

证券代码：300407

证券简称：凯发电气



天津凯发电气股份有限公司
公开发行可转换公司债券募集资金使用的
可行性分析报告

二〇一七年五月

一、本次发行的背景和目的

（一）本次发行实施的背景

1、轨道交通建设是国家“一带一路”战略基础设施建设的先行领域

2013年9月和10月，国家主席习近平在出访中亚和东南亚国家期间，先后提出共建“丝绸之路经济带”和“21世纪海上丝绸之路”（以下简称“一带一路”）的重大倡议，得到国际社会高度关注。2015年3月，国家发改委、外交部、商务部联合发布了《推动共建丝绸之路经济带和21世纪海上丝绸之路的愿景与行动》，以进一步推进“一带一路”战略的实施。上述规划性文件强调基础设施互联互通是“一带一路”建设的优先领域。在尊重相关国家主权和安全关切的基础上，沿线国家宜加强基础设施建设规划、技术标准体系的对接，共同推进国际骨干通道建设，逐步形成连接亚洲各区域以及亚欧非之间的基础设施网络。强化基础设施绿色低碳化建设和运营管理，在建设中充分考虑气候变化影响。

轨道交通作为“一带一路”基础设施建设的先行领域，包括欧亚、中亚、泛亚铁路建设三个战略方向，全长超过3万公里。为加快推进落实“一带一路”战略规划，中国高铁已经先行实现“走出去”：印尼雅万高铁项目建设进展顺利，各项工作正在有序推进；中老铁路先行开工段万象站及相关工程已于2015年12月开工；莫斯科—喀山高铁项目逐步推进，中国铁路总公司、俄罗斯铁路股份公司、中国中车集团、俄罗斯西纳拉集团已签署四方合作意向书；匈塞铁路塞尔维亚段已于2015年12月举行了启动仪式，中国与匈牙利政府于2015年11月正式签署了《关于匈塞铁路匈牙利段开发、建设和融资合作协议》；中泰铁路进展顺利，双方就政府间协议修订、先行段开工等达成共识，共同制定了总体建设工作计划。可以预见，在未来几年，我国将与“一带一路”沿线国家继续加快建设沟通境内外、连接东中西的国际铁路运输通道，完善与周边国家的区域铁路网建设。

2、轨道交通行业是国家重点发展领域，蕴含巨大的发展空间

轨道交通装备制造业是“中国制造2025”重点发展的十个领域之一，目前仍处于高速发展阶段。随着铁路路网密度的提升以及城际铁路和城市轨道系统建设步伐的加快，轨

道交通行业将迎来巨大的政策红利，轨道交通装备制造业市场空间广阔。

首先，高速铁路方面，截至 2015 年底，全国铁路营业里程达到 12.1 万公里，居世界第二位，其中高速铁路运营里程已超过 1.9 万公里，居世界第一位，占世界高速铁路总里程的 60%以上；高速铁路在铁路运营里程中的占比逐年提升，已达 15.70%。“十二五”期间，特别是 2013 年铁路管理体制改革实施后，铁路建设投资力度加大，建设效率提高，路网规模和质量显著提升。2013 至 2015 年年均投产新线 7,661 公里，2014 年和 2015 年连续两年固定资产投资完成额均超过 8,000 亿元。根据最新出台的《中长期铁路网规划》，预计到 2020 年，一批重大标志性项目将建成投产，铁路路网规模将达到 15 万公里，其中高速铁路 3 万公里，“十三五”期间高速铁路运营里程复合增速约为 10%。

第二，城市轨道方面，国内城市轨道系统通车线路和投资总额近年来均呈现快速增长趋势。截至 2015 年末，全国共有 26 个城市开通城市轨道系统，线路共计 116 条，运营线路总长度达 3,618 公里，同比增长 14%。其中，地铁和轻轨运营里程达 2,891 公里，占比近 80%。根据中国城市轨道交通协会出版的《城市轨道交通 2015 年度统计和分析报告》相关信息，“十三五”期间，我国规划建设城市轨道交通的城市将达到 80 座，已批准立项的 40 多座。城市轨道交通将建成运营线路超过 3,000km，至“十三五”末全国城市轨道交通运营里程将达 6,000km 以上，轨道交通投资总额将达 1.7 至 2 万亿元。

第三，城际铁路方面，国内城际铁路网络进入建设高峰期。截至 2015 年末，全国城际铁路运营里程达 3,212 公里，“十二五”期间复合增速达 64%。根据国家发展改革委和交通运输部于 2015 年 11 月发布的《城镇化地区综合交通网规划》，预计到 2020 年，城际铁路运营里程将达到 3.6 万公里（含利用路网铁路），覆盖 98%的节点城市和近 60%的县（市）。

3、轨道交通装备国产化是行业发展的迫切要求，也是产业升级的必然选择

早在 1999 年，国务院办公厅就颁布了《关于城市轨道交通设备国产化实施意见》的政策文件，明确提出“在执行城市轨道交通项目中，其全部轨道车辆和机电设备的平均国产化率要确保不低于 70%”的政策要求，并将国产化率目标作为项目审批立项的首要条件。2008 年，中国科技部和铁道部共同编制了《中国高速列车自主创新联合行动计划》，指出要进一步加大高铁自主创新力度，建立并完善具有自主知识产权及国际竞争力强的中国高速铁路技术体系。

