

# 空气-空气能量回收装置选用与安装 (新风换气机部分)

批准部门 中华人民共和国建设部      批准文号 建质[2006]281号  
 主编单位 中船建筑工程设计研究院      统一编号 GJBT-963  
 实行日期 二〇〇六年十二月一日      图集号 06K301-1

主编单位负责人 **陈阳春**  
 主编单位技术负责人 **李远学**  
 技术审定人 **殷德刚**  
 设计负责人 **李远学**

## 目 录

目录	1
编制说明	2
设计选用说明	3
<b>系统流程及控制原理图</b>	
不带旁通系统流程图、控制原理图	8
不带旁通系统控制互连接线图	9
带旁通系统流程图、控制原理图(风机外置)	10
带旁通系统控制互连接线图(风机外置)	11
带旁通系统流程图、控制原理图(风机内置)	12
带旁通系统控制互连接线图(风机内置)	13
带旁通系统流程图、控制原理图(转轮式)	14
带旁通系统控制互连接线图(转轮式)	15

### 典型示例

新风、排风量相等热回收系统	16
新风、排风量不等新风回收系统	22
<b>施工与安装</b>	
施工安装说明	28
室内壁挂式安装	30
室外壁挂式安装	31
吊顶式板下贴装	32
吊顶式板下吊装	34
吊架根部详图	36
吊顶式安装材料规格表	38
吊顶式墙上安装	39
落地式室内布置	42
落地式安装	43

目 录							图集号	06K301-1		
审核	殷德刚	<b>殷德刚</b>	校对	邹永庆	<b>邹永庆</b>	设计	李远学	<b>李远学</b>	页	1

# 编制说明

## 1. 编制依据

1.1 根据建设部建质[2003]75号文“关于印发《二〇〇三年建筑标准设计编制工作计划》的通知”。

### 1.2 国家现行标准规范

《采暖通风与空气调节设计规范》(GB50019-2003)

《公共建筑节能设计标准》(GB50187-2005)

《室内空气质量标准》(GB/T18883-2002)

《通风与空调工程施工质量验收规范》(GB50243-2002)

《机械设备安装工程及验收通用规范》(GB50231-98)

《通风管道技术规程》(JGJ141-2004)

《自动化仪表工程施工及验收规范》(GB50093-2002)

《工业自动化仪表盘、柜、台、箱》(GB/T7353-1999)

## 2. 适用范围

本图集适用于一般民用建筑及工业建筑中需进行热、湿交换的通风换气系统的设计和施工安装。

## 3. 主要内容及特点

3.1 本图集中的新风换气机的空气-空气能量回收装置仅为不带盘管的类型。

3.2 本图集编制内容包括：新风换气机的选型与计算，新风换气系

统流程及控制，典型工程设计示例，新风换气机安装等四个部分。

3.3 本图集主要是针对采暖通风换气系统和空调新风系统。

3.4 本图集重点是提供新风换气机的安装方法，安装图不针对某种型号机组，适用各种型号的机型。

## 4. 选用注意事项

4.1 本图集中新风换气机主要是指旋转式显热和全热新风换气机及静止式(除热管式和液体循环式外)显热和全热新风换气机，且排风中不含有粘性、油污及有毒物质的空气介质和燃烧设备或其他设备排出的高温烟气或高温气体。

4.2 本图集中工程示例取自某一地区的地理、气候条件，有一定的局限性，设计人员应根据项目的具体情况参考使用。

4.3 由于我国目前尚无新风换气机测试标准，设计人员在新风换气机选型时，应注意样本中性能参数的测试条件，必要时应根据工程实际情况加以修正。

4.4 本图集编制时依据的国家标准规范是现行有效正式版本，因各标准规范会定期修改。因此，在选用本图集时，应根据新的标准规范进行审核比较，必要时应作相应修改。

4.5 图中平面尺寸以毫米为单位，标高以米为单位。

编制说明						图集号	06K301-1	
审核	殷德刚	殷德刚	校对	邹永庆	设计	李远学	页	2

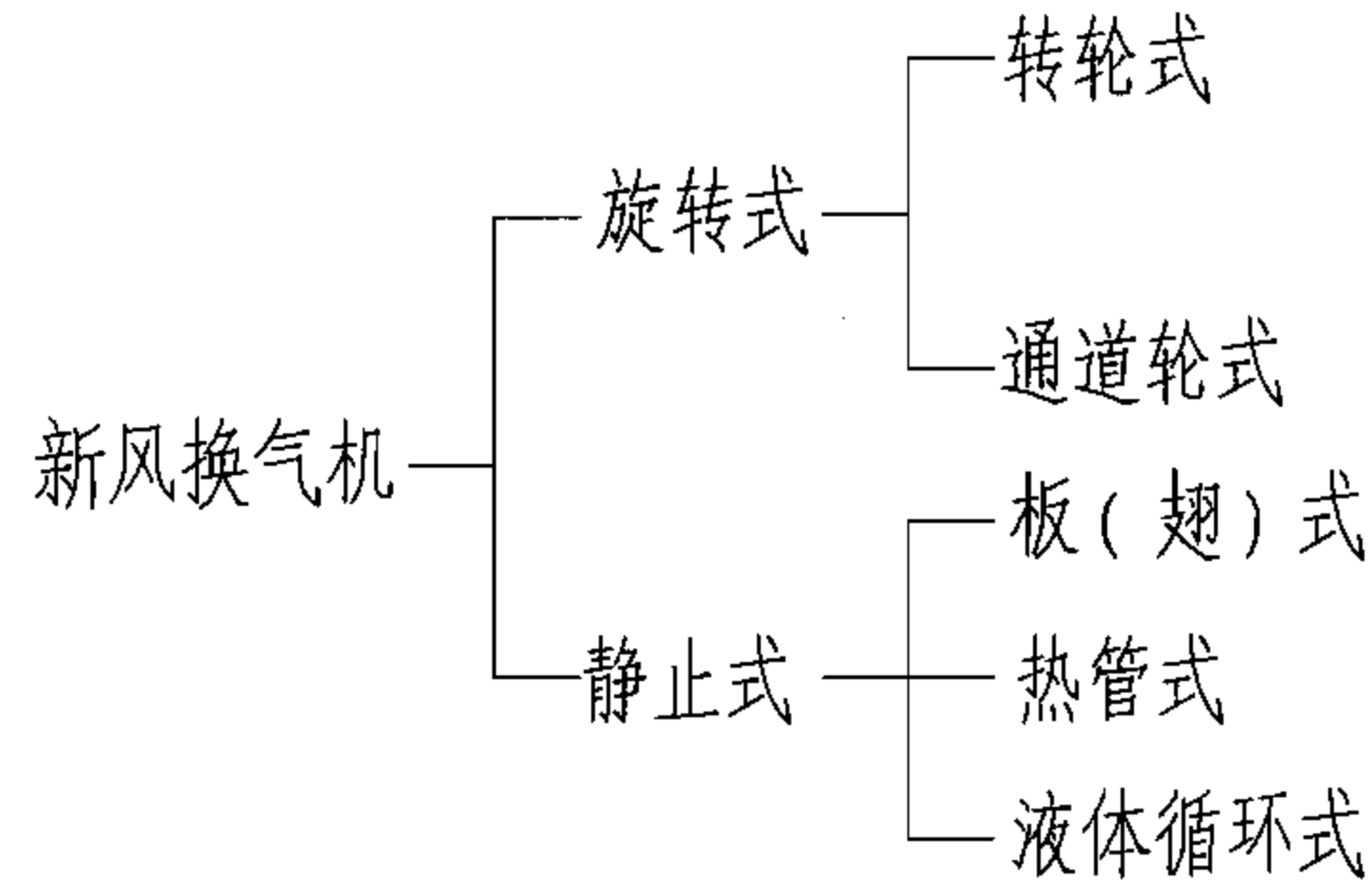
# 设计选用说明

## 1. 新风换气机的分类与适用场所

### 1.1 新风换气机的分类

新风换气机是一种带有独立的风机、空气过滤器与能量回收芯体，可以独立完成通风换气、能量回收功能，也可与空气输送系统结合完成通风换气、能量回收功能的装置。

#### 1.1.1 按能量回收芯体工作状态分类：



1.1.2 新风换气机按安装方式分为：落地式安装、吊顶式安装、壁挂式安装及窗式安装。

1.1.3 按能量回收类型分为全热型新风换气机和显热型新风换气机。

### 1.2 新风换气机适用场所

新风换气机不同的结构形式、不同的换热方式以及换热芯体材料的差异，使得新风换气机具有不同的使用场所（表1）。

表1 新风换气机适用场所

热交换器形式		功能	适用场所
转轮式	ET型	有优良的吸湿性能，可同时回收显热与潜热，回收效率高，可达70%~90%	有湿度要求的空调系统，如纺织厂、旅馆、医院、办公楼等
	RT型	无吸湿性，主要回收显热；当排风温度低于露点时，有吸湿可能，能回收潜热	体育馆、百货商店、工业通风系统
	PT型	能耐较高温；无吸湿性，只能回收显热	厨房、印染厂和特殊工业通风系统
	KT型	无吸湿性，主要回收显热；有较强的耐腐蚀性	电镀车间、电机实验室、室内游泳池、动物饲养房等
通道轮式		无吸湿性，只能回收显热	用于一般通风工程，如旅馆、医院、科研机构、办公楼等
板式		无吸湿性，只能回收显热	用于一般通风工程，如工厂、旅馆、医院、学校、办公楼等
板翅式		有吸湿性能，可同时回收显热与潜热，回收效率高	用于一般通风工程，如工厂、旅馆、娱乐、学校、办公楼等

设计选用说明							图集号	06K301-1	
审核	殷德刚	设计	李远学	校对	邹永庆	设计	李远学	页	3

## 2. 新风换气机选型原则

2.1 选择新风换气机应结合项目的实际情况，根据当地地理、气候等条件进行综合分析，评价其技术经济性，选择相适应的机型。

2.2 根据换气量及使用要求确定新风换气机风量；根据风量、安装条件选择安装方式；根据输送距离及阻力选择机组余压。

2.3 室内外温度差大、含湿量差小的地区，宜选用显热型新风换气机。

2.4 冬季也需要除湿的空调系统，应采用显热型新风换气机。

2.5 根据卫生、安全等要求新风与排风不可直接接触的系统，应采用显热型新风换气机，并应采取排风泄露的措施。

2.6 其他情况尽量采用全热交换器。

## 3. 新风换气机的适用条件

新风换气机的使用是有条件的，如果使用不当或安装环境、安装条件等不当，不仅不能节能，反而增加能耗。因此，选用新风换气机必须满足下列条件：

3.1.1 新风换气机应使用于设置有采暖或空调的场所，且使用场所必须有排风，排风量等于区域总的新风量减去或加上保持区域正压或负压需要的风量；

3.1.3 应根据新风、排风风量大小对热交换效率进行校核，若效率

低于相关规定值则不应采用排风热回收，效率的选取详见4.2.3；

3.1.4 新风、排风的焓差应大于最小经济焓差。最小经济焓差应根据采用新风换气机可回收的能量能否补偿增加的其动力消耗来判断。

## 4. 新风换气机选型计算

### 4.1 新风换气机的风量计算

4.1.1 一般民用与工业建筑新风量参考表2选取。

4.1.2 进行全面或局部机械排风的建筑物，以排风量计算新风量。

4.1.3 要求正压或负压的房间，根据要求的压力计算所需新风量。

### 4.2 新风换气机热交换效率的计算

4.2.1 当新风、排风量相等时，热交换效率按下式计算：

1) 温度交换效率 $\eta_{wd}$ ：

$$\eta_{wd} = (t_1 - t_2) / (t_1 - t_3) \times 100\%$$

2) 湿量交换效率 $\eta_{sl}$ ：

$$\eta_{sl} = (x_1 - x_2) / (x_1 - x_3) \times 100\%$$

3) 焓交换效率 $\eta_h$ ：

$$\eta_h = (h_1 - h_2) / (h_1 - h_3) \times 100\%$$

式中： $t_1$ 、 $t_2$ 、 $t_3$ —新风进、出及排风进口干球温度(°C)；

$x_1$ 、 $x_2$ 、 $x_3$ —新风进、出风及排风进口含湿量[g/kg(干)]；

## 设计选用说明

图集号 06K301-1

审核 殷德刚 殷德刚 校对 邹永庆 邹永庆 设计 李远学 李远学 页 4

表2 民用与工业建筑主要房间人员所需的最小新风量[m³/(h·人)]

