

# 城市轨道交通通信信号系统工程 安装技术手册

赵勤 刘水平 牛学忠 主编

CHENGSHI GUIDAO JIAOTONG TONGXIN XINHAO XITONG GONGCHENG  
ANZHUANG JISHU SHOUCHE

中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

# 城市轨道交通通信信号系统工程 安装技术手册

赵 勤 刘水平 牛学忠 主编

中 国 铁 道 出 版 社

2 0 1 3 年 · 北 京

## 内容简介

本安装技术手册是在总结我国城市轨道交通多年来施工经验的基础上,从施工实际应用出发而编写的。本着突出安装作业程序的原则,强调施工过程、安装质量和安全注意事项的针对性、实用性和有效性。主要适用于城市轨道交通通信、信号系统施工安装,对于城市轨道交通运营维护和教学也具有一定的参考价值。本技术手册共分四篇十六章,分别是通用部分、信号系统、通信系统和磁浮系统。通用部分分四章,分别是施工准备、线缆建筑、光电缆线路及终端、室内设备安装。信号系统分为四章,分别是设备定测、室外设备安装、车载设备安装和室内设备安装。通信系统分为四章,分别是区间线缆、站区线槽安装、外围设备安装和室内设备安装配线。磁浮列车系统分为四章,分别为磁浮列车运行控制系统、OCS(包括 38 GHz 天线系统)光/电缆工程、38 GHz 天线电杆及基站工程、OCS 室内设备安装。内容覆盖全面,操作实用性强。

本安装技术手册适用于从事城市轨道交通通信、信号系统设计、施工、监理、运营管理等方面的工程技术人员、管理人员,也可供大中专院校师生教学参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

城市轨道交通通信信号系统工程安装技术手册/赵勤,刘水平,  
牛学忠主编. —北京:中国铁道出版社,2013.5  
ISBN 978-7-113-16561-1

I. ①城… II. ①赵… ②刘… ③牛… III. ①城市铁路—交通  
信号—信号系统—安装—技术手册 IV. ①U239.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 097366 号

书 名:城市轨道交通通信信号系统工程安装技术手册  
作 者:赵 勤 刘水平 牛学忠

---

责任编辑:殷小燕 电话:(010)51873147 电话信箱:YXY703@126.com

封面设计:郑春鹏

责任校对:张玉华

责任印制:陆 宁

---

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:三河市华丰印刷厂

版 次:2013年5月第1版 2013年5月第1次印刷

开 本:880mm×1230mm 1/32 印张:9.625 字数:280千

印 数:1~5000册

书 号:ISBN 978-7-113-16561-1

定 价:40.00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,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504 路电(021)73187

# 《城市轨道交通通信信号系统 工程安装技术手册》

## 编委会成员

主 编:赵 勤 刘水平 牛学忠

执行副主编:谢 炯 于小四

副 主 编:钱曙杰 盛雄伟 徐小华 李 晋 钱建勋

主 编 单 位:中铁七局集团电务工程有限公司

参 编 单 位:上海申通地铁集团有限公司

上海轨道交通十六号线发展有限公司

中铁工程设计咨询集团有限公司郑州设计院

宁波市轨道交通集团有限公司

参 编 人 员:刘农光 孙占胜 夏从东 赵道荣 贾 萍

张肖蓉 许利民 刘光伟 谢志伟 戎 强

王继峰 胡迎平 龙 凡 张兴辉 李海倩

王祖勇 朱忠生 田 勇 于文争 陈 硕

廖世谅 彭 林 杨春辉 王向阳 张俊强

汤 丹 龚乾扬 邹俊杰 陈遂彦 谢克明

杨 逊 王 群

# 《城市轨道交通通信信号系统 工程安装技术手册》

## 审核委员会

主任:毕湘利(上海申通地铁集团有限公司)

委员:(排名不分先后)

朱飞雄(中国铁路总公司)

李 晋 邹 东(广州地下铁道总公司)

蔡 波(广州有轨电车有限公司)

赵 力(北京地铁运营公司新线运营筹备办)

刘纯洁 赵道荣 刘万兰 施建宏

(上海申通地铁集团有限公司)

王军平 王向阳(宁波市轨道交通集团有限公司)

钱曙光 刘农光 夏从东 王继峰 刘光伟

(苏州轨道交通公司)

夏景辉 王元厚 贾 萍 毕纲要 刘宏泰

(郑州市轨道交通有限公司)

张肖蓉(福州城市地铁有限公司)

骆友曾(中铁第一勘察设计院集团公司)

