



cnki 中国知网  
www.cnki.net  
中国知识基础设施工程

Google  
学术搜索

Crossref

本刊由谷歌学术、中国知网检索，所有录用文章通过国际权威检测查重系统“Crossref”的检测并经过专家审定，期刊在新加坡国家图书馆档，本刊遵循国际开放获取出版原则，全球公开发行，欢迎投稿和下载阅读。<http://cn.usp-pl.com/index.php>

# 现代交通技术研究

## Modern Transportation Technology Research



2020 [2] 2

第2卷第2期

ISSN:2661-3700(O)  
2661-3697(P)

2

# 现代交通技术研究

Modern Transportation Technology Research

## 主编

Editor-in-Chief

王郁涛 新加坡南洋科学研究院

## 编委成员

(排名不分先后)

Editors

吴耀阳	同济大学	朱 单	中交上航局航道建设有限公司
凌志浩	临沂市公路应急处置中心	随红全	济南黄河路桥建设集团有限公司
毛钟毓	佛山市铁路投资建设集团有限公司	田国立	郑州市轨道交通有限公司
庞 飞	安徽省路桥工程集团有限责任公司	王翠玲	青海交通科学研究院
黄治国	重庆市交通规划勘察设计院	张 武	航空工业
杨 秀	温州江口大桥有限公司	孙红雨	湖北省宜昌市鼎诚技术服务有限公司
李 斌	宁波交投公路营运管理有限公司	李 哲	沈阳市公路规划设计院有限公司
庄 凯	泗洪县公路管理站	李 欣	中国铁路哈尔滨局集团有限公司哈 尔滨生活段
刘喜林	朝阳市泓光市政工程有限公司	杜丽丽	内蒙古交通职业技术学院、道路桥 梁工程系
郭 菲	博兴县交通运输局路桥工程处	许乃心	兰州市轨道交通有限公司
刘群星	山东省博兴县交通运输局路桥工程		
苏 燕	广西交通投资集团玉林高速公路运 营有限公司		

## 合作支持单位

Cooperative&Support Organizations

中国智慧工程研究会国际学术交流专业委员会	马来西亚唐博科学研究院
新加坡万仕出版社	中国《城市建设》杂志社
新加坡前沿科学出版社	北京万象兴荣科技文化发展有限公司
北京春城教育出版物研究中心	澳大利亚百图出版社
美国恩柏出版社	新加坡亿科出版社

# CONTENTS

## 目录

交通安全设施对道路安全的影响分析	王超 /01
铁路总承包项目过程管理效能探究	豆晓东 /04
城市轨道交通高架车站的建筑设计探讨	王明君 /06
北京地铁 10kV 及牵引供电能力评估	刘斌 闫思玲 俞屹 张宇杰 /08
构建立体防断体系，全面展开防断工作	孙德成 /12
分析 NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术现状及发展	李振伟 /15
道路交通事故技术鉴定现状及建议	薛飞 /17
航空航天制造业国际竞争力研究	杨宗洁 陈座金 /20
城市轨道交通工程建设安全风险管理体系研究	张瑞峰 陶思瑶 王亚欧 /22
普通干线公路路面预防性养护措施及其运用效果分析	周华 /24



# 交通安全设施对道路安全的影响分析

王 超

甘肃省交通科学研究院集团有限公司 甘肃 兰州 730000

【摘 要】道路交通安全设施建设对于巩固我国路网交通安全建设产生尤为重要的效用，特别是在我国公路交通运输行业迅速发展的当下，人们对于交通安全的关注度逐渐增大，希望能够营造一个安全的、环保的交通运输环境。目前，我国针对交通安全提出了新的规范要求，其中重点体现了交通安全设施对于交通安全的影响，强调“以人为本、预防为主、系统设计、重点突出”的要求。文章主要通过分析我国交通安全设施建设现状及其对道路安全的影响，提出道路交通安全设施设置建议。

【关键词】道路交通；安全设施；交通安全影响

交通安全设施是公路的重要组成部分，实践证明，完善而合理的交通安全设施的设置，不仅可以有效的减少事故的发生和事故造成的损失，还可以提高行车的舒适性，并为驾驶员提供良好的视觉诱导，尤其是对于存在路况变化较大的路段，能够予以提醒警示，避免安全事故发生。在人们生活水平逐渐提高的当下，越来越多人的开始利用私家车出行旅游，走亲访友，经常会产生道路交通拥堵情况，交通安全事故也屡见不鲜。加强道路交通安全设施建设可以为交通管理工作的开展提供积极的作用，因此需要在各个方面加强对道路交通安全设施建设的重视程度，减少交通安全事故的发生。

## 1 交通安全设施建设现状

早期我国社会经济处于低水平发展阶段，在实施道路建设工作的过程中存在交通安全设施缺失或者不规范的情况，随着近年来车流量的不断增加，容易引发交通安全事故。近两年，我国制定了新的交通安全设施规范，要求交通运输部门加强对交通安全设施的建设，鼓励优先设置诱导设施，通过交通安全设施建设提高交通事故预防作用。就目前的情况来说，我国很多主要的城市道路在交通安全设施建设方面得到了优化和进一步改进，但是还有很多区域公路的交通安全设施建设不健全、不完善，比如一些交通量较大的国道干线上，仍然存在较高的安全事故产生几率。

交通安全设施新规范当中对交通标线、道路标志及护栏等的设施提出了新的要求，并且要求设计人员在开展这方面的设计工作时做好系统设计和总体设计，促使人、车、路和环境形成相互友好、良性互动的安全保障体系。但是这个新规范的提出并没有在各个区域积极推行开来，很多区域的公路交通安全设施设置依然存在不合理，不达标状况，交通流混乱；还有部分区域的交通安全设施与多样化出行需求及新的交通政策不匹配，导致安全事故的频率仍然高发。因此需要明确交通安全设施建设对于道路交通安全的影响，

加快交通安全设施建设步伐，为人们的安全出行提供有效保障。

## 2 交通安全设施设计原则及对道路安全的影响

### 2.1 交通安全设计原则

交通安全设施的设计应立足于安全性，尊重地区特征，整体协调性和自然性的原则，坚持“以人为本”的设计思想，采取一切有效方法和措施，保障公路设施自身安全、运行车辆行驶安全。

(1) 交通安全设施的建设规模与标准应根据路网规划、公路功能、等级、交通量等确定；合理选用安全设施设计标准，以满足行车的安全、快捷、经济、舒适的目标；

(2) 总体设计做到保证功能齐全、布局合理，使各类安全设施共同发挥功能；

(3) “保障安全、提供服务、利于管理”为交通安全设施设计的基本原则；

(4) 坚持“以人为本、以车为本”的设计理念，为司乘人员提供人性化 and 周到的服务，全面提升公路的安全性和服务功能，使之更加现代化、人性化；

(5) 坚持人与自然相和谐，树立尊重自然、保护环境的理念；

(6) 坚持可持续发展，树立节约资源的理念；

(7) 坚持质量第一，树立让公众满意的理念；

(8) 坚持合理选用技术指标，树立设计创作的理念。

切实做到保障交通安全，最大限度减少事故率，降低事故的严重度；

(9) 坚持系统论的思想，树立全生命周期成本的理念。充分考虑现有安全设施的再利用，降低工程造价。

### 2.2 交通安全设施对道路安全的影响

交通安全设施主要包括护栏、标志、标线、防眩设施、道口标柱、里程碑百米桩、公路界碑等设施；一般平面交叉路口应设置完善的指路、警告等标志，合理的导向和导流标

线。文章主要对护栏、标志标线以及防眩设施对道路交通安全的影响做论述。

### 2.2.1 护栏

护栏设置采用宽容设计理念对路侧安全净区内的障碍物进行妥善处理；公路路侧安全净区的宽度得不到满足时，应按护栏设置原则进行安全处理；不同形式的路基护栏之间或路基护栏与桥梁护栏之间应进行过渡处理。设计应遵循适用、经济、美观和诱导视线的功能。

护栏的设置目的是阻止失控车辆穿越出路外或穿越中央分隔带闯入对向车道，使车辆恢复正常的行驶方向，减轻或避免事故对驾乘人员及车辆的损害；同时保护路侧的构筑物。

护栏设置能够在很大程度上确保行车、人的安全，失控车辆很可能会往道路旁边撞去，护栏就能够阻止车辆驶出道路外。在设计护栏时，就需要确保其质量符合要求，对护栏的尺寸、防撞等级、镀锌层的厚度及颜色等按照路线指标因地制宜设置，避免司机在行车过程中产生安全事故。部分区域的道路在设置防撞护栏的过程中会以土路肩外侧作为参照物开展放样操作，而土路肩的施工宽度存在差异，影响立柱线形的精准度，在行车过程中就会对驾驶员产生不良的视线诱导作用，一旦其行车速度过快，就会产生交通安全隐患。在安装护栏的过程中，应严格按照相关施工技术规范 and 设计要求，完善施工，否则安装质量不达标，依然会存在较大的安全隐患。

### 2.2.2 标志及标线

标志及标线设施主要作用是提醒驾驶员在行车的过程中注意交通规则及安全。

交通标志设置是给道路使用者提供明确、准确、及时和足够的信息，并满足夜间行车的视觉效果。标志的设置原则主要是使道路使用者在行驶的条件下，能正确、完整的捕获有效信息，如：方向、地点、距离等；并强化对车辆的引导作用，特别是在平交处，设置指路标志，合理地引导车流，充分发挥公路快捷、安全、舒适的作用。

标线主要包括导流及导向标线、禁止标线、警告标线等。所选标线材料应具有良好的反光性、防滑性及耐久性。应根据道路设计、交通特性、交通组织管理、其他交通设施、周边路网情况等因素，合理利用道路有效面积，设置标线。

科学研究表明，按照交通标线及标志行车能有效降低交通安全事故发生。在设置这两种交通安全设施时，应注意交通标志的尺寸设计，让驾驶员在行车的过程中能够及时观察到安全设施提供的有效信息。目前，很多交通标志存在尺寸设计不合理，路侧行道树遮挡标志版面信息等情况，驾驶员在行车的过程中需要经过几秒的反应时间，存在反应不及时的状况，容易引发交通事故。标志版面及路面标线，规定需要利用合格的反光材料，对反光材料的特性和功能应进行实验检测，这样才能够让驾驶员在行车的过程中不受

光线的干扰。交通标线的设计需要保证绝对准确性，施工人员在开展布划操作的过程中需要确保放样操作的准确性，否则分道行驶的车辆可能会发生侧面碰撞，引发安全问题。

### 2.2.3 防眩设施

防眩设施是指防止夜间行车受对向车辆前照灯眩目的人工构造物。前照灯眩目，致使驾驶员获得视觉信息的质量显著降低，造成视觉机能的伤害和心理的不舒适感觉，使驾驶员产生紧张和疲劳感，是诱发交通事故的潜在因素。要解决高等级公路汽车前照灯眩目问题，经济可行的方法就是设置防眩设施。

防眩设施主要有防眩板、防眩网、防眩棚等构造形式。中央分隔带植树原则上不属于防眩设施，但植树除具有美化路容的功能外，同时也起着防眩的作用，故植树也可作为防眩设施的一种类型。

很多高速公路项目在设置交通防眩设施的过程中会利用防眩板，其可以遮挡对向车辆前照灯的炫光，让驾驶员在行车的过程中能够清楚地看到前方的情况，不会给驾驶员产生心理影响。但是很多情况下在设置交通安全设施过程中，选择的防眩设施类型较少，此方面的设计工作也比较单一，特别是防眩板的遮光角、高度及板宽之间的距离达不到要求，驾驶员在行车的过程中会产生一定的心理影响，难以确保行车安全性。

## 3 道路交通安全设施设置建议

### 3.1 护栏设置

在设置防护栏时需要按照我国交通新规范开展设计工作，促使交通安全设施的设置能够产生实质性作用。交通新规范当中要求设计人员在设计护栏时，以事故风险分析作为基础，对护栏的防护等级进行量化分析，进而选择适当的护栏形式。设计人员在开展这项设计工作时，需要体现宽容性设计及无缝防护理念，这样能够让车辆在行驶当中降低发生安全事故的可能性。在设置道路护栏时，可以选择的护栏形式主要有刚性护栏、半刚性护栏及柔性护栏，其中应用最广泛的一种是半刚性护栏。设计人员在开展设计工作的过程中需要结合实际情况，勇于技术创新，提高护栏的安全性及使用功能，这是道路交通安全新规范的重点内容，也是护栏设计的关键。在设置道路护栏之前，设计人员需要对安装位置进行测量，安装护栏时，施工人员应按照设计要求及放样位置安装护栏，促使护栏能够起到较强的安全防护作用。

### 3.2 标线及标志的合理设计

标线及标识的合理设计可以让驾驶员在行车的过程中有具体的提醒，让其能够明确下一段道路的情况。在完善标线及标志设计时，设计人员需要体现完整的标志信息，让驾驶员能够明确驾驶的方向及地点等，同时能够与前车保持一定的距离。设计人员需要确保标识牌尺寸的合理设计，

准确表达相关信息,并且在内容上体现出主次要求。在设计标线时,设计人员需要确保其与周围环境之间的协调性,同时让驾驶员在观察标线时更加清晰。在利用反光材料时,需要满足白天和黑夜的要求,让驾驶员可以正确识别标线。特别需要注意的是,按照交通新规范要求,设计人员要突出安全防范的重点,对长大陡坡和隧道出入口这些特殊地段,要不断完善标线及标志的设计,避免产生安全事故。

### 3.3 防眩设施设置

在设置防眩设施时,设计人员要确定防眩设施的种类,按照不同区域的地理环境及特点设置有效的防眩设施。就植树这种设计来说,设计人员可以在中央分隔带种植树木,其不仅可以缓解驾驶员的视觉疲劳,还能美化周边路网环境,但在西北干旱区域植树这种设计理念就存在后期养护成本

大的缺点。因此,在设计及使用防眩设施时,设计人员要在区域通车之前开展测试工作,对不同类型的防眩设施产生的效果进行分析,再因地制宜选择最适当的一种形式作为主要的防眩设施。其不仅需要体现以人为本的原则充分考虑驾驶员的视觉感受,还需要达到防眩设施与周围环境相协调的效果。

## 4 结束语

交通安全设施的合理设计与设置能够在很大程度上降低交通安全隐患,减少安全事故。在开展相关的工作时,设计人员要掌握交通安全设施的设计要点,按照交通新规范完善各项设计与形式,促使交通安全设施能够发挥安全保障作用。

## 【参考文献】

- [1] 李亚军. 道路交通安全设施对交通安全的影响分析[J]. 警察技术, 2014(11): 88-90.
- [2] 张海峰. 浅论道路交通安全设施对交通安全的影响[J]. 建材与装饰, 2020(01): 269-270.
- [3] 张小玉. 分析道路交通安全设施对交通安全的影响[J]. 黑龙江交通科技, 2019(04): 216-217.
- [4] 雷颖. 简析道路交通安全设施对交通安全的影响及建议[J]. 黑龙江交通科技, 2013(06): 185.
- [5] 蒲俊霏. 关于道路交通安全设施设计分析[J]. 四川水泥, 2017(07).



