

铁路客车

运行安全

监控系统 (TCDS)

原理及应用

刘瑞扬 杨 京 主编
张曙光 主审



中国铁道出版社

铁路客车运行安全监控系统(TCDS)原理及应用

刘瑞扬 杨 京 主编
张曙光 主审

中 国 铁 道 出 版 社

2005年·北 京

图书在版编目 (CIP)数据

铁路客车运行安全监控系统(TCDS)原理及应用/刘瑞扬,杨京主编. —北京:
中国铁道出版社,2005.8

ISBN 7-113-06702-6

I. 铁… II. ①刘…②杨… III. 旅客列车—交通运输安全—监视控制—
自动化系统 IV. U298

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 102824 号

书 名:铁路客车运行安全监控系统(TCDS)原理及应用

作 者:刘瑞扬 杨 京 主编

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑:王明容 薛 淳

封面设计:冯龙彬

印 刷:北京市彩桥印刷厂

开 本:880×1230 1/16 印张:14.25 字数:421千

版 本:2005年9月第1版 2005年9月第1次印刷

印 数:1~8000册

书 号:ISBN 7-113-06702-6/U·1827

定 价:38.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

序

安全是铁路运输永恒的主题。我国铁路近年来经历五次大规模提速,提速线路已达16 500公里,客车速度不断提高,货物重载列车开行数量增多,我国铁路运输行车仍以客货共线为主,列车密度高居世界第一,这些因素都对车辆运行安全保障体系提出了更高的要求;随着铁路跨越式发展,列车交路延长、列检作业保证区段延长,这些变革给既有的安全保障体系提出了新的挑战,确保铁路运输安全的任务十分艰巨。我国铁路车辆安全防范体系的技术及装备水平较低、功能简单,在对应技术领域还存在许多空白,仍以传统、粗放人控为特征,尚未形成系统化、网络化、智能化、信息化程度较高的安全防范体系,不能适应铁路跨越式发展的需要。

在车载列车安全监测技术领域,铁路发达国家在本国铁路发展过程中都充分发展了与各自国家的铁路安全、运营管理、设计制造特点相适应的设备状态监测技术。在日本,JR西日本铁路公司在221系以后的所有新造车辆上均安装了监控装置,以期及时掌握车辆的状态;JR四国铁路客运公司引进的2000系特快内燃动车组和8000系特快电动车组也均采用了针对主要设备的监视系统。在欧洲一些国家的高速动车组上,对牵引系统、制动系统、供电系统、空调、车门、火灾及轴温等系统进行监测已很普遍。发展至今,国外铁路车载安全设备监测技术已经比较成熟,发展方向逐渐转向车地无线通信及地对车远程监控,实现车载安全设备与地面安全监控部门的有机结合。在铁道车辆上应用监控装置显示车辆状态成为新型车辆的标准设备。

我国铁路安全技术设备的研制和发展是在当今高科技领域计算机网络技术、通信技术、数字信号处理技术、人工智能技术等多方面基础技术的成熟和长足发展的条件下进行的,与其他铁路发达国家的历史同期相比,我们更能充分利用这些高科技手段,为我国铁路的高速化服务。在广大科技人员的长期努力下,轴温报警装置和电子防滑器已经相继在提速客车和准高速、高速客车上装车使用,取得了非常显著的效果。2004年,国产新造25T型客车普遍安装了车载安全监控系统,在我国首次实现了对轴温、供电、车门、车下电源、火灾、空调、防滑器、基础制动系统和转向架系统的全面监测,重点对客车热轴事故、火灾事故、供电故障及制动系统和走行部故障进行防范,标志着我国车载安全监测技术从单一功能、单一结构的部件研制和应用阶段发展到多功能、网络化、信息开放式的安全监测体系的研制和应用阶段,为高速动车组的车载列车安全监测技术的发展和應用奠定了坚实的基础。在此基础上建立的“铁路客车运行安全监控系统(Train Coach Running Diagnosis System)”,简称TCDS,对运行中的客车进行实时监控,及时掌握客车的运行安全状况,结合200 km/h动车组的引进和青藏线的建设开通,建成一个完整的、覆盖全路的客车运行安全监测信息传输网络(包括车载数据传输网络和地面安全检测信息传输网络)和车辆段监控管理中心、路局监控中心、铁道部查询中心,实现客车运行监测信息的自动收集和集中管理;建成分散检测、集中报警、网络监测、信息共享的全路性的客车运行安全监控体系。

