

上海百仑科技有限公司



发酵罐操作说明

上海百仑生物科技有限公司

姓名：王志文

电话：18201882912

邮箱：18201882912@163.com

地址：上海市松江区康鸣路8号

细心、精心、用心，品质永保称心

目录

- 第一章 发酵罐概述
- 第二章 发酵罐类型
- 第三章 机械部分操作流程
- 第四章 系统部分操作说明

第一章 概述

- 发酵设备中最重要、应用最广的设备，是发酵工业的心脏，是连接原料和产物的桥梁。
- 广义的发酵罐是指为一个特定生物化学过程的操作提供良好而满意的环境的容器。工业发酵中一般指进行微生物深层培养的设备。

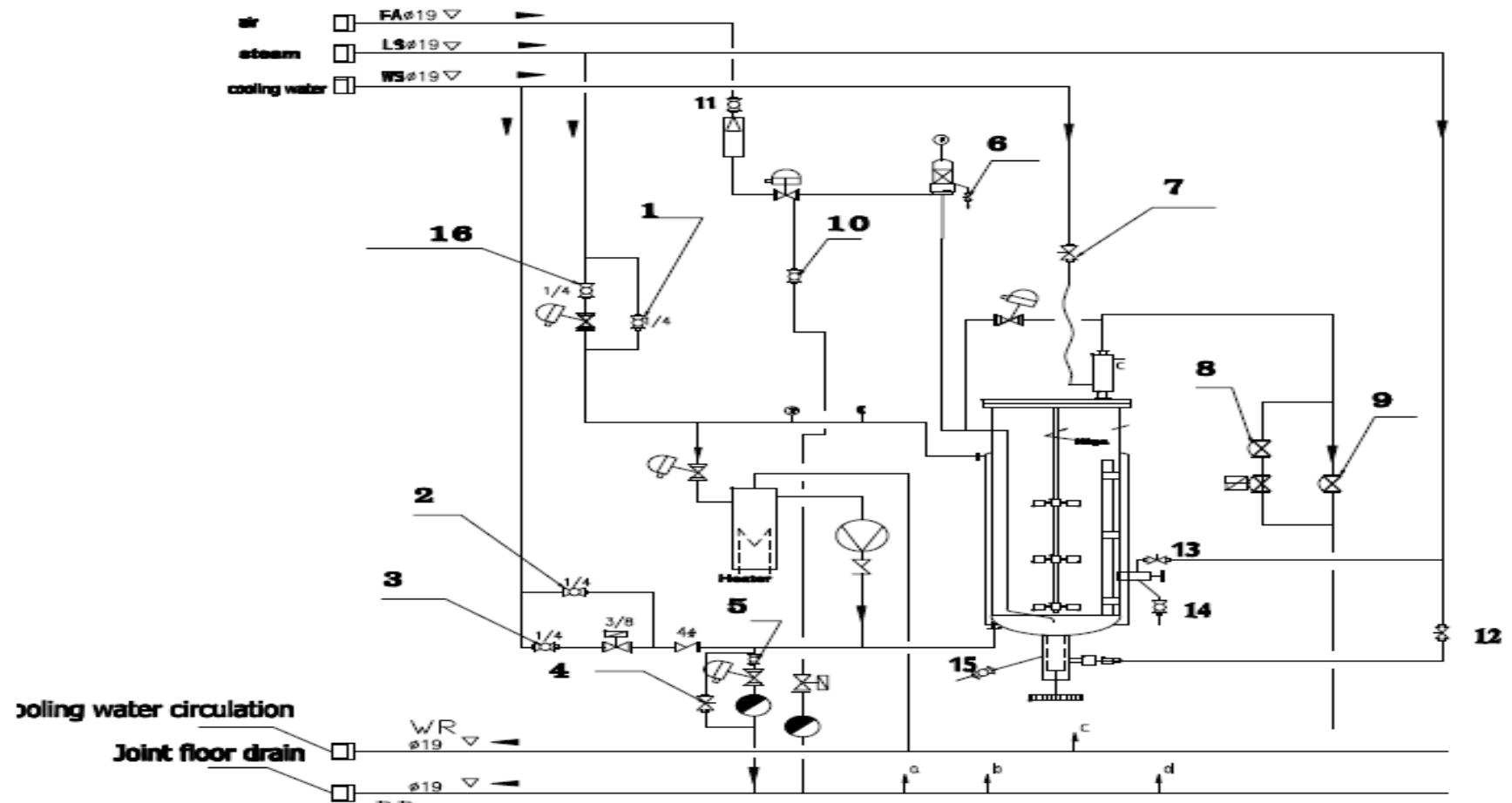
第二章 发酵罐基本类型

- **1. 按微生物生长代谢分类:**
 - 1) 非通风发酵罐: 酒精发酵罐、啤酒发酵罐
 - 2) 通风发酵罐: 机械搅拌、气升式、伍式、自吸式等
- **2. 按发酵罐设备特点分类:**
 - 1) 机械搅拌通风发酵罐: 伍式、文式、自吸式等
 - 2) 非机械搅拌通风发酵罐: 气提式、液提式等

3. 按操作方式分类:

- 1) 分批发酵——在一个培养体积中接种细胞和添加培养基后，中途不添加也不更换培养基的方式。
 - **优点:** 污染杂菌比例小，操作灵活，可进行不同产品的生产。
 - **缺点:** 效率低，非稳态工艺过程设计和操作困难（培养过程中细胞生长、产物积累、以及培养基的物理状态常常随时间变化而变化）。

