铁路信号新技术知识问答丛书

# 电气化铁路信号工程与维修知识问答

郑文琦　经应铸　张玲　编著
沈九江　主审

图书在版编目(CIP)数据

电气化铁路信号工程与维修知识问答/郑文琦,经应铸,张玲编著.—北京:中国铁道出版社,2001.2
(铁路信号新技术知识问答丛书)
ISBN 7-113-04030-6

Ⅰ.电… Ⅱ.①郑…②经…③张… Ⅲ.①电气化铁道-铁路信号-铁路工程-问答②电气化铁道-铁路信号-信号系统-维修-问答 Ⅳ.U284-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 02356 号

中国铁道出版社
2001年·北京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(京)新登字 063 号

## 内 容 简 介

本书采用问答方式较全面地介绍了电气化铁路与信号有关的综合知识、工程知识(专用、通用、应用举例)、机车信号知识及维修知识。内容主要包括:电力牵引有关知识、干扰源分析及防干扰措施、技术安全、信号工程基本知识及应知技术条件、安装与调试、防雷、轨道焊接、四显示自动闭塞区段列车运行与信号的相关关系、机车信号与地面显示之间的对应显示、维修工作特点、设备故障原因及防范措施等 144 题。

本书可作为铁路电务部门工程及现场维修人员学习或技术培训用书,也可为专业管理人员、技术人员查阅及各类相关专业学校教学参考。

书　　名:铁路信号新技术知识问答丛书
电气化铁路信号工程与维修知识问答
作　　者:郑文琦　经应铸　张　玲
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)
策划编辑:魏京燕
责任编辑:魏京燕
封面设计:马　利
印　　刷:中国铁道出版社印刷厂
开　　本:787×1092　1/ 32　印张:6.375　字数:150 千
版　　本:2001 年 3 月第 1 版　2001 年 3 月第 1 次印刷
印　　数:1～10 000 册
书　　号:ISBN 7-113-04030-6/ TP·500
定　　价:12.80 元

版权所有　盗印必究
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

根据国家能源政策和环保要求,按照铁路“十五”发展规划的安排,电气化铁路将作为今后新线建设和主要繁忙干线扩能改造的重点,进一步加快发展。电气化铁路的大发展必然带动与之相配套的电气化铁路信号技术的大发展,同时在全路电务部门也将要掀起一个学习钻研电气化铁路信号技术的热潮。这是铁路改革发展大好形势对我们的要求,也是全路广大信号工作者面临的新形势和新任务。要建好、管好电气化铁路信号,必须先学好电气化铁路信号的知识。这本关于电气化铁路信号知识问答的书,就是为了顺应这种大趋势,适应电气化铁路信号的大发展,满足广大现场信号工作者的需要而出版发行的。

本书贯穿了新《技规》这条主线,突出了电气化铁路信号防干扰的特点,既有对电气化铁路和一般信号知识的简介,又对速差式信号显示、分级速度控制、新型自动闭塞等新技术有所涉猎,内容丰富详实、重点突出,而且采用问答方式,深入浅出,不失为一本难得的实用科普教材,相信会受到广大信号设计、施工和维护人员的欢迎,推动全路电务部门的技术业务学习,以适应新形势对我们的新要求。

运输局基础部

2001 2 .7

# 前　言

我国的电气化铁路建设已经历了40多年的历程,在科研、设计、器材制造、施工能力及运营管理水平等方面均取得了长足的进步。在技术发展的道路上,电力牵引和信号设施均经历了学习国外(前苏联)、自力更生、技术引进和积极创新的过程,逐步形成自己发展的模式。在进入21世纪之际,能源和环境保护两大影响人类发展的主题,又给电气化铁路建设创造了良好的机遇。随着我国铁路运输事业的发展,电气化铁路建设必将迅猛地向前发展。

