

URBAN RAILWAY
ELECTRIFICATION
EQUIPMENT SYSTEMS
COMMISSIONING

城市轨道交通 机电设备系统调试



宁波轨道交通
Ningbo Rail Transit

宁波市轨道交通集团有限公司 主编



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

城市轨道交通 机电设备系统调试

宁波市轨道交通集团有限公司 主编

中国铁道出版社

2016年·北京

内 容 提 要

本书全面、系统地介绍了我国城市轨道交通机电设备工程的调试流程、调试方案。本书共分五章,分别为调试组织、单机调试大纲、接口调试大纲、系统联调大纲及运营验收。

本书适用于从事城市轨道交通机电系统设计、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

城市轨道交通机电设备系统调试/宁波市轨道交通集团有限公司主编. —北京:中国铁道出版社,2016.3
ISBN 978-7-113-21606-1

I. ①城… II. ①宁… III. ①城市铁路—轨道交通—机电设备—调试方法 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 050625 号

书 名:城市轨道交通机电设备系统调试
作 者:宁波市轨道交通集团有限公司 主编

责任编辑:孙楠 电话:(010)51873421 电子信箱:tdpress@126.com
封面设计:崔丽芳
责任校对:孙玫
责任印制:陆宁 高春晓

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:三河市兴达印务有限公司
版 次:2016年3月第1版 2016年3月第1次印刷
开 本:880mm×1230mm 1/32 印张:7 字数:209千
印 数:1~4000册
书 号:ISBN 978-7-113-21606-1
定 价:28.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。

电话:(010)51873174(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)51873659,路电(021)73659,传真(010)63549480

编委会

主 任:赵 勤

副 主 任:王军平 于小四 金世国

主编单位:宁波市轨道交通集团有限公司

参编单位:中铁七局集团电务工程有限公司

广东省源天工程有限公司

参编人员:赵 程 方 晖 隋佳斌 周 颖

吴 晖 琚永刚 凌 人 叶 宏

马彦波 吴敏杰 林则文 郭小鹏

王文献 秦小圆 于文争 赵 玲

序一

编写机电设备系统调试是一项长期、系统的工作,不仅要有机电专业敏锐洞察力和较强的归纳提炼能力,还要广泛收集、整理大量技术、管理资料,归纳整理出具有广泛意义的可执行程序。饱经数据斟酌之繁琐,历经调试流程要求之准确,是编写人员必然的编写历程。通过与编委会主任赵勤的沟通了解,深深感到他工作能力非常突出,工作作风认真专注,工作理念系统超前,工作态度务实求真。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;大到调试流程和编写框架,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调试纲要的通用性、科学性和可操作性。

作为轨道交通建设的重要一环,机电安装的质量从根本上决定了运营品质,而调试工作是检验机电安装质量的关键有效手段,也是检验建设工程质量能否整体有效运转,满足运营开通的最终保障措施,每个地铁建设管理公司都投入了大量的人力、物力组织调试工作。而且车站机电调试涉及设备接口多、种类多、数量大,包括单机调试、接口测试、单系统调试和各系统联调等过程。《城市轨道交通机电设备系统调试》也是本着突出调试程序和“切入关键”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,非常适用于城市轨道交通机电设备系统调试实践应用,对于机电设备系统安装、运营维护和教学也具有一定的参考价值。

本书全面系统地介绍了我国城市轨道交通机电设备工程调试流程、调试方案、接口测试和运营联调的全过程,出版以后将对规范我国城市轨道交通机电系统安装调试的质量管理,发挥积极作用。



中国工程院院士
2016年1月

序二

随着我国城市建设的进一步推进,城市交通的重要性逐渐被人们重视,尤其是在城市轨道交通的建设过程中,机电设备系统的调试成为了极其重要的一部分,由于轨道交通机电设备系统在城市交通中的重要地位,其调试过程备受关注,本调试是针对城市轨道交通机电系统的发展背景和现状及调试作详尽的阐述。

在城市轨道交通建设过程中,机电设备系统调试越来越受到国内外一些城市轨道交通工程业界的高度重视。机电系统是整个城市轨道交通系统中最重要部分之一,其设备系统联调的功能是从系统的角度,验证机电设备之间的接口技术,整合各机电设备的技术性能和使用功能,实现各机电设备系统在同一技术水平、同一管理模式、同一安全认证平台上,机与机、人与机之间有序可控安全可靠的协调运转,是关系到城市轨道交通工程能否顺利开通运营的第一步,在城市轨道交通运营环节中占据着极其重要的地位。

