

工业领域大规模设备更新绿色化 装备推荐目录与应用指南案例

黑龙江省工业和信息化厅
2024年7月

目 录

一、推荐目录

1. 入选国家工业节能降碳技术装备推荐目录 1
2. 黑龙江省工业节能技术装备推广目录（2024 年） 6

二、应用指南案例

3. 斜温层储能技术 10
4. 基于直通式热泵回收烟气湿法脱硫余热技术 13
5. 燃煤锅炉智能调载趋零积灰趋零结露深度节能技术 16
6. 燃煤工业锅炉深度节能技术 19
7. 智能叠流复合燃烧床技术 21
8. 燃气烟气自驱动深度全热回收技术 24
9. 脉冲燃气吹灰装置 26
10. TYC 系列高效率三相永磁同步电动机（132~280）、TYCPT 系列
变频调速永磁三相同步电动机（132~400） 29
11. YBX3 系列（机座号 355-560）隔爆型高压三相异步电动机 32
12. YJKK315-4 高压三相异步电动机 35
13. YX3 系列（机座号 355-560）高效率高压三相异步电动机 38
14. YXKK 系列（机座号 315-560）高压三相笼型异步电动机 YX、
YXKS 系列高压异步电动机 41
15. 燃气冷凝蒸汽锅炉 WNS8-1.25-Q 44
16. 燃气冷凝蒸汽锅炉 WNS10-1.25-Q 47
17. 循环流化床节蒸汽锅炉 HHG-100/5.29-M2 49
18. 层燃燃煤过热蒸汽锅炉 DHL35-3.82/450-AII 52
19. 冷凝式燃气热水锅炉 SZS14-1.6/130/70-Q 55
20. 冷凝式燃气热水锅炉 WNS14-1.25/130/70-Q 58

21. 冷凝超低氮燃气水管锅炉 SZS20-2.5-Q.....	61
22. 冷凝超低氮燃气水管锅炉 SZS70-1.6/130/70-Q.....	64
23. 冷凝超低氮燃气水管锅炉 SZS29-1.6/130/70-Y、Q.....	67
24. 层燃角管式热水锅炉 DHL92-1.6/130/70-AII.....	70
25. 冷凝超低氮燃气蒸汽锅炉 WNS20-1.25-Q.....	73
26. 循环流化床热水锅炉 QXF116-1.6/130/70-M.....	75
27. 循环流化床热水锅炉 QXF91-2.5/130/70-A.....	78
28. 循环流化床热水锅炉 QXF168-1.6/130/70-M1.....	81
29. 循环流化床热水锅炉 QXF58-1.6/130/70-M1.....	84
30. 层燃角管生物质锅炉 DHL29-1.6/130/70-SC.....	87
31. 智能调载深度节能热水工业锅炉 DHL116-1.6/130/70-A.....	90
32. 链条炉排热水锅炉 DHL116-1.6/130/70-AII型.....	93

入选国家工业节能降碳技术装备推荐目录

一、工业节能降碳技术

序号	技术名称	技术原理及简介	适用范围	入选目录名称	企业名称	企业联系方式
1	斜温层储能技术	开发斜温层常压储热罐本体及附属系统,包括斜温层储罐、布水系统、排水系统、安全装置和自动控制系 统。依据不同温度储能介质分层原理,蓄热过程中热 储能介质从上部区域进入斜温层储罐内,冷储能介质 从斜温层储罐底部排出,放热过程反向运行,可节约 建设和运行成本,增加用热系统调节能力。	适用于储能、热电 联产、光热电力 行业。	国家工业和信息 化领域节能降碳技 术装备推荐目录 (2024)	哈尔滨汽轮机厂有 限责任公司	0451-82952888
2	基于直通式热泵 回收烟气湿法脱 硫余热技术	采用直通式热泵,以脱硫浆液作为回收锅炉排烟余热 的传递载体,通过闪蒸取热功能提取浆液中的热量用 于民生供暖。降温后的脱硫浆液再通过原脱硫塔喷淋 的方式回收烟气中余热。如此循环实现烟气脱硫余热 回收利用的同时,将因烟气降温冷凝至浆液中的水分 闪蒸出来,并冷凝回用,保证脱硫系统水平衡,解决 换热器腐蚀、结垢、堵塞等问题。	适用于湿法脱硫 工艺余热回收利 用。	国家工业和信息 化领域节能降碳技 术装备推荐目录 (2024)	哈尔滨工大金涛科 技股份有限公司	13066630999
3	燃煤锅炉智能调 载趋零积灰趋零 结露深度节能技 术	采用“趋零积灰、趋零结露、变功率智能技术”和“活 动列管式空气预热器”技术,利用积灰机制返积灰, 以反冲刷方式自洁清灰,以控制烟气与受热面的交换 大小来实现恒定排烟温度和变功率,配合互联网远程 监控,可实现智能控制、自洁清灰、恒温抗露、调变 负荷、飞灰自燃、炉内除尘功能,提高锅炉在线运行 热效率4%以上。	适用于工业燃煤 锅炉节能技术改 造。	国家工业和信息 化领域节能技术装备 推荐目录(2020)	黑龙江新双锅炉 有限公司	0469-4211350 13904685696/ 13351169680

4	燃煤工业锅炉深度节能技术	利用积灰机制采用反冲刷方式自洁清灰,以控制烟气与受热面交换大小来实现恒定排烟温度和变功率,配合互联网远程监控,可实现智能控制、自洁清灰、恒温抗露、调变负荷、飞灰自燃、炉内除尘、在线智能播砂清扫。	适用于燃煤工业锅炉节能技术改造。	国家工业和信息化部领域节能技术装备推荐目录(2022)	黑龙江新双锅炉有限公司	0469-4211350 13904685696/ 13351169680
5	智能叠流复合燃烧技术	通过在锅炉炉床结构上设置自下而上延伸的蛇形烟道,由炉排与受热面管首尾相接,自上而下,左右延伸彼此定距相隔,形成多个复合燃烧层特性。实现炉床“无限着火”,可在低温状态下燃烧劣质燃料,燃料着火的方向与供氧通风的方向一致时,着火条件不受限制,形成完全燃烧状态。	适用于燃煤锅炉、电站锅炉。	国家工业和信息化部领域节能降碳技术装备推荐目录(2024)	黑龙江新双锅炉有限公司	0469-4211350 13904685696/ 13351169680
6	燃气烟气自驱动深度全热回收技术	基于最新的 驱换热理论进行系统结构的优化设计,综合了热泵技术、高效相变换热技术、热质交换强化技术。采用三段式烟气全热回收器分段回收烟气中的热量,利用自身排出高温烟气的高品位热能做热泵的驱动能源,同时创造尾部烟气除气的低温环境,深度回收热湿废气中的余热。	适用于烟气余热回收利用领域。	国家工业节能技术装备推荐目录(2019)	哈尔滨瀚清节能环保科技有限公司	18845130567
7	脉冲燃气吹灰装置	将可燃气和空气按一定比例配成混合气充入脉冲罐内,点燃瞬间产生压能激增,罐出口定向喷嘴将压能突然释放产生冲击波,伴随声波及高温高速气流,冲击波及伴随声波具有折射、反射和绕射等特性,可从各方向对锅炉受热面上的积灰击打振疏,使其碎裂剥离,经高速气流冲刷清扫后随锅炉炉烟带走。可提升换热效率,减小安全隐患,增加连续运行时间,节约燃料成本和停炉检修等成本,提升锅炉使用寿命。	适用于电力、石化等行业各类锅炉换热面管束积灰清除领域节能技术改造。	国家工业和信息化部领域节能技术装备推荐目录(2022)	哈尔滨现代吹灰技术有限公司	17382715345

二、高效节能装备

序号	产品名称	产品型号	能效指标	入选目录名称	企业名称	企业联系方式
1	TYC系列永磁三相同步电动机	TYC系列	优于能效一级 效率：92%-96.4%	国家工业节能技术装备推荐目录（2019） 国家“能效之星”产品目录（2019）	佳木斯电机股份有限公司	18644016877
2	TYCPT系列变频调速永磁三相同步电动机	H132-H400	1级能效 效率：93.17%-98.20%	国家工业节能技术装备推荐目录（2020）	佳木斯电机股份有限公司	18644016877
3	隔爆型高压异步电动机	YBX3系列	优于能效一级 效率≥94.06%-96.84%	国家工业节能技术装备推荐目录（2018） 国家“能效之星”产品目录（2018）	佳木斯电机股份有限公司	18644016877
4	YJKK高压三相异步电动机	YJKK315-4	1级能效 效率：95.12%	国家工业节能技术装备推荐目录（2019）	佳木斯电机股份有限公司	18644016877
5	YX3系列高效率高压三相异步电动机	YX3系列	优于能效一级 效率：94.72%-96.84%	国家工业节能技术装备推荐目录（2019） 国家“能效之星”产品目录（2019）	佳木斯电机股份有限公司	18644016877
6	高压异步电动机	YXKS系列	2级能效 效率≥93.54%-96.94%	国家工业节能技术装备推荐目录（2018）	佳木斯电机股份有限公司	18644016877
7	高压三相笼型异步电动机	YXKK系列（机座号315-560）	优于2级能效 能效效率 ≥92.2%-96.1%	国家“能效之星”产品目录（2021）	佳木斯电机股份有限公司	18644016877

8	燃气冷凝蒸汽锅炉	WNS8-1.25-Q	1级: 热效率≥94%	国家工业节能技术装备推荐目录(2017)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647
9	燃气冷凝蒸汽锅炉	WNS10-1.25-Q	1级: 热效率≥94% 优于能效一级	国家工业节能技术装备推荐目录(2017) 国家“能效之星”产品目录(2017)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647
10	循环流化床蒸汽锅炉	HHG-100/5.29-M2	1级: 热效率≥89% 优于能效一级	国家工业节能技术装备推荐目录(2018) 国家“能效之星”产品目录(2018)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647
11	层燃燃煤过热蒸汽锅炉	DHL35-3.82/450-AII	1级: 热效率≥86% 优于能效一级	国家工业节能技术装备推荐目录(2018) 国家“能效之星”产品目录(2018)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647
12	冷凝式燃气热水锅炉	SZS14-1.6/130/70-Q	1级能效: 热效率≥94%	国家工业节能技术装备推荐目录(2018)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647
13	冷凝式燃气热水锅炉	WNS14-1.25/130/70-Q	1级能效: 热效率≥94%	国家工业节能技术装备推荐目录(2018)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647
14	冷凝超低氮燃气水管锅炉	SZS20-2.5-Q	能效指标(实测值) 效率 99.02 优于能效一级	国家工业节能技术装备推荐目录(2019) 国家“能效之星”产品目录(2019)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647
15	冷凝超低氮燃气水管锅炉	SZS70-1.6/130/70-Q	标准指标(1级能效): 热效率≥94%	国家工业节能技术装备推荐目录(2019)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647
16	冷凝超低氮燃气水管锅炉	SZS29-1.6/130/70-Y、Q	标准指标(1级能效): 热效率≥94% 优于能效一级	国家工业节能技术装备推荐目录(2019) 国家“能效之星”产品目录(2019)	哈尔滨红光锅炉总厂有限公司	0451-57689999 /57671647

17	层燃角管式热水锅炉	DHL92-1.6/130/70-AII	标准指标(2级能效): 热效率≥84%	国家工业节能技术装备推荐 目录(2019)	哈尔滨红光锅炉总厂有限 责任公司	0451-57689999 /57671647
18	冷凝超低氮燃气蒸汽锅炉	WNS20-1.25-Q	标准指标(1级能效): 热效率≥94% 优于能效一级	国家工业节能技术装备推荐 目录(2020) 国家“能效之星”产品目录 (2020)	哈尔滨红光锅炉总厂有限 责任公司	0451-57689999 /57671647
19	循环流化床热水锅炉	QXF116-1.6/130/70-M	标准指标(1级能效): 热效率≥90% 优于能效一级	国家工业节能技术装备推荐 目录(2020) 国家“能效之星”产品目录 (2020)	哈尔滨红光锅炉总厂有限 责任公司	0451-57689999 /57671647
20	循环流化床热水锅炉	QXF91-2.5/130/70-A	标准指标(1级能效): 热效率≥90%	国家工业节能技术装备推荐 目录(2020)	哈尔滨红光锅炉总厂有限 责任公司	0451-57689999 /57671647
21	循环流化床热水锅炉	QXF168-1.6/130/70-MI	效率≥89%(优于1级 能效)	国家“能效之星”产品目录 (2021)	哈尔滨红光锅炉总厂有限 责任公司	0451-57689999 /57671647
22	循环流化床热水锅炉	QXF58-1.6/130/70-MI	实测能效指标 效率 90.21%	国家工业和信息化领域节能 技术装备推荐目录(2022)	哈尔滨红光锅炉总厂有限 责任公司	0451-57689999 /57671647
23	层燃角管生物质锅炉	DHL29-1.6/130/70-SC	优于能效一级	国家工业和信息化领域节能 降碳技术装备推荐目录 (2024)	哈尔滨红光锅炉总厂有限 责任公司	0451-57689999 /57671647
24	智能调载深度节能热水 工业锅炉	DHL116-1.6/130/70-A	1级能效 热效率≥86%	国家工业和信息化领域节能 技术装备推荐目录(2019)	黑龙江新双锅炉有限公司	0469-4211350 13904685696/ 13351169680
25	链条炉排热水锅炉	DHL116-1.6/130/70- AIII型	2级能效 热效率≥83%	国家工业节能技术装备推荐 目录(2017)	黑龙江新双锅炉有限公司	0469-4211350 13904685696/ 13351169680

黑龙江省工业节能技术推广目录 (2024 年)

一、工业节能降碳技术

序号	技术名称	技术原理及简介	适用范围	企业名称	企业联系电话
1	基于低真空相变原理工业废水余热回收技术	利用水沸点随环境压力降低特性，制造多级负压环境，使 50°C 以上工业废水发生闪蒸，产生负压蒸汽携带汽化潜热输送至冷凝器，向低温介质进行冷凝放热，实现高污染工业废水余热清洁、高效、低成本回收；当环境压力降低到 13kPa 时，50°C 以上工业废水达沸点发生闪蒸，溶解于水中各类污染物未蒸发汽化，闪蒸出清洁水蒸气，未造成换热设备污染腐蚀；该技术是一种真空相变法高污染工业废水余热提取技术，工艺设备主要由蒸发器、冷凝器及真空泵构成。	冶金/造纸/化工/热电供应等中高温工业废水余热回收利用。	哈尔滨工大金涛科技股份有限公司	13946047317
2	污水源热泵系统流道式换热技术	采用水源热泵技术，从市政低品位热源污水中提取余热，通过热泵压缩机驱动，将低温热转换为高温热，为热负荷单元提供热量；采用“污水专用换热器-宽流道换热器”专利技术产品，有效解决了污物堵塞和腐蚀的问题。	民用领域用于夏季供空调制冷和冬季供暖；工业领域用于需要废热回收工程。	哈尔滨工大金涛科技股份有限公司	13946047317
3	天然气余压透平膨胀发电机组	利用管线天然气传输过程中产生压差能，使天然气通过透平膨胀机做功，驱动发电机发电的一种能量回收装置；通过天然气管路改造，使透平膨胀机替代调压阀，将管道中带压天然气焓转换为机械能并完成降压，机械能通过膨胀机轴向外输出，带动发电机发电或驱动其他用能设备；高压天然气膨胀后将产生剧烈降温，在回收机械能同时能获得大量可回收利用冷能；具有定制化开发特点，能够适配场站参数条件，最大程度提高能量利用率。	天然气接收门站/调压站/燃气电厂等。	哈电发电设备国家工程研究中心有限公司	15303603439
4	智能扭矩追踪式电机节能技术	通过高性能 CPU、数字化 MCU 检测单元、电机参数自主学习模组，进行超高速扫描与运算，针对电动机负载扭矩及输出转矩，建立高精度特性曲线模型，根据 AI 数字化模型实现对电动机运转精准调控，使电动机的扭矩特性输出在最优状态。	工业电机系统。	黑龙江诺森科技开发有限公司	13339400070

5	低温余热回收技术	调节能量回收塔高温段进塔酸温,在外串酸管路上设置换热器或锅炉给水预热器,利用蒸发器高温硫酸热量将燥塔93~95%低温酸加热到120°C以上,提高循环酸温度及系统热能回收率;在外串酸管路上设置除氧水预热器、除盐水预热器及热水加热器;DWHS吸收塔系统与原吸塔并联,低温余热回收吸收塔采用两段式吸收,第一段高温99%浓度硫酸吸收,第二段98.3~98.5%低温硫酸吸收,产出0.8Mpa低压蒸汽;配套6000kW汽轮机发电机组。	冶炼烟气制酸工艺。	黑龙江紫金铜业有限公司	15945201095
6	周律平衡节能系统	采用埃莫创新的快速软开关技术(FASST),建立抽油机电机模型算法(专利控制软件),结合内部储能元件(滤波电容和电抗器),在抽油机工作时,将负转矩能量转换储能,为电机提供动力,电能额外损耗率约为零;抽油机整个冲程中,下冲程慢,可浸入更多油,提高油充盈度,上冲程快,减少油漏油率,提高泵效及油单位产出比。	采油游梁式抽油机。	大庆恒驰电气有限公司	17545288801
7	焦炉上升管余热回收综合利用技术	将原有上升管替换为相同几何尺寸水套筒(蒸发器),在蒸发器下部通入原水,通过蒸发器内壁与热荒煤气直接换热,自焦炉炭化室产生的650~800°C焦炉煤气经过上升管后,煤气温度降到400~500°C时生成的汽水混合物通过管道引回到汽包内进行汽水分离,产生0.6~0.8MPa饱和蒸汽进入锅炉房分汽缸分配。	钢铁/焦化行业。	鸡西天和焦化有限公司	18304097000
8	脱硝烟气温度可调的高燃烧效率抗积灰锅炉	在烟道中设置槽型分离器,将较大的“灰包碳”飞尘捕集,从复燃落灰口返回炉膛;在复燃落灰口下面设置水冷风管,向炉内鼓风补氧,同时促进低温燃烧(降低NOx)还原烟气中未燃气体补氧再燃;通过设置后拱上再燃落灰口,将下行高温烟道、上行高温烟道对烟气U型折返惯性力捕集含碳灰,在炉床“底火”上以无限着火方式再燃燃烬,达到高效燃烧降碳。	燃煤锅炉。	黑龙江新双锅炉有限公司	13904685696 13796903074
9	一种调整余热锅炉风机的节能装置	利用窑炉上方余热,使吹进窑内助燃风温度增高,参与窑炉中燃烧,减少燃料消耗。	浮法玻璃生产线玻璃熔窑。	中建材佳星玻璃(黑龙江)有限公司	13846177046
10	锅炉烟气余热回收	在引风机到脱硫塔入口增设低温省煤器,利用烟气余热对除盐水加热,提升除盐水温度,提高除氧效率;使脱硫塔烟气温度降低,促进烟气蒸发水量减少,降低烟卤雾滴量及浓度。	热力电力供应。	黑龙江新昊热电有限公司	18804550367

