

## 药厂净化空调系统的运行安全与多工艺模式平衡

分享内容：

一、从制药净化环境运行的实际情况分享大家关切的问题

- 1、对比制药净化空调系统的数据完整性与数据安全性。
- 2、如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定。
- 3、常见制药净化空调系统运行稳定、安全问题的分析与解决。
- 4、制药净化空调系统动态多模式多工艺运行与有效节能。

## 药厂净化空调系统的运行安全与多工艺模式平衡

分享内容：

二、从制药净化环境运行的实际需求提出问题的解决方案  
用实例介绍系统的使用目标

- 1、南京久诺科技有限公司简介。
- 2、风量压差平衡控制系统专项改造。
- 3、制药净化环境运行节能管控系统。

## 药厂净化空调系统的运行安全与多工艺模式平衡

分享内容：

### 三、从制药净化空调系统运行分析风量压差平衡的意义

- 1、风量控制对于制药行业的意义
- 2、目前的行业现状
- 3、风量压差平衡控制系统解决方案

## 药厂净化空调系统的运行安全与多工艺模式平衡

分享内容：

四、风量压差平衡控制系统应用原理

## 药厂净化空调系统的运行安全与多工艺模式平衡

### 用语说明

1、本交流文件中提到的数据完整性、系统运行等均指制药净化空调系统。

2、空调自控系统：

不是空调机组的自控，是空气调节系统，热湿处理，更多的送、回、排风的处理，是风量的平衡处理。

3、值班模式：

制药环境没有值班模式，只有生产阶段、生产准备阶段

## 药厂净化空调系统的运行安全与多工艺模式平衡

### 常用短语说明

#### 4、连续运行：

不是一种保持生产状态运行，是连续运行，只要环境满足法规要求，通过验证就可以。

#### 5、验收不是交付：

很多问题都是在运行以后才能发现，项目应该以交付为主要目的。

## 药厂净化空调系统的运行安全与多工艺模式平衡

### 大家很担心飞行检查

需要恶补飞行检查的技巧吗？

飞行检查关切的问题，大家应该了解

郁闷的是大家都知道什么地方存在不足

### 大家只想做到怎么解决

现在最为迫切的是想知道怎么做系统才能合规

存在的问题如何解决，需要的是针对性的解决方案

## 行业关切什么

数据完整性

净化空调系统的节能

计算机系统验证

## 药企关心什么

净化空调系统的安全，系统为什么总报警

净化空调系统的稳定，日常维护能否轻松

净化空调系统的节能，系统运行安全节能



## 从关切到落实

数据完整性

先解决数据安全性 数据稳定性

净化空调系统的节能

确保系统动态安全

计算机系统验证

解决系统的运行性能、格式文件

## 药企关心解决

系统调试能够在最短的时间完成，不能是简单的静态大偏差调试

如何净化空调系统运行为什么产生持续不断的报警

系统的稳定差，如何才能保证系统一直运行稳定

怎么才能做到系统既稳定，参数合规，还能节能

## 关切行业情况

净化数据环境数据造假已成为普遍现象  
净化工程基本就是单一模式静态交付  
压差梯度偏差很大，造成系统稳定性差

## 药企很想了解

行业好的单位是怎么做的，是否也存在同样的问题  
考察别人单位，更多的是想了解别人怎么解决自己面临的问题  
能不能对自己现有的问题进行分析，提出靠的解决办法

质量源于设计      平衡控制风险  
管理注重过程      运行检验性能

**质量源于设计：**

我们如何评估设计方案的优劣

我们如果更多将实际使用风险在设计阶段避免

**管理注重过程：**

我们如何在项目实施过程中贯彻设计方案

我们如果应对非技术层面的变更影响到系统性能

参加各种培训    了解行业规范要求  
考察同行项目    了解净化系统运行

我们知道法规的要求    我们更需要问题解决办法  
我们需要数据完整性    我们更关心数据的真实性

我们考察更多的是只看到了漂亮的设备和安装的质量细节  
而系统整体的性能、运行数据记录是看不到的，忽略了系统能考察

帮我们找到问题出在什么地方  
帮我们分析系统出了什么问题  
告诉我们找出问题的解决办法

## 从不同部门的实际关切解决问题

我们建设一个项目是为了生产服务，需要满足使用、维护、生产的要求，忽视任何一个方面的实际需求，建设的系统都是不完善的。

**工程部门：**将设计方案转化成实际的项目，安装、调试

**维护部门：**面对系统运行时的总总问题，如何有效解决

**质量部门：**如何避免系统运行潜在的风险，合规、合法

## 净化项目建设到生产维护过程的关切

我们建设一个项目是为了生产服务，需要满足使用、维护、生产的要求，忽视任何一个方面的实际需求，建设的系统都是不完善的。

工程部门：调试周期长、投入大，一种状态下的调试  
误差范围大，合法不合理，10PA调试到20PA

维护部门：如何处理持续不断的压差报警，压差偏差了如何调整  
压差的偏差与维护能否同步，维护的方法是否合理

质量部门：能做到数据完整，如何保证数据真实，最终做假头痛

## 谁该为项目全过程技术负责

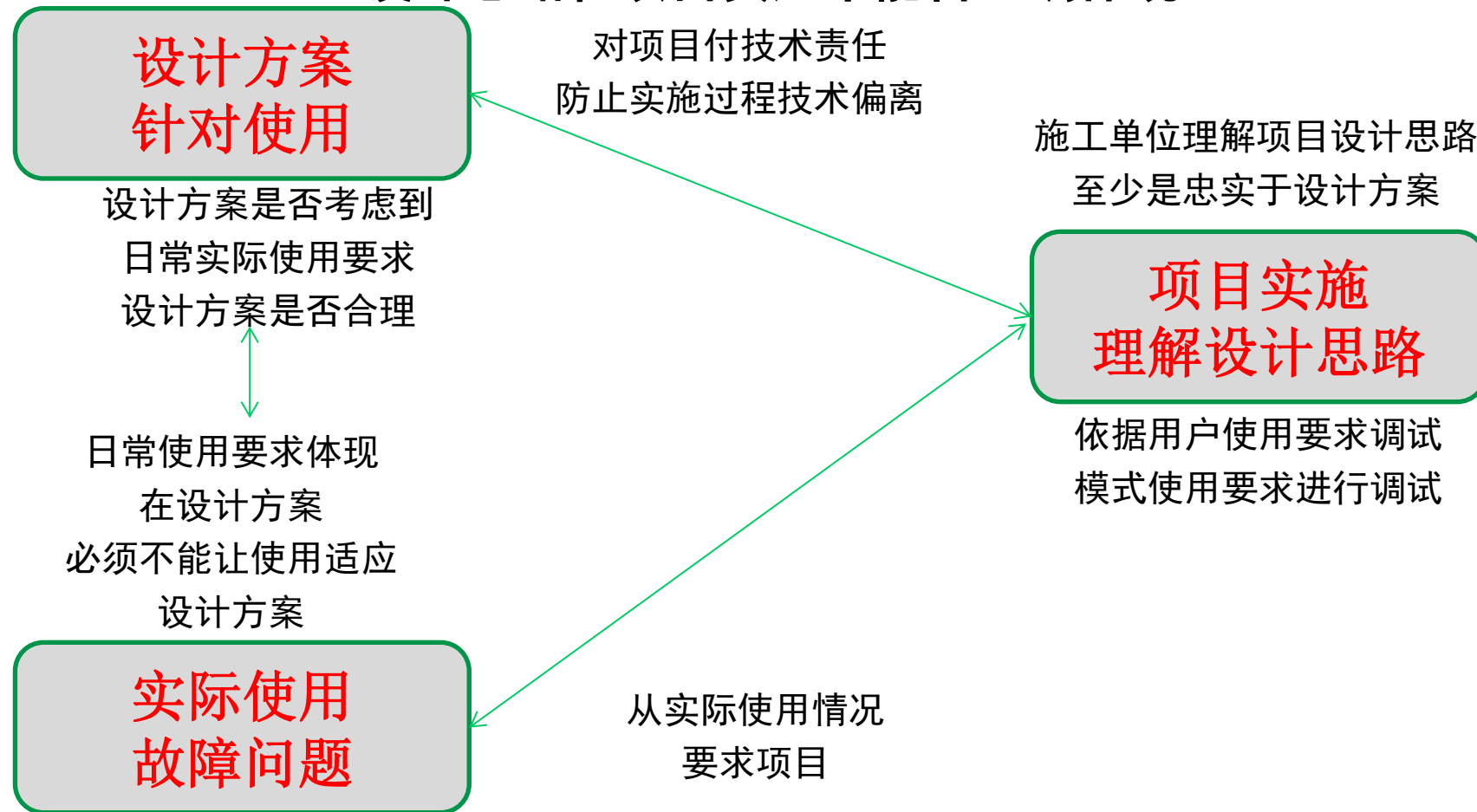
我们建设一个项目是为了生产服务，需要满足使用、维护、生产的要求，忽视任何一个方面的实际需求，建设的系统都是不完善的。

