

北方交通大学
科学技术成果选编

1984—1985

北方交通大学科研处编

一九八六年

前 言

“六五”期间，我校科研工作取得了较大发展，全校广大教师积极性空前高涨，科研成果逐年增多，特别是软科学项目取得较大进展。这本专輯编入了我校1984年和1985年获得校级以上科研成果奖的科研项目59项，其中获部市级奖励的11项，另有3项获校级纪念奖。这些成果多为铁路内部基本建设和运营管理项目，其中有些项目经济效益或社会效益较为显著。

“七五”期间我校科研任务更加艰巨，要实现我校“七五”规划，还需要付出更大的努力。让我们共同团结奋斗、继续做出优异成绩。

目 录

商用计算机.....	(1)
相关分析在铁路物资管理中的应用.....	(2)
铁路运输部门标准化经济效益.....	(3)
铁路应急短波单边带通信网方案研究.....	(4)
P波段高效率微带功率放大器研究.....	(5)
北京市公共交通月票乘客起迄点调查计算机软件研制.....	(6)
铜基铌钛复合超导材料扩散焊研究.....	(7)
客车垂向悬挂参数选择.....	(8)
京津站沿线铁路环境噪声控制研究.....	(9)
12V175柴油机曲轴断裂的扭振计算及试验研究.....	(10)
NJU型电压调节器、NJU型过压断电器.....	(12)
列车重量、速度和密度的发展.....	(13)
DSC—83地形数据测绘仪及数模编辑.....	(15)
部分予应力混凝土受弯构件变形计算.....	(17)
遥感数字图象处理方法及铁路工程地质应用效果研究.....	(19)
隧道衬砌结构矩阵力法分析FORTRAN程序.....	(20)
45Si2Cr调质钢筋的研究.....	(21)
物资流通体制改革的几点设想.....	(23)
减水剂对混凝土性能的影响.....	(25)
改革铁路物资仓库网的管理体制、技术结构和地域分布的设想.....	(26)
RS—RG复合改性装饰板的力学性能.....	(27)
现代化驼峰设计方法的优化及其通用程序.....	(29)
确定双线自动闭塞区段旅客列车扣除系数的模拟分析法.....	(32)
划分铁路危险货物类项技术条件的研究.....	(34)
铁路运输工作的多目标综合评价.....	(35)

钢轨全尺寸可靠性疲劳试验方法	(36)
柴油机连杆强度分析的新方法	(37)
复合型载荷下裂纹顶端的塑性问题	(38)
中文工资核算程序系统	(40)
双有线有势Q过程的构造	(41)
微机在卷烟生产管理中应用	(42)
大豆品种资源数据管理系统	(44)
微机语音输入输出系统	(46)
目标规划法在铁路运输中的应用——铁路多因素物资调运方案选择	(47)
步进制自动电话交换机接通率、准确率自动测试机	(48)
微机在仪器设备、低值易耗品管理中的应用	(49)
无缝线路新技术的推广与应用	(51)
腾冲区域航空遥感应用技术遥感在铁路选线中应用	(53)
建筑结构设计统一标准	(55)
桥上无缝线路伸缩力及FORTRAN通用程序	(57)
等角投影变换的数值方法	(58)
复合型载荷下裂纹顶端塑性问题的进一步研究——延性裂纹扩展判据的研究	(59)
模拟碰撞试验台	(61)
电气化铁道对无线通信的影响及无线干扰APD、NAD测量仪	(62)
电气化铁道地电位影响的测试和防护措施的研究	(63)
北京市900兆赫电波传播特性的测试与研究	(65)
微机远距离数据传输	(67)
电气化铁道对短波、超短波通信接收设备的影响	(68)
抚顺地区无线移动通信网研究	(70)
试验车极频信号微机自动检测系统	(72)
柑桔品种资源数据管理系统	(73)
IBM—PC/XT数字信号处理程序包	(75)

