

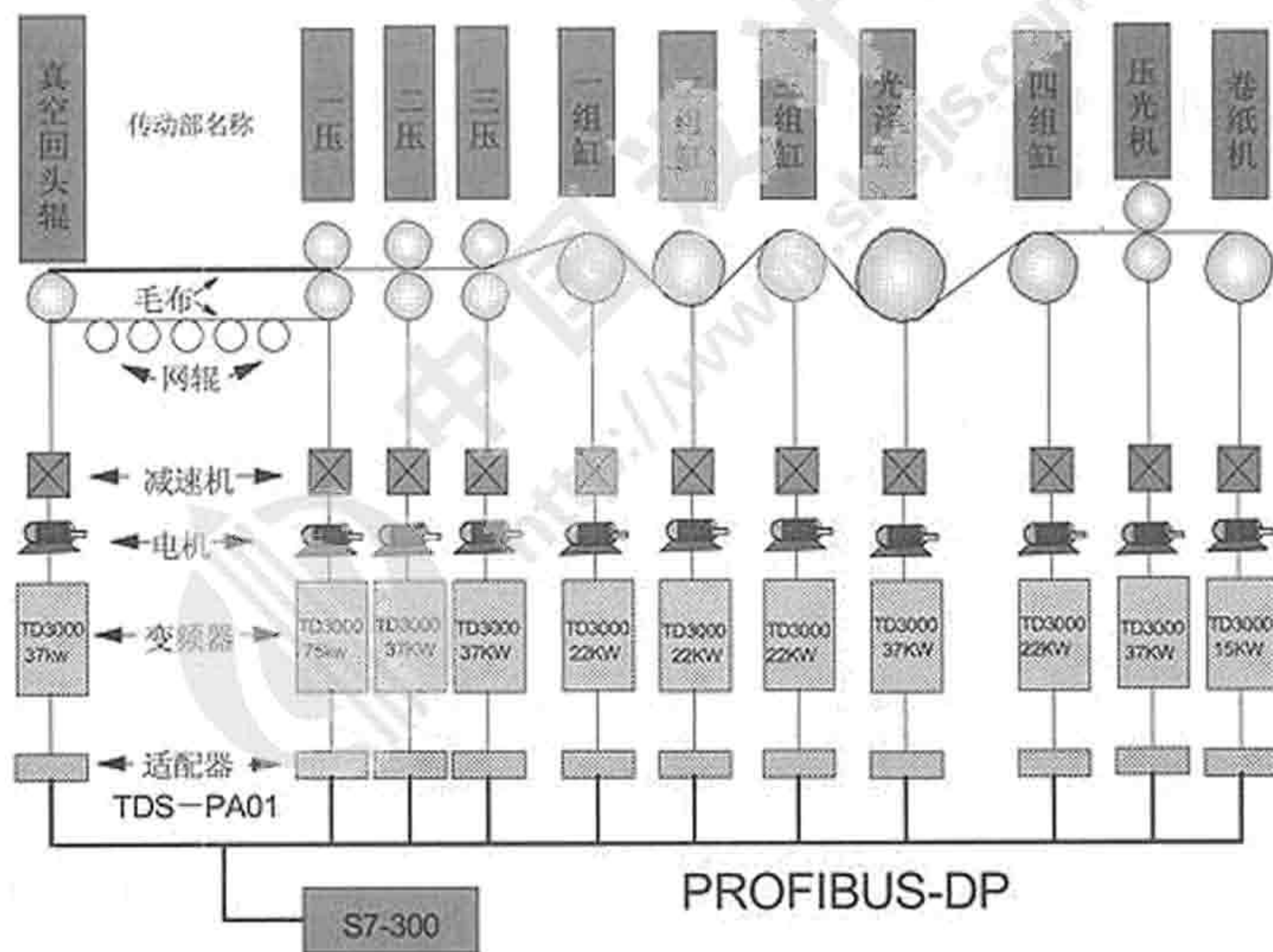
## 一、引言

某板纸厂新上一套造纸设备，最高速度 140m / min，纸张克重(每平方米纸张的质量) 100~500 克，共采用 11 台我司 TD3000 变频器，其系统控制方案如下：11 台 TD3000 变频器与 S7-300 型 PLC 组成 PROFIBUS 总线系统，各变频器的给定频率和运行命令通过通讯给定，各传动点通过 PLC 单独配置手动微调(up / down)。