国产化的要求为国内企业开展轨道交通装备的自主研发和技术引进提供了政策支持，有助于加强轨道交通装备核心技术的掌握，以技术创新带动企业的全面发展。随着我国轨道交通高端装备国产化率的提升，逐步实现自主化产品替代进口已是大势所趋。拥有较强的技术开发能力以及具有一定海外先进技术引进和转化经验的企业有望尽快实现产业升级和战略转型，进而在轨道交通高端装备领域进一步实现扩张，迎来新的市场发展空间。

4、全球制造业正处于智能化转型的关键时期，轨道交通装备智能化升级是行业发展的大势所趋

2015年5月，工信部发布《中国制造2025》系列解读，明确提出未来十年我国轨道交通装备发展重点是依托数字化、信息化技术平台，广泛应用新材料、新技术和新工艺，重点研制安全可靠、先进成熟、节能环保的绿色智能谱系化产品，拓展“制造+服务”商业模式，开展全球化经营，建立世界领先的轨道交通装备产业创新体系，践行“实施创新驱动、推进智能转型、强化产业基础、发展制造服务业”的理念。

当下，轨道交通行业的发展模式正在发生深刻变革，智能化和环保化已成为轨道交通行业发展的显著特点和重要趋势，行业下游客户对产品和服务的综合性需求日益增长，供应商仅依靠传统的性能单一或功能独立的产品将难以满足下游客户和最终用户的综合性需求。因此，如何积极完善产业链结构、不断推出满足市场需求的智能化和环保化产品，已成为轨道交通装备制造企业的新挑战。

（二）本次发行的目的

1、响应国家战略规划，推进公司优势产品和先进技术“引进来”和“走出去”发展战略的实施

2015年5月，国务院相继发布《中国制造2025》和《关于推进国际产能和装备制造合作的指导意见》，指出打造具有国际竞争力的制造业，是中国提升综合国力、保障国家安全、建设世界强国的必由之路。

《中国制造2025》作为部署全面推进实施制造强国战略文件，明确将“2025年前，选择与国际先进水平已较为接近的航天装备、通信网络装备、发电与输变电装备、轨道交通装备等优势产业，进行重点突破”作为建设目标；将大力推动“先进轨道交通装备”等

十大重点领域突破发展作为战略任务。同时，“统筹利用两种资源、两个市场，实行更加积极的开放战略，将引进来与走出去更好结合，拓展新的开放领域和空间，提升国际合作的水平和层次，推动重点产业国际化布局，引导企业提高国际竞争力。支持发展一批跨国公司，通过全球资源利用、业务流程再造、产业链整合、资本市场运作等方式，加快提升核心竞争力。”

凯发电气立足于轨道交通行业并结合自身技术积累和市场优势，热烈响应国家“一带一路”和《中国制造 2025》战略规划，积极推进轨道交通优势产品和先进技术的“走出去”和“引进来”，以自筹资金于 2015 年 8 月启动并于 2016 年 9 月完成了对具有 127 年历史、主要从事电气化铁路、高速铁路及城市轨道交通牵引供电系统业务的德国 BBR 公司的收购（以德国 BBR 新设的德国 RPS 为标的）。

德国 RPS 拥有全系列德联邦铁路接触网系统（包括高速铁路）以及 AC、DC 供电相关技术和产品，拥有多项国际专利和商标，部分产品及施工能力已经德联邦铁路、英国铁路网络公司、瑞士铁路联邦等机构认证。其过往经营业绩除涉及德国本土外，还涵盖“一带一路”沿线多个国家，如欧洲的波兰、捷克、罗马尼亚、保加利亚、意大利、土耳其、俄罗斯以及亚洲的中国大陆、韩国、马来西亚、菲律宾、香港特别行政区、台湾地区等。

凯发电气在收购德国 RPS 后，一方面拟将 RPS 先进的直流牵引供电系统、接触网关键零部件等产品、技术及施工能力等引进、吸收、转化为可满足国内轨道交通建设所亟需的高端装备和服务能力，并与凯发电气现有的轨道交通自动化优势产品契合，形成轨道交通一二次设备技术互通、产品联动、客户资源共享的业务规划和战略布局；另一方面，拟进一步提升德国 RPS 现有的轨道交通接触网业务水平和作业能力，以保证其与未来德国联邦铁路接触网建设投资大幅增长相匹配、巩固 RPS 在德国轨道交通接触网领域的领先地位，并增强 RPS 开拓德国境外“一带一路”沿线国家轨道交通接触网市场的能力、更好地服务国家“一带一路”战略规划的实施和凯发电气发展战略的实现。

2、紧跟行业趋势，提高公司盈利能力

公司自成立以来，一直致力于轨道交通领域自动化技术的应用与创新，在多年的发展中已形成较为完整的轨道交通自动化产品体系和突出的技术研发优势，具备行业先发与品牌优势。随着“一带一路”国家战略的快速推进以及关键设备的技术转化，轨道交通

装备行业也面临着重大变革。公司需要及时建设并实施符合行业趋势的产业项目以适应不断发展变化的产业环境，保持行业领先地位。通过本次公开发行可转换公司债券，公司可以加快推进技术引进和产品创新步伐，巩固和提升公司的行业地位和核心竞争力，进一步提升公司价值，更好地回报公司股东。

