

# “利用废蚀刻液生产无毒性影响的碱式氯化铜( $\alpha$ -晶型)的产业化研究”项目公示内容

一 项目名称：利用废蚀刻液生产无毒性影响的碱式氯化铜( $\alpha$ -晶型)的产业化研究

二 拟申报类别：广东省科学技术进步奖

三 推荐单位：广东省环境保护厅

四 主要完成单位：东江环保股份有限公司、深圳东江华瑞科技有限公司

五 项目简介：

2009年我国出口欧盟的饲料添加剂二噁英超标(欧盟标准 $\leq 1.5\text{ppt}$ )。农业部饲料司和中科院各有关专家，对广东省各饲料添加剂生产厂进行调研。我司借此与中科院生态中心二噁英实验室合作。经三年多时间的研究，证实原料(蚀刻废液)存在二噁英污染。我司研究出去除二噁英的新技术，产品的二噁英含量低于欧盟标准。产品主要出口销售，效益很好。

本项目主要研究内容：1、废蚀刻液制备碱式氯化铜( $\alpha$ -晶型)的工艺技术路线：利用酸性碱性蚀刻废液通过预处理净化、结晶、离心、干燥得到产品。2、产品制备装置的总体技术方案：设计一种耐腐蚀，安全环保、铜回收率高装置；3、酸性碱性蚀刻废液去除二噁英工艺研究及应用：提出一种将酸性碱性蚀刻废液通过微滤及活性炭吸附去除废液中二噁英的方法；4、酸性蚀刻废液的除砷工艺研究及应用：提出一种适用于酸性蚀刻废液的萃淋树脂除砷方法；5、碱性蚀刻废液的除砷工艺研究及应用：提出一种从碱性蚀刻废液中采用氯化镁+PAM絮凝沉淀除砷的方法；6、生产后的废水进行综合处理并达标排放。

项目创新点：1、本项目在国内再生资源回收利用行业和饲料行业，首次成功实现去除亿万分之一杂质二噁英污染的规模化生产；2、开发了一种利用蚀刻废液生产无毒性影响的碱式氯化铜( $\alpha$ -晶型)饲料添加剂的工艺技术；3、开发了一套用于酸性蚀刻废液的离子交换树脂除砷处理系统；4、提出一种从碱性蚀刻废液中采用氯化镁+PAM絮凝沉淀除砷的方法。

本项目的社会、环境效益：本项目可实现PCB行业在蚀刻工序的废液零排放，达到清洁生产并生产出无毒性影响的饲料添加剂产品，且在国内行业内首次实现去除亿万分之一杂质二噁英污染的规模化生产。

六 项目主要完成人

序号	姓名	工作单位	性别	职称	主要贡献	证明材料
1	兰永辉	东江环保股份有限公司	男	教授级高工	项目总负责人	专利、论文、成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
2	高仁富	深圳东江华瑞科技有限公司	男	工程师	项目第二负责人	专利、论文、成果登记证书、广东省环保厅获奖证书

3	彭韬	深圳东江华瑞科技有限公司	男	助理工程师	工艺设计与指导	专利、论文、成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
4	王彦杰	东江环保股份有限公司	女	工程师	项目应用研究	成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
5	胡玖坤	东江环保股份有限公司	男	工程师	技术创新与推广应用	成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
6	余雅璇	东江环保股份有限公司	女	工程师	废水处理	成果登记证书、广东省环保厅获奖证书、废水达标排放
7	罗璐琴	东江环保股份有限公司	女	工程师	项目应用研究	成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
8	胡娜	东江环保股份有限公司	女	工程师	项目应用研究	成果登记证书