本书详细介绍了铁路客车运行安全监控系统(TCDS)的原理,监测设备的原理和构成以及安装使用方法,联网、系统功能及系统的用、管、修等问题。本书首次对客车运行安全监控系统进行系统的论述,作为全路车辆部门广大职工学习、掌握 TCDS 的实用教材。

A handwritten signature in black ink, appearing to read '张辉' (Zhang Hui), located on the right side of the page.

前 言

铁路客车运行安全监控系统(简称 TCDS)在客车运行过程中对客车运行状态进行数据采集,实现设备状态的实时诊断、监控,数据的记录、存贮、传输;在客车入库检修时,利用所采集的数据加以优化运用,提高检修效率、降低作业强度、完善车辆管理。铁路客车运行状态包括车下制动系统工作状态、转向架动力学状态、轴温监测状态、电子防滑器工作状态,车上各种电器工作状态、火灾监测工作状态及车门状态等。车载无线传输装置将列车运行中的部分重要数据实时发回地面,运行全过程数据到站后通过无线方式下载到地面维修基地。地面专家系统对数据进行综合分析处理,生成报表以指导维修;使用 WEB 查询以完成跨地域跨部门的远端数据查询。

TCDS 充分利用车载安全监控系统的数据、利用现代通信技术、利用铁路通信网络系统,补充与推进客车管理运用部门的信息化建设,建立起完整的由铁道部、路局、车辆段联网的客车运行安全监控系统。在全路范围内实现客车运行状态的实时监控、集中报警、信息共享,把全路客车的管理、运用、检修技术发展提升到一个新的高度,充分适应我国铁路跨越式发展的趋势。铁道部已决定在六大干线提速安全标准线的建设中全面推广 TCDS。

铁路客车运行安全监控系统及相关设备是新型技术,必须尽快培养一批熟悉技术、懂得业务的技术人员,这是管好、用好、维护好铁路客车运行安全监控系统及相关设备的重要基础。本书正是在这一背景下酝酿而成的。

本书的内容分为五大部分:第一部分是基础知识,第二部分是铁路客车运行安全监控系统,第三部分是传输通道与网络通信,第四部分是监测设备,第五部分是联网应用系统。其中第一部分内容包括:第一章《客车基本知识》,第二章《车辆转向架》,第三章《车辆动力学基础知识》,第四章《车辆制动机》,第五章《导航卫星定时测距全球定位系统(GPS)》,第六章《旅客列车部分车电设备简介》,第七章《高速列车技术简介》;第二部分内容包括:第八章《铁路客车运行安全监控系统(TCDS)》;第三部分内容包括:第九章《传输通道与网络通信》;第四部分内容包括:第十章《TCDS 监测设备概述》,第十一章《列车通信网络系统》,第十二章《车地数据通讯子系统》,第十三章《转向架监测子系统》,第十四章《制动监测子系统》,第十五章《防滑器监测子系统》,第十六章《铁路客车车电综合监控系统》,第十七章《TCDS 地面数据库与专家系统软件》;第五部分内容包括:第十八章《联网应用总体简介》,第十九章《中心系统》;最后列出了本书的参考文献。

