

铁路工程施工技术手册

通 信

人民铁道出版社

铁路工程施工技术手册

通 信

铁道部电化工程局主编

人民铁道出版社

1978年·北京

铁路工程施工技术手册

通 信

铁道部电化工程局主编

人民铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本：850×1168 $\frac{1}{16}$ 印张：26.375 插页：3 字数：635千

1978年3月第1版 1978年3月第1次印刷

统一书号：15043·4032 定价：2.90元

(限国内发行)

内 容 提 要

本手册内容包括架空明线路、电缆线路(长途和地区)、机械设备、电源设备、保护与接地装置,以及工程参考资料等部分。本手册较系统地介绍了铁路通信工程的技术标准、施工规定、施工方法、常用计算公式和参考数据,以及各种设备与专用材料的规格、性能等。

本手册供铁路通信工程施工人员使用,亦可供通信设计、维修以及教学人员参考。

本手册参加编写单位:铁道部电化工程局、第一、二、三、四工程局。

目 录

第一章 架空明线路	1
第一节 材料的性质和规格	1
一、导线.....	1
二、电杆.....	11
三、其他主要线路材料.....	17
第二节 线路分类及主要配件	25
一、等级.....	25
二、类型.....	26
三、通用配件及木（油、素材）电杆配件.....	26
四、钢筋混凝土电杆用配件.....	46
五、配件质量要求.....	57
第三节 径路测量	57
一、径路技术要求.....	57
二、直线测量.....	60
三、曲线测量.....	62
四、长杆距测量.....	65
五、确定坡度变更值.....	67
六、测量台帐.....	70
第四节 竖立电杆	73
一、装杆.....	73
二、挖坑.....	83
三、立杆.....	88
四、看杆.....	88
五、填土夯实.....	90
六、杆号及指示牌.....	90

第五节 电杆加固及防腐	92
一、拉线标准	92
二、测量拉线	97
三、安装拉线	100
四、拉线装成长度及附加长度	105
五、撑杆加固	108
六、仰角、俯角电杆加固	110
七、坡上电杆加固	110
八、其他加固措施	111
九、电杆防腐	114
第六节 架线	115
一、垂度标准	115
二、导线接续、绑扎要求	119
三、镀锌钢线接续	121
四、铜线接续	121
五、钢芯铝绞线接续	122
六、导线与试验螺丝连接	123
七、振动次数与垂度的关系	123
八、导线绑扎及交叉的制作	124
第七节 跨越、长杆距、引入及分岐	130
一、跨越	130
二、长杆距及桥上支架	131
三、进局线路间的允许距离和进局设备的装设原则	131
四、进局设备接线原理图	134
五、线路终端	141
六、进局设备在终端杆上的安装	141
七、车站引入	144
八、用户电话引入	146
九、线路分岐	148

第八节 回线交叉	152
一、交叉制式	152
二、交叉测量规则	155
三、回线分歧及附挂短距离音频回线的交叉	156
第九节 架空明线路的质量标准	157
一、外观及强度质量的主要指标	157
二、长途明线路直流测试	158
第二章 长途通信电缆线路	168
第一节 常用长途通信电缆	168
一、电缆型号的组成	168
二、电缆外护层	169
三、铜芯纸绝缘星绞低频通信电缆	173
四、铜芯纸绝缘星绞高频通信电缆	179
五、铁路用长途高低频综合电缆	183
第二节 径路复测	198
一、复测原则	198
二、复测方法	204
第三节 敷设	213
一、挖沟	213
二、敷缆	218
三、机械防护	218
四、回填	239
五、电缆标石	240
六、区间电话	242
第四节 单盘测试及配盘	244
一、单盘测试	244
二、电缆配盘	266
第五节 接续	272
一、接续质量要求	272
二、接续	273