二、本次募集资金使用计划

公司本次发行募集资金总额不超过 34,989.48 万元，扣除发行费用后用于以下募投项目：

单位：万元

序号	项目名称	项目总投资额	拟投入募集资金额
1	接触网设计及安装调试能力升级和关键零部件生产扩建项目	23,201.67	20,527.98
2	城市轨道交通直流牵引供电智能控制设备与系统升级产业化项目	7,669.55	6,305.70
3	轨道交通牵引供电关键装备技术研发平台建设项目	8,155.80	8,155.80
合计		39,027.01	34,989.48

在本次募集资金到位前，公司将根据募集资金投资项目实施进度的实际情况通过自筹资金先行投入，并在募集资金到位后按照相关法律法规规定的程序予以置换。如果本次发行募集资金扣除发行费用后少于上述项目募集资金拟投入的金额，不足部分公司将以自有资金或其他融资方式解决。

三、本次募集资金投资项目的的基本情况

（一）接触网设计及安装调试能力升级和关键零部件生产扩建项目

1、项目基本情况

（1）项目基本情况介绍

本项目建设包括接触网设计软件开发及功能提升扩展、施工装备升级换代、接触网零部件生产线升级和新型接触网关键零部件研制。接触网设计软件开发及功能提升扩展是为了满足 BIM 软件的兼容要求，配置和开发满足德国标准和欧洲标准的专业化软件，实现设计、加工、采购、财务等信息交互接口，进一步提升设计水平及生产组织效率，

同时满足未来国际化项目实施需求。接触网施工装备升级换代，一方面可解决 RPS 施工装备老龄化问题，另一方面将提升施工、调试一体化水平，全面改善施工工艺，提升工程实施能力和工程质量，满足未来业务增长的需求。接触网零部件生产线升级拟提升智能化制造水平，实现设计、制造一体化，实现技术水平、质量、效率和生产能力的全面提升。

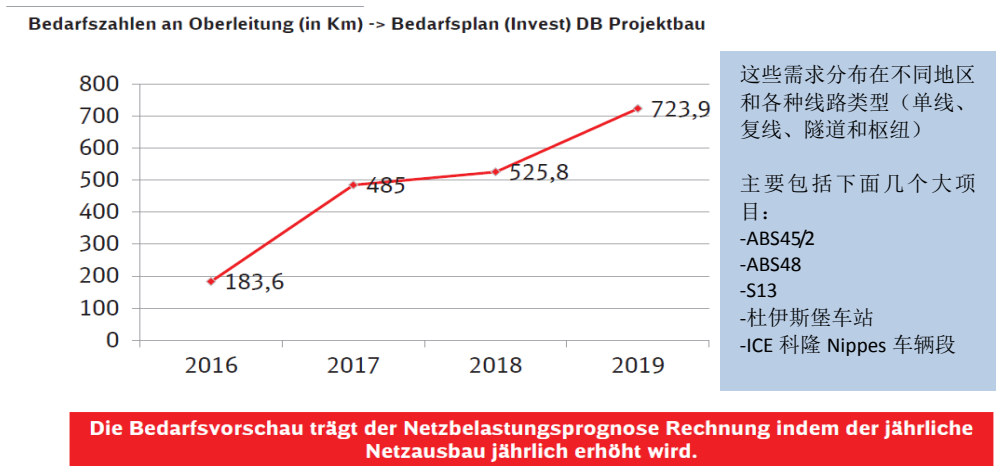
(2) 项目实施主体

本项目由 RPS 在德国实施，项目资金由公司使用募集资金向 RPS 增资的方式提供。

2、项目必要性分析

(1) 本项目是满足未来德联邦铁路接触网投资大幅增长的需要

根据 2015 年 3 月德联邦铁路公布的接触网投资计划，未来几年接触网投资里程将从 2016 年的 183.6 公里大幅增加到 2019 年的 723.9 公里。



根据图表中数据测算，2017 年、2018 年和 2019 年德国联邦铁路接触网建设里程较 2016 年将分别增长约 164%、186%和 294%，投资额也将相应大比例提高。目前由于 RPS 施工装备及生产设备老龄化严重，已经与未来市场需求严重不匹配。本项目的实施将使 RPS 承接项目的能力大幅增强，设计软件及生产施工装备的换代升级也将提高设计水平、改善制造工艺、提高施工安装调试效率，满足未来业务增长的需求。

(2) 本项目是提高企业竞争力的需要

德国 RPS 目前施工设备成新率较低，部分设备已经处于超龄服役状态，机器、运输设备平均成新率不足三成。设备陈旧以及超龄服役，一方面造成效率低下，继而导致人

工成本和设备维修成本大幅增加；另一方面造成工期延迟，直接影响工程进度和客户满意度。

因此，RPS 若不能及时提高自身的设计、施工能力和配套核心零部件的生产能力，以满足日益增加的市场需求，在未来的市场竞争中将处于明显劣势地位，其在行业中的领先优势亦将受到威胁。

（3）本项目是发挥协同效应实施公司发展战略的需要

凯发电气现有业务范围主要集中于国内轨道交通自动化领域，主营产品包括铁路供电自动化系统、城市轨道交通自动化系统以及轨道交通供电检测装备等轨道交通二次设备。RPS 主营业务包括接触网和供电系统的设计、关键设备生产制造、安装调试及服务。双方业务均属轨道交通行业，从市场地域、产品类别等方面来看具有高度互补性：