全书内容按照基础知识、系统简介、监测设备、联网应用系统的顺序编排,各部分之间既保持相对独立,又存在内在的统一联系。读者可根据需要选读其中的有关内容。

本书由刘瑞扬、杨京主编,张曙光主审,王毓民、刘刚、姜飞鹏、彭平克、穆鑫、赵长波、崔中伟以及周忠良、黄志平、徐燕芬、桑苑秋等同志参加了编写工作。在成书过程中,有关设备的厂家给予了大力支持与配合,提供了详实的技术资料,并对内容的编排提出了许多宝贵的意见。本书基础知识部分引用了严隽堃主编的《车辆工程》、刘惠民主编的《铁道车辆构造检修及装备》、夏寅荪等编著的《104 型空气及电空制动机》、铁道科学研究院高速铁路技术总体组编写的《高速铁路技术》、刘大杰等编著的《全球定位系统(GPS)的原理与数据处理》、王福天编著的《车辆系统动力学》等著作中的部分内容,在此一并致谢。

作 者
2005 年 7 月

目 录

第一部分 基础知识

1 客车基本知识	3
1.1 客车的用途和分类	3
1.2 客车车辆的组成部分及作用	3
1.2.1 走行装置	3
1.2.2 车体	5
1.2.3 车钩缓冲装置	5
1.2.4 制动装置	5
1.2.5 车辆内部设备	5
1.3 车辆方位	5
1.3.1 车辆的方向	5
1.3.2 车辆的位置	5
1.3.3 车辆上零部件位置的称呼方法	6
1.3.4 列车中车辆前后左右的称呼法	6
2 车辆转向架	7
2.1 转向架的作用及分类	7
2.1.1 转向架的作用	7
2.1.2 转向架的组成	8
2.1.3 转向架的分类	8
2.2 客车转向架	10
2.2.1 轮对及检修	11
2.2.2 轴箱装置	16
2.2.3 弹簧及减振装置	19
3 车辆动力学基础知识	27
3.1 车辆振动的基本概念与振动型式	27
3.2 激起车辆振动的原因	28
3.2.1 引起车辆垂直振动的激振源	28
3.2.2 引起车辆横向振动的激振源	29
3.3 车辆蛇行运动稳定性	30
3.3.1 车辆的蛇行运动稳定性分析	31
3.3.2 影响车辆蛇行运动稳定性的因素	33
3.4 车辆运行安全性	36
3.4.1 脱轨的过程及其分类	36

3.4.2 脱轨原因及其防止措施	37
3.4.3 防止车辆倾覆的安全措施	39
4 车辆制动机	41
4.1 制动机的作用	41
4.2 我国铁路客车制动机概况	42
4.3 104 型空气制动机概述	43
4.3.1 104 型空气制动机结构特点	43
4.3.2 104 型空气制动机的组成	45
4.3.3 104 型空气制动机的单车试验性能	47
5 导航卫星定时测距全球定位系统(GPS)	49
5.1 GPS 卫星定位技术的发展	49
5.2 GPS 定位系统的组成	49
5.3 GPS 接收机及其基本工作原理	51
5.3.1 GPS 接收机的分类	51
5.3.2 GPS 接收机基本结构	52
5.3.3 GPS 接收机的天线部分	53
6 旅客列车部分车电设备简介	55
6.1 供电系统	55
6.2 空调系统	55
6.3 轴温报警器	55
6.4 塞拉门	55
6.5 烟火报警器	55
6.6 车下电源	55
6.7 防滑器	55
7 高速列车技术简介	57
7.1 高速列车的走行部	57
7.2 高速列车制动系统	57
7.2.1 复合制动系统	57
7.2.2 制动控制系统组成	60
7.3 高速列车控制、监测与诊断系统	61
7.3.1 高速列车监控与诊断系统的作用及其发展	61
7.3.2 列车监控与诊断网络组成	62
7.3.3 监测、诊断系统	63
7.3.4 控制、监测和诊断信息的传输	65
7.3.5 高速列车控制与监测诊断的关系	65
7.3.6 新世纪的课题	65
7.4 移动设备诊断与监控系统	65
7.4.1 车载设备	65
7.4.2 地面设备	67

