



机械与电子控制工程学院
School of Mech. & Elec. control Engineering



基于OBE理念的机械工程人才培养体系建设

Construction of Mechanical Engineering Talent Cultivation System Based on the Concept of OBE

刘志明 (Prof. LIU Zhiming)

北京交通大学 (BJTU)

2018.11.22



专业概况

Program Profile



基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



解决复杂工程问题

Complex Engineering Problems Solving



毕业要求达成评价

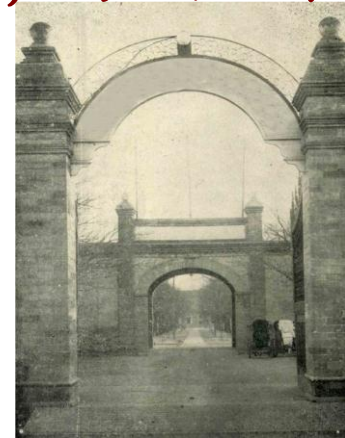
Evaluation of GR (graduation requirements)



一、专业概况 Program Profile

- 交通大学建校于1896年
- 北京交通大学前身是清政府创办的北京铁路管理传习所，是交通大学三个源头之一
- 交通大学随历史变迁后衍生出五所大学，分别位于北京、上海、西安、成都和新竹

- The Jiaotong University was established in 1896
- The predecessor of Beijing Jiaotong University (BJTU) was Beijing Institute of Railway Management in late Qing Dynasty, which was one of the three origins of the Jiaotong Universities nowadays.
- Now there are 5 sister Jiaotong Universities in Beijing, Shanghai, Xi'an, Chengdu, and Hsinchu.



一、专业概况 Program Profile

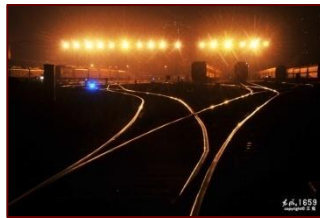


→ 机械工程专业起源于1958年的铁道车辆专业

毕业生

- ✓ 本科毕业生近4610名
- ✓ 工作在轨道车辆设计、制造和运用企业

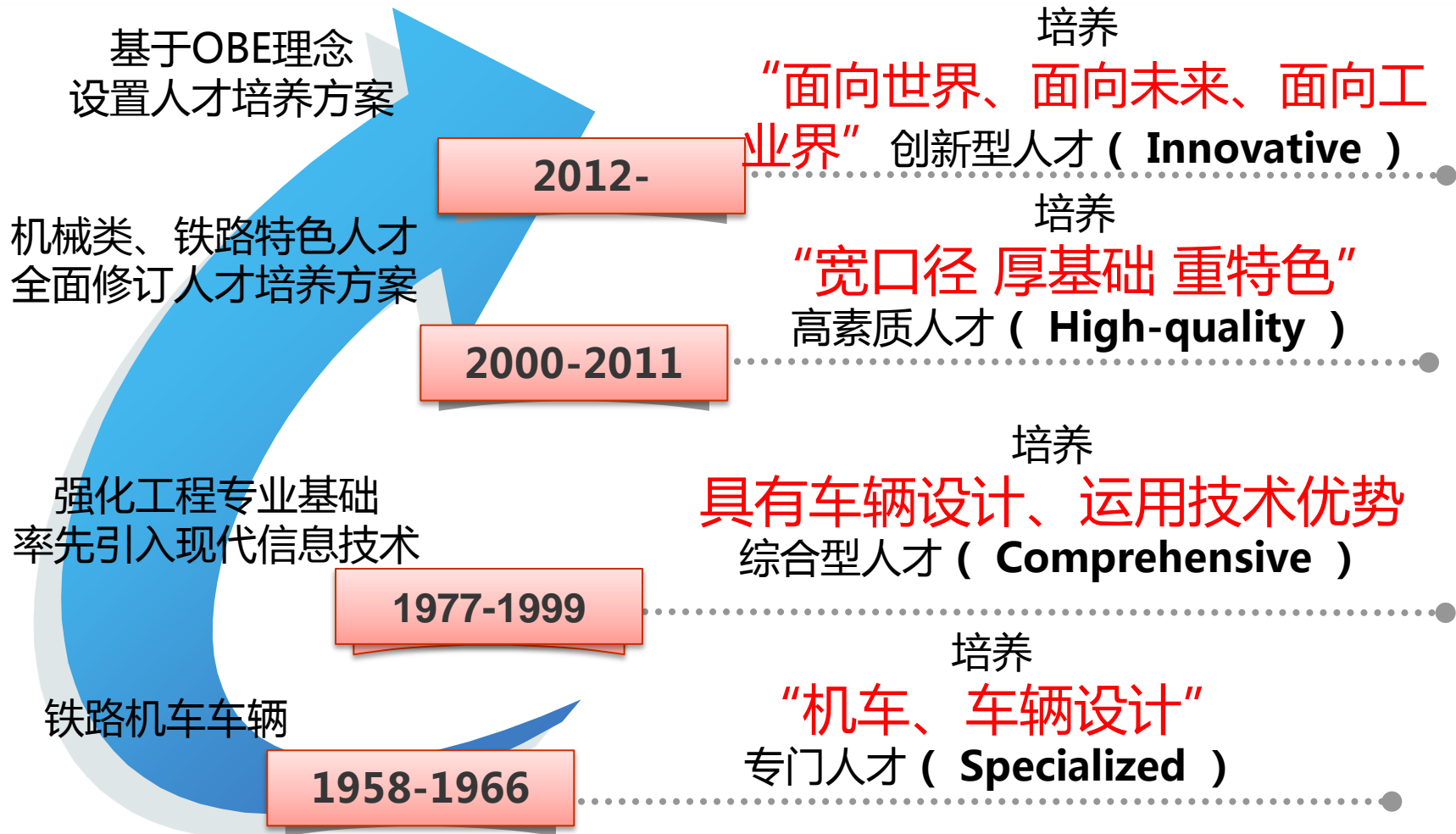
- ✓ The program of mechanical Engineering dates back to Railway Vehicle program in 1958
- ✓ nearly 4610 students have graduated from this program
- ✓ worked mainly in the fields of railway vehicle design, manufacturing and operation.





一、专业概况 Program Profile

→ 人才培养方案变迁 Changes in talent cultivation scheme



一、专业概况 Program Profile



→ 专业荣誉 Professional honors

2016年·通过华盛顿协议专家观摩的工程专业认证

2011年·国家级专业综合改革示范点

2010年·国家级卓越工程师教育培养计划试点专业

2008年·国家级特色专业

In 2016, passed Engineering Education Accreditation under the view and emulate of experts from Washington Accord

In 2011, National demonstration site for comprehensive reform of program

In 2010, National excellent engineer education plan professional pilot;

In 2008, rated as a national featured program;

一、专业概况 Program Profile



● 专业规模 Professional scale

在校人数 on campus	2014级	2015级	2016级	2017级
	88	84	74	85

毕业生 Graduates

年份Year	毕业生总数 Total	就业率Rate of employment	深造率Rate of postgraduate
2015	54	100%	43.6%
2016	50	100%	48.5%
2017	54	100%	49.2%

年份	本科毕业 生总数	轨道交通 就业数	轨道交通 就业比例	机械相关 就业数	机械相关 就业比例
2015	33	29	87.88%	30	90.91%
2016	29	22	75.86%	25	86.2%
2017	24	14	58.33%	20	83.33%

