



## 节能冷冻水系统解决方案

### 一次泵变流量系统

2005年3月

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

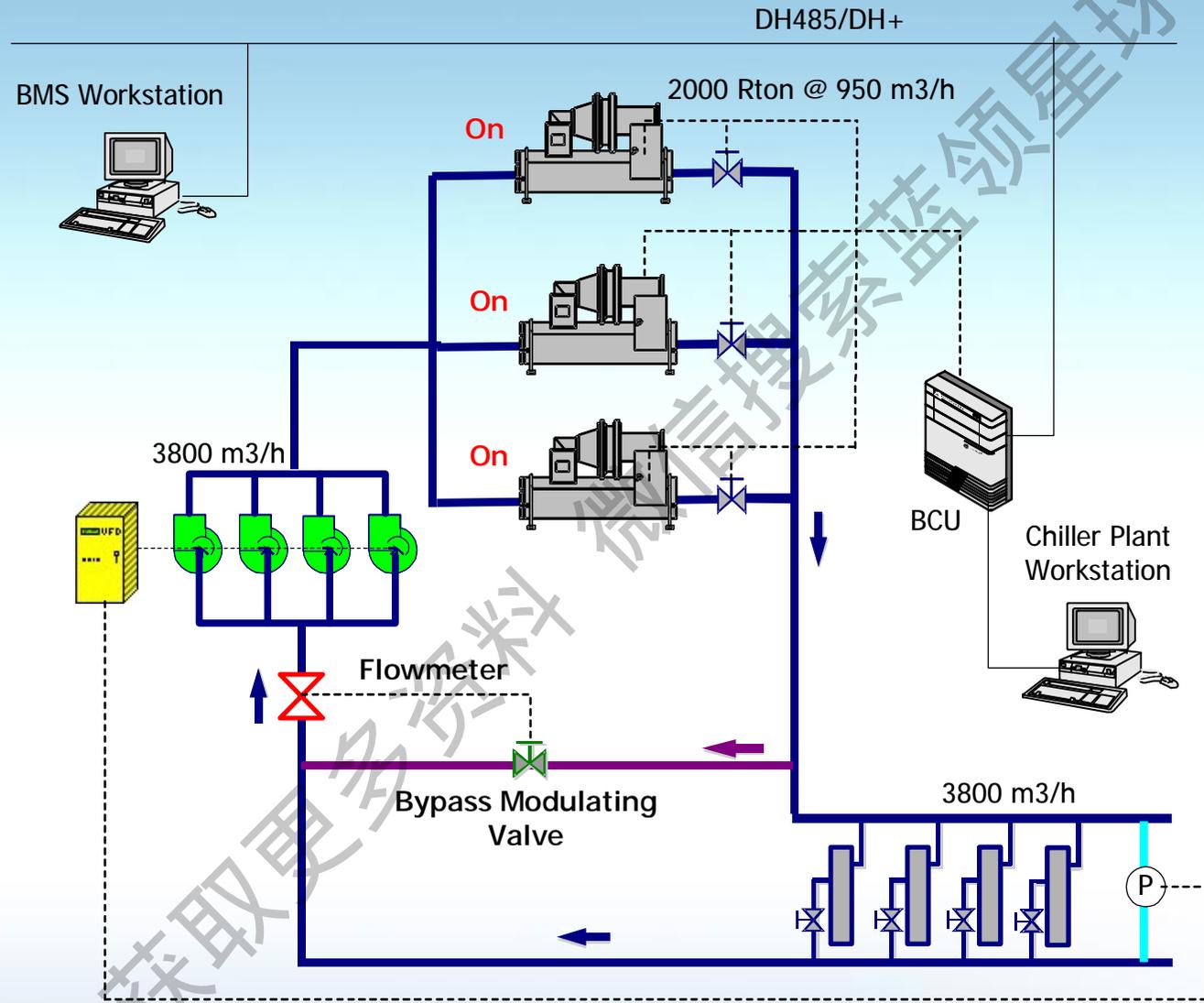
# 冷冻站节能解决方案

- 高效率冷水机组
- 一次泵变流量系统
- 冷却塔风机优化

获取更多资料 微信搜索蓝领星球



# 一次泵变流量系统配置



# 二次泵和一次变流量系统技术比较

	二次泵系统	一次泵变流量系统
一次泵	1 机1泵	无, 因此: <ul style="list-style-type: none"><li>• 减小冷冻机房</li><li>• 减少管道、管线等</li></ul>
二次 (输送) 泵	<ul style="list-style-type: none"><li>• 由末端阻力降选泵 (盘管、控制阀、管道等)</li><li>• 由系统压差传感器进行控制</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 由末端阻力降选泵 (盘管、控制阀、管道等)</li><li>• 由系统压差传感器进行控制</li></ul>
旁通管	<ul style="list-style-type: none"><li>• 没有阀门等阻碍物</li><li>• 设计为最大单台冷冻机流量</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 安装控制阀</li><li>• 设计为最大单台冷冻机的最小允许流量</li></ul>
负荷测定	蒸发器的温差	蒸发器的流量和温差
流量测定	温度传感器或流量计	流量计或压差传感器