建筑类型		新风量	建筑类型	新风量		
旅游旅馆	客房	一级	50*	会议室	30*	
		二级	40*	住宅	30*	
		三级	30*	饭馆(餐厅)	20	
	餐厅、宴会厅及多功能厅	一级	30*	商场(店)、书店	20*	
		二级	25*	公寓	高级起居	90
		三级	20*		一般起居	70
	四级	15*	高级卧室		30	
	商业、服务	一级、二级	20*	一般卧室	20	
		三级、四级	10*	学校	教室	小学
	大堂、四季厅	一级、二级	20*			初中
高中						17*
美容、理发室、康乐设施		30*				
旅店	客房	3~5星级	30*	候机楼	候机厅	20
		1~2星级	20*		行李提取厅	15
文化娱乐场所	影剧院、音乐厅、录像厅		20*		贵宾厅	50
	游艺厅、舞厅、卡拉OK歌厅		30*		商场	15
	酒吧、茶座、咖啡厅		10*	餐厅	25	
	保龄球房		40	图书馆	17	
	弹子房		30	电子计算机房	40	
	健身房		80	医院	门诊部	20
室内游泳池	30		普通病房		35	
	高级病房	50	手术室		37	
体育馆	20*		CT室	20		
博物馆	10		工业建筑	30*		
展览厅	10					
办公楼	30*					

注：表中带\*为规范规定值，其余为推荐参考值。

$h_1, h_2, h_3$ —新风进、出风及排风出口空气焓值[kJ/kg(干)]。

4.2.2 当新风、排风量不相等时，热交换效率参考下式计算：

1) 温度交换效率 $\eta_{wd}$

$$\eta_{wd} = \frac{m_s (t_1 - t_2)}{m_{\min} (t_1 - t_3)} \times 100\%$$

2) 湿量交换效率 $\eta_{sl}$

$$\eta_{sl} = \frac{m_s (x_1 - x_2)}{m_{\min} (x_1 - x_3)} \times 100\%$$

3) 焓交换效率 $\eta_h$

$$\eta_h = \frac{m_s (h_1 - h_2)}{m_{\min} (h_1 - h_3)} \times 100\%$$

式中： $m_s$ —新风质量流量(kg/s)

$m_{\min}$ —新风和排风中质量流量较小的一个(kg/s)

4.2.3 热交换效率的选取

1) 设计计算时，热交换效率一般从厂商样本中选取，且热交换效率不得低于表3中所列数值。但应注意其测试条件，如与实际工程相差较大，应对热交换效率进行修正。

2) 用于公共建筑的热回收装置，其热交换效率不应低于60%。

设计选用说明						图集号	06K301-1
审核	殷德刚	设计	李远学	校对	邹永庆	页	5

表3 热交换效率要求

类型	热交换效率(%)	
	制冷	制热
焓效率	50	55
温度效率	60	65
备注	1.效率计算条件:表4规定工况,且新、排风量相等	
	2.焓效率适用于全热交换装置,温度效率适用于湿量交换装置	

表4 热交换效率测试条件

	排风进风		新风进风	
	干球温度 (°C)	湿球温度 (°C)	干球温度 (°C)	湿球温度 (°C)
热交换效率(制冷工况)	27	19.5	35	28
热交换效率(制热工况)	21	13	5	2

4.3 新风换气机能量回收计算

根据热交换效率计算公式,计算出新风终态参数,进行能量回收计算。

显热回收量Q(W):  $Q=L \times \rho_x \times c_p \times (t_2 - t_1) / 3.6$

全热回收量Q(W):  $Q=L \times \rho_x \times (h_2 - h_1) / 3.6$

式中:  $L_x$ —新风量( $m^3/h$ );

$\rho_x$ —室外计算温度下新风的空气密度( $kg/m^3$ );

$c_p$ —新风的比热容,取 $1.005kJ/(kg \cdot ^\circ C)$ 。

5. 新风换气机设计要点

5.1 在过渡季或冬季采用新风供冷时,需在新风管道和排风管道上分别设置旁通管及密闭阀,使新风和排风绕过热交换器而直接进入空调系统。

5.2 为了延长设备的使用寿命,减少维护工作量,在新风换气机的新风入口应设置初效过滤器,排风入口宜设置初效过滤器。过滤器可机内设置,也可机外设置。初效过滤器初阻力应小于或等于 $50Pa$ ,粒径大于或等于 $5\mu m$ ,效率 $80\% > E \geq 20\%$ ,终阻力小于或等于 $100Pa$ 。

5.3 实际工程设计中,设计者应注意新风、排风风口的布置:进风口应设在室外空气较清洁的地方,且在排风口的上风侧;当进、排风口在同侧布置时,排风口宜高于进风口 $6m$ ,进排风口在同侧同一高度时,其水平距离不宜小于 $10m$ ;进、排风口的底部距离室外地面不宜小于 $2m$ 。

5.4 南方空气湿度大、空调季节长、潜热交换效率高,宜采用全热交换机组;北方气候干燥、冬季气温低,宜采用显热交换机组。

5.5 为了防止排风中的灰尘及气味污染新风,可将送风机设置在新风入口处或在新风入口处增设送风机,保证交换器中新风处于正压状态。

5.6 为了确保转轮式热回收器回收效率,应力求参与换热的两股空

设计选用说明						图集号	06K301-1
审核	殷德刚	原设计	校对	邹永庆	设计	李远学	页
							6

气流的风量保持相等。新风、排风量比最大不宜超过1:0.75。如果实际工程中新风量很大,多余的风量可通过专设的旁通管旁通。

5.7 转轮式热交换器有可能有少量渗漏,无法完全避免交叉污染。因此,转轮式热交换器适用于排风不带有害物和有毒物质的情况。一般情况下,最好布置在负压段,即送排风机均采用抽吸式布置方式,能使进入转轮的气流速度均匀,排风泄漏入新风的量少,从扇形净化区带走的风量少。

5.8 新风进风温度的选择。夏季宜采用夏季空气调节室外计算干球温度,冬季宜采用采暖室外计算温度。

5.9 控制新风与排风比例,使换热器在其最高效率点运行。

5.10 新风换气机宜设置风量调速装置,便于按需要调节风量的大小。

5.11 没有保温的新风换气机不宜室外安装,若必须室外安装,设备和管道应采取隔热或保温措施。

5.12 设计必须计算校核排风通路是否出现结霜结冰现象,防止结霜引起换热器堵塞而降低效率。必要时应采取下列措施之一:

5.12.1 在新风进风管上设置空气预热器;

5.12.2 风机采用变频调速电机;

5.12.3 设置温度自控装置,当温度达霜冻点时,发信号关闭新风。

## 6. 图例

表5 图例

序号	名称	图例	序号	名称	图例
1	空气流动方向		12	初效过滤器	
2	送风方向		13	单层百叶风口	DB
3	回风方向		14	双层百叶风口	SB
4	风量调节阀		15	凝结水管	
5	风管止回阀		16	防雨百叶风口	
6	防火阀		17	电磁双位执行器	
7	风管软接头		18	温度传感器	TE1,2
8	风 机		19	压差开关	DP1,2,3
9	热回收装置		20	防冻开关	TS
10	风管加热器		21	电动风阀	MD1,2
11	消声器				

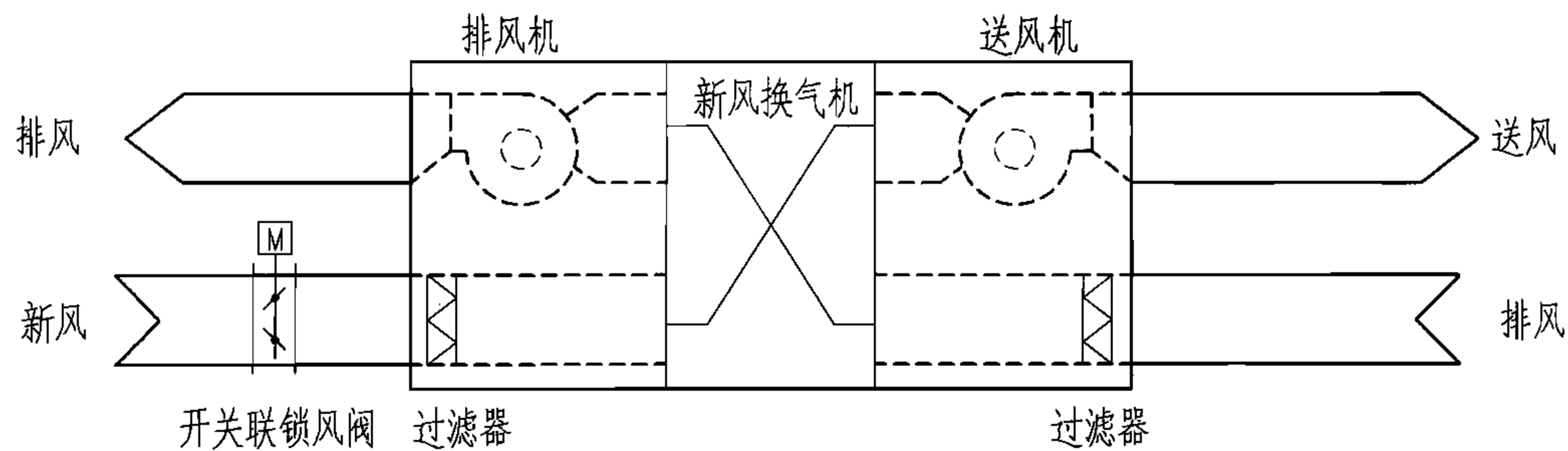
## 设计选用说明

图集号 06K301-1

审核 殷德刚 校对 邹永庆 设计 李远学

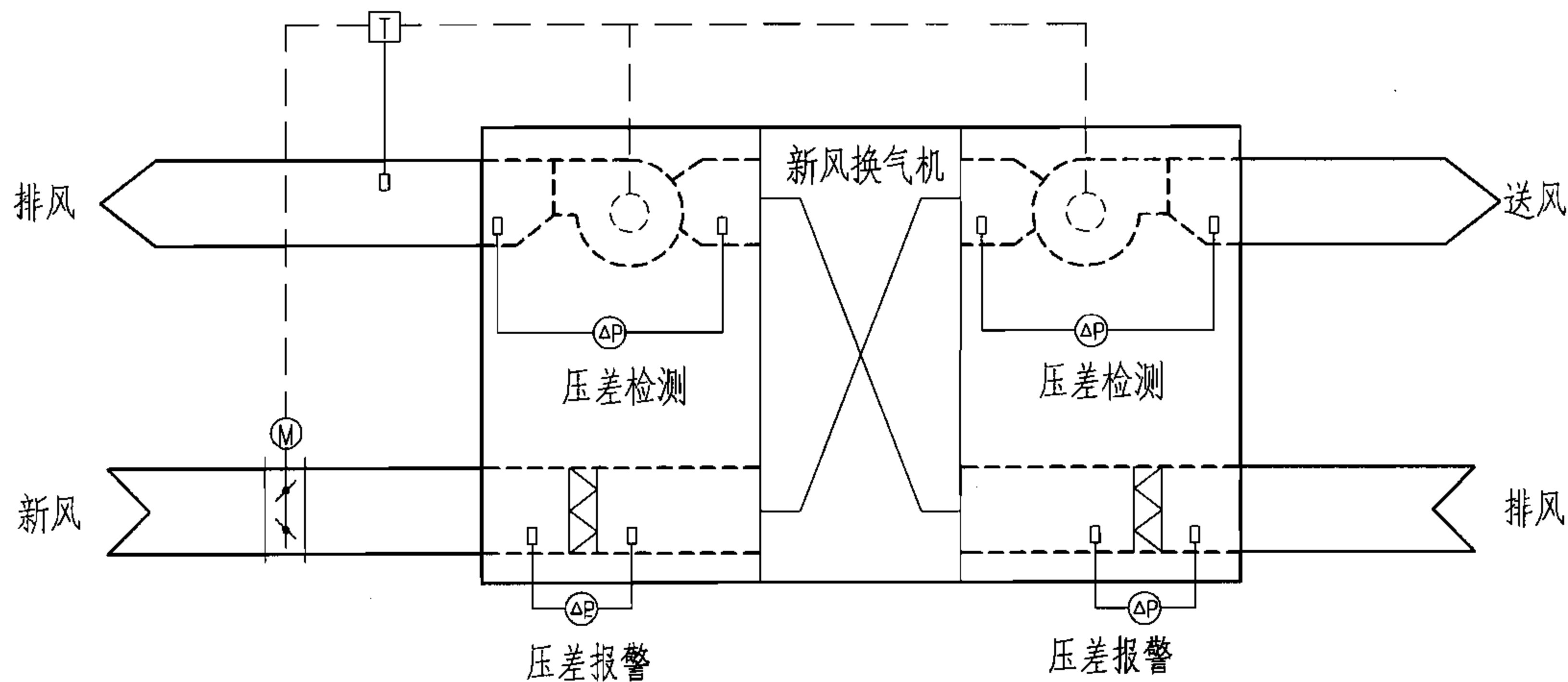
页

7



- 注：1. 排风比较干净、不会污染换热器时，排风入口可不设过滤器。
2. 本图为机组内置过滤器，否则设计人员应在机外根据要求设置过滤器。
3. 夏热冬暖地区、温和地区以及系统不会霜冻的地区，新风入口可不设开关联锁风阀。

