

Hong Kong Branch of National Rail Transit Electrification and Automation
Engineering Technology Research Center

国家轨道交通电气化与自动化工程技术研究中心香港分中心

2021年度报告 (中文版)



中心主任致辭	1
2021 年鐵路工程香港分中心概覽	3
• 基本情况	3
• 人才隊伍	3
• 財務狀況	6
2021 年鐵路工程香港分中心研發活動	7
• 科研項目	7
• 研究進展	9
• 科研成果	27
2021 年鐵路工程香港分中心合作交流	37
• 合作協議	37
• 會議參加	39
• 技術交流	47
• 中心講座	54
• 來賓參訪	57
• 新聞專訪	63
附錄	65
• A.1 購買的儀器設備	65
• A.2 新聞報道	67



中心主任致辞



2022 年伊始，新的一年也意味着新的起点新的机遇新的挑战。回顾过去一年，国家轨道交通电气化与自动化工程技术研究中心香港分中心（简称“铁路工程香港分中心”）在全体成员的共同努力下取得了骄人成绩。

2021 年铁路工程香港分中心继续紧跟国家交通强国战略和打造“轨道上的大湾区”发展策略，抓住机遇，积极融入国家及大湾区的轨道交通建设中，助力智能交通的发展。在过去一年，铁路工程香港分中心与国家先进轨道交通装备创新中心、深圳市地铁集团有限公司、湖南磁浮技术研究中心有限公司以及香港铁路有限公司等行业重点企业签署合作协议，在轨道交通振动发电自供能系统、磁悬浮健康监测以及地铁振动及噪声控制等方面开展深入了合作。与各高校、研究机构和企事业单位合作，积极申请国家重点研发项目、香港研究资助局主题研究计划项目以及湖南省科技创新项目等研发项目。

过去一年，铁路工程香港分中心全体同仁克服疫情期间的种种困难，开展了一系列富有成效的科研活动，特别在磁悬浮、地铁和市域铁路方面取得了显着成绩。中心自主研发的车载监测系统和轨旁监测系统保证了全球首个“磁浮+文化+旅游”专线-凤凰磁浮的安全稳定运营，并应用于中国首列长定子中速磁浮列车试验测试和研究论证。研发的模块化钢轨颗粒阻尼器荣获由国家高速列车青岛技术创新中心与青岛轨道交通产业示范区主办的“国家高速列车技术创新中心——创新创业大赛”三等奖，获中国发明与实用新型两项授权专利，并在深圳地铁运营线路安装试用。另外，针对地铁线路曲线段的异常振动和噪声问题，铁路工程香港分中心对深圳地铁多条线路展开针对性的振动测试和噪声评估，并提出有效的解决方案。铁路工程香港分中心开展的一系列的研发活动紧扣工程实际需求，同时也为科学研究提供了丰富的数据资料。

最后，特别感谢国家科技部、香港特区政府创新科技署与香港理工大学对铁路工程香港分中心工作的大力支持。任重而道远者，不择地而息。中心将在 2022 年再接再厉，更上一层楼。

倪一清 讲座教授，严、麦、郭、钟智能结构教授
国家轨道交通电气化与自动化工程技术研究中心
香港分中心 主任

2021 铁路工程香港分中心概览



基本情况

国家轨道交通电气化与自动化工程技术研究中心香港分中心（简称“铁路工程香港分中心”）于 2015 年 11 月经国家科学技术部正式批准成立，由香港特区政府创新科技署和香港理工大学提供中心日常运作和研究经费支持。中心利用依托单位香港理工大学在先进传感、智能材料制备及数据处理方法等领域的优势，整合全校相关科研资源，建立跨学科联合研发团队。



使命：研发融合智能材料与先进大数据分析方法的服务于铁路系统的前沿监测技术

愿景：以安全性和可靠性为重点，加速推进智能轨道交通建设，把创新的轨道交通监测技术从香港推广到整个亚洲乃至全世界

在 2021 年里，铁路工程香港分中心在重大科研项目申请、工程项目开展以及合作关系加强等方面取得了重大进展。

以下为 2021 年铁路工程香港分中心的工作详述。



人才队伍

铁路工程香港分中心包括 13 名核心科研成员（表 1.1）。为保障中心各项科研活动顺利进行，分中心广纳理大各系教职员主持或参与中心的科研项目（表 1.2），同时积极招募贤才支援科研活动（表 1.3）。

表 1.1 铁路工程香港分中心核心科研人员

序号	成员	学系	备注
1	倪一清 讲座教授	土木及环境工程学系	分中心主任
2	李镜权 教授	电机工程学系	分中心副主任
3	何兆鏐 讲座教授	电机工程学系	项目负责人

4	谭华耀 讲座教授	电机工程学系	项目负责人
5	成利 讲座教授	机械工程学系	项目负责人
6	曹建农 讲座教授	电子计算学系	项目负责人
7	丁晓利 讲座教授	土地测量及地理资讯学系	项目负责人
8	郑家伟 教授	电机工程学系	项目负责人
9	柯少荣 教授	电机工程学系	项目负责人
10	苏众庆 教授	机械工程学系	项目负责人
11	朱松晔 教授	土木及环境工程学系	秘书长
12	王丹 副教授	电子计算学系	项目负责人
13	景兴建 副教授	机械工程学系	项目负责人

表 1.2 主持中心专项的其他理大教职员

序号	成员	学系	备注
1	黎绍佳 副教授	土木及环境工程学系	项目负责人
2	杨许生 助理教授	工业及系统工程系	项目负责人
3	邹芳鑫 助理教授	航空工程系	项目负责人

表 1.3 2021 年铁路工程香港分中心招聘人员

序号	姓名	职务	任职期间	
1	周陆	研究助理教授	2020/8/1	2022/2/28
2	王友武	研究助理教授	2021/1/4	2024/6/30
3	王素梅	博士后研究员、研究助理教授	2021/4/1	2024/6/30
4	郭川睿	博士后研究员、研究助理教授	2020/8/28	2021/8/2
5	Seyed Masoud SAJJADI ALEHASHEM	研究员	2020/9/2	2022/9/9
6	林志轩	博士后研究员	2020/2/29	2022/5/31
7	张秋虎	博士后研究员	2021/1/5	2022/10/4
8	陈争卫	博士后研究员	2021/7/13	2023/7/12
9	刘文强	副研究员、博士后研究员	2021/3/31	2023/10/5
10	张 超	研究助理、副研究员	2015/12/17	2023/2/16
11	Ghazaleh SOLTANIEH	副研究员	2021/8/23	2022/8/21

12	陈斯信	研究助理、副研究员	2021/1/18	2022/7/17
13	韦大同	研究技术助理	2017/1/23	2024/1/22
14	关永康	研究技术助理	2017/10/4	2024/3/31
15	周玉儀	研究行政助理	2020/6/3	2022/6/2
16	陆洋	研究助理	2021/4/1	2022/3/31
17	蒋高枫	研究助理	2020/10/22	2021/10/21
18	芮恩泽	研究助理	2020/10/5	2021/8/23
19	汪禹灵	研究助理	2021/4/14	2022/4/13
20	周启凡	研究助理	2021/3/8	2022/8/20
21	张倍阳	研究助理	2021/9/1	2022/2/28
22	叶嘉乔	研究助理	2021/8/2	2022/7/31
23	渚锜	研究助理	2021/8/23	2022/2/21
24	余稷暉	研究员	2021/1/1	2021/6/30
25	何濠辉	研究员	2020/12/20	2021/10/30
26	梅杰	研究助理	2021/3/1	2021/5/31
27	杨新	副研究员	2021/5/26	2021/10/31
28	程欣	博士后研究员	2021/4/12	2022/3/31
29	左浩然	博士后研究员	2021/7/11	2022/2/28
30	曹应平	研究助理	2021/7/1	2021/10/16
31	朱子晴	研究助理	2021/7/1	2021/8/31
32	李子林	研究助理	2021/7/1	2022/2/28
33	郭思源	研究助理	2021/7/22	2022/1/21
34	汪嘉恒	副研究员	2021/8/2	2022/1/31
35	文朗軒	研究助理	2021/7/15	2022/4/30
36	Farhan KHALID	研究助理	2021/7/25	2021/9/9
37	周俊姝	研究助理	2021/9/15	2022/3/31
38	孟秋含	研究助理	2021/9/1	2022/3/31
39	张圆满	研究助理	2021/10/1	2022/4/30
40	宋阳	研究助理	2021/9/16	2022/4/30
41	孙祥涛	研究助理	2020/9/25	2021/7/31
42	丁思齐	副研究员、博士后研究员	2020/9/6	2021/3/5
43	邓向允	博士后研究员	2020/3/1	2021/11/11
44	张晨星	副研究员	2021/2/17	2021/12/31



财务状况

2021 年度，铁路工程香港分中心的财政状况如下：

一. 收入：1500 万港币

- 创新科技署经费 1000 万港币
- 香港理工大学经费 500 万港币

二. 支出：1500 万港币

- 研究经费 322 万港币
- 人力成本 438 万港币
- 设备购买 655 万港币
- 日常开支 85 万港币

2021 铁路工程香港分中心研发活动



科研项目



申请的科研项目

2021 年度，铁路工程香港分中心牵头/合作申请科研项目 11 项，其中 6 项已成功获批资助，获资助总金额 600 余万，另外 5 项正在评审中。项目来源包括香港政府重点项目、各省市国际/港澳台合作项目，香港理工大学大型设备基金等，项目详情见表 2.1。

表 2.1 2021 年度申请的科研项目

序号	题目	项目来源	金额 (万)	备注
1	用于轨道交通自供电式在线健康监测的复合式能量采集技术研究	湖南省科技创新计划 (2021 年度)	RMB 50	已获批
2	多场耦合条件下二维柔性材料感知机理研究	深圳虚拟大学园自由 探索类基础研究项目 专项资金	RMB 17.4	已获批
3	基于探地雷达的隧道结构隐蔽缺陷无损检测与智能识别方法	区域联合基金—粤港 澳研究团队项目	RMB 200	已获批
4	基于数字孪生的磁浮系统磁轨耦合振动机理与振动控制研究	香港理工大学研究助 理教授科研启动基金	HKD 25	已获批
5	设计用于高速列车的集成无线传感系统：系统设计和现场测试	香港理工大学战略重 要计划	HKD 190	已获批
6	中速磁浮磁轨耦合振动试验平台	香港理工大学大型设 备基金	HKD 243	已获批
7	INTACT: 沿海城市智能式热带风暴减灾系统	香港特区政府研究资 助局 2022/23 年度 主题研究计划 (第 12 轮)	HKD 5010	通过第一轮，第二轮评审中
8	用于铁路状态监测的光纤形状传感系统	香港理工大学大型设 备基金	HKD 399	评审中
9	基于纳米材料的铁路轨道疲劳裂纹传	香港理工大学大型设	HKD	评审中

	传感器在服役条件下的多性能测试平台	备基金	130	
10	基于机器视觉的钢轨表面缺陷检测系统	五邑大学港澳联合研发基金	RMB 50	评审中
11	非定常气动载荷下磁浮列车流固耦合动力特性分析及主被动协同控制研究	五邑大学港澳联合研发基金	RMB 50	评审中



设立的科研课题

2021 年铁路工程香港分中心设立研究课题 5 项，项目详情见表 2.2。

表 2.2 2021 年度铁路工程香港分中心设立的科研项目

序号	题目	主持	学系	起止时间
1	Digital-twin-enabled artificial intelligent damage detection and localization for train axle structures based on quasi-surface waves	成利教授	机械工程学系	2021/7/1-2022/4/30
2	Smart materials, devices, and control technologies for emerging sensing, absorption, conversion, and storing of energies in railway electrification systems	柯少荣教授	电机工程学系	2021/5/1-2022/4/30
3	Development of miniature high magnetic-field optical fibre sensor	谭华耀教授 李镜权教授	电机工程学系	2021/5/51-2022/4/30
4	Actively controlled secondary suspension of high-speed train with energy harvesting function	朱松晔教授	土木及环境工程学系	2021/3/1 - 2022/3/31
5	A highly sensitive nanocomposite ultrasonic sensor fabricated from polydopamine-coated carbon nanotubes and graphene	邹芳鑫助理教授	航空及民航工程学系	2021/9/1-2022/8/31



研究进展



香港研究资助局研究影响基金项目

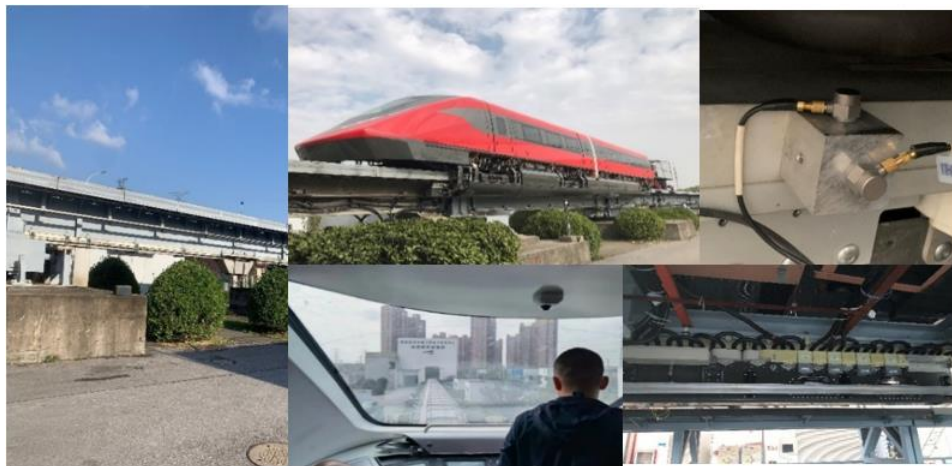
铁路工程香港分中心正在开展一项题为“保障铁路系统安全性、准时性及舒适度技术与方法研究：从城市地铁系统到全国高铁网络”的香港研究资助局研究影响基金项目（Research Impact Fund, RIF）。该项目为期 48 个月，从 2019 年 6 月 1 日到 2023 年 5 月 31 日。项目总经费为 8,437,600 港币。其中，5,892,320 港币来自于香港研究资助局资助；1,445,280 港币来自于香港理工大学的配套资金；600,000 港币来自于香港城市大学的配套资金；500,000 港币由合作单位（西南交通大学铁路发展股份有限公司）提供。

该项目旨在利用感应器、大数据和人工智能等新技术提升铁路系统的安全、准时和舒适度。该项目有六大主要任务，分别就轮轨磨损预测、先进列车悬挂系统、智能传感技术、车轮损伤监测、钢轨短波磨检测识别以及轨道裂纹远程监测等技术进行研究。并计划将技术应用到各种铁路网络，最终打造一个智慧铁路系统。