## 一次泵变流量系统 系统控制和运行

- 冷水机组加减机
- 水泵的控制
- 冷冻水流量控制
  - 最低流量旁通阀门控制
  - 瞬间流量控制

获取更多资料 微信搜索蓝领星球



## 一次泵变流量系统 冷水机组加减机

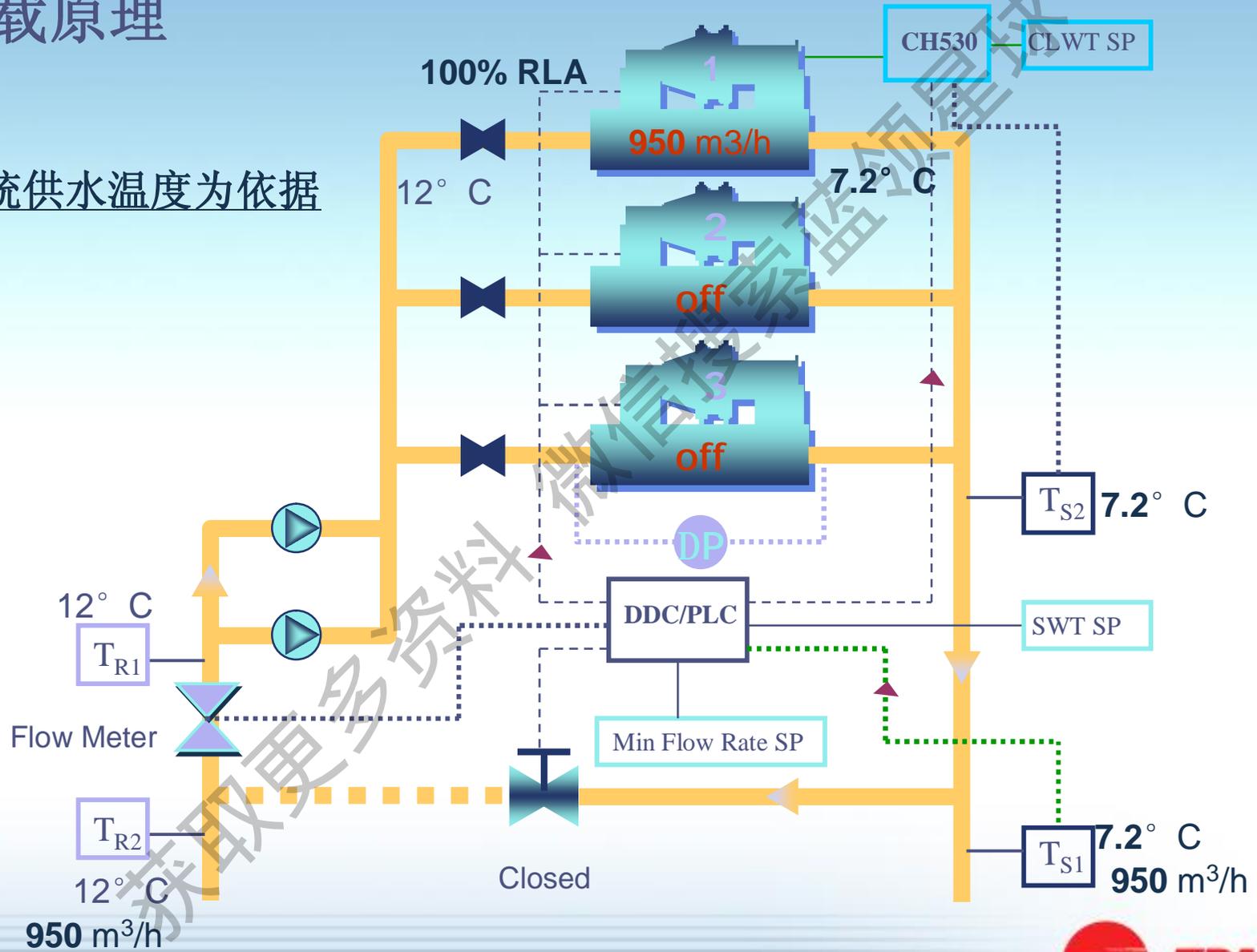
- 加一台冷冻机依据：
  - 系统供水温度
  - 冷负荷
    - 压缩机运行电流 (RLA%)
- 加一台冷冻机依据：
  - 冷负荷
    - 压缩机运行电流 (RLA%)