电力牵引可以较大地提高运输能力,显著地节约能源和无环境污染,但电力牵引若没有较先进的铁路信号设施与之配套,则电气化铁路的优势也不能充分地发挥。在我国铁路各大干线普遍提速和发展高速铁路的高潮中,信号设施的功能及其作用的重要性越来越显著,必须大幅度地提高技术装备水平和一线信号工作人员的技术素质,是当前形势和建设大潮中的必然需求。

我国的铁路建设犹如滚滚洪流,奔腾不息,直向前方,激励着每个人的心。我们愿尽个人的微薄之力,组成一股涓涓细流,汇入这奔腾不息的洪流中去,为她的壮丽多姿,增一笔色彩,这是编写工作启动时的初衷。

在编写过程中遵循:以《铁路技术管理规程》为依据;以各项规范、标准和现行的技术条件为准绳;并尽可能地结合一些实例以使问题阐述得更清晰一些,其中一部分是工作中的经历,另一部分则是搜集相关资料后编写而成的。

电气化铁路的自动闭塞部分,将由铁道出版社另行出书,故本书不再赘述,仅是对四显示自动闭塞区段的列车运行与铁路信号之间的关系做了一些叙述。

问答式文体犹如科普文章一样——要写好是很难的。我们的文学修养菲薄,文笔功力不足,要写出趣味性浓、可读性强,既要深入浅出、通俗易懂,又要内容翔实、底蕴深厚的文章,确非易事,对我们来讲也是过分的使命。编写此书的目的,仅想起到抛砖引玉的作用。

编写工作由设计、工程、维修三方面人员组成,但年龄偏大是一弱点,工作中时有力不从心之感。更何况电气化信号知识的涉及面广,题材量大,绝不是这本小书的内容可以包罗万象的,我们仅就较熟悉的工作编写了一部分内容。广大的、年富力强的信号同行中,才思敏捷、文笔流畅者众多,大家来参与此项有益于信号知识普及的工作,则信号书丛将是姹紫嫣红、争奇斗艳的局面,是可以预期的。

本书分为四部分:一、综合知识;二、工程知识;(第一、二部分郑文琦编写)三、机车信号知识(经应铸编写);四、维修知识(张玲编写)。全书由郑文琦主编。

书稿的审阅工作得到电气化工程局范守忠同志的关心与帮助,由沈九江担任主审;范守忠、肖培龙、田小丽、郑聪、佟天兵等同志审校全书,提出了不少宝贵的意见,在此表示衷心的感谢。

限于水平,书中疏误之处,请读者指正。

作者

2000.10



需要全本请访问 www.ertongbook.com

# 目　　录

## 一、电气化铁路信号综合知识


1. 我国第一条电气化铁路在何时何地建成通车？ …… 1
2. 世界上第一条电气化铁路在何时何地建成？其技术装备如何？ …… 2
3. 何谓电气化铁路？有何优越性？ …… 3
4. 电力牵引有几种电流制式？目前我国采用的单相工频25 kV交流制的主要优点有哪些？ …… 5
5. 我国电气化铁路的发展前景如何？ …… 8
6. 什么是BT供电方式？什么是AT供电方式？ …… 10
7. 何谓防干扰？ …… 12
8. 为了降低对外界的干扰,电力牵引供电制式方面采取的措施有哪些？ …… 12
9. 电力牵引电流对信号设施的干扰有哪些方面？ …… 15
10. 电气化区段信号设备防干扰的工作范畴有哪些？ …… 18
11. 为什么说信号电流频率的选择是轨道电路防干扰的一个重要问题？ …… 18
12. 电力牵引电流对信号轨道电路干扰应考虑哪几种情况？ …… 19
13. 电气化区段对地下信号电缆可能会产生什么影响？ …… 20
14. 电力机车升弓时产生的冲击电流对信号设施可能会产生什么影响？防护措施有哪些？ …… 23
15. 电气化区段双轨条轨道电路的不平衡电流是如何产生的？ …… 26