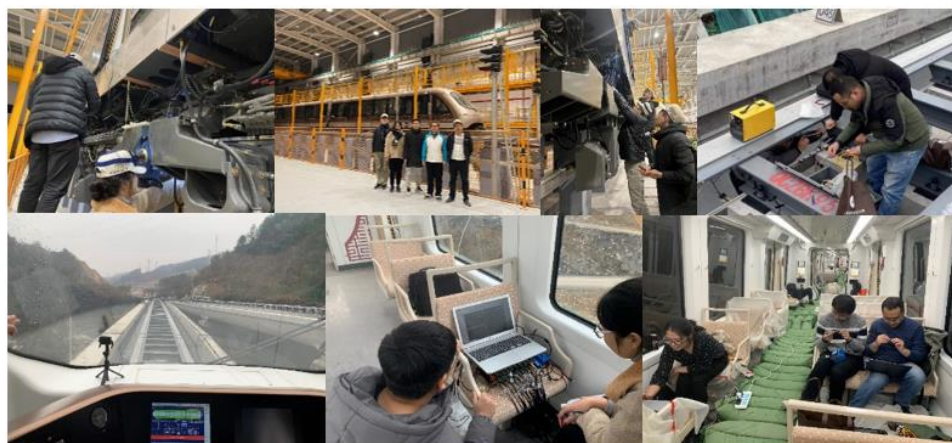
在第二年度（2020年7月1日到2021年6月30日），项目组在轮轨接触、轨道交通结构健康监测算法、能量收集装置、列车悬挂系统、铁路电力系统新技术、钢轨减振降噪技术以及基于光纤布拉格光栅传感器的轨道裂纹监测识别算法等方面做了大量理论和实验研究，并取得丰硕成果。为将研发的新技术与实际工程相结合，项目组已和香港与国内范围内的多家铁路相关单位和大学建立合作。这些活动使我们在铁路行业技术潜在商业化方面迈出一大步，有助于提高铁路安全性、准时性和乘坐舒适性。在第二年度，完成了多项现场测试与勘查，包括上海嘉定磁浮系统健康监测、湖南凤凰磁浮系统健康监测、郑太高铁钢轨波磨调研、杭州与深圳地铁轨道检测与振动噪声控制以及香港地铁钢轨状态调研（图2.1）。作为研究成果，项目组在第二年度提交了26篇与项目相关的研究论文，其中已接受发表的论文17篇；提交了发明专利4项，均已获批。

在2021年6月25日，项目组召开了第二次项目年度会议（图2.2），来自香港理工大学和香港城市大学的所有项目组成员，包括倪一清教授、朱松晔教授、柯少荣教授、徐国良教授、卢兆明教授、黎绍佳教授和林向晖教授，参会并汇报了研究进展。参加会议的还有理工大学的周陆、邓向允、王素梅、Masoud Sajjadi、王友武、林志轩、刘文强

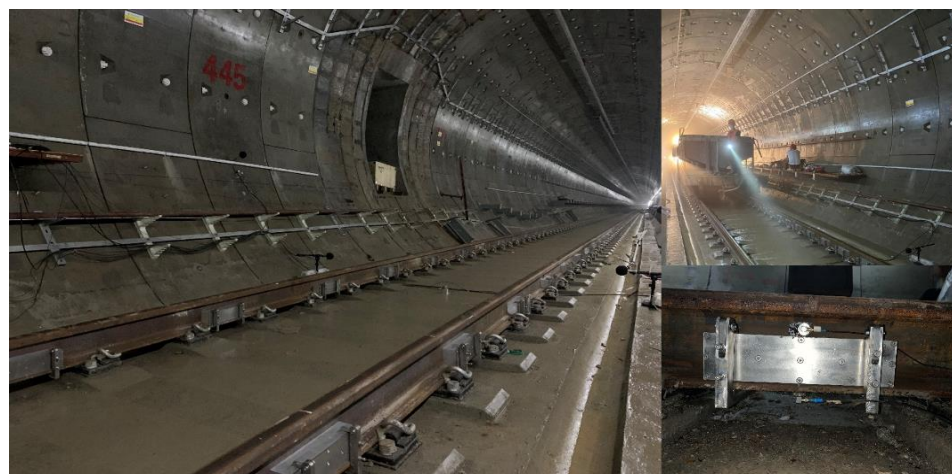
和华颖钰博士以及袁磊和芮恩泽先生。随后，项目组于2021年8月31日顺利提交了项目第二年度的进展报告到香港研究资助局。



上海嘉定磁浮试验线测试



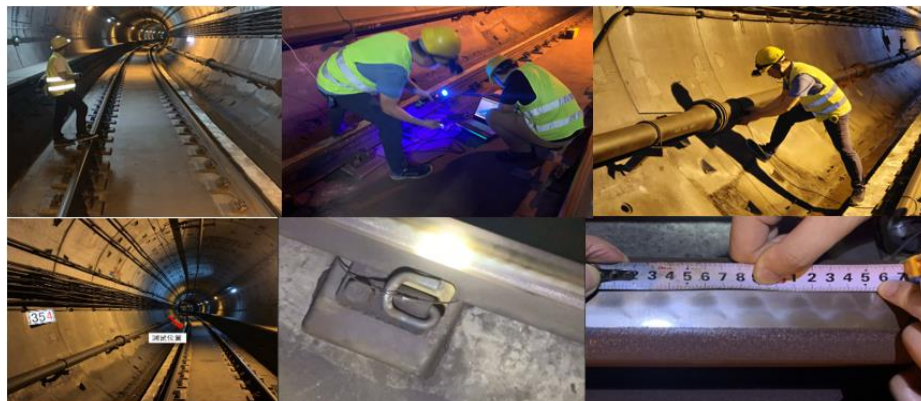
湖南凤凰磁浮现场测试



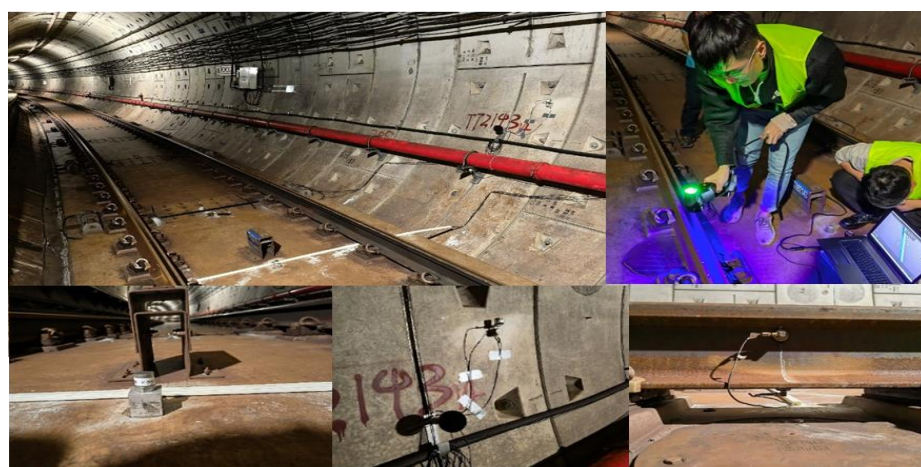
杭州地铁3号线钢轨振动控制测试



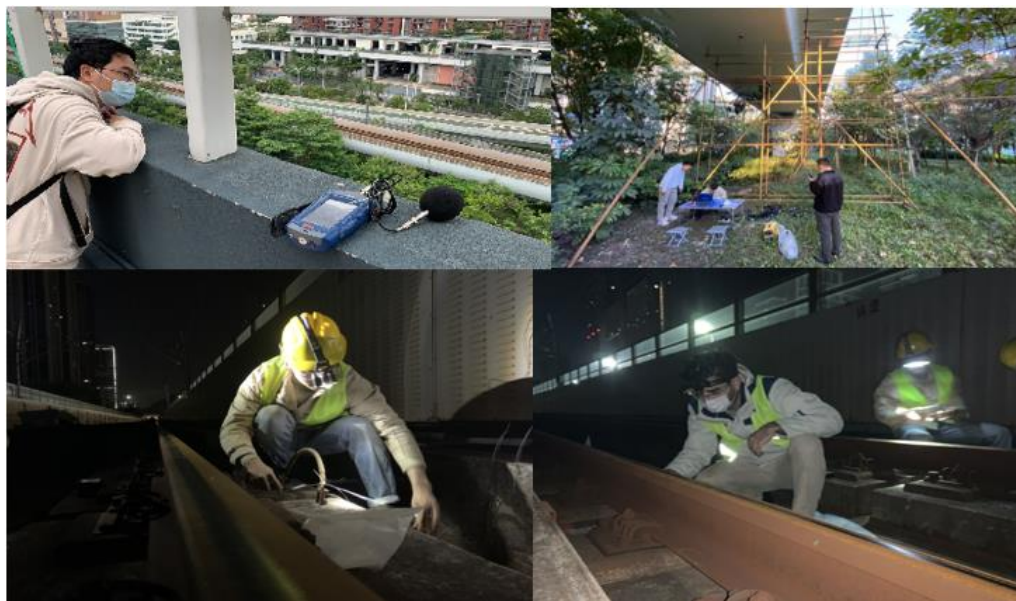
郑太高铁钢轨波磨调研



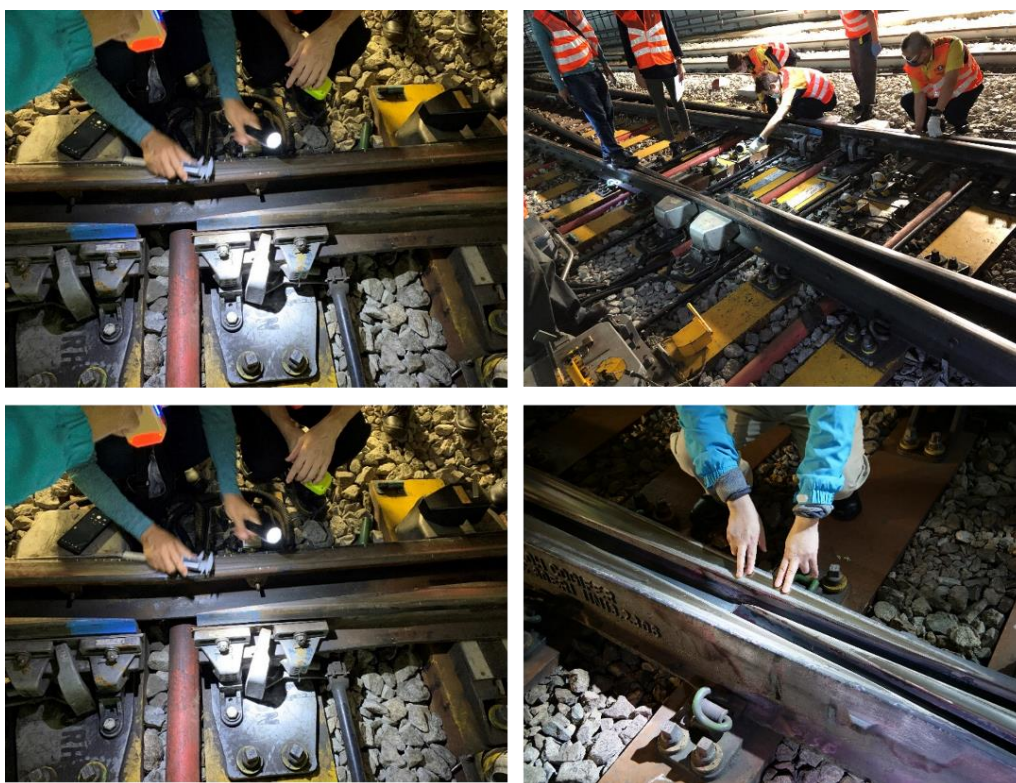
深圳地铁11号线钢轨调研



深圳地铁9号线钢轨调研



深圳地铁5号线钢轨振动噪声调研



香港地铁钢轨状态调研

图 2.1 2021年度RIF项目现场测试



图 2.2 第二届 RIF 项目进展讨论会（2021 年 6 月 25 日）



磁悬浮系统智能健康监测研究

(1) 凤凰磁浮在线监测

凤凰磁浮是全球首个“磁浮+文化+旅游”专线。凤凰磁浮文旅项目无缝衔接张吉怀高铁，全长 9.121 公里，起始于张吉怀高铁凤凰古城站，途经城北游客服务中心，最终至 209 绕城线方向民俗园隧道口，现阶段设置磁浮高铁站、城北游客中心站、古城揽胜站、民俗园站四个车站，在高铁站附近设车辆段一座。

为保证凤凰磁浮旅游专线的安全稳定运营，自 2021 年 12 月以来，铁路工程香港分中心项目团队利用自主研发的监测设备系统对凤凰旅游专线进行了车—轨—桥耦合振动和变形测试。主要目的为分析该线路磁浮列车在不同工况下的车-轨-桥动力关系，并对车辆运行过程中的平稳性进行评估，进而对线路各区段（高架梁区段、隧道区段、道岔区段和站房区段）的结构性能，以及车辆以不同速度分别驶过不同线路区段直线和曲线的动力学状态进行较为系统的分析和评估。分析所用数据来源于安装在运行车辆、轨道和桥梁上的在线监测系统。具体开展了以下测试工作：

