



附表 1

完成人合作关系说明

参加本年度陕西省科学技术奖提名的“非共价键连接碳基纳米复合材料的制备关键技术及创新应用”成果，是由西安工业大学王素敏教授团队完成的。申报主要完成人包括王素敏、王奇观、张文治、尚嘉茵、张开、王晓敏，共 6 人。

王素敏教授作为项目负责人，总体把握项目研究方向，为代表性论文 1、2、3 和代表性专利 1 的主要完成人。(1) 提出多氢键修饰碳纳米管、石墨烯的概念，制定具体制备路线，设计组装策略；(2) 提出氢键和 π - π 协同，进一步在抑制碳纳米管、石墨烯聚集的基础上，制备石墨烯、石墨烯和碳纳米管的组装膜；(3) 设计氢键连接碳纳米管、卟啉/碳纳米管、石墨烯组装膜、石墨烯/碳纳米管组装膜在电化学识别领域的应用。代表性专著中第 6、7 章的主要完成人，负责编写碳纳米管/无机金属复合材料，碳纳米管/聚合物复合材料等内容。

王奇观教授为课题组成员，全程参与项目的研究工作，为代表性论文 4、5 和代表性专利 2、3 的主要完成人。(1) 策划了利用氢键和 π - π 协同，制备石墨烯层层组装膜；(2) 提出 π - π 和静电协同连接概念，开发了 GQD-rGO/PANI 的制备技术，创新了扣式超级电容器电极的制备技术及应用。为代表性专著的主编，代表性专著中第 3、4、5、8 章的主要完成人，负责编撰碳纳米管的特性，碳纳米管的应用，碳纳米管的功能化改性及应用，碳纳米管基光电复合材料等部分内容。

张文治副教授为本项目团队成员，自 2011 年起一直参与项目的研究工作，为代表性论文 2、3、4、5 的参与完成人。主要工作集中在卟啉与多壁碳纳米管通过氢键连接，实现电子输运能力的提升；利用氢键和 π - π 协同，制备石墨烯层层组装膜；借助 π - π 和静电协同连接，协助课题组成员制备 GQD-rGO/PANI，实现超级电容器性能提升。代表性专著中第 1、2 章的主要完成人，负责编写概述，碳纳米管的制备等内容。

尚嘉茵于 2015 年 9 月至 2018 年 6 月在项目负责人名下攻读硕士学位，为代表性论文 2、3、4 的参与完成人。主要工作为氢键连接的卟啉/多壁碳纳米管复合物、氢键和 π - π 连接石墨烯层层组装膜、 π - π 和静电协同连接 GQD-rGO/PANI 的



制备和表征。

张开于 2016 年 9 月至 2019 年 6 月在项目负责人名下攻读硕士学位，为代表性论文 5 和代表性专利 1 的参与完成人。主要工作为 π - π 和静电协同连接 GQD-rGO/PANI 的制备和表征，在电极制作及器件组装方面做出贡献。

王晓敏于 2012 年 9 月至 2015 年 6 月在课题组从事研究，并攻读硕士学位，主要负责四氢键修饰碳纳米管组装膜的制备及其在电化学识别中的应用，对本项目中所列第 1 项技术创新点做出了创造性贡献，为代表性论文 1 的参与完成人。

第一完成人签名：



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	王素敏/2, 王奇观/1	2009 年 1 月	2020 年 12 月	发明专利	代表性专利 1
2	共同知识产权	王奇观/1, 王素敏/2	2009 年 1 月	2020 年 12 月	发明专利	代表性专利 2
3	共同知识产权	王奇观/1, 王素敏/2	2009 年 1 月	2020 年 12 月	发明专利	代表性专利 3
4	论文合著	王素敏/1, 王晓敏/6, 王奇观/2	2013 年 1 月	2014 年 12 月	论文	代表性论文 1
5	论文合著	王素敏/1, 王奇观/2, 尚嘉茵/4, 张文治/3	2017 年 1 月	2018 年 12 月	论文	代表性论文 2
6	论文合著	王奇观/2, 王素敏/1, 尚嘉茵/4, 张文治/3	2016 年 06 月	2018 年 06 月	论文	代表性论文 3
7	论文合著	王素敏/1, 王奇观/2, 尚嘉茵/4, 张文治/3	2017 年 1 月	2019 年 02 月	论文	代表性论文 4
8	论文合著	王素敏/1, 张开/5, 王奇观/2, 张文治/3	2018 年 1 月	2019 年 12 月	论文	代表性论文 5
9	论文合著	王素敏/1, 王奇观/2, 张开/5, 张文治/3	2018 年 1 月	2020 年 12 月	论文	代表性论文 6



10	其他	王奇观/2, 王素敏/1, 张文治/3	2018 年 1 月	2021 年 06 月	专著	代表性专著 1
----	----	---------------------	------------	-------------	----	------------

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：

2025年度提名书正式版