二、高效节能装备

序号	产品名称	产品型号	能效指标	企业名称	企业联系电话
1	核能供热综合利用技术	AP1000/1000MW（核电）	额定供热蒸汽温度 179.2℃；额定供热蒸汽压力 1.0Mpa；额定供热蒸汽流量 345/1370t/h	哈尔滨汽轮机厂有限责任公司	13674667138
2	循环流化床热水锅炉	QXF116-1.6/130/70-M	热效率 93.18%，1 级能效	哈尔滨红光锅炉厂有限责任公司	13946051217
3	电力变压器	S22-M-400/10-NX1	1 级能效；空载损耗 307.9 W；负载损耗 3158.2W	哈尔滨变压器有限责任公司	0451-58699985 /18724509935
4	电力变压器	S22-10000/35/1.14-NX1	1 级能效；空载损耗 4.69 kW；负载损耗 39.73kW	哈尔滨变压器有限责任公司	0451-58699985 /18724509935
5	电力变压器	S22-63000/66-NX1	1 级能效；空载损耗 21.11 kW；负载损耗 170.35kW	哈尔滨变压器有限责任公司	0451-58699985 /18724509935
6	110kV 变压器	SZ22-63000/110-NX1	1 级能效；空载损耗 23.41 kW；负载损耗 203.55kW	哈尔滨变压器有限责任公司	0451-58699985 /18724509935
7	220kV 变压器	SFSZ22-240000/220-NX1	1 级能效；空载损耗 81.33 kW；负载损耗 663.6kW	哈尔滨变压器有限责任公司	0451-58699985 /18724509935
8	330kV 变压器	OSFPSZ22-360000/330-NX1	1 级能效；空载损耗 71.02 kW；负载损耗 647.02kW	哈尔滨变压器有限责任公司	0451-58699985 /18724509935
9	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H100C25	IPLV=2.76（55℃出水）	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873
10	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H200C90	IPLV=2.4（55℃出水）	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873
11	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H300C140	IPLV=2.67（55℃出水）	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873

12	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H400C230	IPLV=2.65 (55°C出水)	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873
13	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H500C250	IPLV=2.69 (55°C出水)	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873
14	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H600C300	IPLV=2.69 (55°C出水)	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873
15	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H700C350	IPLV=2.67 (55°C出水)	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873
16	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H800C400	IPLV=2.68 (55°C出水)	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873
17	超低温复叠式 CO ₂ 空气源热泵	DRSCO2H1000C460	IPLV=2.72 (55°C出水)	黑龙江爱科德科技有限公司	15811009873
18	循环流化床锅炉	UG-330/9.8-M	热效率 89.06%，2 级能效	黑龙江伊品能源有限公司	18646672717
19	隔爆型三相永磁同步电动机	TBYC90-4	效率 96.2%，1 级能效	鸡西市庚辰电机制造有限公司	18646766833
20	层燃角管燃煤锅炉	DHL116-1.6/130/70-AII	热效率 86.39%，1 级能效	哈尔滨团结锅炉集团有限公司	17703604691
21	层燃双锅筒燃煤锅炉	SHL58-1.6/130/70-AII	热效率 88.75%，1 级能效	哈尔滨团结锅炉集团有限公司	17703604691
22	层燃双锅筒燃煤锅炉	SHL84-1.6/130/70-AII	热效率 85.62%，2 级能效	哈尔滨团结锅炉集团有限公司	17703604691

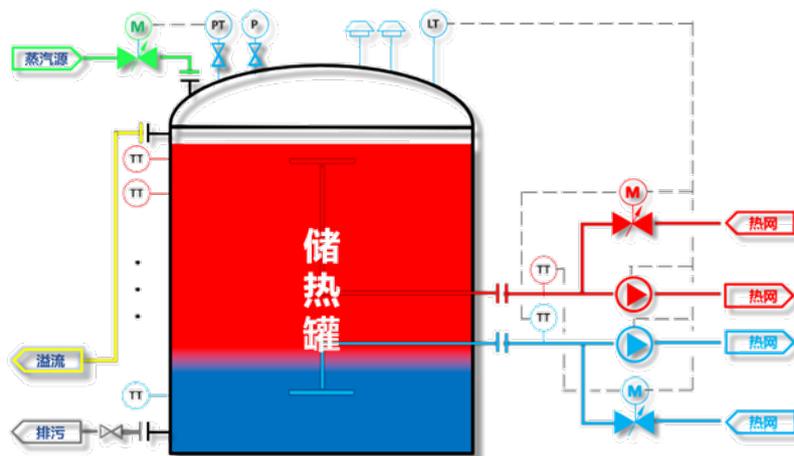
斜温层储能技术

1. 技术适用范围

适用于储能、热电联产、光热电行业。

2. 技术原理及工艺

开发斜温层常压储热罐本体及附属系统,包括斜温层储罐、布水系统、排水系统、安全装置和自动控制系统。依据不同温度储能介质分层原理,蓄热过程中热储能介质从上部区域进入斜温层储罐内,冷储能介质从斜温层储罐底部排出,放热过程反向运行,可节约建设和运行成本,增加用热系统调节能力。



工艺装备布置图

3. 技术指标

利用斜温层储罐在机组非深度调峰时段储能,在深度调峰时段独立向外供热 6 小时,每天供热量 1188MW·h;通过斜温层储罐储能,实现热电解耦,可实现深度调峰至 12.85%额定负荷。

4. 技术特点及先进性

开发斜温层常压储热罐本体及附属系统,包括斜温层储罐、布水系统、排水系统、安全装置和自动控制系统。依据不同温度储能介质分层原理,蓄热过程中热储能介质从上部区域进入斜温层储罐内,冷储能介质从斜温层储罐底部排出,放热过程反向运行,可节约建设和运行成本,增加用热系统调节能力。

5.应用案例

(1) 项目基本情况:

技术提供单位为哈尔滨汽轮机厂有限责任公司，应用单位为华能丹东电厂。改造前冬季供暖季深度调峰时段通过机组抽汽进行供热，主要耗能种类为煤炭，年发电量 42 亿千瓦时，单位产品能耗为 0.3kg 标准煤/千瓦时。

(2) 主要技术改造内容:

增设斜温层常压储热罐。斜温层常压储热罐包括本体和附属系统等。本体主要包括罐体、布水器、锚固、直梯、平台、接管、保温等，其中布水器为提高储热效率的关键部件。2020 年 2 月实施节能改造，实施周期 9 个月。

(3) 节能降碳效果及投资回收期:

本项目实施后，单位产品能耗降为 0.29kg 标准煤/千瓦时，节标煤 41000 吨/年，减少 CO₂ 排量 113672.5 吨/年。项目投资 4335 万元，投资回收期为 3.57 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

国家电网提出，2025 年力争“三北”地区累计完成 2.2 亿千瓦改造，东中部地区累计完成 1 亿千瓦改造。全部改造完成，预计节标煤 2285 万吨/年，减少 CO₂ 排量 6495 万吨。

7.技术及企业获奖情况

(1) 技术获得主要专利:

- a.一种热电厂调峰用斜温层储罐的定压系统 (201820124244.4)
- b.一种火电厂调峰用斜温层储热罐的空气定压装置 (201822009506.5)
- c.一种集成灵活性调峰耦合储水罐系统 (201920706139.6)
- d.一种用于储热罐盘式上布水器的支撑结构 (201920719747.0)
- e.一种热电厂调峰用储热罐支撑结构 (201921088265.6)
- f.一种基于斜温层储罐的热电冷三联供调峰系统 (202020514097.9)
- g.一种热电厂调峰用斜温层储热水罐蒸汽定压系统 (202021838822.4)
- h.一种大型承压斜温层储罐管底结构 (202021232179.0)
- i.一种斜温层储水罐的排污结构 (202023056941.7)
- j.一种用于斜温层储热罐的斜温层稳定装置 (202023336248.5)
- k.一种发散状布水器结构 (202121444382.9)
- l.一种带中间分隔板的斜温层储罐结构 (202023228087.8)

- m.一种应用于斜温层储罐的水封罐结构（202121368771.8）
- n.一种用于大温差斜温层储罐的接管结构（202121407529.7）
- o.一种用于低温斜温层蓄冷罐的浓度检测装置（202123444865.1）

（2）技术入选目录：

《国家工业和信息化领域节能降碳技术装备推荐目录（2024年版）》

（3）企业获奖：

获得黑龙江省机械工程学会科学技术二等奖。

8.企业介绍

注册地点：哈尔滨市南岗区高科技生产基地3号楼。

公司性质：有限责任公司，国有控股。

哈电集团哈尔滨汽轮机厂有限责任公司（以下简称“公司”）是我国“一五”期间156项重点建设工程项目中的2项——电站汽轮机和JC主动力装置的生产基地，是以设计制造高效、环保、清洁能源为主的大型煤电汽轮机、核电汽轮机、JC主动力装置、重型燃气轮机及30MW燃压机组、工业汽轮机、太阳能发电系统设备、储能设备、控制保护系统设备、辅机设备等系列主导产品和服务的国有大型发电设备制造骨干企业，产品性能居行业领先水平。

公司前身为哈尔滨汽轮机厂，于1956年3月17日破土动工，1958年12月10日建成投产，1994年10月股份制改制，成立哈尔滨汽轮机厂有限责任公司，是哈尔滨电气股份有限公司的全资子公司，隶属于哈尔滨电气集团有限公司。建厂以来，公司秉承“承载民族工业希望，彰显中国动力风采”的历史使命，相继制造了国内外无数个第一，在共和国机电工业发展史上留下了坚实的足迹，为推进我国装备制造业发展作出了重要贡献。目前，公司占地面积55.6万平方米，在岗员工约4000人，具有一流的科研开发能力和生产制造实力，具备5000万千瓦的年综合生产能力，产品遍及30个省（市、区），400多座电站，占全国煤电装机容量的三分之一，同时出口30多个国家和地区，并以技术先进、启动灵活、安全可靠、经济性好、效率高和服务优良赢得了广泛赞誉，为世界带来了光明和动力。

企业网址：<https://www.htc.com.cn/>

企业联系方式：0451-82952888

基于直通式热泵回收烟气湿法脱硫余热技术

1.技术适用范围

适用于湿法脱硫工艺余热回收利用。

2.技术原理及工艺

采用直通式热泵，以脱硫浆液作为回收锅炉排烟余热的传递载体，通过闪蒸取热功能提取浆液中的热量用于民生供暖。降温后的脱硫浆液再通过原脱硫塔喷淋的方式回收烟气中余热。如此循环实现烟气脱硫余热回收利用的同时，将因烟气降温冷凝至浆液中的水分闪蒸出来，并冷凝回用，保证脱硫系统水平衡，解决换热器腐蚀、结垢、堵塞等问题。工艺装备布置如下图所示。



技术应用场景照片

3.技术指标

- (1) 湿法脱硫工艺余热充分回收，回收量约占锅炉燃煤总热量 5%；
- (2) 回收余热能效比高，余热/电耗能效比 ≥ 40 。

4.技术特点及先进性

采用直通式热泵，以脱硫浆液作为回收锅炉排烟余热的传递载体，通过闪蒸取热功能提取浆液中的热量用于民生供暖。降温后的脱硫浆液再通过原脱硫塔喷淋的方式回收烟气中余热。如此循环实现烟气脱硫余热回收利用的同时，将因烟气降温冷凝至浆液中的水分闪蒸出来，并冷凝回用，保证脱硫系统水平衡，解决换热器腐蚀、结垢、堵塞等问题。

5.应用案例

(1)项目改造前基本情况:

技术提供单位为哈尔滨工大金涛科技股份有限公司,应用单位为黑龙江岁宝热电有限公司。改造前采用燃煤锅炉,无锅炉排烟余热措施,主要耗能种类为煤炭,单位制热能耗 36.9 千克标准煤/吉焦。

(2)实施内容及周期:

增设直通式热泵为主设备的余热回收系统,配套余热回收站房、直通式热泵、脱硫浆液引退水系统、采暖水循环系统、驱动蒸汽管网及其他附属设备。2021年3月实施节能改造,实施周期5个月。

(3)节能减排效果及投资回收期:

改造完成后,单位制热能耗降至 2 千克标准煤/吉焦,实现节能量 4936 吨标准煤/年,二氧化碳减排量 1.3 万吨/年。投资额为 1132.5 万元,投资回收期为 2.9 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年,该技术的推广比例将达到 6%,累计投资约 15 亿元,可形成的年节能能力约为 67.6 万吨标煤,年碳减排能力约 179.6 万吨 CO₂。

7.技术及企业获奖情况

(1)技术获得主要专利:

- a.直通式热泵(ZL2014102395424)
- b.直热式热泵(ZL2020211285320)

(2)技术入选目录:

- a.《国家工业和信息化领域节能降碳技术装备推荐目录》(2024年)
- b.《黑龙江省重点领域首台套产品(2022年)》

(3)企业获奖:

- a.生产基地获批国家级绿色工厂(第五批)
- b.国家服务型制造示范企业(2021年)
- c.省级服务型制造示范企业(2023年)
- d.国家知识产权优势企业(2023年)
- e.国家工信部制造业单项冠军企业(2024年)
- f.省级绿色工厂(第一批)

8.企业介绍

哈尔滨工大金涛科技股份有限公司成立于 2008 年 4 月，专业从事非清洁水源热能采集及资源化利用核心装备的研发、制造、销售与技术服务的国家高新技术企业。

公司首创“非清洁水源热能采集装备”细分为：污水换热器、直热机、直通式热泵等新技术产品，实现了污水余热利用变废为宝的历史性突破，技术填补了该领域的空白，达到国际先进、国内领先水平。市场占有率全国排名第一。

企业网址：<http://www.hitjintao.com>

企业联系方式：13066630999

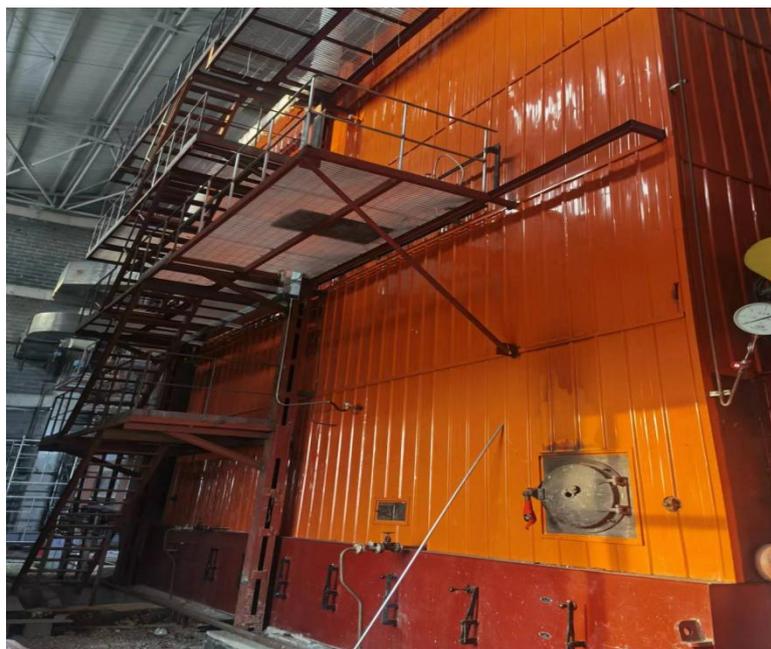
燃煤锅炉智能调载趋零积灰趋零结露 深度节能技术

1.技术适用范围

适用于工业燃煤锅炉节能技术改造。

2.技术原理及工艺

采用“趋零积灰、趋零结露、变功率智能技术”和“活动列管式空气预热器”技术，利用积灰机制反制积灰，以反冲刷方式自洁清灰，以控制烟气与受热面的交换大小来实现恒定排烟温度和变功率，配合互联网远程监控，可实现智能控制、自洁清灰、恒温抗露、调变负荷、飞灰自燃、炉内除尘功能，提高锅炉在线运行热效率 4%以上。



技术应用场景照片

3.技术指标

设计额定供热量为 116MW；工作压力为 1.6Ma；出水温度为 130°C/回水温度 70°C；设计热效率为 87.53%；设计排烟温度为 131°C；烟气黑度<林格曼一级。

4.技术特点及先进性

节约全部传统除灰设施投资；杜绝停炉除灰造成间断运行带来的热效率

和运行成本上的损失；提高锅炉在线运行热效率 4~6%，节约大量能源和成本；提高对流管束抗磨寿命一倍；智能控制排烟温度，杜绝因结露而造成的酸腐及热效率损失；智能控制功率输出，具有宽幅调载能力；全时在线智能运行，排除或减少人工不良操作的干扰；在燃烧中解决氮硫氧化物排放问题，减少了尾部烟气处理的投资和成本。

5.应用案例

(1) 项目基本情况:

秦皇岛市山海关鑫圣供暖有限责任公司供热工程项目燃煤锅炉“DHL116-1.6/130/70-AII型智能调载趋零积灰趋零结露深度节能技术”属新建项目。

(2) 实施内容及周期:

