

公铁两用接触网恒张力放线车技术规范
(征求意见稿)
编制说明

标准起草组

2025 年 09 月

目 录

一、 任务来源，起草单位，协作单位，主要起草人	1
二、 制定标准的必要性和意义	1
三、 主要工作过程	3
四、 制定标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系	4
五、 主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述	7
六、 重大意见分歧的处理依据和结果	11
七、 采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平 的对比情况	11
八、 贯彻标准的措施建议	12
九、 其他应说明的事项	12

一、任务来源、起草单位、协作单位、主要起草人

根据中国交通运输协会发布的“2023 年度第一批团体标准项目立项的公告”要求，由中国铁建电气化局集团有限公司北方工程有限公司联合中国铁建高新装备股份有限公司、中国铁建电气化局集团有限公司、青岛中车四方轨道车辆有限公司、长安大学作为起草单位，负责本规程的编制工作。

主要起草人：徐元成、张亮、史天亮、文延中、武宁、梁强、袁珺、祁元、杨范春、李海涛、刘易立、杨焱、张大伟。

二、制订标准的必要性和意义

（一）背景及意义

随着我国高速铁路的不断发展，电气化铁路也不断增加，对大型放线车的需求也日益增加，但在高速铁路站后四电施工时存在的工期严重不足，常常为零工期甚至是负工期；铁路轨道敷设不及时、专用轨道车不能在完成钢轨铺设前放线；上道手续繁琐；专用轨道车辆管理复杂；赶工期设备不足、工程工期不允许滞后等问题，且现有放线车存在只能在有钢轨线路上走行和作业等不足之处。从国内相关标准调研来看，相关标准对接触网恒张力放线车各部分设计、技术要求、检查与试验方法等方面做出了较为详细的条款，但对走行系统的规定沿用铁路机车标准，在目前的高速铁路放线施工中，传统接触网恒张力放线车均采用转向架形式，只能在有钢轨线路上走行和作业，极大地影响施工效率。因此有必要制定系统的公铁两用接触网恒张力放线车技术指南，以便规范行业及市场应用，提高工程施工效率。

（二）必要性

1、新颖性

1) 填补技术空白

目前国内尚无针对公铁两用恒张力放线车的专门技术标准。现有标准如 TB/T 3272《电气化铁路接触网恒张力放线车》仅适用于纯铁路车辆，未涵盖公路走行系统、公铁转换机制、公路制动与导向等关键技术内容。本规范首次系统性地提出了公铁两用放线车的整车技术条件、走行系统、控制系统等综合要求。

2) 融合多领域标准

本标准整合了铁路、公路、工程机械、液压系统、电气控制等多个领域的标准要求（如 GB 1589、GB 7258、GB/T 3766、TB/T 3272 等），形成了一套跨行业、跨系统的综合性技术规范。

3) 创新性技术条款

① 提出公铁转换时间 $\leq 5\text{min}$ 、应急系统独立于主液压系统、恒张力装置故障保护与手动切换机制等创新性要求；

② 明确导向轮系统压力自锁、保压与缓冲功能；

③ 设定双线放线最大张力之和 $\geq 40\text{kN}$ 、张力误差分级报警与制动机制等技术指标。

2、实用性

1) 提升施工效率

传统铁路放线车依赖轨道运输，转场困难、效率低下。本标准规范的公铁两用车型可在公路与铁路间快速切换，直接驶入施工区间，显著减少辅助运输时间与设备依赖，提升施工组织灵活性。

2) 明确操作与检验要求

标准中详细规定了整车性能检查、部件性能检验、作业装置试验方法（如张力误差试验、故障保护试验、横移性能检查等），具备较强的可操作性，便于制造单位、用户单位与检测机构执行。

3) 强化安全与可靠性

① 设置应急泵系统，确保主系统失效时车辆可移出轨道；

② 规定张力超限自动制动、故障报警、紧急停机按钮等安全机制；

③ 明确防松防脱装置、防护栏杆、防滑措施等结构安全要求。

3、适用性

1) 覆盖多种轨道交通场景

标准明确适用于地铁、轻轨、普速铁路、高速铁路等线路的接触网施工，具备广泛的工程适用性。

2) 适应复杂环境条件

规范中考虑了高海拔（ $\leq 3000\text{m}$ ）、宽温域（ $-25^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ ）、高湿度（ $\leq 95\%$ ）等恶劣环境条件，确保设备在多种气候与地理环境下可靠运行。