1) 2021 年 11 月 15 日，现场勘察（图 2.3）

主要工作：勘察现场路线施工，设计轨道监测方案；勘察车辆的构造，设计车辆监测方案；跟车运行，熟悉车辆的运行状态和线路的站点。

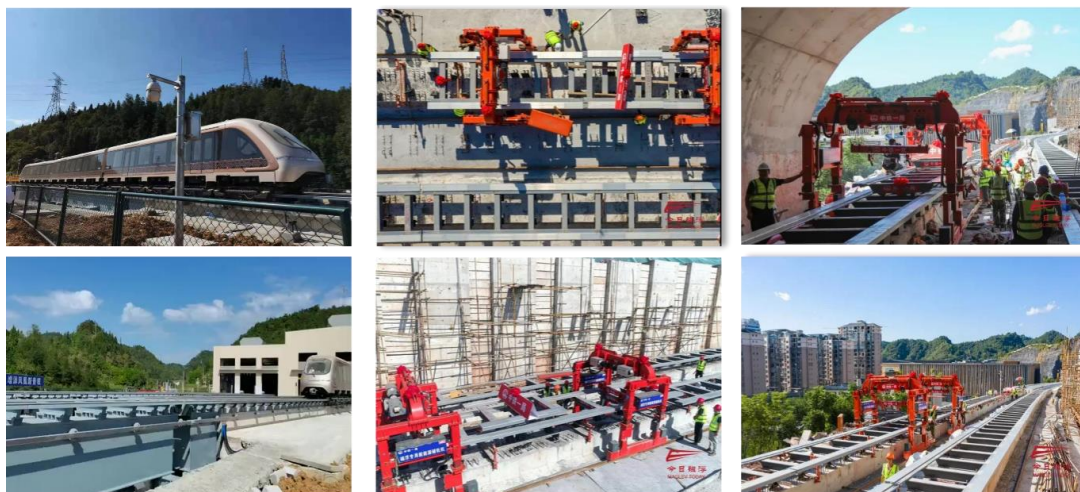


图 2.3 凤凰磁浮现场勘察

2) 2021 年 12 月 17 日至 12 月 21 日，车辆传感器系统安装（图 2.4）

主要工作：车厢内传感器安装，悬浮架上传感器安装，获取相关数据用于监测车辆运行过程时车厢与悬浮架的振动情况与悬浮间隙的变化。

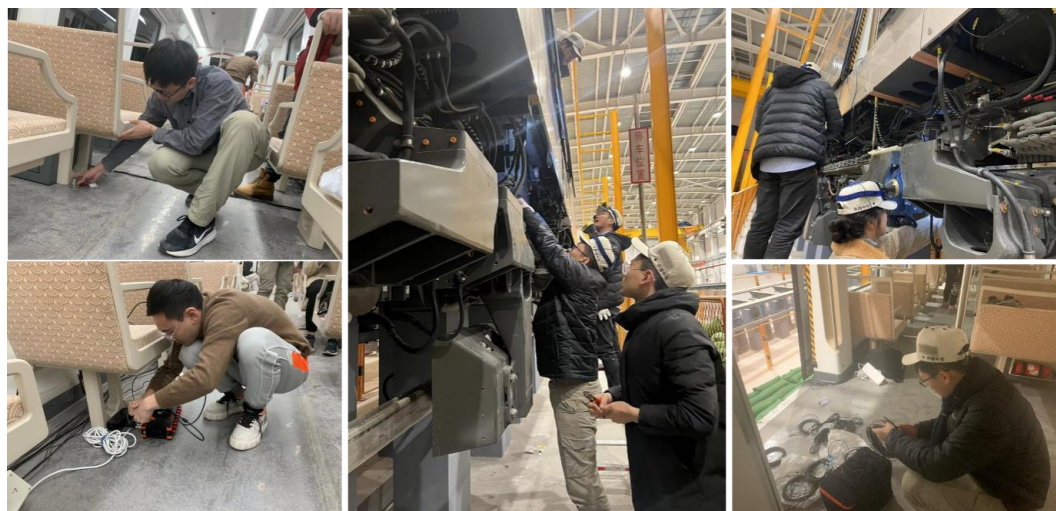


图 2.4 车辆传感器系统安装

3) 2021 年 12 月 22 日至 12 月 23 日，线路传感系统安装（图 2.5）

主要工作：轨道直线段、隧道段以及桥梁直线段传感器安装，获取相关数据用于评估行车过程轨道直线段、隧道段和桥梁直线段的结构振动情况。

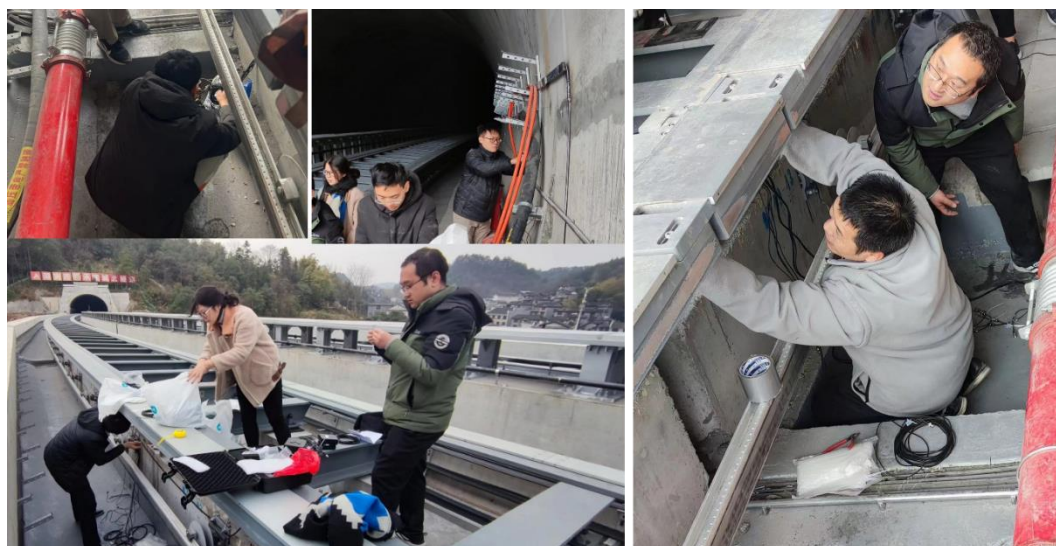


图 2.5 线路传感器系统安装

4) 2021 年 12 月 24 日至 12 月 31 日，车辆轨道（上行线）在线监测（图 2.6）

主要工作：跟车测试，监测从高铁站至城北站区段不同工况（车速 20 km/h、30 km/h、40 km/h、50 km/h 以及 60 km/h）下的数据，用于对车辆的舒适度、悬浮架振

动、悬浮控制器、轨道的振动和变形进行监测评估。

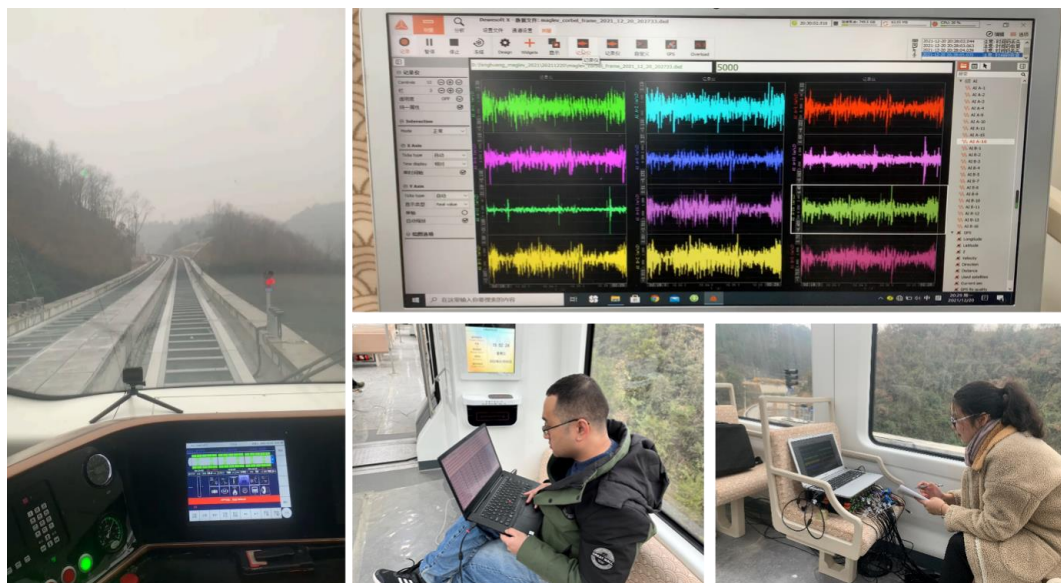


图 2.6 车辆轨道（上行线）在线监测

（2）上海嘉定中速磁浮车辆动态性能测试

同济大学嘉定校区高速磁浮试验线总长约 1.5 km，线路包括钢梁道岔、混凝土梁直线段、混凝土梁小半径曲线和混凝土梁坡道段。2021 年，铁路工程香港分中心成员参与了中国首列长定子中速磁浮列车在该试验基地的相关测试和研究论证工作。中心成员通过在中速磁浮列车上安装的在线监测系统获取不同运行条件下车辆和轨道的动态数据，对监测的磁浮车做出性能评价，并提出改进建议。

2021 年 9 月至 11 月，铁路工程香港分中心成员完成了基于长定子中速磁浮列车不同运行条件下车辆的动态性能数据采集工作。数据包括在不同速度曲线以及道岔、混凝土梁下的列车车厢振动数据（纵向、横向和垂向）、悬浮电磁铁振动数据（横向和垂向）、部分悬浮架悬浮间隙及其对应控制电流、导向间隙以及对应控制电流等。车辆的测试数据将用于分析磁浮列车运行平稳性及悬浮动态特性。具体开展了以下测试工作：

1) 2021 年 9 月 11 日至 9 月 17 日，车辆传感器系统安装（图 2.7）

主要工作：车厢内传感器和悬浮架上传感器安装，用于监测车辆运行过程中车厢与悬浮架的振动情况与悬浮间隙变化。

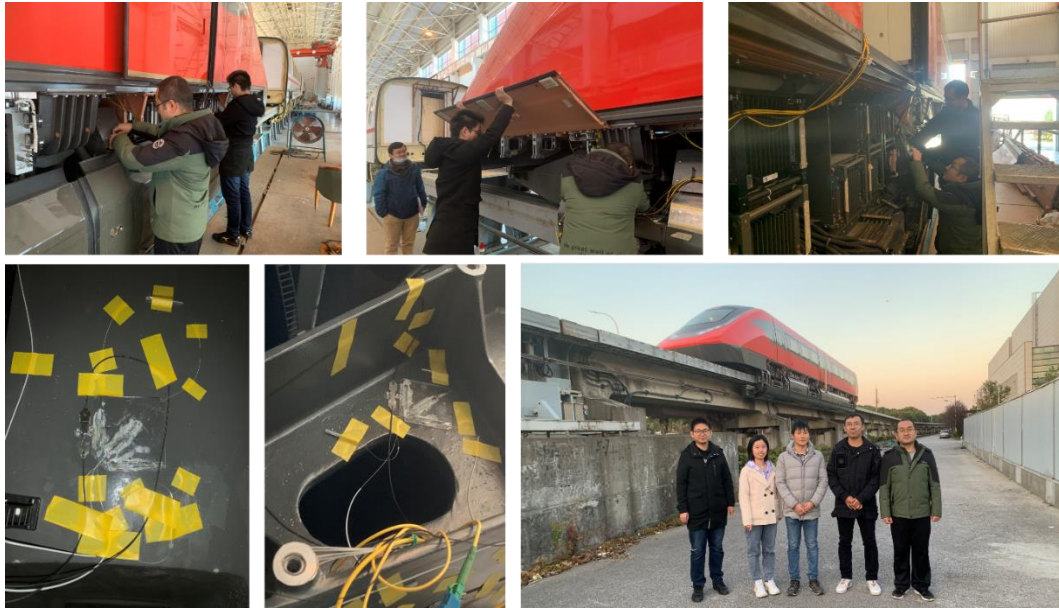


图 2.7 车辆传感器系统安装

2) 2021 年 9 月 18 日至 10 月 25 日, 车辆现场测试 (图 2.8)

主要工作: 监测磁悬浮在不同速度工况 (40 km/h、55 km/h 和 85 km/h) 及轨道不同位置 (钢制道岔和库内钢梁) 下的悬浮性能, 及车辆与轨道不同工况下的振动情况。

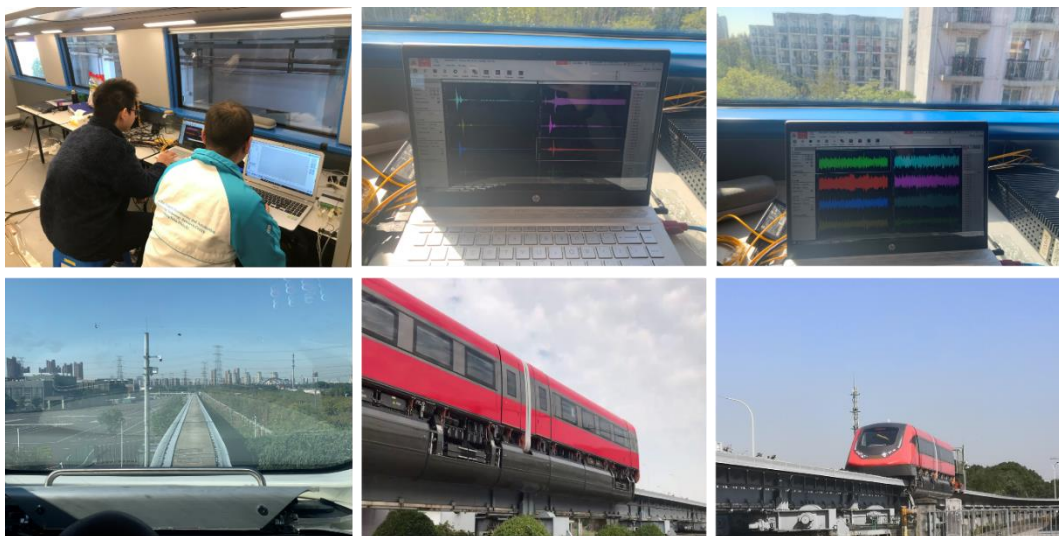


图 2.8 车辆现场测试



模块化钢轨颗粒阻尼器研发

为解决轨道交通运营线路噪声污染，提高轨道维护效率，铁路工程香港分中心研究成员（倪一清教授、Masoud Sajjadi 博士、林志轩博士、张超、叶昕和汪禹灵先生）研发了一种基于颗粒阻尼原理和先进机器学习算法的模块化钢轨颗粒阻尼器（Modular Rail Particle Damper, MRPD），申请授权专利两项。其中，中国发明专利一项：ZL 2021 1 0466428.5，中国实用新型专利一项：ZL 2021 2 0908352.2，旨在解决城市轨道交通运营过程中的钢轨病害以及行车噪声问题。以下为该技术在本年度的科研工作进展。

1) 杭州地铁 3 号线试验线测试（图 2.9）

2021 年 8 月 17 日，中心成员张超先生与周光先生携钢轨颗粒阻尼器样品前往杭州地铁 3 号线试验线进行钢轨颗粒阻尼器性能测试工作。试验结果表明，钢轨颗粒阻尼器可以对列车经过时的宽频噪声有良好的抑制作用。

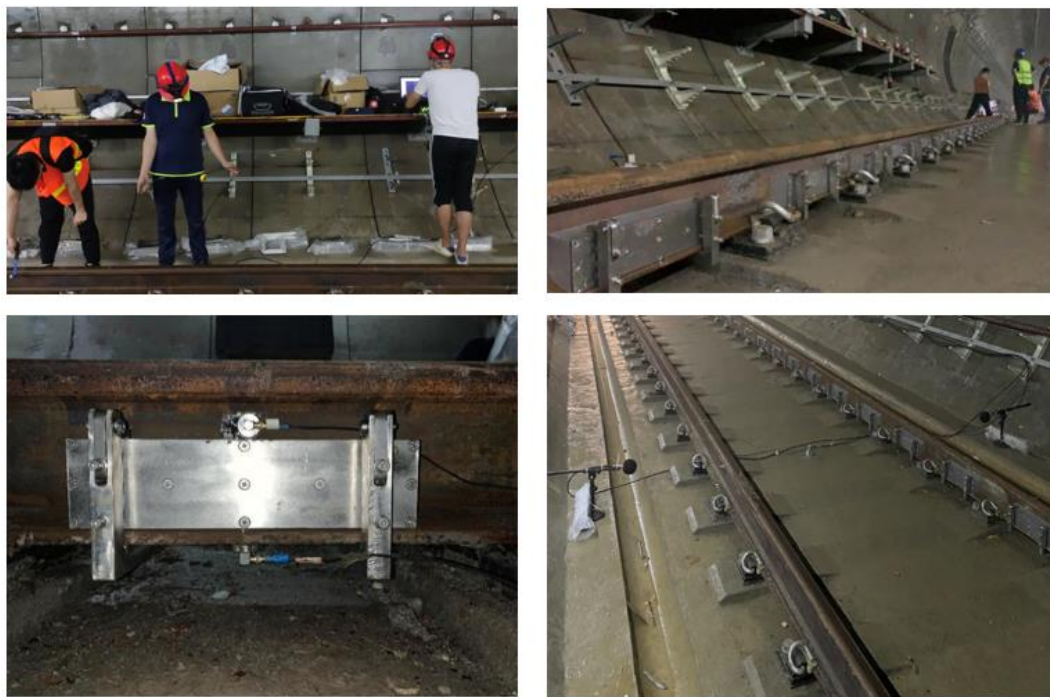


图 2.9 杭州地铁 3 号线试验线测试

2) 国家高速列车技术创新中心——创新创业大赛获奖

2021 年 7 月，由国家高速列车青岛技术创新中心和青岛轨道交通产业示范区主办的“国家高速列车技术创新中心——创新创业大赛”（简称：创新创业大赛）（图 2.10）

面向全球公开征集轨道交通领域高科技、高创新、高潜力的参赛项目。铁路工程香港分中心研究员 Masoud Sajjadi 博士、张超先生、林志轩博士、叶昕先生和汪禹灵先生携 MRPD 研究成果参加该项赛事创新组竞赛（参赛题目：一种用于抑制钢轨波磨增长与控制宽带轮轨噪声的模块化钢轨颗粒阻尼器）。



图 2.10 国家高速列车技术创新中心——创新创业大赛

大赛分为创新组与创业组，共吸引了来自海内外 377 家社会科研院所、高校、企事业单位和科创载体的创新项目参与。创新创业大赛于 2021 年 10 月进行初赛评审，78 支团队进入复赛。2021 年 11 月上旬，初赛晋级团队通过远程连线的方式参加复赛比拼（图 2.11），最终包括铁路工程香港分中心团队在内的 20 支团队脱颖而出进入总决赛。



图 2.11 铁路工程香港分中心成员参加在线路演及答辩

2021 年 12 月 17 日，大赛进入总决赛。决赛采取全球直播在线路演方式，20 强入围企业及团队通过云端接入依次进行路演，并对评审专家提问进行答辩。铁路工程香港分中心团队 MRPD 技术最终获得创新组三等奖的成绩（图 2.12）。