## 七 知识产权情况

截止目前为止，本项目已获得授权专利 7 项，其中发明专利 4 项，实用新型专利 3 项，专利权人均为深圳东江华瑞科技有限公司，发表论文两篇，具体名录如下：

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	授权号	授权日期	发明人
1	发明专利	从印制电路板碱性蚀刻废液中除砷的方法	ZL 201010242896.6	2012-12-26	兰永辉、彭韬、许世爱、高仁富、孙荣斌、肖华、邝国生
2	发明专利	用于酸性蚀刻液的离子交换树脂除砷方法、树脂再生的方法及其处理系统	ZL 201010242923.X	2010-07-30	许世爱、兰永辉、孙荣斌、肖华、邝国生、高仁富、彭韬
3	发明专利	从印制电路板酸性蚀刻液中除砷的 pH 值方法	ZL 201010242906.6	2010-07-30	高仁富、邝国生、兰永辉、孙荣斌、许世爱、彭韬、肖华
4	实用新型	用于酸性蚀刻液的离子交换树脂除砷处理系统	ZL 201020278959.9	2010-07-30	许世爱、兰永辉、肖华、邝国生、孙荣斌、高仁富、彭韬
5	实用新型	装备软管冷却装置的蠕动泵	ZL 201020654107.5	2010-12-10	肖华、高仁富、许世爱、兰永辉、邝国生、彭韬、孙荣斌
6	实用新型	借助液压机构开闭门盖的吊袋式离心机	ZL 201220110040.8	2012-3-22	兰永辉、孙荣斌、肖华、高仁富
7	实用新型	从蚀刻废液中去除二噁英的处理系统	ZL 201320672641.2	2013-10-30	兰永辉、高仁富、彭韬、肖华、孙荣斌、邝国生、田慧、彭健
8	发明专利	从蚀刻废液中去除二噁英的方法、处理系统及用途	ZL201310520218. 5	2016-1-20	兰永辉、高仁富、彭韬、肖华、孙荣斌、邝国生、田慧

论文发表情况:

序号	论文信息			
1	论文名称: Dioxins contamination in the feed additive (feed grade cupric sulfate) tied to chlorine industry			
	期刊	Scientific Reports	影响因子	5.578
	年卷页码	2014/4: 5975	发表时间	2014-8-7
	作者: 王璞, 张庆华, 兰永辉, 许世爱, 高仁富, 李刚, 张海栋, 尚宏涛, 任大伟, 朱朝辉, 李英明, 姜桂斌			
2	论文名称: 利用蚀刻废液生产碱式氯化铜过程中二噁英类污染物的去除			
	期刊	环境化学	影响因子	
	年卷页码	2014 年第 33 卷: 1744-1749	发表时间	2014 年 10 月
	作者: 兰永辉、高仁富、许世爱、王璞、张庆华			

## 八 推广应用情况

按 2011 年我国 PCB 产量 2.6 亿平方米计算, PCB 生产过程将产生: 废品和边角料为 45 万吨; 废水 5.2 亿立方米; 各类废弃物含铜 52 万吨; 蚀刻废液 86 万立方米。因此开发 PCB 蚀刻废液循环再生系统, 既符合国家清洁生产、节能减排、循环经济可持续发展的战略要求, 又能降低 PCB 厂家的生产成本, 增加企业的盈利能力和抗风险的能力, 市场前景非常广阔。

本项目产品碱式氯化铜 ( $\alpha$ -晶型) 是一种新型、更环保的铜源饲料添加剂。碱式氯化铜替代硫酸铜, 在饲料行业大面积推广应用, 克服硫酸铜带来的质量安全隐患, 对提高饲料品质、节约铜源、降低环境污染等多方面产生十分明显的效果, 对促进饲料行业科学技术进步起到较大的推动作用, 被誉为饲料行业推广最为成功的新型饲料添加剂。碱式氯化铜 ( $\alpha$ -晶型) 由于具有不吸湿结块、流动性好、不氧化破坏饲料中的维生素及生物利用率高等优点, 可以克服硫酸铜使用中的不足, 在饲料领域日益受到人们的青睐, 以其优异的产品性能, 深受饲料企业企厂家欢迎, 迅速占领饲料铜源市场, 销量逐年提升, 并带动多家国内企业进入该产品使用领域。2013 年-2015 年, 深圳东江华瑞科技有限公司完成产品销售额 2 个多亿, 利润达 2000 余万。目前, 项目产品碱式氯化铜 ( $\alpha$ -晶型) 销往美国、韩国、泰国、马来西亚、越南、新加坡、印度、菲律宾、印度尼西亚和中国台湾等国家和地区, 国内的正大集团、大北农、正大康地、中慧集团、新希望集团、辽宁禾丰牧业、美国华瑞集团等国内外知名饲料企业, 均在使用本公司产品。全国饲料 20 强企业中, 该产品覆盖率达 75%。