DHL116-1.6/130/70-AII型智能调载趋零积灰趋零结露深度节能技术燃煤锅炉对城北鑫圣小区 160 万平方米建筑面积进行供热,该项目属于新建项目。项目实施周期 1 年。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

锅炉按照一个采暖季 4 个月,每年工作 2800h 计算,年节约总电量为 41756.4kW·h,折合年节约标煤 3307.69 吨,减排 CO₂ 9170.57 吨/年。该项目综合年效益合计为 85 万元,总投入为 87.5 万元,投资回收期约 1 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年,推广应用比例可达到 50%,可形成节能 146 万吨标煤/年,按标煤到二氧化碳减排系数 2.7725 吨/吨标煤计算,减排 CO₂ 404.78 万吨/年。

7.技术及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a. 一种抗积灰结露和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 (201310343824.4) (中国、俄罗斯、美国、加拿大) 证书 (发明专利)
- b. 抗积灰结露耐高温和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 (201510791277.5) (发明专利)
- c. 可方便快捷彻底清灰的活动式列管风管空气预热器 (201610250727.4) (发明专利)

(2) 技术入选目录:

《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录（2020年版）》

（3）企业获奖：

- a.节能降碳绿色化改造项目资金奖励（2022年）
- b.黑龙江省（绿色供应链管理企业等）2022年第1批

8.企业介绍

黑龙江新双锅锅炉有限公司是国家 A 级锅炉、三类压力容器制造定点企业。公司拥有已获证书的 97 项专利，其中：发明专利 23 项（国家发明专利 19 项，俄罗斯发明专利 1 项，美国发明专利 2 项，加拿大发明专利 1 项、德国发明专利 1 项）。公司已获得三体系认证，即：质量管理体系认证、环境管理体系、职业健康管理体系。公司银行信用为 AA 级，商业信誉良好。公司曾两度获全国“五一”劳动奖状；是国家高新技术企业、全国知识产权优势企业、国家引进国外智力示范企业、国家博士后科技工作站；是省级技术中心、省创新型企业 and 省技术创新方法优势企业、省专利优势示范企业、省级重点学科“工业锅炉专业”领军人才梯队企业。

公司现已积累 100 多项自主知识产权，目前持续缴费的 28 项。并以每年 2-3 项申请速度持续增加，为产品创新研发提供充分的技术保障。

公司企业文化底蕴丰厚，以感恩、利他、创新为驱动力；以感恩国家、感恩用户、感恩公司、感恩员工为追求目标，在产品质量管理上追求“工精缜细”、“产品等于人品”、“我只会做精品，因为我是精品人”战略，把“质量、信誉”作为立厂之本，把“奉献、求新”作为兴厂之魂。公司执行法定代表人负责制，对公司产品质量、安全、信誉负全责，在企业管理上有独到之处，管理制度有 30 大类，348 项，4830 条。公司企业文化已经将员工从他律、自律，走上自觉的自我管理模式。

公司一直在进行数字化转型升级行动，近三年投入近两千万元全面升级了管线生产车间的数字化装备，又购入行业顶尖自动双头弯管机组和数台焊接机器人，逐渐有计划的进行全方位全领域的数字化升级改造行动，届时将大大提高了生产效率，保证产品质量，对公司新技术和新产品的研发推广起到关键保障作用。

企业网址：bdndb.china@163.com

企业联系方式：0469-4211350/13904685696、13351169680

燃煤工业锅炉深度节能技术

1.技术适用范围

适用于燃煤工业锅炉节能技术改造。

2.技术原理及工艺

利用积灰机制采用反冲刷方式自洁清灰，以控制烟气与受热面交换大小来实现恒定排烟温度和变功率，配合互联网远程监控，可实现智能控制、自洁清灰、恒温抗露、调变负荷、飞灰自燃、炉内除尘、在线智能播砂清扫。



技术应用场景照片

3.技术指标

设计额定供热量为 92MW；工作压力为 1.6Ma；出水温度为 130°C/回水温度 70°C；设计热效率为 84.21%；设计循环水流量为 1318.4 吨/时；排烟温度为 131°C；燃料消耗量为 20510.7kg/h；烟气黑度<林格曼一级。

4.技术特点及先进性

深度节能性：利用积灰机制，反制积灰，实现在线智能化自洁式清灰，破解近 200 年来世界性灰阻换热技术阻碍。提高运行效率 4-6 个百分点。从能效产出比上高出室燃炉、循环硫化床 2-3 个百分点；

抗固化灰堵：在防治超低 NO_x 排放的硫酸氢氨固化灰堵及结露固化灰堵上推出在线智能播砂清扫技术，填补中外在线智能化治理固化灰堵的空白；

高智能化：实现节能、减排智能化+远程服务（互联网+）+无人化值机。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

灵寿县润城热力有限公司四代+++燃煤锅炉“DHL92-1.6/130/70-AII型智能化深度节能超低排放技术”新建项目。

(2) 实施内容及周期:

DHL92-1.6/130/70-AII型智能化深度节能超低排放燃煤锅炉对阳光小区 210 万平方米建筑面积进行供热,该项目属于新建项目。项目实施周期 1 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

锅炉按照一个采暖季 4 个月,每年工作 2800h 计算(锅炉功率 92MW \approx 131.4 吨/时),年节约总电量为 33112.8kW \cdot h,折合年节约标煤 2632.8 吨,减排 CO₂ 7299.44 吨/年。该项目综合年效益合计为 230 万元,总投入为 1700 万元,投资回收期约 3 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年,推广应用比例可达到 16%,可形成节能 11 万吨标煤/年,按标煤到二氧化碳减排系数 2.7725 吨/吨标煤计算,减排 CO₂ 33.49 万吨/年。

7.技术及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a. 一种抗积灰结露和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 (201310343824.4)(中国、俄罗斯、美国、加拿大、德国)证书(发明专利)
- b. 抗积灰结露耐高温和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 (201510791277.5)(发明专利)
- c. 可方便快捷彻底清灰的活动式列管风管空气预热器 (201610250727.4)(发明专利)
- d. 烟气脱硝调温烟道及锅炉 (202121354732.2)(实用新型专利)
- e. 水平循环流化床气化炉煤气和烟气的脱硫方法 (200910003520.7)(发明专利)

(2) 技术入选目录

《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录 (2022 年版)》

8.企业名称及联系方式

企业名称: 黑龙江新双锅锅炉有限公司

企业网址: bdndb.china@163.com

企业联系方式: 0469-4211350/13904685696、13351169680

智能叠流复合燃烧床技术

1.技术适用范围

适用于燃烧垃圾、生物质锅炉、燃煤锅炉、电站锅炉。

2.技术原理及工艺

通过在锅炉炉床结构上设置自下而上延伸的蛇形烟道，由炉排与受热面管首尾相接，自上而下，左右延伸彼此定距相隔，形成多个复合燃烧层特性。实现炉床“无限着火”，可在低温状态下燃烧劣质燃料，燃料着火的方向与供氧通风的方向一致时，着火条件不受限制，形成完全燃烧状态。



技术应用场景照片

3.技术指标

设计额定供热量为 92MW；工作压力为 1.6MPa；出水温度为 130℃/回水温度 70℃；设计热效率为 84.21%；设计循环水流量为 1318.4 吨/时；排烟温度为 131℃；燃料消耗量为 20510.7kg/h；烟气黑度<林格曼一级。

4.技术特点及先进性

利用积灰机制，反制积灰，实现在线智能化自洁式清灰；研发在线智能播砂清扫技术可防治超低 NO_x 排放的硫酸氢氨固化灰堵及结露固化灰堵；通过烟气分级、燃料分级燃烧技术，实现低氮氧化物达标排放；在受热面管中设置复合燃烧层形成“无限着火”炉床，实现低温燃烧，扩大燃料适用性，提高锅炉热效率。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

河北省润城热力公司原采用 7 台 SZL14-0.7/95/70-AII 燃煤锅炉作为供热系统,为 320 万平方米建筑面积的小区进行供热,主要用能结构为煤,锅炉对流受热面积灰、结灰、结露、沾灰严重,造成热效率低下,每蒸吨每小时煤耗为 0.036t。

(2) 实施内容及周期:

采用 DHL92-1.6/130/70-A II 锅炉对小区进行供热,锅炉采用智能化叠流复合燃烧炉床装置组装,设置自动式清灰系统,飞灰复燃机构,安装自动防结焦、防聚团、自动碎焦装置,受热面尾部加设趋零积灰、趋零结露装置,增设恒定脱硝窗口。实施周期 1 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

改造完成后,据中国特检院测试,该锅炉实际运行热效率为 96%,比改造前的 80%高 16%,每蒸吨每小时可节约标煤 0.0071 吨,按照一个采暖季 4 个月,每年工作 2800h 计算(锅炉功率 92MW \approx 131.4 吨/时),可实现节能量 2612.8 吨标准煤/年,二氧化碳减排量 7244.0 吨/年。投资额为 700 万元,投资回收期为 2.3 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年,推广应用比例可达到 20%,可形成节能 18 万吨标煤/年,按标煤到二氧化碳减排系数 2.7725 吨/吨标煤计算,减排 CO₂49.9 万吨/年。

7.技术及企业获奖情况

- a.一种抗积灰结露和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 201310343824.4 (中国、俄罗斯、美国、加拿大)证书(发明专利)
- b.抗积灰结露耐高温和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 201510791277.5 (发明专利)
- c.可方便快捷彻底清灰的活动式列管风管空气预热器 201610250727.4 (发明专利)
- d.烟气脱硝调温烟道及锅炉 202121354732.2 (实用新型专利)
- e.水平循环流化床气化炉煤气和烟气的脱硫方法 200910003520.7 (发明专利)
- f.一种复合燃烧炉床及对应的锅炉 202120417309.6 (实用新型)

(2) 技术入选目录:

《国家工业和信息化领域节能降碳技术装备推荐目录(2024年版)》

8.企业名称及联系方式

企业名称：黑龙江新双锅锅炉有限公司

企业网址：bdndb.china@163.com

企业联系方式：0469-4211350/13904685696、13351169680

燃气烟气自驱动深度全热回收技术

1.技术适用范围

适用于瓦斯烟气、天然气锅炉（发电机）烟气、湿热废气余热回收利用等节能降碳领域。

2.技术原理及工艺

瓦斯机组发电过程中排烟热量损失和机组冷却水的热量损失巨大，该部分热量占瓦斯气总能量的 50%左右。本项技术采用开式循环系统，设置储能水箱储存热水，由水泵从水箱中吸水输送至冷却水热回收器，回收发电机高温冷却水余热，之后进入烟气热回收器回收烟气余热，回收热量夏季用于洗浴、冬季进入热交换器供建筑采暖、生产工艺中预热、加热等节能用热环节。（该项目应用了燃气烟气自驱动深度全热回收技术）



技术应用场景照片

3.技术指标

瓦斯发电余能利用率：达到 61.5%以上。

4.技术特点及先进性

基于最新的烟驱换热理论进行系统结构的优化设计，综合了热泵技术、高效相变换热技术、热质交换强化技术。采用三段式烟气全热回收器分段回收烟气中的热量，利用自身排出高温烟气的高品位热能做热泵的驱动能源，同时创造尾段烟气除湿的低温环境，深度回收热湿废气中的余热。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

七台河矿业有限责任公司 7 台 500GF1-3RW 型号 500kW 低浓度瓦斯发电机组, 装机容量 3.5MW, 发电机自然散热, 余热不回收。

(2) 实施内容及周期:

2023 年为 7×500kW 瓦斯发电机组安装全热回收装置 7 台套, 回收热功率 3200kW, 实施周期 3 个月, 改造后运行稳定。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

按照全热回收装置全年运行 6000h 计算, 年回收热量 69120GJ (折合标煤 2359 吨), 碳排放减少 6133 吨/年, 该项目综合年效益合计为 345 万元, 总投入为 540 万元, 投资回收期约 1.56 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年, 推广应用比例可达到 10%, 可形成节能 3.59 万吨标煤/年, 减排 CO₂ 9.95 万吨/年。

7.技术及企业获奖情况

(1) 技术获得主要专利:

一种自驱动的湿热废气全热回收装置 (ZL 2018.2.0173479.2)

(2) 技术入选目录:

- a. 《国家工业节能技术装备推荐目录 (2019)》
- b. 《黑龙江省工业先进节能技术装备推荐目录 (2018)》

(3) 企业获奖:

2019 年龙煤鸡西新发矿节能降碳改造项目资金奖励 100 万元。

8.企业介绍

哈尔滨瀚清节能环保科技有限公司, 是依托哈尔滨工业大学、东北林业大学、东北农业大学及国内其他高校、科研院所技术资源共同成立的一家高科技企业。

公司专注于环保和节能领域, 紧跟国家重大需求和政策导向, 致力于为企业和社会提供行业领先的大气污染治理、水污染治理、土壤污染治理服务; 核心技术包括: 自驱动燃气烟气深度全热回收技术、低温等离子协同光催化 VOCs 治理技术、锅炉烟气超低排治理技术、超大温差换热/供热技术、湿热废气节能脱白技术、流域综合治理技术、农业废物资源化技术等。

企业联系方式: 付川 18845130567

脉冲燃气吹灰装置

1. 装备适用范围

适用于电力、石化、炼油、水泥、冶金、制药、造纸、供热、垃圾焚烧处理、生物质发电等各种类型锅炉换热面积灰的清除。

2. 装备原理及工艺

将可燃气和空气在配气调节岛按一定比例配成混合气，经旋转集箱分配充入预进行吹灰位置的脉冲罐内，再由点火器点燃罐内混合气瞬间产生压能激增，罐出口的定向喷嘴将压能突然释放产生冲击波、伴随声波及高温高速气流；冲击波及伴随声波具有折射、反射和绕射等特性，可从各方向对炉内受热面的积灰击打振疏使其碎裂剥离，经高速气流冲刷清扫后随锅炉烟气带走。

主要结构流程：气源→配气调节岛（空气的过滤减压与流量调节，燃气的压力与流量调节，两种气体预调之后的混合）→旋转集箱（分配、点火）→脉冲罐（产生脉冲波）→脉冲喷嘴（将爆燃气流导向受热面）



装备（局部）照片

3. 装备指标

空气压力及流量： $0.3 < P < 0.8 \text{ MPa}$ $40 < Q < 100 \text{ m}^3/\text{h}$

乙炔压力及流量： $0.08 < P < 0.14 \text{ MPa}$ $4 < Q < 10 \text{ m}^3/\text{h}$

电功率： $< 0.5 \text{ kw}$

4.装备特点及先进性

空气源可采用工业风、仪表风等；燃气源可采用乙炔、氢气、天然气、液化气及炼油厂瓦斯气等。设有高达 8 级防回火止爆措施，并且精细化控制爆燃当量，保证运行安全和吹灰效果的同时确保受热面管束及炉墙无损伤。专利产品“旋转集箱”为耐热不锈钢结构，集点火、分配功能为一体；其体积小，容积仅为其他点火分配系统的 1/7~1/10，可节省耗气量 1/2~1/3，避免爆燃产生的高冲击载荷，大幅提高全装置使用寿命。专利产品“旋转喷嘴”和“伸缩喷嘴”等解决了固定喷嘴吹灰范围局限的弱点，在高温、强腐蚀等苛刻条件下可完成多程进深、360°全向吹灰等动作，可覆盖整个受热面；吹灰后锅炉排烟温度通常下降 15-50℃（具体视锅炉大小和实际工况等决定），大幅提升换热效率、增加连续运行时间、降低燃料成本和检修成本、减小安全隐患、提升锅炉使用寿命。

5.应用案例

（1）项目改造前基本情况：

改造前中天合创能源有限责任公司化工分公司热电装置 1#~6#锅炉均为额定蒸发量 490 吨/时煤粉炉，设计排烟温度 145℃，年运行时间 8400 小时，单台炉理论耗煤约 62.72 万吨标准煤/年，项目设计总耗煤约 376.32 万吨标准煤/年，能源消耗大。

（2）实施内容及周期：

中天合创能源有限责任公司化工分公司热电装置 1#~6#锅炉安装 XD-2000 脉冲燃气吹灰器及其运行与维护。实施周期 3 个月。

（3）节能减排效果及投资回收期：

该项目 6 台锅炉年运行时间超过 8400 小时，单台炉年节约标煤 5750 吨，6 台炉每年共计节约标煤 34500 吨，减排 CO₂ 约 95651.25 吨/年。该项目综合年经济效益最大可超过 300 万元，总投入为 312 万元（设备款 270 万元，运维费 42 万元），投资回报期为一年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 50%，可形成节能 352 万吨标准煤/年。

7.装备及企业获奖情况

（1）装备获得主要专利：

- a.低频段可调频旋式声波吹灰器 (2013104867389)
- b.脉冲自旋式吹灰器及吹灰方法 (2013104722360)
- c.脉冲燃气锅炉吹灰装置 (2014206330778)
- d.旋转集箱 (2013207577472)
- e.脉冲自旋式吹灰器 (2013206261699)

(2) 装备入选目录:

《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录(2022年版)》

(3) 企业获奖:

节能降碳绿色化改造项目资金奖励 100 万元

8.企业介绍

哈尔滨现代吹灰技术有限公司成立于 2001 年,位于黑龙江省哈尔滨市香坊区公滨路 45 号,是一家致力于锅炉吹灰领域研发、生产、销售的高科技企业。注册资本 1000 万元人民币,现有员工 54 人,其中研发人员 16 人。公司多年来与哈尔滨工业大学、中国电子第 49 研究所、中国船舶重工集团公司第 703 研究所及华北电力大学等科研机构进行密切合作,针对吹灰器技术共拥有发明专利 2 项,实用新型专利 13 项,软件著作权 1 项,制定行业标准 1 项、地方标准 1 项,荣获高新技术企业、黑龙江省“专精特新”中小企业、黑龙江省单项冠军(产品)荣誉。

