



合同能源管理项目案例集

(2011—2015)

ENERGY PERFORMANCE CONTRACTING CASES (2011-2015)

中国节能协会节能服务产业委员会 (EMCA) 编写

图书记录(CIP)数据

《合同能源管理项目案例集(2011—2015)》, 中国节能协会节能服务产业委员会(EMCA)编, 中国经济出版社, 2017. 5.

ISBN 978-7-5138-2832-7

《合同能源管理项目案例集(2011—2015)》, 中国节能协会节能服务产业委员会(EMCA)编, 中国经济出版社, 2017. 5.

中国节能协会节能服务产业委员会(EMCA)编

合同能源管理项目案例集 (2011—2015)

ENERGY PERFORMANCE CONTRACTING CASES (2011-2015)

中国节能协会节能服务产业委员会 (EMCA) 编写

编 者 陈德胜

参 编 曹海斌

副 编 陈德胜

责任编辑 曹海斌

中国经济出版社 北京

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

北京经济技术开发区

中国经济出版社
CHINA ECONOMIC PUBLISHING HOUSE

北京

图书在版编目 (CIP) 数据

合同能源管理项目案例集: 2011~2015 / 中国节能协会节能服务产业委员会 (EMCA) 编.

北京: 中国经济出版社, 2017.2

ISBN 978-7-5136-4577-5

I. ①合… II. ①中… III. ①节能—能源管理—案例—中国—2011—2015 IV. ①F426.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 004660 号

责任编辑 张 巍
责任审读 霍宏涛
责任印制 马小宾
封面设计 华子设计

出版发行 中国经济出版社
印刷者 北京科信印刷有限公司
经销者 各地新华书店
开 本 889mm × 1194mm 1/16
印 张 40
插页印张 0.5
字 数 997 千字
版 次 2017 年 2 月第 1 版
印 次 2017 年 2 月第 1 次
定 价 125.00 元

广告经营许可证 京西工商广字第 8179 号

中国经济出版社 网址 www.economyph.com 社址 北京市西城区百万庄北街 3 号 邮编 100037

本版图书如存在印装质量问题, 请与本社发行中心联系调换 (联系电话: 010-68330607)

版权所有 盗版必究 (举报电话: 010-68355416 010-68319282)

国家版权局反盗版举报中心 (举报电话: 12390) 服务热线: 010-88386794

近年来,伴随着我国经济的飞速发展,能源消耗量也随之高速增长。如何降低能源消费、减少污染物排放、创造出新的经济增长点已成为各界人士共同关注的命题,而节能减排正是破解这些问题的新引擎。为此,我国高度重视节能减排,把节能减排作为调整产业结构、转变经济发展方式、创造大量就业岗位的重要抓手和突破口。

进一步推动我国的节能减排工作,不但要综合运用经济、法律、技术和必要的行政手段,更重要的是发挥市场的力量,建立市场化的节能长效机制。合同能源管理正是这样一种机制,它通过专业化的节能服务公司带着资金、带着技术、带着服务,帮助用能单位提高能源效率、减少能源浪费、降低能源成本、实现合作共赢。

正因如此,合同能源管理机制自引入我国以来,一直得到了政府及社会各界的高度关注。2010年4月,国家出台了推动合同能源管理发展的里程碑式文件——《关于加快推行合同能源管理促进节能服务产业发展的意见》,从财政、税收、会计准则和金融扶持等方面对合同能源管理的发展给予前所未有的政策支持。

“十二五”是我国合同能源管理与节能服务产业发展的关键时期。在政策给力、企业努力、平台得力的大环境下,充满活力、特色鲜明、规范有序的节能服务市场初步建立,节能服务从业队伍快速壮大、节能服务产业规模稳步增长、节能服务综合能力显著提升、节能服务融资渠道持续开扩、节能服务体系构建日臻完善,合同能源管理已然成为用能单位实施节能技术改造最主要的方式之一。

截至“十二五”期末,全国节能服务公司总数5400多家,行业从业人员超过60万人,累计合同能源管理投资3710.72亿元,形成年节能能力1.24亿吨标准煤,减排二氧化碳3.1亿吨。作为既属于战略性新兴产业又属于科技服务业的节能服务产业,不仅在我国节能技术应用和节能项目投资等方面发挥着至关重要的推动作用,而且对

