

## 附件四、项目相关研究报告

### 4.1 德国舍弗勒公司校内授课总结报告

#### 题目：校企合作促双赢 协同育人结硕果

#### ——河科大与德国舍弗勒校企协同育人综合报道

##### 一、合作背景

校企产学研合作，产教融合协同育人是培养卓越工程科技人才的有效途径。2017年12月国务院办公厅关于深化产教融合的若干意见（国办公[2017]95号）指出，“深化产教融合，促进教育链、人才链、产业链、创新链有机衔接，是当前推进人力资源供给侧结构性改革的迫切需求，对新形势下全面提高教育质量、扩大就业创业、推进经济转型升级、培养经济发展新动能具有重要意义”。河南科技大学（原洛阳工学院）具有机械行业的办学背景、地处科研院所林立、大中型企业集中的国家级先进制造装备生产基地的洛阳，60年来的办学实践中形成了与企业深度结合、协同育人的产学研合作办学的优势和特色，为机械行业和地方经济建设输送了数万名高级工程技术人才，毕业生大多成长为机械行业的总工程师和技术骨干或担任重要领导职务，尤其是国内轴承行业80%的技术骨干均为我校校友，为我国机械行业的发展做出了重要贡献。

在当下国家政府大力倡导深化产教融合，推进人才培养改革的新形势下，如何使企业成为办学资源的投入方、培养过程的主动参与方和培养成果的分享者，是非常值得探索与实践的。以下以我校与德国舍弗勒投资（中国）有限公司的产教融合、校企合作育人为例，对产教融合、协同育人该方面的思路、做法、措施及成效进行总结梳理，以期对深化产教融合、校企合作协同育人有所启发和助益。

德国舍弗勒投资（中国）有限公司是全球范围内提供滚动轴承和滑动轴承解决方案、直线和直接驱动技术的国际著名企业，也是汽车行业发动机、变速箱和底盘应用领域高精密产品与系统的知名供应商、世界500强企业。河南科技大学的机械工程专业具有全国本科教育独一无二的轴承专业方向，40多年来为轴承行业培养了数千名高级工程技术人才，校友遍布整个轴承行业，形成了一种行业优势与特色，为学校在轴承行业赢得了良好的声誉。一个是制造高端轴承的著名企业，一个是给轴承企业提供高级技术人才的唯一高校，企业创新发展需要优秀人才，高校卓越学生培养需要企业

的参与。双方共同认识到，校企双方是人才培养供给侧和产业需求侧的利益共同体，奠定了校企多方位合作的基础与前提。

## 二、合作内容

经过前期双方不同层面的广泛互访、交流沟通，双方在课程开设、访问学者、科研合作、国际学术项目、资源共享、技术标准与标准化项目等方面达成了意向，并于2010年9月签署了合作意向书。合作意向书的签约，标志着舍弗勒与河科大的校企合作从不同层面上全面展开。

按照双方提出的“校企融合、协同育人、追求卓越”的合作指导思想，随后于2011年5月，双方率先就企业工程师来校授课项目达成详细协议。协议中商定，舍弗勒投入技术人才资源，参与到学校人才培养过程中，把轴承专业方向培养方案中《轴承应用技术》这门工程实践经验要求高的专业课程，作为企业参与人才培养过程的突破口，由公司精选多名技术领域的资深专家、业务骨干作为讲师，承担该门课的理论和实践教学工作。该门课程教学分为二个阶段：第一阶段，是在校内进行理论内容教学，授课学时为40学时。按照事先安排的授课计划，企业每周轮派一名授课讲师来校授课，每次4学时，全部授课内容要在一个学期内完成。第二阶段，充分利用企业先进的生产设备和实验仪器优质教学资源，在理论课程学习结束后，学生到企业进行一周的课程实验实践活动，完成课程相关的实践和实验教学内容。

2011年9月23日第一期轴承课程开班典礼在河科大西苑校区举行，拉开了企业工程师到校开课的序幕。国际著名企业高端技术专家到校开课，直接承担学校教育教学和人才培养任务，这在我校是首例，当时就在国内高校也不多见，其意义深远。该校企合作项目受到了多家媒体的广泛报道。