工程部门：调试周期长、投入大，一种状态下的调试  
误差范围大，合法不合理，10PA调试到20PA

维护部门：如何处理持续不断的压差报警，压差偏差了如何调整  
压差的偏差与维护能否同步，维护的方法是否合理

质量部门：能做到数据完整，如何保证数据真实，最终做假头痛

## 用户的实际使用要求是否体现在设计方案中 设计思路在项目实施中能否正确体现





**让技术方案贯彻整个项目**

**设计方案必须得到有效的落实**

**让设计院承担项目技术责任**

**以对项目最终使用负责的态度设计方案、监督方案技术的变化**

**\*不仅仅是设计了方案，必须要监督项目的实施。**

**\*设计师要对项目最终效果的责任态度，必须要有自己的意见**

**让技术方案贯彻整个项目**

**施工单位的如何调整必须承担技术责任**

**让实施单位承担非设计方案的全部责任**

**实施单位有能力了解系统的设计思路，避免随意更改实施方案**

**\*施工单位调整的是实施方案、不能影响到系统整体方案**

**\*施工单位必须对整个项目单位最终责任**

**对比制药净化空调系统的数据完整性与数据安全性。**

**数据完成行通过行业培训、法规了解都可以完成，完整就够了吗**

**制药企业在数据完整性的没有技术性缺失，只有责任心的缺失。**

**净化空调系统数据完整了能代表净化系统运行安全了吗？**

对比制药净化空调系统的数据完整性与数据安全性。

目前行业普遍存在的压差运行数据做假就是一个安全问题

制药净化环境在生产各个环境保障影响着药品质量

压差梯度是环境安全的重要保障，也是系统安全的一个数据参考

压差报警、梯度紊乱不只是一个洁净室问题，而是一个系统问题

**对比制药净化空调系统的数据完整性与数据安全性。**

**压差梯度是反映净化系统的运行情况，不仅仅是一个洁净室**

**压差合格了就能代表这个洁净室运行是安全的吗？还需要考虑到气流组织，换气参数。（参考深圳项目的气流模型）**

**要从系统的角度考虑净化空调系统的运行安全，风量压差梯度**

## 我们在运行着什么样的系统

这样的房间压差合规不合理

这样的系统必定存在交叉污染的发现



## 如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定

首先要明确制药净化环境的动态运行

- 1、制药设备的运行带来风量压差环境的变化应该在动态范围内
- 2、净化环境应该在整个生产周期内时安全的。
- 3、净化环境运行参数应该是动态稳定的。

## 如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定

这样也能达到某种稳定

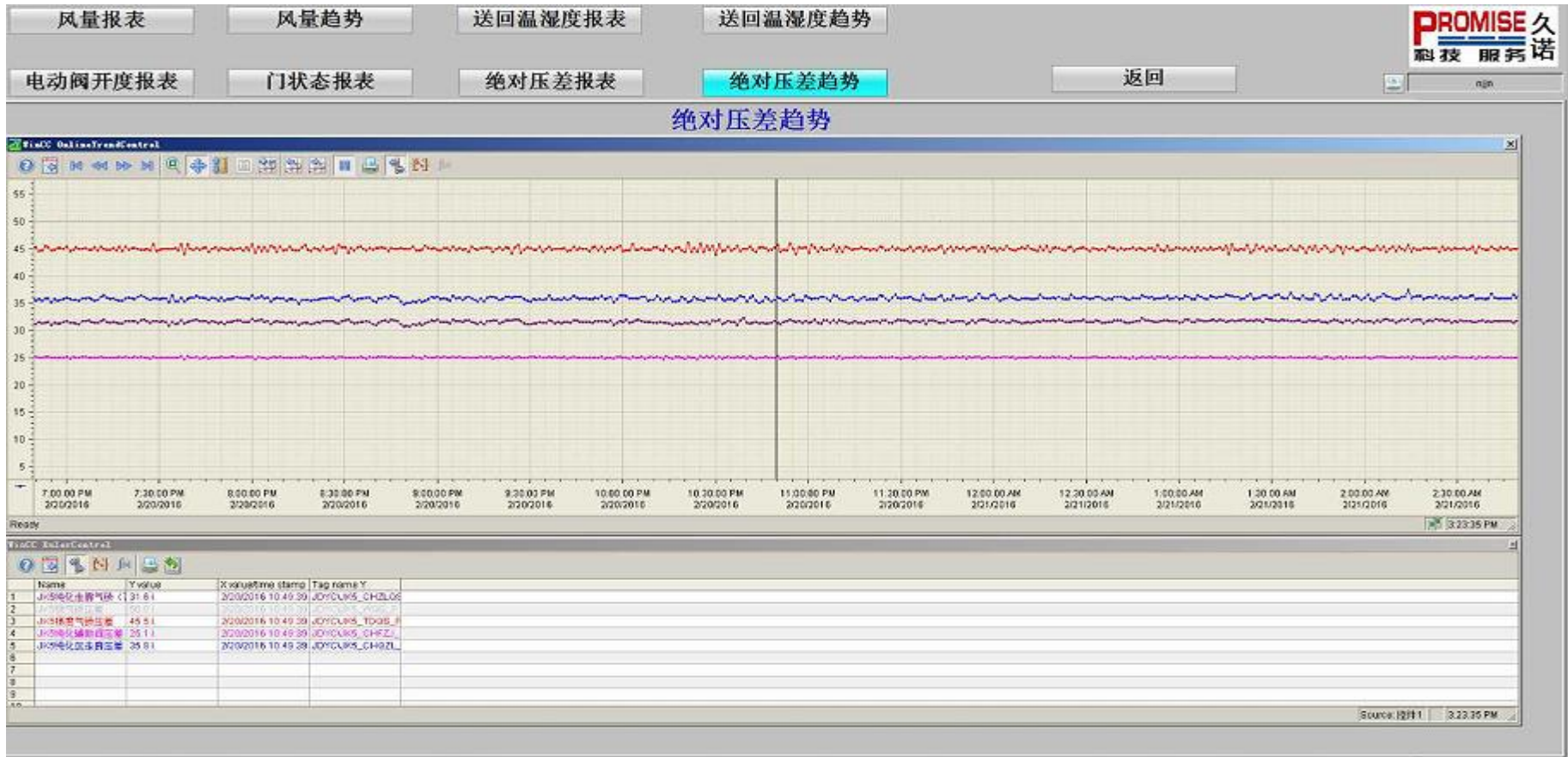
系统运行稳定性好嘛

运行维护的工作量大嘛

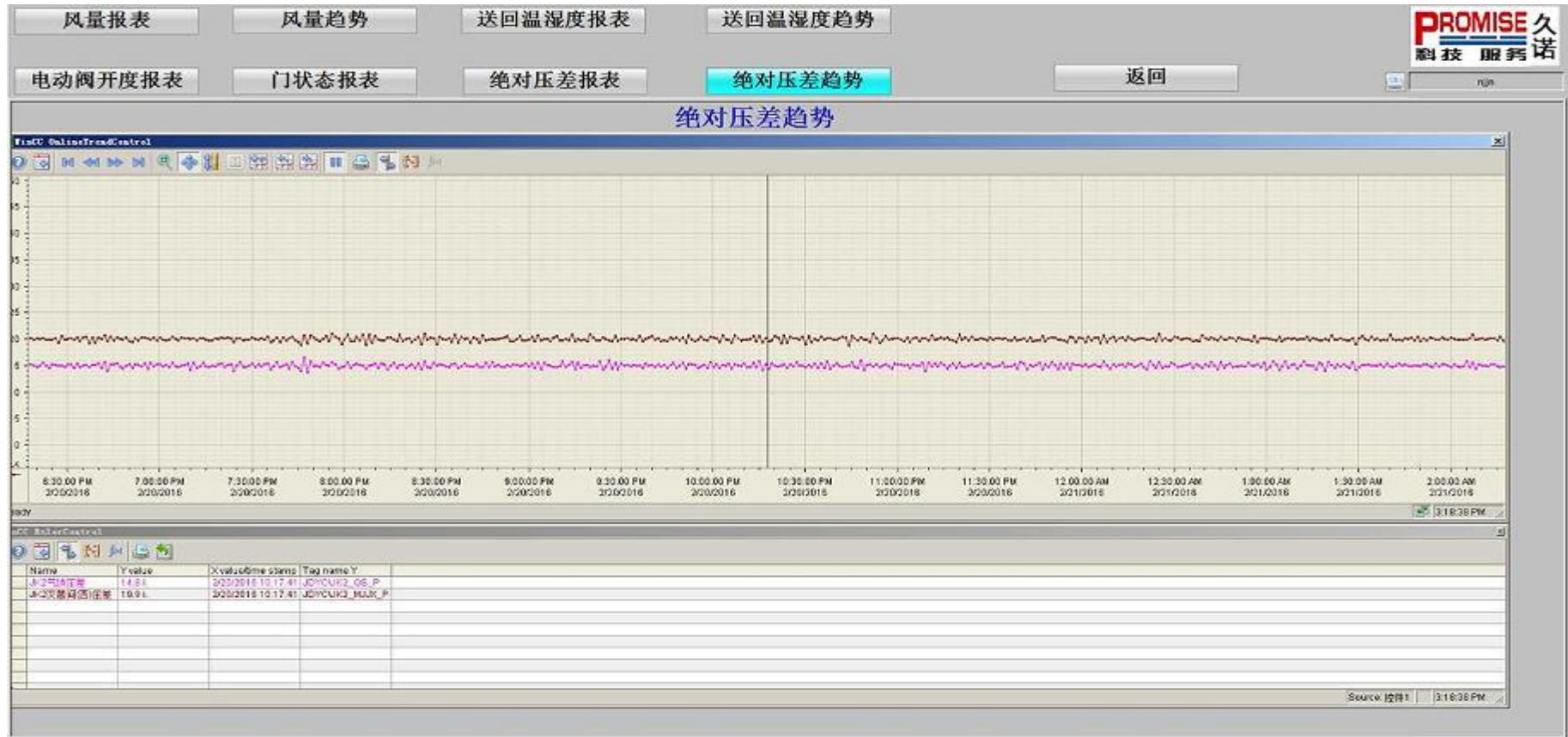




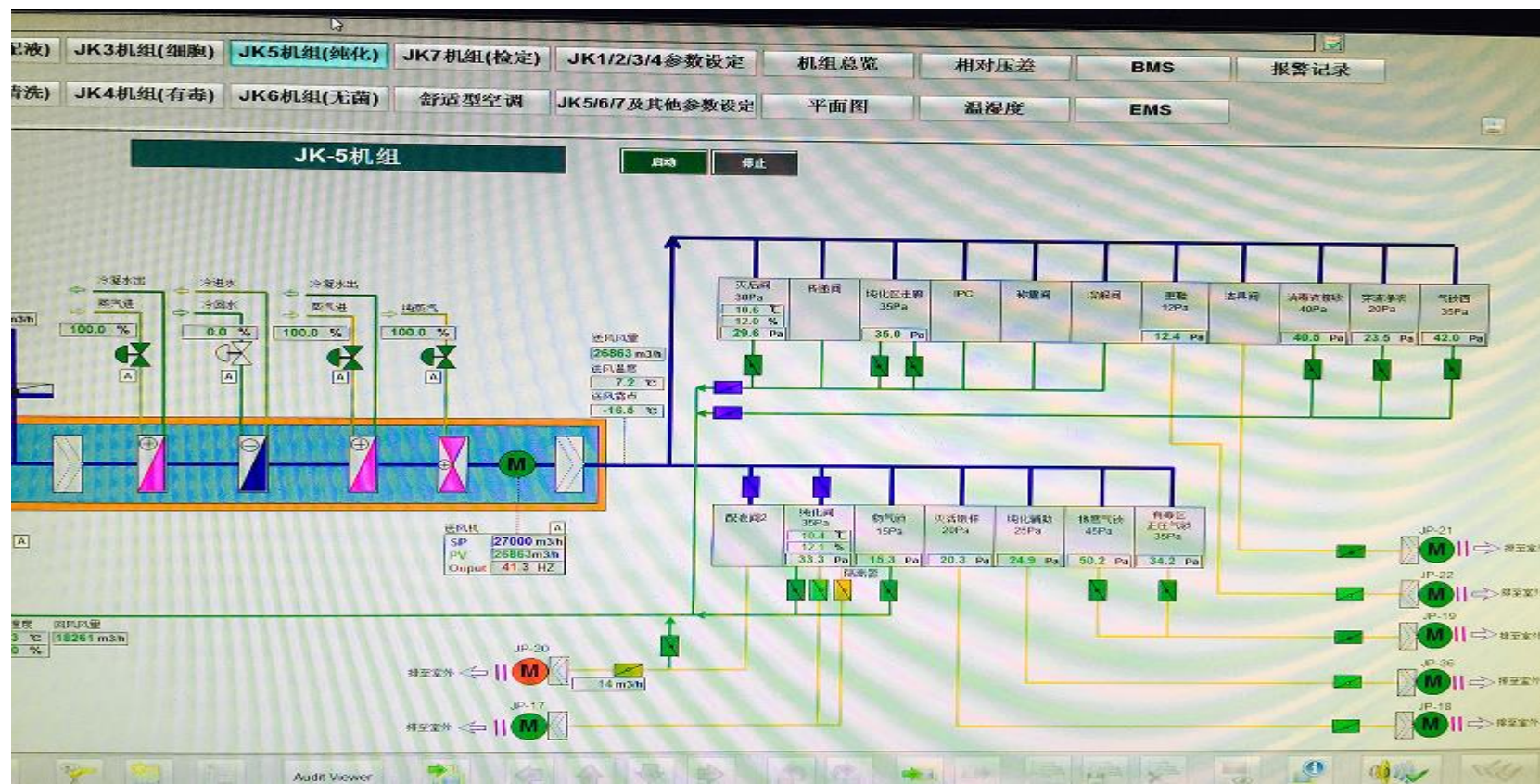
## 如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定



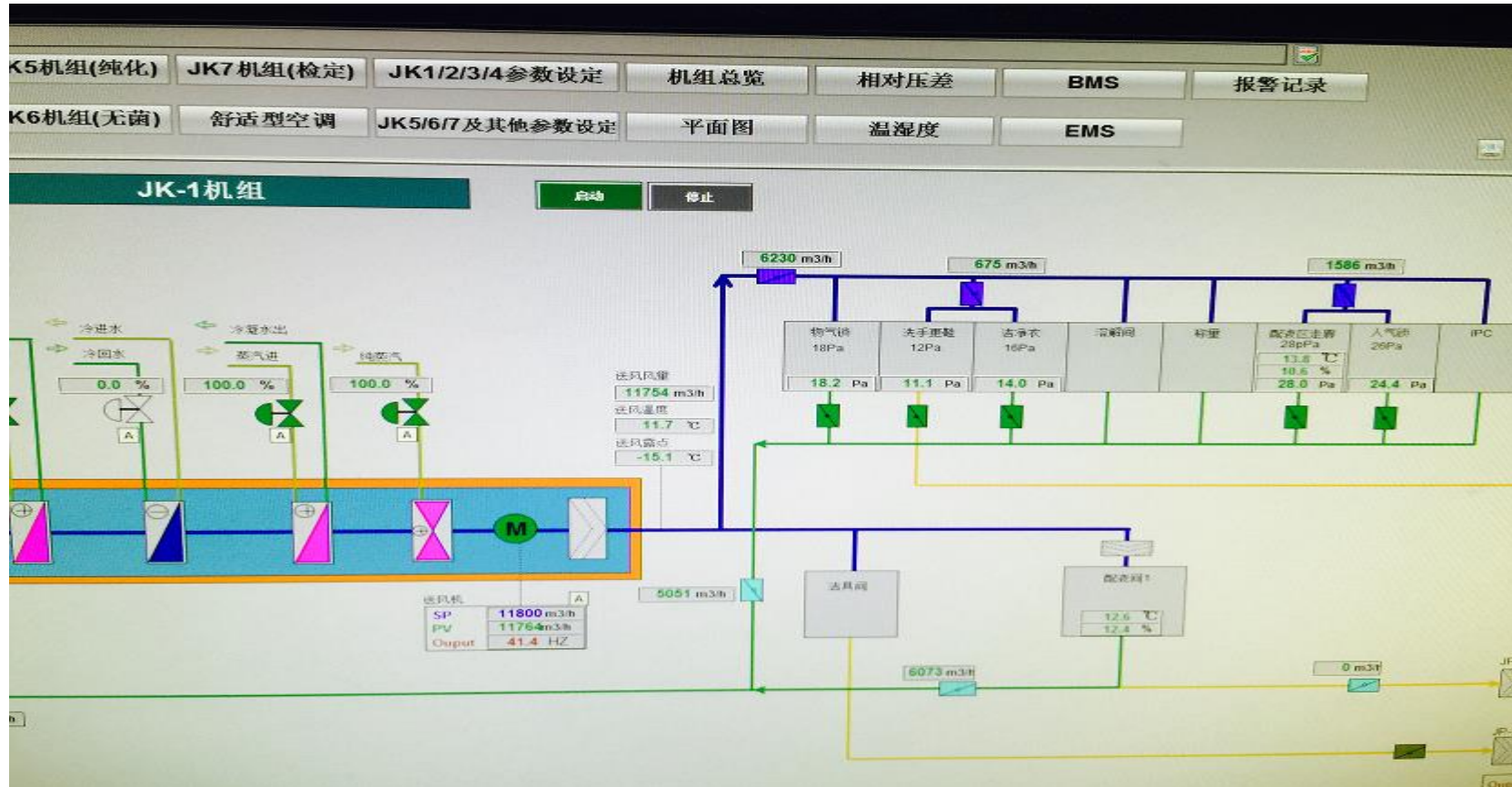
## 如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定