推动节能改造、减少能源消耗、增加社会就业、促进经济发展发挥了积极的作用，更成为我国转变发展方式、经济提质增效、建设生态文明的重要抓手之一。

为使社会各界更好地了解合同能源管理项目的相关情况，了解优秀的节能技术、产品、项目和节能服务公司，中国节能协会节能服务产业委员会（EMCA）对“十二五”期间的合同能源管理项目进行了梳理，并组织编写了这本《合同能源管理项目案例集（2011—2015）》。

本书汇总了自2011年至2015年100多家节能服务公司实施的近200个合同能源管理项目，这些项目案例按照三大用能领域（工业、建筑、公共设施）进行分类，涵盖冶金、化工、煤炭、建材、电力、机械、轻工、公共建筑和基础设施等各个行业。由于时间跨度相对较长，部分项目线的投资回报情况已经发生了变化，例如LED产品应用于路灯节能领域的项目，其投资强度在“十二五”期间有了明显的下降，因此案例中尽量注明了实施时间，以便读者做到心中有数。从项目总体实施效果来讲，所选项目案例具有较强的代表性和可复制性，节能效果明显、投资回报合理，适合在相关用能行业进行推广。

本书是对我国“十二五”期间合同能源管理项目的回顾和总结，也是节能服务产业发展历史的忠实纪录。不但可以作为节能服务公司的业务参考书，也可以作为用能单位开展节能减排项目的指南书，同时还可以为政府机构、金融机构、科研院所、行业协会等提供丰富的合同能源管理项目信息。相信本书的出版会对促进合同能源管理机制的推广，加快节能服务产业的发展，促进我国“十三五”节能目标的完成发挥积极的作用。

本书在编写过程中，得到了节能服务产业有关专家、节能服务公司和相关机构的指导与支持，在此向他们表示衷心的感谢！鉴于时间和水平所限，本书难免有缺憾和不足，恳请读者提出宝贵意见。

孙小亮

中国节能协会节能服务产业委员会

2016年11月于北京

第一篇 工业合同能源管理项目案例

冶金行业

武汉钢铁股份有限公司 5 号高炉鼓风脱湿改造项目	003
福建鑫海(集团)钢铁有限公司电机系统节能改造项目	006
江苏沙钢集团有限公司固废综合处理、资源循环利用项目	008
湖南冷水江博大钢铁有限公司副产蒸汽背压发电项目	011
云南省玉溪汇溪金属铸造制品公司水泵节能改造项目	014
内蒙古鄂尔多斯冶金有限责任公司大型集群电炉低温烟气余热资源综合利用项目	017
江苏沙钢集团淮钢特钢有限公司电机系统节能改造项目	020
中天钢铁集团有限公司第一炼钢厂二次除尘风机电机变频改造项目	023
福建凯景钢铁开发有限公司蓄热式高温空气燃烧节能技改及燃料替代项目	025
方大特钢科技股份有限公司高炉循环冷却水系统节电项目	029
淮安特钢有限公司冲渣热水余热回收项目	031
湖北新冶钢 500 机组加热炉节能改造项目	033
济南钢铁股份有限公司烧结厂主抽风机高压变频项目	036
河北承德盛丰钢铁有限公司余热回收利用发电和冲渣水技改项目	039
莱芜市泰山阳光冶金有限公司冷却风机节能变频改造项目	042
山东某钢铁厂双蓄热步进梁式加热炉节能专项技术服务项目	045
山东国大黄金股份有限公司冶炼二公司风机变频改造项目	049
山东铁雄新沙能源有限公司煤气 10kV/400kW 加压风机变频节能改造项目	053
包钢股份有限公司 6 号高炉东渣场水冲渣放散蒸汽冷凝回收蓄能供热项目	057
上海宝钢集团公司 1 号高炉出铁场除尘系统节能技改项目	060
衡阳华菱连轧管有限公司炼铁分厂除尘风机节能改造项目	066
重庆钢铁(集团)有限责任公司高炉鼓风除湿节能项目	069
东北特钢大连特殊钢有限责任公司循环水泵组目标电耗节电设备节能改造项目	072
唐山市春兴特种钢有限公司余热余能综合利用项目	075

