

城市轨道交通工程 设备安装调试作业指南 (上册)

住房和城乡建设部工程质量安全监管司 组织审定

中铁电气化局集团有限公司 组织编写
成都地铁有限责任公司

中国建筑工业出版社

城市轨道交通工程 设备安装调试作业指南

(上册)

住房和城乡建设部工程质量安全监管司 组织审定

中铁电气化局集团有限公司
成都地铁有限责任公司 组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

城市轨道交通工程设备安装调试作业指南/住房城乡建设部工程质量安全监管司组织审定. —北京: 中国建筑工业出版社, 2015. 10
ISBN 978-7-112-18311-1

I. ①城… II. ①住… III. ①城市轨道交通-车站设备-设备安装-指南 IV. ①U239.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 172950 号

本书分为安装篇和调试篇。安装篇主要为设备安装作业指南, 由 19 章构成, 包括设备系统通用工艺以及接触网、变电、综合接地、通信、信号、旅客信息、自动售检票、导向标识、站台门、给水排水及消防水、通风空调、气体灭火及火灾报警、环境设备与监控、门禁、综合监控、动力照明、感应板、疏散平台等系统; 调试篇主要为设备系统调试作业指南, 由两大部分内容构成, 即单机单系统调试和综合联调, 共分 23 章, 包括调试总则、术语、通风与防排烟空调系统、给水排水与气体灭火系统、供电系统、通信系统、信号系统、自动售检票系统、火灾自动报警系统、综合监控系统、环境与设备监控系统、乘客信息系统、门禁系统、站内客运系统、站台门系统、防淹门系统、人防区间隔断门系统、车辆安全功能试验、系统间接口调试、联调总则、综合联调科目设置及内容安排、安全管理、综合联调评价。

本书在现有技术和科研成果基础上, 分析总结出相关施工安装和调试作业的标准化流程和关键工序操作控制要点, 填补了国内城市轨道交通设备系统统一安装调试作业标准的空白。本书既可作为开展质量检查的重要依据, 又可作为相关管理人员和技术人员的培训教学用书。

责任编辑: 刘 江 范业庶 万 李
责任设计: 李志立
责任校对: 李美娜 党 蕾

城市轨道交通工程设备安装调试作业指南

住房城乡建设部工程质量安全监管司 组织审定

中铁电气化局集团有限公司
成都地铁有限责任公司 组织编写

※

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

※

开本: 850×1168 毫米 1/16 印张: 71 字数: 1765 千字

2015 年 11 月第一版 2015 年 11 月第一次印刷

定价: 160.00 元 (上、下册)

ISBN 978-7-112-18311-1
(27568)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书编审委员会

安装篇

总负责：赵印军 罗 兵

参编人员：戴彦华 王 磊 蒋先进 胡长松
于纪利 蔡志刚 庄道春 徐才兵
张晓坡 翟乃羽 路家林 朱 敏
唐 荣 苗光师 杨 粹 庞振兴
夏建勇 赵 鑫 刘啸辰 张建立
张振保 孙欢欢 封彬彬 赵 玮
封书鹏 刘献坡 邱运军 杨 光
吴彦峰 张国华 罗智刚 刘 宁
崔长亮 张书文 国 超 王春龙
刘 强 刘海亮 李向阳 韩政彤
吴学文 任载峰 张 怡 肖 睿

调试篇

总负责：沈卫平 张 延 章 扬

参编人员：陈华银 周勇义 陈 辉 李岩冉
饶 咏 陈光富 李冬竹 王小健
何 方 赵永平 刘 懿 郭 刚
杨荣兵 汤 徐 张婷婷 程在江

序

近年来，我国城市轨道交通工程建设不断提速。目前，国务院批复了 39 个城市的近期建设规划，总里程 6300 多公里，总投资额接近 3.3 万亿元，大部分工程将于 2020 年前建成。未来几年，城市轨道交通工程建设仍将保持高速发展态势。

城市轨道交通多为地下工程，地质条件和周边环境复杂，工程技术难度高，各地尤其是新开始建设轨道交通工程的城市普遍面临着经验不足，技术管理人才缺乏，一线作业人员技能欠缺等问题，亟需加强人员培训。为指导和规范地方培训工作，2015 年住房城乡建设部工程质量安全监管司组织专家编纂了城市轨道交通工程质量安全风险控制系列培训手册。编审人员广泛征求意见，充实内容，数易其稿，力求完善。