第二部分 铁路客车运行安全监控系统

8 铁路客车运行安全监控系统(TCDS)	71
8.1 概述	71

8.2 TCDS 系统简介	71
8.2.1 TCDS 建设背景	71
8.2.2 TCDS 建设目的	72
8.2.3 TCDS 建设原则	73
8.2.4 TCDS 建设任务和范围	73
8.3 总体结构	74
8.3.1 三级联网、信息完全共享	74
8.3.2 三级中心、体现逐级管理	75
8.3.3 三级应用、数据充分利用	75
8.4 三级联网	75
8.4.1 车地无线联网技术方案	75
8.4.2 地面网络技术方案	77
8.5 三级中心系统功能	77
8.5.1 铁道部查询中心系统功能	77
8.5.2 路局监控中心管理系统功能	77
8.5.3 车辆段监测管理系统功能	77
8.6 三级应用主要软件技术方案	79
8.6.1 车地数据无线传输软件	80
8.6.2 地面专家系统	80
8.6.3 客车运行状态实时跟踪系统	80
8.6.4 客车运行安全信息查询与统计报表支持系统	80

第三部分 传输通道与网络通信

9 传输通道与网络通信	85
9.1 网络基本知识	85
9.1.1 计算机网络的概念	85
9.1.2 计算机网络的分类	85
9.1.3 网络拓扑结构	86
9.1.4 网络硬件系统	87
9.1.5 网络软件系统	90
9.1.6 OSI 参考模型	91
9.1.7 Internet 简介	91
9.1.8 TCP/IP 协议	92
9.1.9 IP 地址	94
9.1.10 网络配置与安装	95
9.1.11 基本网络测试命令	102
9.2 TCDS 系统网络拓扑	105
9.2.1 车辆信息系统网络总体结构	105
9.2.2 网络拓扑	106
9.3 传输通道要求与接入方式	107
9.4 铁路计算机网络安全平台	107
9.5 地面系统数据传输平台	108
9.5.1 地面系统数据传输平台的构成	108

9.5.2 JWMQ 的基本结构	109
9.5.3 JWMQ 的主要功能和工作流程	109
9.6 网络维护	109
9.6.1 日常检查	109
9.6.2 网络维护要求	110
9.6.3 JWMQ 监视程序使用说明	110

第四部分 监测设备

10 TCDS 监测设备概述	115
10.1 系统设计原则	115
10.2 系统方案简介	115
10.2.1 系统总体组成	115
10.2.2 两级网络结构和两级诊断	115
10.2.3 车厢级网络系统	115
10.2.4 车厢级主机	116
10.2.5 列车级主机	118
10.3 系统技术指标与工作条件	119
11 列车通信网络系统	121
11.1 概述	121
11.1.1 LonWorks 网络技术的特点	121
11.1.2 LonWorks 网络技术在铁路领域的应用	121
11.2 功能需求	122
11.2.1 灵活编组要求	122
11.2.2 拓扑结构要求	122
11.2.3 实时性要求	123
11.2.4 环境要求	123
11.3 系统特点	123
11.4 系统硬件设计	124
11.4.1 车厢级网络硬件设计	124
11.4.2 列车级网络硬件设计	125
11.5 系统软件设计	126
11.5.1 车厢级软件设计	126
11.5.2 列车级软件设计	126
11.5.3 显示界面设计	126
11.6 小结	131
12 车地数据通讯子系统	132
12.1 功能原理	132
12.1.1 以 GPRS 方式传输实时数据	132
12.1.2 以 WLAN 方式完成所有监测数据的批量下载	133
12.2 系统构成	133
12.2.1 车载部分	133
12.2.2 地面安装部分	134
13 转向架监测子系统	136

