

1、 Título – Resumen

Titulo: Análisis de optimización del ciclo de vida del desarrollo sostenible de un-Puente

1、 Resumen: (Español)

En el núcleo de la industria mundial de la construcción radica el uso excesivo de materiales, especialmente de combustibles fósiles. En esta línea de investigación, muchos investigadores y diseñadores han reducido significativamente la proporción de materiales y han minimizado la cantidad destinada al diseño en función de los criterios de investigación y las especificaciones de diseño. Teniendo en cuenta que las medidas anteriores pueden reducir los materiales de manera efectiva, es necesario investigar más a fondo algunas cuestiones: a) ¿En qué etapas del ciclo de vida de los materiales de construcción se consumen más? b) ¿Cómo utilizar el método científico más adecuado para reducir el consumo de materiales en la fase de mayor uso? c) ¿Cómo completar científicamente la evaluación de la optimización del consumo de materiales bajo la influencia de la superación de muchos eventos discretos y factores de influencia externos durante la etapa de diseño? d) En la fase de construcción, ¿cómo optimizar al máximo el proceso de gestión del proyecto y lograr el mayor ahorro de material para garantizar la calidad, la seguridad y el coste? e) ¿Cuánto material se puede ahorrar mediante la optimización del diseño y la gestión del proyecto? f) ¿Cuál es el impacto final del sistema teórico de investigación y de los datos de análisis mencionados en el desarrollo sostenible de la industria de la construcción?

Al examinar publicaciones relevantes sobre el ciclo de vida completo de la industria de la construcción (Capítulo 2), la tesis encontró que las etapas de diseño y construcción son clave para reducir efectivamente el consumo de materiales. El objetivo principal de esta tesis es resolver los problemas de optimización propuestos. Mediante el establecimiento de un marco de modelo de investigación multidimensional y un modelo de optimización de gestión de proyectos sistemático, la tesis reduce el peso de varios componentes estructurales del puente estáticamente indeterminado y realiza la optimización ligera de la estructura del puente.

La tesis establece varios modelos teóricos básicos de innovación en el marco del modelo de investigación: el modelo de acoplamiento bibliométrico, el modelo matemático ComplexPlot; el modelo matemático integral multifactorial; el modelo de optimización de acoplamiento micro y macrodimensional de elementos finitos, y el modelo de evaluación de optimización de la gestión de proyectos dominó del método de la entropía. El sistema de investigación teórica supera la interferencia de la discreción del objeto de investigación, la complejidad y los factores de influencia inciertos y realiza la solidez de la evaluación y la mejora. El sistema de investigación teórica supera la interferencia de la discreción del objeto de investigación, la complejidad y los factores de influencia inciertos y consigue la solidez de la evaluación y la mejora. Asimismo, mejora ampliamente la resistencia del modelo a los factores naturales, humanos, accidentales e inciertos y el problema de la interferencia externa de las emergencias. Por último, el sistema formó un conjunto completo de sistemas de modelos de optimización de prevención y control conjuntos maduros y alcanzó los objetivos y enfoques de la investigación.

El estudio de caso demuestra la solidez del sistema del modelo teórico establecido, que reduce

el coste del ciclo de vida (LCC) = 1.081.248,68 Chino yuan (CNY); Evaluación del ciclo de vida (LCA) = 212.566,94 tonelada (t); Evaluación del impacto social (SIA) = 17.783.505,12 hora de riesgo medio (Mrh) del análisis del estudio de impacto económico. Reducción del coste del ciclo de vida (LCC) = 739.612,19 Chino yuan (CNY); Evaluación del ciclo de vida (LCA) = 278.455,12 tonelada (t); Evaluación del impacto social (SIA) = 23.262.239,52 hora de riesgo medio (Mrh) del análisis del impacto en el desarrollo sostenible. Las preguntas formuladas en esta tesis están correctamente planteadas desde la perspectiva teórica y están fuertemente respaldadas por los datos.

El valor de la investigación de esta tesis: a) llena el vacío de la investigación en este campo. b) innova en una variedad de nuevos modelos teóricos de investigación. c) resuelve los problemas de discreción, incertidumbre e interferencia de factores externos en la optimización de la topología y la optimización de la gestión de proyectos. Las interferencias de los factores externos de mutación y la sensibilidad de las emergencias se compensan y corrigen. d) La investigación mejora la captura de datos discretos y la escasez de compensación del sistema de análisis de software Monte Carlo.