16. 不平衡电流对信号轨道电路有哪两种干扰状况？ …… 29
17. 减小不平衡电流采取的措施是什么？ …… 30
18. 不平衡电流系数的限定值是多少？应如何计算？ …… 31
19. 电气化区段中,在最大负载时对于受干扰的导线上任意两点间的感应纵电动势不应超过多少伏(有效)？是否国际上都认同这一规定？ …… 33
20. 电气化区段中的工作人员为什么应遵守防止电击伤的有关技术安全规定？发生电击危及人体健康及生命的因素取决于什么？ …… 33
21. 电气化区段为什么均采用色灯信号机？ …… 36
22 在电气化铁路上的道口应设置什么？不应设置什么？ …… 36

## 二、电气化铁路信号工程知识

(一)专用技术知识 …… 38
1. 电气化区段中进站信号机的装设有何具体要求？ …… 38
2. 电气化区段中高柱出站信号机的装设有何具体要求？ …… 41
3. 电气化区段中通过信号机的装设有何具体要求？ …… 42
4. 电气化区段的交叉渡线、复式交分道岔均需增加两组钢轨绝缘,为什么？ …… 43
5. 电气化区段内,信号干线电缆终端应注意什么？ …… 46
6. 电气化区段有的轨道电路区段在断轨时其轨道继电器仍保持吸起不落下,失去了断轨保护功能,其原因是什么？ …… 46
7. 在电气化区段竖立或撤除信号机应按哪些规定办理？ …… 49
8. 电气化区段对轨道电路的基本要求有哪些？ …… 49
9. 电气化区段沿线各项设施的地线以及吸上线、回流线与钢轨连接时的技术要求是什么？ …… 50
10. 为什么说电气化区段轨道电路的信干比是一项重要技术参数？ …… 51

11. 为什么要加适配器来改善牵引电流对轨道电路的干扰状况？ …… 52
12. 信号电缆是否允许与电力电缆同沟敷设？有何要求？ …… 53
13. 挖电缆沟、电缆敷设、电缆的防护各有什么技术要求？ …… 53
14. 在站内、区间工作时应注意哪些安全事项？ …… 56
15. 我国轨道连接线(含引接线)采用何种焊接技术？使用情况如何？ …… 58
(二)通用技术知识 …… 61
1. 电源屏(交流调压屏、转换电源屏、交流电源屏、直流电源屏)的安装注意事项和通电试验程序是什么？ …… 61
2. 为什么电流互感器的次级线圈在调试(使用)中不准置于开路状态？ …… 69
3. 交流接触器可能发生的故障有哪些？如何处置？ …… 70
4. 闪光电源的工作原理是怎样的？ …… 72
5. 为什么信号设备的专用低压交、直流电源均为对地绝缘系统？ …… 74
6. 信号专用电源是对地绝缘的,为什么会有对地电流的现象？ …… 74
7. 信号设备电源按几级负荷要求供电？一般是如何区分的？有何要求？ …… 76
8. 变压器的效率如何测算？ …… 78
9. 为什么电解电容器标明的极性不能反接？何谓电解电容器的无极性接法？ …… 79
10. 低压带电工作应注意什么？ …… 80
11. 工地临时用电设施有何技术安全注意事项？ …… 80
12. 电动转辙机(ZD6型)的安装程序及注意事项是什么？ …… 81
13. ZD6型电动转辙机表示杆与自动开闭器的动作关系是怎样的？ …… 87
14. 单动、双动道岔和复式交分道岔的区别是什么？ …… 88