授课内容主要包括：轴承产品知识和原理（Bearing product knowledge and principle）、轴承的摩擦与润滑理论与应用（Bearing friction and lubrication）、动力学计算与仿真及软件（Bearing CAE, simulation and calculation software）、轴承在重工业方面的应用（Bearing Application in Heavy Industrial）、轴承在汽车行业的应用（Bearing application in Automotive Fields）、轴承在传动领域的应用（Bearing application in transmission fields）、轴承的发展与新技术应用（Bearing development and new technology）。授课方式为，对于德国籍授课讲师采用英语，中国籍授课讲师采用双语教学。

企业实验实践环节为一周时间，主要教学内容：轴承展厅，轴承试验及标准

(Showroom & Testing and standards)、轴承制造实习、生产线参观(Visiting plant)、轴承安装和拆卸实验(Bearing Mounting and Dismounting)、失效分析/实例(Bearing failure analysis)、课程总结及考试(Conclusion and Examination)。

另外，企业授课讲师的差旅、住宿等所有费用以及学生往返上海实习的车费均有企业年度预算经费支出，同时，企业要求授课讲师承担的所有教学工作不能接受校方的任何补助，充分展示了一家国际著名企业奉献、回馈社会的大爱精神。

### 三、合作成效

从 2011 年起到 2017 年为止，河科大与舍弗勒（中国）公司校企合作授课项目已经连续进行了七期。每期授课学生对象主要为轴承卓越班（约 35 人）和部分研究生，但还会有最少 1 次面向社会的公开课。每次参加公开课的人员来自校内专业课老师、本科生、研究生和洛阳周边企业的技术人员，听课人数多达 200 多人。每期企业都要轮派 6-8 名授课讲师，先后派来了以两任大中华区技术总监 Larance Law 先生和马奎博士为领衔的授课团队，七期合计轮派授课讲师们多达 44 人次。在上海公司进行的一周实习实验，涉及到的指导实验、讲课、生产现场实习的企业工程师们多达 56 人次。他们理论基础扎实、实践经验丰富的企业工程师们的讲课效果，受到了师生的一致广泛好评，受益师生多达 1400 多人。

#### **学校的收获：学生综合素质持续提高，毕业生越来越受欢迎。**

通过该门课程的学习，不仅使学生掌握了先进的专业知识，也提高了学生动手能力、工程意识、团队合作、职业素养等综合素质。同学们在课程总结报告中写道：①舍弗勒公司老师们讲课内容紧扣工程实际应用，理论与实际紧密结合，使我们学到了学科前沿知识，开阔了视野。企业的轴承安装、拆卸、失效分析的实践培训，又提高了动手能力。到企业现场的参观，了解了企业先进的自动化生产线和生产管理方法。②舍弗勒公司老师们不仅给我们传授了知识，同时还向我们渗透优秀的企业职业道德、管理制度、生产要求等，使我们在专业课程学习和实践训练的同时，感受企业精神文化，培养其责任感、职业道德、团队合作精神等优秀职业素养。老师们严谨认真、耐心细致，敬业爱岗的精神将永远影响着和激励着我们，无微不至的关爱我们将铭记在心。

#### **企业的收获：企业品牌影响力更大，优秀毕业生吸引力更强。**

在该项目的实施中，企业当然也是受益者。授课的过程本身就是对企业的一个最好的宣传，在这些未来轴承工程师们的心目中早早地留下了美好的印象。每年舍弗勒

都能吸引到数名优秀毕业生到企业工作。据统计，目前河科大校友在舍弗勒（上海）公司工作的人员多达 65 名，涉及到企业的人事管理、产品测试、产品研发、产品生产等主要管理和技术部门，校友们在各个部门都担当着业务骨干的职位，给企业的发展也做出了显著的贡献。河科大校友的工作能力、工作态度、创新精神受到了企业领导的充分认可和好评。校友们的优秀表现，企业分享了人才培养的红利，这也是该项目能够持续实施、企业参与合作的动力所在。**校企双方互惠共赢、融合发展，形成了人才培养的利益共同体，共同分享着合作双赢的收获。**