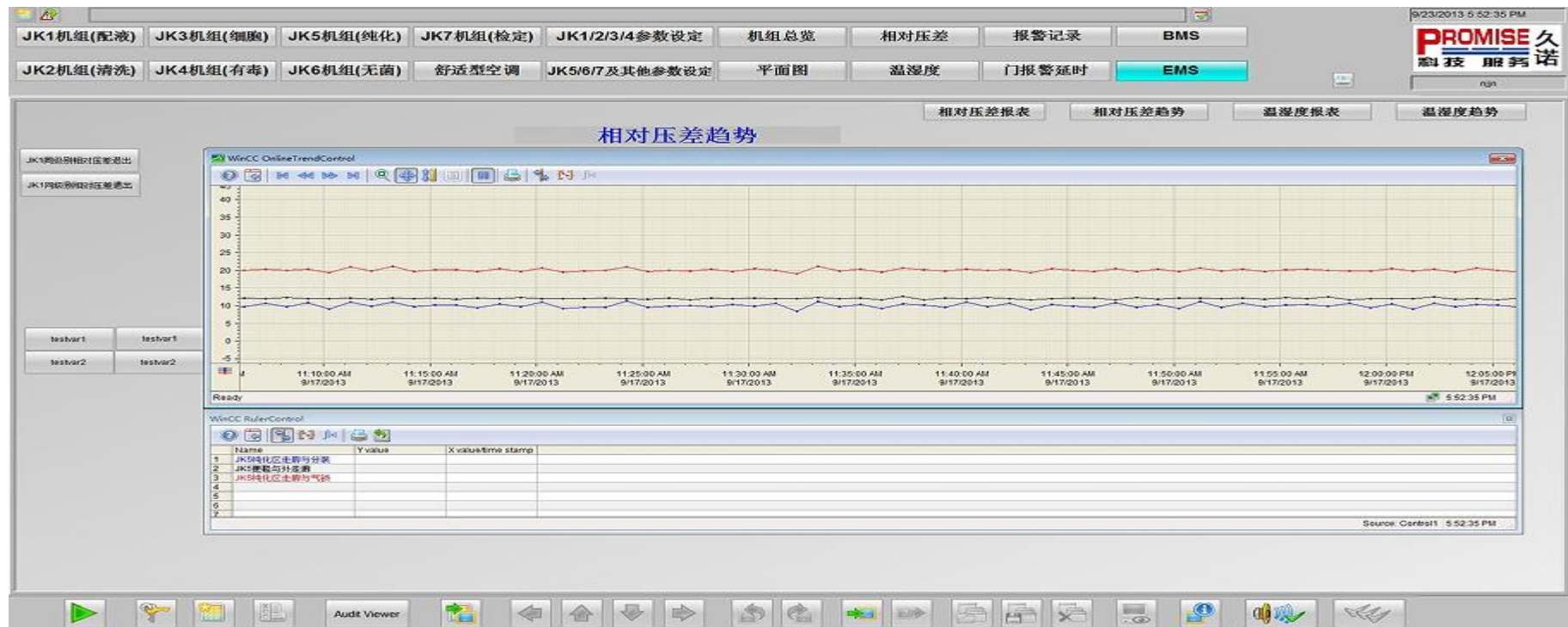
# 如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定



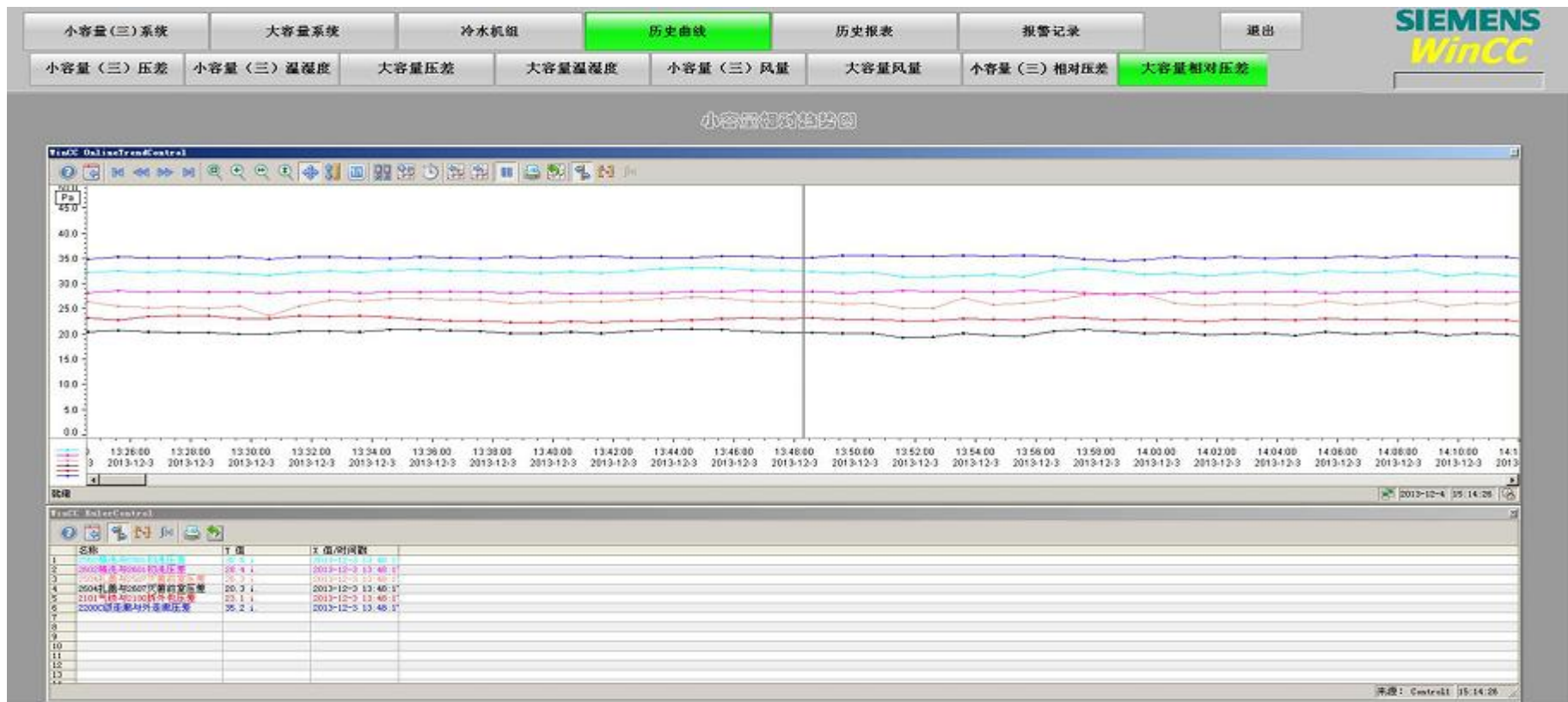
## 如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定



