

城市轨道交通工程 设备安装调试作业指南 (下册)

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

(下册)

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

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

7 旅客信息系统（PIS）设备安装作业指导书

◇ 适用范围

本指导书适用于城市轨道交通内旅客信息系统（PIS）安装施工，通常情况下，电视安装区域为站厅层及站台层公共区，具体安装位置以设计施工图纸为准。

◇ 作业内容

包含电视安装、LED 条屏安装以及区间 AP 箱安装。

◇ 施工技术标准

- 《城市轨道交通通信工程质量验收规范》GB 50382
- 《城市轨道交通工程质量验收标准第二部分》DB11/T 311.2
- 《建筑安装工程施工图集（第三版）》（3 电气工程；6 弱电工程）
- 《重庆跨座式单轨交通系统设备工程施工质量验收评定办法（通信分册）》

7.1 电视安装工艺

1. 作业准备

(1) 准备工作要点

- 1) 安装区域土建施工已完成，其他专业对安装位置无影响。
- 2) 综合支、吊架安装完成。
- 3) PIS 线缆敷设完成。
- 4) 装修专业施工进场，站内吊顶边框和龙骨已施工完成。
- 5) 作业指导书编制完成后，应在开工前组织技术人员学习实施性施工组织设计，审阅施工图纸，澄清有关技术问题，熟悉规范和技术标准。制定施工安全保证措施，提出应急预案。对施工人员进行技术交底与安全交底，对参加施工人员进行岗前技术培训，使其掌握施工要点。

(2) 劳动组织（见表 7.1-1）

劳动组织表 表 7.1-1

序号	施工人员	单位	数量	备注
1	施工负责人	人	1	技术负责
2	技术员	人	1	现场施工组织
3	安全员	人	1	兼职
4	作业人员	人	4	

(3) 施工机具（见表 7.1-2）

施工机具表 表 7.1-2

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	门式脚手架		套	1	
2	水平尺		把	2	
3	木柄榔头		把	2	
4	扳手		套	3	
5	螺丝刀	一字	把	1	

续表

序号	名称	规格	单位	数量	备注
6	螺丝刀	十字	把	1	
7	冲击电钻		把	1	冲击钻头
8	人字梯		把	1	
9	角磨机		台	1	

(4) 设备材料（见表 7.1-3）

设备材料表 表 7.1-3

序号	名称	规格	单位	数量	备注
1	电视支架		个	1	
2	标签		张	实需	
3	电视背板固件		套	1	
4	电视屏		个	1	
5	膨胀螺栓	M8	套	实需	
6	螺栓		套	实需	
7	螺母		个	实需	
8	三级配电箱		台	1	含线缆
9	记号笔		个	1	
10	杂物袋		个	实需	

2. 施工技术标准

支架、吊架安装时应固定牢固、横平竖直、整齐美观。安装位置偏差不宜大于 50mm。在同一直线段上的支架、吊架应间距均匀，同层托板应在同一水平面上。安装后的电视水平、垂直面偏差不大于 2mm。

3. 施工程序

(1) 工序流程图（见图 7.1-1）

(2) 操作要点

1) 施工准备

- ① 公共区装修工程进度和环境，通风、照明、用电应具备安装条件。
- ② 安装前确认电视的规格型号、设备数量、外形尺寸与相关资料相一致。

2) 测量定位

- ① 熟悉施工图，现场勘查测量车站各设备安装位置尺寸。
- ② 在电视安装位置用记号笔画出挂件的固定螺栓安装点。

3) 挂架安装及调整

- ① 在测量定位的安装点，用冲击电钻钻出直径 12.5mm，深 50mm 的安装孔，并清理灰尘，安入膨胀螺栓，拧紧后取出螺母及垫片。
- ② 将支架套入膨胀螺栓，稍稍拧紧螺母，调整挂件竖直，保证支架垂直度，最后拧紧螺母。