#### 四、展望

2018 新年伊始，河科大机电学院院长韩建海教授一行访问了舍弗勒公司。访问期间，韩教授参观了舍弗勒公司的研发中心，跟在舍弗勒公司工作的 60 多位校友代表进行了座谈，并着重参加了舍弗勒公司河南科技大学机电工程学院特聘教授颁证仪式。

学校到企业举办特聘教授颁证仪式，既是对承担具体课程教学任务并做出显著贡献的舍弗勒公司高级技术专家的充分肯定和感谢，同时表达了校企双方深化合作、互惠共赢的长远愿景，进一步促进校企双方提升协同育人水平、形成更为稳固的合作关系。本次获颁特聘教授证书的五位高级工程师，分别是：舍弗勒公司大中华区工艺技术总监马奎博士、研发中心马子魁博士、汽车变速箱事业部邱海锋博士、工业原材料行业贺思传博士和技术培训部李桂岩高级经理。舍弗勒大中华区首席执行官张艺林博士、工业事业部总裁王贵轩博士、舍弗勒大中华区首席技术官刘泳博士、工业研发中心总监于庆峰博士四位高层领导和相关管理、技术负责人和授课老师出席参加了颁证仪式。张艺林博士对我校在轴承专业方向的人才培养工作、我校在中国轴承行业的影响力及与我校的人才培养合作项目，给予了充分肯定和称赞，并表示将进一步加强双方的项目合作和进一步扩大合作的范围。已经形成的良好沟通与交流机制，不断促进校企双方对产学研合作协同育人形成全新的认识，为下一步深化合作打下了更好的基础。

我们相信，在国家“深化产教融合，推进人才培养改革”政策的引导和鼓励下，在校企双方认识高度一致和共同努力下，新时代、新征程、新使命，校企携手共进，为轴承行业培养出更多的卓越工程师，制造出更多的优质轴承，让人们的生活更便利、更快捷、更美好！

课题组主要成员：韩建海 薛进学 苏冰 杜辉

2018-2-27

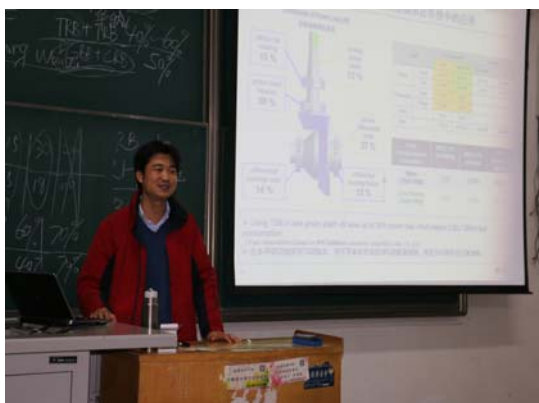
## 附录：合作活动剪影（照片和媒体报道）

### 1、讲师授课风采照片



## 老师们授课风采

邱海锋老师在上课



贺思传老师在上课



## 老师们授课风采

战文光老师在上课



石素琴老师在上课



## ■老师们授课风采



王曦老师在上课



李相岩老师在上课



## ■老师们授课风采



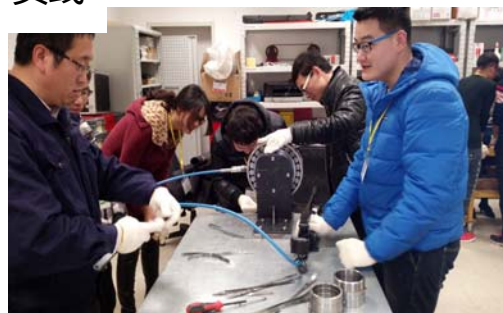
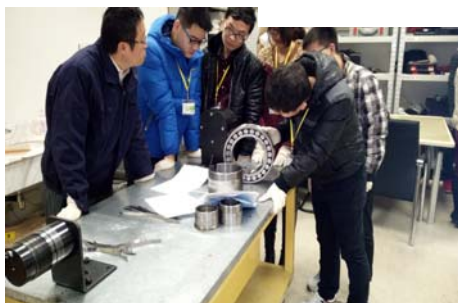
马奎老师在上课