第三章 机械部分操作说明



第一节 发酵时阀门动作

发酵时阀门动作

1	蒸汽手动阀	在自动杀菌模式不需使用,打开阀蒸汽从这里进入。一般是关闭的
2	冷却手动阀	在不能自动冷却时,打开它,可以强制冷却。一般是关闭的
3	冷却水阀	常开
4	排污手动阀	在灭菌模式,如果不能打开排水阀,可以打开它进行排水。一般是关闭的。
5	排水阀	常开
6	过滤器排气	在杀菌时,过滤器可能需要排出蒸汽。
7	冷凝器进水阀	常开
8	自动排气阀	由PLC决定开关
9	手动排气阀	在罐内不需要压力时可以用它来快速排空
10	过滤器排水阀	在灭菌后关闭
11	空气阀	常开

发酵时阀门动作

12	疫苗接种口蒸汽阀	使用时打开
13	取样口蒸汽阀	使用时打开
14	取样口	使用时打开
15	疫苗接种口	使用时打开
16	蒸汽阀	常开

第二节 灭菌时阀门动作

对于灭菌时阀门动作

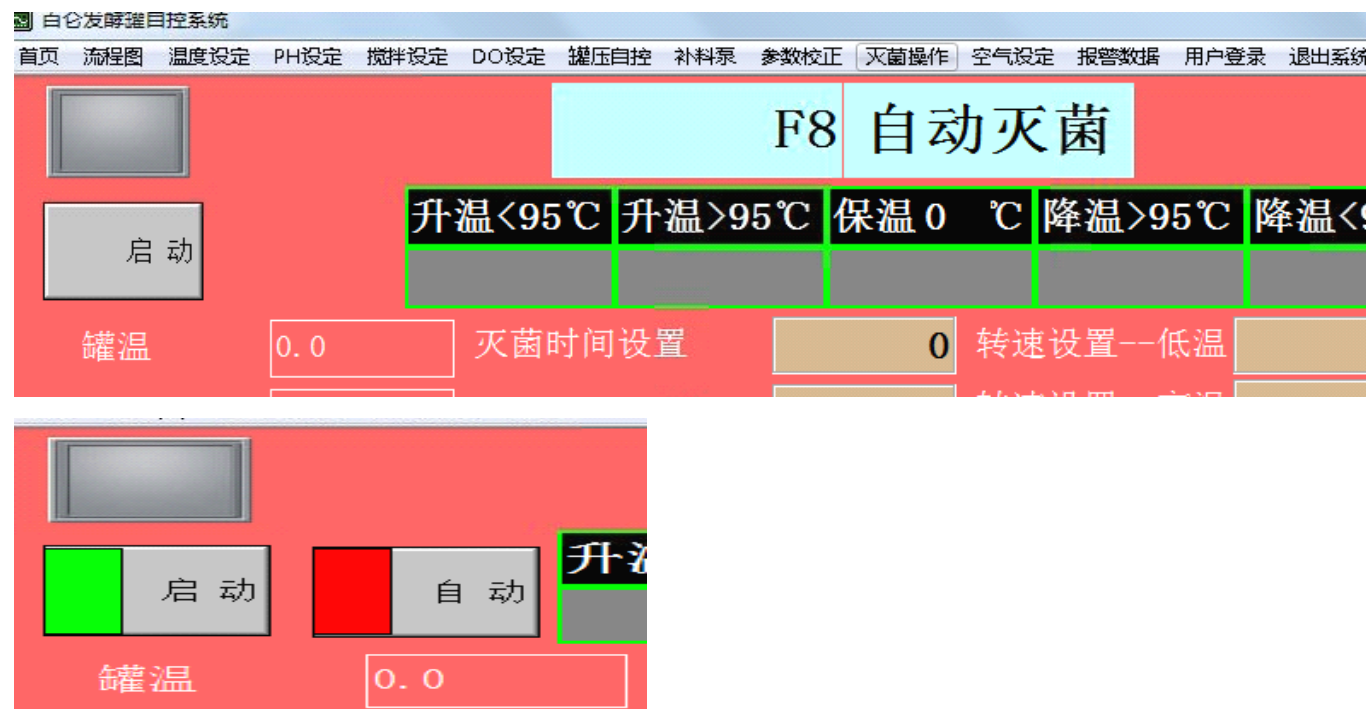
1	手动蒸汽阀	正常关闭,当自动蒸汽不能打开时,打开它
2	手动冷却阀	正常关闭
3	冷却水阀	关闭
4	排污手动阀	关闭
5	排水阀	常开,当罐温过95℃后微开即可
6	过滤排气	当蒸汽进入过滤器时微开
7	冷凝器冷却水进入	常开
8	空气自动阀	总是打开的,但应注意其开放量,不能太大
9	手动排气阀	在90度之前是开放的,当温度超过90度关闭它
10	过滤器排水阀	过滤排水阀,稍稍打开可以。常开,结束时关闭
11	进气阀	关闭
12	疫苗接种口蒸汽阀	需要使用时打开
13	取样口蒸汽阀	需要使用时打开
14	取样口	需要使用时打开
15	疫苗接种口	需要使用时打开
16	蒸汽阀	不变,常开,由气动阀控制

第三节 注意事项

- 重要提示：
 - · 在第一次操作此设备之前请仔细阅读本操作说明书；
 - · 设备必须可靠接地；接地电阻不大于4 Ω
 - · 发酵开始前准备工作（设定为发酵条件-批号、发酵状态）
 - · 发酵结束数据存盘；
 - · 设备运行结束，勿忘关闭自来水阀、空气源、蒸汽发生器。
 - · 开始控温前，必须先打开注水开关，直至排水口无气泡为止。
 - · 最高工作压力不大于**0.3Mp**,进罐空气压力应不大于**0.20Mp**！最高消毒温度126℃；
 - · 公用工程要求：蒸汽：0.2~0.4Mpa
 - 水源：0.1~0.3Mpa