企业网址: <http://www.chuihuiqi.com>

企业联系方式: 张艳辉 17382715345 dmr6698@6698.com

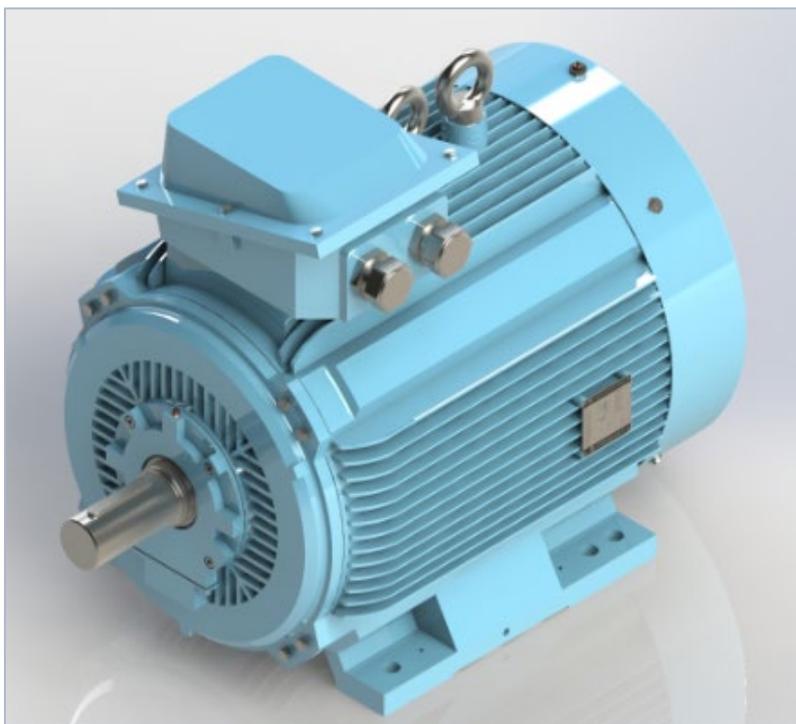
TYC 系列高效率三相永磁同步电动机 (132 ~ 280)、TYCPT 系列变频调速永磁三相同步电动机 (132 ~ 400)

1. 装备适用范围

适用于电力、冶金、石油、煤炭、钢铁、化工等行业风机、水泵、压缩机类工业负载的驱动。

2. 装备原理及工艺

永磁电机是以永磁体产生的气隙磁场为媒介进行机械能和电能相互转换的电磁装置，与异步电机相比可降低一个机座号，其结构紧凑，功率密度大，同时，节能优势明显，可达到现行能效标准的 1 级能效等级，甚至更高，尤其在定速变载情况下，节能效果更加明显，并且，功率因数可达 0.96 以上，减少无功补偿装置以及架设电缆的投入。同时，提供工频恒速运行与变频调速运行等两种工况选择。



装备照片

3. 装备指标

- (1) 能效等级：1 级能效及以上。
- (2) 综合节电率：5%~10% (特定应用负载或场合)。
- (3) 功率因数可达 0.96 以上。

4.装备特点及先进性

永磁电机最为广泛应用的特点就是高效节能，通过负载特性及使用工况，合理匹配电磁参数使得效率的最优化。对于风机、水泵类平方转矩类负载以及长时间处于轻载工作状态的负载，其节能效果更加的明显。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

莱芜泰禾生化有限公司改造项目改造前采用 YX3 315S-4 110kW 高效率三相异步电动机, YX3 系列电机满足 GB 18613-2012 能效标准的准入等级即 3 级能效, 电机能耗高现已淘汰不允许使用, 企业对高能耗电机进行了替换改造。

(2) 实施内容及周期:

节能改造项目共计采购 30 台, 电机的功率由改造前的 YX3 315S-4 110kW 更换为 TYCPT 315S-4 110kW, 改造后运行稳定, 电机噪声、温升及振动更低。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

按照全年运行 8000h 计算, 年节约总电量为 54.04 万 kW·h, 根据当地电费单价为 0.8 元/度, 火电厂发电用标煤消耗 342g/kW·h, 每发一度电产生的二氧化碳为: 1065.9g, 节电费: 43.23 (万元/年), 可节约标煤 184.8 吨, 可减少二氧化碳排放量 576 吨。该项目综合年效益合计为 43.23 万元, 总投入为 107.1 万元, 投资回收期最长 2.5 年 (不考虑调速时的节能情况)。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

永磁电机优点突出, 因此推广应用前景广阔, 预计未来 5 年, 可形成节能 6.7 万吨标准煤/年, 减排 CO₂ 17.4 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

a. 一种减小永磁同步电动机齿槽转矩的转子 (实用新型) (ZL2020201123086)

b. 一种工频电动机整数槽复合型绕组结构 (发明) (ZL2022116601807)

(2) 装备入选目录:

a. 《国家工业节能技术装备推荐目录 (2019 年)》 (涉及 TYC 系列高效率三相永磁同步电动机进入此目录)

b. 《国家“能效之星”产品目录 (2019 年)》 (涉及 TYC 系列高效率三相

永磁同步电动机进入此目录)

c. 《国家工业节能技术装备推荐目录(2020)》(涉及 TYCPT 系列变频调速永磁三相同步电动机进入此目录)

(3) 企业获奖:

- a. 绿色供应链企业(2023年)
- b. 企业双碳管理信息披露等级证书(四星)(2024年)
- c. 绿色工厂(2020年)
- d. 绿色设计示范企业(2021年)

8. 企业介绍

佳木斯电机股份有限公司是以佳木斯电机厂作为主发起人,按照现代企业制度于2000年6月设立的股份制企业。

公司继承了原佳木斯电机厂全部优质资产,延续了80余年电动机生产历史,是党的第一座电机厂,是我国防爆电机、起重及冶金电机、局部扇风机、屏蔽电机(电泵)的创始厂和主导厂。年生产能力1000万千瓦以上,已实现工业电机类产品全覆盖。产品种类有防爆电机、起重冶金电机、普通电机、智能电机、核电电机、同步电机、屏蔽电机电泵、高温气冷堆主氦风机、电气控制及系统成套设备等,同时承接各类电机的节能改造、再制造以及维修维保业务。产品主要用于石油、化工、煤炭、冶金、交通、水利、电力、核能、航天、粮食、军工等领域。

主要经营范围:电机及电动机制造、销售,通用设备维修,运维服务等。

企业网址: <https://www.jemlc.com/>

企业联系方式: 刘俊飞 18644016877

YBX3 系列（机座号 355-560）隔爆型 高压三相异步电动机

1. 装备适用范围

YBX3系列产品主要适用于石油、化工、煤炭、电站、冶金、交通运输、纺织、医药、粮食加工等各种工况行业中作为原动力使用，用于驱动风机、水泵、压缩机等通用机械设备或其它类似机械设备。

2. 装备原理及工艺

YBX3系列产品是将电能转换为机械能，广泛应用于各种生产机械；电动机从电源输入电功率，其中大部分驱动负载为有功功率，少部分为电机自身损耗，电机损耗包括定子铜耗、转子铜耗、铁耗、机械耗、杂耗；通过优化电磁方案和通风结构，降低定子铜耗、转子铜耗和机械耗，采取高效低损耗的硅钢片和先进冷冲加工设备减少铁耗，利用电磁场数值分析选择合理的槽配合、气隙，削弱相带谐波与齿谐波，降低杂散损耗；转子冲片制造时将的气隙整体切割，避免加工造成片间短路，降低转子表面损耗；基于以上优化措施，降低电机损耗，提高效率，节约能源，减小了环境污染。



YBX3 系列高效率高压隔爆型三相异步电动机

3. 装备指标

- (1) 电机效率：效率提升2%左右
- (2) 噪声：与国家标准相比，降低5-10分贝

(3) 振动: 与国家标准相比, 振动降低25%

4. 装备特点及先进性

YBX3系列高效率高压隔爆型三相异步电机功率覆盖面广, 电机结构紧凑, 噪声低, 智能环保, 电机的使用环境可满足带有爆炸性气体的环境、可燃性粉尘气体环境等要求, 同时为生产安全提供有力保障, 电机结构紧凑, 噪声低, 智能环保, 效率值满足GB 30254中1级能效标准, 电机振动值1.0mm/s。

5. 应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

连云港石化改造项目高压高效隔爆型电机, 改造前使用的电机效率低, 振动大、噪声高, 耗电量大, 成本高。

(2) 实施内容及周期:

连云港石化改造项目使用了高压高效YBX3产品, 电机运行平稳, 噪声和振动明显降低, 特别是效率提高, 用电量降低, 节省费用; 项目改造后运行1年后, 设备运行稳定, 各项性能指标高于标准要求。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

下面以一台YBX3 4504-2800kW原效率为: 95.3%的电动机, 改造后电机YBX3 4504-2 800kW实际效率为: 96.1%的电动机, 两台电动机一年内均运行5000小时, 当地电费单价为0.8元/度。节电量: 36000(kw·h) 节电费: 28800(元/年), 根据火电厂发电用标煤消耗342g/kW·h, 每发一度电产生的二氧化碳为: 1065.9g, 可节约标煤12.38吨, 可减少二氧化碳排放量38吨。一台YBX3 450-2 800kW销售价格大约24万元, 用户使用约8年时间, 即可通过节约的电费收回电动机采购成本。

6. 未来五年推广前景及节能减排潜力

电动机其耗电量约占全国总发电量的2/3左右, 近年来, 随着国家实施的“推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案”, 石油、石化行业等行业正在进行淘汰原有的低效高压电动机, 高效电机需求量将逐步增加, 因此高压高效三相异步电动机具有广阔的市场前景。

7. 装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a. 一种多曲路风路消音结构 (ZL2018220683315)
- b. 磁吸式自锁便捷抽排油装置 (ZL2020214680533)

(2) 装备入选目录:

- a. 《国家工业节能技术装备推荐目录（2018）》
- b. 《国家“能效之星”产品目录（2018）》

8. 企业名称及联系方式

企业名称：佳木斯电机股份有限公司

企业网址：<https://www.jemlc.com/>

企业联系方式：刘俊飞 18644016877

YJKK315-4 高压三相异步电动机

1. 装备适用范围

YJKK产品主要适用于石油、化工、煤炭、电站、冶金、交通运输、纺织、医药、粮食加工等各种工况行业中作为原动力使用，用于驱动风机、水泵、压缩机等通用机械设备或其它类似机械设备。

2. 装备原理及工艺

YJKK产品为高压异步三相电动机一种，将电能转换为机械能，广泛应用于各种生产机械；YJKK高压高效率功率密度三相异步电动机是我公司在YXKK电机基础上进一步优化设计，选用高品质材料，运用最前端的模态仿真对全系列的电磁、结构、风路等方面分析，降低了电机损耗，效率达到了GB 30254中1级能效，同功率相比行业标准降低了一个中心高，大幅度地降低了整机重量，节约原材料，降低了成本，其综合性能指标达到世界先进水平。



装备照片

3. 装备指标

- (1) 电机效率：效率提升1%左右
- (2) 功率档：与国家标准相比，降低了一个中心高

4. 装备特点及先进性

YJKK高压高效高功率密度三相异步电动机是我公司具有国际领先技术水平的全新产品。根据我公司多年设计制造高压电动机的经验，融合最先进的设计理念，选用高品质材料，运用最前端的模态仿真对全系列的电磁、结构、风路等方面分析，以及产品的整机试验验证，打造出具有高效节能、结构紧凑、噪声低、振动小、可靠性高、使用寿命长、安装维护方便等特点的高功率密度电动机。

产品效率符合国家GB30254-2013规定的1级能效值，同功率相比行业标准降低了一个中心高，大幅度地降低了整机重量，节约原材料，降低了成本，其综合性能指标达到世界先进水平。2017年 YJKK系列高压高效率三相异步电动机成功申报团体标准，2018年通过黑龙江省科技技术厅科技成果鉴定。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

烟台万华等项目高压高效电机，改造前使用的电机效率低，振动大，耗电量大，成本高。

(2) 实施内容及周期:

烟台万华等项目使用了高压高效 YJKK 产品，电机运行平稳，效率明显提高，用电量降低，节省费用；项目改造后运行 1 年后，设备运行稳定，各项性能指标高于标准要求。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

下面以一台 YXKK355-4 280kW 原效率为：93.7% 的电动机，另一台 YJKK315-4 280kW 实际效率为：94.8% 的电动机，两台电动机一年内均运行 5000 小时，当地电费单价为 0.8 元/度。节电量：17336(kW·h)，节电费：13869（元/年），电机每年共节约电为 17336（kW·h），根据火电厂发电用标煤消耗 342g/kW·h，每发一度电产生的二氧化碳为：1065.9g，可节约标煤 5.9 吨，可减少二氧化碳排放量 18478kg。一台 YJKK315-4 280kW 销售价格大约 7 万元，用户使用约 5 年时间，即可通过节约的电费收回电动机采购成本。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

电动机其耗电量约占全国总发电量的 2/3 左右，电机行业对国民经济发展和人民生活水平的提高起着十分重要的作用。近年来，随着国家经济的宏观调整，对各方面都提出了更高的要求，要求使用单位选用高效的电动机来减少能源

浪费，特别是石油、石化行业已经开始对高压 1 级能效电机有所需求，其它电力、水力、矿冶等行业必将选用高压 1 级能效电机，因此 YJKK 高压 1 级能效电机具有广阔的市场前景。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

一种高速高压异步电动机转子护环结构 (ZL 201721811615.8)

(2) 装备入选目录:

《国家工业节能技术装备推荐目录 (2019) 》

8.企业名称及联系方式

企业名称: 佳木斯电机股份有限公司

企业网址: <https://www.jemlc.com/>

企业联系方式: 刘俊飞 18644016877

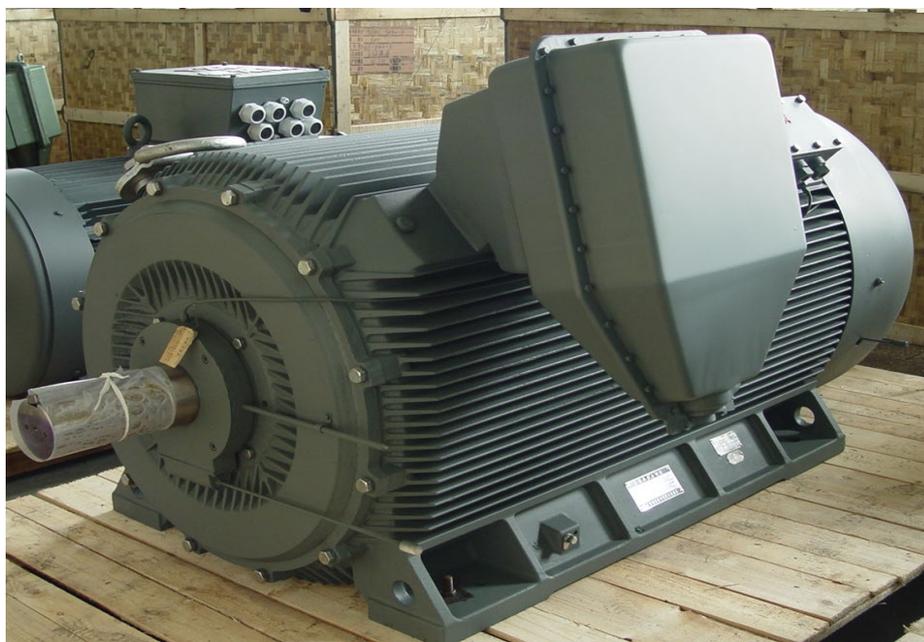
YX3 系列（机座号 355-560）高效率高压三相异步电动机

1. 装备适用范围

YX3产品主要适用于石油、化工、煤炭、电站、冶金、交通运输、纺织、医药、粮食加工等各种工况行业中作为原动力使用，用于驱动风机、水泵、压缩机等通用机械设备或其它类似机械设备。

2. 装备原理及工艺

YX3产品是将电能转换为机械能，广泛应用于各种生产机械；电动机从电源输入电功率，其中大部分驱动负载为有功功率，少部分为电机自身损耗，电机损耗包括定子铜耗、转子铜耗、铁耗、机械耗、杂耗；通过优化电磁方案和通风结构，降低定子铜耗、转子铜耗和机械耗，采取高效低损耗的硅钢片和先进冷冲加工设备减少铁耗，利用电磁场数值分析选择合理的槽配合、气隙，削弱相带谐波与齿谐波，降低杂散损耗；转子冲片制造时将的气隙整体切割，避免加工造成片间短路，降低转子表面损耗；基于以上优化措施，降低电机损耗，提高效率，节约能源，减小了环境污染。



YX3 系列高效率高压三相异步电动机

3. 装备指标

- (1) 电机效率：效率提升2%左右
- (2) 噪声：与国家标准相比，降低5-10分贝

(3) 振动: 与国家标准相比, 振动降低25%

4. 装备特点及先进性

YX3系列高效率高压三相异步电机功率覆盖面广, 电机结构紧凑, 噪声低, 智能环保, 电机结构紧凑, 噪声低, 智能环保, 效率值满足GB 30254中1级能效标准, 电机振动值1.0mm/s。

5. 应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

沙钢集团空压机组项目改造前采用 1850kW、2985r/min、95.5%, 三项异步电动机, 电机振动值超国家标准, 故障频发。

(2) 实施内容及周期:

空压机组共计 1 台, 原电机为国外进口电机, 满足现场工况要求, 改造后运行稳定, 各项性能指标均达到用户要求。实施周期 5个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

下面以一台 1LA45622FD20-Z 560-2 1850kW 原效率为: 95.5% 的电动机, 改造后电机 YX3 560-2 1850kW 实际效率为: 96.7% 的电动机, 两台电动机一年内均运行 5000 小时, 当地电费单价为 0.8 元/度。节电量: 120250(kW·h) 节电费: 96200(元/年), 根据火电厂发电用标煤消耗 342g/kW·h, 每发一度电产生的二氧化碳为: 1065.9g, 上述电机每年共节约电为 120250(kW·h), 可节约标煤 41 吨, 可减少二氧化碳排放量 128 吨。每台电机均采用高效电机就可以为国家节约更多的能源, 同时可减少对环境的污染。