15. 在道岔上钻孔时要注意哪些安全事项？ …… 88
16. 什么情况下信号机可设在行车方向线路的右侧？须经何部门批准？ …… 89
17. 信号机设置的地点要会同哪些部门共同研究确定？ …… 89
18. 信号设备联锁关系的临时变更或停止使用，不超过一昼夜时，须由何部门许可？超过一昼夜时须经何部门许可？ …… 89
19. 何谓列车制动距离？我国铁路规定的列车制动距离为多少？什么情况下可适当延长列车制动距离？ …… 90
20. 同方向相邻两架指示列车运行的信号机间的距离与列车制动距离有何对应关系？ …… 90
21. 各种联锁设备应满足什么条件？ …… 90
22. 何谓信号机的定位？如何确定？ …… 91
23. 自动闭塞区段或电气集中控制的通过、进站、出站、进路信号机开放后，何时自动关闭信号？ …… 92
24. 调车信号机开放后，何时自动关闭信号？ …… 92
25. 当信号设备及其电路发生故障时，有关信号显示应自动转为何种状态？为什么？ …… 93
26. 分界点与信号机有何种关系？ …… 94
27. 列车及调车进路应设接近锁闭，其接近区段是如何规定的？ …… 94
28. 进站信号机显示通过信号的技术条件是什么？ …… 95
29. 引导信号何时使用？开放引导信号有何技术要求？ …… 96
30. 电气集中联锁的进路解锁方式是如何规定的？ …… 96
31. 非进路调车应满足什么要求？ …… 98
32. 局部道岔控制电路应满足什么要求？ …… 99
33. 当设置机务段同意按钮时，其联系电路应满足什么要求？ …… 100

34. 场间联系电路有何技术要求？ …… 101
35. 当电气集中联锁的车场与驼峰调车场连接处,由于线路条件所限,无法安装调车信号机时,其联系电路应如何设置？ …… 102
36. 信号设备采取的防雷措施有哪些？ …… 103
37. 信号设备的防雷地线有何要求？ …… 103
38. 如何检查钢轨绝缘的破损？ …… 104
39. 列车运行方向的上行和下行是如何规定的？ …… 106
40. 什么是信号故障？什么是信号行车事故？ …… 106
41. 信号机灯泡的使用端电压是如何规定的？测量时应注意什么事项？ …… 107
42. 轻型车辆(包括轻型轨道车和平板车)的使用有何技术安全要求？ …… 107
43. 使用单轨小车的安全注意事项是什么？ …… 108
44. 我国铁路道口的运用及安全状况如何？曾采取哪些措施予以改进？ …… 109
(三)应用设备举例 …… 109
1. UM71 四显示自动闭塞区段中信号设备与发车的行车凭证有何相关关系？ …… 109
2. UM71 四显示自动闭塞的列车运行及信号显示与原三显示自动闭塞制式有何不同？应注意什么？ …… 111
3. SbL85 计轴闭塞设备的技术特点是什么？ …… 120
4. ZP·W1—18 型无绝缘轨道电路的工作原理是怎样的？ …… 122
5. ZP·W1—18 型无绝缘移频自动闭塞系统的信息内容及含义是怎样的？ …… 125
6. 英法海底隧道(电气化铁路)的铁路列车运行及信号系统概况是怎样的？ …… 126
7. 我国高速电气化铁路的前景是怎样的？ …… 133

## 三、电气化铁路机车信号知识

1. 机车信号对铁路运输的作用是什么？ …… 142
2. 机车信号的主要设备及其功能是什么？ …… 143
3. 机车信号与地面信号机的对应显示是怎样的？ …… 145
4. 交流计数机车信号的基本性能是什么？ …… 148
5. 移频机车信号的基本性能是什么？ …… 149
6. TVM300 机车信号的基本性能是什么？ …… 152
7. ZLSK 型分级速度控制系统的特点是什么？ …… 157
8. 通用式机车信号的基本性能是什么？ …… 158
9. 机车信号在自动闭塞区段或半自动闭塞区段是如何运用的？ …… 161
10. 电气化区段机车信号的防护措施有哪些？ …… 163

