

Research on the Integrated Plan of Construction and Maintenance of Ordinary National and Provincial Roads in Yancheng Area

Xindong Wang Yan Zhu Changkai Ban

Yancheng Highway Development Center, Yancheng, Jiangsu, 224000 China

Abstract

In order to implement the requirements for high-quality development of highway maintenance in Jiangsu Province, Yancheng City is exploring a new integrated model of construction and maintenance for ordinary national and provincial road major and medium-sized maintenance projects, in order to break through traditional models, save costs, and extend the service life of highways. This model is based on mature performance maintenance and asset management contracting (PBC) localization attempts. Unlike traditional models, it uses contractors meeting or exceeding the lower limit of existing performance standards as the basis for payment. Taking Yanfeng Expressway and Yanfu Expressway as examples, this article elaborates on the three-stage process of preparation, implementation, and summary, as well as quarterly performance assessment, maintenance inspection and other assessment management methods. It studies maintenance decisions for roadbed, pavement, etc., and applies “four new technologies” such as semi flexible injection pavement. This model is of great significance for promoting high-quality development of highway maintenance in Yancheng. Enriched the connotation of “Su style maintenance”.

Keywords

highway; cost; Integrated construction and maintenance

盐城地区普通国省道建养一体化方案研究

王新东 朱艳 班长凯

盐城市公路事业发展中心, 中国·江苏 盐城 224000

摘要

为落实江苏省公路养护高质量发展要求, 盐城市探索普通国省道大中修养护工程建养一体化新模式, 以突破传统模式、节约成本、延长公路寿命, 该模式基于成熟的性能养护和资产管理承包模式(PBC)本土化尝试, 与传统模式不同, 以承包商达到或超现有性能标准下限作为付款依据, 文中以盐丰快速路和盐阜快速路为案例, 阐述了准备、实施、总结三阶段流程, 及季度履约考核、养护检查等考核管理方法, 研究了路基、路面等养护决策, 应用了半柔性灌入式路面等“四新技术”, 该模式对推动盐城公路养护高质量发展意义重大, 丰富了“苏式养护”内涵。

关键词

公路; 成本; 建养一体化

1 引言

江苏省为深入贯彻落实交通运输部和全省交通运输工作会议要求, 破解养护发展难题, 提升养护管理效能, 全面推进公路养护管理高质量发展, 研究制定了一系列长周期养护试点方案^[1]。

盐城市作为全省地域面积最大、公路里程最长城市, 依据江苏省厅文件精神要求, 积极探索建养一体化管理新模式, 突破传统养护模式向基于性能的性能养护模式发展, 以节约养护成本, 进一步延长公路使用寿命。

2 研究方向

什么是建养一体化养护管理模式? 其中, “建”指新建和大中修建设工程, 即广义上包括新建工程建养一体化和大中修养护工程建养一体化。

本次主要研究方向为大中修养护工程建养一体化管理新模式。

大中修养护工程建养一体化有多种实现路径, 其中相对成熟的是基于性能的道路养护和资产管理承包模式(PBC)。传统承包管理模式中, 道路养护管理机构作为当事人通常规定所采用的专业技术、技术方法、材料规格、材料数量以及执行道路养护所需要的时间等, 最终基于投入的数量来决定投入的支付款。而与传统方法不同, PBC的定义为看管和维护道路资产的一项强有力措施, 其付款的金额可以是承包商大于或等于现有性能标准的下限。

【作者简介】王新东(1977-), 男, 中国江苏盐城人, 本科, 高级工程师, 从事公路及水运研究。

本项目提出的普通国省道大中修养护工程建养一体化管理模式即基于 PBC 模式的一种本土化尝试^[2]。

2.1 案例介绍

2.1.1 盐丰快速路

343 国道大丰至盐都段建设工程起自大丰城西，现沪丰大道与 226 省道交叉处，向西与沈海高速公路、盐通高铁交叉，跨通榆河、新长铁路，经刘庄折向北，跨老 204 国道，串场河，经便仓镇，下穿规划盐泰锡常宜铁路，经伍佑街道，与规划 331 省道交叉后折向西，止于与 125 省道交叉处，路线全长 25.005 公里。

2.1.2 盐阜快速路

204 国道阜宁花园至亭湖新兴段建设工程起自阜宁县 204 国道与香港路交叉处北，向南经沟墩镇与 233 省道、黄沙港交叉，经上冈镇，与 232 省道交叉、下穿新长铁路，经新兴镇，下穿徐宿淮盐高铁，跨盐靖高速公路，止于与 349 省道交叉处南，接 204 国道盐城西绕城段，路线全长 41.40 公里。

