

铁路工程施工技术指南

经规标准〔2011〕86 号

铁路信号 ZPW-2000 轨道电路 工程施工技术指南

2011-05-27 发布

2011-05-27 实施

铁道部经济规划研究院 发布

铁路工程施工技术指南
铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工技术指南
经规标准[2011]86 号

*

中国铁道出版社出版发行
(100054,北京市西城区右安门西街8号)

中国铁道出版社印刷厂印

开本:850 mm × 1 168 mm 1/32 印张:3.75 字数:89 千字

2012 年 4 月第 1 版 2012 年 4 月第 1 次印刷

统一书号:15113 · 3527 定价:21.00 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,请与本社发行部联系调换。

发行部电话:路(021)73170,市(010)51873172

出版社网址:<http://www.tdpress.com>

关于发布《铁路信号 ZPW-2000 轨道 电路工程施工技术指南》的通知

经规标准〔2011〕86 号

各铁路局，各铁路公司（筹备组），投资公司，铁科院，中铁工程、建筑总公司，中铁通号集团，中建总公司，中交集团，中水集团，安能建设总公司，中煤三建集团，各设计院、中铁工程设计咨询集团有限公司，上海城建院，各工程局：

为提高铁路信号 ZPW-2000 轨道电路施工技术水平，满足铁路工程建设需要，根据《铁路工程建设标准管理办法》（铁建设〔2004〕143 号）和《关于印发〈2007 年铁路工程建设标准编制计划〉的通知》（铁建设函〔2006〕1112 号）的要求，经铁道部同意，我院组织完成了《铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工技术指南》的编制工作，现予发布，自发布之日起在铁路工程建设中推荐使用。请各建设、施工单位结合工程特点，在本施工技术指南基础上，研究制定更具体和系统的施工作业标准，确保工程质量。

各单位在使用过程中应结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请将意见或建议及时反馈我院。

《铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工技术指南》由铁道部经济规划研究院、中国铁道出版社出版发行。

铁道部经济规划研究院
二〇一一年五月二十七日

前 言

本技术指南根据铁道部《关于印发〈2007 年铁路工程建设标准编制计划〉的通知》（铁建设函〔2006〕1112 号）的要求编制。

本技术指南在编制过程中，认真总结了我国铁路建设的实践经验，学习和借鉴了国际相关技术和标准，以信号工程施工质量验收相关标准和《ZPW-2000 轨道电路技术条件》TB/T 3206—2008 为依据，重点对铁路信号 ZPW-2000 轨道电路施工过程中的工艺、方法、措施和质量控制目标作出了规定，反映了工程施工的新技术、新材料、新方法。本技术指南是铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工的指导性技术文件。

根据铁道部《铁路工程建设标准管理办法》（铁建设〔2004〕143 号）关于铁路工程建设标准体系调整的要求，为鼓励技术创新，促进技术进步，指导施工企业根据自身技术、装备、管理水平和市场定位需要制定技术要求更高、针对性更强、内容更为具体的企业标准，编制了本技术指南。本技术指南严格按照标准编制程序编制，分别对编制大纲、征求意见稿、送审稿组织相关专家进行了审查。

本技术指南共分 7 章，主要包括总则，施工准备，电缆线路，室外设备安装，室内设备安装，防雷、电磁兼容及接地，系统调试等内容。

在执行本技术指南的过程中，希望各单位结合工程实践，认真总结经验，积累资料。如发现需要修改和补充之处，请及时将意见及有关资料寄给中国铁路通信信号股份有限公司天津工程分公司（天津市河北区建昌道 41 号，邮政编码：300240），并抄