③ 在支架上安装背板固件（见图 7.1-2、图 7.1-3）。

4) 设备安装

壁挂式电视安装，站厅、站台二次结构墙壁装修完成后方可开始安装电视。吊挂式电视安装，站厅、站台吊顶基本安装完成后方可开始安装电视。

- ① 在平整地面用干净的纸壳或塑料布铺设电视放置平台。



图 7.1-1 工序流程图

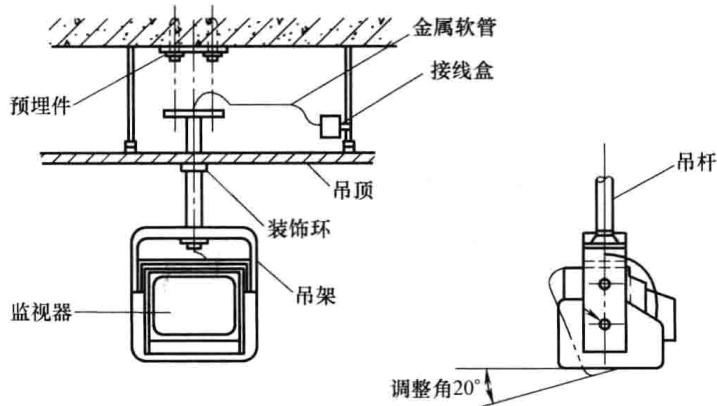


图 7.1-2 吊挂式

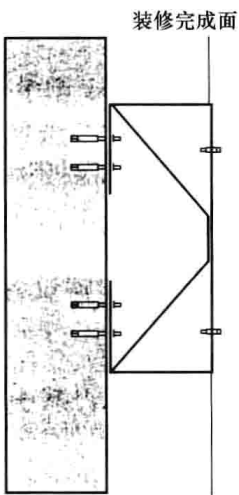


图 7.1-3 壁挂式

② 将电视放置在纸壳或塑料布上，取出随机的安装附件，按照安装示意图，在电视背面组装安装背板，并固定牢固。

③ 电视在安装时，将背板安装好的显示器提高到安装高度，将安装背板与电视安装架连接，固定。

④ 电视应将安装背板与吊架连接后，稍稍拧紧连接螺栓，调节电视的倾斜角，满足设计要求后，再将连接螺栓紧固（见图 7.1-4～图 7.1-6）。

5) 填写记录