陕西龙门钢铁(集团)有限责任公司炼钢厂除尘风机高压变频改造项目	078
大同煤矿集团同华发电有限公司锅炉给水泵系统节能改造项目	081
四平现代钢铁有限公司高炉 TRT 发电项目	083
大冶特殊钢股份有限公司电炉循环冷却水泵系统节能专项技术改造项目	086
承德建龙特殊钢有限公司煤气蒸汽能源综合利用 42MW 发电项目	092
嘉峪关宏电铁合金有限责任公司 8 × 25MVA 矿热炉烟气余热发电项目	095
临沂烨华焦化有限公司干熄焦余热回收项目	098
唐山国丰钢铁有限公司冷却塔水动风机节能项目	101
宣化钢铁集团有限责任公司 1 号、2 号焦炉干熄焦及发电工程合同能源管理项目	103
云南建水锰矿有限责任公司电炉烟气余热发电项目	105
中国铝业兰州分公司南厂区压缩空气系统节能改造项目	107
宣化钢铁集团有限责任公司高炉煤气资源综合利用发电项目	109
包头钢铁(集团)有限责任公司余热回收供热项目	112
唐山建龙实业有限公司新烧结机余热发电项目	115
中国铝业遵义氧化铝有限公司热电厂 锅炉 2 × 630kW 二次送风机永磁涡流柔性传动调速节能技改项目	119
宁夏惠冶镁业有限公司金属镁还原炉燃烧系统节能技改项目	121
化工行业	
某化工厂 T-1102 塔釜新增再沸器回收溶剂余热改造项目	124
某炼油厂酮苯脱蜡装置加热炉节能改造项目	129
河南永银化工实业有限公司 热电厂采用冷渣器回收锅炉高温渣余热回收项目	141
北京天利海化工有限公司锅炉节电改造项目	143
河南骏化发展股份公司热电分厂锅炉炉渣余热回收项目	145
山东洪业化工有限公司水轮机替代电机冷却塔改造项目	147
上海氯碱化工股份有限公司电化厂压缩空气系统节能技改项目	149
上海氯碱化工股份有限公司盐酸炉节能改造项目	151
武汉市无机盐化工厂生产系统综合节能改造项目	153
湖南省湘维有限公司循环水风机水冷机节能改造项目	156
东莞信柏塑胶有限公司注塑机节能改造项目	157
安阳化学工业集团有限责任公司动力厂 4 ~ 8 号锅炉风机水泵电机系统 高、低压变频及所属分厂高效电机节能改造项目	160
江苏索普(集团)有限公司水轮机替代冷却塔电机改造项目	166
逸盛大石化有限公司制氢系统节能项目	168
河北金万泰化肥有限责任公司水泵系统节能改造项目	172

