

建筑工程绿色施工

JIANZHU GONGCHENG
LÜSE SHIGONG

肖绪文 罗能镇 蒋立红 马荣全 著

中国建筑工程出版社

建筑工程绿色施工

肖绪文 罗能镇 蒋立红 马荣全 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程绿色施工/肖绪文主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2013. 10
ISBN 978-7-112-15920-8

I. ①建… II. ①肖… III. ①建筑工程—工程施工—无污染技术 IV. ①TU7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 231715 号

该书介绍了绿色施工的概念和推进意义, 分析了国内外推进情况及推进障碍, 提出了我国推进绿色施工的思路和方法, 并针对绿色施工推进过程中的关键环节和疑难问题提供了案例, 是我国迄今为止在推进绿色施工方面内容较为全面、系统性较强的专业书籍。本书的出版, 一定能够为我国绿色施工的推进起到指导和借鉴作用。

责任编辑: 郇锁林 朱晓瑜

责任设计: 张 虹

责任校对: 肖 剑 赵 颖

建筑工程绿色施工

肖绪文 罗能镇 蒋立红 马荣全 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 17 $\frac{3}{4}$ 字数: 272 千字

2013 年 10 月第一版 2013 年 10 月第一次印刷

定价: 58.00 元

ISBN 978-7-112-15920-8
(24726)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

序 一

建筑业是国民经济支柱产业。改革开放以来，伴随着工业化、城镇化的快速推进，我国建筑市场兴旺发达，建设速度前所未有。建筑业的持续快速发展，改善了城乡面貌和人民居住环境，吸纳了大量农村富余劳动力就业，为社会和谐发展做出了巨大贡献。同时，我们也要清醒地看到，我国建筑业生产方式仍然相对落后，资源利用效率不高，能耗物耗巨大，污染排放集中，建筑废弃物再利用率很低。因此，以现代科学技术和方法改造建筑业，实现建筑业的转型升级，是我们广大建设工作者的迫切任务。

开展绿色施工，为我国建筑业转变发展方式开辟了一条重要途径。绿色施工要求在保证安全、质量、工期和成本受控的基础上，最大限度地实现资源节约和环境保护。推行绿色施工符合国家的经济政策和产业导向，是建筑业落实科学发展观的重要举措，也是建设生态文明和美丽中国的必然要求。

肖绪文同志组织撰写的《建筑工程绿色施工》一书，比较全面地总结了近几年有关绿色施工的研究成果和实践经验，对我国推进绿色施工的思路和方法进行了有益的探索，并针对绿色施工的关键环节和疑难问题提供了案例，内容丰富，实用性强。相信本书很值得业内人士参考和借鉴，有利于广大建筑业企业准确把握绿色施工内涵，全面深入地实施绿色施工。本书作者都是多年从事建设工程设计、施工和管理的同志，长期关注和研究绿色施工，这种好学深思的精神值得赞扬。

党的十八大提出的全面建成小康社会和全面深化改革开放的宏伟目标，为建筑业发展提供了极大的动力。可以预见，在相当长的一段时期，我国建设规模仍将保持较快增长。同时，社会各方面对建造水平和服务品质的期望不断提高，节能减排的要求越来越严，建筑业转变发展方式的任務十分艰巨。我们每个企业、每个建设工作者都要有

强烈的责任感和紧迫感，通过不懈的努力，真正使建筑业成为一个现代化的产业，一个低碳绿色的产业，一个高贡献率的产业，一个自觉履行社会责任的产业。

中国建筑业协会会长

郑一军

序 二

绿色施工是在国家建设“资源节约型、环境友好型”社会，倡导“循环经济、低碳经济”的大背景下提出并实施的。绿色施工从传统施工中走来，与传统施工具有千丝万缕的联系，又有很大的不同。绿色施工紧扣国家循环经济的发展主题，抓住了新形势下我国推进经济转型、实现可持续发展的良好契机，明确提出了建筑业实施节能减排降耗、推进绿色施工的发展思路，对于建筑业在新形势下提升管理水平、强化能力建设、加速自身发展具有重要意义。因此，我们必须把工程项目施工过程中保证质量安全作为基础，把推进技术进步和科学管理作为手段，把施工过程实行“四节一环保”（节能、节材、节水、节地和保护环境）作为重要目标，强调施工过程的环境友好，把这种利国利民的先进施工模式坚持下来、持续下去。

中国建筑工程总公司在世界 500 强企业排名中已进入前 80 强。长期以来，公司把追求“一最两跨”作为企业战略目标，把提高发展质量、坚持绿色发展思路、为社会提供满意服务作为企业的最高追求，通过推进绿色施工、绿色建造、绿色设计和绿色建筑，在贯彻国家关于节能减排降耗和低碳经济政策方面做出了积极努力；特别在绿色施工技术研究、绿色施工标准制定、绿色施工示范和绿色施工推进方面取得了一定成效。2012 年在南京召开的项目管理论坛会议上，由中国建筑第八工程局发起的关于进一步推进绿色施工的倡议，在中建系统得到了广泛而又积极的响应。目前，绿色施工已在中国建筑工程总公司范围内得到了快速推进。

