



附表 1

完成人合作关系说明

我为本项目的第一完成人，来自中铁一局集团有限公司技术管理部。该项目始于 2021 年 10 月，止于 2024 年 12 月，通过“共同立项”合作，由宋金深、王发智、蔡永昌、秦桂芳、肖勇卓、龚凯、李国志等 7 人共同完成。

(1) 我与本项目其他完成人王发智、蔡永昌、秦桂芳、肖勇卓、龚凯、李国志等 7 人共同立项了《铁路长大隧道智能爆破与热尘微环境控制关键技术》科研课题，并形成了成果报告。

(2) 由第 1 完成人宋金深、第 3 完成人蔡永昌、第 5 完成人肖勇卓共同完成了《隧道断面收敛测量系统、测量方法、存储介质及设备》发明专利。

(3) 由第 1 完成人宋金深、第 7 完成人李国志共同完成了《钻爆法隧道幕帘式喷雾降尘技术》核心论文的撰写。

(4) 由第 1 完成人宋金深、第 5 完成人肖勇卓共同完成了《隧道掌子面炮孔施工质量分析系统、分析及存储介质》发明专利。

(5) 由第 5 完成人肖勇卓协助完成了《基于三维激光点云的隧道爆破残孔检测方法、介质及设备》发明专利。

(6) 由第 6 完成人龚凯、第 5 完成人肖勇卓共同完成了《一种隧道掌子面炮孔布位方法、储存介质及设备》发明专利。

(7) 由第 4 完成人秦桂芳主持完成《一种钻爆法隧道炮孔空间形态测试装置及方法》发明专利。

(8) 由第 5 完成人肖勇卓、第 6 完成人龚凯共同完成了《隧道掌子面炮孔形态测量方法、可读存储介质及设备》发明专利。

(9) 由第 5 完成人肖勇卓协助完成了《基于三维激光点云的爆破渣石块度识别方法、介质及设备》发明专利。

(10) 由第 5 完成人肖勇卓参与完成了《基于单向加载数据分析循环加载期间试样损伤的方法》发明专利。

承诺：上述知识产权为本项目独有，未曾在往年国家科学技术奖励项目、往年其他省部级（政府）科学技术奖励项目和本年度其他省部级科学技术奖推荐项目中作为支撑材料出现。用于推荐陕西省科学技术奖的情况，已征得未列入项目主要完成人和主要完成单位的权利人（专利指发明人）的同意。

第一完成人签名：宋金深



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	宋金深/1 王发智/2 蔡永昌/3 秦桂芳/4 肖勇卓/5 龚 凯/6 李国志/7	2022 年 06 月 01 日	2024 年 12 月 31 日	《铁路长大隧道智能爆破扬尘微环境控制关键技术》合同	附件 1
2	共同知识产权	宋金深/1 蔡永昌/3 肖勇卓/5	2022 年 06 月 01 日	2024 年 12 月 31 日	《隧道断面收敛测量系统、测量方法、存储介质及设备》发明专利	附件 2
3	论文合著	宋金深/1 李国志/7	2023 年 01 月 10 日	2024 年 12 月 20 日	《钻爆法隧道幕帘式喷雾降尘技术》核心论文	附件 3
4	共同知识产权	宋金深/1 肖勇卓/5	2022 年 06 月 01 日	2024 年 12 月 31 日	《隧道掌子面炮孔施工质量分析系统、分析方法及存储介质》发明专利	附件 4
5	共同知识产权	肖勇卓/5	2022 年 06 月 01 日	2024 年 12 月 31 日	基于三维激光点云的隧道爆破残孔检测方法、介质及设备》发明专利	附件 5
6	共同知识产权	肖勇卓/5 龚凯/6	2023 年 01 月 07 日	2024 年 12 月 31 日	《一种隧道掌子面炮孔布位方法、储存介质及设备》发明专利	附件 6
7	共同知识产权	秦桂芳/4	2022 年 09 月 05 日	2024 年 12 月 31 日	《一种钻爆法隧道炮孔空间形态测试装置及方法》	附件 7
8	共同知识产权	肖勇卓/5 龚凯/6	2023 年 01 月 07 日	2024 年 12 月 31 日	《隧道掌子面炮孔形态测量方法、可读存储介质及设备》发明专利	附件 8
9	共同知识产权	肖勇卓/5	2022 年 06 月 01 日	2024 年 12 月 31 日	《基于三维激光点云的爆破渣石块度识别方法、介质及设备》发明专利	附件 9
10	共同知识产权	肖勇卓/5	2022 年 06 月 01 日	2024 年 12 月 31 日	《基于单向加载数据分析循环加载期间试样损伤的方法》发明专利	附件 10

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：宋金深