En esta tesis, se aplican varios tipos de métodos avanzados de gestión de proyectos y esquemas de construcción avanzados en el caso de estudio, lo que proporciona un importante valor de referencia para la optimización de puentes estáticamente indeterminados del mismo tipo. Hay algunas dificultades para los lectores sin una experiencia práctica para comprender y aplicar el modelo. El lector debe leer atentamente este caso, que es también una de las limitaciones de este trabajo.

La futura dirección de la investigación del autor es continuar investigando en profundidad el desarrollo sostenible de los puentes de gran tamaño y la optimización de la prevención de problemas, los materiales avanzados y la investigación de recuperación de energía renovable en el desarrollo sostenible de los puentes y otros campos.

Title: Life cycle optimization analysis of bridge sustainable development

1、Abstract: (English)

At the heart of the global construction industry is the overuse of materials, especially non-renewable fossil energy raw materials. In this research direction, many researchers and designers have significantly reduced the proportion of materials and minimized the amount of design within the scope of research ideas and design specifications. Given whether the above measures can effectively reduce materials, several questions need to be further studied: a) In which stages of the life cycle of building materials are consumed more? b) How to use the most compelling scientific method to reduce the consumption of materials at the stage where materials are used the most? c) How to scientifically complete the material consumption optimization evaluation in the design stage under the influence of overcoming many discrete events and external influencing factors? d) In the construction stage, how to optimize the project management process to the greatest extent and achieve the most excellent material saving to ensure quality, safety and cost? e) How much material can be saved through design and project management optimization? f) What are the ultimate impact of the above research theoretical system and analysis data on the sustainable development of the construction industry?

Through the investigation of relevant publications on the whole life cycle of the construction industry (chapter 2), the thesis finds that the design and construction stages are the key to effectively reducing material consumption. The main goal of this thesis is to solve the proposed optimization

problems. By establishing a multi-dimensional research model framework and a systematic project management optimization model, the thesis reduces the weight of various components of the statically indeterminate bridge structure and realizes the lightweight optimization of the bridge structure.

The thesis establishes several core theoretical innovation models in the research model framework: the bibliometric coupling model, Complex Plot mathematical model; the multi-factor integral mathematical model; the multi-dimensional finite element micro and macro coupling optimization model, and the entropy weight method domino project management optimization evaluation model. The theoretical research system overcomes the interference of the research object's discreteness, complexity, and uncertain influencing factors and realizes the robustness of evaluation and improvement. It comprehensively improves the model's resistance to natural, human, accidental, and uncertain factors and the external interference problem of emergencies. Ultimately, the system formed a complete set of mature joint prevention and control optimization model systems and realized the research goals and paradigms.

The case study proves the robustness of the established theoretical model system, which reduces $LCC = 1,081,248.68$ CNY; $LCA = 212,566.94$ t; $SIA = 17,783,505.12$ Mrh from the economic impact study analysis. Reducing $LCC = 739,612.19$ CNY; $LCA = 278,455.12$ t; $SIA = 23,262,239.52$ Mrh from sustainable development impact analysis. The questions raised by the study are well theoretically stated and strongly supported by the data.

The research value of this thesis: a) fills the research gap in this field. b) innovates a variety of new theoretical research models. c) solves the problems of discreteness, uncertainty, and external factor interference in topology optimization and project management optimization. Compensation and correction are made for the interference of external mutation factors and the sensitivity of emergencies. d) The research improves the Monte Carlo software analysis system's discrete data capture and compensation shortage.

In this thesis, various types of advanced project management methods and advanced construction schemes are applied in the case study, which provides a rich reference value for optimizing statically indeterminate bridges of the same type. For readers without extensive practical experience, there are some difficulties in understanding and applying the model. The reader needs to think carefully in combination with the case, which is also the insufficiency of this thesis.

The author's future research direction is to continue in-depth research on the sustainable development of super-large bridges and optimization of disease prevention, advanced materials, and renewable energy compensation research in the sustainable development of bridges and other fields.