

HUMY3000 淀粉在线水分控制系统阐述

一、项目情况概述

原淀粉干燥工艺上的成品含水率无在线水分测量设备,仅靠现场工人的经验和定期抽样分析的方法来获得成品的含水值,进行人为的调节;当发现产品含水量过高或过低时仅仅依靠现场工人的经验单一的调节进料量,由于人工操作的准确性和及时性无法保障,所以这一系列的操作过程存在很大的偏差和滞后,最终导致烘干后的产品含水量极不稳定,严重影响到成品淀粉的质量。

为了提高效益保证成品料含水量稳定可靠,需要安装 HUMY3000 在线淀粉含水量测量系统,我公司技术工程师经过多次现场实地考察并与现场工作人员沟通,按照用户要求设计推出了HUMY3000淀粉在线水分控制系统。

该系统运行高效、稳定,能够提高淀粉生产过程中的自动化程度,保证了产品质量、提高了效率、节约了成本、大大减轻了现场工人的劳动强度。

由于淀粉的产量非常大,将淀粉的含水量严格控制在合格限 **14%**以下能够很大程度提高成品淀粉的经济效益,对淀粉行业传统的生产加工方式有着革命性的意义。

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpfen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.:+ 49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

Jiekes (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China
Tel.:+86(10)8081 8916
Fax:+86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekes.com
Website: www.jiekes.com



二、淀粉厂水分检测现状

目前淀粉厂在进行淀粉产品的水分测试时都是通过人工取样（如图 1）或用手摸（如图 2）的方法进行测试，测试周期长。淀粉水分测试由每班一名水分抽检员专门负责检测，检测方法为：到刮刀二层进料吸风口处用手摸，凭经验来估算水分含量的多少。由于水分含量变化快，抽检员大约每二十分钟到进料吸风口测试一次。同时为了保证质检人员取出的样品水分合格，质检人员取样的时候，抽检员还需要在淀粉烘干工段和包装工段来回监测淀粉含水量，以便及时调整。淀粉水分的调节主要通过刮刀下料绞龙和风速来实现。当淀粉水分过高时，需要降低喂料机转速和增加热风阀门开度；当淀粉水分过低时，需要提高喂料机转速和减小热风阀门开度。

淀粉水分含量有两处可以测得，烘干前：刮刀绞龙处水分含量大约 35% 左右；烘干后：包装工段淀粉水分含量为 13.5%-14%，质检人员在淀粉包装工段每两小时取一次样进行测试。

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpfen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.: +49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

Jiekcs (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China

Tel.: +86(10)8081 8916
Fax: +86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekcs.com
Website: www.jiekcs.com





图 1 取样测量淀粉水分



图 2 手摸方法测量淀粉水分

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.: +49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

Jiekcs (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China

Tel.: +86(10)8081 8916
Fax: +86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekcs.com
Website: www.jiekcs.com



三、改造的必要性

操作工用手摸的方法进行水分测量的检测存在很大的弊端：

首先，每名抽检员检测方法不同，经验也不同，用手摸出的水分含量也就不同，产品水分含量对产品质量和产量有着重要的影响；

其次，由于各工段产品一直不间断生产，各抽检员需要不停地进行水分抽检，每二十分钟抽检一次，这种检测方法存在很大滞后性，不利于水分的及时调整。最后，抽检员不断抽检水分的劳动强度很大，操作工需要在包装工段与刮刀工段来回测量，并不断调整热风阀门和进料阀。

淀粉水分含量指标为 **13.5%-14%**，在合格率之内水分含量越大，相同质量的玉米产量越高，所以在控制工艺时必须在合格范围之内尽量提高产品中的水分含量。例如：某淀粉厂每日生产 2000 吨淀粉，在合格水分 **13.5%-14%** 之内，2000 吨淀粉中的含水重量为 270 吨-280 吨，相同重量的玉米每天产量的差值为 10 吨，每年产量的差值为 **3650 吨**，如果把水分含量控制在 **14%**，相同重量的玉米每年可多生产 **3650 吨** 淀粉。也就意味着，在合格限 **<14%** 的情况下淀粉的含水量每增加 **0.5%**，淀粉厂每年的收益就能增加 **3650 吨**。

四、方案简述

通过在原有的淀粉烘干系统的出料口加装一套 HUMY3000 在线水分检测设备，

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpfen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.: + 49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

Jiekcs (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China
Tel.:+86(10)8081 8916
Fax:+86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekcs.com
Website: www.jiekcs.com