三、接续测试	297
四、水底电缆的接续	298
五、人孔接续	300
第六节 平衡测试	302
一、平衡准备	302
二、低频回线的平衡	304
三、高频四线组的平衡测试	310
四、增音段测试	323
第七节 气压维护	334
一、充气用器材	334
二、气闭的制作	338
三、充气段系统	347
四、水银告警器	350
五、电缆气压检查	355
六、充气维护用工具及设备	357
第八节 电缆回线的加感及负阻抗增音机安装	361
一、电缆回线的加感	361
二、负阻抗增音机安装	365
第九节 无人增音站建筑	374
一、无人增音站建筑尺寸	374
二、砖砌无人增音站	375
三、钢筋混凝土无人增音站	377
四、防水层施工	382
第三章 地区通信电缆线路	388
第一节 规格及电气特性	388
一、地区(市话)电缆的名称及型号	388
二、各种市话电缆的芯线直径及对数	389
三、电缆外径及重量	390
四、芯线排列	393
五、市话电缆的电气特性	396

第二节 架空电缆	397
一、材料	397
二、建筑限界	401
三、架设吊线	402
四、电缆挂设	417
第三节 直埋电缆	421
一、建筑限界、径路复测及电缆保护	421
二、埋设电缆	421
三、埋设电缆标石	422
四、电缆引上	423
第四节 管道电缆	424
一、材料	424
二、管道电缆径路测量	433
三、管道建筑限界及埋深	444
四、挖沟及防护	446
五、地基、基础及管道铺设	458
六、管道防水及冬季施工	465
七、人孔建筑	468
八、敷设管道电缆	473
九、电缆在人孔内的敷设	479
第五节 电缆接续及封焊	480
一、材料	480
二、电缆接续	487
第六节 引入及成端	493
一、架空引入	493
二、地下引入	493
三、电缆成端	494
第七节 分线设备	497
一、材料	497
二、分线设备安装	501

第八节 直流测试及障碍地点测定	504
一、直流测试	504
二、障碍地点测定	505
第四章 地区交换设备及长途交换设备	512
第一节 施工准备	512
一、机房的检查	512
二、机械设备的点收和检查	512
第二节 中继方式	515
一、中继方式的基本结构	515
二、一次选组器各层分配	515
三、专用线、中继线在万能终接器各层上的分配	515
第三节 骨列架的加工、组立及机架安装	518
一、铁件加工	518
二、骨列架的组立	518
三、机架和配线架等设备的安装	528
四、测量台及障碍台的安装	530
五、长途交换设备的安装	530
第四节 电缆的布放	531
一、电缆的规格	531
二、量剪电缆	533
三、编扎电缆芯线	537
四、电缆的放绑	545
五、电缆芯线的焊接	557
六、中间配线架上放绑跳线	558
第五节 信号系统安装	559
一、国产47型自动交换机信号设备	559
二、信号线的编扎、放绑及焊接	560
第六节 机房电源线的安装	564
一、自动机械的电源布线系统	564
二、安装机房电源线的要求	564

三、电源线的安装方法	565
第七节 自动交换机的通电试验	567
一、通电试验前的准备	567
二、信号系统的测试	568
三、各级机键的机能测试及中继线测试的项目、 内容及要求	570
四、其他测试	574
第八节 长途交换设备试验	575
一、设备质量检查	575
二、通电检查	576
第九节 JZT-200 门铁路纵横制自动电话交换机	580
一、设备组成及尺寸	580
二、中继方式	581
三、机房要求和机房设备布置	581
四、开通测试	582
第十节 磁石电话交换机和共电式电话交换机	585
一、磁石电话交换机	585
二、共电式交换机	587
第五章 长途、区段及站场通信设备	591
第一节 载波机械室设备及安装	591
一、载波机械设备	591
二、其他机械设备	602
三、配线	609
四、设备排列间距	618
五、机房画线、铁件加工	619
六、安装铁架	619
七、安装机械设备	629
八、安装无人增音机	636
九、配线电缆的敷设	642
十、通路及通电检查	643

