0.75~1.5)	
I、X、B1	新风、回风、送风温度	AI	2(0.75~1.5)	
F、A1	过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)	
0	防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)	
N、P	电动调节阀	AO	6(0.75~1.5)	
B、J、R	风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	
C、K、S	工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	
D、L、T	故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	
E、M、U	手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	
G、V	风机压差检测信号	DI	2(0.75~1.5)	
Q	电动调节加湿阀	AO	2(0.75~1.5)	
转轮式热回收空调机组 控制示意图(二)			图集号	12D16
			页次	78

王东林	王东林
核	申
孙	孙
对	校
董	董
计	设
吴	吴
图	制

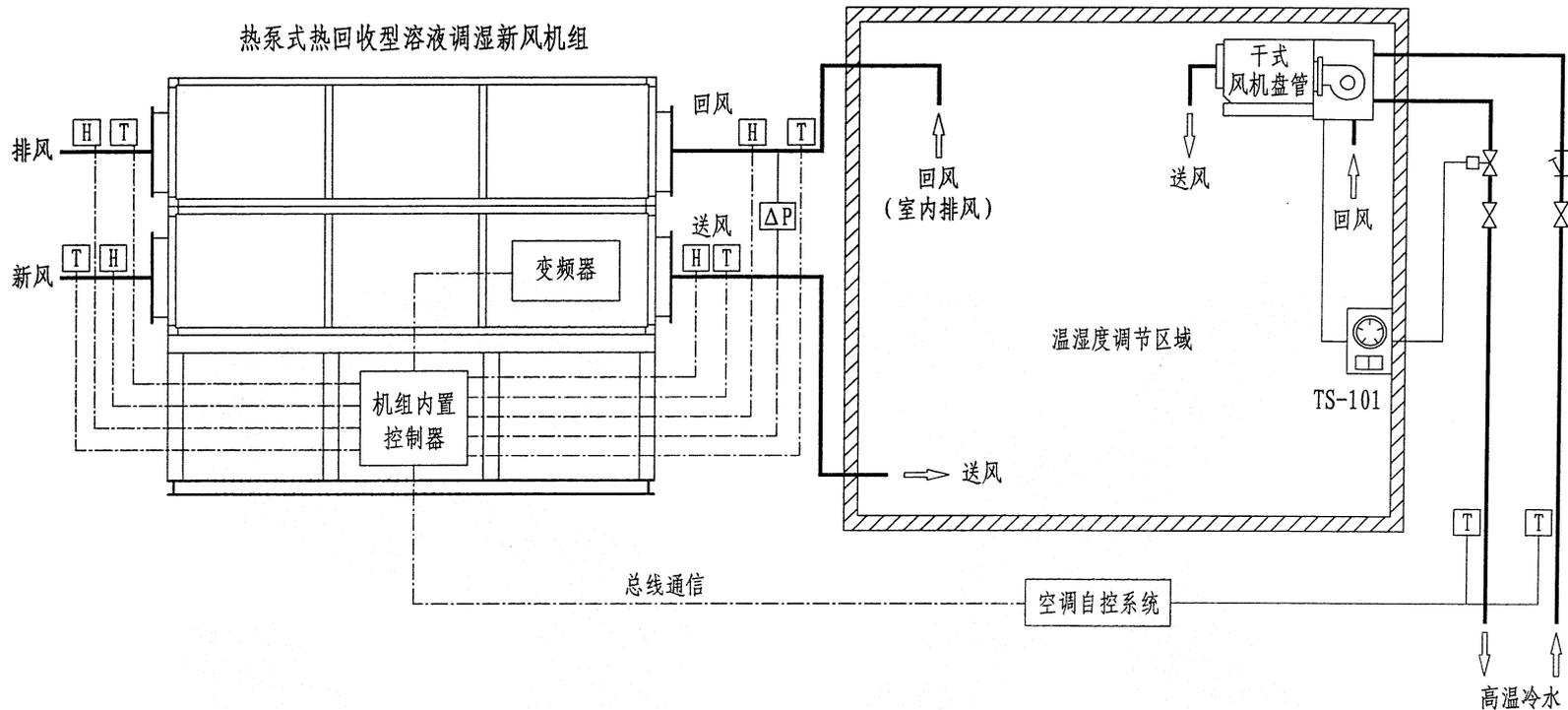
## 温湿度独立调节空调系统说明

1. 溶液调湿新风机组新、送、回、排风均安装温湿度传感器，通过检测新风参数，机组自动切换冬、夏、过渡季运行模式，使机组始终运行在最优工况模式下，高效节能；机组内置自适应串级PID控制算法，通过检测回风（室内）参数，调节送风参数，精确调节室内湿度。
2. 溶液调湿新风机组可根据压差传感器信号变频调节机组风量，也可根据DDC/PLC提供的风机变频信号进行变频。
3. 显热处理末端（如干式风机盘管、全空气机组温度控制单元等）的冷冻水供/回水管路上均安装温度传感器，通过检测到的回风参数控制冷水流量，精确调节室内温度。
4. 机组提供基于ModBus-RTU通信协议的RS485标准通信接口与BAS相连，可接受BAS的控制，同时反馈运行参数。
5. 温湿度独立调节空调系统采用两套独立的系统分别控制室内的温度与湿度。湿度控制系统为新风独立处理机组，通过调节新风参数调节室内湿度，同时达到控制CO<sub>2</sub>浓度、满足人员卫生条件。温度控

制系统即高温冷冻水系统，通过调节显热处理末端中冷水流量，控制室内温度。温湿度独立调节空调系统将空气的温度和湿度分开控制，与传统空调系统相比能够更好的实现对建筑热湿环境的调控，并具有一定的节能潜力。



王东林  
王东林  
核  
审  
孙讯  
孙讯  
校  
对  
董维华  
董维华  
设计  
吴闻婧  
吴闻婧  
图  
制



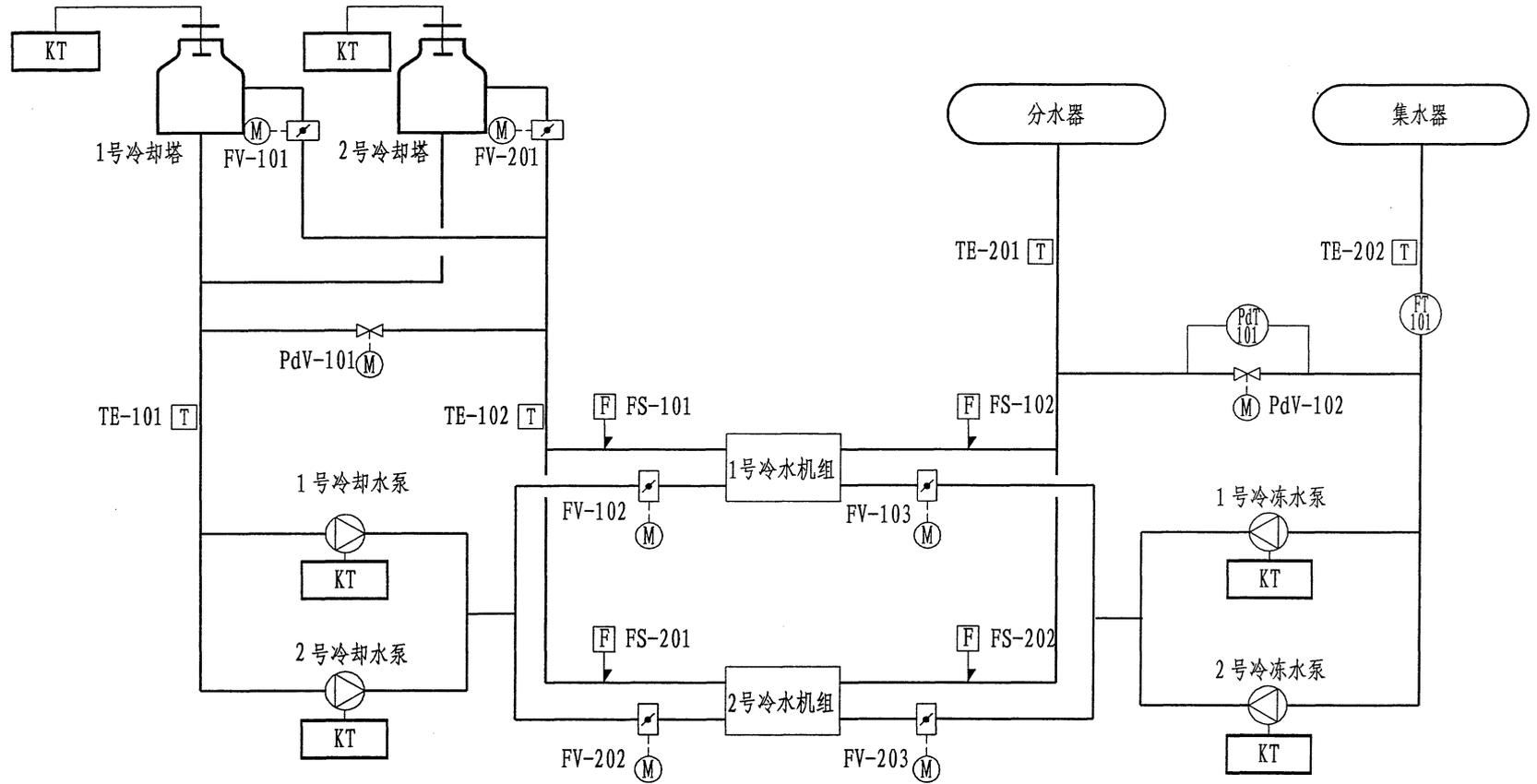
- 注：1. 溶液调湿新风机组新、送、回、排风均安装温湿度传感器，通过检测新风参数，自动切换冬、夏、过渡季运行模式，使机组始终运行在最优工况模式下；机组内置自适应串级PID控制算法，通过检测回风（室内）参数，调节送风参数，精确调节室内湿度。
2. 溶液调湿新风机组可根据压差传感器信号变频调节机组风量。
3. 由显热处理末端设备（如干式风机盘管等的温控器TS-101）和空调控制器调节室内温度。

4. 机组提供基于Modbus-RTU通信协议的RS485标准通信接口与空调自控系统相连，可接受空调自控系统的控制，同时反馈运行信号。

温湿度独立调节空调系统（二）

图集号	12D16
页次	80

制	王丹	王丹	设计	王丹	校对	孙汛	审核	王东林
图	王丹	王丹	设计	王丹	校对	孙汛	审核	王东林
制	王丹	王丹	设计	王丹	校对	孙汛	审核	王东林



一次泵定流量制冷系统  
控制示意图 (一)

王东林  
王东林

核  
审

孙讯  
孙讯

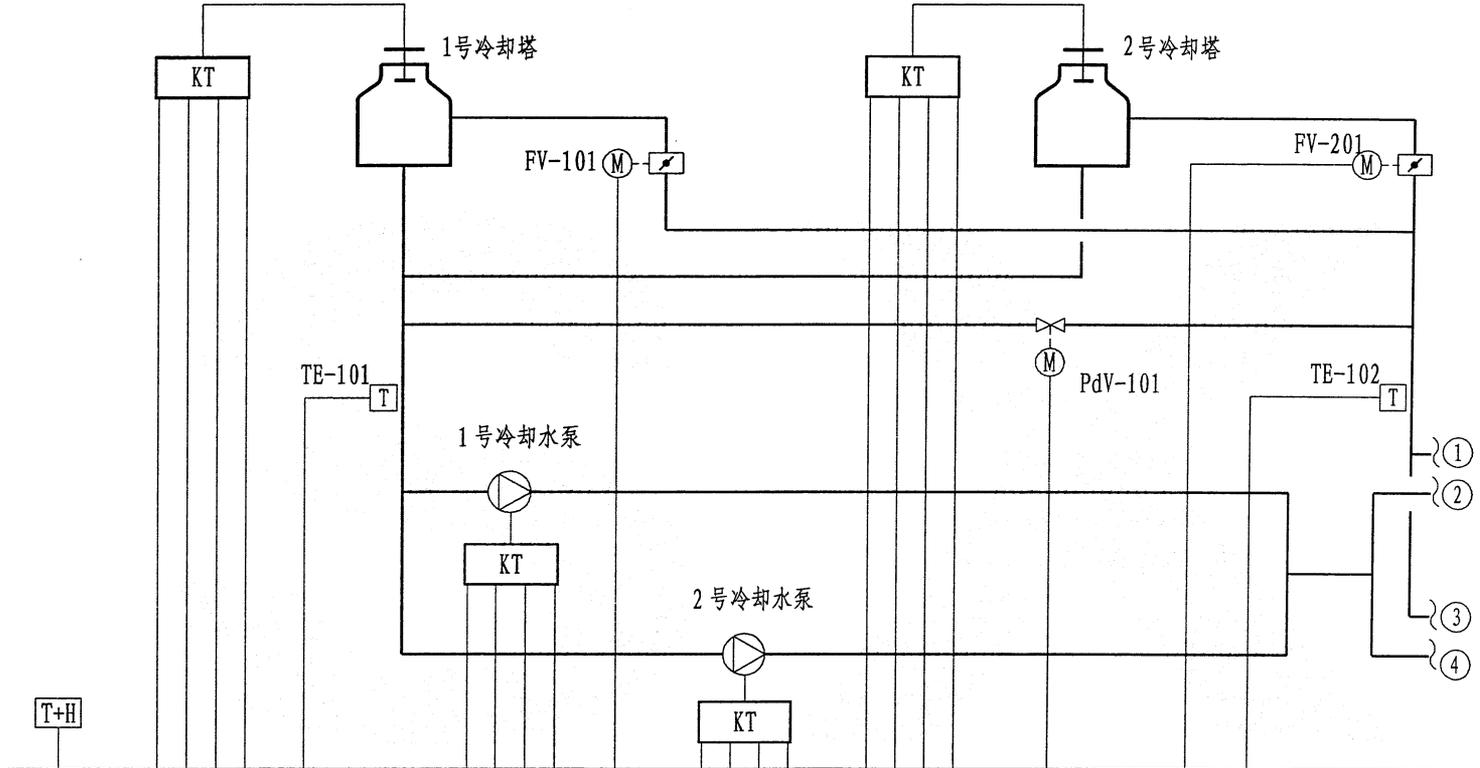
校  
对

王丹  
王丹

设计

王丹  
王丹

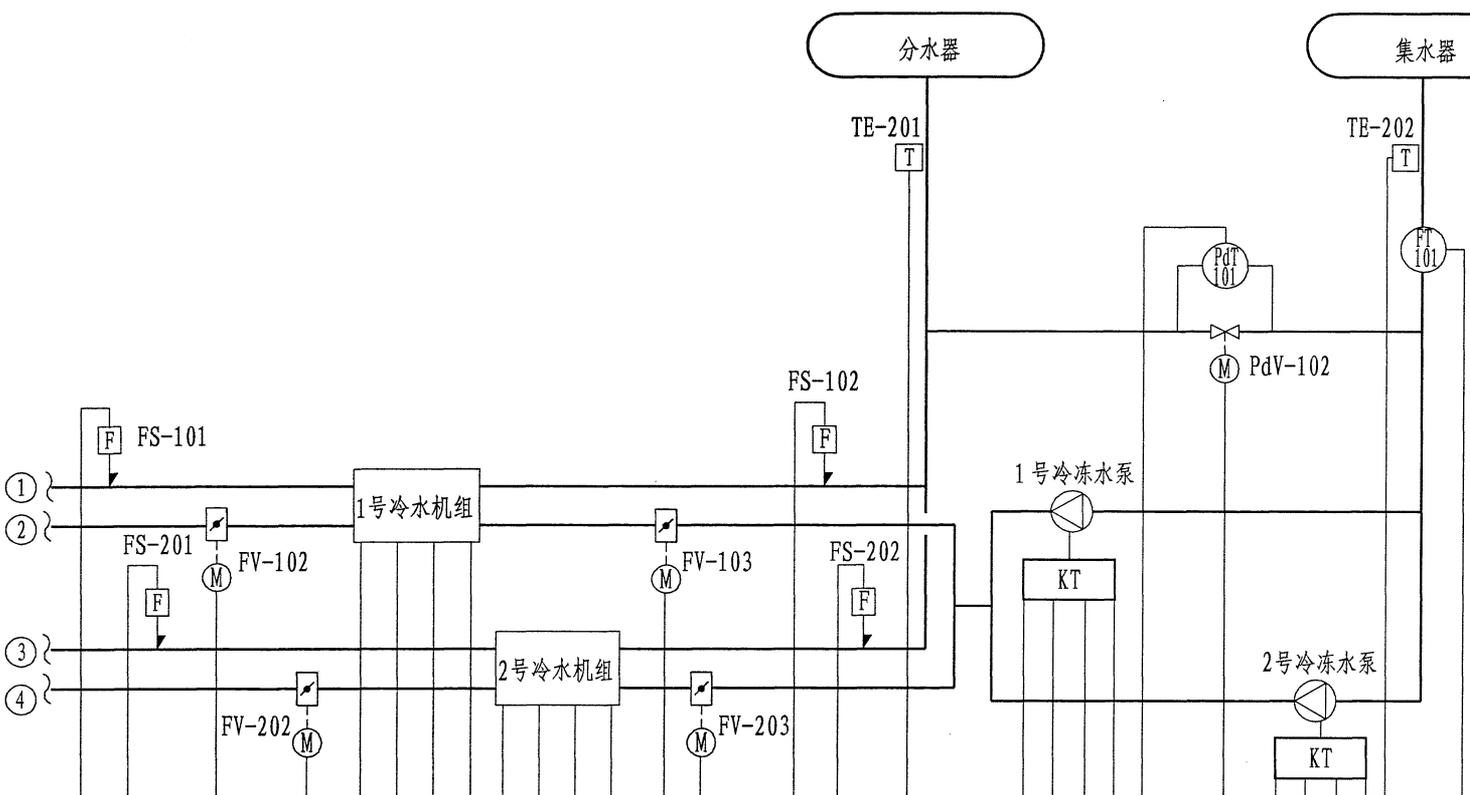
制  
图



T+H	B1·C1·D1	G1·H1·I1	J1	L1·M1·N1	P1·Q1·R1	T1	数字输入	DI	DDC/ PLC
A1	E1	F1	K1	O1	U1	数字输出	DO		
R3						模拟输入	AI		
						模拟输出	AO		
					S1		电 源		
					~ 220V	~ 24V			

一次泵定流量制冷系统  
控制示意图 (二)

审核	王东林
设计	王丹
制图	王丹
校对	王丹
孙讯	孙讯



A2	B2	C2	D2	F2	G2	H2	J2	K2	L2	M2	N2	O2	P2	C3	D3	E3	I3	J3	K3	数字输入	DI	DDC/ PLC
			E2	I2									A3	B3	F3	H3				数字输出	DO	
																				模拟输入	AI	
																				模拟输出	AO	
~ 220V		~ 220V		~ 220V								~ 220V		~ 24V		~ 24V				电 源		

一次泵定流量制冷系统  
控制示意图 (三)

图集号	12D16
页次	83

王东林  
王东林

审核

孙汛

孙汛

校对

王丹

王丹

设计

王丹

王丹

制图

DDC/PLC 外部线路表

代号	用途	状态	导线规格	代号	用途	状态	导线规格
A1、O1	冷却塔风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	M2、N2	冷冻水电动阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5
B1、P1	冷却塔风机工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	O2、P2	冷冻水供水管水流开关信号	DI	2(0.75~1.5)
C1、Q1	冷却塔风机故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	A3	冷冻水供水温度信号	AI	2(0.75~1.5)
D1、R1	冷却塔风机手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	B3、H3	冷冻水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
E1	冷却水回水温度信号	AI	2(0.75~1.5)	C3、I3	冷冻水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
F1、K1	冷却水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	D3、J3	冷冻水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
G1、L1	冷却水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	E3、K3	冷冻水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
H1、M1	冷却水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	F3	冷冻水供回水压差信号	AI	2(0.75~1.5)
I1、N1	冷却水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	G3	冷冻水旁路电动阀控制信号	AO	6(0.75~1.5)
J1、T1	冷却塔电动阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	L3	冷冻水回水温度信号	AI	2(0.75~1.5)
S1	冷却水旁路电动阀控制信号	AO	6(0.75~1.5)	M3	冷冻水回水流量信号	AI	4(0.75~1.5)
U1	冷却水供水温度信号	AI	2(0.75~1.5)	R3	室外温湿度信号	AI	6(0.75~1.5)
A2、B2	冷却水供水管水流开关信号	DI	2(0.75~1.5)				
C2、D2	冷却水电动阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5				
E2、I2	冷水机组启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)				
F2、J2	冷水机组正常运行信号	DI	2(0.75~1.5)				
G2、K2	冷水机组故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
H2、L2	冷水机组远程/本地转换信号	DI	2(0.75~1.5)				

一次泵定流量制冷系统  
控制示意图(四)