不带旁通新风热回收系统流程图



- 注：1. 风机压差检测信号根据楼宇自控的整体要求选择使用。防霜冻控制器根据各地气候条件选择使用。
2. 开关风阀与送排风机联锁开启。排风温度低于设定值时自动关闭风阀及送排风机。

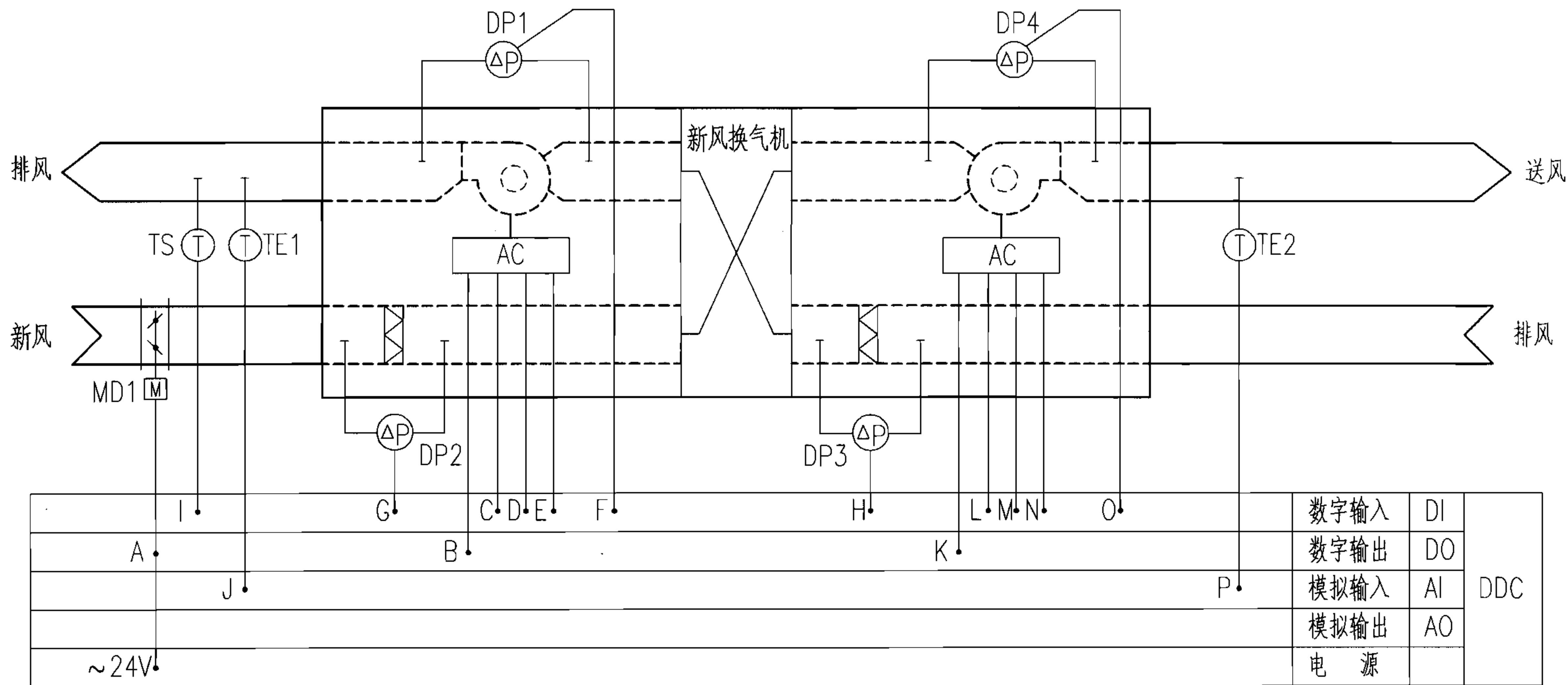
不带旁通新风热回收控制原理图

不带旁通系统流程图、控制原理图

图集号 06K301-1

审核 李远学 李远学 校对 栾长辉 栾长辉 设计 殷德刚 殷德刚

页 8



注:

1. 控制对象: 电动开关风阀、风机启停。
2. 检测内容: 送、排风温度; 过滤器堵塞信号、防冻信号; 风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在DDC上显示。
3. 连锁及保护: 风机启停、风阀联动开闭。风机启动以后, 其两侧压差低于设定值时, 故障报警并停机。过滤器两侧压差高于设定值时, 自动报警。排风管处设置防冻开关, 温度低于设定值时, 自动关闭风机风阀。

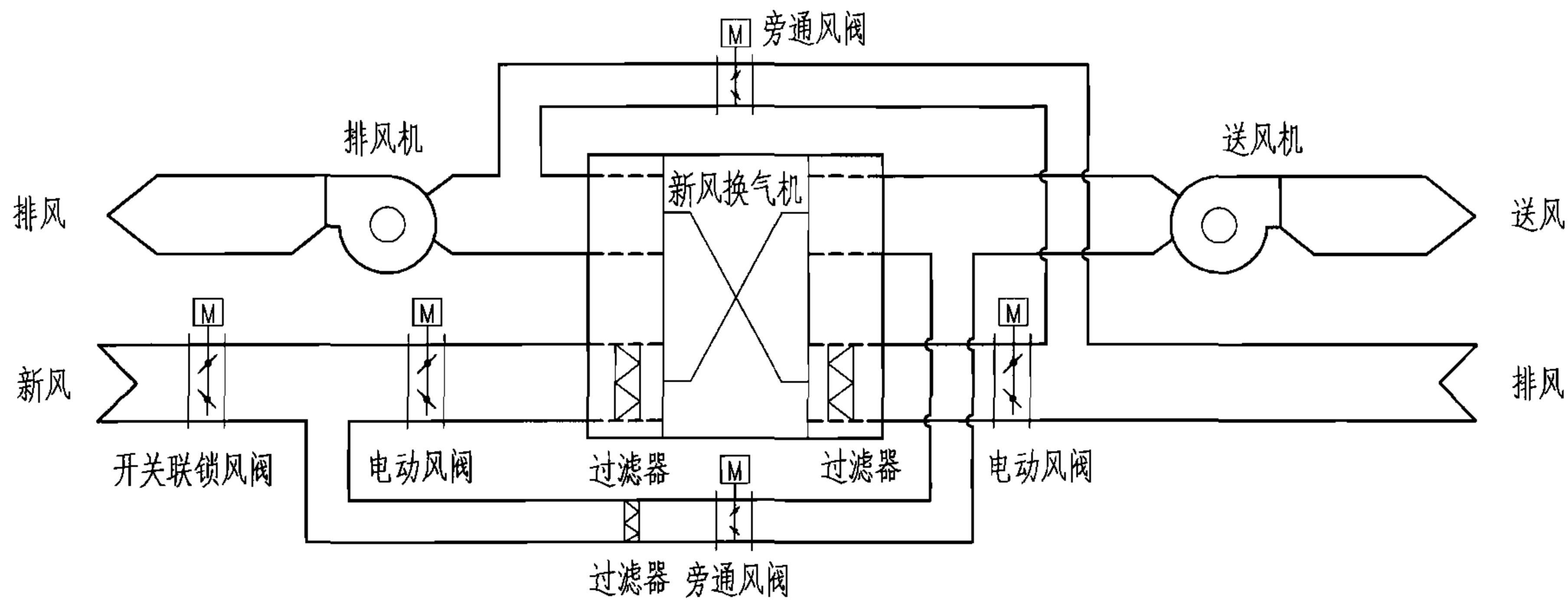
代 号	用 途	状 态	导线规格
A	电动开关风阀	DO	4(0.75~1.5)
B K	风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
C L	工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
D M	故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
E N	手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
F O	风机压差检测信号	DI	2(0.75~1.5)
G H	过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)
I	防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)
J P	排送风温度	AI	2(0.75~1.5)