# 铁路总承包项目过程管理效能探究

豆晓东

中国铁路设计集团有限公司 天津 300000

【摘要】当前，我国基础经济建设的发展促使了一批又一批工程项目的建设、管理模式改革转型。基于总承包项目模式的铁路建设模式革新也在有序进行。本文主要以铁路领域建设为分析对象，通过其总承包应用现状及管理问题，对未来铁路总承包管理效能的提升提供一些发展思路。

【关键词】铁路 EPC 项目；管理效率；问题与措施

铁路建设项目总承包模式的应用，有利于加强对承包商技术实力提升的支持，并且实行科学的总承包管理方式，可以有效控制项目管理成本，实现大规模经济效益，突显出中国铁路事业的发展优势，为增加国际市场竞争能力打好基础。我国铁路的项目建设总承包模式的应用还处在发展初期，在实际应用中总是会有一些不可避免的问题出现。

## 1 铁路工程总承包项目发展概述

### 1.1 总承包项目概念

工程的总承包模式主要有设计 - 采购 - 施工 (EPC)、设计 - 建造 (D-B)、交钥匙 (Turnkey) 这三种形式，本文涉及的铁路项目总承包管理仅限于 EPC 总承包。

EPC 总承包模式 (英文全称 Engineering, Procurement and Construct) 是一种集设计、采购、施工于一体的新型合同模式，在此模式下承包商或承包商联合体与项目业主达成协议，负责项目工程建设从企划、设计、采购、施工到审核、项目交付的全过程管理工作。这类承包模式现阶段广泛应用于国外的工程建设领域以，并且国内建筑行业也开始沿用此模式进行项目建设。相较于传统的工程发包模式 (DBB, Design-Bid-Build)，EPC 模式可有效减少项目造价预算、缩短工期、满足业主要求，权责明确，便于实现统筹安排，其具有以下优势：

- (1) 加强总承包商工作的整体协调性。
- (2) 业主具有唯一性 (见图 1)，可及时对风险进行控制与转移。
- (3) 突显前期设计的主导角色。
- (4) 控制项目建设造价。

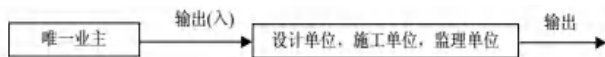


图 1 EPC 模式理想管理代理关系示意图

### 1.2 铁路总承包发展现状

我国自改革开放一来，交通基础设施建设随着经济的发展日渐完善，国家落实市场经济政策的同时，金融投资、企业管理模式也在逐步优化，一系列建设项目的运营机制也

相对更具规范化。在此基础上，铁路工程建设逐步向市场化体制转型，紧跟时代发展环境，运营模式与国际形式接轨，EPC 项目管理模式也就开始发挥一定积极作用了。

现阶段，国内铁路建设行业对于 EPC 模式的应用仍处于初期的发展探索阶段，仍存在许多适应性问题，仍要加以分析研究。并且我国 EPC 项目模式的管理体系构建并未像发达国家一样完善，存在一些管理漏洞，急需进一步开展针对性优化建设，建立良好的外部和内部发展环境，推动 EPC 模式在铁路行业的良好发展。

国内 EPC 应用的第一阶段是研究设计单位主导的 EPC 项目管理，主要集中在设计方从整个项目规划到施工组织管理的主导作用。管理人员对项目建设预先进行总体规划和优化，提前预防各环节中的各类管理弊端，确保更好的投资效益。但是，我国对总承包工程管理方面的细节掌握不够到位，虽然正在完善，但仍无法适应 EPC 的市场应用需求。

## 2 铁路总承包过程管理问题

与其他行业 (如建筑业) 应用效果相比，国内铁路单位的 EPC 管理体制仍存在一些差距，主要表现在：

### 2.1 管理机制不完善

我国与项目管理相关的法律法规不完善，建设单位对 EPC 管理项目的优势理解不足，内部管理制度和组织架构与总承包模式的经营要求不一致，对项目管理体系的重要性认识不到位。

### 2.2 标准化工作相对欠缺

如今铁路工程建设行业的各种现代化、数据化管理控制手段层出不穷，发展迅速，但呈现出的缺点也较多，如技术相对落后、管理体系僵化、实用性差等，再加上 EPC 项目管理人员素质也达不到管理效能标准，EPC 项目管理的优势无法充分发挥。

其次，铁路工程估算单价的发展具有滞后性，难以适应市场单价的动态发展。特别是近年来，材料价格、劳动力、环保等因素的变化导致工程成本不断上涨，导致建设单位投资增加，建设标准化资金投入力度减小，施工管理中，不是

存在粗放管理现象,严重影响EPC管理效能目标的实现。

### 3 针对铁路 EPC 项目管理效果的发展建议

#### 3.1 建立高效的 EPC 项目管理体系

在我国,工程招投标制度受法定程序保护,可以公开、公正进行项目承包商的最优选。铁路对于 EPC 的管理可通过掌握铁路项目特点,建立适合铁路总承包项目管理的投标评价机制。针对复杂的铁路建设项目,具体的标准可以“两段式”和“综合评标”原则来进行管理,其考虑到项目总造价,也考虑到承包商执行力。

此外,铁路建设系统内部管理可通过建立基于总承包、咨询、设计工作的信用管理和评价体系。制定相关业主管理政策,准确掌握前期工程建设中“不诚信”单位的信息,并在后续工程招投标中优先选择在招标中获得良好信誉的单位,防止总承包商的“投机取巧”。

#### 3.2 加强合同及程序文件管理

作为 EPC 模式项目的核心,项目合同的签署、审核环节至关重要。在市场经济基础上,应更加注重对合同的管理工作,尤其针对是外方参与的建设项目。主要思路是:

借鉴发达国家 EPC 合同管理经验,对铁道部总承包的标准示范合同进行精细化编制,提高双方实际合作效率; 招聘合同签署管理的专业人员,及时给予培训和实践活动,合理确保合同执行过程中各方的权益问题。

由于项目实施阶段的复杂性和不确定性,规范项目实施过程中各方的行为,协调设计,采购,施工等环节,需要

制定一系列项目管理程序文件,包括:项目投资支付管理程序文件,质量管理程序文件,进度管理程序文件,变更管理程序文件,健康,安全,环境保护(HSE)管理程序文件和项目信息管理程序文件。提高项目执行过程的稳定性和有序性,减少因项目人员变动或项目外部条件变化而产生的不确定性。

#### 3.3 优化承包方标准主导管理

EPC 模式下,承包方承担设计环节优化、管理组织建设、施工方案制定等任务,实时一站式管理,减少中间环节的沟通“沟壑”,保持工作一致性。承办方需增强 EPC 建设项目管理模式的自动化建设力度,控制流程设计,达到程序精简、运行高效的效果。另外,根据项目实际情况,将管理成本控制在合理范围内,避免过度管理的同时造成人力资源浪费,增强项目成本管控能力。

其次,继续强调 EPC 模式项目管理的规范化,加大施工标准化、规范化等原则的投入力度,为高标准高质量的项目施工及总承包管理提供专业化保障。

### 4 结束语

总体而言,铁路部门应结合我国铁路建设的特征,与相关承办单位一同探索组织控制模式,对管理过程的问题进行反思,实现项目过程质量、成本、施工等高效管理,充分发挥出总承包管理优势,因地制宜,探索出一种适用于铁路建设的优质管理模式,推动我国铁路建设领域事业健康、稳定发展。

### 【参考文献】

- [1] 陈孝凯. 从难点到重点——铁路项目成本控制效能监察的新要求 [J]. 施工企业管理, 2009(12):79-80.
- [2] 邓尤东, 雷军, 谢飞, 胡格文, 谭芝文, 何成文. PPP 模式下的基础设施项目施工总承包管理 [J]. 建筑, 2018(04):18-21.
- [3] 王鹏. 工程总承包 EPC 模式在铁路建设中的推广应用 [J]. 工程经济, 2018,28(04):27-30.
- [4] 王欣. 基于战略分析的铁路设计院总承包项目管理体系构建 [J]. 中国勘察设计, 2019(02):74-79.
- [5] 张水波, 贾建拔, 仇乐. 工程总承包模式在铁路工程建设中的应用 [J]. 中国铁路, 2006(01):53-55.
- [6] 郑宏波. 铁路工程勘察设计项目绩效评价方法研究 [J]. 综合运输, 2017,39(05):38-44.



# 城市轨道交通高架车站的建筑设计探讨

王明君

福州轨道交通设计院有限公司 福建 福州 350004

【摘要】本文通过阐述城市轨道交通高架车站建筑设计意义，并结合实际工程案例对其进行具体分析探讨，以期对今后类似工程有较好的借鉴意义。

【关键词】城市轨道交通；高架车站；建筑设计

在城市轨道交通设计中，地铁车站按照车站埋深可分为三大类，由下到上依次为地下车站、地面车站和高架车站。其中，高架车站是指站台设置于高架结构上并与高架桥联通的车站形式。其特点是整个车站建筑架于空中，与一般的地面民用建筑一样，能直观地看到车站建筑的体量和外观造型。

从整个城市的角度来看，高架车站作为看得见的地铁车站，在一定方面体现出了城市的经济发展水平，展现出了城市各区域的交流、城市发展的活力。一个有特色的高架车站一定程度上代表着城市的名片。这个“名片效应”很大程度上通过高架车站的建筑设计来体现的。本文以福州至长乐机场轨道交通工程的一个高架车站——首占站为例，分别从其总平面、平面、剖面和立面设计等，对高架车站的建筑设计进行探讨。

## 1 工程概况

首占站为福州至长乐机场轨道交通工程的一个高架车站，车站位于长乐市站前大道北侧，营滨路东侧。车站以北与福平铁路长乐火车站站临建设，目前福平铁路该段已完成桥体施工，站房已完成设计工作，尚未施工，该地块周边地块拟建设规划为城市绿地、市政交用地、商业及住宅用地。根据线型确认本站为高架双岛四线车站，两条外侧线为避让线，与远期规划A5线（低运量线路）预留通道换乘，车站与福平铁路同样沿东西向敷设，为地上2层车站，总建筑面积8343 m<sup>2</sup>。（如图1所示）



图1 站址环境图

## 2 总平面设计

首占高架车站总平面设计功能分区明确、布置紧凑，便于管理，并具有良好的通风、照明、卫生、防灾等设施，为乘客提供安全、舒适的乘车环境。首占站总长140米，标准段宽44.5米。车站中心线处轨面标高19.000。车站以北与长乐火车站紧临建设，车站南广场西南侧为长途客运站，东南侧为公交首末站，车站周边设置消防车环形通道。车站共设置4个：A号出入口正对车站南广场的中间，为车站主要进出口；B号出入口位于车站西广场的中间，主要为福平铁路长乐站换乘首占站的客流服务；C号出入口位于车站与铁路站之间走廊的西侧，服务于长乐站至首占进站客流；D号出入口位于车站南广场的中间，服务于首占换乘到长乐站客流。（如图2所示）