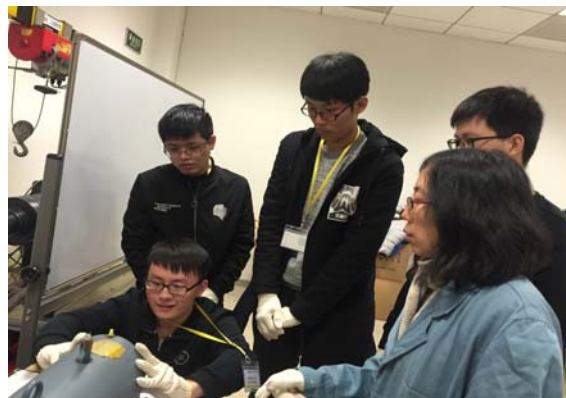
## 2、学生实习实验剪影照片

### ■ 指导学生动手实践

战文光老师指导学生

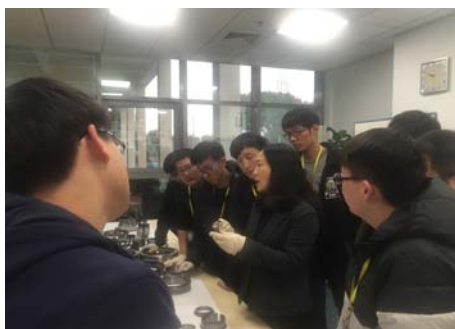


石素琴老师指导学生



## ■ 指导学生动手实践

王曦老师指导学生



李桂岩老师指导学生



## ■ 指导学生动手实践

2014届学生在实践



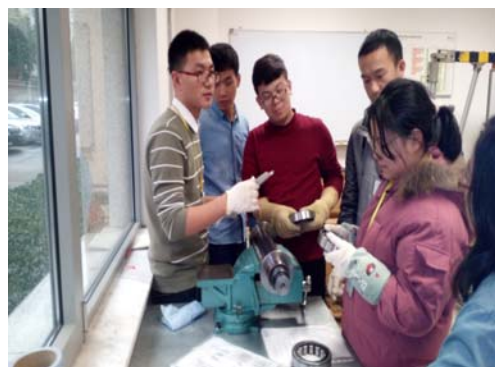
2015届学生在实践

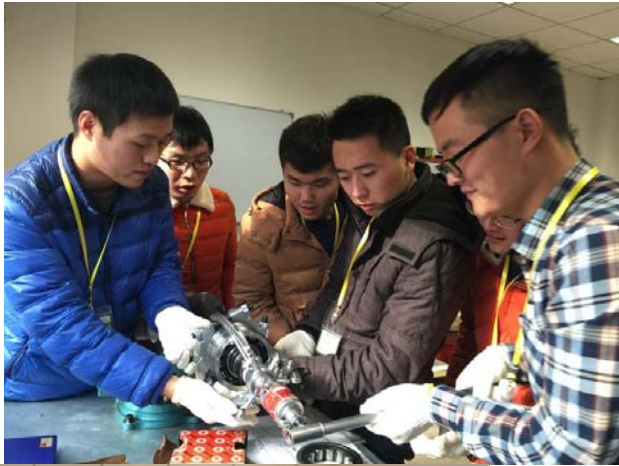


2016届学生在实践



2017届学生在实践





## ■ 实践活动剪影





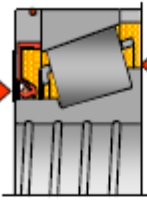
### 3、部分授课课件展示

Rolling bearing parts

Functions of the sealing:

Prevent water and dirty particle into bearing

Prevent lubrication leakage






140502011  
Page 11

Iranian University of Science and Technology - jiroender

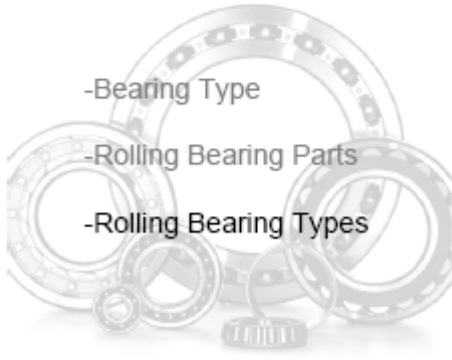
SCHAEFFLER GROUP  
1949/1910 AG

Bearings Type

-Bearing Type

-Rolling Bearing Parts

-Rolling Bearing Types



140502011  
Page 12

Iranian University of Science and Technology - jiroender

SCHAEFFLER GROUP  
1949/1910 AG

Bearings Type

INA FAG

Contact surface

Point contact

Less friction  
High speed

Line contact

High load carrying capacity  
More Rigidity

18032011  
Page 13

Hebei University of Science and Technology - presenter

SCHAEFFLER GROUP  
(18181818)

