

陆鼎铭◎编著

# 绿色施工方案的编制 与评价体系



河海大学出版社  
HOHAI UNIVERSITY PRESS

陆鼎铭◎编著

# 绿色施工方案的编制 与评价体系



河海大学出版社  
HOHAI UNIVERSITY PRESS

## 内 容 简 介

本书主要依据新版《绿色施工导则》《建筑工程绿色施工规范》，介绍了建筑工程绿色施工方案的编制原则、内容和要点，并给出了多个具体案例示范，进行了详细阐述；根据《建筑工程绿色施工评价标准》，采用层次分析、价值工程、模糊推理等方法，构建了绿色施工评价指标体系框架。

### 图书在版编目(CIP)数据

绿色施工方案的编制与评价体系 / 陆鼎铭编著. --

南京：河海大学出版社，2016. 11

ISBN 978 - 7 - 5630 - 4549 - 5

I. ①绿… II. ①陆… III. ①生态建筑—工程施工—  
方案制定—评价—研究 IV. ①TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 297294 号

书 名 绿色施工方案的编制与评价体系

书 号 ISBN 978 - 7 - 5630 - 4549 - 5

责任编辑 谢业保

封面设计 黄 煜

出 版 河海大学出版社

地 址 南京市西康路 1 号(邮编:210098)

网 址 <http://www.hhup.com>

电 话 (025)83737852(总编室) (025)83722833(营销部)

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

排 版 南京新洲印刷有限公司

印 刷 南京新洲印刷有限公司

开 本 787 毫米×960 毫米 1/16

印 张 12.25

字 数 210 千字

版 次 2016 年 11 月第 1 版 2016 年 11 月第 1 次印刷

定 价 36.00 元

# 前言

## PREFACE

建筑活动持续周期长、能源消耗大,在为国民经济发展做出突出贡献的同时,也给资源利用和环境保护带来了巨大的压力,据统计:建筑活动中使用的能源占到全社会使用总量的40%,产生的建筑垃圾也占到了人类活动所产生的垃圾总量的40%。因此,在建筑领域推行可持续发展战略意义重大。

绿色施工是实现建筑业可持续发展的重要途径,绿色施工方案作为指导绿色施工的技术性文件,对绿色施工的实施效果具有决定性作用。因此,规范的绿色施工方案编制方法和科学的绿色施工方案评价方法,有利于绿色施工方案的优选,有助于降低绿色施工成本,提高施工企业实行绿色施工的积极性,促进绿色施工的推广。

本书结合《绿色施工导则》和《建筑工程绿色施工规范》,规范了绿色施工方案的编制;依据《建筑工程绿色施工评价标准》及国内外绿色施工方案评价方法,结合层次分析、价值工程、模糊推理等方法,构建了包括绿色施工管理、环境保护、资源能源节约三个方面灵活开放、可以修改的绿色施工评价指标体系框架。

本书作者为《基于物联网的装配式建筑绿色施工监控技术与评价系统应用研究》课题组的主要成员之一,该书的著作和出版,得到了课题组相关专家和同行的指导,在此,对他们的辛勤付出,表示诚挚的谢意。

这里需要特别感谢张冠洲、马志恒、许伟等对本书写作提供的指导和帮助。书中疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