对干燥后的淀粉含水量和温度进行实时的监测，并把这个信号传送给控制系统分析烘干效果。

对原有的进料系统进行设备改装，加配变频电机及机械结构件、安装支架，保证进料可调，实现系统根据进出口淀粉含水量自动调节进料量。

对原有的热风干燥系统进行设备改装，热风管路加装温度传感器保证热风温度可在线实时监测，鼓风机更换为变频电机保证热风风量可调，实现系统根据进出口淀粉含水量自动调节热风量。

五、改造方案

客户从 2007 年至今一直在寻找合适的在线水分仪来实现自动化控制，之前试用的近红外测量原理（图 3）和微波测量原理（图 4）的水分仪，效果很不理想，现已拆除。

其主要原因：

- 1、首先近红外测量原理的水分仪测量误差大，基本在 2% 左右，而国家要求淀粉的含水率合格限是 14%，达不到客户要求；其次是反应时间长，时间能达到 30s，这对流速比较快的淀粉烘干工艺来说，这样的延时所实现的自动化控制根本起不到自动调节作用。
- 2、微波测量原理的水分仪对现场工况要求更高，它所能测的物料高度必须一致，而且无震动。淀粉厂烘干工艺段根本不具备这样的测量条件，

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpfen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.: + 49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

Jiekcs (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China
Tel.:+86(10)8081 8916
Fax:+86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekcs.com
Website: www.jiekcs.com



淀粉在下料口位置是靠吸风机的吸力快速流下来，呈现不均匀流态，而且螺旋给料在上面运转，震动特别大。



图 3 近红外测量原理安装位置



图 4 微波测量原理水分仪安装位置

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.:+ 49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

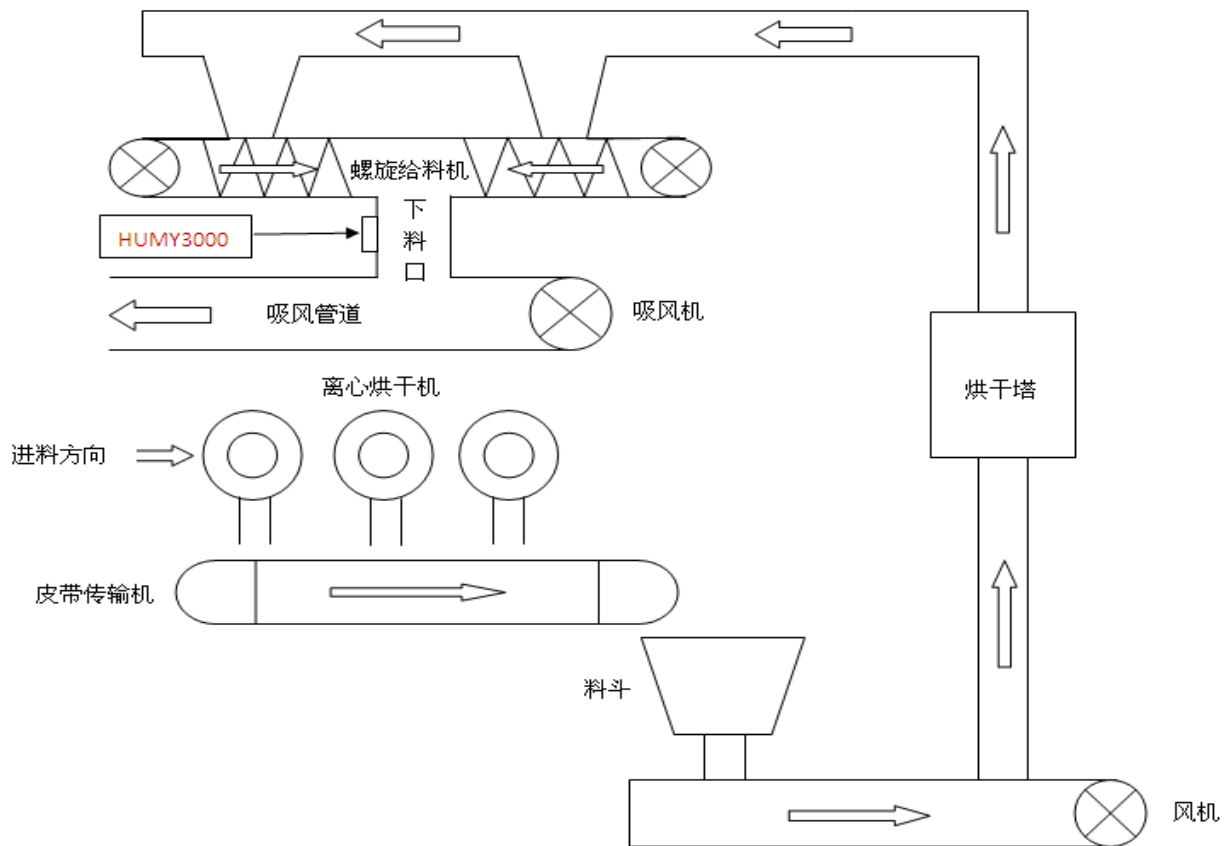
Office China

Jiekcs (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China

Tel.:+86(10)8081 8916
Fax:+86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekcs.com
Website: www.jiekcs.com