3) 模块化与兼容性设计

标准支持线盘自动横移对中、双线同步架设、导向柱预留校直器接口等模块化设计，便于功能扩展与升级。

4、紧迫性

1) 适应高速铁路与城轨快速发展需求

随着我国高速铁路、城市轨道交通网络持续扩展，接触网施工效率与质量要求日益提高。传统纯铁路放线车已无法满足快速转场、灵活施工的现代工程需求，亟需标准化、高效化的公铁两用设备。

2) 规范市场与促进技术统一

目前市场上已有部分公铁两用放线车产品，但缺乏统一技术规范，导致产品质量参差不齐、互操作性差。本标准的出台将推动行业技术统一，促进产品标准化与产业化发展。

3) 支撑“交通强国”与“新基建”战略

本标准符合国家推动智能建造、绿色施工的政策导向，有助于提升轨道交通施工装备水平，支撑“新基建”中城轨、高铁等重大基础设施建设项目的高质量实施。

三、主要工作过程

（一）起草组工作概述

根据要求，中国交通运输协会于 2022 年下半年开始着手成立标准编制工作起草小组，组织标准编制的相关工作。作为主要起草单位，中国铁建电气化局集团有限公司北方工程有限公司积极收集有关本标准的各类信息，并组织相关的调研和试验验证工作，联络参编单位，最终明确了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。制定项目章程，每月定期组织召开例会，按计划推进，完成了标准前期调研，大纲评审，征求意见稿草案评审等各项工作。

（二）历次审查会专家审查意见及结论

标准起草工作组经过技术调研、咨询，收集、消化有关资料，并结合结合设计、材料、施工工艺和应用技术发展趋势，在充分总结国内外技术研究与应用基础上，于 2023 年 1 月编写完成了团体标准《城市轨道交通全自动运行系统测试和评价规范》的立项申请材料。2 月 2 日，协会组织行业专家在北京召开立项审查会议，对标准立项报告进

行审核，通过了标准项目的编制申请。

立项申请获批后，起草小组加快标准编制工作节奏，着手编制标准工作大纲和编制意见草稿的相关工作。编制工作大纲草案稿通过微信、邮件等方式提交给参编单位和协会专家分别审核，综合了多方意见，确定了标准起草编制的总体计划内容，形成了正式的标准工作大纲文件。

标准起草工作组按照立项审查会议内容，结合编制工作大纲进行认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见草稿的编制以及试验项目的实施工作，于2024年6月完成了国内外调研和试验验证工作，10月编写完成了团体标准《城市轨道交通全自动运行场景一测试方法和评估规范》的工作大纲与征求意见初稿。7月10日，协会组织行业专家在北京召开大纲审查会议，形成以下审查意见：

1. 《公铁两用接触网恒张力放线车技术指南》名称修改为《公铁两用接触网恒张力放线车技术规范》；2. 按照团体标准的规范文本格式完善大纲格式。

根据评审意见，标准起草工作组对国内城市轨道交通全自动运行线路进行了调研，结合调研情况，对工作大纲进行了调整，邀请了青岛中车四方轨道车辆有限公司等单位参与标准编制。

2024年12月，根据项目分工，结合大纲评审意见，完成标准各章节条文的编写，汇总形成征求意见稿草案。

2025年7月2日，协会组织行业专家在北京召开征求意见稿草案评审会议，形成以下审查意见：

1. 调整章节结构，进一步完善基本要求内容；
2. 车辆要求应参照汽车标准；
3. 细化放线装置技术要求。

2025年9月，结合征求意见稿草案评审意见，完成征求意见稿修订。

（三）征求意见及意见处理情况

征求意见阶段尚未开展。

四、制订标准的原则和依据，与现行法律、法规、标准的关系

（一）标准的编制原则

本标准在编制过程中，严格遵循了标准化工作的基本原则，以确保其科学性、先进性和可操作性。

1、统一性原则

本标准旨在统一公铁两用恒张力放线车在产品设计、制造、检验和验收等方面的技术要求。通过规定统一的整车技术规格、性能指标、试验方法和检验规则，消除因标准不一导致的产品质量差异和市场混乱，为设备的互换性、通用性和规模化生产奠定基础。

2、协调性原则

本标准高度重视与现行法律法规和标准体系的协调。在技术要求上，积极引用了 GB（国家标准）、TB（铁道行业标准）、QC/T（汽车行业标准）、JB/T（机械行业标准）等多个领域的现行有效标准（如 GB 1589、GB 7258、TB/T 3272 等），确保了本标准与上位法及相关行业标准的要求一致，共同构成一个协调互补的技术标准体系。