著者

2016年9月于南京

# 目 录

## CONTENTS

|                               |        |
|-------------------------------|--------|
| <b>第 1 章 绿色施工概述</b>           | ( 1 )  |
| 1.1 绿色施工相关概念                  | ( 3 )  |
| 1.1.1 绿色施工的概念                 | ( 3 )  |
| 1.1.2 绿色施工的总体框架               | ( 3 )  |
| 1.1.3 绿色施工的原则                 | ( 3 )  |
| 1.1.4 绿色施工与传统施工的区别            | ( 5 )  |
| 1.1.5 绿色施工与绿色建造的关系            | ( 6 )  |
| 1.2 绿色施工的意义                   | ( 7 )  |
| 1.2.1 有利于推动建设“美丽中国”           | ( 8 )  |
| 1.2.2 有利于保护生态环境,维护地方文脉        | ( 8 )  |
| 1.2.3 有利于改善施工现场环境质量品质         | ( 8 )  |
| 1.2.4 有利于节约资源(能源)             | ( 9 )  |
| 1.3 绿色施工发展重要事件                | ( 9 )  |
| 1.4 绿色施工方案编制                  | ( 11 ) |
| 1.4.1 《建筑工程绿色施工规范》对绿色施工方案编制要求 | ( 11 ) |
| 1.4.2 编制原则                    | ( 11 ) |
| 1.4.3 绿色施工方案的编制内容             | ( 11 ) |
| 1.4.4 各章编制要点                  | ( 12 ) |
| <b>第 2 章 绿色施工方案案例</b>         | ( 21 ) |
| 2.1 案例一:某文化旅游新城二期工程绿色施工专项方案   | ( 23 ) |
| 2.1.1 绿色施工组织                  | ( 23 ) |
| 2.1.2 “四节一环保”控制措施             | ( 33 ) |
| 2.1.3 绿色施工实施措施                | ( 39 ) |

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 2.2 案例二:某住宅工程项目绿色施工方案 .....   | ( 51 )  |
| 2.2.1 工程概况 .....              | ( 51 )  |
| 2.2.2 编制依据 .....              | ( 51 )  |
| 2.2.3 绿色施工管理组织机构设置 .....      | ( 52 )  |
| 2.2.4 绿色施工实施措施 .....          | ( 54 )  |
| 2.3 案例三:某中心一期工程绿色施工专项方案 ..... | ( 71 )  |
| 2.3.1 工程概况 .....              | ( 71 )  |
| 2.3.2 绿色施工目标 .....            | ( 71 )  |
| 2.3.3 绿色施工管理 .....            | ( 73 )  |
| 2.3.4 实施措施 .....              | ( 77 )  |
| 2.3.5 技术措施 .....              | ( 98 )  |
| 2.3.6 管理制度 .....              | ( 100 ) |
| 2.3.7 安全体验区设施 .....           | ( 101 ) |
| 2.3.8 质量样板区 .....             | ( 108 ) |
| 2.4 案例四:某项目绿色施工方案交底记录 .....   | ( 112 ) |
| 2.4.1 工程概况 .....              | ( 112 ) |
| 2.4.2 编制依据 .....              | ( 113 ) |
| 2.4.3 绿色施工概念及原则 .....         | ( 113 ) |
| 2.4.4 绿色施工环境保护体系 .....        | ( 114 ) |
| 2.4.5 绿色施工管理 .....            | ( 116 ) |
| 2.4.6 环境保护管理 .....            | ( 120 ) |
| 2.4.7 节水及水资源利用措施 .....        | ( 127 ) |
| 2.4.8 节材与材料资源利用措施 .....       | ( 127 ) |
| 2.4.9 节能与能源利用措施 .....         | ( 129 ) |
| 2.4.10 节地与施工用地保护措施 .....      | ( 130 ) |

### 第3章 绿色施工方案评价体系 .....

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 3.1 绿色施工方案评价指标体系构建 .....      | ( 135 ) |
| 3.1.1 绿色施工方案评价指标体系的构建原则 ..... | ( 135 ) |
| 3.1.2 绿色施工方案评价指标的选择 .....     | ( 135 ) |

|                                    |       |
|------------------------------------|-------|
| 3.1.3 绿色施工方案评价指标体系框架的构建 .....      | (136) |
| 3.1.4 评价指标权重的确定方法 .....            | (137) |
| 3.2 基于价值工程的绿色施工方案评价模型 .....        | (142) |
| 3.2.1 构建绿色施工方案评价层次模型 .....         | (142) |
| 3.2.2 基于模糊综合评判法的绿色施工方案评价 .....     | (143) |
| 3.2.3 基于价值工程的绿色施工过程成本优化模型 .....    | (147) |
| 3.3 案例一:绿色施工过程成本优化模型应用 .....       | (149) |
| 3.3.1 工程概况 .....                   | (149) |
| 3.3.2 技术资料收集 .....                 | (150) |
| 3.3.3 绿色施工方案的评价与优选 .....           | (151) |
| 3.4 案例二:基于价值工程的某深大基坑绿色支护方案分析 ..... | (157) |
| 3.4.1 工程概况 .....                   | (157) |
| 3.4.2 基坑工程绿色支护方案初选及比较 .....        | (160) |
| 3.4.3 基坑工程绿色支护方案评价的价值工程特点 .....    | (164) |
| 3.4.4 基坑工程绿色支护的价值工程评价指标分析 .....    | (166) |
| 3.4.5 成本系数计算 .....                 | (178) |
| 3.4.6 价值系数的计算与分析 .....             | (180) |
| 3.4.7 绿色支护方案实施及其绿色施工控制 .....       | (180) |
| 3.5 基于模糊推理的绿色施工方案评价 .....          | (182) |
| 3.5.1 模糊推理的绿色施工方案评价步骤 .....        | (182) |
| 3.5.2 某高速铁路路堑绿色施工方案评价 .....        | (184) |
| 参考文献 .....                         | (186) |