周晓东(中铁三院集团有限公司)

王立天(中铁电气化勘测设计研究院)

王剑铭(中铁五院集团有限公司)

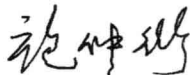
游利平(中国中铁股份有限公司)

# 序一

城市轨道交通作为城市公共交通系统的一个重要组成部分,目前主要有地铁、轻轨、市郊铁路、有轨电车以及悬浮列车等类型,号称“城市交通的主动脉”。我国城市轨道交通发展经历了四个阶段,第一阶段为初期阶段:以北京地铁一号线工程(苹果园-复兴门)为标志,该工程于1965年动工,1969年10月建成。第二阶段为开始阶段:从20世纪80年代末至90年代中期,以上海地铁一号线、北京地铁复八线、北京地铁一号线改造,广州地铁一号线建设为标志,我国以交通为目的的城市轨道交通开始建设。第三阶段为调整整顿阶段,从1995年至1998年。第四阶段为蓬勃发展阶段,截止到2012年底,全国共有28个城市的2710 km城市轨道交通线路正在建设,我国轨道交通建设进入高速发展期。

我国城市轨道交通的发展虽然只有48年的历史,与发达国家100多年的历史相比较,设计、施工的许多方面并不落后,如明挖法、浅埋暗挖法、沉埋管段法、盾构法都已达到国际先进水平,大跨度暗挖法和平顶直墙暗挖法属国际领先水平。但在城市轨道交通通信、信号系统工程施工过程控制和工艺标准等方面尚未编写成册。在此背景下,《城市轨道交通通信、信号系统工程安装技术手册》的编写就显得非常必要和紧迫。

为编写《城市轨道交通通信信号系统工程安装技术手册》,中铁七局电务公司、上海申通地铁集团有限公司、上海轨道交通十六号线发展有限公司和中铁咨询郑州设计院付出了艰辛努力,不仅从实践经验提炼验收程序和指标,而且广泛调研北京、上海、广州、南京、杭州、沈阳、西安、宁波、深圳、武汉、郑州、苏州等地城市轨道交通通信、信号系统施工经验,编写出参考性比较强的作业程序、技术标准和安全注意事项,本技术手册的出版无疑将为我国城市轨道交通通信、信号系统工程的施工作业程序的统一起到建设性推动作用。



(中国工程院院士)  
2013年2月

## 序二

编写安装技术手册是一项长期系统的工作,不仅要有强烈的行业技术发展敏感性,还要广泛收集、整理大量技术资料,归纳整理出具有广泛意义的可执行条文。饱经数据斟酌之繁琐,历经作业程序要求之准确,是编写人员必然的编写历程。通过与主编人员的沟通了解,深深感到他们工作能力非常扎实,工作作风非常专注,工作理念非常超前,工作态度非常务实。小到技术标准数据,都要认真查阅相关书籍和规定,确保数据的真实性和可操作性;大到作业程序和编写框架,多次深入行业内广泛调研,听取广泛意见,提炼出具有共性的管理流程。这些工作有效保证本手册的通用性、科学性和可操作性。

作为城市轨道交通重要组成部分,通信、信号系统肩负着整个城市轨道交通系统的“心脏、中枢神经系统”的重要作用,通信、信号系统施工质量的优劣直接关系到整个轨道交通系统运行的安全性、稳定性。通信、信号系统涉及多个领域多专业,专业之间联系密切。《城市轨道交通通信、信号系统工程安装技术手册》也是本着突出作业程序和“少而精”的原则,遵照我国现行的国家标准、行业标准及有关规定编写而成,主要适用于城市轨道交通通信、信号系统安装等施工。对于城市轨道交通运营维护和教学也具有一定的参考价值。

本安装技术手册是首次编写我国城市轨道交通通信信号工程施工作业程序、安装技术标准和安全注意事项,出版以后将对规范城市轨道交通通信、信号系统安装工程的施工质量管理,发挥积极作用。



(中国工程院院士)

2013年2月

# 前 言

自上世纪九十年代末期开始的中国城市轨道交通建设热潮持续至今,并在国家扩大内需,加大基础设施投入以应对全球性金融危机的大环境下得到强化。根据国家发改委运输所完成的《2012-2013年中国城市轨道交通发展报告》统计,2012年度,全国有35个城市在建设轨道交通线路,估算完成总投资约2600亿元。2013年,已批准的项目将进入规模建设阶段,城轨投资规模有望达到2800亿元-2900亿元。截至2012年底,全国共计有28个城市继续建设轨道交通线路工程,续建线路共计63条段,里程1399km,车站970座。预计至2020年,我国城市轨道交通累计营业里程将达到7395km,我国约有229个城市有发展轨道交通的潜力,2050年规划的线路将增加到289条,总里程数将达到11700km。在此背景下,本手册是在总结我国城市轨道交通多年来施工经验的基础上,从施工实际应用和着眼未来的快速发展而编写的。