在推进绿色施工的实践中，我们也认识到，绿色施工作为一种先进的施工模式目前还没有得到广泛实施，尚存在思想和认知的障碍、体制和机制的制约。绿色施工可使国家和社会受益，但工程项目实施绿色施工往往需要建筑企业付出一定的成本，客观上存在着整体利益与局部利益的矛盾。正是这种障碍、制约和矛盾的存在，造成了绿色施工推进的动力不足。目前，全国相当一部分地区尚未启动绿色施工；即使在相对发达的地区，绿色施工所取得的进展和成效也很有限，中

国建筑工程总公司在绿色施工方面的探索和实践也刚刚起步。但是，绿色施工利国利民，是一种与国家政策导向相一致的先进施工模式，具有强大的生命力和广阔的发展前景，需要从构建绿色施工相关法律法规政策和标准体系、明确相关方责任、建立健全激励机制、强化监督管理、开展专项技术研究等方面进行全面、系统的推进。

中国建筑工程总公司技术中心顾问总工、中国建筑业协会绿色施工分会副会长兼秘书长肖绪文同志组织业内专家撰写的专著《建筑工程绿色施工》在这个时期出版，恰逢其时，对于绿色施工的推进将起到促进作用。该同志从事建筑行业工作四十余年，先后主持和参与了近百个工业与民用建筑工程项目的设计和施工，具有丰富的工程经验。受绿色奥运理念的启发，该同志自 2003 年起就组织启动了绿色施工研究，先后完成了科技部、住房和城乡建设部、财政部和企业下达的多项绿色施工和绿色建造的科研项目和课题，取得了多项绿色施工方面的研究成果，是我国较早推动和开展绿色施工研究的代表人物之一。《建筑工程绿色施工》一书内容丰富，从绿色施工的基本概念、推进背景和现状、推进措施、技术研究和实施案例等方面对绿色施工进行了系统分析和研究，既有基于国家和社会角度的宏观分析，也有基于工程施工项目层面的研究和案例，具有较强的创新性和操作性。期望本书的出版能够对提高工程技术人员绿色施工认识，加快绿色施工推进，指导绿色施工实施起到积极作用。

作为全球最大的建筑企业，中国建筑工程总公司热忱期望会同全国施工企业与同行一道，以中国建筑业协会绿色施工分会为合作平台，贯彻我国循环经济的方针政策，继续进行绿色施工研究，继续探索绿色施工推进的体制机制建设，为政府主管部门出谋划策，以加速绿色施工在施工行业的全面推进。

我相信，在国家政策的引导下，在全体施工企业的共同努力下，绿色施工在全国的普及指日可待，必将为我国可持续发展、人们生产和生活环境的改善做出积极贡献！

中建协绿色施工分会名誉会长
中国建筑工程总公司董事长



前 言

人类文明的演进历程始终伴随着对资源的掠夺和自然生态环境的破坏，特别是工业社会以来，人类活动的范围迅速扩大，对自然资源利用的广度与深度急剧扩张，人类不再满足于基本的生存需要，而是不断追求更丰富的物质和精神享受，对物质财富的过度追求和资源环境承载能力之间的矛盾变得异常突出。1972年罗马俱乐部发表的《增长的极限》警告了当时西方发达国家的高增长、高消费的发展模式将使人与自然处于尖锐的矛盾之中。伴随着经济全球化，发达国家的生产方式和消费模式在全球扩散，以消耗资源为主的制造业被发达国家大量转移到发展中国家，如此循环推移，造成了地球整体环境更加恶化，如果不能引起高度关注，必将造成重大灾难。

新中国是在战争的废墟上建立的。建国初期我国的经济建设经历了快速发展时期之后，虽然历经了“大跃进”、“文化大革命”等曲折，但改革开放后我国经济建设的成就举世瞩目，居民生活水平的快速提高有目共睹。应该承认，这种超常规的增长与相对粗放经济发展方式也带来了环境恶化、资源浪费等突出问题。当前，我国面临着资源短缺、重点流域水体污染、城市空气环境恶化、生态退化等严重的环境问题，必须下大力气转变经济发展方式，减小工业化生产对资源环境造成的负面影响。

作为国民经济中的重要物质生产部门，建筑业恰恰是一个资源消耗巨大，污染排放集中、覆盖面和影响面广的行业。一方面，施工过程是建筑产品的生成阶段，需要消耗大量的水泥、钢材、木材、玻璃等各种材料，需要各类施工机具、运输设备的投入配套。另一方面，在施工过程中释放大量的扬尘、噪声、废水、固体废弃物等污染，影响了现场及其周围公众的生产生活，给整个城市带来巨大改观的同时，也造成了负面环境影响。另外，近十余年来我国城镇化的推进速度惊人，可以预见未来的二三十年，随着我国城镇化建设的发展，建设规