第二节 载波机械的调整测试	643
一、300路载波机械终端设备的调整测试	643
二、终端设备联测（自环测试）	662
三、12路、3路载波机本机及全程测试调整项目 及标准	666
第三节 电报机械室	673
一、设备间距及走道宽度	673
二、布线	673
三、安装电报设备	675
四、机桌配线	676
第四节 电话会议机械室和电话会议室	676
一、设备布置	676
二、布线	677
三、设备安装	678
第五节 调度机械室	679
一、设备布置	679
二、布线	679
三、设备安装	679
第六节 区段通信设备	680
一、YD-Ⅱ型音频调度电话总机	680
二、YG-I型音频各站（养路）电话总机	683
三、YD-Ⅱ-2型音频调度电话分机	687
四、YG-I-2型音频各站（养路、电专）电话 分机	689
五、站间行车电话（闭塞电话）	690
六、室内配线及电话机、保安器安装	690
第七节 站场通信设备	692
一、设备布置	692
二、布线	692
三、设备安装	693

四、站场专用设备	694
五、车场扩音对讲设备	697
六、旅客站扩音设备	701
第六章 电源设备	703
第一节 器材规格	703
一、防酸隔爆式蓄电池	703
二、消氢式铅蓄电池	707
三、固定型开口式蓄电池	707
四、电源线	710
五、开口式蓄电池木架	723
第二节 蓄电池安装	725
一、安装限界	725
二、铅蓄电池电解液的调配	726
三、铅蓄电池的组装	728
第三节 铅蓄电池的充放电	733
一、初充电及初放电	733
二、次充电及次放电	735
第四节 充电机和配电盘安装	737
一、安装限界	737
二、整流器和配电盘的安装	737
三、电动发电机组安装	740
四、油机发电机组安装	744
五、汇流条的敷设	746
六、电源线的敷设	755
第五节 电源设备常用测试方法及主要质量指标	757
一、蓄电池	757
二、充电机械	758
三、电源设备主要质量指标	759
第七章 保护与接地装置	762
第一节 通信架空电线路干、局线和区段通信设备	

的保护	762
一、没有高压线危险影响时的保护	762
二、有高压线危险影响时的防护	767
三、介入电缆两端的保护	769
第二节 直埋式长途电缆线路上通信设备的保护装	
置	770
一、没有高压危险影响时的保护	770
二、有高压危险影响时的保护	771
第三节 地区及站内通信设备的保护装置	771
一、没有高压线危险影响时的保护	771
二、有高压线危险影响时的保护	773
第四节 通信架空明线路的分级保护装置	773
一、引入长途通信站（包括载波终端站、增音	
站）的全部回线的分级保护	773
二、其他引入的保护	774
三、放电间隙的装设方法	776
第五节 地下电缆的防雷及电缆的防蚀防虫害	777
一、地下电缆的防雷	777
二、电缆的防蚀	785
三、电缆的防虫害	787
第六节 保安设备的装设	788
一、R-350型真空避雷器	788
二、热线圈	791
三、R-250金属陶瓷放电管	792
四、炭精放电器	793
第七节 接地电阻计算及测量	793
一、接地电阻计算	793
二、接地电阻测量	804
第八节 接地装置的设置及接地电阻标准	808
一、接地装置的设置	808

二、地线的分接处所	812
三、降低接地电阻的方法	813
四、接地电阻标准	815
第八章 常用资料	818
第一节 各种线材	818
一、每公里硬铜线重量及直流电阻值	818
二、每公里镀锌钢线重量及直流电阻值	819
三、每公里铜包钢线重量及直流电阻值	819
四、每公里铝线重量及直流电阻值	820
五、每公斤线料重量的米数对照表	820
六、各种磁瓶扎线	821
七、各种零料数量表	822
八、各种导线的物理和机械性能	823
九、架空明线各种导线直流导电电阻的温度修正 系数	824
第二节 电杆（原条材）材积、常用材料容量及康 铜电阻丝的电阻值	826
一、电杆（原条材）材积	826
二、常用材料容量表	827
三、各种线径康铜电阻丝的电阻值	827