图集号

12D16

页次

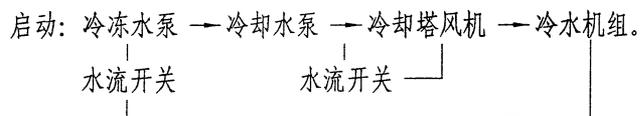
84

王东林	王东林
核	
审	
孙讯	孙讯
对	
校	
王丹	王丹
设计	
王丹	王丹
制图	

注: 1. 控制对象: 冷却塔、冷却水回水、冷冻水回水电动蝶阀; 冷冻水、冷却水旁路电动调节阀; 冷水机组、冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风机。  
 2. 检测内容: 冷却水供、回水温度; 冷冻水、冷却水供水管水流开关信号; 冷冻水供、回水温度; 冷冻水供、回水压差信号及回水流量; 制冷机组正常运行、故障及远程/本地转换状态; 冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风机工作、故障及手/自动状态; 室外温湿度, 以上内容应能在 DDC/PLC 上显示。

3. 连锁及保护:

(1) 根据排定的工作程序表, DDC/PLC 按时启停机组。



停止: 冷水机组 → 冷冻水泵 → 冷却水泵 → 冷却塔风机。

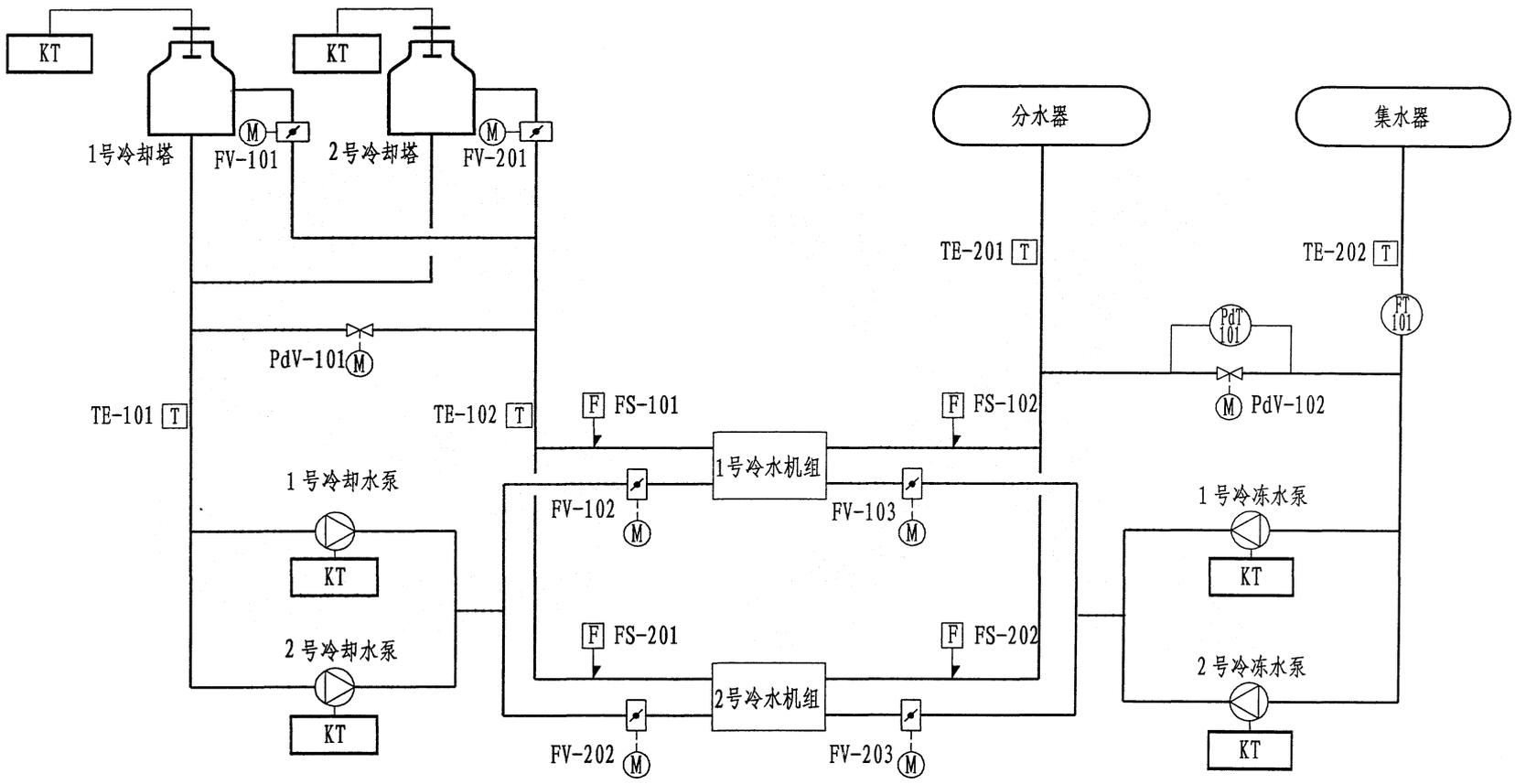
(2) 通过对各设备运行时间的积累, 实现同组设备的均衡运行。当其中一台设备出现故障时, 备用设备会自动投入运行, 同时提示检修。

(3) 对冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风机的启停控制时间应与冷水机组的要求相适应。

(4) 水泵启动后, 水流开关检测水流状态, 发生断水故障, 自动停机。

- 量度冷冻水系统供回水总管之压差, 控制其旁通阀开度, 以维持压差平衡。
- 根据冷却水回水温度, 决定冷却塔风机的运行台数并自动启停冷却塔风机, 并通过机组启停台数, 以达到最佳节能效果。
- 根据室外温湿度参数, 调整系统运行方式以提高效率降低能耗。
- 由于冷水机组不尽相同, 设计应根据机组预留接口的实际情况确定 DI、DO 具体内容。
- KT 启动柜实际可为一台启动柜, 其他以此类推。

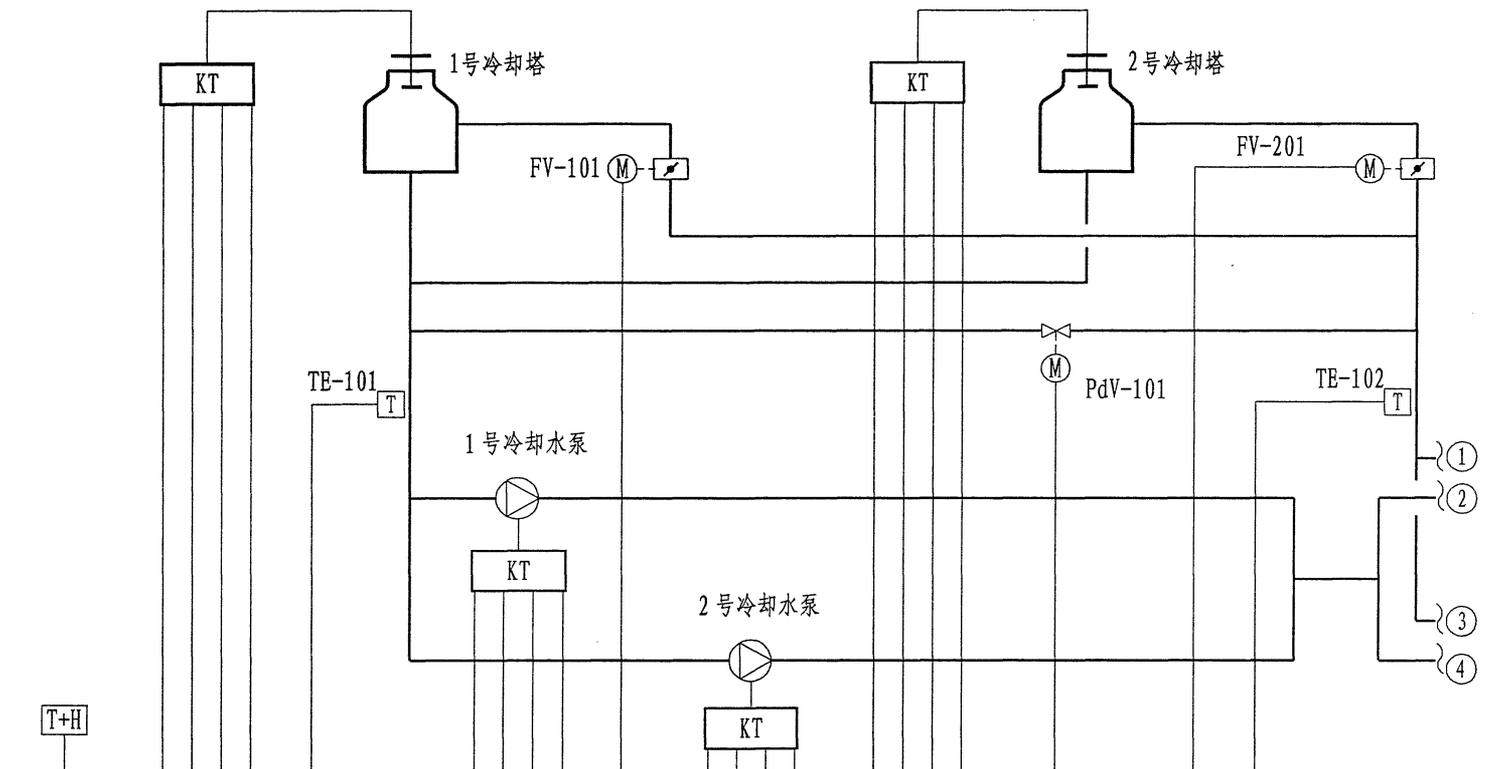
王东林	王东林
审核	
孙讯	孙讯
校对	
王丹	王丹
设计	
王丹	王丹
制图	



注：此图与“一次泵定流量制冷系统工艺流程图”相同，但控制示意图内容不同。

一次泵变流量制冷系统 控制示意图（一）	图集号	12D16
	页次	86

王东林  
王东林  
核  
孙讯  
孙讯  
对  
王丹  
王丹  
设计  
王丹  
王丹  
制图



	B1·C1·D1	G1·H1·I1	J1	L1·M1·N1	P1·Q1·R1	T1	数字输入	DI	DDC/ PLC
A1		F1		K1	01		数字输出	DO	
R3	E1	W3		Y3		U1	模拟输入	AI	
		V3		X3	S1		模拟输出	AO	
							电	源	

~ 220V

~ 24V

~ 220V

一次泵变流量制冷系统  
控制示意图 (二)

图集号 12D16  
页次 87

王东林  
王东林

审核

孙讯  
孙讯

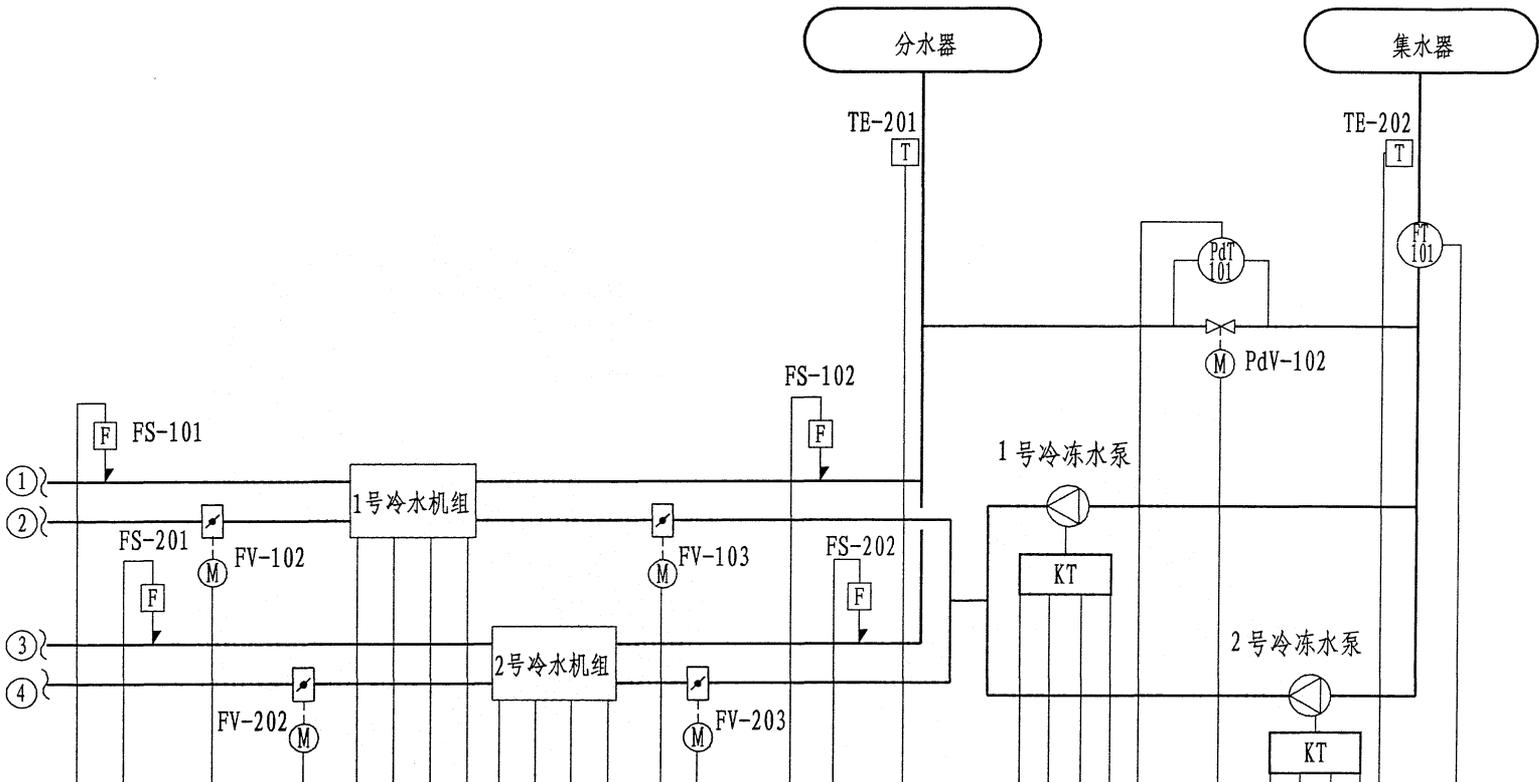
校对

王丹  
王丹

设计

王丹  
王丹

制图



A2	B2	C2	D2	F2	G2	H2	J2	K2	L2	M2	N2	O2	P2	C3	D3	E3	I3	J3	K3	数字输入	DI	DDC/ PLC
			E2			I2								B3		H3				数字输出	DO	
													A3	P3	F3	Q3	L3	M3		模拟输入	AI	
													N3		G3	O3				模拟输出	AO	
~ 220V		~ 220V		~ 220V				~ 220V				~ 24V		~ 24V						电 源		

王东林

核  
审

孙讯

对  
校

王丹

设  
计

王丹

制  
图

DDC/PLC 外部线路表

代 号	用 途	状 态	导 线 规 格	代 号	用 途	状 态	导 线 规 格
A1 、O1	冷却塔风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	G2 、K2	冷水机组故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
B1 、P1	冷却塔风机工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	H2 、L2	冷水机组远程/本地转换信号	DI	2(0.75~1.5)
C1 、Q1	冷却塔风机故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	M2 、N2	冷冻水电动阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5
D1 、R1	冷却塔风机手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	O2 、P2	冷冻水供水管水流开关信号	DI	2(0.75~1.5)
E1	冷却水回水温度信号	AI	2(0.75~1.5)	A3	冷冻水供水温度信号	AI	2(0.75~1.5)
F1 、K1	冷却水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	B3 、H3	冷冻水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
G1 、L1	冷却水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	C3 、I3	冷冻水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
H1 、M1	冷却水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	D3 、J3	冷冻水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
I1 、N1	冷却水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	E3 、K3	冷冻水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
V3 、W3	冷却水泵频率控制信号	AO	2(0.75~1.5)	N3 、O3	变频器故障报警信号	DI	2(0.75~1.5)
X3 、Y3	冷却水泵频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)	P3 、Q3	变频器启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
J1 、T1	冷却塔电动阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	F3	冷冻水供回水压差信号	AI	2(0.75~1.5)
S1	冷却水旁路电动调节阀	AO	6(0.75~1.5)	G3	冷冻水旁路电动阀控制信号	AO	6(0.75~1.5)
U1	冷却水供水温度信号	AI	2(0.75~1.5)	L3	冷冻水回水温度信号	AI	2(0.75~1.5)
A2 、B2	冷却水供水管水流开关信号	DI	2(0.75~1.5)	M3	冷冻水回水流量信号	AI	4(0.75~1.5)
C2 、D2	冷却水电动阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	R3	室外温湿度信号	AI	6(0.75~1.5)
E2 、I2	冷水机组启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)				
F2 J2	冷水机组正常运行信号	DI	2(0.75~1.5)				

一次泵变流量制冷系统  
控制示意图(四)

图集号

12D16

页次

89

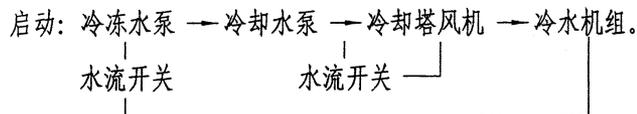
王东林	王东林
核	
审	
孙凯	孙凯
对	
校	
王丹	王丹
设计	
王丹	王丹
制图	

注：1. 控制对象：冷却塔、冷却水回水、冷冻水回水电动蝶阀；冷冻水、冷却水旁路电动调节阀；冷水机组、冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风机启停，变频器启停。

2. 检测内容：冷却水供、回水温度；冷冻水、冷却水供水管水流开关信号；冷冻水供、回水温度；冷冻水供、回水压差信号及回水流量；冷水机组正常运行、故障及远程/本地转换状态；冷却水泵、冷冻水泵，冷却塔风机工作故障及手/自动状态，变频器故障及状态；室外温湿度，以上内容应能在 DDC/PLC 上显示。

### 3. 连锁及保护：

(1) 根据排定的工作程序表， DDC/PLC 按时启停机组。



停止：冷水机组 → 冷冻水泵 → 冷却水泵 → 冷却塔风机。

(2) 通过对各设备运行时间的积累，实现同组设备的均衡运行。当其中一台设备出现故障时，备用设备会自动投入运行，同时提示检修。

(3) 对冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风机的启停控制时间应与冷水机组的要求相适应。

(4) 水泵启动后，水流开关检测水流状态，发生断水故障，自动停机。

4. 量度冷冻水系统供回水总管之压差，控制冷冻泵频率以维持压差平衡。冷冻泵最低运行频率需根据制冷机组最低安全流量和水泵最低安全运行频率参数来确定。当系统流量接近制冷机组许可的最低流量时，旁通阀门需要逐步打开以保证制冷机组安全运行的需要。

5. 根据冷却水回水温度，控制冷却泵运行频率并决定冷却塔风机的运行台数并自动启停冷却塔风机，并通过机组启停台数，以达到最佳节能效果。

6. 根据室外温湿度参数，调整系统运行方式以提高效率降低能耗。

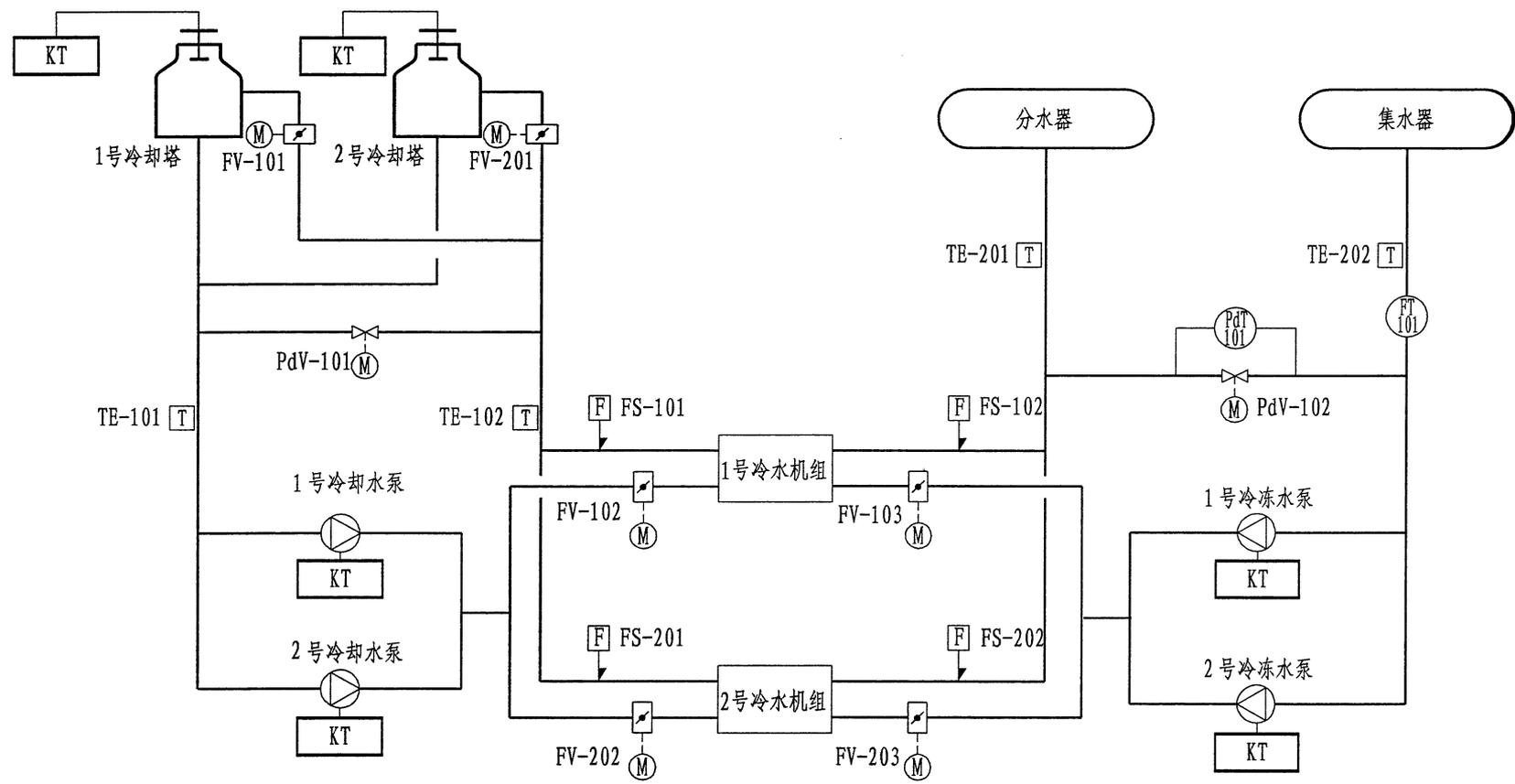
7. 由于冷水机组不尽相同，设计应根据机组预留接口的实际情况确定DI，DO具体内容。

