

新型装配式施工围挡在江苏公路工程建设中的应用

张杰

南京市公路事业发展中心, 江苏 南京 210000

摘要： 施工围挡是工地现场周围设置的一种安全防护设施，主要用于隔离工地与周围环境，保护工地内的人员和设备安全。随着公路工程项目规模的快速发展，特别是改扩建项目、穿越城镇项目数量的不断增加，对公路工程文明施工过程中围挡设置的功能性、美观性、可周转性要求也不断提高。传统的围挡材料及设置方式已不能完全满足公路工程建设高质量发展的要求。本文通过开展新型装配式在公路工程建设中的应用，对比分析了新型装配式围挡与传统围挡的性能差异，为工程建设行业的围挡标准化建设提供参考。

关键词： 公路工程；文明施工；施工围挡；新型装配式

The Application of New Prefabricated Construction Site Enclosures in Jiangsu Highway Engineering Construction

Zhang Jie

Nanjing Highway Development Center, Nanjing, Jiangsu 210000

Abstract: Construction barriers are safety protection facilities set up around construction sites, primarily used to isolate the site from its surroundings and protect the safety of personnel and equipment within the site. With the rapid development of highway engineering projects, especially the increasing number of expansion and renovation projects and those crossing urban areas, the requirements for the functionality, aesthetics, and reusability of barriers in civilized construction processes have also increased. Traditional barrier materials and installation methods can no longer fully meet the demands of high-quality development in highway engineering. This paper explores the application of new prefabricated components in highway engineering, comparing and analyzing the performance differences between new prefabricated barriers and traditional ones, providing a reference for standardized barrier construction in the engineering industry.

Keywords: highway engineering; civilized construction; construction fence; new prefabricated assembly

前言

在公路工程项目建设中，安全文明施工管理对于项目的顺利开展有着至关重要的作用和意义。通过有效的安全文明施工管理，能够有效减少安全事故，避免对施工进度产生不利影响，同时减少项目周边居民的投诉，从而保证工程的顺利开展。^[1,2] 因此，加强公路工程安全文明施工管理，对于工程质量的保障，施工全过程的安全实施具有十分重要的意义。

近年来，在交通工程建设领域，已将文明施工纳入工程建设管理的一项重要工作。交通运输部2016年下发的《交通运输部关于公路水运品质工程的指导意见》（交安监发[2016]216号）、《公路水运品质工程评价标准（试行）》中对场站建设标准化、文明施工管理精细化等均提出了明确要求。江苏省交通建设管理局也下发了《公路工程现场安全管理标准化技术指南》对现场的安全文明管理提出了标准化建设要求。

文明施工管理的关键项目包括现场围挡、封闭管理、施工场地、材料管理、现场办公与住宿、现场防火。其中工程施工现场围挡是文明施工管理的重要组成部分。^[3] 围挡是工地周围设置的一种安全防护设施，主要用于隔离工地与周围环境，保护工地内的人员和设备安全，防止外界人员和车辆的非法进入，同时提醒过往行人和车辆注意工地施工，避免意外事故的发生。除此以外，施工围挡具有美化施工现场表里环境的作用。^[4] 围挡不仅代表建设单位、施工单位的形象，也代表地区建设工程行业的发展水平、城市的整体形象，直接影响居民的生活环境和城市景观。

针对当前施工现场文明施工管理中的不足，开展施工围挡提档升级，规范统一围挡设置，对保障施工安全管理，优化施工作业环境，降低周边环境影响具有重要意义。

一、施工围挡设置现状

通常根据施工所在区域的道路性质、周边环境、施工工法、施工阶段及占道时长等因素，施工围挡会进行分级、分类设计，并会根据不同阶段选择不同的施工围挡的标准和技术参数。^[5]

（一）围挡结构形式分类研究

目前国内施工围挡主要的结构形式有传统的砌筑式围挡、装配式围挡、移动式围挡等。

1. 砌筑式围挡

砌筑式围挡通常采用空心砖、水泥砂浆等材料砌筑而成，由围墙、立柱、压顶组成。围墙采用砖砌，底色为白色，通常在底部设置高度为300mm的深色踢脚线，砖墙厚度不小于240mm，每间隔4米设置400mm×400mm立柱。为了美观效果，通常立柱采用表面做贴砖美化处理的砖柱，面层颜色同围墙踢脚线颜色；压顶采用砖砌体砌筑方式，颜色同围墙踢脚线颜色。砖砌式围挡在建筑施工领域应用较广泛，其外观稳重大气，使用寿命长。适用于工期在一年以上工程建设项目。