2.2 项目实施流程

盐丰、盐阜快速路建养一体化的实施流程分为三个阶段，首先是准备阶段，然后是实施阶段，最后是总结阶段，建养一体化实施过程中需要严格执行这三个阶段内容，同时需要建立相应的考核管理制度，保证每个阶段的顺利实施。

2.2.1 准备阶段

首先对盐丰、盐阜快速路的基本情况开展摸底工作，梳理清楚现状路面技术状况水平、日常养护等相关的情况。然后制定盐丰、盐阜快速路建养一体化方案，包括各方职责权限、资质要求、考核管理、养护方案、合同测算、过程管理、风险管理等方面的内容。

建养一体化管理办法，在很大程度上可以帮助主管部门更好的去管理各个项目。在准备阶段，针对建养一体化执行和管理工作，进行规范、科学的管理措施制定，明确管理流程、考核目标、计量支付等内容，以保障建养一体化工作的顺利开展，提高公路养护、管理水平，延长道路使用寿命，提高公路经济效益、运行效率和运营安全水平，使养护工程能够适应市场的发展和变化，构建现代养护管理模式即建养一体化管理新模式，提升行业管理水平、提升公众出行体验。

2.2.2 实施阶段

建养一体化管理周期内，应结合季度、年度工作目标，加强养护巡查，做好巡查记录，严格按照江苏省普通国省道养护手册，执行国家基本建设程序、工程建设标准强制性条文以及有关公路工程建设的法律、法规、规章、规范、标准、规程、定额和合同的要求，完成各项日常养护、小修保养工作，并修补工程中的任何缺陷。

建养一体化管理考评，应按季度或年度进行阶段考核和结算，参照约定实施方案及管理办法要求，严格按照江苏

省普通国省道养护手册，对日常养护和养护工程进行考核，结合考评情况按比例、按阶段进行计量支付。

建养一体化项目的验收考评应严格按照约定的考核指标对承包项目质量及养护技术状况进行评定和考核。总承包期末，在工程通过交竣工验收后，发包人根据终期考核情况进行计量支付，支付基数为剩余所有工程款项（缺陷责任期内的质量保证金除外）^[3]。

2.2.3 总结阶段

总结阶段主要是在项目实施过程中、项目承包周期结束后及时总结方案特色、工作成效和经验总结等工作亮点，强化跟踪督导，加强示范引领，形成盐城市普通国省道大中修工程建养一体化项目工作成果，固化相关养护制度、技术规范和管理经验等，进一步丰富“苏式养护”品牌内涵。

2.3 考核管理方法研究

针对建养一体化实施流程中的重要节点，需要有详细的项目考核管理办法进行把关，相关人员需要做到严格监督，发现问题时更需要严格惩治。

1) 季度合同履约考核。由市公路中心养护科统一组织和部署考核工作的开展，并上报江苏省公路水路建设市场信用信息系统。

2) 季度养护检查。由咨询单位于每季度末对总承包单位每季度日常养护工程进行不同侧重点的季度检查，根据检查结果，形成检查通报，并依据季度综合评分对总承包单位进行季度扣罚。

3) 季度检测考核。由市公路中心每季度进行一次道路巡查车检测，根据考核目标和罚款标准进行扣罚。

4) 年度考核。每年度年末，由咨询单位对项目道路开展道路路况检测、养护工程质量评估、日常养护及机械化养护质量评估等工作，协助业主开展年度养护管理考核工作，按照年度考核目标，考核内容包括路况考核、日常养护考核、养护工程考核、养护安全考核、突发事件应急考核等。

5) 若出现考核不通过的，需要进行返修整改的，相关费用由总承包单位自行承担。

6) 建养一体化工作周期内，原有公路养护工程、日常养护巡查考核管理办法均适用于本项目。

7) 若因非总承包单位原因，导致的承包范围内路面缺陷的，在考核期时，不进行扣罚，但若总包单位存在上报不及时或安全风险没及时进行安全防护的其缺陷应纳入缺陷扣罚范围。

8) 每季度、年度考核处罚结果由市公路中心下发，主送总承包单位，抄送县、区分中心和计量审核单位。

9) 因总承包单位养护不到位，导致养护质量出现以下情况的，业主单位有权单方面解除合同，并有权视情节严重程度追究承包养护企业相关责任。

①路面技术状况指标 PQI 出现连续两年低于养护目标均值 2 分以上。

②日常养护季度综合评分连续两个季度低于 80 分，或累计四个季度低于 80 分且未及时整改。

③负有主责的重特大安全事故、廉政问题等其他可以解除合同的情形。

2.4 养护决策

建养一体化方案实施过程中的养护决策主要包括了路基养护决策、路面养护决策、桥涵养护决策及沿线设施养护决策，在制定这些决策时，需要依据相关行业规范以及相关案例，经过一系列充分论证后，进行科学决策。