## 如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定



# 如何实现制药净化空调系统风量压差动态稳定



## 常见制药净化空调系统运行稳定、安全问题的分析与解决

### 1、系统调试潜藏的技术性安全隐患

压差梯度高，如前面所示一更的压差达到28PA左右，这样的系统存在较高的安全隐患。

局部洁净室（通常是气锁、缓冲）如何减少回风量压差上不来  
如何增加回风量压差降不下来。

整个系统的管道阻力很大，这样的系统局部管道阻力变化就会带来系统波动

## 常见制药净化空调系统运行稳定、安全问题的分析与解决

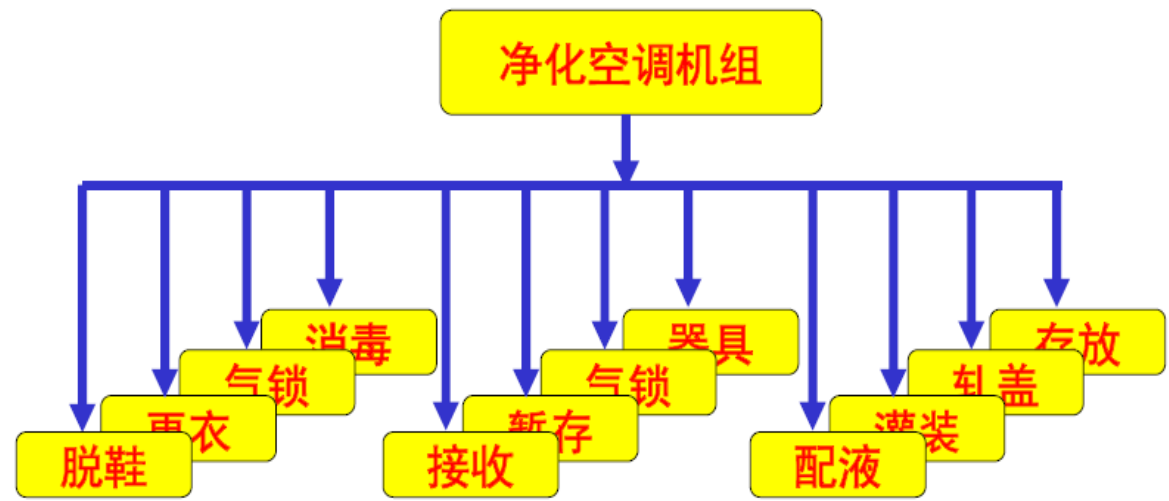
### 2、系统原理性带来的误差

目前行业经验式的调试方式给系统带来了不安全的因素  
反复的进行调整，不能实现系统的同步调整，调试技术先天缺陷

调试脱鞋、更衣、气锁等后反复再调整，调试好的系统稳定差

人流区调试好后，调试物流区后原来调整好的区域需要再调整

当一个区域、一个洁净室波动时其他区域、洁净室就会发生波动





## 常见制药净化空调系统运行稳定、安全问题的分析与解决

### 3、维护带来的系统维护

维护都是在系统出现问题，通常也是局部问题，所采取的都局部调整，这样的调整会破坏系统的整体稳定，洁净室的气流组织

## 常见制药净化空调系统运行稳定、安全问题的分析与解决

### 4、系统动态实际运行带来的波动

如隧道烘箱运行带来的风量变化

压片生产带来的排风变化

洗烘瓶运行带来的热湿变化

局部区域非正常生产，其他区域正常生产。

见后面的系统原理和解决方案

- 1、南京久诺科技有限公司简介。**
- 2、风量压差平衡控制系统专项改造。**
- 3、制药净化环境运行节能管控系统。**

\*2008年提出风量平衡系统的设想，并在一些项目上进行使用取得了良好的使用效果。

\*2011年全面推出了风量压差平衡控制系统概念，并在全国范围内进行技术推广

\*2011年我们承接的江苏某项目0缺陷通过了日本JGMP验证、国家新GMP验证。

\*2012年风量压差平衡控制系统应用于某FDA注射剂项目，顺利通过FDA认证，系统控制运行数据0缺陷。

\*2012年提出净化空调平衡节能管控系统，并在西南某注射剂项目上成功应用取得有效节能30%的良好效果。

\*2013年年我们在当年华北最大的注射剂项目突破性的实现了23套净化系统5天完成了动态调试。

\*2014年方纳帕乳小容量改造，零缺陷通过FDA认证。

。。。。。

我们在相关领域取得了10余项国家专利，并在医药核心期刊发表了医药风量平衡系统论文。技术在于创新，应用在于突破，我们不断的刷新系统的调试记录

\*我们用3天完成了西南某药业大小容量注射剂项目改造后的动态调试

\*我们用6个小时完成了某注射剂FDA改造项目的动态风量压差调

\*公司在短短的3年内就完成了上百套

## 我们的荣耀

**6小时**  
FDA专项改造  
风量压差平衡  
动态调试运行

**“0”缺陷**  
通过FDA认证  
抗肿瘤注射剂  
等众多项目

**5天23套系统**  
注射剂项目  
动态调试交付

**30%有效节能**  
动态平衡运行  
多模式多工艺  
动态切换稳定

### 创新的理念、颠覆性的技术

助力我们的用户顺利通过CGMP、FDA、欧盟、JGMP认证

### 短短几年 系统应用过百

我们创新的风量压差平衡控制系统已在上百个系统上得到应

### 效果让人震惊

助在各种剂型上的成功应用取得让人震惊的使用效果

抗肿瘤注射剂、造影剂、抗肿瘤口服、冻干粉针、生物制剂、疫苗、抗生素等

## 南京久诺科技有限公司简介

**南京久诺科技有限公司**

**坚守**  
技术创新 绝不为了利益而改变初衷  
坚守技术操守 绝不弄虚作假之事

**尊重**  
与每一个脚踏实地的项目参与者共享成功  
实现用户的建设目标是对用户最大的尊重  
客观技术为我们坚守的根本 技术至上

**担当**  
用全局的担当落实过程中的每一个细节  
视项目为作品 必全力以赴 至臻至善  
视用户的托付为使命 使命必达

『公司特性』

## 南京久诺科技有限公司简介



**「公司愿景」**

**奉献**

用奉献的精神提升行业的技术进步  
用奉献的精神投入日常工作

**理想**

用脚踏实地的态度、实现公司的行业价值  
在放飞理想的道路上我们挥汗前行  
一个有追求的公司、凝而久之聚一群有追求的人

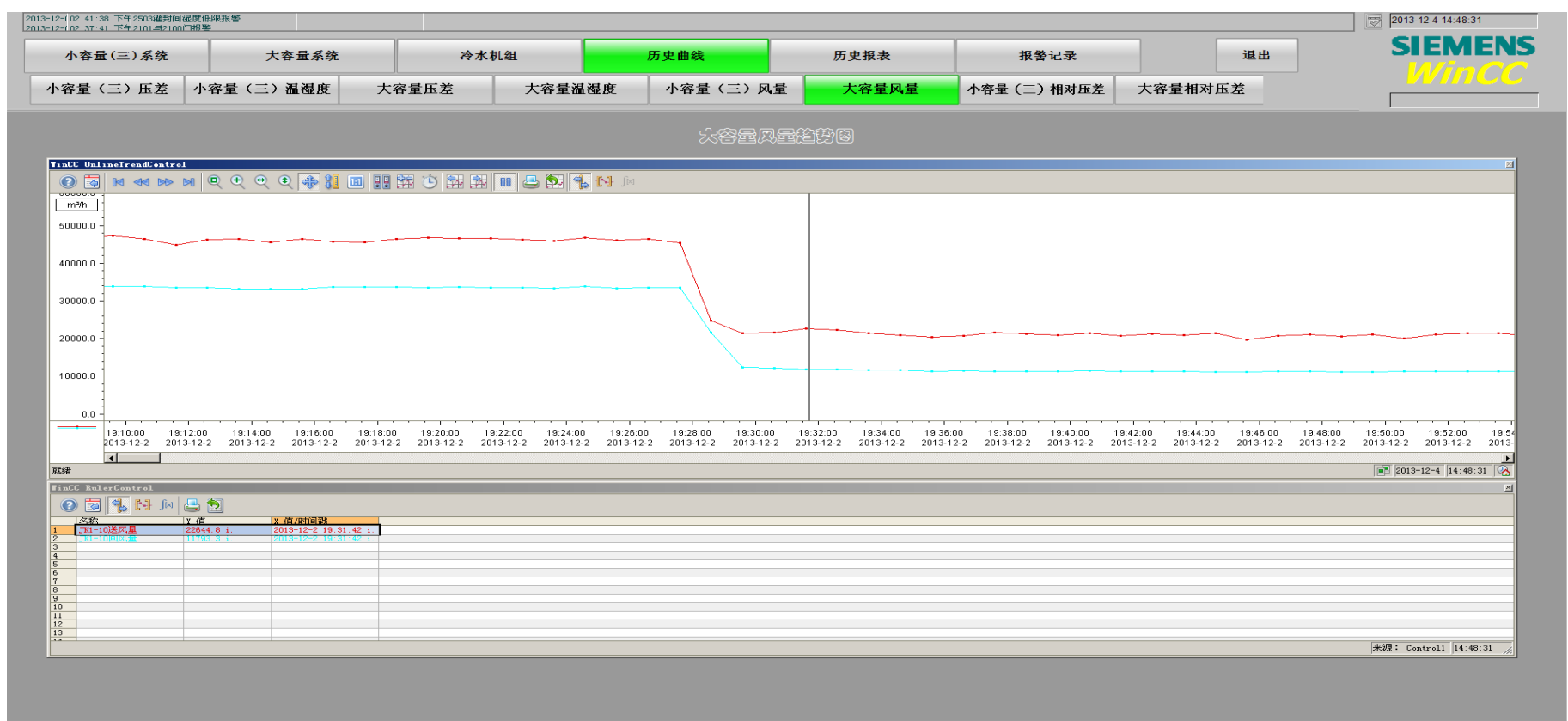
**正直**

用坦诚的态度对待业主  
用负责的态度对待项目  
用实事求是的态度对待技术  
做一个正直的公司 正直做人 坦荡做事

南京久诺科技有限公司

## 风量压差平衡控制系统专项改造

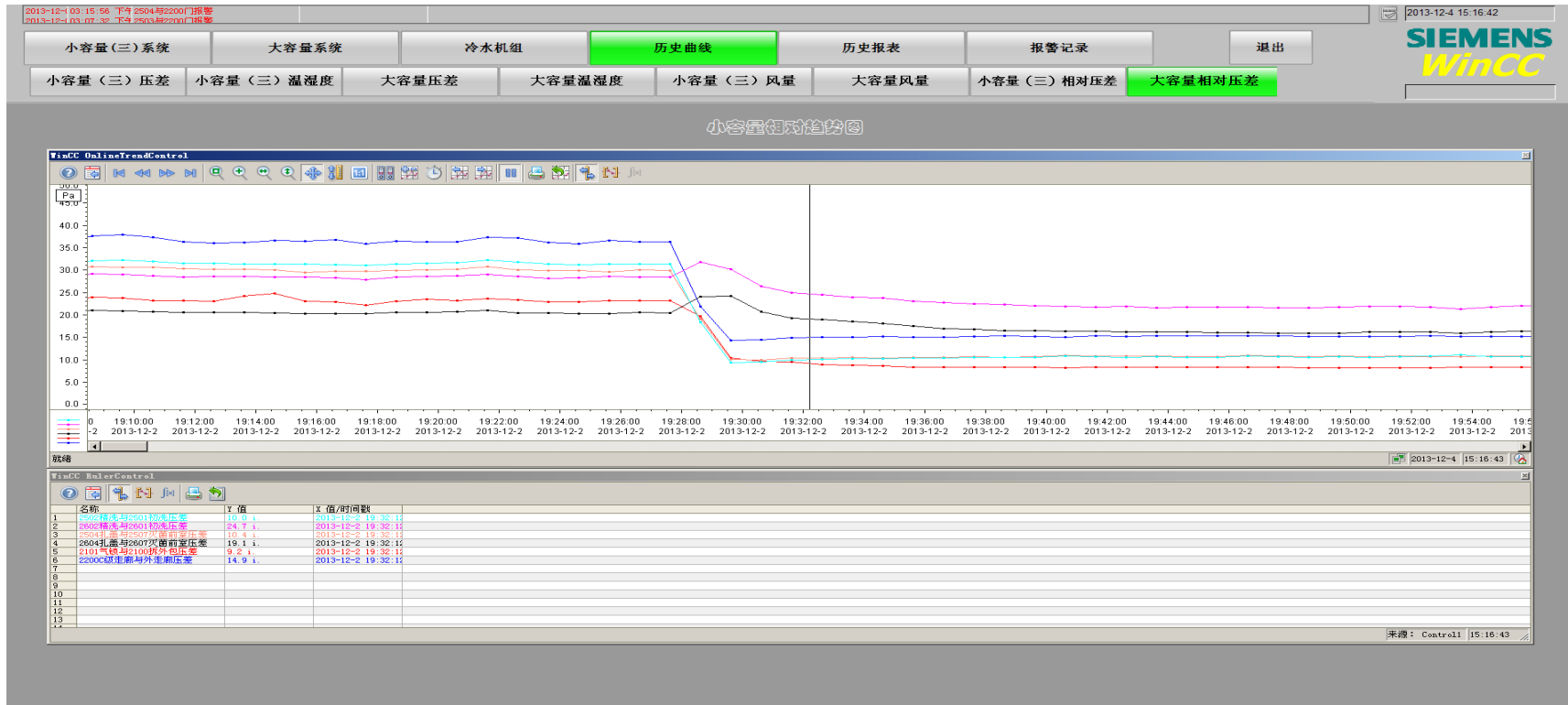
### 四川某药厂某净化空调系统19.27由生产模式进入生产准备模式





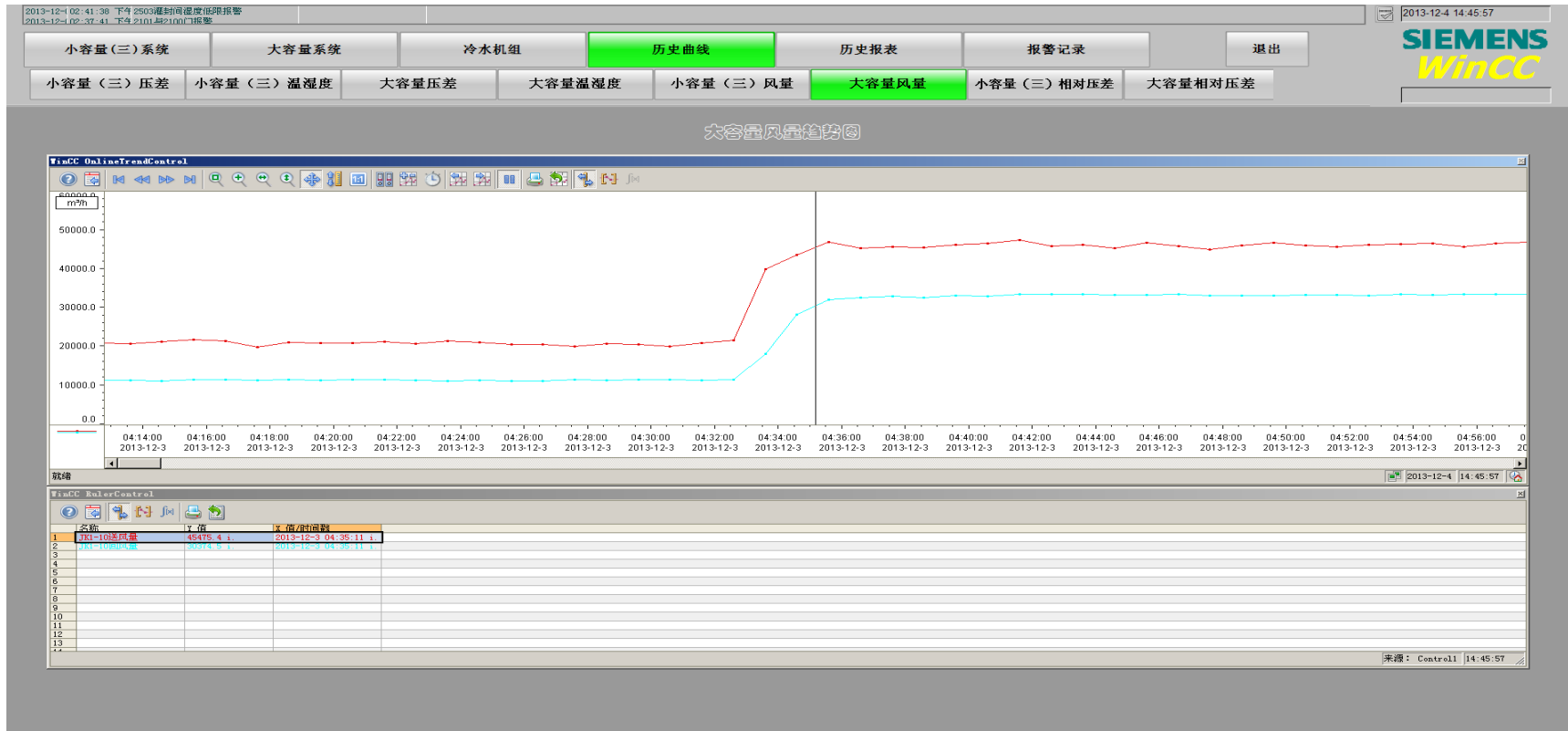
### 风量压差平衡控制系统专项改造

此时该系统各监控房间的压差值按照业主设定值变化



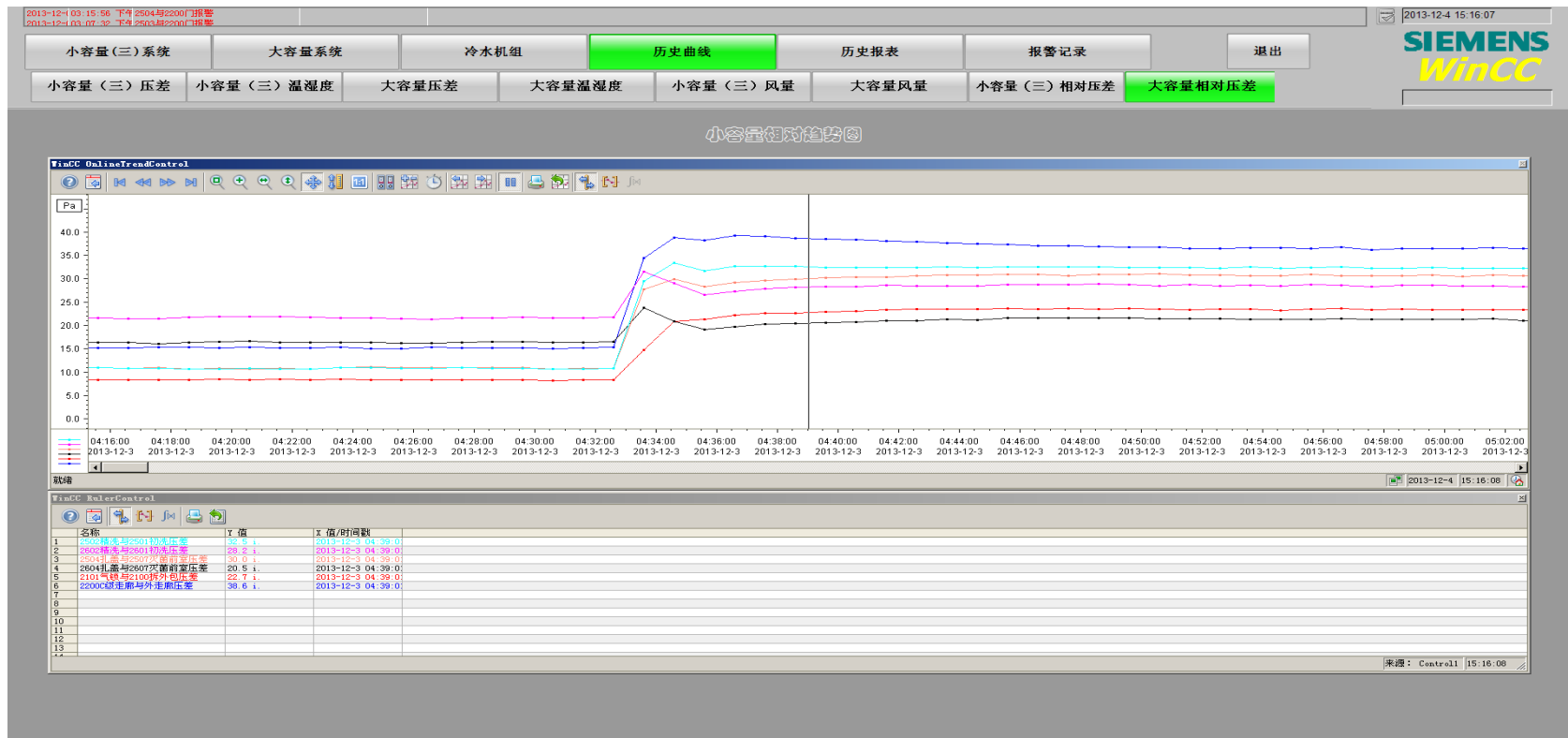
## 风量压差平衡控制系统专项改造

该系统凌晨**4.33**点由**生产准备**模式进入工作模式



