

广东医学科技奖拟推荐项目公示内容

1. 推荐奖种

医学科学技术奖。申请奖项级别： 一等奖

2. 项目名称

移植干细胞源性神经网络组织修复脊髓损伤的系列研究

3. 推荐单位

中山大学

4. 推荐意见

脊髓损伤是一种严重的中枢神经系统创伤性疾病，目前临床上尚无有效治疗策略。因此，脊髓损伤修复研究已成为当今生物学领域国际竞争的热点和主攻方向。本项目在国际上率先构建组织工程神经网络组织或类脊髓组织重建脊髓损伤后受损神经环路这一设想开展研究。在国家自然科学基金重点项目等资助下潜心研究，探索神经营养因子-3 与其受体 TrkC 相互作用促进干细胞分化为神经元的机制，创建组织工程神经网络组织及类脊髓组织，并证实移植组织工程神经网络组织或类脊髓组织可与宿主脊髓神经网络整合，起到修复脊髓神经元的神经元中继器作用，接收上、下行神经通路信息，并将神经信息传递给损伤处两侧断端的宿主神经元，改善脊髓运动和感觉功能。因此，该项目在国际上率先揭示了组织工程神经网络组织及类脊髓组织重建脊髓损伤后受损神经环路的机制，并提出修复脊髓损伤的“组织工程神经元中继器”假说，从而打破了“脊髓内形成上、下行神经传导通路的再生神经纤维必需要穿越全横断脊髓损伤处才能够修复受损伤脊髓”的传统观念。该成果具有新颖性

和原创性，写入全国医学生规划教材，载入中国科技发展史。研究出具有完全自主知识产权的功能性神经网络组织或类脊髓组织、基因治疗和细胞治疗等新策略，为临床转化治疗完全性脊髓损伤的研究提供理论和实验依据。

基于以上科研成果，共发表了论文 20 篇，其中包括 *Advanced Science*、*Biomaterials* 等国内外学术权威期刊上 SCI 论文 19 篇，总影响因子 148.37 分，SCI 总他引 346 次，获得授权发明专利 2，实用新型专利 1 项。培养博士硕士 17 人，其中包括中国科学技术协会青年托举人才及广东省杰出青年基金获得者，助力干细胞与组织工程教育部重点实验室建设。

我单位认真审核项目填报各项内容，确保材料真实有效，经公示无异议，同意推荐其申报第四届广东医学科技奖。

5. 项目简介

成年哺乳动物脊髓神经网络是由其中的中间神经元联络上、下行神经传导通路以及运动神经元等元件构成。完全性脊髓损伤的结果是破坏了脊髓神经网络结构，导致神经元之间形成的神经传导通路功能障碍，瘫痪肢体运动。时至今日，完全性脊髓损伤的神经网络重建是尚未解决的关键科学问题，这是目前还没有较好修复策略问世的主要原因所在。因此，脊髓损伤修复研究已成为当今生物医学领域国际竞争的热点和主攻方向，亦是《国家自然科学基金“十三五”发展规划》制定的重大项目之一。

为了解决上述关键科学问题，本项目在国际上率先在体外联合应用神经营养因子及其受体、成体组织干细胞定向诱导分化和生物支架材料等组织工程新技术，构建具有突触传递

功能的外源性神经网络组织和类脊髓组织。在此基础上，将这两种干细胞源性组织移植到全横断脊髓损伤处，在改善受损组织微环境的同时与其诱导的内源性新生神经元动态整合及功能协同，起到修复神经传导通路的神经元中继器作用，接收上、下行神经信息，并将神经信息传递给损伤处两侧断端的宿主神经元。以此方式促进外源性神经网络组织或类脊髓组织与宿主脊髓神经网络组织的功能性整合，促使脑源性兴奋性神经信息得以有效地传递到脊髓运动神经元，从而提升瘫痪肢体的运动和感觉功能。以上研究阐明了外源性神经网络组织和类脊髓组织的构建机制以及这两种干细胞源性组织移植修复全横断脊髓损伤神经网络组织的作用机制，为安全有效地治疗脊髓创伤性疾病的临床研究提供了具有科学价值的理论和实验依据。