2.4.1 路基养护决策

在公路工程建设中，路基的建设是一项基础性工作，它的重要性在于它直接决定着公路工程的承载力与稳定性。一条公路，它的路面的稳定性及其它使用性能往往取决于路基的好坏。路基如果出现排水不畅通，或者是构造物出现一定程度的损坏了，都会直接造成路面的损坏。

针对建养一体化项目路段，需制定科学合理的路基养护技术体系，要强调经常性、及时性和预防性，定期进行路基检查，及时准确地掌握路基状况，采取适当的措施预防可能发生的路基病害。

①根据路基日常养护检查结果，制定针对性的小修保养措施，见表。

表 1 路基小修保养措施

序号	工程项目	损毁状况	养护措施
1	路肩	有异物存在于土路肩、硬路肩	日常清理养护
2	边坡	边坡坍塌或者边坡上形成冲沟	填土拍实
3	防护工程	断裂、倾斜、松动、局部坍塌等出现于挡墙等圯工体	砌石防护维修
		挡墙等圯工体勾缝脱落	勾缝维修
4	排水设施	排水系统淤积	清淤排堵

②路基养护工程主要针对影响路基正常功能，存在安全隐患的硬路肩大面积破坏、边坡失稳、挡土墙等构造物损坏、排水设施不同程度损坏等进行养护维修，见表。

表 2 路基养护工程方案

序号	工程项目	损毁状况	养护方案
1	路肩	硬路肩大面积破坏	拆除硬路肩，混凝土重新浇筑
2	边坡失稳	边坡滑塌，路基整体滑动	预应力锚杆、抗滑桩、预应力锚索框架等加固方式
3	防护工程	挡土墙发生倾斜、鼓肚、滑动或下沉	锚固法、分层多次高压注浆预应力锚固技术、微型锚杆桩技术、一杆三用技术等加固措施
4	排水设施	排水系统损坏	拆除重建
5	路堤	路基连续大面积沉陷	高聚物注浆加固

③水毁应急修复工程

公路交通领域的常见灾害有很多，其中比较严重的自

然灾害之一，就是公路的路基水毁，路基水毁的发生有这样两个特点：不确定性和不可预见性。需在限定的时间内清除塌方、落石，确保项目路的正常通行，然后针对水毁路段的工程特点，按照“削坡减载、固脚强腰、加强排水、封闭坡面”的原则实施水毁路基设施修复。

2.4.2 路面养护决策

结合路面检测评价结果、江苏省普通国省道养护工程科学决策实施意见（试行），拟定本次盐丰（G343）、盐阜（G204）快速路大中修养护对策。

①路面结构强度较差路段（PSSI < 80）：需结构性修复（铣刨重铺面层 + 上基层）；

②基层性能、结构完整性较差（基层材料性能、芯样完整性）：需局部结构性修复；

③路面破损严重路段、平整度较差路段、车辙较差路段（PCI≤80，RQI≤85，RDI≤80）：需面层功能性修复（铣刨重铺面层）；

④路面破损较差，且平整度、车辙较好路段（80 < PCI≤85，且 RQI > 85，RDI > 80）：需上面层功能性修复（铣刨重铺上面层）；

⑤路面破损、平整度、车辙较好路段（PCI > 85，且 RQI > 85，RDI > 80）：可采用预防性养护方案；

处治路段之间的间距在 200m 以内（包括 200m），从维修后平整度控制方面考虑，该 200m 一并进行处理；此外应对灯控路口路段车病害专项处理；同时为保证养护工程整体质量，避免路段重复性维修，在处治路段内的原小修保养路段（现状尚好）一并进行处治^[4]。

2.4.3 桥涵养护决策

桥涵养护工作应结合桥梁的养护检查等级开展，对桥梁检查中发现的病害应制订相应的养护维修方案并及时处治。建养一体化工作周期内的桥涵主要针对日常养护工作进行，包括桥面铺装及防水层、护栏、伸缩装置、排水系统、桥头搭板的养护与维修，涵洞的疏通和清理，相关配套设施的更换及维修。

2.4.4 沿线设施养护决策

交通设施在日常使用中，经常会出现诸如交通标志的损坏、防撞护栏的缺失、路面标线的磨损等等问题，交通设施养护过程中需要针对这些问题一一进行检查，在发现问题后及时进行保养维修，问题严重时需要及时更新改造。

绿化养护过程中，需要每年对全线的树木进行修剪、治虫、刷白、施肥、抗旱等工作；适时对公路所属的主线边坡草坪、站区、互通草坪进行修剪；定期对于缺水枯死苗木进行补栽完善^[5-6]。

