

中国交通运输协会标准

铁路营业线作业人员北斗安全防护系统
技术条件

编 制 说 明

二〇二四年七月

目 录

一、概述.....	1
（一）标准制定的必要性.....	1
（二）目的和意义.....	2
二、任务的来源	3
三、遵循的原则和编制依据	4
（一）遵循的原则.....	4
（二）编制依据.....	4
四、标准编制过程	5
（一）前期工作.....	5
（二）大纲编制.....	5
（三）初稿编制情况.....	6
（四）立项审查情况.....	6
（五）大纲和征求意见稿审查情况	6
五、主要条文说明	6

一、概述

（一）标准制定的必要性

铁路营业线作业人身安全防护一直是铁路运输安全的焦点之一。人工防护管理体系是我国铁路各级部门经过多年实践、不断总结与摸索而来，也是当前铁路人身安全防护所依赖的主要手段。人工防护管理体系的重要组成之一是现场安全保障体系。现场安全保障体系指施工专职安全防护员角色定义与防控流程。现场设置专职驻站联络员，各作业班组设置一名以上专职现场防护员，明确联控时机、联控内容、联控对象、联控标准用语及复诵确认的要求。驻站联络员、现场防护员与施工负责人实现自控与互控。人工防护管理体系是当前铁路施工的主要防护手段，具有非常重要的作用。但该体系的根基建立在人工管理之上，存在诸多弊端。

首先，该体系过多依赖于防护人员，安全风险较大。现场防护工作由驻站联络员与现场防护员配合完成。防护人员的责任心、工作经验、个人素质、心理与身体状态等因素带来的不确定性严重影响防护体系的可靠性。其次，该体系通过语音方式报警，信息易失真。防护信息由驻站联络员人工分析和生成，再通过对讲机以语音方式传输。防护信息在生成和传输过程中极易发生误解和失真，存在较大的安全隐患。再次，该体系适用场景较少。现场班组无法直接掌握列车接近、进路开闭等信息；防护员无法掌握全部施工人员的实时位置，对侵限行为无法给出准确及时的报警提示；管理部门无法对施工违规行为进

行监控和报警。最后，该体系覆盖距离有限且盲区较多。现场防护基于对讲机联系，而对讲机受发射功率的限制，通话范围有限且存在较多盲区，这对防护的可靠性提出了诸多挑战。

因此，基于新技术与新装备，构建稳定高效的现场人身安全防护系统，已成为铁路各级领导与职工的共识。本次铁路营业线作业人员北斗安全防护系统技术条件标准编制，主要研究铁路营业线作业人员人身安全总体要求、系统架构、系统软件、定位设备、系统安全等设计要求，综合利用北斗高精度定位、隧道内融合定位、高精度电子地图等技术，建立调度、站段、机车及作业现场“多方联动协同”技术机制和管理机制，实现铁路营业线人、车接近预警，主动、有效的实现作业人员人身安全防护。

（二）目的和意义

满足重载铁路、普速铁路等营业线作业人员人身安全防护需要。铁路营业线具有载重量大、运输繁忙、业务链条长、同步操控复杂等特点，是一个跨多种运输方式、联动紧密、连续性强、协同性高的复杂系统，依靠传统的人工防护难以实时有效监控作业人员状态，既有的管理制度和标准规范不能有效适应铁路智能化发展的需要，伴随北斗导航、电子地图、陆基自主导航定位等技术的发展，逐步建设了一批适用于铁路作业人员人身安全防护的系统和设备终端，亟需制定有效、可行的技术规范，辅助提高铁路营业线作业人员人身安全防护水平。

扎实推进国家北斗市场化、产业化、国际化规模应用发展战略，

实现关键领域装备技术的自主可控。自 2020 年 7 月 31 日北斗三号全球卫星导航系统开通以来，北斗系统持续赋能各行各业，融入基础设施，对行业产业、百姓生活产生了广泛深刻的积极作用，成为支撑经济社会发展的重要时空基石。通过对国家、行业政策的梳理研究，明确现有铁路营业线作业人员人身安全防护的技术需求和适用条件，充分调研神朔铁路、包神铁路等既有营业线作业人员防护的流程的管理现状，梳理需要建设的基础设施和性能要求，利用北斗高精度定位的特性，提出一套适用于重载铁路、普速铁路作业人员人身安全防护的北斗安全防护系统设计条件，其他铁路可参考执行。

完善铁路营业线人身安全防护技术标准体系。目前尚无铁路营业线北斗安全防护技术标准，通过制定本标准，在既有人防制度的基础上，进一步通过信息系统建设规范营业线人员作业，保障既有作业人员人身安全防护政策、制度的贯彻落实，提升铁路信息化发展水平，规范和引导重载铁路人身安全防护推广，为铁路营业线作业人员北斗安全防护系统设计提供技术标准支撑。

