

《北京交通大学公派研究生项目申请表》

姓 名	王义	学 号	19117026	性 别	男	出生日期	1995 年 03 月 06 日
入 学 年 月	2019 年 09 月 01 日	录取类别	非定向				
所 在 学 院	电气工程学院	就读专业	电气工程		指 导 教 师	杨中平	
所 属 重 点 学 科			所属科研团队/基地/平台		电力牵引教育部工程研究		
联 系 方 式	电话/手机: 15652937915			Email: 19117026@bjtu.edu.cn			
出 访 国 家	荷兰		出 访 学 校 / 机 构		代尔夫特理工大学		
外 方 指 导 教 师	Pavol Bauer		拟访学/就读专业		电气工程		
申请人外语水平	合格		拟 出 访 时 间	2021 年 09 月至 2022 年 09 月 共 12 月			
申 请 类 别	联合培养博士生						
博士论文研究方向	高容差性高效动态无线电能传输系统研究						
研修计划的 简要说明	1.国内外研究情况 新能源汽车是“交通强国”战略和“新基建”的重要组成部分，发展前景广阔。动态无线电能传输（DWPT）系统可在行进中为电动汽车充电，有望解决当前续航里程不足、充电时间较长的问题，成为近年来的研究热点。 荷兰代尔夫特理工大学等国外团队，重庆大学等国内单位已经对 DWPT 开展了一系列研究，主要集中在电路拓扑设计、电磁耦合机构优化设计等方面，并研制出了原理样机。尽管取得了一定的研究成果，但 DWPT 技术距离实用化还有一段距离，在如下两个方面值得进一步探讨。 （1）耦合机构的多目标优化设计。耦合机构是 DWPT 系统最重要的组件，设计时应综合考虑传输效率、功率密度等因素，实现多目标综合优化。而目前的设计优化大多基于特定结构，且仅优化某一到两个目标。例如，张发聪等提出一种三相 Z 型耦合结构，耦合系数高、空间容错性强，但三相变换器控制复杂、可靠性降低。此外，目前的设计很少考虑到容差性。 （2）响应快速的效率跟踪方法。系统动态运行过程中，由于耦合系数和负载不断变化，需要实时的效率追踪策略以保持高效传输。T.-D.Yeo 和 D.-H.Kim 分别提出基于扰动观察的效率追踪策略，但响应速度较慢，仅适用于静态无线充电系统。 综上所述，目前对于高容错性高效 DWPT 系统的优化设计和控制策略还有待进一步研究，本人的博士研究课题即是围绕这一主题开展。 2.出国学习预期目标的可行性 从硕士开始，我便加入北京交通大学杨中平教授团队，从事 DWPT 研究，发表 6 篇 EI 检索论文，其中 SCI 检索 1 篇；就读博士以来，以主要参与人参与国家“十三五”重点专项子课题 1 项，横向项目 2 项；设计并调试成功 30kW 电动汽车无线充电桩。在无线电能传输技术硬件电路设计与调试、补偿拓扑特						