本书就是基于单体调试、接口调试、系统联调和运营前联调,在科学合理组织的基础上,运用领先行业调试技术和工艺,实现机电系统调试的各项功能实现。



中国铁路总公司总工程师、中国工程院院士
2016年1月

前 言

绿色公共交通是解决城市交通拥挤问题的最佳途径,尤其是快捷、安全、经济、无污染的城市轨道交通系统。我国的轨道交通在2000年以后进入了快速发展的阶段,日益完善的纵横全国的高速铁路网和日新月异的大中型城市的城市轨道交通网改变了国人的出行方式和生活圈,轨道交通已经成为中国经济发展和工业制造领域的一面旗帜。

作为轨道交通建设的重要一环,机电安装的质量从根本上决定了运营品质,而调试工作是检验机电安装质量的关键有效手段,是检验建设工程质量能否整体有效运转满足运营开通的最终保障措施,每个地铁建设管理公司都投入了大量的人力、物力组织调试工作。车站机电调试涉及设备接口多、种类多、数量大,包括单机调试、接口测试、单系统调试和各系统联调等过程。

除单机联调外的各环节调试工作都需要整个车站设备系统各个子系统以及各个供货商之间紧密配合,同时还需要施工单位、设计单位、监理单位等各个相关单位之间的紧密配合,而且由于车站机电设备种类繁多且每个城市建设模式的多样化,调试要求及方法也各不相同。为此,统一规范车站机电设备的单体调试、单系统调试、接口调试及系统联调内容,包括调试要求、标准、方法势在必行,本书是在总结其他城市的经验并结合宁波轨道交通特点的基础上编写的具有工程实用及参考价值的调试大纲。

本书的编写突出了以下特点:一是明确调试各方职责,结合车站调试的多头管理混乱情况,建立调试工作组模式,并详细明确车站机电安装承包商(属地管理方)作为调试主要负责方(负责统筹和计划),供货商作为具体项目执行者和配合方。二是划分调试阶段,将调试工作详细划分为单体调试、单系统调试、接口调试、系统联调及运营验收等环节,每个阶段

都有明确的调试标准和表格。三是统一调试验收标准,由于机电产品千差万别,本书在编制时尽量避免针对特定设备,以功能为导向,以数据为手段,以接口为重点,能适应其他城市轨道交通调试工作的需求。

本书共分五章:第一章为调试组织;第二章为单机调试大纲;第三章为接口调试大纲;第四章为系统联调大纲;第五章介绍了运营验收项目及用表。

本书由宁波市城市轨道交通集团有限公司副总经理赵勤任编委会主任,宁波市轨道交通集团有限公司机电处长王军平、中国建筑业协会建筑工程技术专家委员会委员、国家铁路局评标专家、詹天佑铁道科学技术青年奖和茅以升铁道工程师奖获得者于小四、广东省源天工程有限公司总经理金世国为副主任。感谢中国工程院院士王梦恕、何华为本书精心作序。

由于我们的编撰能力和提炼水平所限,书中缺点和不足在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见。

作者

2016年1月

目 录

第一章 调试组织	1
第一节 启动调试组织	1
第二节 运营联调组织	6
第二章 单机调试大纲	11
第一节 环境与设备监控系统调试大纲	11
第二节 火灾自动报警系统调试大纲	16
第三节 综合监控系统调试大纲	27
第四节 通风与空调系统调试大纲	33
第五节 给排水及消防系统调试大纲	47
第三章 接口调试大纲	61
第一节 接口概述	61
第二节 接口的种类	61
第三节 主要直接接口一览表	61
第四节 接口测试	63
第四章 系统联调大纲	111
第一节 系统联调目的	111
第二节 系统联调阶段主要工作	111
第三节 BAS 模式联调	112
第四节 BAS 与 FAS、门禁、AFC、气体灭火、低压、环控以及电扶梯等系统的综合调试	117
第五节 综合监控系统与其他系统联合调试大纲	121

