

# UW500 集散控制系统在草甘膦生产过程的应用

## 一、概述

UW500 集散控制系统 (DCS) 目前在农药行业已取得了广泛应用, DCS 对提高农药企业全厂自动控制、提高生产安全性及作业效率都有着重要作用。草甘膦目前是最畅销的农药之一, 它是有机磷类内吸传导型广谱灭生性除草剂, 是由美国孟山都化学公司于 20 世纪 60 年代筛选合成的一种除草剂, 具有其它除草剂不具备的许多优越性。本文主要讲述 UW500 集散控制系统在草甘膦生产过程中的应用案例。

## 二、工艺简介

我国草甘膦生产工艺主要有两种方法: 甘氨酸-亚磷酸二甲酯法和亚氨基二乙酸 (IDA) 合成法。目前甘氨酸-亚磷酸二甲酯生产草甘膦占全国总产量的 80% 以上。二甲酯法生产工艺包括两步反应过程, 第一步为合成, 第二步为水解。反应以甲醇为溶剂, 三乙胺为催化剂。水解的汽相产物经冷凝器中和后回收溶剂甲醇; 液相经结晶分离、干燥的固体草甘膦产品。结晶母液经中和回收催化剂三乙胺后, 再蒸发浓缩配制成 10% 的草甘膦水剂出售。整个工艺过程分成八个工序, 依次是合成、水解、脱酸、结晶、干燥、精馏、三乙胺回收、蒸发。