	性分析等方面积累了许多经验。 本人博士课题为高容错性高效动态无线电能传输系统研究，目前已完成课题的第一部分——参数偏差影响分析。拟研究内容是耦合机构多目标优化与效率实时控制策略，是与目前研究内容的结合，也是硕士研究课题的延续。所以对于该课题我具有比较坚实的理论与实践基础，以及清晰的思维认知。在出国联培阶段，我有信心、也有能力学习并掌握外方课题组的优秀技术与经验，得到高水平研究成果。 3.学习目的、预期目标、计划 3.1.目的 为了延续我的科研道路，早日将自己培养成能参与国际事务和竞争的高层次科研人才，我期望加入 Bauer 教授团队。这将使我师从该领域最先进技术的创造者，并于来自世界各地的同行交流，从而拥有超前的研究角度和更广的研究视野。本课题旨在针对当前 DWPT 技术的瓶颈，研究并得到有效的系统多目标优化设计方法与控制策略，预计从耦合机构多目标优化设计、效率实时控制方法两方面完成两篇论文的撰写，并在联培结束前至少发表一篇高水平论文。 3.2.时间进度 本人拟出国学习 1 年。具体学习内容及时间安排如下： 2021 年 9 月：进行耦合机构布置方法的研究和改进；结合理论建模和仿真，获得考虑切换速度、输出稳定性等的耦合机构设计约束条件。 10 月-11 月：综合传输效率、容差性等因素，建立多目标综合评价体系，结合 ANSYS 软件，完成耦合机构的多目标优化设计。 2021 年 11 月-2022 年 1 月：进行验证实验，撰写高水平论文并投稿。 2 月：进行效率追踪方法的最新研究成果调研，着重调研参数辨识方法。 3 月-5 月：进行参数实时辨识方法的设计，并基于此完成响应快速的效率追踪策略的设计，利用仿真软件验证并完善该策略。 6 月-8 月：进行效率追踪方法的硬件电路的设计与调试，完成验证实验，撰写论文并投稿。 申请人签字：王义
指导教师意见	同意 签字：杨中平 2021 年 4 月 13 日

姓名： 王义 学号： 19117026 学院： 电气工程学院

1. 论文

以第一作者发表论文 6 篇（均为 EI 检索），其中 SCI 检索 1 篇；以学生第二作者身份合作发表中文核心期刊论文 1 篇（EI 检索）。

- [1] **Wang Y**, Lin F, Yang Z, et al. Analysis of the Influence of Compensation Capacitance Errors of a Wireless Power Transfer System with SS Topology[J]. *Energies*, 2017, 10(12):2177. **(SCI 检索)**
- [2] **W. Yi**, Y. Zhongping, L. Fei, C. Yaoyu, G. Yuyu and W. Haowen, “DCDC Choosing for Electric Vehicle Wireless Power Transfer System,” *2020 IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power Transfer (WoW)*, Seoul, Korea (South), 2020, pp. 260-263.
- [3] **W. Yi**, L. Ming, Y. Zhongping and L. Fei, “Analysis and Comparison of SP and S/SP Compensated Wireless Power Transfer System for AGV Charging,” *2020 IEEE 3rd International Conference on Electronics Technology (ICET)*, Chengdu, China, 2020, pp. 485-488.
- [4] **W. Yi**, G. Yuyu, Y. Zhongping and L. Fei, “Parameter Optimization of Modern Tram Wireless Power Transfer Power Supply System,” *2019 IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power Transfer (WoW)*, London, UK, 2019, pp. 49-52.
- [5] **Y. Wang**, F. Lin, Z. Yang, P. Cai and Z. Liu, “Coils layout optimization of dynamic wireless power transfer system to realize output voltage stable,” *2018 International Power Electronics Conference (IPEC-Niigata 2018 -ECCE Asia)*, Niigata, Japan, 2018, pp. 3495-3500.
- [6] **Y. Wang**, F. Lin, S. Yang, et al., “Efficiency Optimization of Wirelss Power Transfer System with Traction Motor Load for Modern Tram,” *2018 IEEE PELS Workshop on Emerging Technologies: Wireless Power Transfer (WoW)*, Montreal, QC, Canada, 2018, pp. 1-5.
- [7] 耿宇宇,杨中平,林飞,王义.用于混合储能系统供电的无线电能传输技术效率优化策略研究[J].*电工技术学报*,2019,34(S1):424-432.

