

# 铁路信号施工技术及施工要点探究

隋佐新

中国铁路济南局集团有限公司青岛电务段 山东 青岛 266002

**摘要：**现代社会发展过程中的经济社会发展需要铁路行业的实际支撑，而铁路行业在发展过程中也存在着许多现实的短板及铁路信号建设不足。在这个过程中，对整个铁路行业的发展起着极其重要的现实作用，铁路信号设备的建设对整个铁路空间的运行速度和整个铁路的经济综合发展将产生更为重大的影响铁路也对所有铁路工作者和他们各自的工作条件提出了非常现实的要求，同时让铁路工作者充分发挥自己的潜力。在信息时代的背景下，铁路建设项目的合理设计和专项安全防护显然具有更现实的标准，并且对铁路信号施工详解，并且对铁路信号施工建设技术及要点进行综合性的探究。

**关键词：**铁路信号；施工技术；要点分析

## 引言

我国幅员辽阔，资源丰富，山区众多，铁路遍布全国。随着科学技术的飞速发展，高铁、动车提高了铁路信号的效率。更便宜、更快捷的铁路成为主要的交通方式。铁路红绿灯是列车安全运行的重要保障，是保证全线正常运营的重要基础。因此，施工人员要充分了解铁路信号施工技术，根据技术施工情况优化调整技术要点，确保铁路行车安全，同时注意做好各项管理工作，推动铁路行业向前发展。

### 1 铁路信号工程重要性

在铁路信号施工中，安全运行起着举足轻重的作用。整个线路的信号实质上是一系列的技术手段，通过技术手段来保证线路的安全运行，这就是铁路信号系统。近几年来，中国铁路信号产业得到快速发展，铁路信号技术及铁路信号技术都比以前有了很大的提高，是铁路信号系统的重要组成部分。而在铁路信号系统中，按照其使用范围，主要有站台信号控制系统、分流信号控制系统和区间信号控制系统等。在当今社会，信息技术不断进步的今天，铁路信号的信息系统正逐渐向网络化、数字化和智能化方向发展，为铁路信号的安全提供了更为有力的保证。为了使铁路信号系统的功能和作用得到最大程度的发挥，必须要注重整个系统的品质，所以在施工过程中应该关注到，在施工过程中，是否采用了切实可行的、合理的施工工艺，还有施工人员对施工技术的理解<sup>[1]</sup>。

### 2 铁路信号施工技术应用的特征分析

#### 2.1 类型多样化

从保证列车舒适、安全、有序的运行，到保证列车安全平稳运行，增加了车站的容量，降低了铁路工人的

劳动强度，提升了铁路的区间机动性，提升了列车的行车管理品质。随着铁路信号功能的不断发展，铁路信号技术也不断发展，主要有车站信号技术、区间信号技术、列车运行自动化技术、铁路车辆运行控制技术等。

#### 2.2 安装模块化

在科技创新和发展的引领下，铁路信号的各种元器件普遍向固态化、轻型化、小型化、高安全性和高可靠性方向发展；所涉及的系统通常是高度集成和自动控制的。对此，铁路信号建设的集成化、系统化程度有所提高，信号机、铁路标志、指示器、调节装置和控制系统的安装施工更加模块化、工厂化。施工过程中以微机联锁装置为例，根据项目要求分为“地面设备安装”、“联锁运算设备安装”和“车站运转室控制终端安装”等部分，进行模块化施工。在安装联锁运算设备的同时，联锁运算机和信号接收单元的施工也可以在工厂内进行一定程度的施工。

### 3 铁路信号施工技术

#### 3.1 轨道电路设备安装技术

在布线之前，要做好对图纸的审查，对于图纸上存在的问题，要与设计者进行技术上的沟通，以保证设计图的正确性。检查好线芯的数量，以避免布线不正确。做好预埋，做好变压器的固定，保证箱内两侧变压器的放置在中间，同时要注意变压器的先后次序<sup>[2]</sup>。

#### 3.2 联锁机施工技术

联锁机的安装工艺是铁路信号工程建设中的一项关键技术，在测试时要求有关工作人员按照联锁机的设计图纸进行测试。当车站现场条件改变或设计改变时，必须进行相应的方案调整，并以新联锁图样为基础进行新的实验。等室内外都完成了设备的安装，并完成了调试

工作后,再进行联调联试,在操作中避免错试、漏试等现象,从而便于对楹锁问题的处理和解决。

### 3.3 铁路信号设施与钢轨连接技术

在铁路信号建设过程中,轨道与铁轨之间的联接是关键工作,因其建设要求比较高,联接工艺的选择关系到线路的安全稳定。在进行连接施工时,比较常用的方法是传统塞钉和法式冷挤出塞钉,而在实际施工中,可以将这两种方法结合在一起,充分利用两者的优点,保证连接质量。