本技术手册本着突出技能的原则,强调培训的针对性、实用性和有效性,以专业知识为主要内容,充分反映城市轨道交通的新技术、新材料、新工艺、新设备及新标准、新规程;力求贴近现场实际;同时,本着"少而精"的原则,知识以必须、够用为度,文字力争准确。

本技术手册共分四篇,分别是通用部分、信号系统、通信系统和磁浮系统。通用部分分四章,分别是施工准备、线缆建筑、光电缆线路及终端、室内设备安装。信号系统分为四章,分别是设备定测、室外设备安装、车载设备安装和室内设备安装。通信系统分为四章,分别是区间线缆、站区线缆槽安装、外围设备安装和室内设备安装配线。磁浮列控系统分为四章,分别为磁浮列车运行控制系统、OCS(包括38GHz天线系统)光/电缆工程、38GHz天线电杆及基站工程、OCS室内设备安装。内容覆盖全面,操作实用性强。

本技术手册是遵照我国现行的国家标准、行业标准及有关规定进



行编写的。因为新技术、新标准不断推出应用,施工工艺和技术标准也要随新标准做一定的调整和修改。

本技术手册由中铁七局电务公司、上海申通地铁集团有限公司、宁波市轨道交通集团有限公司和中铁工程设计咨询集团有限公司郑州设计院编写,中国铁路总公司朱飞雄,广州地下铁道总公司李晋、邹东,广州有轨电车有限公司蔡波,北京地铁运营公司新线运营筹备办赵力,上海申通地铁集团有限公司刘纯洁、赵道荣、刘万兰、施建宏,宁波市轨道交通集团有限公司王军平、王向阳,苏州轨道交通公司钱曙杰、刘农光、夏从东、王继峰、刘光伟,郑州市轨道交通有限公司夏景辉、王元厚、贾萍、毕纲要、刘宏泰,福州城市地铁有限公司张肖蓉,中铁第一勘察设计院集团公司骆友曾,中铁三院集团有限公司周晓东,中铁电气化勘测设计研究院王立天,中铁五院集团有限公司王剑铭,中国中铁股份有限公司游利平等专家给予了技术支持。

由于我们的施工经验和水平所限,书中缺点和错误在所难免,敬望广大读者提出宝贵意见。

作者  
2013年3月于郑州

# 目 录

## 第一篇 通用部分

<b>第一章 施工准备</b> .....	1
第一节 施工调查.....	1
第二节 设计联络会.....	2
第三节 实施性施工组织设计.....	2
第四节 施工机械配置.....	4
第五节 临时设施.....	4
第六节 作业人员.....	5
第七节 专项施工技术方案.....	6
第八节 安全质量管理计划.....	6
第九节 施工许可证.....	7
<b>第二章 线缆建筑</b> .....	11
第一节 弱电线缆支架安装 .....	11
第二节 区间接地体安装 .....	18
第三节 线缆支架侵限检查 .....	21
<b>第三章 光、电缆线路及终端</b> .....	24
第一节 隧道光、电缆机械敷设.....	24
第二节 隧道光、电缆人工敷设.....	30
第三节 隧道光、电缆半机械人工辅助敷设.....	34
第四节 电缆防护 .....	37
第五节 电缆标签和铭牌 .....	39
第六节 光缆接续 .....	41
<b>第四章 室内设备安装</b> .....	46
第一节 设备房的验收 .....	46
第二节 设备抗震支架的安装 .....	48
第三节 锚栓的安装 .....	51