新型基带数传机的研究.....	(76)
微处理机在C ¹⁴ 年代测定及数据处理中的应用.....	(78)
铁路运输支出科目体系的研究.....	(80)
提高鹰厦外福两线运输能力途径的研究.....	(81)
海南岛以港口为中心交通运输组合优化方案.....	(83)
高铬钼抗磨合金.....	(85)
45Si2Cr钢筋代油淬火介质研究.....	(86)
研究生招生管理信息系统CUMS.....	(88)
物资管理计算机系统.....	(90)
工资改革测算程序系统.....	(93)

商用计算机

研究单位:信息所张思东、吴实坚、阮秋奇、王大理

协作单位:无锡第二无线电器材厂

起止时间:1983.5—1984.8

鉴定(评审)单位:北方交大

鉴定(评审)时间:1984.8

曾获哪级奖励:校级

主要内容:

商用计算机是应无锡第二无线电器材厂的要求研制的、面向商业经营管理的专业计算机。

商业经营管理是计算机应用的一个重要领域,利用计算机进行商业经营管理不但可以大大提高效率,改进服务质量,减少差错,减轻售货人员的劳动强度,而且还可以动态了解商品销售情况,以便及时组织货源,繁荣市场,保障供应。

根据我国国情,该机具有售货人员分组、编号、出金、入金记录,售货员销售额统计,商品类型编号及销售情况统计,现金及支票结算,各种票证结算,退货服务,纠错,汉字打印及制表功能等,且使用灵活,适应性强,便于掌握。完全达到预期的设计指标。

相关分析在铁路物资管理中的应用

研究单位:管科所王莉、王颖青、张国华

协作单位:

起止时间:1980.1—1984

鉴定(评审)单位:中国社会科学院技经所、铁道部物资局

鉴定(评审)时时:1984

曾获哪级奖励:校级

内容提要

1. 研究铁路物资消耗规律的意义。
2. 确定物资消耗量的方法及其优缺点。
3. 研究相关分析在确定铁路物资消耗量中的应用。

主要内容:

社会主义铁路事业,不论是运营生产,工业企业还是基本建设,都要消耗大量的物资。也就是说,作为“四化”建设大动脉的铁路运输,时刻也离不开物资供应工作。所以,如何让有限的物资得到最有效的使用,及时地制定出最佳的物资供应计划是十分重要的研究课题。这也是研究物资流通过程的主要环节。其本质问题是流通时间越近于零或等于零,资金的职能越大,资金的生产效益越高。

本文是从我国三十多年来铁路物资管理的实际出发,针对铁路物资管理中存在的问题,搜集了大量的历史资料。在分析和研究的基础上,选择了占全路物资消耗量60%以上的钢材为例,重点剖析了全路钢材(重轨、重轨配件及一般钢材)和丰台机务段一般钢材消耗的一般规律和特殊规律,在定性分析的基础上,进行了定量研究并建立了数学模型。同时采用BASIC语言编制成计算机程序并在北极星微机上调试通过。图表的绘制也由计算机完成。我们重点论证了相关分析在铁路物资供应中的应用,为各级物资部门编制审批物资供应计划,做好物资消耗量的预测及供应决策等工作开辟了新的一条途径。

铁路运输部门标准化经济效果

研究单位：管科所张雅芳

协作单位：

起止时间：1983—1984

鉴定（评审）单位：北方交大

鉴定（评审）时间：1984.12

曾获哪级奖励：校级

主要内容：

1. 提出了主要名词、术语及概念；

2. 提出了在计算效果时，要同时考虑路内、外的效果、标准化所涉及各个侧面的效果，标准化效果与其他效果的合理分配等项原则；

3. 提出了在计算效果时应考虑在运输质量、效率、设备运用、运管指标等方面的节约因素；

4. 提出在计算效果的指标体系中，既要考虑价值指标，又要考虑实物指标；

5. 提出按节约因素计算标准化有用效果的公式，在这些公式中既运用了国家标准所规定的符号、代号，又提出了铁路运输部门在计算效果时专用的符号、代号标准。

注：论文的部分内容纳入“铁道标准化经济效果的评价原则和计算方法”的部标准中，并于1984年以（84）铁科技字1840号部文颁布，标准号为TB1530—84。

铁路应急短波单边带通信网方案研究

研究单位：通控系冯锡生、康士棣等六人

协作单位：

起止时间：1983.9—1984.12

鉴定（评审）单位：部电务局、战备局

鉴定（评审）时间：1984.12.14

曾获哪级奖励：校级

主要内容：

为使铁路短波无线通信成为战时、自然灾害及事故处理时的重要工具，完成补齐、更新和改造铁路短波无线通信网的任务，铁道部电务局和战备局下达本研究任务。本项目已于1984年12月通过评审。