3、适用性原则

本标准紧密结合我国轨道交通建设的实际需求，充分考虑了不同应用场景（地铁、轻轨、普铁、高铁）的共性要求与特殊条件。技术条款的设定兼顾了技术的先进性与实现的可行性，确保标准内容切合实际、便于实施，能够有效指导设计、制造和施工应用。

4、一致性原则

标准的结构和表述严格遵守 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定，确保文体和术语的统一。同时，标准内部各章节之间（如技术要求与检验方法）逻辑严密，前后呼应，不存在相互矛盾之处。

5、规范性原则

标准的编写格式、语言表达、图表呈现等均符合国家标准的规范要求。术语的定义、符号的使用、附录的设置等均遵循相关规定，保证了标准的严肃性和权威性。

6、目标性原则

本标准的制定具有明确的目标导向：即解决传统铁路放线车转场效率低、依赖轨道的问题，通过规范公铁两用技术，提升接触网施工的整体效率和灵活性。所有技术条款均围绕这一核心目标展开，旨在推动施工装备的技术进步和现代化。

（二）确定技术要素的原则

在确定本标准的具体技术内容时，主要依据了以下三项基本原则：

1、目的性原则

本标准中每一项技术要求的提出，都旨在实现一个或多个明确的目标。例如：规

定“公铁转换时间不宜超过 5min”，目的是为了显著提升施工转场效率。设定“张力误差超过设定值的 $\pm 20\%$ 时应能实施紧急制动”，目的是为了确保放线作业的绝对安全，防止拉断线索。要求“设置独立于主液压系统的应急系统”，目的是在主系统失效时，保障车辆和设备能安全撤离，避免阻塞线路。

2、性能特性原则

本标准在可能的情况下，优先规定产品的性能要求，而非具体的设计或构造描述，以为技术创新留有空间。例如：要求车体强度“施加 400kN 静压力，车体应力不应超过允许值”，关注的是强度性能结果，而非具体的钢板厚度或焊接工艺。要求恒张力装置在匀速放线时“张力误差不应超过设定值的 $\pm 5\%$ ”，规定的是系统的控制精度这一关键性能，而非必须采用某种特定的液压或电气控制回路。规定“作业区照度应不小于 30 Lux”，明确的是使用效果，而非必须安装何种型号的灯具。

3、可证实性原则

本标准中规定的所有技术要求，均在“检验项目”章节中规定了可操作、可测量、可重复的验证方法。确保每一项要求都不是空洞的指标，而是能够被客观检验的。例如：“放线张力误差试验”中详细规定了试验工况、采样间隔、数据处理和计算方法。“恒张力装置的故障保护试验”中给出了具体的故障模拟步骤和合格判据。“线盘支架横移性能检查”明确了测量工具和操作流程。这种“要求-检验”一一对应的结构，保证了标准在质量控制和合格评定中的有效应用。

（三）与现行法律、法规、标准的关系

1、与现行法律、法规的符合性。本标准的内容严格遵守《中华人民共和国标准化法》、《中华人民共和国产品质量法》、《中华人民共和国安全生产法》等国家法律法规。技术条款中关于安全、环保（如柴油机排放符合 GB 20891）、节能等方面的要求，均与相关强制性国家标准的规定保持一致，不存在任何冲突。

2、与现行标准体系的协调和引用关系。

1) 补充与细化：本标准是对现有接触网施工装备标准体系的重要补充。它以 TB/T 3272《电气化铁路接触网恒张力放线车》为基础，针对“公铁两用”这一新型式，增加了公路走行、公铁转换、多模式制动等全新内容，是对现有标准的细化和扩展。

2) 交叉引用与整合：本标准妥善处理了车辆在公路与铁路两种模式下运行所面临的法规差异。通过交叉引用不同领域的关键标准，实现了技术要求的整合：

① 公路模式：引用 GB 1589（外廓尺寸）、GB 7258（运行安全技术条件）、GB 1495

（噪声）等，确保其作为特种车辆在公路上的合法与安全行驶。

② 铁路模式：引用 GB 146.1（机车车辆限界）、GB/T 17426（动力学性能）、TB/T 3272（恒张力作业）等，确保其满足铁路运行和作业的安全与性能要求。