### 不带旁通系统控制互连接线图

图集号 06K301-1

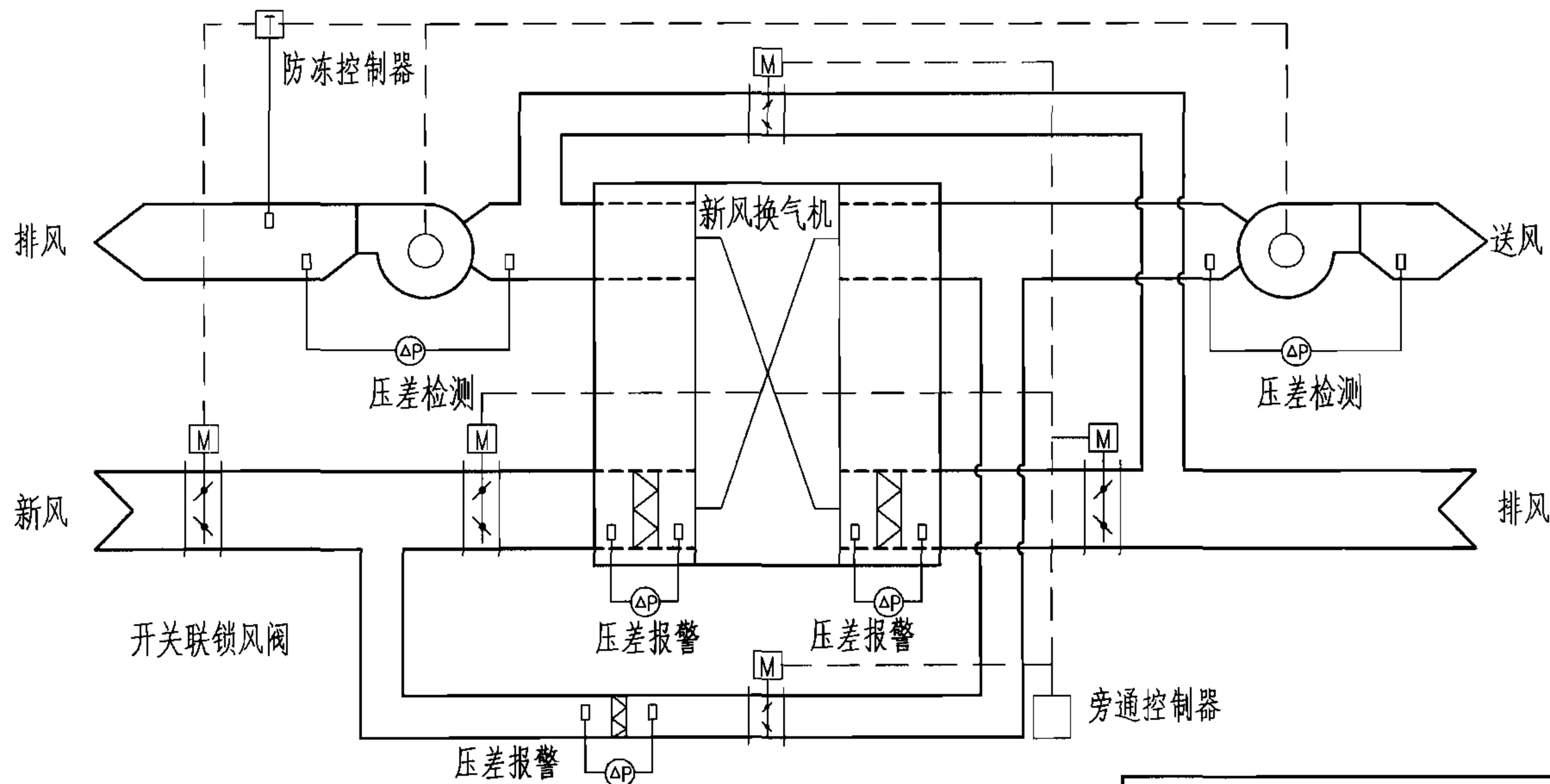
审核 李远学 李远学 校对 栾长辉 栾长辉 设计 殷德刚 殷德刚

页 9



新风换气机系统流程图

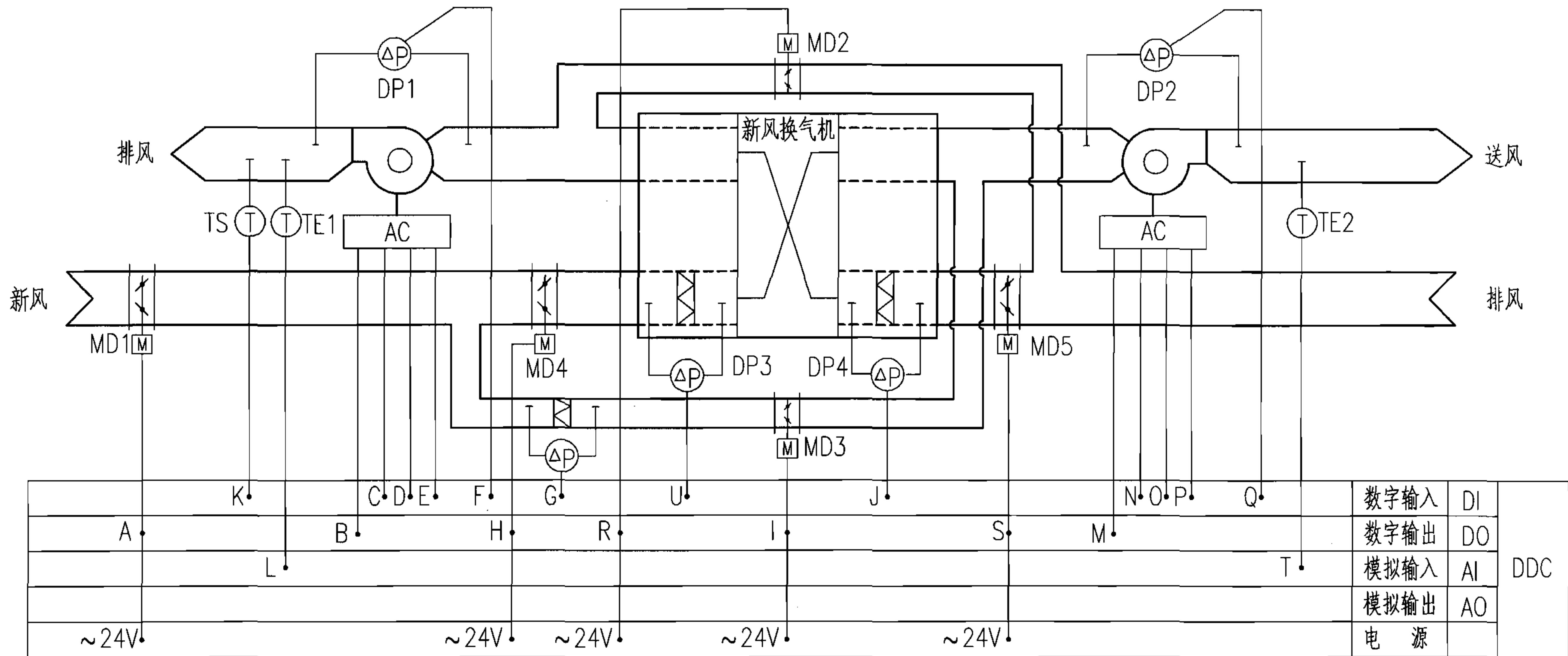
- 注：1. 排风比较干净、不会污染换热器时，排风入口可不设过滤器。  
 2. 外置过滤器设于新风、排风总管时，旁通风管可不设过滤器。  
 3. 夏热冬暖地区、温和地区以及系统不会霜冻的地区，新风入口可不设开关联锁风阀。  
 4. 在过渡季节利用全新风或冬季新风供冷不使用热交换器，此时开启旁通风管。



新风换气机控制原理图

- 注：1. 风机压差检测信号根据楼宇自控的整体要求选择使用。防霜冻控制器根据各地气候条件选择使用。  
 2. 开关风阀与送排风机联锁开启。排风温度低于设定值时自动关闭风阀及送排风机。  
 3. 通过比较室内、外空气焓差控制旁通阀的开启。

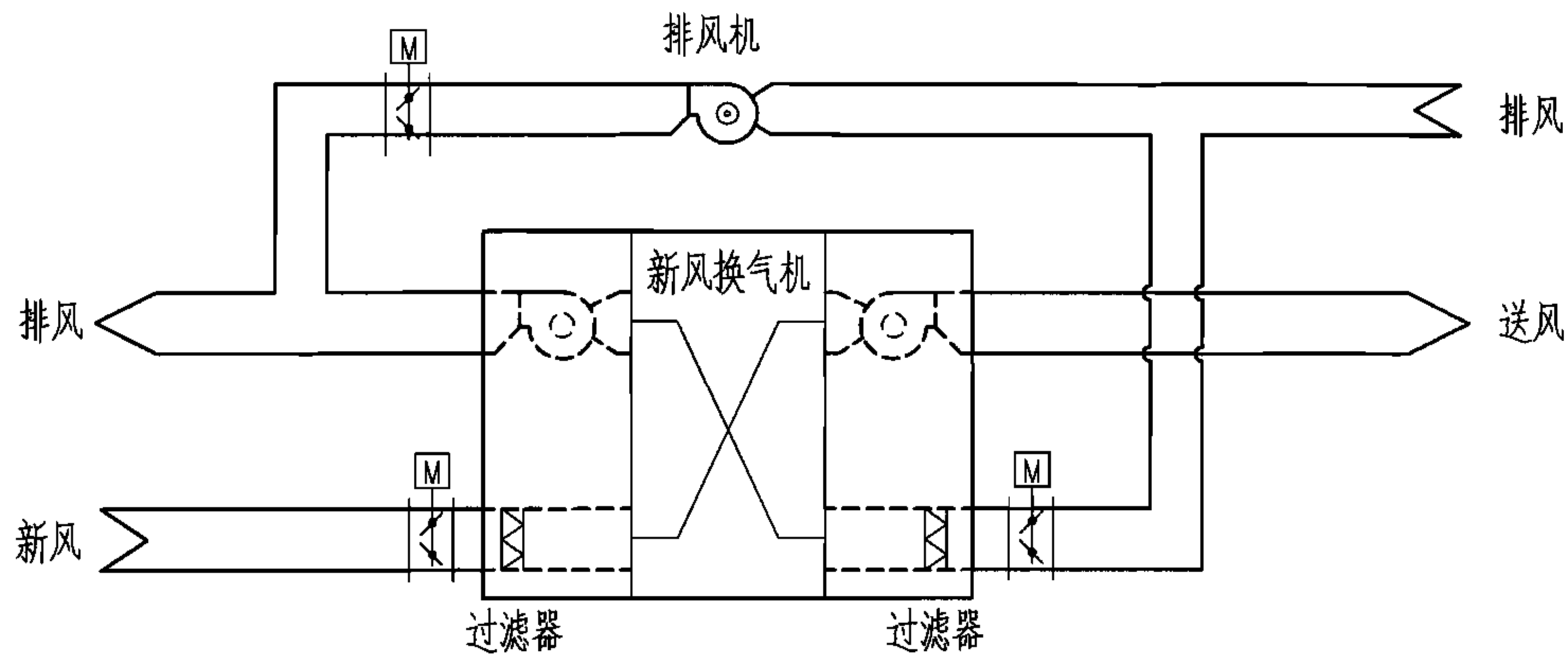
带旁通系统流程图、控制原理图（风机外置）						图集号	06K301-1
审核	李远学	李远学	校对	栾长辉	栾长辉	设计	殷德刚
							殷德刚
						页	10



注:

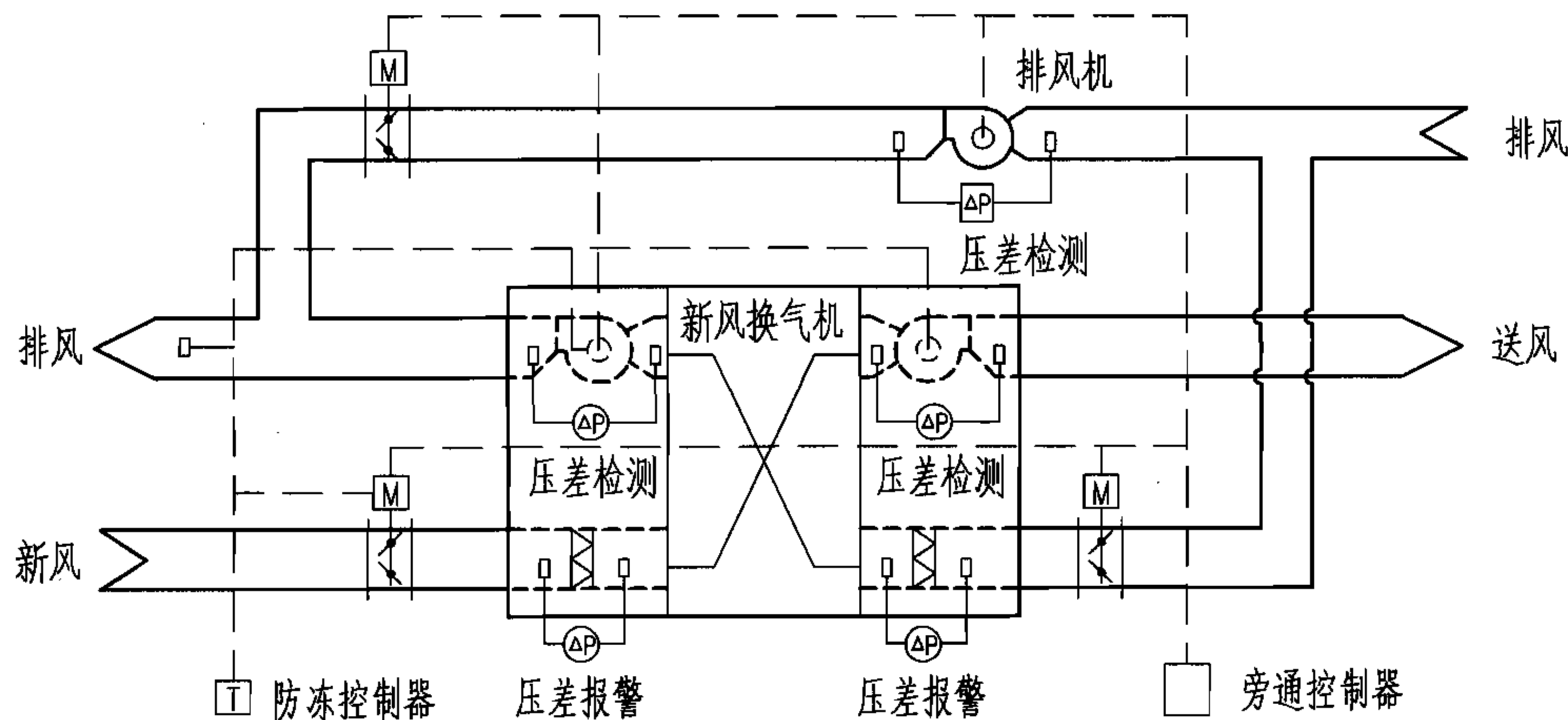
1. 控制对象: 电动开关风阀、风机启停。
2. 检测内容: 送、排风温度; 过滤器堵塞信号、防冻信号; 风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在DDC上显示。
3. 控制方法: 通过比较室内、外空气焓差控制旁通阀的开启。根据排定的工作程序, DDC按时启停风机。
4. 连锁及保护: 风机启停、风阀联动开闭。风机启动以后, 其两侧压差低于设定值时, 故障报警并停机。过滤器两侧压差高于设定值时, 自动报警。排风管处设置防冻开关, 温度低于设定值时, 自动关闭风机、风阀。室内、外空气焓差小于设定值时, 自动开启旁通阀。
5. 转轮式新风换气机过滤器电机控制应依据交换器类型进行选配。