第四节	线槽安装 .....	59
第五节	机柜底座的安装 .....	63
第六节	机柜的安装 .....	66

## 第二篇 信号系统

<b>第五章</b>	<b>设备定测 .....</b>	<b>71</b>
第一节	应答器、计轴 .....	71
第二节	AP 无线天线 .....	75
第三节	信号机的定测 .....	76
第四节	道岔的定测 .....	77
<b>第六章</b>	<b>室外安装施工 .....</b>	<b>78</b>
第一节	电缆接续 .....	78
第二节	ZYJ7 型道岔安装 .....	84
第三节	ZD-6、S700K 型启动电源 .....	89
第四节	信号机安装 .....	93
第五节	计轴安装 .....	101
第六节	应答器安装 .....	113
第七节	AP 点设备安装 .....	123
第八节	紧急停车按钮安装 .....	134
第九节	发车表示器安装 .....	139
第十节	波导管安装 .....	142
第十一节	轨旁设备标识牌安装 .....	152
<b>第七章</b>	<b>车载设备安装 .....</b>	<b>156</b>
<b>第八章</b>	<b>室内设备安装 .....</b>	<b>159</b>
第一节	配线架的安装 .....	159
第二节	灯丝报警仪的安装 .....	163
第三节	室内外电缆铭牌、胶管的制作及室内外电缆 上架排布排序表 .....	165
第四节	配线架配线 .....	167
第五节	室外电缆设备房端配线 .....	170
第六节	室内电缆敷设 .....	174
第七节	室内电缆配线 .....	179

第八节	正式电源引入及接地处理	182
第九节	室内成品保护	185
第十节	堵孔并填放防火防鼠泥	186
第十一节	设备安装完工测试	188

### 第三篇 通信系统

<b>第九章</b>	<b>区间线缆</b>	189
第一节	漏缆敷设	189
第二节	通信管道建筑	191
第三节	管道光电缆敷设	194
第四节	电缆接续	196
第五节	漏泄电缆接续	201
<b>第十章</b>	<b>站区线槽安装</b>	211
第一节	保护管预埋及安装	211
第二节	电缆桥架、线槽安装	215
第三节	管线明敷设	220
第四节	线缆布放	227
<b>第十一章</b>	<b>外围设备安装</b>	231
第一节	广播设备安装	231
第二节	视频监控设备安装	233
第三节	乘客信息显示设备安装	237
第四节	无线设备安装	240
第五节	时钟设备安装	243
第六节	专用电话系统设备安装	245
第七节	AFC 设备安装	246
<b>第十二章</b>	<b>室内设备安装配线</b>	249
第一节	通信设备安装	249
第二节	室内设备配线布放	252
第三节	线缆成端	255

### 第四篇 磁浮列控系统

<b>第十三章</b>	<b>磁浮列车运行控制系统</b>	261
-------------	-------------------	-----

第十四章	OCS(包括 38 GHz 天线系统)光/电缆工程	263
第十五章	38 GHz 天线电杆及基站工程	271
第十六章	OCS 室内设备安装	276
附表		
附表 A	线缆施工过程质量控制记录表	279
附表 B	设备安装过程质量控制记录表	285
附表 C	母线搭接螺栓的拧紧力矩	291
参考文献		292

# 第一篇 通用部分

## 第一章 施工准备

### 第一节 施工调查

1. 施工调查前根据工程合同、设计文件和相关资料,制定调查提纲,组织人员进行现场调查,调查结束后,根据调查情况编写书面的调查报告。

2. 施工调查应包括下列内容:

(1)工程概况:包括工程环境、气候特征、隧道桥梁进展情况、工程数量和特点。

(2)工程的施工条件:包括施工运输、水源、供电、通信、场地布置情况等。

(3)轨道线路及其他有关技术设备现状及稳定情况是否达到施工的技术要求,先期工程进度情况及施工配合问题。相关工程对施工的制约和要求。

(4)专业之间施工接口、预留质量和施工进度情况。

(5)轨道线路铺设方案。

(6)影响施工的隧道专业、短轨铺设进度、长轨焊接进度、轨旁水沟浇灌进度情况,以及机电装修专业其他有关工程进度情况和施工配合问题。

(7)原材料及半成品的品种、质量、价格及供应能力。

(8)设备、器材到达情况及沿线存放地点。

(9)当地工程建设法律法规、管理程序和要求。

(10)当地生态、环境保护的一般规定和特殊要求,工程对环境可能造成的近、远期影响。

3. 预留槽道、管道、线路的调查,主要针对由前期相关专业预留的

槽道、管道、线路是否满足设计需求、是否有遗漏。

(1) 道岔预留槽。道岔预留槽分隧道专业在隧道壁预留的安装槽和轨道专业预留的电机基坑、角钢过轨槽两部分。需联系隧道、轨道等专业取得线路里程标、线路中心标等来确认预留槽的里程、深度、高度等是否满足需求。

(2) 预埋管道。由于通信、信号管道大多数为共用,通信、信号两专业需要共同确定预埋管道是否足够使用,或者由双方设计定义好预埋管道的分配。

## 第二节 设计联络会

1. 设计联络会由建设单位组织,设计、监理、设备管理单位、运营维管单位、设备供应商、施工单位共同参加,对产品技术标准和供应应明确以下事项:

