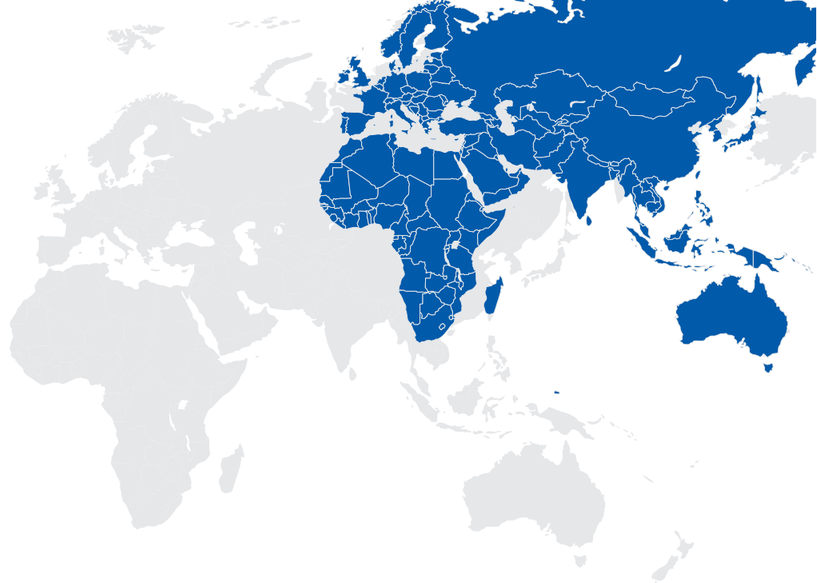


EBARA

荏原流化床炉

EBARA Fluidized Bed Furance

荏原环境工程(中国)有限公司

荏原环境工程(中国)有限公司

地址:中国(山东)自由贸易试验区青岛片区山龙河路26号
北京分公司: 86-10-65139218
青岛营业部: 86-532-84857133
传　真:86-532-84862983
网　址:www.ebara-qd.com

(2025版②)

目　录

茌原环境 ---------- 01

获奖史 ---------- 03

优点及适应性 ---------- 04

TIF炉介绍 ---------- 05

TIF炉特点 ---------- 07

ICFB炉介绍 ---------- 11

业绩展示 ---------- 13

典型工艺流程图 ---------- 15

成为行业先导
构筑人与自然和谐共生的美好家园

茌原环境自创建以来，以“热和诚”的创业精神，在水、空气、环境领域中，通过提供精湛的技术和优质的服务，广泛地为社会做贡献。同时，茌原环境也关注构筑可持续发展的循环型社会、减轻地球环境负担等21世纪人类共同面对的课题，不断追求创新，以先进的复合技术力量，在谋求人与自然和谐共生的基础上，为创建美好生活家园贡献力量。



荏原环境

Looking ahead, going beyond expectations

Ahead Beyond

荏原环境工程（中国）有限公司是日本株式会社荏原制作所在中国山东省青岛市投资的外商独资企业，公司本着追求卓越、开拓创新的精神，经过30多年的快速发展，公司已形成以炉排炉、流化床和干燥机为主导产品的环境事业和拥有国家A级锅炉特种设备制造许可、ASME“U”&“S”、ISO9001质量管理体系、ISO14001环境管理体系、ISO45001职业健康安全管理体系保障的制造事业为核心的两大事业。我司也是专精特新企业、国家高新技术企业。

环境事业是荏原环境的核心事业，以21世纪全球重要课题“构筑可持续发展型社会”为理念，在垃圾、工业废弃物和污泥干化、焚烧发电行业，以先进的技术和优质的产品，为客户提供优质的服务。

荏原环境工程（中国）有限公司

- 公司名称：荏原环境工程（中国）有限公司
- 公司性质：荏原环境工程株式会社100%独资企业
- 公司地址：中国(山东)自由贸易试验区青岛片区山龙河路26号
- 成立时间：1992年



株式会社荏原制作所 / 荏原环境工程株式会社

- 总公司地址：日本国东京都大田区羽田旭町11-1
- 创立时间：1912年

事业领域

生活垃圾	工业废弃物	污泥	其他废弃物
焚烧领域	焚烧领域	处理领域	处理领域

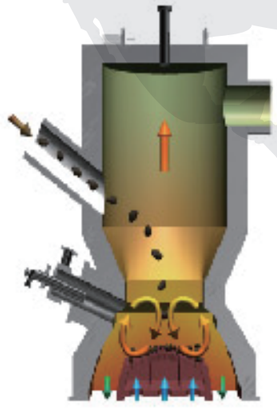
主要产品



HPCC型炉排炉
(Hi-Pressure Combustion Control Storker)