# “利用废蚀刻液生产无毒性影响的碱式氯化铜( $\alpha$ -晶型)的产业化研究”项目公示内容

一 项目名称：利用废蚀刻液生产无毒性影响的碱式氯化铜( $\alpha$ -晶型)的产业化研究

二 拟申报类别：广东省科学技术进步奖

三 推荐单位：广东省环境保护厅

四 主要完成单位：东江环保股份有限公司、深圳东江华瑞科技有限公司

五 项目简介：

2009年我国出口欧盟的饲料添加剂二噁英超标(欧盟标准 $\leq 1.5\text{ppt}$ )。农业部饲料司和中科院各有关专家，对广东省各饲料添加剂生产厂进行调研。我司借此与中科院生态中心二噁英实验室合作。经三年多时间的研究，证实原料(蚀刻废液)存在二噁英污染。我司研究出去除二噁英的新技术，产品的二噁英含量低于欧盟标准。产品主要出口销售，效益很好。

本项目主要研究内容：1、废蚀刻液制备碱式氯化铜( $\alpha$ -晶型)的工艺技术路线：利用酸性碱性蚀刻废液通过预处理净化、结晶、离心、干燥得到产品。2、产品制备装置的总体技术方案：设计一种耐腐蚀，安全环保、铜回收率高装置；3、酸性碱性蚀刻废液去除二噁英工艺研究及应用：提出一种将酸性碱性蚀刻废液通过微滤及活性炭吸附去除废液中二噁英的方法；4、酸性蚀刻废液的除砷工艺研究及应用：提出一种适用于酸性蚀刻废液的萃淋树脂除砷方法；5、碱性蚀刻废液的除砷工艺研究及应用：提出一种从碱性蚀刻废液中采用氯化镁+PAM絮凝沉淀除砷的方法；6、生产后的废水进行综合处理并达标排放。

项目创新点：1、本项目在国内再生资源回收利用行业和饲料行业，首次成功实现去除亿万分之一杂质二噁英污染的规模化生产；2、开发了一种利用蚀刻废液生产无毒性影响的碱式氯化铜( $\alpha$ -晶型)饲料添加剂的工艺技术；3、开发了一套用于酸性蚀刻废液的离子交换树脂除砷处理系统；4、提出一种从碱性蚀刻废液中采用氯化镁+PAM絮凝沉淀除砷的方法。

本项目的社会、环境效益：本项目可实现PCB行业在蚀刻工序的废液零排放，达到清洁生产并生产出无毒性影响的饲料添加剂产品，且在国内行业内首次实现去除亿万分之一杂质二噁英污染的规模化生产。

六 项目主要完成人

序号	姓名	工作单位	性别	职称	主要贡献	证明材料
1	兰永辉	东江环保股份有限公司	男	教授级高工	项目总负责人	专利、论文、成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
2	高仁富	深圳东江华瑞科技有限公司	男	工程师	项目第二负责人	专利、论文、成果登记证书、广东省环保厅获奖证书

3	彭韬	深圳东江华瑞科技有限公司	男	助理工程师	工艺设计与指导	专利、论文、成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
4	王彦杰	东江环保股份有限公司	女	工程师	项目应用研究	成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
5	胡玖坤	东江环保股份有限公司	男	工程师	技术创新与推广应用	成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
6	余雅璇	东江环保股份有限公司	女	工程师	废水处理	成果登记证书、广东省环保厅获奖证书、废水达标排放
7	罗璐琴	东江环保股份有限公司	女	工程师	项目应用研究	成果登记证书、广东省环保厅获奖证书
8	胡娜	东江环保股份有限公司	女	工程师	项目应用研究	成果登记证书