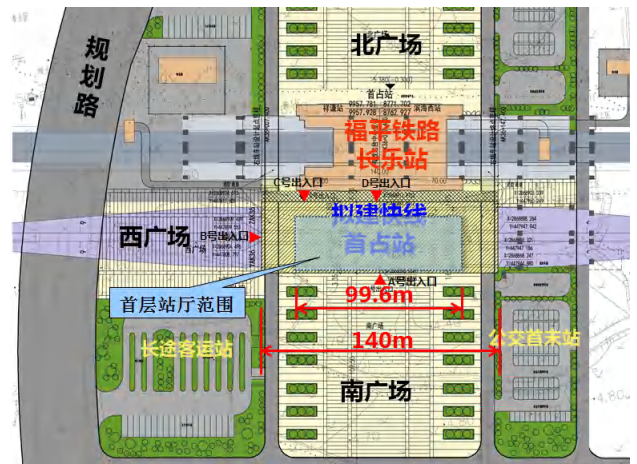


图2 总平面图

## 3 单体设计

### 3.1 平面设计

#### 3.1.1 站厅层平面

站厅层平面设计以满足使用功能，平面紧凑为原则。车站一层为站厅层，一层西侧与中部设置站厅的付费区与非付费区；车站东部设置设备区。车站公共区内共设8部扶梯，4部楼梯及2部电梯。乘客可以从站前南广场、西广场及与

火车站共用的通道进入站厅后, 经过买票、检票进站后进入付费区, 以最便捷的路线通过自动扶梯及楼梯道站台候车。(如图3所示)

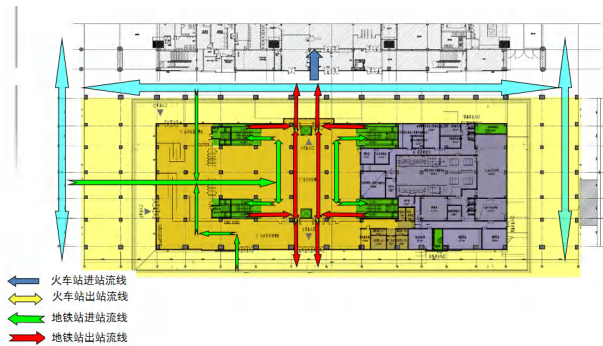


图3 站厅层平面图

### 3.1.2 站台层平面

车站二层为站台层, 共设置两个端部均为 10.9 米、站中心处宽度为 12.6 米的鱼腹式岛式站台。车站有效站台范围内布置 8 部扶梯, 4 部楼梯及 2 部垂直电梯, 平均分布于两个站台。站台端部设有少量设备用房, 两端设有空调候车室, 两端设置疏散平台与两侧区间疏散平台相连。(如图4所示)

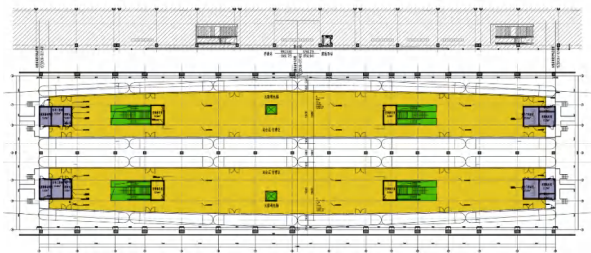


图4 站台层平面图

### 3.2 剖面设计

车站公共区部分站厅层装修面净高为 8 米, 夹层设备区净高不小于 2.8 米, 站台层净高不小于 6.5 米。站台层屋面材料选用轻钢结构, 彩钢板弧形顶盖, 线路上方通透。(如图5所示)

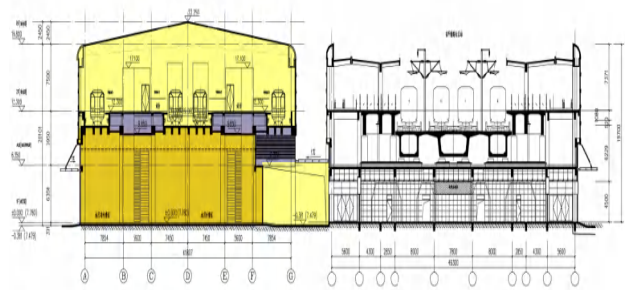


图5 横剖面图

### 3.3 立面设计

车站立面为了与北侧长乐火车站和周边环境相协调, 经过多次方案比选、改进, 在满足车站基本功能的前提下, 精简平面布局, 合理设计建筑体量, 在形态设计上强调水平方向的延伸关系, 与车辆的行进相呼应, 进一步凸显列车飞驰的速度感; 此外, 再加上人性化的细致入微设计, 使车站建筑立面设计更趋完美。在立面表达上, 通过点、线、面的组合, 成为具有鲜明时代特征的轮廓线, 清晰地表达了高架车站的时代感, 扩大了空间的感染力, 大面积的玻璃和金属材质的运用, 赋予了交通建筑明快的节奏感。(如图6所示)



图6 车站效果图

## 4 结束语

在整个城市的建筑物中, 轨道交通高架车站属于比较典型的建筑物, 它是交通建筑与城市建筑文化的演绎与传承。在对高架车站进行建筑设计的时候, 首先应满足车站的相关功能需求, 还要对其艺术性和美观性进行充分的考虑, 使其形成一个风景亮点, 从而为整个城市增添一定的色彩。

## 【参考文献】

- [1] 齐星雨. 地铁车站地面建筑设计技术特点探讨 [J]. 中国高新技术企业, 2016(07): 99-100.
- [2] 杨淑贞. 上海轨道交通 3 号线吴淞镇高架车站建筑设计 [J]. 现代城市轨道交通, 2005(03): 29-31.

# 北京地铁 10kV 及牵引供电能力评估

刘 斌<sup>1</sup> 闫思玲<sup>2</sup> 俞 屹<sup>2</sup> 张宇杰<sup>1</sup>

1 中铁第五勘察设计院集团有限公司 北京 102600

2 北京市地铁运营有限公司供电分公司 北京 100000

【摘 要】北京市地铁网络中线路已超过 20 条，日客运量已超过 1000 万人次，是目前北京民众出行不可或缺的选择。为保障民众出行要求，提升运力、延长地铁运营时间已成为地铁运营公司的常态工作之一。而地铁运力不断提升、地铁运营时间的延长对地铁供电系统的可靠性与安全性提出了更高的要求。为了提升运营检修的效率，便于运营单位对工作的安排，北京市地铁运营有限公司拟在晚间非高峰时段采用大双边运行方式，对变电所进行常规的检修作业。本次供电评估工作对北京地铁线网直流牵引供电系统正常和非正常运行方式下的供电能力进行模拟计算以及对 10kV 环网及开闭所供电能力进行校核。

【关键词】地铁；10kV；牵引供电

## 1 牵引供电系统供电能力评估方法

### 1.1 供电评估流程

本次供电能力评估以地铁内部 10kV 供电系统和直流牵引（DC750V、DC1500V）供电系统为研究对象，围绕上述内容进行供电能力分析评估。本次评估采用牵引供电模拟软件，根据各线车辆资料、线路平纵断面资料以及运营组织资料对直流牵引供电系统进行模拟仿真，并对仿真结果进行分析。评估流程如图 1 所示。

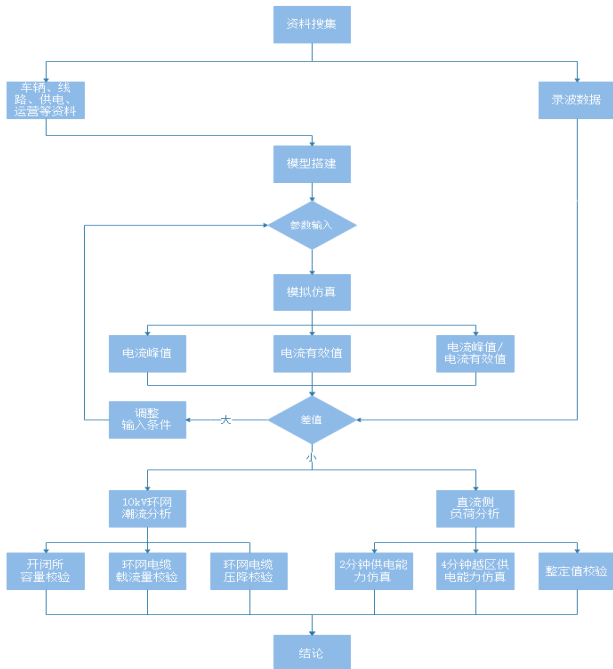


图 1 供电能力评估流程图

### 1.2 牵引供电仿真软件

本次直流牵引供电仿真软件采用了西南交通大学开发的 DCTPS 软件。

第一步，向仿真软件中输入车站和车辆段位置、线路平纵断面、车辆选型与列车编组、行车组织方案等资料。通过牵引计算模块获得站间运行时分、运行速度、平均速度等信息。

第二步，将牵引计算模块的输出数据作为输入，搭建每条线路的直流牵引供电系统电气参数模型，开展直流牵引供电计算，得出各个牵引所的输出功率、输出电流等电气参数，并输出数据报表。

列车运行仿真计算过程如图 2 所示。

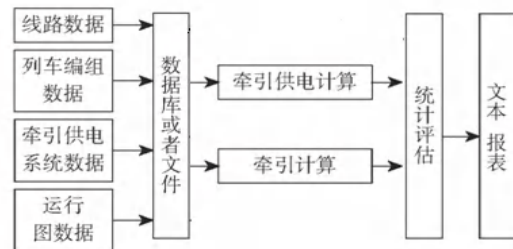


图 2 列车运行仿真计算过程图

### 1.3 直流牵引供电计算的工况分析

在进行牵引供电系统设计时，通常会考虑正常供电工况，针对故障运行方式，则只考虑全线考虑任意一座牵引变电所解列，采用大双边供电的工况。

而本次供电能力评估将考虑更为严苛的故障工况，即在非高峰时段人为退出一座牵引变电所时，若其相邻牵引变电所再发生故障的工况。该工况为双重故障，在系统设计时并未考虑，但为了使运营单位可以更好的开展应急预案编制，掌握牵引供电系统的能力极限，本次评估针对以上工况能满足几分钟发车间隔进行了核算。

因此本次供电能力评估将对以下工况进行牵引供电系统模拟仿真：

- (1) 正常运行方式，全线各牵引所均正常运行；



(2) 全线考虑任意一座牵引变电所解列, 采用大双边工况运行;

(3) 全线考虑任意一座牵引变电所解列在非高峰时段退出运行进行检修作业, 采用大双边工况运行时, 再发生相邻牵引变电所故障退出的工况, 针对工况(3)又区分为两种细分工况:

- a. 当正线中一座牵引变电所解列时, 对于线路中间牵引变电所, 由相邻的正线牵引变电所越区大双边供电;
- b. 对于线路端头牵引变电所, 由相邻的正线牵引变电所越区单边供电。

## 2 直流牵引供电能力及 10kV 能力校核

### 2.1 直流侧牵引供电能力分析

利用上述的仿真计算方法, 分析以下几种工况的供电能力。

(1) 按照远期高峰小时 2 分钟发车间隔, 在正常双边和大双边工况下, 通过仿真得出直流进线断路器和馈线断路器的最大电流值。经校核, 进线断路器和馈线断路器的最大电流值均未达到过流的保护定值。因此可以验证单个牵引变电所退出, 进行设备检修, 供电系统采用大双边运行方式的方案是可行的。

以北京地铁某线为例, 进、馈线断路器最大电流如表 1 所示, 并与整定值进行比较。可见正常双边工况和大双边工况的直流进线和馈线断路器电流仿真值的最大值都远小于保护定值。

表 1 北京地铁某线 2 分钟发车间隔进线、馈线断路器电流与定值对比表

定值校验类型	定值	正常双边工况 仿真最大值	大双边工况 仿真最大值
进线速断保护 (A)	12000	6401	8630
馈线速断保护 (A)	9000	6318	8564

(2) 核算最低牵引网压, 标称值为 750V 时, 直流牵引系统的最低牵引网压为 500V; 标称值为 1500V 时, 直流牵引系统的最低牵引网压为 1000V, 北京地铁某标称值为 1500V 的线路的最低牵引网压数据如表 2 所示, 此时牵引网压不满足规范的要求, 提出建议不满足网压要求的车站不要提前停电检修的建议。

表 2 北京地铁某线最低牵引网压

规范最低牵引网压 (V)	4 分钟发车间隔下最低牵引网压 (V)	
	越区大双边工况	末端越区单边工况
1000	1235	853

当末端牵引所或其相邻牵引所提前停电检修, 则可能发生越区单边供电工况, 即末端 2 座牵引变电所同时退出, 由倒数

第 3 座牵引所支援供电至线路末端的工况, 经核算, 该工况牵引网最低电压不满足规范要求, 因此不建议采用末端越区单边供电的方式进行供电。

(3) 非高峰时段 (按照 4 分钟间隔考虑), 在采用大双边工况对退出牵引变电所进行检修时, 再发生相邻牵引变电所故障退出的越区大双边工况下, 通过仿真得出直流进线断路器和馈线断路器的最大电流值。经校核, 进线断路器的最大电流的计算值均小于对应断路器的保护整定值, 但多条线路此时的牵引负荷较重, 出现馈线断路器最大电流接近保护定值的现象。

以北京地铁某线为例, 越区大双边和末端越区单边的工况下, 最大馈线电流达到了 9314A, 在该工况下若实际运行图与仿真运行图出现差异, 则馈线断路器跳闸发生的概率就较高, 如表 3 所示。