## 4 铁路信号工程施工要点

通过对ZPW-2000A/K系统实例的研究,针对铁路信号项目特点,对其在实际中的应用进行了详细的阐述,从而使其在铁路信号中的作用得到最大程度的发挥。

### 4.1 施工技术交底工作

在施工的前期工作中,工作人员要做好技术指导工作。在技术交底中,设计单位、施工单位、设备管理单位等都是主要的参与者。要对铁路信号工程施工特点、设计原则、安装内容、施工标准及重点难点等有一个完整而精确的掌握,并引入一系列的工作机制,如岗位职责与安全文明施工制度等,以此来提高铁路信号施工的标准性和规范性。此外,还将在铁路信号施工过程中,有可能会发生的各种危险因素相联系,有针对性地制订了相应的应急方案,并对其进行了详细的阐述,从而达到对铁路信号施工风险进行全方位的控制<sup>[3]</sup>。

### 4.2 电缆及线路敷设安装

在ZPW-2000A/K体系的建设中,在铺设之前,必须对线轴进行检查,检查线轴有无损坏和机械损坏,并对线轴进行了电性能试验,试验结果符合要求后才能投入使用。在对线缆进行检测后,应将线缆末端进行清理,以防止线缆因潮湿而影响其品质。当在同一条沟中铺设贯通地线和信号电缆时,需要在沟的底部以水泥包裹的方式铺设贯通地线,并做好相应的物理绝缘处理;在电力环形线路的建设中,要对线路的绝缘进行严密的检查,尽量减少交叉绕组的出现,并做好电力环形线路的联接质量检查。

### 4.3 室内外设备的安装

在具体的工作中,要对室内和室外的设备所具有的特点、它们的功能和设计的需求展开全面的分析,然后对它们进行综合的排序,这样才能够对整个设备进行高效的安装和施工管理。并要根据各种设备本身所存在的各种安装需求,并与整个设备的安装指导相联系,以较高的针对性实施各种安装技术。例如,在对补偿电容进行综合安装时,要对其进行等距离的安装,要按照其轨

道特点,有效地确定其整体安装的位置和安装的方式。在一般条件下,对应的无砟轨道的补偿电容器必须设置在整体轨道板路的外部,用化学锚栓综合地连接整体保护套管和对应的轨道板。而在实际的建造有砟轨道的时候,要充分地利用专门的电气枕来实现对相关的补偿电容安装箱的高效安装,进而利用保护罩来完成全方位的保护工作<sup>[4]</sup>。

### 4.4 系统调试

在ZPW-2000A/K体系建设结束后,为了保证体系的性能达到设计标准,进行了必要的测试工作。在进行系统调试的过程中,需要围绕着首先是部分是全部的原则展开,尽可能地减少对线路连接的调试,同时还要确保规律,这样可以节省调试材料和工具的用量,并且测试线路要容易拆卸。其中的调试准则主要包括:发射端和接收端的DC功率不能有任何的偏差,而输出的电平值也要符合设计的要求;电缆电器的指标要符合设计的要求,如果长度在10km之内,则要把回路环阻值控制在470欧姆;在最坏情况下对轨道线路进行调试时,在保证接收机输入电平值在可靠工作范围内的情况下,应尽量仅进行一次调节工作。

## 5 铁路信号工程技术施工管理策略

### 5.1 创建铁路信号工程技术施工综合管理体系平台

建设项目管理是以提升项目质量为目标,建设项目一体化管理系统,为后续项目建设打下坚实的基础。管理部门必须对各种工程数据进行汇总和梳理,然后对这些数据进行系统的分析,将计算机和中控设备融合为一个综合系统,实现对运营、技术等方面的信息的自动采集和智能加工,并对管理过程中的细节和过程进行详细的说明,对铁路信号工程中的成本、质量、管理等多个方面进行全面的系统管理,将各种施工设施整合在一个综合管理的系统中,进行科学化的、系统性的施工管理,可以提升工作效率,确保进度,提升工程质量。

### 5.2 确定铁路信号工程技术施工管理工作的安全节点

在铁路信号施工中,安全是第一要务,各有关单位和工作人员都应将其视为开展各项工作的先决条件。伴随着铁路行业的持续发展,信号工程面临的施工环境也越来越复杂,要想使施工工作得以顺利进行,在技术施工管理工作中要将安全管理纳入到体系之中,对安全管理重点进行划分,并加强安全知识的普及,提高员工的安全意识,使其在日常施工中形成常态,将会大大减少安全事故的发生,保证员工的身体健康和生命。就铁路信号工程技术施工的安全管理工作而言,管理的要点很多,各个管理系统、工作要点都要设置精确的安全节