业绩：319座

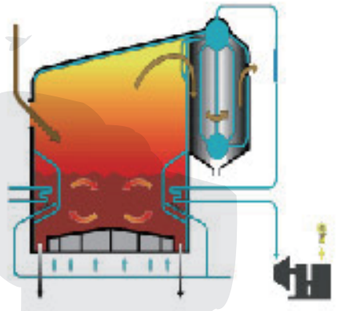
适用燃料：生活垃圾、污泥



TIF-回旋流式流化床焚烧炉
(Twin-Internally Circulating Fluidized Bed Furnace)

业绩：148座

适用燃料：生活垃圾、污泥、工业废弃物



ICFB-内部循环流化床锅炉
(Internally Circulating Fluidized Bed Boiler)

业绩：28座

适用燃料：木屑、煤矸石、污泥、轮胎、工业废弃物

荏原流化床炉

获奖史

Award History

2021年 公益社团法人防腐蚀学会技术奖

第2届太平洋经济评议会议环境奖

第1届流化床讨论会奖

1999年 第25届优秀环境装置日本产业机械工业会会长奖

平成10年日本机械协会奖

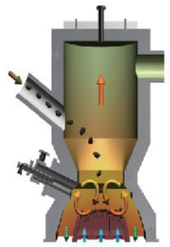
1998年 废弃物处理技术大奖’98特别奖

平成7年日本能源协会奖

1995年

平成4年化工协会技术奖

1992年

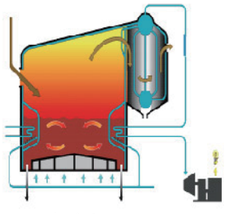


回旋流式
流化床焚烧炉
(TIF)

平成3年日本机械协会奖

1991年

1990年 平成2年恩赐发明奖



内循环
流化床锅炉
(ICFB)

1985年 第27届科学技术厅长官奖

1984年 昭和59年日本机械奖

第19届机械振兴协会奖

荏原流化床炉

优点及适应性

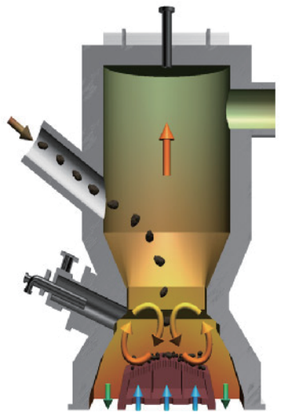
Advantage&Adaptability

技术优点适合中国国情

从塑胶类到污泥
均可直接焚烧

不需要前处理和
破碎装置

稳定的能源供给，
使废热可有计划
的利用



·荏原流化床·

炉体非常紧凑，
占地面积小

残渣非常干净，
且可以有效的
利用

炉内无可动机械
机构，所以
维修容易

砂具有很大的热
容量，起炉停炉
非常容易

二噁英等公害的
完全防止对策

回旋流式流化床焚烧炉(TIF)

简介

Introduction

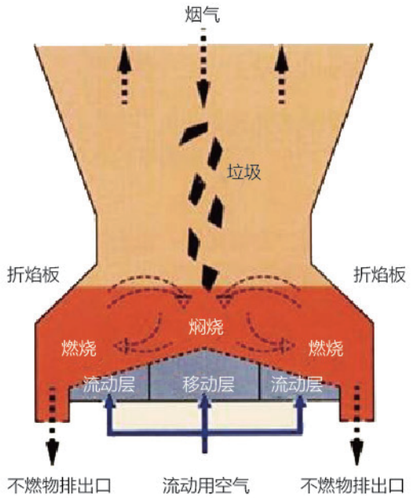
作为世界知名的环保公司，荏原公司一直致力于改善人类的生存环境，公司结合自己多年的废弃物处理经验，开发出具有专利技术的回旋流式流化床焚烧炉（TIF）。目前，荏原公司的回旋流式流化床焚烧炉已经应用于全世界近200个焚烧项目。