内蒙古亿利能源股份有限公司达拉特分公司循环水节能改造项目 175

肥城阿斯德化工有限公司甲胺装置循环水系统 EFGT 高效流体输送优化节能技改项目 179

内蒙古港原化工有限公司密闭电炉节能技术改造项目 183

煤炭行业

神华乌海能源有限责任公司五虎山煤矿变电所 SVG 改造项目 186

神宁煤化工甲醇厂冷却塔风机节能改造项目 190

天津市禹门口焦化有限公司 60 万吨/年焦炉烟气余热回收节能改造项目 194

河南中鸿集团煤化有限公司干熄焦及余热发电项目 196

山东八三炭素厂 32 室焙烧炉燃烧智能优化控制系统节能改造项目 198

大同煤矿集团山西漳电同华发电有限公司 66 万超临界锅炉电动给水泵变频技改项目 200

神宁煤化工甲醇厂富余蒸汽拖动合同能源管理项目 202

义煤集团新义矿业有限公司主通风机和乳化泵站变频节能改造项目 206

华丰煤矿矿井上段及中段钢缆运输皮带机改造项目 209

华丰煤矿矿产公司矿井主排水系统设备更新改造项目 211

丹瑞炭素有限公司煨烧炉高温烟气余热回收发电项目 213

建材行业

湖北白兆山水泥有限公司 2500t/d 水泥熟料生产线纯低温余热发电项目 216

湖南浏阳南方水泥有限公司高低压变频节能改造项目 218

山西铝厂水泥厂风机高压变频调速项目 221

安徽铜陵上峰水泥股份有限公司风机高压变频改造项目 223

南方水泥有限责任公司电机系统节能改造项目 226

陕西秦岭水泥（集团）股份有限公司高温风机高压变频节能技术改造项目 228

浙江绍兴陶堰玻璃有限公司 2 × 600 t/d 浮法玻璃生产线 4.5MW 余热电站建设项目 230

深圳赛格三星股份有限公司玻璃窑炉烟气余热回收项目 233

漳州旗滨玻璃有限公司（大源）烟气余热发电项目 235

云南红塔滇西水泥股份有限公司电机变频节能改造项目 237

云南红塔滇西水泥股份有限公司水泥窑纯低温余热发电二期工程（6MW）项目 241

云南昊龙实业集团巧家白鹤滩建材有限公司
2000t/d 水泥熟料生产线纯低温余热发电项目 243

佛山市粤祥陶瓷有限公司
球磨电机用高效永磁同步电机及伺服控制节能成套系统节能改造项目 247

蓬莱蔚阳水泥有限公司风机变频节能项目 252

电力行业

华电(北京)热电有限公司循环水余热利用项目	255
神华亿利能源有限责任公司电厂一次风机节能改造项目	258
山西大唐国际云冈热电有限责任公司压缩空气系统节能改造项目	260
江西焦电焦炉尾部高温烟气余热综合利用发电项目	262
济宁市东郊热电厂供热系统高温水改造工程	263
山东新汶热电有限公司锅炉风机变频改造项目	266
大唐国际江西新余发电公司综合节能改造项目	269
山西兴能发电有限责任公司应用复合相变换热器烟气余热回收利用项目	271
国电双鸭山发电有限公司变频项目	274
苏州东吴热电有限公司锅炉节能改造项目	276
山东光明热电股份有限公司循环水余热供暖项目	278
中电广西防城港电力有限公司厂房照明(LED)节能改造项目	280
宁夏发电集团马莲台发电厂给水泵变频改造项目	283
大唐黄岛发电有限责任公司5号炉暖风器改造项目	288
大唐华银金竹山火力发电分公司2号炉复合相变换热器项目	292
宁波久丰热电有限公司2号汽轮机节能增效改造项目	295
中铝宁夏能源集团六盘山热电厂2号机组电动给水泵变频改造项目	300
国电青海格尔木光伏发电有限公司2MW垂直立柱斜单轴跟踪系统项目	304
信义芜湖光伏产业园余热利用项目及运营平台建设项目	307
重庆九龙火力发电有限责任公司1×200MW机组低温空气预热器节能改造项目	310
沈阳华润热电有限公司1号机组综合提效合同能源管理项目	314
牡丹江恒丰热电有限公司2台75吨/时锅炉节能技术改造项目	317
重庆天泰铝业永川发电分公司1号机组运用烟气高效余热技术对锅炉进行改造项目	319
山西临汾热电有限公司2号机组锅炉给水泵变频节能改造项目	323
中电投东北电力有限公司抚顺热电分公司1号冷却塔进风自动调节系统节能改造项目	327
神华亿利能源有限责任公司电厂2×400MW机组二次风机、引风机高压变频节能改造项目	330
山西阳光发电有限责任公司3号机组引风机变频改造项目	334

机械制造行业

上海国兴金属制品有限公司生物柴油替代0号柴油项目	336
山东先河悦新机电股份有限公司龙门刨床电气化节能改造项目	339
蓬莱三和铸造有限公司中频炉消谐补偿项目	341
上海江南长兴造船有限责任公司压缩空气系统节能项目	344
内蒙古第一机械集团有限公司蒸汽暖风机及热处理槽运行自动控制节能改造项目	347
内蒙古第一机械集团有限公司大循环冷却水系统热泵余热利用节能改造项目	351

内蒙古第一机械集团有限公司蒸汽蓄热技术应用节能改造项目	355
上海圣德曼铸造有限公司空压机余热回收供洗浴项目	359
北方通用动力集团有限公司 20t/h 链条炉改 25t/h 循环流化床锅炉改造项目	362
哈尔滨第一机械集团有限公司三台锻造加热炉节能改造项目	366
武汉重型机床集团有限公司绿色照明节能项目	369
渤海船舶重工有限责任公司压缩空气系统节能改造项目	376
内蒙古一机集团铸造有限公司综合节能改造项目	380
北京首创子午胎制造有限责任公司房山工厂整体节能改造项目	387