第四节 灭菌控制

- 本产品为自动灭菌发酵罐，在灭菌时首先点击程序中的灭菌操作。如图，点击启动自动。



- 灭菌开始，注意总进气阀（蒸汽）是否打开
- 检查所有阀门动作是否正确，所有阀门动作见第二节。
- 若阀门动作不对，本产品还准备了旁通阀门用来紧急使用。
- 本产品虽为全自动灭菌产品，但在灭菌时，必须确保有一人在本产品旁观察，注意压力。

第四章 软件操作

因软件不同，在此我们将会把本公司所有型号软件都介绍一遍

本教程为多罐控制软件界面

- 第一节 **MCGS**软件操作
- 第二节 百仑慧神软件操作
- 第三节 组态软件操作

第一节 **MCGS**控制软件



第二节 首页

百伦发酵罐自控系统

2012-12-16 14:02:51

BLBio 发酵系统

10L-A 10L-B 10L-C 50L-D 50L-E

罐温 (°C)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
pH (pH)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
搅拌 (rpm)	0	0	0	0	0
DO (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
罐压 (MPa)	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
周期 (h)	0.0 (h)	0.0 (h)	0.0 (h)	0.0 (h)	0.0 (h)

PLC通讯故障

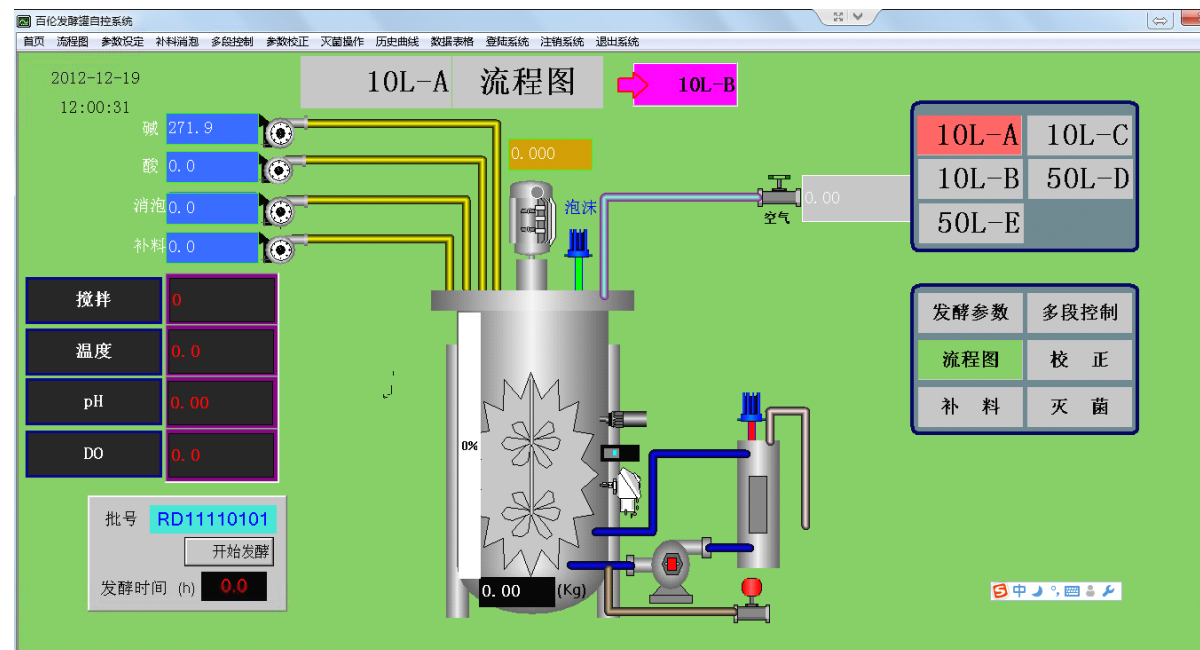
显示当前时间

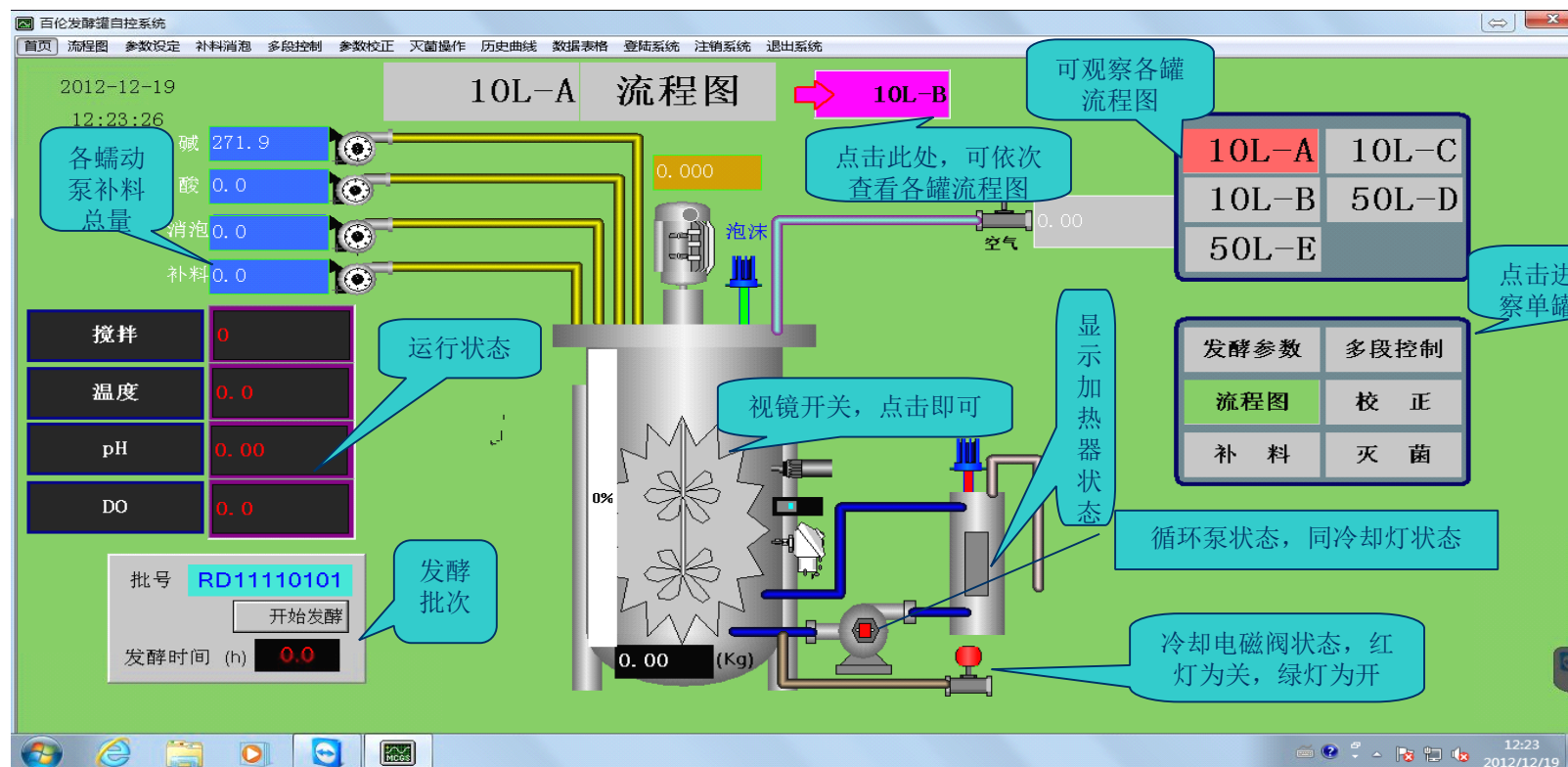
标题栏，可选择各项参数操作查看

首页中，只能观看几项主要参数，不可操作

第三节 流程图

- 在首页中我们只可以观看，不能做任何操作。
- 初次使用本产品时请先点击流程图会出现如下图：