送铁道部经济规划研究院（北京市海淀区北蜂窝路乙 29 号，邮政编码：100038），供今后修订时参考。

本技术指南由铁道部经济规划研究院负责解释。

主编单位：中国铁路通信信号股份有限公司天津工程分公司。

参编单位：北京全路通信信号研究设计院有限公司、中国中铁四局集团电气化工程有限公司、黑龙江瑞兴科技股份有限公司。

主要起草人：许云霞、徐宗奇、裘成铨、赵拂明、胡彬辉、邵建民、潘继军、王丽萍、蔡宏宇、肖亚荣。

主要审查人：王哲浩、刘大为、袁孝均、尹福康、肖 苹、刘传华、徐国斌、聂 影、陈克伟、赵自信、孟乐平、袁俊喜、张德凌、周南俊、夏进波、张敏慧、张家炳、郑建利、张 源、刘洪文。

目 次

1	总 则	1
2	施工准备	2
2.1	一般规定	2
2.2	施工组织管理流程	2
2.3	配备标准、规范、技术指南	3
2.4	设计交底	4
2.5	设计文件核对	4
2.6	施工调查	5
2.7	施工定测和复测	5
2.8	签订施工协议	6
2.9	施工技术交底	7
2.10	人员培训	7
3	电缆线路	8
3.1	一般规定	8
3.2	电缆单盘检测	8
3.3	电缆沟施工	14
3.4	电缆敷设	15
3.5	电缆防护	17
3.6	电缆接续	21
3.7	电缆引入	28
3.8	电缆成端	28
3.9	电缆配线	32
4	室外设备安装	34

4.1	一般规定	34
4.2	调谐区标志牌安装	34
4.3	电气绝缘节处设备安装	38
4.4	机械绝缘节设备安装	49
4.5	补偿电容安装	55
4.6	方向盒安装	59
4.7	钢轨钻孔	61
5	室内设备安装	64
5.1	一般规定	64
5.2	室内设备安装	64
5.3	室内配线	67
6	防雷、电磁兼容及接地	69
6.1	一般规定	69
6.2	室内设备防雷及接地	69
6.3	室外设备防雷及接地	71
6.4	横向连接线	71
7	系统调试	81
7.1	一般规定	81
7.2	单项调试	83
7.3	系统调试	85
附录 A	电缆检测记录表	91
附录 B	导体直流电阻、电阻不平衡、工作电容及 绝缘电阻检测记录表	92
附录 C	电缆工程隐蔽记录表	93
附录 D	栅格制作	94
附录 E	笼式夹持力端子接线工艺	96
附录 F	电源设备单项检测记录表	98
附录 G	ZPW-2000A 轨道电路系统调试记录表	99

附录 H ZPW-2000R 轨道电路系统调试记录表	101
本技术指南用词说明	102
《铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工技术指南》 条文说明	103

1 总 则

1.0.1 为统一铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工技术要求，加强施工技术管理，保证工程质量，制定本技术指南。

1.0.2 本技术指南适用于新建、改建 200 km/h 及以下客货共线铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程的施工。

1.0.3 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工应认真编制施工组织设计，并根据设计要求与相关工程密切配合，正确选用施工方法。

1.0.4 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程应按照批准的设计文件和经有关方面会审的设计图纸进行施工。如需变更，应按现行铁路变更设计管理办法执行。

1.0.5 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程采用的主要设备和器材，应符合国家和铁路现行标准的规定。

1.0.6 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工中应积极采用新技术、新工艺、新材料、新检测方法。

1.0.7 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工，应严格执行工程质量标准，加强施工过程控制及质量管理，认真做好原始记录，积累资料，不断总结经验，提高施工技术水平，确保施工质量。

1.0.8 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工必须遵守国家质量、环境、职业健康安全有关法规和铁路工程施工安全技术规程的有关规定。

1.0.9 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程竣工后，应按现行的铁路基本建设工程交接验收办法及有关规定办理交接验收，并按规定提交文件、资料。

1.0.10 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程施工除应符合本技术指南的要求外，尚应符合国家现行相关标准的规定。