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球



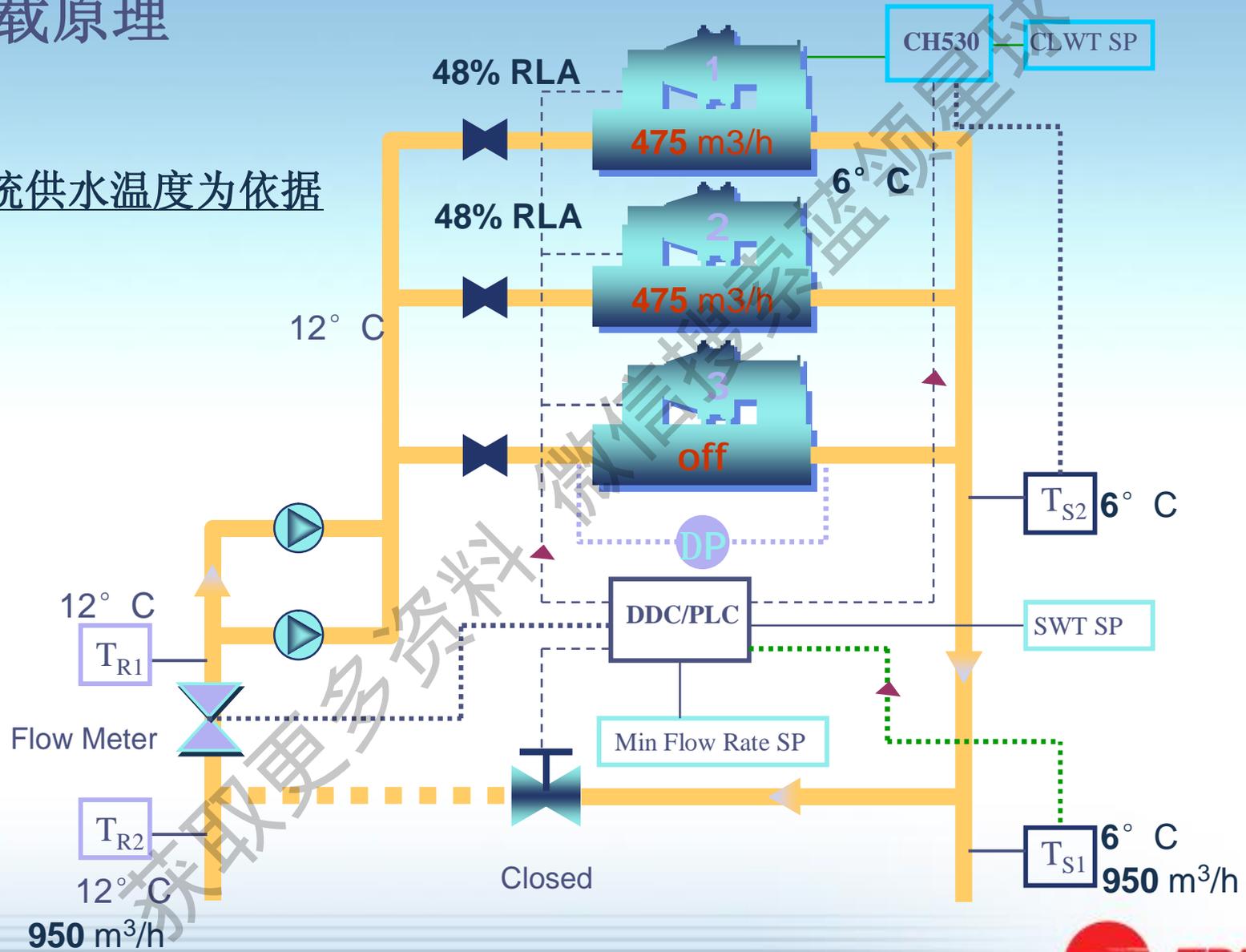
# 冷水机组加减机 加载原理

以系统供水温度为依据



# 冷水机组加减机 加载原理

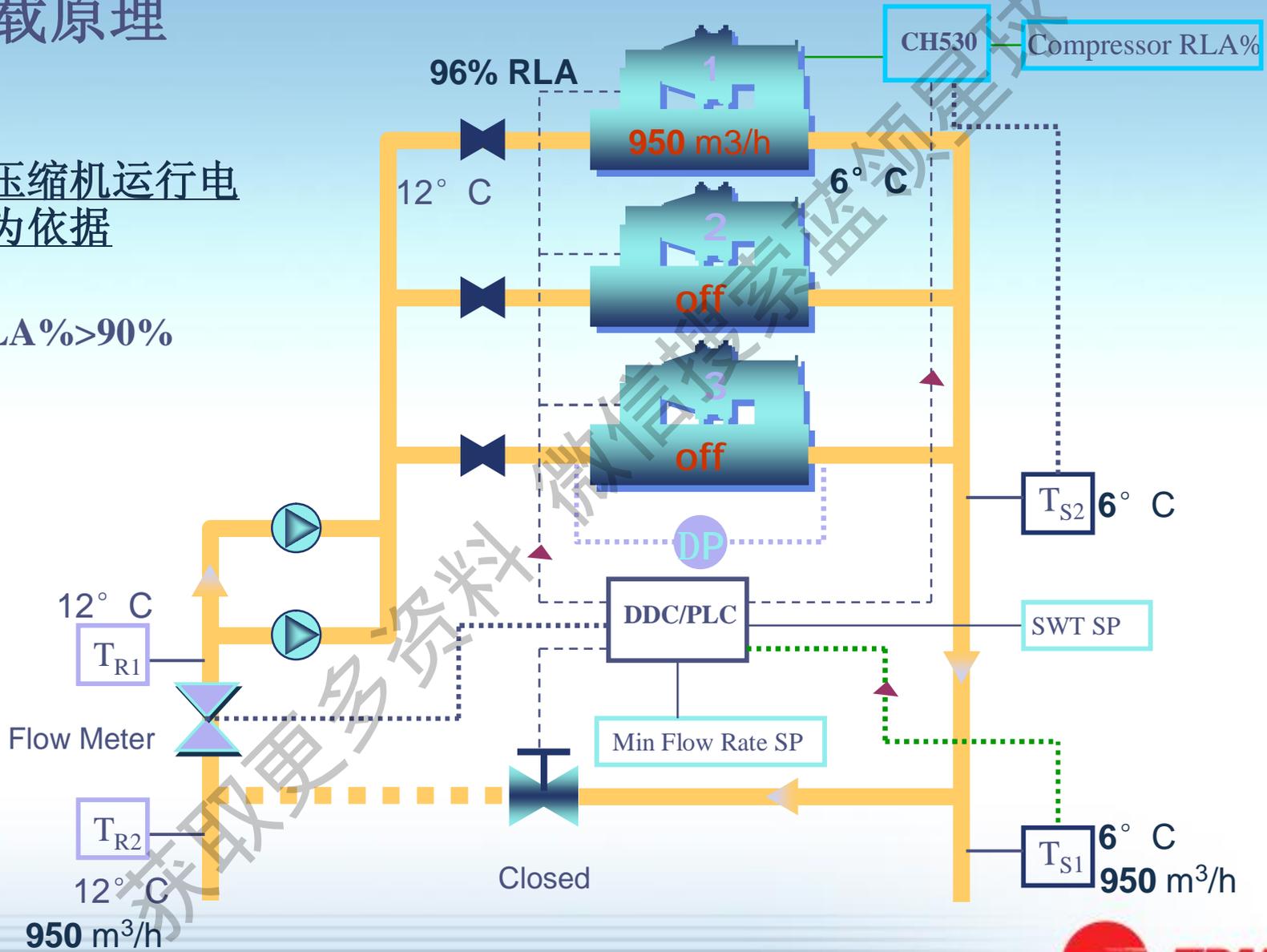
以系统供水温度为依据