本套培训手册共分四册，即：《城市轨道交通工程安全风险管理体系构建指南》、《城市轨道交通工程地质风险分析与对策》、《城市轨道交通工程常见质量问题控制指南》、《城市轨道交通工程设备安装调试作业指南》。手册注重实操性，图文并茂、案例详实。既介绍法律法规、标准规范，又分析工程实践重点和难点；既阐释专业技术知识，又剖析常见问题和薄弱环节；力求学以致用，解决实际问题。

本系列手册适用于城市轨道交通工程建设主管部门和有关企业组织开展的针对技术管理和一线操作人员的培训工作。旨在让有关人员了解质量安全风险控制的重点难点和变化规律，强化各项措施落实，提高风险控制能力，确保工程质量安全水平。

住房城乡建设部 副部长：

2015 年 10 月

前 言

进入 21 世纪以来，随着我国大中城市交通问题的日益突出，优先发展公共交通，大力发展城市轨道交通已成为城市交通发展的必然选择。目前，我国已成为世界上城市轨道交通发展最迅速的国家，据《中国城市轨道交通年度报告》统计，截止到 2013 年 12 月 31 日，全国共有 34 个城市 106 条线路（含续建段）正在紧张建设中，总里程超过 2400km。从立项情况看，国内现有 54 个城市正在建设或规划新的轨道交通线路，总里程超过 15000km，北京、上海、广州等大城市已经形成城市轨道交通网络。未来若干年，城市轨道交通建设将进一步得到蓬勃快速的发展。

面对如此大规模、高速度的轨道交通建设期，如何把控工程项目的质量和安全显得尤为重要。为此，住房城乡建设部为严把全国各轨道交通建设工程的质量安全关，多次开展了全国城市轨道交通工程质量安全督查工作，尤其是自 2013 年开始，首次将设备系统的质量安全督查也纳入到了全国性的检查工作中。通过对检查结果的统计分析，结果表明，全国城市轨道交通设备专业质量安全状况基本良好，但与此同时，轨道交通设备系统安装、调试在标准、规范执行方面存在较多问题，尤以设备安装及配线质量问题突出。在系统调试方面，目前国内尚未出台统一的城市轨道交通系统综合联调技术标准，对联调的组织主体、科目设置、测试方案、实施流程以及检验标准等都没有明确规定，各城市综合联调工作开展方式差异较大。

通过原因分析与总结发现，绝大多数质量问题是由于各类标准、规范、技术文件执行不到位或相互交叉造成的，由于设备系统专业性强，系统繁杂，加之目前国内轨道交通发展很快，配套的施工标准、规范有些滞后，引用其他行业标准多，施工作业人员单凭工作经验对于标准适用性的判断影响较大，且不可靠。为满足轨道交通行业快速发展及施工质量、安全、技术、进度等各方面的需要，急需根据施工现场的实际情况与条件，选择适用的标准与施工工艺，形成一套规范的作业标准化配套技术文件并进行推广。

在住房城乡建设部工程质量安全监管司的指导下，由中铁电气化局集团有限公司与成都地铁有限责任公司联合承担了关于“城市轨道交通工程设备安装调试作业标准化及施工人员操作指南”课题研究，形成了本课题成果《城市轨道交通工程设备安装调试作业指南》（以下简称“指南”）。旨在充分发挥政府主管部门、建设单位及施工企业的优势，从基础抓起，力求做到以作业标准为重心，以技术标准为依据，以管理标准为保证的研究思路。按照建设阶段、工序工序的特点，把多年积累的城市轨道交通设备系统各专业的建设管理、施工技术、工艺与工法等方面的经验及解决实际问题的方法，经过全面总结，系统提升，形成居于国内领先水平的城市轨道交通工程设备系统安装调试作业的指南。同时，在系统调试方面，从综合联调的定义、开展目的、前置条件、组织机构及实施流程、科目设置及测试内容、安全管理以及联调评价等一