本项目研究报告对铁道部一局一分局间的1000多条短波通路进行了详细的计算，完成了一整套的通路计算程序的分析。本研究成果对铁路应急单边带通信网的组建提出了可行的方案，可作为铁道部内应急短波单边带通信网组建的理论依据。研究报告中关于场强预测方案是国内第一次系统地分析了CCIR1983年10月提出的短波传播场强预测方案及计算机程序，编制了程序框图，实现了用计算机进行短波电路的快速计算，本研究具有国内先进水平。

本科研成果于1985年在上海铁路局试用。经壹年试用表明，短波场强及最佳工作频率的预测，有利于短波通信电路的迅速沟通，使短波通信质量有了保证，解决了长期存在的盲目寻找短波最佳工作频率的问题，并且为申报短波工作频率提供了科学的依据。85年四季度雪灾季节上海局南方干线有线通信中断时，短波通信网及时沟通，对保证运输生产收到了良好的效果。

P波段高效率微带功率放大器研究

研究单位：通控系李振玉

协作单位：

起止时间：1983.4—1984.7

鉴定（评审）单位：函审

鉴定（评审）时间：1984.9

曾获哪级奖励：校级

主要内容：

本成果主要研制成功一个P波段的高效率（62%）、宽频带（20MHz）性能稳定的线性放大器，其高频输出功率达10W以上，这样一个综合指标要求高、电路集成化、固体化的公分波新型放大器，进行了新设计方法的探讨，系统理论研究，比近几年国内外刚刚起步要早，且比其惯用的数学公式计算设计方法简便可靠，适用于工程设计，实践证明，复制性能稳定，768厂复制四台性能完全达标。地质部水位测量远距离传送信息时可达50公里以上，误码率达 10^{-8} /8小时，另外对以下几个问题重点进行了研究。

- ①P波段高频信号的宽带、线性放大技术的研究。
- ②高频无线电信号大功率的高效率技术的研究。
- ③混合微带电路阻抗园图设计法的研究。
- ④微带固体电路制作及测试、调试技术的研究。

北京市公共交通月票乘客起迄点调查计算机软件研制

研究单位: 通控系 汪希时、赵昌桂、张乃惠、张斌、马莉、
王娟莉、李锦川

协作单位: 市公共交通局

起止时间: 1983.8—1983.11

鉴定(评审)单位: 北方交大、北京市公共交通总公司

鉴定(评审)时间: 1984.11.7

曾获哪级奖励: 1985.3 北京市科技成果三等奖

主要内容:

北京市月票乘客抽样调查数据处理软件是为北京市该项调查工作专门设计的计算机软件,在调查工作中完成了从数据输入管理,数据筛选(除去不准确的数据),数据预处理,处理等全部数据处理工作,输出了乘客、乘距、运距分布旅行时间构成各线路乘客流量分布等十四种图表,为市公交公司提供了本市交通与公司运营情况的重要信息,系统有如下优点:

- 1.精心设计的数据输入程序,采用“等得”方式工作,输入格式规格化,并充分利用了调查数据中的相关性,大大降低了录入工作的工作量。

- 2.运用多种方式进行数据筛选保证最后结果的准确性。

- 3.运用图论研究中求最短路径的方法,模拟乘客换车问题,从而使调查工作省去了乘客换车问题,大大减少了调查与数据整理输入的工作量。

考虑调查人数(乘客)达十三万之多,上述优点对于以较少的人力物力获得所需结果起了很大作用。该项成果曾获北京市科技成果三等奖。

铜基铌钛复合超导材料扩散焊研究

研究单位: 机械工程系郭兴铭、徐德基、崔英伟、徐任祥、
高桂珍、王金华

协作单位: 核工业部585所

起止时间: 1984—1985

鉴定(评审)单位: 国家科委新技术局主持“全国超导线焊接
接头性能统一测试”