2.5 四新技术应用

建养一体化方案实施过程中需要与时俱进地利用好各项新技术，努力提升整个方案的科学性、合理性，为项目提高效率、增加效益。

2.5.1 老路铣刨料利用

存在病害的原沥青路面需进行维修,如果用传统的方法将大量翻挖、铣刨的沥青混合料废弃,一方面造成环境污染,另一方面对于我国这种优质沥青较为匮乏的国家来说是一种资源的极大浪费。养护过程中建议对经铣刨、挖除下来的沥青面层材料进行再生利用。既节约了材料,又能保护环境,做到了资源的可持续发展。

2.5.2 沥青混合料温拌技术

温拌降低出料温度 30℃ 以上特点给厂拌热再生带来革命性的创新空间。在根除送料通道堵塞和产能瓶颈的同时,提高旧料利用比例、显著降低工艺过程造成的老化又进一步保证性能。

这项技术可在低温季节施工(可在 0-10 度施工),减少温度离析;提高再生料比例(温再生);改善水稳定性、高温稳定性;降低沥青老化,延长使用寿命;节能减排,实现资源节约和持续发展的设计理念。

2.5.3 免振、免养水泥稳定碎石

震动已经成为我国交通施工中新的环境公害之一,通过进行添加外掺剂,免振压水泥稳定碎石实现了在不通过振捣压实的情况下,使其压实度达到规定要求。

传统水泥稳定碎石基层需要保水养护 7 天,这期间需要封闭交通,影响了同行效率。在水泥稳定碎石中添加一种免养生添加剂,可以改善水泥稳定碎石的性能指标,解决了需要保水养护 7 天的问题^[7]。

2.5.4 半柔性灌入式路面

这项技术的原理是骨料之间存在相互嵌挤的作用,通过沥青的粘弹性和灌注的水泥基材料共同来形成一种复合材料,能够帮助路面在荷载作用下有更好的表现。与普通沥青混凝土路面相比,半柔性路面材料有更好的高温稳定性。另外,半柔性路面的低温抗裂性能、抗疲劳性能、抗滑性能、耐磨性能均较好。

2.5.5 渗固磨耗层

其主要原理为预先采用撒布的渗固组分恢复老化沥青路面的性能,后通过特制的改性乳化沥青拌合料铺筑形成的一种耐久性磨耗层。其渗固剂通过自身独特的结构及掺添比

例,实现了上面层 3-4cm 范围内的全深度还原,既提供了层间的粘结,也达到了封水的作用;改性乳化沥青拌合料通过添加特殊改性材料,相较于传统乳化沥青产品,整体的石料裹附能力、抗水损能力、成型速度、抗剥落能力更佳。

2.5.6 改性地聚合物注浆

这项技术利用一体化注浆平台,通过钻孔经由不同的作用力将改性地聚合物压入到基层和路基中,在这个过程中,会将路基中原本存在的水及空气排除出,挤密路基土,同时通过与土体发生化学反应生成网络状结石体,在这个过程中重新形成的道路结构强度和密实度比较高,水稳定性也比较好。

由于其能够与沥青材料良好结合,在公路半刚性基层间和沥青层间,加铺该织物可有效延缓路面反射裂缝的产生、抑制裂缝扩展,提高沥青路面使用寿命。

3 结语

总而言之,在新的养护市场发展形势下,盐城市普通国省道大中修养护工程建养一体化管理模式具有其发展的迫切性和必要性,其对于未来盐城公路养护事业更好、更快地发展具有显著的推动意义。

参考文献

- [1] 金伟忠. 谈新形势下加强公路养护施工规范化管理[J]. 交通企业管理, 2025, 40(06): 101-103.
- [2] 郭静. 基于高速公路日常养护的管理模式分析[J]. 交通科技与管理, 2023, 4(22): 177-179.
- [3] 朱玉祝. 道路维修中建设单位的全过程质量管理优化[J]. 中国建筑金属结构, 2025, 24(15): 112-114. DOI: 10.20080/j.cnki.ISSN1671-3362.2025.15.039.
- [4] 鲍曦露, 刘涛. 高速公路路面常见病害成因与养护措施研究[J]. 汽车周刊, 2025, (12): 36-38.
- [5] 张宏. 公路工程施工及养护技术研究[J]. 工程建设与设计, 2023, (10): 201-203. DOI: 10.13616/j.cnki.gcjsysj.2023.05.265.
- [6] 程小玲. 高速公路养护建议[J]. 交通世界, 2016, (33): 102-104. DOI: 10.16248/j.cnki.11-3723/u.2016.33.049.
- [7] 刘伟. 免振免养水泥稳定碎石综合技术应用分析[J]. 运输经理世界, 2025, (06): 19-21.