8. KT启动柜实际可为一台启动柜，其他与此类推。

一次泵变流量制冷系统  
控制示意图（五）

图集号	12D16
页次	90

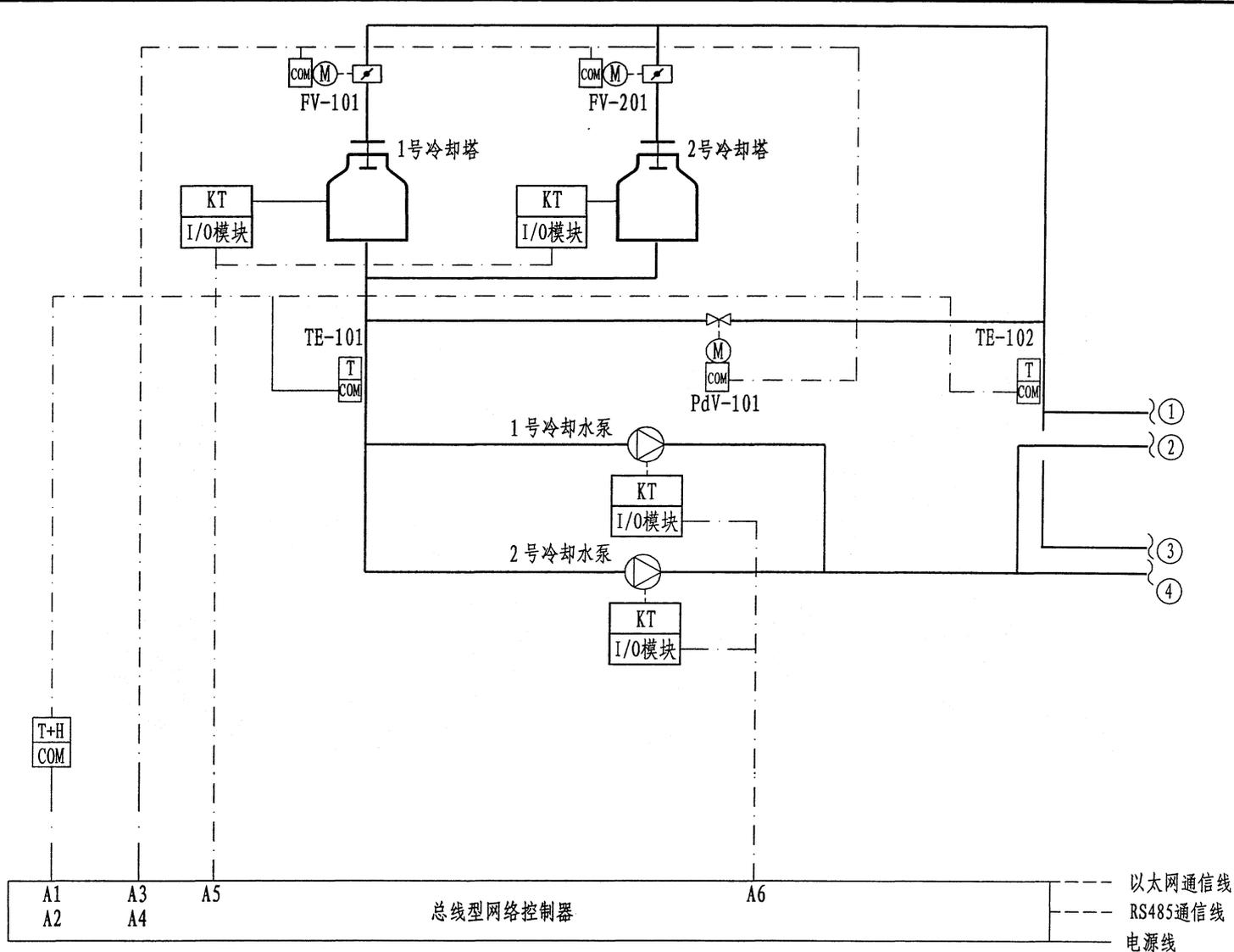
王东林	王东林
核	
孙讯	孙讯
校	
王丹	王丹
计	
王丹	王丹
制	



注：此图与“一次泵定流量制冷系统工艺流程图”相同，但控制示意图内容不同。

一次泵定流量制冷系统 现场总线控制示意图（一）	图集号	12D16
	页次	91

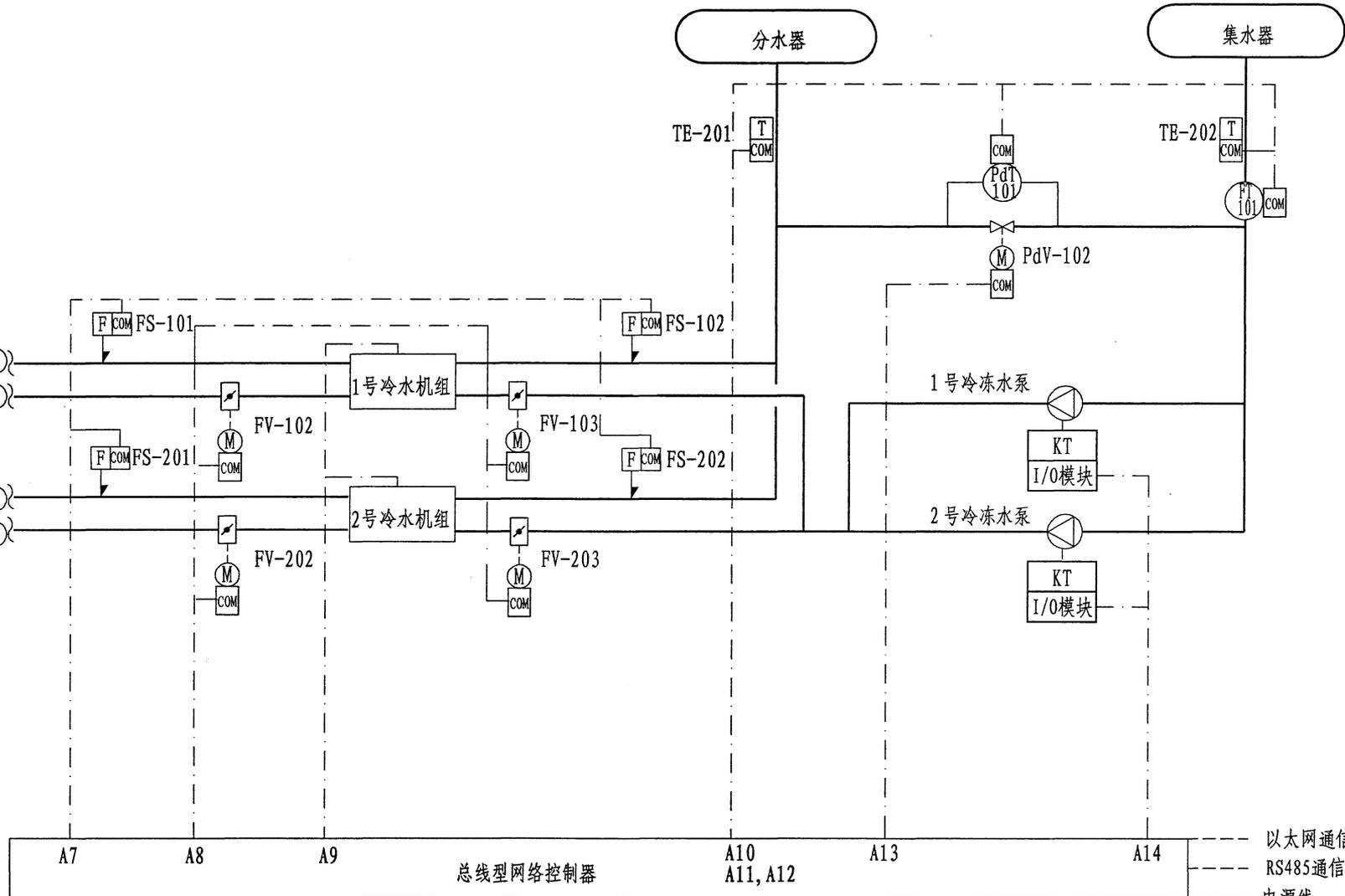
王东林	王东林
核	
孙汛	孙汛
校	
王丹	王丹
设计	
王丹	王丹
制图	



一次泵定流量制冷系统  
现场总线控制示意图(二)

图集号	12D16
页次	92

王东林	王东林
核	核
孙讯	孙讯
校	校
王丹	王丹
设计	设计
王丹	王丹
制图	制图



- - - 以太网通信线  
 - - - RS485通信线  
 - - - 电源线

一次泵定流量制冷系统 现场总线控制示意图(三)		图集号	12D16
		页次	93

王东林  
王东林

核  
审

孙汎  
孙汎

对  
校

王丹  
王丹

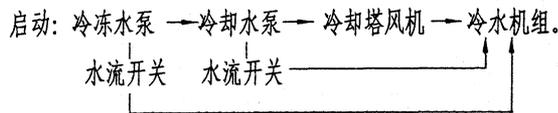
计  
设

王丹  
王丹

制  
图

- 注: 1. 本系统中所采用的传感器均为现场总线型, 通过标准协议通信 (BACnet/ModBus/LonTalk) 的方式将检测数据发送给控制系统当中。
2. 本系统中所采用的电动阀门均为现场总线型, 通过标准协议通讯 (BACnet/ModBus/LonTalk) 的方式与控制系统实现双向数据通信 (接受控制系统发出控制指令并且反馈实际运行状态)。
3. 本系统中所采用的冷水机组均具备现场总线接口, 通过标准协议通信 (BACnet/ModBus/LonTalk) 的方式与控制系统实现双向数据通信 (接受控制系统发出控制指令并且反馈设备实际运行数据)。
4. 本系统的数I/O模块将现场机电设备的AI/AO/DI/DO信号转换为标准协议通信 (BACnet/ModBus/LonTalk) 与控制系统进行双向数据通信 (接受控制系统发出的控制指令并且反馈设备实际运行数据)。
5. 连锁及保护:

(1) 根据排定的工作程序表, DDC/PLC按时启停机组。



停止: 冷水机组 → 冷冻水泵 → 冷却水泵 → 冷却塔风机。

- (2) 通过对各设备运行时间的积累, 实现同组设备的均衡运行。当其中一台设备出现故障时, 备用设备会自动投入运行, 同时提示检修。
- (3) 对冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风机的启停控制时间应与冷水机组的要求相适应。
- (4) 水泵启动后, 水流开关检测水流状态, 发生断水故障, 自动停机。

4. 量度冷冻水系统供回水总管之压差, 控制其旁通阀开度, 以维持压差平衡。
5. 根据冷却水回水温度, 决定冷却塔风机的运行台数并自动启停冷却塔风机, 并通过机组启停台数, 以达到最佳节能效果。
6. 根据室外温湿度参数, 调整制冷系统运行方式以提高效率降低能耗。
7. 由于冷水机组不尽相同, 设计应根据机组预留接口的实际情况确定具体监控内容。
8. KT启动柜实际可为一台启动柜, 其他与此类推。

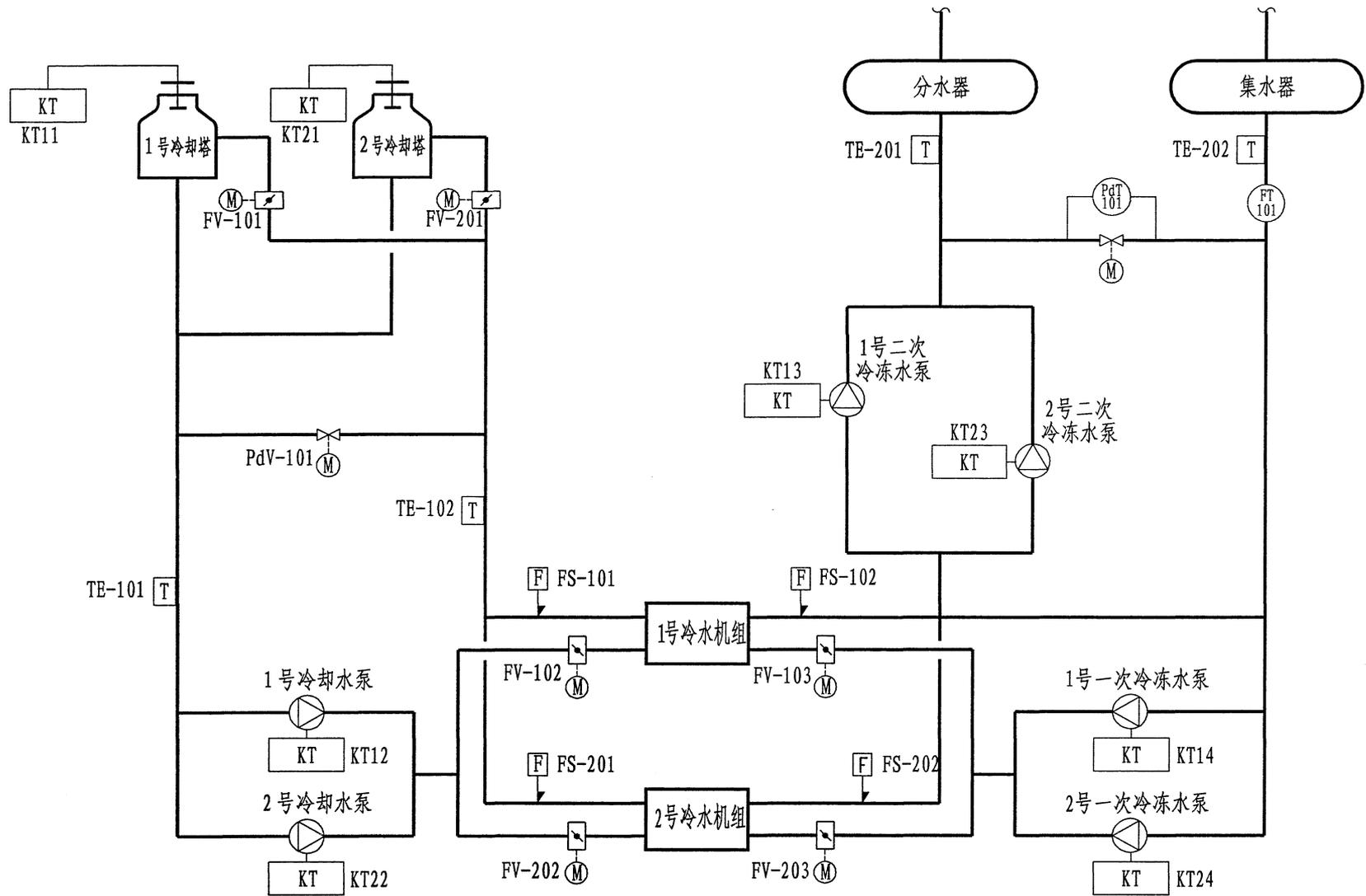
外部设备表

符 号	用 途	状 态	导线规格
A1	冷却水温度检测	网络变量	2(0.75~1.5)
A2	室外温湿度检测	网络变量	2(0.75~1.5)
A3	冷却塔水阀控制	网络变量	2(0.75~1.5)
A4	冷却水旁通阀门控制	网络变量	2(0.75~1.5)
A5	冷却塔风机控制/反馈	网络变量	2(0.75~1.5)
A6	冷却水泵控制/反馈	网络变量	2(0.75~1.5)
A7	水流开关状态监测	网络变量	2(0.75~1.5)
A8	电动阀门控制/反馈	网络变量	2(0.75~1.5)
A9	详见6.4冷水机组监控内容	网络变量	2(0.75~1.5)
A10	冷冻水温度检测	网络变量	2(0.75~1.5)
A11	冷冻水流量检测	网络变量	2(0.75~1.5)
A12	冷冻水供回水压差检测	网络变量	2(0.75~1.5)
A13	冷冻水旁通阀门控制/反馈	网络变量	2(0.75~1.5)
A14	冷冻水泵控制/反馈	网络变量	2(0.75~1.5)

一次泵定流量制冷系统  
现场总线控制示意图 (四)

图集号	12D16
页次	94

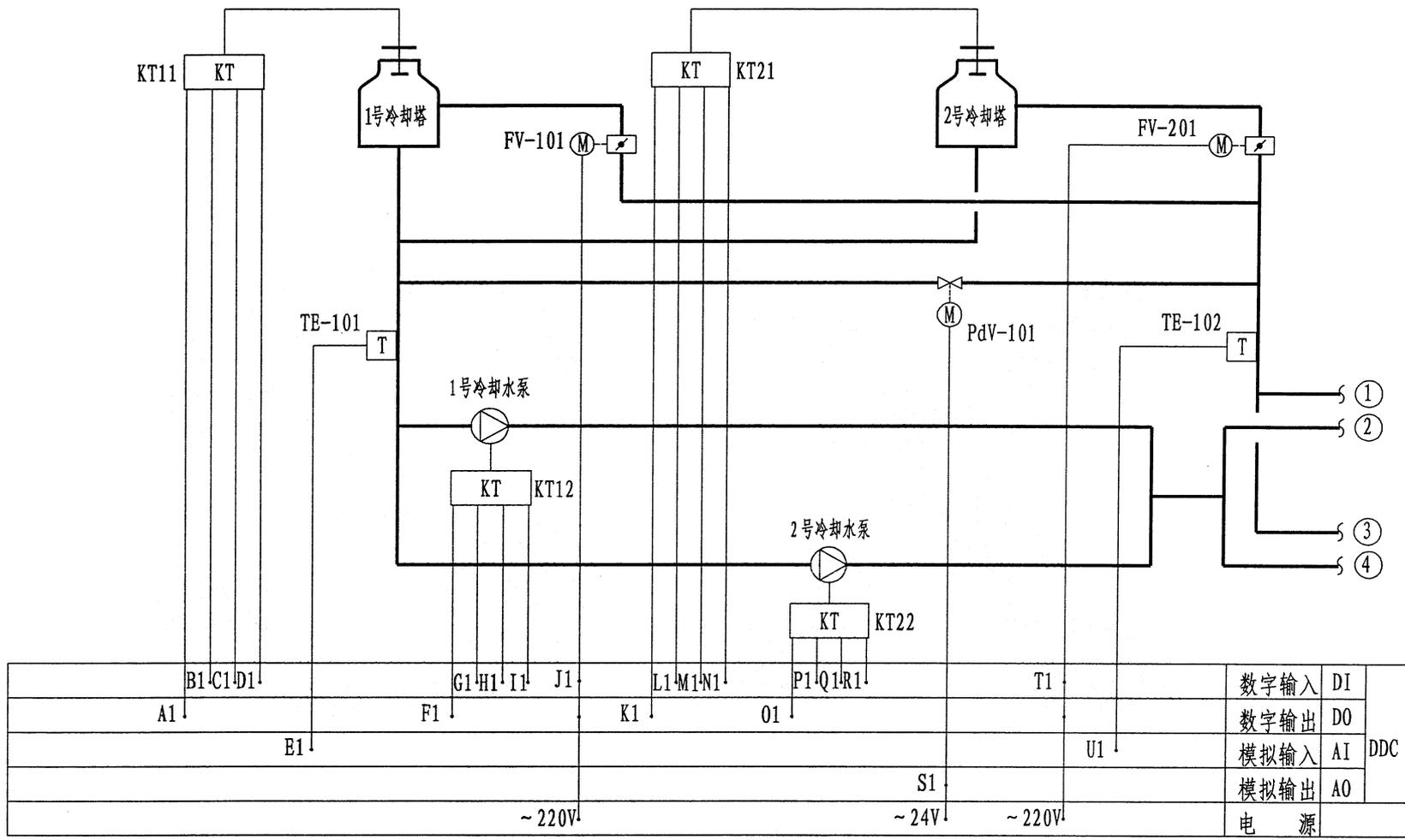
制图	李杰
设计	孙讯
校对	董维华
审核	王东林
核	王东林



二次变流量制冷系统  
控制示意图(一)

