盐行业三相流分效预热防结垢节能技术
推广实施方案

工业和信息化部

前　　言

目前，盐行业特别是井矿盐生产企业普遍存在用能设备落后、单位产品能耗居高不下现象，迫切要求行业企业以节能减排为抓手，积极转变发展方式，利用高新技术改造、提升行业技术管理水平，走科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少的新型工业化道路。

三相流分效预热防结垢节能技术不仅可以使制盐企业充分利用二次蒸汽的余热，而且解决了盐行业生产线由于预热系统结垢而不能保证连续运行的重大技术难题，较大幅度降低吨盐综合能耗，有效提高制盐企业能源利用效率和劳动生产率，并对系统节能及改善环境发挥重要作用。本实施方案计划用 3 年时间（2010～2012 年），在全国年产 10 万吨以上的真空制盐生产线推广三相流分效预热防结垢节能技术，预期可形成 52 万吨标准煤的节能能力，将为制盐企业在日益激烈的市场竞争中进一步降低成本、实现节能降耗发挥积极作用。

目　　录

一、技术发展及应用现状 1
（一）三相流防结垢节能技术概况 1
（二）应用现状 2
（三）存在的问题 2
二、指导思想、原则和目标 3
（一）指导思想 3
（二）基本原则 3
（三）建设目标 4
三、主要内容 4
（一）范围和条件 4
（二）建设内容 5
（三）实施进度 5
（四）项目投资估算 5
四、组织实施 5
五、配套措施 6

一、技术发展及应用现状

（一）三相流防结垢节能技术概况

制盐行业分效预热技术是指在真空蒸发制盐生产过程中，蒸发效设置一个预热器组，用该效二次蒸汽预热即将进入本效蒸发罐的卤水，增加了蒸汽的利用次数，使热能得到循环利用，降低了新鲜蒸汽消耗量，从而达到节能降耗的目的。分效预热技术所使用的换热器存在不同程度的结垢问题，结垢所带来的经济损失巨大。据统计，我国每年由结垢而造成的经济损失高达数百亿元，盐行业损失额也高达数亿元。因此，分效预热在盐行业有效应用的关键是如何防止换热器结垢。

三相流防结垢节能技术原理是将特定的惰性固体颗粒引入到卤水预热系统中，在流动卤水的作用下，固体颗粒以流态化的形式通过加热管，卤水换热后经液固分离器分离，卤水流向下一道工序，而固体颗粒则沿循环管下行再次进入预热器实现循环。在流体的推动下，换热管中的固体颗粒之间以及固体颗粒与管壁之间都将发生摩擦、碰撞等现象，不仅能够加大对流动边界层的扰动，防止或减缓污垢成分在壁面上的吸附沉积，而且能够降低对流传热的热阻，增大对流传热系数。

因此，将三相流防结垢技术引入到换热器中，惰性固体

颗粒将起到防垢、除垢和强化传热等多重效应，成功解决了卤水预热系统的结垢问题，为分效预热技术在制盐行业中的有效应用奠定了技术基础。

（二）应用现状

美国在二十世纪六、七十年代，首先将流化床换热器作为盐卤加热器应用到海水淡化中，荷兰、德国也于七十年代开始了对流化床换热器工业应用的研究。目前在西方发达国家已实现工业化应用。

我国于上世纪 80 年代末开始进行流化床换热器的研发工作，分效预热技术在我国制盐行业的应用效果一直不太理想，主要原因是在预热过程中预热器加热表面容易形成严重的垢层，使生产无法连续进行。目前，三相流分效预热防结垢节能技术有效解决了预热器的结垢问题，节能效果显著，技术成熟可靠，但在制盐行业推广进度较慢，我国数十家大中型制盐企业近百条生产线中，仅在平顶山天源盐化有限责任公司两条生产线上得到成功应用，占比很低。

（三）存在的问题

一是企业融资困难限制节能技术的推广应用。推广应用节能技术需要对原装置进行必要的技术改造，前期资金投入大，但盐产品为低附加值初级化工原料，制盐行业总体盈利能力不强，企业存在融资难问题，限制三相流分效预热防结垢节能技术的推广。