图 2.12 MRPD 技术取得创新创业大赛创新组三等奖

3) 深圳地铁运营线路试用

与此同时，2021 年 9 月以来，铁路工程香港分中心与深圳地铁集团有限公司副总工孙波先生及其同事组织开展了多次轨道交通减振降噪技术交流会，参观了 MRPD 技术试验平台和样品，探讨了 MRPD 在深圳地铁运营线路应用的可行性与关键技术问题。双方同意将 MRPD 技术应用于深圳地铁 5 号线某高架段线路上。目前，铁路工程香港分中心成员已经在 2021 年 12 月初完成该区段的相关振动、噪声监测评估工作，12 月底开始 MRPD 的现场安装工作（图 2.13）。

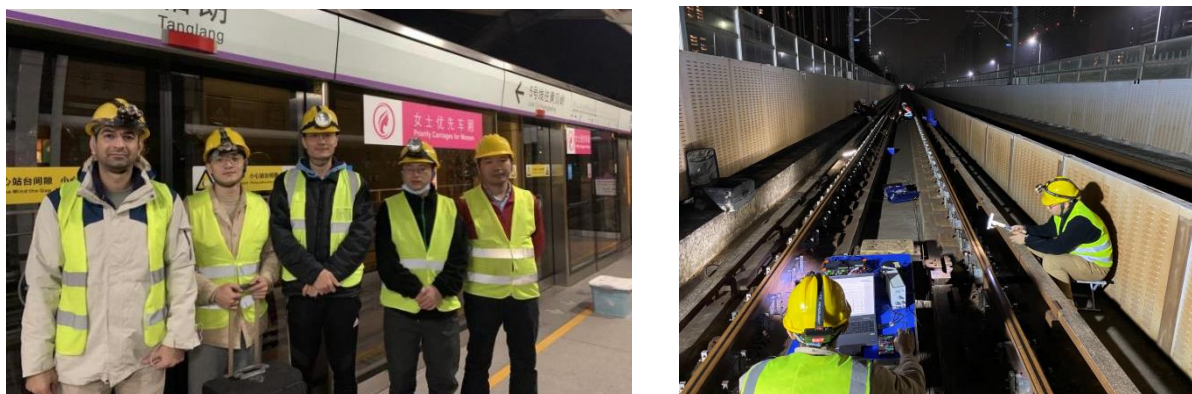


图 2.13 MRPD 在深圳地铁运营线路安装情况



深圳地铁运营线路减振降噪综合研究

随着城市轨道交通的快速发展，城市居民生活变得便捷和高效，生活水平得到显著提高。与此同时，列车运行过程中所引起的振动与噪声问题，也越来越引起关注。列车运行时产生的异常振动与噪声，不但会引起轨道结构与车辆关键部件损伤，造成运营安全问题，也会严重影响乘客乘车舒适度以及线路沿线居民的生活质量。开展城市轨道交通减振降噪相关研究，目前已经成为城市轨道交通发展规划中的一项重要课题。

为提高深圳地铁运营质量，自 2021 年 9 月以来，深圳地铁集团有限公司与铁路工程香港分中心减振降噪团队合作开展了一系列地铁运营线路异常振动噪声的调研与测试研究工作，期望通过科学方法，为既有线路减振降噪问题提供解决思路，为未来线路建设规划提供技术支持。目前，铁路工程香港分中心已完成深圳地铁 5 号线、9 号线以及 11 号线振动噪声调研和现场测试工作，未来将在深圳地铁 6 号线等线路开展相关工作。已开展工作内容如下：

1) 深圳地铁 11 号线曲线地段振动噪声特性分析

2021 年 11 月，铁路工程香港分中心张超先生、汪禹灵先生、李向雄先生和周光先生针对深圳地铁 11 号线下行线“机场北-福永曲线”地段轨道波磨与弹条疲劳问题进行了现场监测工作（图 2.14）。

测试内容包括：3D 激光波磨扫描、扣件弹条模态测试以及过车振动加速度和噪声测试。测试目的旨在评价分析深圳地铁 11 号线“机场北-福永段”曲线段运营期间的噪声及振动情况，探究波磨发展规律并提出相应整治方案，以及分析扣件弹条疲劳原因等。

2) 深圳地铁 9 号线小半径曲线地段振动噪声特性及减振降噪措施效果分析

2021 年 11 月，铁路工程香港分中心张超先生、汪禹灵先生、李向雄先生和周光先生针对深圳地铁 9 号线下行线“高新南-红树湾南”曲线段啸叫现象进行了现场监测工作（图 2.15）。

测试内容包括：3D 激光波磨扫描、钢轨衰减率锤击测试以及过车振动加速度和噪声测试。测试目的旨在获取铁轨 3D 空间波磨数据，用于钢轨损伤理论分析；量化钢轨对振动传播的衰减能力以及掌握列车过车时轨旁噪声水平；分析钢轨振动及其周围结构二次振动特性。



图 2.14 深圳地铁 11 号线现场测试情况



图 2.15 深圳地铁 9 号线现场测试情况

3) 深圳地铁 5 号线高架线路振动噪声特性分析

2021 年 12 月，铁路工程香港分中心 Masoud Sajjadi 博士、张超先生、汪禹灵先生、叶昕先生、李向雄先生和周光先生针对深圳地铁 5 号线塘朗城东区及宝能城西区附近高架线振动噪声问题进行了现场监测工作（图 2.16）。

测试内容包括：钢轨衰减率锤击测试、结构二次振动测试以及环境噪声测试。测试目的旨在评价高架线路车辆运行噪声来源以及其对周围居民居住舒适度的影响，并提出相应的治理措施。



图 2.16 深圳地铁 5 号线现场测试情况

4) 深圳地铁 9 号线基于车载监测系统的轨道不平顺状态动态监测

2021 年 12 月，铁路工程香港分中心 Masoud Sajjadi 博士、邓向允博士和张超先生访问深圳地铁竹子林车辆段，对 9 号线运行车辆情况进行了现场勘察（图 2.17）。



图 2.17 深圳地铁竹子林车辆段现场勘察情况

应深圳地铁车辆中心需求，铁路工程香港分中心拟根据深圳地铁线路情况开发一种基于车载监测设备的轨道不平顺状态动态监测系统。本次现场勘察旨在确定所述车载监测系统的现场安装情况。未来，铁路工程香港分中心将在深圳地铁 9 号线进行所述系统的性能测试工作，计划在 2022 年 2 月执行。



广汕高铁增江特大桥施工监控

广汕高铁（广州至汕尾）线路总长 206.2 km，全线新设 7 座车站，铁路设计行车速度 350 km/h。增江特大桥是广汕高铁线路上的关键性工程，为双塔双索面混凝土斜拉桥，全长 526 m，主跨 260 m。铁路工程香港分中心负责承担“大跨度节段预制拼装混凝土斜拉桥关键技术及智能化研究”。采用全站激光扫描技术对增江特大桥进行预制混凝土主梁预制拼装块体的特征扫描，进行整体拼装过程的主梁和塔体线型监控，并将其与传统全站仪的监控手段进行比较分析，探讨高效率的监控手段（图 2.18 和图 2.19）。另外，应用无人机对梁场区进行整体扫描，探索其测量精度、测量稳定性及无人机续航方法等方面的技术问题。

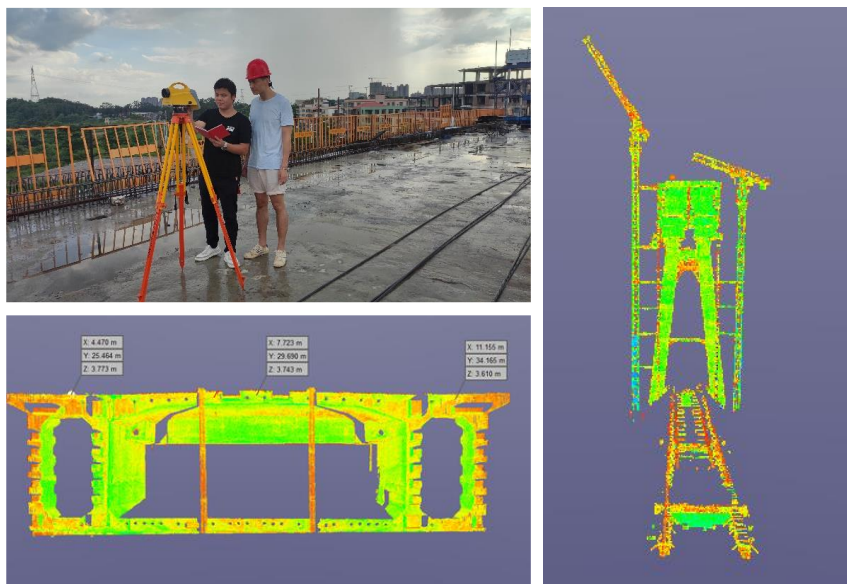


图 2.18 桥面桥塔激光扫描结果

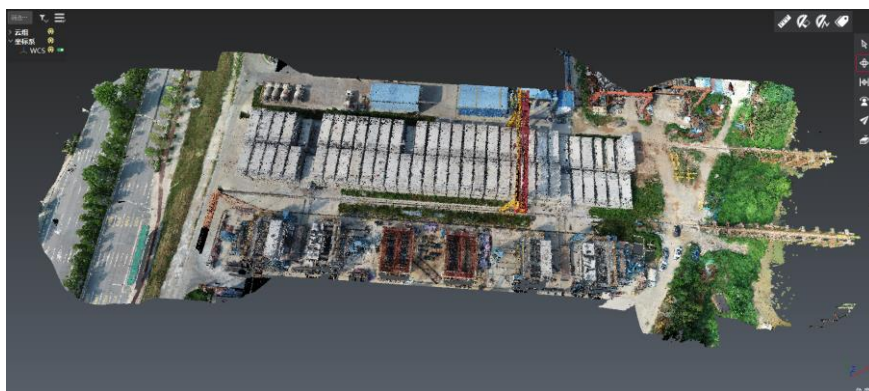


图 2.19 施工场地无人机扫描结果

化学气相沉积实验室

化学气相沉积是一种化学技术，主要是利用含有薄膜元素的一种或几种气相化合物或单质，在衬底表面上进行化学反应生成薄膜的方法。中心搭建了用于在铜基底上沉积单层石墨烯的化学气相沉积实验室（图 2.20）。该化学气相沉积系统主要包括进气控制部件、石英管、加热炉和真空泵，使用此系统可以在 1000°C 的高温下在铜基底上生长大面积的单层石墨烯，其具有极高的导电性能。在铜基底上生长的单层石墨烯经过转移可以在长周期光栅光纤上包覆一层导电介质，包覆单层石墨烯的长周期光栅光纤可以应用于后续的基于长周期光栅的腐蚀传感器的开发。

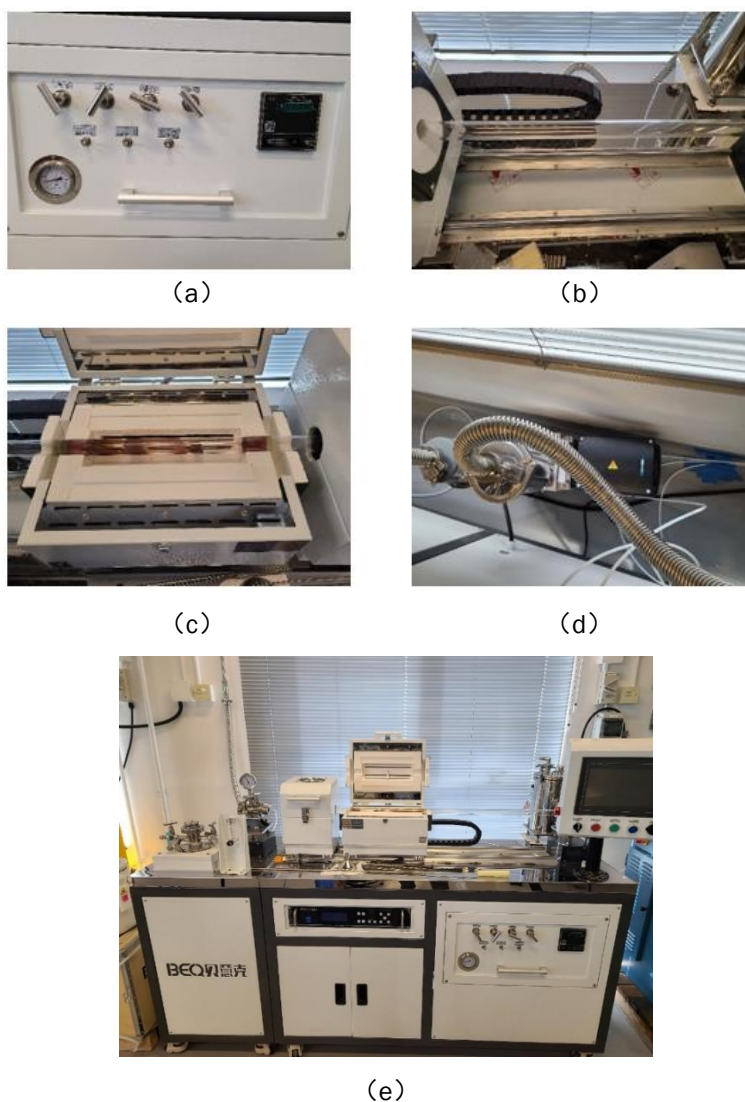


图 2.20 化学气相沉积系统 (a) 进气部件 (b) 石英管 (c) 加热炉 (d) 真空泵 (e) 整体结构



磁浮磁轨耦合振动控制实验室

磁力耦合振动及其控制对于磁悬浮与导轨的动力作用至关重要。基于此，受香港理工大学大设备基金支持（243 万港币），中心搭建了磁浮列车磁轨耦合振动智能试验平台（图 2.21），这也是香港第一个磁悬浮磁轨耦合振动试验平台。该试验平台主要包括振动试验台、电力系统、空气弹簧系统、频率测试系统、频率调制系统以及数据采集系统。此设备可以用于探究磁浮磁力耦合振动机理，研究磁浮磁轨耦合振动影响因素，研发悬浮控制算法抑制磁轨耦合振动，验证和测试新的磁浮技术，验证新的适用于磁浮系统的损伤监测和评估算法，并建立磁浮系统的数字孪生模型。