# 第1章

## 绿色施工概述





## 1.1 绿色施工相关概念

### 1.1.1 绿色施工的概念

《建筑工程绿色施工规范》中关于绿色施工的定义:在保证质量、安全等基本要求的前提下,通过科学管理和技术进步,最大限度的节约资源,减少对环境负面影响,实现“四节一环保”(即节能、节材、节水、节地 and 环境保护)的建筑工程施工活动<sup>[1]</sup>。

绿色施工的内涵包含以下几个方面:

1. 清洁施工过程,控制环境污染,保护环境;
2. 节约资源,降低消耗;
3. 以人为本,改善作业条件,降低劳动强度;
4. 基于绿色理念,通过科学方法,对设计确定的做法、设备和用材等,提出优化和完善建议,促使施工过程安全文明,实现建筑产品的安全性、可靠性、适用性和经济性。

### 1.1.2 绿色施工的总体框架

绿色施工总体框架由施工管理、环境保护、节材与材料资源利用、节水与水资源利用、节能与能源利用、节地与施工用地保护六个方面组成。这六个方面涵盖了绿色施工的基本指标<sup>[2]</sup>(参见图 1-1)。

### 1.1.3 绿色施工的原则

实施绿色施工,应依据以人为本、环保优先、资源高效利用、精细施工、因地制宜等原则,符合国家的法律、法规及相关的标准规范,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。