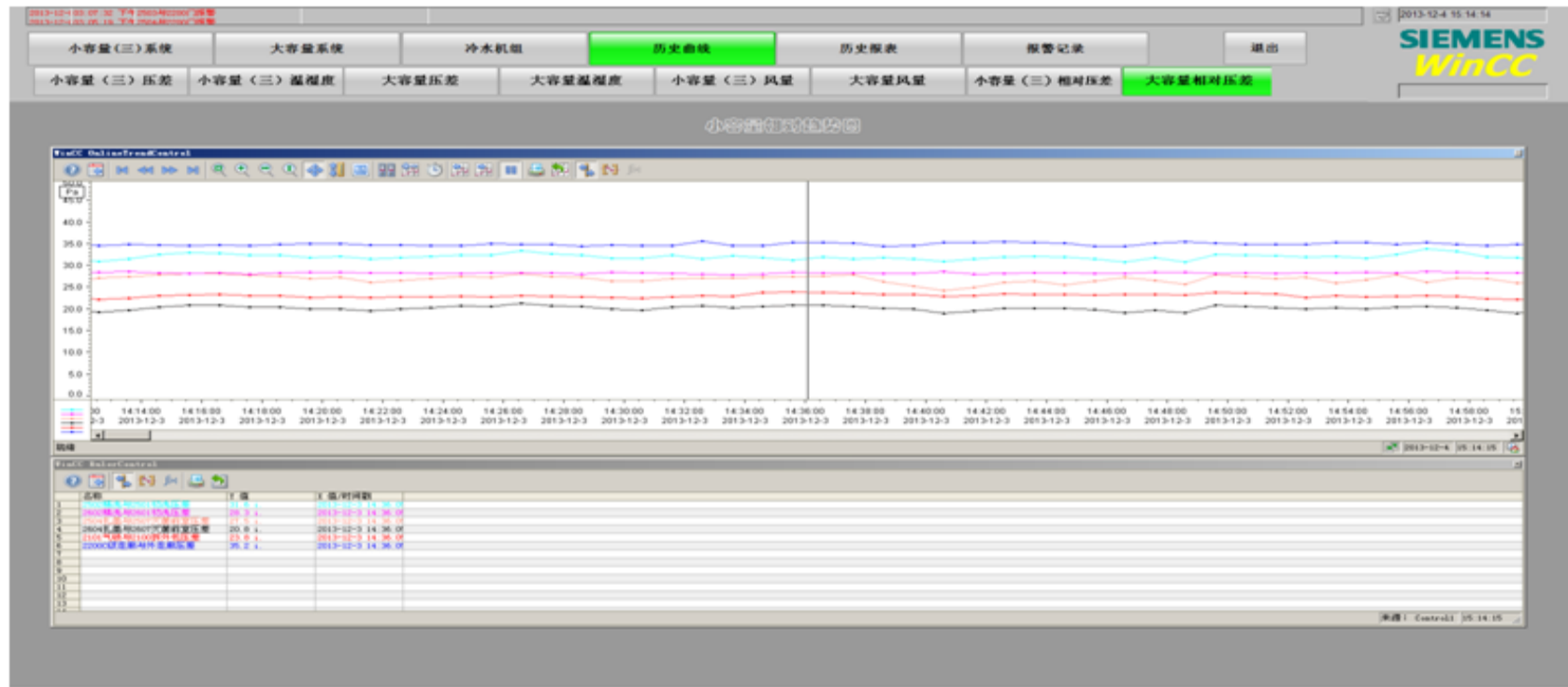
## 风量压差平衡控制系统专项改造

此时该系统各监控房间的压差值按照设定值恢复



## 风量压差平衡控制系统专项改造

该系统平时各房间压差值



该系统空调运行风机节能计算：

04:33~19:27为生产过程

运行风量48000m<sup>3</sup>/h，运行15小时，功率37KW

19:27~04:33为生产准备时间

运行风量22000m<sup>3</sup>/h，运行9小时

根据 n:转速 N:功率 P:压力 Q:流量

$Q1/Q2=n1/n2$   $P1/P2=(n1/n2)$ 平方  $N1/N2=(n1/n2)$ 立方

风量比：22000/48000 风机：37KW

节能约：(3/4) 37KW\*9小时=249KW .Hr /天

每天节省能耗约：28%以上

空调连续运行，扣除维护时间35天/年，一年节能：

249KW .Hr /天\*330天=82179KW.Hr

电费按0.8元/ KW.Hr，一年节省费用：

82179\*0.8=65743.2元

## 结论：

风量平衡系统为业主带来的好处：

- 1、确保制药洁净环境的**安全**，确保净化空调系统全生命周期的**运行数据完整性**。
- 2、**降低**净化空调系统运行**能耗**。
- 3、**降低**空调系统调试**成本**、**减短**调试周期。
- 4、**减少**空调系统的运行维护成本，降低操作维护的技术门槛。

- (一) 风量控制对于制药行业的意义**
- (二) 目前的行业现状**
- (三) 系统化解决方案**
- (四) 工程实例**

## （一）风量控制对制药行业的意义

——**安全性**  
**节能性**



**普通空调系统进行风量控制的目的？**

**调节温度、湿度**

**调节新风量**

**系统节能**

## 医药净化空调系统进行风量控制的目的？

调节温度、湿度

调节新风

运行节能

安全性

保证制药洁净环境

影响药品质量的主要素

环境空气带来的污染

药品间的交叉污染和混淆

操作人员的人为差错

医药净化空调的作用

确保制药环境符合工艺要求

避免空气污染和交叉污染

为人员提供舒适环境

减少和防止药品生产过程中对人员的不利影响

保护周围环境

制药洁净环境必须满足：

GMP要求（洁净级别）：

**空气悬浮粒子、微生物限度**

产品及工艺要求：

**温度、湿度**

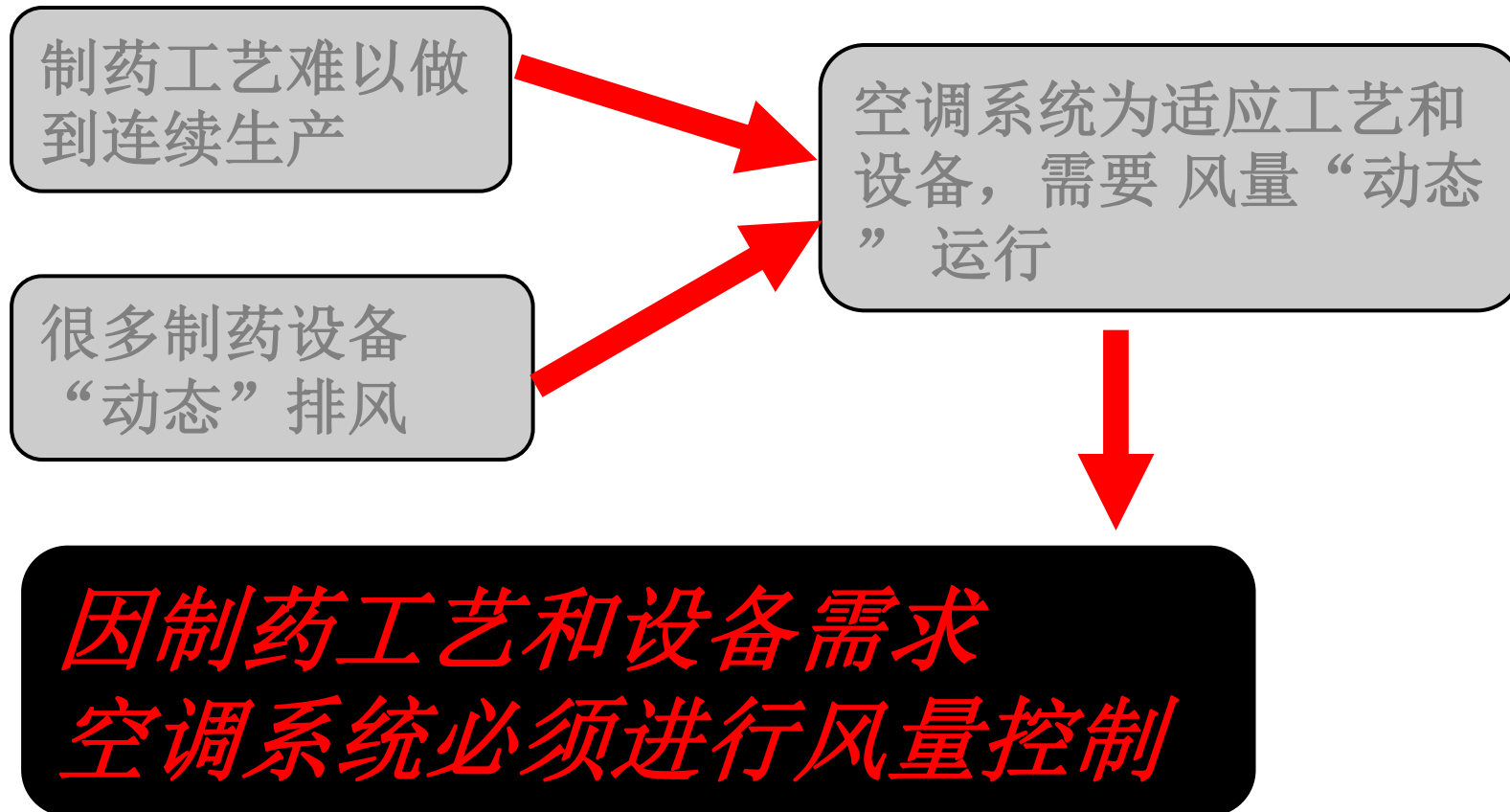
污染控制及人员、环境保护要求：

**气流流向、压差控制**

污染排风处理

生产人员要求：

**温度、湿度、新风**



## 净化空调=常规空调+净化装置

(3~4级过滤器，末端为亚高效以上过滤器)

空调运行后各级过滤器逐渐堵塞

**过滤器最终阻力= (1.5~2) X未堵塞时初阻力**

导致空调系统阻力是“动态值”

波动范围300~500Pa

药厂净化空调风量大，风压大，运行能耗大

指南要求：无菌生产线的净化空调系统24小时运行

通过风量控制能够实现：

(1) 最佳换气次数

(2) 最佳自净周期

(3) 最佳压差

(4) 最佳运行模式

A. 实现洁净区间歇排风，减少排风能耗

B. 实现生产、生产准备阶段、消毒、过渡季节等运行模式切换。——减少系统满负荷运行时间，降低能耗

**只有确保安全的节能才是有效节能**

**结论：**

**风量控制对制药行业的意义：**

**是医药洁净环境的安全保证和有效节能手段**

## (二) 行业现状



## 1、“无为而治”——净化空调仅设置手动调节阀和风机变频装置——“照样过GMP”

后果：

净化空调：设计工况——安装调试工况——运行工况

互相偏离，存在安全隐患。原因：

设计——按照各级过滤器最大终阻力配置风机

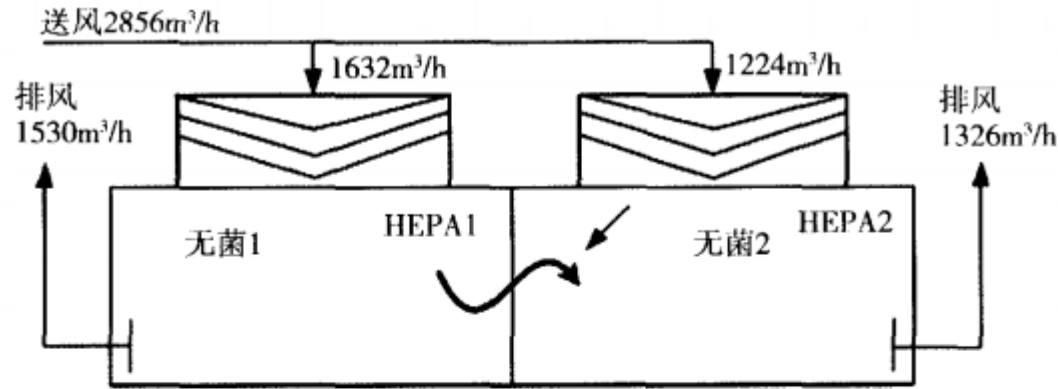
安装调试——各级过滤器无堵塞，阻力最小

实际运行——过滤器逐渐堵塞，阻力变化

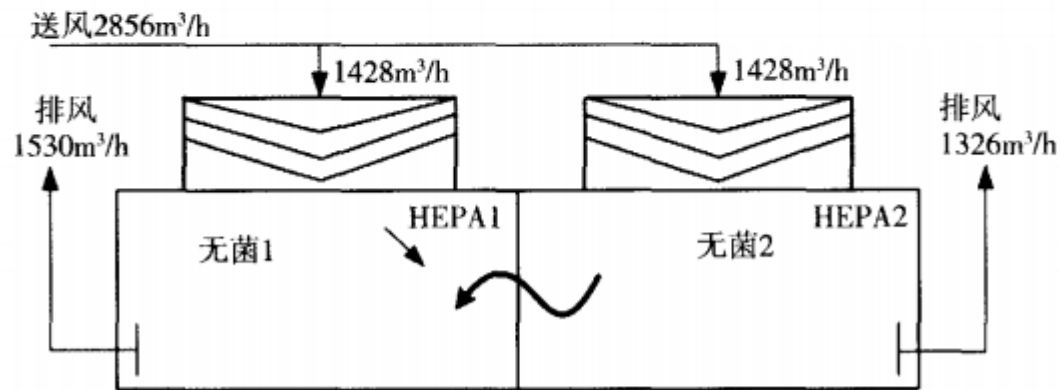
运管人员不可能随时到吊顶层调节各级阀门

系统运行到哪里算哪里。

无法**自动补偿**，难以保证洁净环境的运行**数据完整性**。



(a) 初始条件



相反的流向与压力

(b) 经过一段时间的运行

## 2、为保安全，净化空调变成能耗大户

——空调设备选取“经验放大系数”，系统超标准设计、调试、运行

——原本应根据工艺需求设置为不同运行模式的空调系统，简化成单一保守模式运行的系统

后果：

空调能耗大，企业成本增加

原因：

缺乏性价比高且有效的风量控制手段和方案

系统整体稳定性差，后续维护工作量大，运行成本高。

客户类型 / 项目定位	设计策略	方案策略
复杂、创新、定位高	专业型	• 系统宏观控制+每个房间控制
标准、专业	标准型	• 系统宏观控制+系统分区控制+关键房间控制
苛刻、局限	凑合型	• 最基础系统宏观控制

**专业型：**工艺要求高、资金状况好的项目采用分室控制：

- 1、房间送、回、排风管上均设置控制装置。
- 2、采用远程测控阀控制房间送风量。
- 3、采用电动阀控制房间回、排风量。
- 4、回、排风电动阀与房间压力监控及门感应器联合运行
- 5、利用余风量法使各房间的压力达到设定值。