## 四、电气化铁路信号维修知识

1. 电气化区段信号维修工作的特点是什么？ …… 164
2. 电气化区段进行室内信号设备维修时应注意什么？ …… 164
3. 电气化区段进行室外信号设备维修时应注意什么？ …… 165
4. 什么叫接地和接地装置？ …… 165
5. 接地装置按其作用分可分为几种？ …… 165
6. 电气化区段信号设备的地线共有几种？其作用是什么？ …… 166
7. 电气化区段各种地线应如何设置？ …… 166
8. 电气化区段信号设备的各种地线安装时有什么要求？ …… 166
9. 什么情况下信号设备的各种地线可以合用接地体？合用后的接地体在选用材料和接法上有什么要求？ …… 166
10. 信号设备接地装置的接地电阻应符合哪些要求？ …… 167
11. 电气化区段轨道电路设置扼流变压器的目的是什么？其工作原理是怎样的？ …… 168



需要全本请访问 www.ertongbook.com

12. 什么叫不平衡电流？为什么说查找或消除产生不平衡电流的原因或因素是电务维修人员的一项重要工作？ …… 169
13. 产生不平衡电流的原因有哪些？如何减少不平衡电流？ …… 169
14. 电气化区段接触网供电设备对信号设备的干扰哪些是最严重的？ …… 170
15. 为防止牵引供电设备对信号设备的干扰，采取了哪些防护措施？ …… 171
16. 调整电气化区段轨道电路时应注意哪些要点？ …… 171
17. 电气化区段轨道电路的极性交叉怎样测试？ …… 172
18. 在电气化区段配合工务更换钢轨绝缘时应注意什么？ …… 172
19. 日常维修或施工时，在运行的电气化区段更换扼流变压器时，应采取哪些防护措施？ …… 173
20. 更换扼流变压器箱连接线时应如何进行？ …… 173
21. 更换两相邻扼流变压器中性连接板(正常情况无回流铁板的)时，应如何进行？ …… 174
22. 更换附有吸上线(或回流线)两相邻扼流变压器的中性连接板时，应怎样进行？ …… 175
23. 配合工务更换钢轨时应注意什么？ …… 175
24. 当发现扼流变压器箱连接线、扼流变压器箱中性连接板以及连接的吸上线、回流线被刮断时，应如何处理？ …… 176
25. 当进行扼流变压器Ⅱ次侧的有关开路作业时应注意什么？ …… 176
26. 处理电气化区段电缆故障时应注意哪些方面？ …… 176
27. 在电气化区段作业时(尤其是更换设备、器材，或处理故障)人身安全防护的要求有哪些？ …… 176
28. 现场作业时发现接触网断线应如何处理？ …… 177

29. 什么叫空扼流？安装空扼流的轨道电路怎样进行调整？ … 177
30. 什么是横向连接线？其作用是什么？ …… 178
31. 造成电气化区段牵引电流回流不畅的原因主要有哪些？危害是什么？ …… 179
32. 改善牵引电流回流不畅电务设备应采取哪些措施？ …… 179
33. 电气化区段信号设备维修使用哪些仪器、仪表？ …… 179
34. 电气化区段使用仪表、仪器测试时应注意哪些事项？ …… 180
35. 电气化区段日常测试时经常会出现哪些异常，一般可能是什么原因造成的？ …… 180
36. 电气化铁路开通前工程验交中应着重注意哪些方面？ …… 180
37. 电气化铁路接触网供电及电力机车运行试验时容易发生什么设备问题？应如何解决？ …… 181
38. 电气化区段日常维修中哪些设备易发生不平衡电流干扰的信号故障？ …… 182
39. 常见的轨道电路受不平衡电流侵扰造成的故障现象有几种？ …… 182
40. 常见的轨道电路闪红光带故障的原因可能有哪些？应采取哪些措施加以防止？ …… 183
41. 发生烧毁设备的故障是什么原因造成的？有哪些措施可以防范？ …… 184
42. 电气化区段的信号故障中有时出现烧毁轨道电路的接收设备或保安器，其原因何在？ …… 184
43. 机车升弓电流对信号设备有什么影响？有什么防护措施？ …… 186
44. 什么是适配器？其工作原理是怎样的？ …… 186
45. 扑灭电气化区段火灾时有什么规定？ …… 187
46. 各种车辆及行人通过电气化铁路道口时，应遵守什么特殊安全规定？ …… 188