# 冷水机组加减机 加载原理

以压缩机运行电  
流为依据

RLA% > 90%



## 冷水机组加减机 减机原理

举例说明：

- 3台机组运行在60% RLA
- 关闭一台机组后，剩余一台机组运行在80% RLA
- 是否关闭一台机组？

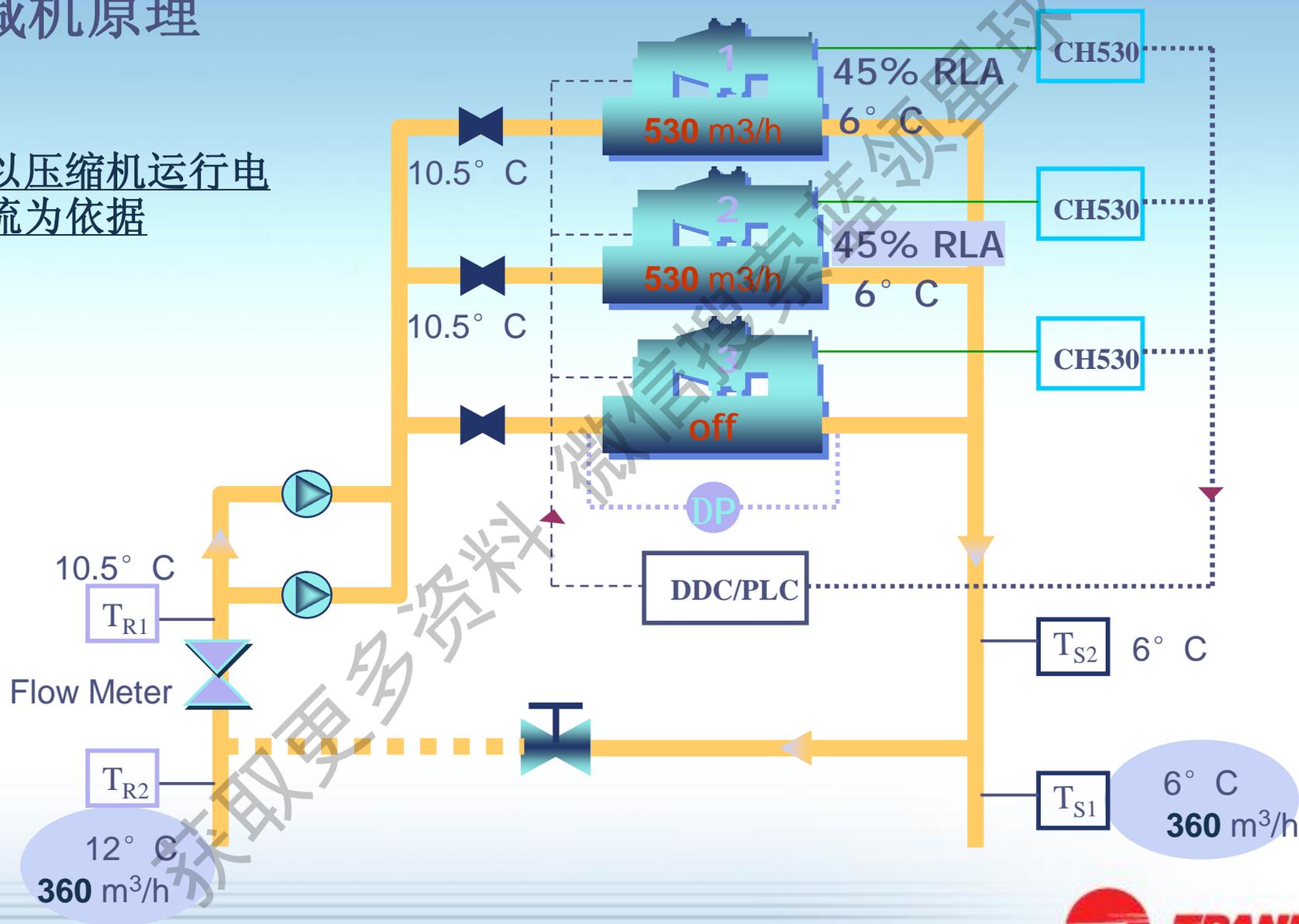
$$80\% \leq \frac{60\% + 60\% + 60\%}{3-1} ?$$