2 施 工 准 备

2.1 一 般 规 定

2.1.1 施工单位签订工程合同后，应组建工程项目部及施工队伍，并配备管理、技术和作业人员。

2.1.2 施工单位应建立健全各项管理制度，并制定落实措施，实行工程全过程监控，确保工程按合同要求保质保量按时完成。

2.1.3 施工单位应根据批准的实施性施工组织设计进行施工，保证项目的人员、资金、施工机具等符合施工需要。

2.1.4 施工单位应做好设计交底、设计文件核对、施工调查、施工定测及复测、施工技术交底、人员培训等各项施工准备工作。必要时做好首件（段）定标工作，确定施工工艺及施工方法。

2.1.5 工程中采用的主要设备和器材应具有制造厂提供的产品说明书、合格证、出厂检验报告等技术文件和资料。进场后应按规定进行检验，其规格、型号及质量应符合设计要求及相关技术标准的规定，不合格的不得使用。

2.1.6 施工所用的各种机具设备及仪器仪表应定期进行安全检查，计量器具应按规定进行周期检定，不合格的不得使用。

2.2 施工组织管理流程

2.2.1 铁路信号 ZPW-2000 轨道电路施工组织管理流程如图 2.2.1 所示，根据现场实际情况可进行相应调整。

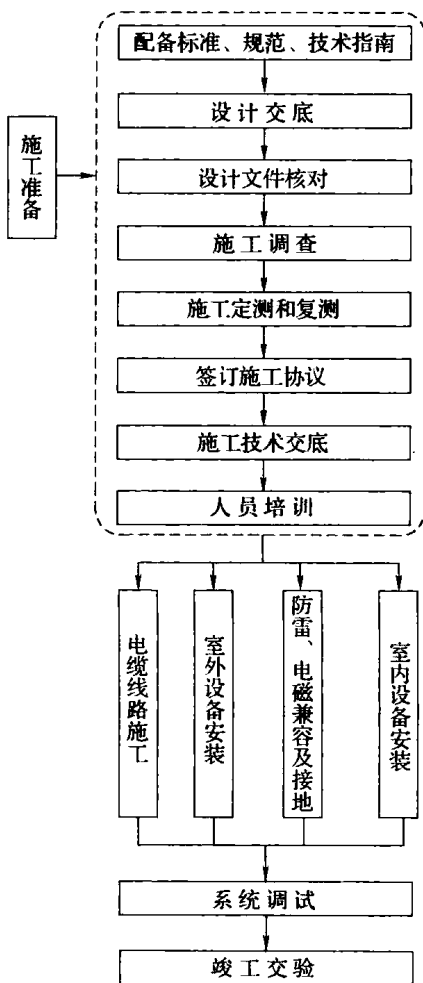


图 2.2.1 施工组织管理流程图

2.3 配备标准、规范、技术指南

2.3.1 施工单位应根据设计文件、施工合同等要求，及时配备与施工相关的技术标准、规范、技术指南，并确保齐全、有效。

2.4 设计交底

2.4.1 设计交底由建设单位组织，设计、监理、施工和相关配合单位参加。

2.4.2 设计交底时，设计单位应就项目的有关工程范围、技术标准、设计文件及图纸等进行交底。同时进行现场交底，进一步明确设备安装位置、安装方法、电缆径路走向及电缆防护方式等。

2.4.3 设计交底结束后，应形成交底纪要并保存。

2.5 设计文件核对

2.5.1 施工前，施工单位应根据工程内容获得铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程的相关施工设计文件。