# 一、电气化铁路信号综合知识

**1. 我国第一条电气化铁路在何时何地建成通车？**

答:我国第一条干线电气化铁路始建于 1958 年 6 月 15 日,位于宝成线宝(鸡)凤(州)段,全长91 km,1961 年 8 月 15 日建成通车,历时三年零两个月。

我国第一条干线电气化铁路的建成通车,填补了我国干线电气化铁路的空白,结束了我国没有干线电气化铁路的历史,揭开了铁路建设史上新的一页。为我国牵引动力的改革指明了方向,创造了良好的开端。它的建成通车,对大西南的建设也具有重要意义,使古人叹为“难于上青天”的蜀道变得更加畅通。由于电力机车功率大,拉得多、跑得快,爬坡能力强,运营后很快就显示了蒸汽机车和内燃机车不可比拟的优越性:年运输能力由蒸汽机车牵引时的 260 万 t,提高到 1 300 万 t,增长了 4 倍;线路运行能力原为 20 对,电气化后运行能力可达 31.5 对,提高了运输效率。

宝凤段电气化铁路选用的电力牵引制式是25 kV单相工频交流制式。这种制式是 20 世纪 50 年代以后才发展起来的新技术。由于此种制式可以延长牵引变电所之间的距离,减轻接触网的重量,节约用铜,减少投资,改善电力机车的黏着性能和牵引性能,因此发展很快。世界各国均相继采用这种制式。

宝凤段最初(1955 年)是进行直流(3 000 V)电气化铁路的设计工作的,后来由于法国的25 kV单相工频交流制式取得了良好的效果,促使我国毅然放弃了已完成的直流设计,于

1959 年自行完成了宝凤段交流电气化的全部设计(含施工设计)工作。宝凤段线路沿清姜河及嘉陵江向南延伸,穿过陡峭的秦岭,桥隧连绵,坡陡弯急。全区段线路以三个马蹄形弯和一个“8”字形弯盘旋于丛山峻岭之中,30‰的大坡道总长度达20 km,最小曲线半径300 m,最长的隧道长达2 360 m。在这样一条已运营的线路上施工,工程是极其艰巨的。针对技术新、标准高、要求严、难度大、任务重、施工队伍缺乏实际管理经验、施工机械不足等实际问题,群策群力,终于攻克了层层技术难关,为我国电气化铁路事业的发展奠定了稳固的基础。以后我国电气化铁路一直采用25 kV单相工频交流制,至今技术不断更新,尤其是京秦线电气化工程中首次利用外资引进了自耦变压器(AT)供电技术及其成套设备,这标志着我国的电气化铁路建设已开始向世界先进水平挺进。应该说宝凤段高起点地选择正确的电流制式,功不可没。

**2. 世界上第一条电气化铁路在何时何地建成?其技术装备如何?**

答:1821 年英国物理学家法拉第(Michael Faraday)发现电磁现象以来,人们不断地对机电性能的实际应用予以研究。1825 年美国发明家斯蒂文斯(Stevens)研制了第一辆蒸汽机车,开创了铁路运输事业。尔后,许多的科学家设想在铁路运输的牵引动力上应用电能,做了大量的研究工作。经过半个世纪的努力,1879 年 5 月 31 日,在柏林举办的世界贸易展览会上,西门子和哈尔斯克公司展出了世界上第一条电气化铁路。这是一条约300 m长的椭圆形铁路,轨距为1 m。电力机车自重954 kg,装有2.2 kW的直流串励电动机,电压为150 V。直流电源经中间的第三轨供电,以两根运行的轨道作为馈电回路。机车牵引三节敞开式“客车”,每节车上仅能坐六名乘客。从这条电气化铁路的展出至今已有 100 多年了,现在看