本项目研究获得包括国家自然科学基金委重点项目在内的 13 项国家及省市级基金资助。本项目全部研究在国内完成，共发表 20 篇研究论文。代表性论著主要发表于 *Advanced Science*、*Biomaterials* 等国内外学术权威期刊上，总影响因子 148.37，SCI 总他引 346 次，单篇最高 SCI 他引为 58 次，得到国际同行的认可和验证。本项目提出的组织工程神经元中继器理论和研究证据编入中国科学技术协会主编的《中国学科史研究报告系列-中国解剖学科史》，载入中国科学发展史。组织工程神经网络构建技术及组织工程神经元中继器修复脊髓损伤的假说先后写入由人民卫生出版社出版的面向全国医学本科生使用的国家“十二五”规划教材《组织学与胚胎学》以及人民卫生出版社出版的面向临床医学专业本科生使用的全国高等医学院校教材《再生医学》。项目研究内容获得国家授权专利 3 项。

本项目培养并获得博士学位的研究生 11 名，培养并获得硕士学位的研究生 6 名和培养并获得学士学位的本科生 2 名。其中有中国科学技术协会青年托举人才 1 人次（2018 年），广东省杰出青年基金获得者 1 人次（2020 年）。项目第 1 完成人是学科带头人，现主持国家自然科学基金委重大项目课题，组织和实施过系列基因修饰干细胞移植修复完全性脊髓损伤的作用机制研究，获得“国务院政府特殊津贴专家、宝钢优秀教师和广东省南粤优秀教师”等称号。

6. 客观评价

【学术公认程度】

本课题历时 6 年，在包括了国家自然科学基金重点项目和科技部国家重点研发项目课题在内的 13 项国家和省市级基金的资助下完成，相关的研究结果已在 *Advanced Science*、*Biomaterials* 等知名期刊发表论文 20 篇，其中影响因子大于 10 的论文 7 篇，影响因子大于 5-10 的 SCI 论文 6 篇。被包括 *Nature Review Materials*、*Progress in Polymer Science*、*Advanced Functional Materials* 等 SCI 收录杂志他引 346 次，单篇最高引用次数为 58 次（检索证明附件）。应用文献计量学和可视化分析技术，Yuh-Shan Ho 表明本团队在应用干细胞修复脊髓损伤方面为过去 20 年国际上科研产出最多的团队（Ho YS, *World Neurosurgery*, 2020, 140:423-427）；张安仁团队通过 2014-2018 年间文献计量学分析表明：“影响力相对较高的作者为 Zeng YS，其在该领域研究的主要内容是 MSCs 结合明胶海绵支架在脊髓损伤治疗中的促轴突再生和神经网络修复作用”（叶佳美等，*中国康复理论与实践* 2020,26:00-406）。

由于应用组织工程神经网络组织修复脊髓损伤的独特性、创新性以及未来的潜在应用价值。本项目工作受邀参加2018年第609次“香山科学会议”并做“组织工程神经元中继器移植策略在修复脊髓损伤中的研究”专题报告，受到与会国内外同行的热烈讨论与普遍认可（附件第1页）。以组织工程神经元中继器理论假说为支撑的科研项目先后获得了国家自然科学基金重点项目

（81330028），科技部国家重点研发项目课题（2017YFA0104700）和国家自然科学基金重大项目课题（81898003）等国家级重点/重大项目资助。2021年中国科学技术协会主编的《中国学科史研究报告系列-中国解剖学科史》中评述了本项目提出的组织工程神经元中继器理论和研究证据改变了“成年哺乳动物脊髓内再生的下行神经传导束轴突必须穿越全横断脊髓缺损区才能恢复脊髓自主运动功能”的传统观念，载入中国科学发展史（附件第页）。组织工程神经网络构建技术及其在修复脊髓损伤中的特色研究于2015年写入由人民卫生出版社出版的面向全国医学本科生使用的国家“十二五”规划教材《组织学与胚胎学》（附件4第2页）；组织工程神经元中继器修复脊髓损伤的假说于2017年写入由人民卫生出版社出版的面向临床医学专业本科生使用的全国高等医学院校教材《再生医学》，为全国医学教育增添了新的知识点（附件第页）。

【部分引证和评价实例】

重要科学发现 1：修复脊髓损伤的“组织工程神经元中继器”假说

中国科学院戴建武团队引用了本项目的组织工程神经元中继器修复脊髓神经环路的理论（代表性论文 1），认为组织工程神经元或者内源性干细胞分化的神经元通过连接上行和下行的神经纤维，中继神经信息的方式，对运动和感觉功能的修复起了至