系列方面入手，规范了联调开展的全过程，具有较高的操作性与指导性，同时对节约联调成本，降低联调风险，规范联调操作等方面同样具有重要的现实意义。

本指南分为“安装篇”和“调试篇”，其中，“安装篇”由中铁电气化局集团有限公司负责编制；“调试篇”由成都地铁有限责任公司负责编制。

本指南在编写过程中，得到了住房城乡建设部城市轨道交通工程质量安全专家委员会资深专家鲁屹、北京地铁建设管理公司戴克平、北京地铁运营公司张良、广州地铁公司黄德亮、宁波地铁公司赵勤、中铁电气化局集团公司苏保卫等同志的大力支持和帮助，在此特别鸣谢。

本书编审委员会
2015 年 10 月

编制说明

《城市轨道交通工程设备安装调试作业指南》为新编城市轨道交通设备安装作业标准化要求，以现行的国家相关施工和验收规范为依据，充分考虑轨道交通工程设备系统的通用施工工艺，按照施工及验收的国家标准和规范化要求的编制顺序，根据轨道交通工程设备系统各专业展开，反映的内容与现行各施工及验收规范规定内容一致。

本指南分为安装篇和调试篇，安装篇主要为设备安装作业指南，由 19 章构成，包含设备系统通用工艺，以及接触网、变电、综合接地、通信、信号、旅客信息、自动售检票、导向标识、站台门、给水排水及消防水、通风空调、气体灭火及火灾报警、环境设备与监控、门禁、综合监控、动力照明、感应板、疏散平台等系统；调试篇主要为设备系统调试作业指南，由两部分内容构成，包含单机单系统调试和综合联调。

本指南梳理、研究了工艺格式组成，将通用、变电所、接触网、通信、信号、PIS、FAS 等专业章节，作为第一层次。按照合并同类项的工艺内容定为第二层次，包含适用范围、作业内容、施工技术标准三个部分。删繁就简，合并同类项。同一类工艺项目尽量合并以达到使用方便，查阅容易，切实适合于现场工人使用，避免同一类工艺项目频繁重复引用国家标准。将具体的工艺操作内容定为第三层次，包含作业准备，施工技术标准，施工程序，施工质量标准，安全、环保注意事项五项内容。

本指南依据现有国家标准规范、城市轨道交通工程系统技术要求，结合国内主要大中型城市轨道交通工程建设实际情况，在现有技术和科研成果基础上，分析总结出相关施工安装和调试作业的标准化流程和关键工序操作控制要点，编制出适合城市轨道交通工程设备安装、调试特点的作业标准化和规范化要求，填补了国内城市轨道交通设备系统缺乏统一安装调试作业标准的空白，并采用图文并茂的形式，既可作为开展质量检查的重要依据，又符合这个时代的阅读特点，可用于培训、教学，利于作业人员学习和掌握，促进施工作业标准向规范性、先进性、实用性、统一性方向发展，克服常见质量问题，不断提高工程质量和安全的整体水平。

目 录

(上册)

安 装 篇

1 通用工艺安装作业指导书	2
1.1 等电位接地箱安装	2
1.2 区间支架安装	5
1.3 地面金属线槽安装	11
1.4 架空线槽安装	15
1.5 镀锌钢管安装	20
1.6 区间光缆敷设	25
1.7 光缆接续	28
1.8 机柜底座安装	36
1.9 机柜安装	40
1.10 过轨管预埋	44
1.11 设备材料二次运搬	48
2 接触网系统设备安装作业指导书	54
2.1 柔性架空接触网	54
2.2 刚性架空接触网	116
2.3 下接触式接触轨	180
2.4 上接触式接触轨	212
2.5 侧式接触轨	230
2.6 设备及回流安装	279
3 变电专业设备安装作业指导书	324
3.1 变电所	324
3.2 环网电缆	376
3.3 杂散电流监测与防护	401
3.4 电力监控	421
4 综合接地安装作业指导书	430
4.1 接地网敷设安装工艺	430
4.2 接地电缆敷设工艺	439
4.3 接地母排、接地端子箱安装工艺	445
4.4 防雷接闪器安装工艺	449