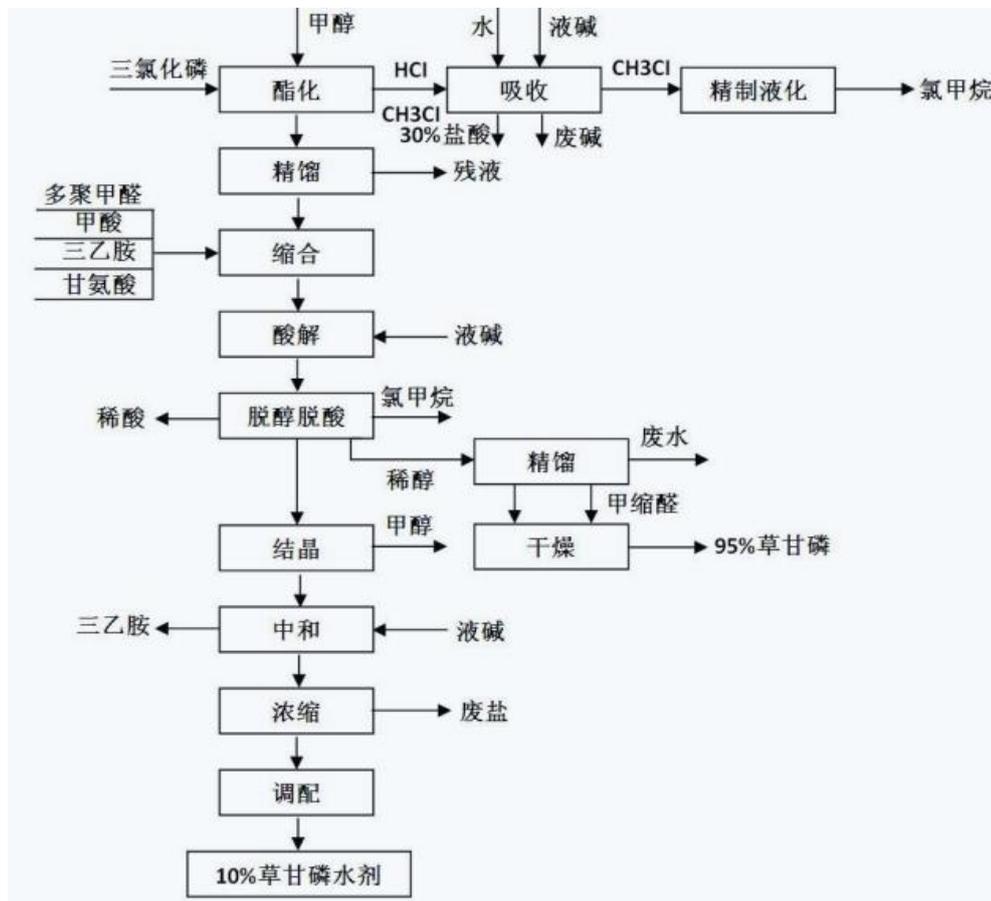


图 草甘膦生产流程

## 三、控制方案

二甲酯法合成草甘膦的工艺中 主要的两个环节就是合成和水解工序。合成过程的好坏直接影响草甘膦产品的收率和质量, 是草甘膦生产过程中相当重要的一个环节, 它主要包括 3 个反应阶段: 解聚、加成、缩合。合成反应在同一合成釜中进行, 反应物料分阶段加入。首先将物料甲醇、三乙胺和多聚甲醛同时投入合成釜当中, 开始解聚反应, 反应结束后, 加

入甘氨酸，加成反应开始，经过一段时间当反应温度到达规定值后，再加入亚磷酸二甲酯，缩合反应开始。这是一个强放热反应，随着反应的不断进行，釜内温度不断升高，形成一个正反馈，若不能及时移走相应的反应热，则会出现“飞温”现象，导致副反应激增，大大地减弱草甘膦的回收率。随着反应的逐渐完成，反应速度减缓，放热大幅度减少，这时如果过多地移走反应热，又会导致反应不完全，所以工艺上要求缩合反应温度严格控制。酸解反应是草甘膦生产过程中另一个十分重要的环节。它主要经历加酸、脱溶、脱酸等过程。酸解工序是草甘膦生产过程中的第二环节，由合成工序所得到的合成料液进入到酸解脱溶反应器后，需定时定量加入盐酸作为萃取剂，将合成产物草甘膦从有机相中萃取到酸性水溶液中，然后脱去溶剂，除去盐酸，最后得到草甘膦原粉。当盐酸加入合成料液后，会产生大量热量，要及时地处理这些反应热。加酸结束后，用蒸汽通过夹套进行加热，按丁艺要求给定的温度曲线控制水解釜温度，进入脱溶阶段时，首先加热进行蒸馏，将气相产物甲缩醛、甲醇等低沸物蒸出。反应上升到一定温度后将蒸馏改为同流，进行负压脱酸，其中由于热惯性大，要求避免温度超调现象。脱酸过程结束后，就进入下一过程，草甘膦粉末的结晶以及溶剂、尾气回收工序。