关重要的作用 (Fan CX, et al., *Acta Biomaterialia*, 2017, 51:304-316)。此外, 他们认为组织工程中继电器 ([代表性论文 1](#)) 移植到脊髓损伤处不但可以重新作为桥梁恢复脊髓的神经信息传递功能, 还能够适应和改造损伤处的微环境, 对抗炎症和胶质瘢痕、对抗兴奋性神经毒性物质和钙超载的对组织细胞造成损害, 最终实现对动物运动功能的良好修复 (Chen X, et al., *Advanced Healthcare Materials*, 2018 Jul;7(14):e1800315.)。对移植类脊髓组织重建脊髓神经环路、更高效率中继神经信息和重建自主运动功能的创新性进行了大篇幅的介绍和积极评价 ([代表性论文 4](#))。Shen, H, et al., *Advanced. Functional Materials*, 2022, 32, 2110628)

浙江大学方马荣团队引用本项目关于组织工程神经元中继器修复脊髓损伤的理论 ([代表性论文 1](#)), 认为脊髓损伤后很有必要聚焦于补充新的神经元在损伤处重新建立起神经信息传递的环路 (Liu XH, et al., *Microscopy Research and Technique* 2019 Mar;82(3):296-303)。

美国 SUNY Polytechnic Institute 的 Jacet Paluh 团队评价了应用于比格犬的神经干细胞源性神经网络组织促进神经再生并与再生的神经纤维建立兴奋性突触对于其中继神经信息和重建自主运动功能的重要意义 ([代表性论文 2](#)) (Olmsted ZT and Paluh JL., *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2021 Apr 26;15:667590)。

德国海德堡大学 Radhika Puttagunta 团队认同我们构建的 MSC 源性神经网络组织 ([代表性论文 3](#)) 能与宿主神经环路整合, 促进脊髓损伤后功能修复 (Liu SW, et al., *Frontiers in Cellular Neuroscience*. 2018;11:430.)。

重要科学发现 2: 创建组织工程神经网络组织及类脊髓组织

中国人民武装警察部队医学院张赛团队引用本项目的工程化

神经网络组织的设计和构建理念 ([代表性论文 1](#))，并证实根据损伤组织的修复需求和设计构建的神经网络组织不仅具有良好的组织相容性，还有利于移植后在损伤处营造促进神经细胞存活和促进神经再生修复的微环境 (Jiang JP, et al., *Biomaterial Science*, 2020, 8:6362-6374)。该团队还引用本项目类脊髓组织的构建策略和构建体系 ([代表性论文 4](#))，并评述类脊髓组织培养体系有利于细胞的生物信息交换和代谢物质的交换，并有利于新生轴突的生长 (Jiang JP, et al., *Theranostics*, 2021, 11:768-788) (附件 第 页)。

意大利卫生部 IRCCS Casa Sollievo della Sofferenza 研究中心 Fabrizio Gelain 团队采用了本项目组织构建策略 ([代表性论文 4](#))，证实在体外先确定干细胞的分化方向再应用于体内移植能够取得更好的功能修复效果 (Marchini A, et al., *Frontiers in Neuroscience*, 2020,14:413)

加拿大科学院院士、McGill 大学生物医学工程系 Maryam Tabrizian 评述本项目组织工程构建 (TEC) 的 MSC 源性神经元 ([代表性论文 3](#)) 可作为与宿主神经环路良好整合的策略；并提示此方法可应用于其他神经系统其它部位的再生修复 (*Advanced Healthcare Materials*. 2018;7(3):10.1002)

葡萄牙 Porto 大学生物医学工程学院 Ana Paula Pêgo 详细地记录了本项目组织工程神经网络构建方案 ([代表性论文 3](#))，并认为“工程化的 MSC 有助于促进脊髓损伤的修复” (Pires LR, et al., *Regenerative Biomaterials*. 2015;2(3):203–214.)