2.5.2 施工单位应组织技术人员，在全面了解工程的设计标准、技术条件、电路制式的基础上，对设计文件进行核对。

2.5.3 设计文件核对应包括下列主要内容：

1 设计文件的组成内容应符合规定，并无遗漏、无错误、无违反相关规定及无与施工现场实际不符等情况。

2 说明书、工程数量、设备和主要器材的类型、数量应与施工图相符。

3 室内、外设备的安装位置及电缆、管道路径应符合有关规定；电缆使用应符合轨道电路传输要求。

4 轨道电路载频配置应正确；室内、外设备型号选用应与所在区段的载频相一致。

5 工程中采用的新技术、新产品、新工艺、新设备应符合相关规定。

6 与其他信号系统及相关专业的结合部位应正确。

7 施工图中工程项目、工程数量应与合同相符。

2.5.4 设计文件核对完毕应做好设计文件核对记录，发现问题

及时与建设单位、设计单位、监理单位联系解决。

2.6 施 工 调 查

2.6.1 施工调查前，施工单位应做好充分准备，熟悉施工图纸，拟定调查提纲。

2.6.2 施工调查应按拟定的调查提纲进行，并对调查情况进行记录。

2.6.3 施工调查内容应符合下列要求：

1 影响信号施工的相关前期工程已经完成。

2 信号设备房屋符合室内设备安装条件，室内预留管、孔、槽等设施符合信号设备安装及线缆走线要求。

3 电力引入已完成，供电符合信号施工用电要求。

4 铁路路基、桥梁、隧道及站场内的电缆敷设槽道及防护管路符合施工设计图纸要求，特定区域需要防护的处所和防护方式符合设计要求。

5 地线的安装及接地端子的引接位置和方式符合设计要求。

6 明确施工范围内既有地下管、线、缆径路的实际位置，并确定防护范围和防护方式。

2.6.4 调查完毕，应编制调查报告。

2.7 施工定测和复测

2.7.1 工程施工前，建设单位应组织相关单位依据设计图纸和设计交底情况，对项目进行施工定测。

2.7.2 施工单位根据定测的有关数据对工程进行复测。

2.7.3 施工定测、复测应符合下列主要要求：

1 明确电缆沟、槽、管路走向，并据此确定过轨、桥、涵、隧、站台、公路、水沟、路基等具体数量、长度和防护方式。

2 确定室外机械绝缘节和电气绝缘节处轨旁设备、标志牌及补偿电容等设备的具体安装位置，安装方式。

3 测量信号房屋布局，确定室内设备安装位置、室外电缆引入方式等。沟、槽、管路设置应符合设备安装要求，电缆间或电缆井大小应符合使用要求。

2.7.4 施工定测和复测完毕应作书面记录，并在现场明显处作相应标记。

2.7.5 电缆径路选择应符合下列要求：

- 1** 径路选择应符合设计要求。
- 2** 通过股道及障碍较少。
- 3** 施工及维护方便。
- 4** 避开线路和其他建筑物的改、扩建处。
- 5** 避免在道岔的岔尖、辙叉心和钢轨接头处穿越股道。
- 6** 避免通过酸、碱、盐性等具有化学腐蚀性物质地段，各种管道径路复杂地段，土壤松软容易塌陷的地段，以及坚石、池沼、污水坑等处。
- 7** 符合其他规定的条件下，耗用电缆最少。
- 8** 尽量将电缆经路选在铁路用地界内。

2.8 签订施工协议

2.8.1 在下列情况下，施工单位应与相关单位签订施工配合及施工安全协议：

- 1** 涉及其他单位的设备搬迁时；
- 2** 穿越铁路、公路，通过桥、隧时；
- 3** 在路基范围内开挖电缆沟时；
- 4** 新旧设备倒替、新旧线路割接或改建工程项目时。

2.8.2 施工协议应包含下列主要内容：

- 1** 施工时间、地点；
- 2** 施工内容及影响范围；
- 3** 配合事项；
- 4** 安全措施；

5 应急预案。

2.9 施工技术交底

2.9.1 施工单位应根据项目合同、设计文件、图纸、设计交底、现场定测、复测情况、施工协议等，对施工人员进行详细的技术交底。

2.9.2 施工技术交底应包括下列主要内容：

- 1** 施工内容及地点；
- 2** 技术标准；
- 3** 施工工艺；
- 4** 设备、材料类型和数量；
- 5** 使用的仪器仪表和机具设备；
- 6** 新技术、新工艺、新材料应用详细说明。