一台 YX3 560-2 1850kW 销售价格大约 78 万元, 用户使用约 8 年时间, 即可通过节约的电费收回电动机采购成本。

6. 未来五年推广前景及节能减排潜力

电动机其耗电量约占全国总发电量的2/3左右, 近年来, 随着国家实施的“推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案”, 石油、石化行业等行业正在进行淘汰原有的低效高压电动机, 高效电机需求量将逐步增加, 因此高压高效三相异步电动机具有广阔的市场前景。

7. 装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

a. 一种隔爆型电机接线箱密封结构 (ZL 202020192087.8)

- b.一种四级隔爆电机的分体式接线盒结构（ZL2018220682793）
- c.一种多曲路风路消音结构（ZL 2018220683315）
- d.磁吸式自锁便捷抽排油装置（ZL2020214680533）

（2）装备入选目录：

- a.《国家工业节能技术装备推荐目录（2019）》
- b.《国家“能效之星”产品目录（2019）》

8.企业名称及联系方式

企业名称：佳木斯电机股份有限公司

企业网址：<https://www.jemlc.com/>

企业联系方式：刘俊飞 18644016877

YXKK 系列（机座号 315-560）高压三相笼型异步电动机 YX、YXKS 系列高压异步电动机

1. 装备适用范围

YXKK、YX、YXKS 产品主要适用于石油、化工、煤炭、电站、冶金、交通运输、纺织、医药、粮食加工等各种工况行业中作为原动力使用，用于驱动风机、水泵、压缩机等通用机械设备或其它类似机械设备。

2. 装备原理及工艺

YXKK、YX、YXKS 产品为高压异步三相电动机一种，将电能转换为机械能，广泛应用于各种生产机械；电动机从电源输入电功率，其中大部分驱动负载为有功功率，还有一小部分为电机自身损耗，电机损耗包括定子铜耗、转子铜耗、铁耗、机械耗、杂耗；通过优化电磁方案和通风结构，降低定子铜耗、转子铜耗和机械耗，采取高效低损耗的硅钢片和先进冷冲加工设备减少铁耗，利用电磁场数值分析选择合理的槽配合、气隙，削弱相带谐波与齿谐波，降低杂散损耗；转子冲片制造时将的气隙直接冲切出来，避免加工造成片间短路，降低转子表面损耗；基于以上优化措施，降低电机损耗，提高效率，节约能源，减小了环境污染。



YXKK产品



YX产品



YXKS产品

3. 装备指标

- (1) 电机效率：效率提升 1%左右
- (2) 噪声：与国家标准相比，降低 5-10 分贝
- (3) 振动：与国家标准相比，振动降低 20%

4. 装备特点及先进性

YXKK 系列电机是完全拥有自主知识产权的新一代模块化、高效、高功

率密度、低噪声，该系列电动机具有外形美观、可靠性高、使用寿命长、安装维护方便等特点，其效率符合国家 GB3025-2013 规定的 2 级能效值，该系列产品曾获得佳木斯是科技进步二等奖，电机在容量及重量上均达到国内领先水平。

5.应用案例

（1）项目改造前基本情况：

中石化改造项目高压高效电机，改造前使用的电机效率低，振动大、噪声高，耗电量大，成本高。

（2）实施内容及周期：

中石化改造项目使用了高压高效 YXKK 产品，电机运行平稳，噪声和振动明显降低，特别是效率提高，用电量降低，节省费用；项目改造后运行 1 年后，设备运行稳定，各项性能指标高于标准要求。高压高效电机共生产 100 余台，为公司创造价值约 3000 万元。

（3）节能减排效果及投资回收期：

下面以一台 YKK500-4 1120kW 原效率为：94.6% 的电动机，另一台 YXKK500-4 1120kW 实际效率为：95.5% 的电动机，两台电动机一年内均运行 5000 小时，当地电费单价为 0.6 元/度。节电量：55787(kW·h) 节电费：44630（元/年），根据火电厂发电用标煤消耗 342g/kW·h，每发一度电产生的二氧化碳为：1065.9g，上述电机每年共节约电为 55787（kW·h），可节约标煤 19 吨，可减少二氧化碳排放量 6.4 吨。一台 YXKK500-4 1120kW 销售价格大约 23 万元，用户使用约 5 年时间，即可通过节约的电费收回电动机采购成本。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

电动机其耗电量约占全国总发电量的 2/3 左右，近年来，随着国家实施的“推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案”，石油、石化行业等行业正在进行淘汰原有的低效高压电动机，高效电机需求量将逐步增加，因此高压高效三相异步电动机具有广阔的市场前景。

7.装备及企业获奖情况

（1）装备获得主要专利：

- a.一种冷却器结构及电机（ZL 2023223827210）
- b.一种电机机座及电机（ZL 2023223681670）

(2) 装备入选目录:

a.《国家工业节能技术装备推荐目录(2018)》(涉及 YXKS 系列高压异步电动机进入目录)

b.《国家“能效之星”产品目录(2021)》(涉及 YXKK 系列(座机号 315-560))

8.企业名称及联系方式

企业名称: 佳木斯电机股份有限公司

企业网址: <https://www.jemlc.com/>

企业联系方式: 刘俊飞 18644016877

燃气冷凝蒸汽锅炉 WNS8-1.25-Q

1. 装备适用范围

适用采暖供热领域及生产公司自用蒸汽供应。

2. 装备原理及工艺

锅炉为“WNS”型布置配节能器、冷凝器的锅壳锅炉。锅炉为微正压燃烧，采用全密封结构。锅炉结构性能设计上采用了低氮燃烧、高效换热元件、冷凝相变换热、烟气余热梯级利用、腐蚀防控等多项创新专利技术，真正实现了高效节能环保出力足、安全稳定可靠、全自动智能控制、可操作性强，方便维护检修的优越性能。



装备照片

3. 装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，实测热效率为 99.09%。排烟温度 37.45℃。二氧化硫排放浓度未测出，氮氧化物排放浓度 60.16mg/ Nm³，颗粒物排放浓度未测出，烟气林格曼黑度 <1 级。

4. 装备特点及先进性

本装备采用如下创新方法：采用完全燃烧技术；采用强化传热技术；冷

凝锅炉不但节能高效，同时又带来了低污染环保的双重效益；采用抗露点腐蚀及防控技术；采用自动调节控制技术。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

沈阳华美变压器锅炉房项目改造前采用燃煤锅炉，热效率低，故障频发。

(2) 实施内容及周期:

锅炉由改造前的燃煤锅炉更换为燃气锅炉，选用满足市场需要的、具有自主知识产权的 WNS8-1.25-Q 型燃气冷凝锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，热效率为 99.09%，排烟温度 37.45℃；锅炉按每天运行 10 小时每年 300 天计算，每天节省天然气 800Nm³；天然气按 3.89 元/N m³ 计算，一台锅炉每年为公司节省资金共计 93.36 万元。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能 29 吨标煤/年，减排 CO₂ 47 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a.一种燃气冷凝一体式锅炉（ZL201521136620.4）
- b.一种扩容式炉膛超低氮排放燃气锅炉（ZL201820408643.3）
- c.一种用于锅壳式燃油燃气锅炉的波纹炉胆（ZL201820408543.0）
- d.一种燃油燃气锅炉烟箱冷凝水排放装置（ZL201520997282.7）
- e.一种新型燃气锅炉冷凝水收集系统（ZL201922425505.3）

(2) 装备入选目录:

《国家工业节能技术装备推荐目录（2017）》

(3) 企业获奖:

荣获“全国五一劳动奖状”、“全国守合同重信用企业”、“工业锅炉行业领导品牌”等国家、省市奖牌 360 余项。是工业锅炉行业唯一荣获“全国质量管理先进单位”、“全国质量效益型先进企业”、“全国实施用户满意工程先进单位”、“全国用户满意企业”、“全国用户满意产品”、“全国用户满意服务”、“全国实

施卓越绩效模式先进企业”七项大奖的单位。

8.企业介绍

哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司是国家级高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业。公司具有 A 级锅炉制造及安装资质，A2 级压力容器制造资质，美国 ASME 授权“S”、“U”钢印许可。公司总资产 13 亿元，信用等级 AAA 级，主营产品为燃煤、燃油、燃气、燃电锅炉，电站设备及部件，压力容器。具有年生产工业锅炉 10000 蒸吨产能，进入全国工业锅炉行业的前十强。红光锅炉拥有黑龙江省级企业技术中心、国家级博士后科研工作站。先后与哈工大、清华大学、703 所等科研院所建立了产学研联合体。获两百余项国家专利，有 17 项锅炉产品被工信部列入《节能产品目录》，9 项产品被授予国家“能效之星”，为建设美丽中国展示红光智慧、提供红光方案、贡献红光力量。

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

燃气冷凝蒸汽锅炉 WNS10-1.25-Q

1.装备适用范围

适用采暖供热领域及生产公司自用蒸汽供应。

2.装备原理及工艺

锅炉为“WNS”型布置配节能器、冷凝器的锅壳锅炉。锅炉为微正压燃烧，采用全密封结构。锅炉结构性能设计上采用了低氮燃烧、高效换热元件、冷凝相变换热、烟气余热梯级利用、腐蚀防控等多项创新专利技术，真正实现了高效节能环保出力足、安全稳定可靠、全自动智能控制、可操作性强，方便维护检修的优越性能。



装备照片

3.装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，实测热效率为 99.13%。排烟温度 36.95℃。二氧化硫排放浓度 ND,氮氧化物排放浓度 57.41mg/Nm³, 烟尘排放浓度 0mg/Nm³, 烟气黑度<1 级。

4.装备特点及先进性

本装备采用如下创新方法：采用完全燃烧技术；采用强化传热技术；冷

凝锅炉不但节能高效，同时又带来了低污染环保的双重效益；采用抗露点腐蚀及防控技术；采用自动调节控制技术。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

黑龙江中医药大学附属第一医院需新增蒸汽锅炉。

(2) 实施内容及周期:

选用满足市场需要的、具有自主知识产权的 WNS10-1.25-Q 型燃气冷凝锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，热效率为 99.13%，排烟温度 36.95℃；锅炉按每天运行 10 小时每年 300 天计算，每天节省天然气 1000N m³；天然气按 3.89 元/N m³ 计算，一台锅炉每年为公司节省资金共计 116.7 万元。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 25%，可形成节能 36.3 万吨标煤/年，减排 CO₂58.8 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a.一种燃气冷凝一体式锅炉 (ZL201521136620.4)
- b.一种扩容式炉膛超低氮排放燃气锅炉 (ZL201820408643.3)
- c.一种用于锅壳式燃油燃气锅炉的波纹炉胆 (ZL201820408543.0)
- d.一种燃油燃气锅炉烟箱冷凝水排放装置 (ZL201520997282.7)
- e.一种新型燃气锅炉冷凝水收集系统 (ZL201922425505.3)

(2) 装备入选目录:

- a.《国家工业节能技术装备推荐目录 (2017)》
- b.《国家“能效之星”产品目录 (2017)》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

循环流化床蒸汽锅炉 HHG-100/5.29-M2

1. 装备适用范围

适用采暖供热领域。

2. 装备原理及工艺

本产品是采用循环流化床洁净燃烧技术设计的 HHG-100/5.29-M2 蒸汽锅炉，本锅炉采用单锅筒横置式，单炉膛，自然循环，全悬吊结构，“Π”型布置。锅炉主要由炉膛、绝热旋风分离器、自平衡回料阀和尾部对流烟道组成。炉膛采用膜式水冷壁，并设 2 组水冷屏，锅炉中部是绝热旋风分离器，尾部竖井烟道布置两级三组对流过热器，过热器下方布置三组光管省煤器及一、二次风各三组空气预热器。



装备照片

3. 装备指标

该装备锅炉实际测试燃用褐煤，测试热效率 92.71%，排烟温度 127.94℃，二氧化硫排放浓度：15mg/Nm³，氮氧化物排放浓度：36mg/Nm³，烟尘排放浓度：8.2 mg/Nm³，烟气黑度：< 1 级。

4. 装备特点及先进性

本装备采用如下创新方法：

炉膛结构优化；低阻力、不漏渣的风帽结构；返料风量的精确控制及独

立调节；尾部烟道结构优化，强化换热。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

用户黑龙江省巴彦县裕宝热力有限责任公司原有一台 75 蒸吨循环流化床蒸汽锅炉以及一台 58MW 循环流化床热水锅炉，锅炉能效低，供暖面积增加后，无法满足巴彦县供暖需求。

(2) 实施内容及周期:

采购我公司的二台 100 蒸吨次高温次高压循环流化床蒸汽锅炉，两台同时使用，原有锅炉作为备用，2016 年 12 月份签订合同，2017 年 10 月份经调试完毕并投入运行，运行状况良好。

(3) 节能减排效果及投资回收期（单台 100T 设备）:

本装备通过通过了中国特种设备检测研究院的能效测试，测试热效率为 92.71%，高于国家标准目标值 1.71 个百分点，高于老型非清华流态重构技术的循环流化床锅炉约 6.71 个百分点，每小时节煤 1400kg，按年运行 8000 小时计算，每台锅炉一年可节省原煤 11200 吨（燃煤煤 ~ 3430kcal/kg，当年煤单价按 500 元/吨），每年为用户节省资金共计 560 万元；CO₂减排 16700 吨/年，节约处理费用 167 万元。该项目综合年效益合计为 727 万元，总投入为 1300 万元，投资回收期约 1.8 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 5%，可形成节能 28 万吨标煤/年，减排 CO₂ 约 68.9 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a.环保节能型循环流化床锅炉（ZL201610052478.8）
- b.一种环保节能型循环流化床锅炉分离返料系统（ZL201620076310.6）
- c.一种环保节能型循环流化床锅炉返料器风帽（ZL201620076537.0）
- d.环保节能型循环流化床锅炉联合脱硝系统（ZL201720723039.5）
- e.一种环保节能型循环流化床锅炉炉膛膜式壁角部防磨装置（ZL201720163002.1）
- f.一种环保节能型循环流化床锅炉用钟罩式风帽（ZL201720242983.9）

(2) 装备入选目录:

- a. 《国家工业节能技术装备推荐目录（2018）》
- b. 《国家“能效之星”产品目录（2018）》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

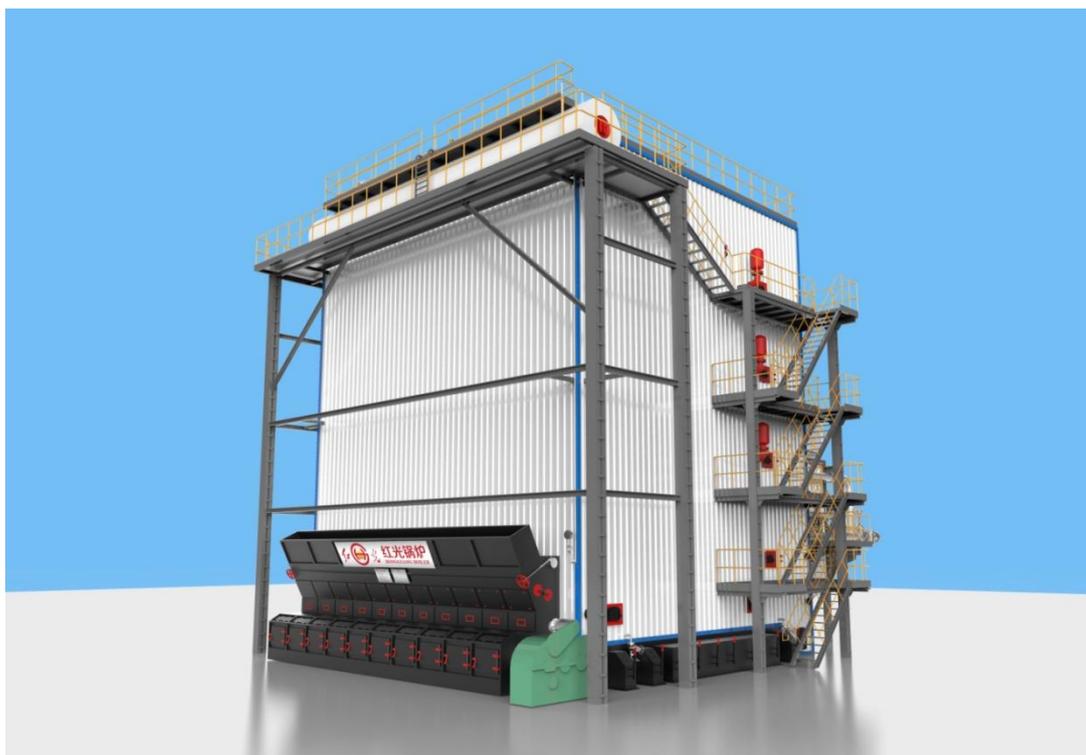
层燃燃煤过热蒸汽锅炉 DHL35-3.82/450-AII

1. 装备适用范围

适用热电联产及生产公司自用蒸汽供应。

2. 装备原理及工艺

本产品本体部分采用全膜式水冷壁，密封性好。本体内对流受热面采用旗式屏结构，能够实现模块化出厂。过热器采用可靠的竖井内悬吊结构。锅炉本体采用整体下支结构，即整台锅炉本体由下降管及膜式壁支撑，刚性梁维护和拉撑，稳定性好，无支撑钢架结构。炉本体外补充了 H 型翅片省煤器作为给水预热段，换热效率高。首次应用了焊接结构的铸铁空气预热器。燃烧设备选用分层煤斗、混煤器、大鳞片链条炉排。



装备照片

3. 装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经中国特种设备检测研究院测试，热效率为 88.47%。DHL35-3.82/450-A II 角管式锅炉已超过 GB24500《工业锅炉能效限定值及能效等级》1 级水平。经具备环保测试资质机构测定的环保检测数据显示，颗粒物排放 $16\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，二氧化硫排放 $98\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氮氧化物排放

182mg/Nm³。满足国家 GB13271-2014 锅炉大气污染物排放标准规定要求。

4.装备特点及先进性

研发的 DHL35-3.82/450-A II 角管锅炉，在技术方面进行了大量的研究与实验创新，采用强化燃烧技术、强化对流换热技术、空气分级及烟气再循环技术、全膜式水冷壁结构以及应用先进的工业锅炉燃烧控制系统共同实现节能、环保的目的，提升产品性能，克服了传统层燃锅炉的热效率低，排放不达标的通病。通过对已运行锅炉数据分析验证对过热器进行精细化设计，解决了层燃过热蒸汽锅炉过热蒸汽超温的问题。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况：