电子信息与通信行业

上海宏力半导体制造有限公司空调系统冷却水及锅炉烟气热回收项目	389
上海天马有机发光显示技术有限公司能源站建设及节能项目	391

轻工行业

湖南骏泰浆纸有限责任公司热电区泵系统节能改造项目	396
常州旭荣针织印染有限公司太阳能及余热回收综合利用项目	398
湛江华农饲料蛋白开发有限公司 40t/h 链条炉节能改造项目	400
海尔注塑机变频节电项目	402
金利油脂（苏州）有限公司冷却循环水泵改造项目	404
宁夏多维药业 4700kW 空压机电机高压变频调速项目	407
金河生物科技股份有限公司沼气发电和电机变频改造项目	409
启丰实业（惠州）有限公司注塑机电液伺服改造项目	412
达利集团泉州嘉禾食品有限公司 20t/h 工业锅炉节能改造项目	418
济南群康食品有限公司锅炉更新改造项目	421
郸城财鑫糖业有限责任公司高麦芽糖及副产品能量系统优化和电机系统节能改造项目	423
四川长虹模塑科技有限公司注塑机综合节能改造项目	426

第二篇 建筑合同能源管理项目案例

中国人民解放军济南军区第四〇一医院燃煤锅炉天然气节能改造项目	433
长治医学院附属和平医院中央空调系统节能服务项目	436
北京上地快捷假日酒店节能热水系统改造项目	439
常州钟楼科技创业园水源热泵水蓄冷（热）中央空调系统项目	442
长安标致雪铁龙汽车有限公司水蓄冷合同能源管理项目	447
安徽省阜阳市人民医院综合节能服务项目	450

无锡(太湖)国际科技园可再生能源区域供冷供热一期工程节能改造项目	452
杭州市第七人民医院照明和中央空调节能改造项目	458
上海千禧海鸥大酒店综合节能改造合同能源管理项目	463
广交会展馆I期节能改造项目	469
内蒙古博物院冷却水泵变频节能改造项目	471
银座集团超市门店基础照明节能改造项目	473
镇江益华广场一期裙楼能源站项目	477
北辰时代大厦中央空调系统节能改造项目	479
陕西华润万家生活超市综合节能改造项目	483
深圳市公安局机关合同能源管理节能改造项目	485
长城物业集团股份有限分司振业峦山谷供水设备节能改造项目	488
西安绿地假日酒店分布式能源综合利用项目	491
深圳市南山区政府大楼建筑节能改造项目	497
长沙黄兴南路步行商业街空调系统改造项目	500
中国第一商城低碳能源站能源管理系统设备更换及节能改造项目	503
深圳湾口岸合同能源管理综合节能改造项目	507
深圳市大众物业管理有限公司	
惠名大厦中央空调主机置换及水泵变频智能控制节能改造项目	511
国网山东省电力公司滨州供电公司	
调度中心大楼空调系统、外墙保温、能耗监测管理系统节能改造项目	514
青岛广发金融大厦北冰洋冷冻站空调节能合同能源管理项目	519
中国医科大学附属盛京医院滑翔院区节能改造项目	521
上海市青浦区机关大院综合节能改造合同能源管理项目	524
河北宾馆中央空调节能管控系统项目	528
吴江市湖滨花园空调机房节能改造合同能源管理项目	530
深圳市民中心合同能源管理项目	533
中山古镇国贸大酒店中央空调节能改造项目	535
东方电子集团有限公司中央空调节能改造项目	538
上海虹口世纪大酒店综合节能改造合同能源管理项目	541
天利中央商务广场综合节能改造项目	549
中山市博爱医院综合节能改造项目	552
东莞康华医院热水系统节能改造项目	557
章丘市经济和信息化局混合冷却式高效节能空调改造项目	561
上海皇廷国际大酒店换热及中央空调系统节能改造项目	563
丝绸之路大饭店与天山宾馆区域冷热源供应合同能源管理项目	567