第六节 综合监控系统联动功能调试大纲	154
第五章 运营验收项目及用表	183
参考文献	212

第一章 调试组织

第一节 启动调试组织

一、建设单位启动、调试组织架构

(一) 车站机电设备调试工作组织机构(以宁波市轨道交通集团公司管理构架为例)

车站机电设备调试组织机构主要由决策层、管理层、执行层三个层级组成。

决策层—调试领导小组,主要由机电处领导,工程管理科长等领导担任。同时,调试项目组下设管理层—调试工作小组,由工程管理科各业主代表、各车站施工标段负责调试工作项目部副经理、各车站监理标段负责调试工作项目部副总监组成,主要负责车站机电设备工作推进和日常管理工作,具体组织机构及人员组成如图 1-1-1 所示。

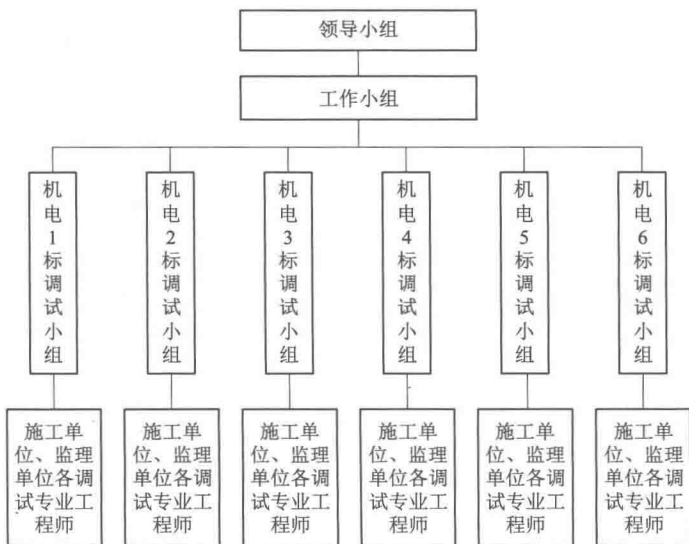


图 1-1-1 调试项目组组织架构图

1. 调试领导小组

组长、组员。

2. 调试工作小组

组长、组员。

成员:各车站施工标段负责调试工作项目部副经理、各车站监理标段负责调试工作项目部副总监。

调试项目组下设的执行层主要为各车站机电施工单位、各监理单位成立的各标段项目部调试小组,具体开展车站机电调试的实施工作。根据专业设置及调试工作需要,主要包括低压动照、通风空调、给排水及消防(含 FAS)、弱电系统、屏蔽门、电扶梯 6 个专业,调试小组人员组成主要为各车站机电施工单位、监理单位、集成商、设备供货商等相关人员。

(二)相应职责

1. 领导小组主要职责

(1)审核、批准车站设备调试大纲、调试工作总体计划和总体方案;根据车站机电设备调试的实际情况,决定和批准调试工作总体计划的调整。

(2)对影响调试工作的重大问题做出决策。

(3)协调解决调试过程中出现的各类设计、土建、设备安装调试、装修装潢等重大问题,形成决策。

2. 工作小组主要职责

(1)组织制定车站机电设备调试大纲、调试总体计划,报领导小组批准;根据调试工作实施的具体情况审核调试工作调整计划。

(2)协调解决调试工作中的重要技术性问题及工程进度问题。

(3)指导各标段施工承包商项目部开展调试工作。

(4)负责审核各标段施工承包商施工质量文件、设备调试记录和监理意见报告,检查设备单机调试、单系统调试和与其他系统接口调试完成情况。编写单机调试检查、单系统调试检查、与其他系统联调检查评估意见。