2. 装配式围挡

装配式围挡是一种由多个预制构件组成的围栏系统，通过简单的拼装和安装即可形成一个围合的空间。它具有可移动、可重复使用、安装快捷等特点。装配式围挡通常由预制钢筋混凝土基座、型钢立柱、压顶、地梁、面板、斜撑等拼装组成。其中，面板的材质主要有彩钢夹芯板、钢板、PVC板等。

近年来，在传统砖砌式围挡基础上，还演变出了砌体+可装配化板材结构型式的围挡结构。即以混凝土或砖砌体作为基础和立柱，以彩钢夹芯板、PVC板等可装配化板材为挡板。可装配化板材与基础、立柱采用螺栓等措施进行有效牢固连接。装配式围挡适用于工期在1个月以上的施工现场。

3. 移动式围挡

移动式围挡主要用于30天以下短期零散的临时施工。围挡使用注水式全塑围挡（需按规定注满水，防止倾倒），俗称水马。注水式全塑围挡采用高密度聚乙烯、抗UV剂、色料等材料制作而成。通常注水式全塑围挡可按照需求进行定制，耐候性能为-20℃~+60℃；连接方式为卡扣拼装连接；上部设警示器插孔。

注水式全塑围挡具有较好的抗缓冲弹性，能吸收强大的冲击力。搬运轻巧，机动性高，适合各种道路施工，无需路面施工即可安装。

（二）不同材质围挡特点

1. 彩钢围挡

彩钢围挡的主要材质是彩钢板，多用于短期施工，或者需要经常性拆除挪用的施工现场，使用一年时间为佳。彩钢板围挡因为主要板面是彩钢板，所以韧性较差，经常性反复挪用拆装，易变形且不可恢复、美观度一般。彩钢板的厚度是主要影响其价格的因素。优点在于拆装便捷，价格便宜。

2. PVC围挡

PVC围挡板是以聚氯乙烯为原料，通过热压工艺加工而成

的板材。它具有轻质、高强度、防水、防潮等优点，而且颜色多样，适用于多种场合的装饰和防护。

PVC围挡无需焊接，加工速度快，交货期短；安装简便，安装费用低；拆卸与移动方便，便于特殊情况下的疏导；遭破坏后更换快捷，PVC围挡可满足一般工地工程的封闭防护需求，在城市中施工使用多彩的PVC围挡使工程形象提高。

3. 彩钢夹芯板围挡

彩钢夹芯板围挡是由两层彩涂钢板和中间填充聚氨酯或岩棉等材料制成的板材。这种围挡板具有保温、隔热、隔音等性能，适用于各类建筑的保温和防护。

彩钢夹芯板具有自重轻，施工速度快（无湿作业，不做二次装修，施工周期可缩短40%以上），色泽鲜艳（无需表面装饰，彩色镀锌钢板防腐层保持期长）的特点，是一种集承重、保温、防水、装修于一体的新型围护结构材料。

4. 绿植围挡

绿植围挡，是将铁皮围挡与绿植盆栽相结合的一种新型围挡。造成本成本较高，相对仿真绿植围挡效果更好，造型更精美。该类围挡能够有效提升建筑工地面貌和城市形象，且实现了建设工程围挡设置管理标准化、景观化。对比传统的围挡上张贴宣传画，更加环保美观，施工结束之后，绿植围挡可拆除清洗再次利用，是十分环保的新型围挡。

5. 冲孔网围挡

冲孔围挡是一种以镀锌材料为主要材料的穿孔板。这种围挡既能起到安全隔离施工保护的作用，又能美化城市的环境，进一步促进了城市建设的标准化。可用于穿越城市地段的高速公路、铁路、地铁等交通市政设施中作为环保噪声治理屏障。冲孔板具有良好的透风性也可以用于沿海台风防护。