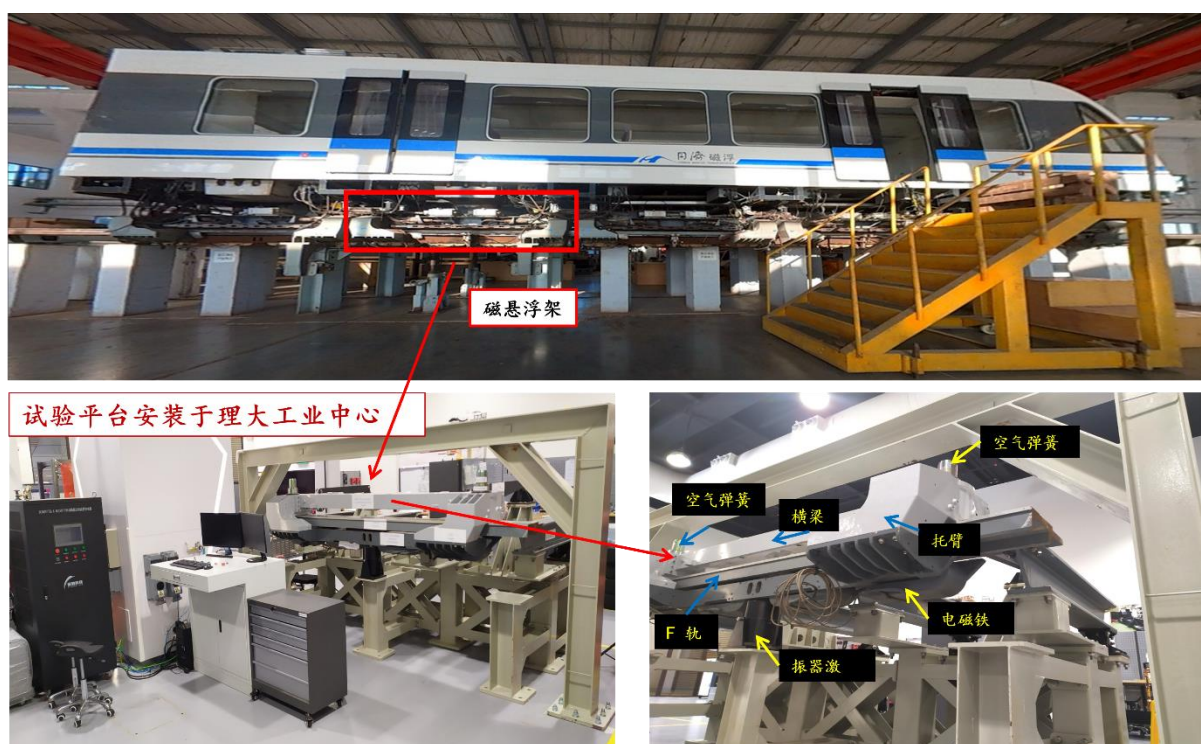


图 2.21 磁浮列车磁轨耦合振动试验平台



科研成果

2021 年铁路工程香港分中心参与编写专著章节 2 章、发表/投稿 SCI 论文 30 篇、国际会议主题报告 7 次、获奖 2 项、授权专利 7 项以及申请专利 9 项。



专著

- 1 Zhou, L., Liu, X.Z., and Ni, Y.Q. (2021), "Sensing solutions for assessing and monitoring high-speed railroads", Chapter 10 of *Sensor Technologies for Civil Infrastructures*, 2nd Edition, edited by M.L. Wang, J.P. Lynch, and H. Sohn, Woodhead Publishing, Cambridge, UK.
- 2 Ni, Y.Q., and Wang, Y.W. (2021), "Sensing solutions for assessing and monitoring super-tall towers", Chapter 2 of *Sensor Technologies for Civil Infrastructures*, 2nd Edition, edited by M.L. Wang, J.P. Lynch, and H. Sohn, Woodhead Publishing, Cambridge, UK.



国际期刊论文

- 1 Wang, S.M., Ni, Y.Q., Duan, Y.F., and Yau, J.D. (2021), "Vector form intrinsic finite element method for stochastic analysis of train-track-bridge coupling system", *International Journal of Structural Stability and Dynamics*, Vol. 21, No. 14, Paper No. 2140012. (SCI)
- 2 Ying, Z.G., and Ni, Y.Q. (2021), "Vibration localization and anti-localization of nonlinear multi-support beams with support periodicity defect", *Symmetry*, Vol. 13, No. 12, Paper No. 2234. (SCI)
- 3 Zhang, B.Y., and Ni, Y.Q. (2021), "A hybrid sequential sampling strategy for sparse polynomial chaos expansion based on compressive sampling and Bayesian experimental design", *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, Vol. 386, Paper No. 114130. (SCI)
- 4 Ying, Z.G., and Ni, Y.Q. (2021), "Vibrational amplitude frequency characteristics analysis of a controlled nonlinear meso-scale beam", *Actuators*, Vol. 10, No. 8, Paper No. 180 (16pp). (SCI)
- 5 Sajjadi Alehashem, S.M., Ni, Y.Q., and Liu, X.Z. (2021), "A full-scale experimental investigation on ride comfort and rolling motion of high-speed train equipped with MR dampers", *IEEE Access*, Vol. 9, 118113-118123. (SCI)

6. Ying, Z.G., Wang, Y.W., Ni, Y.Q., and Xu, C. (2021), "Model-free identification of multiple periodic excitations and detection of structural anomaly using noisy response measurements", *Smart Structures and Systems*, Vol. 28, No. 3, 407-423. (SCI)
7. Chen, S.X., Zhou, L., Ni, Y.Q., and Liu, X.Z. (2021), "An acoustic-homologous transfer learning approach for acoustic emission-based rail condition evaluation", *Structural Health Monitoring*, Vol. 20, No. 4, 2161-2181. (SCI)
8. Ni, Y.Q., and Zhang, Q.H. (2021), "A Bayesian machine learning approach for online wheel fault detection using track-side monitoring", *Structural Health Monitoring*, Vol. 20, No. 4, 1536-1550. (SCI)
9. Ding, S., Xu, C., Ni, Y.Q., and Han, B. (2021), "Extracting piezoresistive response of self-sensing cementitious composites under temperature effect via Bayesian blind source separation", *Smart Materials and Structures*, Vol. 30, No. 6, Paper No. 065010 (18pp). (SCI)
10. Wang, C., Lai, S.K., Wang, J.M., Feng, J.J., and Ni, Y.Q. (2021), "An ultra-low-frequency, broadband and multi-stable tri-hybrid energy harvester for enabling the next-generation sustainable power", *Applied Energy*, Vol. 291, Paper No. 116825. (SCI)
11. Wang, S.M., Liao, C.L., and Ni, Y.Q. (2021), "A machine vision system based on driving recorder for automatic inspection of rail curvature", *IEEE Sensors Journal*, Vol. 21, No. 10, 11291-11300. (SCI)
12. Fu, C., Ni, Y.Q., Sun, T., Wang, Y., Ding, S., and Vidakovic, M. (2021), "Strain, torsion and refractive index sensors based on helical long period fibre grating inscribed in small-core fibre for structural condition monitoring", *Advances in Structural Engineering*, Vol. 24, No. 6, 1248-1255. (SCI)
13. Wang, Y.W., Ni, Y.Q., Zhang, Q.H., and Zhang, C. (2021), "Bayesian approaches for evaluating wind-resistant performance of long-span bridges using structural health monitoring data", *Structural Control and Health Monitoring*, Vol. 28, No. 4, Paper No. e2699. (SCI)
14. Zhou, L., Chen, S.X., Ni, Y.Q., and Choy, A.W.H. (2021), "EMI-GCN: A hybrid model for real-time monitoring of multiple bolt looseness using electromechanical impedance and graph convolutional networks", *Smart Materials and Structures*, Vol. 30, No. 3, Paper No. 035032 (20pp). (SCI)

15. Ni, Y.Q., and Chen, R. (2021), “Strain monitoring based bridge reliability assessment using parametric Bayesian mixture model”, *Engineering Structures*, Vol. 226, Paper No. 111406. (SCI)
16. Shi, X., Zhao, F., Yan, Z., Zhu, S., and Li, J. Y. (2021). “High-performance vibration isolation technique using passive negative stiffness and semiactive damping”, *Computer - Aided Civil and Infrastructure Engineering*, Vol. 36, 1034-1055. (SCI)
17. Cai, Q., Hua, Y., and Zhu, S. (2021). “Energy-Harvesting Adaptive Vibration Damping in High-Speed Train Suspension using Electromagnetic Dampers”, *International Journal of Structural Stability and Dynamics*, Paper No. 2140002. (SCI)
18. Hua, Y., Zhu, S., and Shi, X. (2021). “High-performance semiactive secondary suspension of high-speed trains using negative stiffness and magnetorheological dampers”, *Vehicle System Dynamics*, published online, DOI: 10.1080/00423114.2021.1899251. (SCI)
19. Wen, F., Shan, S., and Cheng, L. (2021). “Third harmonic shear horizontal waves for material degradation monitoring”, *Structural Health Monitoring*, Vol. 20, No.2, 475-483. (SCI)
20. Shan, S., Wen, F., and Cheng, L. (2021). “Purified nonlinear guided waves through a metamaterial filter for inspection of material microstructural changes”, *Smart Materials and Structures*, Vol. 30, No.9, Paper No. 095017. (SCI)
21. Wen, F., Shan, S., Radecki, R., Staszewski, W. J., and Cheng, L. (2021). “Shear-lag modelling of surface-bonded magnetostrictive transducers for shear horizontal wave generation in a non-ferromagnetic plate”, *Smart Materials and Structures*, Vol. 30, No. 3, Paper No. 035026. (SCI)
22. Zheng, L., Zhou, B., Or, S. W., Cao, Y., Wang, H., Li, Y., and Chan, K. W. (2021). “Spatio-temporal wind speed prediction of multiple wind farms using capsule network”, *Renewable Energy*, Vol. 175, 718-730. (SCI)
23. Cao, Y., Zhou, B., Or, S. W., Chan, K. W., Liu, N., and Zhang, K. (2021). “An interactive tri-level multi-energy management strategy for heterogeneous multi-microgrids”. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 319, Paper No. 128716. (SCI)
24. Zhu, Z., Chan, K. W., Bu, S., Or, S. W., Gao, X., and Xia, S. (2021). “Analysis of Evolutionary Dynamics for Bidding Strategy Driven by Multi-Agent Reinforcement Learning”, *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol. 36, No.6, 5975-5978. (SCI)

25. Zhang, K., Zhou, B., Or, S. W., Li, C., Chung, C. Y., and Voropai, N. I. (2021). “Optimal coordinated control of multi-renewable-to-hydrogen production system for hydrogen fueling stations”, *IEEE Transactions on Industry Applications*, published online, DOI: 10.1109/TIA.2021.3093841. (SCI)
26. Li, Z., Chan, K. W., Hu, J., and Or, S.W. (2021). “An Adaptive Fault Ride-Through Scheme for Grid-Forming Inverters under Asymmetrical Grid Faults”, *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, DOI: 10.1109/TIE.2021.3135641. (SCI)
27. Zhang, L.H., Lai, S.K., Wang, C., and Yang, J. (2021). “DSC regularized Dirac-delta method for dynamic analysis of FG graphene platelet-reinforced porous beams on elastic foundation under a moving load”, *Composite Structures*, Vol. 255, Paper No. 112865. (SCI)
28. Zhou, B., Duan, H.R., Wu, Q.W., Wang, H.Z., Or, S.W., Chan, K.W., and Meng, Y.F. (2021). “Short-term prediction of wind power and its ramp events based on semi-supervised generative adversarial network”, *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, Vol. 125, Paper No. 106411. (SCI)
29. Zhang, Q.H., and Ni, Y.Q. (2021), “Reconciling frequentist and Bayesian hypothesis testing with consistent type I error probabilities”, submitted to *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*. (SCI)
30. Zhang, Q.H., and Ni, Y.Q. (2021), “Revisiting the Jeffreys-Lindley paradox on testing a point null hypothesis”, submitted to *Statistics and Computing*. (SCI)



国际会议论文

1. Lai, S.K., Wang, C., Zhang, L.H., and Ni, Y.Q. (2021), “Realizing a self-powered real-time monitoring system on high-speed trains”, *Proceedings of the 50th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering*, 1-5 August 2021, Washington, DC, USA.
2. Ying, Z.G., Ni, Y.Q., and Ruan, Z.G. (2021), “Damping effect of a controlled nonlinear meso-scale beam under periodic excitation”, *Proceedings of the International Conference on Intelligent Automation and Soft Computing*, 26-28 May 2021, Chicago, IL, USA.
3. Wang, S.M., Jiang, G. F., and Ni, Y.Q. (2021), “Intelligent multiple damage detection of maglev rail joints”, *Proceedings of the 2nd ZHITU Symposium on Advances in Civil Engineering*, 28-29 September 2021, UNIST, Ulsan, South Korea.

4. Zhang, B.Y., and Ni, Y.Q. (2021), “A hybrid sequential sampling strategy for sparse polynomial chaos expansion based on compressive sampling and bayesian experimental design”, *Proceedings of the 2nd ZHITU Symposium on Advances in Civil Engineering*, 28-29 September 2021, UNIST, Ulsan, South Korea.
5. Ye, X., and Ni, Y.Q. (2021), “Experimental study on a particle damper for high-frequency vibration mitigation”, *Proceedings of the 2nd ZHITU Symposium on Advances in Civil Engineering*, 28-29 September 2021, UNIST, Ulsan, South Korea.
6. Chen, Z.W., and Ni, Y.Q. (2021), “Study on the aerodynamic characteristics of double-unit trains with different types”, *Proceedings of the 2nd ZHITU Symposium on Advances in Civil Engineering*, 28-29 September 2021, UNIST, Ulsan, South Korea.
7. Li, J.Y., and Zhu, S.Y. (2021), “Novel self-powered active isolation: case study on a single-degree-of-freedom system”, *Proceedings of the 2nd ZHITU Symposium on Advances in Civil Engineering*, 28-29 September 2021, UNIST, Ulsan, South Korea.



奖项和专利

1. 2021 年 12 月 17 日，中心项目“一种用于抑制钢轨波磨增长与控制宽带轮轨噪声的模块化钢轨颗粒阻尼器”获“国家高速列车技术创新中心——创新创业大赛”创新组三等奖（图 2.22）；
2. 2021 年中心主任倪一清教授科研项目“滨海环境大跨桥梁缆索减振、防腐与监测预警关键技术”获 2021 年度中国公路学会科学技术奖一等奖；
3. 中国实用新型“磁悬浮控制系统”（发明人：倪一清、王素梅、陆洋；专利号：ZL 2020 2 2201131.X；授权日：2021 年 1 月 5 日）；（图 2.23）
4. 中国发明专利“用于产生负刚度的电磁设备和振动控制的方法”（发明人：朱松晔、石翔；专利号：ZL 2017 1 0113005.9；授权日：2021 年 1 月 12 日）；（图 2.24）
5. 中国实用新型“一种低频且频率可调的浮子式波浪发电转置”（发明人：朱松晔、蔡亲霖；专利号：ZL 2020 2 2154730.0；授权日：2021 年 2 月 23 日）；（图 2.25）
6. 中国发明专利“一种基于光纤超声导波技术的铁轨裂纹监测系统”（发明人：倪一清、王俊芳；专利号：ZL 2017 1 0116980.5；授权日：2021 年 3 月 2 日）；（图 2.26）

7. 中国发明专利“一种基于超弹性形状记忆合金的自复位连梁”(发明人:王斌、朱松晔;专利号:ZL 2016 1 1175145.0;授权日:2021年3月9日);(图 2.27)
8. 中国实用新型“一种适用于轨道检测的影像分析系统和装置”(发明人:王素梅、廖庆隆、倪一清;专利号:ZL 2020 2 2201131.X;授权日:2021年6月18日);(图 2.28)
9. 中国发明专利“自复位耗能支撑装置”(发明人:王斌、朱松晔;专利号:ZL 2018 1 0166828.2;授权日:2021年9月10日);(图 2.29)
10. 中国发明专利“一种基于模块化钢轨颗粒阻尼器的轨道交通减振降噪方法”(发明人:SAJJADI ALEHASHEM, Seyed Masoud、倪一清、林志轩、张超;申请号:2021 1 0466428.5;申请日:2021年4月29日);
11. 中国实用新型“一种用于轨道交通减振降噪的模块化钢轨颗粒阻尼器及其固定夹具”(发明人:SAJJADI ALEHASHEM, Seyed Masoud、倪一清、林志轩、张超;申请号:2021 2 0908352.2;申请日:2021年4月29日);
12. 中国发明专利“一种提交分片型区块链下跨分片事务的方法及系统”(发明人:郭嵩、洪梓聪、谢鑫;申请号:2021 1 0063950.9;申请日:2021年1月18日);
13. 中国发明专利“一种基于机器异构性的联邦学习方法”(发明人:郭嵩、吴非杰、王号召;申请号:2021 1 0279647.2;申请日:2021年3月16日);
14. 中国发明专利“一种基于深度强化学习的磁悬浮列车悬浮系统动态控制方法”(发明人:倪一清、诸锜、王素梅)申请已提交;
15. 中国发明专利“一种智能免供电无砟轨道板上拱变形状态监测方法”(发明人:王友武、倪一清、张超)申请已提交;
16. 中国实用新型“一种智能免供电无砟轨道板上拱变形状态监测系统”(发明人:王友武、倪一清、张超)申请已提交;
17. 德国实用新型“新型内置高阻尼的高速铁路列车转向架一系垂向止挡件”(发明人:倪一清、黎绍佳、王友武、张超)申请已提交;
18. 日本实用新型“新型内置高阻尼的高速铁路列车转向架一系垂向止挡件”(发明人:倪一清、黎绍佳、王友武、张超)申请已提交。