鉴定(评审)时间: 1985

曾获哪级奖励: 校级

主要内容:

超导线的扩散焊是在低于超导材料最终时效温度下,通过加热、加压,使金属原子相互扩散达到牢固连接。研究内容包括:设计制造扩散焊加热、加压及控温装置;设计制造精确的耐热合金热压模;确定合适的工艺参数—温度、压力、时间;测试接头的低温电学及力学性能;观察分析接头的金属组织。

全国接头性能统一测试结果如下:

线 规	$1.54 \times 2.1mm$	$\phi 0.75mm$
4.2K电阻值(零场)	$3.3 \times 10^{-13}\Omega$	$2.38 \times 10^{-12}\Omega$
	$2.47 \times 10^{-13}\Omega$	$5.4 \times 10^{-12}\Omega$
接头临界电流退降率	25% (4T)	11% (3T)
	24% (5T)	8% (4T)
接头强度/母材强度	79.3% (室温)	94.3% (室温)
	76.0% (液氮)	89.2% (液氮)

测试结果表明:扩散焊接超导线接头具有优异的性能,其低温电阻值在 10^{-12} — $10^{-13}\Omega$ 量级,接头强度为母材强度80—90%。粗、细线皆能焊接,接头采用斜接,断面尺寸与母材相一致,便于绕制磁体。设备简单,工艺稳定,能满足高稳定磁体的要求,将来有可能用于核磁成象及其它超导仪器磁体的研制上。

客车垂向悬挂参数选择

研究单位:机械工程系卢翰庭、郭继斌、缪龙秀

协作单位:

起止时间:1983—1984

鉴定(评审)单位:兰州铁道学院、长春客车厂、铁科研

鉴定(评审)时间:1984

曾获哪级奖励:校级

主要内容:

在确定车辆垂向悬挂参数时,应用线性振动理论,采用六个自由度(或更多自由度)的车辆垂向振动数学模型,建立受迫振动运动微分方程式,用复矩阵求逆法求解。计算和分析悬挂参数对车辆振动性能的影响。在较大范围内对垂向悬挂参数进行多方案的相对比较,从而确定最佳参数值。

本文采用的计算方法简便,还可适用于更多自由度系统的振动计算,也可推广到随机振动计算。

通过计算和分析,对我国正在研制的电动车组转向架垂向悬挂参数提出了合理的选择范围,总静挠度应在200毫米以上,挠度比在30/70—35/65之间;两系均装减振装置,每台转向架中央悬挂阻尼值约为100—120 仟牛·秒/米,每轮对阻尼值约为80—100 仟牛·秒/米。为适应160公里/小时运行需要,202型、206型和209型转向架,宜采用两级减振装置,即可明显地改善车辆的运行平稳性。

京津站沿线铁路环境噪声控制研究

研究单位:机械工程系杨玉致

协作单位:北京铁路局环保处

起止时间:1984

鉴定(评审)单位:北方交大

鉴定(评审)时间:1985.1

曾获哪级奖励:校级

主要内容:

根据国际标准3095—1975(E)测量了我国干线运行的主要机车车辆定置和运行状态(常用工况)的辐射噪声状况,可作为铁路环境噪声控制的依据。

本项目对国内现有机车车辆辐射噪声防护措施进行了实测调查研究,得出一些有意义的数据和结论,如站台效应、高架铁路防噪、声屏障、铁路限界等,这对实施铁路环境噪声控制有实际和理论意义。

根据实测和理论分析及电算,得出我国铁路环境噪声分布和形成规律,并从我国实际情况出发提出机车车辆辐射噪声控制的技术措施。

本项目整理出《我国铁路机车车辆辐射噪声实测数据》一本,论文“我国铁路机车车辆辐射噪声状况与分析”和“机械噪声原鉴别”分别刊登在《噪声与振动控制》杂志1985(4)和《机械工程》杂志1984(1)。