Bearings Type

INA FAG

深沟球轴承 单列角接触球轴承 双列角接触球轴承 四点接触球轴承 自调心球轴承

**Radial ball bearings**

向心球轴承

Deep groove ball bearings

Angular contact ball bearings Single row

Double row

Four point contact bearings

Self-aligning ball bearings

圆柱滚子轴承 滚针轴承 圆锥滚子轴承 鼓形滚子轴承 调心滚子轴承

**Radial roller bearings**

向心滚子轴承

Cylindrical roller bearings

Needle roller bearings

Tapered roller bearings

Barrel roller bearings

Spherical roller bearings

**Axial ball bearings**

(单向)推力深沟球轴承

推力球轴承

双向推力角接触球轴承

Axial deep groove ball bearings

Axial angular contact ball bearings, double direction

**Axial roller bearings**

推力滚子轴承

Axial cylindrical roller bearings

推力圆柱滚子轴承

Axial spherical roller bearings

推力调心滚子轴承

18032011  
Page 14

Hebei University of Science and Technology - presenter

SCHAEFFLER GROUP  
(18181818)

## 先进的制造技术举例说明



2011-11-23  
page 2

Schaeffler Group Greater China Railway Transmission and Metro Symposium 2011

SCHAEFFLER GROUP  
INDUSTRIAL

## Drive Train Simulation with - BEARINX® Analysis from Gearbox to each Single Rolling Contact



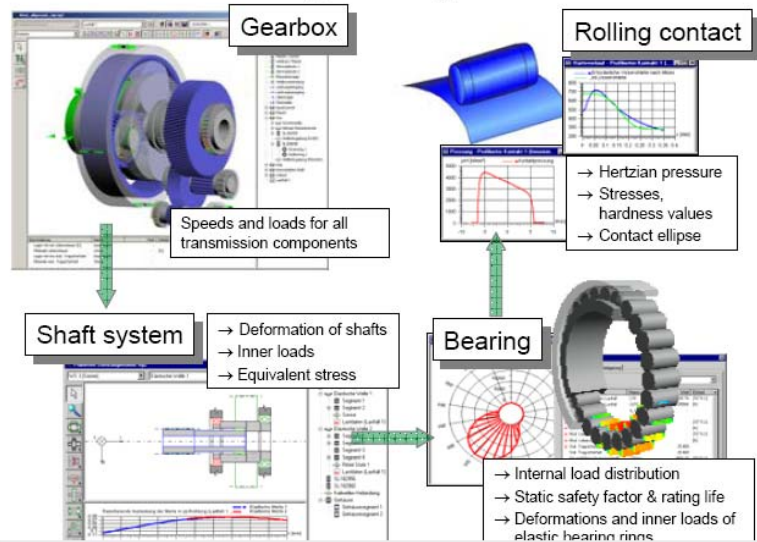
### Integrated structure

- Rating life based on system approach

- Friction model based on load distribution

- Interface for FE structure

- Parameter analysis



→ Get the best solution in a shorter development time

2011-11-23  
page 9

Schaeffler Group Greater China Railway Transmission and Metro Symposium 2011

SCHAEFFLER GROUP  
INDUSTRIAL

## Drive Train Simulation with - BEARINX® Advanced Rating Life Based on Exact Load Distribution



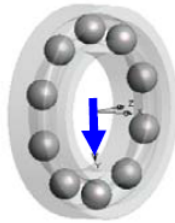
- Integrated structure

- Rating life based on system approach

- Friction model based on load distribution

- Interface for FE structure

- Parameter analysis



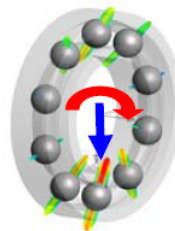
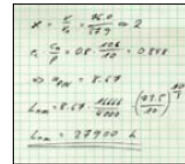
INTERNATIONAL STANDARD ISO 281