从地域方面来看，RPS 的业务范围以德国为主，覆盖欧洲、亚洲等世界范围内的多个国家和地区，在轨道交通行业享有较高的声誉和品牌影响力。凯发电气将全面支持 RPS 开拓亚洲新兴市场，同时将现有轨道交通牵引供电系统的保护及监控系统通过 RPS 拓展到欧洲等海外市场，突破公司现有业务以国内市场为主的局限性，力争实现全球范围内资源的有效配置。

从产品方面来看，RPS 拥有在接触网业务和供电系统业务领域的核心竞争优势及品牌影响力，拥有全系列德联邦铁路接触网系统（包括高速铁路）以及 AC、DC 供电相关技术和产品。通过引进 RPS 的先进技术和产品，凯发电气主营业务将从轨道交通自动化（二次设备）领域扩展到接触网和供电系统（一次设备）领域，提升公司在轨道交通牵引供电领域的一体化程度和整体竞争力。

通过本项目的建设，公司将全面提升 RPS 轨道交通接触网业务水平和能力，使得 RPS 业务能力与未来德联邦铁路接触网建设投资大幅增长相匹配，巩固 RPS 在德国轨道交通接触网领域的领先地位，并有能力大力拓展欧洲轨道交通市场，为公司紧随“一带一路”国家战略、实现国际化发展奠定基础。

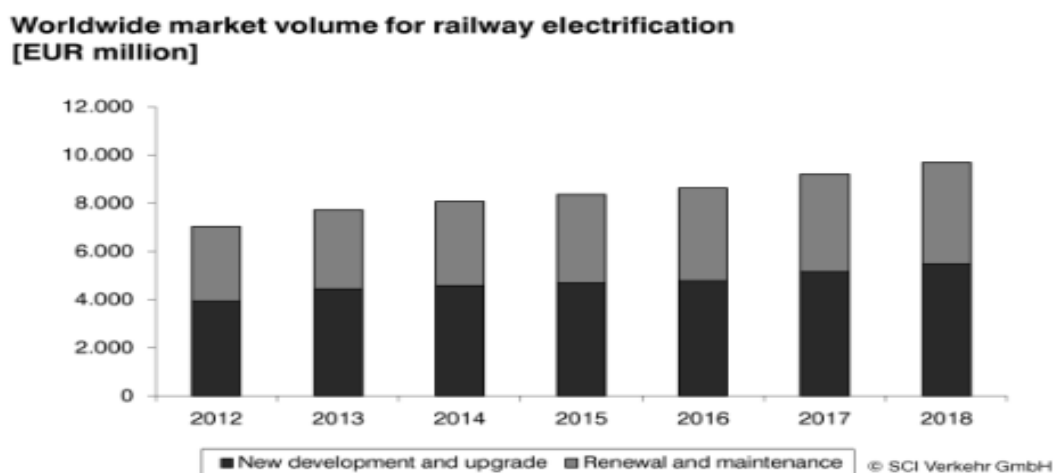
3、项目可行性分析

（1）本项目市场空间广阔

①全球电气化铁路投资概况

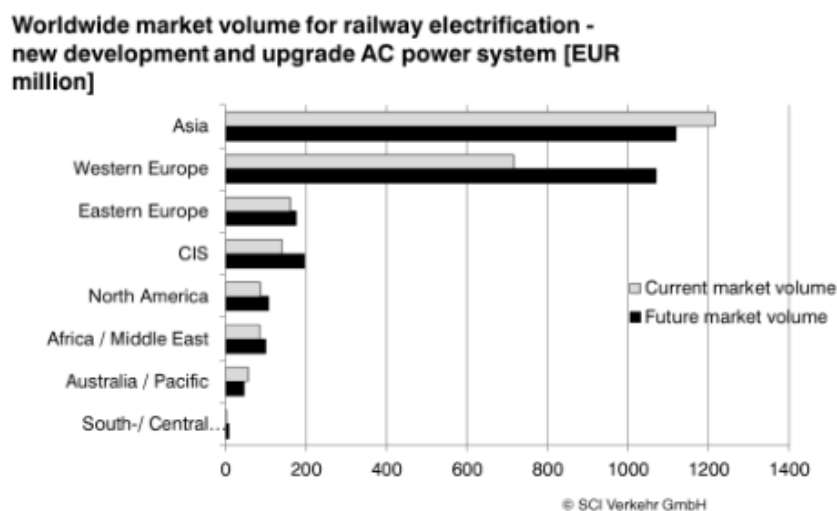
同内燃牵引相比，电力牵引具有效力高、经济、环保等优势。根据德国科隆 SCI 交通咨询公司统计及预测，在全球范围内，铁路电气化市场将保持持续的增长。目前全球电气化铁路年投资约为 86 亿欧元左右，而且还以每年约 4.5% 的速度增长。