③ 基础部件与系统：广泛引用液压（GB/T 3766）、电气、机械安全（GB/T 16855.1）、涂装（JB/T 5946）等通用技术标准，保证整机质量和可靠性。

3）层级清晰：本标准作为团体标准，其技术要求不低于相应的国家标准和行业标准。它是在国标、行标框架下，对特定产品技术内容的深化和具体化，与现行标准体系构成了协调、配套的关系。

综上所述，本标准的制定过程科学、规范，技术内容先进、适用，与现行法律法规和标准体系协调一致，它的发布和实施将有效规范和促进公铁两用恒张力放线车的技术发展和市场应用。

五、主要条款的说明，主要技术指标、参数、实验验证的论述

（一）主要条款的说明

1 确定标准主要内容的论据：

1) 使用条件（第 4 章）

主要参考 TB/T 3272-2011 第 5 章的 5.1 的使用环境要求。第 4.2 章线路条件，铁路线路坡度满足有轨电车最大 60%的要求，有更改。增加了公铁两用接触网恒张力放线车公路最小转弯半径为 15m，公路最大爬坡坡度为 25%。公路最小转弯半径和公路最大爬坡坡度均为车辆设计后的参数要求。

2) 基本要求6.3、6.4、6.5

第6.3章，整车外形尺寸应符合GB 1589的相关规定。第6.4章铁路行驶时车辆上部限界应符合GB 146.1及CJJ/T 96的相关规定。通过国铁线路限界GB 146.1，地铁线路CJJ/T 96的限界和GB1589车辆外形尺寸比较，车辆外形尺寸车辆宽度在GB1589范围之内，车辆高度在地铁线路CJJ/T 96高度范围之内即可满足三种车辆限界。

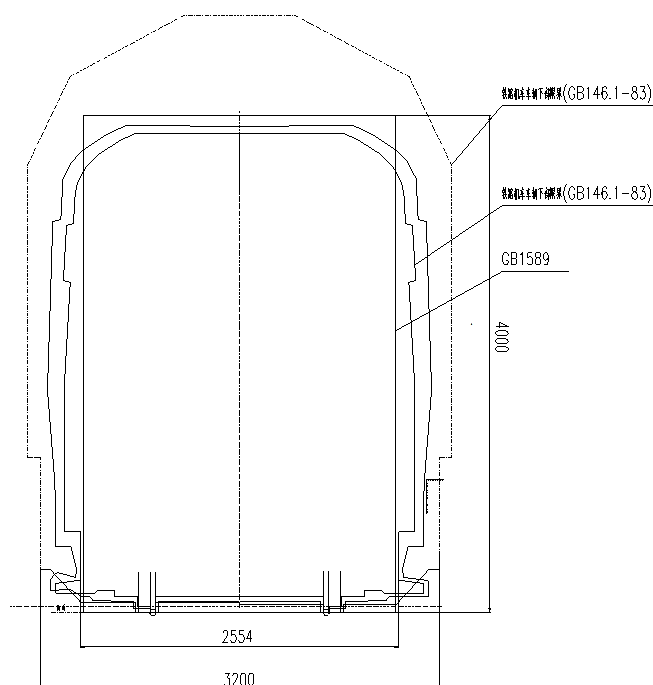


图1 三种限界比较图

第 6.5 章，公铁转换时间不宜超过 5min，公铁两用接触网恒张力放线车从公路行驶模式转换到铁路行驶模式，需要将铁路导向轮支撑到钢轨上，这个过程需要一定的时间，按照车辆常规操作过程，这个过程一般是控制在 5min 以内，特制定本要求。

3) 技术要求第7.1.1章，7.5.6章，7.9章、7.10章和7.11章。

第 7.1.1 章车体静强度要求为沿车体纵向中心线施加 400kN 静压力，车体应力不应超过允许值。来源：GB/T 10082-2024，7.5.16, 第一工况纵向拉伸力：机械传动轨道车取值为 400kN。充分考虑到公铁两用接触网恒张力放线车主要是公路车辆，可以在公路和铁路上使用，满足不同的作业工况。车体采用型钢焊接，作为整机的承载主体。钢轮导向转向架、橡胶轮胎车桥、发动机、横移支腿安装箱体、走台板、上车工作装置等均布置在车架上。

第7.5.6章，闭式液压系统中应设有压力、转速传感器。闭式液压系统指执行元件回油腔流出的液压油不返回油箱，而是直接返回液压泵的进油口的系统。油液在泵和执行元件之间形成闭合的循环回路。其余液压系统为开式回路。开式回路是液压泵从油箱吸油，将压力油输送到执行元件（液压缸或液压马达）做功，然后执行元件排出的回油直接返回油箱，这样的系统称为开式回路。