代 号	用 途	状 态	导线规格							
A H I R S	电动开关风阀	DO	4(0.75~1.5)							
B M	风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)							
C N	工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)							
D O	故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)							
E P	手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)							
F Q	风机压差检测信号	DI	2(0.75~1.5)							
G J U	过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)							
K	防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)							
L T	排送风温度	AI	2(0.75~1.5)							
<b>带旁通系统控制互连接线图 (风机外置)</b>			图集号 06K301-1							
审核	李远学	李远学	校对	栾长辉	栾长辉	设计	殷德刚	殷德刚	页	11



新风换气机系统流程图

- 注：1. 排风比较干净、不会污染换热器时，排风入口可不设过滤器。  
 2. 外置过滤器设于新风、排风总管时，旁通管可不设过滤器。  
 3. 夏热冬暖地区，温和地区以及系统不会霜冻的地区，新风入口可不设开关锁风阀。  
 4. 在过渡季节利用全新风或冬季新风供冷时开启旁通排风机和新风换气机内的送风机。此时应计算送、排风量是否满足需求。



新风换气机控制原理图

- 注：1. 风机压差检测信号根据楼宇自控的整体要求选择使用。防霜冻控制器根据各地气候条件选择使用。  
 2. 开关风阀与送排风机联锁开启。排风温度低于设定值时自动关闭风阀及送排风机。  
 3. 通过比较室内、外空气焓差控制旁通阀及旁通风机的开启。  
 4. 过滤器两侧压差超过设定值时自动报警。

带旁通系统流程图、控制原理图（风机内置）

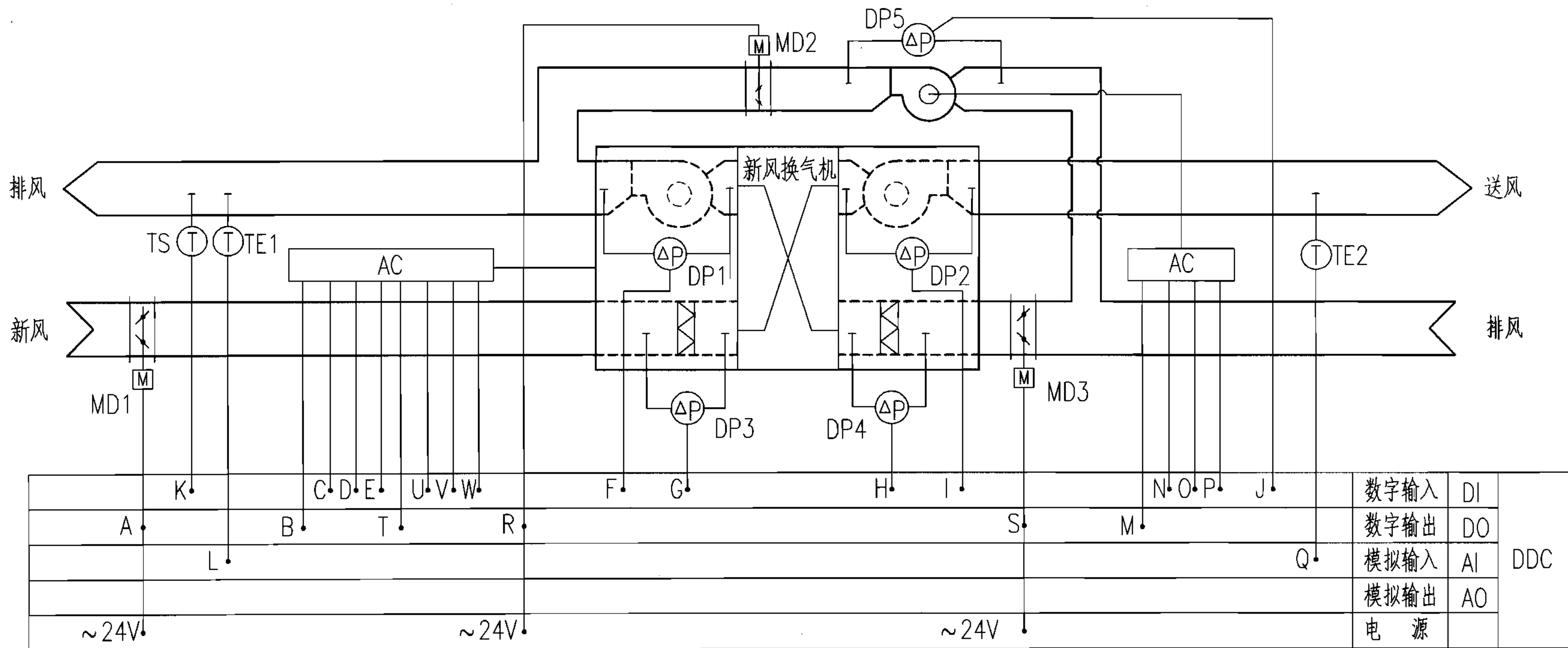
图集号

06K301-1

审核 李远学 *李远学* 校对 栾长辉 *栾长辉* 设计 殷德刚 *殷德刚*

页

12

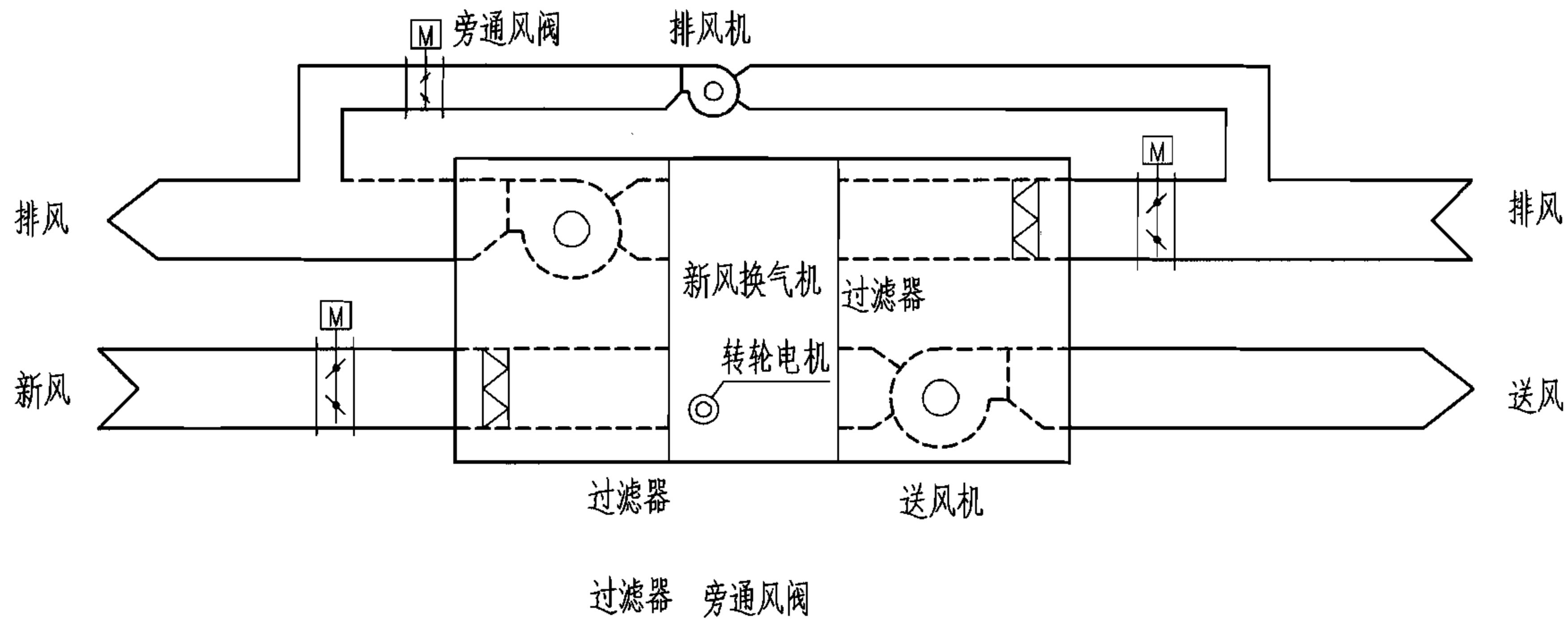


注:

1. 控制对象: 电动开关风阀、风机启停
2. 检测内容: 送、排风温度; 过滤器堵塞信号、防冻信号; 风机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在DDC上显示。
3. 控制方法: 通过比较室内, 外空气的焓差控制旁通阀的开启。根据排定的工作程序, DDC按时启停风机。
4. 联锁及保护: 风机启停、风阀联动开闭。风机启动以后, 其两侧压差低于设定值时, 故障报警并停机。过滤器两侧压差高于设定值时, 自动报警。排风管处设置防冻开关, 温度低于设定值时, 自动关闭风机风阀。室内外空气焓差小于设定值时, 自动开启旁通阀。

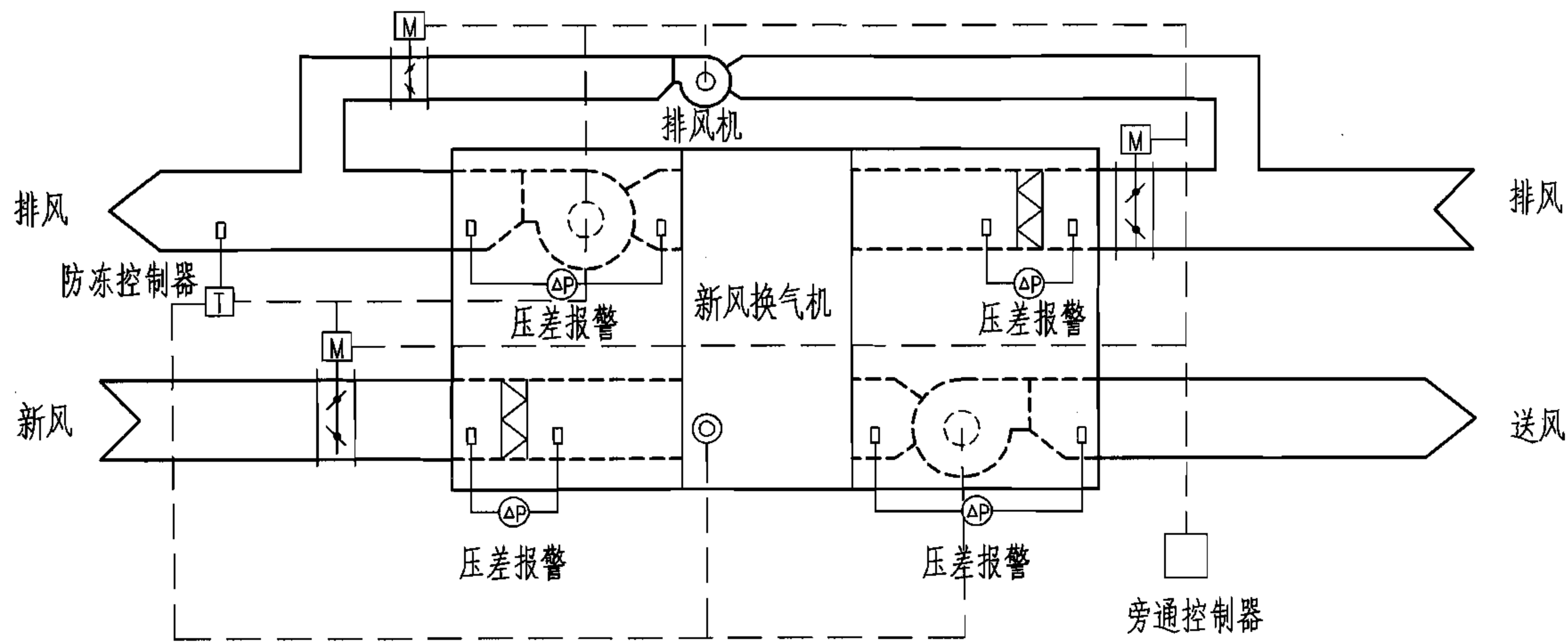
代 号	用 途	状 态	导线规格
A R S	电动开关风阀	DO	4(0.75~1.5)
B M T	风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
C N U	工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
D O V	故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
E P W	手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
F I J	风机压差检测信号	DI	2(0.75~1.5)
G H	过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)
K	防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)
L Q	排送风温度	AI	2(0.75~1.5)

**带旁通系统控制互连接线图 (风机内置)** 图集号 06K301-1



转轮式新风换气系统流程图

- 注：1. 排风比较干净，不会污染换热器时，排风入口可不设过滤器。外置过滤器设于新风、排风总管时，旁通管可不设过滤器。
2. 夏热冬暖地区、温和地区以及系统不会霜冻的地区，新风入口可不设开关锁风阀。
3. 在过渡季节不利用全新风或冬季不需用新风供冷时，不配置旁通风管。
4. 在过渡季节利用全新风或冬季新风供冷时开启旁通排风机和新风换气机内的送风机。此时应计算送、排风量是否满足需求。