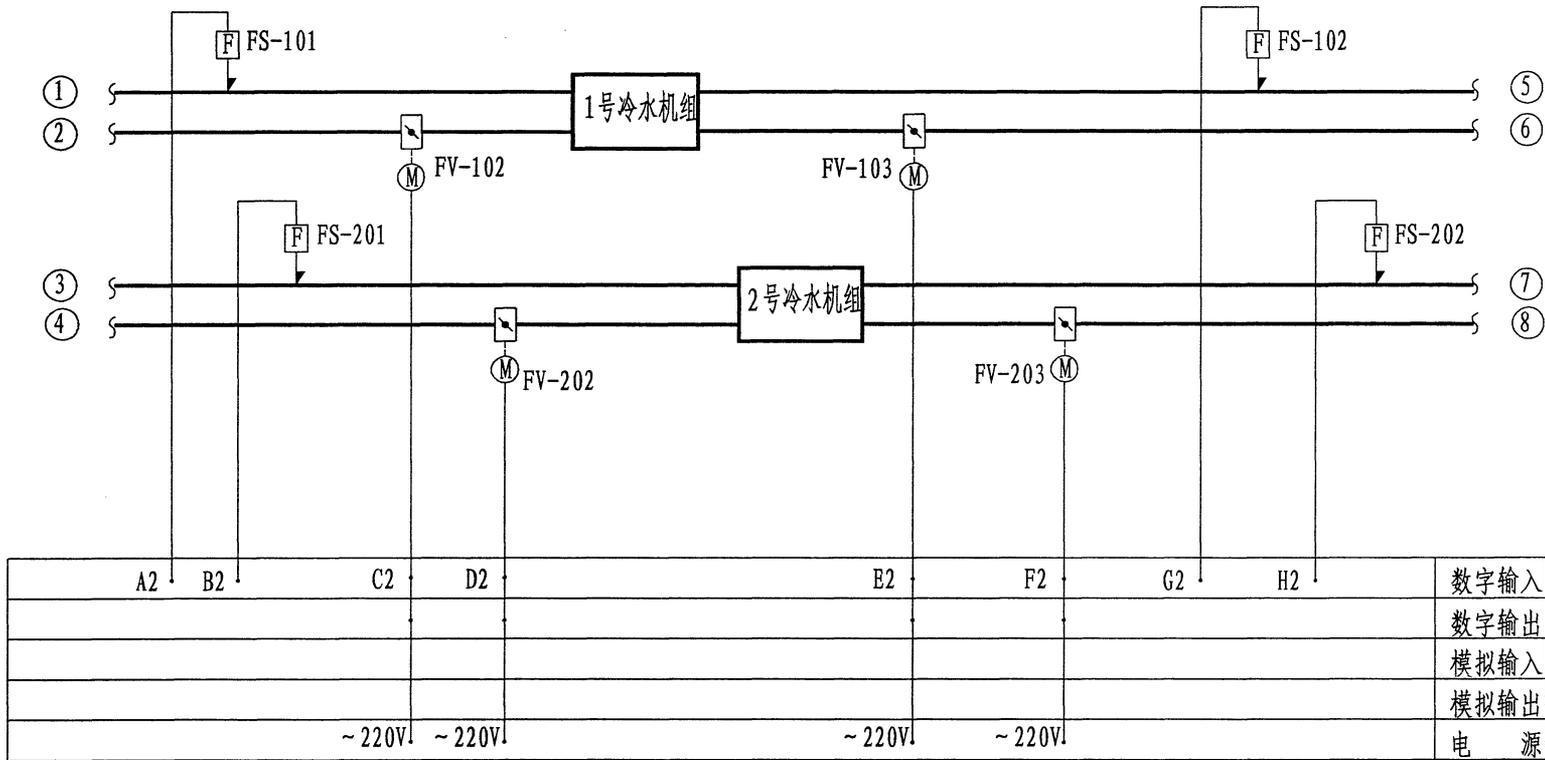
图集号	12D16
页次	95

王东林  
核  
董维华  
对  
孙讯  
设计  
李杰  
制图



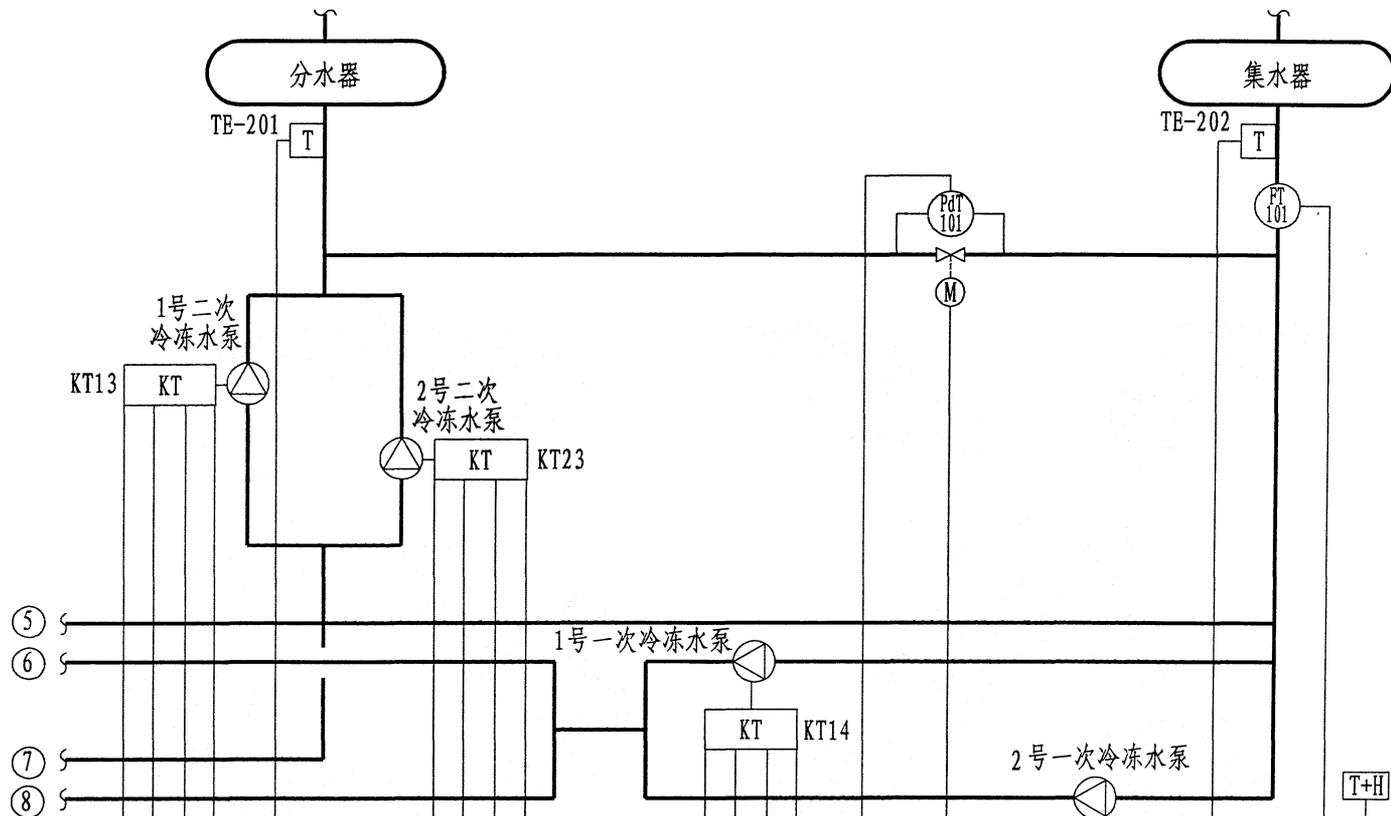
二次泵变流量制冷系统 控制示意图 (二)	图集号	12D16
	页次	96

王东林  
王东林  
核  
董维华  
董维华  
对  
孙讯  
孙讯  
设计  
李杰  
李杰  
制  
图



二次泵变流量制冷系统 控制示意图 (三)		图集号	12D16
		页次	97

王东林  
王东林  
核  
董维华  
董维华  
校  
孙讯  
孙讯  
设计  
李杰  
李杰  
制  
图



A3	E3	G3	H3	J3	N3	P3	Q3	S3	T3	U3	Y3	Z3	A4	数字输入	DI	DDC
B3	F3			K3	O3			R3			X3			数字输出	DO	
C3		I3		L3				V3			B4	C4	D4	模拟输入	AI	
D3				M3				W3						模拟输出	AO	
												~24V		电	源	

二次泵变流量制冷系统  
控制示意图 (四)

图集号	12D16
页次	98

王东林  
王东林

核  
审

董维华  
董维华

对  
校

孙讯  
孙讯

设计

李杰  
李杰

制图

### DDC/PLC外部线路表

代号	用途	状态	导线规格	代号	用途	状态	导线规格
A1、K1	冷却塔风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	C3、L3	二次冷冻水泵频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
B1、L1	冷却塔风机工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	D3、M3	二次冷冻水泵频率控制信号	A0	2(0.75~1.5)
C1、M1	冷却塔风机故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	E3、N3	二次冷冻水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
D1、N1	冷却塔风机手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	F3、O3	二次冷冻水泵变频器 启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
E1	冷却水回水温度	AI	2(0.75~1.5)				
F1、O1	冷却水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	G3、P3	二次冷冻水泵手/自动转换	DI	2(0.75~1.5)
G1、P1	冷却水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	H3、Q3	二次冷冻水泵变频器 故障报警	DI	2(0.75~1.5)
H1、Q1	冷却水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
I1、R1	冷却水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	I3	冷冻水供水温度	AI	2(0.75~1.5)
J1、T1	冷却塔电动蝶阀	DI、DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	R3、X3	冷冻水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
S1	冷却水旁路电动调节阀	A0	6(0.75~1.5)	S3、Y3	冷冻水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
U1	冷却水供水温度	AI	2(0.75~1.5)	T3、Z3	冷冻水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
A2、B2	冷却水供水管水流开关信号	DI	2(0.75~1.5)	U3、A4	冷冻水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
C2、D2	冷却水回水电动蝶阀	DI、DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	V3	冷冻水供回水压差信号	AI	2(0.75~1.5)
E2、F2	冷冻水回水电动蝶阀	DI、DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	W3	冷冻水旁路电动调节阀	A0	6(0.75~1.5)
G2、H2	冷冻水供水管水流开关信号	DI	2(0.75~1.5)	B4	冷冻水回水温度	AI	2(0.75~1.5)
A3、J3	二次冷冻水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	C4	冷冻水回水流量信号	AI	4(0.75~1.5)
B3、K3	二次冷冻水泵起停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	D4	室外温湿度信号	AI	6(0.75~1.5)

二次泵变流量制冷系统  
控制示意图(五)

图集号	12D16
页次	99

王东林	王东林
核	董维华
审	董维华
对	孙汛
校	孙汛
设计	杰
杰	李
李	图
图	制

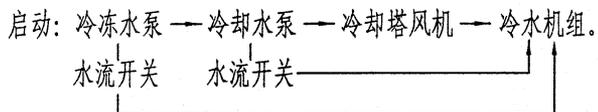
注:

1. 控制对象: 冷却塔、冷却水回水、冷冻水回水电动蝶阀; 冷冻水、冷却水旁路电动调节阀、变频器启停; 冷水机组、一次冷冻水泵、二次冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔风机启停。

2. 检测内容: 一次冷冻水供、回水温度; 二次冷冻水供、回水温度; 室外温湿度; 冷冻水、冷却水供水管水流开关信号; 冷冻水供、回水温度; 冷冻水供、回水压差信号及回水流量; 冷水机组正常运行、故障及远程/本地转换状态; 变频器启停报警及状态、冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风机工作、故障及手/自动状态, 以上内容应能在DDC/PLC上显示。

3. 连锁及保护:

(1) 根据排定的工作程序表, DDC/PLC按时启停机组。



停止: 冷水机组 — 冷冻水泵 — 冷却水泵 — 冷却塔风机。

(2) 通过DDC/PLC对各设备运行时间的积累, 实现同组设备的均衡运行。当其中一台设备出现故障时, 备用设备会自动投入运行, 同时, 提示检修。

(3) DDC/PLC对冷却水泵、冷冻水泵、冷却塔风机的启停控制时间应与冷水机组的要求。

(4) 水泵启动后, 水流开关检测水流状态, 发生断水故障, 自动停机。  
4. 量度冷冻水系统供回水总管之压差, 控制其旁通阀开度, 以维持压差平衡。

5. 根据冷却水回水温度, 决定冷却塔风机的运行台数并自动启停冷却塔风机, 并通过机组启停台数, 以达到最佳节能效果。

6. 根据冷冻水系统供、回水管压差调节二次冷冻水泵的转速; 在保证供、回水温度的同时, 也可根据典型立管环路末端最不利环路压差调节二次冷冻水泵的转速。

7. 根据室外温湿度参数, 调整系统运行方式以提高效率降低能耗。

8. 由于冷水机组不尽相同, 设计应根据机组预留接口的实际情况确定DI、DO。

9. KT11 ~ KT14、KT21 ~ KT24启动柜实际可为一台启动柜, 其他与此类推。

10. 冷水机组通过通信接口直接接入BAS。

二次泵变流量制冷系统  
控制示意图 (六)

图集号	12D16
页次	100

王东林  
王东林

核  
审

孙汛  
孙汛

对  
校

王丹  
王丹

计  
设

王丹  
王丹

图  
制

1. 离心式冷水机组监控内容:

监控方式	监控内容	信号类型
无源干触点信号	启停控制	DO
	运行/停止状态检测	DI
	故障/正常状态检测	DI
	手动/自动状态检测	DI
通信协议	启停控制	BACnet; ModBus; LonTalk
	运行/停止状态检测	
	故障/正常状态检测	
	手动/自动状态检测	
	蒸发器进/出水温度检测	
	蒸发器水流状态检测	
	蒸发器冷媒压力/温度检测	
	冷凝器进/出水温度检测	
	冷凝器水流状态检测	
	冷凝器冷媒压力/温度检测	
	冷媒流量调节装置开度百分比	
	压缩机三相电压/三相电流检测	
	压缩机累计运行时间	
	压缩机运行电流上限控制	
蒸发器出水温度控制		
具体故障信息		

2. 螺杆式冷水机组监控内容:

监控方式	监控内容	信号类型
无源干触点信号	启停控制	DO
	运行/停止状态检测	DI
	故障/正常状态检测	DI
	手动/自动状态检测	DI
通信协议	启停控制	BACnet; ModBus; LonTalk
	运行/停止状态检测	
	故障/正常状态检测	
	手动/自动状态检测	
	蒸发器进/出水温度检测	
	蒸发器水流状态检测	
	蒸发器冷媒压力/温度检测	
	冷凝器进/出水温度检测	
	冷凝器水流状态检测	
	冷凝器冷媒压力/温度检测	
	冷媒流量调节装置开度百分比	
	压缩机三相电压/三相电流检测	
	压缩机累计运行时间	
	压缩机运行电流上限控制	
蒸发器出水温度控制		
具体故障信息		

冷水机组监控内容(一)

图集号	12D16
页次	101

### 3. 空气源热泵机组监控内容:

监控方式	监控内容	信号类型
无源干触点信号	启停控制	DO
	制冷/热泵模式控制	DO
	运行/停止状态检测	DI
	故障/正常状态检测	DI
	手动/自动状态检测	DI
通信协议	启停控制	BACnet; ModBus; LonTalk
	制冷/热泵模式控制	
	运行/停止状态检测	
	故障/正常状态检测	
	手动/自动状态检测	
	蒸发器进/出水温度检测	
	蒸发器水流状态检测	
	蒸发器冷媒压力/温度检测	
	冷凝器冷媒压力/温度检测	
	冷媒流量调节装置开度百分比	
	压缩机三相电压/三相电流检测	
	压缩机累计运行时间	
	冷凝风扇运行状态	
	室外空气温度检测	
	压缩机运行电流上限控制	
机组出水温度控制		
具体故障信息		

### 4. 活塞式冷水机组监控内容:

监控方式	监控内容	信号类型
无源干触点信号	启停控制	DO
	运行/停止状态检测	DI
	故障/正常状态检测	DI
	手动/自动状态检测	DI
通信协议	启停控制	BACnet; ModBus; LonTalk
	运行/停止状态检测	
	故障/正常状态检测	
	手动/自动状态检测	
	蒸发器进/出水温度检测	
	蒸发器水流状态检测	
	冷凝器进/出水温度检测	
	冷凝器水流状态检测	
	压缩机运行数量	
	蒸发器出水温度控制	
	具体故障信息	

### 5. 直燃吸收式冷水机组监控内容:

监控方式	监控内容	信号类型
无源干触点信号	启停控制	DO
	运行/停止状态检测	DI
	故障/正常状态检测	DI
	手动/自动状态检测	DI
通信协议	启停控制	BACnet; ModBus; LonTalk
	运行/停止状态检测	
	故障/正常状态检测	
	手动/自动状态检测	
	空调水进/出水温度检测	
	冷却水进/出水温度检测	
	卫生热水进/出水温度检测	
	高温发生器温度检测	
	排气温度检测	
	制冷剂液位检测	
	高温发生器液位检测	
	当前制冷量检测	
	发生泵状态检测	
	冷剂泵运行频率	
	发生泵运行频率	
	燃烧器加热量百分比	
空调水出水温度控制		
卫生热水出水温度控制		

### 6. 双工况冷水机组（制冷/制冰）监控内容:

监控方式	监控内容	信号类型
无源干触点信号	启停控制	DO
	制冷/制冰模式控制	DO
	运行/停止状态检测	DI
	故障/正常状态检测	DI
	手动/自动状态检测	DI
通信协议	启停控制	BACnet; ModBus; LonTalk
	制冷/制冰模式控制	
	运行/停止状态检测	
	故障/正常状态检测	
	手动/自动状态检测	
	蒸发器进/出水温度检测	
	蒸发器水流状态检测	
	蒸发器冷媒压力/温度检测	
	冷凝器进/出水温度检测	
	冷凝器水流状态检测	
	冷凝器冷媒压力/温度检测	
	冷媒流量调节装置开度百分比	
	压缩机三相电压/三相电流检测	
	压缩机累计运行时间	
	压缩机运行电流上限控制	
	蒸发器出水温度控制	
具体故障信息		