重要科学发现 3：基于干细胞与组织工程的脊髓损伤微环境改造技术

美国工程院/医学院/发明家学院院士、哥伦比亚大学生物医学工程系教授 Kam W. Leong 教授在 *Nature Review Materials* 正面

评价我们的工作，认为 NT3/丝素涂层明胶海绵支架显示出良好的抗炎活性，适合大动物脊髓损伤修复。

韩国科学技术研究所生物材料研究中心 Dong Keun Han 团队综述评价本项目所制备的 NT-3 缓释支架中([代表性论文 8](#))NT-3 对神经元的存活和分化中起重要作用，同时对改善损伤微环境抑制炎症起重要作用 (Park SB, et al., *Progress in Polymer Science*, 2017,68:77-105)。

7. 推广应用情况

推广情况

组织工程神经网络构建技术及组织工程神经元中继器修复脊髓损伤的假说先后写入由人民卫生出版社出版的面向全国医学本科生使用的国家“十二五”规划教材<<组织学与胚胎学>>以及人民卫生出版社出版的面向临床医学专业本科生使用的全国高等医学院校教材<<再生医学>>。

其中国家“十二五”规划教材<<组织学与胚胎学>> (第 8 版)发印册数为 524397 册，全国高等医学院校教材《再生医学》(第 2 版)发印册数为 3000 册。本项目研究结果在全国国内专业领域内获得广泛的推广。

社会效益

脊髓损伤是一种严重的中枢神经系统创伤性疾病，目前临床上尚无有效治疗策略。因此脊髓损伤修复研究已成为当今生物医学领域国际竞争的热点和主攻方向。本项目在国际上率先揭示了组织工程神经网络及类脊髓组织重建脊髓损伤后受损神经环路的机制，并提出修复脊髓损伤的“组织工程神经元中继器”假说，从而打破了“脊髓内形成上、下行神经传导通路的再生神经纤维

必需要穿越全横断脊髓损伤处才能够修复受损伤脊髓”的传统观念。本项目研究的研究成果获得国内外同行的普遍认可和验证，提升了我国在脊髓损伤治疗研究领域的国际水平。

本项目提出的组织工程神经元中继器理论和研究证据编入中国科学技术协会主编的《中国学科史研究报告系列-中国解剖学科史》，载入中国科学发展史。组织工程神经网络构建技术及组织工程神经元中继器修复脊髓损伤的假说先后写入由人民卫生出版社出版的面向全国医学本科生使用的国家“十二五”规划教材《组织学与胚胎学》以及人民卫生出版社出版的面向临床医学专业本科生使用的全国高等医学院校教材《再生医学》。获得国家授权专利 3 项。培养并获得博士学位的研究生 11 名，培养并获得硕士学位的研究生 6 名和培养并获得学士学位的本科生 2 名。项目培养中国科学技术协会青年托举人才 1 人次（2018 年），广东省杰出青年基金获得者 1 人次（2020 年）。项目第 1 完成人是学科带头人，现主持国家自然科学基金委重大项目课题，组织和实施过系列基因修饰干细胞移植修复完全性脊髓损伤的作用机制研究，获得“国务院政府特殊津贴专家、宝钢优秀教师和广东省南粤优秀教师”等称号。本项目研究出具有完全自主知识产权的功能性神经网络组织或类脊髓组织、基因治疗和细胞治疗等新方法，为临床转化治疗完全性脊髓损伤的提供新策略。

8. 知识产权证明目录

序号	知识产权具体名称	类别	发明人	授权号	授权时间
1	一种用于修复脊髓损伤的人工神经网络样导管的构建	发明专利	曾园山， 曾湘	2010105 06133.8	2015.11.6

2	一种具有趋化功能的生物活性支架的制备和应用	发明专利	曾园山, 李戈	201510252317.9	2018.5.4
3	一种基质化去细胞神经支架	实用新型	曾园山, 李戈, 孙佳慧	201621132126.5	2018.1.30

9. 代表性论文目录

1) Transplantation of tissue engineering neural network and formation of neuronal relay into the transected rat spinal cord. *Biomaterials*, 2016, 109:40-54. IF: 12.479, 曾园山, 中山大学, we 他引次数 23, 他引总次数 346。

2) Tissue-engineered neural network graft relays excitatory signal in the completely transected canine spinal cord. *Advanced Science*, 2019, 6(22):1901240. IF: 16.806, 曾湘/曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 5, 他引总次数 346。

3) Integration of donor mesenchymal stem cell-derived neuron-like cells into host neural network after rat spinal cord transection. *Biomaterials*, 2015, 53:184-201. IF: 12.479, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 43, 他引总次数 346。

4) A modular assembly of spinal cord-like tissue endows targeted tissue repair in the transected spinal cord. *Advanced Science*, 2018, 5(9):1800261. IF: 16.806, 曾湘/曾园山, 中山大学, SCI 他引次