5	通信系统	455
5.1	管道光缆敷设	455
5.2	机柜间电缆敷设	458
5.3	通信缆线成端接续	461
5.4	通信终端设备安装	478
5.5	泄漏同轴电缆安装工艺	496
6	信号系统设备安装作业指导书	505
6.1	电缆工程	505
6.2	信号机安装	516
6.3	转辙机	519
6.4	轨道电路设备	526
6.5	轨旁无线设备	532
6.6	应答器安装	540
6.7	站台设备安装	544
6.8	室内设备安装	551
(下册)		
7	旅客信息系统 (PIS) 设备安装作业指导书	563
7.1	电视安装工艺	563
7.2	LED 条屏安装工艺	570
7.3	区间 AP 箱安装工艺	576
8	自动售检票 (AFC) 系统设备安装作业指导书	584
8.1	地面线槽安装	584
8.2	闸机 (AG) 底座安装	589
8.3	闸机 (AG) 设备安装	591
8.4	自动售票机 (TVM) 底座安装	594
8.5	自动售票机 (TVM) 设备安装	597
8.6	半自动售票机 (BOM) 设备安装	599
8.7	自动查询机 (AQM) 设备安装	602
8.8	顶棚导向 (LED) 设备安装	604
9	导向标识系统设备安装作业指导书	608
10	站台门安装作业指南	611
10.1	施工测量	611
10.2	定位打孔	615
10.3	化学锚栓预埋	618
10.4	底部支撑安装	621

10.5	上部支撑安装	624
10.6	立柱安装	626
10.7	门槛安装	629
10.8	门机安装	632
10.9	门体安装	635
10.10	设备机柜、接地安装	641
10.11	铝合金线槽安装、放线	643
10.12	防踏空齿梳安装	648
10.13	等电位联结	650
11	给水排水及消防水系统安装作业指导书	654
11.1	给水系统管道安装	654
11.2	排水系统管道安装	668
11.3	消火栓系统安装	678
11.4	卫生器具安装	683
11.5	给水设备安装	691
11.6	室外给水管道安装	694
11.7	室外排水管道安装	701
11.8	水管道防腐及保温	707
12	通风空调系统安装作业指导书	716
12.1	金属风管与配件制作	716
12.2	风管及部件安装	726
12.3	消声器安装	738
12.4	通风机安装	744
12.5	制冷管道安装	752
12.6	空调水系统设备安装	764
12.7	空调水管道防腐及保温	772
12.8	风管保温安装	779
12.9	VRV 系统冷媒管道安装	788
12.10	VRV 系统设备安装	803
13	气体灭火及火灾报警系统 (FAS) 作业指导书	812
13.1	管网安装	812
13.2	气瓶间设备安装	818
13.3	钢管及线槽安装	828
13.4	电线电缆敷设	836
13.5	火灾自动报警系统设备安装	841
14	环境设备与监控系统作业指导书	851
14.1	机柜基础底座预埋	851
14.2	BAS 控制柜安装	851