#### 1.1.3.1 以人为本的原则

人类生产活动的最终目标是创造更加美好的生存条件和发展环境。所以,这些生产活动必须以顺应自然、保护自然为目标,以物质财富的增长为动力,实现人

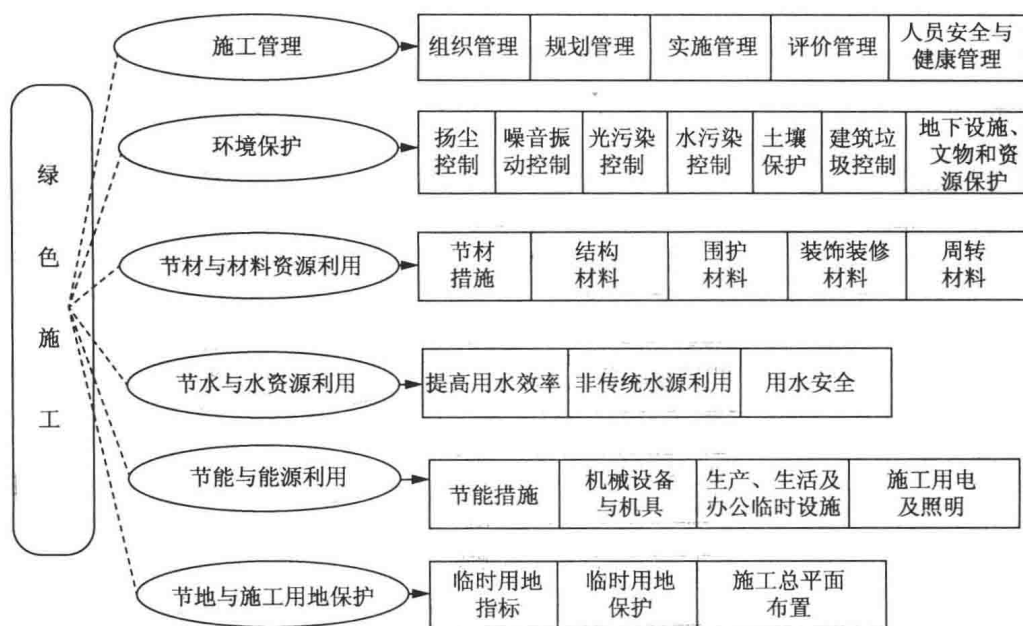


图 1-1 绿色施工总体框架

类的可持续发展。绿色施工把关注资源节约和保护人类的生存环境作为基本要求,把人的因素摆在核心位置,关注施工活动对生产生活的负面影响(既包括对施工现场内的相关人员,也包括对周边人群和全社会的负面影响),把尊重人、保护人作为主旨,以充分体现以人为本的根本原则,实现施工活动与人和自然和谐发展。

### 1.1.3.2 环保优先的原则

自然生态环境质量直接关乎人类的健康,影响着人类的生存与发展,保护生态环境就是保护人类的生存和发展。工程施工活动对环境有较大的负面影响,因此,绿色施工应秉承“环保优先”的原则,强调现场内建筑垃圾的再生利用和现场外的综合利用,把施工过程的烟尘、粉尘、固体废弃物等污染物,振动、噪声和强光直接刺激感官的污染物控制在允许范围内。这也是绿色施工中“绿色”内涵的直接体现。

### 1.1.3.3 资源高效利用的原则

资源的可持续性是人类发展可持续性的主要保障。建筑施工行业是典型的资源消耗型产业。我国作为一个发展中的人口大国,在未来相当长的时期内建筑业还将保持较大规模的需求,必将消耗数量巨大的资源。绿色施工要把改变传统粗

放的生产方式作为基本目标,把高效利用资源作为重点,坚持在施工活动中节约资源、高效利用资源、开发利用可再生资源,推动我国工程建设水平持续提高。

#### 1.1.3.4 精细施工的原则

精细施工可以有效减少施工过程中的失误,减少返工,从而也可以减少资源浪费。因此,绿色施工还应坚持精细施工的原则,将精细化理念融入施工过程中;通过精细策划、精细管理、严格规范标准、优化施工流程、提升施工技术水平、强化施工动态监控等方式方法促使施工方式由传统高消耗的粗放型、劳动密集型向资源集约型和智力、管理、技术密集型的方向转变,逐步践行精细施工。

#### 1.1.3.5 因地制宜的原则

绿色施工必须实事求是,从实际出发,不做表面文章,讲求实效,不追求复杂技术的简单堆积,应该针对当时工程所在地的实际情况认真地做好绿色施工影响因素分析,依据影响因素“因地制宜”地搞好策划,并扎扎实实做好,切实实现节约资源,保护环境的预期目标。切忌不顾环境实际,简单照搬照抄外地做法,不求实效的情况发生。因此,绿色施工必须坚持“因地制宜”的原则。

因地制宜的原则主要体现在以下两个方面:

一是在绿色施工策划时,应针对当时工程所在地的实际情况认真地做好绿色施工影响因素分析,依据影响因素“因地制宜”地搞好策划。

二是在绿色施工评价时,应从工程实际情况出发,适当调整评价指标,从而使评价结果更符合工程实际,更能起到促使工程绿色施工持续改进的效果。

### 1.1.4 绿色施工与传统施工的区别

施工是指具备相应资质的工程承包企业,通过管理和技术手段,配置一定资源,按照设计文件(施工图),为实现合同目标在工程现场所进行的各种生产活动。传统施工具有五个要素(见图 1-2)。

绿色施工活动与传统施工一样,也具备相同的五个要素。但在我国不同时期和背景下,其工程施工的目标值设定是不尽相同的(见图 1-3)。

可见,绿色施工与传统施工的主要区别在于:

#### 1. 施工目标管理数量的增加

绿色施工的目标除质量、工期、安全和成本控制之外,还把“环境和资源保护”作为主控目标之一。

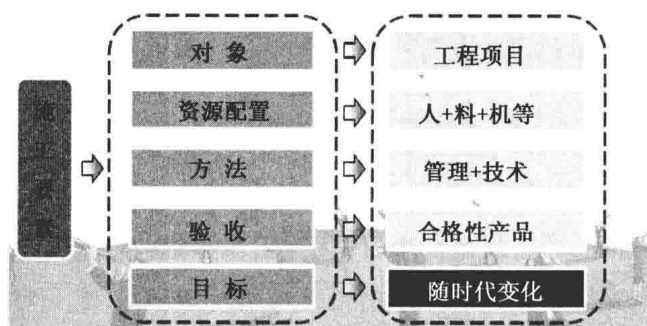


图 1-2 传统施工的施工要素

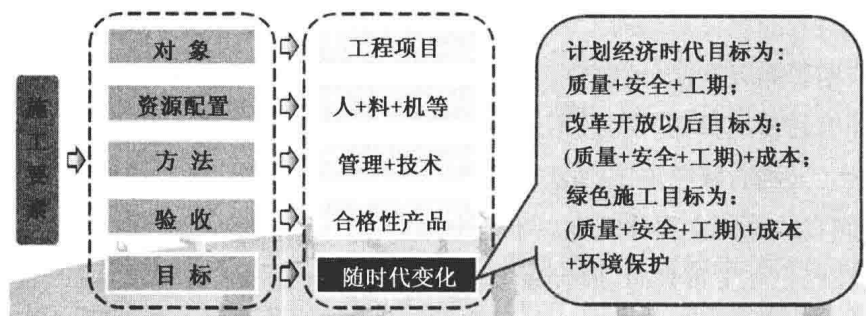


图 1-3 绿色施工与传统施工施工要素比较

## 2. “四节”与“节约”的内涵不同

绿色施工的“四节”并非以项目部“经济效益最大化”为基础，而是在环境和资源保护前提下的“四节”；这对于项目成本控制而言，往往是施工成本的增加。但是，这种企业效益的“小损失”换来的却是国家环境治理的“大收益”。

因此，绿色施工对于施工企业实质上是增加社会责任和成本支出，这也正是绿色施工推进困难的内在原因。

### 1.1.5 绿色施工与绿色建造的关系

绿色建造是在工程建造过程中体现可持续发展的理念，通过科学管理和技术进步，最大限度地节约资源和保护环境，实现绿色施工要求，生产绿色建筑产品的工程活动。

绿色施工仅是绿色建造的一个阶段(见图 1-4)。绿色建造包括绿色策划、绿色设计和绿色施工三个阶段,但倡导绿色建造绝不是策划、设计和施工三个阶段的简单叠加,而是在以人为本、环保优先、资源高效利用等原则的指导下,使施工图设计与施工过程实现良好衔接,同时承包商基于工程项目的角度进行系统策划,实现真正意义上的工程总承包,提升工程项目的绿色实施水平。