送风风量=新风量+回风量+ 排风量+正压风量

新风量> 排风量：正压系统

新风量<排风量：负压系统

优点：

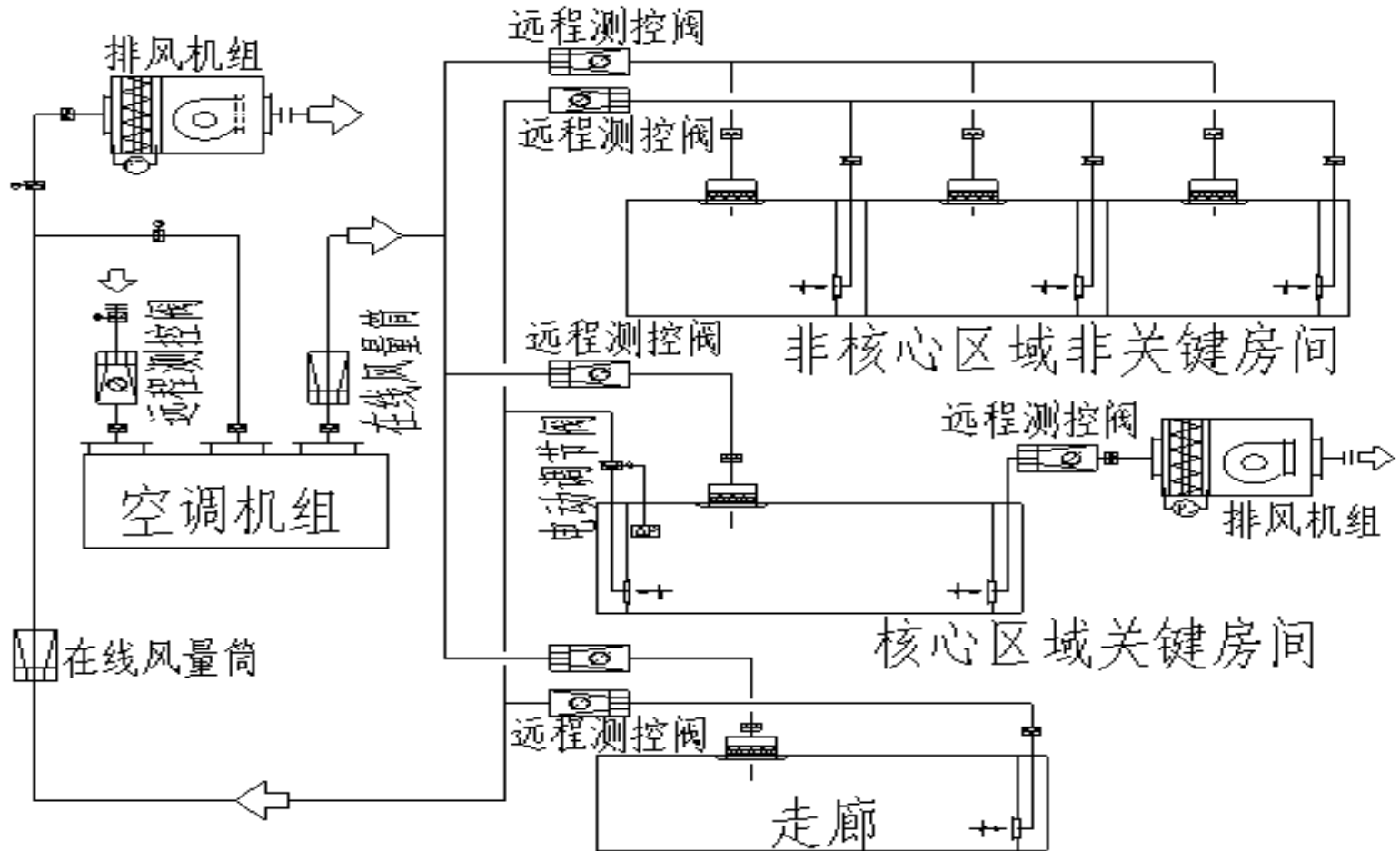
- 1、精度高
- 2、可实现每个房间的风量控制。

**标准型：**资金有限，但有一定要求，采用分区控制：

- 1、 空调系统细分为：核心区、非核心区、走廊等子环路。各区域风管相对独立，分别在主风管上设置远程测控阀。
- 2、系统先宏观调节，实现整体风量平衡。
- 3、各子环路自动进行区域风量平衡，减少本区域风量波动对其他区域的影响。
- 4、设置压差计的房间，其回、排风管上设置电动阀控制房间正压。

**优点：**

- 1、保证系统核心区域稳定。
- 2、节省投资。
- 3、便于系统各区域调试和维护。



## 风量压差平衡控制系统及运行管控系统应用原理

### 一、传统调试运行维护方法

系统调试的技术缺陷

运行中的系统稳定性

日常维护的技术门槛

### 二、影响系统稳定的因素

调试因素

运行因素

工艺因素



## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 三、风量压差平衡控制系统

动态调试：实现系统化数字化动态调试

运行管理：稳定系统参数保证运行安全

节能管控：优化管理方案降低使用成本

### 四、长春生物所项目案例分析

完整的系统设计思路

概念在设计中的体现

方案在调试中的实施

### 五、系统技术资料

系统设计资料

历史监控数据

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 传统调试运行维护方法

- 系统调试的技术缺陷：

- 1、调试偏差大。

没有准确稳定的参考压力点，造成调试过程中压差波动偏大

无法控制洁净室相互影响，把压差梯度调试到很大的幅值。

洁净室逐一调试、一个区域一个区域调试造成了压差梯度升高。

- 2、无法做到同步调试。

净化系统、净化区域、洁净室是一个整体，相互影响，需要同步调试

多人员、多区域、多点位调试才能实现同步调试

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 一、传统调试运行维护方法

- 系统调试的技术缺陷：

#### 3、安全隐患多

调试主要针对单一参数作为调试参考标准，重点洁净室压差梯度高忽略系统的整体安全性。

#### 4、调试模式单一

依据单一的运行参数进行调试，无法适应系统的动态性，即使目前存在洁净室的压差调节也是应对单一参数的调整，也无法解决不同使用区域  
的运行偏差。

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 一、传统调试运行维护方法

- 运行中的系统稳定性：

- 1、风量压差波动大，特别是压差报警记录很多。

洁净室的送风量调节会引起管道压力，造成其他区域的风量变化。

- 2、调试好的系统运行一段时间后，系统就会出现偏移，数据波动。

不同区域管道阻力发生不同的幅度变化，系统出现稳定安全问题。

- 3、部分设备的运行情况都会影响系统的稳定。

设备运行是需要局部送排风变化时，系统的稳定会遭破坏。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 一、传统调试运行维护方法

- 运行中的系统稳定性：

4、无法实现生产准备阶段的低风量运行模式，通过减少系统的送风量会影响到整个系统的稳定。

无法依据工厂生产实际情况进行安排系统的运行计划，局部车间没有生产任务，系统的整体稳定性。

5、不同功能的洁净区相互影响大，一个洁净室或一个区域的变化都会引起其他洁净室或区域的波动。

一个洁净室压差出现波动，会影响到其他房间的压差稳定。

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 一、传统调试运行维护方法

- 日常维护的技术门槛：

- 1、维护时需要多人在洁净室、设备夹层、控制中心同步进行调整。

目前的维护方式，多为一个人观察一个人调整，无法实现同步调整

- 2、一个洁净室、一个区域的风量压差调整都会对相邻、相近的区域产生影响，需要同时对不同区域进行反复的调整。

对有数据和现场监测的洁净室进行偏差维护，会给其他洁净室带来潜在危害。

- 3、参考洁净室单一压差参数对单个洁净室进行单回排风量调节  
易破坏洁净室的气流组织

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 一、传统调试运行维护方法

- 日常维护的技术门槛：

4、对人员的水平要求高，没有针对性的过程数据监控，很多调整是通过最终的检测，而这样的调试需要丰富的操作经验。

很多调整都需要有经验的师傅进行，存在很多的认为因素风险

5、维护频率高，往往维护都是通过显示的数据调整，围绕单一数据进行调试，没有系统的进行调整，系统稳定性差，带来了维护频率高。

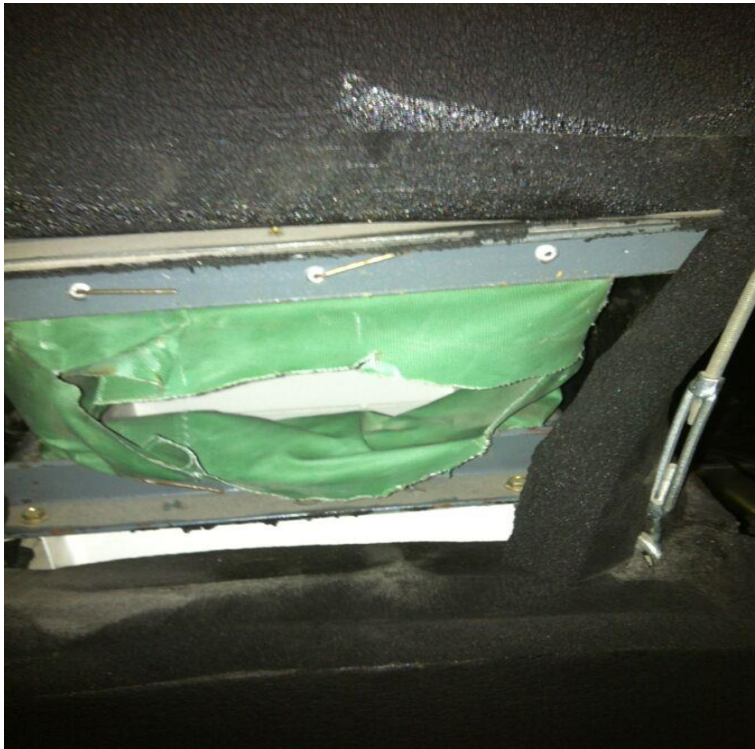
洁净室最终参数出现问题，很大一部分情况是系统整体平衡出现问题，局部的维护会带来系统的维护

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 二、影响系统稳定的因素

- 日常维护的技术门槛：：

这是某注射剂车间系统整体压差问题现场问题分析





# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 二、影响系统稳定的因素

### •调试因素

#### 1、逐一阶段化的调试

由于技术手段的限制，净化系统风量和压差梯度的调试都是采用一个洁净室、一个区域逐一进行的；

后调试的洁净室、洁净区域必定会对其他区域产生影响，容易造成重点监控区域与非监测区域的梯度幅度不同，给以后运行带来不稳定。

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 二、影响系统稳定的因素

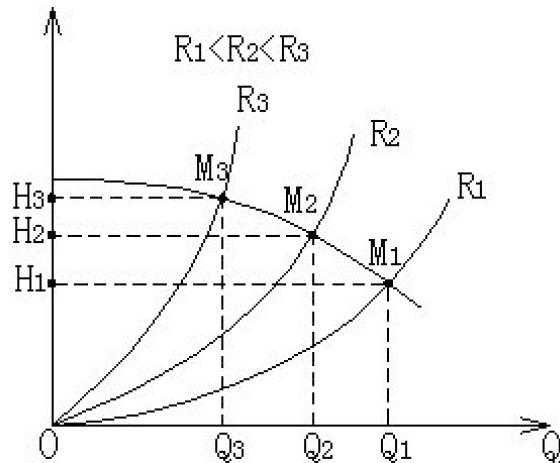
### •调试因素

#### 2、系统阻力管道阻力调试不合理

经常出现局部区域送风过量、送风偏小。送回风阀做很大的调整都不能有效的调整洁净室的风量、压差。

为调整局部风量压差对局部管道进行大幅度的阀门调整，造成阻力偏大，风量压差曲线斜率过大，系统稳定性差。

#### •说明



$R_3 > R_2 > R_1$  系统阻力R越大，稳定性越差风机压力与风机转速平方成正比关系，系统阻力越大调节风机转速对压力的影响越大

一个区域的风量发生变化，必定会影响到其它区域的风量和压力的变化，影响到调试好的区域，非同步的调试很难达到系统的平衡

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 二、影响系统稳定的因素

- 调试因素

### 3、调试模式单一

目前系统进行的调试还是运行前的静态调试，无法达到真正的动态运行要求。整个系统先基于静态调试，生产状态下再进行局部调整，

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 二、影响系统稳定的因素

### •运行因素

- 1、净化系统依据可分为不同的功能区，不同区域的换气次数压差梯度范围不同。  
客观上造成了不同的洁净区运行一段时间后区域的阻力变化率不同  
造成了不同洁净区的风量变化不同，造成了洁净区的风量压差偏移

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 二、影响系统稳定的因素

### •运行因素

2、人员、物料的进出会引起压差的波动，针对监测参数的调节 会一起风量和压差的误动作

其他房间压差波动的传递。

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 二、影响系统稳定的因素

### •运行因素

3、为节能进行运行操作引起的系统稳定破坏。

如：采用系统降频运行造成的系统压差破坏。

排风机关闭造成的系统压差破坏。

新风量没有联动定量调节造成的破坏。

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 二、影响系统稳定的因素

### •工艺因素

1、药品生产是一个动态过程，部分区域送风、排风会因为生产的需要进行调整传统的净化系统的控制方式无法满足这些动态运行的要求。

如洗瓶机运行造成的除湿冷量不够，烘箱加热偏差大。

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 二、影响系统稳定的因素

### •工艺因素

2、非正常生产情况下，系统人员作为主要污染源消失，系统简单的降低风量运行就会因为不同洁净区阻力的不同造成风量平衡的破坏，造成系统压差梯度的破坏。



## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 二、影响系统稳定的因素

- 数据动态记录：

传统单一的定风量模式无法满足净化系统动态运行的要求。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 三、风量压差平衡控制系统

- **动态调试：**

系统化整体调试：

依据设计系统监测数据要求设定进行自动调试，运行测试过程中针对不同区域、洁净室的实际运行情况，动态调整运行参数，实现系统整体动态调试。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 三、风量压差平衡控制系统