按要求填写安装记录（见表 7.1-4）。

4. 施工质量标准

- (1) 电视挂架的连接应符合设计要求，且牢固可靠。
- (2) 支架的安装高度符合设计要求。
- (3) 电视吊架用膨胀螺栓安装在顶棚上。

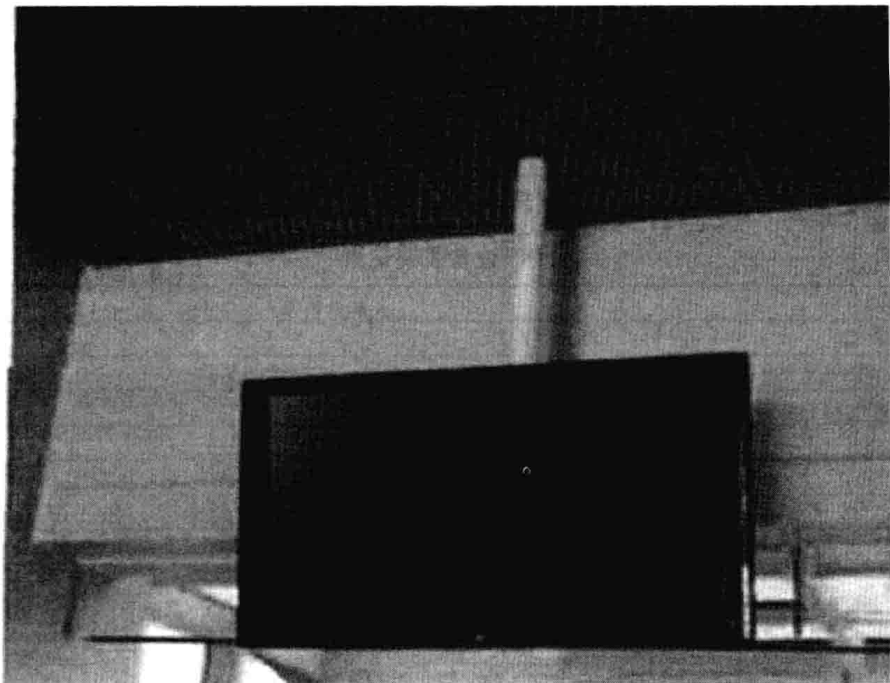


图 7.1-4 安装完成后的电视外观图（一）

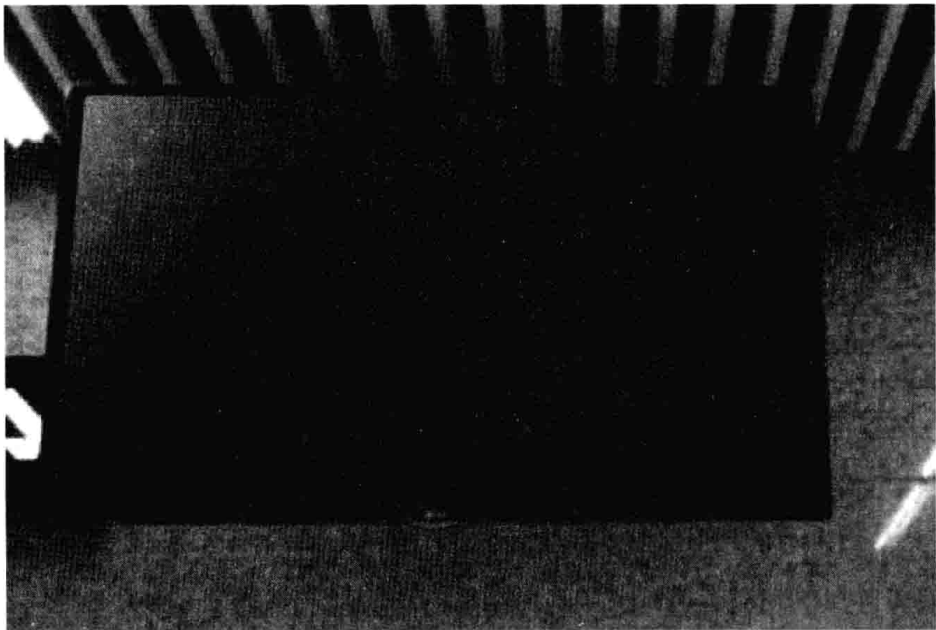


图 7.1-5 完成后的电视外观图（二）

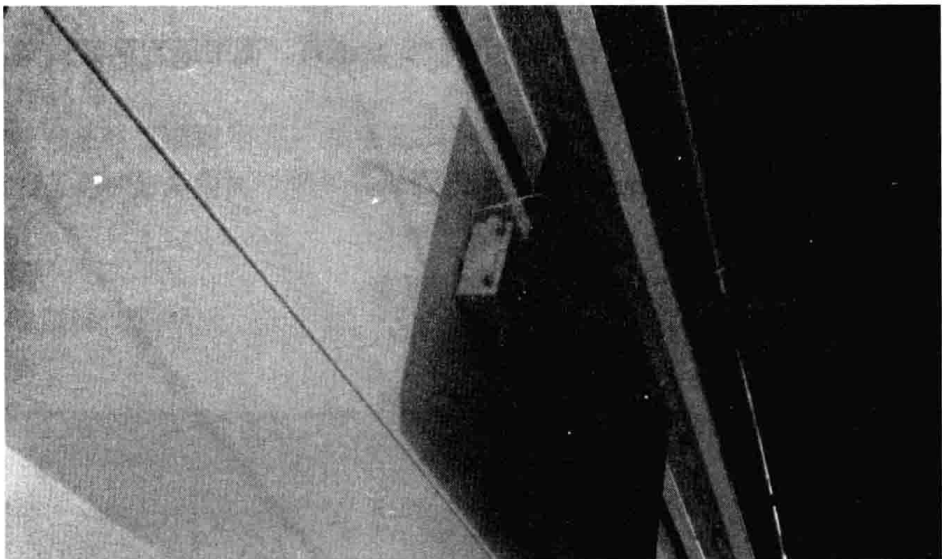


图 7.1-6 完成后的电视外观图（三）

PIS 设备安装记录 表 7.1-4

工程名称:××工程			安装位置:×××		
一、安装设备列表:					
设备名称	制造厂家	数量	设备名称	制造厂家	数量
二、设备检查:					
1. 电视外观检查:					
① 电视外框是否损伤					
② 整体或局部是否变形					
③ 是否锈蚀					