第一章 架空明线路

第一节 材料的性质和规格

一、导 线

(一) 硬铜线 (型号TY) 的物理、机械性质及规格 (表 1-1-1、1-1-2)

硬铜线的物理及机械性质

表1-1-1

线 径 (毫米)		抗拉强度 公斤 平方毫米 不小于	伸长率 (%) 不小于	弯 曲 试 验		直 流 电 阻 20°C (欧·平方毫米) 米 不大于
标 准	公 差			弯曲次数 不少于	弯曲半径 (毫米)	
0.09及以下	±0.003	39	0.50	—	—	0.0182
0.10~0.25	±0.005	39	0.50	—	—	0.0182
0.26~0.60	±0.010	39	0.50	—	—	0.0182
0.61~0.69	±0.010	39	0.60	—	—	0.0182
0.70~1.00	±0.015	39	0.60	—	—	0.0182
1.01~1.50	±0.020	39	0.80	7	5	0.0180
1.51~1.67	±0.020	39	1.00	5	5	0.0180
1.68~2.10	±0.025	39	1.00	5	5	0.0180
2.11~2.50	±0.030	39	1.00	5	5	0.0180
2.51~2.83	±0.030	39	1.20	5	10	0.0179
2.84~4.00	±0.040	39	1.20	5	10	0.0179
4.01~4.10	±0.040	37	1.50	4	10	0.0179
4.11~6.00	±0.050	37	1.50	4	10	0.0179

常用硬铜线的规格

表1-1-2

线 径 (毫米)	截 面 (平方毫米)	直流电阻 20°C (欧/公里)	重 量 (公斤/公里)	最小拉断力 (公斤)	每盘重量 (公斤)
1.00	0.785	22.580	6.982	—	15.0
1.20	1.131	—	10.054	—	—
1.40	1.539	1.520	13.685	—	25.0
1.50	1.767	9.9	15.710	—	25.0
1.60	2.011	8.82	17.874	78.41	40.0
1.80	2.500	6.97	22.630	—	40.0
2.00	3.142	5.645	27.929	122.52	40.0
2.50	4.909	3.613	43.639	191.43	40.0
2.60	5.309	—	47.200	—	40.0
2.80	6.158	2.881	54.740	—	40.0
3.00	7.069	2.52	62.840	275.67	40.0
3.15	7.793	2.276	69.281	—	40.0
3.20	8.043	2.20	71.498	—	40.0
3.50	9.621	1.792	85.532	375.22	40.0
3.55	9.898	—	87.993	—	40.0
4.00	12.566	1.412	111.715	464.94	40.0

注：1. 导线截面 (平方毫米) = 0.7854 × [导线直径 (毫米)]²。

2. 铜线重量 (公斤/公里) = 6.9822 × [铜线直径 (毫米)]²。

(二) 软铜线 (型号TR) 的物理、机械性质及规格 (表 1-1-3、1-1-4)

软铜线的物理及机械性质

表1-1-3

线 径 (毫米)		抗 拉 强 度 (公斤/平方毫米) 不小于	伸 长 率 (%) 不小于	直 流 电 阻 20°C (欧·平方毫米/米) 不大于
标 准	公 差			
0.09及以下	±0.003	28	18	0.01754
0.10~0.25	±0.005	28	18	0.01754
0.26~0.60	±0.010	28	18	0.01754
0.61~0.69	±0.010	27	25	0.01754
0.70~1.00	±0.015	27	25	0.01754
1.01~1.67	±0.020	27	25	0.01754
1.68~2.10	±0.025	27	25	0.01754
2.11~2.50	±0.030	27	25	0.01754