$$80\% \leq 90\% ? \quad \text{不}$$



# 冷水机组加减机 减机原理

以压缩机运行电  
流为依据



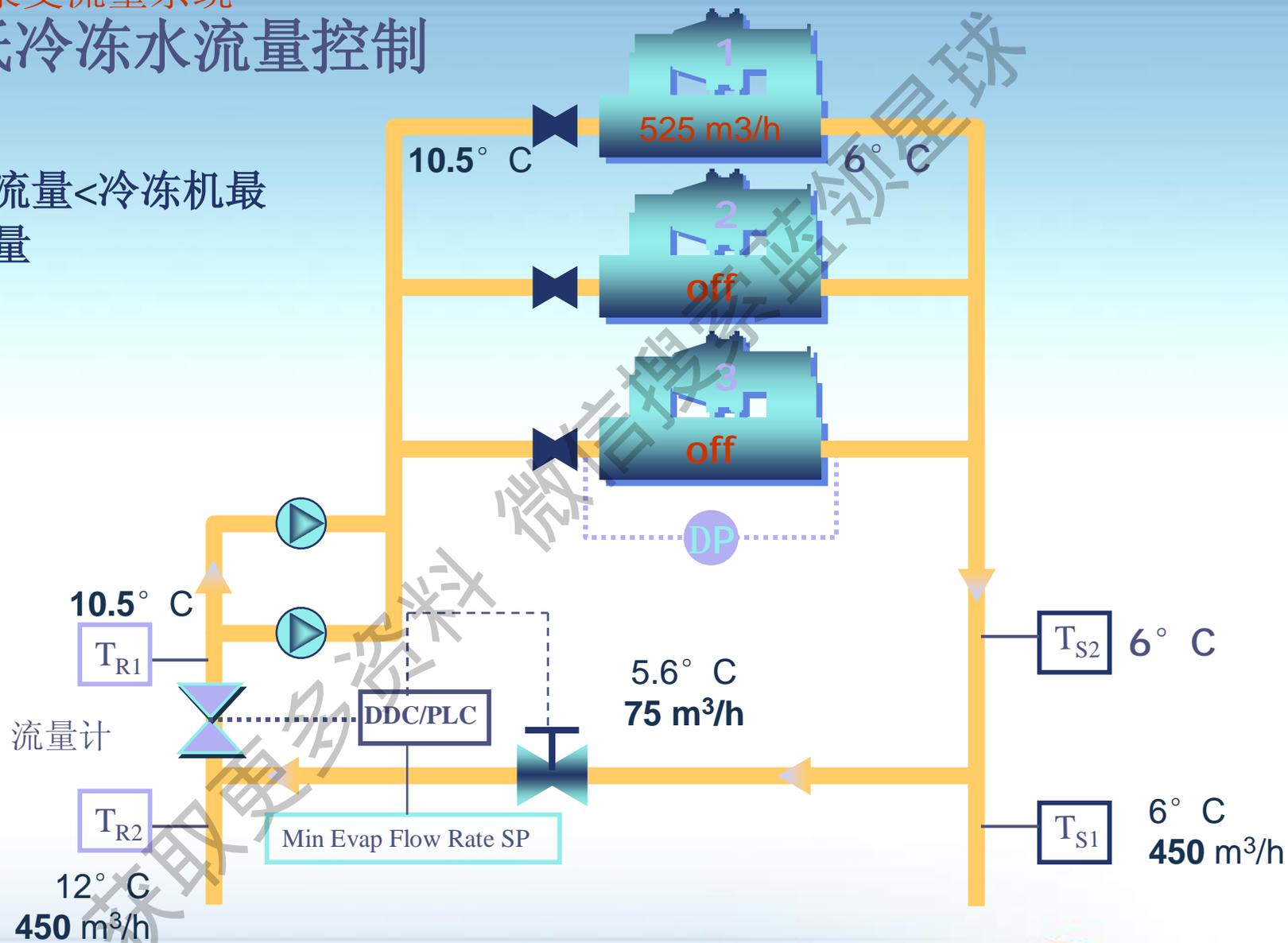
## 一次泵变流量系统 冷冻水流量控制

- 蒸发器流量变化范围
- 最小流量旁通控制阀
  - 精确的流量测定
  - 线性调节阀
- 瞬间流量变化

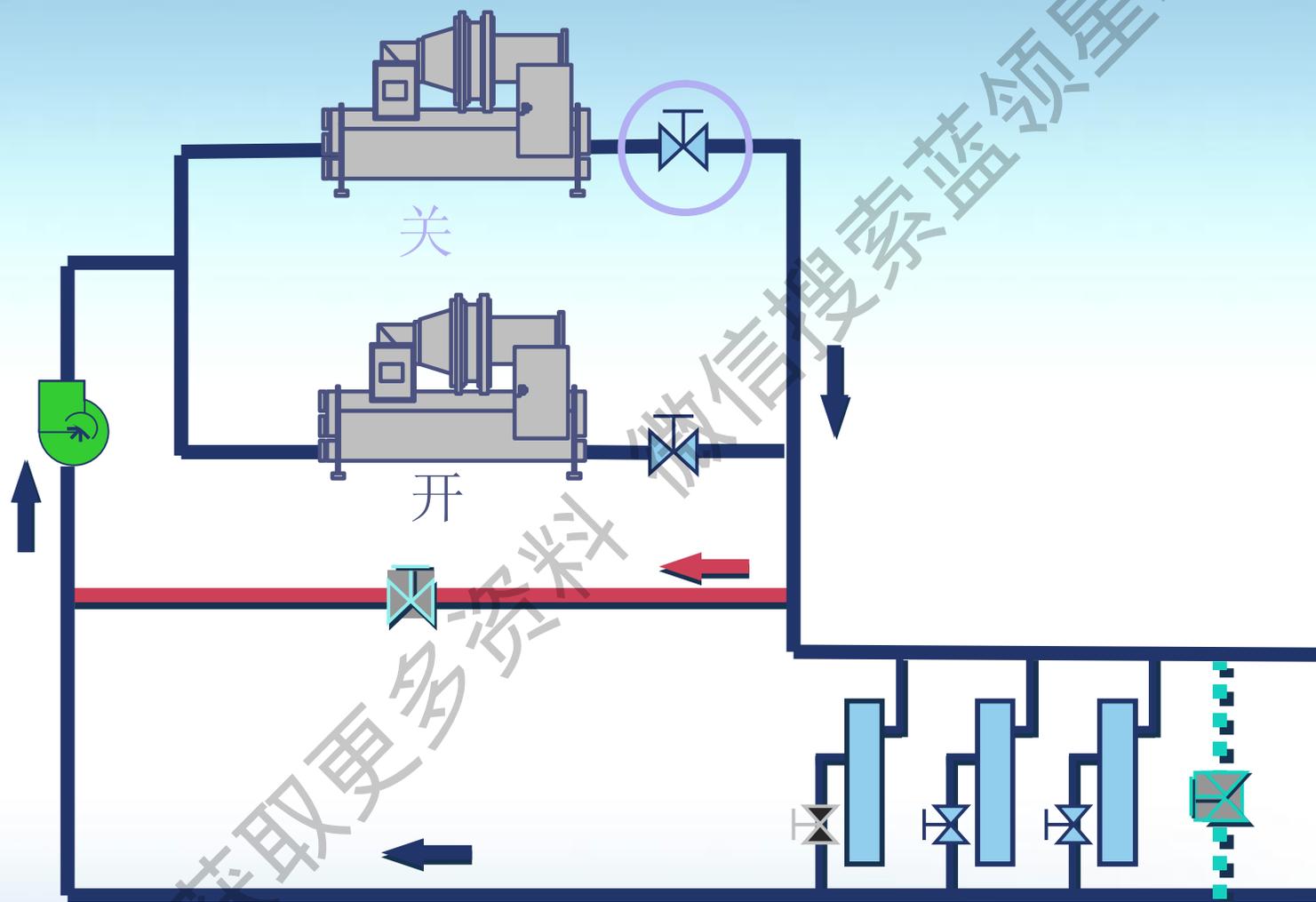


# 一次泵变流量系统 最低冷冻水流量控制

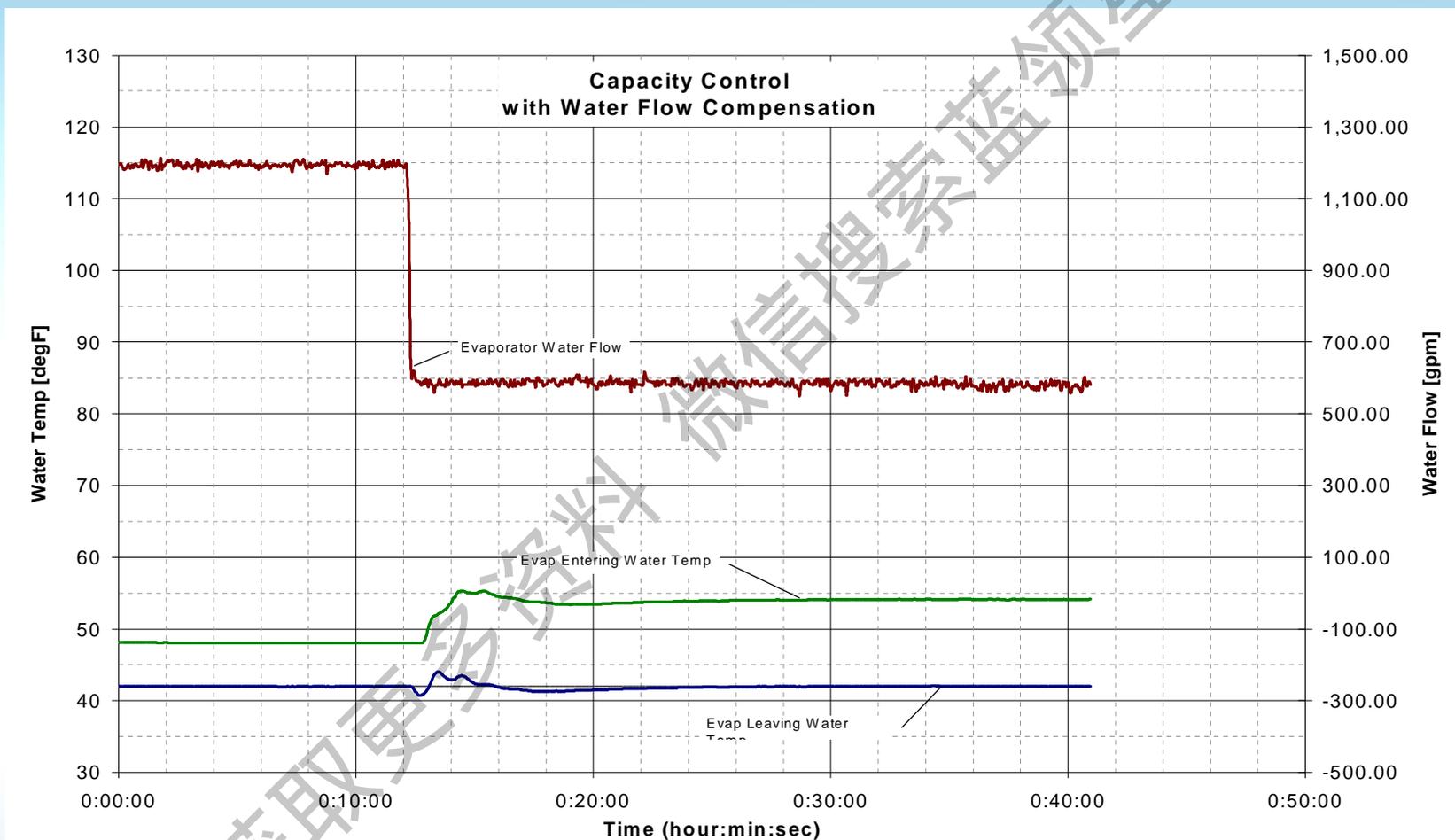