一、专业概况 Program Profile



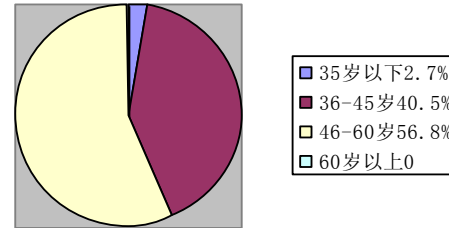
● 师资队伍 Faculty

全职教师45人，教授13人，副教授（高工）21人，专职实验教师8人，

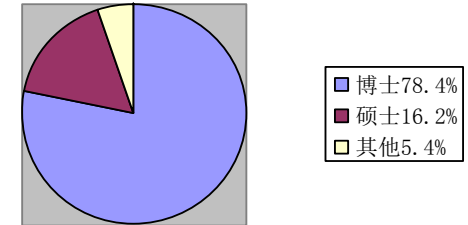
具有博士学位78.4%，
具有硕士学位16.2%

具有企业工作经历或企业合作项目经历的教师占95.6%

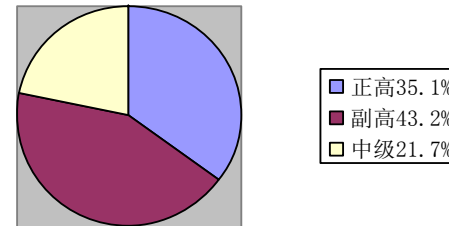
年龄比例



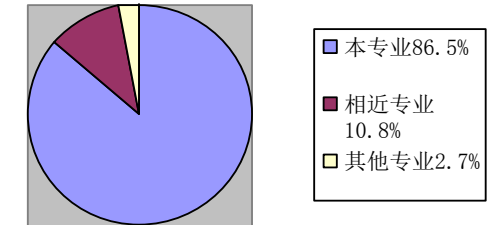
学位比例



职称比例



学缘比例



45 full-time teachers, including 13 full professors and 21 associate professors, 8 teachers are in full-time experimental positions; 78.4% teachers have doctor's degree and 16.2% have master's degree; and 95.6% have work experience in enterprises projects.

一、专业概况 Program Profile



● 实验条件 Experimental Condition

机械工程实验中心 (ME Experimental Center)



工程训练



机械基础



测控制造技术



轨道车辆

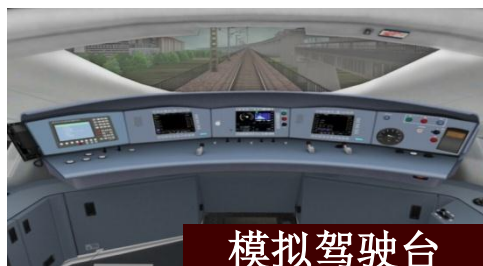
● 属**国家级**实验教学示范中心

● 建筑面积**5082**平方米，设备
总值**7685**万元，仪器设备**2473**
台套

● 开设实验课程**50**门以上

● 年承担本科生约**1700**人实验的教学任务

● 自主研发了**全国第一套动车组专业教学实验平台**



模拟驾驶台



牵引系统



动力学

一、专业概况 Program Profile



● 校外实践基地 Off campus practice base

在校外企业建设了12个实践基地，其中3个国家级，承担学生认识实习、生产实习、课程实践、毕业设计等实践能力培养。

In the off-campus enterprises to build 12 practice bases, including 3 state-level, to undertake Professional practice, Production practice, Comprehensive Practice, Graduation design and other practical ability training.

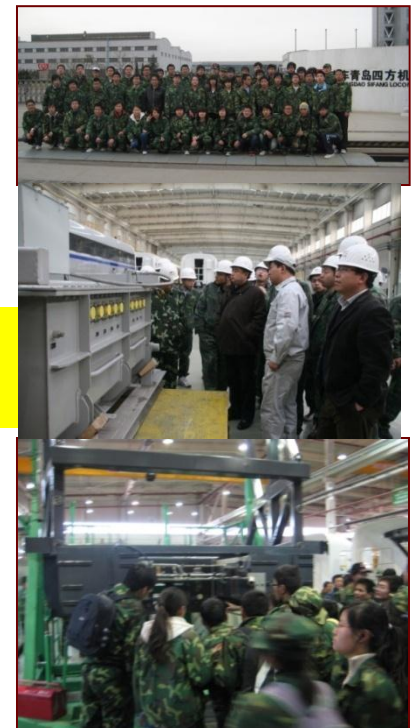
● 3个国家级校外实践基地

中车青岛四方机车车辆股份有限公司

(Qingdao Sifang locomotive and Rolling Stock. CRRC)

郑州铁路局 (Zhengzhou Railway Corporation. CR)

北京地铁运营公司 (Beijing Metro Operation Co., Ltd.)





一、专业概况 Program Profile

● 专业教材建设 Construction of program books

本专业教师将科研成果引入教学，出版了三套教材，保证所学知识与行业技术的快速发展同步。 scientific research results into teaching and publication of three sets of program books.



国家级精品教材

《列车制动》

北京市精品教材

《动车组装备》

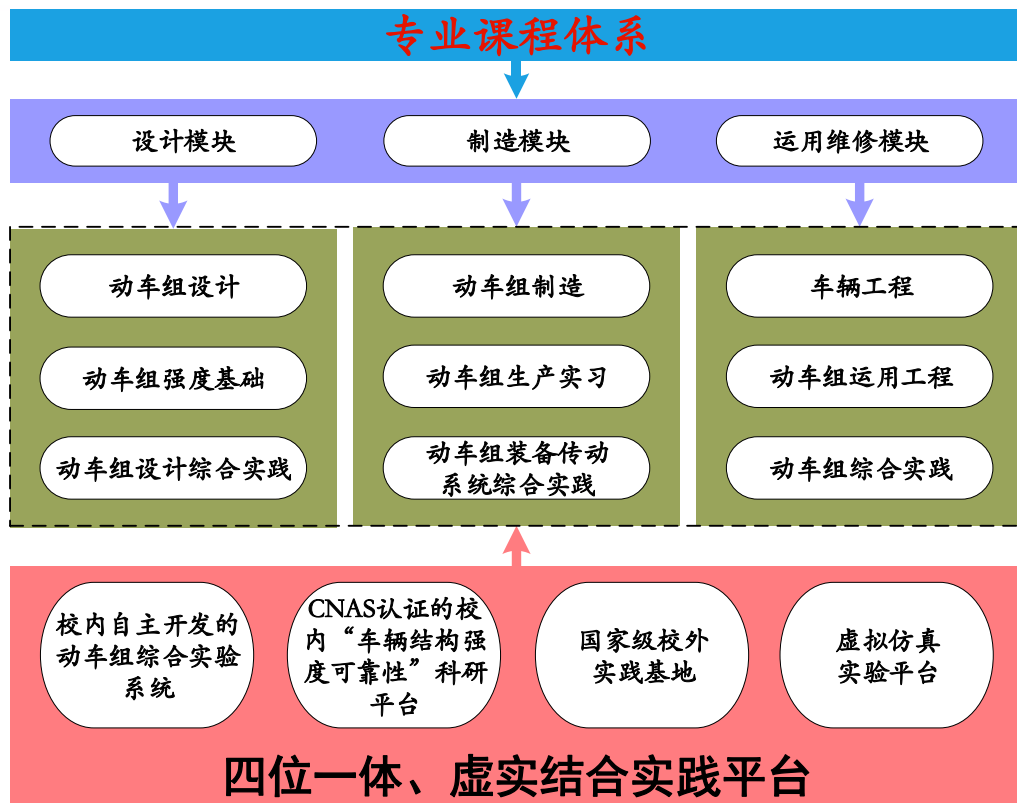
《动车组设计》





一、专业概况 Program Profile

● 实践体系建设 Construction of practice system



构建了基于OBE理念的支撑课程体系的校内实验室、校外实践基地、科研实验室和虚拟仿真平台的“四位一体、虚实结合”工程实践人才培养体系。

constructs the "four-in-one, virtual combination" engineering practice System which include of the school laboratory, the off-campus practice base, the Scientific research Laboratory and the fictitious simulation platform based on the OBE concept.