转轮式新风换气控制原理图

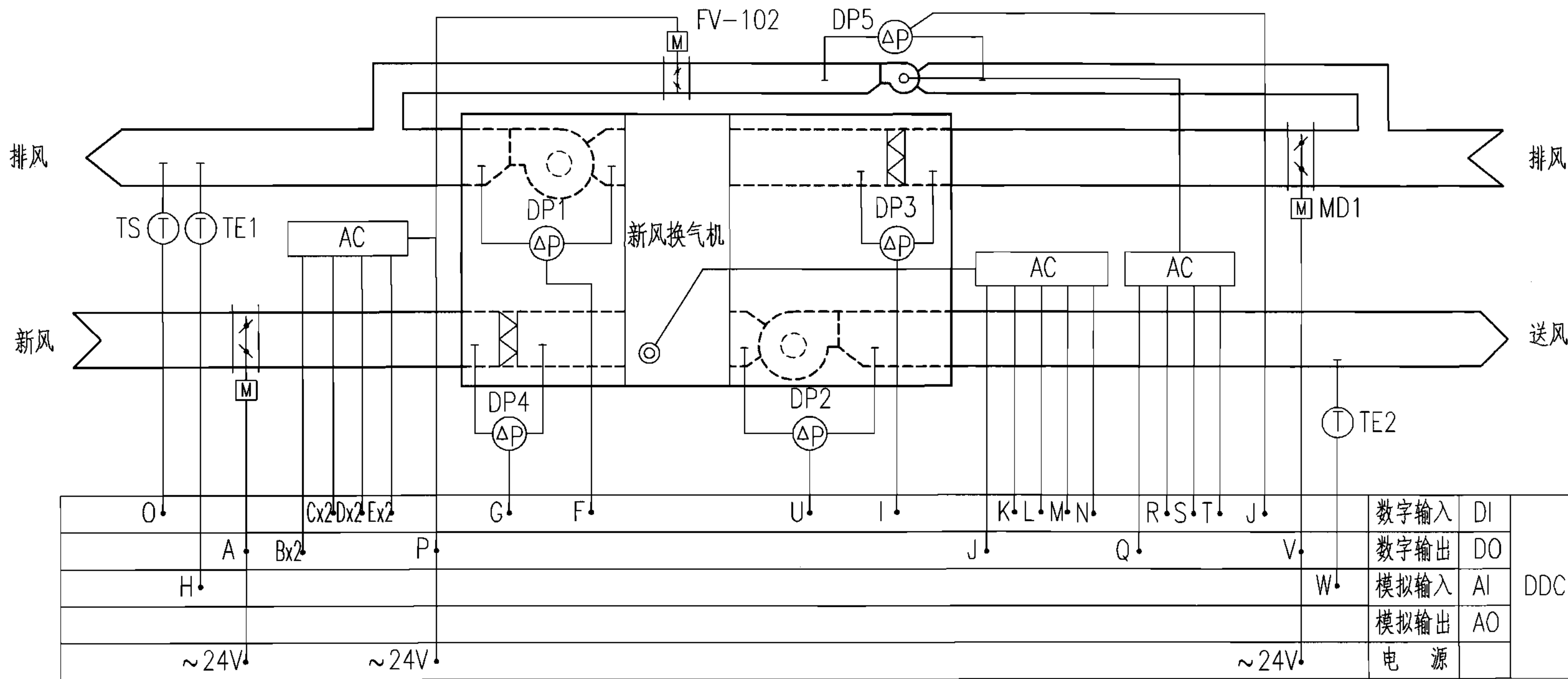
- 注：1. 风机压差检测信号根据楼宇自控的整体要求选择使用。防霜冻控制器根据各地气候条件选择使用。
2. 开关风阀与送排风机、转轮电机联锁开启。排风温度低于设定值时自动关闭风阀、送、排风机及转轮电机。
3. 通过比较室内、外空气的焓差控制旁通阀的开启。

带旁通系统流程图、控制原理图（转轮式）

图集号 06K301-1

审核 李远学 李远学 校对 栾长辉 栾长辉 设计 殷德刚 殷德刚

页 14



注:

1. 控制对象: 电动开关风阀、风机启停。
2. 检测内容: 送风温度; 过滤器堵塞信号、防冻信号; 风机及转轮电机启停、工作、故障及手/自动状态。以上内容应能在DDC上显示。
3. 控制方法: 送风温度是通过电动风阀的开关来保证其设定值的。根据排定的工作程序, DDC按时启停风机。
4. 联锁及保护: 风机及转轮电机启停、风阀联动开闭。风机启动以后, 其两侧压差低于设定值时, 故障报警并停机。过滤器两侧压差高于设定值时, 自动报警。送风管处设置防冻开关, 温度低于设定值时, 自动关闭风机风阀。室内外空气焓差小于设定值时, 自动开启旁通阀。
5. 外置过滤器设于新风、排风总管时, 旁通管路的过滤器可不设。

代 号	用 途	状 态	导线规格
A P V	电动开关风阀	AO	4(0.75~1.5)
B J Q	风机启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
C K R	工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
D L S	故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
E M T	手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
F U	风机压差检测信号	DI	2(0.75~1.5)
G I	过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)
O	防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)
N	变频控制	DI	4(0.75~1.5)
H W	送排风温度	AI	2(0.75~1.5)

### 带旁通系统控制互连接线图 (转轮式)

图集号 06K301-1

## 典型示例一

### 1. 简介

工程地点：哈尔滨市

规 模：250m<sup>2</sup> 办公室

特 点：试验人员50人，建筑物无外窗，室内有采暖

### 2. 技术指标

序号	项 目	数 值
1	冬季室外通风计算温度	-26℃
2	冬季室外空气焓值	-25.61kJ/kg
3	冬季室内采暖计算温度	18℃
4	冬季室内计算相对湿度	20%
5	总新风量	1500m <sup>3</sup> /h
6	冬季室外空气含湿量	0.26g/kg
7	冬季室内空气含湿量	2.57g/kg
8	新风热负荷	25.2kW
9	新风显热负荷	22kW
10	新风潜热负荷	3.15kW

### 3. 设备选型与节能计算

(1) 新风、排风风量的确定。

根据试验室特点，该建筑物无正负压要求，即新风量等于排风量，查本图集表1选取新风量每人应为30m<sup>3</sup>/h，总新风量为：

$$L_x = L_p = 30 \times 50 = 1500 \text{m}^3/\text{h}$$

(2) 新风换气机的确定。

经计算，冬季新风加热负荷为25.16kW，占冬季总热负荷33.1kW的76.03%。因此，设置热回收装置，回收排风中的能量，可有效减少新风负荷，达到节能目的。且新风显热负荷占新风总热负荷的88%，新风潜热负荷占总热负荷的12%。

根据以上负荷分析，本示例应采用显热回收装置。设计选用1台XXXX型吊顶新风换气机，其性能参数（由厂商提供）如下：风量为1600m<sup>3</sup>/h，静压为170Pa，功率为0.84kW，温度效率为70%。

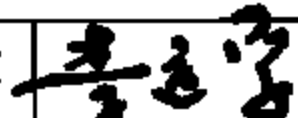
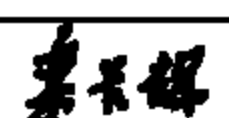

(3) 温度效率的选取。

依据厂商提供的资料按工程实际情况对温度效率进行修正，设计工况的温度效率为68.6%。

## 新风、排风量相等热回收系统

图集号

06K301-1

审核 李远学  校对 栾长辉  设计 殷德刚 

页

16

(4) 各状态点参数的确定。

冬季新风出口温度( $t_2$ ):

$$t_2 = t_1 - \eta_{wd}(t_1 - t_3)/100 \\ = -26 - 68.6(-26 - 18)/100 = 4.18^\circ\text{C}$$

冬季排风出口温度 ( $t_4$ ):

$$t_4 = t_3 - \eta_{wd}(t_3 - t_1)/100 \\ = 18 - 68.6[18 - (-26)]/100 = -12.18^\circ\text{C}$$

排风空气露点温度( $t_{4L}$ ):

$$t_{4L} = -4.7^\circ\text{C} \text{ (由焓湿图得)}$$

(5) 防结霜、冻计算。

根据空气状态参数计算,排风出口温度 $-12.18^\circ\text{C}$ ,排风空气露点温度 $-4.7^\circ\text{C}$ ,排风通路可能冻结,应采取防冻措施。在新风入口设置空气预热器,加热器功率计算如下:

预热器出口温度 $t_0$ ( $^\circ\text{C}$ ):

$$t_0 = t_3 - 100(t_3 - t_{4L})/\eta_0 \\ = 18 - 100[18 - (-4.7)]/68.6 = -15.1^\circ\text{C}$$

加热器功率为 $Q$ (kW):

$$Q = L_x c_p (t_0 - t_1) \\ = 1500 \times 1.41 [-15.1 - (-26)] = 6.4\text{kW}$$

空气预热器采用XXXX型高效陶瓷发热元件风管式加热器,加热风量为 $1600\text{m}^3/\text{h}$ ,功率为 $6.4\text{kW}$ 。

(6) 回收能量的计算。

冬季新风出口温度 $t_2$ ( $^\circ\text{C}$ ):

$$t_2 = t_0 - \eta_{wd}(t_0 - t_3)/100 \\ = -15.1 - 68.6(-15.1 - 18)/100 = 7.6^\circ\text{C}$$

回收热量 $Q$ (kW):

$$Q_x = L_x \rho c_p (t_2 - t_0)/3600 \\ = 1500 \times 1.41 \times [7.6 - (-15.1)]/3600 = 13.33\text{kW}$$

(7) 节能分析。

由于新风需要预热,经计算当室外气温低于 $-21^\circ\text{C}$ 时是不节能的,当室外气温等于 $-21^\circ\text{C}$ 时,节能折合标准煤为 $0.07\text{Kg}$ ,当室外气温在 $-14^\circ\text{C}$ 时节能效果最佳,节能折合标准煤为 $1.03\text{Kg}$ 。本项目新风换气机均为白天运行,白天气温低于 $-21^\circ\text{C}$ 较少。所以,设置热回收对于整个冬季来说节能效果显著。实际工程中,精确的热回收经济分析应根据当地气象条件,利用专业软件进行逐时计算。

新风、排风量相等热回收系统						图集号	06K301-1	
审核	李远学	李远学	校对	栾长辉	设计	殷德刚	页	17

#### 4. 主要设备表

编号	名称	型号及规格	单位	数量
1	新风换气机	XXXX型 风量1600m <sup>3</sup> /h 功率0.84kW	台	1
		新风、排风机外余压70Pa		
		显热效率 68.6%		
		新风温度-15.1/7.6 °C		
		排风温度18/-4.70 °C		
2	风管加热器	XXXX型 N=7.8kW	台	1
3	防火阀	400x200	只	3
4	风管消声器	YX-1600	只	2
5	电动风阀	FT-400x200	只	1
6	防雨风口	600x500	只	2
7	初效过滤器	G4级	台	2