二、新型装配式围挡

随着对施工围挡安全、绿色、美观、高效、耐久等特性要求的不断提升，相关厂家也在对施工围挡不断的升级改造，涌现了新的围挡产品，在各方面性能上实现了有效提升。^[6]新型装配式围挡主要在以下几方面具有较好的性能优势。

（一）安全性能提升方面

新型围挡的可装配面板采用镀锌烤漆板和镀锌烤漆方管立柱，镀锌层均通过加厚处理，可起到防锈并增加使用寿命的作用。连接处设计T型螺栓加连接槽，叉车口和立柱安装槽均为镀锌板包边，底座配备LED太阳能发光装置，起到亮化和主动警示的安全效果。新型装配式工艺较于普通围挡加厚加固，大幅度增强使用安全性能和防御台风的风载力。经过整体抗风性能测试验算，可满足9-10级风荷载，以确保安全无虞。

（二）安装低成本节约方面

新型的装配式围挡实现采用标准化构件，具有制作安装工期短的特点，一体成型，整体强度较高。安装过程中无电焊作业，现场采用螺栓螺母连接，安装方便，确保安全。通常6个工人一天可施工300-400米。同时在使用过程中，任何构件出现损坏，也

方便拆装更换。

(三) 绿色环保性能提升方面

通过对围挡的面板材料进行改良，选用0.5-1mm毫米的钢板，使得面板的耐久性得到保障，拆卸方便快捷，可做到多次无损周转，有效降低了工程项目围挡的使用成本，也避免了传统围挡拆除后产生建筑垃圾问题。通过循环使用，降低环境污染，减少资源浪费。预制的混凝土底座配备了LED太阳能发光装置，将可再生能源与围挡警示灯用电进行了完美结合。

三、新型围挡与传统围挡产品性能对比分析

通过对当前交通工程建设市场所采用的围挡材料及结构形

式，结合近年来江苏省各市公路工程施工现场围挡使用情况可以看出，公路工程施工围挡的设置重点的关注要素包括围挡的尺寸高度、围挡的材质、围挡的结构形式、围挡的安全稳定性（抗冲击性、防风性能）、耐久性（需要多次周转）、围挡的占地面积、围挡成本等。

目前公路工程建设市场上围挡材料应用较多的材料包括彩钢夹芯板围挡、PVC围挡。在南京、苏州工业园区、昆山等地也开始尝试使用新型的彩钢镀锌板围挡等装配式围挡。^[7]在两区三厂建设的围挡还是以砌筑式围挡为主。

因此，本项目也对以下几类装配式围挡的性能及成本进行了对比分析，具体如下表1所示。

综合以上分析可以看出，目前交通工程项目中已普遍应

表1 不同围挡性能分析表

性能指标		砖砌围挡	夹芯板围挡	PVC板围挡	昆山围挡	新型镀锌烤漆板
底座基础	底座形式	砌筑底座	预制混凝土基础			
	底座尺寸 (cm)	高: 50-60厚: 24	梯形, 高: 50-60 厚: 50-60 长: 100	梯形, 高: 50-60 厚: 50-60 长: 100	梯形, 高: 35 厚: 50 长: 200	梯形, 高: 60 厚: 60 长: 100
围挡板材		—	彩钢夹芯板	PVC	镀锌钢板	镀锌烤漆板
是否设置斜撑		否	是	否	否	否
是否设置横挡		否	是	是		否
压顶及立柱		否	是	是	是	否
占用空间大小		小	大	小	小	小
美观性		优	一般	一般	一般	优
可周转性		—	1-2次	1-2次	4-6次	6次以上
施工效率 (6人工/天)		6米-10米	200米-250米	200米-250米	500米-600米	350米-400米
防风性能		10级	8级	8级	9级	9-10级
耐久性		5年以上	1-2年	1-2年	3年以上	3年以上
价格 (元/延米)		1400	460-500	490-520	1300-1400	1200-1400 (可回收, 约208-380元/延米)
综合性能评价		稳固, 施工周期长, 造价高, 适用三厂围墙建设	施工方便快捷, 耐久性和可周转性一般, 价格中等	施工方便快捷, 耐久性和可周转性一般, 价格中等	施工方便快捷, 耐久性和可周转性好, 美观性一般, 价格偏高。	施工方便快捷, 耐久性和可周转性好, 美观性佳, 价格偏高。