一、专业概况 Program Profile



● MOOC课程建设 Construction of MOOC



《轨道车辆传动与控制》



《轨道车辆牵引与制动》



《轨道车辆设计》



《轨道车辆装备》



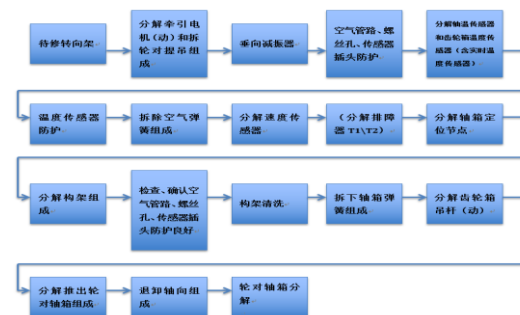
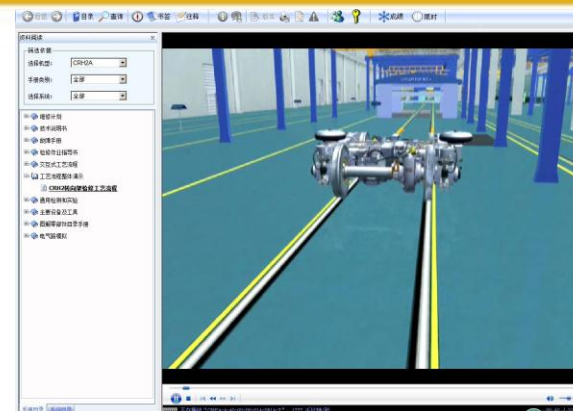
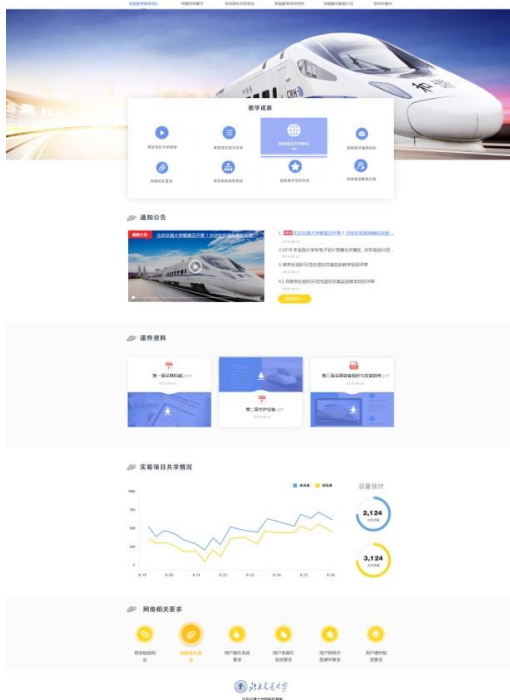
《轨道车辆制造》

5 MOOC courses- Rail vehicle drive and control, Traction calculation and brake System, Rail vehicle design, Equipment of rail vehicle, Rail vehicle manufacturing

一、专业概况 Program Profile



● 虚拟仿真实验项目建设 Construction of VR experiment



高速动车组检修工艺虚拟仿真实验：开展动车组检修计划制定、检修设备选取、一级至三级检修流程实施的仿真。

Virtual Reality Experiment on Maintenance Technology of High-speed EMUs- simulation about making EMU maintenance plan, selecting maintenance equipments and implementing maintenance flow from one to three levels of EMU



专业概况

Program Profile



基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



解决复杂工程问题

Complex Engineering Problems Solving



毕业要求达成评价

Evaluation of GR



二.基于OBE的课程体系设计 Curriculum design based on OBE

学校定位：以建成特色鲜明世界一流大学为目标，秉承“知行”校训，保持**交通特色**，以服务国民经济、社会发展和引领科技进步为己任，致力于培养国家经济社会发展的栋梁之才。

社会需求：中国轨道交通的建设速度、运营规模世界第一，区域经济、“一带一路”倡议和高铁“走出去”战略，使得轨道交通行业对轨道车辆工程专业技术人员**需求很大**。



BJTU has been adhering to the motto of “Zhi Xing” (which means knowledge and practice). China has the largest construction speed and operational scale in rail transit. The “Belt and Road” proposition of China and the “going-out strategy” of China high-speed railway has resulted in a great demand for professional technicians of rail vehicle.

二.基于OBE的课程体系设计 Curriculum design based on OBE



总体设计思路
Overall design idea





二.基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE

1.根据学校定位、社会需求、定期评价结果确定本专业培养目标

Determine the Graduate Objectives (GO) according to school orientation, social needs and periodic evaluation results.

2.根据培养目标和专业认证标准确定12条毕业要求

Determine 12 graduation requirements (GR) according to GO and accreditation standards

3.专业毕业要求与工程教育认证标准匹配，体现实质等效原则

GR matches accreditation standards, embodying the principle of substantial equivalence

4.专业培养目标内涵与12条毕业要求对应

The connotation of GO corresponds to 12 graduation requirements

5.毕业要求分解为二级毕业要求指标点并由课程体系支撑

GR are divided into 2nd GR indicators and supported by the curriculum system

6.二级毕业要求指标点落实到课程教学大纲

The 2nd GR are implemented to the syllabus of courses

7.根据对学生能力培养，设计教学方式、教学要求和达成度评估

According to OBE, design teaching methods, teaching requirements and GR evaluation.

二.基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



2012版培养计划的毕业要求覆盖工程教育认证标准的12条毕业要求。

工程教育认证标准	1.工程知识	2.问题分析	3.设计/开发解决方案	4.研究	5.使用现代工具	6.工程与社会	7.环境和可持续发展	8.职业规范	9.个人和团队	10.沟通	11.项目管理	12.终身学习
2012版专业毕业要求												
1.数学和自然科学基础、工程基础与专业知识	√											
2.工程经济与管理											√	
3.工程问题分析与表达		√										
4.工程设计与开发			√									
5.实验设计与分析				√								
6.现代工程方法与手段应用					√							
7.团队合作与协调									√			
8.交流与表达										√		
9.自主学习和终身学习												√
10.工程职业道德			√					√				
11.人文素养						√		√				
12.环保与可持续发展意识							√					

GR of 2012 specialty scheme matches accreditation standards

二.基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



机械工程专业（2016版）的12条毕业要求覆盖工程教育认证标准。

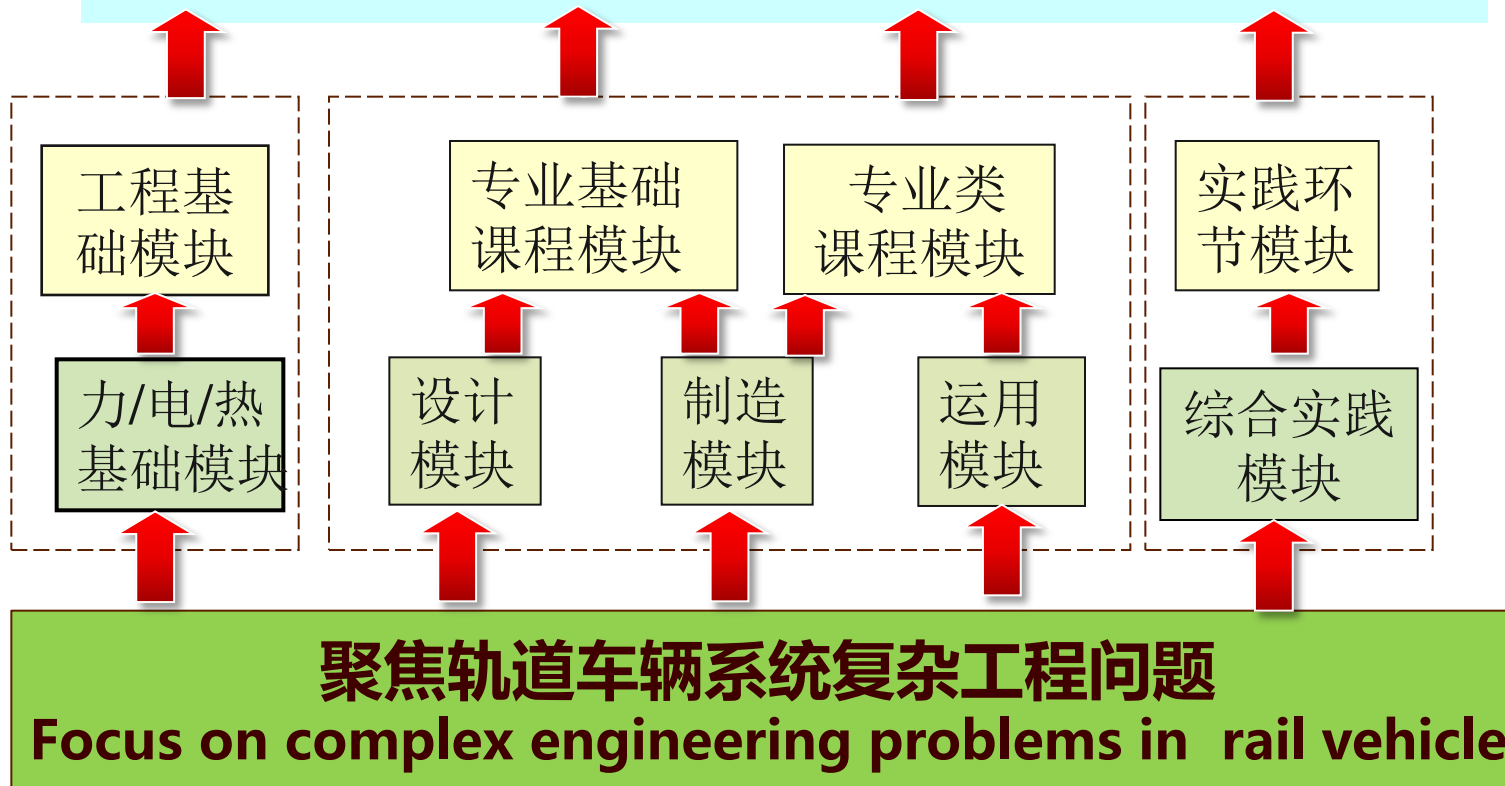
工程教育认证 标准	1. 工 程 知 识	2. 问 题 分 析	3.设计/ 开发解 决方案	4. 研 究	5.使用 现代 工具	6. 工 程与 社会	7. 环 境和 持续 发 展	8. 职 业 规 范	9. 个 人和 团 队	10. 沟 通	11. 项 目 管 理	12. 终 身 学 习
2016版 车辆专业毕业要求												
1. 工程知识	√											
2. 问题分析		√										
3. 设计/开发解决方案			√									
4. 研究				√								
5. 使用现代工具					√							
6. 工程与社会						√						
7. 环境和可持续发展							√					
8. 职业规范								√				
9. 个人和团队									√			
10. 沟通										√		
11. 项目管理											√	
12. 终身学习												√
GR of 2016 specialty scheme matches accreditation standards												