续表

- ④ 是否破裂
- ⑤ 元器件是否脱落
- ⑥ 其他
- 2. 电视支架：
 - ① 壁挂背板是否符合要求
 - ② 吊装安装件是否符合要求

- 三、安装情况：
- 1. 电视支架安装
 - ① 壁挂支架位置是否符合要求
 - ② 吊挂吊装件位置是否符合要求
 - 2. 电视排列位置是否符合设计要求
 - 3. 电视安装
 - ① 连接螺栓是否齐全并拧紧
 - ② 排列纵向是否平直
 - ③ 垂直度是否合格

施工负责人:×××

质检员:×××

现场监理:×××

××年××月××日

- (4) 电视安装时，应避免显示器屏幕正对着窗户，以防止屏幕反光。
- (5) 通告及引导显示系统设备到达现场进行检验，其外观完整，无损伤及任何变形；文件资料和附件齐全；各种设备、部件的型号、规格和质量符合设计要求；设备配线用电缆和电线的型号、规格符合设计要求。
- (6) 显示屏的安装位置及方式符合设计要求，固定牢靠，室外 LED 显示屏像素管安装一致、无松动及管壳破裂。电源及信号线引线隐蔽安装。

5. 安全、环保注意事项

- (1) 危险源辨识与风险评价（见表 7.1-5）

危险源辨识与风险评价一览表 表 7.1-5

序号	作业活动	危险源	可能导致的事故	可能性 (1~5)	影响程度 (1~5)	危险源 级别	现有控制措施
1	施工准备	施工方案中未制定安全技术措施	人身伤害	1	2	低	按规定进行审核把关
2		安全技术措施方案未经审批、审核就采用	人身伤害	2	1	低	按规定进行审核把关
3		无安全技术交底或交底性不强	人身伤害	2	1	低	按规定进行审核把关
4		开工前未按要求对员工进行安全教育培训	人身伤害	1	2	低	按规定进行审核把关
5	施工作业 一般要求	未使用或不正确使用个人防护用品	人身伤害	2	2	低	按规定进行审核把关
6		不按施工计划或安全技术方案施工	人身伤害	2	2	低	按规定进行审核把关

续表							
序号	作业活动	危险源	可能导致的事故	可能性 (1~5)	影响程度 (1~5)	危险源 级别	现有控制措施
7	施工作业 一般要求	违反安全操作规程 或劳动纪律	人身伤害	3	2	中	按规定进行审核 把关
8		作业现场光线不良	人身伤害	2	2	低	按规定进行审核 把关
9		作业空间空气污浊	人身伤害	2	2	低	按规定进行审核 把关
10		作业场所杂乱,工 具、制品、材料堆放不 符合安全要求	人身伤害	2	2	低	按规定进行审核 把关
11	高处作业	高处作业安全措施 不到位	人身伤害和高处坠 落等	3	3	高	制定管理方案
12		周边防护高度低于 作业面(点)	高处坠落	2	2	低	按规定进行审核 把关
13		上下抛、扔料具	物体打击	2	2	低	按规程检查把关
14	夜间作业	灯光亮度不够	人身伤害	2	2	低	按规定现场检查 把关
15		作业人员疲劳,精 力不集中	人身伤害	2	2	低	按规定现场检查 把关
16	施工用电	施工临时用电不 规范	触电/火灾	3	3	高	制定管理方案
17		非电工上岗操作	触电	2	2	低	按规范进行检查 把关
18		用电设备违反“一 机、一闸、一漏、一箱”	触电/火灾	2	2	低	按规范进行检查 把关
19		手持电动工具在使 用前未做绝缘检查 和空载检查就投入使 用	触电	3	2	中	按规范进行检查 把关