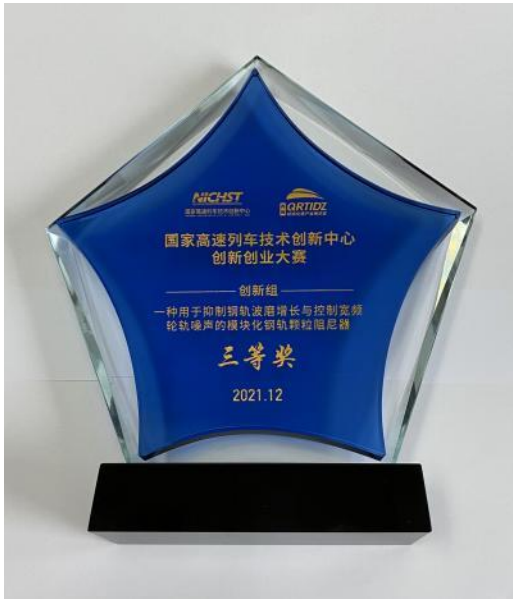


图 2.22 国家高速列车技术创新中心创新创业大赛创新组三等奖



图 2.23 授权专利：磁悬浮控制系统



图 2.24 授权专利：用于产生负刚度的电磁设备和振动控制的方法



图 2.25 授权专利：一种低频且频率可调的浮子式波浪发电装置



图 2.26 授权专利：一种基于光纤超声导波技术的铁轨裂纹监测系统



图 2.27 授权专利：一种基于超弹性形状记忆合金的自复位连接



图 2.28 授权专利：一种适用于轨道检测的影像分析系统和装置



图 2.29 授权专利：自复位耗能支撑装置



学术组织兼职

1. Co-Editor-in-Chief of Journal of Infrastructure Intelligence and Resilience (Publisher: Elsevier); (图 2.30)
2. Co-Editor-in-Chief of Intelligent Transportation Infrastructure (Publisher: Oxford University Press);
3. Member of Experts Committee of the 3rd International Workshop on Structural Health Monitoring for Railway System, 22-23 October 2021, Qingdao, China;
4. Member of Conference Editorial Board of the 5th International Conference on Railway Technology: Research, Development and Maintenance, 30 August - 2 September 2021, Palma de Mallorca, Spain;
5. Member of Scientific Committee of the 15th International Workshop on Advanced Smart Materials and Smart Structures Technology, 23-26 July 2021, West Lafayette, Indiana, USA;
6. Member of International Advisory and Scientific Committees of the 10th International Conference on Structural Health Monitoring of Intelligent Infrastructure, 30 June - 2 July 2021, Porto, Portugal;
7. Member of International Scientific Committee of the 2021 International Conference on Infrastructural Diagnosis, Prognosis and Management, 16-18 April 2021, Nanjing, China;
8. Member of Program Committee of the 2021 SPIE Smart Structures/NDE Conference on Sensors and Smart Structures Technologies for Civil, Mechanical, and Aerospace Systems, 7-10 March 2021, Online;
9. Member of Organizing Committee of the 4th International Workshop on Seawater Sea-sand Concrete (SSC) Structures Reinforced with FRP Composites, 9-11 January 2021, Hong Kong.

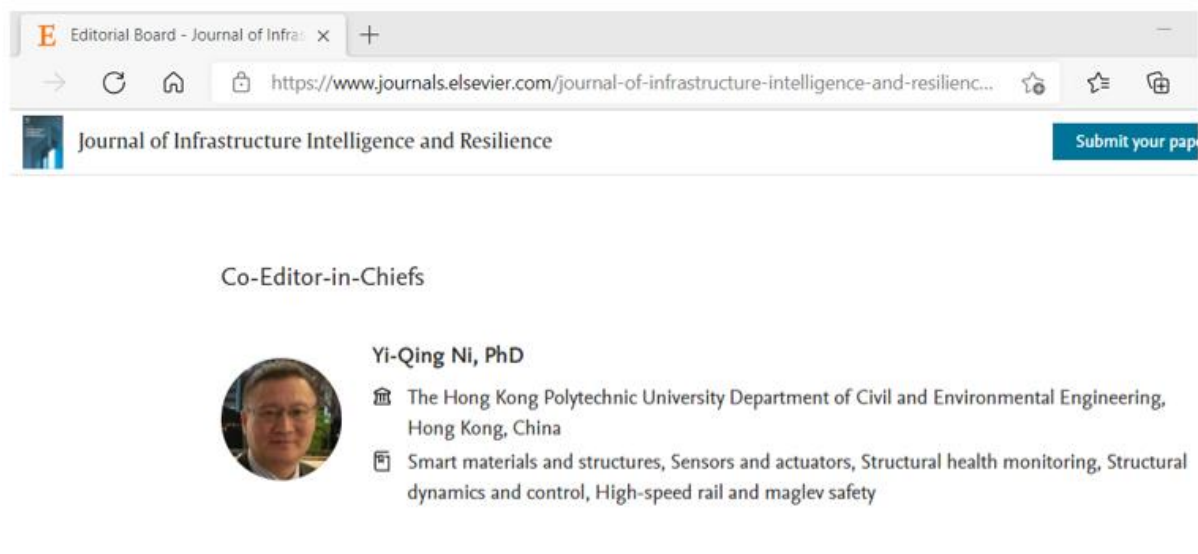


图 2.30 中心主任倪一清教授担任 Journal of Infrastructure Intelligence and Resilience 共同主编

2021 铁路工程香港分中心合作交流



合作协议



与湖南磁浮技术研究中心有限公司、同济大学磁浮交通工程技术研究中心签署合作协议

2021 年 12 月，铁路工程香港分中心联合湖南磁浮技术研究中心有限公司和同济大学磁浮交通工程技术研究中心共同签署了“关于开展面向磁浮列车—轨道—桥梁数字孪生监控平台合作研究的合作协议”（图 3.1）。三方愿意充分利用各自优势，在磁浮轨道交通车轨耦合、悬浮控制以及智能监测等核心技术研究、应用研究和人员交流等方面开展合作，在业务相关领域努力扩大双方合作的深度和广度，以获得良好的社会效益和经济效益，共同推动磁浮轨道交通的技术进步和产业应用。协议有效期 5 年，自 2022 年 01 月 31 日至 2027 年 01 月 31 日止。



图 3.1 关于开展面向磁浮列车—轨道—桥梁数字孪生监控平台合作研究的合作协议



与国家先进轨道交通装备创新中心签署合作协议

2021 年 7 月 29 日上午，由湖南省人民政府主办，湖南省科技厅承办的 2021 年“港洽周”专题活动—湖南—粤港澳大湾区科技创新融合发展对接会在深圳举行。湖南省人民政府副省长何报翔出席会议并致辞。

会上签订了 6 项战略合作协议，其中包括了国家先进轨道交通装备创新中心与香港理工大学国家轨道交通电气化与自动化工程技术研究中心（香港分中心）关于开展面向轨道交通振动发电自供能系统应用研究的战略合作协议。双方愿意充分利用各自优势，在轨道交通振动发电自供能系统技术研究、应用研究、人员交流等方面开展合作，在业务相关领域努力扩大双方合作的深度和广度，以获得良好的社会效益和经济效益，共同推动振动发电自供能系统的技术进步和产业应用。协议有效期 3 年，自 2021 年 01 月 31 日至 2024 年 01 月 31 日止。国家先进轨道交通装备创新中心总工程师杨颖、香港理工大学铁路工程香港分中心博士后研究员王素梅博士以及香港理工大学深圳研究院总裁陈绮东出席了签约仪式。杨颖和王素梅博士分别代表国家先进轨道交通装备创新中心和香港理工大学上台签约（图 3.2）。会后王素梅博士接受了湖南省科技厅新闻中心采访，介绍了双方的合作研究和项目的研究内容（图 3.3）。



图 3.2 中心成员王素梅博士参加湖南-粤港澳大湾区科技创新融合发展对接会

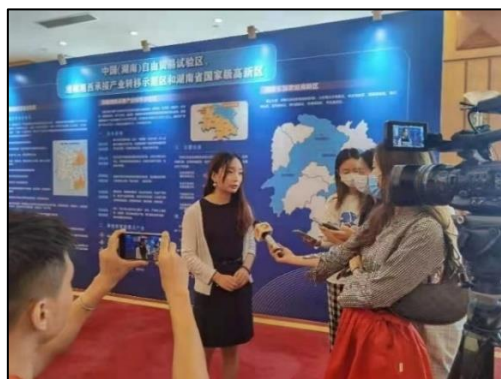


图 3.3 关于开展面向轨道交通振动发电自供能系统应用研究的合作协议



会议参加



第四届复材-海水海砂混凝土结构国际研讨会

为了避免钢材腐蚀导致的沿海或者海洋环境中的混凝土结构的劣化,在混凝土结构中使用增强聚合物纤维 (Fibre-Reinforced Polymer, FRP) 代替钢筋已引起了广泛关注,并获得了越来越多的认可。由于从理论上来说增强聚合物纤维受氯离子的影响很小,增强聚合物纤维在混凝土结构中应用为直接利用当地的海水和海沙生产混凝土开辟了一条新途径。由此产生的结构,称为增强聚合物纤维海水海砂混凝土 (FRP-reinforced Seawater Sea-sand Concrete, FRP-SSC) 结构,通过节省淡水和材料运输成本以及减少河砂开采,提供了引人注目的经济和环境优势。在可持续发展的民用基础设中应用 FRP-SSC 结构的光明前景已经引起了全世界研究人员日益浓厚的研究兴趣。FRP-SSC 结构系列研讨会就是在这种背景下发起的,现在已经成为一年一度的活动。

2021 年 1 月 9 日至 10 日,铁路工程香港分中心主任倪一清教授参加由香港理工大学土木及环境工程学系及可持续城市发展研究院举办的“第四届复材-海水海砂混凝土结构国际研讨会”,中心成员郭川睿博士代为作题为“用于超灵敏腐蚀监测的在石墨烯/银纳米层上电镀 FE-C 的长周期光栅光纤传感器”的线上报告。(图 3.4)



图 3.4 第四届复材-海水海砂混凝土结构国际研讨会



第九届中国磁悬浮技术学术会议

中国磁悬浮技术会议由中国机械工程学会流体工程分会磁悬浮专业组发起并举办，自 2005 年首次会议至今已走过十六载春秋，是国内持续时间最长、规模最大的磁悬浮技术领域学术会议。会议旨在为领域内专家、学者提供全方位的交流平台，探讨磁悬浮相关的基础科学问题和关键技术难题，交流新思想和新方法，促进我国磁悬浮技术快速良好的发展。第九届中国磁悬浮技术学术会议于 2021 年 7 月 20 日到 7 月 23 日由西南交通大学在四川省成都市举办，本次会议以“协同创新，开拓磁悬浮应用新篇章”为主题，会议聚焦磁悬浮轴承，磁悬浮交通和交叉领域三大主题下多个研究方向。铁路工程香港分中心成员王素梅博士参加了此次会议并在磁浮车辆动力学分析的分会场做报告（图 3.5）。报告题目为“基于向量式力学的中低速磁浮车辆-轨道-桥梁耦合系统动力学分析”。



图 3.5 王素梅博士做大会报告



图 3.6 第九届中国磁悬浮技术学术会议合影



第 50 届国际噪声控制工程大会暨展览会

国际噪声控制工程大会是由国际噪声控制工程学会（I-INCE）主办的系列国际学术与技术交流大会，是物理声学历史最悠久的国际学术会议。主办方 I-INCE 成立于 1974 年，由代表着噪声控制专业的国际专业协会和机构组成，目前成员包括来自 40 多个国家的 50 多个组织。

第 50 届国际噪声控制工程会议（INTER-NOISE 2021）于 2021 年 8 月 1 日至 4 日在美国华盛顿召开，通过在线方式举办。本届大会继续由 I-INCE 发起，美国噪声控制工程学会（INCE-USA）和巴西声学专业协会（Pro Acustica）共同主办，美国声学学会、SAE 国际、西班牙声学学会和韩国噪声与振动工程学会参与联合举行。虽然因疫情原因，今年的活动只能以线上方式进行，但大会还是进行了精心策划和准备——包括在第一届会议活动地点举办仪式，纪念自 1972 年第一届国际噪声大会以来噪声控制取得的 50 年进展，以及通过聚焦的议题展望和推测未来 50 年可能取得的成就，会议主题也定为“噪声控制的下一个 50 年”。铁路工程香港分中心项目组成员黎绍佳副教授参加了本次大会，并作了题为“实现高速列车自供电的实时监测系统”的线上报告（图 3.7）。



图 3.7 第 50 届国际噪声控制工程大会暨展览会



中央惠港科技政策宣介座谈会

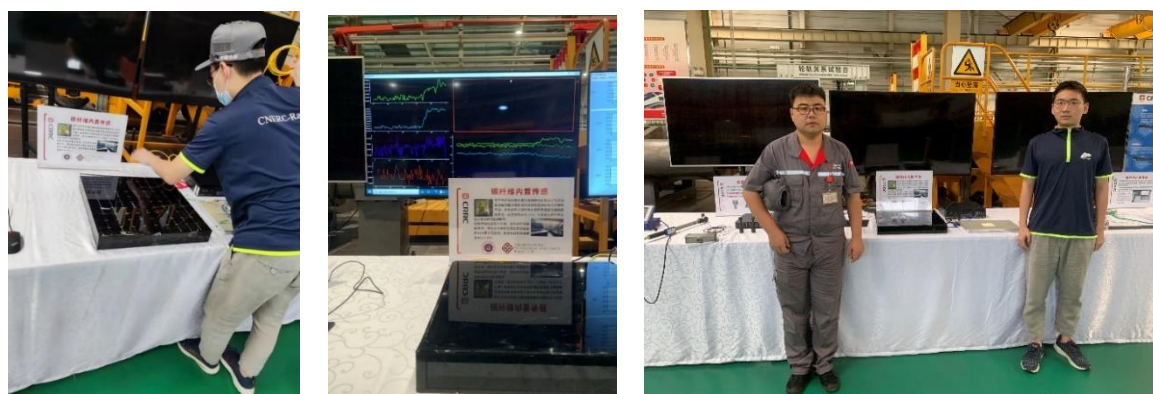
2021年9月7日，香港特区政府创新及科技局、粤港澳大湾区院士联盟与京港学术交流中心今日联合主办了中央惠港科技政策宣介座谈会（图 3.8），邀请中联办副主任谭铁牛院士详述了中央支持香港打造国际创科中心的政策，以及加速大湾区建设的配套措施，并介绍中央惠港科技政策及香港机遇。国家科技部、中国科协以及国家自然科学基金委员会三位线上嘉宾更为香港高校及科技创新界介绍了新的政策安排，冀香港业界人士能把握机遇。铁路工程香港分中心研究助理教授王素梅博士应邀出席了本次会议。