工作原理

将主燃室下部的风室隔成三部分。中部分分配较少风量，形成弱流化床;两侧分配较多的风量，形成强烈的流化床。

其结果是:由主燃烧室两侧激烈吹起的流动介质在上升途中，遇折焰板阻挡移动到中部缓慢沉降形成回旋流。

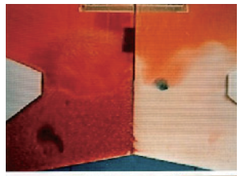
当垃圾投入到燃烧室后，立即被回旋流动的高温、高热容量的介质吞没，迅速燃烧并释放能量。同时垃圾会随着流动介质一起做循环运动，得到充分燃烧。



回旋流的流动形态

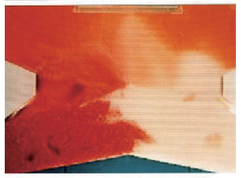
砂在炉床上的横向流动速度大，不燃物不会堆积在炉床上。热量朝横向扩散的速度非常快，因此供料口部位不会出现局部高温区。

回旋流动迅速扩散效果示意图如下:



No.1

在炉中央插入隔板，观察左(红)右(白)的流动媒体的流动形态。



No.2

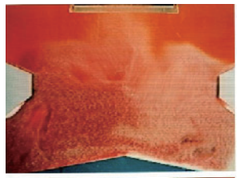
撤去隔板的同时左右的流动媒体开始交叉混合。



No.3

1)横向流动速度极快;