用户哈尔滨中龙热电有限公司，之前采用的 35 吨锅炉出力不足 25 吨，并且煤耗大，影响供暖，同时设备不节能。

(2) 实施内容及周期：

本公司顺应市场形势，适时开发了满足市场需要的、具有自主知识产权的 DHL35-3.82/450-A II 角管式过热蒸汽锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期：

该锅炉符合相关安全技术规范，并经中国特种设备检测研究院测试，热效率为 88.47%，平均每小时节煤 500kg，按供暖季优质烟煤 600 元/吨计算，一天 24 小时可节省 7200 元人民币，一个采暖季 6 个月可节省 129 万余元。减排 CO₂ 3643.2 吨/年，总投入为 180 万元，投资回收期约 1.08 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能 1.08 万吨标煤/年，减排 CO₂ 1.8 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利：

- a.一种锅炉用高效节能型变截面对流屏（ZL201720453472.1）
- b.一种锅炉用低水冷度小流速环保节能燃烧室（ZL201720402641.9）
- c.一种角管锅炉积灰流态结构（ZL201720673975.X）
- d.一种节能型层燃锅炉用炉内二次风装置（ZL201720293343.0）
- e.一种可变截面调整的省煤器（ZL201720975082.0）

(2) 装备入选目录:

a. 《国家工业节能技术装备推荐目录（2018）》

b. 《国家“能效之星”产品目录（2018）》

8. 企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

冷凝式燃气热水锅炉 SZS14-1.6/130/70-Q

1. 装备适用范围

适用于采暖供热领域。

2. 装备原理及工艺

锅炉整体分为锅炉本体、节能器、冷凝器三部分，布局紧凑合理、节省了锅炉房占地面积。锅炉本体采用了大炉膛和对流管束二回程设计，使烟气在炉膛内停留时间加长，对流管束烟气隔墙采用耐热钢板密封，避免可燃气体短路，全水冷壁炉膛结构，只有少量混凝土，能够降低炉膛烟气温度，避免可燃气体高温分解，产生积碳。燃烧器采用燃料分级供应，分层配风，同时配合炉内烟气再循环，可燃气体得到充分燃烧，燃烧效率可达 99.99%。节能器、冷凝器采用具有扩展受热面高翅化比的双金属复合轧制翅片管（ND 钢铝翅片）作为受热面，翅片管错列逆流布置，呈涡漩推进，延长了传热时间，提高了传热系数，消除了冷凝液膜，既起到了受热膨胀补偿的作用，又起到了强化传热、提高锅炉热效率、降低锅炉体积和金属重量的作用。



装备照片

3. 装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院

测试，实测热效率 99.11%。经具备环保测试资质机构测定的环保检测数据显示，烟尘排放浓度 $0.751\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，氮氧化物排放浓度 $17\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，二氧化硫排放浓度 ND，烟气黑度 <1 级。

满足国家 GB13271-2014 锅炉大气污染物排放标准规定要求。

4. 装备特点及先进性

研发的 SZS14-1.6/130/70-Q 型冷凝式燃气热水锅炉，在技术方面进行了大量的研究与实验创新，经多次试验、改进和完善，攻克了完全燃烧技术、强化传热技术、冷凝低氮技术、露点腐蚀及防控技术、自动调节控制等技术难题。解决了传统锅炉排烟温度高、效率低、浪费能源的问题。

5. 应用案例

(1) 项目改造前基本情况：

山东省青岛市金湾供热站项目改造前采用燃煤锅炉，热效率低，故障频发。

(2) 实施内容及周期：

锅炉由改造前的燃煤锅炉更换为燃气锅炉，本着节能、环保和高效、清洁能源利用的原则，参考并借鉴了国内外燃气锅炉先进技术，通过自主创新，研发了 SZS14-1.6/130/70-Q 型冷凝式燃气热水锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期：

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，热效率为 99.11%，排烟温度： 40.25°C ；按每年运行时间 120 天，日使用时间 20 小时计算，每年节省天然气 27.6 万 Nm^3 ，天然气按 $3.89\text{元}/\text{Nm}^3$ 计算，一台锅炉每年为公司节省资金共计 107 万元。

6. 未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能相当于 350 吨标煤/年，减排 CO_2 541 吨/年。

7. 装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利：

- a. 一燃油燃气热水锅炉全回水多路循环节能器 (ZL201210085782.4)
- b. 一种燃气水管锅炉节能器冷凝水收集排放装置 (ZL201720402657.X)
- c. 一种扩容式炉膛超低氮排放燃气锅炉 (ZL201820408643.3)
- d. 一种新型燃气锅炉冷凝水收集系统 (ZL201922425505.3)

e.一种内置锥形堵块的锅炉人孔门密封装置（ZL201720248857.4）

（2）装备入选目录：

《国家工业节能技术装备推荐目录（2018）》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

冷凝式燃气热水锅炉 WNS14-1.25/130/70-Q

1. 装备适用范围

适用采暖供热领域。

2. 装备原理及工艺

锅炉为“WNS”型布置配节能器、冷凝器的锅壳锅炉。锅炉为微正压燃烧，采用全密封结构。锅炉结构性能设计上采用了低氮燃烧、高效换热元件、冷凝相变换热、烟气余热梯级利用、腐蚀防控等多项创新专利技术，真正实现了高效节能环保出力足、安全稳定可靠、全自动智能控制、可操作性强，方便维护检修的优越性能。



装备照片

3. 装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，实测热效率为 99.10%。排烟温度 35.25℃。二氧化硫排放浓度 ND，氮氧化物排放浓度 18mg/Nm³，烟尘排放浓度 0.898 mg/Nm³，烟气黑度<1级。

4.装备特点及先进性

本装备采用如下创新方法：采用完全燃烧技术；采用强化传热技术；冷凝锅炉不但节能高效，同时又带来了低污染环保的双重效益；采用抗露点腐蚀及防控技术；采用自动调节控制技术。

5.应用案例

（1）项目改造前基本情况：

济宁四和供热有限公司汶上分公司锅炉房项目改造前采用燃煤锅炉，热效率低，故障频发。

（2）实施内容及周期：

锅炉由改造前的燃煤锅炉更换为燃气锅炉，选用满足市场需要的、具有自主知识产权的 WNS14-1.25/130/70-Q 型燃气冷凝低氮锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

（3）节能减排效果及投资回收期：

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，热效率为 99.10%，排烟温度 35.25℃；锅炉按每天运行 10 小时每年 300 天计算，每天节省天然气 1000N m³；天然气按 3.89 元/N m³ 计算，一台锅炉每年为用户节省资金共计 116.7 万元。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能 36.3 万吨标煤/年，减排 CO₂58.8 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

（1）装备获得主要专利：

- a.燃油燃气热水锅炉全回水多路循环节能器（ZL201210085782.4）
- b.一种燃气冷凝一体式锅炉（ZL201521136620.4）
- c.一种扩容式炉膛超低氮排放燃气锅炉（ZL201820408643.3）
- d.一种用于锅壳式燃油燃气锅炉的波纹炉胆（ZL201820408543.0）
- e.一种燃油燃气锅炉烟箱冷凝水排放装置（ZL201520997282.7）
- f.一种新型燃气锅炉冷凝水收集系统（ZL201922425505.3）

（2）装备入选目录：

《国家工业节能技术装备推荐目录（2018）》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

冷凝超低氮燃气水管锅炉 SZS20-2.5-Q

1. 装备适用范围

适用于工业生产、烘干、消毒等领域。

2. 装备原理及工艺

锅炉整体分为锅炉本体、节能器、冷凝器三部分，布局紧凑合理、节省了锅炉房占地面积。冷空气在炉膛内与天然气混合燃烧产生高温烟气，高温烟气在炉膛内部主要通过辐射换热进行热量的传递，在对流区域横向冲刷对流管束，在锅炉本体范围内，充分利用烟气的高温热能来加热工质，然后依次冲刷翅片管节能器、翅片管冷凝器，通过翅片管结构设计，强制烟气紊流，增大对流传热系数，最终实现清洁燃料的高效利用，为企业缩减燃料成本。锅炉本体具有良好的锅内自然循环回路，有效防止水循环事故的发生，水循环安全可靠，下降流通截面足够大，水循环流动阻力小。冷凝器单独设置循环泵，用于锅炉房内部供暖，充分吸收烟气余热。蒸汽冷凝水设置凝结水箱，用于锅炉给水，节约用水量和水处理运行费用。



装备照片

3. 装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，实测热效率 99.02%。经具备环保测试资质机构测定的环保检测数据显

示,颗粒物排放 $0.75\text{mg}/\text{m}^3$,氮氧化物排放 $29\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足国家 GB13271-2014 锅炉大气污染物排放标准规定要求。

4.装备特点及先进性

研发的 SZS20-2.5-Q 型冷凝超低氮燃气水管锅炉,锅炉结构性能设计上采用了低氮燃烧、高效换热元件、冷凝相变换热、烟气余热梯级利用、蒸汽净化、腐蚀防控等多项创新专利技术,真正实现了高效节能环保出力足、安全稳定可靠、全自动智能控制、可操作性强,方便维护检修的优越性能。通过利用多能互补、智能耦合的设计,把蒸汽冷凝水回收、烟气余热回收以及污水余热回收进行了多能耦合,项目绿色环保的特点一目了然。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

维达纸业辽宁有限公司锅炉房项目原外购蒸汽,根据生产需要,改为自产蒸汽,新增蒸汽锅炉。

(2) 实施内容及周期:

选用符合国家政策发展需要的、科技含量高的节能型工业锅炉,我公司依托于数十年燃气锅炉研发制造积累的经验,创新采用低氮燃烧和烟气冷凝技术,研发了 SZS20-2.5-Q 型冷凝超低氮燃气水管锅炉,并做到当年开发、当年生产安装、当年调试完毕并投入运营,运行状况良好,取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

该锅炉符合相关安全技术规范,并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试,热效率为 99.02%,排烟温度: 51.05°C ;按每年运行时间 300 天,日使用时间 12 小时计算,每年节省天然气 51 万 N m^3 ,天然气按 $3.89\text{元}/\text{N m}^3$ 计算,一台锅炉每年为公司节省资金共计 198 万元。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年,推广应用比例可达到 15%,可形成节能相当于 621.8 吨标煤/年,减排 CO_2 1000 吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a.一种用于蒸汽锅炉节能器的启动保护系统(ZL2023222540618)
- b.一种燃气水管锅炉节能器冷凝水收集排放装置(ZL201720402657.X)

- c.一种扩容式炉膛超低氮排放燃气锅炉（ZL201820408643.3）
- d.一种新型燃气锅炉冷凝水收集系统（ZL201922425505.3）
- e.一种内置锥形堵块的锅炉人孔门密封装置（ZL201720248857.4）
- f.一种高效的蒸汽锅炉锅内蒸汽净化装置(ZL201922373680.2)

（2）装备入选目录：

- a.《国家工业节能技术装备推荐目录（2019）》
- b.《国家“能效之星”产品目录（2019）》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

冷凝超低氮燃气水管锅炉 SZS70-1.6/130/70-Q

1. 装备适用范围

适用于采暖供热领域。

2. 装备原理及工艺

本产品通过 CFD 模拟燃烧试验优化锅炉炉膛尺寸，采用高效换热元件，调整锅炉受热面结构，研发了 SZS70-1.6/130/70-Q 型冷凝超低氮燃气水管锅炉，采用了大炉膛和对流管束三回程设计，使烟气在炉膛内停留时间加长，全水冷壁炉膛结构，设计较大的炉膛水冷度，能够降低炉膛烟气温度，避免可燃气体在高温作用下分解，产生积碳，燃烧器采用燃料分级供应，分层配风，同时配合炉内烟气再循环技术，可燃气体得到充分燃烧，燃烧效率可达 99.99%。节能器、空气预热器与锅炉本体分离，便于尾部受热面的日常维护保养；节能器采用碳钢覆铝翅片管可以有效的预防燃气锅炉低温酸腐蚀，空气预热器采用耐酸腐蚀材料，并设计冷凝水疏水装置，延长设备的使用寿命，节约设备成本。



装备照片

3. 装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经中国特种设备检测研究院测试，实

测热效率 98.56%，颗粒物排放 $1.15\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放 $24.33\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足国家 GB13271-2014 锅炉大气污染物排放标准规定要求。

4. 装备特点及先进性

研发的 SZS70-1.6/130/70-Q 型冷凝超低氮燃气水管锅炉，采用了锅炉本体节能、烟气侧系统节能和水侧系统节能技术方案。合理设计锅炉结构，控制烟气流程阻力，降低风机电耗。采用先进的强制循环与自然循环结合的复合水循环方式，炉膛高温区采用强制循环，保证循环水速 $\geq 0.6\text{m/s}$ ，能适应各种负荷下运行，水循环安全可靠；对流区域采用自然循环，水速控制在 $\leq 0.3\text{m/s}$ 通过不同温度工质的密度差来保证自然循环流动，进一步降低锅炉整体水流程阻力，降低水泵电耗。

5. 应用案例

(1) 项目改造前基本情况：

河北省邯郸市铁西第一热源厂锅炉房项目改造前采用燃煤锅炉，热效率低，故障频发。

(2) 实施内容及周期：

锅炉由改造前的燃煤锅炉更换为燃气锅炉，本着节能、环保、高效和能源清洁利用的原则，借鉴国内外燃气锅炉先进技术，通过自主创新，并结合现阶段国家节能环保政策的相关要求，研发了 SZS70-1.6/130/70-Q 型冷凝超低氮燃气水管锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期：

该锅炉符合相关安全技术规范，并经中国特种设备检测研究院测试，热效率为 98.56%，排烟温度： 55.61°C ；按每年运行时间 120 天，日使用时间 20 小时计算，每年节省天然气 115 万 N m^3 ，天然气按 $3.89\text{元}/\text{N m}^3$ 计算，一台锅炉每年为公司节省资金共计 447.35 万元。

6. 未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能相当于 1436 吨标煤/年，减排 CO_2 2254 吨/年。

7. 装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利：

- a. 采用复合水循环的大容量燃气冷凝式热水锅炉 (ZL201420220763.2)
- b. 一种燃气水管锅炉节能器冷凝水收集排放装置 (ZL201720402657.X)

- c.一种扩容式炉膛超低氮排放燃气锅炉（ZL201820408643.3）
- d.一种新型燃气锅炉冷凝水收集系统（ZL201922425505.3）
- e.一种内置锥形堵块的锅炉人孔门密封装置（ZL201720248857.4）

（2）装备入选目录：

《国家工业节能技术装备推荐目录（2019）》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

冷凝超低氮燃气水管锅炉SZS29-1.6/130/70-Y、Q

1.装备适用范围

适用于采暖供热领域。

2.装备原理及工艺

锅炉整体分为锅炉本体、节能器、空气预热器三部分，冷空气经过空气预热器预热，在炉膛内与天然气混合燃烧产生高温烟气，高温烟气在炉膛内部主要通过辐射换热进行热量的传递，在对流区域横向冲刷对流管束，在锅炉本体范围内，充分利用烟气的高温热能来加热工质，然后依次冲刷翅片管节能器、空气预热器，通过翅片管结构设计，强制烟气紊流，增大对流传热系数，并利用冷空气等低温介质，进一步吸收烟气的低温热能，最终实现清洁燃料的高效利用，为企业缩减燃料成本。



装备照片

3.装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，实测热效率 99.21%。经具备环保测试资质机构测定的环保检测数据显示，颗粒物排放 $1.8\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放 $22\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足国家 GB13271-2014 锅炉大气污染物排放标准规定要求。

4.装备特点及先进性

研发的 SZS29-1.6/130/70-Y、Q 型冷凝超低氮燃气水管锅炉，在技术方面

进行了大量的数据分析与研究，通过 CFD 模拟燃烧试验优化锅炉炉膛尺寸，采用高效换热元件，调整锅炉受热面结构，既能增强传热效果，又能延长设备使用寿命，经过多次项目试验、产品改进和完善，成功攻克了完全燃烧技术、强化传热技术、冷凝低氮技术、并解决了低温露点腐蚀及防控、自动调节控制等技术难题。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

天津航动分布式能源有限公司锅炉房项目改造前采用燃煤锅炉，热效率低，故障频发。

(2) 实施内容及周期:

锅炉由改造前的燃煤锅炉更换为燃气锅炉，在原有 29MW 热水锅炉基础上，并结合现阶段国家节能环保政策的相关要求，进行产品的优化升级，创新研发了新一代 SZS29-1.6/130/70-Y、Q 型冷凝超低氮燃气水管锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，热效率为 99.21%，排烟温度：58.8℃；按每年运行时间 120 天，日使用时间 20 小时计算，每年节省天然气 60.3 万 Nm³，天然气按 3.89 元/Nm³ 计算，一台锅炉每年为公司节省资金共计 234.5 万元。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能相当于 750 吨标煤/年，减排 CO₂ 1182 吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a. 一燃油燃气热水锅炉全回水多路循环节能器 (ZL201210085782.4)
- b. 一种燃气水管锅炉节能器冷凝水收集排放装置 (ZL201720402657.X)
- c. 一种扩容式炉膛超低氮排放燃气锅炉 (ZL201820408643.3)
- d. 一种新型燃气锅炉冷凝水收集系统 (ZL201922425505.3)
- e. 一种内置锥形堵块的锅炉人孔门密封装置 (ZL201720248857.4)

(2) 装备入选目录:

- a. 《国家工业节能技术装备推荐目录 (2019)》、
- b. 《国家“能效之星”产品目录 (2019)》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