来,它就相当于儿童乐园中的娱乐型火车,但它却是世界电气化铁道的先驱。一个多世纪以来,经过几代人的探索和不懈努力,同时也由于物理学科、电力工业、电机和机械制造工业、电子技术、计算机技术、冶金工业等的不断飞速发展,电气化铁路才得以在世界上广泛、迅猛地向前发展。

**3. 何谓电气化铁路?有何优越性?**

答:以电力为动力牵引列车运行的铁路称之为电气化铁路。将电力机车与最早的蒸汽机车以及后来发展的内燃机车相比较,现国内外普遍认为:在提高铁路运输能力、改善铁路运营管理、合理利用资源和保护生态环境方面,电力机车是目前世界上最理想的铁路牵引动力,是铁路现代化的主要发展方向。

众所周知,蒸汽机车是燃烧煤产生热能,使锅炉里的水变成高压蒸汽,进入汽缸推动活塞,通过连杆驱动动轮旋转,使机车运行。内燃机车是用柴油作燃料,柴油直接在柴油机的气缸内燃烧,产生高压气体推动活塞,通过连杆将活塞的往复运动变成曲轴的旋转运动,使机车运行。这两种机车都是用热能作为动力,而且这种热能都是由机车本身装载的燃料——煤和柴油燃烧后产生的。电力机车则不同,它用电能作动力,这种电能不是由机车本身产生的,而是由发电厂发电后经由高压输电线路输送来的,而发电厂可利用自然界的各种能源生产电源。诸如:火力、水力、核能、风力、太阳能和潮汐等,发电后输入高压电网,电力机车即可从牵引变电所、接触网中获取电能,使之牵引列车运行。所以,电力机车所需要的电能,可以由很多形式的能量转换而来。不管是哪一种能量,电力机车都能利用由它转换来的电能推动其运行。电力机车的主要优点是:功率大、热效率高、速度快、运载能力强和运行可靠。

目前国外电力牵引客运列车的运行速度可以达到200 km/ h以上,电力牵引货运列车可达到120 km/ h。我国广深线电气化后也已达到200 km/ h,以后将进一步提高车速,以适应国民经济的发展。在国外,法国和日本的客运列车均已达260 km/ h以上,如巴黎—里昂为270 km/ h,大西洋线为300 km/ h。德国新制造出的客运电力机车,速度可达350 km/ h。目前世界各国的高速铁路几乎都采用电力机车牵引。英国伦敦—布里斯特尔的高速铁路曾是世界上仅有的一个以内燃机车牵引实现高速行车的例子,后来为了将行车速度由速度200 km/ h提高到250 km/ h,于 1980 年也改成了电力机车牵引。

由于电力机车的能量来自外部的供电系统,易于制造大功率的机车,因而具有较强的运载能力。这对机车启动、牵引重载列车和通过长大坡道非常有利。例如:我国第一条电气化铁路宝凤段,电气化前采用蒸汽机车推挽式牵引,列车重量为960 t,电气化后采用同样的推挽式牵引,列车重量达2 400 t。再如京广线信阳至广水段,限制坡度为 12.5‰,最大下坡达 17.7‰,电气化前使用蒸汽机车双机牵引,在上坡地段遇红灯信号停车2 min后启动困难,下坡运行遇限速信号难于限速。电气化后,由于电力机车的运载能力强,启动和限速的困难问题已不复存在。表 1—1 列出了三种牵行方式的列车重量。

因电力机车本身不设原动机,不烧煤、不燃油,可使机车乘务人员和沿线工务养路人员的劳动条件得到改善,也为广大旅客创造了舒适的旅行环境。宝成线在电气化前采用蒸汽机车牵引,列车通过长大隧道时,隧道内有害气体高达0.25 mg/ L,超过国家规定标准 12.5 倍,并有大量煤尘落下,隧道内潮湿的环境使道床污垢严重,给工务养路造成很大困



需要全本请访问 www.ertongbook.com