



附表 1

完成人合作关系说明

本项目共有 6 位完成人，分别为宋文龙、李焕新、张学君、卢奕竹、李小涛、刘卫东。本项目完成人之间合作方式主要是项目、合作专利和论文等。具体合作关系如下：

宋文龙与李焕新在遥感技术应用研究方面合作多年，主要合作方式是项目、合作专利和论文等。2017 年宋文龙在执行中国水科院关键技术研究专项“基于土壤-植被-大气过程的灌溉用水效率遥感监测评价技术研究”时，将技术研究示范和科研设备架设地定在东雷二期抽黄灌区，签订了资料收集与设备监管技术服务合同，开始与李焕新的合作。共同开展的实际灌溉面积遥感监测识别关键技术研究获国家发明专利“一种基于高分辨率卫星数据监测灌区灌溉面积方法”“一种基于地表温度的春灌期灌溉面积动态监测遥感方法”，合作发表学术论文《基于深度学习的农业区土地利用无人机监测分类》《地表水体遥感监测研究进展》等，共同研发的技术“实际灌溉面积遥感监测技术”“多元下垫面信息无人机快速获取新技术”入选 2020 年度《水利先进实用技术重点推广指导目录》。

宋文龙与张学君主要合作方式是项目、合作专利。联合研发的“基于大数据的旱情预测方法、系统和介质”，解决了灌区旱情预测预见期短、精度不佳的难题，获国家发明专利。分别作为水利部防洪抗旱减灾工程技术研究中心遥感技术应用与干旱研究部门负责人，共同开展水利部干旱监测预警方面的科研攻关和业务支撑工作，共同研发的技术“实际灌溉面积遥感监测技术”入选 2020 年度《水利先进实用技术重点推广指导目录》。

宋文龙与卢奕竹长期合作，主要合作方式是项目、合作专利和论文等。在灌溉信息遥感监测识别、旱情低空遥感快速识别等方面取得多项科研成果，获“一种基于高分辨率卫星数据监测灌区灌溉面积方法”、“基于叶面积指数的冬小麦旱情无人机快速监测判别方法”、“一种基于卷积神经网络的田块信息提取方法”、“一种基于地表温度的春灌期灌溉面积动态监测遥感方法”、“一种基于叶绿素含量的夏玉米旱情无人机快速监测判别方法”（其他附件，其他 4）等多项发明专利，合作发表文章多篇，共同研发的技术“作物旱情无人机快速监测判别技术”入选 2024 年度《水利先进实用技术重点推广指导目录》。

宋文龙与李小涛在灌区作物物候期识别研究方面合作多年，主要合作方式是项目、合作专利和论文等。获国家发明专利“一种冬小麦关键生育期根系土壤含水量遥感监测方法及系统”，合作发表文章多篇。

宋文龙与刘卫东在灌区遥感技术应用研究方面合作多年，主要合作方式是合作专利和论文。获国家发明专利“一种面向恒定功率水泵机组的渠系优化配水模型构建方法”，发表学术论文《Application of Cosmic-Ray Neutron Sensor Method to Calculate Field Water Use Efficiency》等。

第一完成人签名：

宋文龙



陕西省科学技术奖励委员会工作办公室

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	项目合作	宋文龙与李焕新	2017.05-2020.12	2020.12	东雷二期抽黄灌区资料收集与设备监管	未见附件
2	项目合作	宋文龙与张学君	2018.12-2021.11	2021.11	旱灾快速诊断与判别技术	未见附件
3	项目合作	宋文龙与卢奕竹	2016.01-2020.12	2016.01-2020.12	基于土壤-植被-大气过程的灌溉用水效率遥感监测评价技术研究	未见附件
4	项目合作	宋文龙与李小涛、卢奕竹	2023.09.01-2025.12.31	2025.12.31	湖南省防汛抗旱遥感监测评估关键技术研究与应用	未见附件
5	推广名录	宋文龙与李焕新、张学君	2018.12-2021.11	2021.11	实际灌溉面积遥感监测技术——2020 水利先进实用技术重点推广指导目录	见其他附件-其他-09
6	推广名录	宋文龙与李焕新	2018.12-2021.11	2021.11	多元下垫面信息无人机快速获取新技术——2020 水利先进实用技术重点推广指导目录	见其他附件-其他-08
7	推广名录	宋文龙与卢奕竹	2018.12-2021.11	2021.11	作物旱情无人机快速监测判别技术——2024 水利先进实用技术重点推广指导目录	见其他附件-其他-10
8	共同知识产权	宋文龙与李焕新、卢奕竹	2019.06.25	2021.05.07	一种基于高分辨率卫星数据监测灌区灌溉面积方法	见必备附件-主要知识产权和标准规范等目录-01
9	共同知识产权	宋文龙与李焕新、卢奕竹	2019.08.19	2022.04.12	一种基于地表温度的春灌期灌溉面积动态监测遥感方法	见其他附件-其他-03
10	论文合著	宋文龙与李焕新	2019.10.15	2019.10.15	基于深度学习的农业区土地利用无人机监测分类	未见附件
11	论文合著	宋文龙与李焕新	2020.01.15	2020.01.15	地表水体遥感监测研究进展	未见附件
12	共同知识产权	宋文龙与张学君	2023.05.23	2023.08.29	一种基于大数据的旱情预测方法、系统和介质	见必备附件-主要知识产权和标准规范等目录-03
13	共同知识产权	宋文龙与卢奕竹	2022.09.20	2023.05.12	基于叶面积指数的冬小麦旱情无人机快速监测判别方法	见必备附件-主要知识产权和标准规范等目录-02
14	共同知识产权	宋文龙与卢奕竹	2023.08.08	2024.05.07	一种基于卷积神经网络的田块信息提取方法	见其他附件-其他-01
15	共同知识产权	宋文龙与卢奕竹	2022.09.20	2023.08.01	一种基于叶绿素含量的夏玉米旱情无人机快速监测判别方法	见其他附件-其他-04
16	论文合著	宋文龙与卢奕竹	2024.2.18	2024.2.18	Precise Drought Threshold Monitoring in Winter Wheat Using the Unmanned Aerial	未见附件



陕西省科学技术奖励委员会工作办公室

					Vehicle Thermal Method	
17	论文合著	宋文龙与卢奕竹	2024. 11. 18	2024. 11. 18	Unlocking the Secrets of Corn Physiological Responses and Rapid Forecasting in Varied Drought Stress Environments	未见附件
18	论文合著	宋文龙与卢奕竹	2025. 2. 20	2025. 2. 20	Precise Drought Threshold Monitoring in Winter Wheat Different Growth Periods Using a Multispectral Unmanned Aerial Vehicle	未见附件
19	共同知识产权	宋文龙与李小涛	2024. 03. 19	2024. 05. 28	一种冬小麦关键生育期根系土壤含水量遥感监测方法及系统	见其他附件-其他-02
20	共同知识产权	宋文龙与刘卫东	2025. 03. 17	2025. 08. 22	一种面向恒定功率水泵机组的渠系优化配水模型构建方法	未见附件
21	论文合著	宋文龙与刘卫东	2022. 5. 9	2022. 5. 9	Application of Cosmic-Ray Neutron Sensor Method to Calculate Field Water Use Efficiency	未见附件

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：

宋文龙