第四节 参数设定

白伦发酵罐自控系统

2012-12-18 14:09:50

10L-A 发酵参数 10L-B 负责人

罐温 (°C) 自动
PV 0.0 加热
设定值 0.00 冷却
实测值 0.00 在线校正
水位 循环
加热 冷却
周期 0.0 P 0.0
加热 0.0 冷却 0.0
延迟断开 0 上限 0.0
滤波次数 0 下限
控制死区

pH (pH) 自动
PV 0.00 加碱
设定值 0.00 加酸
实测值 0.00 在线校正
加碱 加酸
周期 0.0 P 0.0
加热 0.0 冷却 0.0
延迟断开 0 上限 0.0
滤波次数 0 下限
控制死区

搅拌 (rpm) 自动
PV 0 关联
设定值 0 电机
电机 急停
手动输出 0.000
P 0.00 I 0.00
D 0.00 R 0.00
上限 0 下限 0
延迟断开 0
滤波次数 0
DO 0

DO (%) 自动
PV 0.0
设定值 0.00
P 0 I 0
D 0 R 0
空气
罐压 (MPa) 自动
PV 0.000
SV 0.000
批号 RD11110101
开始发酵
发酵时间 (h) 0.0

10L-A 10L-C
10L-B 50L-D
50L-E

发酵参数 多段控制
流程图 校正
补料 灭菌

在此可进行管理员登陆，与标题栏中想同

此处显示罐内料液重量

与流程图中想同

- 参数设定时我们只需要点击设定，例：

罐温 (℃)	自动
PV 0.0	加热
设定值 35.00 ± -	冷却

- 点击设定，把所需要的温度值输入，点击确认。

35							
1	2	3	4	5	.	<-	确认
6	7	8	9	0	-	CE	取消

- 当设定好我们所需要的值时，点击“自动”，温度开始自动控制。



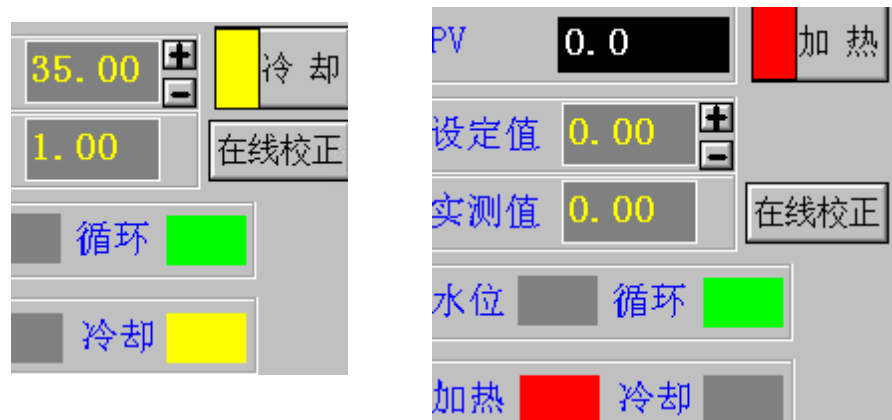
- 第一次使用本产品时，由于出厂时夹套内部的水被放光，升温可能会比较慢。当夹套水满时这个问题就会解决。水不足时，水位灯会熄灭，就像上图中