二是盲目追求粗放型发展的企业经营理念仍然存在。目前部分制盐企业仍偏重规模和数量的扩张，对通过生产过程系统优化、节能降耗降低生产成本、提高竞争力的重视程度不够，经营理念仍未根本转变。

三是企业对三相流分效预热防结垢节能技术缺乏了解。三相流分效预热防结垢节能技术是近年新开发成功的技术，应用企业数量不多，且技术研发部门对该技术宣传力度不够，造成制盐企业对该技术特点及应用效果不熟悉。

二、指导思想、原则和目标

（一）指导思想

坚持以科学发展观为指导，全面贯彻落实能源节约基本国策，以提高能源利用效率为核心，引导企业技术改造投资方向，积极推广三相流分效预热防结垢节能技术，提高制盐企业能源利用效率，为实现制盐行业节能减排目标奠定基础。

（二）基本原则

1. 坚持企业主体原则。企业是节能降耗的责任主体、实施主体和受益主体，要通过加强政策导向和信息引导，发挥市场配置资源的基础性作用，调动企业自主实施节能技术示范和技术改造的积极性，推动三相流分效预热防结垢节能技术项目建设。

2. 坚持整体推进与分年度实施相结合。方案的实施坚

持统筹安排、整体推进，并结合资金安排、市场环境及企业生产经营情况，分年度、分步骤组织实施，确保三相流分效预热防结垢节能技术项目稳妥有序推进。

3. 坚持技术推广与行业结构调整相结合。方案的实施将与落实制盐行业结构调整相结合，把重点节能技术示范推广作为推动企业技术进步的重要手段，加快企业三相流分效预热防结垢节能技术项目建设并尽快形成稳定的节能能力。

（三）建设目标

在条件成熟的大中型制盐企业中，有针对性地推广实施三相流分效预热防结垢节能技术示范项目，预期形成 52 万吨标准煤的节能能力，促进制盐行业节能减排工作的深入开展。

三、主要内容

（一）范围和条件

根据《全国制盐工业结构调整指导意见》的要求，从技术可靠、经济合理的角度分析，采用三相流分效预热防结垢节能技术的装置应符合如下条件:

1. 年产 10 万吨真空制盐生产线具有四效或五效真空蒸发制盐装置，采用热电联产工艺，且加热室和蒸发室材质是钛材或不锈钢复合板。

2. 年产 30 万吨真空制盐生产线具有四效或五效真空蒸发制盐装置，采用热电联产工艺。原卤泵、热卤泵及相关配

套改造一并纳入改造项目中，以提高技改节能效果。

3. 年产 60 万吨真空制盐生产线具有四效或五效真空蒸发制盐装置，采用热电联产工艺。原卤泵、热卤泵及相关配套改造一并纳入改造项目中，以提高技改节能效果。

（二）建设内容

三相流分效预热防结垢节能技术主要建设内容包括：预热器组、固体颗粒仓系统、分离系统、卤水输送系统、固体颗粒流动循环控制系统及固体颗粒回收系统等。

（三）实施进度

实施期为 3 年，即 2010 ~ 2012 年。

（四）项目投资估算

计划实施三相流分效预热防垢技术的真空制盐生产线 48 条，预计总投资 12.12 亿元。

四、组织实施

（一）组织单位

工业和信息化部、各省、自治区、直辖市及计划单列市、新疆生产建设兵团工业和信息化主管部门。

（二）实施主体

符合条件的制盐企业。

（三）参与单位

中国盐业协会、有关设计单位及节能技术服务机构等。

五、配套措施

（一）加大对三相流分效预热防结垢节能技术项目的政策支持力度

积极落实国家已出台的促进企业节能减排的各项财政、税收优惠政策，促进制盐行业结构调整与节能减排，加大对三相流分效预热防结垢节能技术的宣传力度以及对示范项目建设的支持力度，鼓励企业使用国产化设备。

（二）完善多元化的企业节能技术改造投融资机制

发挥各级财政资金的引导和示范作用，以企业投入为主体，吸引和带动社会各方面投资，形成多元化的投融资机制，推动企业开展节能技术改造。鼓励企业开展合同能源管理项目等方式，通过市场渠道筹集节能减排资金。