系统流量 < 冷冻机最低流量



# 一次泵变流量系统 瞬间流量变化率



# 带有流量补偿的CH530控制 ±1.1 °C @ 50%/分钟



## 一次泵变流量系统 水泵控制

加减水泵的依据：

- 冷水机组的加减

水泵变速的依据：

- 水系统远端的压差
- 最低蒸发器流量

获取更多资料 微信搜索蓝领星球



# 冷冻站能耗性能案例分析

- 基本案例

- 8 x 2000 ton 离心式冷水机组 @ 0.65kW/ton
- 二次泵变流量系统
- 冷却塔风机定转速

- 优化案例

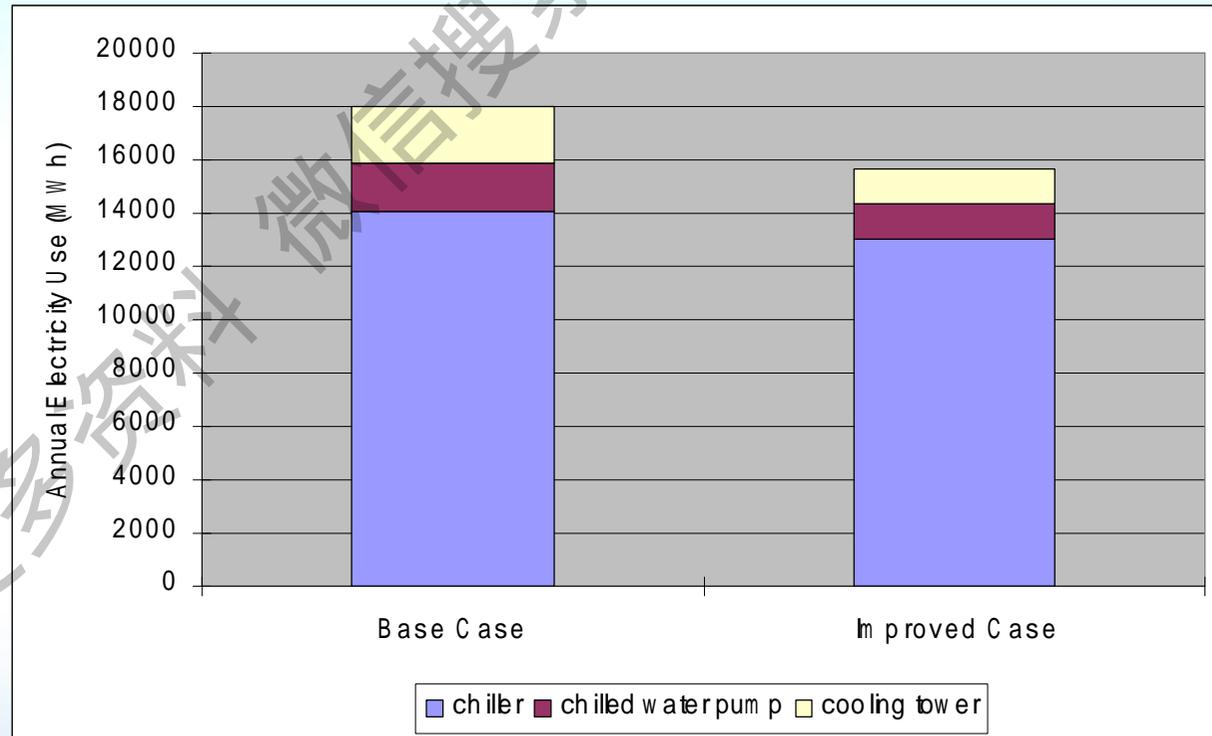
- 8 x 2000 ton离心式冷水机组 @ 0.60 kW/ton
- 一次泵变流量
- 冷却塔风机变转速

获取更多资料 微信搜索 暖通星球



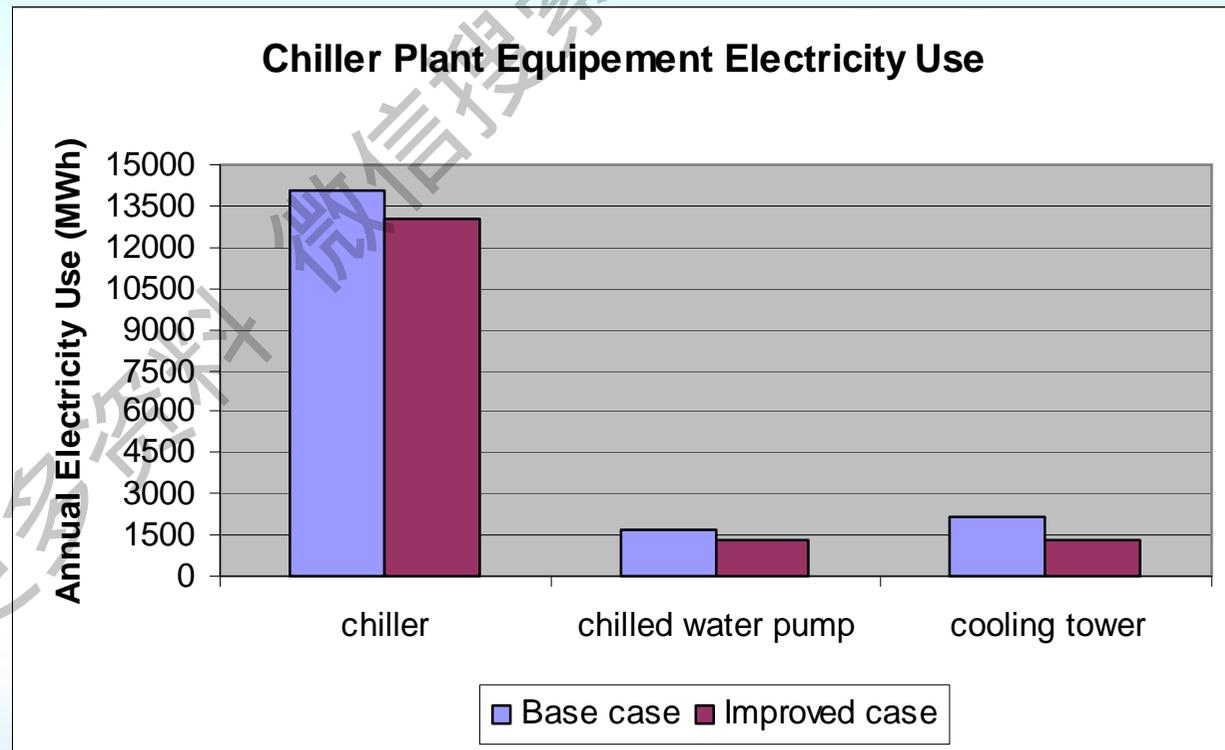
# 冷冻站全年能耗比较

	基本案例	优化案例
全年冷冻站用电量 (MWh)	18027	15644
全年冷冻站电费 (RMB)	14,421,600	12,514,800
全年电费节省 (RMB)		<b>1,906,800</b>



