



附表 1

### 完成人合作关系说明

项目完成人杨星、张胜利、荀鹏、汪传美、郭文勇、李付俊均为西安陕鼓动力股份有限公司员工；项目完成人宋立明是西安交通大学老师；以上人员是复杂高酸多相高炉煤气的宽幅高效余压回收透平技术开发及应用项目研究团队核心成员。项目进行过程中，核心成员相互配合，各负其责，在该项目进行充分交流，深度合作，对复杂高酸多相高炉煤气的宽幅高效余压回收透平技术从研发到进入市场起到关键作用。

完成人杨星为西安陕鼓动力股份有限公司专业技术带头人，是本项目负责人，主导该项目前期调研、项目立项、项目开发、核心内容的主导设计、现场安装调试以及项目推广的主要负责人。牵头完成项目开发过程中多项技术难题的攻关，技术方案确定。

完成人杨星、宋立明、张胜利、荀鹏、汪传美、郭文勇、李付俊共同完成复杂高酸多相高炉煤气的宽幅高效余压回收透平的技术开发及研制。

完成人杨星、汪传美、李付俊共同完成发明专利“一种两级煤气透平、用于煤气透平的静叶及动叶”和“一种用于中型高炉的两级能量回收煤气透平、静叶及动叶”。

完成人杨星、汪传美，共同完成实用新型专利“两级轴流透平叶型及其高炉热量回收装置”和“一种用于中型高炉的两级煤气透平、静叶及动叶”。

完成人杨星、郭文勇共同完成发明专利“TRT 叶片表面激光熔覆防腐耐磨涂层、制备方法及 TRT 叶片”。

第一完成人签名：杨星



### 完成人合作关系情况汇总表

序号	合作方式	合作者/项目排名	合作起始时间	合作完成时间	合作成果	证明材料
1	共同立项	杨星/1、宋立明/2、张胜利/3、荀鹏/4、汪传美/5、李付俊/7	2016/1/1	2022/6/30	科学技术成果鉴定证书	附件 5
2	共同知识产权	杨星/1、汪传美/5、李付俊/7	2016/1/1	2024/12/10	专利-一种用于中型高炉的两级能量回收煤气透平、静叶及动叶，专利-一种两级煤气透平、用于煤气透平的静叶及动叶	附件 1-3、附件 9-4
3	共同知识产权	杨星/1、汪传美/5、	2016/1/1	2024/6/25	专利-两级轴流透平叶型、动叶片及其高煤炉热量回收装置，专利-一种用于中型高炉的两级煤气透平、静叶及动叶	附件 1-1、附件 9-3
4	共同知识产权	杨星/1、郭文勇/6	2016/1/1	2023/11/28	专利-TRT 叶片表面激光熔覆防腐耐磨涂层、制备方法 & TRT 叶片	附件 9-5

**承诺：**本人作为项目第一完成人，对本项目完成人合作关系及上述内容的真实性负责，特此声明。

第一完成人签名： 杨星