13.1	概述	136
13.2	国内外现状	136
13.3	设计目标	137
13.4	监测诊断原理	137
13.4.1	基于统计模式识别的运营旅客列车状态评估	137
13.4.2	基于 ART2 神经网络的运营旅客列车状态评估	138
13.5	系统软硬件设计	140
13.5.1	监测传感器安装	140
13.5.2	车辆转向架状态监测系统的流程	141
13.5.3	硬件系统的组成	141
13.5.4	车厢级软件系统组成及运转方式	142
13.6	小结	143
14	制动监测子系统	144
14.1	概述	144
14.2	设计目标	144
14.3	监测诊断原理	145
14.4	系统实现	148
14.4.1	传感器的安装位置	148
14.4.2	制动监测节点硬件设计	149
14.4.3	制动监测节点软件设计	150
14.5	小结	152
15	防滑器监测子系统	153
15.1	概述	153
15.2	设计目标	153
15.3	监测诊断原理	153
15.3.1	TFX1 型防滑器的联网原理	153
15.3.2	进口防滑器的联网原理	154
15.4	系统实现	155
15.4.1	TFX1 型防滑器联网的实现	155
15.4.2	进口防滑器通讯的实现	155
15.5	小结	155
16	铁路客列车电综合监控系统	157
16.1	概述	157
16.2	监测内容及监测原理	157
16.2.1	车门	157
16.2.2	空调	158
16.2.3	供电	158
16.2.4	车下电源	159
16.2.5	火灾探测	159
16.2.6	轴温探测	159
16.2.7	防滑器	159
16.3	列车主控站	160
16.3.1	外形结构	160
16.3.2	主要技术参数及功能	160

16.4	列车级 LonWorks 网络线	161
16.5	代理节点	161
16.6	车辆级 LonWorks 网络线	161
16.7	网关	161
16.7.1	网关接线方法	161
16.7.2	网关使用方法	162
16.7.3	修改 PLC 的本车车厢号	162
16.8	系统日常使用与维护	162
16.8.1	车辆级网络	162
16.8.2	列车级网络	162
17	TCDS 地面数据库与专家系统软件	165
17.1	概述	165
17.2	系统的主要功能	165
17.2.1	过程数据下载与入库	165
17.2.2	对数据进行二次诊断	165
17.2.3	生成每次运行的报表	165
17.2.4	报警统计功能	165
17.3	系统的诊断原理	166
17.3.1	转向架系统的诊断分析	166
17.3.2	制动系统的诊断分析	167
17.4	系统的构成与实现	167
17.4.1	系统的设计原则	167
17.4.2	系统的软硬件环境	167
17.4.3	地面网络拓扑结构	167
17.4.4	软件功能结构	168
17.4.5	对制动系统的查询分析	168
17.4.6	对转向架系统的查询分析	169
17.4.7	对防滑器系统的查询分析	169
17.5	TCDS 地面数据库与专家系统车电部分	171
17.5.1	数据自动导入和处理	171
17.5.2	数据的查询和分析	171
17.5.3	专家系统车电部分诊断报表生成	173
17.5.4	维修建议的生成	173

第五部分 联网应用系统

18	联网应用总体简介	179
18.1	联网应用系统概述	179
18.2	联网应用系统总体功能	179
18.3	联网应用系统构成及部署	179
18.4	联网应用系统的特点	180
19	中心系统	182
19.1	中心系统构成	182
19.2	系统运行环境	182

19.2.1 服务器软硬件平台基本要求	182
19.2.2 终端客户机软硬件平台基本要求	183
19.3 应用安装与配置	183
19.3.1 双机集群服务器系统的安装与配置	183
19.3.2 终端客户机操作系统和工具软件的安装与配置	184
19.3.3 中心控制台软件的安装与配置	184
19.3.4 电子地图实时监控软件的安装与配置	185
19.3.5 WEB 查询与统计分析程序的安装与配置	185
19.4 功能介绍与使用说明	185
19.4.1 地面网络数据传输系统功能介绍与使用说明	185
19.4.2 数据库后台支撑系统功能介绍与使用说明	186
19.4.3 中心控制台程序功能介绍与使用说明	186
19.4.4 客车运行状态电子地图实时监控跟踪程序功能介绍与使用说明	197
19.4.5 客车运行安全信息查询与统计报表支持系统功能介绍与使用说明	202
19.5 日常检查与维护	210
19.5.1 日常检查	210
19.5.2 中心服务器的维护	211
19.5.3 终端计算机的维护	212
19.5.4 典型问题处理方法	212
参考文献	214

