



TIELU TEYOU ZHUANYE XUEXI GONGZUOYE

21世纪铁路职业技术教育规划教材

铁路特有专业  
学习工作页

# 机车转向架技术

JICHE ZHUANXIANGJIA JISHU

主编◎王学明 金晶 宋年武 副主编◎金雪松 主审◎包学志 刘珏龙 郑志敏



西南交通大学出版社  
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

21 世纪铁路职业技术教育规划教材

——铁路特有专业学习工作页

# 机车转向架技术

主 编 王学明 金 晶 宋年武  
副主编 金雪松  
主 审 包学志 刘珏龙 郑志敏

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

## 内 容 简 介

本书综合了我国目前使用的干线主型 SS<sub>4</sub>、SS<sub>4G</sub>、SS<sub>8</sub>、SS<sub>9</sub> 型等电力机车, DF<sub>4</sub> 系列、DF<sub>11</sub> 型等内燃机车和 CRH<sub>1</sub>、CRH<sub>2</sub>、CRH<sub>5</sub> 型动车组, 着重介绍了机车转向架的基本功能、类型, 结构、布局, 以及机车上必备的、最基本的、功能相通的设备, 具体包括设备的名称、安装位置、作用、基本原理, 同时简洁而全面地介绍了机车运动的关键技术。

---

### 图书在版编目 ( C I P ) 数据

机车转向架技术 / 王学明, 金晶, 宋年武主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2009.5

21 世纪铁路职业技术教育规划教材. 铁路特有专业学习工作页

ISBN 978-7-5643-0262-7

I. 机… II. ①王…②金…③宋… III. 机车—转向架—高等学校: 技术学校—教材 IV. U260.331

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 082700 号

---

21 世纪铁路职业技术教育规划教材——铁路特有专业学习工作页

### 机车转向架技术

主编 王学明 金晶 宋年武

\*

责任编辑 张华敏

特邀编辑 陈长江 陈旭文

封面设计 跨克创意

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

成都蜀通印务有限责任公司印刷

\*

成品尺寸: 185 mm×260 mm 印张: 15

字数: 364 千字 印数: 1—3 000 册

2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-0262-7

定价: 26.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# “铁路特有专业学习工作页”系列教材

## 编写委员会成员

(以姓氏笔画为序)

王连森 李益民 龚平 华平 张莹 段东涛  
任亮 包学志 王学明 周志刚 刘林 袁清武  
李晓村 张龙 张旺师 赵立恒 张中央 谢家的

# 序

基于工作过程而非学科逻辑建构知识体系，是目前被职教界普遍认同的一个教学改革方向。所谓基于工作过程的课程建设的基本思路是：根据相关专业领域职业岗位（群）的任职要求和工作任务，来选取教学内容，并按照实际的工作过程进行教学，从而形成职业性、实践性和开放性特征十分明显的认知体系。近年来，许多从事职业教育的同仁们为了提高职业教育的成效，不断地进行探索和创新，取得了一定的成果，也积累了一些经验。吉林铁道职业技术学院主编的“铁路特有专业学习工作页”，便是其中之一。

“铁路特有专业学习工作页”是以工作过程和认知规律为依据而设计的一种让学生可以在课堂上完成的“工—学”任务，它源于工作现场中根据工作过程或工艺流程的需要而设计的、在各个环节（工位）之间传递的“工作任务单”，例如，产品加工过程中的质量跟踪卡、机车的操纵记录（监控装置 IC 卡）、机车的检修过程记录、科学实验的实验过程记录、课堂上的教学日志、商场里的交款付货凭证等各种形式的工作记录。所不同的是，前者是后者的升华和凝练，虽然是虚拟的，但具有典型性并与实际岗位的工作内容几乎一致，其最基本的功能是：通过一项精心设计的工作任务，让学生在完成“工作”的过程中了解工作过程，掌握相应的专业知识和技能，并锻炼实际动手能力、提高综合素质。以相关专业“学习工作页”为载体的教学，其理论依据和本质特征就是以行动为导向的“教、学、做”一体化。

作为一种创新的教学工具，“铁路特有专业学习工作页”是开展项目教学、任务引领式教学的一种非常直观的载体。据我了解，吉林铁道职业技术学院的老师们在学校领导的大力支持下，早在几年前就开展了这方面的探索和实践工作。当然，铁路特有专业在工作和岗位任务的规范性、典型性上具有得天独厚的优势。可贵的是，他们并没有把“铁路特有专业学习工作页”仅作为一种教学、学习工具，而是把它作为引导该校整体教育教学改革的一个突破口。通过推进“铁路特有专业学习工作页”的开发，在办学层面上深化校企合作、产教融合，在教学层面上深化学做合一、手脑并用，以点带面、以局部的创新带动全局的改革，充分体现了该校的前瞻性和战略意识。