点,并强化监管与控制,使一切工作都处于安全的区域,从而可以有效地防止施工事故的发生。在铁路信号工程技术施工管理工作中,要建立起施工设备与检测的有关系统,以符合工程施工设计和工艺流程等要求<sup>[5]</sup>。在采购和安装安全装置和控制软件的时候,工作人员一定要按照设计的有关规定,对其进行仔细的测试,保证操作系统和各种元配件可以稳定、安全地使用。除此之外,还应该对员工的整体素质进行全面的提升,可以通过对员工进行定期的安全教育以及相关的职业技术等培训,来强化员工的安全意识,并对他们的职业技能进行相应的提升,让他们在工作中可以做到标准化,既可以保障工作的质量,又可以确保安全的操作。

### 5.3 严控工艺标准,确保施工质量

围绕中国铁路总公司“强基达标,提质增效”的工作主线,本着“先进,可靠,成熟,经济”的“优质”的理念,以Q/CR9521《高速铁路信号工程细部设计和工艺质量标准》为基础,以该项目为基准,对涉及关键环节的质量控制流程、工艺标准进行了进一步的改进,规范,优化。要实现上述目的,就必须按照现有的国家和产业的验收规范和流程,结合我国高铁“四电”一体化施工的管理实践,采用“精心策划,精心组织,精心施工,全面投入”的经营方式,运用云计算,物联网,大数据,人工智能,移动互联网,BIM等现代科技手段,对各环节进行精细操作,严格控制,精心组织,使其既具备良好的内部质量,又具备良好的外部形象。

基于BIM的建筑组织规划优化了建筑组织规划流程,提高了建筑组织规划的清晰度。基于BIM的施工管理项目,集成3D模型模拟施工进度控制节点,展示各工程专业在不同进度控制节点的施工进度。同时,利用BIM技术优化复杂项目的施工方案。利用多媒体培训设备和网络通讯设备进行现场集中和分散培训,最新的培训设备安装在运营组和中建办。建立检验检测中心,赋予企业实验室检测资质,负责对合格产品出具第三方检测报告。对操作员提供的专用工具和设备进行设计参数检查和性能检查,并对进入工作现场的材料、设备和工具进行最终批准。提高精品意识,全员参与高铁建设理念“精心组织、精细管理、精确施工、精美工艺、精致品质”

的高铁施工理念,力求质量精益求精,苛求工艺尽善尽美,努力打造高铁精品工程<sup>[6]</sup>。

### 5.4 规范管理,落实安全责任

坚持以安全责任制为中心,坚持“有责必担,失责必追究”的方针,健全和健全“党政领导负总责,党政工、各级负责”的互保联合管理制度,实施“问责制”,努力改变工作方式,强化对安全和品质的认识,提升对工作人员的专业技术水平,强化对施工单位的监管,对施工单位的违规行为进行及时的整改,做到全程把关,全程管控,全程标准。从关键程序、关键环节、关键细节入手,突破传统的经验管理方式,对岗位安全责任制进行改进,采用签订安全生产责任状、层层安全包保、一帮一结对子等方式,将事故责任追究制落实到位,最终达到“安全互保、风险抵押、上挂下连、横向到边、纵向到底、风险共担”的目的,切实将安全生产的管理责任落实到人、到岗位、到现场作业的全过程。

## 6 结束语

在目前科技的发展中,整个铁路信号工程的施工管理工作必须要充分的遵循科学化和规范化的基础性原则,要对整体施工过程中所存在的各种安全风险进行有效的控制,在进行信号施工的时候,其施工流程要与目前的质量标准相符,而且要将相关的操作规范在整个施工过程中进行综合性的运用,从而提高铁路信号工程的综合安全质量标准。

### 参考文献

- [1]林昌瑞.BIM技术在铁路信号工程施工中的应用[J].工程技术研究,2020(12):53-54.
- [2]谭雪明.浅谈铁路信号工程建设施工中的进度控制与质量控制[J].数字通信世界,2020(4):256-257.
- [3]肖福勇.铁路电务施工与信号技术发展综述[J].科技资讯,2020,17(01):81+83.
- [4]申慧军.铁路信号施工技术应用及施工要点探讨[J].工程建设与设计,2020(20):163-164.
- [5]李长英.铁路信号施工及配合施工关键环节卡控[J].黑龙江科学,2020(7):91-92.
- [6]张立军.铁路信号施工及配合施工关键环节卡控[J].中国新通信,2020(10):116-117.