我们根据现场的实际情况，结合产品的特点，根据客户的需要，进行了淀粉烘干工段改造，具体如下：



淀粉烘干车间工艺示意图

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.:+ 49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

Jiekcs (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China

Tel.:+86(10)8081 8916
Fax:+86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekcs.com
Website: www.jiekcs.com

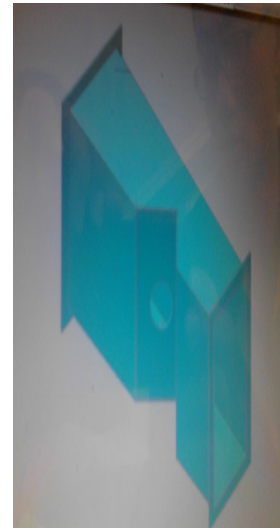




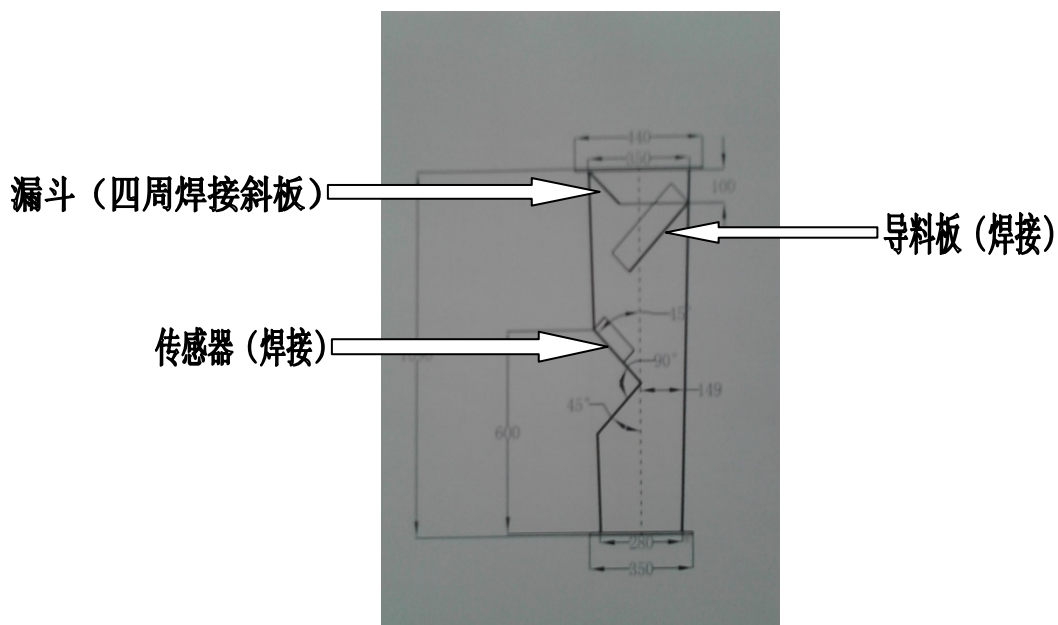
原下料筒



改造后的下料筒



三维示意图



下料筒示意图

将传感器安装在改造的下料筒后，可以时时监测烘干后的淀粉水分含量，主机可以输出 4~20mA 信号，并将这个信号传给 PLC 模块，PLC 系统根据 HUMY3000

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.: +49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

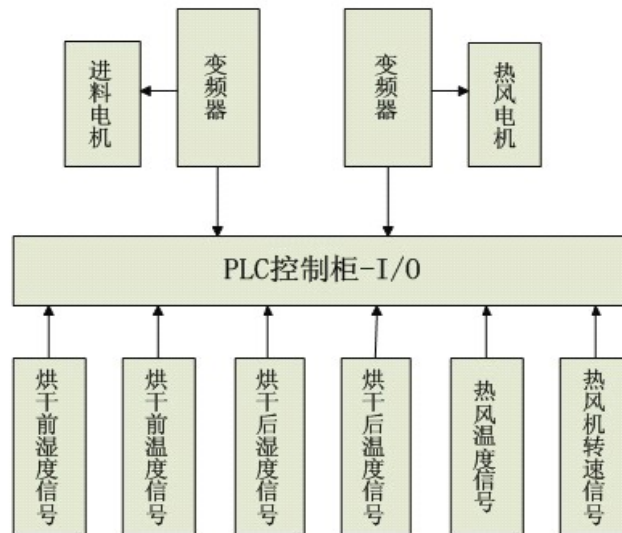
Jiekcs (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China