## 二、系统构成

该生产线有 11 个传动点构成，分别由我司 TD3000 变频器驱动，按生产流程依次为真空

回头辊、一主压、二压、三压、一组缸、二组缸、三组缸、光泽缸、四组缸、压光机、卷纸机，系统构成如下图(简化)：



### 工艺过程简述：

1. 首先，处理好的纸浆通过 5 个网逐层粘在毛布上，网辊(由毛布驱动)的投入数量决定纸张的克重(即厚度)；
2. 然后，经过真空回头辊，靠真空吸力进行第一次脱水处理；
3. 经过一压、二压和三压，进一步脱水和挤压均匀，使纸张的厚度均匀
4. 经过一组缸、二组缸、三组缸，逐步对纸张进行烘干；
5. 经过光泽缸，对纸张进行初步的压光，以提高纸张的表面光洁度；
6. 经过四组缸，对纸张进行最后的烘干处理；

- 7.经过压光机，进一步提高纸张的表面质量；
- 8.通过卷纸机，对合格的产品进行分卷卷绕；
- 9.卷绕出不同大小的纸卷。

#### **变频器软硬件配置：**

##### **系统调试**

###### 1. 系统要求：

在不同的运行速度和负荷下，整个生产线保持线速度同步，尤其要保证线前两级压和真空回头辊的严格同步，并保证两个电机的负荷均衡。

###### 2. 解决方案

当生产线在不同速度下，或在不同负荷下运行时，所需的微调量的调整非常困难，只要速度一变，或者负荷一变，平衡马上被打破，又需要重新调整。而调整过程又异常困难，因此，采用手动微调的办法不仅使操作工的劳动强度加大，而且也无法保证生产工艺。针对上述缺点我们采用了自动微调的方法，其基本思路如下：参考手动微调的概念，我们在进行手动微调时，靠人工观察两个电机的负荷情况(电流的负荷百分比)，手动调整电机转速，以期达到负荷均衡；

自动微调的过程类似，通过 PLC 读取回头辊和一压变频器的输出转矩百分比，然后进行比较，如果回头辊变频器的输出转矩大于一压，则降低回头辊转速，反之升速。

##### **PLC 软件关键点简介：**

###### 1.PROFIBUS 通讯主程序：完成对变频器的读写操作；

读取变频器的端子状态和运行参量(电流、转矩等)，同时根据每个变频器多功能端子状态字，由 PLC 发出起动、停止、加速、减速、爬行、松弛和复位信号。

###### 2.真空回头辊和一压变频器联动，同时起动和停止；

###### 3.总微调对 11 台变频器都有效；

4.前一级微调对后面的所有变频器都有效，构成串行同步链，例如，二压微调升速，三压以及后面的所有变频器都升速；

###### 5.真空回头辊和一压自动微调负荷均衡程序；

6.通过 PROFIBUS，读取两台变频器的输出转矩%，然后比较，如果两者相差在 5%以内，维持各自当前运行频率；如果真空回头辊变频器的输出转矩小于一压变频器 5%以上，每隔 0.1S，回头辊频率给定增加 0.05Hz；反之，如果真空回头辊变频器的输出转矩大于一压变频器 5%以上，每隔 0.1S，回头辊的频率给定减少 0.05Hz；

7.停车信号软件滤波：在读取到某台变频器的停车信号(X2 断开脉冲)后,经过 100 个程序循环周期(约 1.2S)，始终有效，给出停车命令，否则，计数器清零，等待下一次有效停车信号