第三篇 公共设施领域合同能源管理案例

北京地铁土桥车辆段供暖系统节能改造项目	573
磐安县住房和城乡建设局城区路灯一期节能改造项目	577
上海轨道交通明珠线（二期）发展有限公司	
上海地铁四号线海伦路站—宜山路站照明节能改造项目	579
洪洞热力供应有限公司管网系统优化节能改造项目	582
东莞松山湖高新技术产业开发区路灯节能改造项目	584
青兰高速公路（河北段）LED 隧道灯具节能改造项目	588
二连瑞元实业股份有限公司锅炉 DCS 节煤改造、供热系统节热改造项目	591
长春经济技术开发区供热集团有限公司热电环网监控与供暖调峰节能改造项目	594
陆川县城城区及米场、乌石、良田镇二级公路路灯改造合同能源管理项目	599
赤峰市利用工业余热供热节能示范工程项目	603
长岛县恒焯热力厂集中供暖热源及管网优化节能改造项目	606
增城市中心城区荔城街、增江街 LED 路灯节能智能化改造项目	610
广州市地下铁道总公司广告灯箱节能改造项目	612
深圳地铁线路及所属物业照明和广告灯箱节能改造合同能源管理项目	615
南宁市兴宁区 2015 年城市照明改造合同能源管理项目	618
山西忻州市煤气公司供热站锅炉房改造项目	621
辽宁工程技术大学供暖节能改造项目	624

冶金行业

武汉钢铁股份有限公司冷轧厂能源管理改造项目

一、项目背景

武汉钢铁股份有限公司冷轧厂能源管理改造项目

二、项目概述

| 第一篇 |

工业合同能源管理项目案例

武汉钢铁股份有限公司冷轧厂能源管理改造项目

三、项目意义

随着国家对节能减排政策的日益重视，钢铁行业作为高耗能行业，面临着巨大的节能减排压力。武汉钢铁股份有限公司冷轧厂作为钢铁行业的重要生产基地，其能源消耗量大，节能减排任务艰巨。通过实施能源管理改造项目，不仅可以降低能源消耗，提高能源利用效率，还可以减少二氧化碳等温室气体的排放，为国家的节能减排事业做出积极贡献。

本项目采用合同能源管理模式，由专业节能服务公司负责项目的投资、建设和运营。通过引入先进的节能技术和设备，对冷轧厂的能源系统进行改造，实现能源的梯级利用和循环利用，从而达到节能减排的目的。

项目实施后，冷轧厂的能源消耗将显著降低，能源利用效率将大幅提高。这不仅有利于冷轧厂降低生产成本，提高市场竞争力，也有利于国家的节能减排目标的实现。

此外，项目实施还可以带动相关产业的发展，创造更多的就业机会。通过引进先进的节能技术和设备，冷轧厂将需要大量的专业技术人才，这将带动相关产业的发展，提高我国节能技术的水平。

总之，武汉钢铁股份有限公司冷轧厂能源管理改造项目具有重大的意义。通过实施该项目，不仅可以实现冷轧厂的节能减排目标，还可以带动相关产业的发展，为我国节能减排事业做出积极贡献。

项目由武汉钢铁股份有限公司冷轧厂与专业节能服务公司合作实施，项目周期为三年。

冶金行业

武汉钢铁股份有限公司 5 号高炉鼓风脱湿改造项目

一、案例名称

武汉钢铁股份有限公司 5 号高炉鼓风脱湿改造项目

二、案例业主

武汉钢铁股份有限公司坐落在武汉市东部，是由武汉钢铁（集团）公司控股的、国内排名第三大钢铁上市公司。目前，公司总资产达 300 多亿元，下辖烧结厂、炼铁厂、一炼钢厂、二炼钢厂、三炼钢厂、大型厂、轧板厂、热轧厂、冷轧厂、硅钢厂、棒材厂、质检中心等 12 个单位，员工 16995 人。武钢股份拥有当今世界先进水平的炼铁、炼钢、轧钢等完整的钢铁生产工艺流程，钢材产品共计七大类、500 多个品种，主要产品有冷轧薄板、冷轧硅钢、热轧板卷、中厚板、大型材、高速线材、棒材等，商品材总生产能力 1000 万吨，其中 80% 为市场俏销的各类板材。