王东林  
王东林

核  
审

孙凯

孙凯

对  
校

王丹

王丹

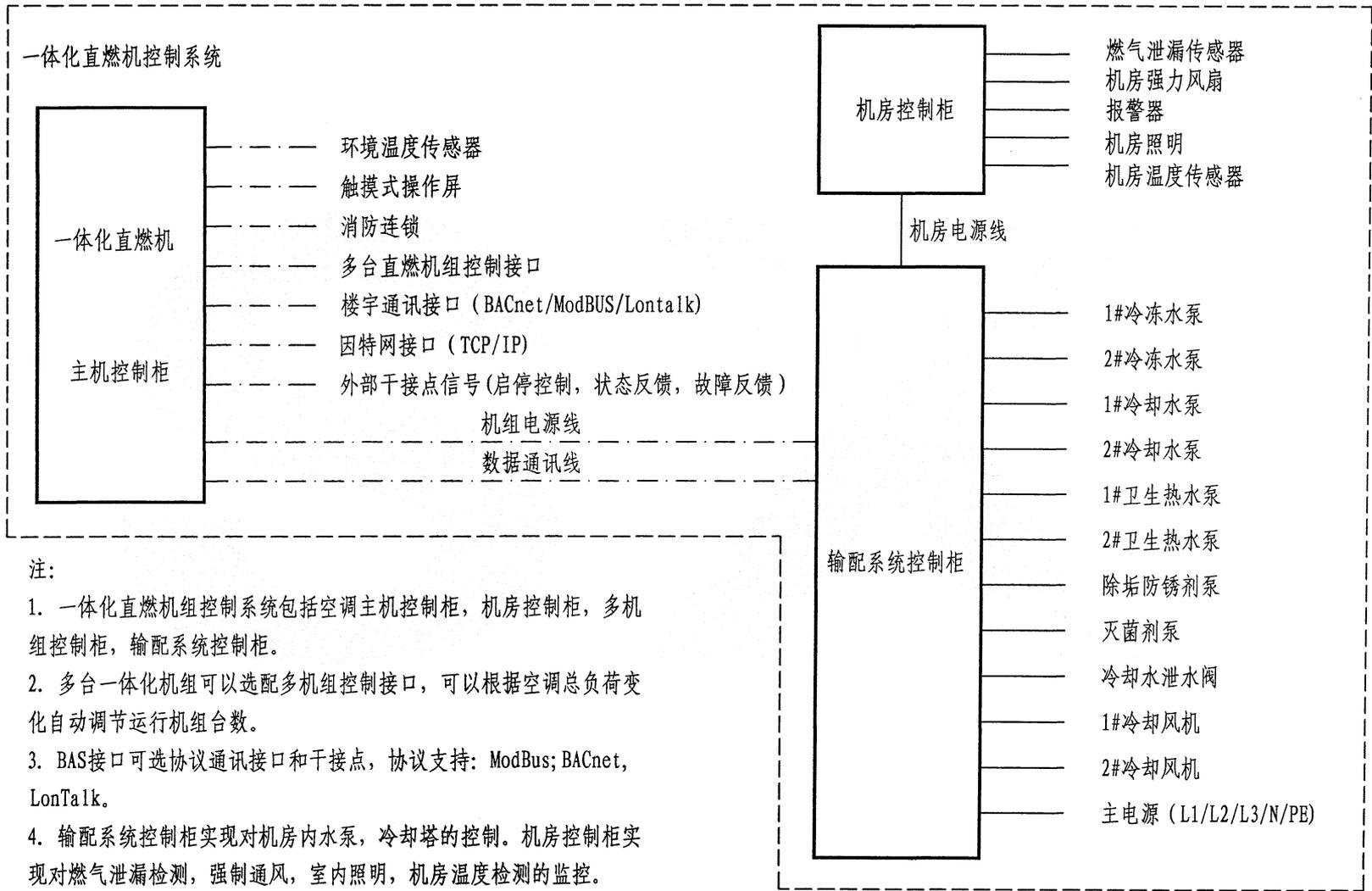
计  
设

王丹

王丹

图  
制

### 一体化直燃机控制系统



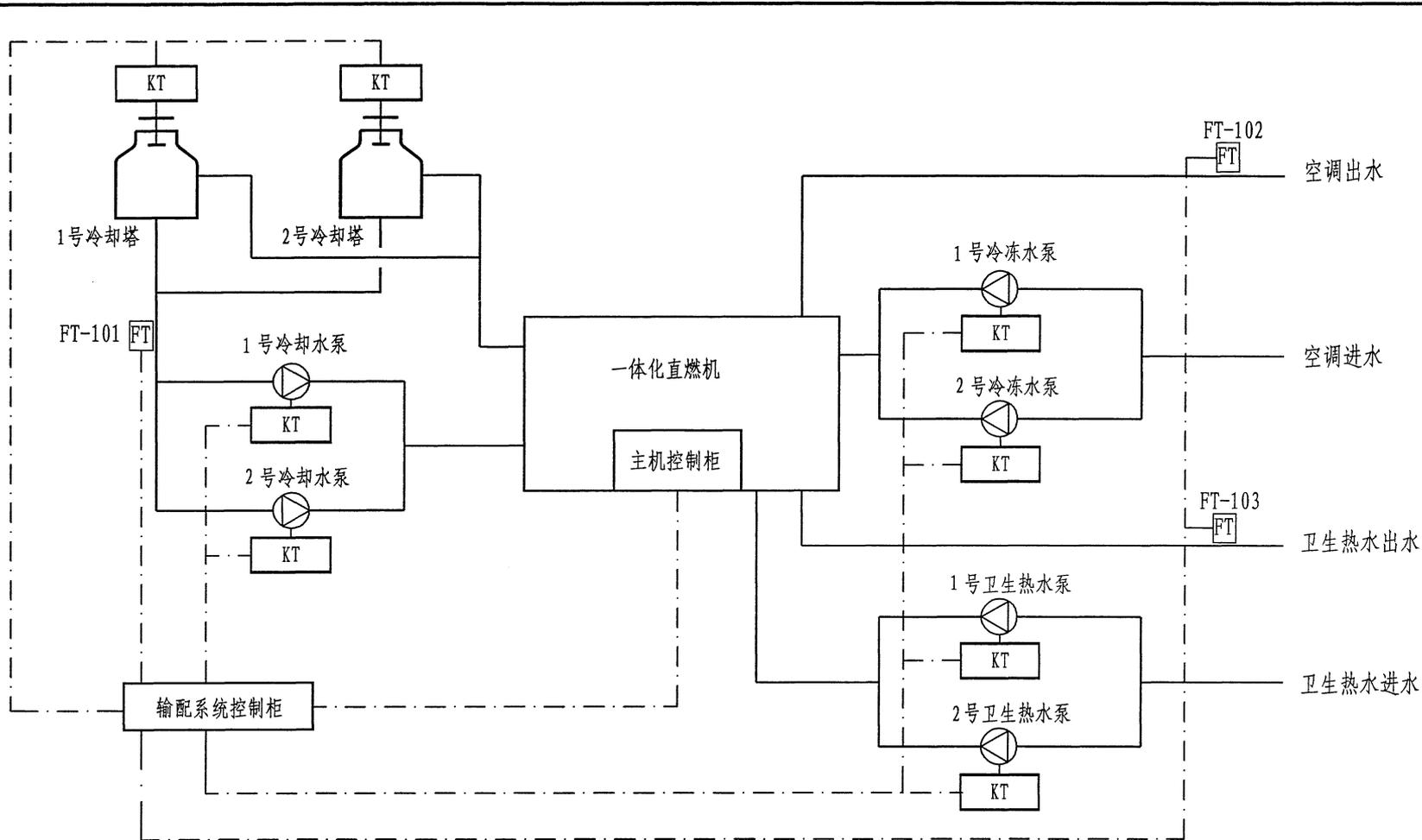
注:

1. 一体化直燃机组控制系统包括空调主机控制柜, 机房控制柜, 多机组控制柜, 输配系统控制柜。
2. 多台一体化机组可以选配多机组控制接口, 可以根据空调总负荷变化自动调节运行机组台数。
3. BAS接口可选协议通讯接口和干接点, 协议支持: ModBus; BACnet, LonTalk。
4. 输配系统控制柜实现对机房内水泵, 冷却塔的控制。机房控制柜实现对燃气泄漏检测, 强制通风, 室内照明, 机房温度检测的监控。
5. 主机控制柜完成对机组自身的监控, 操作人员可以通过触摸控制屏读取运行参数及发出相应控制指令。

一体化直燃机控制示意图 (一)

图集号	12D16
页次	104

制图	王丹	王丹
设计	王丹	王丹
校对	王丹	王丹
审核	孙汛	孙汛
审核	王东林	王东林



一体化直燃机控制示意图(二)	图集号	12D16
	页次	105

王东林	王东林
核	
审	
孙汛	孙汛
对	
校	
杨红	杨红
计	
设	
王敬怡	王敬怡
制	
图	

## 蓄冰系统控制方案说明

冰蓄冷系统的主要优势在于减少电负荷高峰期的用电量，节约电力费用。但需对蓄冷系统进行优化控制。其基本方法就是蓄冷槽优先，同时兼顾融冰供冷要求，通过计算机模拟分析计算将蓄冷量合理分布于每个小时，保证最大限度地节约电费，因此它要求进行实时室外温度预测及负荷预测，根据系统能耗模型分析推算出最优化控制模式。

在本图集中选取了空调蓄冰系统常用的几种方案：并联系统、主机上游串联系统、主机下游串联系统、外融冰系统、双蒸发器外融冰系统等，以供工程设计人员选用。

通常冷站通过蓄冰控制系统实现站内所有机电设备（包括变频溶液泵，制冷机组，冷却泵，冷却塔，板式换热器，溶冰泵等）在无需借助外部检测手段条件下，实现全自动控制与管理。蓄冰控制系统一般分为4种工况：

1. 主机制冰蓄冷工况：（低谷电价时段）在此工作工况下电力处于低谷时段，乙二醇溶液经制冷机组，蓄冰槽、返回溶液泵形成循环。制冷机组通过浓度为25%的乙二醇溶液的循环在蓄冰装置中全力制冰，此时主机切换到制冰工况，冷机的出口温度逐步降低（大部分时间将保持在-5℃）后通过溶液泵泵入蓄冰槽，在蓄冰槽内利用冰槽换热器低温的乙二醇和水进行热交换，乙二醇溶液吸收水的潜热后流出蓄冰槽，经溶液泵系

回至制冷机组，经过再次降温准备进行下一次循环，直到蓄冰槽液位（或冰厚）测定蓄冰量蓄到设定值时停主机，制冰结束。各设备的启、停顺序，一般的启动顺序为：阀门→水泵→机组，而冷却塔风扇在运行中根据冷却水的温度来决定启停。各组设备启动（停机）的时间间隔，在启动时要有足够的时间使阀门彻底打开后再启动水泵；在停机时机组关闭后各组水泵应继续运行足够的时间，使机组的冷凝器和蒸发器的温度恢复。判断蓄冰结束的条件是：

控制系统的时间程序指示为非蓄冰时间。

当蓄冰水槽的出水温度降低到低于-5.5℃（可调）。

当蓄冰槽的冰量传感器显示蓄冰槽的蓄冰量已达到总蓄冰量。

当自控系统判断制冰结束后，控制系统执行蓄冰工况停止程序。双工况制冷机组减载，机组停机。制冷机组停机后，冷却塔风扇马达停止运转，对应的冷却泵停车。自控系统确定冷却水无水流后冷却水阀门关闭。同时在乙二醇溶液系统侧，在制冷机组停机后，延时5分钟（可调），溶液泵停机，自控系统确定乙二醇溶液无水流后，乙二醇阀关闭。系统完成蓄冰工况停止程序。

2. 主机单独空凋制冷工况：制冷机组满足空凋全部冷负荷需求，出口处的乙二醇溶液流经板式换热器后不再经过蓄冰装置而直接回到制冷机

王东林	王东林
核	
审	
孙汛	孙汛
对	
校	
杨红	杨红
计	
设	
王敬怡	王敬怡
制	
图	

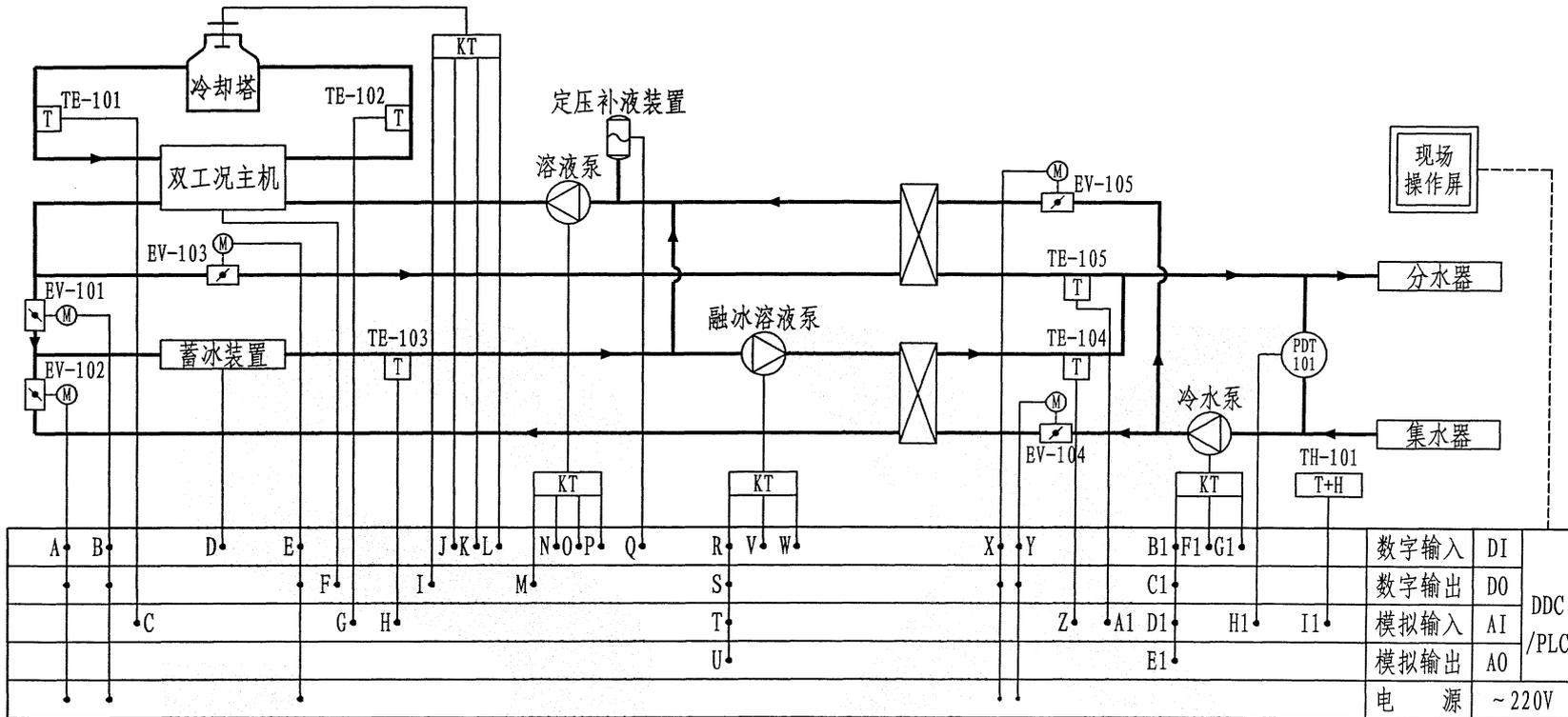
组，设定温度由制冷机维持。溶液泵将系统中乙二醇溶液送出，经热交换器、制冷机组，回溶液泵形成循环。制冷机组制冷，热交换器将冷量交换为冷水。用户负荷较低，用户负荷全部由冷水机组满足，可自由选择开启冷水机组台数。根据热交换器出水温度调节。冷量增加时第一台主机启动，主机自动提高制冷量，当制冷量到达最佳效率后第二台主机启动，依次顺序进行。当全部主机制冷量均达到最佳效率点后，第一台主机则提高制冷量至100%依次顺序进行。冷量减少时，最后一台主机从100%调节至最佳效率点，依次顺序执行。最后一台主机至最佳效率点后调节关机，依次顺序执行。

3. 蓄冷装置单独空调供冷工况：在此工作工况下，制冷机组停止运行，由蓄冰装置运行来满足供冷需求。溶液泵将系统中乙二醇溶液送出，乙二醇 - 水热交换器、蓄冰槽，回溶液泵形成循环。蓄冰槽融冰供冷。乙二醇 - 水热交换器将冷量交换给冷冻水。回流的乙二醇溶液通过融化储存在蓄冰装置内的冰，被冷却至所需要的温度。在全部蓄冷运行策略下，融冰供冷工况是基本运行方式，它的运行费用最低。控制系统调节依据采集温度 - 热交换器出水温度。需求冷量增加时提高溶液泵的运行数量或频率来提高流量，需求冷量减少降低溶液泵的运行数量或频率减少流量，同时冷冻水泵的启动与板式换热器的投入一

一对应。同时通过集分水器压差调节保证冷冻水管网系统压力稳定。

4. 主机、蓄冷装置联合供冷工况：制冷机组和蓄冰装置同时运行满足供冷需求。溶液泵将系统中乙二醇溶液送出，经热交换器、蓄冰槽、制冷机组，再流回溶液泵形成循环。蓄冰槽和制冷机组制冷。热交换器将冷量交换给冷水。在夏季采用融冰优先削峰的策略满足供冷需求，根据当天记录的室外温度的变化情况，与保存的负荷曲线进行比较，选择最接近的负荷曲线作为当日运行曲线模型，计算制冷机组蓄冰装置联合供冷工况的启动时间（也可以在保证主机供冷，超出部分冰蓄冷补充，设定主机满负荷（或最佳效率负荷）超出时），此工况启动，制冷机组固定制冷量，通过电动调节阀的调节来保证冷冻水供水温度。当白天联合供冷及主机运行在空调工况时，设定主机运行制冷量，依据热交换器出水温度。冷量需求增加时，旁通阀减小开度；冷量需求减少时，旁通阀增加开度，保证出水温度的稳定。

王东林  
核审  
孙讯  
对校  
杨红  
设计  
王敬怡  
图制



- 一、控制对象：电动碟阀、冷却塔、双工况主机、溶液泵、融冰溶液泵、冷水泵。
- 二、检测内容：进水、回水温度；分水、集水压差；冷却塔、溶液泵、融冰溶液泵、冷水泵的启停、工作机故障状态。以上内容应能在DDC/PLC上显示。
- 三、联动控制：
  1. 主机制冰蓄冷工况：溶液泵启、融冰溶液泵停，EV-102、EV-103全闭，EV-101全开，蓄冰装置液位（或冰厚）测定蓄冰量，蓄到设定值时停主机。
  2. 主机单独空调供冷工况：溶液泵启、融冰溶液泵停，EV-101、EV-102全闭，EV-103全开，根据TE-105恒定，控制主机能量调节。
  3. 蓄冰装置单独空调供冷工况：溶液泵停、融冰溶液泵启，EV-101、

- EV-103全闭，EV-102全开，根据TE-104恒定，调节融冰溶液泵频率，改变进入冰蓄冷装置和板换载冷剂流量。
4. 主机、蓄冰装置联合供冷工况：溶液泵、融冰溶液泵启，EV-101全闭，EV-102、EV-103全开，根据TE-104恒定，调节融冰溶液泵频率，改变进入蓄冰装置和板换载冷剂流量；根据TE-105恒定，控制主机能量调节。
5. 冷水供冷控制：2工况EV-104全闭、EV-105全开；3工况EV-105全闭、EV-104全开；4工况EV-104、EV-105全开。恒定负荷侧PDT-101调节冷水泵频率，以均衡负荷侧供冷量。
6. 现场控制屏根据实际需要选用。

并联系统控制示意图（一）	图集号	12D16
	页次	108

王东林  
王东林

核  
审

孙讯  
孙讯

对  
校

杨红  
杨红

计  
设

王敬怡  
王敬怡

图  
制

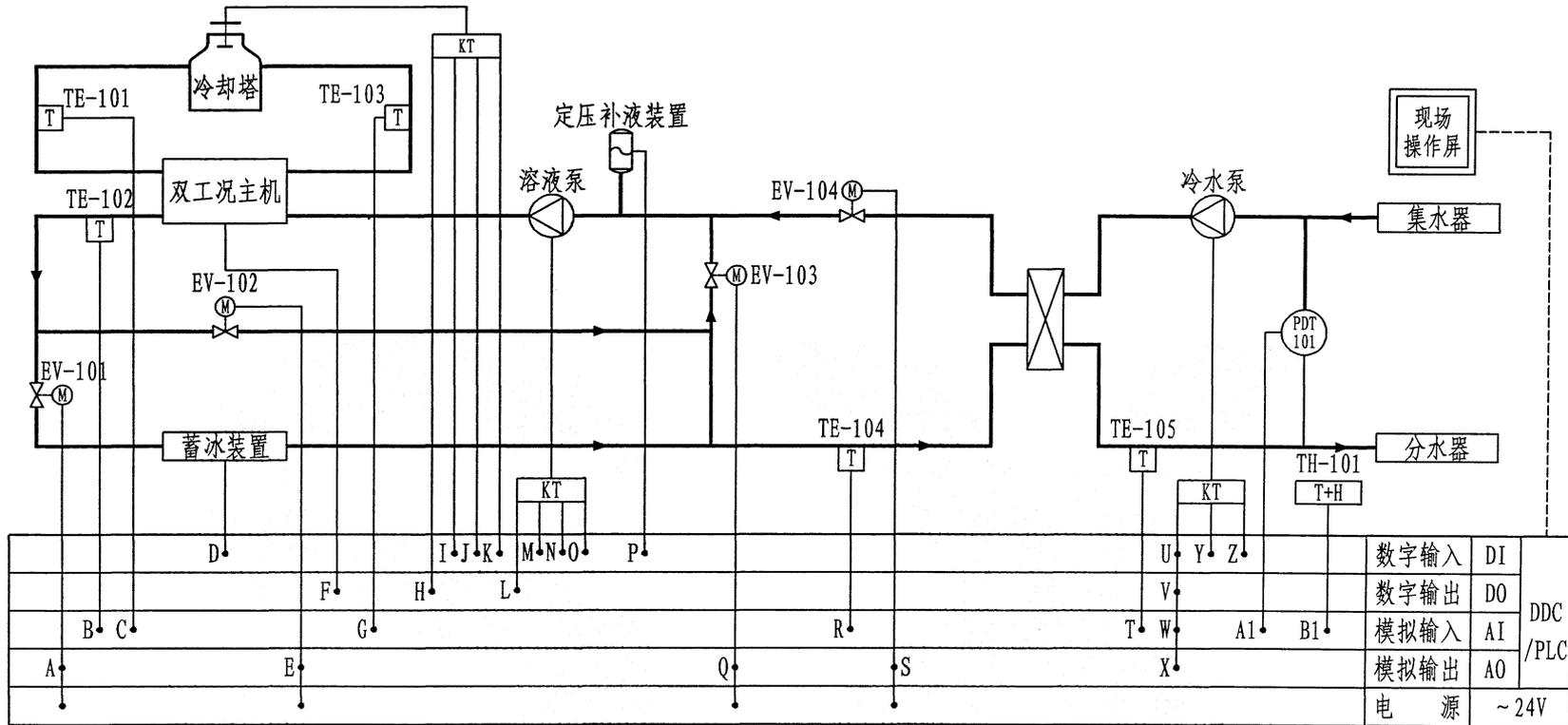
DDC/PLC 外部线路表

代号	用途	状态	导线规格	代号	用途	状态	导线规格
A、B、E	电动蝶阀	DI、DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	T	融冰溶液泵变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
X、Y	电动蝶阀	DI、DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	U	融冰溶液泵变频器频率控制信号	A0	4(0.75~1.5)
C	冷却水回水温度	AI	2(0.75~1.5)	V	融冰溶液泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
D	蓄冰装置液位(冰厚)	DI	2(0.75~1.5)	W	融冰溶液泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
F	双工况主机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	Z、A1	板换出水温度	AI	2(0.75~1.5)
G	冷却水供水温度	AI	2(0.75~1.5)	B1	冷水泵变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)
H	蓄冰装置出水温度	AI	2(0.75~1.5)	C1	冷水泵变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)
I	冷却塔风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	D1	冷水泵变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
J	冷却塔风机工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	E1	冷水泵变频器频率控制信号	A0	4(0.75~1.5)
K	冷却塔风机故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	F1	冷水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
L	冷却塔风机手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	G1	冷水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
M	溶液泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	H1	冷冻水供回水压差信号	AI	2(0.75~1.5)
N	溶液泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	I1	室外温湿度信号	AI	6(0.75~1.5)
O	溶液泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
P	溶液泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)				
Q	定压补液装置工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
R	融冰溶液泵变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)				
S	融冰溶液泵变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)				

