

河北省武安市裕华钢铁有限公司

余热余压利用及高炉煤气发电项目

河北省财政厅

一、项目概要

1. 项目简介

无论是谁，看到那样巨大的一炉滚滚钢水出炉，而仅需两个工人过去操作，都会对现代化的钢铁企业叹为观止。裕华钢铁有限公司是河北省重点“百强企业”以及“中国 500 强”，其树立的“打造精品基地，建设绿色钢企”的发展理念，令其发展长时间处于同行业上游。裕华公司率先将钢铁制造流程由“资源—产品—废物”的单向直线型，转变为“资源—产品—再生资源”的圆周循环型，使钢铁企业既是钢铁产品的制造者，又是清洁能源的转换者和社会废弃物的耗用者。因为其先进的发展理念以及高效的生产模式，在其发展的关键时刻，清洁基金给予了有力支持。

武安市裕华钢铁有限公司余热余压利用及高炉煤气发电项目，地点位于裕华公司现有厂区内。主要建设 2×20t/h 烧结余热锅炉+1×10MW 补气式汽轮发电机组；2×75t/h 中温中压纯燃煤气锅炉+2×15MW 凝气式汽轮发电机组；1×4.5MW 高炉煤气余压能量回收发电装置(TRT)及其配套设施。项目总投资 19,493 万元，在 2011 年该公司获得了 6,000 万元的清洁发展委托贷款。2011 年 8 月初，2 座 15MW 高炉煤气发电项目、4.5MW 高炉余压 TRT 发电机组相继完工，并且顺利发电，2012 年 6 月，10MW 高炉煤气余热发电项目投产。根据已投产项目发电情况看，2013 年度至 2015 年度项目合计发电 112,140 万 kWh，实际减排 108.30 万吨二氧化碳当量、减排煤气 65.55 亿立方米、二氧化硫 32,808 吨、氮氧化物 15,954 吨；该项目合计实现总产值 7.35 亿元，实现利税 1.70 亿元，经济效益、社会效益、环境效益十分明显。



15MW 高炉煤气发电主厂房



4.5MW TRT 发电机组



10MW 余热发电主厂房



10MW 余热发电机组

2. 业主简介

武安市裕华钢铁有限公司是一家大型民营钢铁企业，位于河北省武安市上团城乡崇义四街村北，是河北省重点钢铁企业，中国钢铁协会会员单位，河北省冶金行业协会常务理事单位，2013 年经过工信部评审，被《工信部（2014）1 号公告》认定为“国家钢铁规范管理企业”。

该公司创建于 1988 年，原名为武安市崇义乡联营炼铁厂，2003 年更名为武安市裕华钢铁有限公司，注册资本 15,000 万元，主导产品为：高纯生铁、精密

机械铸件、精品线材、冷轧螺纹、棒材、冷轧卷板、薄板，涵括不锈钢、冷镦钢、轴承钢、弹簧钢等精品钢材产品。现有总资产 1,131,644 万元，负债总额 505,368 万元，负债率为 44.65%，2015 年营业收入 905,833 万元，净利润 57,478 万元。

二、项目背景及优势

工业作为能耗大户，能源消费量占全国能源消费总量的 70%左右。“十二五”期间的单位 GDP 能耗目标与碳排放量，拟定为在“十一五”的基数上均下降 16%，其中 2011 年同比下降 3.50%，为缓解经济社会发展面临的能源和环境约束，确保“十二五”期间单位 GDP 能耗降低 16%硬指标的实现，国家开展了耗能企业节能行动，突出抓好高耗能行业中高耗能企业的节能工作，促进企业加快节能技术改造，加强节能管理，提高能源利用效率。

电力资源是资源战略问题中的重中之重，是国民经济和社会发展的坚实基础。在加快开发和建设的同时，要通过技术进步，逐步提高电力利用效率，节约有限的自然资源，保护环境，实现可持续发展。

TRT 装置是高炉系统的一个附属产品，高炉的高效、稳定生产是关键。未安装高炉煤气余压透平发电装置的高炉通过减压阀组将高压煤气转换成低压煤气，既浪费了能源，又产生巨大的噪声污染环境。而在安装高炉煤气余压透平发电装置后，发电的同时，TRT 采用的静叶调节的最新技术能够很好的控制炉顶压力，不仅不会影响高炉，而且极大的改善了炉顶压力波动的品质。传统的减压阀组控制顶压波动在 $\pm 10\text{—}20\text{Kpa}$ ，而采用 TRT 静叶控制顶压波动在 $\pm 3\text{—}5\text{Kpa}$ 。这样就能够更好地稳定高炉炉顶压力，保证高炉高效、稳定生产，从而降低冶炼成本，提高高炉的利用系数，产生的 TRT 附加效益甚至大于 TRT 效益本身。

利用现有富余的高炉煤气及余热余压进行发电，既可以有效降低并杜绝钢铁厂煤气放散，做到二次能源的充分利用，实现清洁生产，同时还能增加钢铁厂电力供应的稳定性，降低企业的生产成本，提高企业的整体竞争力。

三、项目成果

1. 环境效益

项目建设前，煤气除部分生产自用外均向大气放散，对周围环境造成严重污

染，也浪费了大量能源。利用余热余压及回收高炉煤气进行发电，既可以有效降低并杜绝钢铁厂煤气放散，做到二次能源的充分利用，实现清洁生产，同时发电还能增加钢铁厂电力供应的稳定性，降低企业的生产成本，提高企业的整体竞争力。经测算年可减排二氧化硫 10,936 吨、氮氧化物 5,318 吨、二氧化碳 33.05 万吨、粉尘 10.50 万吨。对区域生态环境是一种有效的保护，有利于提高周边群众的生活质量。

项目年碳减排数据表

2015 年份	预计减排量（吨）	实际减排量（吨）
碳	300,000	330,551
二氧化硫	9,000	10,936
氮氧化物	5,000	5,318
粉尘	90,000	105,000

2. 社会效益

项目在当地具有良好的示范性和创新性，项目采用的技术在行业中具有良好的适用性和推广程度。项目的建设用地是通过企业内部调整解决，无需另外征用土地，不存在征地拆迁和移民安置、民族矛盾、宗教问题、受损补偿等问题。同时，该项目提高了企业的土地利用率，促进了资源的综合利用开发，减少了对外的能源需求，降低了污染物的排放量，改善了居民生活水平和生活质量，增加了本地居民的就业机会。

3. 经济效益

项目建成后年发电量为 $37380 \times 10^4 \text{kWh}$ ，年供电量为 $33915 \times 10^4 \text{kWh}$ 。电价参照河北省上网标杆电价，按 0.4243 元/kWh（含税）计算，年均新增销售收入 14,390 万元，按正常生产年总成本为 6,877 万元，年均利润 7,513 万元。投资利润率为 38.54%，投资回收期为 3.80 年；项目具有良好的财务盈利能力和较强的抗风险能力。

经营业绩表

业绩指标	2013 年	2014 年	2015 年
营业总收入（百万元）	13,156.95	11,566.65	9,058.33
净利润（百万元）	588.64	1,020.13	574.78
净资产收益率	12.58%	17.91%	14.35%
总资产增长率	25.26%	11.49%	-0.73%

资产负债表

年份	总资产（万元）	总负债（万元）	资产负债率（%）
2013	1,022,544	554,805	54.25
2014	1,140,026	570,273	50.02
2015	1,131,644	505,368	44.65
最后一年同行业均值			50.00