第7.9章线盘支架，第7.10章恒张力装置，第7.11章导向柱等恒张力放线装置的技术要求主要参考TB/T 3272-2011中第5.13.1章、5.13.2章和5.13.3章的主要内容。前新建丽香铁路四电集成工程、丽江城市综合轨道交通项目一期工程均由中国铁建电气化局集团北方工程有限公司承建。针对两项工程特点及工期等各类工况，应用了新型智能化恒张力放线关键技术及装备，通过相关的质量、观感均符合设计及规范要求，降低了人力、物力大面积投入，提高了施工效率，得到了建设单位、监理单位、铁路局的首肯。

（二）主要技术指标、参数和试验验证的论述

1. 关键技术指标来源：主要来源于设计参数，设计参数如下表：

表1整车主要技术参数

序号	名称	参数
1	底盘类型	自制全轮转向工程车底盘
2	最大允许总质量	25t
3	驱动形式	4×4
4	底盘发动机功率	147kW
5	排放标准	非道路国三
6	轴距/轮胎中心距/轴重	5200mm/1424mm/15t
7	最小转弯半径	≥15m
8	最高车速（公路）	40km/h
9	燃油箱容积	400L
10	最大越野爬坡坡度（公路）	25%
11	轨距	1435mm
12	铁路设计速度	40km/h
13	最小运行曲线	100m
14	铁路走行驱动方式	橡胶轮驱动-钢轮导向
15	轴重	15t
16	轮径	360mm
17	车轮踏面型式	LM
18	最大坡度（铁路）	60‰
19	放线作业速度	0～6km/h
20	自行收线作业速度	0～1km/h

整车采用的公铁两用底盘，由橡胶轮胎提供牵引力，传统的大型轨道恒张力放线车只能在有轨的线路条件下放线，而本放线车能够满足三种线路放线作业：

1、有砟线路：在未铺设钢轨的有砟道床上，用公路走行方式放线；

2、无砟线路：在未铺设钢轨的无砟轨道板或平地上，用公路走行方式放线；

3、有轨线路：在已铺设好的钢轨上，用橡胶轮胎驱动、钢轮导向方式走行放线。GFX-I 的非放线最大走行速度为 40km/h，工作装置张力范围 6~30kN，最大放线坡度 60%。该车能够以 0~6 km/h 的时速放出 50~185 mm² 规格的接触线及承力索。

铁路走行时导向装置起导向作用。导向装置由轮对、构架、变幅油缸和减震弹簧等组成。变幅油缸可以实现导向装置的收放，在公路行驶时，油缸缩回，导向装置收起，铁路走行时，油缸放出，压缩钢弹簧，导向装置下落压紧导轨，实现钢轮导向。油缸的伸出量可以控制钢弹簧压缩量从而控制钢轮压紧导轨的压紧力大小。车轮采用 LM 踏面，车轮直径 360mm，设计轴重 4t，采用一系钢弹簧减震，弹簧刚度 470N/mm。

2. 恒张力放线装置参数来源

2.1.1 第 7.9.8 章线盘支架宜设计有自动横移对中随行功能，能在滑道上滑动自如。

线盘架装置包含驱动装置、制动单元、支架、导线装置、对中油缸等结构。具有以下功能：可满足接触网或承力索收放线作业；可实现放线时出线自动对中；设有检测保护装置，操作简单、安全可靠。参数如下：线盘直径≤2000mm；线盘宽度≤1130mm；线盘对中装置调整量 ±400mm。

2.2.2 第 7.10.2 章应具有接触线及承力索的恒张力收、放功能，单线放线时张力范围应为 6kN~30kN，双线放线时最大放线张力之和不应小于 40kN。

张力装置，主要由底座、导轨、框架、张力轮、制动装置、调节油缸、测力装置组成，张力装置和线盘架通过液压制动系统提供线缆张紧力，张力装置下方装有测力传感器监测实时张力，调节油缸根据设定张力和实时张力的差异进行调节实现恒张力。在放线作业前，将线盘置于线盘架，放线车达指定位置后放出线索，线索在经过张力轮之后最终会由导向柱放出。由于张力轮上安装有制动盘，通过液压制动夹钳的夹紧提供反向力矩，将底盘输出的牵引力传递给张力轮以完成对张力的控制，接触线的引出方向需与张力轮的旋转方向相反。单线放线时张力范围应为 6kN~30kN，双线放线时最大放线张力之和不应小于 40kN。