并联系统控制示意图(二)

图集号	12D16
页次	109

王东林  
核  
孙汛  
对  
杨红  
设计  
王敬怡  
图制



- 一、控制对象：电动调节阀、冷却塔、双工况主机、溶液泵、冷水泵。
- 二、检测内容：进水、回水温度；分水、集水压差；冷却塔、溶液泵、冷水泵的启停、工作机故障状态。以上内容应能在DDC/PLC上显示。
- 三、联动控制：  
主机优先：  
1. 主机制冰蓄冷工况：EV-102、EV-104全闭，EV-101、EV-103全开，蓄冰装置液位（或冰厚）测定蓄冰量，蓄到设定值时停主机。  
2. 主机单独空调供冷工况：EV-101全闭，EV-102全开，根据TE-104恒定，控制主机能量调节。  
3. 蓄冰装置单独空调供冷工况：根据TE-104恒定，调节EV-101、EV-102开度，改变进入蓄冷装置载冷剂流量。  
4. 主机、蓄冰装置联合供冷工况：根据TE-104恒定，控制主机能量调

- 节及调节EV-101、EV-102开度，改变进入蓄冰装置载冷剂流量。
5. 冷水供冷控制：以上2、3、4工况，恒定TE-105，调节EV-103、EV-104开度，改变进入板式换热器的载冷剂流量；恒定负荷侧PDT-101改变冷水泵频率，以均衡负荷侧供冷量。
6. 现场控制屏根据实际需要选用。
- 融冰优先：  
第1、2、3、5、6条同上。
4. 联合供冷工况：恒定TE-102，控制主机能量调节；恒定TE-104，调节EV-101、EV-102开度，改变进入蓄冷装置载冷剂流量。

主机上游串联系统控制  
示意图（一）

图集号	12D16
页次	110

王东林  
王东林

核  
审

孙讯  
孙讯

对  
校

杨红  
杨红

计  
设

王敬怡  
王敬怡

制  
图

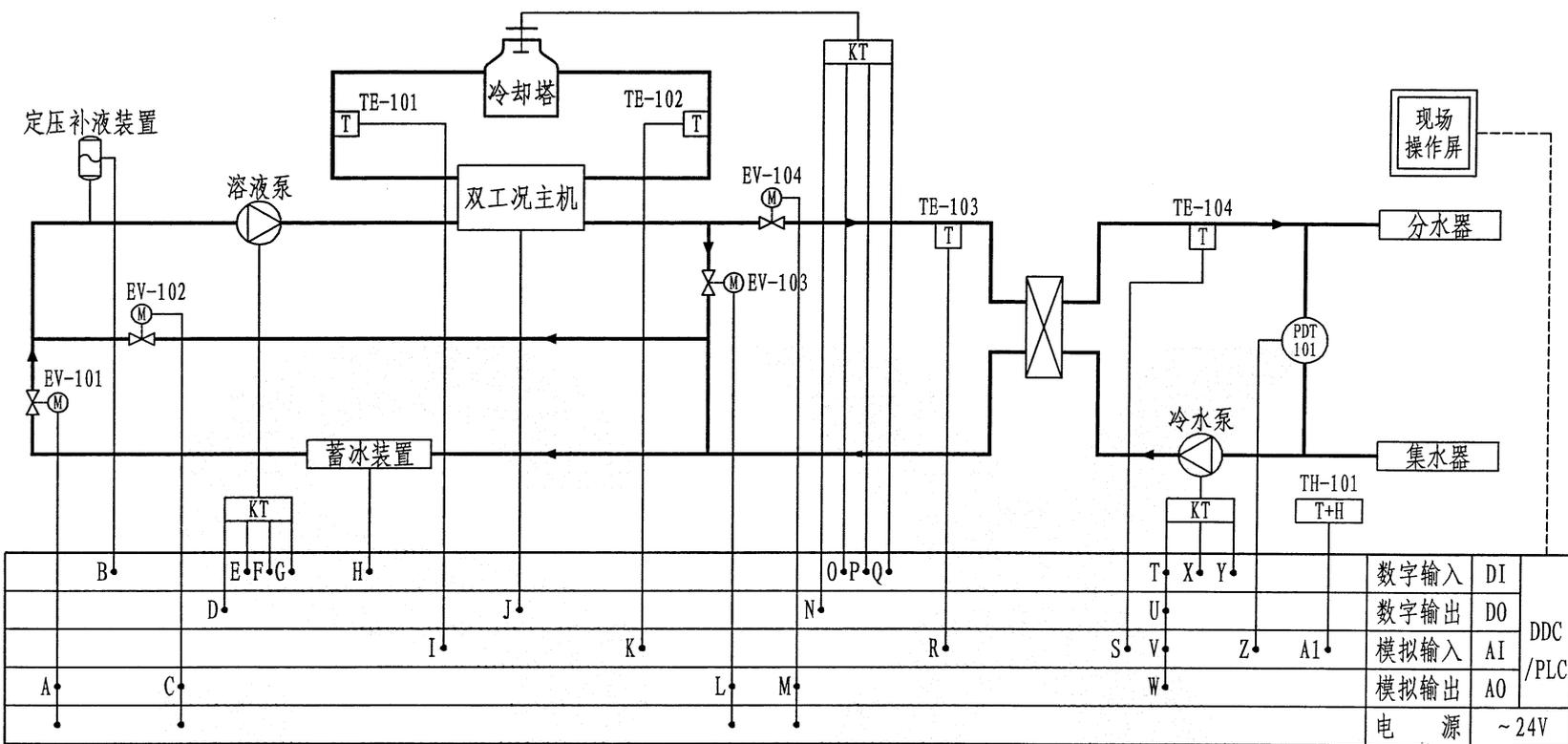
DDC/PLC 外部线路表

代号	用途	状态	导线规格	代号	用途	状态	导线规格
A、E	电动调节阀	A0	6(0.75~1.5)	U	冷水泵变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)
Q、S	电动调节阀	A0	6(0.75~1.5)	V	冷水泵变频器启停控制	D0	2(0.75~1.5)
B	双工况主机供水温度	AI	2(0.75~1.5)	W	冷水泵变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
C	冷却水回水温度	AI	2(0.75~1.5)	X	冷水泵变频器频率控制信号	A0	4(0.75~1.5)
D	蓄冰装置液位(冰厚)	DI	2(0.75~1.5)	Y	冷水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
F	双工况主机启停控制信号	D0	2(0.75~1.5)	Z	冷水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
G	冷却水供水温度	AI	2(0.75~1.5)	A1	冷冻水供回水压差信号	AI	2(0.75~1.5)
H	冷却塔风机启停控制信号	D0	2(0.75~1.5)	B1	室外温湿度信号	AI	6(0.75~1.5)
I	冷却塔风机工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
J	冷却塔风机故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
K	冷却塔风机手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)				
L	溶液泵启停控制信号	D0	2(0.75~1.5)				
M	溶液泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
N	溶液泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
O	溶液泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)				
P	定压补液装置工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)				
R	板换供水温度	AI	2(0.75~1.5)				
T	板换出水温度	AI	2(0.75~1.5)				

主机上游串联系统控制  
示意图(二)

图集号	12D16
页次	111

王东林  
核审  
孙帆  
校对  
杨红  
设计  
王敬怡  
制图



- 一、控制对象：电动调节阀、冷却塔、双工况主机、溶液泵、冷水泵。
- 二、检测内容：进水、回水温度；分水、集水压差；冷却塔、溶液泵、冷水泵的启停、工作机故障状态。以上内容应能在DDC/PLC上显示。
- 三、联动控制：
  1. 主机制冰蓄冷工况：EV-102、EV-104全闭，EV-101、EV-103全开，蓄冰装置液位（或冰厚）测定蓄冰量，蓄到设定值时停主机。
  2. 主机单独空调供冷工况：EV-101全闭，EV-102全开，根据TE-103恒定，控制主机能量调节。
  3. 蓄冰装置单独空调供冷工况：根据TE-103恒定，调节EV-101、EV-102开

- 度，改变进入蓄冰装置载冷剂流量。
4. 主机、蓄冰装置联合供冷工况：恒定TE-103，控制主机能量调节及调节EV-101、EV-102开度，改变进入蓄冰装置载冷剂流量。
5. 冷水供冷控制：以上2、3、4工况，恒定TE-104，调节EV-103、EV-104开度，改变进入板式换热器的载冷剂流量；恒定负荷侧PDT-101改变冷水泵频率，以均衡负荷侧供冷量。
6. 现场控制屏根据实际需要选用。

主机下游串联系统控制  
示意图（一）

图集号	12D16
页次	112

王东林  
王东林

核  
审

孙讯  
孙讯

对  
校

杨红  
杨红

计  
设

王敬怡  
王敬怡

制  
图

DDC/PLC 外部线路表

代号	用途	状态	导线规格	代号	用途	状态	导线规格
A、C	电动调节阀	A0	6 (0.75~1.5)	U	冷水泵变频器启停控制	D0	2 (0.75~1.5)
L、M	电动调节阀	A0	6 (0.75~1.5)	V	冷水泵变频器频率反馈信号	AI	2 (0.75~1.5)
B	定压补液装置工作状态信号	DI	2 (0.75~1.5)	W	冷水泵变频器频率控制信号	A0	4 (0.75~1.5)
C	溶液泵启停控制信号	D0	2 (0.75~1.5)	X	冷水泵工作状态信号	DI	2 (0.75~1.5)
D	溶液泵工作状态信号	DI	2 (0.75~1.5)	Y	冷水泵手/自动转换信号	DI	2 (0.75~1.5)
F	溶液泵故障状态信号	DI	2 (0.75~1.5)	Z	冷冻水供回水压差信号	AI	2 (0.75~1.5)
G	溶液泵手/自动转换信号	DI	2 (0.75~1.5)	A1	室外温湿度信号	AI	6 (0.75~1.5)
H	蓄冰装置液位 (冰厚)	DI	2 (0.75~1.5)				
I	冷却水回水温度	AI	2 (0.75~1.5)				
J	双工况主机启停控制信号	D0	2 (0.75~1.5)				
K	冷却水供水温度	AI	2 (0.75~1.5)				
N	冷却塔风机启停控制信号	D0	2 (0.75~1.5)				
O	冷却塔风机工作状态信号	DI	2 (0.75~1.5)				
P	冷却塔风机故障状态信号	DI	2 (0.75~1.5)				
Q	冷却塔风机手/自动转换信号	DI	2 (0.75~1.5)				
R	板换供水温度	AI	2 (0.75~1.5)				
S	板换出水温度	AI	2 (0.75~1.5)				
T	冷水泵变频器故障报警	DI	2 (0.75~1.5)				

主机下游串联系统控制  
示意图 (二)

图集号	12D16
页次	113



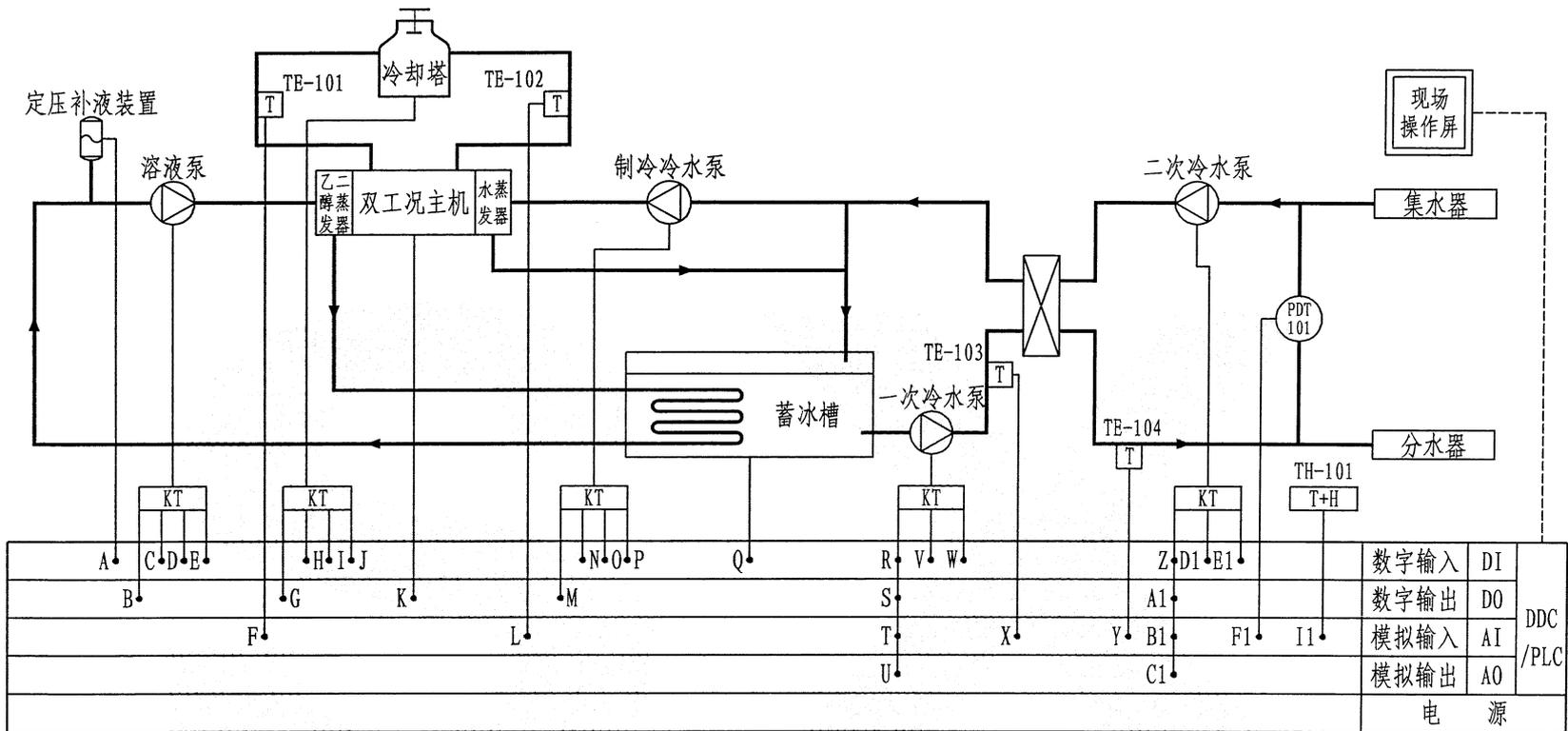
王东林  
核  
孙讯  
对  
杨红  
计  
王敬怡  
图

DDC/PLC 外部线路表

代号	用途	状态	导线规格	代号	用途	状态	导线规格
A、G	电动蝶阀	DI、DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	U	一次冷水泵变频器频率控制信号	AO	4(0.75~1.5)
N、P	电动蝶阀	DI、DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	V	一次冷水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
B	定压补液装置工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	W	一次冷水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
C	溶液泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	X	板换供水温度	AI	2(0.75~1.5)
D	溶液泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	Y	板换出水温度	AI	2(0.75~1.5)
E	溶液泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	Z	二次冷水泵变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)
F	溶液泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	A1	二次冷水泵变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)
H	冷却水回水温度	AI	2(0.75~1.5)	B1	二次冷水泵变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
I	冷却塔风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	C1	二次冷水泵变频器频率控制信号	AO	4(0.75~1.5)
J	冷却塔风机工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	D1	二次冷水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
K	冷却塔风机故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	E1	二次冷水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
L	冷却塔风机手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	F1	冷冻水供回水压差信号	AI	2(0.75~1.5)
M	双工况主机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	G1	室外温湿度信号	AI	6(0.75~1.5)
O	冷却水供水温度	AI	2(0.75~1.5)				
Q	蓄冰槽液位(冰厚)	DI	2(0.75~1.5)				
R	一次冷水泵变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)				
S	一次冷水泵变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)				
T	一次冷水泵变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)				

外融冰系统控制示意图(二)

王东林  
核  
申  
孙讯  
对  
校  
杨红  
设计  
王敬怡  
图



一、控制对象：冷却塔、双工况主机、溶液泵、制冷冷水泵、一次、二次冷水泵。

二、检测内容：进水、回水温度；分水、集水压差；冷却塔、溶液泵、制冷冷水泵、一次冷水泵、二次冷水泵的启停、工作机故障状态。以上内容应在DDC/PLC上显示。

三、联动控制：

1. 主机制冰蓄冷工况：溶液泵启动，制冷冷水泵停，主机设定制冷剂进入乙二醇蒸发器；蓄冰槽液位（或冰厚）测定蓄冰量，蓄到设定值时停主机。
2. 主机单独空调供冷工况：溶液泵启动，制冷冷水泵停，主机设定制冷剂进入乙二醇蒸发器；蓄冰槽液位（或冰厚）测定蓄冰量，蓄到设定值时停主机；根据TE-104恒定，调节一次冷水泵频率，改变进入蓄冰槽和板换一次

流水量。

3. 蓄冰装置单独空调供冷工况：溶液泵、主机停，根据TE-104恒定，调节一次冷水泵频率，改变进入蓄冰槽和板换载冷剂流量。
4. 主机、蓄冰装置联合供冷工况：溶液泵停、制冷冷水泵启，主机设定制冷剂进入水蒸发器，根据TE-104恒定，调节一次冷水泵频率，改变进入蓄冰槽和板换载冷剂流量；根据TE-103恒定，控制主机能量调节。
5. 冷水供冷控制：以上2、3、4工况，恒定负荷侧PDT-101调节二次冷水泵频率，以均衡负荷侧供冷量。
6. 现场控制屏根据实际需要选用。

双蒸发器外融冰系统控制  
示意图（一）

图集号	12D16
页次	116

王东林  
王东林

核  
审

孙讯  
孙讯

对  
校

杨红  
杨红

计  
设

王敬怡  
王敬怡

图  
制

DDC/PLC 外部线路表

代号	用途	状态	导线规格	代号	用途	状态	导线规格
A	定压补液装置工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	S	一次冷水泵变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)
B	溶液泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	T	一次冷水泵变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
C	溶液泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	U	一次冷水泵变频器频率控制信号	AO	4(0.75~1.5)
D	溶液泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	V	一次冷水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
E	溶液泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	W	一次冷水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
F	冷却水回水温度	AI	2(0.75~1.5)	X	板换供水温度	AI	2(0.75~1.5)
G	冷却塔风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	Y	板换出水温度	AI	2(0.75~1.5)
H	冷却塔风机工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	Z	二次冷水泵变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)
I	冷却塔风机故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	A1	二次冷水泵变频器启停控制	DO	2(0.75~1.5)
J	冷却塔风机手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)	B1	二次冷水泵变频器频率反馈信号	AI	2(0.75~1.5)
K	双工况主机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	C1	二次冷水泵变频器频率控制信号	AO	4(0.75~1.5)
L	冷却水供水温度	AI	2(0.75~1.5)	D1	二次冷水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
M	制冷冷水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)	E1	二次冷水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
N	制冷冷水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)	F1	冷冻水供回水压差信号	AI	2(0.75~1.5)
O	制冷冷水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)	G1	室外温湿度信号	AI	6(0.75~1.5)
P	制冷冷水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)				
Q	蓄冰槽液位(冰厚)	DI	2(0.75~1.5)				
R	一次冷水泵变频器故障报警	DI	2(0.75~1.5)				

双蒸发器外融冰系统控制  
示意图(二)