全球铁路电气化铁路投资规模（单位：百万欧元）



数据来源：德国科隆 SCI 交通咨询公司《2014 年全球铁路电气化市场分析》

全球交流电气化铁路市场按区域投资规模



数据来源：德国科隆 SCI 交通咨询公司《2014 年全球铁路电气化市场分析》

从上图可以看出，未来数年亚洲及欧洲的电气化铁路市场行业前景非常广阔。

②德国及欧洲部分国家轨道交通供电接触网市场分析

2008 年全球金融危机爆发后，德国及欧洲多数国家均大幅削减了建设投资，铁路市场也处于非景气周期。考虑到既有电气化铁路技术更新改造的迫切性以及固定资产投资对经济的拉动作用，德国政府和德联邦铁路公司于 2014 年签订了关于 2015-2020 年铁路基础设施新建和维护的公共投资协议。根据该协议，德国政府将向德联邦铁路公司每

年提供 15 亿欧元的投资。除此之外，德国政府在未来 5 年每年还将提供大约 38-42 亿欧元的投资，用于欧洲铁路走廊德国境内铁路的建造。同前期投资相比，德联邦铁路公司的投资将会明显增加。

2010-2019 德国联邦铁路投资规划（单位：十亿欧元）



从上图可以看出，近两年德联邦铁路基础设施投资呈现增长态势，2019 年投资将达到 76 亿欧元，较 2015 年 58 亿欧元增长约 31%。

（2）RPS 具有充足的技术储备

RPS 专注于轨道交通电气化系统的开发、设计、生产、集成供货、安装调试、维护以及维修的综合解决方案，通过上百年来积累的丰富项目管理经验，RPS 已成为德国、欧洲乃至全球少数能够为轨道交通电气系统提供综合解决方案的供应商之一。

在接触网方面，RPS 拥有高铁、干线铁路、地铁以及轻轨接触网的产品，具有初步设计、施工设计、施工安装调试和技术督导能力。RPS 在德国铁路电气化系统领域始终保持较强的竞争力，拥有全系列德联邦铁路接触网系统（包括高速铁路）以及 AC、DC 供电相关技术和产品。同时，德国 RPS 公司拥有一支经验丰富的管理团队及技术人员团队，团队成员拥有多年的行业经验及专业的技术能力，并有多人入选国际电工委员会（IEC）、欧洲电工标准化委员会和德国电工与电子标准化委员会会员。

（3）RPS 拥有丰富的项目经验

RPS 前身 AEG 生产出了德国第一台电气化铁路供变电装置，在德国铁路建设领域的历史可追溯到 1889 年。上世纪 50 年代起到 80 年代，AEG 公司参与了德国标准接触

网设计标准化和接触网零部件标准化的工作，涵盖了适用于 75km/h、100km/h、160km/h、200km/h、250km/h 和 330km/h 不同速度段的接触网。

与此同时，除普速电气化项目之外，RPS（前身为德国保富）还参与了德国多条高速铁路的建设。中国高速铁路史上第一次大规模引进国外先进技术、设备与管理体的哈尔滨至大连客运专线（设计时速 200Km/h）改造工程、武汉至广州高速铁路（设计时速 350Km/h），即为在 RPS 等公司参与联合设计、集成供货和安装督导下建设完成。

RPS 承继了德国保富铁路在接触网业务、供电系统业务的全部业务经验、核心竞争优势及品牌影响力，具有系统设计、初步设计、详细设计、安装、督导及系统集成等能力。

4、项目投资概算

项目总投资为 3,178.31 万欧元，按汇率欧元:人民币=1:7.3 计算，项目总投资约为 23,201.67 万元。

5、项目经济效益

本项目建设期两年，预计投产后年均实现销售收入 14,100 万欧元（约合人民币 102,930 万元），税前财务内部收益率 21.22%，税前静态投资回收期 5.96 年。

（二）城市轨道交通直流牵引供电智能控制设备与系统升级产业化项目

1、项目基本情况

（1）项目基本情况介绍

随着国家“十一五”、“十二五”发展规划推进，城市轨道交通在我国迎来了高速发展的时期。截至 2015 年底，中国大陆地区共 26 座城市拥有 116 条建成并正式运营的城市轨道交通线路，总里程达到 3,618km。进入“十三五”后，国家对城市轨道交通建设的投资大大超过前两个五年计划，至“十三五”末全国城市轨道交通运营里程将达 6,000km 以上。

公司于 2008 年与德国保富合资成立天津保富开始进入城市轨道交通直流供电领域，经过近十年的发展，公司已经在城市轨道交通直流供电系统领域占有一定的市场份额，并树立了良好的品牌形象，业务覆盖了城市地铁、轻轨、有轨电车等多种轨道交通形式，

积累了大量的项目经验。公司拟通过本项目的建设，构建国内技术一流、产品一流、市场占有率领先的城市轨道交通直流牵引供电智能控制设备与系统升级研发、测试实验室、组装和调试生产线，并结合城市轨道交通行业特点及智能交通发展需求，实现城市轨道交通直流牵引供电智能控制设备与系统在城市轨道交通行业的应用及推广。

本项目建设包括城市轨道交通直流牵引供电智能控制设备与系统研发升级、实验室建设及生产线建设。城市轨道交通直流牵引供电智能控制设备与系统研发升级包括智能直流控制设备和直流保护与控制系统。

通过本项目建设，公司将对现有的直流牵引供电控制设备与系统进行研发升级，实现直流牵引供电控制设备与系统的智能化、小型化、国产化目标，并且扩大生产能力，促进公司在城市轨道交通直流牵引供电领域的快速发展，提高市场整体竞争能力。