- 在控温中如果发现温度波动较大时，我们可以进行对**PID**控制的修改来减小波动值

周期	0.0	P	0.0	周期	30.0	P	0.5
加热	0.0	→	0.0	加热	2.0	→	15.0
冷却	0.0	→	0.0	冷却	1.0	→	10.0

- 上图中所表达的意思是在**30秒**内温度控制为**0.5℃**，加热从最短**2秒**到最长**15秒**，冷却为最短**1秒**到最长**10秒**（其值是可修改的）。

- 本产品也可手动控温，让你需要手动降温时只需点击冷却即可：



- 当需要手动升温时，同降温一样点击加热即可。

● PH设定:

pH (pH)		自动
PV	0.00	加碱
设定值	0.00	加酸
实测值	0.00	在线校正
加碱	加酸	
周期	0.0	P 0.0
加热	0.0	0.0
冷却	0.0	0.0
延迟断开	0	上限 0.00
滤波次数	0	下限 0.00
控制死区	0.00	0.00
罐重 (Kg)		0.00

周期控制在此无用

- 在本设定中可通过给入设定值来达到自动控制酸碱值的效果

- 设定值输入的方式同温度一样，在设定好后点击自动即可。如图：



- 注意：蠕动泵是有顺序的，酸碱泵位置勿混淆。
- 在不需要它自动控制PH时，也可手动控制，等同温控。
- 因程序设定， 酸碱不可同时加入！

● 搅拌设定:

设定搅拌上下限定

搅拌(rpm)		自动
PV	0	关联
设定值	0	电机
电机	急停	
手动输出	0.000	
P	0.00	I
D	0.00	R
上限	0	下限
延迟断开	0	
滤波次数	0	
DO	0	0
转速	0	0
比例	0.0	阻尼
		1

PID控制调节

用于搅拌和DO关联时使用

PID 解释

- （1）比例控制（P） 比例控制是一种最简单的控制方式。其控制器的输出与输入误差信号成比例关系。当仅有比例控制时系统输出存在稳态误差。
- （2）积分控制（I） 在积分控制中，控制器的输出与输入误差信号的积分成正比关系。对于一个自动控制系统，如果在进入稳态后存在稳态误差，则称这个控制系统是有稳态误差的或简称有差系统。为了消除稳态误差，在控制器中必须引入“积分项”。积分项对误差取决于时间的积分，随着时间的增加。积分项会增大。这样，即便误差很小，积分项也会随着时间的增加而加大。它推动控制器的输出增大使稳态误差进一步减小，直到等于零。因此，比例+积分（PI）控制器，可以使系统在进入稳态后无稳态误差。

- (3) 微分控制 (D) 在微分控制中, 控制器的输出与输入误差信号的微分 (即误差的变化率) 成正比关系。自动控制系统在克服误差的调节过程中可能会出现振荡甚至失稳。其原因是由于存在有较大惯性组件 (环节) 或有滞后组件 具有抑制误差的作用, 其变化总是落后于误差的变化。解决的办法是使抑制误差的作用的变化“超前”, 即在误差接近零时, 抑制误差的作用就应该是零。这就是说, 在控制器中仅引入 “比例”项往往是不够的, 比例项的作用仅是放大误差的幅值, 而目前需要增加的是“微分项”它能预测误差变化的趋势, 这样, 具有比例+微分的控制器, 就能够提前使抑制误差的控制作用等于零, 甚至为负值。从而避免了被控量的严重超调。所以对有较大惯性或滞后的被控对象, 比例+微分 (PD) 控制器能改善系统在调节过程中的动态特性。

DO观察 在此项只能观察DO的当前值

在有压力自控的产品时，通过它可以直接设定需要的压力点击自动即可

The screenshot shows a control interface for a fermentation system. It is divided into several sections:

- DO (%)**: Dissolved Oxygen section. It has a 'PV' (Process Value) display showing '0.0'.
- 空气**: Air flow section. It has a 'PV' display showing '0.00', a '设定值' (Setpoint) display showing '0.00', and an '自动' (Automatic) button.
- 罐压 (MPa)**: Tank Pressure section. It has 'P' and 'D' (Derivative) displays both showing '0', and 'I' and 'R' (Reset) displays both showing '0'. It also has an '自动' button and a green oval button.
- 批号**: Batch Number section. It shows 'RD11110101'.
- 开始发酵**: Start Fermentation button.
- 发酵时间 (h)**: Fermentation Time section. It shows '0.0'.

Callouts from the text boxes point to specific elements: the first points to the DO PV display; the second points to the '自动' button in the Air section; the third points to the '自动' button in the Tank Pressure section; and the fourth points to the green oval button in the Tank Pressure section.

通过输入设定值，点击自动来控制通气，单位 xL/h

点击开始发酵，设备会自动进行发酵周期运算，

- 在上图发酵批号是可更改的，单击左侧数字会弹出一个对话框。如图：



RD11110101										
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	<-
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Del
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	Cap
U	V	W	X	Y	Z	确认		取消		

- 在此处可以对批号进行任意更改，但是其批号和其他软件不想通

- 在进行管理员登陆时，可以点击
- 会弹出一个用户登陆的对话框，如图：



用户登录

用户名: 负责人

密码:

属于管理员组，可以管理权限分配

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	<-
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	Del
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	Cap
U	V	W	X	Y	Z	确认		取消		

