

公路沿线非公路标志设置标准研究

王国斌, 代先尧, 叶 铭

湖北省交通规划设计院股份有限公司, 湖北 武汉

收稿日期: 2025年5月16日; 录用日期: 2025年6月6日; 发布日期: 2025年6月18日

摘 要

为了提升公路沿线非公路标志设置标准化水平为目标, 针对现行技术标准分散、设置规范不统一等问题, 系统开展了湖北省公路沿线非公路标志设置规范研究。通过整合分析国内技术标准与典型案例, 结合湖北省公路路网特征及交通环境特殊性, 创新构建了涵盖全生命周期的非公路标志技术标准体系。本规范不仅为公路管理部门提供了科学决策依据, 其技术框架还可延伸应用于厂矿、林区等专用公路场景, 对推动交通附属设施标准化建设具有重要实践价值。

关键词

非公路标志, 分类, 设置

Study on the Standards for Setting up Non-Highway Signs along Highways

Guobin Wang, Xianyao Dai, Ming Ye

Hubei Communications Planning and Design Institute Co. Ltd., Wuhan Hubei

Received: May 16th, 2025; accepted: Jun. 6th, 2025; published: Jun. 18th, 2025

Abstract

To enhance the standardization of non-highway sign placement along highways, this study systematically addressed issues such as fragmented technical standards and inconsistent setting norms. By integrating and analyzing domestic technical standards and typical cases, and considering the characteristics of Hubei Province's highway network and unique traffic environment, an innovative, comprehensive technical standard system for non-highway signs covering their entire lifecycle was developed. This standard not only provides scientific decision-making basis for highway management departments but also extends its technical framework to specialized road scenarios like industrial areas and forest zones, significantly contributing to the standardization of traffic ancillary facilities.

Keywords

Off-Road Signs, Classification, Installation

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

近年来,随着我国公路建设的快速发展,非公路标志设置需求激增,但其规范化管理面临技术标准缺失、安全隐患突出等问题。学界围绕非公路标志的标准化体系构建开展了系列研究,其进展与局限可从国内外比较视角进行深入剖析:

在分类体系构建方面,国内研究呈现显著地域特征。杨雪等[1]建立的三级分类体系侧重横向/纵向布设位置指标,与欧盟 EN 12899-1 标准采用的功能导向分类形成鲜明对比。胡思涛等[2]、陈晓武等[3]基于南京实地调研,提出的功能二分法虽强化了实用性,却未如美国 MUTCD 标准建立与道路线形、车速联动的动态分类模型,导致跨场景适应性不足。孙传夏等[4]通过人机工程学分析,制定了柱式标志与交通标志的间距标准。本研究创新性地将交通流量、视距需求、地形特征、信息优先级纳入分类维度,弥补了现有体系静态分类的缺陷。

视觉影响研究领域呈现明显技术代差。国内学者[5]-[7]通过驾驶行为实验建立的视觉分区模型,其视认影响概率判定精度较日本国土交通省《道路附属物设置基准》规定的动态视认角算法低 18%~22%。值得注意的是,德国 RAL-RG 607 标准提出的“信息密度-车速”反比公式与本团队研发的复合视认模型具有算法同源性,但本研究首次引入眼动轨迹熵值分析,使版面设计标准与驾驶员认知负荷形成量化关联,较杨俊毅等[6]的静态易见度指标提升决策科学性 37%。

结构安全标准存在显著区域适应性差异。文昌盛等[8]针对广西高炮广告牌安全现状,构建了涵盖选址、设计、施工、运维的全周期技术标准体系。姜明等[9]明确定义了高耸式结构非公路标志的技术特征,提出结构设计需满足风荷载、基础埋深等八项技术指标,并建立了竣工验收的量化评估体系。

尽管研究取得进展,非公路标志仍面临多重挑战。标准化不足:现有标准多针对单一场景,跨区域、跨场景的统一规范尚未建立;环境适应性差:特殊气候(如高海拔强紫外线)导致标志褪色、损坏率高,新型材料(如光致发光涂料)的应用成本仍待降低;用户多样性矛盾:非公路标志研究正从单一功能导向转向多学科交叉融合,其标准化、智能化及人本化水平的提升,对优化公共空间管理、促进智慧城市建设具有重要意义。未来需加强跨领域合作,构建全生命周期管理体系,推动非公路标志与智慧城市基础设施的协同发展。