## 七 知识产权情况

截止目前为止，本项目已获得授权专利 7 项，其中发明专利 4 项，实用新型专利 3 项，专利权人均为深圳东江华瑞科技有限公司，发表论文两篇，具体名录如下：

序号	知识产权类别	知识产权具体名称	授权号	授权日期	发明人
1	发明专利	从印制电路板碱性蚀刻废液中除砷的方法	ZL 201010242896.6	2012-12-26	兰永辉、彭韬、许世爱、高仁富、孙荣斌、肖华、邝国生
2	发明专利	用于酸性蚀刻液的离子交换树脂除砷方法、树脂再生的方法及其处理系统	ZL 201010242923.X	2010-07-30	许世爱、兰永辉、孙荣斌、肖华、邝国生、高仁富、彭韬
3	发明专利	从印制电路板酸性蚀刻液中除砷的 pH 值方法	ZL 201010242906.6	2010-07-30	高仁富、邝国生、兰永辉、孙荣斌、许世爱、彭韬、肖华
4	实用新型	用于酸性蚀刻液的离子交换树脂除砷处理系统	ZL 201020278959.9	2010-07-30	许世爱、兰永辉、肖华、邝国生、孙荣斌、高仁富、彭韬
5	实用新型	装备软管冷却装置的蠕动泵	ZL 201020654107.5	2010-12-10	肖华、高仁富、许世爱、兰永辉、邝国生、彭韬、孙荣斌
6	实用新型	借助液压机构开闭门盖的吊袋式离心机	ZL 201220110040.8	2012-3-22	兰永辉、孙荣斌、肖华、高仁富
7	实用新型	从蚀刻废液中去除二噁英的处理系统	ZL 201320672641.2	2013-10-30	兰永辉、高仁富、彭韬、肖华、孙荣斌、邝国生、田慧、彭健
8	发明专利	从蚀刻废液中去除二噁英的方法、处理系统及用途	ZL201310520218. 5	2016-1-20	兰永辉、高仁富、彭韬、肖华、孙荣斌、邝国生、田慧

论文发表情况:

序号	论文信息			
1	论文名称: Dioxins contamination in the feed additive (feed grade cupric sulfate) tied to chlorine industry			
	期刊	Scientific Reports	影响因子	5.578
	年卷页码	2014/4: 5975	发表时间	2014-8-7
	作者: 王璞, 张庆华, 兰永辉, 许世爱, 高仁富, 李刚, 张海栋, 尚宏涛, 任大伟, 朱朝辉, 李英明, 姜桂斌			
2	论文名称: 利用蚀刻废液生产碱式氯化铜过程中二噁英类污染物的去除			
	期刊	环境化学	影响因子	1.070
	年卷页码	2014 年第 33 卷: 1744-1749	发表时间	2014 年 10 月
	作者: 兰永辉、高仁富、许世爱、王璞、张庆华			

## 八 推广应用情况

按 2011 年我国 PCB 产量 2.6 亿平方米计算, PCB 生产过程将产生: 废品和边角料为 45 万吨; 废水 5.2 亿立方米; 各类废弃物含铜 52 万吨; 蚀刻废液 86 万立方米。因此开发 PCB 蚀刻废液循环再生系统, 既符合国家清洁生产、节能减排、循环经济可持续发展的战略要求, 又能降低 PCB 厂家的生产成本, 增加企业的盈利能力和抗风险的能力, 市场前景非常广阔。

本项目产品碱式氯化铜 ( $\alpha$ -晶型) 是一种新型、更环保的铜源饲料添加剂。碱式氯化铜替代硫酸铜, 在饲料行业大面积推广应用, 克服硫酸铜带来的质量安全隐患, 对提高饲料品质、节约铜源、降低环境污染等多方面产生十分明显的效果, 对促进饲料行业科学技术进步起到较大的推动作用, 被誉为饲料行业推广最为成功的新型饲料添加剂。碱式氯化铜 ( $\alpha$ -晶型) 由于具有不吸湿结块、流动性好、不氧化破坏饲料中的维生素及生物利用率高等优点, 可以克服硫酸铜使用中的不足, 在饲料领域日益受到人们的青睐, 以其优异的产品性能, 深受饲料企业企厂家欢迎, 迅速占领饲料铜源市场, 销量逐年提升, 并带动多家国内企业进入该产品使用领域。2013 年-2015 年, 深圳东江华瑞科技有限公司完成产品销售额 2 个多亿, 利润达 2000 余万。目前, 项目产品碱式氯化铜 ( $\alpha$ -晶型) 销往美国、韩国、泰国、马来西亚、越南、新加坡、印度、菲律宾、印度尼西亚和中国台湾等国家和地区, 国内的正大集团、大北农、正大康地、中慧集团、新希望集团、辽宁禾丰牧业、美国华瑞集团等国内外知名饲料企业, 均在使用本公司产品。全国饲料 20 强企业中, 该产品覆盖率达 75%。