二、任务的来源

2021 年《“十四五”铁路科技创新规划》明确提出大力推进北斗卫星导航、5G、人工智能等前沿技术与铁路技术装备、工程建设、运输服务等领域的深度融合。国能包神铁路集团有限责任公司落实国家和国家能源集团智慧铁路建设规划，发布《关于 2021 年度第一批公司级科技创新项目立项的通知》（包神集团科技〔2021〕257 号），

批准“铁路人身安全防护技术研究”为包神铁路集团 2021 年度第一批公司级科技创新项目，建立基于“平台+应用”的智能管理应用体系，从“技防”、“人防”、“物防”等全方位保障运输安全。

三、遵循的原则和编制依据

（一）遵循的原则

1. 本标准为中国交通运输协会团体标准，制订的基本原则是以现有研究工作为基础，在标准编制中，严格执行国家标准《标准化工作导则第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》（GB/T 1.1-2020），严格控制标准编制质量，结合实际铁路营业线作业人员安全防护实际情况，对北斗安全防护系统的总体要求、系统架构、系统软件、定位设备、系统安全等内容提出了设计规范。

2. 铁路营业线基础设施建设、运营管理由相关部门负责，规范内容需充分考虑既有的基础设施建设和作业管理要求。

3. 本技术条件的有关名词、术语和缩略语需符合现有管理制度和作业流程的实际情况，与北斗卫星导航、基础地理信息等技术领域保持统一。

（二）编制依据

GB/T 13923 基础地理信息要素分类与代码

GB/T 15968 遥感影像平面图制作规范

GB/T 20271 信息安全技术信息系统通用安全技术要求

GB/T 27606 GNSS 接收机数据自主交换格式

GB/T 28588 全球导航卫星系统连续运行基准站网技术规范

GB/T 39267 北斗卫星导航术语

GB/T 39584 导航电子地图应用开发中间件接口规范

GB/T 39787 北斗卫星导航系统坐标系

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

CH/Z 9011 地理信息公共服务平台电子地图数据规范

TB/T 10059 铁路工程图形符号标准

BD 440013 北斗地基增强系统基准站建设技术规范

BD 440017 北斗地基增强系统基准站数据存储和输出要求

四、标准编制过程

（一）前期工作

通过对既有神朔铁路、包神铁路等营业线作业人员人身安全防护管理现状及国内外发展现状的调研，开展了“基于北斗+技术的铁路人身安全防护研究”项目，经过项目建设与示范应用，结合项目承担、实施和运营等单位的意见和建设需求，奠定了本技术条件的编制基础。

（二）大纲编制

2023 年 6 月，拟定了《重载铁路人身安全防护系统设计技术条件》大纲，确定了各章节的主要内容，通过内部审查。

（三）初稿编制情况

2024 年 3 月，本技术条件完成初稿编写，经过充分征求各参编单位和行业专家意见，通过国能包神铁路集团有限责任公司审查：1. 将北斗地基增强系统和隧道定位系统作为综合位置服务内容进行合并；2. 将电子地图建设在“总体要求”章节中详细描述组成和建设要求。

（四）立项审查情况

2024 年 3 月 27 日，中国交通运输协会标准化委员会对本技术条件开展立项审查。与会专家认为：1. 明确本技术条件覆盖范围是否局限于重载铁路；2. 相关语言参考国家及行业标准进行规范。

（五）大纲和征求意见稿审查情况

2024 年 6 月 19 日，中国交通运输协会标准化委员会对本规范编制大纲和征求意见稿开展审查。与会专家认为：1. 章节调整为总体要求、系统架构、系统软件、定位设备、系统安全，根据规范内容考虑添加缩略语；2. 电子地图建设要求和功能设计进行融合，分别描述矢量电子地图和影像电子地图的数据获取、可视化表达等内容；3. 增加国家及行业有关安全制度、标准的参考引用；4. 定位设备具体描述相关的性能指标。

五、主要条文说明

本技术条件包括范围、规范性引用文件、术语和定义、缩略语、

总体要求、系统架构、系统软件、定位设备、系统安全 9 个章节。

主要内容如下：

1. 明确了本验收标准的适用范围。
2. 梳理了本验收标准引用和参考的现行规范。
3. 定义了本验收标准的主要名词术语。
4. 对文中的缩略语的中英文名称进行了说明。
5. 明确了北斗安全防护系统建设的总体要求，明确了各部分的系统组成，包含北斗安全防护系统软件、位置服务基础设施、铁路电子地图、系统接口、云平台以及定位设备。
6. 明确了北斗安全防护系统建设的系统架构，包含感知层、传输层、数据层、应用层和展示层；明确了综合位置服务、铁路电子地图建设的要求和技术指标。
7. 明确了系统软件的组成和各部分功能，包括平台软件、车载端应用软件、移动手持端应用软件。
8. 明确了各定位设备的功能和性能要求，包括车载定位预警设备、智能手持设备、可穿戴定位预警设备和机具定位设备。
9. 明确了系统安全应有的技术条件，包括系统集成和信息安全的具体要求。