“铁路特有专业学习工作页”系列教材的出版，标志着从事职业教育的同仁们几年来的探

索有了一个阶段性的成果，这也是我们整个职教战线教育教学改革的一个成绩，可喜可贺。

当然，作为新生事物，“铁路特有专业学习工作页”系列教材肯定会存在不足，这有待于志在提升职业教育的广大同仁们进一步充实和完善。希望该系列教材的出版，能为职业教育教学改革起到抛砖引玉的作用。

于志晶

2009年3月5日

---

于志晶：研究员，吉林省职业教育研究中心主任，职业技术教育杂志社社长，吉林工程技术师范学院职教所所长。

# 前 言

本书是根据《21世纪职业技术教育规划教材——铁路特有专业学习工作页》编写大纲，和“铁道机车车辆专业”基于工作过程和认知规律开发制定的《铁道机车技术模块教学大纲》编写的。

本书是“铁路特有专业学习工作页”系列教材之一，是根据行动导向教学理念、按照项目教学和任务导向式教学思路设计的“工作—学习”任务，包括信息、计划、决策、实施、检查、评价等项目过程，以及项目（任务）名称、目标、类型、分解任务、自我评价等具体内容。“铁路特有专业学习工作页”作为一种新型的教学、学习工具和载体，能够在课堂教学、现场实训、作业、答疑、考核等多个教学环节使用，例如在课堂环境下模拟现场的岗位情境、模拟具体工作过程、参照行业的标准、进行岗位任务的模拟。通过模拟任务的完成过程，使学生学习和掌握专业知识技能，并培养学生团结协作、自主学习、自我评价、归纳总结等多种（非专业）综合能力。

本书主要面向高职高专学员和企业岗前职工的培训，其内容的设计即针对某一岗位的专有知识和技能，又兼顾相关岗位群的通用知识，并为适应现场技术装备的快速更新奠定基础。既可供高职高专院校铁道机车车辆专业的在校学生学习使用，也可供机务系统各相关岗位的新职工岗前培训使用。

本书综合了我国目前使用的干线主型DF<sub>4</sub>系列、DF<sub>11</sub>型等内燃机车，SS<sub>3</sub>、SS<sub>4G</sub>、SS<sub>8</sub>、SS<sub>9</sub>型等电力机车和CRH<sub>1</sub>、CRH<sub>2</sub>、CRH<sub>5</sub>型动车组的转向架技术，着重介绍了机车转向架的基本结构，主要设备的组成、安装位置、安装方法、所起作用以及基本工作原理，同时精炼地介绍了与机车运动相关的动力学方面的技术，为后续课程（模块）学习打下坚实基础。

本书紧密结合现场实际，力求由浅入深、通俗易懂，以期大幅提高教学和学习效率，节约教学和学习成本。本书注重使用者能力的训练，和自主适应新技术装备能力的培养，对于形状结构、技术参数等现场一目了然的内容，和理论推导、技术分类、发展历史等不能直接应用于岗位的内容，仅作为参考资料给出。

本书由吉林铁道职业技术学院王学明、金晶、宋年武任主编；金雪松任副主编；沈阳铁路局机务处包学志、教育处刘珏龙、沈阳机务段郑志敏任主审。

参加本书编写的还有段金辉、李桂梅、张强、王颜明、李元福。

在本书的编写过程中，得到吉林省职业教育技术研究所，长春客车股份有限公司，沈阳铁路局机务处、教育处，苏家屯机务段、沈阳机务段、通辽机务段、吉林机务段有关领导的大力支持和帮助，在此表示衷心的感谢。