2)中央部的砂没有被吹走。



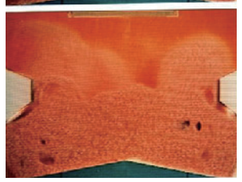
No.4

红和白两种流动媒体的混合状态。



No.5

10秒左右，红和白两种流动媒体几乎完全混合。中央能看到的黑色物为海绵球。

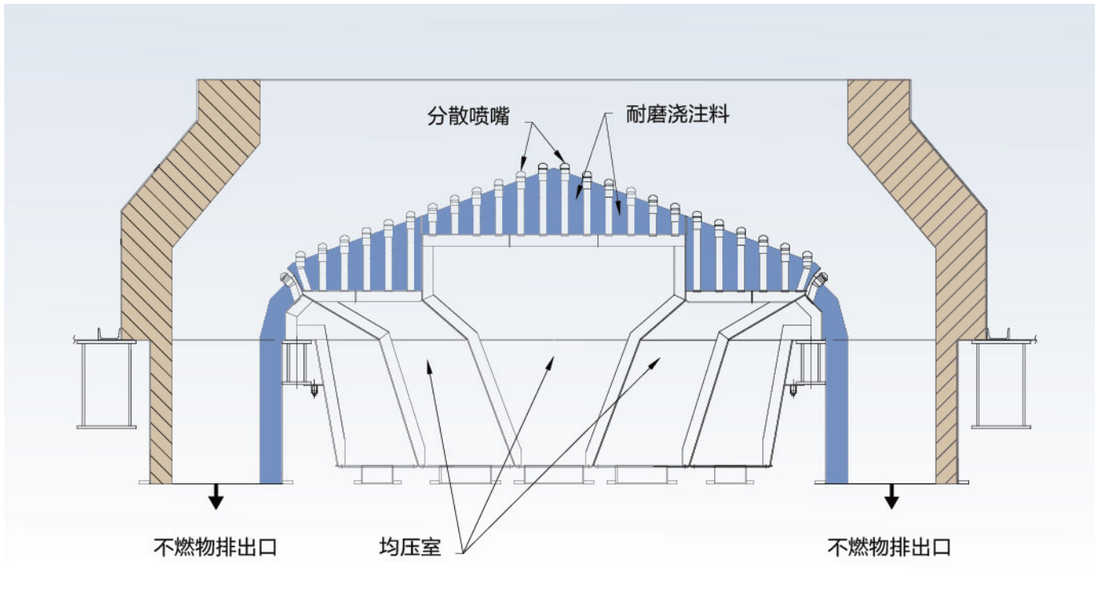


No.6

右侧所见黑色物为海绵球。海绵球随∞字回旋流回旋至左右。

回旋流炉床的结构、效果及特点

TIF炉床



回旋流炉床的结构

- TIF炉内无可动机械结构，砂可在炉内回旋运动
  (a)流动空气的风量差
  (b)倾斜式炉床
  (c)掐腰结构
  (d)大尺寸排渣口

回旋流炉床的效果

- ①具有破碎效果，能够处理大型的垃圾
- ②炉内负荷均一，燃烧稳定
- ③不燃物的排出性良好，运行稳定
- ④碳的完全燃烧

回旋流炉床的特点

- ①炉大型化也能保证炉床负荷均一。
- ②炉内不形成局部的高温，即使燃烧塑料、轮胎等高热值的废弃物也不会产生结焦。
- ③普通流化床难以排出的不燃物(铁丝等)也能顺畅地排出。

回旋流式流化床焚烧炉
特点

Characteristic

1 燃料适应性

多种燃料只需简单的前期处理

城市生活垃圾 • 污泥、劣质煤等 • 工业废弃物(塑胶、轮胎等) • 秸秆、木屑等

2 运行稳定性

可低负荷运行

- 即使负荷只有60%也可安全稳定地运行
- 可根据燃料种类进行合理的炉型设计，确保燃烧的稳定性和可控性

拥有丰富的业绩，是可长期运行可靠性高的垃圾处理系统

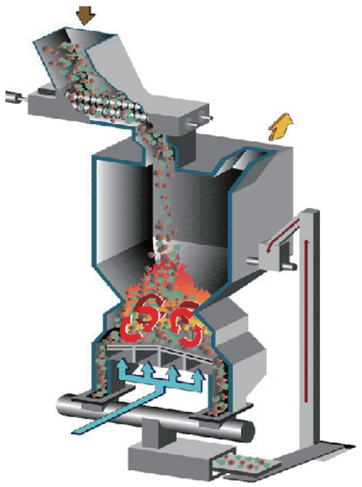
3 经济性

回收热量效率高

- 采用回旋流技术，可以促使燃料与燃烧空气的混合均匀，充分完全燃烧，炉渣热灼减率远低于3%
- 循环倍率小、散热损失小

消耗品消耗量

- 燃烧效率可达99.5%以上，燃料利用率高
- 低热值、含水率高的垃圾只需少量辅助燃料即可充分燃烧
- 硅砂循环利用，耗损少



4 可靠性

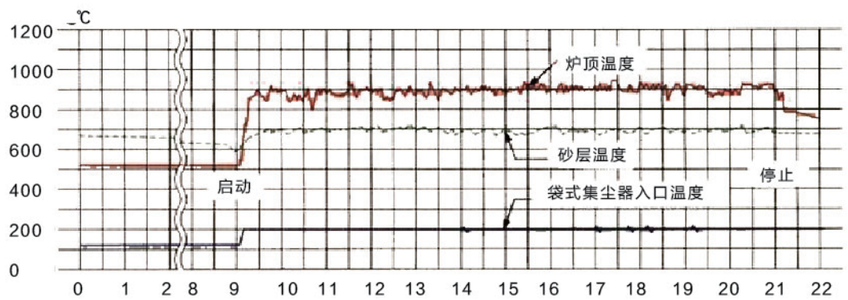
拥有丰富的建设和运行业绩

- 垃圾、污泥等类似燃料的运行业绩丰富

高耐用性、稳定性

- 烟气流速低、磨损量小
- 燃料被迅速扩散、点燃，不易产生堆积，从而避免了结焦等现象

--炉内的硅砂拥有很大的热容量，半热启动容易，运行中炉床及炉顶温度十分稳定



5 优良的环保性能

- 二噁英（Dioxin）的抑制技术

(a)燃烧前垃圾的均质化管理
(b)自动燃烧控制技术(ACC)
(c)3T(Temperature、Time、Turbulence)完全燃烧技术
焚烧炉燃烬室温度控制在850~950℃之间，烟气停留2秒以上，二噁英类物质被完全分解。布置合理的二次风使燃烧更充分,有效地促进二噁英的分解。