因此, 本次评估根据计算结果, 对每条线路各个牵引所提前停电检修工况进行核算, 并对直流馈线断路器最大电流设定了 1.2 的可靠系数, 即当越区大双边工况下, 之比小于 1.2, 则不建议该牵引所采用提前停电检修的方式。

表 3 北京地铁某线 4 分钟发车间下馈线断路器保护整定分析

名称	开关柜名	整定电流 (A)	4 分钟发车间隔下馈线断路器最大电流 (A)
			越区大双边和末端越区单边工况
正线牵混所	馈线柜	10000	9314

### 2.2 10kV 能力校核

按 2 分钟发车间隔考虑, 搭建 10kV 环网电缆潮流计算模型, 将与现场实际数据校核过的直流牵引数据作为输入数据。其中, 配电变压器的实际负荷是从 PSCADA 中获取的而非采用安装容量 \* 负荷率计算得出。最终计算得出正常工况、相邻开闭所一回电源故障 (N-1 工况) 和相邻开闭所两回电源故障 (N-2 工况) 情况下的开闭所容量、进线电缆电流、环网电缆电流以及环网电缆压降等参数, 并与整定值进行比较。以北京地铁的其中一条线的数据为例, 其交流部分汇总表如表 4 所示。

表 4 北京地铁某线路交流部分汇总表

项目	仿真工况			各项目的允许值
	正常工况	N-1 工况	N-2 工况	
各开闭所负荷最大值 (kVA)	4224	6628	6407	10000
各开闭所进线电缆电流最大值 (A)	244	383	370	550
中压环网电缆电流最大值 (A)	120	155	251	480
环网电缆压降最大值 (%)	4.72%			5%

根据上表可看出, 10kV 牵引供电系统满足 2 分钟发车间隔的供电负荷需求。

### 3 模拟仿真结果验证

为了得到高可靠度的仿真模拟计算结果, 本次评估将运营单位提供的现场实际录波数据用录波软件进行分析, 计算出现场实际馈线电流的最大值和有效值, 再将仿真软件输出的模拟计算结果与现场的录波数据进行对比, 可以看出模拟仿真数据与现场实测数据之间的关系。

通过以上对比分析, 调整直流牵引模拟仿真的相关参数, 得出与实际运营数据更匹配的系统参数, 然后利用此参数重新开展模拟仿真, 从而使仿真数据更有说服力。

#### 3.1 录波数据的梳理与仿真数据的计算

本次录波数据采用的是北京地铁公司提供的从各条线路中挑选出的典型站的工作日早、晚高峰的数据。因此采用工作日早晚高峰的峰值电流数据进行对比, 得出结果的可靠性较高。与此同时, 为了更好的反映出录波数据对设备的影响, 也计算出相对应工作日早晚高峰的有效值电流。

将仿真得出的馈线断路器流经电流的峰值和有效值与录波数据得出的峰值和有效值进行对比。由于列车在运行过程中取流受一些不确定性因素的影响, 为了得到与现场录波数据更为接近的数据, 在发现仿真计算结果与现场的录波数据存在一定的差异时, 调节列车的停站时间从而改变区间同时取流列车数, 甚至调节列车的牵引力系数, 然后再次进行仿真计算, 从而找到某些被忽略的极值电流点, 不断进行仿真直至得到与录波数据的趋势相匹配的数据。此时, 为了说明计算结果的可靠性, 仿真数据应大部分大于实际录波数据。

#### 3.2 数据分析

以北京地铁某条线为例, 将模拟仿真计算出的峰值电流和有效值电流与现场录波数据进行比较。对比图如图 3、图 4 所示。

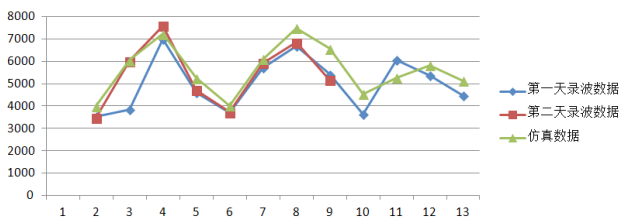


图 3 馈线断路器峰值电流对比图

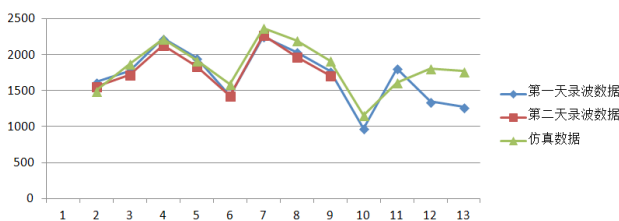


图 4 馈线断路器有效值电流对比图

在此定义误差为录波数据 / 仿真数据 \* 100%, 即误差大于 100% 的表示录波值大于仿真值, 误差小于 100% 的表示录波值小于仿真值。仿真与录波数据的误差如图 5 与图 6 所示。

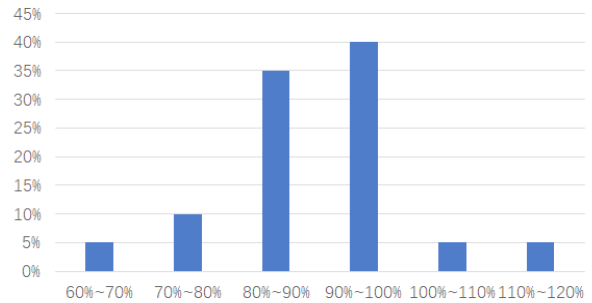


图 5 馈线断路器峰值电流误差分布

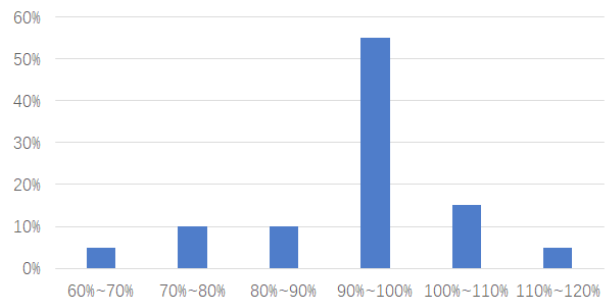


图 6 馈线断路器有效值电流误差分布

由以上图表中的数据可以看出有 80% 以上的仿真数据大于录波数据, 仿真数据与录波数据的趋势基本一致, 且误差基本符合正态分布的规律, 都集中于 80%~100% 这个区间, 证明仿真出的数据能较好的说明现场情况, 采用上述仿真数据来判断负荷情况、验证保护定值、校验设备容量从而进行分析的方法是可行的。

### 4 结论

本文从供电系统直流侧牵引能力和 10kV 能力两个方面对北京 5、6、7、9、10、13、15 号线以及房山线等共计 14 条已运营线路进行了供电评估, 得出以下结论:

(1) 以上各条线路的 10kV 供电能力均满足远期高峰小时 2 分钟发车间隔负荷需求;

(2) 经过仿真与现场实际录波数据匹配性分析, 验证了本文所选用的模拟仿真软件及评估方法具有较高的准确性与实用性;

(3) 结合北京地铁运营公司的实际需求, 研究了非高峰时段 4 分钟发车间隔下对牵引变电所采用提前停电检修的技术可行性, 并针对每条线路明确了可提前停电检修的车站和不建议提前停电检修车站的范围。

本评估完成的 10kV 供电能力校核及牵引供电能力评估, 使地铁公司更好的掌握各线路供电系统的供电能力, 为北京市地铁运营公司在提升运力、开展提前停电检修等方面的决策提供了理论依据和数据支持, 收到了良好效果。

**【参考文献】**

- [1] 李群湛. 城市轨道交通交流牵引供电系统及其关键技术 [J]. 西南交通大学学报, 2015, ( 2 ) :199-207.
- [2] 李辉, 徐炯, 彭道刚. 城市轨道交通牵引供电系统动态运行仿真研究 [J]. 电测与仪表, 2016, ( 11 ) :104-109.



# 构建立体防断体系，全面展开防断工作

孙德成

中国铁路哈尔滨局集团有限公司齐齐哈尔工务段 黑龙江 齐齐哈尔 161000

【摘要】齐齐哈尔工务段地处高寒地区，管辖线路总延长 1779.238 公里，无缝线路 1094.816 公里。历史最高气温 42.1℃，最低气温 -39.2℃，年最大轨温差 101.3℃。小半径曲线多，轨面擦伤、鱼鳞纹、焊缝加固等伤损钢轨多，超大修周期线路多等不利条件，时刻考验着我们的防断能力和管理水平，为此，齐工始终树立“全年、全员、全项”防断理念，源头控制，细节管理，不断降低断轨安全风险。

【关键词】立体；防断

## 1 注重机制建设，用完善的制度防断

### 1.1 优化作业组织

一是把防断工作做为全年重点工作，列为安全评估的重点，适时督导，定期考核。会议上安排，工作中研究，检查中督促，形成了“全年、全面、全员”防断的氛围，“六道防线”全年穿插检查，严密防控。

二是将线路维修工作纳入防断体系管理。成立两级防断工作组织。主管维修副段长、主管探伤副段长分别从线路维修和探伤两个方面着手防断工作的落实。

三是在探伤车间抽调技术骨干，成立冬运探伤专家组，负责段内疑难伤损的判断、人员培训和业务指导工作，并对鱼鳞纹下核伤、焊缝等难以判定的伤损进行专题攻关。

### 1.2 完善制度办法

一是建立了冬运期间薄弱设备检查制度。冬运期间除成立专项手工检查组以外，根据集团公司天窗管理办法，确定了每周四为徒步检查日，对非自闭区段、无缝线路缓冲区、道岔前后及冻害地段安排专人进行徒步检查，保证出现问题能够及时发现并整改。

二是完善探伤管理制度。结合我段实际情况，细化了集团公司的《“防三折”管理办法》、《钢轨探伤管理办法》等多项办法和制度，保证防断工作标准有据可查。

三是建立了防断预警机制。管控中心调度根据气象台发布的天气预报，在预报 48 小时之内降温幅度达到 5℃以上或最高最低温差超过 20℃时，发布防断预警通知，提示各线路车间进行线路设备检查，同时明确的检查时间段，保证降温预警检查发挥真正作用。

### 1.3 规范作业行为

制定了《探伤“质量标准”奖励考核办法》，明确各项作业标准落实要求，奖罚分明，实现职工工资收入与作业质量、任务完成、技术技能、责任风险等情况进行挂钩，激励探伤职工高质量、高标准完成探伤任务，体现多劳多得分配原则。促进职工努力学习、努力钻研技术业务，实现

职工被动学习到主动想学习的转变，鼓励职工争当执机手，更好的发挥“防三折”工作的防线作用。

## 2 突出队伍建设，用过硬的素质防断

### 2.1 让“明白人”抓管理

针对专业管理干部缺乏的实际，我段在线路工、探伤工高级技师中选拔一批业务精通、个人素质高、管理能力强的人员聘为副主任、技术员，负责车间的生产、技术管理工作。

### 2.2 选“业务通”抓关键

为突出探伤分析组在探伤管理环节中的重要作用，监督作业行为，掌控伤损变化，跟踪仪器状态，控制漏检、漏探等问题的发生。把能力强、素质高、理论功底扎实、现场经验丰富的“尖子”选拔到探伤分析组，真正发挥探伤分析组的屏障作用。

### 2.3 招“年纪轻”储人才

将一些年龄大、不能执机的人员调整到其它岗位，从全段抽调一批 35 周岁以下综合素质高、愿意从事探伤工作的人员充实探伤队伍，增加新鲜血液，做好人员储备。

## 3 前移防控关口，用优良的质量防断

### 3.1 源头控制，严把焊接质量关

针对焊缝伤损问题相对较多的实际，找准症结，在钢轨焊接源头上进行控制。

一是厂焊焊缝防断由现场向厂内延伸，焊轨厂焊接钢轨时，我段派驻厂焊缝质量监控人员，与焊轨厂探伤工共同对焊缝外观进行监控，对焊缝进行全断面探伤，出厂时必须有我段派驻的监控人员签字。

二是在铝热焊焊接作业过程中发挥异体监督作用。探伤监控人员负责对焊轨过程进行全程录像，对干燥钢轨、除锈、轨缝预留以及焊接时轨温测量等关键环节进行拍照上传、留存，焊轨负责人负责对探伤环节进行录像，使铝热焊焊接的关键环节得到控制。

三是细化了铝热焊作业指导书,制定了“铝热焊焊接质量控制指导书”包含焊接步骤、时间、作业质量要求及重点注意事项等内容和风险点,使铝热焊焊接流程一目了然,焊接过程中逐条确认或签认,提高了施焊人员的责任意识,有效保证了焊接质量。

### 3.2 增加投入,夯实设备基础

近几年,齐工结合大修和重点工作持续增加设备基础投入,在增强轨道结构强度方面进行了换轨、换枕、无缝线路焊复、胶结等工作,在恢复轨道弹性方面进行了道岔破底清筛、安设热塑弹性体胶垫等工作,在提高钢轨平顺性方面进行了道岔无缝化、人工廓形打磨、轨道润滑等工作,通过逐渐补全设备短板,基础薄弱设备逐年减少,防断能力大大提高。