（2）项目实施主体

本项目由公司及全资子公司天津保富联合实施。天津保富实施部分的资金由公司使用募集资金向天津保富增资的方式提供。

（3）项目实施地点

本项目选址在天津滨海高新技术产业开发区华苑科技园内的凯发轨道交通产业化基地相邻地块，基地位于海泰发展三道与海泰发展二路交口西北角，用地面积约 7,930.88 平方米。公司拟在该地块建设集生产、研发、测试为一体的联合厂房。

2、项目必要性分析

（1）本项目是适应国家经济发展和宏观产业政策的需要

“十三五”期间，既是国家新型城镇化规划的启动时期，又处于城镇化快速发展的阶段。2015 年全国城镇常住人口 7.7 亿人，城镇化率 56%。国家规划 2020 年城镇人口提升至 8.7 亿人，五年新增 1 亿人左右。随着国民经济的快速发展以及城市化进程加快，对城市轨道交通的建设发展需求越来越迫切。城市轨道交通在优化城市空间结构、缓解城市交通拥挤、保护环境等方面都体现了积极的作用，在中国新型城镇化道路过程中的地位已经越来越重要。目前我国城市轨道交通建设情况与我国的经济水平、城镇发展速度及日益迫切的现实需求尚不能匹配，因此推动轨道交通建设成为必然趋势。

《中国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》中提到：“完善优化超大、特大城市轨道交通网络，加快 300 万以上人口城市轨道交通成网，优化城市公共交通系统，建设集约化停车设施。新增城市轨道交通运营里程约 3,000 公里。”同时，根据城市轨道交通协会出版的《城市轨道交通 2015 年度统计和分析报告》相关信息，“十三五”期间，我国规划建设城市轨道交通的城市将达到 80 座，已批准立项的 40 多座。同时，根据相关规划，“十三五”期间对城市轨道交通建设投资的力度将继续保持高位水平。

(2) 本项目是应对行业技术发展的需要

城市轨道交通车辆运行的能量直接来自于牵引供电系统，并由直流牵引供电控制设备与系统将整流器整流后的电源输送到接触轨或接触网上为机车车辆供电，同时对其进行智能化的保护与控制。因此，直流牵引供电控制系统能否安全可靠稳定的运行，直接关系到地铁车辆的正常运行及乘客的人身安全。随着城市轨道交通行业不断的发展进步，目前城市轨道交通供电系统的性能已经趋于稳定，但随着新材料和新技术的不断创新应用，城市轨道交通供电系统逐步面临着国产化、小型化、智能化等新的需求。

①国产化

城市轨道交通供电系统是城市轨道交通机电设备中除车辆以外的最大辅助设备系统，供电系统设备国产化的意义不仅在于能有效降低供电设备自身投资，还有助于国家“确保全部轨道车辆和机电设备的平均国产化率不低于 70%”总体目标的实现，加快城市轨道交通设备国产化进程，促进城市轨道交通业健康发展。同时，供电系统设备国产化还具有发展我国民族工业的长远意义。

②小型化

设置在车站外的牵引变电所，可以采用传统的建筑物形式(站外房间式)，也可采用箱式变电所方式。箱式牵引变电所是工厂化、模块化、标准化、小型化的牵引变电所，在车站附近的地面设置工厂预制的钢结构箱体，牵引变电设备在箱内布置。采用箱式牵引变电所除为变电所本身带来诸多灵活性外，还可避免出现废弃面积出现，在变电所专业能力范围内最大限度减小车站规模。车站规模的减小将带来车站选址容易、土建投资节省、拆迁工作难度减小、拆迁费用降低、车站维护费用节约等诸多益处。为了适应牵引变电所的小型化、箱式化的发展要求，直流牵引供电智能控制设备与系统也必须向着小型化不断升级发展。

③智能化

直流牵引供电控制设备与系统的智能化是该系统未来的发展趋势。通过传感器、电压电流变送器等元件的应用，完成对开关成套设备，如配电柜、开关柜等设备的智能化在线监测，最终实现整个系统的智能化，不但可以减少运营维护人员的工作量，还可大大提高供电设备的运行安全性和可靠性，保障行车安全。

近年来，公司通过持续的技术研发和产品设计工作，不断对直流牵引供电控制设备与系统进行改进和升级，已在关键核心部件国产化方面取得了重要突破，并积累了相关产品设计经验。目前，公司需加快加大对直流牵引供电控制设备与系统相关技术和产品的改进和升级，以应对直流牵引供电控制设备与系统向国产化、小型化，智能化等方向不断发展的趋势。

3、项目可行性分析

（1）我国城市轨道交通市场迅速发展

近年来，轨道交通在优化城市空间结构、缓解城市交通拥挤、保护环境等方面都体现了积极的作用，在中国走新型城镇化道路的过程中地位已经越来越重要，中国的轨道交通步入了一个跨越式发展的新时期。“十二五”期间，我国累计完成投资 12,289 亿元，2011 年新增营运里程 288km，完成投资 1,628 亿元；2012 年新增营运里程 399km，完成投资 1,914 亿元；2013 年新增营运里程 460km，完成投资 2,165 亿元；2014 年新增营运里程 427km，完成投资 2,899 亿元；2015 年新增营运里程 445km，完成投资额 3,683 亿元。