3. 各车站机电施工单位项目部调试小组主要职责

(1)组织制定本标段车站机电设备详细计划和方案,并组织实施;调

试工作流程详见图 1-1-2。

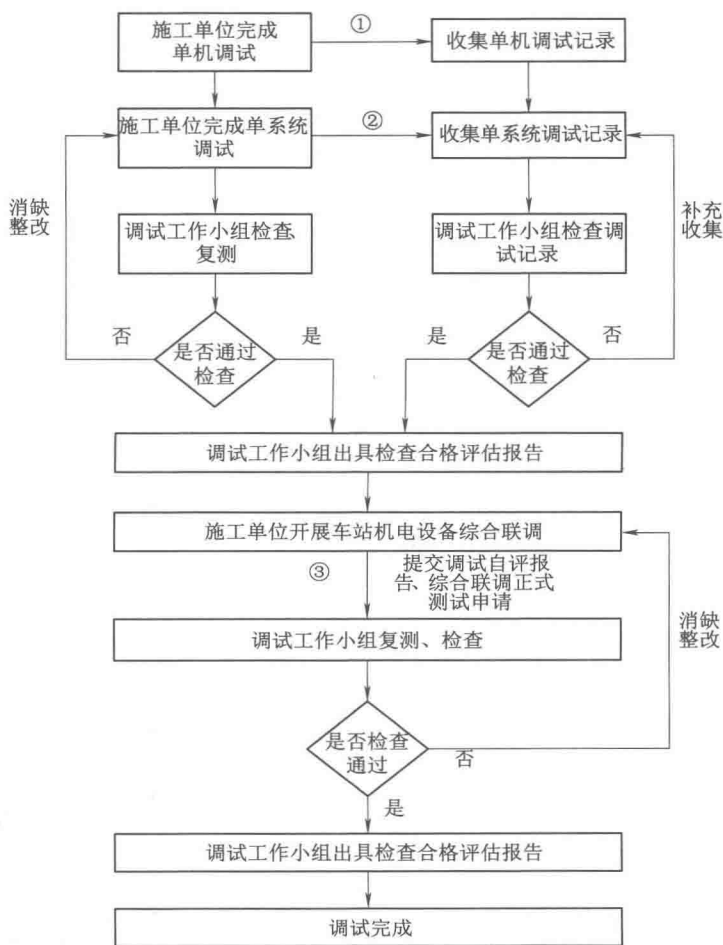


图 1-1-2 调试工作流程

(2) 根据本标段调试实施的具体情况组织制定车站设备联调计划和方案,并组织实施。

(3) 负责收集整理本标段各类机电设备单机调试记录、单系统调试记录和车站综合联调记录。

(4) 单系统调试及车站综合联调完成后,负责编写车站单系统调试、

车站综合联调工作自评报告,并申请调试工作小组复测检查。

(5)负责单机调试、单系统调试、车站综合联调中不合格项的整改落实。

(三)工作机制

为使系统联调工作的有序开展,调试工作小组建立相关的保障机制来保障系统联调工作的实施。

1. 会议机制

车站机电设备调试项目组会议原则上每月召开一次;车站机电设备调试工作组会议每两周召开一次,必要时可增加会议频次;调试专题会议由工作组指定召集,根据需要及时召开。

2. 检查机制

对调试完成工作进行检查、评估;对参与调试各施工单位、监理单位、供货商进行调试考评通报;车站综合联调结束后进行总结评估。

3. 进度管理机制

严格按照2号线一期工程调试计划实施;对照各标段调试进度计划进行对比分析;各阶段调试工作完成后进行通报和考评。

4. 质量控制机制

对各标段调试工作的完成结果进行质量跟踪;对单机、单系统、车站综合联调数据进行分析;对不合格项整改后必须进行闭环消缺。

5. 责任落实机制

每个调试科目责任到人、层层负责;调试成果谁负责谁落实;各单位在调试过程中必须相互配合、相互协调。

6. 审批报告机制

各阶段调试实施工作均实行自评报告审批、调试完成评估审批、综合联调申请审批等制度,各机电施工单位须向机电处调试项目组提交各阶段调试报告,审查确认后批准开展下一阶段调试工作。各机电安装单位在申请进行综合联调测试前,必须完成所负责专业、区域95%以上的调试工作。