12V175柴油机曲轴断裂的扭振 计算及试验研究

研究单位: 机械工程系贾萍稳、阎成吉、毛永海

协作单位: 山海关机务段

起止时间: 1984.4—10

鉴定(评审)单位: 函审

鉴定(评审)时间: 1984.12

曾获哪级奖励: 校级

主要内容:

一、12V175柴油机是我国东方红1型内燃机车的动力装置,该机车配属于山海关机务段使用,在运行中经常发生曲轴断裂事故。据统计,从1968—1983年曲轴断裂367根,仅1980年一年中就断裂30根,价值约计56万元;由于断轴造成的机体、连杆、活塞等零部件破坏及临修的经济损失也是相当可观的。为查明断轴原因,山海关机务段委托我们做该项工作。

二、理论计算部分,包括对实验台和机车上的柴油机装置的轴系进行了当量系统计算,根据计算的当量系统,做了自由扭振计算和强迫扭振的共振计算。实验部分,分别用D、V、L扭振仪及盖格尔扭振仪在实验台上和12次列车上行进了扭振测量。

机车上理论计算结果和实测结果比较:

	计 算	测 试
共振谱次	$V = 6$	$V = 6$
频 率	6710次/分	6600次/分
自由端振幅	0.380	0.370

两者比较接近,证明扭振计算是可信的。

三、12V175的断轴分析

1. 机车运行时,柴油机在1100转/分时发生双结6谐次共振。在实验台上1190—1200转/分时共振,共振时,轴段上的附加应力达38276千帕,这种应力一般不引起柴油机断轴。

2. 分析实际断轴情况,可见多数曲轴断裂面与轴线成 45° 方向,并且有发展过程,说明曲轴断裂是剪切应力造成的。断轴位置多在1.2曲柄之间,这与扭振计算出的曲轴最大应力断面位置相符。

3. 在正常情况下,扭振不足以引起如此频繁的断轴,但由于硅油减振器长期使用而失修,出现硅油老化,泄漏或减振块固死,从而大大降低了减振效果,致使在双结6谐次共振时由于附加应力过大,发生曲轴断裂,这是12V175柴油机断轴的原因。

四、为改善曲轴扭振,减少断轴,向机务段提出减振和避振措施。

1. 减振器必须定期检修,以保持其良好的减振性能。

2. 在机车运行时,柴油机应避免1100转/分,在实验台上,应取消1190—1200转/分的磨合实验。

山海关机务段采用了上述建议,已收到明显的效果。

NJU型电压调节器.NJU型过压断电器

研究单位:电气工程系肖幼萍、高振川、金树泽

协作单位:首都钢铁公司运输部

起止时间:1983.5—1984.10

鉴定(评审)单位:北方交通大学、首都钢铁公司

鉴定(评审)时间:1984.10.31

曾获哪级奖励:北京市1984年科技成果三等奖

主要内容:

此项成果系为取代德制V₁₀₀₀型内燃机车上GS晶闸管励磁调节器和过压断电器而研制的。NJU型电压调节器与过压断电器于1984年10月经清华大学等五单位五位高级职称的专家鉴定通过而定型的。1984年12月—1985年3月首次投产为首钢等工厂生产40套。后根据中国石化总公司所属各公司和鞍钢的要求,1985年7月—1985年12月第二次投产,生产50件,推广全国。由于德制原产品质量低,损坏率高,目前NJU型装置仍处于供不应求状态,拟于1986年第三次投产。

该产品与德制原产品相比,具有设计新颖、电路简单、结构合理、重量轻、防震性好、维修方便等特点。经过二年的运行实践,证明其运行可靠性和主要技术指标(调压精度、冷热稳定性、过压灵敏度等)均超过原德制产品。

该产品具有很高的经济价值,原德制件由于损坏率高,且因内部组件有些用环氧树脂浇制,无法修复,从而贻误机车正常运转。此种配件进口困难,供货周期为2年,而且供货合同十分苛刻,1976年进口价每套2000元,中德协议规定配件价每年递增30%,则1986年进口一套需2万元。而NJU型每套售价仅为1200—1600元,从而节约大量外汇,并能保证V₁₀₀₀型机车正常运转,经济效益十分显著。