二.基于OBE的课程体系设计 Curriculum design based on OBE

- 课程体系 Curriculum

实现基于OBE的课程体系设计





二.基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE

机械工程专业毕业要求与相应支撑教学环节的关联矩阵

毕业要求 (GR)	毕业要求二级指标点 (2 nd GR)	对应教学环节 (Curriculum)
1、自然科学基础工程基础与专业知识：系统的运用数学、物理等自然科学基础与工程基础知识解决机械工程专业问题；掌握扎实的专业知识，能够解决轨道车辆设计、制造与运用等问题	1.1具有解决车辆系统复杂工程问题的数学、物理等自然科学知识	微积分、大学物理、几何与代数、概率论与数理统计
	1.2具有解决车辆系统复杂工程问题的工程基础理论知识	理论力学、材料力学、电路基础、工程热力学、模拟与数字电子技术、工程制图基础
	1.3具有解决车辆系统复杂工程问题的专业基础知识	自动控制原理、机械设计、机械原理、轨道车辆强度基础
	1.4具有解决车辆系统复杂工程问题的专业知识	轨道车辆运用工程、轨道车辆牵引与制动、轨道车辆装备、轨道车辆传动与控制、城市轨道交通车辆
	1.5能够运用所学知识解决轨道车辆设计、制造与运用等问题	轨道车辆设计、轨道车辆制造、机械工程专业毕业设计

二.基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



● 教学大纲 Syllabus

5.1.1 《工程制图基础(A)》课程教学大纲

Syllabus of Rail Vehicle Equipment

一、课程基本信息

1. 课程编号: 20L158Q
2. 课程体系/类别: 专业类/专业基础课、专业主干课
3. 学时/学分: 64 学时/4 学分
4. 先修课程: 无
5. 适用专业: 机械大类专业(包括机械工程、车辆工程、测控技术工业工程)

二、课程目标及学生应达到的能力

1. 教学目标

课程的主要目标是学习机械工程类专业所需的形体思维的基础理论知识,为机械工程图的投影原理和绘制方法奠定基础知识;分析和识读和构形机件的初步知识;机件表达和阅读机件工程图样的知识;理解和掌握机械制图国家标准的基本规定。

2. 应达到的能力

通过对画法几何、机械制图和计算机辅助绘图等知识的学习,进一步问题的机件形体表达能力,即:机件的几何形体思维能力;表达和阅读和图解零件几何形体的初步能力;识读和构形机件的初步能力;熟练运用符合国家标准规定的机械工程图的能力;同时培养学生具有严谨细致的

课程目标对毕业要求的支撑关系

毕业要求	毕业要求指标点
1、自然科学基础、工程基础与专业知识	1.2 具有解决机械类工程问题的工程基础理论知识。
6、现代工程方法与手段应用	6.1 具备应用设计、测试、制造和仿真分析等软硬件知识局限性

I. Course Information

1. Course Code: 20L387Q
2. Course Category: Specialty Major Course
3. Course Nature: Compulsory
4. Hours / Credits: 32 hours / 2 credits

II. Course Description and Objectives

Rail Vehicle Equipment is one of professional specialized courses for students majoring in Railway Vehicle Engineering at the School of Mechanical, Electronic and Control Engineering of Beijing Jiaotong University.

III. Correspondence between Course Objectives and Graduation Requirements

Requirements for Graduation	Graduation requirements Index Point	Course Objectives
1.Engineering knowledge:Being able to apply mathematical, natural, engineering and professional knowledge to complex engineering problems in vehicle systems	1.5 Possessing the expertise and skills required to solve complex engineering problems in vehicle systems	Course objective 1
4.Research Studying the complex engineering problems of vehicle systems based on scientific principles and scientific methods, including designing experiments, analyzing and interpreting data, and getting reasonable and valid conclusions through information synthesis	4.1 Being able to apply scientific principles and engineering methods to the design and planning to solve complex engineering problems and engineering projects of vehicle systems	Course objective 2

IV. Teaching Content and Arrangement

i. Lectures (30 hours)

二.基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



◆ 课程教学内容及教学要求围绕课程目标的展开

知识单元/章节	知识点	教学要求	V. Basic Requirements of Teaching					
			No.	Teaching Contents	Teaching Requirements	Recommended Hours	Teaching Method	Corresponding Course Objectives
绪论	课程的研究对象、内容及学习目的	1. 了解本课程研究的对象及学习目的 2. 了解机械原理的组成及学习目的 3. 了解机械原理学						
典型机构系统认知	机械原理示教板及典型机器认知	1. 了解各种机构的组成及表达方法； 2. 通过操纵机械了解其能、组成、类型及其	1	The composition of the railway vehicles equipment	Rail vehicle power supply mode Composition and function of the four types of EMU auxiliary power supply system	2	Lecture	1
机构的结构分析	1、机构的组成要素 2、平面机构运动简图绘制 3、自由度计算 4、平面机构的结构分析	1. 掌握机构的组成及确定运动的条件； 2. 能绘制常用机构的用机构运动简图表示其思维； 3. 能计算平面机构的自由度； 4. 掌握机构组成原理及方法，能对典型机构的	2	The Working Principle of EMU auxiliary power supply system	Contactor and Relay The composition of the distribution system Power supply system of 25T passenger train EMU auxiliary power supply system Battery and charger	8	Lecture and Discussion	1、2
实验	实验一：平面机构运动简图测绘与分析	1. 了解机构类型的组成及对机构组成原理的理解 2 理解机构运动简图绘制方法 3 掌握机构运动简图绘制	3	Electrical equipment in car-body	EMU fire detection system EMU lighting system EMU broadcast and passenger information systems	4	Lecture	1

二.基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



◆ 教学环节的达成度评价

毕业要求指标点	课程目标	比例	优	良	合格	不合格
4、工程设计与开发：能够对机械类工程问题进行分析 and 提炼。	2. 掌握机构系统模型建立、分析求解和设计方案论证的理论及方法，具有基本的机械系统方案设计能力，以及分析和解决工程实践问题的创新意识和创新设计能力。	50%	[6.8-7.5]	[5.5-6.8)	[4.5-5.5)	[0-4.5)
6、现代工程方法与手段应用：具备应用设计、测试、制造和仿真分析等软硬件能力，理解其局限性。	3. 引导学生应用现代设计方法和先进设计软件进行机构的建模、分析、设计与仿真，逐步具有应用先进设计工具解决工程实际问题的能力。	30%	[4-4.5]	[3.2-4)	[2.7-3.2)	[0-2.7)
7、团队合作与协调：能够在多学科背景下的团队中根据需要承担相应的责任	5. 在项目研究过程中培养和锻炼学生的研究能力、表达能力和团队合作精神及在团队中发挥作用的能力。	20%	[2.7-3]	[2..3-2.7)	[1.8-2.3)	[0-1.8)

二.基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



◆ 明确的课程目标考核环节和达成度评价

课程目标评价内容	作业	实验	阶段考试
目标分值	20	20	30~40
学生平均得分	A	B	C

i. Curriculum Examining Links

The course examination is mainly aimed at accessing of students' ability and achieving objectives. To check students of their knowledge mastery and application ability is important. The examination links include homework, seminars, quizzes and the final exam. The final scores are of five grades and nine sections, each link score suggested values (can be tuned according to the specific circumstances) and assessment rules are as follows.