三、项目实施单位

北京动力源科技股份有限公司成立于 1995 年，是一家致力于电力电子技术及其应用领域，集研发、制造、销售、服务于一身的高科技上市公司（股票代码：600405）。动力源是国家发改委、财政部备案的全国首批节能服务公司，工业和信息化部第一批推荐的节能服务公司，国家人力资源和社会保障部授权的能源审计师和能源管理培训单位，节能服务产业委员会（EMCA）会员单位；联合国开发计划署/全球环境基金——“中国终端能效项目（EUEEP）”指定的四家节能执行机构之一。

动力源将能源审计、节能诊断、能耗监控与管理、节能技术与产品的应用、项目融资、项目实施、服务运营等环节，系统整合，通过合同能源管理（EPC）模式，提供优秀的系统综合节能解决方案，为用能企业节能减排。

定制化的系统节能解决方案为电机系统节能、照明系统节能、供电系统节能、供水系统节能、节煤节能技术、能源管理软件六大实力雄厚的系统综合节能技术平台，广泛应用于冶金、水泥、电力、石化、煤炭等行业领域，多项节能改造项目获得了国家优秀节能示范项目称号。

作为上市公司，动力源凭借卓越的资本运作能力，运用银行信贷、贸易融资、融资租赁、国际支持资金等多种融资模式，与多家银行及各大融资机构结成良好的战略合作伙伴关系，为合同能源管理项目的执行提供强大的资金保障。

动力源在全国设有 30 家办事处，形成了遍布全国的营销服务网络，通过现代化信息手段，及时、全面地为客户提供全方位的优质服务。

凭借卓越的解决方案、完善的运维保障能力，动力源先后与河北钢铁集团、武汉钢铁集团、

柳州钢铁集团、江苏沙钢集团、华菱钢铁集团、甘肃酒泉钢铁集团、广西鱼峰水泥集团、中国神华集团、河南永煤集团等众多知名企业合作，成功运作 140 余个合同能源管理项目，成为业内合同能源管理项目经验最丰富的节能服务公司之一。

四、案例内容

1. 技术原理及适用领域

武钢 5 号高炉鼓风脱湿是动力源在武钢成功实施 6 号、7 号高炉鼓风脱湿项目后，又一个成功开发的项目。空气过滤脱湿联合装置由空气过滤器、除湿器、制冷站、循环冷却水系统组成。制冷单元制造出冷水经高效换热器降温，使相对湿度 $\leq 100\%$ 的空气进入除湿器，在这里，过滤后的空气放出的热量被冷水吸收，冷却到预先设定的饱和温度。此时，由于温度的降低，空气中所含的水蒸气凝结成液滴，大部分液滴因重力作用而被析出汇集到排水系统排出除湿器。另外一部分直径为 $5 \sim 20\mu\text{m}$ 的液滴仍混在空气中，再通过除雾器去除这部分被携带的液滴（除雾效率 98% 以上），最后将处理完的空气经鼓风机吸入口负压作用吸入鼓风机中。除雾器的设置有效地防止了小液滴混入空气中，从而有效地避免了除湿器做虚功而使脱湿能力下降。