- 本产品开放了4级权限，点击负责人窗口，会弹出一个下拉对话框。如下图：

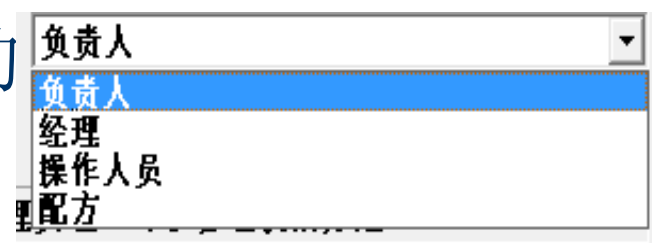
- 在对话框中可以选择相应的权限进行操作

而相对应的密码为：操作员 1

负责人 1

配方 2

经理 无



第五节 补料消泡

百伦发酵罐自控系统

2012-12-19 13:36:09

首页 流程图 参数设定 补料消泡 多段控制 数据表格 登陆系统 注销系统 退出系统

补料 自动

液位低

pH > 0

pH < 0

DO > 0

DO < 0

运行 0.0

每 0.0

可与PH, DO关联使用

消泡

泡沫高

运行 0.0

每 0.0

可设定排空率, 每X秒运行X秒

泡沫电极灵敏度 0.0

pH

自动

PV 0.00

设定值 0.00

加碱

加酸

此处与参数设定中相同

10L-A	10L-C
10L-B	50L-D
50L-E	

发酵参数 多段控制

流程图 校正

补料 灭菌

补料 天平未连接

重量 (g) 0.0

累计 (g) 0.00 R

速率 (g/h) 0.000

换瓶

消泡 天平未连接

重量 (g) 0.0

累计 (g) 0.00 R

速率 (g/h) 0.000

换瓶

酸 天平未连接

重量 (g) 271.9

累计 (g) -0.10

速率 (g/h) 0.000

各电子称通讯反馈, 可以直观的查看出补料量

第六节 多段控制

● 多段控制在使用时请先登陆配方

当前值
与设定
值

百伦发酵罐自控系统

2012-12-19 14:23:50

10L-A 跟踪设定 10L-B 配方

罐温	自动	手动	跟踪
PV/SV	0.0	0.00	
段/总段	0		15
段时间min	15		0
设定值	30.0	线性 30.0	
段自动	自动	手动	

显示剩余时间

pH	自动	手动	跟踪
PV/SV	0.00	0.00	
段/总段	0		5
段时间min	15		0
设定值	5.65	线性 6.12	
段自动	自动	手动	

搅拌	自动	手动	跟踪
PV/SV	0	0	
段/总段	0		5
段时间min	15		0
设定值	300	线性 300	
段自动	自动	手动	

DO关联	关联	断开	跟踪
PV/SV	0.0		
段/总段	0		4
段时间min	15		0
DO范围	30.0	40.0	
转速范围	380	540	
段关联	关联	断开	

前一条 < 编辑段 插入段 后一条 > 保存段

10L-A 10L-C
10L-B 50L-D
50L-E

发酵参数 多段控制
流程图 校正
补 英 菌

- 在编辑段时间时，要注意次序。如果只需更改段时间，先在段时间内输入所需的值，然后点击编辑段再点击保存段即可。
- 如果要做出其他调整，在最后保存时也是相同，否则编辑无效。
- 在使用时，如果觉得段少了，可以点击插入段
- 在使用时，依次点击段自动，跟踪。多段控制开始。
- 其他选项的多段控制与此相同。