- NOx的抑制措施

精确控制炉床燃烧温度和燃烬室温度，较低的空气比以及备用的尿素喷入系统可有效抑制NOx的生成。

6 无破碎进料装置

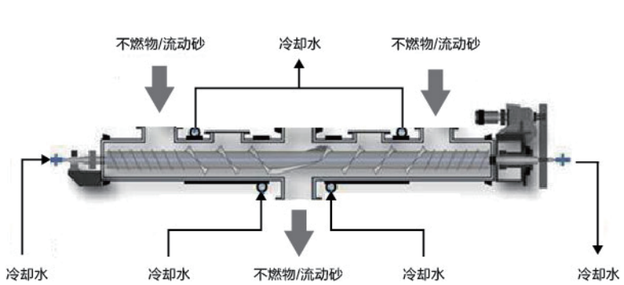
- 螺旋输送，结构简单，维护容易。
- 粗大垃圾进入时，自动调节轴间距以便其通过。
- 与自动燃烧控制系统串联，自动控制进料量。

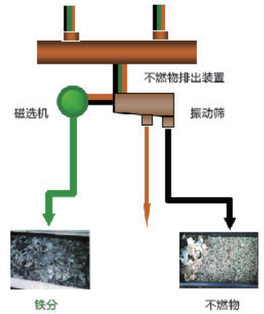


※ 以往流化床焚烧炉的进料需前处理设备，动力消耗大，问题多，同时又是臭气的发生源，而无破碎进料装置使垃圾的进料变得简单可靠。

7 不燃物排出装置

- 炉床两侧部分设有大口径的排出口和独特结构的螺旋不燃物排出装置。
- 不燃物排出口设置的比进料口大，以确保入炉的粗大不燃物完全被排出炉外。





8 焚烧残渣清洁可回收

- 从不燃物排出装置排出的焚烧残渣干燥清洁。
- 残渣中的铁分被磁选机分离回收。
- 残渣经无害化高温烧结处理后，可做成透水地砖或人工骨材，实现资源再利用。


焚烧灰


飞灰


铁分



透水地砖

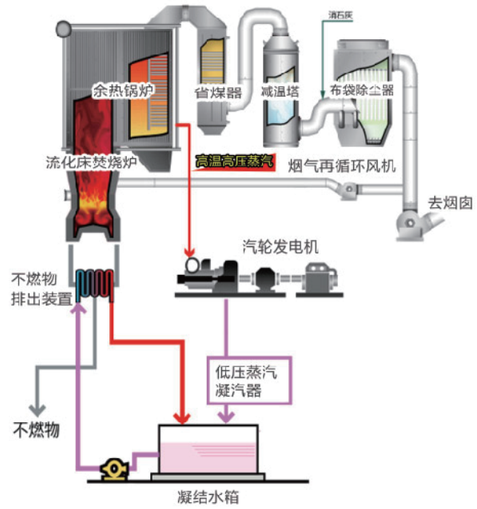


人工骨材

9 新流化床技术废弃物燃烧发电系统

- 整合现有流化床技术，构建高效率流化床焚烧系统。

三大特点



01 低空气比运行

02 高温燃烧

03 高效率发电

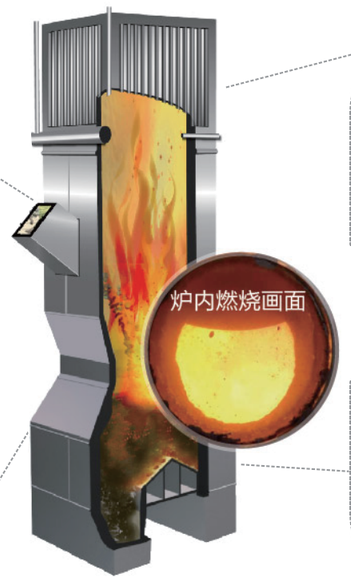
四大实现手段

01 设置炉顶水冷功能

拥有大量流化床焚烧炉业绩，通过设置炉顶水冷结构，实现了高温燃烧和高效率热回收。

02 炉床缓慢燃烧技术

采用了流化床式气化熔融炉的缓慢燃烧技术。实现了低空气比稳定化燃烧。



03 低空气比燃烧

空气比均为1.3-1.4，与以往焚烧炉相比，约减少20%排烟气量，提高了热回收效率。

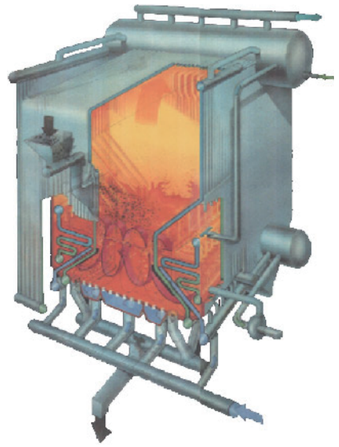
04 废热回收

以往舍弃的炉下排渣的废热得到有效回收。

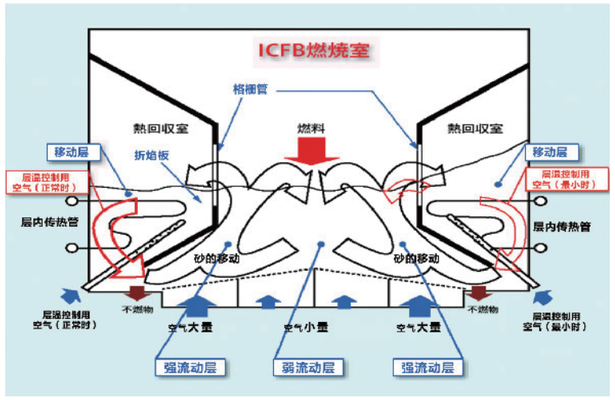
内部循环流化床锅炉(ICFB)
简介
Introduction

ICFB的主要特点

- (a)稳定运行
  设置了热回收室(层温控制室),即使燃料的发热量发生波动,也可以有效控制层内管的传热,实现锅炉稳定运行
- (b)燃料中不可燃物质的顺利排出
