



附表 1

完成人合作关系说明

“煤矸石浆体规模化充填采空区关键技术及应用”项目由陕西小保当矿业有限公司、陕西天地地质有限责任公司、陕西省煤田地质集团有限公司、三一汽车制造有限公司的姬永涛、刘朕中、王鑫、杜凯、张思达、白彦飞、李永久长期合作研发、共同完成，均具有合作关系。

陕西省煤田地质集团有限公司的姬永涛为项目负责人，项目主体技术方案的设计人，采空区充填煤矸石浆体的方案制定牵头人，总体筹划、负责项目实施的全过程；陕西小保当矿业有限公司刘朕中作为项目机械设备系统负责人，优化了煤矸石注浆钻孔的具体设备方案，提出了煤矸石筛分破碎级配调控设备结构方法。此外，王鑫、杜凯、张思达、白彦飞、李永久等人分别负责浆体输送方案、机械设备系统、钻探工程技术、示范工程建设、浆体输送管道、泵送设备方案等方面的工作。项目实施期间，所有完成人具体研究成果如下：

项目完成人姬永涛、刘朕中、王鑫、杜凯、张思达、白彦飞、李永久共同完成了陕西煤业化工集团有限责任公司科学技术研究计划项目：小保当煤矿采空区地表沉陷治理技术研究与应用(2022SMHKJ-A-J-04-02)。

项目完成人刘朕中、王鑫、杜凯、张思达共同起草并发布团体标准《煤矿地面钻孔浆体充填技术要求》(T/CCS077-2023)。

项目完成人姬永涛、张思达共同获得发明专利“一种处理煤矸石的方法”。

项目完成人姬永涛、王鑫共同获得发明专利“一种地下残余煤炭气化与固废回填一体化的装置及方法”、实用新型专利“一种定量评价固废化学固定二氧化碳的装置”。

第一完成人签名：

姬永涛



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	姬永涛/1、刘朕中/2、王鑫/3、杜凯/4、张思达/5、白彦飞/6、李永久/7	2022. 1. 1	2022. 12. 30	小保当煤矿采空区地表沉陷治理技术研究与应用 (2022SMHKJ-A-J-04-02)	未列入附件
2	共同参与制定标准规范	刘朕中/2、王鑫/3、杜凯/4、张思达/5	2022. 1. 1	2024. 4. 1	《煤矿地面钻孔浆体充填技术要求》 (T/CCS077-2023)	2-2-7 团体标准
3	共同知识产权	姬永涛/1、张思达/5	2022. 5. 1	2024. 5. 1	一种处理煤矸石的方法	1-1-1 发明专利
4	共同知识产权	姬永涛/1、王鑫/3	2022. 5. 1	2025. 5. 25	一种地下残余煤炭气化与固废回填一体化的装置及方法	1-1-2 发明专利
5	共同知识产权	姬永涛/1、王鑫/3	2022. 8. 10	2023. 7. 20	一种定量评价固废化学固定二氧化碳的装置	2-2-5 实用新型专利

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：

姬永涛