第七节 参数校正

2012-12-19
14:55:13

10L-A

10L-B

10L-C

配方

温度
当前值 0.0 1#

标准值 0.00 确定

标准值 0.00 确定

零点 0 斜率 0

pH
当前值 0.00 1#

标准值 0.00 确定

标准值 0.00 确定

零点 0 斜率 0

搅拌
当前值 0.00 1#

标准值 0.00 确定

标准值 0.00 确定

零点 0 斜率 0

温度
当前值 0.0 2#

标准值 0.00 确定

标准值 0.00 确定

零点 0 斜率 0

pH
当前值 0.00 2#

标准值 0.00 确定

标准值 0.00 确定

零点 0 斜率 0

搅拌
当前值 0.00 2#

标准值 0.00 确定

标准值 0.00 确定

零点 0 斜率 0

DO
当前值 0.00 1#

标准值 0 确定

标准值 0 确定

零点 0 斜率 0

DO
当前值 0.00 2#

标准值 0 确定

标准值 0 确定

零点 0 斜率 0

A罐压零点 0 斜率 0

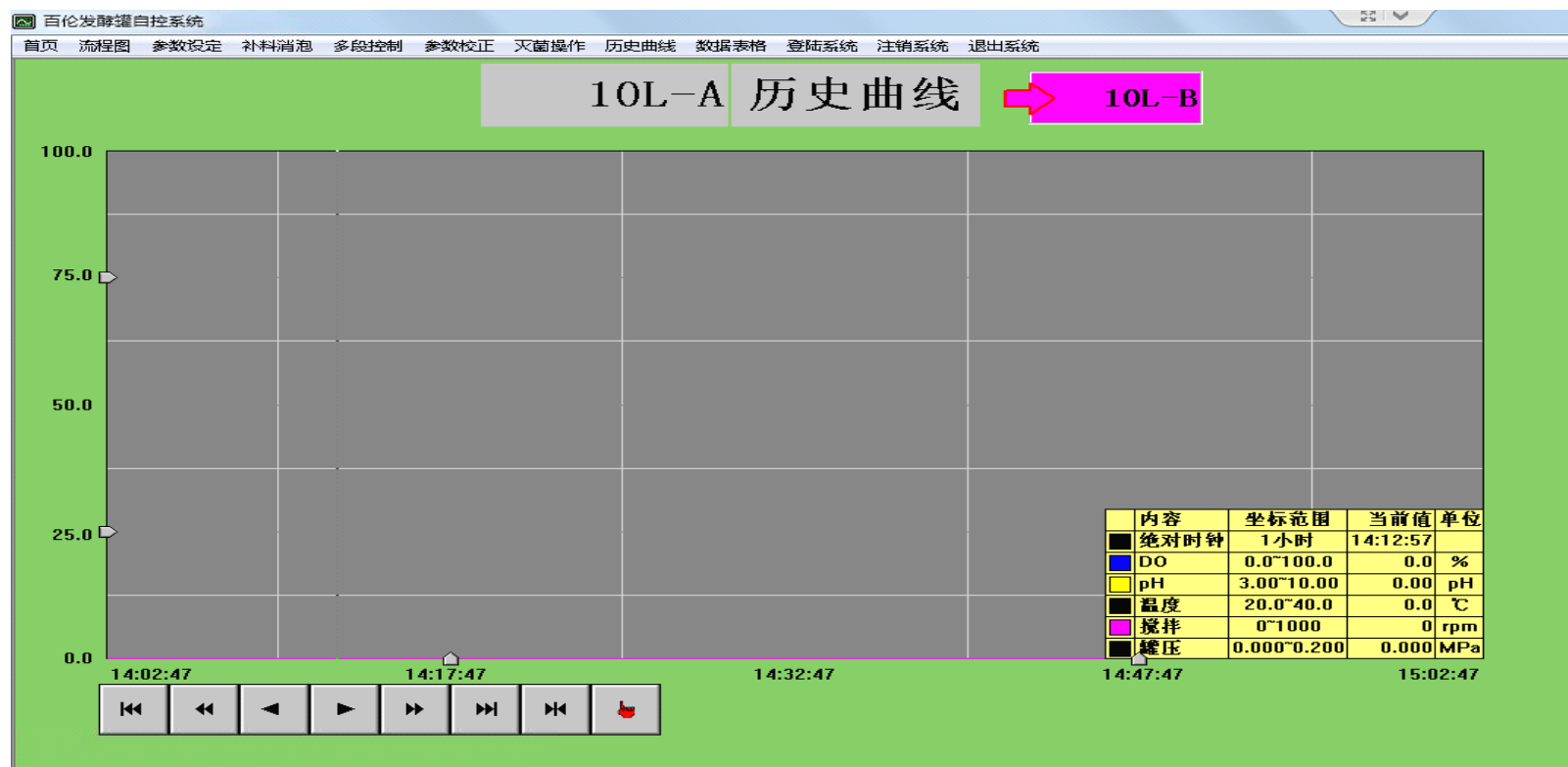
罐压死区 0.000 上限 0.00

A空气零点 0 斜率 0

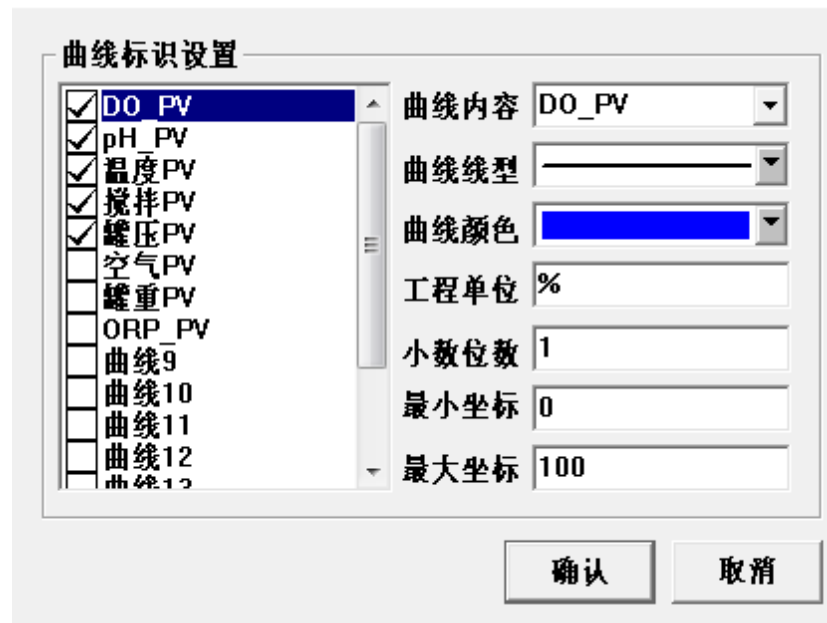
B罐压零点 0 斜率 0

- 在设备出厂时，这些参数都是经过多次校正的，但是 **PH**和**DO**这两项需重新校正。
- 校正方法请看附录1.
- 因其参数直接影响设备的反馈，请谨慎操作！
- 在设备使用一定时间后**PH**和**DO**的采样值会有所偏高，请不要担心，这不会妨碍机器的正常运算。