“十三五”期间，我国城市轨道交通将建成运营线路超过 3,000km，至“十三五”末全国城市轨道交通运营里程将达 6,000km 以上。多个城市已制定出至 2025 年轨道交通发展规划，部分城市已制定出至 2050 年轨道交通发展规划。根据各城市的最新规划，目前我国内地共有 56 座城市规划了总数超过 480 条的城市轨道交通线路，总里程超过 23,000 公里。

从以上数据中可以看出，一方面，轨道交通在我国国民经济建设中仍起到关键作用，“十三五”期间投资将继续保持高位。同时，在目前我国去产能、去杠杆，调结构的大背景下，由于轨道交通建设涉及庞大的产业链，对国家 GDP 拉动产生长远积极影响，

国家未来将不断加大城市轨道交通建设的投入。另一方面，考虑到已建成的城市轨道交通设备经过 10 至 20 年左右的设备生命期，需要进行设备更新换代，因此，铁路及城市轨道交通供电设备总体市场容量将持续保持高位水平。

（2）城市轨道交通智能直流控制设备市场空间广阔

根据城市轨道交通协会统计，“十三五”期间，我国城市轨道交通规划建设总里程为 5,000km 左右，扣除 2016 年度新增运营里程 534.5km，未来四年建设总里程约为 4,500km。根据国内城市轨道交通供电设计，每相邻两个牵引变电所间距在 2.5 公里左右，未来四年将新建牵引变电所 1,800 个左右。直流牵引供电智能控制设备与系统作为城市轨道交通建设中的重要组成部分，每个变电所在此方面的投资约为 185 万元左右。根据上述数据计算，未来四年直流牵引供电智能控制设备与系统的投资约为 33.3 亿元，平均每年市场容量约为 8.33 亿元。通过本项目的实施，公司将进一步提高和巩固在城市轨道交通直流牵引供电领域的市场地位，增强公司的技术和产品优势，提升企业的整体竞争能力和盈利能力。

（3）公司拥有较为充足的项目经验和市场储备

公司自 2008 年进入城市轨道交通直流供电领域，通过多年的经营运作和市场耕耘，已储备了较为成熟的直流牵引供电智能控制设备与系统的相关技术、产品以及丰富的大型项目经验。通过本项目的实施，公司将进一步提高和巩固在城市轨道交通直流牵引供电领域的市场地位，增强公司的技术和产品优势，提升企业的整体竞争能力和盈利能力。

4、项目投资概算

本项目总投资为 7,669.55 万元。

5、项目经济效益

本项目建设期两年，预计投产后年均实现销售收入 14,230.77 万元，税前财务内部收益率 21.95%，税前静态投资回收期 5.74 年。

（三）轨道交通牵引供电关键装备技术研发平台建设项目

1、项目基本情况

（1）项目基本情况介绍

本项目拟建设接触网关键零部件实验测试中心（包括接触网关键零部件机械实验室、金相实验室、化学实验室、电气实验室、自动检测实验室）和大功率电力电子测试实验中心（包括牵引供电系统实时仿真平台、大功率电力电子高压实验室、电力电子保护控制实验室）。

其中，公司拟在建设接触网关键零部件实验测试中心的基础上对 RPS 的接触网关键零部件的核心技术进行成果转化、技术升级和生产流程工艺优化，以达到后续国产化的目的。同时，公司拟在建设大功率电力电子测试实验中心的基础上研究新一代城市轨道交通牵引供电双向变流技术，研制基于双向变流器的城市轨道交通牵引供电系统平台。

（2）项目实施主体及实施地点

项目实施主体为凯发电气，选址在天津滨海高新技术产业开发区华苑科技园内的凯发轨道交通产业化基地相邻地块，基地位于海泰发展三道与海泰发展二路交口西北角，用地面积约 7,930.88 平方米。公司拟在该地块建设集生产、研发、测试为一体的联合厂房。

2、项目必要性分析

（1）本项目是轨道交通牵引供电关键装备新技术发展的需要

①接触网关键零部件国产化需求

接触网是轨道交通牵引供电的关键组成部分，由腕臂装置、定位装置、吊弦及补偿装置等几十种零部件组成。从国际上高速铁路接触网零部件发展的历史来看，主要有德国模式、法国模式和日本模式。

德国的高速电气化铁路接触网技术，特别是包括零部件核心技术是上世纪七八十年代由德联邦铁路牵头，西门子、ABB 和 AEG（RPS 前身）三家具有接触网设计、零部件制造和接触网施工能力的专业公司共同开发而成，专门为 200km/h、250km/h 和 350km/h 高速铁路接触网研制。

自上世纪 80 年代以来，Re250 和 Re330 等相关接触网技术已用于德国境内汉堡—汉诺威—法兰克福—斯图加特、柏林—法兰克福—曼海姆和法兰克福—科隆等多条高速铁路。同时，该技术也在欧洲其他国家（例如，西班牙多条高速铁路）有着广泛的应用。

中国高速铁路接触网目前主要采用 Re250 和 Re330 的技术，早在天津至北京和武汉至广州的 350km/h 高速铁路上就使用了德国的接触网设计技术和全套的接触网零部件。现阶段，对于德国接触网零部件生产工艺进一步研发升级和实现自主生产是我国轨道交通领域的迫切需求。