课程目标	考核环节	目标分值	学生平
课程目标 1	作业	20	A
	阶段考试 (1)	20~30	C
	期末考试 (1)	40~50	D
课程目标 2	阶段考试 (2)	0~20	C
	项目研究	20~30	D
	期末考试 (2)	50~60	D
课程目标 3	实验	20	D
课程目标 4	项目研究	20	D
课程总体目标	总评成绩	100	$\lambda_1 (A+B+C)$

Examination Links	Advised Score	Examination/Assessment Rules	Corresponding Course objectives
Homework	10	(1) Mainly checking the students of their revision, comprehension and mastery degree to the knowledge in each chapter; (2) Every homework receives an individual score based on ten-point system and take the average value of each homework score as the final scores of this link.	1
Seminars	10	(1) A individual score is given according to student's discussion performance, the full score is 10; (2) Taking the average value of the two discussion scores as the final scores of this link.	2
Quizzes	10	(1) Examining the ability of applying knowledge to analyze problems and solve the engineering problems; (2) The teacher scores based on quiz circumstances.	1
Final Exam	70	(1) The exam-grade is 100, 70% of which is taken into the total grades of this curriculum. (2) Mainly examining the contents including the composition of rail vehicle equipment, principles of the EMU power supply system, water supply and drainage and sanitation system, air conditioning system and train network control system. The question types include completion, judgments, analysis questions, calculating questions and short-answer questions. The questions corresponding to the curriculum objective 1 takes up to about 55% while that corresponding to the curriculum objective 1 takes up to about 45%.	1, 2

ii. Assessment Method of Course Objective Achievement

Calculation method of course partial objective achievement and overall ones:

course partial objective achievement = (the average value of the items total scores related



专业概况

Program Profile



基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



解决复杂工程问题

Complex Engineering Problems Solving

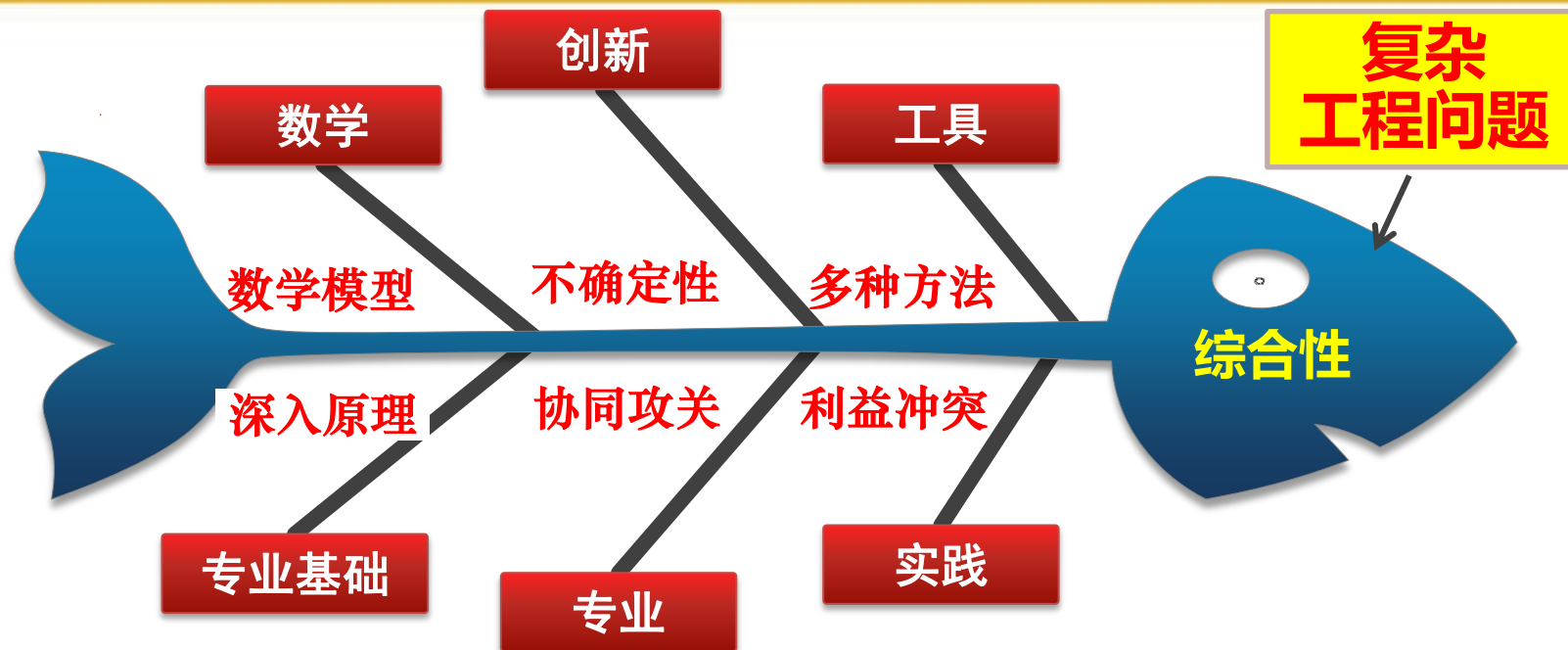


毕业要求达成评价

Evaluation of GR

三. 解决复杂工程问题

Complex Engineering Problems Solving



◆ 循序渐进、逐步深化的培养解决复杂工程问题能力

专业课研究性专题 → 综合实践 → 毕业设计

Developing the ability to solve complex engineering problems step by step during Research topics in courses, Comprehensive practical courses, Diploma design

三. 解决复杂工程问题

Complex Engineering Problems Solving



◆ 1、专业课研究型专题 Research topics in courses

1-压片机设计要求分析

2-压片机的功能分解及运动功能拟定

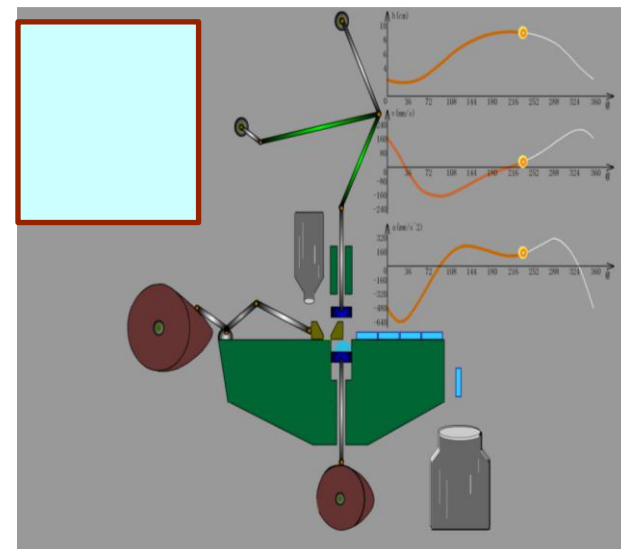
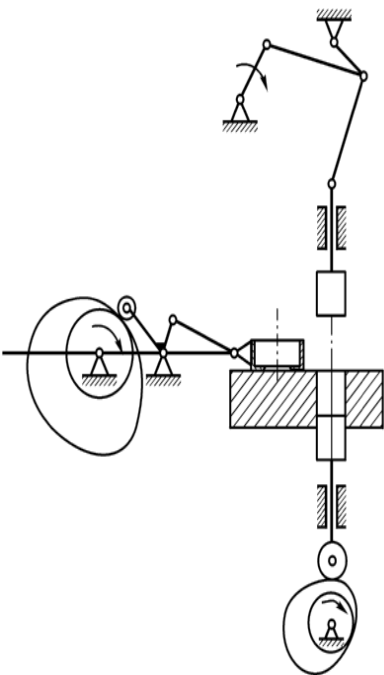
3-压片机运动循环图设计