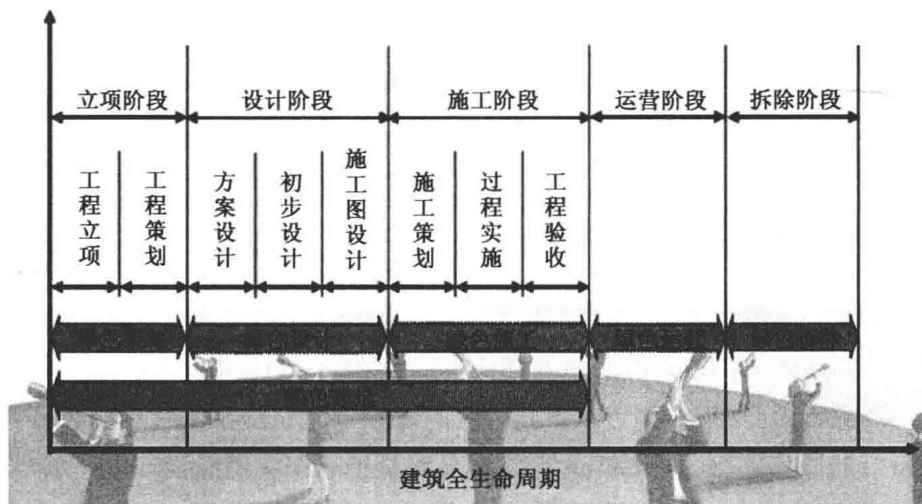


图 1-4 绿色施工与绿色建造的关系

## 1.2 绿色施工的意义

建筑行业是我国的支柱产业,对我国社会经济的发展有着举足轻重的作用。近些年,随着我国城镇化的不断推进,建筑行业有了更深层次的发展,不管从发展速度还是建筑规模来说,都达到了史无前例的高度。根据有关调查统计分析,就我国新建工程项目而言,到 2020 年时,建筑面积将达到 300 亿平方米。然而,建筑业是能源消耗大户,消耗资源和能源约占总量的 40%,由此带来的后果也是显而易见的,即在工程建设过程中消耗大量的资源和能源,给国家社会经济的快速稳定发展带来了巨大的影响。因此,在建筑行业实行可持续发展战略至关重要。

工程项目在规划、设计、施工及运营过程中都消耗大量的资源和能源,在推行

可持续发展的过程中,施工阶段由于建设周期长、能源消耗量大和对施工周边环境影响大的特点,必然成为关注的重点。根据有关资料统计:近年来我国建筑行业能源消耗,超过了社会总能耗的 1/3,其中施工阶段的能耗占了建筑全生命周期的 23%,在绿色建筑或者低碳建筑中更高,达到 40%~60%;建筑施工对环境负荷大,每年水泥的消耗量占世界总消耗的 55%,钢材的消耗量占世界总消耗的 25%,对城市环境质量的影响中,施工现场的噪声占 8%以上,粉尘贡献超过 22%。因此,为了实现建筑行业的可持续发展,施工阶段的管理和控制是重点之一,绿色施工方案编制与实施便是实现施工阶段管理与控制的有效措施,绿色施工的推广意义重大。

### 1.2.1 有利于推动建设“美丽中国”

自党的十八大提出建设“美丽中国”的要求以来,习主席曾在多个场合对绿色发展理念进行了系列阐述。习主席强调:“全社会都要按照党的十八大提出的建设美丽中国的要求,切实加强生态意识,切实加强生态环境保护,把我国建设成为生态环境良好的国家。”“五位一体”的总体布局更是把生态文明建设摆在了新高度,为我们科学把握经济发展与环境保护这一人与自然关系的关键问题,提供了强大的理论指导。全面贯彻落实习主席系列讲话精神,就要清醒地认识到良好的生态环境和经济繁荣是人类共同追求的两大目标,也是相互制约、相互统一的一个问题的两个方面,在实际工作中必须辩证对待、不可偏废<sup>[3]</sup>。

### 1.2.2 有利于保护生态环境,维护地方文脉

建筑工程施工对场地环境影响较大,尤其是对未开发的原生态区域。场地平整、土方开挖、永久及临时设施建造、场地废物处理等均会对场地上现存的动植物资源、地形地貌等造成影响;还会对场地内现存的文物、地方特色资源等带来破坏,影响当地文脉的继承和发扬。因此,施工中实行绿色施工对于保护生态环境,维护地方文脉具有重要的意义。

### 1.2.3 有利于改善施工现场环境质量品质

施工过程中,承包商应结合施工现场环境选择施工方法、施工机械,安排施工顺序,布置施工场地。这样可以减少因为环境原因而带来施工措施的增加,资源和

能源用量的增加,有效地降低施工成本;可以减少因为额外措施对施工现场及环境的干扰;可以有利于施工现场环境质量与品质的改善。

#### 1.2.4 有利于节约资源(能源)

建设项目通常要使用大量的材料、能源、水资源和大片施工用地。实施绿色施工有助于减少资源和能源的消耗,有利于提高经济效益,有利于促进企业的成长发展。

### 1.3 绿色施工发展重要事件

(1) 2004 年开始提出绿色施工的概念,2007 年出台了标杆性文件——《绿色施工导则》(建质[2007] 223 号)(以下简称《导则》),该《导则》明确了绿色施工的原则,阐述了绿色施工的主要内容,制定了绿色施工总体框架和要点,提出了发展绿色施工的新技术、新设备、新材料、新工艺和开展绿色施工应用示范工程等。