数 9，他引总次数 346。

5) Recovery of paralyzed limb motor function in canine with complete spinal cord injury following implantation of MSC-derived neural network tissue. *Biomaterials*, 2018, 181:15-34. IF: 12.479, 曾湘/曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 20, 他引总次数 346。

6) Du BL, Zeng X, Ma YH, Lai BQ, Wang JM, Ling EA, Wu JL, Zeng YS. Graft of the gelatin sponge scaffold containing genetically modified neural stem cells promotes cell differentiation, axon regeneration and functional recovery in rat with spinal cord transection. *J Biomed Mater Res A*, 2015, 103(4):1533-1545. IF: 4.396, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 16, 他引总次数 346。

7) Autocrine fibronectin from differentiating mesenchymal stem cells induces the neurite elongation in vitro and promotes nerve fiber regeneration in transected spinal cord injury. *J Biomed Mater Res A*, 2016, 104(8):1902-1911. IF: 4.396, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 24, 他引总次数 346。

8) Graft of the NT-3 persistent delivery gelatin sponge scaffold promotes axon regeneration, attenuates inflammation, and induces cell migration in rat and canine with spinal cord injury. *Biomaterials*, 2016, 83:233-248. IF: 12.479, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 58, 他引总次数 346。

9) Neurotrophin-3 released from implant of tissue-engineered

fibroin scaffolds inhibits inflammation, enhances nerve fiber regeneration and improves motor function in canine spinal cord injury. *J Biomed Mater Res A*, 2018, 106(8):2158-2170. IF: 4.396, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 13, 他引总次数 346。

10) Graft of a tissue engineered neural scaffold serves as a promising strategy to restore myelination after rat spinal cord transection. *Stem Cells Dev*, 2014, 23(8):910-921. IF: 3.272, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 15, 他引总次数 346。

11) Donor mesenchymal stem cell-derived neural-like cells transdifferentiate into myelin-forming cells and promote axon regeneration in rat spinal cord transection. *Stem Cell Res Ther*, 2015, 6(1):105. IF: 6.832, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 21, 他引总次数 346。

12) Perineurium-like sheath derived from long-term surviving mesenchymal stem cells confers nerve protection to the injured spinal cord. *Biomaterials*, 2018, 160:37-55. IF: 12.479, 曾园山/曾湘, 中山大学, SCI 他引次数 16, 他引总次数 346。

13) Tail nerve electrical stimulation and electro-acupuncture can protect spinal motor neurons and alleviate muscle atrophy after spinal cord transection in rats. *Neural Plast*, 2017, 2017:7351238. IF: 3.599, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 13, 他引总次数 346。

14) 两种督脉电针对大鼠脊髓受损伤神经元存活的影响。解剖学研究, 2018, 40(1):2-5. 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 0, CNKI 他引数 7, 他引总次数 346

15) Effects of electroacupuncture and the RXR signaling pathway on oligodendrocyte differentiation in the demyelinated spinal cord of rats. *Acupunct Med*, 2017, 35(2):122-132. IF: 2.267, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 4, 他引总次数 346。

16) Electro-acupuncture promotes the survival and differentiation of transplanted bone marrow mesenchymal stem cells pre-induced with neurotrophin-3 and retinoic acid in gelatin sponge scaffold after rat spinal cord transection. *Stem Cell Rev Rep*, 2014, 10(4):612-625. IF: 5.739, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 10, 他引总次数 346。

17) Electroacupuncture promotes the differentiation of transplanted bone marrow mesenchymal stem cells pre-induced with neurotrophin-3 and retinoic acid into oligodendrocyte-like cells in demyelinated spinal cord of rats. *Cell Transplant*, 2015, 24(7):1265-1281. IF: 4.046, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 9, 他引总次数 346。

18) Electroacupuncture facilitates the integration of neural stem cell-derived neural network with transected rat spinal cord. *Stem Cell Reports*, 2019, 2:274-289. IF: 7.765, 曾园山, 中山大学, SCI

他引次数 11，他引总次数 346。

19) Du BL, Zeng CG, Zhang W, Quan DP, Ling EA, Zeng YS. A comparative study of gelatin sponge scaffolds and PLGA scaffolds transplanted to completely transected spinal cord of rat. J Biomed Mater Res A, 2014, 102(6):1715-1725. IF: 4.396, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 25, 他引总次数 346。