层燃角管式热水锅炉 DHL92-1.6/130/70-AII

1.装备适用范围

适用采暖供热领域。

2.装备原理及工艺

本产品本体部分采用全膜式水冷壁，密封性好。本体内对流受热面采用旗式对流屏结构，能够实现模块化出厂。锅炉本体采用整体下支结构，即整台锅炉本体由下降管及膜式壁支撑，刚性梁维护和拉撑，稳定性好，无支撑钢架结构。炉本体外补充了铸铁式省煤器作为给水预热段，换热效率高；采用内螺纹外肋片换热能力强的铸铁式空气预热器，铸铁省煤器和铸铁空气预热器有效预防了尾部受热面结露腐蚀，更有效抵抗脱硝氨逃逸带来的尾部受热面腐蚀。燃烧设备选用分层煤斗混煤器、横梁式链条炉排。



装备照片

3.装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经中国特种设备检测研究院测试，实测热效率 85.84%。经具备环保测试资质机构测定的环保检测数据显示，颗粒物排放 $8\text{mg}/\text{m}^3$ ，二氧化硫排放 $79\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放 $90\text{mg}/\text{m}^3$ 。满足国家 GB13271-2014 锅炉大气污染物排放标准规定要求。

4.装备特点及先进性

研发的 DHL92-1.6/130/70-A II 角管锅炉，在技术方面进行了大量的创新，

采用强化燃烧技术、新二次风空气分级技术、炉内大空间沉降技术、强化对流换热技术、对流受热面变截面技术、烟尘惯性分离技术、炉内温度场分层脱硝技术、以及应用先进的工业锅炉燃烧控制系统共同实现节能、环保的目的，提升产品性能，克服了传统层燃锅炉的热效率低、排放不达标通病。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

用户沈西热电有限公司，原锅炉房已有 1 台 46MW 和 58MW 锅炉，由于供热面积增加，已不满足供热需求，急需增容。采购的我公司 DHL92-1.6/130/70-A II 层燃角管式热水锅炉，经调试完毕并投入运行，至今运行状况良好。

(2) 实施内容及周期:

本公司顺应市场形势，适时开发了满足市场需要的、具有自主知识产权的 DHL92-1.6/130/70-A II 层燃角管式热水锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

该锅炉符合相关安全技术规范，并经中国特种设备检测研究院测试，测试热效率为 85.84%，平均每小时节煤 1000kg，按供暖季优质烟煤 600 元/吨计算，一天 24 小时可节省 14400 元人民币，一个采暖季 6 个月可节省 259 万余元。减排 CO₂ 7286.4 吨/年，总投入为 330 万元，投资回收期约 1 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 15%，可形成节能 2.16 万吨标煤/年，减排 CO₂ 3.6 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a.一种层燃锅炉用前下集箱支撑混凝土钢筋网格结构 (ZL201821495263.4)
- b.采暖热水锅炉膜式水冷壁用钢性梁角部连接结构 (ZL201821521274.5)
- c.一种新型的落灰门结构 (ZL201821567042.3)
- d.一种层燃锅炉用锅炉支撑结构 (ZL201821330425.9)
- e.一种节能型层燃锅炉用炉内二次风装置 (ZL201720293343.0)

(2) 装备入选目录:

《国家工业节能技术装备推荐目录 (2019)》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

冷凝超低氮燃气蒸汽锅炉 WNS20-1.25-Q

1. 装备适用范围

适用采暖供热领域及生产公司自用蒸汽供应。

2. 装备原理及工艺

锅炉为“WNS”型布置配节能器、冷凝器”的锅壳锅炉。锅炉为微正压燃烧，采用全密封结构。锅炉结构性能设计上采用了低氮燃烧、高效换热元件、冷凝相变换热、烟气余热梯级利用、腐蚀防控等多项创新专利技术，真正实现了高效节能环保出力足、安全稳定可靠、全自动智能控制、可操作性强，方便维护检修的优越性能。



装备照片

3. 装备指标

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，实测热效率为 99.10%。排烟温度 42.25℃。二氧化硫排放浓度 3mg/Nm³，氮氧化物排放浓度 24mg/Nm³，烟尘排放浓度 1.8 mg/Nm³，烟气黑度<1 级。

4. 装备特点及先进性

本装备采用如下创新方法：采用完全燃烧技术；采用强化传热技术；冷凝锅炉不但节能高效，同时又带来了低污染环保的双重效益；采用抗露点腐蚀及防控技术；采用自动调节控制技术。

5. 应用案例

(1) 项目改造前基本情况：

天津海港石化投资发展有限公司燃气锅炉房项目改造前采用燃煤锅炉，热效率低，故障频发。

(2) 实施内容及周期:

锅炉由改造前的燃煤锅炉更换为燃气锅炉，选用满足市场需要的、具有自主知识产权的 WNS20-1.25-Q 型冷凝超低氮燃气蒸汽锅炉，并做到当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

该锅炉符合相关安全技术规范，并经哈尔滨市锅炉压力容器检验研究院测试，热效率为 99.10%，排烟温度 42.25℃；锅炉按每年 300 天每天运行 10 小时计算，每天节省天然气 1150Nm³；天然气按 3.89 元/Nm³ 计算，一台锅炉每年为公司节省资金共计 134.205 万元。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 20%，可形成节能 41.7 万吨标煤/年，减排 CO₂ 67.6 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a.一种燃气冷凝一体式锅炉 (ZL201521136620.4)
- b.一种扩容式炉膛超低氮排放燃气锅炉 (ZL201820408643.3)
- c.一种用于锅壳式燃油燃气锅炉的波纹炉胆 (ZL201820408543.0)
- d.一种燃油燃气锅炉烟箱冷凝水排放装置 (ZL201520997282.7)
- e.一种新型燃气锅炉冷凝水收集系统 (ZL201922425505.3)

(2) 装备入选目录:

- a.《国家工业节能技术装备推荐目录 (2020)》
- b.《国家“能效之星”产品目录 (2020)》

8.企业名称及联系方式

企业名称: 哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址: www.hongguang-boiler.com

企业联系方式: 0451-57689999/57671647

循环流化床热水锅炉 QXF116-1.6/130/70-M

1. 装备适用范围

适用采暖供热领域。

2. 装备原理及工艺

本产品是采用循环流化床洁净燃烧技术设计的 QXF116-1.6/130/70-M 热水锅炉，该锅炉为单锅筒、全强制循环、 π 型布置的燃煤循环流化床锅炉，锅炉主要由炉膛、绝热旋风分离器、自平衡回料阀和尾部对流烟道组成。炉膛采用膜式水冷壁，锅炉中部是绝热旋风分离器，尾部竖井烟道布置了光管省煤器，省煤器下部布置一、二次风空气预热器。



装备照片

3. 装备指标

该装备实际测试燃用燃料为 II 类烟煤，实测热效率 92.13%，排烟温度 139.86℃。二氧化硫排放浓度 17mg/m³，氮氧化物排放浓度 33mg/m³，颗粒物排

放浓度 $6.3\text{mg}/\text{m}^3$, 烟气黑度 <1 级

4. 装备特点及先进性

本装备采用如下创新方法:

“定态理论”优化炉膛结构; 低阻力、不漏渣的风帽结构保证炉膛流化, 提高燃烧效率; 尾部烟道结构优化, 提高烟速, 强化换热。

5. 应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

用户山西省晋中市榆次区万通热力有限公司原有热源厂为链条炉及两台 116MW 循环流化床锅炉, 链条炉效率低、出力不足, 2018 年末供暖面积增加, 当前设备无法满足供暖需求。

(2) 实施内容及周期:

采购我公司的二台 116MW 循环流化床热水锅炉, 作为供暖增容, 两台 116MW 锅炉于 2018 年 4 月份签订合同, 10 月份经调试完毕并投入运行, 运行状况良好。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

该装备通过了中国特种设备检测研究院的能效测试, 测试热效率为 92.13% , 高于国家标准 6.13 个百分点; 每小时节煤 1500 千克, 按年运行 4320 小时计算, 每台锅炉一年可节省原煤 6480 吨 (燃用煤 ~ 4770 千卡/千克, 当年煤单价按 500 元/吨), 节省燃料成本 324 万, CO_2 减排 12800 吨/年, 节约处理费用 128 万元, 一该项目综合年效益合计为 452 万元, 总投入为 1280 万元, 投资回收期约 2.8 年。

6. 未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年, 推广应用比例可达到 10% , 可形成节能 22.1 万吨标煤/年, 减排 CO_2 约 54.4 万吨/年。

7. 装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a. 环保节能型循环流化床锅炉 (ZL201610052478.8)
- b. 一种环保节能型循环流化床锅炉分离返料系统 (ZL201620076310.6)
- c. 一种节能型循环流化床锅炉的炉墙及保温结构 (ZL202023279669.9)
- d. 一种环保节能型循环流化床锅炉返料器风帽 (ZL201620076537.0)
- e. 一种环保节能型循环流化床锅炉炉膛膜式壁角部防磨装置

(ZL201720163002.1)

f.一种环保节能型循环流化床锅炉用钟罩式风帽 (ZL201720242983.9)

(2) 装备入选目录:

a. 《国家工业节能技术装备推荐目录 (2020)》

b. 《国家“能效之星”产品目录 (2020)》

8.企业名称及联系方式

企业名称: 哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址: www.hongguang-boiler.com

企业联系方式: 0451-57689999/57671647

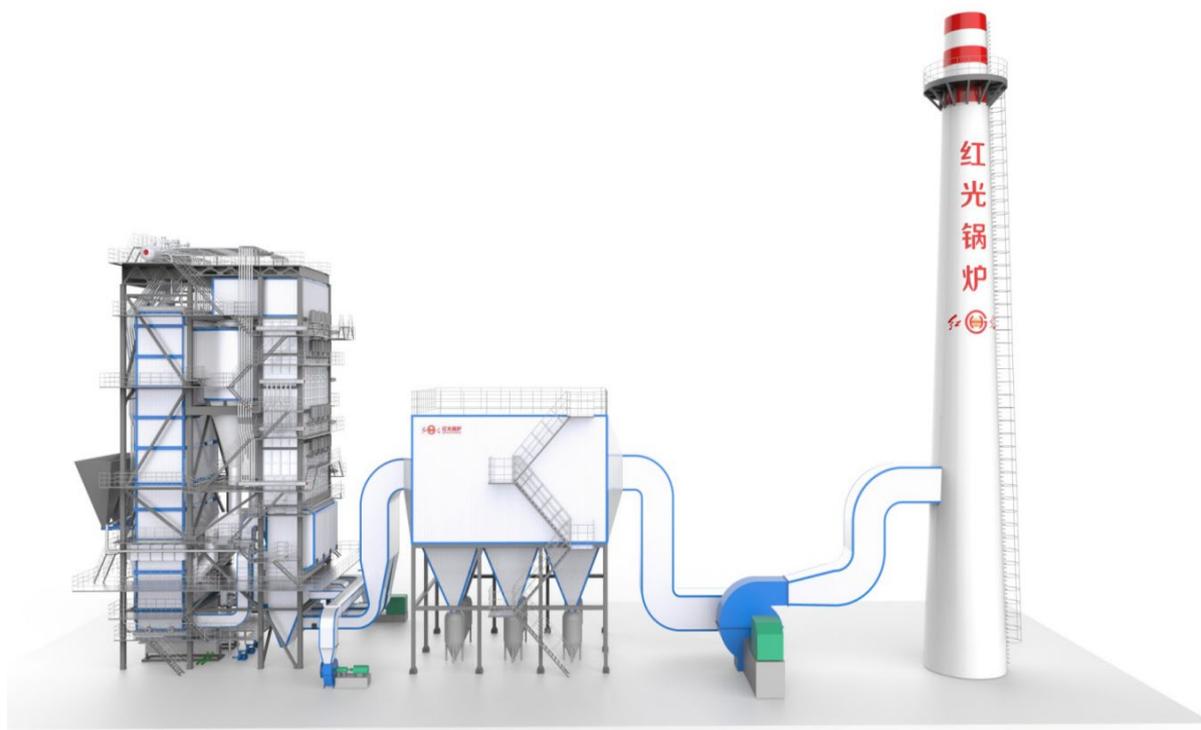
循环流化床热水锅炉 QXF91-2.5/130/70-A

1.装备适用范围

适用采暖供热领域。

2.装备原理及工艺

本产品是采用循环流化床洁净燃烧技术设计的 QXF91-2.5/130/70-A 热水锅炉，采用“M”型布置，框架支吊结构。该锅炉为单锅筒、全强制循环的燃煤循环流化床锅炉。锅炉主要由炉膛、绝热旋风分离器、自平衡回料阀和尾部对流烟道组成。炉膛采用膜式水冷壁，锅炉中部是绝热旋风分离器，尾部竖井烟道布置了光管省煤器，省煤器下部布置一、二次风空气预热器。该项目仅通过将石灰石添加至炉内脱硫就能显著降低烟气中 SO_2 的排放，实现 SO_x 的排放浓度低于 $150\text{mg}/\text{m}^3$ ；采用炉膛低温和空气分级供风的燃烧技术能够显著抑制 NO_x 的生成。实现 NO_x 的原始排放低于 $80\text{mg}/\text{m}^3$ ；协同布袋除尘设施，实现目标排放值。



装备照片

3.装备指标

该装备实际测试燃用燃料为 II 类烟煤，实测热效率 91.25%，排烟温度 124.04°C 。二氧化硫排放浓度 $147\text{mg}/\text{m}^3$ ，氮氧化物排放浓度 $76\text{mg}/\text{m}^3$ ，颗粒物

排放浓度 18.3 mg/m³, 烟气黑度<1 级。

4.装备特点及先进性

本装备采用如下创新方法:

“定态理论”优化炉膛结构;低阻力、不漏渣的风帽结构保证炉膛流化,提高燃烧效率;返料风量的精确控制及独立调节;尾部烟道结构优化,提高烟速,强化换热。

5.应用案例

(1)项目改造前基本情况:

用户华能白山煤矸石发电有限公司原有锅炉热电联产机组经营不佳,年年亏损,2019年对该机组进行停运,停运后当地冬季无供暖设备。

(2)实施内容及周期:

采购我公司的二台91MW循环流化床热水锅炉,2019年4月份签订合同,11月份经调试完毕并投入运行,运行状况良好。

(3)节能减排效果及投资回收期:

本装备通过了中国特种设备检测研究院的能效测试,测试热效率为91.25%,高于国家标准限定值5.25个百分点;每小时节煤1260千克,按年运行4320小时计算,每台锅炉一年可节省原煤5440吨,(燃用煤~4300千卡/千克,当年煤单价按500元/吨)节省资金共计272万元,CO₂减排9080吨/年,节约处理费用90.8万元。该项目综合年效益合计为362.8万元,总投入为900万元,投资回收期约2.5年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来5年,推广应用比例可达到10%,可形成节能16.7万吨标煤/年,减排CO₂约41.1万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1)装备获得主要专利:

- a.环保节能型循环流化床锅炉(ZL201610052478.8)
- b.一种环保节能型循环流化床锅炉分离返料系统(ZL201620076310.6)
- c.一种节能型循环流化床锅炉的炉墙及保温结构(ZL202023279669.9)
- d.一种环保节能型循环流化床锅炉返料器风帽(ZL201620076537.0)
- e.一种环保节能型循环流化床锅炉炉膛膜式壁角部防磨装置(ZL201720163002.1)

f.一种环保节能型循环流化床锅炉用钟罩式风帽（ZL201720242983.9）

（2）装备入选目录：

《国家工业节能技术装备推荐目录（2020）》

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

循环流化床热水锅炉 QXF168-1.6/130/70-M1

1. 装备适用范围

适用采暖供热领域。

2. 装备原理及工艺

该产品是采用循环流化床洁净燃烧技术设计的 QXF168-1.6/130/70-M1 热水锅炉，是以清华大学“定态设计”为基准，通过“流态再构”理论实现了显著提高锅炉热效率、降低了 NO_x 的原始排放的双目标。该锅炉为单锅筒、全强制循环、“M”型布置的燃煤循环流化床锅炉，锅炉主要由炉膛、绝热旋风分离器、自平衡回料阀和尾部对流烟道组成。炉膛采用膜式水冷壁，锅炉中部是绝热旋风分离器，尾部竖井烟道布置了光管省煤器，省煤器下部布置一、二次风空气预热器。



装备照片

3. 装备指标

该装备实际测试燃用燃料为 I 类烟煤，实测热效率 92.5%，排烟温度

109.35℃。二氧化硫排放浓度 33mg/m³,氮氧化物排放浓度 31 mg/m³,颗粒物排放浓度 1.4 mg/m³,烟气黑度<1 级。

4.装备特点及先进性

高效分离系统技术; 低 NO_x 燃烧运行调控技术; 采用高效燃烧换热系统技术。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

用户沈阳北方联盟热电有限公司原有热源厂为链条炉以及未建设完毕的两台 58MW 流化床锅炉(项目已停止),效率低、出力不足,同时 2019-2020 年供暖面积骤增,当前锅炉已经无法满足供暖需求。

(2) 实施内容及周期:

采购我公司的二台 168MW 循环流化床热水锅炉,以及对原有二台 58MW 进行改造,项目建成后,168MW 投运,58MW 备用,2019 年 4 月份签订合同,2019 年 10 月末完成 58MW 锅炉改造并投运,2020 年 11 月份 168MW 锅炉经调试完毕并投入运行,运行状况良好。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

本装备节煤效益,一个采暖季按 180 天计算,单个采暖季节约燃料用量 8808 吨(燃用煤~3500 千卡/千克,当年煤单价按 500 元/吨),节省燃料成本 440 万,节电效益,本采暖季节电量 142.2 万 kW·h,节省耗电量成本 95.3 万元。环保效益,本采暖季减少 NO_x 排放 70.5 吨,尿素消耗量减少 280.5 吨,节省尿素处理费用 61.5 万元,CO₂ 减排 12960 吨/年,节约处理费用 129.6 万元,该项目综合年效益合计为 726.4 万元。节约费用总投入为 2000 万元,投资回收期约 2.75 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年,推广应用比例可达到 10%,可形成节能 22.02 万吨标煤/年,减排 CO₂ 约 54.17 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a.一种强制水循环的大容量循环流化床热水锅炉(ZL201310737765.9)
- b.一种防止磨损及腐蚀的循环流化床热水锅炉(ZL201410012416.5)
- c.环保节能型循环流化床锅炉(ZL201610052478.8)
- d.循环流化床锅炉超低排放协同控制方法及系统集成装置