(1) 技术标准、技术条件、设计原则。

(2) 产品技术标准与设计的一致性。

(3) 产品技术标准与既有设备实际情况、有关图纸的兼容性。

(4) 设计文件中选用的主要设备的生产落实,新设备图纸及安装、检查验收技术标准。

(5) 供应商合理生产周期和供应计划。

(6) 各设计专业的接口及相互衔接。

2. 施工单位应全面熟悉设计文件,并会同设计单位、设备管理单位和监理单位进行现场核对,当与实际情况不符时,应及时提出修改意见。

3. 在施工调查和设计文件核对后,应将结果及存在的问题,呈报业主、监理和设计单位。

4. 运营维管单位应提出检验、检测要求,便于设备的交接管理。

## 第三节 实施性施工组织设计

1. 编制实施性施工组织设计应以下列内容为依据:

(1) 建设项目的合同文件。

(2) 设计文件、有关标准、施工技术指南和施工工法。

(3)调查资料,如气象、交通运输情况、当地建筑材料分布、临时辅助设施的修建条件,以及水、电、通信等情况。

(4)施工力量及机具现状和更新情况。

(5)现行施工定额和本单位实际施工水平。

(6)国家现行的法律、法规。

2. 实施性施工组织设计的编制,应遵循下列原则:

(1)满足指导性和综合性施工组织设计。

(2)在详细调查研究的基础上,进行技术经济方案的比选,根据最优的方案进行设计。

(3)完善施工工艺,积极采用新技术、新工艺、新材料、新设备。

(4)因地制宜,就地取材。

(5)根据工程特点和工期要求,安排好施工顺序及工序的衔接。

(6)提高施工机械化作业水平,提高劳动生产率,减轻劳动强度,加快施工进度,确保工程质量。

(7)符合环境保护、安全生产及职业健康有关法律、法规的要求。

(8)根据实际工程数量、工程特点、工期要求,合理组织施工队伍,统筹安排工程进度。

3. 编制实施性施工组织设计应通过全面的调查研究,按照建设项目的工期要求和投资计划,有计划地合理组织和安排好工期、施工方案、施工方法、施工顺序,并提出劳动力、材料、机具设备等生产资源的合理配置。

4. 实施性施工组织设计应包括下列内容:

(1)地区特征、气候气象、工程地质、工程设计概况、工期要求、质量要求、主要工程数量等。

(2)工程特点、施工条件、施工方案、交通运输。

(3)临时场地布置,水、电、燃料供应方法。临时工程修建规模、地点、标准及工程量。

(4)安全、质量控制目标。

(5)施工进度安排、施工形象进度。

(6)关键施工或特殊施工过程的施工方案。施工测量、基坑开挖方法及工程检测等。对通信、信号系统工程的配合技术要求及措施。



拆迁、干扰处理工作量及措施。

(7) 机械设备配备、劳动力配备、主要仪器仪表配备、主要材料供应计划、当地材料供给等。

(8) 施工管理、工程质量和施工安全保证措施等。

(9) 施工过程中对环境的直接影响和潜在影响,对各种影响因素所采取的环境保护措施。

(10) 施工地区发生自然灾害、施工中发生紧急情况时的应急预案。

5. 实施性施工组织设计应在开工前作为开工报告的一部分呈报监理工程师,经业主批准后实施;在实施过程中应根据客观条件、生产资源配置的变化情况及时调整施工组织设计,并呈报监理工程师批准,实行动态管理。

#### **第四节 施工机械配置**

1. 施工机械配置应针对轨道交通通信、信号系统安装施工的特点,满足实施性施工组织设计的要求,应配备污染少、能耗小、效率高的施工、试验及检测设备;以实现机械化均衡生产为目标,配套的生产能力应与施工能力相匹配。

2. 使用铁路自轮运转特种设备必须执行中国铁路总公司现行规定和规则。使用轻型车辆及小车执行《铁路技术管理规程》规定。

3. 施工机械操作人员和机械检修保养应执行《铁路工程施工安全技术规程》(TB10401.1)规定。

4. 机械设备的安装应选择适宜的地点,机械运转时的废气、噪音、废液、振动等应尽量减少对周围环境造成污染和影响。各项排放指标均应达到现行有关规定。

#### **第五节 临时设施**

1. 施工场地布置应符合下列要求:

(1) 有利于生产,文明施工,节约用地和保护环境。

(2) 统筹规划,分期安排,便于各项施工活动有序进行,避免相互干扰。