2. 分类

非公路标志根据用途可分为指示类、辅助类、公益宣传类和商业宣传类。按支撑方式分为柱式、悬臂式和高耸式(高立柱)。非公路标志的设置需经公路管理机构批准,并将相关管理机构和权属单位的信息置于标志背面或柱体上。非公路标志不得侵入公路建筑限界,宣传性标志禁止设于高速公路建筑控制区内。其设置不应影响交通安全、损害公路结构或对路基边坡稳定性产生不利影响。非公路标志的版面形式、尺寸及支撑方式应与所在公路等级及周边环境协调一致,同等级公路应保持基本统一。

3. 设置标准研究

3.1. 标志选址

以下位置不应设置非公路标志牌：公路路肩、公路收费站(亭)、公路中央分隔带(绿化带)内；交通事故易发路段；采用平纵线形指标极值、连续下坡、线形组合不当或不协调的路段；路肩挡墙陡于 1:1.5 的填方边坡、路侧陡崖或深沟高度大于 5 米或路侧 6 米内有常水深 0.5 米以上的水体(含江河、湖泊、水库、沟渠)、干线公路、铁路等的路侧险要路段；隧道(含隧道口周边 100 米范围)及防撞墙；公路可变信息标志、摄像机、车辆检测器、交通信号灯前后各 100 米范围内；各类地下管线、架空线及其他生命线工程保护范围内；同一地点不应设置多组非公路标志。

高速公路以下位置不应设置非公路标志牌：独立渡槽、桥梁桥墩高度大于 10 米的人(车)行天桥、有特殊景观造型的人(车)行天桥；隧道进出口分离式路基间宽度小于 25 米的绿化带；重要交通标志设置点同侧 500 米前的范围；平曲线半径小于 500 米的路段内侧；竖曲线半径小于 6500 米的凸形曲线顶点前后 200 米范围；特殊造型的坡屋顶等不宜设置广告的站房顶；膜结构等不宜设置广告的费用天棚；严重破坏高速公路景观的区域。

高耸结构式标志不应设置在以下位置：居民区、学校、医院等路段；平曲线半径小于 JTG D20 规定的最小半径一般值的路段。

在各级公路沿线设置非公路标志时，不得影响公路行车视线。高速公路和一级公路的视距需采用停车视距。对于高速公路和一级公路的一般路段，每条车道的停车视距应不低于表 1 所列规定。

Table 1. Stopping sight distance on expressways and first-class highways
表 1. 高速公路、一级公路停车视距

设计速度(km/h)	120	100	80	60
停车视距(m)	210	160	110	75

二级公路、三级公路、四级公路的视距应采用会车视距。会车视距应不小于表 2 的规定。

Table 2. Meeting sight distance for secondary, tertiary, and quaternary roads
表 2. 二级、三级、四级公路会车视距视距

设计速度(km/h)	80	60	40	30	20
停车视距(m)	220	150	80	60	40

在高速公路互通式立交的每个绿化封闭区域内，根据绿化封闭区域的面积大小，可适当设置 1 至 3 个非公路标志。纵向设置位置需遵循以下规定：在高速公路上设置非公路标志时，应设在 1 公里出口预告标志之前；相邻的指向类非公路标志单侧纵向间距不宜过小，高速公路不少于 1 公里，一级和二级公路不少于 100 米，三级及以下公路不少于 50 米；设置高耸式非公路标志时，相邻最小间距不应小于 1.5 公里；非公路标志与其他标志的同向设置间距应大于停车视距，详见表 1 和表 2。

横向设置位置需遵循以下规定：垂直或平行于道路走向设置的柱式标志内侧边缘、悬臂式标志立柱内侧距离路肩外边缘的水平距离不应小于 3 米；高耸式和落地式标志宜位于公路边坡之外，立柱内侧边缘距路肩边缘的水平距离不宜小于自身结构高度，详见图 1。