第一部分

基础知识

1 客车基本知识

1.1 客车的用途和分类

客车分运送旅客、为旅客服务和特种用途等3种车辆。

1. 运送旅客的车辆

(1)硬座车——旅客座位为半硬制品(如泡沫塑料)或木制品的座车。相对的两组座椅中心距离在1 800 mm以下的座车。

(2)软座车——旅客座位及靠垫设有弹簧装置,相对的两组座椅中心距离在1 800 mm以上的座车。

(3)硬卧车——卧铺为三层,铺垫为半硬制品(如泡沫塑料)或木制品的,卧室为敞开式或半敞开式的卧车。

(4)软卧车——卧铺为二层,铺垫有弹簧装置,卧室为封闭式单间,单间定员不超过四人的卧车。

(5)合造车——一辆车上同时设有两种或两种以上用途的车内设备的车辆,如软硬座合造车,行李邮政合造车等。

(6)双层客车——设有上、下两层客室的座车或卧车。

(7)简易客车——设有简易设备的客车。

(8)代用客车——用货车改装的代替客车使用的车辆。如代用座车、代用行李车等。

2. 为旅客服务的车辆

(1)餐车——供旅客在旅行中饮食就餐用的车辆。车内设有厨房、餐室及储藏室(同时还有小卖部)等设备。

(2)行李车——供运输旅客行李及物品的车辆。车内设有行李间及办公室等设备。

3. 特种用途的车辆

(1)邮政车——供运输邮件使用的车辆,设有邮政间及邮政员办公室等设备。常固定编挂于旅客列车中。

(2)公务车——供国家机关人员到沿线检查工作时办公用的专用车辆。

(3)卫生车——专供运送伤病员使用的车辆,车内设有简单的医疗设备。

(4)医疗车——到铁路沿线为铁路职工及家属进行巡回医疗使用的车辆,车内设有医疗设备。

(5)试验车——供科学技术试验研究使用的车辆,车内设有试验仪器设备。

(6)维修车——供检查和维修铁道线路设备的车辆。车内有必要的维修检查装备。

(7)文教车——为沿线铁路职工进行文艺演出、文化教育和技术教育使用的车辆。车内设有必要的文娱和教育用器具及设备。

(8)宿营车——供列车上乘务人员休息使用的车辆。

1.2 客车车辆的组成部分及作用

车辆类型繁杂,构造也各不相同,但是,从结构组成来看,一般车辆均由以下5大部分组成,如图1-1所示。

1.2.1 走行装置

走行装置是支撑车体,承担车辆自重和载重并在钢轨上行驶的部分。由两条或两条以上的轮对、轴承装

置、构架、摇枕弹簧减振装置和基础制动装置等配件组成的一个独立的结构称为转向架。目前,一般车辆的走行装置由两台二轴转向架组成。现将转向架各部分的主要结构概述如下。