(ZL201810032019.2)

e.一种环保节能型循环流化床锅炉用分离返料系统 (ZL201620076310.6)

f.一种环保节能型循环流化床锅炉返料器用风帽 (ZL201620076537.0)

g.一种环保节能型循环流化床锅炉炉膛膜式壁角部防磨装置
(ZL201720163002.1)

h.一种环保节能型循环流化床锅炉用钟罩式风帽 (ZL201720242983.9)

i.环保节能型循环流化床锅炉联合脱硝系统 (ZL201720723039.5)

j.低排放型循环流化床锅炉的水流程系统(ZL201721029783.1)

(2) 装备入选目录:

a.《国家工业节能技术推荐目录 (2021)》

b.《国家“能效之星”产品目录 (2021)》

8.企业名称及联系方式

企业名称: 哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址: www.hongguang-boiler.com

企业联系方式: 0451-57689999/57671647

循环流化床热水锅炉 QXF58-1.6/130/70-M1

1. 装备适用范围

适用采暖供热领域。

2. 装备原理及工艺

本产品是采用循环流化床洁净燃烧技术设计的 QXF58-1.6/130/70-M1 热水锅炉，采用“M”型布置，单锅筒、全强制流动的水循环方式的燃煤循环流化床锅炉。锅炉主要由全密封式炉膛、高效绝热式旋风分离器、自平衡回料阀和尾部对流烟道组成。炉膛为全膜式水冷壁悬吊的封闭结构。锅炉中部采用高温绝热大直径旋风分离器作为分离元件。尾部竖井烟道布置三级光管省煤器及一、二次风各三级空气预热器。



装备照片

3. 装备指标

该装备实际测试燃用燃料为 I 类烟煤，实测热效率 90.21%，排烟温度 126.75℃。二氧化硫排放浓度 26mg/m³，氮氧化物排放浓度 40mg/m³，颗粒物排

放浓度 $9.1\text{mg}/\text{m}^3$ ，烟气黑度 <1 级

4.装备特点及先进性

高效分离系统技术；低 NO_x 燃烧运行调控技术；采用高效燃烧换热系统技术；提高尾部对流受热面烟速，强化换热，降低烟温 8°C 以上。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况：

用户内蒙五原富源热力有限公司由于供暖面积增加，原有 6 台 58MW 锅炉无法满足供暖需求。

(2) 实施内容及周期：

采购我公司一台 58MW 循环流化床热水锅炉用户供热扩容。2020 年 4 月份签订合同，10 月份未经调试完毕并投入运行，运行状况良好。

(3) 节能减排效果及投资回收期：

该装备本采暖季实际运行负荷范围 $35 \sim 61\text{MW}$ ，平均负荷 48MW ，累积运行 182 天，总计减少运行费用 250.3 万元。本采暖季节约燃料用量 3383 吨（燃煤 ~ 3600 千卡/千克，当年煤单价按 650 元/吨），节省燃料成本 220 万元，节电效益，本采暖季节约电量 32.5 万 $\text{kW} \cdot \text{h}$ ，节省耗电量成本 22.8 万元。环保效益，本采暖季在未采用任何脱硝设备的情况下 NO_x 排放浓度达到 $40\text{mg}/\text{m}^3$ ，如果按煤质挥发份 38%， NO_x 原始排放 $150\text{mg}/\text{Nm}^3$ ，脱硝后 NO_x 排放 $40\text{mg}/\text{m}^3$ 计算，尿素消耗量为 34 吨。故节省尿素处理费用 7.5 万元， CO_2 减排 5060 吨/年，节约处理费用 50.6 万元。该项目综合年效益合计为 300.9 万元，总投入为 800 万元，投资回收期约 2.7 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 10%，可形成节能 8.69 万吨标煤/年，减排 CO_2 约 21.38 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利：

- a.环保节能型循环流化床锅炉（ZL201610052478.8）
- b.一种防止磨损及腐蚀的循环流化床热水锅炉（ZL201410012416.5）
- c.循环流化床锅炉超低排放系统集成装置（ZL201820059272.2）
- d.低排放型循环流化床锅炉联合脱硫系统（ZL201921529547.5）
- e.一种节能型循环流化床锅炉的保温炉墙结构（ZL201822122659.0）

f.一种环保节能型循环流化床锅炉返料器用风帽（ZL201620076537.0）

（2）装备入选目录：

《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录》（2022年版）

8.企业名称及联系方式

企业名称：哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址：www.hongguang-boiler.com

企业联系方式：0451-57689999/57671647

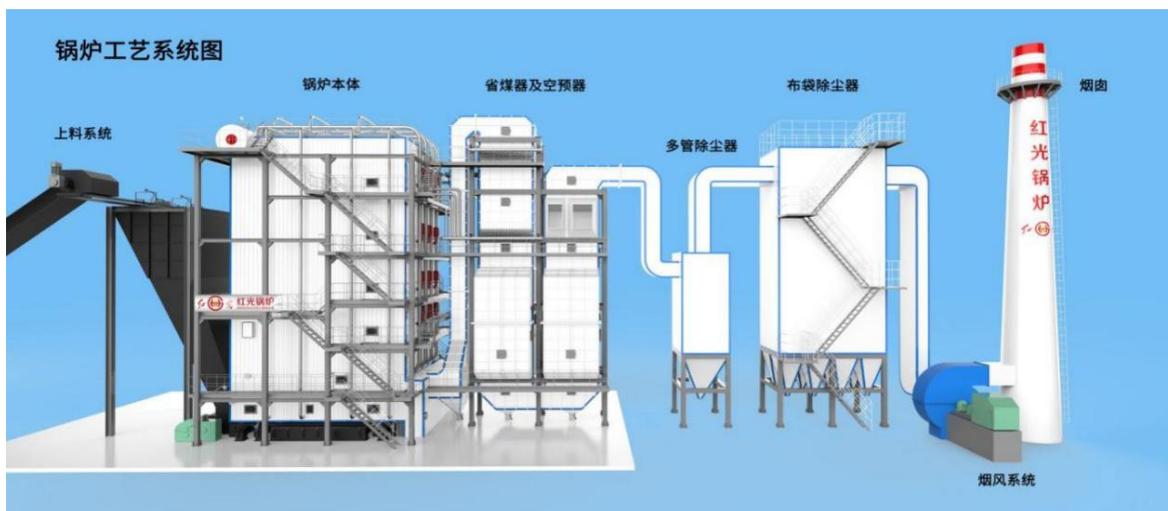
层燃角管生物质锅炉 DHL29-1.6/130/70-SC

1. 装备适用范围

适用于采暖供热领域。

2. 装备原理及工艺

本装备应用高温一二次热风预热干燥利于燃烧组织、二次风分级、烟气再循环低氮阻燃等融合技术原理，优于国内外同类产品仅用二次风进行挥发份的燃烧和一次风阻燃的技术原理，收到了高效完全燃烧和低氮排放的双重功效。采用角管式锅炉结构，半敞开式、强水冷炉膛换热面布置，大节距对流受热面，高温水省煤器以及卧式搪瓷管空气预热器等部件，优于国内外同类产品的 DZL 型非敞开式、低水冷度受热面布置和小节距对流受热面，低温省煤器和立式空预器的结构。具有强水冷防腐蚀防粘结灰的显著优势。



装备照片

3. 装备指标

燃用秸秆压块成型燃料（低位热值约 3039 千卡/千克），不投脱硝设备的 NO_x 初始排放 168mg/m³，相对比国内外同类产品 250-300mg/m³，降低 35% 以上。无炉内脱硫和炉外脱硫，SO₂ 排放初始 130mg/m³，SO₂ 和 NO_x 同时达到低排放要求。锅炉实测排烟温度 120.7℃，低于国内外同类产品的 150-180℃。锅炉实测热效率 91.17%，高于国内外同类产品 86% 水平 5.17%，高于国家 91% 的 1 级能效及能效目标值 0.17%。

4.装备特点及先进性

半敞开式、强水冷防腐蚀防粘结灰的炉膛换热面布置，降低炉膛热负荷，抑制生物质燃料中碱金属成分挥发技术；烟气再循环阻燃协同低氮燃烧技术，降低原始 NO_x 排放浓度，静态渗透式扩散燃烧技术，提高燃烧效率；二次风多点多层配风布置、并设置二次风点火配风，以及 150°C 以上高温一二次热风干燥预热技术，提高燃尽率；采用防积灰强换热管排技术：大节距错列布置管排，防止积灰累加，保持较低排烟温度；多级卧式搪瓷管大节距空气预热器防积灰、耐腐蚀技术；炉膛、尾部竖井、对流受热面、省煤器梯级设置材料低温腐蚀技术。

5.应用案例

(1) 项目基本情况:

用户吉电凯达发展能源（长春）有限公司南翼生物质清洁供热项目，为一汽奥迪产业园区提供工艺热水及供热。该产业园区附近已有燃煤电厂，完全可以为该园区提供工艺热水及供热，但由于该园区生产新能源汽车，要求所有配套设备必须是绿电，以实现“碳达峰、碳中和”的目标。

(2) 实施内容及周期:

两台 DHL29-1.6/130/70-SC 秸秆压块成型燃料高效低排放的层燃角管生物质锅炉，实施周期 4 个月，当年开发、当年生产安装、当年运行，取得了很好的社会效益和经济效益。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

环保效益：与燃用煤炭相比降低碳排放量 4.47 万吨。采用低氮燃烧，取消尾部脱硝（SCR）设备降低工程造价约 200 万，本采暖季 NO_x 初始排放降低至少 32%，脱硝剂消耗量减少 40%，环保设备自身运行关联的 CO_2 排放量减少 30% 以上。节约燃料效益：锅炉效率高于国内外现有颗粒燃料 86% 水平 5.17%，本采暖季节约燃料用量 2214 吨，节省燃料成本 144 万元。节电效益：相比颗粒燃料本采暖季节电量 39 万 $\text{kW}\cdot\text{h}$ ，节省耗电量成本 27.3 万元。减排 CO_2 70688 吨/年，总投入为 250 万元，投资回收期约 0.28 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 30%，可形成节能 1.1 万吨标煤/年，减排 CO_2 35.3 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a.一种大容量纵置式的角管锅炉 (ZL201911181636.X)
- b.一种用于层燃锅炉的二次风和烟气再循环融合装置 (ZL202022910702.7)
- c.一种角管式锅炉对流受热面的布置结构 (ZL202022941006.2)
- d.一种角管式锅炉支撑结构 (ZL202122072217.1)
- e.一种热水锅炉的省煤器 (ZL202122421220.X)
- f.一种燃烧生物质燃料的角管式蒸汽锅炉 (ZL202122690789.6)
- g.一种锅炉炉排面结焦破除机构 (ZL202222745010.0)

(2) 装备入选目录:

《国家工业和信息化领域节能降碳技术装备推荐目录》(2024 年版)

8.企业名称及联系方式

企业名称: 哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

企业网址: www.hongguang-boiler.com

企业联系方式: 0451-57689999/57671647

智能调载深度节能热水工业锅炉

DHL116-1.6/130/70-A

1. 装备适用范围

适用于工业锅炉节能改造及新建项目。

2. 装备原理及工艺

采用“趋零积灰趋零结露、变功率智能技术”和“活动列管式空气预热器”利用积灰机制反积灰，以反冲刷方式自洁清灰，以控制烟气与受热面的交换大小来实现恒定排烟温度和变功率，配合互联网远程监控，可实现智能控制，自洁清灰，恒温抗露、调变负荷、飞灰自燃，炉内除尘功能，提高锅炉在线运行热效率 4% 以上，节能效果明显。



装备照片

3. 装备指标

智能调载深度节能热水工业锅炉 DHL116-1.6/130/70-A，锅炉额定出力：116MW，进出水温度：130/70℃，排烟温度：112.40℃，实测热效率：87.53%， SO_2 ：50.03mg/Nm³，烟气黑度：小于 I 级，额定压力：1.6MPa，燃料：II 类烟煤，设计热效率：85.18%，烟尘：18.65mg/Nm³， NO_x ：68.87mg/Nm³。

4. 装备特点及先进性

将未燃尽的飞灰通过集灰斗，经重力翻版阀返回炉膛重复燃烧，降低了飞灰损失，减轻省煤器积灰，提高换热效率，同时减轻烟气对尾部受热面的

磨损；降低了锅炉原始排尘浓度；智能化变换省煤器区域烟气走向，实现自洁式趋零积灰，提高省煤器管束寿命；通过省煤器区域烟气流经换热面积的调节来恒定排烟温度时受热面无沾灰，长期高效运行，降低尾部受热面酸腐风险；采用自动化控制液压传动系统达到智能控制趋零积灰、趋零结露，变负荷运行，实现自动化运行和远程监控服务。

5.应用案例

(1) 项目基本情况:

本项目为新建项目，长春国信新城供热工程有限公司为新建项目，购买的 DHL116-1.6/130/70-A 智能调载深度节能热水锅炉，为新建 320 万 m² 建筑进行供热项目。

(2) 实施内容及周期:

长春国信新城供热工程有限公司新建项目购买的 DHL116-1.6/130/70-A 智能调载深度节能热水锅炉，新建 320 万 m² 建筑进行供热，运行效果非常稳定，实施周期 14 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

按照采暖季 4 个月计算，每年工作 2800h,(锅炉功率 116MW 相当于 165.7 吨/时)风机按照全年运行 8000h 计算，年节约总电量为 7.42 万 kW·h，折合年节约标煤 5962.82 吨，减排 CO₂ 16500 吨/年。该项目综合年效益合计为 170 万元，总投入为 175 万元，投资回收期约 1 个采暖季。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 23%，可形成节能 34 万吨标煤/年，按标煤到二氧化碳减排系数 2.7725 吨/吨标煤计算，减排 CO₂ 94.27 万 t/a。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

a. 一种抗积灰结露和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 (201310343824.4) (中国、俄罗斯、美国、加拿大、德国) 证书 (发明专利)

b. 抗积灰结露耐高温和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 (201510791277.5) (发明专利)

c. 可方便快捷彻底清灰的活动式列管风管空气预热器 (201610250727.4) (发明专利)

d. 水平循环流化床气化炉煤气和烟气的脱硫方法 (200910003520.7) (发

明专利)

(2) 装备入选目录:

《国家工业和信息化领域节能技术装备推荐目录(2019年版)》

8. 企业名称及联系方式

企业名称: 黑龙江新双锅锅炉有限公司

企业网址: bdndb.china@163.com

企业联系方式: 0469-4211350/13904685696/13351169680。

链条炉排热水锅炉 DHL116-1.6/130/70-A II 型

1. 装备适用范围

适用于工业锅炉节能改造项目。

2. 装备原理及工艺

目前，燃含灰燃料锅炉，会在运行中的低温受热面形成积灰结灰、结露粘灰，灰层恶化了换热效率，使锅炉在线热效率低于测试的热效率 4~12%造成能源的极大浪费。我公司研制开发的 DHL116-1.6/130/70-AII型链条炉排热水锅炉”（已获中国、美国、俄罗斯、加拿大发明专利技术）和“活动列管式空气预热器”（已获中国实用新型专利技术）于一身，打破了 190 年来年锅炉积灰、结露技术障碍及超高在线运行热效率 4~12%、变功率、低氮、硫化物排放和智能数控于一体的全新型锅炉，填补了国内空白，节能效果明显。



装备照片

3. 装备指标

DHL116-1.6/130/70-AII型链条炉排热水锅炉设计主要技术参数如下：额定蒸发量：116MW，进/出水温度：130/70℃，排烟温度：94.73℃，额定蒸汽温度：540℃，实测热效率：85.66%，SO₂：98 mg/Nm³，烟气黑度：小于 I 级，额定蒸汽压力：1.6MPa，燃料：II 类烟煤，给水温度：220℃，设计热效率：85.29%，烟尘：27.9mg/Nm³。

4. 装备特点及先进性

利用积灰机制反积灰，以反冲刷方式达到全时在线自洁、自动式清灰；以控制烟气与受热面的交换大小来实现恒定排烟温度和变功率功能；提高运行效率 4-6 个百分点。从能效产出比上高出室燃炉、循环硫化床 2-3 个百分点。

5.应用案例

(1) 项目改造前基本情况:

吉林省敦化市聚发物业有限责任公司原 2 台 80 吨 DHL58-1.6/115/70-AII 热水锅炉，锅炉故障频发。

(2) 实施内容及周期:

新上 DHL116-1.6/130/70-AIII 1 台双锅单体双机节能热水锅炉改造后运行稳定。实施周期 1 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期:

DHL116-1.6/130/70-AIII 1 台锅炉测试热效率为 85.66%，比国家规定的同类产品热效率 80%，高出 5.66 个百分点，该产品年工作时间按 3000 小时计算，通过世界卫生组织提供的节能公式计算，每年可节省原煤 4770 吨（折标煤 3408）；年可减少 CO₂ 的排放量 8952.82 吨、年减少 SO₂ 排放量 45.792 吨、年减少烟尘排放量 9.54 吨、年减少灰渣排放量 1764.9 吨。总投入为 100 万元，投资回收期约 1 年。

6.未来五年推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，推广应用比例可达到 25%，可形成节能 25 万吨标煤/年，按标煤到二氧化碳减排系数 2.7725 吨/吨标煤计算，减排 CO₂ 69.31 万吨/年。

7.装备及企业获奖情况

(1) 装备获得主要专利:

- a. 一种抗积灰结露和跟踪负荷的可控多向流对流换热烟道 (201310343824.4)
- b. 可方便快捷彻底清灰的活动式列管风管空气预热器 (201610250727.4)

(2) 装备入选目录:

- a. 《国家工业节能技术装备推荐目录(2017)》
- b. 《2016 年度省重点领域首台（套）产品》

8.企业名称及联系方式

企业名称：黑龙江新双锅锅炉有限公司

企业网址：bdndb.china@163.com

企业联系方式：0469-4211350/13904685696/13351169680