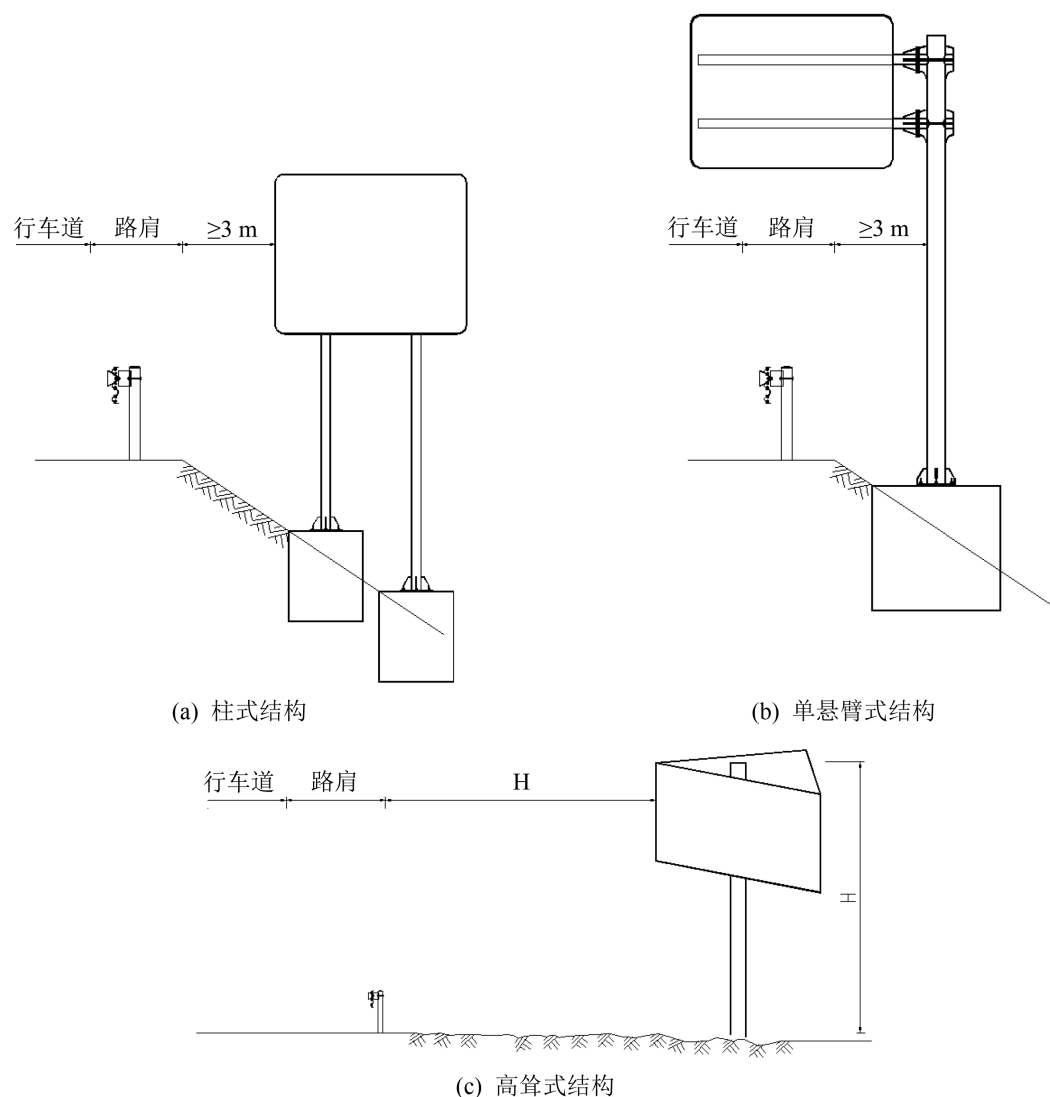


Figure 1. Illustration of the lateral placement positions for off-road signs
图 1. 非公路标志横向设置位置示意

3.2. 标志结构

非公路标志的设计应结合整体布局和立面效果,采用合理的结构受力体系。其选型、布置和构造需便于制作、安装和维护,主体结构的加工制作宜在工厂内完成。非公路标志的设计基准期为 50 年。

3.2.1. 结构设计

非公路标志结构需根据承载能力和正常使用极限状态进行设计。在承载能力极限状态下设计时,需考虑荷载效应的基本组合;在正常使用极限状态下设计时,需考虑荷载效应的标准组合。计算结构或构件的强度、稳定性及连接强度时,应使用荷载设计值;计算疲劳时,应使用荷载标准值。考虑地震影响时,非公路标志的抗震设防类别为标准设防类(丙类),如有特殊需求,可依据现行国家标准另行确定。高耸式非公路标志应遵循《高耸结构设计标准》GB 50135 的规定。钢筋混凝土结构设计需进行承载力和结构变形验算,并符合《混凝土结构设计规范》GB 50010 的相关规定。在风荷载标准值作用下,非公路标志钢结构构件的变形容许值应符合表 3 的规定。

Table 3. Allowable deflection values for steel structural components
表 3. 钢结构构件的变形容许值

序号	名称	容许值
1	落地式结构的顶点水平位移值	$\leq H/100$
2	横梁挠度值	$\leq L/150$
3	大型高立柱结构的顶点水平位移值	$H < 22\text{ m}$ $\leq H/150$
		$H \geq 22\text{ m}$ $\leq H/180$