20) Lai BQ, Qiu XC, Zhang K, Zhang RY, Jin H, Li G, Shen HY, Wu JL, Ling EA, Zeng YS. Cholera toxin B subunit shows transneuronal tracing after injection in an injured sciatic nerve. PLoS One, 2015, 10(12):e0144030. IF: 3.240, 曾园山, 中山大学, SCI 他引次数 11, 他引总次数 346

10. 完成人情况，包括姓名、排名、职称、行政职务、工作单位、完成单位，对本项目的贡献

姓名	曾园山	排名	1	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	教授
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	中山大学					行政职务	干细胞与组织工程教育部重点实验室副主

							任
所在科室	中山医学院组织胚胎学教研室			办公电话			
通讯地址				邮政编码			
完成单位	中山大学						
参加本项目的起止时间	2014年3月31日至2020年3月31日						
对本项目的主要学术(技术)贡献:							
<p>为本项目的各主要发现点均作出创造性贡献,是本研究项目大部分工作的参与者和研究方案设计者,参与项目选题、实验设计,数据评价总结,撰写科学论文等全过程。本人对该项目“重要科学发现”所列5个重要科学发现点均做出了贡献。是“重要科学发现”中所列发表论文通讯作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”第1-20。</p>							
<p>声明:本人同意完成人排名,保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名: 年 月 日</p>				<p>声明:本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章) 年 月 日</p>			
姓 名	曾湘	排名	2	性别		国籍	
党 派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	研究员
本科 毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位 毕业学校				从事专业 学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	广东省中医院				行政职务	干细胞国家临床 研究基地主任	
所在科室	干细胞国家临床 研究基地				办公电话		
通讯地址					邮政编码		

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014年3月31日至2020年3月31日		
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献： 为本项目的重要科学发现点作出创造性贡献，在本研究项目部分工作中，参与项目选题、实验设计，数据评价总结，论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现”所列1-4项重要科学发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列代表性论文第3、7的第一作者，第12的通讯作者，第2、4、5的共同通讯作者以及第1、6、9、11、18的共同作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”第1-7，9，11，12，18。</p>			
<p>声明：本人同意完成人排名，保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效，且不包含涉及国防和国家安全的内容，不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名：_____</p> <p style="text-align: right;">_____年 月 日</p>		<p>声明：本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效，且不包含涉及国防和国家安全的内容，不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位（盖章）_____</p> <p style="text-align: right;">_____年 月 日</p>	

姓名	赖碧琴	排名	3	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	研究员
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	中山大学				行政职务	无	
所在科室	组织学与胚胎学教研室				办公电话		
通讯地址					邮政编码		

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014-3-31 至 2020-3-31		
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>为本项目的发现点作出创造性贡献, 在本研究项目部分工作中, 参与项目选题、实验设计, 数据评价总结, 论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现”所列5个发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列代表性论文第6、9、11、16、18共同作者, 代表性论文1、2、4、10的第一作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”。</p>			
<p>声明: 本人同意完成人排名, 保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全保密内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名: 年月日</p>		<p>声明: 本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全保密内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章) 年月日</p>	

姓名	李戈	排名	4	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	副研究员
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	广东省人民医院				行政职务	无	
所在科室	医学研究部				办公电话		
通讯地址					邮政编码		

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014-09-01 至 2020-3-31		
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>为本项目的发现点作出创造性贡献, 在本研究项目部分工作中, 参与项目选题、实验设计, 数据评价总结, 论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现”所列4个发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列代表性论文第2、16、18、20共同作者, 代表性论文8、9的第一作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”。</p>			
<p>声明: 本人同意完成人排名, 保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全保密内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名: 年 月 日</p>		<p>声明: 本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全保密内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章) 年 月 日</p>	

姓名	马媛媛	排名	5	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	副研究员
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	广州市第一人民医院					行政职务	无
所在科室	临床医学研究所					办公电话	
通讯地址						邮政编码	

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014年3月31日至2020年3月31日		
对本项目的主要学术(技术)贡献:			
<p>为本项目的发现点作出创造性贡献, 在本研究项目部分工作中, 参与项目选题、实验设计, 数据评价总结, 论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现1、2、3做出贡献。是“重要科学发现”中所列发表论文第12的第一作者, 是论文第2、3、5、6、7、12的共同作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”第1、2、3、5、6、7、12。</p>			
<p>声明: 本人同意完成人排名, 保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p>年月日</p>		<p>声明: 本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章)</p> <p>年月日</p>	