图 3.8 中央惠港科技政策宣介座谈会

中国轨道交通工业 140 年峰会

中国轨道交通工业 140 年峰会于 2021 年 9 月 27 日在河北唐山举行。此次峰会由中车唐山机车车辆有限公司承办，展示了中国轨道交通工业历史上的辉煌历程与最新的科研成果。铁路工程香港分中心研究助理蒋高枫先生受邀前往现场展示了一种基于光纤布拉格光栅传感器网络定位识别碳纤维复合层压板荷载的系统（图 3.9）。主要的工作包括：现场布置了光纤布拉格光栅传感器、采集仪和碳纤维复合层压板并根据现场温度变化进行信号分析软件的算法优化。最终，该系统在调试和现场展示期间均成功实现了精准和实时的荷载定位识别。



(a)



(b)

图 3.9 中国轨道交通工业 140 年峰会 (a) 作品现场展出 (b) 现场留影



第二届 ZHITU 土木工程进展学术研讨会

ZHITU 会议是浙江大学、香港理工大学、美国伊利诺伊大学香槟分校、日本东京大学以及蔚山国立科学技术研究院 (UNIST) 5 所著名大学共同举办的土木工程学术盛会，该会议旨在为各所高校提供研究和教育方面的交流平台与合作机会。ZHITU 会议是在浙江大学尹桢邦教授及其同事的带领下于 2018 年构思创办的。第二届 ZHITU 研讨会议于 2021 年 9 月 28 日至 29 日由蔚山国立科学技术研究院 (韩国) 举办，本次会议聚焦于多个研究领域，包括结构健康监测、城市规划和灾害管理、可持续建筑材料、地震和岩土工程以及弹性结构系统。铁路工程香港分中心成员倪一清教授、朱松晔教授、周陆博士、王素梅博士、陈争卫博士、蒋高峰先生、张倍阳先生和叶昕先生参加了此次会议，并在多个分会场进行报告 (图 3.10)。



图 3.10 第二届 ZHITU 土木工程进展学术研讨会 (a) 参会报告 (b) 会议论文集



NSFC-RGC 未来交通基础设施发展青年学者论坛

基础设施作为经济社会发展的重要载体,其建设的可持续性一直受到国际社会的广泛关注。如何快速实现基础设施建设的可持续性、绿色和智能化发展已成为现代基础设施展的必然趋势。同时,随着交通强国建设战略和“百年平安品质工程”的实施,“更耐久”、“更安全”、“更智慧”和“更绿色”已成为交通基础设施领域的共识和趋势。如何在我国交通建设已有的成果和成就基础上,全面贯彻交通强国战略,进一步落实全寿命周期绿色发展理念,促成工程材料循环利用体系,强化绿色建设技术支撑,提升工程建养智能化水平,推动相关产业发展和技术进步,是交通建设及管养单位、科研单位及政府部门在“十四五”乃至更长时间内必须回答及解决的问题。

2021 年 12 月 11 日,铁路工程香港分中心主任倪一清教授受邀参加“NSFC-RGC 未来交通基础设施发展青年学者论坛”,并作线上报告。报告题目为“铁路系统的在线监测:地铁、市域轨道、高铁及磁浮列车”(图 3.11)。



图 3.11 NSFC-RGC 未来交通基础设施发展青年学者论坛



广东省本科高校交通运输类专业教学指导委员会 2021 年度会议

2021 年 12 月 18 日，广东省本科高校交通运输类专业教学指导委员会 2021 年度工作会议在中山大学智能工程学院召开。

会上，陈省平和张星臣分别致辞。陈省平在致辞中介绍了中山大学的本科生教学和“五个融合”一流人才培养体系建设、交通工程专业发展的基本情况，希望通过此次会议进一步加强全省各高校及专业之间的相互交流与合作，为提升人才培养水平共同努力。张星臣表示，培养新工科人才，教指委重任在肩，会议应围绕交通运输专业发展和人才培养的实践创新开展深入研讨，推动交通运输类专业教学理论水平的提升。

铁路工程香港分中心主任倪一清教授受邀参加“广东省本科高校交通运输类专业教学指导委员会 2021 年度会议”，并作线上报告。报告题目为“面向轨道交通智能化的在线监测及振动/噪声控制：从地铁到磁浮列车”（图 3.12）。



图 3.12 广东省本科高校交通运输类专业教学指导委员会 2021 年度会议



技术交流



与华南理工大学五山校区城市建设研究中心技术交流活动

2021 年 5 月 26 日，中心成员王素梅博士受邀到华南理工大学五山校区城市建设研究中心访问（图 3.13）。访问期间，王素梅博士向苏成教授团队介绍了铁路工程香港分中心在磁浮车轨耦合方面的相关研究，苏教授团队陈冉博士介绍了其团队在车轨耦合随机振动方向的研究。王素梅博士与苏成教授团队就磁浮车桥耦合振动以及车轨随机振动分析等相关研究和合作事宜进行了讨论。



图 3.13 中心成员王素梅博士访问华南理工大学五山校区城市建设研究中心



与深圳地铁集团有限公司开展系列技术交流活动

（1）中心成员访问深圳地铁运营维修中心

2021 年 8 月 25 日，中心成员张超先生前往深圳地铁运营维修中心，向维修中心李冕悟总经理及其团队成员介绍“模块化钢轨颗粒阻尼器”及减振降噪监测技术（图 3.14）。双方就“模块化钢轨颗粒阻尼器”在深圳地铁运营线路噪声振动治理工程应用的可能性进行了探讨。经过会议讨论，双方达成就深圳地铁 6 号线、9 号线以及 11 号线线路减振降噪措施现场测试合作意向。



图 3.14 中心成员访问深圳地铁运营维修中心

(2) 深圳地铁集团有限公司领导来访香港理工大学深圳研究院

2021 年 9 月 7 日, 深圳地铁集团有限公司副总工孙波工程师一行来访香港理工大学深圳研究院, 香港理工大学深圳研究院总裁陈绮东博士与中心成员邓向允博士及张超先生与其共同探讨铁路工程香港分中心与深圳地铁技术合作范围, 并陪同参观“模块化钢轨颗粒阻尼器”试验平台及样品(图 3.15)。



图 3.15 深圳地铁集团有限公司副总工孙波工程师来访香港理工大学深圳研究院

(3) 中心成员访问深圳地铁运营维修中心

2021 年 9 月 8 日, 中心成员张超先生前往深圳地铁运营维修中心交流, 并邀请铁路工程香港分中心副主任李镜权教授、中心核心成员谭华耀教授和廖信仪博士向深圳地铁运营维修中心李冕悟总经理及其团队成员远程连线介绍应用在新加坡地铁线路的“轨道交通智能运维监测系统”, 双方就“轨道交通智能运维监测系统”在新加坡地铁运行的技术细节以及未来在深圳地铁线路运营的可行性进行了充分探讨(图 3.16)。



图 3.16 深圳地铁运营维修中心与铁路工程香港分中心成员远程技术交流会

(4) 深圳地铁集团有限公司领导来访香港理工大学深圳研究院

2021 年 9 月 17 日，深圳地铁集团有限公司工程技术中心主任贺斌一行来访香港理工大学深圳研究院，香港理工大学深圳研究院总裁陈绮东博士与中心成员邓向允博士及张超先生与其进行合作讨论会，并与铁路工程香港分中心主任倪一清教授就模块化钢轨颗粒阻尼器在铁路减振降噪应用中的技术细节进行了线上交流（图 3.17），会上双方确定了将模块化钢轨颗粒阻尼器应用在深圳地铁 5 号线的合作意向。



图 3.17 深圳地铁集团有限公司工程技术中心主任贺斌来访香港理工大学深圳研究院

(5) 中心成员与深圳地铁集团有限公司领导、中车株洲电力机车有限公司领导线上技术交流

2021 年 11 月 3 日，由深圳地铁集团有限公司工程技术中心发起，铁路香港分中心主任倪一清教授及其他中心成员与中车株洲电力机车有限公司产品研发中心、深圳地铁运营集团有限公司车辆中心谢术武副总经理、深圳地铁集团有限公司工程技术中心设备室主任蒲晓斌以及深圳地铁建设集团有限公司系统设备部总经理朱伟鹏一起就轨道交通减振降噪技术进行了详细的交流（图 3.18）。会上双方确定了就深圳地铁运营线研发基于运营车辆走行部振动、噪声监测方法的轨道不平顺监测系统的合作意向。



图 3.18 中心成员与深圳地铁集团有限公司和中车株洲电力机车有限公司技术交流



与香港地铁有限公司开展系列技术交流活动

(1) 香港铁路有限公司车务总监李家润博士率团来访

2021 年 11 月 12 日, 香港铁路有限公司车务总监李家润博士率团来访铁路工程香港分中心, 来访团队受到中心主任倪一清教授、土木及环境工程学系林兴强教授以及工业中心主任卫汉华博士的热烈欢迎。李家润先生首先参观了铁路工程实验室以及工业中心, 倪一清教授和卫汉华博士分别对最新技术研究进展和科研项目做了介绍。随后, 双方团队在会议室就各自的研究进展和研发需求进行了深入交流 (图 3.19), 会上双方初步达成了合作共识, 同意后续签署合作协议。



图 3.19 香港铁路有限公司代表团与香港理工大学团队技术交流会

(2) 铁路工程香港分中心主任倪一清教授率领研究团队前往 MTR 红磡站现场调研

2021 年 11 月 19 日，铁路工程香港分中心主任倪一清教授率领研究团队就 11 月 12 日与 MTR 代表团会议上沟通现场存在的问题进行实地调研（图 3.20）。随行的研究团队成员包括土木及环境工程学系黎绍佳副教授、赖春祥博士、研究助理教授王友武博士、韦大同先生、关永康先生、博士生罗云柯先生和郑有梁先生。

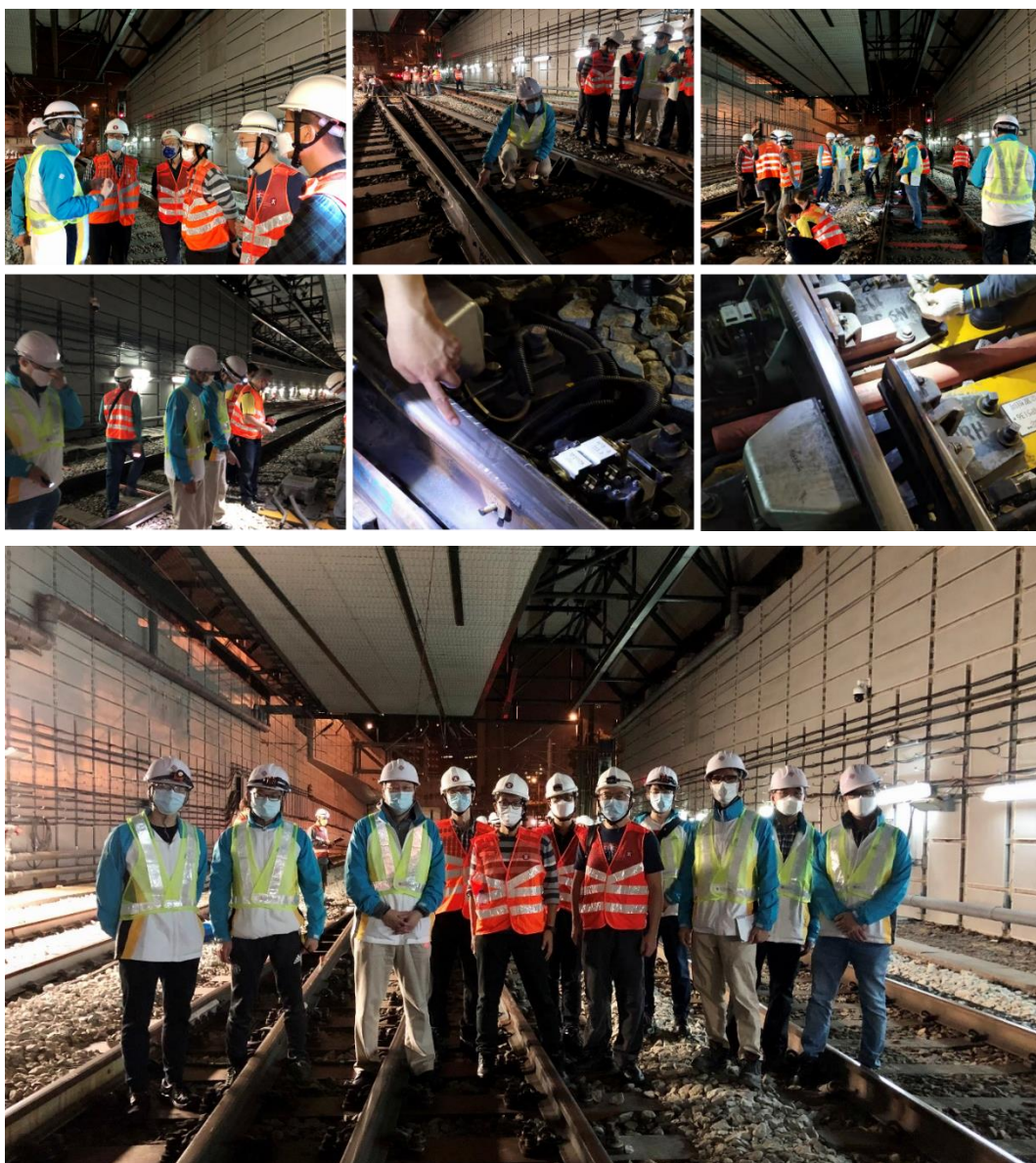


图 3.20 MTR 红磡站现场调研

(3) 铁路工程香港分中心主任倪一清教授与香港地铁工程及科创中心总经理陈庆强先生举行线上会议

2021 年 11 月 25 日，铁路工程香港分中心主任倪一清教授及研究团队成员和香港

地铁工程及创科中心总经理陈庆强先生及其团队成员举行线上会议（图 3.21）。会上双方就签署合作协议的内容进行了深入讨论，并对将开展的合作领域进行了沟通确认。最后，中心研究团队提出能否将临近香港理工大学校园 Z 座的轨道区段（暂未运营使用）作为合作研究的测试基地交换了意见。

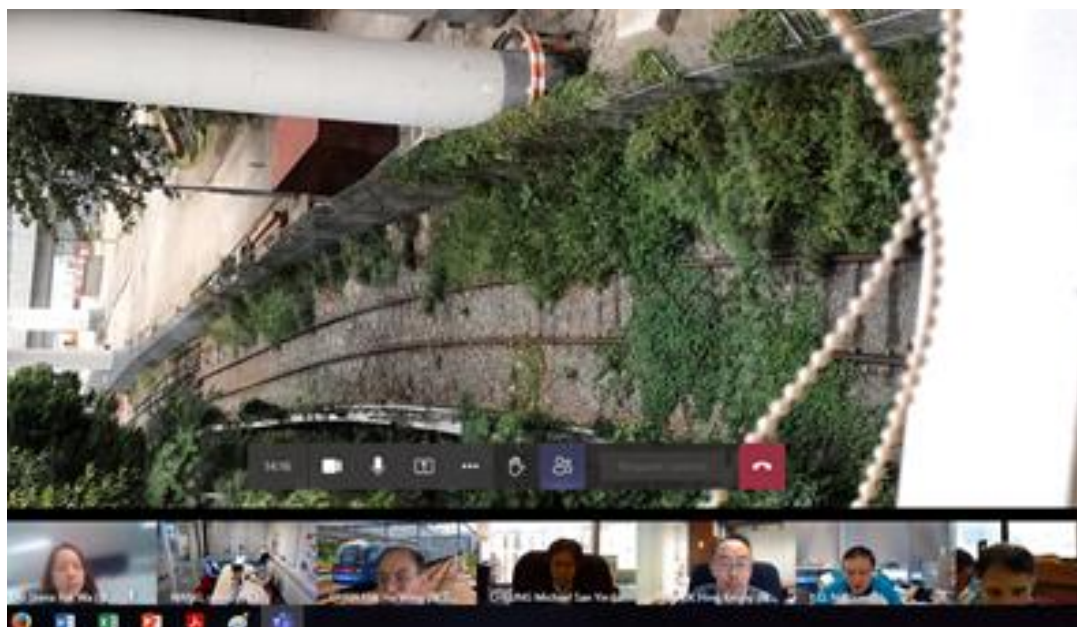


图 3.21 中心主任倪一清教授与香港地铁工程及科创中心总经理陈庆强先生举行线上会议

（4）香港铁路有限公司工程师代表团来访参观香港理工大学轻结构实验室和铁路工程实验室

2021 年 12 月 16 日，香港铁路有限公司工程师代表团来访参观香港理工大学轻结构实验室和工业中心，土木及环境工程学系赖春祥博士和研究助理教授周陆博士就关于光纤传感器的最新研究进展和现场应用做了相关介绍，双方就相关技术在实际现场应用进行了深入讨论（图 3.22）。