$$L = \left( \frac{C}{P} \right)^p$$

$$P = X \cdot F_r + Y \cdot F_a$$

with approximated load distribution

### Approximation



TECHNICAL SPECIFICATION ISO/TS 16281

$$L_{hmr} = f \text{ (pressure, fatigue load, lubrication, contamination)}$$

with exact load distribution

### BEARINX®



→ Get comparable results to ISO - Standards

2011-11-23  
page 10

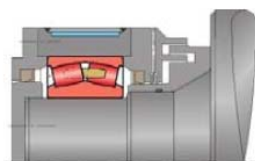
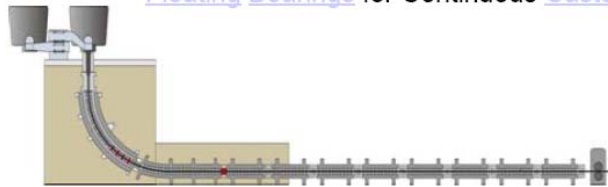
Schaeffler Group Greater China Railway Transmission and Metro Symposium 2011

SCHAEFFLER GROUP  
INDUSTRIAL

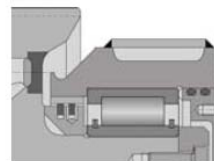
## Cocab Bearing - Application



### Floating Bearings for Continuous Casters



**FAG Spherical Roller Bearing**  
High load carrying capacity  
Best compensation of misalignment  
High life time

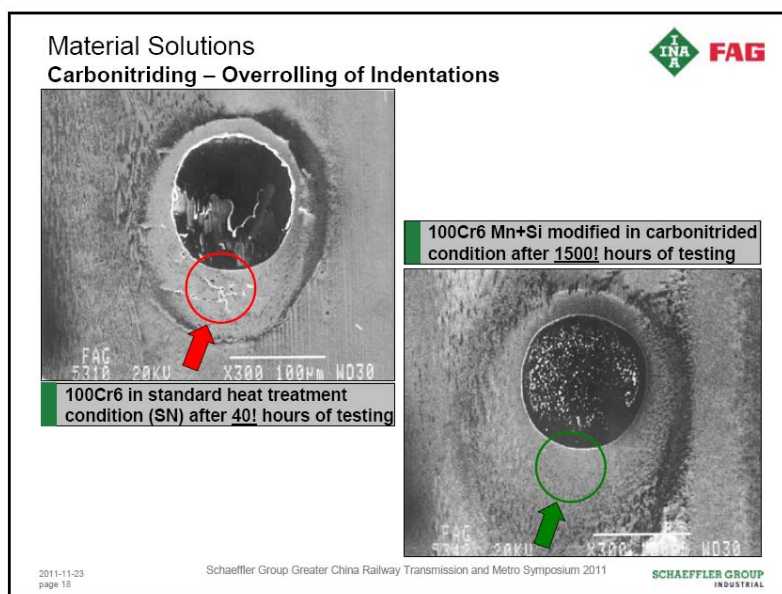


**FAG Cylindrical Roller Bearing**  
Best floating bearing properties  
High load carrying capacity  
Best Performance

2011-11-23  
page 60

Schaeffler Group Greater China Railway Transmission and Metro Symposium 2011

SCHAEFFLER GROUP  
INDUSTRIAL



#### 4、部分媒体宣传报道

### 媒体报道

## 中国大学生在线报道：“舍弗勒”工程师走进河科大讲堂

审核单位： / 浏览热度：471次 / 发布时间：2011-9-28 10:41:21 / [打印本页](#)

## 《洛阳日报》报道：河科大培养轴承人才迈上国际化校企合作之路

审核单位： / 浏览热度：500次 / 发布时间：2011-9-27 18:10:54 / [打印本页](#)

中国大学生在线  
发布



舍弗勒集团大中华区技术总监来我校作报告  
发布时间：2011年11月26日 22:37 河南科技大学 点击：[2316]