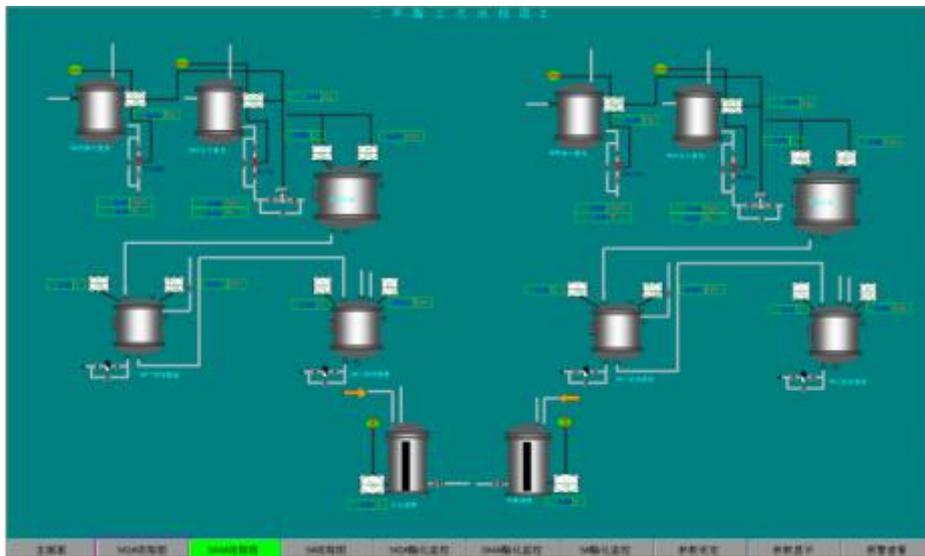


图 二甲酯工艺组态画面

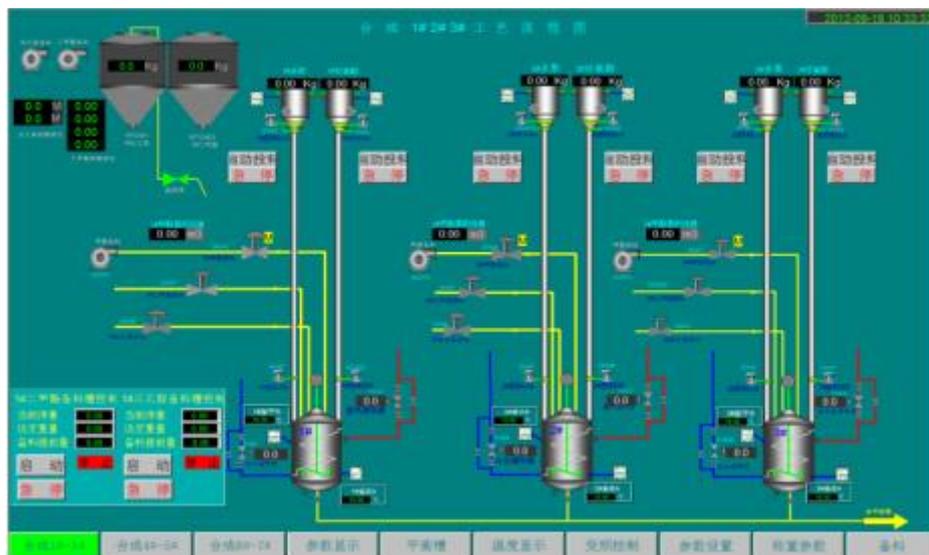
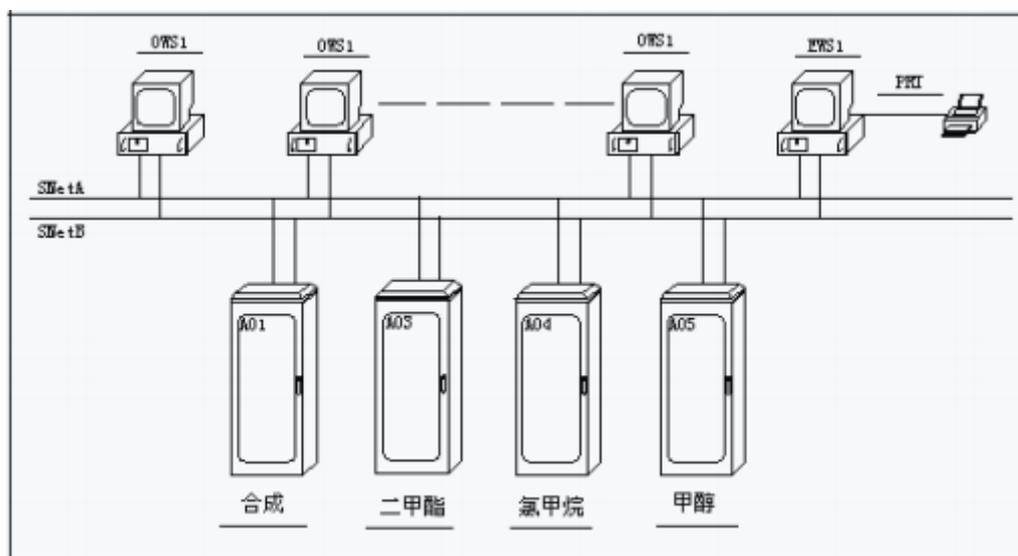


图 合成工艺组态画面

#### 四、控制工程

本项目设中央控制室一座，系统主机设备、工程师站、操作站设置在中央控制室，根据生产控制和管理要求设工程师站、操作站和现场控制站，一般分为合成现场控制站、二甲酯现场控制站、氯甲烷回收现场控制站、甲醇回收现场控制站。



系统结构示意图

#### 五、小结

本工程自从用 UW500 集散控制系统投运以来，运行平稳，效果显著，操作平稳率，产品质量等都大大提高；工人劳动强度，原料消耗等都有大幅度降低，同时也确保了装置的平稳安全运行。直接提高了企业的市场竞争能力，为企业带来了十分明显的经济效益。此项目成功的投产表明 UW500 集散控制系统拥有优质的稳定性、可靠性。