



附表 1

完成人合作关系说明

本人（陈育民，第一完成人）与第 2 完成人（冯义）从 2020 年开始科研合作，联合研究了可液化地层隧道灾变机理及防控关键技术。2020 年合作开展了东海冲积岛特殊地层中长大隧道灾变机理及防控关键技术的相关研究，2023 年合作发表论文“基于透明土的隧道突水涌砂灾变发展试验研究”。

本人（陈育民，第一完成人）与第 3 完成人（刘汉龙）从 2020 年开始可液化地层隧道灾变机理及防控关键技术的相关科研合作，2020 年作为主要完成人共同参与了东海冲积岛特殊地层中长大隧道灾变机理及防控关键技术的相关研究，2020 年共同发表专利“可控流速的自动排水抗液化刚性桩”，合著论文“Resistivity characteristics during horizontal-layered electrolysis desaturation of calcareous sand”，2021 年合著论文“In situ desaturation tests by electrolysis for liquefaction mitigation”，2022 年合著论文“Microscopic mechanism analysis of calcareous sand in electrolysis desaturation using ^1H L-F NMR”、“Saturation characteristics during horizontal-layered electrolysis desaturation of calcareous sand”。

第 3 完成人（刘汉龙）与第 4 完成人（周航）从 2020 年开始可液化地层隧道灾变机理及防控关键技术的相关科研合作，2021 年合著论文“桩基非对称局部冲刷条件下土体应力变化解析解”、“弹性半无限空间中矩形孔收缩的复变函数解答”、“A unified and rigorous solution for quasi-static cylindrical cavity expansion in plasticity constitutive models”、“Theoretical solution for cavity expansion in crushable soil”、“Undrained cylindrical and spherical cavity expansion in elastic-viscoplastic soils”，2022 年共同获得软件著作权“异形扩孔通用求解程序”，合著论文“A semi - analytical solution for displacement - controlled elliptical cavity expansion in undrained MCC soil”、“A complex variable solution for shallow rectangular tunnel in semi-infinite plane”。

第 2 完成人（冯义）与第 5 完成人（李雷）、第 6 完成人（雷永生）均来自中铁第一勘察设计院集团有限公司，从 2020 年共同开展东海冲积岛特殊地层中长大隧道灾变机理及防控关键技术科学研究，2022 年共同取得该科研评价“中



铁建科评字 131”。第 6 完成人（雷永生）与第 2 完成人（冯义）2022 年共同发表专利“一种下穿隧道电解减饱和抗浮锚杆装置”。第 5 完成人（李雷）2022 年发表专利“一种隧道隔震结构”。

第 4 完成人（周航）与第 7 完成人（王家祥）从 2023 年开始成渝中线复杂环境高粘度泥岩地层高速铁路超大直径土压平衡盾构隧道快速建造技术研究的科研合作，研究成果“地下水水位变动下隧道抗浮稳定性”、“超大直径盾构隧道沉降控制技术”是本项目中“可液化地层分类分区标准”、“隧道渗漏灾变监测、应急、除险全过程处置体系”的组成部分。

本人（陈育民，第一完成人）与第 8 完成人（陈润泽）从 2020 年开始可液化地层隧道灾变机理及防控关键技术的相关科研合作，2020 年作为主要完成人共同参与了东海冲积岛特殊地层中长大隧道灾变机理及防控关键技术的相关研究，2020 年共同发表专利“可控流速的自动排水抗液化刚性桩”，合著论文“Resistivity characteristics during horizontal-layered electrolysis desaturation of calcareous sand”，2021 年合著论文“In situ desaturation tests by electrolysis for liquefaction mitigation”，2022 年合著论文“Microscopic mechanism analysis of calcareous sand in electrolysis desaturation using ^1H L-F NMR”、“Saturation characteristics during horizontal-layered electrolysis desaturation of calcareous sand”。

本人（陈育民，第一完成人）与第 9 完成人（周爱兆）、第 10 完成人（师文豪）从 2019 年开始可液化地层隧道灾变机理及防控关键技术的相关科研合作，作为项目组主要成员参与国家自然科学基金面上项目“排水刚性桩处置饱和砂土地基的原位试验与抗液化机理研究”的研究工作，是本项目的任务来源。2023 年发表论文“基于颗粒分形特征的土体渗透特性预测模型”，发表专利“一种基于全角注浆的仿真试验装置及使用方法”。

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	共同立项	陈育民（1）、冯义（2）、刘汉龙（3）、陈润泽（8）	2020.09	2024.06	东海冲积岛特殊地层中长大隧道灾变机理及防控关键技术研究 （院科 20-56）	2-2-45
2	成果评价	陈育民（1）、冯义（2）、刘汉龙（3）、李雷（5）、雷永生（6）、王家祥（7）、陈润泽（8）	2020.09	2024.05	东海冲积岛特殊地层中长大隧道灾变机理及防控关键技术 （中铁建科评字 131）	2-2-53
3	论文合著	冯义（2）、陈育民（1）	2021.05	2023.01	基于透明土的隧道突水涌砂灾变发展试验研究 《隧道建设（中英文）》	2-2-42
4	论文合著	陈育民（1）、刘汉龙（3）、陈润泽（8）	2020.09	2021.01	In situ desaturation tests by electrolysis for liquefaction mitigation 《Canadian Geotechnical Journal》	2-2-28
5	论文合著	陈育民（1）、刘汉龙（3）、陈润泽（8）	2022.04	2022.10	Microscopic mechanism analysis of calcareous sand in electrolysis desaturation using ¹ H L-F NMR 《Canadian Geotechnical Journal》	2-2-29
6	论文合著	刘汉龙（3）、周航（4）	2021.08	2022.02	A semi - analytical solution for displacement - controlled elliptical cavity expansion in undrained MCC soil 《International Journal for Numerical and Analytical Methods in Geomechanics》	2-2-30
7	论文合著	刘汉龙（3）、周航（4）	2020.12	2021.07	Theoretical solution for cavity expansion in crushable soil 《Journal of Engineering Mechanics》	1-1-3
8	论文合著	周爱兆（9）	2022.02	2023.09	基于颗粒分形特征的土体渗透特性预测模型	2-2-38



					《岩土工程学报》	
9	发明专利	陈育民（1）、 陈润泽（8）	2021.12	2022.11	一种建筑物地基自掘进注 气抗液化处理装置及施工 方法 (CN114411689B)	1-1-1
10	发明专利	师文豪（10）	2022.04	2023.09	一种基于全角注浆的仿真 试验装置及使用方法 (CN114755397B)	2-2-13
11	发明专利	陈育民（1）、 陈润泽（8）	2022.05	2023.01	一种饱和砂土地浅层喷 射加固装置及施工方法 (CN114960615B)	1-1-2
12	实用新型 专利	李雷（5）	2020.06	2022.03	一种隧道隔震结构 (CN111005360B)	2-2-19
13	共同 立项	周航（4）、王 家祥（7）	2023.08	2025.10	成渝中线复杂环境高粘度 泥岩地层高速铁路超大直 径土压平衡盾构隧道快速 建造技术研究（成渝中线2 标（二）GC-07）	2-2-8
14	共同 立项	陈育民（1）、 周爱兆（9）、 师文豪（10）	2019.01	2022.12	排水刚性桩处置饱和砂土 地基的原位试验与抗液化 机理研究（国家自然科学基金 面上项目，编号： 51879090）	2-2-9

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：