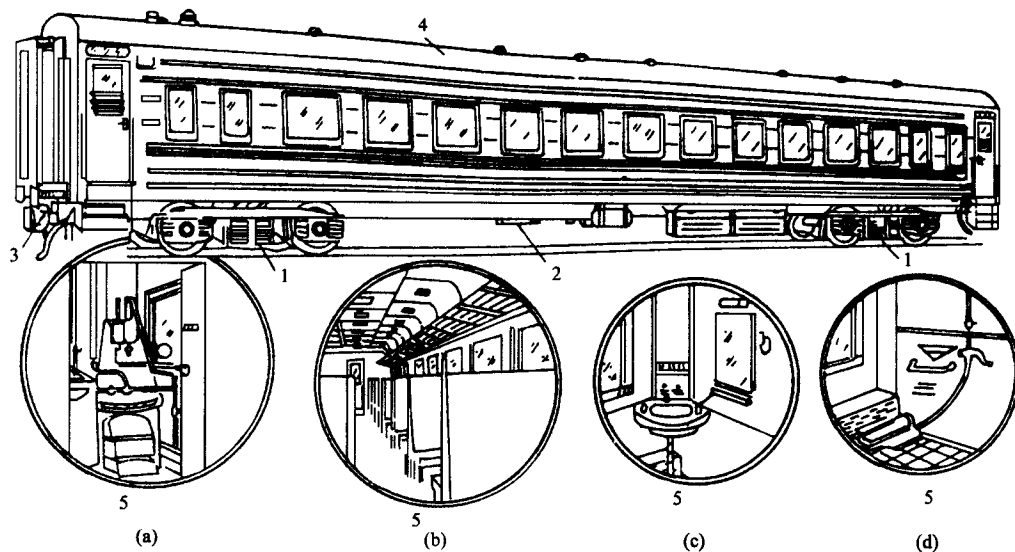


图 1-1 车辆组成

1—走行装置(转向架);2—制动装置;3—车钩缓冲装置;4—车体;5—车辆内部设备。

(a)取暖锅炉;(b)座椅、行李架及灯具;(c)盥洗室;(d)厕所。

(1) 轮对

由一根车轮和两个同型号同材质的车轮压装在一起组成一条轮对。我国目前主要采用辗钢整体式车轮,也有部分铸钢整体车轮。车轮与轨面接触的部分称为踏面,踏面内侧突起的部分称为轮缘。我国客车车辆车轮的标准直径为915 mm。车轴中部为轴身,安装轴承的部分称为轴颈,安装轴承密封装置的部位称为防尘板座,安装车轮的部位称为轮座。

(2) 轴承装置

有滚动轴承装置和滑动轴承轴箱油润装置两类装置。目前滑动轴承正在逐步被淘汰,数量已不多,我国车辆轴承不久将全部滚动化。滚动轴承装置又分两种形式,一种是有轴箱的单列短圆柱滚子轴承轴箱装置,主要用于客车转向架;另一种是无轴箱双列圆锥滚动轴承,全部用于货车转向架。滚动轴承装置一般由滚动轴承、轴箱、轴箱盖和密封装置等组成,其中滚动轴承由内圈、外圈、滚子及保持架等组成。

(3) 构架

是安装转向架各零部件,使之组成一体,正常发挥功用的机架。有铸钢侧架(用于货车转向架)、H形构架、U形构架、框架形构架等。侧架两侧铸有导框,构架两侧装有导框或导柱等轴箱定位装置。客车转向架构架上铸有安装摇枕弹簧减振装置的吊座,还铸有安装基础制动装置的各种吊座。

(4) 摇枕弹簧减振装置

摇枕是转向架的主要受力部件。摇枕上安装或铸有下心盘和下旁承,它的两端坐在摇枕弹簧上。车体的重量和载荷通过下心盘经摇枕和两端的枕弹簧传给构架(或侧架)。旁承的作用是,当车辆通过曲线时车体倾斜,车体的上旁承与转向架的下旁承相接触以防止车体过分倾斜和滚摆。

弹簧减振装置是用来缓和与减轻车辆在运行中的垂直振动和冲击作用的。分为一系弹簧减振装置和二系弹簧减振装置。只在摇枕与侧架之间设置弹簧,将车轮传来的冲击载荷经过弹簧和摇枕传给车体这种形式叫做一系弹簧减振装置。除了设有摇枕弹簧,还在构架与轴箱之间增加设置轴箱弹簧,将车轮传来的冲击经过两次弹簧减振才传给车体,使车辆的运行更加平稳,这种形式叫做二系弹簧减振装置。一般货车转向架仅设一系弹簧,而客车转向架设二系弹簧。为了更好地减轻和吸收振动,转向架上还采用其他减振设备如客车转向架上的油压减振器等。