### 3.3 辅助检查,监控线路状态

良好的线路设备质量是防断工作的基础。探伤人员对钢轨病害内外监管,在检查内伤的同时,还检查钢轨大轨缝、接头掉块、钢轨擦伤、空吊板、接头高低、翻浆冒泥等线路病害,记录在案,及时向相关线路车间和管控中心反馈,由管控中心督促整修,减少断轨隐患。

## 4 坚持数据指导,用科学的方法防断

### 4.1 及时安排应力放散和调整

一是每年都重点关注冻害垫板频繁作业地段,大坡道、小半径曲线地段无缝线路位移观测数据。对无缝线路位移超标、高温焊接、大修后实际锁定轨温超标地段,根据季节安排应力放散和调整。

二是根据《哈尔滨局集团公司无缝线路养护维修管理办法》,对新轨更换后,累计通过总重超过1亿吨的无缝线路,结合现场实际,适时安排应力放散或调整,保证了无缝线路应力均匀,实际锁定轨温不超标。

三是根据磨耗速率预测冬运期间侧磨、波磨、鱼鳞纹等不能及时更换或可能影响探伤的曲线长轨地段,及时安排低温放散,改善了薄弱重点地段钢轨的受力状态,降低了断轨风险。

### 4.2 及时整修基础结构问题,降低钢轨伤损发生率

将“钢轨平、螺栓紧、道床足”作为日常设备检查的主要顶点,对影响线路设备基础结构的问题进行分类汇总,适时安排整修。

一是对冬前设备检查发现的普通线路地段、无缝线路缓冲区、岔区大轨缝问题,逐处研究、确定解决方案,通过更换加长轨、均匀轨缝等方法进行调整,减少断轨隐患。

二是每年春秋两季各安排一次接头螺栓、立螺栓的全面复紧、锚固缺少轨枕螺栓和填补道床工作,保证线路的纵横向阻力。

三是结合零配件整修,全面调整钢轨接头错牙、高低差,减少列车对钢轨接头的冲击力。根据钢轨波磨检测数据,适

时安排波磨和道岔打磨,提高了钢轨平顺性,为防断创造了良好的设备条件。

四是严格作业标准,优化工艺流程。一是加强了钻孔后的倒棱管理,所有换轨作业必须上传螺孔和轨端倒棱照片,从源头控制裂纹的产生;二是对胶粘接头的工艺进行优化,将倒棱作业调整到打磨工序之后,有效防止了打磨对倒棱效果的影响。现场严格落实上述要求后,2019年裂纹伤损数量较2018年减少近100根。

### 4.3 发挥技术优势,跨专业提出维修建议计划

一是充分发挥数字探伤仪存储回放功能,通过对钢轨内部晶粒状态、伤损发展速度的对比分析,探伤分析组对几个周期伤损钢轨发展较快的区段或位置,提出线路维修建议,线路车间及时安排整修,确保线路设备质量,超前做好防断工作。二是对动态检测数据连续出现大峰值区段,管控中心及时将信息传递到探伤车间,探伤车间纳入动态重点地段加强探伤,将防断关口前移。

### 4.4 抓好探伤管理,把住防断最后一道关口

#### 4.4.1 抓好培训,提高探伤能力

一是投入专项资金,完善了探伤室内练功场,给探伤实作培训提供硬件保障。二是定期组织伤损钢轨顶断试验分析,采取全员考试、试件顶断、重新分析、再次培训的流程,让波形与伤损“面对面”,用探伤工自己干过的活检验自己的技术水准,一改过去“伤损发现了就完事儿了”习惯。三是加大培训考核力度,小考小奖,大考大奖,参加集团公司及以上等级竞赛取得优异名次的,集团公司奖多少,段再次予以同等奖励,从而刺激探伤工的学习热情和积极性,提高学习效果。

#### 4.4.2 统一作业标准,提高判伤能力

按照集团公司要求,统一使用“钢轨探伤灵敏度动态标定”法,现场作业前利用钢轨母材晶粒均匀反射波20%的标准确定现场探伤扫查灵敏度,有效的控制探伤检查质量,伤损检出率明显提高。

#### 4.4.3 规范焊缝探伤试块,统一判伤灵敏度

现存探伤使用的DAC曲线,统一使用集团公司测试合格的试块制作,所有焊缝执机手探测同一伤损时,出波位置相差2mm以内,伤损反射量差别不超过2dB,有效提高了判伤精度,消除了人为意志的干扰。

#### 4.4.4 发挥数据分析作用,严格控制作业质量

一是发挥监控现场作业标准的作用,对作业速度、失波重检、灵敏度调节、重点位置复探等作业环节进行分析,对不达标问题提报车间进行考核;二是发挥辨别伤损波形的作用。当日数据必须在当天完成分析,发现异常波形,要与上周期数据进行对比,经分析组长确认后,下发复核通知;三是发挥对现场作业的指导作用。通过周期数据对比,对问题多发区段,拿出合理的作业方式建议,包括控制走行速度、选择灵敏度范围,帮助现场提高作业质量。

## 5 结束语

钢轨防断是应该是一套成体系的工作，探伤只是防断体系中的一道工序，防断的主体应从探伤向维修转移，夯实

基础设施是防断工作的关键，只有树立“全员、全年、全项”的防断理念，构建合理的防断体系才是减少断轨故障最有效的工作方法。

### 【参考文献】

- [1] 张建华. 构建立体化人文关怀体系不断增强企业思想政治工作实效性 [J]. 现代企业文化, 2012(24):47-47.
- [2] 尤国群. 构建立体防范体系强化企业安全管理——化工企业安全生产事故应急管理体系构建 [J]. 中国科技博览, 2012(23):402-402.



# 分析 NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术现状及发展

李振伟

中国铁路武汉局集团有限公司科学技术研究所 湖北 武汉 430071

【摘要】伴随社会经济的高速发展,科学技术的发展早已步入了快车道,进而反哺经济。物联网技术就是一项全新的信息技术,逐渐地渗透到了各个行业。在实际的生产活动中,NB-IoT 低速率窄带通信技术充分地发挥着自身的优势,该技术不仅实现了万户互联的基础,还具有低能耗的特点。本文以 NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术概述与现状为出发点,充分地阐述 NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术的发展方向,以及在铁路行业的应用研究,希望对同行工作者能有所助益。

【关键词】NB-IoT 技术;物联网通信;通信技术

随着人们生活水平的不断提升,增加了对物联网的整体需求,在大量需求背后,实现了物联网的整体创新与发展。3GPP 组织以用户的需求为出发点,实现了对蜂窝物联网标准的制定工作。通过大量的数据分析与多方的论证、商讨后,将 NB-IoT 技术设定为物联网的空中接口方案。就此,NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术也就正式诞生,该技术实现了低速率窄带环境下的物联网的合理构筑,保证数据运输的高效性,降低了物联网整体的管理与运行成本。

## 1 NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术的概述

在广域网蜂窝数据中,NB-IoT 能有效地连接低功耗设备,在物联网商用网络的不断发展过程中,NB-IoT 技术的运用不仅降低了管理成本,同时也充分地掌握了运行数据。在传统的通信网络中,存在着高成本、高能耗等诸多缺陷,而 NB-IoT 能对缺陷进行有效的弥补,满足了低功耗的通讯诉求。在 NB-IoT 技术的运用过程中,融合了卫星定位系统,实现了追踪与管理功能。现阶段,多数地区都在紧锣密鼓的部署 NB-IoT 网络,使城市的发展更具智能化与信息化<sup>[1]</sup>。

## 2 NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术的现状

该技术利用科学的手段设置技术构架,实现了低能耗、长距离,以及多元化服务。与传统的物联网技术进行比较后发现,该技术能全面地提高整体网络的运行性能,覆盖范围也更加的完整,与多样化服务不谋而合,同时,联通效率也得到了大幅提升,满足了长距离通讯的要求。以 NB-IoT 的发展趋势为观察点,我们会发现,对通讯技术的合理优化,能让物联网的整体性能得到大幅的提升,促进了物联网的持续化发展。现阶段,随着信息技术的高速发展,交流方式也从“人人交流”,逐渐转向“人物交流”与“物物交流”,让交流方式更具时代前瞻性。

在 NB-IoT 低速率窄带技术的具体运用过程中,我国的多家企业参与到了整个技术的研发与设计活动中,在研发与设计活动中,也加入了多项技术标准的制定过程,而在标准

完成确定后,该项技术的高效性,受到了世界范围内通信行业的认可。值得一提的是,我国已经掌握了 NB-IoT 低速率窄带技术的核心部分,有关的技术设备也在不断的完善过程中,现阶段,NB-IoT 模块已经广泛的应用到了智能交通领域与远程监控系统中,为社会经济的良性发展奠定了坚实的基础。

## 3 铁路行业常用的物联网通信技术

### 3.1 有线传输

在铁路行业中,有关行车安全的轨道信息,通常采取的有线手段进行传输,使信息的传输过程更具实效性与可靠性。例如,轨道电路信息、车站信号信息等多种有关地面交通设备的信息内容,以及监控系统中大规模的信息内容,都可以通过该技术进行传输,且传输质量与效率较高。

### 3.2 无线传输

#### 3.2.1 WiFi 技术

相信很多人对 WiFi 技术都有较深的认知,该技术充分的应用在生活的方方面面,具体包括电脑、平板、手机等,他们大多以无线的方式进行连接。WiFi 技术具有覆盖面积广,加密传输,以及具有较大的带宽等诸多的优点。

#### 3.2.2 Zigbee 技术

Zigbee 技术也是一种无线通信方式,更多应用在短距离、低能耗,同时对传输速度没有要求的交通设备方面。

#### 3.2.3 第三、四代移动通信技术

第三、四代移动通信技术满足了蜂窝移动通信技术的传输要求,第三代移动通信技术(3G)的传输速率通常在数百 kb/s,而第四代移动通信技术(4G)的传输速度要远高于第三代信息通信技术,实现了每秒数十至一百 MByte。但第三代移动通信基站的覆盖范围是第四代移动通信基站的数倍之多<sup>[2]</sup>。

通过对上述常见物联网无线技术的简述,我们可以发现,Zigbee 技术与 WiFi 技术是主要的短距离传输技术,他们具有覆盖面积小的特点,经常会应用到供电与现场布线的

技术解决方面,但同频干扰现象的出现,对传输性能造成了消极的影响,不推荐将两者当做物联网的接入技术。尽管第三、四代移动通信技术的覆盖范围比较广,却有着终端模块发射功率较大的缺陷,无法有效地平衡设备维护周期与采集频率。

## 4 NB-IoT 的诸多优势

### 4.1 大量数据接入端口

NB-IoT 能利用一个基站,创建出数万个接口,与现行的无线传统技术相比较,规模最高高出百倍,符合铁路行业大量设备接入的要求。

### 4.2 超大覆盖面

与现行网络进行比较,NB-IoT 的传输覆盖面积要比传统的无线通信网络扩大了百倍,满足铁路大范围的工作面积。

### 4.3 低能耗

物联网最大的优势之一就是低功耗,降低了设备更换电池的频率。NB-IoT 的平均发射功率不及传统无线网络的 1/10,而且应用了多种先进的节能手段。所以,NB-IoT 设备能做到超低能耗消耗,极大程度的提高了设备的续航能力。

耦合损耗是电路传播过程中的损耗,主要由两方面构成,分别是空间损耗与系统损耗。如果出现较小的耦合损耗现象时,增加了终端到达基站侧的整体功率,扇区底噪也出现了不同程度的增加,干扰现象也就出现了。然而,过大的耦合损耗,降低了终端到达基站侧的整体功率,费电现象也就出现了。通常情况下,我们会利用衰减器与信道仿真器来测量耦合损耗的方式,与真实的消耗类似<sup>[3]</sup>。

针对铁路物联网而言,绝大多数应用设备电池的更换频率不得小于半年,尽管铁路处于露天环境,但环境再恶劣也会维持电池半年以上的使用时间,假设环境始终较好,

再与能量收集技术相互配合,电池的使用寿命基本会超过一年。如果结合能量储备技术,那么物联网的运用将带来革命性的变革。

### 4.4 成本较低

NB-IoT 不用重建网络,低消耗、简化的数据指令、低带宽等众多的优点都指向了低成本运营方面。而且,NB-IoT 芯片价格大致在 7 元左右,而模块成本也在实际的应用过程中充分的展现。

## 5 基于 NB-IoT 的铁路应用

通过上述对 NB-IoT 特性的充分阐述,NB-IoT 技术对业务场景有具体的要求,主要包括长时间待机、较大的覆盖范围等。在铁路行业中,无论是应用场景,还是业务类型,都与 NB-IoT 技术相符合。在铁路沿线环境参数监测活动中,实现了对温度、风向、雪量等方面的有效监测,并以小时为监测周期。在铁路资产状态与沿线固定设备的监测活动中,可以通过对二维码离线方案有效升级的方式加强监测,一旦出现资产或设备的移位情况,报警功能会自动开启。由于监测对象的种类繁多,监测规模大的特点,因此,通常以天为监测周期,甚至以周为单位。在列车轨迹追踪中,加强对特定铁路对象的轨迹监测,例如,重点列车、货运集装箱等。在诸多优势作用下,增加了功能的稳定性<sup>[4]</sup>。

## 6 结束语

综上所述,随着 NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术的不断发展,会向更多的行业渗透,真正意义上实现万物互联。NB-IoT 技术实现了耗能与传输技术的有效解决,为互联网在铁路中的有效应用奠定坚实的基础,加速了互联网技术在铁路行业中多方面的延伸,对铁路行业的发展起到了积极的作用。

## 【参考文献】

- [1] 洪家振.NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术现状及发展趋势[J].电子世界,2018,544(10):44-45.
- [2] 阮翠玲.NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术现状及未来发展趋势[J].计算机产品与流通,2018(2):81.
- [3] 张志峰.NB-IoT 低速率窄带物联网通信技术现状与发展研究[J].无线互联科技,2018,136(12):18-19.
- [4] 范展宏.NB-IoT 窄带物联网的现状以及发展前景[J].数字通信世界,2018,166(10):118-119.