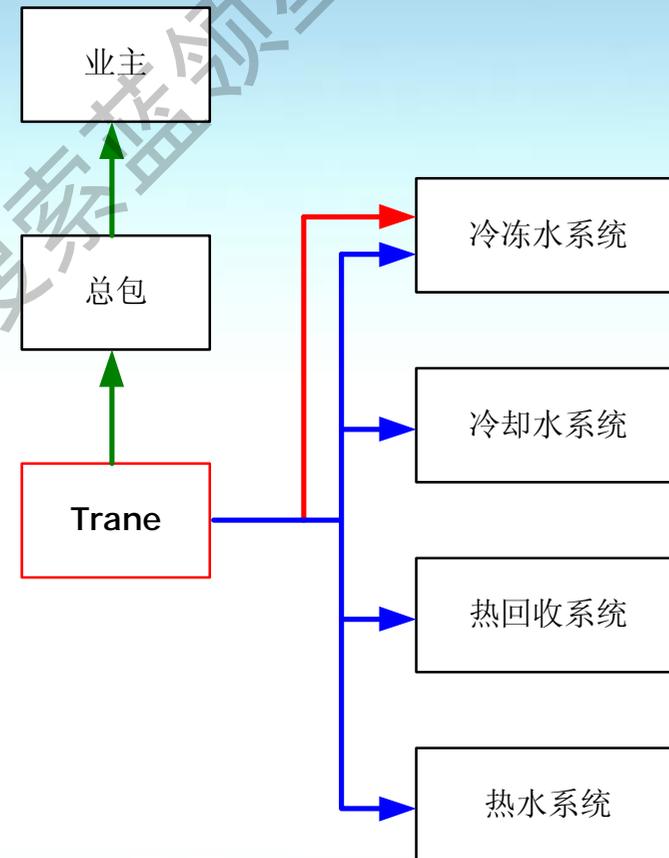
# 冷冻站全年能耗组成比较

	基本案例	优化案例	能耗节省
冷水机组 (kWh)	14100	13015	1085
冷冻水泵 (kWh)	1743	1314	429
冷却塔 (kWh)	2250	2100	150
总能耗节省 (MWh)			<b>1664</b>



# Trane的冷冻站工作范围（Scope of Work）

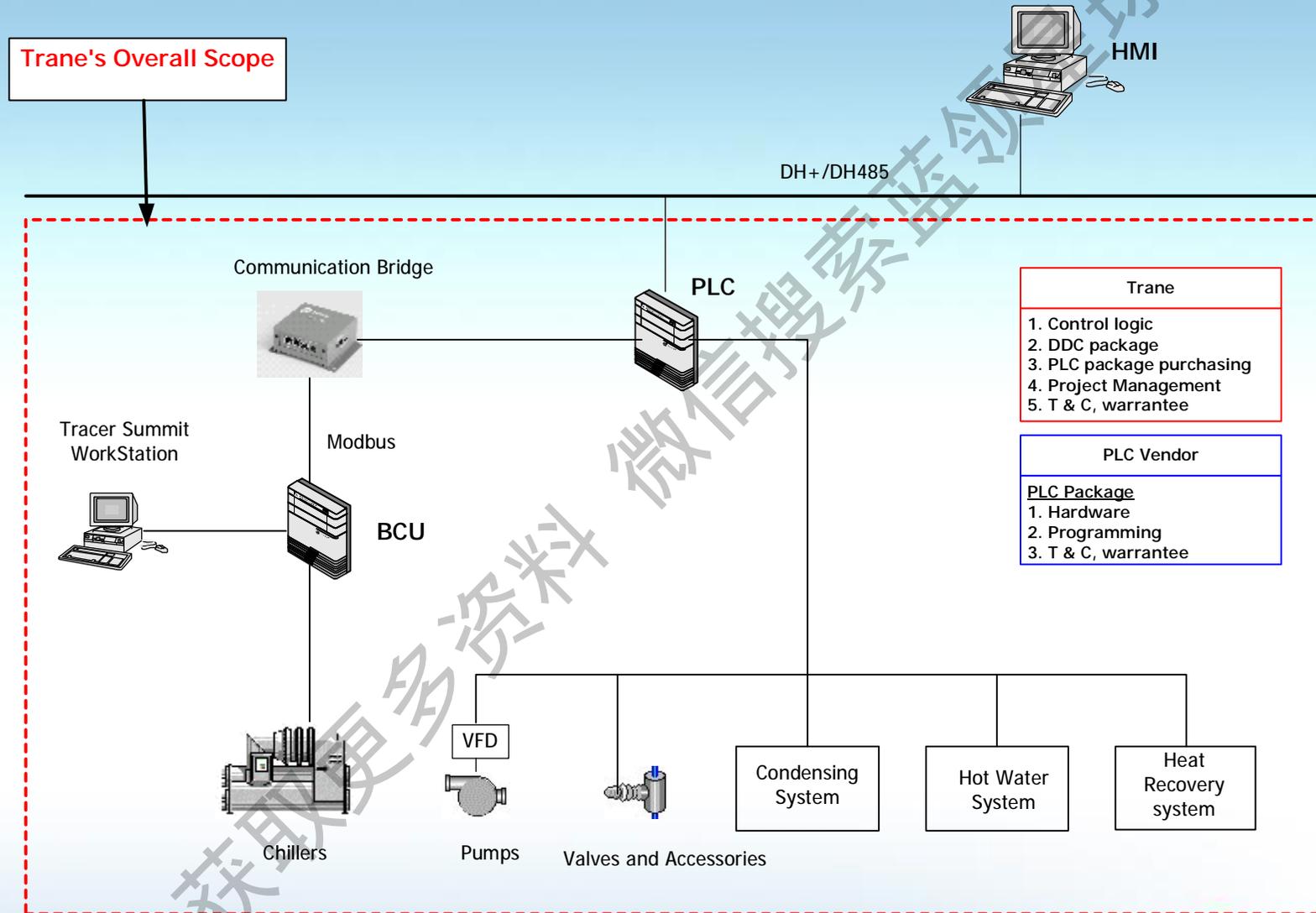
- 冷冻水系统
  - 冷水机组及一次泵变流量系统
  - 冷却水系统
  - 热水系统
  - 热回收系统
  - 系统控制，安装和调试（T&C）



获取更多资料



# 基于工控或楼控协议的控制系统工作范围



# Trane的工作职责

- 单一责任向业主负责的工作范围
  - 控制逻辑设计
  - 安装和接线
  - 项目管理
  - 仪表、阀门和附件
  - DDC控制系统
    - DDC控制器及附件
    - 编程
    - 测试和调试（Testing & commissioning）
    - 培训和维保





谢谢!

获取更多资料 微信搜索蓝领星球