图集号	12D16
页次	117

王东林  
王东林

核  
审

孙汛  
孙汛

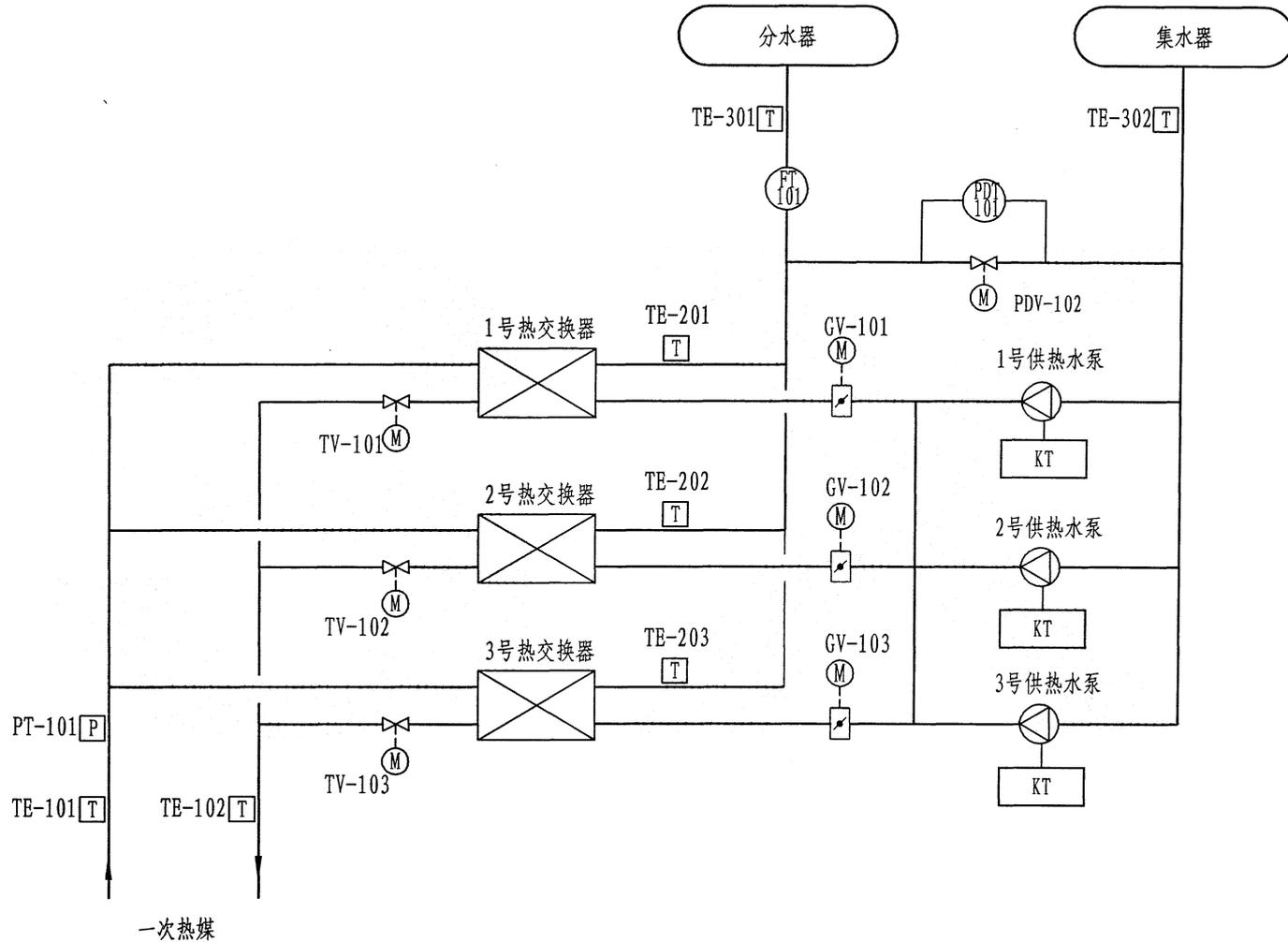
对  
校

董维华  
董维华

设计

王丹  
王丹

制  
图



三台热交换器三台供热水泵  
热交换及供热系统控制示意图(一)

图集号	12D16
页次	118



王东林  
王东林

核  
审

孙汎  
孙汎

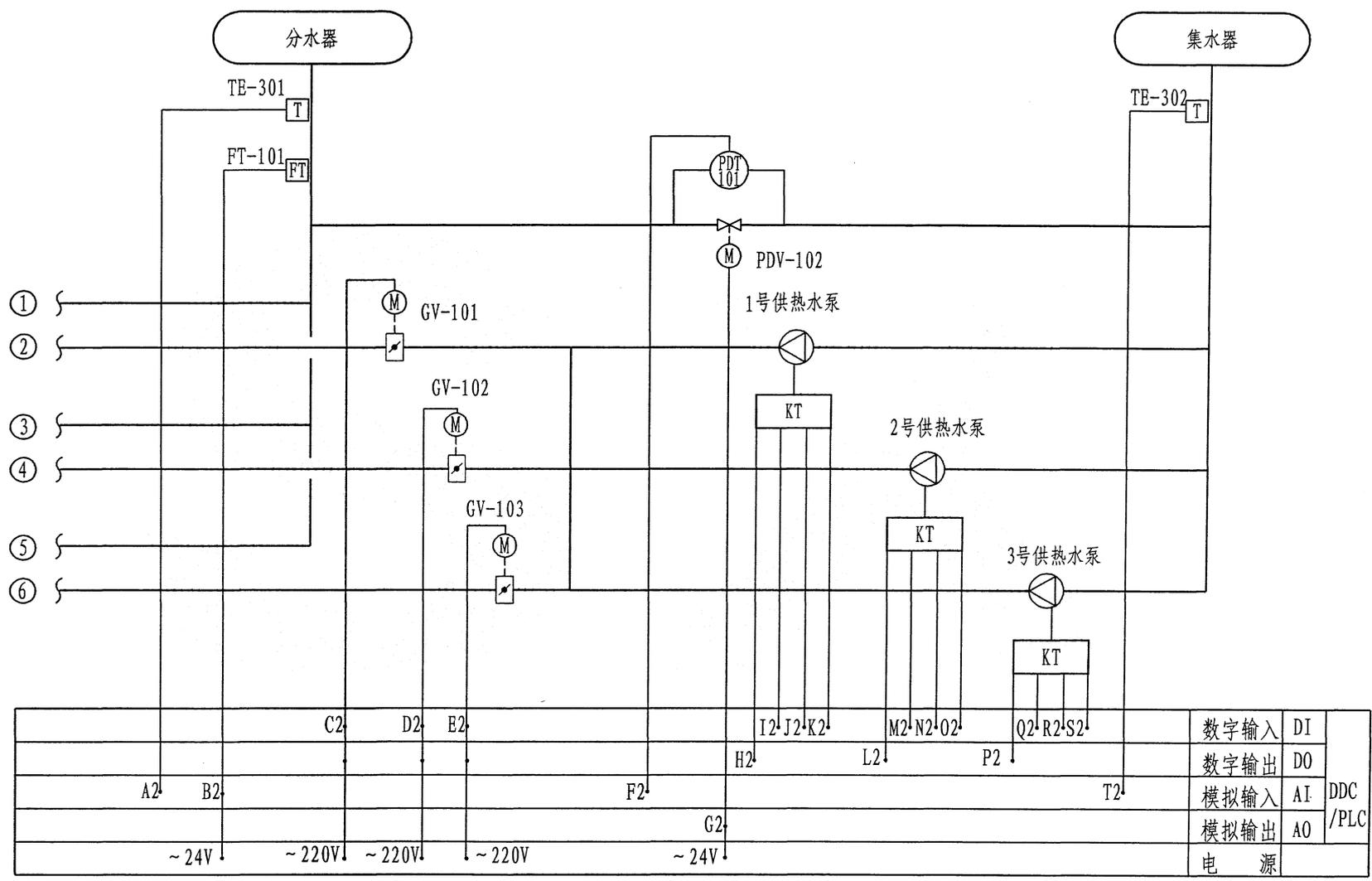
校  
对

董维华  
董维华

计  
设

王丹  
王丹

制  
图



三台热交换器三台供热水泵  
热交换及供热系统控制示意图(三)

图集号	12D16
页次	120

DDC/PLC 外部线路表

符 号	用 途	状 态	导线型号及规格	符 号	用 途	状 态	导线型号及规格
A1	供热蒸汽压力信号	AI	4(0.75~1.5)	I2	1号供热水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
B1	一次热媒侧温度信号	AI	2(0.75~1.5)	J2	1号供热水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
C1	一次热媒侧温度信号	AI	2(0.75~1.5)	K2	1号供热水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
D1	一次热媒侧电动调节阀控制信号	AO	6(0.75~1.5)	L2	1号供热水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
E1	一次热媒侧电动调节阀控制信号	AO	6(0.75~1.5)	M2	2号供热水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
F1	一次热媒侧电动调节阀控制信号	AO	6(0.75~1.5)	N2	2号供热水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
G1	1号热交换器供水温度信号	AI	2(0.75~1.5)	O2	2号供热水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
H1	2号热交换器供水温度信号	AI	2(0.75~1.5)	P2	2号供热水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
I1	3号热交换器供水温度信号	AI	2(0.75~1.5)	Q2	3号供热水泵启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
A2	热水供水温度信号	AI	2(0.75~1.5)	R2	3号供热水泵工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
B2	热交换器供水流量信号	AI	4(0.75~1.5)	S2	3号供热水泵故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
C2	1号电动蝶阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	T2	3号供热水泵手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
D2	2号电动蝶阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5	U2	热水回水温度信号	AI	2(0.75~1.5)
E2	3号电动蝶阀控制/状态信号	DI, DO	3(0.75~1.5)+4×2.5				
F2	热交换器供回水压差信号	AI	2(0.75~1.5)				
G2	供回水旁路电动阀控制信号	AO	5(0.75~1.5)				
H2	供回水旁路电动阀控制信号	AO	5(0.75~1.5)				

注: 1. 控制对象: 一次热媒侧电动调节阀, 热水回水电动蝶阀, 热水旁路电动调节阀, 供热水泵启停。

2. 检测内容: 一次热媒侧温度; 二次热水流量, 热水供水回水温度及压差, 供热水泵工作, 故障及手/自动状态, 以上内容应能在DDC/PLC上显示。

3. 控制方法

1) 根据装在热水出水管道处的温度传感器检测温度值与设定值之偏差, 以比例积分控制方式自动调节一次热媒侧电动阀的开启度。

2) 量度热水供, 回水之压差, 控制旁通阀门开度, 以维持压差设定值。

3) 根据热水供, 回水温度和流量, 计算用户侧实际耗热量, 自动启停供热水泵的运行台数。

4) 供热水泵停止运行, 一次热媒侧电动调节阀关闭。

4. 根据排定的工作程序表, DDC/PLC按时启停设备。

5. 供热水泵动力柜KT实际可为一台动力柜。

三台热交换器三台供热水泵  
热交换及供热系统控制示意图(四)

图集号

12D16

页次

121

王东林  
王东林

核  
审

孙汛  
孙汛

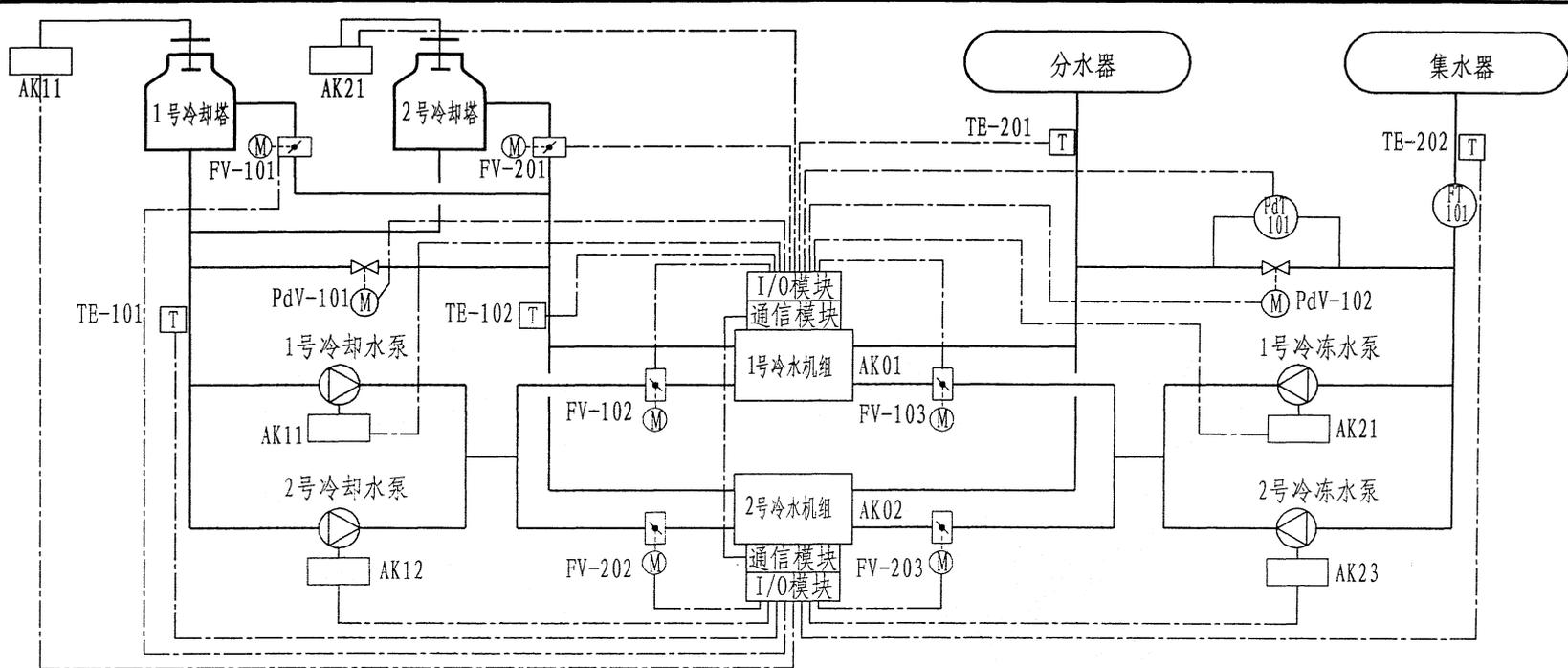
对  
校

董维华  
董维华

计  
设

王丹  
王丹

图  
制



注：1. 群控系统是对冷水机组及其外围设备等进行集中监视、控制和管理。通过计算机网络和控制技术，达到分散监控和集中管理的目的，使整个中央空调系统达到最高的运行效率和精准的控制水平，特别是实现冷机性能的最优化。

2. 系统采用集散控制系统，通过现场总线连接现场传感器、执行器，实现对现场设备的控制、调节。1号冷水机组为主控机组，2号冷水机组为辅助控制机组。

3. 群控系统的操作与管理可以在监控工作站上完成，也可以冷水机组控制箱为群控的“工作站”。但所有控制的信息是通过现场总线传递的，并非经过工作站，从而避免了计算机集中监控所存在的潜在的危险。其主要监控内容包括：

(1) 冷水机组及其相应外围设备（如冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔）的联锁控制、加卸载台数控制、定时控制、旁通压差控制等。

(2) 一次冷冻泵和冷却泵的运行状态、手/自动状态、远程强制开关或恢复的控制。

(3) 冷冻水进口蝶阀和冷却水进口蝶阀的全开、全关状态、远程强制开关或恢复的控制。

(4) 冷机的运行状态和工作模式。

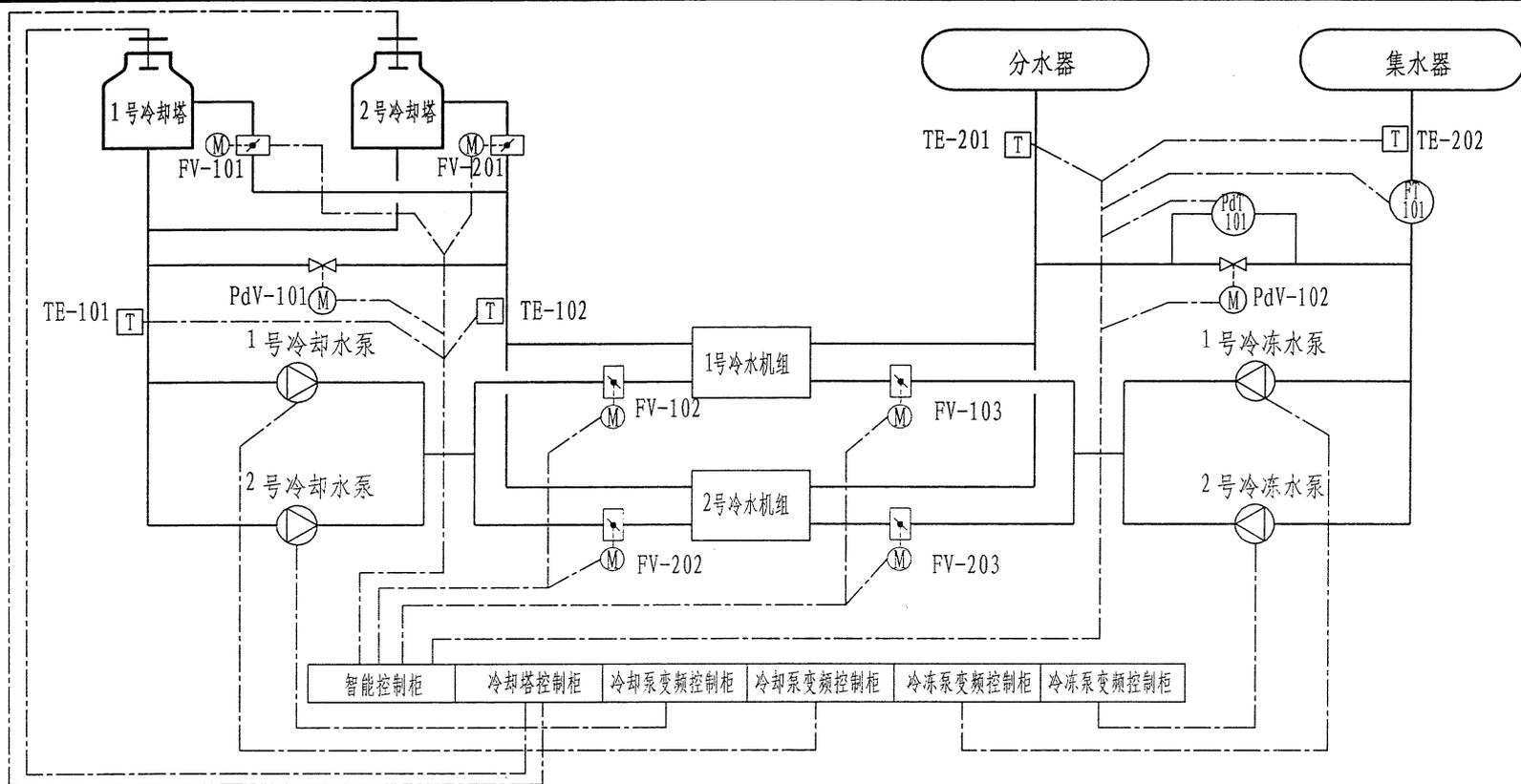
(5) 冷冻水总送水温度，冷冻水总回水温度，冷冻水负荷侧回水温度，冷却水总回水温度，冷却水总出水温度。

(6) 冷却塔风机的运行状态、手/自动状态、远程强制开关或恢复的控制。通过对比冷却塔风机温度设定值与冷却塔出水温度，确定冷却塔风机启动与否。

冷水机组群控系统示意图

图集号	12D16
页次	122

王东林  
核审  
王敬怡  
校对  
董维华  
设计  
吴闻婧  
制图



注: 1. 系统控制原理: 本系统采用计算机软件控制, 根据负荷的变化, 通过全面的参数采集, 利用智能模糊控制技术及预期算法与优化算法模型, 以及系统集成和变频技术为手段, 实现控制运行参数的实时调整, 使冷媒流量跟随负荷的变化而变化, 以达到最佳节能效果。并采用触摸屏式全汉化中文软件界面。

2. 系统功能:

(1) 机组群控管理、能耗计量与分析、维护预测、服务质量控制、系统操作权限、系统的操作及故障记录。

(2) 冷冻水、冷却水、冷却风等系统运行参数设置。

(3) 系统的远程自动、手动、就地手动控制。

(4) 空调主机、冷冻水、冷却水、冷却风等系统的监测。

(5) 电气保护、冷冻水供水流量保护、冷冻水供、回水低压差保护、冷冻水供、回水高压差保护、冷却水出水高温保护。

制冷机房节能控制系统示意图

图集号	12D16
页次	123

王东林	王东林
核	
审	
王敬怡	王敬怡
对	
校	
董维华	董维华
计	
设	
李杰	李杰
图	
制	

## 区域能源站控制系统说明

区域能源站的集成控制平台包括变电站电力监控系统、计量及能源管理系统、建筑设备监控系统(BAS)、安全防范系统(SAS)及其它弱电系统。通过设备IP网把各分能源站的上述系统监控数据传输至中心能源站的总控机房。

### 1. 总控机房设备设置

为便于监控管理,能源站及冷却塔站的变电室电力监控、工艺控制及各弱电系统的信号均汇集于中心能源站的总控机房。基本硬件包括:冗余配置的核心交换机、双服务器+磁盘阵列、电力监控、视频显示、计费计量工作站等多种工作站以及综合显示墙/屏、打印机等。各工作站、综合显示墙屏、打印机等设置在监控室,交换机、双服务器+磁盘阵列等设备设置在网络室的机柜内,UPS及配电装置设置在电气室。

### 2、控制系统网络架构

能源站的控制系统采用集散控制方式,分三层结构:管理层、自动化控制层、现场设备控制层。网络拓扑结构采用环形和星形两种方式。环形结构分为单环网和双环网。双环网要比单环网的故障自愈能力更强。对于星形结构分为单核心、单链路和双核心、双链

路。双核心、双链路可以有效防止一台核心交换机出现故障影响整个网络的情况出现。可靠性的高低与网络的成本有直接关系,根据区域能源站的重要性确定网络拓扑结构的型式。

### 2.1管理层

区域能源站管理层设置在中心能源站的总控机房,通过满足于能源站空调工艺要求的控制策略和相应的数学模型以及与之相适应的控制软件管理平台(如SCADA软件),采用先进的控制设备和网络技术,对空调系统及能源站内各种被控设备进行监控和管理,实现能源站的优化运营和最大限度的节能运行。

### 2.2自动化层

各能源站均设控制室,在控制室设置有现场工作站,作为能源站系统主机。通过总线与能源站的PLC进行通信,实现能源站内的设备实时监控和系统维护,满足能源站空调系统的工艺控制要求。