# 道路交通事故技术鉴定现状及建议

薛 飞

湖北省襄阳市公安局交通警察支队 湖北 襄阳 441021

【摘要】交通事故技术鉴定是事故分析、事故认定的重要依据。但目前存在着较多问题,现状不容乐观。本文从鉴定的范围、类别,加强行业监管,提高鉴定质量等方面提出了对策建议。

【关键词】道路交通事故;技术鉴定;现状;建议

近年来,我国经济持续高速发展,道路交通流量保持高位运行,引发的交通事故仍然居高不下,2018年事故总量为244937起,死亡人数为63194人。依法处理交通事故关系到当事人合法权益的保障,关系到和谐社会的构建。交通事故技术鉴定是事故处理的一个重要环节,是事故分析、事故认定的重要依据。通过技术手段和方法进行分析、计算,对交通事故中的各种痕迹、形态、行驶速度等进行检验鉴定,对于还原交通事故事实、准确认定事故成因、划分事故责任都有着非常重要的作用。

## 1 道路交通事故鉴定工作现状

《道路交通事故处理程序规定》第49条规定,需要进行检验、鉴定的公安机关交通管理部门应当按照有关规定,自事故现场调查结束之日起三日内委托具备资质的鉴定机构进行检验、鉴定。《道路交通事故处理工作规范》第71条又作了进一步明确,对当事人生理、精神状况、人体损伤、尸体、车辆及其行驶速度、痕迹、物品以及现场的道路状况等需要检验、鉴定的,公安机关交通管理部门应当按照本条规定的时限和要求办理。因此,公安交管部门有权决定是否送检,有权选择鉴定机构。目前,全国各地公安交通管理部门配备检验鉴定机构和人员的极少,要么是依靠刑侦部门内设的检验、鉴定机构,要么就选择社会化的司法鉴定机构。由于道路交通事故检验、鉴定的范围广、项目多,包括法医类、物证类、车辆安全性能类、车速类等,刑侦部门的检验、鉴定机构一般只能提供法医类、痕迹物证类的检验、鉴定,且内部鉴定机构不收费,鉴定人工作积极性不高,不愿为交通管理部门提供鉴定服务。因此,绝大多数道路交管部门都委托社会化的鉴定机构进行检验、鉴定。同时,普遍存在办案民警为了推卸责任,减轻调查负担,不管是简易程序案件还是一般程序案件,尽量开展检验、鉴定,扩大鉴定、滥用鉴定的现象较多。社会化鉴定机构受利益驱使甚至采取给回扣等形式动员办案民警多送检,且存在出具虚假检验、鉴定报告等问题。因对检验、鉴定结论不服,引发群众上访的事件越来越多。因同一交通事故的同一检验、鉴定事项,重新检验、鉴定以一次为限,这就导致当事人的权益得不到

很好的维护。

## 2 当前交通事故技术鉴定存在的问题

当前,我国交通事故技术鉴定地区发展不平衡,标准规范不统一,存在一系列问题,主要表现在以下方面。

### 2.1 社会鉴定机构执业不规范、不统一

根据全国人民代表大会常务委员会《关于司法鉴定管理问题的决定》(以下简称《决定》)第二条规定,国家对从事下列司法鉴定业务的鉴定人和鉴定机构实行登记管理制度:法医类鉴定;物证类鉴定;声像资料鉴定;根据诉讼需要由国务院司法行政部门商最高人民法院、最高人民检察院确定的其他应当对鉴定人和鉴定机构实行登记管理的鉴定事项。上述分类中没有交通事故技术检验鉴定,多地司法行政主管部门采取“打擦边球”的办法在登记管理中将交通事故类鉴定纳入物证类鉴定范围,没有制定规范统一的鉴定标准,对鉴定质量缺乏有效监管。

### 2.2 社会鉴定机构违规经营问题突出

近年来,全国各地交管部门大多数都依靠社会鉴定机构开展交通事故技术鉴定,为提高办案效率,科学划分事故责任发挥了积极作用,但也滋生出很多问题。如有的社会鉴定机构为了抢案源,搞迎合性鉴定;有的社会鉴定机构当“二道贩子”,自身不具备相关检验鉴定条件,将检材转到其他机构进行检验;有些鉴定机构层层设立分支机构,安排不具备鉴定人资格的人员开展具体的检验、鉴定工作,让持证鉴定人签字盖章;有些地方公安交通主管部门仅指定一家鉴定机构开展检验鉴定,造成群众对鉴定的结果存疑;此外,有些鉴定人员收受事故当事人好处,与办案民警内外勾结,搞虚假鉴定,逃避法律追究。

### 2.3 公安机关内部检验鉴定机构数量少、检测项目少

当前,我国省级、地市级公安机关交通管理部门已设立交通事故检验鉴定机构的屈指可数,县级就更少了。已设立机构的检测项目也不全,一般只开展血液酒精含量检测、痕迹物证检验等。对于技术含量较高的检测项目,如微量元素鉴定、车辆行驶速度鉴定、视频图像分析鉴定等都未开展。



#### 2.4 公安机关内部检验鉴定人员少, 业务水平不高

当前, 不管是交管部门的检验鉴定机构还是刑侦部门的检验鉴定机构因警力不足, 检验鉴定人员普遍配备不够, 未达到规定的每个项目 3 人以上的标准。部分机构只有 1 至 2 名交通民警兼职开展事故检验鉴定工作, 由于很多并非专业院校毕业, 加之业务培训不够, 业务水平普遍不高, 鉴定能力有限, 对于尸表检验等法医类检验、造痕体检验等无法开展。且由于技术人员待遇不高, 晋升空间受限, 工作积极性不高, 工作上存在推诿、拖延现象。特别是交管部门委托刑侦部门开展检验鉴定时协调难度更大, 一定程度上影响了事故处理工作。

### 3 规范道路交通事故检验鉴定工作的几点建议

我国交通事故技术鉴定的实践活动发展历程较短, 鉴定管理体制没有理顺、行业规则不完善, 鉴定机构规模小、水平低, 不良竞争多等问题还较普遍。在法治中国建设的大背景下, 应加以改进完善。为此提出几点建议:

#### 3.1 完善相关法律, 使交通事故检验鉴定工作有法可依

交通事故技术检验鉴定工作为交通事故的处理提供有力支撑, 因此只能加强, 不断削弱。必须尽快组织相关行业的专家、学者进行研讨, 完善司法鉴定的相关法律法规。将交通事故技术检验鉴定纳入司法鉴定业务范围, 设立专门的类别, 规定检验鉴定范围, 使该项鉴定工作有法可依, 有规可循。

#### 3.2 完善对鉴定机构的考核以及对鉴定人的培训

公安机关应主动配合司法机关加强对鉴定机构的管理, 完善相关的审验考核制度, 对于年度审验不合格的进行约谈提醒, 并停业整改, 连续两次审验不合格的取消资质; 建立行业通报制度, 对多次出现鉴定错误、鉴定质量差的机构实行通报制度, 各交管部门不予选用。实行政府招标采购社会服务的, 要同时选定多家鉴定机构, 不能只指定一家机构开展鉴定工作。各鉴定机构要结合道路交通事故当前的特点, 定期邀请一线事故民警进行案例教学, 分析典型案件, 增强实战能力, 同时要深入案件现场, 身临其境掌握第一手资料。要丰富专业基础知识, 实现多学科融合, 稳步提高鉴定人的专业技术水平; 另一方要加强行业自律, 自觉遵守法律法规, 经常性开展守法和廉洁教育, 促进鉴定人加强自身修养, 抵制不良风气, 恪守职业道德, 依法开展检验鉴定工作。坚决杜绝随意鉴定、按需鉴定等现象, 严防因鉴定质量不高、鉴定错误给事故处理工作带来负面效应。

#### 3.3 加强对鉴定机构的监督和管理, 规范鉴定秩序

司法部门应履行主责, 加强对交通事故鉴定机构的管理, 公安交管部门也应在自己的职责范围内积极作为, 配合司法部门搞好监督和管理, 让鉴定机构真正服务于事故处理工作, 真正发挥好应有的社会作用。一是提高鉴定机构的准

入门槛。依据《司法鉴定机构登记管理办法》对人员、资金、仪器、设备、检测实验室的要求, 以及《公安机关道路交通事故鉴定机构建设规范》的要求, 提高鉴定机构的准入门槛, 明确鉴定机构的软硬件条件, 防止鉴定机构鱼龙混杂。二是公安交通管理部门应建立鉴定机构质量、信誉等级评定考核制度, 将案件委托给能力强、质量好、信誉优的机构进行鉴定。三是加大对鉴定意见的审查、质证力度。根据诉讼法的规定一切证据均须查证属实后, 才能作为定案的依据, 鉴定意见这一证据应在法庭上出示并经过双方当事人质证后才能作为法官认定案件事实和做出裁判的依据。根据《公安机关办理刑事案件程序规定》第二百四十三条及《公安机关办理行政案件程序规定》第八十一条的规定“办案人民警察应当对鉴定意见进行审查”。交通事故主办民警应对鉴定机构送达的鉴定意见进行认真审核、审查, 基层交管部门的领导应加强对鉴定意见审查的把关。四是加大对交通事故鉴定违法行为的处罚力度。司法鉴定违法成本不高, 利益诱惑较大, 相关法律法规处罚条款不细、处罚力度不够, 不能对司法鉴定机构的鉴定人起到有力震慑作用。因此, 要根据不同情节, 采取高额罚款、停业整顿、取消鉴定资质等惩罚措施, 从而规范司法鉴定秩序。

#### 3.4 强化交通事故现场勘查工作, 防止过度鉴定现象

交通事故现场勘查是事故处理工作规范的必要环节, 是事故责任认定的基础。事故民警在事故调查中必须按照相关工作规范的要求认真开展每项勘查工作, 必要时可以聘请包括检验鉴定人员在内的专门技术人员参加勘验工作。要充分认识到现场勘查的重要性, 没有细致的现场勘查就没有用于检验鉴定的有力原始检材。现实工作中, 有很多事故处理民警在现场勘查中粗枝大叶, 马虎从事, 不认真分析, 不认真查找, 总想着依靠鉴定单位, 依靠鉴定意见。因此现场勘验只能加强, 不能削弱, 不能因为有检验鉴定就不认真、不完整开展现场勘验, 就过分依赖检验鉴定结论, 就把大小案件都送检, 导致过度鉴定。

#### 3.5 加强交通事故鉴定基础研究, 推进鉴定技术的发展

当前我国交通事故鉴定工作正处于发展完善阶段, 我们要借鉴和引进国内外鉴定领域的新技术、新方法、新产品、新设备, 不断提高鉴定工作的科学性、前瞻性, 实现技术领先。同时, 要加强基础理论研究, 形成系统性的标准和体系。让交通事故技术鉴定工作日渐完善, 更好地为事故处理工作提供有力支撑。

### 4 结束语

我国道路交通事故技术鉴定工作起步晚、发展快, 问题多, 需要司法主管部门和公安交管部门以及鉴定机构共同努力, 从法律、制度、技术、监管等方面同时发力, 才能不断完善, 良性发展。

**【参考文献】**

- [1] 蔡立红. 论我国道路交通事故鉴定存在的问题与对策 [J]. 政法学刊, 2011(04) : 73-75.
- [2] 杨大鑫. 论交通事故司法鉴定与现场勘查 [J]. 中国科技投资, 2013(01) : 57.
- [3] 杜心全. 交通事故司法鉴定的特点及问题探讨 [J]. 中国司法鉴定, 2010(05) : 42.