4-压片机运动方案设计

5-各执行机构的尺度设计

6-执行机构的运动学分析及仿真

7-编写项目研究报告、答辩

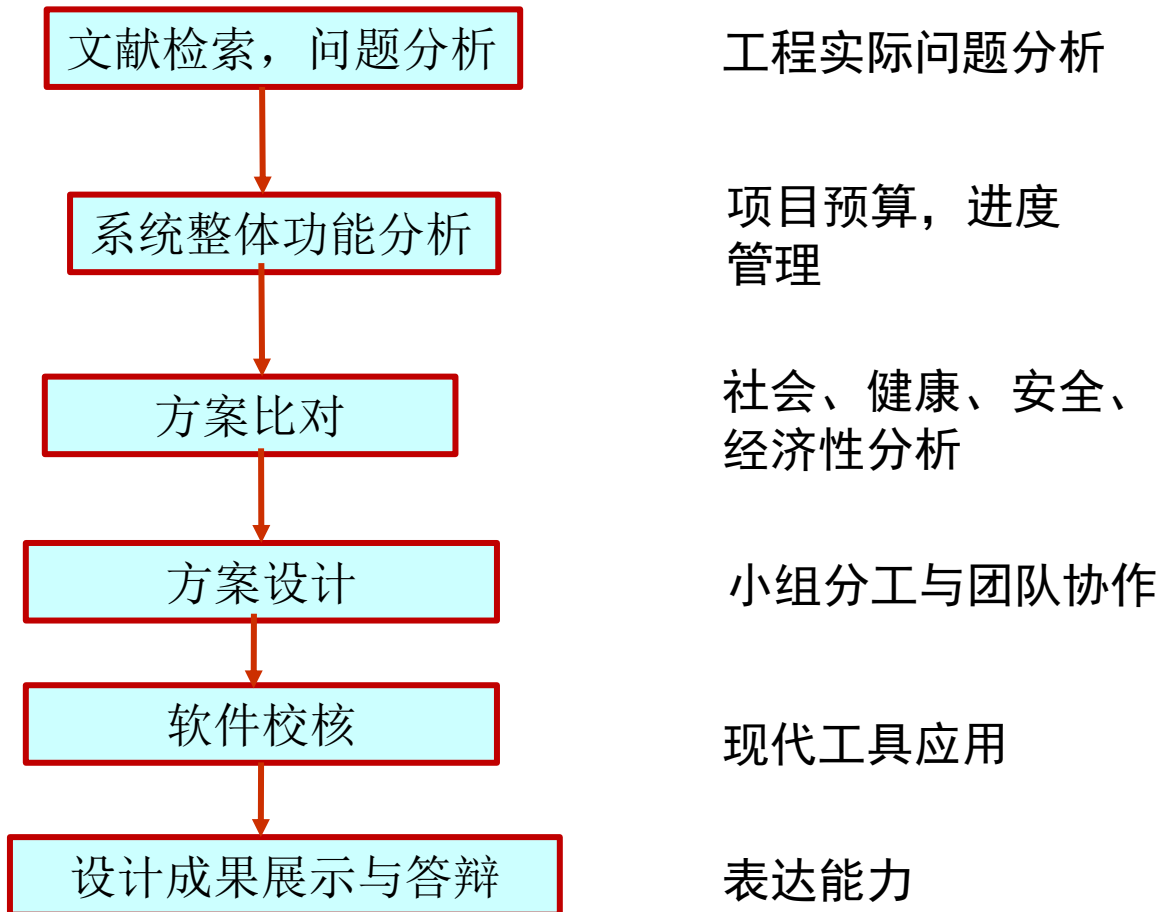


三. 解决复杂工程问题

Complex Engineering Problems Solving



2. 综合实践类课程 Comprehensive practical courses



三. 解决复杂工程问题

Complex Engineering Problems Solving



3. 毕业设计 Diploma design

毕业要求指标点要求	毕业设计目标评价内容	论文支撑环节
1.5能够运用所学知识解决轨道车辆设计、制造与运用问题	方案设计、理论基础及运用	开题报告、毕业设计论文第2、4章
2.2能将经济管理方法解决车辆设计、制造、运用等问题	技术经济分析	开题报告、毕业设计论文第3章
3.1通过文献检索,应用基础理论及专业知识,对车辆系统复杂工程问题进行识别、分析,提出多种方案	文献研究、资料收集、信息分析	开题报告、论文所列参考文献
3.2能够论证解决车辆系统复杂工程问题方案的合理性,确定系统设计方案并用报告、论文等形式进行表达	毕业设计任务整体描述及方案合理性分析	开题报告及论文
4.2具有解决车辆系统工程问题的创新态度和意识	系统、单元(部件)、工艺流程等创新设计思想	开题报告、毕业设计论文第2章
5.2能正确使用和处理实验数据,通过数据分析得到合理结论并应用于工程实践中	试验数据的整理和利用	毕业设计论文第3章
6.2恰当使用现代软硬件工具解决车辆系统工程问题	现代软、硬件工具在毕业设计中的运用	毕业设计论文第3章
8.1能够结合车辆问题撰写设计报告、并能与同行进行沟通交流	论文撰写与答辩	开题报告、论文报告、毕业答辩
8.2具有外语交流能力和一定的国际视野	英文交流与表达能力	开题报告、外文翻译和英文摘要
9.2能够采用合适的方法,提高自主学习能力和适应社会进步发展的能力	自学和对社会发展适应性在毕业设计过程中的体现	开题报告、毕业设计论文第2、3、4章
11.2在进行车辆设计、制造和运用过程中,能够考虑社会、健康、安全、法律以及文化的影响	设计中考虑社会、健康、安全、法律以及文化等因素	开题报告、毕业设计论文第1、3章
12.2在设计、制造和运用车辆系统过程中,能正确认识工程实践对于环境和社会可持续发展的影响	毕业设计中环保和可持续发展意识的体现	开题报告、毕业设计论文第1、3章