2.2.3 第 7.11.1 章应设在张力机构出线处与最近的线盘支架之间，导向柱顶部应安装带尼龙滚轮的导向装置，对接触线及承力索进行限位。

导向柱主要包含升降臂、升降油缸、撑线圆筒等结构，如下图所示。具有以下功能：可进行升降；可实现线缆撑线及导向，使线缆出线平缓避免出线硬点；导向滚轮

材质耐磨且不会损伤导线或承力索。参数如下：撑线圆筒直径=500mm;最大撑线高度（至钢轨顶面）=3700mm；升降油缸参数：杆径=63mm；杆径=45mm；行程=800mm。

3. 试验验证的论述

新建丽香铁路四电集成工程、丽江城市综合轨道交通项目一期工程均由中国铁建电气化局集团北方工程有限公司承建。针对两项工程特点及工期等各类工况，应用了新型智能化恒张力放线关键技术及装备，通过相关的质量、观感均符合设计及规范要求，降低了人力、物力大面积投入，提高了施工效率，得到了建设单位、监理单位、铁路局的首肯。

该成果设计科学、实用，在施工中得到了很好的实践与应用。为我国在铁路接触网施工中积累了宝贵的经验，节约了施工成本，作业效率大幅度提高，受到了相关单位人员的普遍欢迎和一致好评。取得了良好的经济效益和社会效益及推广应用价值。

该技术在实际施工中，通过科学组织，努力探索、创造改进，提高了施工效率，具有广泛的推广应用价值。该技术成果的应用前景必将更广阔，经济效率和社会效益更为可观。

该公铁两用接触网恒张力放线车可应用于电力、地铁、轻轨、普铁、高铁等线路放线作业施工中。随着铁路建设越来越多，在铁路电气化改造工程中采用本装备灵活快速的特点一定能为铁路电气化改造工程作出一定贡献；随着地铁、轻轨的建设，本装备在此领域的施工或改造中也能大显身手；在电力行业放线施工中，在地势平整的环境下，采用本装备施工也可极大提高施工效率。

六、重大意见分歧的处理依据及结果

本标准制定过程未发生过重大意见分歧。

七、采用国际标准和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内外同类标准水平的对比情况

本标准未采用国际标准和国外先进标准。

随着我国高速铁路的不断发展，电气化铁路也不断增加，对大型放线车的需求也日益增加，但在高速铁路站后四电施工时存在的工期严重不足，常常为零工期甚至是负工

期；铁路轨道敷设不及时、专用轨道车不能在完成钢轨铺设前放线；上道手续繁琐；专用轨道车辆管理复杂；赶工期设备不足、工程工期不允许滞后等问题，且现有放线车存在只能在有钢轨线路上走行和作业等不足之处。从国内相关标准调研来看，相关标准对接触网恒张力放线车各部分设计、技术要求、检查与试验方法等方面做出了较为详细的条款，但对走行系统的规定沿用铁路机车标准，在目前的高速铁路放线施工中，传统接触网恒张力放线车走行系统均采用转向架形式，只能在有钢轨线路上走行和作业，极大地影响施工效率。本标准的制定，对于解决以上问题，推动接触网恒张力放线车发展有着非常重大的意义。除此之外，本标准的制定填补了行业空白，降低了放线作业成本，提高了工程施工效率，提升了行业竞争力，在电气化铁路建设道路上有着深远影响。

八、贯彻标准的措施建议

（1）精心组织安排，开展宣贯培训。建议由行业主管部门统一安排，召开标准宣贯会，对涉及的交通建设、监理、设计、施工等单位开展标准实施培训和宣贯普及。明确公铁两用恒张力放线车技术指标、材料性能要求、施工工艺、检测方法、质量验收、养护管理等方面的具体要求，指导公铁两用恒张力放线车应用，有效推动贯标工作的开展及落实。

（2）组织相关人员到施工现场参观学习，直观展示公铁两用恒张力放线车应用效果及具体施工工艺；

（3）定期组织科研、生产、应用、检验等各环节人员进行技术交流，不断对公铁两用恒张力放线车进行改进，保持技术领先、性能优化、价格合理。

九、其他应说明的事项

（一）涉及专利等应说明的事项

无。

（二）变更信息

无。