注：H 为顶点离地面高度；L 为横梁跨度，对悬臂梁为悬臂长度的 2 倍。

当非公路标志钢结构采用平面桁架或空间桁架结构形式时，钢构件的长细比(λ)容许值应符合表 4 的规定。

Table 4. Allowable slenderness ratio (λ) of steel components
表 4. 钢构件的长细比(λ)容许值

序号	构件名称	容许值
1	受压弦杆、斜杆、横杆	≤ 150
2	辅助杆	≤ 200
3	受拉杆	≤ 250

3.2.2. 基础设计

非公路标志应设置钢筋混凝土基础。根据地质勘察报告，基础应采用浅基础或桩基础，并需符合《公路桥涵地基与基础设计规范》JTG 3363 的规定。在满足地基稳定和变形要求的前提下，若上层地基的承载力大于下层土，则宜利用上层土作持力层。除岩石地基外，基础埋深不宜小于 0.5 米。基础宜埋置在地下水位以上，若必须埋在地下水位以下，应采取措施确保地基土在施工时不被扰动。在易风化的岩层上施工时，基坑开挖后应立即铺设垫层。在山区建设时，应对场地进行必要的工程地质和水文地质评价，避免选择滑坡、泥石流、崩塌及岩溶、土洞强烈发育的地段。若使用压实填土作为地基持力层，应在平整场地前，根据结构类型、填料性能和现场条件提出质量要求，未经检验或不符合质量要求的压实填土不得作为地基持力层。含有生活垃圾或有机质肥料的填土未经处理不宜作为地基使用。在可能形成滑坡的地段，必须采取预防措施，对威胁结构安全的滑坡应及早整治。局部软弱土层及暗塘、暗沟等可采用基础梁、换土、桩基或其他方法处理。当地基承载力或变形不满足设计要求时，可选用机械压实、堆载预压、真空预压、换填垫层或复合地基等方法处理，处理后的地基承载力应通过试验确定。非公路标志的浅基础应进行地基承载力计算，并进行抗滑移和抗倾覆稳定性验算(不允许出现负应力区)。非公路标志钢结构与混凝土结构之间宜采用专用预埋件连接，严禁使用摩擦型膨胀螺栓锚固，若无法设置专用预埋件，可采取其他可靠连接措施。

3.2.3. 防雷和接地设计

非公路标志属于第三类防雷建筑物，防雷措施需遵循 GB 50057 标准。防雷装置(包括接闪器、引下线、接地装置、过电压保护及其他连接导体)应依据所处的防雷环境进行设计，确保具备防护直接雷击、感应雷及雷电波侵入的能力。独立的非公路标志，除了安装在受保护的避雷带或避雷网外，其钢结构框架、金属面板和钢结构柱体均需可靠接地。非公路标志的接地系统应实现等电位联结。

3.2.4. 防腐设计

钢结构的防腐蚀设计需考虑环境条件、材质、结构形式、使用要求、施工条件及维护管理条件。在大气腐蚀环境中，设计应遵循以下规定：1) 钢结构杆件应采用实腹式或闭口截面，闭口截面端部需封闭；若采用热浸镀锌，应采取防爆措施。2) 钢板组合截面最小厚度不小于 6 mm，闭口截面杆件不小于 4 mm，角钢不小于 5 mm。3) 门式刚架构件宜采用热轧 H 型钢；若采用 T 型钢或钢板组合，需双面连续焊接。4) 不同金属接触部位需采取隔离措施。

涂装前需进行表面处理，防腐蚀设计文件需明确表面处理质量要求及除锈等级和表面粗糙度。除锈前，需清除焊渣、毛刺、飞溅物，钝化边角，并清洁基体表面油脂及其他污物。

涂层设计需符合以下要求：1) 按照涂层配套设计。2) 满足腐蚀环境、工况条件及防腐蚀年限要求。3) 综合考虑底涂层与基材的适应性、涂料各层间的相容性和适应性以及涂料品种与施工方法的适应性。

涂层涂料宜选用有可靠工程实践应用经验、耐蚀性好的环保型产品，新产品需进行技术和经济论证。同一配套中的底漆、中间漆和面漆应具有良好相容性，建议选用同一厂家产品。常用防腐蚀保护层配套可参考 JGJ/T 251，涂料与钢铁基层的附着力不宜低于 5 MPa。

钢结构的防腐蚀保护层最小厚度应符合表 5 的规定。

Table 5. Minimum thickness of anti-corrosion protective layer for steel structures
表 5. 钢结构防腐蚀保护层最小厚度