专业概况

Program Profile



基于OBE的课程体系设计

Curriculum design based on OBE



解决复杂工程问题

Complex Engineering Problems Solving

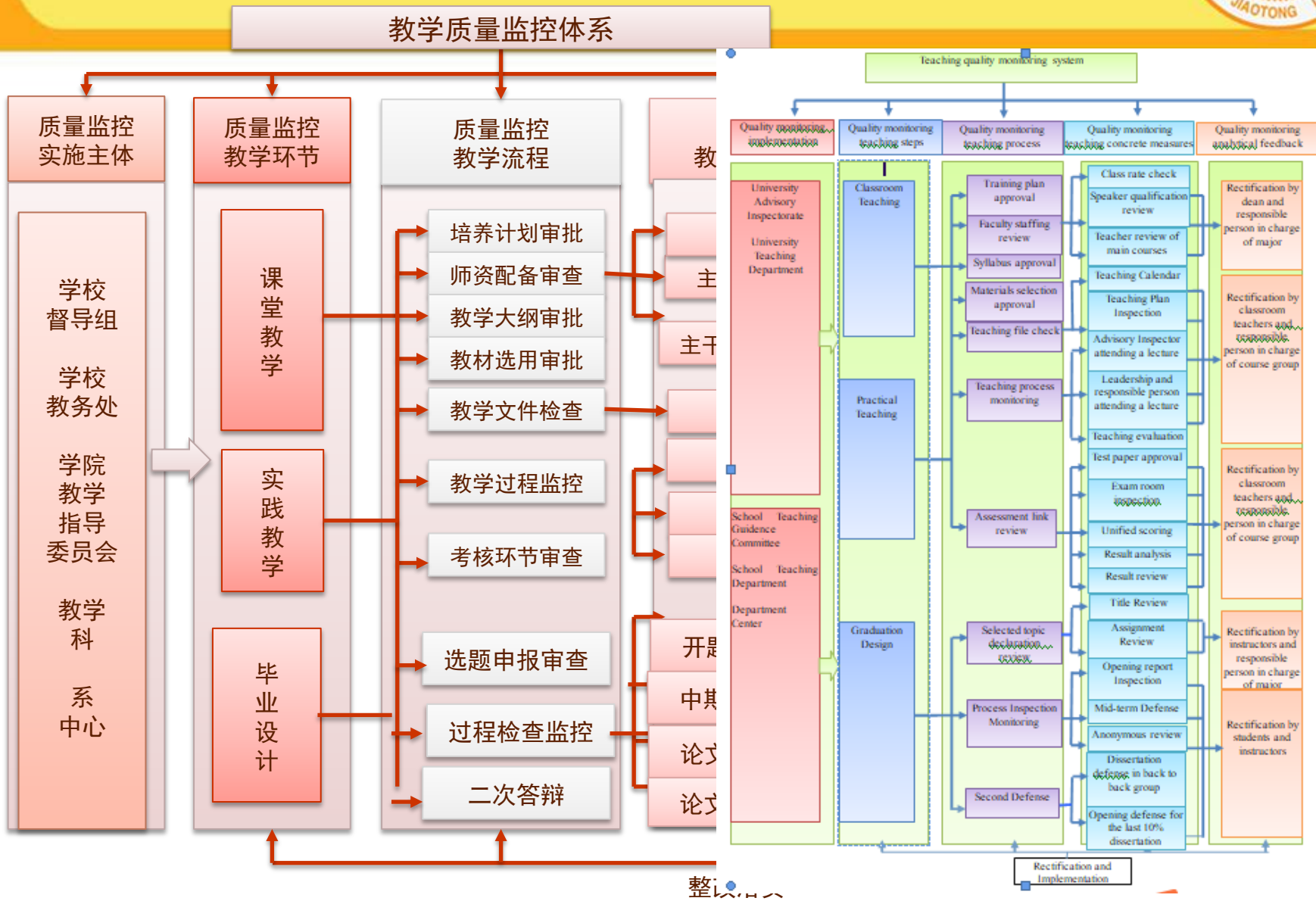


毕业要求达成评价

Evaluation of GR

四. 毕业要求达成评价

Evaluation of GR



四. 毕业要求达成评价

Evaluation of GR



● 课程目标及毕业要求达成度评价 (Evaluation of course objectives and GR)

一、课程目标达成度评价 (Evaluation of course objectives)

1、评价周期



2、课程目标达成度评价办法



$$\text{课程分目标达成度} = \frac{\text{支撑该课程目标达成的各项评价考核环节实际平均得分之和}}{\text{支撑该课程目标达成的各项评价考核环节目标之和}}$$

$$\text{课程总目标达成度} = \frac{\text{该课程学生总评成绩实际平均值}}{\text{该课程总评成绩目标分值}}$$

3、课程目标达成评价内容
(Evaluation Content)



培养方案
教学大纲
教学日历
教学过程评价
课程试卷审核
课程目标达成自评
专业评价组对课程达成度进行审核评估

四.毕业要求达成评价

Evaluation of GR



● 课程目标及毕业要求达成度评价 (Evaluation of course objectives and GR)

二、毕业要求达成度评价周期及方法 (Evaluation of GR)

1、毕业要求达成度评价周期  4年

2、毕业要求达成度评价办法

1) 毕业要求分指标点的达成度根据每一届学生毕业时所学课程达成度评价值及其所占权重进行计算。

2) 由分指标点达成度确定对应1-12项毕业要求的达成度。

3) 由12项毕业要求达成度得出专业整体达成情况。

4) 对达成结果进行分析并应用于持续改进。

四.毕业要求达成评价

Evaluation of GR



12项毕业要求	按照2016版计算的达成度				按照2012版计算的达成度			
	2011级	2012级	2013级	三年平均	2011级	2012级	2013级	三年平均
1.工程知识	0.748	0.746	0.759	0.75	0.743	0.746	0.762	0.75
2.问题分析	0.780	0.762	0.782	0.77	0.763	0.770	0.795	0.78
3.设计开发解决方案	0.790	0.768	0.770	0.78	0.801	0.772	0.783	0.79
4.研究	0.779	0.796	0.787	0.79	0.753	0.792	0.798	0.78
5.现代工具	0.745	0.762	0.758	0.76	0.755	0.800	0.785	0.78
6.工程与社会	0.788	0.784	0.778	0.78	0.737	0.742	0.757	0.75
7.环境和可持续发展	0.775	0.750	0.808	0.78	0.782	0.742	0.802	0.78
8.职业规范	0.821	0.745	0.775	0.78	0.739	0.803	0.798	0.78
9.个人团队	0.795	0.746	0.789	0.78	0.792	0.750	0.767	0.77
10.沟通	0.771	0.768	0.810	0.79	0.773	0.769	0.826	0.79
11.项目管理	0.789	0.778	0.781	0.78	0.772	0.761	0.801	0.78
12.终身学习	0.762	0.766	0.798	0.78	0.765	0.751	0.795	0.77

The evaluation results of all graduate outcomes are higher than 0.7. The evaluation result is that the graduate outcomes are achieved.

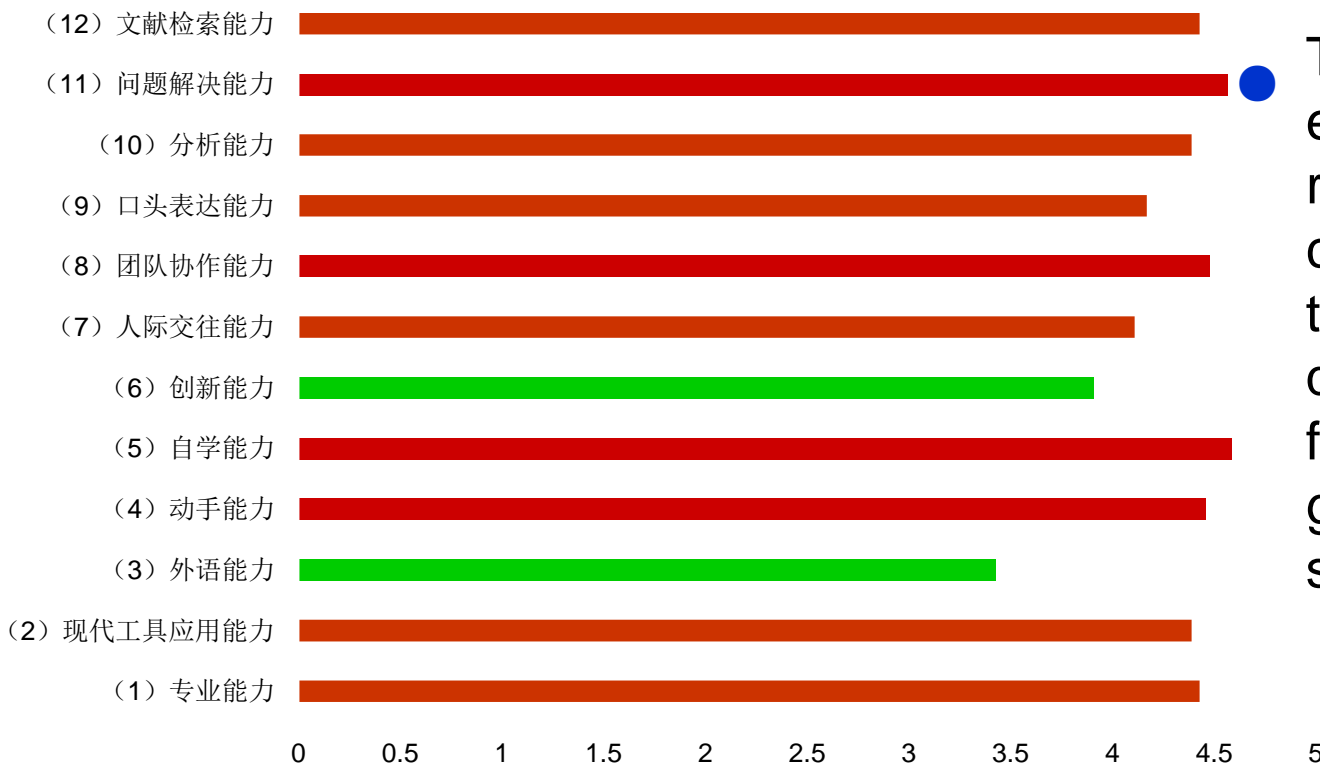


四.毕业要求达成评价Evaluation of GR



◆ 毕业要求达成度评价结果与毕业生调查问卷结果相符

2016届毕业生调查报告



The GR evaluation results are in conformity with the results of the questionnaire from 2016 graduate students.