由于是一种全新的尝试，难免有不足和疏漏之处，诚恳请有关专家、教师、学员提出宝贵意见。

需要特别说明的是，本书涉及的所有技术数据、结构参数，均属一般的通识性知识，与现场真实情况难免有出入，因此不可作为技术文件使用。

**编 者**

2008年12月



# 目 录

项目 1 机车转向架概述 .....	1
【学生工作页】 .....	1
【学习效果评价】 .....	5
【技术资料】 .....	6
【典型实例】 .....	8
一、东风 <sub>4B</sub> 型内燃机车转向架简介 .....	8
二、东风 <sub>4D</sub> 型内燃机车转向架简介 .....	10
三、东风 <sub>11</sub> 型机车转向架简介 .....	11
四、SS <sub>4</sub> 型电力机车转向架简介 .....	12
五、SS <sub>8</sub> 电力机车转向架简介 .....	16
六、CRH <sub>1</sub> 动车组转向架简介 .....	17
七、CRH <sub>5</sub> 动车组转向架简介 .....	19
【相关理论】 .....	21
【扩展阅读】 .....	27
项目 2 转向架构架 .....	28
【学生工作页】 .....	28
【学习效果评价】 .....	34
【技术资料】 .....	35
【典型实例】 .....	36
一、东风 <sub>4B</sub> 型内燃机车转向架构架 .....	36
二、东风 <sub>4D</sub> 型内燃机车转向架构架 .....	38
三、东风 <sub>11</sub> 型内燃机车转向架构架 .....	40
四、SS <sub>4</sub> 型和 SS <sub>4</sub> 改型电力机车转向架构架 .....	40
五、SS <sub>8</sub> 型电力机车转向架构架 .....	46
六、CRH <sub>1</sub> 动车组转向架构架 .....	47
七、CRH <sub>5</sub> 动车组转向架构架 .....	49
【相关理论】 .....	54
【扩展阅读】 .....	54

<b>项目 3 轴 箱</b> .....	56
<b>【学生工作页】</b> .....	56
<b>【学习效果评价】</b> .....	66
<b>【技术资料】</b> .....	67
一、轴箱概述.....	67
二、轴箱悬挂装置.....	67
<b>【典型实例】</b> .....	72
一、东风 <sub>4B</sub> 型内燃机车的轴箱及轴箱悬挂装置.....	72
二、东风 <sub>4D</sub> 型内燃机车的轴箱及轴箱悬挂装置.....	75
三、SS <sub>4</sub> 型电力机车的轴箱及轴箱悬挂装置.....	78
四、SS <sub>8</sub> 型电力机车的轴箱及轴箱悬挂装置.....	81
五、东风 <sub>11</sub> 型内燃机车转向架的一系弹簧悬挂装置.....	83
六、CRH <sub>1</sub> 动车组的轴箱及轴箱悬挂装置.....	84
七、CRH <sub>5</sub> 动车组的轴箱及轴箱悬挂装置.....	86
<b>【相关理论】</b> .....	88
<b>【扩展阅读】</b> .....	90
<b>项目 4 轮 对</b> .....	92
<b>【学生工作页】</b> .....	92
<b>【学习效果评价】</b> .....	96
<b>【技术资料】</b> .....	97
<b>【典型实例】</b> .....	101
一、东风 <sub>4B</sub> 型内燃机车的轮对.....	101
二、东风 <sub>4D</sub> 型客运内燃机车的轮对.....	102
三、SS <sub>4</sub> 型电力机车的轮对.....	103
四、SS <sub>8</sub> 型电力机车的轮对.....	105
五、CRH <sub>1</sub> 动车组的轮对.....	107
六、CRH <sub>5</sub> 动车组的轮对.....	108
<b>【相关理论】</b> .....	112
<b>【扩展阅读】</b> .....	113
<b>项目 5 轮缘润滑装置</b> .....	115
<b>【学生工作页】</b> .....	115
<b>【学习效果评价】</b> .....	116
<b>【典型实例】</b> .....	117
一、东风 <sub>4D</sub> 型客运内燃机车的轮缘润滑装置.....	117

二、SS <sub>4</sub> 型电力机车的轮轨润滑装置	118
【扩展阅读】	118
项目 6 电机的悬挂与驱动	120
【学生工作页】	120
【学习效果评价】	127
【技术资料】	128
【典型实例】	130
一、东风 <sub>4B</sub> 型内燃机车的牵引电动机悬挂装置	130
二、东风 <sub>4D</sub> 型客运内燃机车的电机悬挂装置	132
三、东风 <sub>11</sub> 型内燃机车的电机悬挂装置	136
四、SS <sub>4</sub> 型电力机车的电机悬挂装置	139
五、SS <sub>8</sub> 型电力机车的轮对电机驱动装置	142
六、CRH <sub>1</sub> 动车组的电机悬挂与驱动装置	144
七、CRH <sub>5</sub> 动车组的电机悬挂与驱动装置	146
【相关理论】	149
【扩展阅读】	150
项目 7 基础制动装置	153
【学生工作页】	153
【学习效果评价】	165
【技术资料】	166
【典型实例】	166
一、东风 <sub>4B</sub> 型内燃机车的基础制动装置	166
二、东风 <sub>4D</sub> 型客运内燃机车的基础制动装置	168
三、东风 <sub>11</sub> 型内燃机车的基础制动装置	172
四、SS <sub>4</sub> 型电力机车的基础制动装置	175
五、CRH <sub>1</sub> 动车组的制动装置	179
六、CRH <sub>5</sub> 动车组的基础制动装置	182
【扩展阅读】	183
项目 8 车体与转向架的连接装置	184
【学生工作页】	184
【学习效果评价】	190
【技术资料】	191
【典型实例】	191
一、东风 <sub>4B</sub> 型客运内燃机车的转向架牵引杆	191