②城市轨道交通制动系统的节能环保需求

城市轨道交通相对于其它交通方式而言，具有安全、舒适、快速、运量大和节能环保等特点，但是伴随路网规模的扩大和客运量的剧增，城市轨道交通能源消耗总量也大幅增长，列车制动能量浪费的问题日益严峻。

目前解决制动能量浪费问题的通行方案为二极管整流机组搭配再生能馈装置。该方案可以抑制直流网压升高，但缺点在于土建和设备投资较大，直流网压功能不稳定。全控型电力电子器件构成的大功率牵引供电设备双向变流器能够有效解决上述方案的多个问题，具有土建设备投资较小、直流网压稳定可调、再生能量自然回馈等优点。随着电力电子器件的发展及大容量变流设备控制和生产工艺水平的提高，大功率牵引双向变流器已具备实施条件，具有较高的研发应用价值。

（2）本项目是增强公司品牌实力的需要

轨道交通牵引供电关键装备技术平台的开发，可实现公司的战略规划与布局，即将国内外牵引供电关键装备的先进技术进行分析、引进、研究、从而转化为适用于国内用户实际需求的产品。

在项目过程中，通过建立接触网关键零部件机械实验室、大功率电力电子高压实验室、电力电子保护控制实验室等，实现对产品制作工艺的研究、产品零部件质量研究与测试，在科学研究的基础上，进一步提升产品质量，树立行业品牌效应。

（3）本项目是公司实施技术及人才储备、引领轨道交通行业发展的需要

随着科学技术的发展，轨道交通一次设备的更新换代进入新的时期，面对技术更新和产业升级的机遇，公司必须加强轨道交通领域的技术研究和产品开发能力，增强公司在轨道交通领域的技术领先地位，为公司的新产品开发、技术升级提供有力保障。

通过该项目的实施，公司将进一步加强研发梯队建设，引进高端人才，组建行业专家和技术专家队伍，做到“生产一代、研发一代、储备一代”的良性发展。本项目的实施将

提升公司研发装备水平，增强研发能力，理顺研发流程，增进研发管理，有效保证公司的持续发展。

3、项目可行性分析

(1) 轨道交通装备市场仍将保持快速发展趋势

随着国民经济的持续增长、城镇化步伐的不断加快以及国家“一带一路”战略的实施，轨道交通市场在未来较长时间内仍将保持快速发展趋势，这将对配套设备的国产化、智能化、小型化、环保化提出更高的要求。具体分析请参见前文相关内容。

(2) 公司拥有较为丰富的技术基础和人力资源储备

经过近 20 年的发展，公司已拥有一支高素质的技术研发团队，形成中青年骨干相结合的科研梯队，为后续发展提供了有力保障。公司拥有多年的牵引供电领域系统及产品的研发、设计经验，核心产品的技术水平已达到国内先进水平。公司主要产品广泛应用于大秦线、京沪线、陇海线、京广线、浙赣线、沪杭客专、郑西高铁、海南东环客专、京沪高铁等多个国家重点工程，为保障运输安全发挥了重要作用。

本项目的部分核心技术来源于 RPS。RPS 拥有多年的轨道交通关键装备生产和供货经验，通过技术储备积累了丰富的研发设计及制造技术和经验。因此，公司有能力通过技术引进、消化、吸收和再创新，研发出适应国内市场需求的接触网核心部件产品。

4、项目投资概算

项目总投资为 8,155.80 万元。

5、项目经济效益

本项目系研发项目，不直接产生收益。

四、募集资金投资项目涉及报批事项情况

本次可转换公司债券募集资金投资项目正在办理相关备案、审批和环评手续。

五、本次发行对公司经营管理和财务状况的影响

（一）本次发行对公司经营管理的影响

本次发行募投项目符合轨道交通牵引供电设备制造行业发展趋势和公司整体发展战略。随着募投项目的建设和实施，公司将加快现有产品的升级改造和产业化布局，并实现海外先进技术的引进吸收和成果转化，不断提高直流牵引供电智能控制设备等核心产品的生产能力和技术水平，并与公司现有的优势产品结合，形成轨道交通自动化领域内一次设备和二次设备的有机契合，为公司后续产品研发、技术升级和产业链延伸奠定基础，进而推进公司整体战略的实现。同时，通过本次募集资金投资项目的实施，将有利于提升公司的管理效率与人才聚集能力，增强公司综合竞争力，进一步巩固和增强公司在轨道交通装备制造行业的优势地位。

（二）本次发行对公司财务状况的影响

本次发行将进一步扩大公司的资产规模。募集资金到位后，公司的总资产和总负债规模均有所增长。随着未来可转换公司债券持有人陆续实现转股，公司的资产负债率将逐步降低。本次发行是公司保持可持续发展、巩固行业领先地位的重要战略措施。通过募投项目的顺利实施，本次募集资金将会得到有效使用，为公司和投资者带来较好的投资回报，促进公司健康发展。

六、结论

综上所述，公司本次发行可转换公司债券的募集资金投向符合国家产业政策以及公司的战略发展规划，投资项目具有良好的效益。通过本次募投项目的实施，将进一步扩大公司业务规模，增强公司竞争力，有利于公司可持续发展，符合全体股东的利益。本次募集资金投资项目是可行的、必要的。

天津凯发电气股份有限公司

董事会

2017年5月3日