### 新风、排风量相等热回收系统

图集号

06K301-1

审核 李远学

李远学

校对 栾长辉

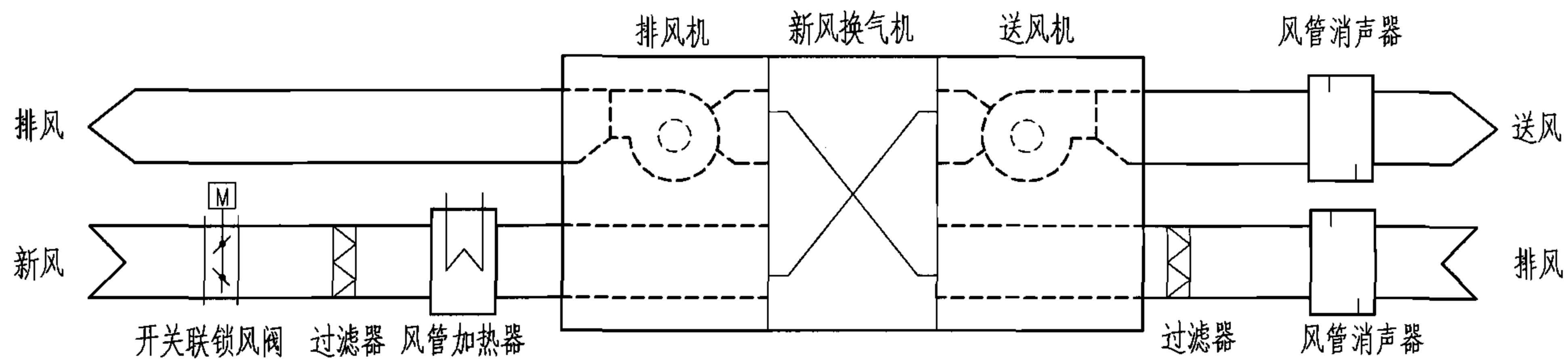
栾长辉

设计 殷德刚

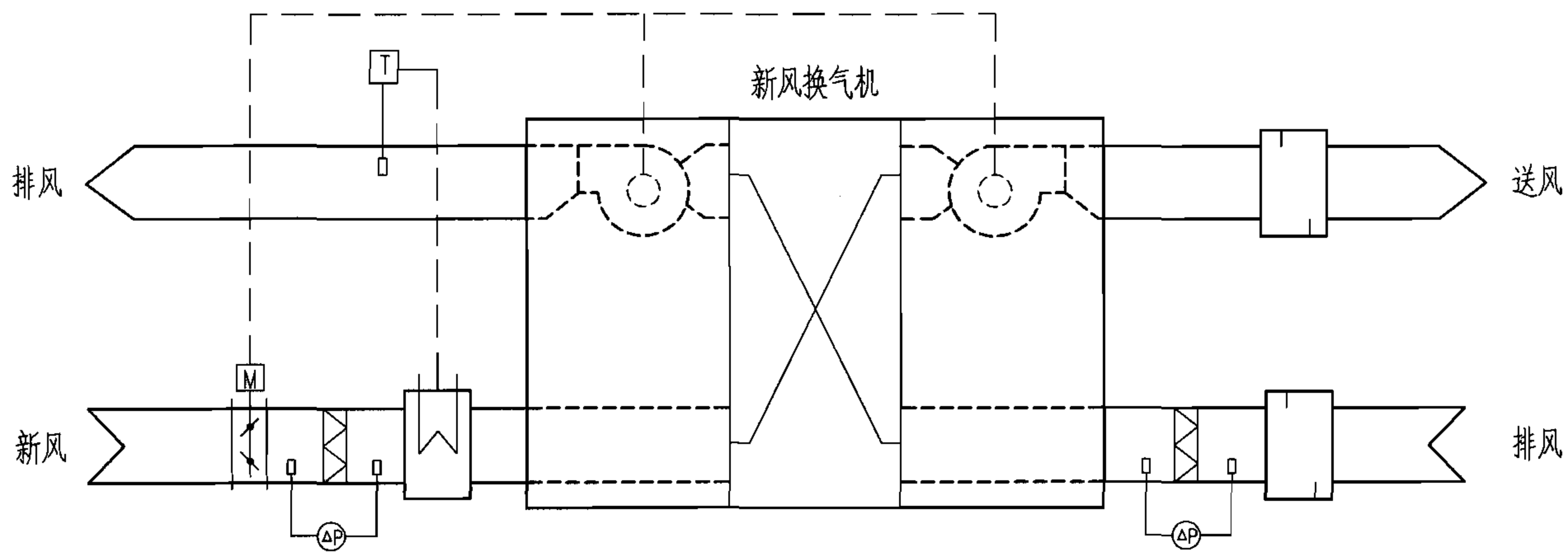
殷德刚

页

18



系统流程图



控制原理图

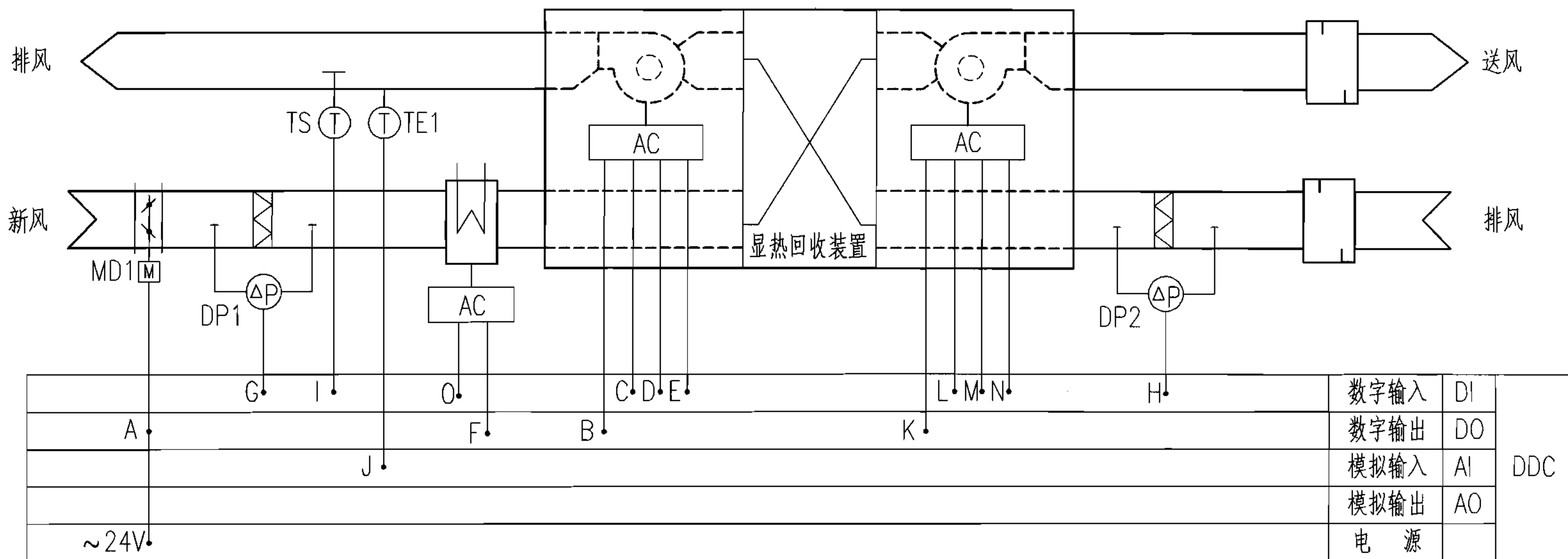
- 注：1.开关风阀与送、排风机联锁启闭。空气预热器无风断电保护及超温报警。  
 2.排风温度低于设定值时，启动空气预热器。  
 3.过滤器两侧压差超过设定值时自动报警。

新风、排风量相等热回收系统

图集号 06K301-1

审核 李远学 李远学 校对 栾长辉 栾长辉 设计 殷德刚 殷德刚

页 19



注:

1. 控制对象: 电动开关风阀、风机及空气预热器的启停。
2. 检测内容: 排风温度; 过滤器堵塞信号、防冻信号; 风机启停、工作、故障及手/自动状态; 空气预热器的工作。以上内容应能在DDC上显示。
3. 联锁及保护: 风机启停、风阀联动开闭。过滤器两侧压差高于设定值时, 自动报警。排风管处设置防冻开关, 温度低于设定值时, 自动开启空气预热器。空气预热器无风断电保护及超温报警。

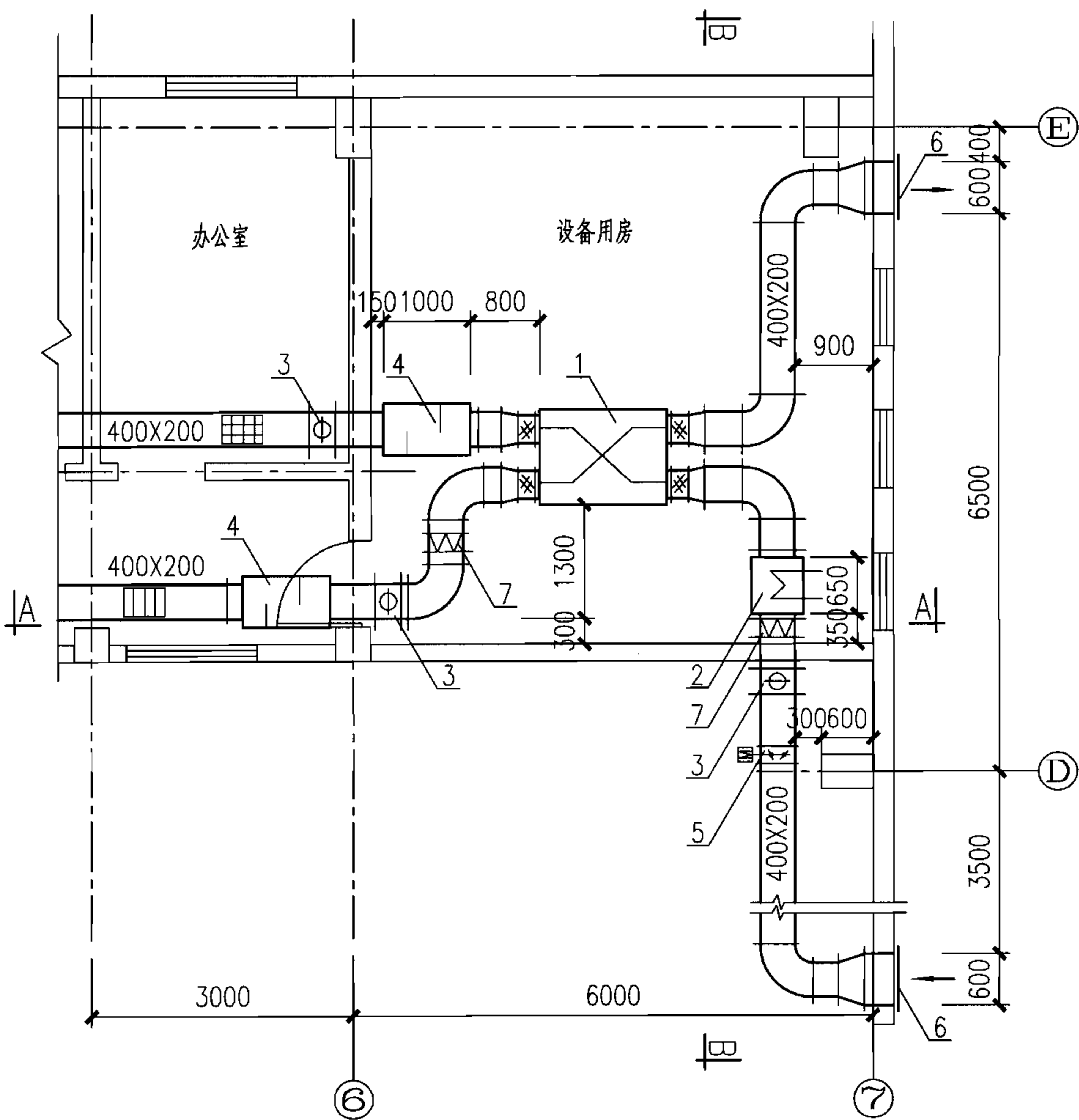
代 号	用 途	状 态	导线规格
A	电动开关风阀	DO	4(0.75~1.5)
B K F	风机、空气预热器启停控制信号	DO	2(0.75~1.5)
C L O	工作状态信号	DI	2(0.75~1.5)
D M	故障状态信号	DI	2(0.75~1.5)
E N	手/自动转换信号	DI	2(0.75~1.5)
G H	过滤器堵塞信号	DI	2(0.75~1.5)
I	防冻开关信号	DI	2(0.75~1.5)
J	排风温度	AI	2(0.75~1.5)