二、东风 <sub>4D</sub> 型客运内燃机车的转向架牵引杆装置 .....	192
三、SS <sub>4</sub> 型机车的牵引装置 .....	194
四、SS <sub>8</sub> 型机车的牵引装置 .....	196
五、东风 <sub>4B</sub> 型内燃机车的旁承装置 .....	197
六、东风 <sub>4D</sub> 型客运内燃机车的转向架支承装置 .....	199
七、SS <sub>4</sub> 改型机车的车体支承装置 .....	200
八、SS <sub>8</sub> 型机车的车体支承装置 .....	203
九、CRH <sub>1</sub> 动车组的车体与转向架连接装置 .....	204
十、CRH <sub>5</sub> 动车组的车体与转向架连接装置 .....	208
<b>【扩展阅读】</b> .....	214
<b>项目 9 机车检查作业</b> .....	216
<b>【学生工作页】</b> .....	216
<b>【学习效果评价】</b> .....	225
<b>【扩展阅读】</b> .....	226
参考文献 .....	227

# 项目1 机车转向架概述

本单元以了解转向架结构组成为“工作-学习”任务。通过课堂任务的完成过程，着重了解转向架各结构部件的安装位置及作用，并以此为引导，简单介绍各种类型机车转向架的基本构造及原理；通过课后任务，了解各种类型机车在技术参数上的主要差别、用途。

## 【学生工作页】

工学任务描述		工学目标	
任务名称：认识转向架 任务编号：ZXJ-1 任务类型：认知型+结构原理型 适用范围：机务系统各岗位群		★ 初级：了解转向架的作用及基本组成 ★ 中级：了解如何实现车体的运动 ★ 高级：对于一个“可行走的机器”（例如自行车、汽车、火车、马车），有哪些要解决的问题或矛盾？如何解决	
<b>课堂任务分解：</b> 1. 以自行车为例，尝试填出哪些是结构部件，功能是什么？你认为哪些是机车也必须具备的？			
序号	自行车结构部件	功能/作用	转向架上对应的部件名称
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

2. 总结转向架的基本任务。

3. 转向架的基本组成与作用：

基本组成	作用	相关知识点

4. 分析转向架的主要技术要求。

5. 高级任务：尝试按设计人员的思路来分析转向架的结构原理。

◆ 要解决的问题：承重、传力、转向、振动、刹车、调速、安全、成本。

◆ 主要矛盾：解决刚性传力与弹性联接的矛盾。

◆ 生产制造：材料、结构、工艺。

6. 试分析动车组转向架的基本要求、性能。

7. 总结概括以下专业名词：

◆ 粘着：

比较项目	粘着	磨擦
不同点		
相同点		

区别两种描述方式的不同：  
 \_\_\_\_\_ ≤ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ ≥ \_\_\_\_\_

◆ 强度与刚度：

◆ 缓冲与减振：

◆ 关节：

## 课后任务：

查阅资料，填写各型机车转向架的主要技术参数：

机车类型 技术参数	东风 <sub>4B</sub>	东风 <sub>4D</sub>	东风 <sub>11</sub>	SS <sub>4</sub>	SS <sub>8</sub>	CRH <sub>1</sub>
轴 式						
两转向架 中心距						
轴 距						
轮 径						
轴 重						
运用最高速度						
通过最小 曲线半径						
牵引点高度						
传动方式						
基础制动方式						
转向架重量						
每轴簧下重量						



## 【学习效果评价】

年 月 日

专业班级		姓 名		学 号	
小组成员及分工					
专业（知识/能力）收获			（非专业）能力素质收获		
评价考核项目		自我评价	小组评价	教师评价	
已掌握转向架基本结构组成的数量					
已掌握相关知识点数量					
主动提出问题数量					
课外学习时间（学时）					
兴趣车型自主学习程度（收集相关知识点数）					
工作态度（课堂、课后任务完成情况）		☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	
合作意识及协调能力		☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	
正确表达和沟通能力		☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	☆☆☆☆☆	
自律能力（缺勤/旷课/迟到/违纪次数）					