2. 项目

以主要科研人员参与“十三五”重点研发计划子课题一项，横向课题两项。

- 1) 无接触网供电城轨车辆关键技术与装备研制——“十三五”重点研发计划子课题
- 2) 电动汽车 30kW 无线电能传输系统研究——中车四方
- 3) 非接触供电城轨车辆能效测试——中车唐山

3. 专利

已获授权发明专利一项，审查中专利三项（发明 1 项，实用新型 2 项）

- [1] 张劲霄,王义,游婷,冀晨璐,杨中平,林飞. 一种基于双切换开关型 LCC-S 型补偿电路的线圈切换方法[P]. 北京市: CN112217292A,2021-01-12.
- [2] 王义,杨中平,林飞,冀晨璐,张劲霄,高欣芳,冉安杰. 一种无线电能传输系统及其效率优化方法[P]. 北京市: 2020115800236 (审查中)
- [3] 王义,杨中平,林飞,冉安杰,冀晨璐,高欣芳,张劲霄. 一种复合型耦合线圈结构[P]. 北京市: 2020232165846 (审查中)
- [4] 王义,杨中平,林飞,高欣芳,张劲霄. 一种复合型耦合线圈结构[P]. 北京市: 2020232165668 (审查中)

Date 24th of March, 2021
Contact person Prof.dr. Pavol Bauer
Our reference EWI-DCE&S-21.006
Telephone +31 (0)15 27 84654//+31 (0)15 27 82968
E-mail p.bauer@tudelft.nl
Subject English proficiency proof for Yi WANG



Technische Universiteit Delft

Faculty of Electrical Engineering,
Mathematics and Computer Science
Electrical Sustainable Energy

Visiting address
Mekelweg 4
2628 CD Delft

Postal address
PO box 5031
2600 GA Delft
The Netherlands
www.ewi.tudelft.nl

Wang, Yi
Date of birth: 06 March 1995
Department of Electrical Engineering
Beijing Jiao Tong University
No. 3 Shangyuancun, Haidian District, 100044 Beijing, China

Dear Sir or Madam,

Hereby we confirm that Yi Wang has adequate English proficiency and that we are happy to welcome him to join our research group at the Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science, Delft University of Technology as a joint PhD student.

We have communicated with Yi Wang about his research content and research plan on 5th of February 2021 in a zoom interview. In the course of this, he has demonstrated that he has good English language skills and was able to communicate with the group members in the interview smoothly.

English is the major working language at the Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science, Delft University of Technology. Based on the aforementioned interview and regular email exchanges during the preparation of his CSC application and research plan, we confirm that his English level, both writing and speaking, is sufficient to communicate and work in my group.

We hope he will succeed in applying the CSC scholarship and look forward to welcoming Yi Wang to join my group as a joint PhD student.

Yours sincerely,

A handwritten signature in blue ink is positioned to the left of a circular official stamp. The stamp contains the text 'TECHNISCHE UNIVERSITEIT' at the top, 'Faculteit Elektrotechniek, Wiskunde en Informatica' in the center, and 'DELFT' at the bottom.

Prof. dr. P. Bauer
Head of DC systems, Energy conversion & Storage Group (DCE&S) / TU Delft
Electrical Sustainable Energy
Faculty of EEMCS
Delft University of Technology

Date 3rd of March, 2021
Contact person Prof.dr. Pavol Bauer
Our reference EWI-DCE&S-21.002
Telephone +31 (0)15 27 84654
E-mail p.bauer@tudelft.nl
Subject CSC Invitation Letter for Yi Wang



Technische Universiteit Delft

Faculty of Electrical Engineering,
Mathematics and Computer Science
Electrical Sustainable Energy

Visiting address
Mekelweg 4
2628 CD Delft

Postal address
PO box 5031
2600 GA Delft
The Netherlands
www.ewi.tudelft.nl

Wang, Yi
Date of birth: 06 March 1995
Department of Electrical Engineering
Beijing Jiao Tong University
No. 3 Shangyuancun, Haidian District, 100044 Beijing, China

Dear Mr Wang,

This letter serves as a formal invitation for you to join my group at the **Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science, Delft University of Technology** as a **joint PhD student** from **1 September 2021 to 31 August 2022**. These dates are flexible and you can join us earlier if you wish. Your research will focus on **high power dynamic contactless charging**. This research direction matches our research roadmap in e-mobility. I am certain that we would mutually benefit from your time at the TU Delft.

During your stay at TU Delft, you will obtain a status of a joint PhD student at the Delft University of Technology and dr. Jianning Dong will be your daily supervisor. You will be welcome to attend seminars and talks on campus as well as make use of library resources and other scholarly venues pertinent to your research needs.