### 新风、排风量相等热回收系统

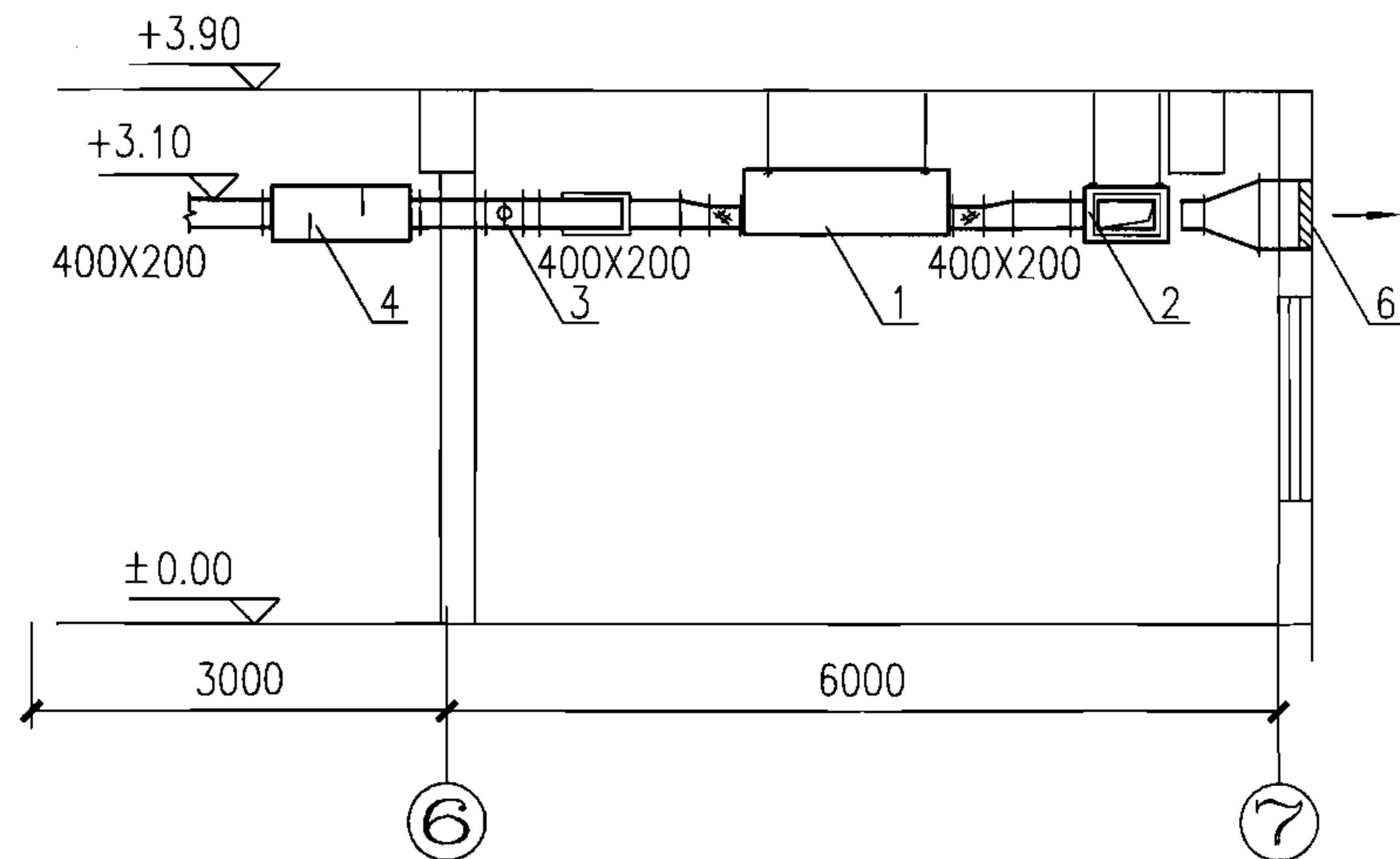
图集号 06K301-1

审核 李远学 *李远学* 校对 栾长辉 *栾长辉* 设计 殷德刚 *殷德刚*

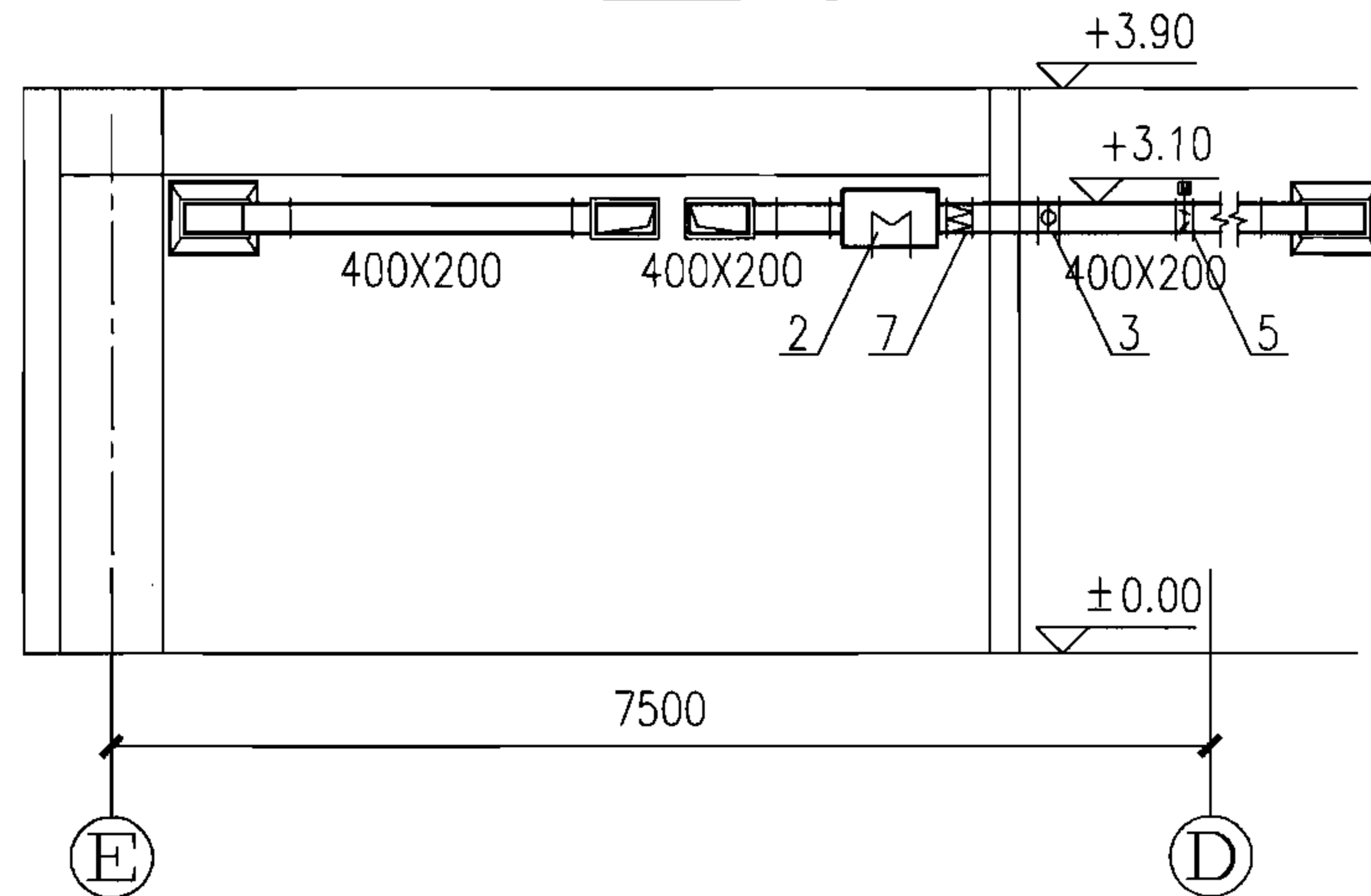
页 20



新风换气机平面图



A-A剖面图



B-B剖面图

### 新风、排风量相等热回收系统

图集号 06K301-1

审核 李远学 *李远学* 校对 栾长辉 *栾长辉* 设计 殷德刚 *殷德刚*

页 21

## 典型示例二

### 1. 简介

工程地点：湖北宜昌市

规 模：514m<sup>2</sup> 多功能厅

特 点：人数400，室内设全空气空调系统，新、排风量不相等

### 2. 技术指标

序号	项 目	数 值	
1	夏(冬)季空调室外计算温度	35.8(-2)°C	
2	夏季室外空气焓值	91.70kJ/kg	
3	夏(冬)季室内空调计算温度	25(22)°C	
4	夏(冬)季室内计算相对湿度	50(40)%	
5	冬季室外空气焓值	3.81kJ/kg	
6	室外空气含湿量	夏 季	21.06g/kg
		冬 季	2.34g/kg
7	室内空气含湿量	夏 季	11.94g/kg
		冬 季	8.46g/kg
8	总新风量	10000m <sup>3</sup> /h	
9	总排风量	8561m <sup>3</sup> /h	
10	新风全热负荷	夏 季	117.6kW
		冬 季	133kW
11	新风显热负荷	夏 季	36kW
		冬 季	80kW
12	新风潜热负荷	夏 季	81.6kW
		冬 季	53kW

### 3. 设备选型与节能计算

(1) 新风、排风风量的确定。

查本图集表1选取新风量每人应为25m<sup>3</sup>/h，总新风量为：

$$L_x = 25 \times 400 = 10000 \text{m}^3/\text{h}$$

根据有关规定，室内应维持5Pa正压，避免空气渗透。维持室内所需

压差值的压差风量按换气次数0.7次/h计算，漏风量为：

$$L = 514 \times 4.0 \times 0.7 = 1439 \text{m}^3/\text{h}$$

排风量应为：

$$L_p = 10000 - 1439 = 8561 \text{m}^3/\text{h}$$

(2) 新风换气机的确定。

经计算，夏季新风冷却负荷为117.60kW，总冷负荷为225.60kW，占夏季总冷负荷的52%。该工况下新风潜热负荷为新风总负荷的69%，新风显热负荷为新风总负荷的31%；冬季新风加热负荷为133kW，占冬季总热负荷156.55kW的84.95%。该工况下新风潜热负荷为新风总负荷的40%，新风显热负荷为新风总负荷的60%。因此，设置全热热回收装置，回收排风中的能量，可有效减少新风负荷，达到节能目的。

根据上述分析，本工程采用全热新风换气机，风量为8500~11000

<b>新风、排风量不等热回收系统</b>					图集号	06K301-1
审核	李远学	李远学	校对	栾长辉	设计	殷德刚
					页	22

m<sup>3</sup>/h, 额定功率6.0kW, 机外余压为250Pa。

### (3) 效率的选用。

依据厂商提供资料, 设计工况与测试工况相近, 夏季湿量交换效率为68%, 温度效率为73%。

### (4) 各状态点参数的确定

夏季新风出口温度:

$$t_2 = t_1 - \eta_{wd} m_{\min} (t_1 - t_3) / (m_s \times 100) \\ = 35.8 - 73 \times 0.8561 \times (35.8 - 25) / 100 = 29.05^\circ\text{C}$$

夏季排风入口焓:

$$h_3 = 56.29 \text{kJ/kg (由焓湿图得)}$$

夏季新风出口焓:

$$h_2 = h_1 - \eta_h m_{\min} (h_1 - h_3) / (m_s \times 100) \\ = 91.7 - 66 \times 0.8561 \times (91.7 - 56.29) / 100 = 71.69 \text{kJ/kg}$$

冬季新风出口温度:

$$t_2 = t_1 - \eta_t m_{\min} (t_1 - t_3) / (m_s \times 100) \\ = -2 - 73 \times 0.8561 \times (-2 - 22) / 100 = 13.0^\circ\text{C}$$

冬季排风入口焓

$$h_3 = 43.72 \text{kJ/kg (由焓湿图得)}$$

冬季新风出口焓

$$h_2 = h_1 - \eta_h m_{\min} (h_1 - h_3) / (m_s \times 100)$$

$$= 3.81 - 68 \times 0.9274 \times (3.81 - 43.72) / 100 \\ = 28.98 \text{kJ/kg}$$

### (5) 设计工况下回收能量的计算。

夏季回收冷量:

$$Q_q = L_x \rho c (h_1 - h_2) / 3600 \\ = 10000 \times 1.2 \times (91.7 - 71.69) / 3600 \\ = 66.70 \text{kW}$$

冬季回收热量:

$$Q_q = L_x \rho c (h_2 - h_1) / 3600 \\ = 10000 \times 1.30 \times (28.98 - 3.81) / 3600 \\ = 90.89 \text{kW}$$

### (6) 节能分析。

夏季回收了66.70kW能量, 可减少功耗约13.90kW(根据大楼冷水机组参数计算得到的冷水系统的综合性能参数COP约为4.8), 扣除热回收机组风机功率3.0x2kW后为7.90kW, 整个制冷运行期间(当量满负荷运行时间为1300h)可节电10270kWh。电价按0.8元/(kWh)计, 则可节约电费8216元。

精确的热回收经济分析应根据当地气象条件, 利用专业软件进行逐时计算。

## 新风、排风量不等热回收系统

图集号

06K301-1

审核 李远学

李远学

校对 栾长辉

栾长辉

设计 殷德刚

殷德刚

页

23

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/277162151024006131>