2.10 人员培训

2.10.1 施工单位应在开工前制定培训计划，明确培训人员、时间及内容。

2.10.2 开工前，施工人员应进行技术、安全培训，学习铁路信号 ZPW-2000 轨道电路工程相关标准及铁路工程施工安全有关规定。

2.10.3 对于特殊工种及电缆接续等重要工序的施工人员应按相关规定持证上岗。

3 电 缆 线 路

3.1 一 般 规 定

3.1.1 电缆规格、型号应符合设计要求。

3.1.2 电缆敷设前应进行单盘检测，接续前、后应进行电气检测，电缆工程结束后应进行综合检测。检测数据作为电缆隐蔽工程检测记录。

3.1.3 电缆敷设时，电缆沟（槽）回填前应通知监理工程师，检查合格后方可回填。

3.1.4 信号电缆在电缆沟（槽）内敷设时，与其他电缆的排列相对位置应符合设计要求。

3.1.5 电缆预配及敷设后，应拴挂电缆铭牌，以免电缆错误使用。

3.1.6 电缆线路工程施工流程如图 3.1.6 所示，根据施工组织设计和现场实际情况也可进行相应调整。

3.2 电 缆 单 盘 检 测

3.2.1 电缆单盘检测时所用检测仪表的量程及精度应符合相关规定。电缆单盘检测流程如图 3.2.1 所示。

3.2.2 检测前，应对到现场的每盘电缆进行外观检查，统一编号，且清晰地标注在电缆盘两侧。电缆检测应按附录 A《电缆检测记录表》填写。

3.2.3 电缆端别的识别应符合下列要求：

1 确定电缆 A、B 端的两种方法

1) 以电缆四线组的颜色排列顺序确定。面对电缆端头，

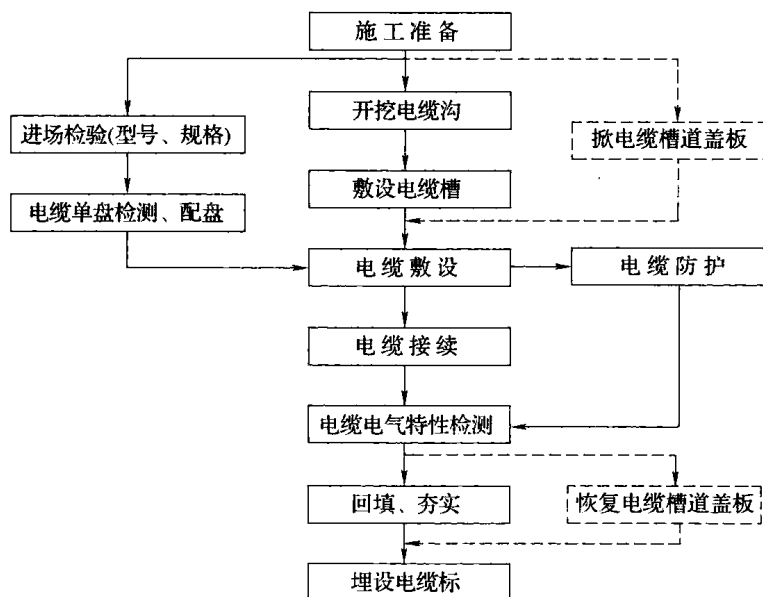


图 3.1.6 电缆线路工程施工流程图

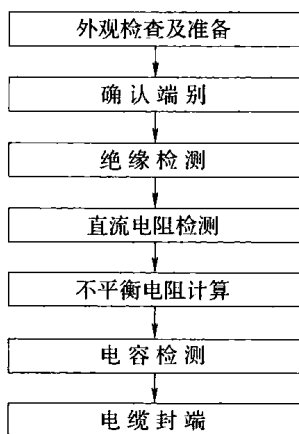


图 3.2.1 电缆单盘检测流程图

绕有绿色丝带的四线组位于绕有红色丝带的四线组的顺时针方向侧为 A 端，反之为 B 端。