Tel.: +86(10)8081 8916
Fax: +86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekcs.com
Website: www.jiekcs.com

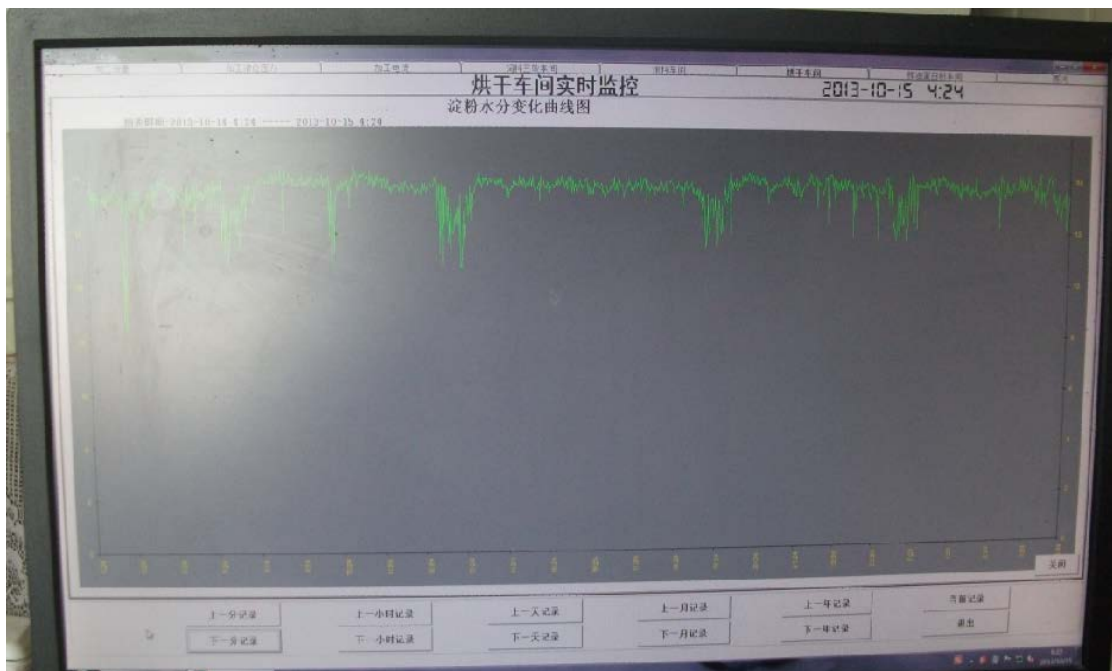


测得的水分值，通过变频器来调节进料量、螺旋给料机转速、进风量等，保证最终烘干后的产品水分值在被控制的设定值附近，实现过程自动化。

过程控制示意图如下：



改造后的效果曲线图：



Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpfen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.: +49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

Jiekex (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China

Tel.: +86(10)8081 8916
Fax: +86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekex.com
Website: www.jiekex.com



这是车间实时监控淀粉烘干后的水分曲线图，从曲线中我们可以看出，在正常下料时，淀粉的水分值基本控制在 **13.8%** 左右，保证产品在合格限内尽量增加水分含量；当离心烘干机更换滤布时，此时的淀粉含水量在 12% 左右，说明 HUMY3000 采集时间间隔短，能及时反应淀粉含水量的变化，没有滞后。

总结： HUMY3000 在线水分检测仪通过在淀粉厂进行测试，效果很好，基本填补了国内淀粉行业在线时时监测水分的空白，实现了过程自动化控制，减少了人为因素对淀粉含水量的影响，节省了劳动力和工人的劳动强度，保证产品出厂合格，实现利益最大化。

Office Germany

MuTec Instruments GmbH
Bei den Kämpen 26
D -21 22A Seevetal-Ramelsloh
Tel.:+ 49 (0)418 5-8083 - 0
Fax: +49 (0)418 5-8083 - 80

Office China

Jiekes (BeiJing) Co., Ltd.
G Block 806 Beijing international
Trade Apartment Tong zhou
district ,Beijing,China

Tel.:+86(10)8081 8916
Fax:+86(10)8081 8917
Hotline: 4006 911718
E-mail: china@jiekes.com
Website: www.jiekes.com