姓名	丁英	排名	6	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	副教授
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	中山大学中山医学院				行政职务	党支部书记	
所在科室	组织学与胚胎学教研室				办公电话		
通讯地址					邮政编码		

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014年3月31日-2020年3月31日		
对本项目的主要学术(技术)贡献:			
<p>为本项目的发现点作出创造性贡献,在本研究项目部分工作中,参与项目选题、实验设计,数据评价总结,论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现4:组织工程联合神经调控技术修复脊髓损伤”发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列发表论文第13、16、18的共同通讯作者,是第14、15、16、17的共同作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”第13-18。</p>			
声明:本人同意完成人排名,保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全保密内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。 本人签名: 年月日		声明:本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全保密内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。 单位(盖章) 年月日	

姓名	吴武田	排名	7	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	教授
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	暨南大学				行政职务	无	
所在科室	粤港澳中枢再生研究院				办公电话		
通讯地址					邮政编码		

完成单位	暨南大学		
参加本项目的起止时间	2014年3月31日至2018年12月30日		
对本项目的主要学术(技术)贡献:			
<p>为本项目的发现点作出创造性贡献,在本研究项目部分工作中,参与项目选题、实验设计,数据评价总结,论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现”所列3个发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列代表性论文第3,15的共同作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”第3,15。</p>			
声明:本人同意完成人排名,保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。 本人签名: 2022年5月7日		声明:本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。 单位(盖章) 年 月 日	

姓名	车明天	排名	8	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	无
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	Cedars-Sinai Medical Center, USA				行政职务	无	
所在科室	Biobank and Pathology Shared Resources				办公电话		
通讯地址					邮政编码		

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014-3-31 至 2018-06-30		
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>为本项目的发现点作出创造性贡献, 在本研究项目部分工作中, 参与项目选题、实验设计, 数据评价总结, 论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现”所列5个发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列代表性论文第1、4、5、12、18的共同作者, 代表性论文2、8、9的共同第一作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”。</p>			
<p>声明: 本人同意完成人排名, 保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全保密内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名: 年月日</p>		<p>声明: 本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全保密内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章) 年月日</p>	

姓名	吴国慧	排名	9	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	主治医师
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	解放军总医院第四医学中心					行政职务	无
所在科室	病理科					办公电话	
通讯地址						邮政编码	

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2015年8月20日-2018年7月13日		
对本项目的主要学术(技术)贡献:			
<p>为本项目的发现点作出创造性贡献,在本研究项目部分工作中,参与项目选题、实验设计,数据评价总结,论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现5:组织工程神经元中继器治疗大动物全横断脊髓损伤”发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列发表论文第5的第一作者,第12的第八作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”第5、12。</p>			
<p>声明:本人同意完成人排名,保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">2022年5月8日</p>		<p>声明:本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年月日</p>	

姓名	张可	排名	10	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	无
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	澳门大学				行政职务	无	
所在科室	中华医药研究院				办公电话	+00853-65201867	
通讯地址					邮政编码	999078	

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014-09-01 至 2020-3-31		
<p>对本项目的主要学术(技术)贡献:</p> <p>为本项目的发现点作出创造性贡献, 在本研究项目部分工作中, 参与项目选题、实验设计, 数据评价总结, 论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现”所列4个发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列代表性论文第1、17、20共同作者, 代表性论文8、16的第一/共同第一作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20篇代表性论文”。</p>			
<p>声明: 本人同意完成人排名, 保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名: 2022年05月08日</p>		<p>声明: 本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章) 年月日</p>	

姓名	金辉	排名	11	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	无
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	清源生物(深圳)有限公司					行政职务	无
所在科室						办公电话	
通讯地址						邮政编码	

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014年8月20号 - 2019年6月18日		
对本项目的主要学术(技术)贡献:			
<p>为本项目的发现点作出创造性贡献,在本研究项目部分工作中,参与项目选题、实验设计,数据评价总结,论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现 4: 组织工程联合神经调控技术修复脊髓损伤”发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列发表论文第 18 的第一作者,是第 13 的第二作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20 篇代表性论文”第 13、18。</p>			
<p>声明: 本人同意完成人排名,保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全保密内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">2022 年 5 月 7 日</p>		<p>声明: 本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全保密内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

