



附表 1

完成人合作关系说明

本项目由陕西省血液中心（西安市中心血站）褚晓月牵头。褚晓月作为项目总负责人，全面负责项目总体设计；陕西省血液中心（西安市中心血站）马超锋主导项目技术路线制定及团队组建；陕西省血液中心（西安市中心血站）赵柏雅作为青年骨干参与病原体检测体系验证工作。褚晓月与马超锋长期合作，共同主持了本项目各阶段研究工作，在稀有血型分子诊断中开展了深度合作；褚晓月与马超锋、赵柏雅合作完成了病原体检测体系构建工作，共同发表论文 3 篇（见“主要知识产权和标准规范等目录”必备附件项目 1、2、3）。

清华大学郭永主持微流控芯片结构设计与核心算法研发，建立了余弦相似度及密度分水岭算法体系。郭永与苏世圣合作完成了数字 PCR 系统核心部件的工程化开发，与苏世圣、刘宝霞合作完成了微液滴生成芯片及芯片固定装置的研发，与王博合作完成了微液滴生成芯片的生产工艺开发，共同获授权发明专利 2 项及实用新型专利 2 项（见其他附件 4、5、6、7）。同时，郭永与马超锋、陈海龙合作开展了 SARS-CoV-2 样本灭活方法研究，与王博合作开展了数字 PCR 在 COVID-19 中的应用研究，共同发表论文 3 篇。（见附件 1、2、3）。

新羿制造科技苏世圣、刘宝霞、王博负责国产数字 PCR 仪器的产业化推进。苏世圣主持系统整体设计与工程化开发，刘宝霞负责质量控制体系建立与生产工艺优化，王博负责芯片生产制造与工艺开发，三人协同完成了 D1 型数字 PCR 系统的产业化转化（见附件 4、7）。

西安市疾病预防控制中心陈海龙与陕西省血液中心（西安市中心血站）马超锋共同建立了多靶标病原体检测方法体系，开展了 SARS-CoV-2、猴痘病毒、人细小病毒 B19 等病原体的现场检测与疫情应急处置应用验证。共同立项 2 项（见附件 19、20、21、22）

西安市红会医院赵哲与陕西省血液中心（西安市中心血站）褚晓月共同承担临床样本采集管理与调研数据整理工作。以及协助 B19V 检测方法的实验验证，共同发表论文 1 篇（见“主要知识产权和标准规范等目录”必备附件 3）。

上述九人长期紧密协作，共同完成了本项目全部研究内容。

第一完成人签名：褚晓月



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	论文 合著	褚晓月/1 马超锋/2 陈海龙/5	2023.3.1 8	2024.12. 4	Development of a multiplex droplet digital PCR method for detection and differentiation of mpox virus clades	“主要知识产权和标准规范等目录” 必备附件 1
2	论文 合著	褚晓月/1 马超锋/2	2024.3.2 0	2025.7.3 0	Detection of the distribution frequency of Diego blood type based on multiplex droplet digital PCR	“主要知识产权和标准规范等目录” 必备附件 2
3	论文 合著	褚晓月/1 马超锋/2 陈海龙/5 赵哲/8 赵柏雅/9	2024.9.1	2025.12. 31	Development of a droplet digital PCR for detection and quantitation of human parvovirus B19	“主要知识产权和标准规范等目录” 必备附件 3
4	论文 合著	马超锋/2 郭永/3 苏世圣/4 陈海龙/5	2019.5.1	2020.7.2 3	Influence of Different Inactivation Methods on Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 RNA Copy Number	附件 1
5	论文 合著	郭永/3 王博/7	2019.10. 30	2021.1.1	Applications of digital PCR in COVID-19 pandemic	附件 2
6	论文 合著	郭永/3 苏世圣/4	2017.2.1	2018.7.1	A Cosine Similarity Algorithm Method for Fast and Accurate Monitoring of Dynamic Droplet Generation Processes	附件 3
7	共同 立项	马超锋/2 陈海龙/5	2019.10. 1	2022.9.3 0	基于数字 PCR 技术 HIV 绝对定量检测平台建立	附件 19、20
8	共同 立项	马超锋/2 陈海龙/5	2020.2.1	2020.9.3 0	不同处理方法对样本中新型冠状病毒 RNA 检测结果的影响	附件 21、22
9	共同 知识 产权	郭永/3 苏世圣/4 刘宝霞/6	2019.1.8	2021.4.6	用于多指标分析的微液滴生成芯片	附件 4



10	共同 知识 产权	郭永/3 苏世圣/4	2019.3.1 0	2023.12. 29	一种液滴引导装置	附件 5
11	共同 知识 产权	郭永/3 王博/7	2017.11. 6	2018.8.1 4	微液滴生成芯片	附件 6
12	共同 知识 产权	郭永/3 苏世圣/4 刘宝霞/6	2018.1.8	2018.8.1 4	一种芯片固定装置	附件 7

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：

郭永