校新闻中心讯11月25日，在西区校区10号教学楼806教室，舍弗勒集团大中华区技术总监Lawrence Law先生为我校轴承专业师生就滚动轴承先进制造技术及发展趋势作了一场精彩的报告。

至此，我校“卓越工程师”合作项目——轴承技术课程理论讲座圆满结束。按照舍弗勒集团与我校的协议要求，所有课程理论讲座由舍弗勒集团大中华区技术总监Lawrence Law先生主讲，在12月期间由舍弗勒集团大中华区上海研发中心和大众工厂进行为期一周的实践课程。

## 《大公報》報導：德國舍弗勒集團與豫科大合作

发布单位：2011年01月10日 10:19 宣传部 点击：[1]

【本報記者楚長城洛陽電】河南科技大學與德國舍弗勒集團日前在河南洛陽舉行合作洽談會，雙方就共同承擔科研項目、聯合培養研究生以及學術交流等方面問題進行了深入交流，達成了多項共識。

舍弗勒集團是全球最大的軸承生產商和供應商之一，是全球範圍內生產滾動軸承和直線運動產品的領導企業，也是汽車行業知名的發動機、變速箱、底盤應用領域高精密產品和系統的供應商之一。作為與中國高等學府合作的又一嘗試，舍弗勒集團去年3月29日與河南科技大學簽署合作意向書，今後雙方各種可行的合作方式，包括訪問學者項目、科研項目、國際學術活動項目、資源共享、技術標準與標準化項目，從不同層面上拓展了舍弗勒集團與國內高等學府在技術與人才交流領域的合作。

德國舍弗勒集團工業事業部產品研發總裁阿伯加斯特·格魯諾表示，舍弗勒集團不僅僅將中國和亞洲作為一個重要的、持續增長的市場，更將中國的工廠、研發中心和辦事處視為全球製造網絡和研發網絡的重要组成部分。這一策略需要和中國優秀的大學及教育機構保持密切聯繫與合作。舍弗勒集團將與河南科技大學進一步推動中國軸承製造行業的創新力量。軸承被稱為機器的「關節」，廣泛應用於各類機械、儀器儀表、家用電器、計算機、車輛、航空航天器等產品中，其質量直接影響著機器的整體性能和工藝水平。目前在我國高校中，僅有河南科技大學開設有軸承專業（方向），辦學30年長盛不衰，被業內人士譽為「中國軸承行業的黃埔軍校」，為我國軸承行業培養人才促進行業發展做出了重大貢獻。

在今次合作洽談會上，河南科技大學副校長謝敬佩說，鑒於學校去年7月份與舍弗勒集團簽署的《滾動軸承應用手冊》聯合開發項目合同，希望以該項目作為良好的開端，與舍弗勒集團開展多方面的合作，共同承擔相關的科研項目，聯合培養研究生以及互派人員，保持良好的交流與溝通，實現互利共贏。

大公報2011年1月6日報導



# 河南科技大學

Henan University of Science and Technology

明達 博學 日新 篤行

English Version

[首页](#) [学校概况](#) [院系设置](#) [教育教学](#) [科学研究](#) [招生就业](#) [人才招聘](#) [合作交流](#) [智慧校园](#) [办公网](#)

办公网

[河科大新闻](#)  
[河科大通知](#)  
[河科大文件](#)  
[媒体河科大](#)  
[河科大搜索](#)  
[河科大学术](#)

### 德国舍弗勒集团河科大第一届轴承课程班圆满结束

发布单位：2012年01月02日 18:28 河南科技大学 点击：[2803]

校新闻中心讯2011年9月，德国舍弗勒集团与河南科技大学机电工程学院根据双方签署的卓越工程师联合培养协议，为我校轴承专业本科生和研究生开设了轴承课程班。根据轴承课程班培养协议，学生在校内完成40个理论课程的教学环节后，由德国舍弗勒集团上海研发中心邀请学生们赴安亭研发中心和太仓工厂完成24个课时的实践课程。