14.3 BAS 模块箱安装 851

14.4 传感器安装 854

14.5 线缆接续 857

15 门禁系统安装作业指导书 861

15.1 预埋钢管 861

15.2 机柜底座安装 861

15.3 机柜安装 861

15.4 线槽安装 861

15.5 就地控制箱安装 861

15.6 电磁锁和衔铁安装施工方案 864

15.7 电插锁安装施工方案 866

15.8 读卡器安装施工方案 868

15.9 出门按钮和紧急按钮安装施工方案 870

16 综合监控系统安装作业指导书 874

17 动力照明系统安装作业指导书 883

17.1 配电箱安装 883

17.2 成套配电柜安装 888

17.3 电缆敷设及电缆头制作 893

17.4 灯具安装 899

17.5 开关及插座安装 904

17.6 综合支吊架 908

18 感应板安装施工作业指导书 913

18.1 感应板定位测量工艺 913

18.2 感应板安装工艺 917

18.3 感应板调整及附属装置安装工艺 922

19 疏散平台 928

19.1 测量定位 928

19.2 支架安装 931

19.3 扶手安装 936

19.4 疏散平台步板及步梯安装 940

调 试 篇

第一部分 单机单系统调试

20 调试总则 946

20.1 设备调试目的 946

20.2	前置条件	946
20.3	组织机构及职责	946
20.4	调试流程	947
21	术语	948
22	通风与防排烟空调系统	953
22.1	前置条件	953
22.2	调试工具及仪器仪表	953
22.3	通风与防排烟系统	953
22.4	空调系统	956
23	给水排水与气体灭火系统	964
23.1	前置条件	964
23.2	调试工具及仪器仪表	964
23.3	生活、消防给水泵	964
23.4	生活给水系统	965
23.5	消防给水稳压系统	965
23.6	消火栓系统	966
23.7	自动喷水系统	967
23.8	自动排水系统	967
23.9	气体灭火系统	968
24	供电系统	970
24.1	前置条件	970
24.2	调试工具及仪器仪表	970
24.3	主变电所	970
24.4	中压环网	974
24.5	牵引变电所	975
24.6	降压变电所	982
24.7	牵引网	983
24.8	动力与照明	985
24.9	杂散电流防护	989
25	通信系统	991
25.1	前置条件	991
25.2	调试仪器仪表及工具	991
25.3	传输系统	991
25.4	无线通信系统	992
25.5	公务电话系统	995
25.6	专用电话系统	996
25.7	视频监视系统	997

25.8	广播系统	999
25.9	时钟系统	1000
25.10	办公自动化系统	1001
25.11	电源系统及接地系统	1002
25.12	集中告警系统	1003
25.13	公安通信系统	1004
26	信号系统	1006
26.1	前置条件	1006
26.2	调试工具及仪器仪表	1007
26.3	信号系统单机单系统	1007
26.4	信号系统接口调试	1010
26.5	信号系统工厂测试与现场调试	1011
27	自动售检票系统	1015
27.1	前置条件	1015
27.2	调试工具及仪器仪表	1015
27.3	AFC 单机单系统	1015
28	火灾自动报警系统	1018
28.1	前置条件	1018
28.2	调试工具及仪器仪表	1018
28.3	火灾自动报警单机单系统	1018
29	综合监控系统	1021
29.1	前置条件	1021
29.2	调试工具及仪器仪表	1021
29.3	综合监控单机单系统	1021
30	环境与设备监控系统	1024
30.1	前置条件	1024
30.2	调试工具及仪器仪表	1024
30.3	环境与设备监控单机单系统	1024
31	乘客信息系统	1026
31.1	前置条件	1026
31.2	调试工具及仪器仪表	1026
31.3	乘客信息单机单系统	1026
32	门禁系统	1029
32.1	调试前置条件	1029
32.2	调试工具及仪器仪表	1029

32.3	门禁单机单系统	1029
33	站内客运系统	1032
33.1	前置条件	1032
33.2	调试工具及仪器仪表	1032
33.3	自动扶梯和自动人行道	1032
33.4	电梯	1034
34	站台门系统	1036
34.1	前置条件	1036
34.2	调试工具及仪器仪表	1036
34.3	站台门单机单系统	1036
35	防淹门系统	1038
35.1	前置条件	1038
35.2	调试工具及仪器仪表	1038
35.3	防淹门单机单系统	1038
36	人防区间隔断门系统	1041
36.1	前置条件	1041
36.2	调试工具及仪器仪表	1041
36.3	区间隔断门单机单系统	1041
37	车辆安全功能试验	1043
37.1	前置条件	1043
37.2	调试工具及仪器仪表	1044
37.3	车辆试验内容	1044
38	系统间接口调试	1050
38.1	接口调试总则	1050
38.2	接口调试内容	1052

第二部分 综合联调

39	联调总则	1074
39.1	联调阶段划分	1074
39.2	目的	1074
39.3	前置条件	1075
39.4	组织机构及开展流程	1076
40	综合联调科目设置及内容安排	1084
40.1	总体原则	1084

40.2	综合联调科目设置建议	1085
40.3	车站设备综合联调测试内容	1086
40.4	区间设备综合联调测试内容建议	1089
40.5	供电设备综合联调测试内容	1091
40.6	AFC 走票及清分测试内容	1095
40.7	换乘站火灾联动功能测试内容	1096
40.8	无动车行车设备综合联调及联锁验证测试内容	1098
40.9	信号行车设备综合联调测试内容（IATP/CBTC 不同模式）	1099
40.10	接触网供电方式调整及供电能力验证测试内容	1101
40.11	延伸线关键系统驳接测试内容	1101
40.12	B 类综合联调科目测试内容	1102
41	安全管理	1105
41.1	通用要求	1105
41.2	驳接调试专项安全要求	1105
41.3	动车调试专项安全要求	1106
41.4	供电调试专项安全要求	1106
42	综合联调评价	1107
42.1	综合联调工作评价	1107
42.2	综合联调问题的处置	1107

安 装 篇