工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人团队	沟通	项目管理	终身学习
0.75	0.78	0.79	0.78	0.78	0.75	0.78	0.78	0.77	0.79	0.78	0.77

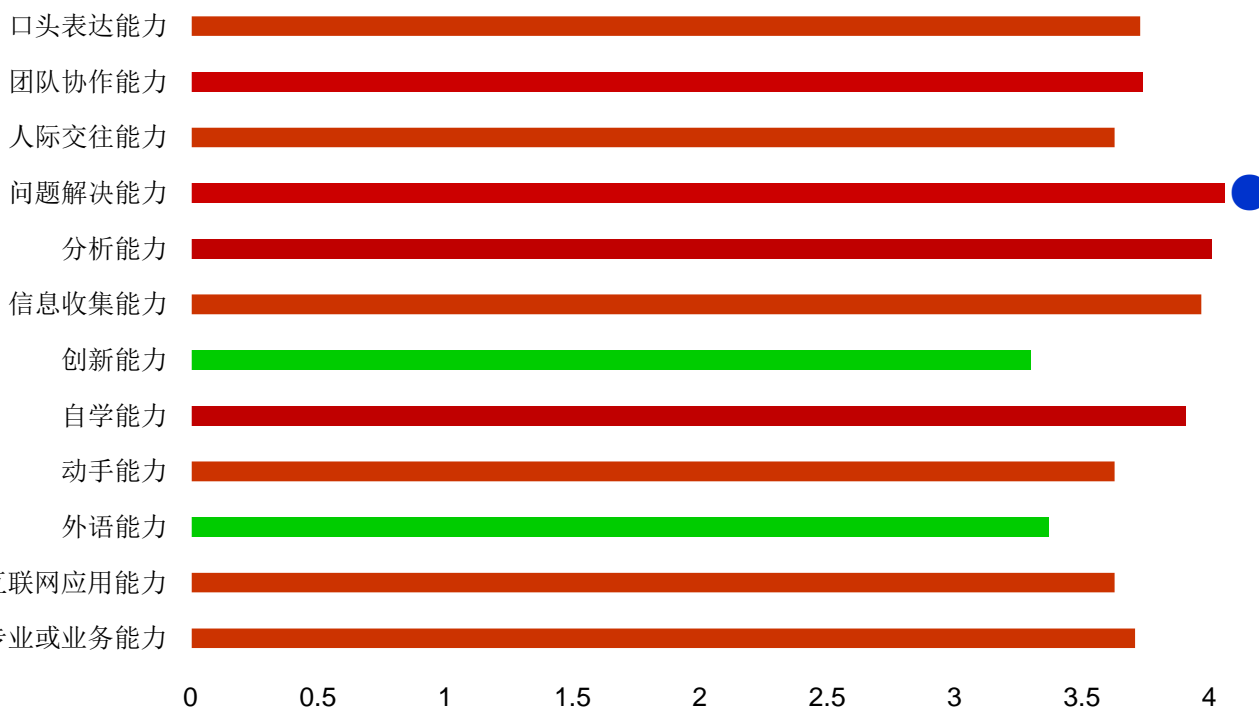
四. 毕业要求达成评价 Evaluation of GR



◆ 毕业要求达成度评价结果与毕业5年校友调查结果相符

毕业5年校友调查报告

The GR evaluation results are in conformity with the results of the questionnaire from 5 years of graduation Alumni.

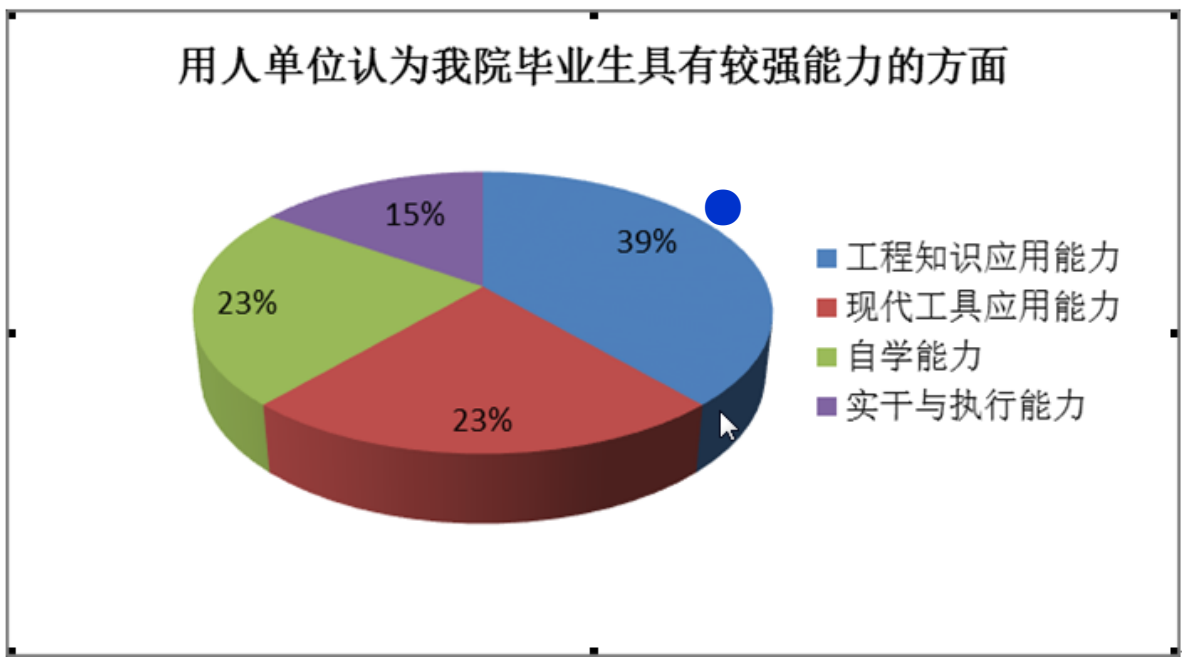


工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人团队	沟通	项目管理	终身学习
0.75	0.78	0.79	0.78	0.78	0.75	0.78	0.78	0.77	0.79	0.78	0.77

四.毕业要求达成评价Evaluation of GR



◆ 毕业要求达成度评价结果与用人单位调查结果相符



The GR evaluation results are in conformity with the results of the questionnaire from Employers.

工程知识	问题分析	设计/开发解决方案	研究	使用现代工具	工程与社会	环境和可持续发展	职业规范	个人团队	沟通	项目管理	终身学习
0.75	0.78	0.79	0.78	0.78	0.75	0.78	0.78	0.77	0.79	0.78	0.77



结论 Conclusion

1. 北京交通大学机械工程专业建立了基于**OBE**理念的铁路特色机械领域的人才培养体系。

The Mechanical Engineering of BJTU established OBE-based system of talent cultivation.

2. 培养方案符合工程教育认证体系，满足华盛顿协议的实质等效原则。

The specialty scheme conforms to the engineering education accreditation system and meets the substantive equivalence principle of the Washington Accord.

3. 毕业生具备解决复杂工程问题的能力。

The graduates have the ability to solve complex engineering problems.

4. 毕业生质量稳定、就业和深造率高、得到了用人单位认可。

The quality of graduates is stable, the rate of employment and postgraduate are high, which has been approved by employers.



机械与电子控制工程学院
School of Mech. & Elec. control Engineering



谢谢各位专家
Thank you for your attention!