12月23日，由邱明、郑学普老师带队指导的轴承课程班学生一行40余人前往德国舍弗勒集团上海安亭研发中心进行了为期一周实践课程。舍弗勒集团上海研发中心和舍弗勒集团中国贸易公司工业技术培训部共同委派了具有丰富实践经验的高级工程师亲自指导学生进行了各种类型轴承的拆装实验、轮毂轴承密封性能实验、汽车轴承上机实验等实践内容，期间还就轴承先进制造技术、汽车轴承的安装与测试等基础研究和工程应用知识进行了现场讲解，使学生们深受启发，受益匪浅。

至此，德国舍弗勒集团与河南科技大学机电工程学院合作举办的第一届轴承课程班圆满结束。

机电工程学院 杜辉

上一条：火树银花不夜天 师生欢聚嘉年华 下一条：我校李全安教授获“全国成人教育先进工作者”荣誉称号

【关闭】

## 媒体报道



# 河南科技大学

Henan University of Science and Technology

明德 博学 日新 笃行

English Version

- 首页
- 学校概况
- 院系设置
- 教育教学
- 科学研究
- 招生就业
- 人才招聘
- 合作交流
- 智慧校园
- 办公网

办公网

- 河科大新闻
- 河科大通知
- 河科大文件
- 媒体河科大
- 河科大搜索
- 河科大学术

### 德国舍弗勒集团回访我校

发布单位：2009年05月26日 10:38 河南科技大学 点击：[5678]

校新闻中心讯5月25日，德国舍弗勒投资(中国)有限公司技术研发部总监陈钰博士、工业应用技术经理 Lawrance Law先生、公司交流部经理侯丽女士一行三人来我校访问。本次来校是对今年三月我校马伟教授带队到该公司交流的回访。此次回访在共建中国轴承陈列馆、共同开展轴承基础理论研究和人才培养等方面达成多项共识。

我校对外合作处、机电工程学院、河南省机械设计 & 传动系统重点实验室、河南科技大学材料摩擦学重点实验室的

### 德国舍弗勒集团访问我校并达成合作意向

发布单位：2010年03月30日 09:44 河南科技大学 点击：[2785]

副校长周志立与Arbogast Grunau博士在合作意向协议书上签字

### 我校举行与德国舍弗勒集团合作洽谈会

发布单位：2010年12月10日 17:58 河南科技大学 点击：[2919]

苑南

校新闻中心讯12月9日上午，学校在西苑校区第三会议室举行了河南科技大学与德国舍弗勒集团合作洽谈会。德国舍弗勒集团工业事业部产品研发总裁阿波加斯特·格鲁诺博士、舍弗勒集团技术研发部全球副总裁罗伯特·普朗克博士、舍弗勒集团大中华区技术研发部总监陈钰博士和项目专员张梦露女士及我校副校长谢敬佩教授出席会议。机电工程学院和河南省机械设计 & 传动系统重点实验室的相关负责人参加了会议。会议由外事处处长吴鑫教授主持。

谢敬佩副校长致辞，对德国舍弗勒集团客人的来访表示欢迎，并介绍了学校概况。鉴于我校今年7月份与舍弗勒集团签署的《滚动轴承应用手册》联合开发项目合同，谢敬佩副校长希望以该项目作为良好的开端，与舍弗勒集团开展多方面的合作，共同承担相关的科研项目，联合培养研究生以及互派人员，保持良好的交流与沟通，实现互利共赢。

机电工程学院副院长薛玉君教授向舍弗勒集团客人介绍了《滚动轴承应用手册》编写的进展情况。双方就共同承担科研项目、联合培养研究生以及学术交流等方面问题进行了深入交流，达成了多项共识。



# 河南科技大学

Henan University of Science and Technology

明德 博学 日新 笃行

English Version

- 首页
- 学校概况
- 院系设置
- 教育教学
- 科学研究
- 招生就业
- 人才招聘
- 合作交流
- 智慧校园
- 办公网

办公网

- 河科大新闻
- 河科大通知
- 河科大文件
- 媒体河科大
- 河科大搜索
- 河科大学术

### 德国舍弗勒大中华区工艺技术总监马奎博士做客科大讲坛

发布单位：2016年12月19日 11:15 点击：[1262]



其它



2018 年 1 月舍弗勒河科大特聘教授颁证合影



2018 年 1 月与舍弗勒校友座谈会