（三）加强对三相流分效预热防结垢节能技术项目建设的监督管理

各地方要加强对项目建设的跟踪和管理，定期组织项目实施情况监督检查，及时组织项目竣工验收，对项目节能效果和实施水平等进行后续评估，确保项目进度、工程质量和资金使用符合国家有关要求并实现预期节能效果。

（四）完善三相流分效预热防结垢节能技术评价标准和应用规范

建立和完善三相流分效预热防结垢节能技术、经济指标体系，加快研究制订并严格执行科学的评价标准和应用规

范，以指导和规范项目投资建设与稳定运行，促进三相流分效预热防结垢节能技术推广实施。

附件：盐行业三相流分效预热防结垢节能技术推广实施项目表

附件:

盐行业三相流分效预热防结垢节能技术推广实施项目表

序号	制盐企业	60 万吨/年制盐装置（套）	30 万吨/年制盐装置（套）	10 万吨/年制盐装置（套）	预计建成时间（年）	预计节能量（万吨）
1	中盐皓龙盐化有限责任公司	2	1	-	2010	4.04
2	江苏井神盐业有限公司	1	-	-	2010	1.54
3	中盐东兴盐化有限公司	1	1	-	2010	2.70
4	中盐金坛盐化有限公司	1	-	-	2010	1.79
5	中盐新干盐化有限公司	1	-	-	2010	1.78
6	中盐宏博盐化有限公司	2	-	-	2010	3.13
7	江西盐矿有限责任公司	1	-	-	2010	1.79
8	重庆索特盐化有限公司	1	-	-	2010	2.25
9	湖南湘澧盐矿	1	-	-	2010	1.87
10	湖南湘衡盐矿	1	-	-	2010	1.60
11	四川和邦盐化有限责任公司	1	-	-	2010	1.73
12	中盐甘肃武阳盐化有限公司	-	1	-	2010	1.01
13	中盐长江盐化有限公司	-	1	-	2010	1.02
14	云南盐化昆明盐矿	-	1	-	2010	1.00
15	四川久大制盐有限责任公司	2	1	-	2011	3.72
16	江西富达盐化有限公司	1	-	-	2011	1.24
17	久大（应城）制盐有限责任公司	1	-	-	2011	1.30
18	江西九二盐业有限责任公司	1	-		2011	1.65
19	金大地盐化有限公司	2	-	-	2011	2.97
20	和邦顺城盐业有限公司	1	-	-	2011	1.44
21	湖北双环科技股份有限公司	1	-	-	2011	1.46
22	江苏省淮海盐化有限公司	-	1	-	2011	1.32
23	湖北蓝天盐化有限公司	-	1	-	2011	0.83

序号	制盐企业	60 万吨/年制盐装置（套）	30 万吨/年制盐装置（套）	10 万吨/年制盐装置（套）	预计建成时间（年）	预计节能量（万吨）
24	久大蓬莱盐化有限公司	-	1	-	2011	0.77
25	云南盐化一平浪盐矿	-	1	-	2011	0.61
26	湖北七二八盐化有限公司	-	1	-	2012	0.63
27	乐山联丰盐化有限责任公司	-	1	-	2012	0.71
28	宜宾四丰盐化有限责任公司	-	1	-	2012	0.85
29	山东岱岳制盐有限公司	-	1	-	2012	0.77
30	荣县驰宇有限责任公司	-	1	-	2012	0.32
31	中盐榆林盐化有限公司	-	-	1	2012	0.41
32	中盐枣阳盐化有限公司	-	-	1	2012	0.33
33	陕西定边盐化有限公司	-	-	1	2012	0.33
34	中盐舞阳盐化有限公司	-	-	1	2012	0.33
35	云南盐化乔后盐矿	-	-	1	2012	0.41
36	河北长芦大清河盐化有限公司	-	-	1	2012	0.63
37	张家坝盐化有限公司	-	-	1	2012	0.45
38	孝感广盐华源制盐有限责任公司	-	-	1	2012	0.45
39	中国石化江汉油田制盐厂	-	-	1	2012	0.49
40	重庆合川盐化工业有限公司	-	-	1	2012	0.30
41	云南盐化普洱制盐分公司	-	-	1	2012	0.16
	合　　计	22	15	11		52.13