# 航空航天制造业国际竞争力研究

杨宗洁 陈座金

西华大学 四川 成都 610039

【摘要】政府政策、技术创新水平以及国际化水平是影响我国航空航天制造业国际竞争力的最重要因素，所以确保航空航天业的经费投入，加快产业化进程，制定发展战略，积极推进技术创新，完善人才培养技术至关重要。

【关键词】竞争力；制造业；航空航天

当今世界的竞争是以科技为主要目标，一个国家的综合国力主要取决于科技实力。而航空航天制造业则是以现代科技为前提的高新技术，是集精密仪器与技术和知识为一体的加工业，是国防建设不可缺少的一部分。由此可见，增强我国航空航天制造业的国际竞争力，对确保我国民生安全，增强综合国力意义重大。

## 1. 制约航空航天制造业国际竞争力的因素

### 1.1 政府态度

早在三次新兴战略性新兴产业发展座谈会当中就已经将发展与培育新兴战略性新兴产业看作是新时期我国实现经济跨越式发展的重大战略，并且还提出了振兴战略性新兴产业，是当前我国站稳脚跟、突破难关，着眼长远发展的重大战略决策，并且站在国际化的角度以战略性的思维来选择并振兴战略性新兴产业。其中航空航天制造业作为新时期新兴战略性新兴产业当中的高端装备制造业，要想获得突破性的发展，就必须有政府部门的支持，以便有效提高其市场竞争力。

### 1.2 国际化水平

经相关调查发现，我国已有的中外合资的航空航天制造企业的数目接近于国有企业的数目，而从人员配置来看仅占国有企业人数的 1/4，再从年产值来看已经达到了国有企业的 7/10，由此可见国有企业与外商企业相比起劳动生产效率较低，处于竞争劣势。国有企业的资产仅是外商企业资产的 1/10，所以外商企业为我国航空航天制造业的发展带来了巨大的资金支持。尽管在企业主营业务方面，外商企业要低于国有企业的收入，但其利润总额却超过了国有企业，所以外商企业有着较强的盈利能力，国际竞争力更高。外商企业将西方先进的技术与管理经验的引进，有效增强了我国航空航天制造业在产品出口方面的竞争力，并且还有效推动了其产品结构化的升级。也因此证实了先进技术的直接引进要比自身研发与创新方便快捷，而且还大大减少了资金投入，并且还实现了产品竞争力的提高，加强出口，也可能造成我国企业过于依赖外国技术，却忽视了自身技术的研发，这也就在一定程度上影响了我国航空航天制造业的国际竞争力<sup>[1]</sup>。

### 1.3 技术创新能力

可以通过申请专利的数量来衡量航空航天制造业其技术创新的能力，要想不断增强我国航空航天制造业的国际竞争力，就必须不断创新高科技产品，以便拥有自身的知识产权。并且就调查可知我国近几年在航空航天制造业的有效发明专利数量在逐年增长，这也就意味着我国的自主创新能力在不断提高。并且我国也逐步提高了对 R&D 方面的成本投入，新产品研发与 R&D 方面的经费支出在逐年增加，在较多研发经费的支持下，有效发明专利的数量也在飞速增长。另外 R&D 活动强度即 R&D 方面的活动经费占整体工业增加值或者总产值的比例，经调查发现与其他国家比起来我国 R&D 强度还比较落后，航空航天制造业还不能国际先进国际相匹敌。

## 2. 航空航天制造业发展面临的困难

### 2.1 缺乏一定的经费支持

伴随着现代经济的飞速发展，我国逐步增强了对高新技术产业的重视，随之在航空航天制造业方面的经费投入也得到了增加。但与国际先进国家比起来，比如日本、美国等发达国家，我国在航空航天制造业的经费投入占总产值的比例依然较低，有着一定的距离。

### 2.2 行业布局分散

因为航空航天制造业有其独特的差异性，国际上不少国家在开启这一行业的研发时，就已经做好了合理的布局与构造，且相对较为集中，便于利用产业集群的方式，促使了各企业间的协调合作，便于资本外溢，进而促进了与航空航天业相关产业的发展<sup>[2]</sup>。比如我国航天业目前已初步形成了一些产业集群，但由于空间分布的松散，在甘肃、西安、成都等地方，未形成完整的产业链。

### 2.3 技术创新能力有限

我国的航空航天制造业在发射火箭技术、卫星发射技术以及载人航天技术等方面已基本达到了国际先进水平，但从整体而言，我国还缺乏足够的创新动力及能力，仍有很多技术还不能满足社会经济要求，和国际发达国家更是无法对比。当前我国大多数航空航天制造企业都是

承接外国公司的外包业务, 这些业务所涉及到的技术水平有限, 未全面地掌握自行生产大型飞机以及独自研发项目的能力。所以和国际先进国际相比, 我国的自主创新能力还比较落后, 有必要不断提高自身的创新动力及能力。

#### 2.4 缺乏相应的技术人才

航空航天业的飞速发展, 离不开相关专业技术人员的支持, 当前我国在航空航天方面的专业人才还比较匮乏, 尽管近几年在研发人员数量上有一定的涨幅, 但和其它产业方面的人才增加比例来看还有一定距离。专业人才的匮乏, 增加了研制团队的压力, 大量的研发任务不能快速高效的完成, 并且薪资待遇的不合理分配也是造成人员流失的主要因素。

### 3. 提高航空航天制造业国际竞争力的策略

#### 3.1 加大科研经费的投入

国家必须确保科研经费的充足, 且鼓励开设多方式、多层次的融资体系。引导社会团体, 在政府的有效引导下, 为航空航天制造业工作的研发提供经费, 以便增强我国航空航天制造业自主创新能力的提高。

#### 3.2 制定长远的发展规划

首先国家要对航空航天制造业的发展进行统筹规划, 合理制定长远计划。自主设计与制造飞机, 尽管这是一个长远的过程, 并且在设计研制之前还需要耗费几年的时间对各项理论与技术进行深入研究<sup>[3]</sup>。因为对飞机的研制到投入使用需耗费 10 到 12 年的时间, 所以在航空航天制造业的发展方面国家必须制定长远的发展规划。其次对航空航天制造业进行规模化分类, 构建多个航空航天发展基地, 以便形成产

业的规模集群效应, 进而实现推动航空航天制造业发展进程的目的。

#### 3.3 提高基础设施建设, 创建技术创新体系

我国的航空航天制造业需积极引进国际先进的航空航天企业的发展经验, 在科研院以及企业的带领下, 形成学术研究与产业相结合的先进技术创新体系。创建新型科技工程, 聚集一切优势力量, 通过将资本与技术的集成, 以达到航空航天技术的重点跨越。国家还应该提高对航空航天产品的研发力度, 增强基础设施建设, 以便有效推动航空航天产业标准化与信息化的发展。

#### 3.4 加强人才培养, 实行大型科技项目实习机制

近几年, 我国载入航天技术飞速发展, 太空空间试验站的创建, 我国需提高对空间技术教育的重视程度, 积极培养航空航天人才。构建完善的人才培养体系, 确保扎实理论的前提下, 还应结合学员的个性特点以及人体差异因材施教, 突出实践教育的重要性。实行大型科技项目实习机制, 以增强航空航天学员对理论知识的运用能力, 提高其解决实际问题的能力。

### 4 结束语

尽管我国航空航天制造业自创立以来, 通过对国际先进技术的引进以及自主创新, 目前已初步形成了比较完整的工业体系, 并且在全球航空领域赢得一席之地。但在劳动生产率方面我国与发达国家比起来还非常落后, 自身及研发能力的落后、市场营销水平低下、资源利用率低、研发资金受限、政府扶持力度不够等, 以至于我国航空航天制造业整体竞争力落后, 很难全面参与国际竞争。

### 【参考文献】

- [1] 冯媛, 郭永辉. 国防知识产权约束下航空武器装备创新的利益相关者治理模式 [J]. 中国科技论坛, 2016(01):77-82.
- [2] 张维娜, 王华乔. 知识溢出、技术创新对军民融合产业产值的影响研究——以航空航天制造业为例 [J]. 价值工程, 2016(28):55-56.
- [3] 张近乐, 艾菲. 军民融合产业嵌入区域经济发展耦合协调度研究——以陕西省航空航天制造业为例 [J]. 南京理工大学学报 (社会科学版), 2016(01):60-64.



# 城市轨道交通工程建设安全风险管理体系研究

张瑞峰 陶思瑶 王亚欧

西安交通工程学院 陕西 西安 710399

【摘要】工程建设过程中针对安全风险的管理是核心问题之一，城市轨道交通工程多以地下工程位置，施工环境复杂，对安全风险管理体系具有更高要求。本文主要探讨了城市轨道交通工程建设安全风险管理体系的内容、构建城市轨道交通工程安全风险管理体系的策略。

【关键词】轨道交通；工程建设；安全风险；管理策略

我国的城市化发展进程迅速，城市的交通压力越来越大，城市轨道交通工程量也随之增加。但城市轨道交通工程具有施工环境复杂、施工技术难度大、施工风险因素高等问题，在工程进展过程中存在着很多安全问题和隐患。为了更好的保证城市轨道交通工程的质量，保证施工人员的安全，保证良好的社会效益，需要构建完善的安全风险管理体系。

## 1 城市轨道交通工程安全风险管理体系的主要内容

轨道交通工程的安全风险管理顾名思义就是针对工程阶段内的安全风险问题所展开的一系列管理行为。轨道交通工程自身及在工程影响范围内的周边环境都需要纳入都安全风险管理的范围内，各个施工环节之间具有交互影响性，所以安全风险问题的情况比较复杂。安全风险管理的对象主要有三项内容：其一，轨道交通工程自身安全风险，具有施工难度大，施工风险高的特点，具体包括地质和水文条件、工程策划安排与工程项目的匹配性、施工装备和施工方法匹配性；其二，环境风险工程，轨道交通工程的地面空间环境和地下空间环境特殊，施工过程中可能对周边环境的安全性造成影响；其三，常规安全风险，这是指一般工程建设期间普遍存在的风险问题，包括用电、起吊、管线、水体、周边环境等。

城市轨道交通工程的安全风险管理范围可以划分为三部分：第一部分是强烈影响区，基坑工程范围为基坑周边 $0.7H$ 内，隧道工程范围为隧道正上方及外侧 $0.7H_i$ 内；第二部分是显著影响区，基坑工程范围为基坑周边 $0.7-1.0H$ 以内，隧道工程范围为隧道外侧 $0.7-1.0i$ 内；第三部分为一般影响区，基坑工程范围为基坑周边 $1.0-2.0H$ 以内，隧道工程范围为隧道外侧 $1.0-1.5i$ 内。

## 2 城市轨道交通工程安全风险管理体系的构建策略

### 2.1 要建立完善的管理组织，明确各方的权责

政府部门需要针对整个工程的安全和质量进行严格的监督和管控，坚持企业管理和项目管理并重，企业责任和个

人责任并重的管理理念，明确不同阶段、不同范围的工程安全管理责任主体，避免出现找不到负责人的情况，全面提高参与工程建设的各方的安全管理责任意识。城市轨道交通与每一个城市居民的切身利益息息相关，所以针对安全风险的管理，既要有政府部门和相关监理部门的监督，还需要鼓励社会组织参与到安全风险管理体系中。

目前，我国针对轨道交通工程的安全管理已经建立了比较完善的组织管理责任制度，具体分为四个层级：（1）监管层，国家一级省市主管部门和监管部门负责安全监管。监管层要履行安全生产的管理职责，针对安全风险管理体系制定健全的法规和制度，组织相关单位开展施工安全经验交流；（2）决策层，由建设公司、技术委员会、专家组和评估咨询单位构成。主要负责技术方面的管理工作，轨道交通工程中涉及到大量的技术问题，决策层需要针对这些问题进行讨论和分析，制定技术策略；（3）管理层，由建设子公司及监控管理中心构成。负责对管辖范围内的各项安全风险管理工作进行组织、监督，同时还需要针对不同阶段的安全风险问题做好管控；（4）实施层，由勘察、环调、设计、施工、建立以及第三方监测构成。各个部门都有自己的任务，比如勘察部门需要对施工周围的土质情况进行检查、测量、记录。环境调查单位的主要负责内容是要针对工程周边的环境情况作出调查和报告；第三方监测单位需要负责施工阶段内的现场监测、巡视、预警、安全监控咨询等工作。工程施工单位负责施工阶段以及工后阶段的安全风险监控、过程预防与控制、针对安全风险预警做出响应和处置；总体设计单位需要就轨道交通的总体工程设计中存在的部分安全风险部分进行数据分析，并且要建立起预警机制。

### 2.2 构建完善的城市轨道交通工程安全保障技术体系

首先，需要针对城市轨道交通工程的特点建立应急管理制度，轨道交通工程的施工量大，环境复杂，发生安全事故的风险较高，相关技术部分和建设施工部门需要结合施工经验制定应急管理机制，总结不同地质环境和工程环境中施工安全事故发生的特点，预测施工阶段内可能发生的安全风险事故，提前制定应急管理预案，这能够有效降低安全事故

发生的几率,在发生安全风险时也能够尽快确定解决方案。其次,城市轨道交通工程中需要积极引进现代化信息技术进行安全管理。使用现代化智能技术和大数据采集轨道交通施工过程中的信息,应用GIS、BIM等技术对施工过程中潜在的安全风险进行智能化分析,形成安全风险信息模型,控制施工过程中的危险因素;再次,城市轨道交通工程必须强化安全风险管理体系,从设备、技术、人员、救援等方面建立完善的保障体系,确保施工安全。

(1) 构建轨道交通工程技术管理框架,建设单位、参建单位、咨询单位、第三方监测单位均需要参与到各个阶段的安全风险管理工作中:岩土工程和工程环境调查阶段,勘察部门提供地质风险评价,环调部门提供环境风险评价;施工方案的设计阶段,针对投标方案进行安全风险评估,在总体方案设计阶段需要确定方案的一级风险清单专册,提供一级风险初评;施工阶段,需要做好安全专项施工的技术交底工作,完成地质环境的核查以及资料补充的工作,对施工过程中可能发生的安全风险进行细化识别和调整分级。安全风险监管部门需要在施工阶段做好针对各项目施工的监控工作,针对安全风险问题做好预警,在发生安全风险事故之后需要及时进行处理。

### 【参考文献】

- [1] 杨永宝.城市轨道交通工程建设安全风险管理体系研究[J].地产,2019(24).
- [2] 吕培印,刘森.城市轨道交通建设安全风险管理体系现状与发展建议[J].都市轨道交通,2018,31(06).
- [3] 葛建强,江帆.对城市轨道交通工程安全风险管理体系技术创新与发展的思考[J].建设监理,2017(08).
- [4] 施仲衡.加强城市轨道交通工程建设和运营安全管理[J].都市轨道交通,2017,30(01).
- [5] 耿敏,曹晶珍,王岩.安全风险管理体系在轨道交通建设工程中的应用[J].工业技术创新,2016,03(06).
- [6] 周诚华.城市轨道交通工程安全风险管理体系的建设研究[J].中国市场,2016(39).

