

低碳装配式道路方案

——可解决取土困难、不良地质路基段、重载道路，结构受损、旧路车辙严重

一 【问题提出】

既往的道路工程项目不良地质路基段普遍面临下述问题：

- 软土路基段、冻土和深厚湿陷性黄土路面病害多发，寿命短，后期养护修复困难、养护频次以及费用高
- 征地红线宽、对周边环境干扰大；前期征拆投入大、占用资源多、造价高
- 公路建设调动资源多、施工过程碳排放高，全寿命周期隐含碳排放量大
- 征地困难、填土量大、取土困难
- 工业发展的固废循环利用率低

二 【装配式道路体系、施工方法】

●**新型的装配式道路结构为桩板结构体系**：具体包括预制管桩、预制面板、半刚性连接装置、多功能面层、施工调平系统、无隙伸缩缝和装配式护栏等

●**桩板结构体系的施工方法**：管桩预制及施工，面板预制、安装和连接，半刚性连接装置安装，装配式护栏安装，多功能面层施工，无隙伸缩缝安装

三 【前期基础】

●低碳长寿命装配式道路针对软土路基、冻土和深厚湿陷性黄土等不良地质条件，应用高铁中成熟的桩板路基结构，并利用多种配套新材料，新技术，实现寿命更长（设计寿命 50-100 年），造价更低，占地少，用土少等目标。

●经济低碳长寿命多功能面层解决了规范中提出的病害多等问题，并在高速上有多年的成功案例，功能寿命长，降低了建设期和运营期费用。

四 【创新方案】

技术创新方案	技术优势
研发新型无隙伸缩缝	●新型无隙伸缩缝结构由聚氨酯填充材料、支撑骨架组件、稳定组件、锚固组件和跨缝结构组件组成 ●实现低噪音、快速更换、高耐久性、防水、美观等目标
经济低碳长寿命多功能面层	●路用性能提升：抗滑（新型级配）、降噪（加入弹性粒子、减少撞击噪声）、耐候性好、高低温性能显著优越、抗水、抗剥落性能突出 ●工期短、减少碳排放 ●降低造价 ●有多年的应用案例

低碳矿渣胶凝料新材料 (替代传统水泥制作桩、板、护栏等)	●抗折强度高于其他品种水泥 ●微观结构密实、抗渗性好、耐磨性高 ●耐酸腐蚀，耐硫酸盐侵蚀 ●利用工业固废率高，绿色低碳环保 ●已在水稳里面应用
工业化建造技术	●研究工业化建造技术在经济型低碳长寿命装配式道路体系的应用 ●提高构件预制精度和安装效率，体现“可达、可修、可更换”的理念 ●实现低碳环保、提升性能、延长寿命和降低造价目标

五 【创造价值：多维效益升级】

项目	多维效益价值
解决软土路基问题	在软土地区，桩板式路基可以作为处理深厚软土、松软土、冻土和深厚湿陷性黄土的有效方法，无需换填或加固处理，造价低，工期短，对路基两侧水系和周边环境影响小
提高土地利用率和节省用地	装配式道路路基相较于传统路基，取消了边坡放坡，从而节省了征地面积分，提高了土地利用。这种结构形式适应性强，对不同地段可以灵活应用，有效解决了平原或城市地区公路无土可用、无地可占的发展瓶颈
减少施工用地和环境影响	装配式道路路基无需进行放坡，有效减少施工用地，解决了目前平原或城市地区公路发展的问题，同时对既有土地、河道及建筑物等影响较小
提高施工速度和效率	预制管桩和板梁可以在工厂完成，现场组装，施工速度快，提高了施工效率。施工工艺简单，可实现快速施工，管桩可委托有资质的专业化厂家生产，采购成品运输至现场后锤击或植入；面板就近在专业化工厂化集中预制，现场安装
提高结构稳定性和安全性	装配式道路结构刚度大，施工后沉降小，保证了结构的稳定性与安全性。在组合效应作用下，设计桩柱能够保证结构的稳定性与安全性
降低工程造价	与传统常规路基相比可以减少借方量造价相当低、施工质量高
环境友好和绿色施工	桩板式路基施工环境污染小，经济效益明显且速度快、工期短、质量可靠，符合绿色施工的指导思想

六 【应用场景】

应用场景	场景描述	突出优势	多方位价值
新建	取土困难、软基路段、高路基段、冻土路段	加快工期、减小对既有交通的影响、减少土方量、路用性能提升、降低造价	节能减排、环保高效、提高质量、促进产业升级、长寿命、从 15 年可以提升 2-7 倍、低碳胶凝料替代水泥、碳排放为 1/10
改扩建	取土困难、软基路段、高路基段	老路协同变形、加快工期、减小对既有交通的影响、减少土方量、路用性能提升、降低造价	节能减排、环保高效、提高质量、促进产业升级、长寿命、从 15 年可以提升 2-7 倍、低碳胶凝料替代水泥、碳排放为 1/10
运营	重载道路、结构受损、旧路车辙严重	快速施工、耐久性好 节约资金	绿色环保、标准化 模块化、智能化