姓名	邱学成	排名	12	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	讲师
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	徐州医科大学					行政职务	无
所在科室	生物化学					办公电话	
通讯地址						邮政编码	

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014年3月31日-2015年6月20日		
对本项目的主要学术(技术)贡献:			
<p>为本项目的发现点作出创造性贡献,在本研究项目部分工作中,参与项目选题、实验设计,数据评价总结,论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现 1、2、3 做出贡献。是:修复脊髓损伤的‘组织工程神经元中继器’假说”发现点做出了贡献,是重要科学发现”中所列发表论文第 11 的第一作者,论文 3、7、9、11、12、20 的共同作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20 篇代表性论文”所列发表论文第 1、3、7、9、11、12、20。</p>			
<p>声明: 本人同意完成人排名,保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。</p>		<p>声明: 本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p>	
<p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">2022年 05 月 07 日</p>		<p>单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

姓名	张玉婷	排名	13	性别		国籍	
党派				民族		籍贯	
身份证号				出生年月		职称	技师
本科毕业学校				最高学位		最高学历	
最高学位毕业学校				从事专业学科代码			
手机号码				电子邮箱			
工作单位	南方医科大学顺德医院(佛山市顺德区第一人民医院)				行政职务	无	
所在科室	生殖医学科				办公电话		
通讯地址					邮政编码		

完成单位	中山大学		
参加本项目的起止时间	2014年8月20日-2017年6月20日		
对本项目的主要学术(技术)贡献:			
<p>为本项目的发现点作出创造性贡献,在本研究项目部分工作中,参与项目选题、实验设计,数据评价总结,论文撰写等全过程。本人对该项目“重要科学发现 4:组织工程联合神经调控技术修复脊髓损伤”发现点做出了贡献。是“重要科学发现”中所列发表论文第 13 的第一作者,第 18 的共同第一作者。支持本人贡献的旁证材料见附件“20 篇代表性论文”第 13、18。</p>			
<p>声明:本人同意完成人排名,保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。本人承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。</p> <p>本人签名:</p> <p style="text-align: right;">2022 年 05 月 07 日</p>		<p>声明:本单位确认所提供材料真实、完整、准确、有效,且不包含涉及国防和国家安全的内容,不存在侵犯他人知识产权的情形。如有材料虚假或违纪行为,愿意承担相应责任。如产生争议,保证积极配合调查处理工作。本单位在作为或不作为该项目完成单位的情况下均同意该完成人报奖。</p> <p>单位(盖章)</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	

11. 完成单位情况,包括单位名称、排名,对本项目的贡献

单位名称	中山大学		序号	1
统一社会信用代码			法定代表人	
单位性质			所在地	
通讯地址			邮政编码	
联系人		办公电话		手机号码

电子邮箱				
银行账户 信息	户名			
	账号			
	开户行			
<p>对本项目的贡献：</p> <p>该项目开展的主要实施单位为中山大学中山医学院，依托干细胞与组织工程教育部重点实验室，本单位为项目的顺利进行提供了必要的实验条件、设备支持与人才保障，参与了全部与本项目相关的课题申请、验收结题及论文发表等方面的工作。</p>				
<p>声明： 本单位同意完成单位排名，保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效，且不包含涉及国防和国家安全的保密内容，不存在侵犯他人知识产权的情形。本单位承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为，愿意承担相应责任。如产生争议，保证积极配合调查处理工作。</p> <p>法定代表人签名： _____ 完成单位盖章 _____</p> <p style="text-align: right;">_____ 年 月 日</p>				
单位名称	暨南大学		序号	2
统一社会信用代码			法定 代表人	
单位性质			所在地	
通讯地址			邮政编码	
联系人		办公电话		手机号码
电子邮箱				
银行账户 信息	户名			
	账号			
	开户行			

对本项目的贡献:

暨南大学粤港澳中枢再生研究院为本项目的发现点作出创造性贡献, 在本研究项目部分工作中, 参与项目选题、实验设计, 数据评价总结, 论文撰写等全过程。

声明: 本单位同意完成单位排名, 保证所提供的有关材料真实、完整、准确、有效, 且不包含涉及国防和国家安全的保密内容, 不存在侵犯他人知识产权的情形。本单位承诺遵守评审工作纪律。如有材料虚假或违纪行为, 愿意承担相应责任。如产生争议, 保证积极配合调查处理工作。

法定代表人签名: 完成单位盖章

年月日