We are satisfied with your English proficiency as demonstrated through communications, publications and email exchanges. We believe that your English skills, both written and verbal, are sufficient for effectively conducting your research activities here at the TU Delft.

We understand that the China Scholarship Council will provide you with round-trip international airfare, health insurance, and an income during your stay in Netherlands according the requirements of immigration and naturalization service. As a visiting researcher, **you will not be required to pay tuition or fees to TU Delft.**

Should you have any further questions, or you need more information. Please do not hesitate to contact Mrs Sharmila Rattansingh (s.rattansingh@tudelft.nl) and dr.ir Jianning Dong (J.dong@tudelft.nl)

We are looking forward to seeing you soon.

Yours sincerely,

Prof. dr. P. Bauer
Head of DC systems, Energy conversion & Storage Group (DCE&S) / TU Delft
Electrical Sustainable Energy
Faculty of EEMCS
Delft University of Technology



北京交通大学 2021 年国家建设高水平大学公派研究生

项目国内导师推荐信

申请人姓名：王义 学号：19117026 预计毕业时间：2023.06

拟留学国别、单位：荷兰 代尔夫特理工大学

国内所学专业/研究方向：电气工程 无线电能传输技术

拟留学专业/研究方向：电气工程 无线电能传输技术

导师姓名	专业技术职称	所在院系	从事专业
杨中平	教授	电气工程学院	电气工程

导师推荐信内容（主要包括：对申请人推荐意见；重点对申请人出国学习目标要求、国内导师或申请人与国外导师的合作情况及对国外院校、导师的评价等）。

王义同学为人诚实友善、尊敬师长、责任心强，具有良好的思想道德素质；乐观向上，心理健康且成熟，具有较强的自我心理调节能力。

该生自硕士阶段就进入我的课题组，进行无线电能传输技术方面的学习和研究。该生至今已以第一作者身份发表 6 篇论文，包括 SCI 检索论文 1 篇，于 2018 年和 2019 年分赴加拿大蒙特利尔和英国伦敦参加国际会议，并进行口头发表，与国际同行开展了良好交流。他作为研究骨干参加了“十三五”国家重点研发项目子课题——无接触网供电城轨车辆关键技术与装备研制，发挥了积极的作用，并作为主要研究人员参与了两项横向项目（与中车四方合作的“电动汽车 30kW 无线充电桩研究”，与中车唐山合作的“非接触供电城轨车辆能效测试”），在科研方面积累了较丰富的经验。

经过前期长时间的联系与沟通，王义同学已成功获得荷兰代尔夫特理工大学的联合培养博士邀请信，导师为 Pavol Bauer 教授。荷兰代尔夫特理工大学是欧洲最著名的理工大学之一，其高质量的教学及高超的科研水平在世界上具有领先地位。外方导师 Pavol Bauer 教授主要从事能源转换与存储、无线电能传输技术等方面的研究，在该领域具有世界领先的学术研究水平和学术影响。王义同学出国联培期间的研究方向为高容差性高效动态无线电能传输系统研究，研究方向明确，且与王义同学既有研究内容是一脉相承的，具有延续性；研修计划合理，时间安排妥当，具有可行性。相信他在 Pavol Bauer 教授的指导下能取得很好的学术成果，这对该同学来说是一次非常难得的开拓科研视野、提升研究水平的机会，对双方课题组来说也是促进合作交流的契机。

鉴于其自身的优秀表现和申请院校及导师的情况，我相信王义同学能够很好地完成研究计划，并取得高质量的研究成果。也希望他能够吸收国外的科研经验，从而在回国后能够继续投入到该领域的研究中，为提升我国在该领域的研究水平做出贡献。

综上，我极力推荐王义同学申请由国家留学基金委员会资助的公派联合培养博士生项目，并希望其能够顺利通过审核获得资助。

国内导师签字：杨中平

日期：2021.4.13