



附表 1

完成人合作关系说明

《高品质海绵钛冶炼集成设备及高效节能关键技术研发与应用》项目成果，主要完成人包括李小杰、张勇、陈勇、张永武、刘峰、崔雅茹、吴晓英、王鹏选、尹清军、张强。

李小杰作为项目第 1 完成人，主要负责项目整体技术方案的提出和项目应用推广，同项目第 2 完成人张勇，第 8 完成人王鹏选，第 9 完成人尹清军共同完成发明专利 3 项，同项目第 2 完成人张勇、第 5 完成人刘峰，第 10 完成人张强共同完成实用新型 4 项，同第 4 完成人张永武共同编制国家标准 1 项。

张勇作为项目第 2 完成人，主要参与了高效风冷系统、新型过道加热器、反应液面自动监控系统的研发，同项目第 1 完成人李小杰、第 5 完成人刘峰、第 8 完成人王鹏选、第 9 完成人尹清军，共同完成发明专利 1 项，实用新型 2 项。

陈勇作为项目第 3 完成人，吴晓英作为项目第 7 完成人，主要负责过程数据采集、验证，协助优化改进生产和工程验证推广，同项目第 2 完成人张勇、第 8 完成人王鹏选共同完成攀钢集团(攀枝花)钛金属材料有限公司还原蒸馏作业区蒸馏炉节能改造试验。

张永武作为项目第 4 完成人，主要负责项目检测验证及推广应用工作，同项目第 1 完成人李小杰共同合作参与编制国家标准 1 项。

刘峰作为项目第 5 完成人，主要负责项目支撑课题陕西省科学技术研究发展计划项目“海绵钛蒸馏炉节能关键技术的研究”的执行，同项目第 1 完成人李小杰、第 2 完成人张勇共同完成实用新型 2 项。

王鹏选作为项目第 8 完成人，主要参与了还蒸炉轻量化加固与寿命预测一体化技术和高效风冷系统的研发，同项目第 1 完成人李小杰、第 2 完成人张勇、第 9 完成人尹清军共同完成发明专利 3 项。

尹清军作为项目第 9 完成人，主要参与了还蒸炉轻量化加固与寿命预测一体化技术和高效风冷系统的研发，同项目第 1 完成人李小杰、第 2 完成人张勇、第 8 完成人王鹏选共同完成发明专利 3 项。

第一完成人签名：



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	共同知识产权	李小杰/1 王鹏选/8 尹清军/9	2022	2024	一种基于拓扑优化的还原蒸馏炉加固方法及系统	必备附件 1.1
2	共同知识产权	王鹏选/8 李小杰/1 张勇/2 尹清军/9	2022	2024	一种工业炉上风道设计方法及系统	必备附件 1.2
3	共同知识产权	王鹏选/8 李小杰/1 尹清军/9	2022	2024	一种结合动态篮环优化算法的工业炉寿命预测方法	必备附件 1.3
4	共同知识产权	张勇/2 李小杰/1	2020	2023	一种用于海绵钛生产中波动液面的测量装置	其他附件 2.1
5	共同知识产权	李小杰/1 刘峰/5 张勇/2	2017	2020	一种蒸馏炉新型过道加热器装置	其他附件 2.2
6	共同知识产权	张强/10 李小杰/1	2017	2019	一种高收效率的真空蒸馏装置	其他附件 2.3
7	共同知识产权	刘峰/5 李小杰/1	2015	2016	一种用于生产海绵锆或海绵铪的分体式还原反应系统	未列入附件
8	共同参与制定标准规范	张永武/4 李小杰/1	2020	2023	电热和电磁处理装置基本技术条件 第 101 部分：真空电热和电磁处理装置的通用要求	其他附件 2.6
9	产业合作	陈勇/3 吴晓英/7 张勇/2 王鹏选/8	2021	2022	钛材公司还原蒸馏作业区蒸馏炉节能改造试验报告	其他附件 2.11

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：