二、施工单位调试组织机构

车站机电设备安装各施工单位项目部在调试前需要成立调试小组,组长由项目经理担任,组员由具有丰富调试经验的施工单位各专业工程

师组成。调度小组对调试工作的全过程进行统筹,并及时解决调试中出现的问题,确保调试工作顺利完成。施工单位项目部调试领导小组如图 1-1-3 所示。

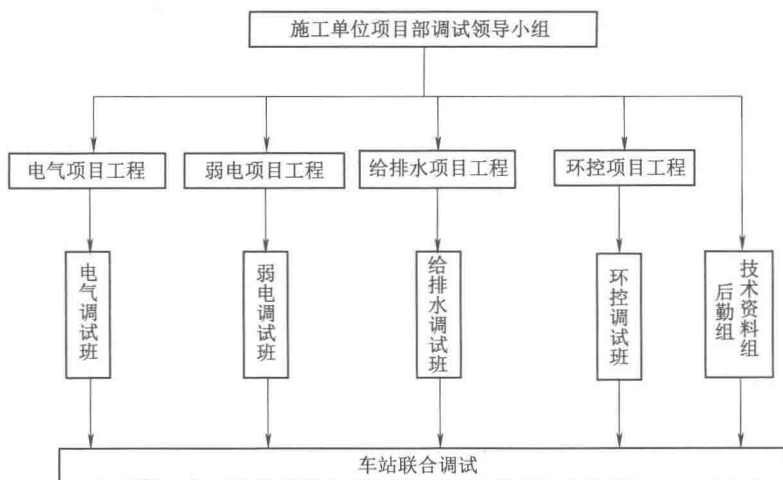


图 1-1-3 施工单位项目部调试领导小组

施工单位各专业工程师调试前应把各系统的联动关系搞清楚,做好各系统间的联系图、接点、工况流程图,人员安排表,测量仪表工具的准备等,编制好联合调试方案后进行。保证环控设备性能试验和各系统调试完全达到设计要求和符合《地下铁道工程施工及验收规范》等国家相关标准,并通过有关部门的工程验收。

各项调试工作,分站区进行。各专业工程师,指挥各专业调试班组,分别进行单机、单体调试,各系统在各专业的单机调试基础上进行联合调试。各专业工程师与厂家保持紧密联系,调试期间邀请厂家代表作技术指导。

施工单位各项目部须设专职资料管理员,对各项调试记录整理汇编,做到资料与工程进度同步进行。

调试开始前应按下表提交各标段调试小组人员配置详细信息。并按相应组织架构组建调试小组,车站设备调试项目人员配置表详见表 1-1-1。

表 1-1-1 车站设备调试项目人员配置表

序号	岗位名称	责任人员	备注
1	项目经理		
2	总工程师		
3	项目副经理		
4	质量技术责任人		
5	安全技术责任人		
6	材料员		
7	安全员		
8	建筑装修工程师		
9	给排水及消防工程师		
10	通风空调工程师		
11	电气工程师		
12	弱电工程师		
13	资料员		

第二节 运营联调组织

机电系统运营调试(以宁波市轨道交通集团公司组织架构为例阐述)根据专业设置及联调工作需要,共分为车站设备组、行车设备组、综合调度组、技术组、后勤保障组、安全保障组 6 个项目组。项目组由系统联调指挥部指挥组统一领导,纳入工作组办公室日常管理,作为系统联调项目执行机构,负责系统联调项目的实施,具体组织机构及职责如下。

一、组员构成

1. 车站设备组(综合监控、通信、AFC、机电等)

组长、副组长、组员。

2. 行车设备组(信号、车辆、供电、接触网等)

组长、副组长、组员。

3. 综合调度组

组长、副组长、组员。

4. 技术组

组长、组员。

5. 后勤保障组

组长、组员。

6. 安全保障组

组长、组员。

二、组员职责

(一) 车站设备组工作职责

1. 负责车站设备项目联调的组织落实,协调各施工单位、设备供应商对设备联调中出现的问题进行整改;

2. 审核施工质量文件、设备调试大纲和监理意见报告,旁站验证设备单系统调试和接口调试;

3. 根据规划节点和设备安装调试节点制定车站设备的单系统检查、前置条件检查、关联系统联调详细计划,报系统联调工作组审核批准;

4. 制定各机电设备的联调前置条件检查、关联系统联调内容和标准;

5. 在保证工程节点的前提下,根据项目实施的具体情况制定合理调整计划报系统联调工作组审核;

6. 督促各设备的单系统检查、前置条件检查、关联系统联调不合格项、缺陷的整改落实;

7. 编写各设备前置条件检查、关联系统联调评估意见,报系统联调工作组审核;

8. 负责系统联调的组织、管理,与相关设备系统的接口管理和协调工作;

9. 编写和完善系统联调实施细则,组织、监督操作人员按细则规定做好联调的准备工作,接口测试的数据记录工作,并对测试数据进行分析;

10. 实施安全保障程序,确保系统联调中的人员、设备安全;

11. 配合机电处组织参建单位、设计、监理按时参加联调,全过程参与联调实施;