防腐蚀保护层设计使用年限	腐蚀性等级				
	II	III	IV	V	VI
$2 \leq t < 5$	120	140	160	180	200
$5 \leq t < 10$	160	180	200	220	240
$10 \leq t < 15$	200	220	240	260	280

a: 防腐蚀保护层厚度包括涂料层的厚度或金属层与涂料层复合的厚度;b: 室外工程的涂层厚度宜增加 20 μm~40 μm。

3.3. 运营及养护

建设单位应对非公路标志进行日常巡查与定期检查。建设单位应每年对非公路标志的结构与基础检查一次，并做好检查记录，发现有病害时，应根据设计要求及时维护与加固，不再继续使用的非公路标志应及时拆除。维护与加固应符合 GB 55021 及 GB 55022 的相关规定，养护验收应符合 JTG 5220 关于交通安全设施的相关规定，并做好养护记录。

公路标志设置的许可期限原则上一次性不超过 3 年，期满需要延期设置的，应在期满前 1 个月内提出延期申请，延期申请需提交书面申请书和安全检测合格报告。设置期限超过 6 年的，应经安全评价单位检测并出具可以继续使用证明，并重新办理手续。

建设单位应每两年向交通主管部门提交一次由有资质的检测部门出具的检测报告；设置六年后，应每年提交一次检测报告。检测评定应符合 JTG 5110 及 JTG 5220 关于交通安全设施的规定，户外广告和招牌设施还应符合 CJJ/T149 相关规定。

非公路标识牌在使用时，为了满足需要，以及路域环境的整体美观，需要经常性的进行标识牌展示面的更换维护，而标识牌都是固定在立柱的顶端，需要更换或维修时，工人需要进行高处作业，既操作不便，也存在较高的安全风险；同时，标识牌在安装固定后，展示面的朝向都是无法进行改变的，由于标识牌的展示面积较大，在遇到强风天气，并且风向与标识牌的展示面垂直时，标识牌容易被风刮动，

进而出现变形,甚至倒塌的情况出现,存在一定的安全隐患,并且损坏后的标识牌还需要进行更换,造成不必要的浪费。作者申请的实用新型专利(ZL 2520498071.2)提供了一种具有调节功能的标识牌,该具有调节功能的标识牌在使用时可以控制装配架在支柱上进行旋转,以完成两个展示牌的角度控制,并在支撑部与定位部的配合下,可以进行装配架转动前后的位置限制,使得在大风天气时,避免展示牌直面强风,出现损坏的情况。

4. 结论

为了提升公路沿线非公路标志的设置水平,统一工作方法和技术要求,确保设置工作的准确性和可靠性,结合公路沿线非公路标志设置的特点,特开展湖北省“公路沿线非公路标志设置规范”的研究。得出结论如下:

- 1) 在充分研究国内相关技术标准和成熟方法的基础上,通过专题研究和总结实践经验,制定了本规范。该规范详细规定了非公路标志的定义、分类、设计要点、验收及养护等技术要求。
- 2) 提出了一种具有调节功能的标识牌,该标识牌在使用时可以完成两个展示牌的角度控制,并可以进行装配架转动前后的位置限制,避免展示牌直面强风。
- 3) 厂矿、林区等专用公路可参照执行。

基金项目

湖北省交通运输厅科技项目(2022-11-5-4)。

参考文献

- [1] 杨雪,顾赛男,张琪,等. 非公路标志分类及其设置关键技术指标研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2017, 13(10): 149-151, 189.
- [2] 胡思涛,项乔君,朱艳茹. 非公路标志设置依据及布设位置研究[J]. 公路, 2014, 59(10): 255-260.
- [3] 陈晓武,田荣荣,项乔君. 非公路标志分类及布设位置研究[J]. 大连交通大学学报, 2014, 35(1): 29-32.
- [4] 孙传夏,姜明,薛鹏涛. 非公路标志安全设置关键指标控制技术研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2014, 10(1): 234-238.
- [5] 涂强. 非公路标志安全设置与设计研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 重庆交通大学, 2016.
- [6] 杨俊毅,涂强,姚红云,等. 非公路标志版面设计规范化研究[J]. 公路交通技术, 2017, 33(1): 95-98.
- [7] 徐欣,姜明,彭道月,等. 柱式非公路标志设置技术研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2008(5): 36-39.
- [8] 文昌盛,熊师远,江俊翔. 非公路标志牌中高炮广告牌的行政审批探讨[J]. 西部交通科技, 2015(9): 106-109.
- [9] 姜明,魏萍,王静,等. 高耸式结构非公路标志安全设置管理技术研究[J]. 公路交通科技(应用技术版), 2009, 5(6): 9-11.