图 1 空气脱湿原理示意图

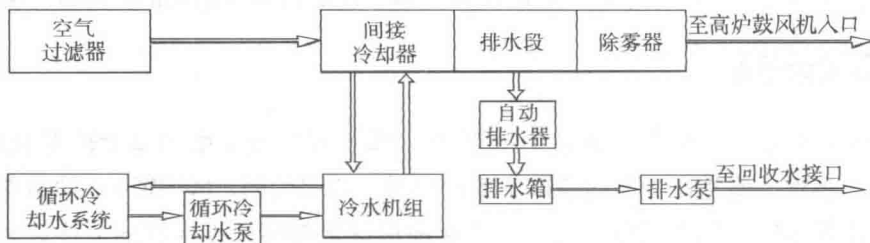


图 2 空气过滤脱湿联合装置工艺流程图

鼓风脱湿广泛应用于冶金行业及其他需要大量鼓风参加反应的项目。

该项目对武汉钢铁股份有限公司 5 号高炉鼓风进行脱湿改造，改造方案是高炉鼓风的现有空气过滤器保留，在现有空气过滤器旁空地 5 号高炉鼓风增设 1 套空气过滤脱湿联合装置与原空气过滤器采用并联方式与鼓风机吸入口管道连接。新增建的空气过滤脱湿联合装置出风管并联接入两鼓风机吸风口，并在两个管道送入鼓风机吸风口前位置设置拨风阀门且对现有空气过滤器的出风口进行改造，在现有出风口处增加堵板。在脱湿季，关闭现有空气过滤器出风口上的堵板，开启新建的空气过滤脱湿联合装置出风管上的拨风阀门实行高炉的脱湿鼓风。在非脱湿季，开启现有空气过滤器出风口上的堵板，关闭空气过滤脱湿联合装置出风管上的拨风阀门，现有空气过滤器运行。采取这种改造方案，可以尽可能地减少项目建设对鼓风机正常工作影响的时间，同时也有利于在项目建设完成后非脱湿季鼓风空气阻力的减少，从而减少鼓风机的能耗。

2. 节能改造具体内容

该项目主要建设内容如下：

空气过滤器 1 套，脱湿器 1 套，制冷站 1 套，循环冷却水塔 1 套，高低压配电开关站 1 套，

空气过滤脱湿联合装置电器、仪表控制系统 1 套，循环冷却水系统电器、仪表控制系统 1 套。

主要建（构）筑物包括制冷站厂房，空气过滤脱湿联合装置基础，循环水冷却塔，泵房 1 套。

3. 项目实施情况

5 号高炉鼓风脱湿改造项目于 2014 年 12 月土建开始动工，该项目涉及与现有设施对接以及对原有设施的改建等，比新建项目要复杂很多。经过各方努力该项目于 2015 年 7 月正式验收投产，经过 3 个月的运行反映很好，不仅给武钢带来了节能效益，还使炼铁厂的炉况更加稳定，炉子运行调整减少了一个变数，高炉运行平稳是保产、增产的必要条件。

五、项目年节能量及节能效益

1. 年节能量

（1）改造前后系统节能主要体现在炼铁厂高炉节省焦炭和鼓风机节能（即节省的轴功率），本项目仅考虑节省的焦炭作为节能量。项目考核的主要指标：

脱湿器出口空气含湿量 $\leq 10 \pm 1 \text{g}/\text{Nm}^3$ ；

脱湿器进出口压差 $\leq 800 \text{Pa}$ ；

空气过滤器进出口压差 $\leq 800 \text{Pa}$ 。

（2）高炉按每天生产 8000t 生铁计算，每月生产时间 30 天；节焦按鼓风含湿量每降低 $1 \text{g}/\text{Nm}^3$ ，焦比降低计算；节能量计算方法是按每 Nm^3 空气脱出冷凝水量乘上 tFe，再乘上 $0.8 \text{kg}/\text{tFe}$ ，理论计算每年脱湿季可节省焦炭 11495 吨，折标煤 11166.24tce。

2. 年节能效益

年节能效益主要体现在冷凝水价格上，而冷凝水价格是根据上一年度运行情况。如脱湿系统自耗电、补水量，鼓风机节省轴功率即节电量，产冷凝水量以及大块冶金焦上一年平均价格等。每年平均脱出冷凝水量约为 13800 吨，平均节能效益为每个脱湿季 1000 万元。

六、商业模式

该项目采用节能效益分享型合同能源管理模式，合同期 10 年。项目的投资均由节能服务公司投入，在项目运行期内，项目的资产为节能服务公司所有，节能服务公司提供项目全过程服务。双方约定综合考虑节约焦炭、鼓风机节电、鼓风脱湿系统自耗电、冷却塔补水等多方面因素折合到析出冷凝水的单价计算节能效益，在合同期内节能服务公司与客户按照合同约定分享节能效益，合同结束后设备和节能效益全部归用能企业所有。

项目全过程服务包括：前期现场考察，节能量的测算；节能改造方案设计；签订该项目的 EPC 能源管理合同；施工设计，在合同签订后，节能服务公司组织对该节能项目进行施工设计，对项目管理、工程时间、资源配置、预算、设备和材料的进出协调等进行详细的规划，确保工程顺利实施并按期完成。

七、融资渠道

该项目投资额约 6000 万元，由节能服务公司自筹。