图 3.22 香港铁路有限公司工程师代表团来访



中心讲座

(1) CEE 讲座教授系列讲座

2021 年 5 月 7 日, 铁路工程香港分中心主任倪一清教授受邀在香港理工大学举办的“第 78 届研究沙龙——铁路技术”上作线上研究分享, 报告题目为“轨道系统在线监测: 传感网络及算法实现”(图 3.23)。



图 3.23 “第 78 届研究沙龙——铁路技术”在线讲座

(2) 兰州理工大学线上讲座

2021 年 10 月 11 日, 铁路工程香港分中心主任倪一清教授为兰州理工大学作题为“土木工程中的结构健康监测以及基于科学机器学习的系统识别”的线上学术讲座(图 3.24), 线上线下参与人员超 350 余人。

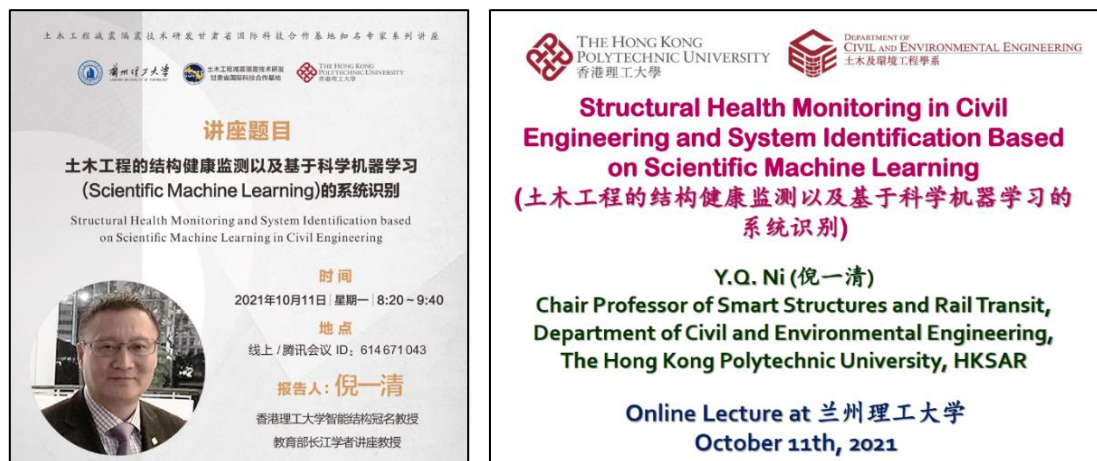


图 3.24 中心主任倪一清教授开展兰州理工大学线上讲座

(3) 西南交通大学“扬华讲坛”第五期

2021 年 10 月 13 日，铁路工程香港分中心主任倪一清教授在西南交通大学“扬华”大讲坛作题为“铁路系统的在线监测、振动与噪声控制：地铁、市域轨道、高铁、磁浮列车”线上学术报告（图 3.25），线上线下收听参与人员超 400 余人。



图 3.25 中心主任倪一清教授开展西南交通大学线上讲座

(4) 西南交通大学线上系列讲座

2021 年 11 月 16 日和 11 月 23 日，铁路工程香港分中心主任倪一清教授针对“贝叶斯推理及其再结构健康监测中的应用”为西南交大研究生开展了系列讲座（图 3.26）。



图 3.26 中心主任倪一清教授开展西南交通大学在线系列讲座

(5) “港澳与内地高等学校师生交流计划项目”系列讲座：香港理工大学—中国石油大学（华东）

2021 年 11 月 26 日，香港理工大学，铁路工程香港分中心，中国石油大学（华东）联合举办了“港澳与内地高等学校师生交流计划项目”系列讲座。讲座邀请了众多国内外知名学者参会并作报告分享（图 3.27）。



图 3.27 “港澳与内地高等学校师生交流计划项目”系列讲座



来宾参访



香港政府创新及科技局局长薛永恒先生率团来访

2021年5月20日，香港特别行政区政府创新及科技局局长薛永恒先生率领代表团参观了位于工业中心的铁路工程实验室（图 3.28）。代表团一行成员受到香港理工大学校长滕锦光教授、常务副校长卢丽华博士、铁路中心主任倪一清教授及中心成员的热烈欢迎。随访代表团成员还包括创新及科技局副局长钟伟强博士、创新科技署署长潘婷婷女士、副署长区松柏先生、署长助理区子君女士、创新及科技局行政助理詹锦秋先生、副秘书长黄海韵女士、政治助理张曼莉女士以及发展局项目策略及管控处处长邝家升工程师。



图 3.28 香港政府创新及科技局局长薛永恒先生率团来访



京港学术交流中心总裁徐海山先生来访

2021年8月10日,京港学术交流中心总裁徐海山先生来访铁路工程香港分中心,受到中心主任倪一清教授的热情欢迎。倪一清教授围绕中心目前的最新研究技术和科研项目进展和徐海山先生做了交流(图3.29)。中心成员研究助理教授王素梅博士陪同参加交流。



图 3.29 京港学术交流中心总裁徐海山先生来访



香港理工大学高等研究院院长陈清焰教授来访

2021 年 10 月 26 日，香港理工大学高等研究院（PAIR）院长、建筑热科学讲座教授陈清焰教授来访参观了铁路工程实验室（图 3.30）。香港理工大学高等研究院高级行政员陈炜桢女士随行陪同参加。陈教授和陈女士受到中心主任倪一清教授的热列欢迎。陪同参观的中心主要成员包括：电机工程学系主任谭华耀教授、机械工程学系成利教授、电机工程学系柯少荣教授以及土木及环境工程学系朱松晔教授。



图 3.30 香港理工大学高等研究院院长陈清焰教授来访



香港理工大学副校长赵汝恒教授来访

2021 年 11 月 5 日，香港理工大学副校长（研究及创新）、热能及环境工程讲座教授赵汝恒教授来访铁路工程实验室（图 3.31）。副校长办公室行政员 Aileen Chau 女士随行陪同参加。赵教授和 Chau 女士受到中心主任倪一清教授的热烈欢迎。陪同参观的中心主要成员包括：土木及环境工程学系黎绍佳副教授、研究助理教授周陆博士、王友武博士以及王素梅博士。



图 3.31 香港理工大学副校长赵汝恒教授来访



香港铁路有限公司车务总监李家润博士率团来访

2021年11月12日，香港铁路有限公司（MTR）车务总监李家润博士率代表团来访铁路工程中心（图3.32）。随行人员包括车务工程总管吴伟鸿先生、车务创科中心主管陈浩荣先生、工程及创科中心总经理陈庆强先生以及铁道车辆工场总经理李剑雄先生。来访团队受到铁路工程香港分中心主任倪一清教授、土木及环境工程学系林兴强教授以及工业中心主任卫汉华博士的热烈欢迎。陪同参观的中心主要成员包括土地测量及地理资讯学系刘志赵教授、刘信陶博士、土木及环境工程学系黎绍佳副教授、马玮博士、周陆博士和王友武博士。



图 3.32 香港铁路有限公司车务总监李家润博士率团来访



港深创新及科技园有限公司 (HKSTP) 行政总裁萧伟强率团来访

2021 年 12 月 20 日，港深创新及科技园有限公司 (HKSTP) 行政总裁萧伟强先生来访香港理工大学并参观了铁路工程实验室（图 3.33），香港科技园公司营运总监甘绮翠女士及香港科技园公司业务发展总监助理 Dora Chin 女士陪同参观。萧伟强先生、甘绮翠女士和 Chin 女士受到铁路工程中心主任倪一清教授的热烈欢迎。倪一清教授向来宾介绍了中心最新的研发技术和科研项目。陪同参观的中心主要成员包括土木及环境工程学系黎绍佳副教授、研究助理教授周陆博士和副研究员张超先生。



图 3.33 港深创新及科技园有限公司 (HKSTP) 行政总裁萧伟强来访



新闻专访



香港电台专访

2021 年 9 月，铁路工程香港分中心受香港电台邀请，参与了《创科新里程 I&T New Era》节目的拍摄。该节目共 22 集，介绍了 16 名科学家的研究项目和成果（国家重点实验室（SKLs）和国家工程研究中心（CNERCs）的六个香港分部）。采访视频概述了这些研究项目如何改善人们的日常生活，旨在提高公众对这些科学研究的了解。铁路工程香港分中心主任倪一清教授代表中心参与了采访录制（图 3.34）。铁路工程香港分中心的章节将于 2022 年 3 月/4 月在香港电台 31 台 20:25 播出。首播日期后，每章将通过香港电台 31 和 32 重复播放。短片将上传至香港电台 Facebook 专页及 YouTube 频道。



图 3.34 中心主任倪一清教授参与香港电台采访录制



香港理工大学专访

2021 年 11 月，作为“严、麦、郭、钟智能结构教授”获得者，铁路工程香港分中心主任倪一清教授接受了香港理工大学的专访（图 3.34）。“严、麦、郭、钟智能结构教授”是安保工程有限公司执行董事游国辉先生以个人名义设立的教授席，以支持理大在结构工程领域的研究，并以其就读观塘官立工业中学（现名为观塘功乐官立中学）时的四位老师：严光融先生、麦淑卿女士、郭熙亮先生及钟惠芬女士命名，以答谢师恩。游先生希望凭借上述教授席，颂扬模范老师对学生的无私奉献和对社会的伟大贡献。



图 3.35 中心主任倪一清教授参与香港理工大学采访录制

附录

A.1 购买的仪器设备

序号	设备/传感器	数量
1	Simulation software package for calculating the elastic/viscoelastic rolling contact, for the railway wheel-rail contact simulation	1
2	Rail particle damper and fixture	34
3	Enhancement of the test platform for electromagnet-rail coupling vibration of medium-speed maglev	1
4	Uni-axial accelerometer	4
5	High-speed camera system	1
6	200TB data storage unit	1
7	8 channels multi input DAQ	1
8	High power gated RF pulse amplifier	1
9	Industry-level drone : Matrice300RTK	1
10	YZKD KD1500LS-Triaxial accelerometer	2
11	3 sets of AOMS temperature and humidity sensors	3
12	Expansion units for existing Huawei server	1
13	High cores CPU with GPU computing servers	1
14	DEWESOFT ethercat solution with FOC cable	1
15	Thin line pressure transducer signal conditioner	2
16	Heating equipment, "Sun Run" jack	1
17	Digital storage oscilloscope	1
18	B&K dual channel waveform generators	1
19	Shaker excitation force sensor	1
20	DSI-ACC adapters for 8 channels STG Dewesoft DAQ	8
21	Laser displacement transducer	2
22	B & K 4231 sound level calibrator	2

23	FBG temperature and strain sensors	15
24	Dytran accelerometers	5
25	Dewesoft 16 ch DAQ, software and accelerometers	1
26	Modules for simulation of railway vehicle dynamics	1
27	Keyence Laser displacement sensor	1
28	enDAQ accelerometer	1
29	Levitation system commissioning software	1
30	Stainless-steel balls for particle damper	1
31	Remote sensing system	1
32	100g accelerometer	4
33	Triaxial accelerometer	2
34	Workstation computer	1
35	Load cell LCX	1
36	Load cell LUR	1
37	LVDT 50mm	1

新华网 湖南

湖南与粤港澳大湾区开展科技创新专题对接

2021年07月30日 11:52:41 来源：新华网



7月29日上午，由湖南省人民政府主办，湖南省科技厅承办的2021年“港洽周”专题活动——湖南-粤港澳大湾区科技创新融合发展对接会在深圳举行。

会议重点推介了湖南打造具有核心竞争力的科技创新高地相关部署情况，以及岳麓山国家大学科技城、马栏山视频文创产业园“两山”建设和重点产业发展情况，并发布技术需求200余项。参会代表围绕科技创新对接合作机制共建、产学研协同发展、重点产业领域合作、高端人才引进与培养、科技成果转化等主题内容，进行了深入交流与探讨。

会上，马栏山视频文创园、国家先进轨道交通装备创新中心、湖南大学、湖南农业大学、长沙理工大学、补天健康产业控股集团有限公司等有关单位与深圳市前海手绘科技文化有限公司、深圳方大智创科技有限公司、京兆昌九（中国）股份有限公司等创新主体现场签订6项战略合作协议，将促进湖南与大湾区在轨道交通、生物医药、人工智能、视频文创等产业领域对接合作。

湖南省人民政府副省长何报翔说，粤港澳大湾区是我国开放程度最高、创新活力最强、发展潜力最大的区域之一，近年来，湖南积极对接粤港澳大湾区，不断加强在研发攻关、创新平台建设、知识产权保护、人才培养、科技金融等方面的合作，取得了一批丰硕的合作成果。他表示，湖南正大力实施“三高四新”战略，奋力建设现代化新湖南，希望通过此次对接会，进一步深化双方在科技创新领域的交流合作，湖南将以更加优惠的政策、更加优美的环境、更加优质的服务，为双方在科技创新政策、资源、项目、人才、平台等方面密切交流合作提供有力保障，着力共建协同创新体系，共促产业深度融合，共绘高质量发展新篇章。

会议同时举办了湖南科技创新展，现场展示湖南科技创新政策和成果。湖南各市州科技局、有关高新区和园区、科研院所、高校和企业代表还组成代表团，专程前往深圳前海管理局“取经”，实地考察学习科技创新先进经验，了解前海发展规划以及深港青年创新创业情况。（廖晨昊）

[责任编辑：邓梦菲]

RTHK·HK

香港電台

RTHK31

LIVE

TV RADIO NEWS WEB+ ARCHIVE APPS OURTHK

繁 / 簡



創科新里程

All Episodes

PODCASTS

簡介

GIST

中國近年經濟增長迅速，創科熱潮席捲全國，而在國家規劃未來社會經濟藍圖中，支持香港建設國際創新科技中心，展望香港變成「新矽谷」。目前，全國約有兩百多個經科學技術部批准的「國家重點實驗室」，而香港亦已設有16個「國家重點實驗室」，及6個「國家工程技術研究中心香港分中心」，各有不同的研究重點，他們的科研除了帶來進步，亦帶來啟發，為香港年青一代作為借鏡，讓創新之路在未來走得更快更遠，趕上創科新里程。

旁白: 鄭萃雯
聯合製作: 創新科技署

最新

LATEST





National Rail Transit Electrification and Automation
Engineering Technology Research Center
(Hong Kong Branch)
國家軌道交通電氣化與自動化工程技術研究中心
(香港分中心)

地址：香港九龍紅磡香港理工大學
Z 座 Z105 室

電話：(852) 3400-8535

郵箱：yiqing.ni@polyu.edu.hk

網址：<https://www.polyu.edu.hk/cnerc-rail/>