### 2.3现场设备控制层

现场控制层采用RS485总线、分布式I/O的现场网络,通过网关与冷水机组和变频器等的通信,从而实现与冷水机组主机及变频器的数据交换。

王东林	王东林
核	
审	
王敬怡	王敬怡
对	
校	
董维华	董维华
计	
设	
杰	
李	
图	
制	

### 3、能源站主要监控系统

#### 3.1能源站空调控制系统

主要用于监控能源站空调系统的运行，实现能源站空调系统的节能控制策略和自动控制。每个能源站采用一套硬冗余PLC逻辑控制器对整个系统进行控制，集中控制能源站的冷水机组、冷冻水泵、冷却水泵、冷却塔以及蓄冰盘管、水源热泵等设备。包括了监控工作站、触摸屏、打印机、UPS、操作台、网络交换机、PLC控制器、动力柜、变频器、软启动器等。

#### 3.2换热站控制与计量系统

设置于单体建筑换热站是能源站供能的末端。换热站监控系统主要监控每个换热站设备的运行，通过对换热站的监控，可以最终实现区域能源站整个系统的最优化运营和能源的最大节约。换热站通常包括网络交换机、PLC控制器等监控设备。末端收费计量系统也是区域能源站的一个重要组成部分：计量系统计量到单体建筑换热站，通过数字计量表计将数据传输至PLC及网络设备，最终将计量数据上传至中心能源站的总控机房。

#### 3.3浅水源热泵控制系统

系统根据浅水井温度监测，通过水源及水源换热器回水温度变化，自动控制各区域水源换热器开启次序，均衡水源换热器负荷，并在需要时开启冷却塔，并可根据水源热平衡情况，调节冷却塔开启时间，以确保浅水源热泵系统长期、稳定、可靠运行。

#### 3.4变电室电力监控系统

变配电所主要为能源站服务，其监控系统不仅满足于电力监控的需要，同时也是电力计量数据的采集与分析的基础。系统分为：现场监控层、网络管理层及系统管理层。

##### 3.4.1现场监控层

现场监控层的主要设备由计算机继电保护装置、多功能仪表及开关量、模拟量采集模块、继电器输出模块等组成。通过Modbus现场总线将相关设备连接起来，上传至通信网络层，完成保护、控制、监测和通信等功能，同时还应具有动态实时显示（如开关状态、运行参数、保护定值）以及故障信息和事故记录等功能。

##### 3.4.2网络管理层

主要是完成现场监控层和网络管理层之间的网络连接、转换和数据、命令的传输与交换，网络管理的主要设备为以太网交换机。

##### 3.4.3系统管理层

系统管理层配置监控系统工作站、显示器、打印机、UPS不间断电源、报警装置及动态模拟屏等。安装在工作站内的监控软件和能耗/计量软件，将网络管理层传来的现场设备的数据，进行实时分析、汇总和存储，实现对变电站的监控和能耗/计量数据分析，通过人机界面的等方式方式提供给用户。

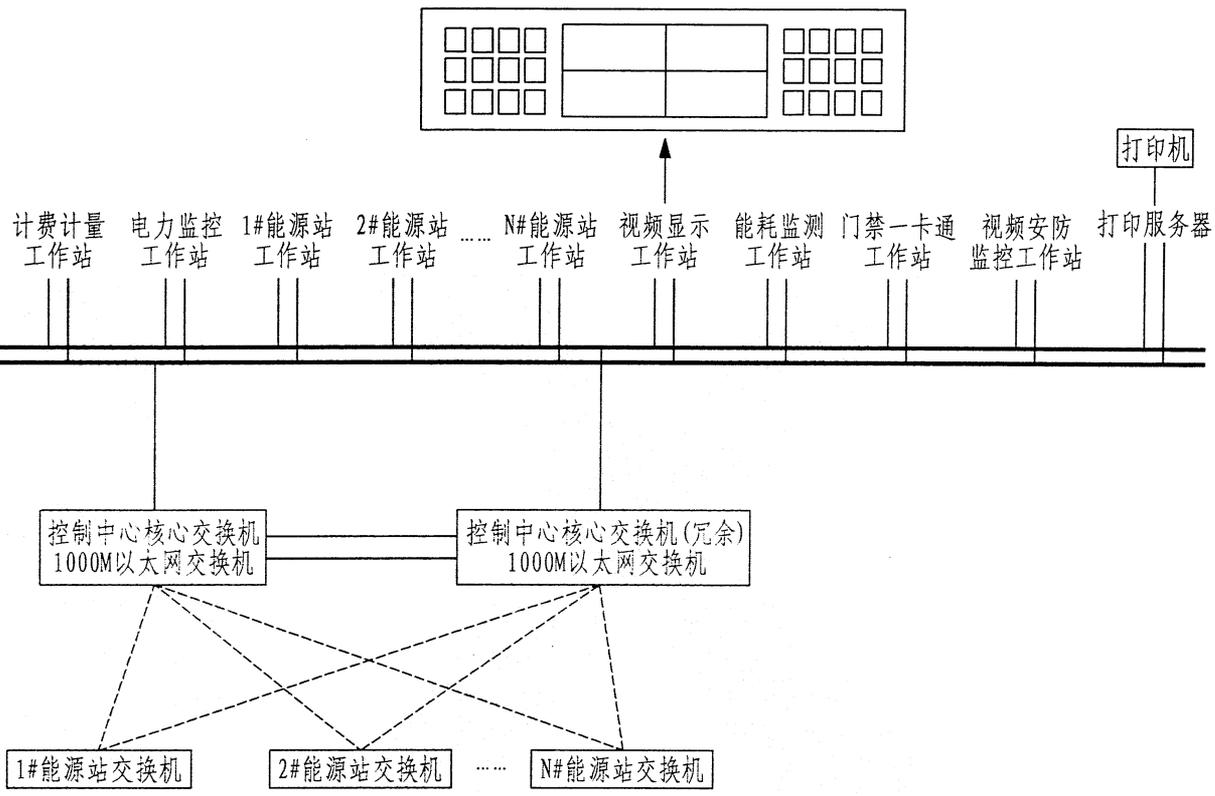
王东林  
核审  
王敬怡  
校对  
董维华  
设计  
李杰  
制图

接入互联网  
Internet

防火墙

路由器 服务器1 服务器2 磁盘阵列 计费计量工作站 电力监控工作站 1#能源站工作站 2#能源站工作站 ..... N#能源站工作站 视频显示工作站 能耗监测工作站 门禁一卡通工作站 视频安防监控工作站 打印服务器

打印机



----- 单模光纤1000M  
————— 以太网

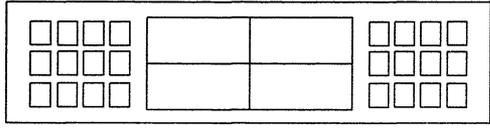
区域能源站控制系统 网络示意图(一)	图集号	12D16
	页次	126

王东林  
核  
王敬怡  
对  
董维华  
计  
李杰  
制

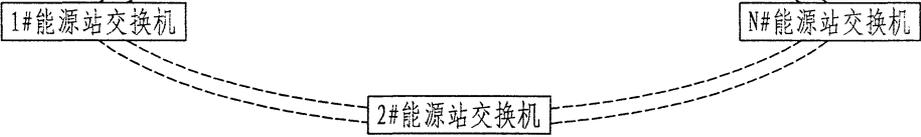
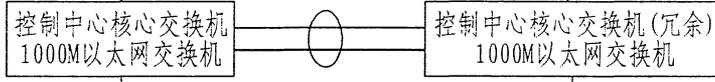
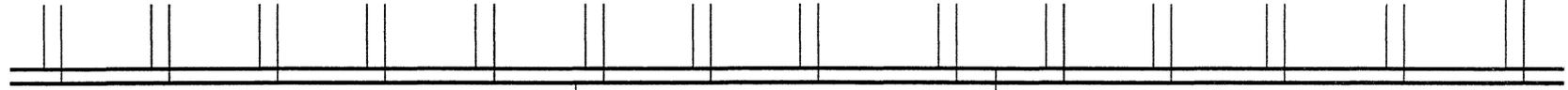
接入互联网  
Internet

防火墙

路由器 服务器1 服务器2 磁盘阵列 计费计量 电力监控 1#能源站 2#能源站 ..... N#能源站 视频显示 能耗监测 门禁一卡通 视频安防 打印服务器  
工作站 工作站



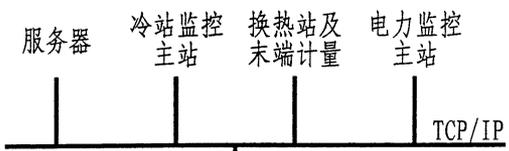
打印机



----- 单模光纤1000M  
————— 以太网

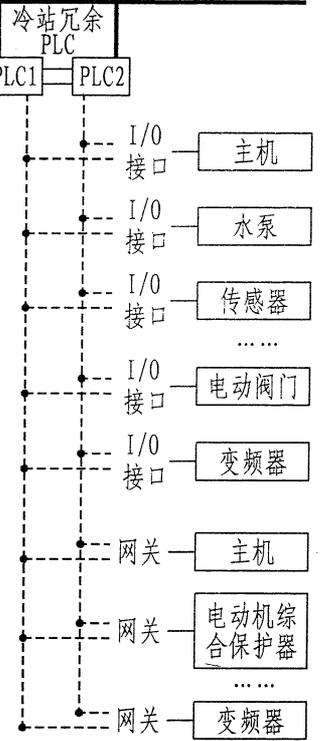
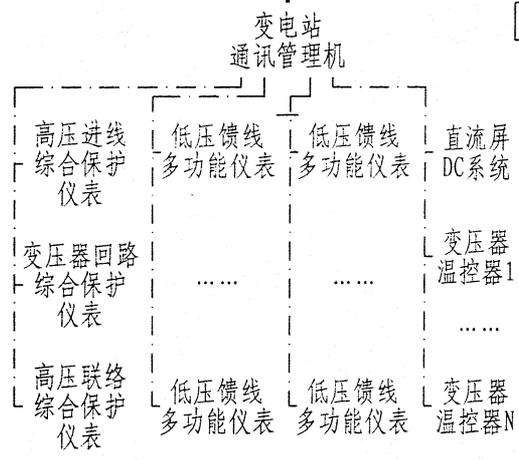
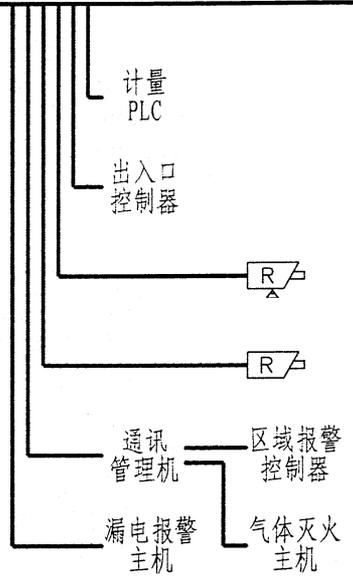
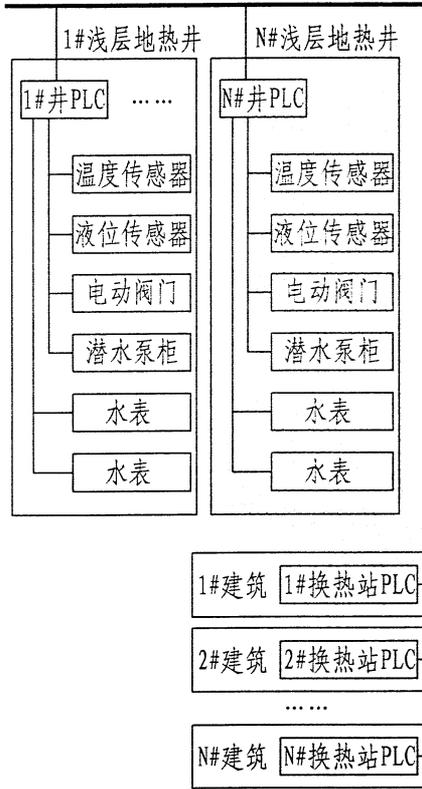
区域能源站控制系统 网络示意图(二)	图集号	12D16
	页次	127

王东林  
核审  
王敬怡  
对校  
董维华  
设计  
李杰  
制图



控制中心核心交换机  
1000M以太网交换机

双环网引至控制中心  
铠装12芯光纤



----- RS485通信总线  
 - - - - - Profibus-DP总线  
 ———— 单模光纤1000M  
 ———— 以太网

区域能源站控制示意图

图集号	12D16
页次	128

王东林  
核  
李杰  
对  
董维华  
校  
董维华  
计  
刘慧  
司  
图

## 区域能源站控制室技术要求

1. 各类机房对电气、空调、通风专业的要求应符合表1的规定。
2. 机房内敷设活动地板时,应符合现行国家标准《计算机房用活动地板技术条件》GB6650-86的要求。敷设高度应按实际需求确定,宜为250~400mm。
3. 在机房附近没有公共卫生间可利用时,可单独设置卫生间。
4. 各机房对建筑、结构专业的要求应符合表2的规定。

表1 各类机房对电气、空调、通风专业的要求

房间名称	空调、通风			电气		
	温度(℃)	相对湿度(%)	通风	照度(Lx)	电源	应急照明
UPS室	18~28	30~75	注1	200	双电源	设置
网络机房	18~28	40~70	注1	500	双电源	设置
监控机房	18~28	30~80	注1	500	双电源	设置

注: 1. 有空调的房间应保持微正压。

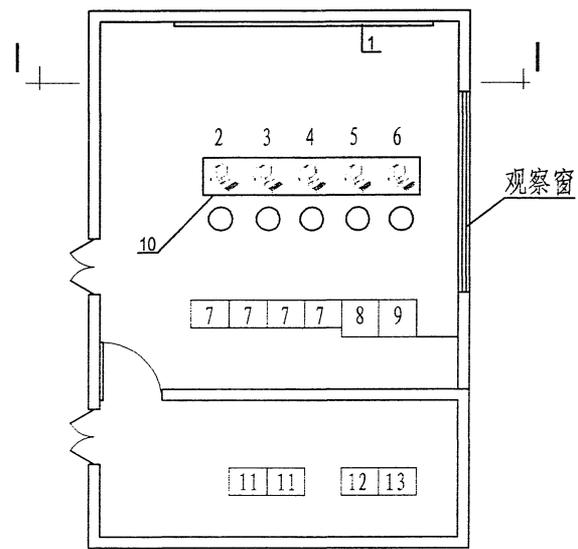
表2 各类机房对建筑、结构专业的要求

房间名称	室内净高 (梁下或风管) (m)	楼、地面等效均布活荷载 (kN/m <sup>2</sup> )	地面材料	顶棚、墙面	门(及宽度)	窗
UPS 室	≥2.5	系统室:8~10; 电池室:16(注2)	防尘、防滑地面	涂不起灰, 无光涂料	外开双扇防火门1.2~1.5m	良好防尘
设备机房	≥2.5	组合值系数 $\Psi_c=0.9$ 8~10 频遇值系数 $\Psi_f=0.9$ 准永久值系数 $\Psi_q=0.8$	防静电活动地板	涂不起灰、浅色无光涂料	外开双扇防火门 ≥1.2~1.5m	良好防尘
		吊挂荷载: 1.2				
监控机房	≥3	≥4.5	防静电活动地板	涂浅色无光涂料	外开双扇防火门1.5m或1.2m	良好防尘设纱窗

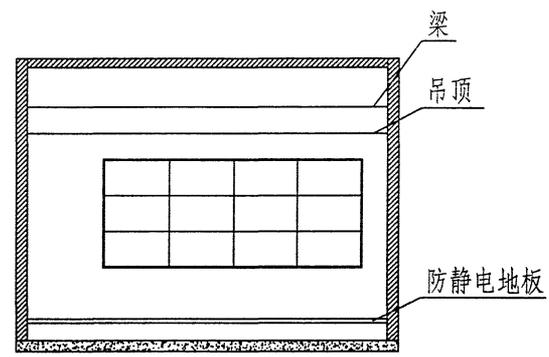
注: 1. 如选用设备的技术要求高于本表所列要求, 应遵照选用设备的技术要求执行。

2. 蓄电池组双列 4 层摆放时, 参考此值, 当300Ah及以上容量的免维护电池需置于楼上时不应叠放。如需叠放时, 宜将其布置于承重梁上, 并需另行计算楼板负荷。
3. 网络机房净高不含活动地板高度, 室内设备高度按2.0m考虑。
4. 监控机房不含活动地板高度, 室内净高主要看显示装置的高度, 一般可按显示装置高度 + 0.5m高度考虑。
5. 防静电活动地板的高度如果作为空调静压箱时, 不宜小于400mm; 如果仅作为电缆布线使用时, 不宜小于250mm。

王东林  
核  
李杰  
对  
董维华  
设计  
刘慧  
制



方案I 控制机房布置示意图



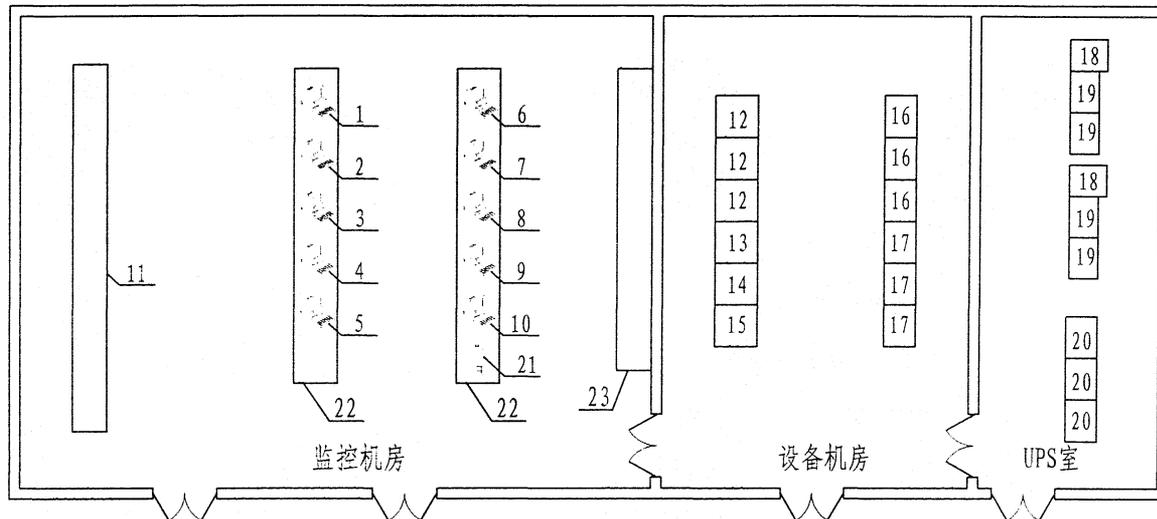
I-I 剖面图

注：1. 方案I所示为单一能源站控制机房的布置示意图，其监控机房、设备机房与UPS室合并一室，并有独立显示装置。  
2. 平面尺寸及布置仅供参考。  
3. 设备配置及数量由工程设计确定。

设备材料表

编号	名称	单位	数量
1	液晶拼屏显示器	台	1
2	服务器	台	1
3	冷站监控主站	台	1
4	换热站及末端计量	台	1
5	电力监控主站	台	1
6	备用工作站	台	1
7	PLC控制柜	台	4
8	视频监控机柜	台	1
9	综合布线及网络设备机柜	台	1
10	操作台	个	1
11	配电装置	台	2
12	UPS 主机柜	台	1
13	UPS 电池柜	台	1
区域能源站控制机房 平面布置示例(一)			图集号 12D16
			页次 131

王东林	王东林
核	核
李杰	李杰
校	校
董维华	董维华
计	计
刘慧	刘慧
制	制



方案II 控制机房布置示意图

区域能源站控制机房  
平面布置示例(二)

图集号	12D16
页次	132

王东林	王东林
核	审
李杰	李杰
对	校
董维华	董维华
计	设
刘慧	刘慧
图	制

设备材料表

编号	名称	单位	数量
1	1#能源站工作站	台	1
2	2#能源站工作站	台	1
3	3#能源站工作站	台	1
4	计费计量工作站	台	1
5	打印服务器	台	1
6	电力监控工作站	台	1
7	视频显示工作站	台	1
8	能耗分析工作站	台	1
9	门禁一卡通工作站	台	1
10	视频安防监控工作站	台	1
11	监视墙	组	1
12	网络机柜	台	3
13	服务器机柜	台	1
14	通信机柜	台	1
15	视频监控设备机柜	台	1
16	电动阀门控制机柜	台	3
17	PLC机柜	台	3
18	UPS 主机柜	台	2
19	UPS 电池柜	台	4
20	配电装置	台	3
21	打印机	台	1
22	操作台	个	2
23	文件柜	个	1
区域能源站控制机房 平面布置示例(三)			图集号 12D16
			页次 133

- 注：1. 方案II为若干个能源站的总控机房，分三个功能区，从左至右依次为监控机房、设备机房、UPS室。监控机房设置各系统工作站、综合显示装置、打印机等；设备机房设置综合布线网络设备、服务器、磁盘阵列、PLC机柜等；UPS室设置UPS主机和电池、配电装置。
2. 由于总控机房结合其中一个能源站设置，其设备机房内同时放置了该能源站的PLC控制柜及电动阀门控制柜。
3. 空调根据设备热负荷确定容量。机房内温湿度要求详见《电子信息系统机房设计规范》GB50174-2008。工程实施后，机房温湿度指标必须达到规范要求。
4. 监控机房、设备机房、UPS室内所有设备的金属外壳、各类金属管道、金属线槽、建筑物金属结构等必须进行等电位联结并接地，其做法参照《防雷与接地工程》图集12D10。
5. 监控机房与设备机房，UPS室的空调应分别单独设置。