(2) 安全注意事项

- 1) 设备装卸运输符合铁道部《铁路通信施工技术安全规则》的规定。
- 2) 及时进行技术交底。
- 3) 任何情况下设备都不得倒置，搬运过程中要配备足够劳动力，保证轻拿轻放，切忌以挪拽的方式移动设备，长途运输时须有专人押送，下雨天不得运送设备。
- 4) 设备器材进入机房前需临时保管在库房，库房环境符合设备存放条件要求，严禁露天存放。设备房间门窗完好，门锁完好。
- 5) 施工现场必须配备消防器材，机房内及其附近严禁存放易燃、易爆等危险物品。
- 6) 妥善保管好酒精、汽油等易燃物品，防止火灾和烧伤。
- 7) 正确佩戴安全防护用品。
- 8) 严格遵守安全技术措施方案。
- 9) 配电箱临电注意事项：

① 严禁用金属线代替断路器的熔丝。

② 每台用电设备必须有各自专用的开关箱，严禁用同一个开关箱直接控制两台及两台以上用电设备（含插座）。

③ 配电箱、开关箱的电源进线端严禁采用插头和插座作活动连接。

④ 对配电箱、开关箱进行定期维修、检查时，必须将其前一级相应的电源隔离开关分闸断电，并悬挂“禁止合闸、有人工作”停电标志牌，严禁带电作业。

⑤ 下列特殊场所应使用安全特低电压照明器

隧道、人防工程、高温、有导电灰尘、比较潮湿或灯具离地面高度低于 2.5m 等场所的照明，电源电压不应大于 36V。

潮湿和易触及带电体场所的照明，电源电压不得大于 24V。

特别潮湿场所、导电良好的地面、锅炉或金属容器内的照明，电源电压不得大于 12V。

10) 电动工具安全注意事项

① 电动工具在使用前，操作者应了解工具的性能和掌握正确使用方法，使用时操作者采取必要的防护措施。

② 空气湿度小于 75% 的一般场所可选用 I 类或 II 类手持式电动工具，其金属外壳与 PE 线的连接点不得少于 2 处；除塑料外壳 II 类工具外，相关开关箱中漏电保护器的额定漏电动作电流不应大于 15mA，额定漏电动作时间不应大于 0.1s，其负荷线插头应具备专用的保护触头。所用插座和插头在结构上应保持一致，避免导电触头和保护触头混用。

③ 在潮湿场所或金属构架上严禁使用 I 类手持式电动工具。

④ 狭窄场所必须选用由安全隔离变压器供电的 III 类手持式电动工具，其开关箱和安全隔离变压器均应设置在狭窄场所外面，并连接 PE 线。

⑤ 手持电动工具的运动零部件的防护装置（如防护罩、盖等）不得任意拆卸。

11) 高处作业安全注意事项

① 高处作业前应按规定办理作业许可手续。

② 高空作业人员必须使用安全带并扣好钩环，安全带应固定在主体结构上，安全带高挂低用。

③ 每架梯子上只允许一个人作业，严禁在梯子最上面的两个梯凳上作业，梯子必须有人扶持，梯子与地面的夹角不应大于 $55^{\circ} \sim 60^{\circ}$ 。

④ 高处作业中的安全标志、工具、电气设备、安全防护用品的型号必须适用于作业现场，施工前必须加以检查，确认完好后，方能投入使用，并按规定定期进行检验。

⑤ 高处作业人员着装应灵便，禁止赤脚、穿硬底鞋、高跟鞋、带钉易滑鞋或拖鞋及赤膊裸身从事高处作业。

⑥ 高处作业所用材料要堆放平稳，工具应系挂绳防止脱落坠地，使用完毕及时放入工具袋内，上下传递物件时禁止抛投。

12) 夜间施工注意事项

① 施工照明的亮度达到施工要求。

② 保证夜间施工人员的休息时间。

13) 成品保护

① 对预埋件的成品保护。

设备基础预埋件安装完毕后，必须设专人进行监护。在施工中，如发现预埋件因碰撞等因而发生位移或偏移时，应要求停止对预埋件的碰撞和施工，并通知监理工程师。待预埋件调整正确后，再进行装修层施工，并确保不再碰撞基础预埋件。

② 对设备安装后的成品保护。

设备安装完毕后，经常用吸尘器、毛巾等对设备表面和内部进行卫生扫除，保持设备干燥、清洁。