(2) 2009 年,以长沙万博汇名邸一期工程为代表的首批全国建筑业绿色施工示范工程共 11 项开始绿色施工创建试点。

(3) 2010 年,《建筑工程绿色施工评价标准》(GB/T 50640)(以下简称《标准》)出台,主要包括总则、术语、基本规定、评价框架体系,以及按“四节一环保”分列的评价指标、评价方法和评价组织、程序等。该《标准》的颁布实施为绿色施工的策划、管理、控制提供了依据,让绿色施工示范工程有了评判标准。

(4) 2011 年,公布全国第二批建筑业绿色施工示范工程共 81 项。

(5) 2012 年,以“整合行业资源,规范行业行为,维护行业利益,开展行业活动,交流行业信息,推动行业发展”为宗旨的“中国建筑业协会绿色施工分会”成立。

(6) 2012 年,中国海员建设工会会同中国建筑业协会共同举办了首届“全国建设单位及工程项目节能减排达标竞赛活动”,中建协绿色施工分会承办了该活动。活动产生优胜单位金奖 4 家、银奖 4 家;优胜工程金奖 15、银奖 14 个,推荐“五一劳动奖状”3 个、“全国工人先锋号”5 个。

(7) 2013 年,《建筑工程绿色施工》全国发行,该书从理论到实践,详细介绍了绿色施工全过程,填补了国内空白。

(8) 2014 年,公布全国第三批建筑业绿色施工示范工程共 606 项。

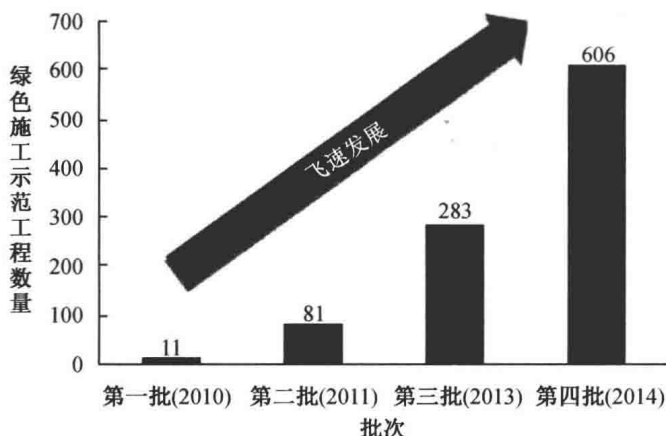


图 1-5 绿色施工示范工程发展情况

(9) 2014 年 12 月,第三届“全国建设单位及工程项目节能减排达标竞赛活动”举行。

(10) 2014 年 1 月,国家标准《建筑工程绿色施工规范》(GB/T 50905)(以下简称《规范》)发布,同年 10 月 1 日开始实施。

目前,政府主管部门和行业协会已发布了 1 项导则、2 部国家标准和 1 项示范工程申报与验收指南,分别是:

- 《绿色施工导则》;
- 《建筑工程绿色施工规范》(GB/T 50905—2014);
- 《建筑工程绿色施工评价标准》(GB/T 50640—2011);
- 《全国建筑业绿色施工示范工程申报与验收指南》。

其中,《建筑工程绿色施工规范》将《绿色施工导则》和《建筑工程绿色施工评价标准》联系起来。使《导则》的指导原则、意识培养和《标准》的目标实现之间有了具体实现措施,三者形成了绿色施工指导体系。

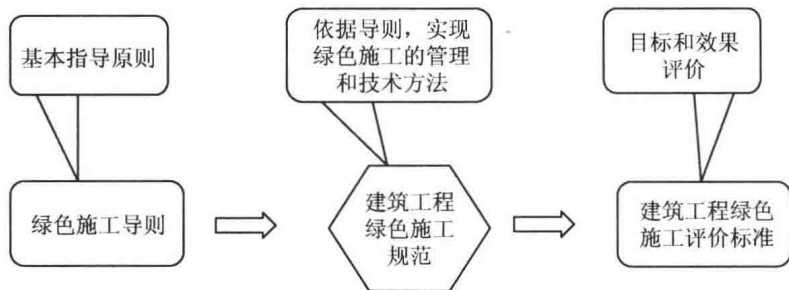


图 1-6 绿色施工指导体系