(2) 在轨道交通工程的施工阶段制定完善的全过程管理方案,明确各个部门在不同阶段的一般规定、管理目标、管理内容以及管理的具体流程。

(3) 建立全方位的工程安全风险监控体系,尤其是要充分发挥第三方的监测作用。第三方监测是建设单位利用社会资源对城市轨道交通工程的部分施工项目、施工标段,委托具有监测资质的范围,对自身工程和周围环境进行独立于施工监测之外的安全监测、巡视等工作。施工单位、建设单位以及第三方监测单位需要将施工过程中的各项信息及时、准确的进行报送,结合信息内容调整安全风险管理体系。

### 3 结语

综上所述,安全风险管理体系对于保证城市轨道交通工程的进度、质量以及最终效益均具有重要的作用,相关部门和单位必须要形成先进的安全风险管理体系,结合工程的特点,形成安全风险管理体系、制度体系、技术体系与监管体系,确保对整个工程实施全过程、全方位的安全管理,切实保证市政工程的质量,为城市居民的生活提供更多的便利。

# 普通干线公路路面预防性养护措施及其运用效果分析

周 华

贵州省贵阳公路管理局 贵州 贵阳 550006

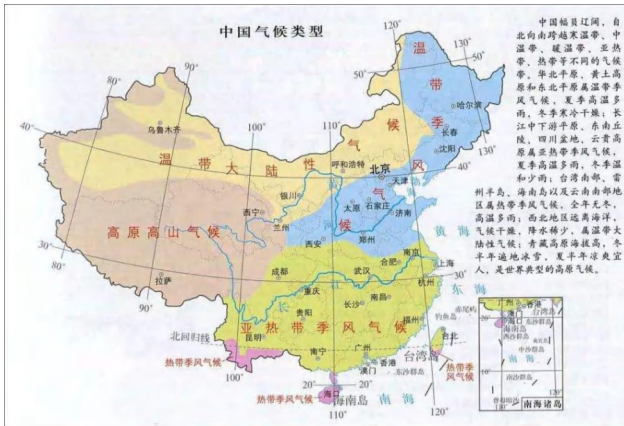
【摘 要】众所周知,近些年来我国在基础设施建设领域,取得了举世瞩目的成就,公路网络建设也得到了长远的发展。正是在这样的背景下,公路路面的养护问题,则开始显得尤为重要。所以,如何在贵州地区采取预防性养护措施,便成为了当下的一个重中之重。因此,当代公路养护人员需以客观实际为出发点,致力于应用科学、经济的养护措施,以此来做好公路路面的养护工作。基于此,本文将公路预防性养护工作开展的限制性因素为切入点,进而围绕其展开相关论述。

【关键词】公路路面;预防性养护;运用效果;措施

对于一个国家的发展来讲,不论是高速公路还是普通干线,全都属于国家的经络所在。换言之,如果说高速公路属于国家动脉的话,那么普通干线则为国家的“毛细血管”可见,公路路面的预防性养护,对于一个地区的经济发展来讲,有着不可估量的意义。所以,切实有效的推动普通干线公路路面的预防性养护,实际上有着一定的必要性。

## 1 公路预防性养护工作开展的限制因素

通常的情况下,普通干线公路在投入运行几年之后,其便会受到交通、气候、日照以及环境等诸多方面因素的影响。尤其是贵州地区,因为地处亚热带的原因,所以其气候情况属于亚热带季风气候。所以,其相较于北方地区来讲降水量要更高一些。并且,贵州地区因受大气环流的影响,气候亦呈现出多样性的情况,此种情况的具体表现便为降水量多、湿度较大。



如著名的谚语“一山分四季,十里不同天”所指的便是贵州地区的气候变化情况。此外还需说明的是,贵州地区的气候亦存在着不稳定的情况,因此一些灾害性天气变化出现的几率要更高一些,凝冻、冰雹等则也较为常见。并且,从地质学的角度来看便能发现,贵州地区主要以高原山地为主,山高谷深、山脉绵延纵横,则成为了贵州地区地质面貌的真实写照。

而从公路预防性养护的角度来看便能发现,普通干线公路本身,很容易受到贵州地区的以上因素的交织影响。首先,公路本身在建成后会氧化,所以其自身就容易出现疲劳裂缝、骨料剥落以及路面透水的情况。而这样的情况,通常会受气候因素影响而恶化。因此,贵州地区在进入雨季之后,此前有病兆的公路路面,病化现象就会加重。

其次,受地质因素的影响,贵州地区的预防性路面养护工作,开展的难度要更大一些。这就为大规模预防性养护工作的展开,造成了一定程度上的掣肘。尤其是到了雨季,在地质与气候因素交织的情况下,养护人员的养护效率会受到直接的影响。可见,在对贵州地区的公路路面进行养护的过程中,需要切实注重以上的客观因素。

## 2 预防性养护工作实施的条件

### 2.1 养护时间的确定

作为预防性养护的关键所在,养护时间的确定有着一定的重要性。因此,养护人员应根据公路的功能性能做出时间的确定。通常的情况下,预防性养护的最适宜时间为路面出现病害病兆的时候,养护人员对病兆进行治理。反之,公路出现结构性破坏的时候,在采取预防性养护措施便已经为时已晚。因此,在具体养护时间确定的时候,应结合公路以及环境情况来确定。尤其是要充分结合贵州地区的气候、地质因素进行全面考量,应极力避免在多雨季节进行预防性养护,并注重在其它季节对病兆的排查,从而确定好预防性养护的时间。

### 2.2 强化日常性维护

在进行预防性施工的过程中,关键还是在于日常的小修保养施工。因为,贵州地区因地质因素并不便于大修的展开,所以,平常的时候注重日常维护,将有助于规避大修的情况出现。反之,当路面出现老化、磨损以及疲惫的情况,应及时采取中修措施对其进行治理。这是因为,相较于大修来讲,中修相对要更经济一些,并且其亦能在一定程度上,规避地质因素的影响。而在具体方案进行的过程中,中修方



案需要结合气候、地质、公路技术状况等多方面原因进行考量确定,继而经济、科学的对路面进行维护修理。

### 3 预防性养护的内容以及施工措施

#### 3.1 预防性养护时机的确定

通常的情况下,在寿命周期内,路面可以分为三个重要阶段。首先,公路投入使用之后,开始出现氧化、损耗的情况,则属于第一阶段。而第二阶段的表现则为路面出现小坑槽、裂缝以及脱皮等情况。最后,第三阶段则为大面积的裂缝以及龟裂等,继而对整个道路的结构造成影响。由上可知,受贵州地区自然因素等的影响,第二阶段的情况很容易迅速恶化。因此,路面预防性养护时机应确定在路面情况良好的时候,即在以上第二阶段问题出现时,便采取相应的养护措施,从而在病害初见端倪的时候,便将其连根拔起,以此来保证路面状况的良好。对此,为能确实保证路面的良好状态,应及时对路面的使用性能进行科学的评价。尤其是在雨季来临之前,应对其进行细致周全的评价,以便及早发现病兆。

#### 3.2 预防性养护周期的确定

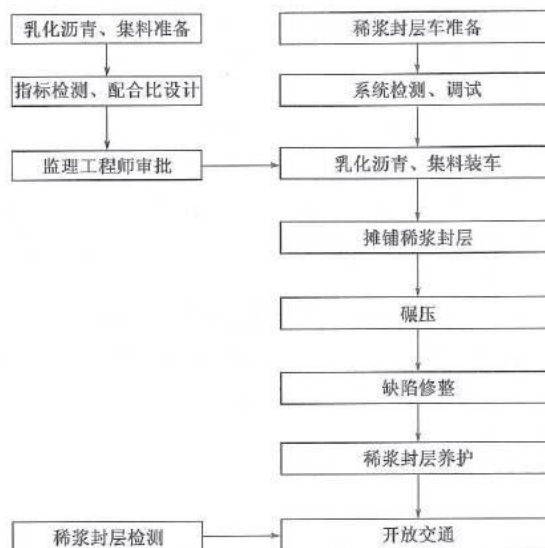
实践表明,公路路面会随着时间的发展,出现使用性能下降的情况。因此,确定和安排适宜的养护周期,亦有着一定的重要性。所以,相关的路况调查工作,便应该随之展开。而采集得来的数据,亦为日后周期维护确定以及安排的重要参考。这里需要特别指出的是,因为受地区因素的影响,贵州地区的路面数据采集后,应对一些地势陡峭以及山脉错综复杂的地区进行重点采集,以此来及时发现路面隐患。

#### 3.3 预防性养护的方式

在进行预防性养护的过程中,需注重对技术的应用,这将有助于切实有效的提高养护的效率。通常的情况下,较为常见的施工方式主要为三种。首先是灌缝施工,一般的时候公路的路面结构,都会采用一种半刚性的基层路面结构,所以,在一些时候裂缝的情况似乎不可避免。这中间,因为贵州地区的年降水量较大,所以,出现小的裂缝之后如果不进行及时的治理,其必然会随着气候的变化而逐渐扩大。

对于这样的问题,灌缝施工通常可以有效的起到改善的作用。其工艺的类型也较多,属于一种经常会应用到的补修工艺。如热沥青补裂缝法,便有着技术操作难度较低、养护费用低等特点,此外亦有乳化沥青灌缝法。并且,随着时间的不断发展,灌缝施工的方法亦得到了很大的发展,并且在补缝材料上亦得到了很大的发展。最后是稀浆封层施工的方法,同漏缝施工相同,其亦能对裂缝问题进行治理。不过,相较于前一种方法来讲,此种方法的流程要更多一些,包括

配料准备、指标检测、配合比设计、摊铺稀浆封层等。



但此种方法的优点也较多一些,其能够有效的提高路面的平整性,并且还能起到防水、防磨、抗滑的作用。对于贵州地区降水量较大的情况来讲,此种方法亦值得纳入到预防性养护之中。尤其是乳化沥青稀浆的应用,更是能对公路起到养护的作用。首先稀浆混合料成型之后,能够与路面牢固的粘连在一起,从而形成一个表层,这个表层能够防止雨水、雪水等渗透到基层。并且,乳化沥青稀浆中的粗料分配较为均匀,所以,只要沥青的用量符合标准,便不会导致泛油的情况发生,从而使路面维持较好的粗糙度。最后,此种混合料中含有着大量的水分,在进行充分的搅拌之后会呈稀浆状,因此其流动性要更高一些,这便能在满足填充需求的同时起到调平的作用。总之,具体施工方法的应用需要充分结合实际情况,因为,两种方式亦各自存在着一定的不足。所以,养护人员应结合诸多因素,进行合理的考量从而因地制宜的采取相关养护的方式。

### 4 结束语

总而言之,预防性养护属于公路路面科学化养护的一个重要体现。因此,当代路面养护人员需根据路面养护地域的气候、地质环境等,确定合理的养护时机、周期等。而在具体的技术应用层面上,维护人员应因地制宜的选择适宜的施工技术,以此来保证预防性养护工作的效率,从而使普通干线公路的养护工作能够有效展开,继而促进我国基础设施维护工作的长远发展。

### 【参考文献】

- [1] 江建. 普通干线公路路面预防性养护措施及其运用效果分析 [J]. 福建交通科技, 2020(01):6-9.
- [2] 吴钟良, 李昆华. 高速公路路面养护施工工艺研究 [J]. 交通世界, 2019(32):41-42.
- [3] 张华锋. 公路沥青路面预防性养护技术 [J]. 交通世界, 2019(36):20-21.



# About the Publisher

Universe Scientific Publishing (USP) was established with the aim of providing a publishing platform for all scholars and researchers around the world. With this aim in mind, USP began building up its base of journals in various fields since its establishment. USP adopts the Open Access movement with the belief that knowledge is shared freely without any barriers in order to benefit the scientific community, which we hope will be of benefit to mankind

USP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the scientific community and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

## Our Values

✓ Passion for Excellence our values

We challenge ourselves to excel in all aspects of publishing and most importantly, we enjoy in what we are doing.

✓ Open Communication

We believe that the exchange of ideas through open channels of communication is instrumental to our development. We are in continuous consultation with the research and professional communities to influence our direction.

✓ Value & Respect

We empower our employees to proactively contribute to the success of the company. We encourage our people to innovate and execute, independently and collaboratively.