  主燃烧室和热回收室(层温控制室)分置,燃料中的不可燃物质不会流到设置有传热管的热回收室内造成异物挂管及磨损传热管,这些不可燃物质可以很顺利地被排出炉外
- (c)燃料热能的有效回收
  通过布置在热回收室内的传热管的吸热来控制床温而非注水,避免了注水的热量损失,从而达到了燃料所携带热能的有效回收



ICFB是拥有以下五大特点的流化床锅炉



注意:本图为了说明,左右两侧热回收室表示了2种不同的运行状态。

燃烧室的特点

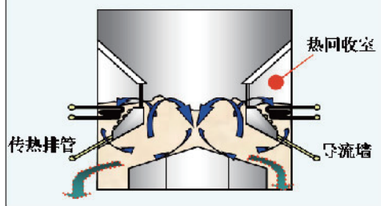
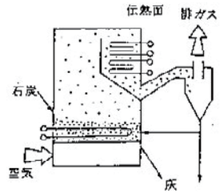
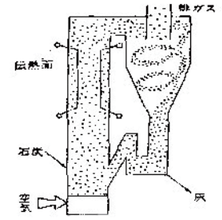
- (a)回旋流动
  便于不燃物的排出
- (b)床温均匀
  不易结焦

热回收室的特点

- (a)采用移动层(<0.3m/s)
  低磨损
- (b)燃料在此不燃烧
  低腐蚀
- (c)通过空气量控制传热量
  很容易调整负荷

内部循环流化床锅炉(ICFB)
对比
Comparation

ICFB和FBC、CFB的主要区别

型式	ICFB(内部循环流化床锅炉)	FBC(沸腾床锅炉)	CFB(循环流化床锅炉)
模型图			
热回收部的构成及炉内压	※ 热回收室和燃烧室为一体 ※炉床温度控制通过热回收室内的层内管单独实现 ※ 炉内为负压	※ 燃烧室内设置传热管 ※ 炉床温度较易控制 ※ 炉内为负压	※ 无层内管,设置外部换热器 ※ 高温旋风分离要求流速较高 ※ 燃料供给部位正压
燃料粒径和异物排出	※ 燃料无需破碎 ※ 回旋流倾斜炉床,不燃物很容易被排出	※ 根据管间距要求细破碎 ※砂横向移动小,不燃物不易被排出	※ 燃料需细粉碎 ※ 砂只上下流动,炉内异物不易被排出
烟气流速	※ 低速(1~2m/s),不用担心磨损 ※ 热回收室0~0.3m/s,低磨损区域	低速(1 ~3 m/s)	高速流动(4~8m/s) 磨损严重
燃料分散性	通过强力的循环流动,炉床部位充分混合搅拌。实现砂中的分散均一	流动媒体只上下移动使燃料混合	燃料需细粉碎
负荷变化	即使燃料的发热量变化,由于负荷调整性强,流动层温度、蒸汽压力依然保持稳定	燃料的发热量变化时床温和蒸汽压力随之变化	无法独立控制砂循环量,无法低负荷运行
维护	采用管排式传热管防止堵塞、提高了免维护性	裸管层内管需考虑防磨,耐火物覆盖的地方易出问题	高速烟气,需对传热管表面进行防磨处理
炉规模	蒸发量200t/h以下时经济性高	蒸发量200t/h以下时经济性高	蒸发量200t/h以上时经济性高