## 变频器在中央空调中的应用

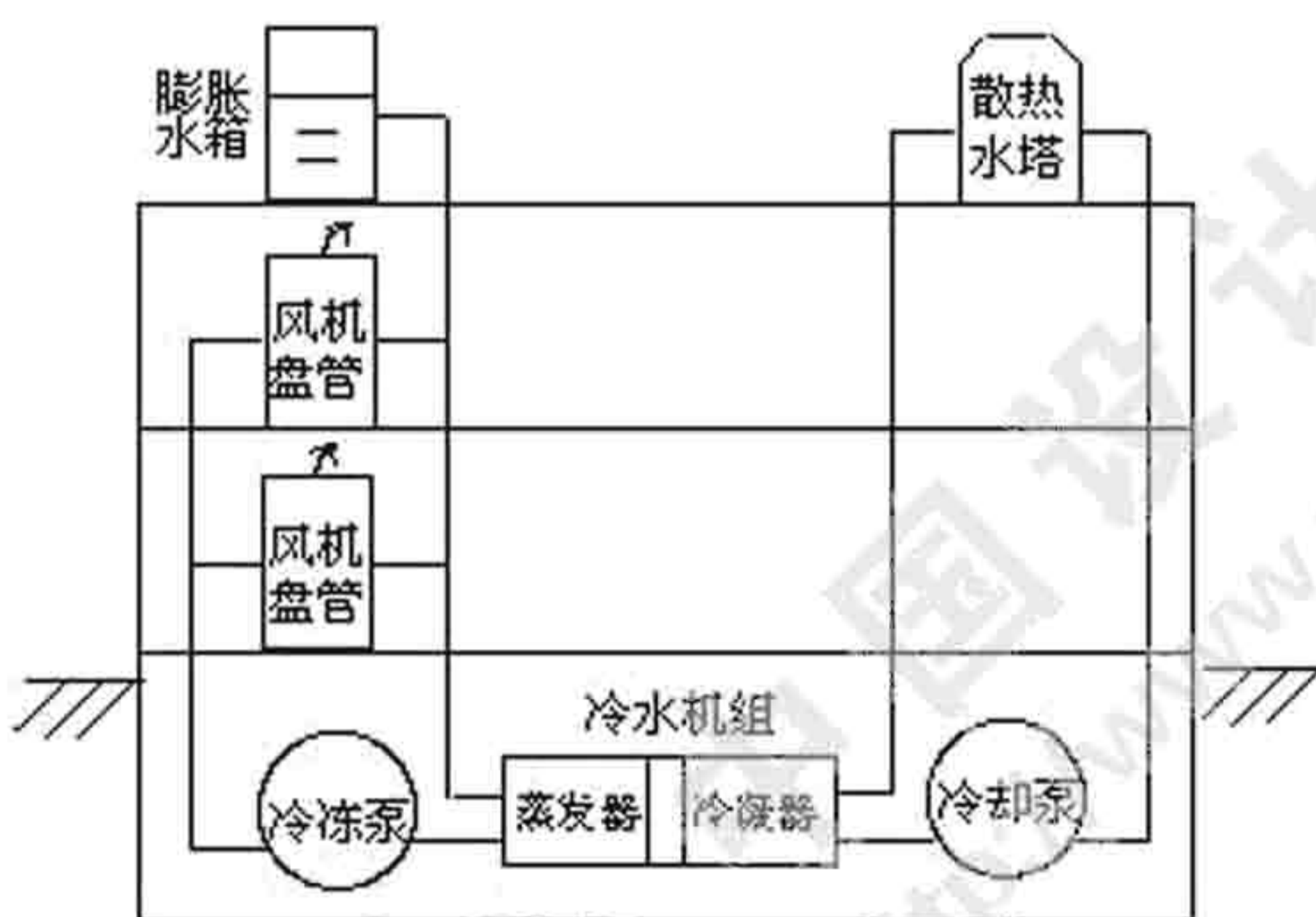
科川电气

### 中央空调变频改造方案

中央空调系统已广泛应用于工业与民用领域。据统计，中央空调的用电量占各类大厦总用电量的70%以上。中央空调主要是由风机和水泵组成，采用变频调速技术不仅能使商场室温维持在所期望的状态，让人感到舒适满意，更重要的是其节能效果高达30%以上，能带来良好的经济效益。