- 动态调试：

#### 联动调试

可以针对个别区域、洁净室进行针对性的远程调试，还可以避免对其他区域、洁净室的影响。

实现了不同区域的自动平衡调节，我们对多个区域中的一个进行定向调试调节时，其他区域保持调试设定状态，自动消除其他区域调试时带来的干扰。

这为调试带来了很大的便利，可以同时进行多区域调试，也可以不同区域逐一进行调试

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 三、风量压差平衡控制系统

- 动态调试：

#### 数据化调试

做好系统调试列表、设计参数、调试过程中监视参数、调整后参数通过数据分析表就可以分析系统流程中需要调整的环节，实现后台数据化调试。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 三、风量压差平衡控制系统

- **运行管理：**

降低了操作维护人员的技术要求。通过简单的培训即可完成系统日常操作。

具备了系统性能提前分析的能力，通过日常过程数据的监测能够发现系统的潜在运行风险。

以往运行维护都是在系统发生故障后进行的补救性维护，全流程的数据分析能够实现问题的提前发现，提前调整。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 三、风量压差平衡控制系统

- 运行管理：

实现了远程运行维护，通过操作这段即可完成系统状态、运行模式切换，不需要到现场进行风阀调整。

更换过滤器等日常维护，无需再进行系统平衡调整，更换后系统能够自动实现再平衡。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 三、风量压差平衡控制系统

- 节能管控：

可以依据生产计划安排系统的运行模式，实现各种模式下的风量压差自动平衡，系统自动实现切换再平衡。

在不同的运行状态下，不同功能区域的阻力、风量变化率是不同的风量压差平衡控制系统实现了不同区域的不同幅度的任意调整，实现了针对性的模式切换。

让生产准备阶段节能成为可能！

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 三、风量压差平衡控制系统

- 节能管控：

依据工艺生产进行调整，生产设备、系统局部运行要求都存在局部区域送风量、排风量的变化要求，无需再针对这些区域单独进行冷热调节、风量独立运行。

对这些区域实行针对风量平衡调节，实现系统与工艺运行的联动运行

让工艺设备阶段性运行节能成为可能！

有效节能

净化系统运行安全第一、基于安全运行基础之上的动态模式节能！



## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 四、项目案例分析

- 完整的设计思路：

某狂犬疫苗项目有7套净化系统、4台舒适性空调系统组成。

和工程维护部门进行了充分的交流，了解现有系统的实际运行情况，存在的问题，使用部门对系统的实际要求。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 四、项目案例分析

- 完整的设计思路：

用户交流

和工程维护部门进行了充分的交流，了解现有系统的实际运行情况，存在的问题。

使用部门对系统的实际要求，运行部门对这次新建项目的期望，并会同建设部门、车间一起将要求进行了明确。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 四、项目案例分析

- 完整的设计思路：

明确要求

用户使用部门首先到已有系统项目进行了实地考察，了解已建成、在建系统的使用和建设情况。

工程建设部门在使用部门考察后也去实地考察，和工程建设部门进行了沟通，了解他们的项目前期准备、实施过程。

多部门协同确定了系统的使用要求，运行要求，调试运行要求，形成了本次风量压差平衡控制系统的专项技术要求。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 四、项目案例分析

- 完整的设计思路：

设计准备：

设计单位在设计初期就已项目的实际情况进行前期设计，我们在此基础上进行的深化设计非常顺利！

在使用部门、工程建成部门、设计单位的配合下完成了系统的深化设计。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 四、项目案例分析

- 完整的设计思路：

深化设计：

在设计院设计系统图上完成了整个系统的风量压差平衡系统深化设计

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 四、项目案例分析

- **概念在设计中的体现：**

对系统的机组平衡分系统、风管分配分系统、区域分系统、洁净室分系统进行设计。

在系统压差监测点基础上完成系统的压差梯度控制点设计。

配合温湿度控制形成完成的整体的净化系统的控制系统设计。

完整的系统设计思路

概念在设计中的体现

方案在调试中的实施

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 四、项目案例分析

- 方案在调试中的体现：

配合施工单位做好精确的静态调试，在我们实时数据下自动调试情况下进行风量及管道阻力调节。

减少系统、区域、洁净室的阻力，提高系统的送风效率。确定系统总送风，实现送风自动调节；再确定区域送风，实现区域自动调节；

有效避免了后续调试区域对已调试好区域的影响。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 四、项目案例分析

- 方案在调试中的体现：

实际运行参数的调试确认。项目实施过程中最终监测参数、流程监测参数与设计存在一定的出入，不同区域的风量压差平衡与设计存在一定的偏差。

需要调试过程中动态调试，在满足系统控制监测的需求下，确定设计的运行参数。



## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 五、系统技术资料

- 系统设计资料：  
系统流程图

风量压差平衡控制在净化空调系统流程图中的体现。

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 五、系统技术资料

- 系统设计资料：  
系统控制网络架构图

风量压差平衡控制系统的控制架构、通讯网络。

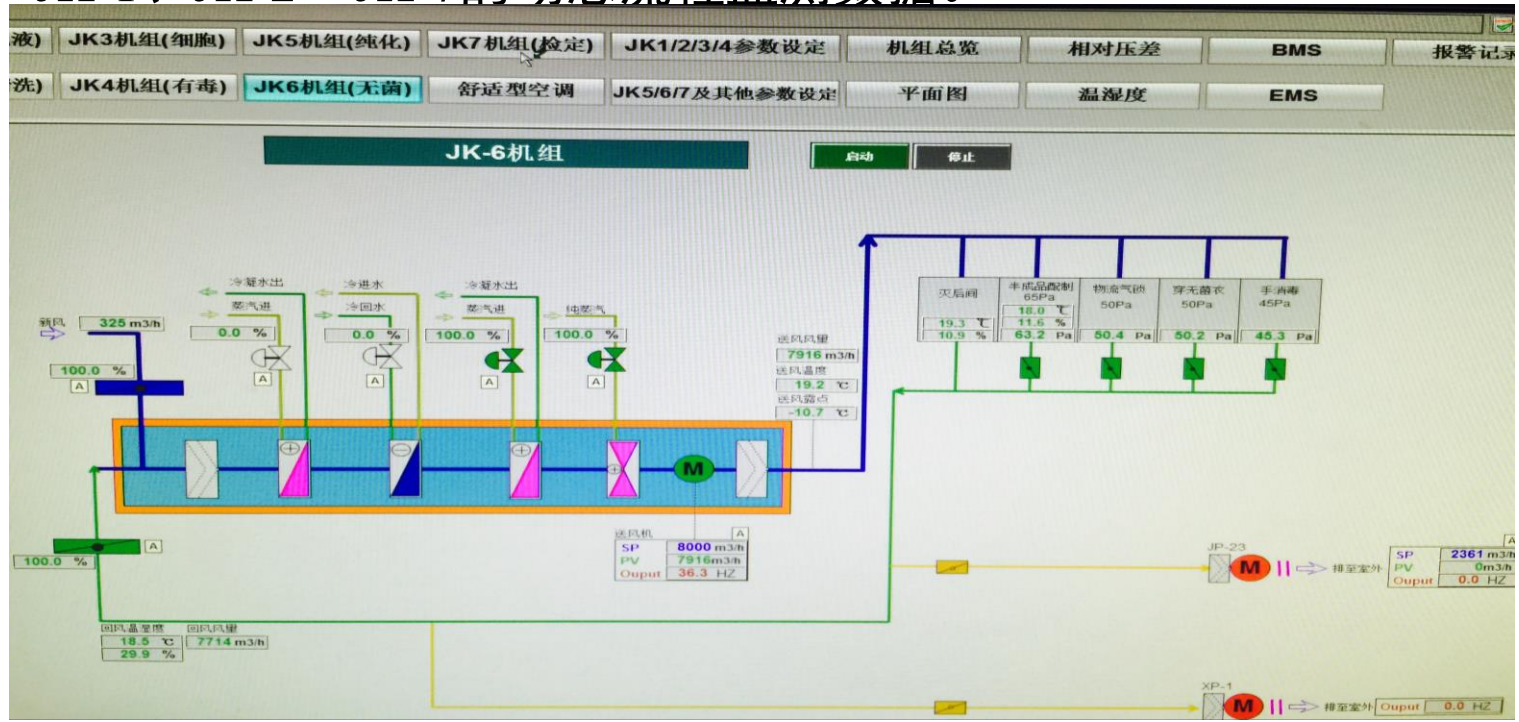
便于现有系统进行专项改造!