用装配式围挡，主要的围挡面板式彩钢夹芯板和PVC板。市场也出现了新型的镀锌烤漆板、镀锌钢板围挡。几类围挡的基础底座基本类似，搭建施工的方式也基本类似。

彩钢夹芯板围挡的质量差异主要体现在钢板的厚度上，因为主要板面是彩钢板所以没有什么韧性，经常性反复挪用拆装，易变现且不可恢复、美观度一般。优点在于拆装便捷，价格便宜。

PVC围挡主要材料是聚乙烯和钙粉配比而成，影响PVC围挡价格主要是PVC板面的材质，聚乙烯和钙粉的配比的不同成型后的板面也不同，好的PVC板面有很好的韧性，不易破损发脆、光洁度高、容易清洁、阻燃美观度高。[8,9]PVC围挡缺点在于安装相对麻烦，拆除再挪用有损耗。使用1-2年后产品颜色变淡，版面有变花现象。此外，也有部分厂家使用是再生料生产的PVC围挡，此类围挡使用年限远远不及标准配比的围挡。

从目前江苏地区公路工程建设市场的围挡搭建情况看，目前

施工单位常用的围挡类型仍然是彩钢夹芯板围挡为主。使用的彩钢夹芯板的板材差异主要在外包铁皮的厚度，从0.22-0.56mm不等，彩钢夹芯板厚度在5cm左右。价格上彩钢夹芯板较PVC围挡尚有一定优势。

新型的镀锌彩钢板围挡在结构稳定性、耐久性、可周转性上都较以往围挡材料都有较大提升。虽然目前价格较高，可重复利用多次，周转折损率也较低，从长期应用看，综合成本也有一定的优势。^[10]有望在未来成为推广的主要方向。

四、结语

随着交通基础设施高质量建设要求的不断提升，施工围挡设置已成为有效提升交通工程建设文明施工水平的重要内容，选用安全耐久、优质美观、绿色环保的围挡材料及设置方式，是行业

建设者及广大人民的共同愿望。通过研究分析新型的装配式围挡与当前公路工程建设中不同规格的围挡型式，分析各种围挡的造价、性能、优缺点，可以看出新型的装配式围挡在耐久性、资源

集约节约方面具有较好的市场应用价值，并已在江苏省多个地区取得较好的应用效果，有望成为未来施工现场广泛应用的施工围挡型式。

参考文献

- [1] 程珂. 城市施工围挡专项治理研究 [D]. 郑州大学, 2022. DOI: 10.27466/d.cnki.gzzdu.2022.003930.
- [2] 陈业芬. 装配式垂直绿化围挡在市政工程中的应用——以白马河杨桥路桥梁改造工程为例 [J]. 福建建材, 2022, (10): 85-87.
- [3] 王守华. 新型绿色施工围挡的研究与应用. 山东省, 新泰市市政工程处, 2017-12-30.
- [4] 李俊雄, 孙广滨. 新型装配式围挡施工技术在市政工程项目中的应用研究 [J]. 中国市政工程, 2015, (03): 86-87+93+119.
- [5] 黄培辉. 信号交叉口通透式施工围挡设置研究 [J]. 市政技术, 2023, 41(12): 147-153.
- [6] 邹俊杰, 胡圣能. 围挡施工条件下道路交通组织仿真优化 [J]. 山东交通学院学报, 2023, 31(04): 26-32.
- [7] 张辰. PCF 结构无脚手体系安全防护围挡施工技术的应用 [J]. 工程技术研究, 2022, 7(11): 71-73.
- [8] 李瑞杰, 陈鑫鑫, 张哲华, 等. 一种新型降尘辅助道路施工围挡的研究 [J]. 四川水泥, 2020, (10): 258-259.
- [9] 李向前. 建筑工程基坑施工阶段围挡降尘效果的数值模拟研究 [D]. 重庆大学, 2020. DOI: 10.27670/d.cnki.gcqdu.2020.003904.
- [10] 李俊, 刘保材. 福州地铁施工围挡的分级分类设置研究 [J]. 交通节能与环保, 2020, 16(01): 138-140.