



附表 1

完成人合作关系说明

项目主要完成人孙强、白如鸿、李涛等长期致力于煤矿保水采煤技术研发和推广应用，共同开展产业合作，共同拥有《一种采煤隔水土层旋喷再造方法》、《隔水层再造效果的实验室模拟及测试方法》、《一种近距离煤层与上覆区段煤柱协同开采方法》、《METHOD OF COLLABORATIVE MINING OF CLOSE-DISTANCE COAL SEAM AND OVERLYING SECTION COAL PILLAR》（见必备附件 1.1、1.2，其他附件 2.5、2.7）等多项授权发明专利。

孙强与李小龙共同拥有发明专利《一种采煤隔水土层旋喷再造方法》、《隔水层再造效果的实验室模拟及测试方法》、《一种巨厚土层下特厚煤层垮落与充填保水开采设计方法》（见必备附件 1.1、1.2，其他附件 2.1），共同拥有实用新型专利《一种用于煤矿井下的抽水装置》（未列入附件）。

孙强与高颖共同拥有发明专利《一种采煤隔水土层旋喷再造方法》（见必备附件 1.1），共同发表论文《采煤塌陷区微生物矿化联合植被固土研究》、《生态脆弱煤矿区水体中微生物群落特征及矿井充水指示》（未列入附件）。

孙强与刘伟共同拥有发明专利《隔水层再造效果的实验室模拟及测试方法》（见必备附件 1.1），共同拥有实用新型专利《煤矿开采用地下水位监测机构》（未列入附件）。

孙强与万晓波共同拥有发明专利《一种煤矿重复采动生态水位阈值控制的设计方法》、《一种近距离煤层与上覆区段煤柱协同开采方法》、《METHOD OF COLLABORATIVE MINING OF CLOSE-DISTANCE COAL SEAM AND OVERLYING SECTION COAL PILLAR》（见其他附件 2.2、2.5、2.7），共同拥有实用新型专利《一种矿井水文安全监测装置》（未列入附件）。

孙强与郑静共同拥有发明专利《一种近距离煤层与上覆区段煤柱协同开采方法》、《METHOD OF COLLABORATIVE MINING OF CLOSE-DISTANCE COAL SEAM AND OVERLYING SECTION COAL PILLAR》（见其他附件 2.5、2.7），共同拥有实用新型专利《矿井水灾防治装置》（未列入附件）。

孙强与孙崇宁共同拥有发明专利《一种生态脆弱矿区的三位一体保水采煤方法》（未列入附件），共同发表论文《厚煤层坚硬顶板区段煤柱留设尺寸与失稳控制》（未列入附件），项目科技成果鉴定的共同完成人（见其他附件 2.14）。

孙强与鱼智让共同拥有实用新型专利《一种用于煤矿井下的抽水装置》（未列入附件），项目科技成果鉴定的共同完成人（见其他附件 2.14）。

第一完成人签名：

孙强



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	白如鸿/1、李涛/3、孙强/4、李小龙/5、高颖/11	2023.01	2025.04	一种采煤隔水土层旋喷再造方法	必备附件 1.1
2	共同知识产权	白如鸿/1、孙强/2、万晓波/6	2022.11	2025.07	一种煤矿重复采动生态水位阈值控制的设计方法	其他附件 2.2
3	共同知识产权	白如鸿/1、孙强/2、孙崇宁/4、郑静/5	2022.11	2025.04	一种生态脆弱矿区的三位一体保水采煤方法	未列入附件
4	共同知识产权	白如鸿/1、郑静/2、孙强/3	2022.11	2025.05	一种特厚煤层工作面分层开采区段煤柱充填保水采煤方法	未列入附件
5	共同知识产权	孙强/1、白如鸿/2、李涛/5、李小龙/6、刘伟/7	2022.11	2024.11	隔水层再造效果的实验室模拟及测试方法	必备附件 1.2
6	共同知识产权	孙强/1、白如鸿/2、李小龙/5	2023.05	2025.03	一种巨厚土层下特厚煤层垮落与充填保水开采设计方法	其他附件 2.1
7	共同知识产权	孙强/1、白如鸿/2、郑静/4、李涛/5、万晓波/7	2022.11	2024.11	一种近距离煤层与上覆区段煤柱协同开采方法	其他附件 2.5
8	共同知识产权	孙强/1、白如鸿/2、郑静/4、李涛/5、万晓波/7	2022.11	2025.08	METHOD OF COLLABORATIVE MINING OF CLOSE-DISTANCE COAL SEAM AND OVERLYING SECTION COAL PILLAR	其他附件 2.7
9	共同知识产权	李涛/1、高颖/2	2021.01	2022.09	一种基于微生物测试的煤矿突水水源判别方法	必备附件 1.3
10	共同知识产权	李涛/1、高颖/2	2021.01	2023.03	一种煤炭开采潜水位磁化控制方法	其他附件 2.4
11	共同知识产权	李涛/1、高颖/4	2022.01	2023.09	一种薄砂层覆盖区真空预压修复采煤破坏的隔水土层方法	其他附件 2.6
12	论文合著	李涛/1、高颖/2、白如鸿/5、孙强/6	2023.01	2025.09	采煤塌陷区微生物矿化联合植被固土研究	未列入附件
13	论文合著	李涛/1、高颖/2	2021.01	2025.12	煤炭开采有效隔水土层固结释水机理及矿井涌水量预测	未列入附件
14	论文合著	李涛/2、高颖/3、白如鸿/4、孙强/5	2023.01	2024.01	生态脆弱煤矿区水体中微生物群落特征及矿井充水指示	未列入附件
15	论文	孙强/1、白	2021.01	2022.08	Sustainable high-intensity backfill	未列入



陕西省科学技术奖励工作办公室

	合著	如鸿/2			coal mining method: feasibility assessment for ecologically fragile areas of Western China	附件
16	论文合著	孙强/1、白如鸿/4	2022.01	2023.04	Cooperative mining technology and strata control of close coal seams and overlying coal pillars	未列入附件
17	论文合著	孙崇宁/2、白如鸿/7、孙强/8	2023.01	2023.11	厚煤层坚硬顶板区段煤柱留设尺寸与失稳控制	未列入附件
18	共同知识产权	李小龙/1、孙强/3、李涛/6	2024.06	2025.01	一种用于煤矿井下的抽水装置	未列入附件
19	共同知识产权	刘伟/1、孙强/5、李涛/7	2024.05	2025.01	煤矿开采用地下水位监测机构	未列入附件
20	共同知识产权	郑静/1、孙强/2、李涛/3	2024.05	2024.12	矿井水灾防治装置	未列入附件
21	共同知识产权	万晓波 1、李涛 3、/孙强 4、鱼智让 6	2024.06	2025.01	一种矿井水文安全监测装置	未列入附件
22	共同知识产权	李涛/1、高颖/3	2023.09	2024.01	煤矿突水水源判别软件 V1.0	未列入附件
23	项目成果鉴定	孙强/2、李涛/4、白如鸿/6、高颖/8、李小龙/9、刘伟/11、万晓波/13、郑静/14、孙崇宁/17、鱼智让/18	2023.01	2024.9	巨厚土层覆盖区特厚煤层保水开采关键技术及工程应用	其他附件 2.8

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：孙强