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 五、系统技术资料

- 流程化动态数据：

JK-1、JK-2~~JK-7的动态流程监测数据。

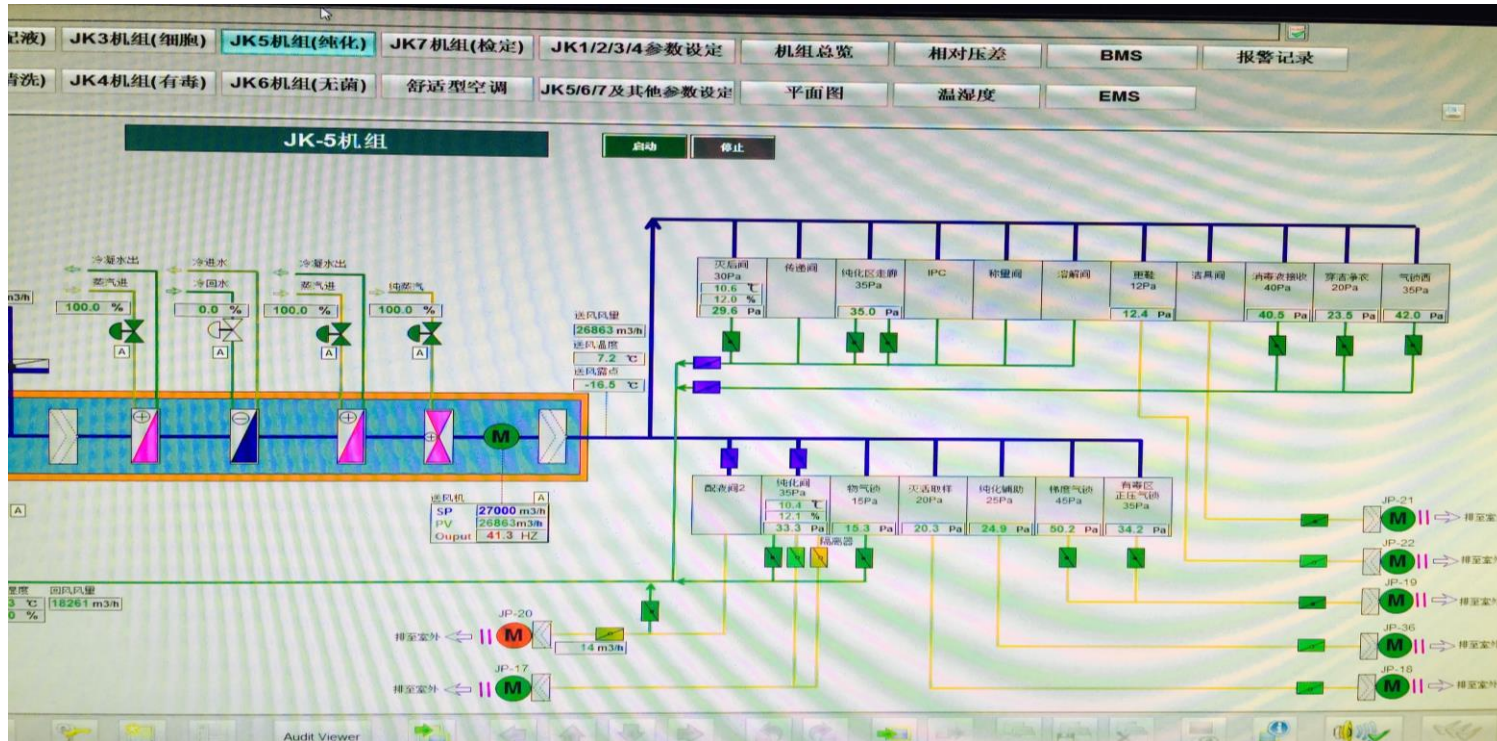


# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 五、系统技术资料

- 流程化动态数据：

JK-1、JK-2~~JK-7的动态流程监测数据。

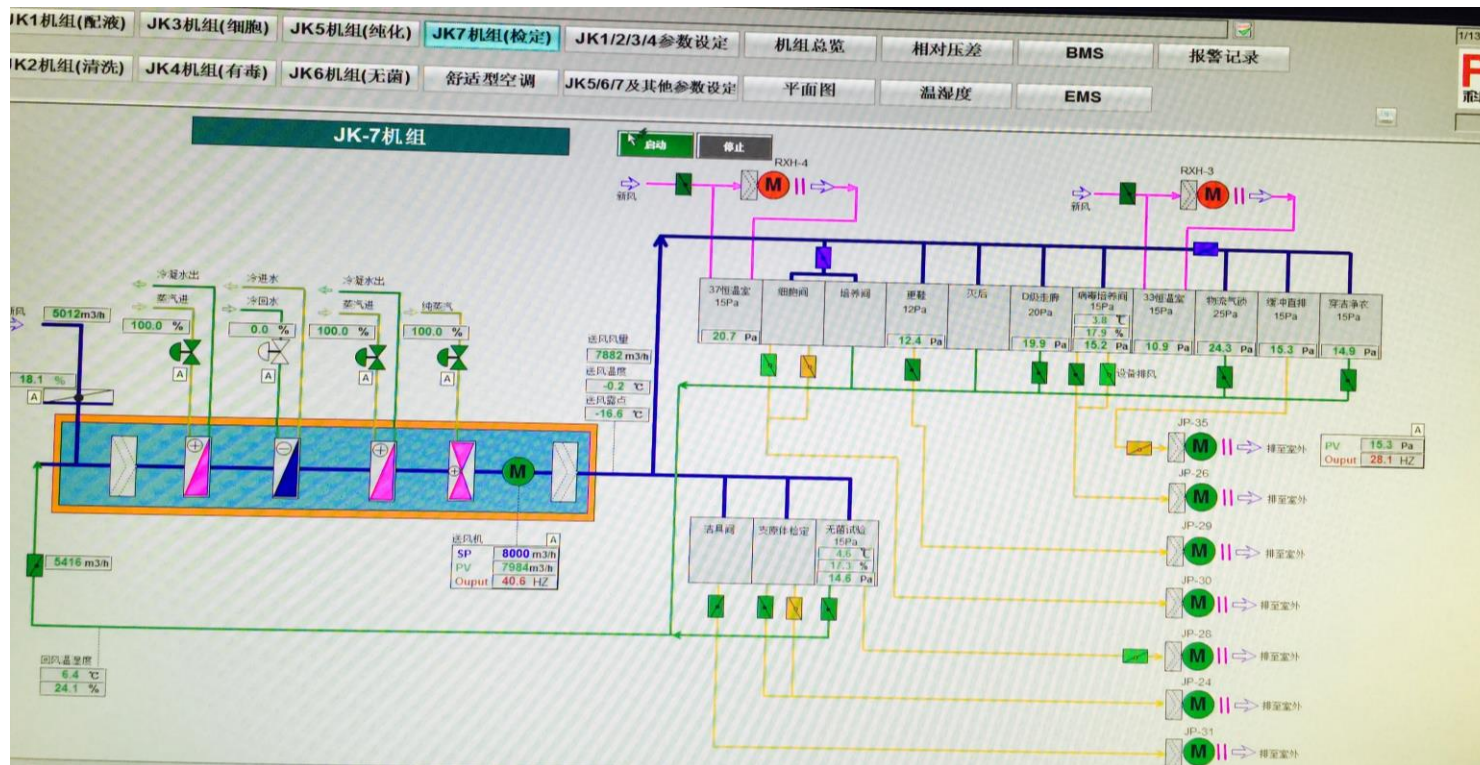


# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 五、系统技术资料

- 流程化动态数据：

JK-1、JK-2~~JK-7的动态流程监测数据。



## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 五、系统技术资料

- 系统整体运行性能数据监测：

系统正常运行时参数记录

## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

### 五、系统技术资料

- 历史监控数据：

正常生产模式下的系统、区域风量平衡、压差梯度

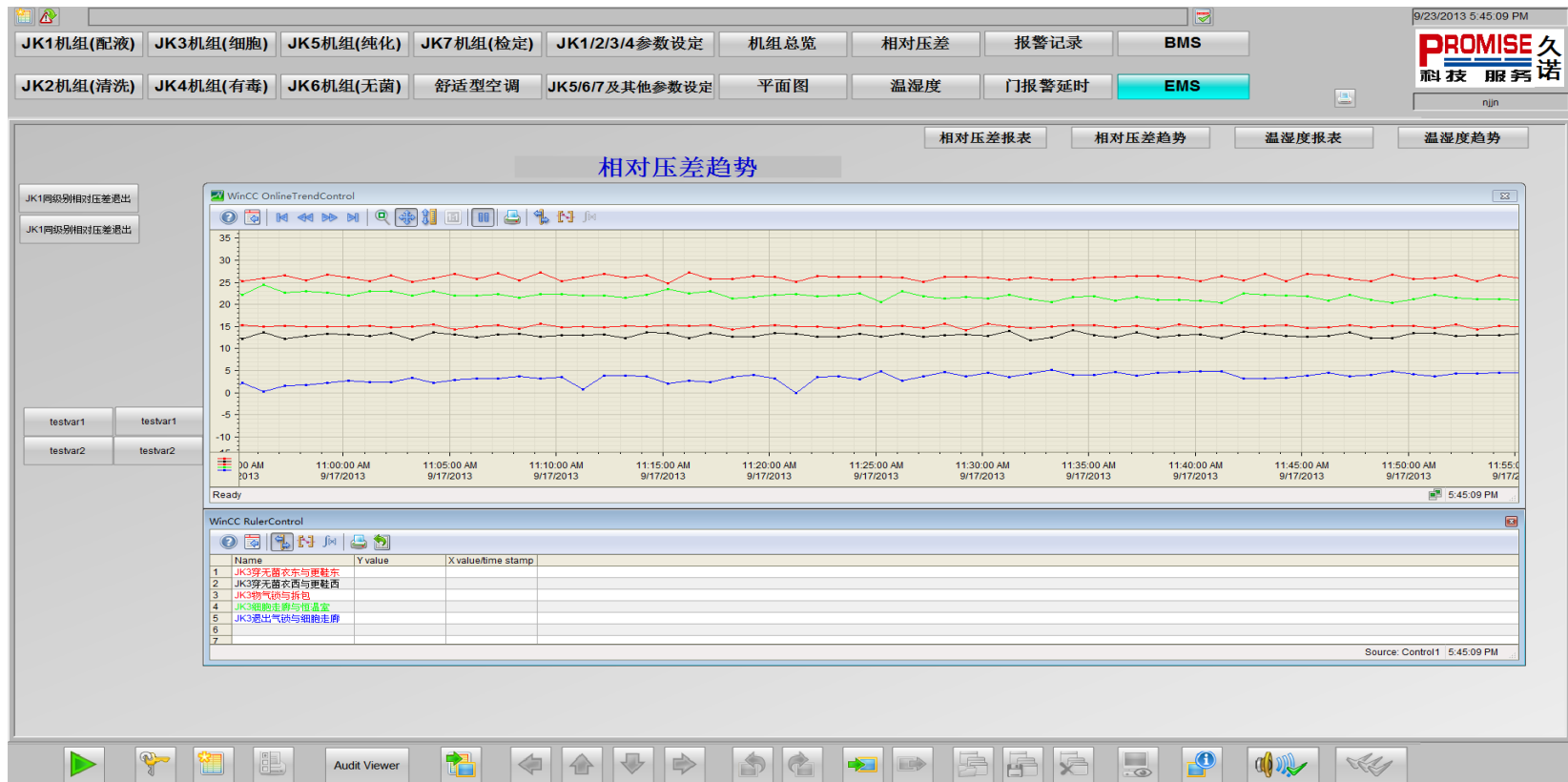
切换模式下过程中的风量与压差记录

切换后的稳定状态及系统再平衡

# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 五、系统技术资料

- 历史监控数据：

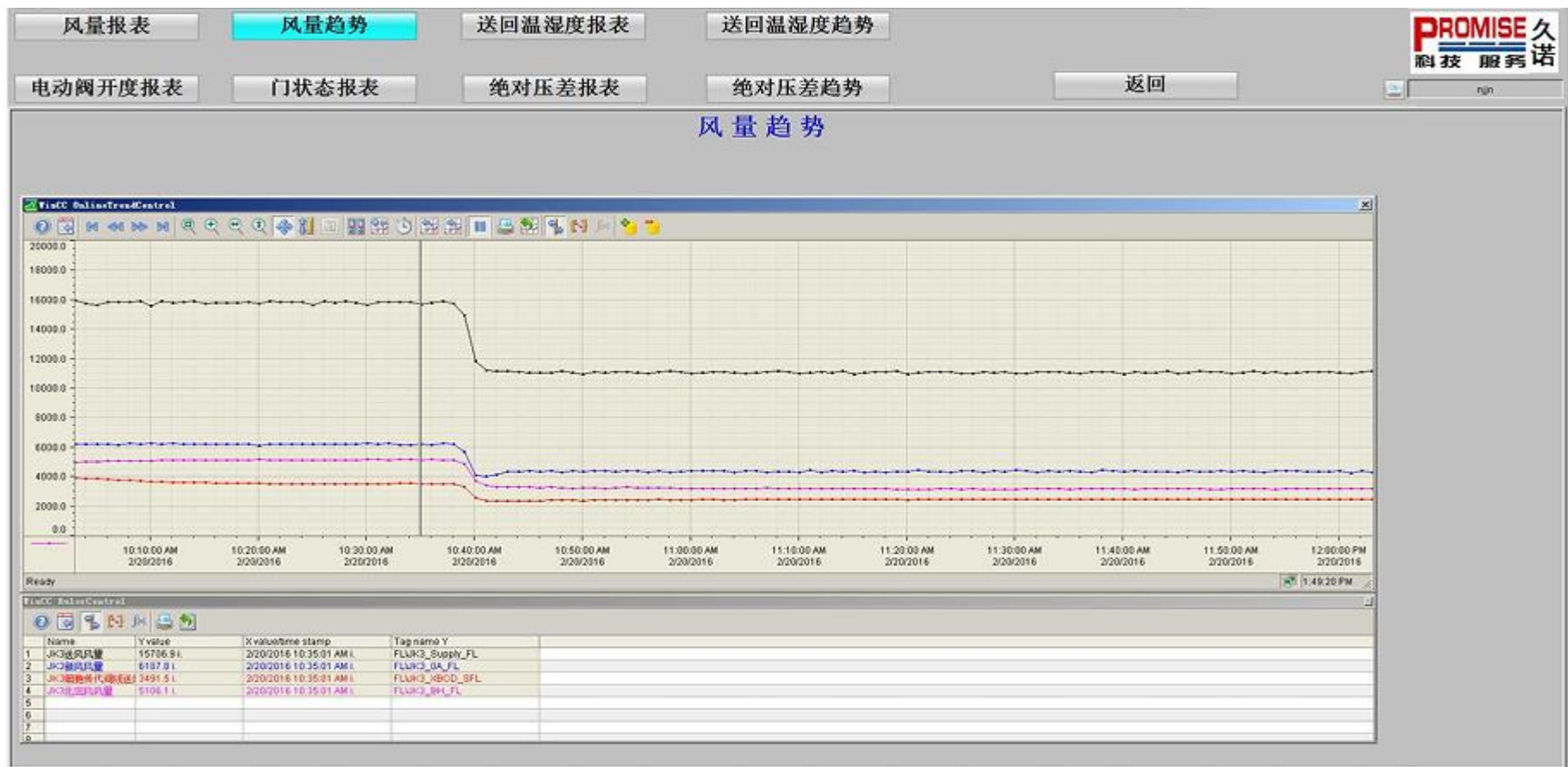




# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 五、系统技术资料

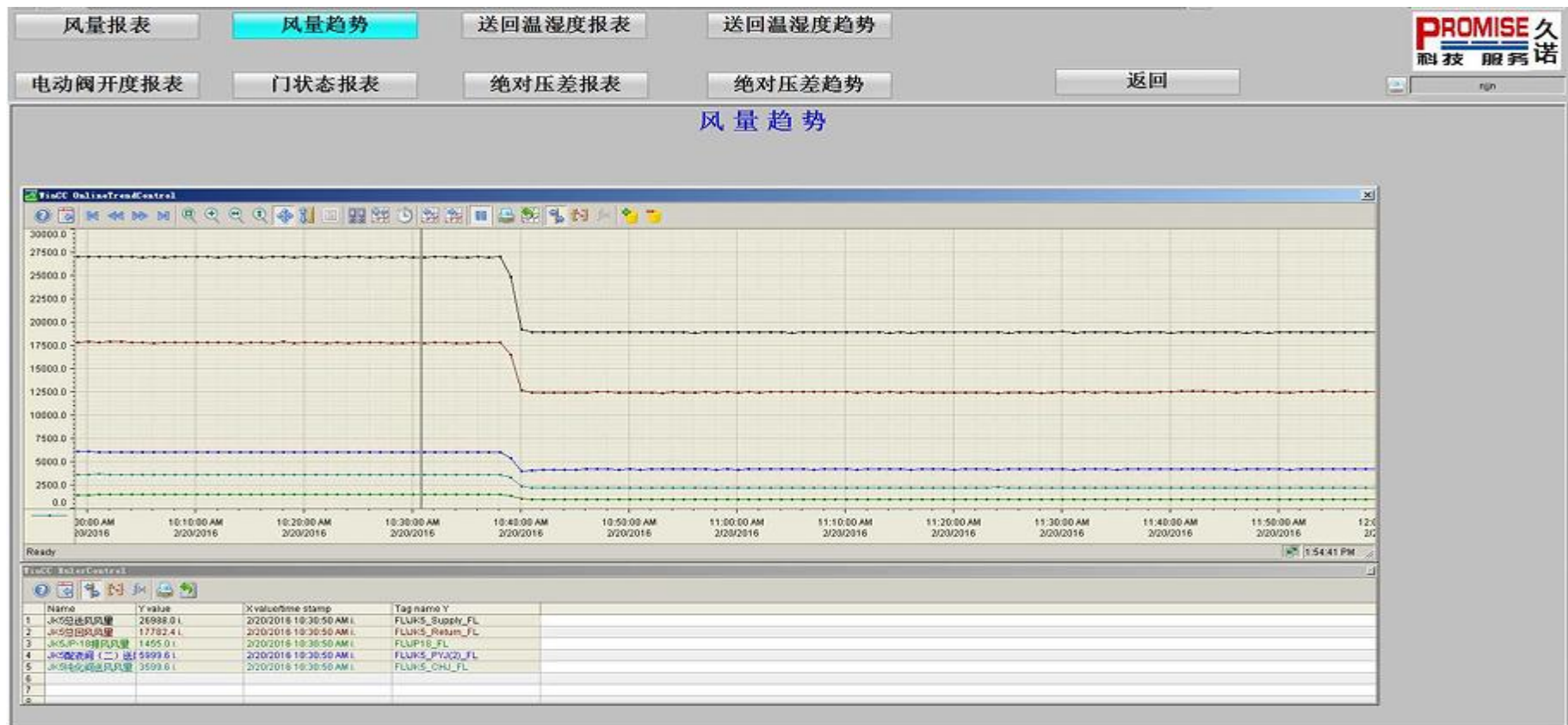
- 不同区域进行不同幅度自动切换：



# 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

## 五、系统技术资料

- 不同区域进行不同幅度自动切换：



## 净化空调系风量平和控制与节能系统解决方案

欢迎大家提出宝贵意见！  
谢谢！

南京久诺科技有限公司

杨晓林

手机：13901589341

QQ：775813274 微信：NCZ-LHN