#### 一、中央空调系统的构成及工作原理

它主要由制冷机、冷却水循环系统、冷冻水循环系统、风机盘管系统和散热水塔组成。其工作原理如图1示：



制冷机通过压缩机将制冷剂压缩成液态后送蒸发器中与冷冻水进行热交换，将冷冻水制冷，冷冻水泵将冷冻水送到各风机风口的冷却盘管中，由风机吹送冷风达到降温的目的。经蒸发后的制冷剂在冷凝器中释放出热量，与冷却循环水进行热交换，由冷却水泵将带来热量的冷却水泵到散热水塔上由水塔风扇对其进行喷淋冷却，与大气之间进行热交换，将热量散发到大气中去。

#### 二、对中央空调的变频调速节能改造

系统组成 用艾默生变频器对中央空调进行改造，可以组成如下系统，如图2所示：

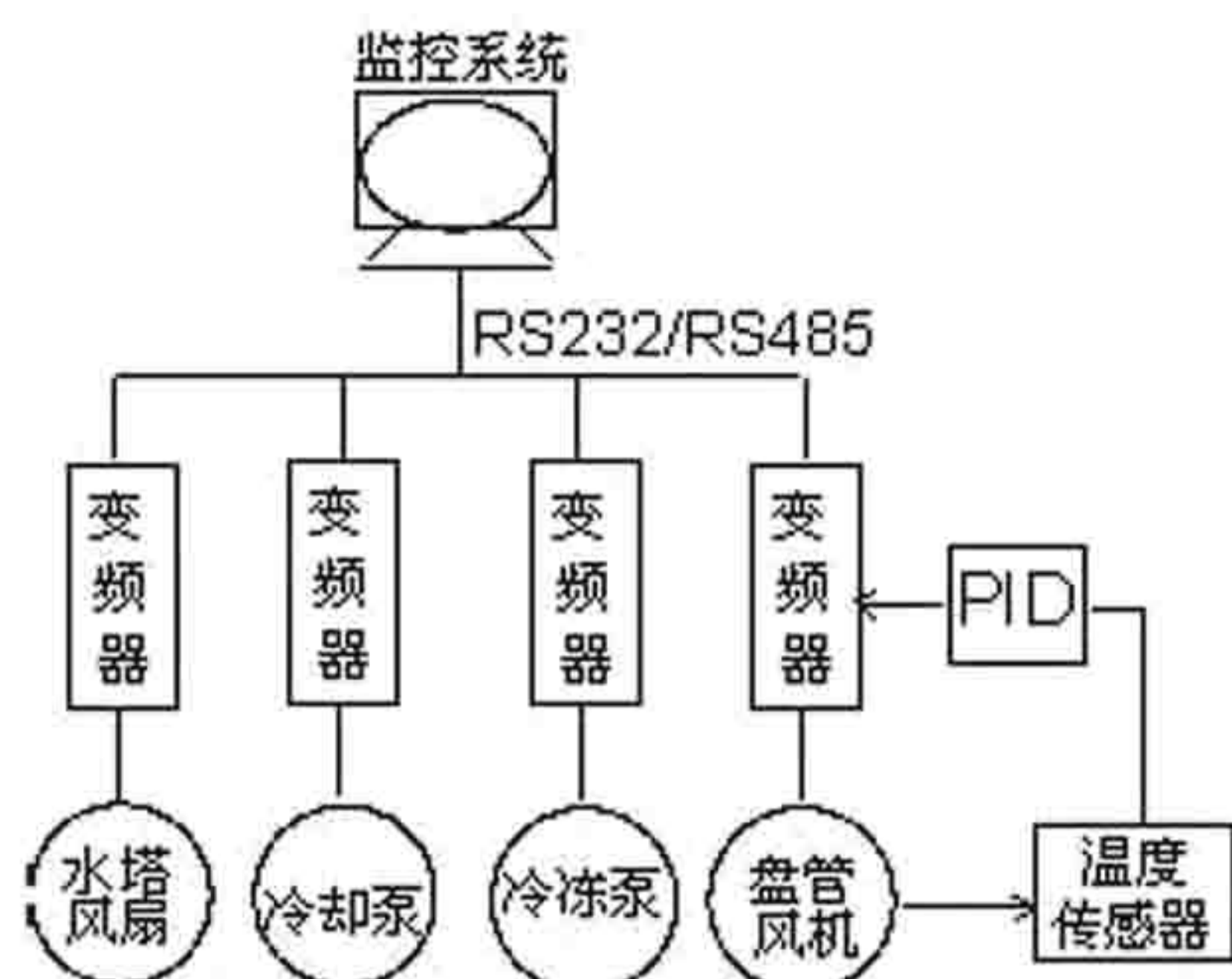
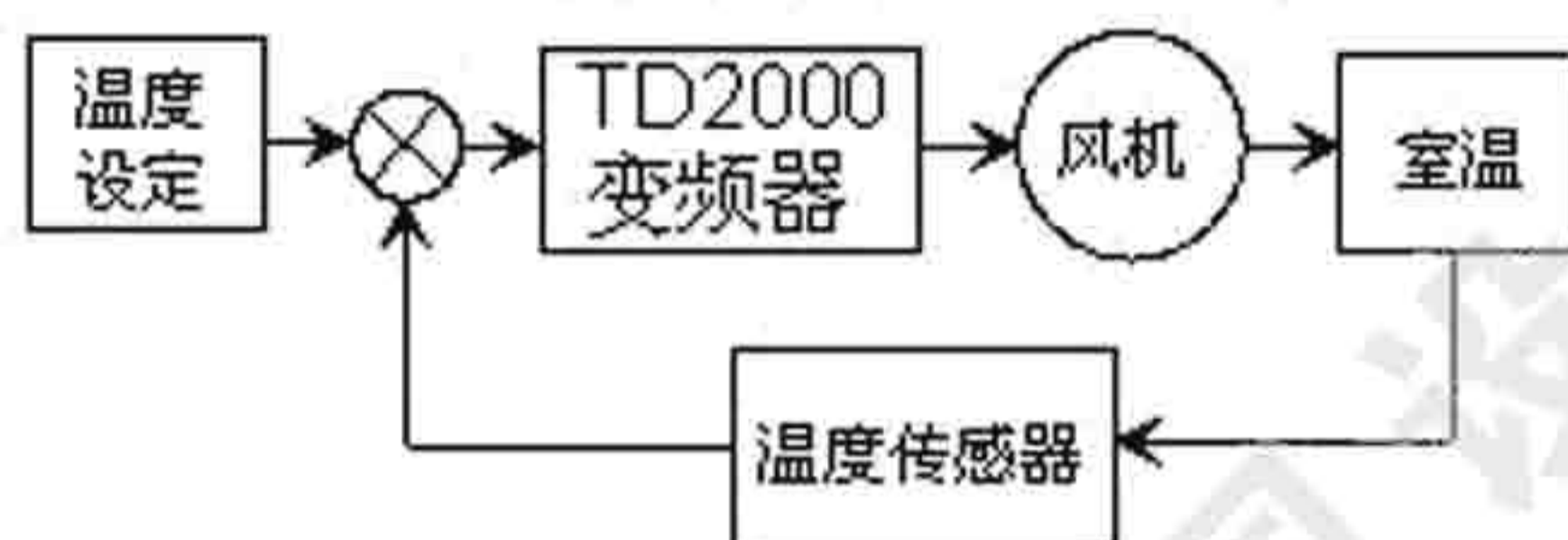


图 中央空调的变频调速改造图

在该系统中，冷冻泵、冷却泵、水塔风扇变频器采用开环控制，由维护人员根据季节不同和负荷的变化进行调节；风机采用温度闭环控制，可根据温度传感器的反馈值，调节风机的转速，从而使被控环境温度基本保持恒定。原理图如下所示：



艾默生的TD2000系列P型变频器适用于风机和水泵的控制，能根据负载情况，自动实现节能运行。并且其内置PID功能，无需借助其它控制器便可完成温度等参量的闭环自动控制。

TD2000变频器还提供了RS232/RS485串行接口，以便与中央控制室的微机联网，实现集中监控，使维护人员及时了解各变频器的工作状态。

### 三、综合效益预测

1. 显著的节电效果，良好的经济效益； 2. 使室温维持恒定，让人感到舒适； 3. 操作方便，维护量小； 4. 变频调速使电机大多数时间运行在工频之下，减少了环境噪音，并减轻了电机轴承磨损。