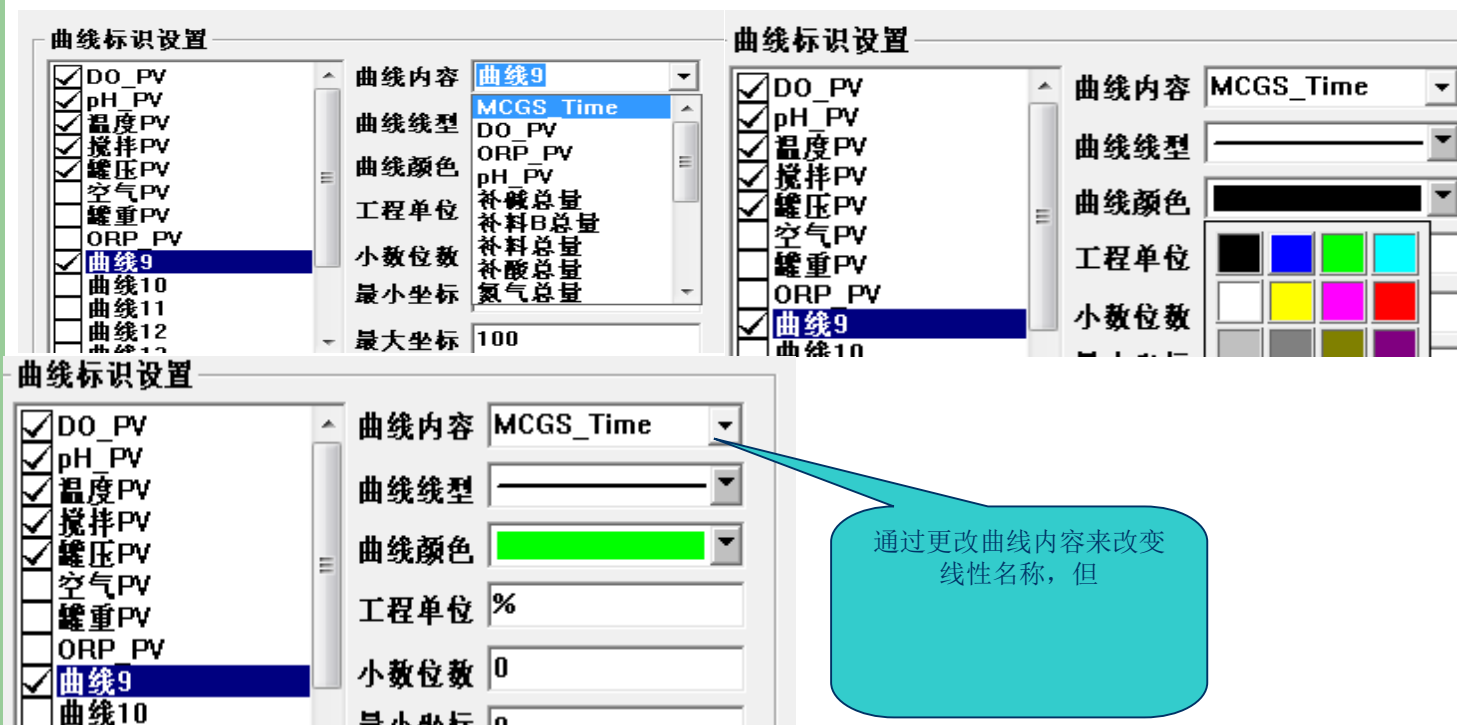
第八节 历史曲线



- 在曲线图中，我们可以观察菌种在发酵时设备所记录的数据，默认显示DO PH 温度 搅拌 罐压。当罐体增加其他项时，可以点击
- 弹出对话框



例



- 在设置时间时，点击  会弹出对话框 图：

设置曲线开始时间

☐	最近	1	时	存盘数据	确认 取消	
☐	当天	8	时	存盘数据		
☐	昨天	8	时	存盘数据		
☐	本月	1	日	的存盘数据		
☐	上月	1	日	的存盘数据		
☒	指定时刻的存盘数据					
	2012	年	12	月	18	日
	12	时	32	分	47	秒

- 根据所需设定好时间即可

第九节 数据报表

百伦发酵罐自控系统

2012-12-20 12:59:54

10L-A 数据 10L-B

存储间隔s 60

数据导出Excel 数据拷贝

周期 1行/共3行

选择列 设置时间

RD11110101

此项可直接选择想要查询批号，点击刷新，即可显示

在查看数据时，可设定一个精确时间，方便查找，

储存周期可调节，点击即可

此处为数据中所有批号的起始与结束时间

序号	批号名称	批次起始时间	批次结束时间	周期
1	RD11110101	2012-12-19 08:21:03	2012-12-19 08:21:05	0.00
2	RD11110101	2012-12-19 08:21:07	2012-12-19 08:21:13	0.00
3	RD11110101	2012-12-19 08:25:28	2012-12-19 08:25:30	0.05
4				
5				

序号	时间	转速	温度	pH	DO	空气	补碱	补料A	消泡	补料B
1	2012-12-08 14:35	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
2	2012-12-08 14:36	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
3	2012-12-08 14:37	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
4	2012-12-18 14:07	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
5	2012-12-18 14:08	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
6	2012-12-18 14:09	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
7	2012-12-18 14:10	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
8	2012-12-18 14:11	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
9	2012-12-18 14:12	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00
10	2012-12-18 14:13	0	0.00	0.00	0.0	0.0	0.00	0.00	0.00	0.00

2012-12-08 14:35 1行/共27行

选择列 设置时间

- 在设置时间时，点击 **设置时间** 该选项会弹出对话框，根据所需进行选择即可。

设置时间范围

时间范围

☒ 所有存盘数据

☐ 最近时间 分

☐ 固定时间 时间分割点

☐ 指定时刻的存盘数据

2012 年 月 日

时 分 秒

时间显示格式

☒ 年 ☒ 分

☒ 月 ☐ 秒

☒ 日 ☐ 毫秒

☒ 时

确认

取消

数据存储间隔S

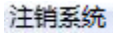
1	2	3	4	5	.	<-	确认
6	7	8	9	0	-	CE	取消

数据存储
间隔时间

第十节 系统登录与退出

- 在程序上部有一排选择项点击登录系统如图：



- 会弹出登录对话框，按照第30页操作即可。
- 注销登录时，直接点击  该图标即可。
- 在本产品使用结束后，点击退出系统，程序关闭。

- Thank you for using this product, thank you for your support of our company.
- Thank you for your reading, if the instruction is incorrect, please contact us in time.
- E-mail: lijing0108@hotmail.com

- 感谢你的阅读，若说明书有误，请及时联络我们。

姓名：王志文

电话：18201882912

邮箱：18201882912@163.com

谢谢