TIF和ICFB的主要区别

- (a)TIF主要解决低热值废弃物的焚烧,不在炉膛内回收热量,为绝热炉墙,以焚烧垃圾、污泥为主。
- (b)ICFB主要解决较高热值废弃物的焚烧,并在炉膛内回收热量,为水冷炉墙,以焚烧工业废弃物以及劣质煤(煤矸石)为主。

荏原流化床炉
交货业绩
Achievement

荏原自1978年交付首台流化床式垃圾焚烧炉(SDP)以来，1982年开发出TIF炉，1987年研发出ICFB锅炉。

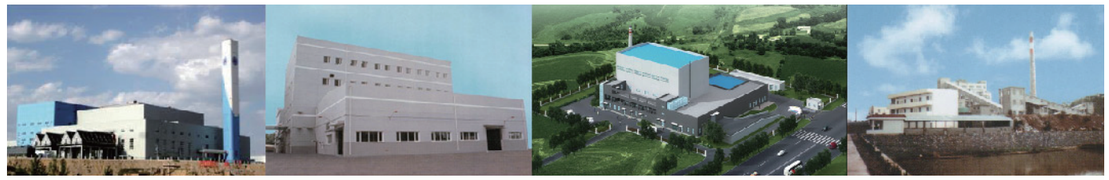
截至2024年为止，全球范围荏原流化床锅炉总供货业绩达到176处。

另外，44年来荏原承接委托运营的焚烧厂累计达到了161个。



荏原流化床炉典型业绩表

	地 点	焚烧厂规模	单炉能力x炉数	废弃物种类	炉型	竣工日期
中国	江山	360t/d	360t/dx1	煤矸石	ICFB	1999年
	哈尔滨	200t/d	200t/dx1	生活垃圾	TIF	2002年
	太原	1000t/d	333t/dx3	生活垃圾	TIF	2005年
	温州	240t/d	120t/dx2	污泥	TIF	2012年
	新加坡	430t/d	143t/dx3用1备	污泥	TIF	2018年
	无锡	60t/d	30t/dx2	危废	TIF	2021年
	台湾彰滨	700t/d	350t/dx2	污泥+固废	TIF	建设中
	青岛小涧西	300t/d	150t/dx2	污泥	TIF	建设中
日本	山形	95t/d	95t/dx1	工业废弃物	TIF	2015年
	秋田	50t/16h	25t/16hx2	生活垃圾	SDP	2018年
	山梨	483.1t/d	483.1t/dx1	生物质	ICFB	2019年
	长野	436t/d	436t/dx1	生物质	ICFB	2020年
	爱知	135t/d	135t/dx1	工业废弃物	TIF	2020年
	和歌山	625.4t/d	625.4t/dx1	生物质	ICFB	2021年


中国太原生活垃圾焚烧厂　中国哈尔滨生活垃圾焚烧厂　中国温州污泥干化焚烧厂　中国江山热电厂


日本中浓生活垃圾焚烧厂　法国牟罗兹生活垃圾焚烧厂　俄罗斯莫斯科生活垃圾焚烧厂　西班牙马德里生活垃圾焚烧厂

荏原流化床焚烧炉
维护保养
Maintenance

完善的维护保养服务体系

强大的备品备件在库管理体系，能迅速应对客户的需求



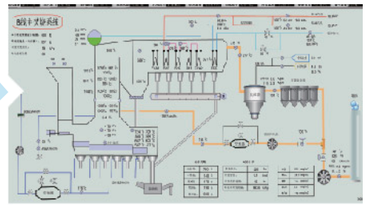
定期点检，延长设备的使用寿命



完善的维护保养服务体系



“互联网+维护保养”，实现设备故障远程监视、诊断



拥有一支专业技术扎实且年富力强的维护团队

污泥焚烧

典型工艺流程

The typical process flow