模仍会保持较快增长，对资源的巨大需求仍将保持高速增长。此外，随着我国经济社会发展水平的提高，人们对健康与环境更加关注，加上施工行业劳动力资源短缺等因素的影响，要求施工模式必须发生相应转变，必须高效利用各种资源，特别是人力资源，必须在出色完成国家经济建设赋予的任务的同时，最大限度地减少施工对环境产生的负面影响，改善作业条件，减轻劳动强度，实现资源集约和环境友好。因此，建筑业应以科学发展观为指导，贯彻可持续发展战略，在工程建设中厉行节约，保护环境，以人为本，通过建筑工业化、信息化改造产业形态，继续加速技术进步，大力推进绿色施工，为实现我国的“碧海、蓝天、绿地”的生态建设目标贡献一己之力。

近十多年来，我国从建筑全生命周期概念入手，先后启动了建筑节能、绿色建筑等颇具战略影响的绿色行动，均取得了良好成效。特别是2006年《绿色施工导则》的发布，对绿色施工概念有了权威性的界定和解释。2010年《建筑工程绿色施工评价标准》GB/T 50640—2010的发布，明确了绿色施工的基本内容，实现了工程项目实施绿色施工的基本考核，为实践和推广绿色施工奠定了基础。

伴随着绿色施工的逐步推进，我们愈加意识到这是一个复杂的系统工程。比如，现阶段绿色施工的投入与收益存在错位，相应的激励机制存在缺位，致使绿色施工推进乏力。再如，业界对绿色施工存在模糊认识，特别是诸如绿色建筑、低碳施工、清洁生产、环保施工等各种概念鱼贯而出，使人们眼花缭乱、应接不暇，行动上就更是捉襟见肘，难能真正落到实处。总之，现阶段绿色施工推进仍然存在着认知、体制和机制的制约，但我们坚信绿色施工的推进利国利民，必然会成为一种趋势，在行业内生根发芽，开花结果。

我们认为，要推进绿色施工首先还是要解决认知问题。工程项目建设相关方清晰准确把握绿色施工内涵之时，就是绿色施工全面推进之日。我们撰写本书的初衷就是希望对业界解决绿色施工的认知问题能有所助益，以便使施工行业科学把握绿色施工的本质特征，引导绿色施工科学健康发展，逐步在业内全面推进绿色施工。

基于国家“十二五”科技支撑计划项目《建筑工程绿色建造关键技术与示范》的研究成果，为进一步推进绿色施工，特撰写本书；旨在梳理绿色施工的整体脉络，明确绿色施工的基本内涵，区分其与

绿色建筑、节能降耗、文明施工、节约型工地等易混淆概念，介绍绿色施工方法、绿色施工的策划与实施、绿色施工评价和绿色施工技术发展等基本内容，使读者能够真正理解绿色施工的内涵、基本内容和实施方式。同时，收集整理了一些建筑工程项目绿色施工主要环节的案例，供专业人员参考。本书主要面向施工行业的工程技术和管理人员，希望能起到抛砖引玉的作用，为普及和推广绿色施工尽绵薄之力。

中国建筑第八工程局马荣全总工参与第3章的撰写，中国建筑股份有限公司科技与设计管理部蒋立红总经理参与第4章的撰写，中建安装工程有限公司罗能镇董事长参与第6章的撰写，清华大学土木水利学院张智慧教授参加了本书框架和内容的讨论，提出了许多意见和建议。此外，冯大阔博士后、关军博士和陈兴华先生提供了文字和资料支持，湖南省建筑工程集团总公司陈浩总工、肖燎先生，中国建筑第八工程局赵俭女士和苗冬梅女士为本书分别提供了综合案例和其他案例，在此一并表示感谢！

受著者水平所限，文中定有不妥之处，敬请专家与同行不吝赐教！

目 录

序一

序二

前言

第 1 章 概论	1
1.1 施工模式分析	1
1.1.1 改革开放前的施工模式	1
1.1.2 改革开放后的施工模式	3
1.2 现代化施工模式探索	5
1.3 绿色施工开展背景	7
1.3.1 国际背景	7
1.3.2 国内背景	8
1.4 绿色施工的提出	8
第 2 章 绿色施工的概念	10
2.1 绿色施工的定义	10
2.2 与传统施工的关系	11
2.3 与相关概念的关系	13
2.3.1 与绿色建筑的关系	13
2.3.2 与绿色建造的关系	14
2.3.3 与清洁生产的关系	16
2.3.4 与节能降耗的关系	17
2.3.5 与节约型工地的关系	18
2.3.6 与文明施工的关系	18
2.3.7 与可持续建造的关系	18
2.3.8 与低碳施工的关系	19
2.4 绿色施工的实质	19
2.5 绿色施工在建筑全生命周期中的地位	22

第3章 绿色施工的推进	25
3.1 绿色施工推进的迫切性	25
3.2 绿色施工推进的总体状况	27
3.2.1 以“节能降耗”为重点的绿色建筑工作进展	27
3.2.2 推进绿色建筑和节能建筑的工作进展	28
3.2.3 推进绿色施工的初步成效	29
3.2.4 推进绿色施工过程中存在的问题	31
3.3 绿色施工推进的社会收益与投入	33
3.3.1 绿色施工推进的社会收益	33
3.3.2 绿色施工推进的投入	34
3.4 绿色施工激励机制的建立	35
3.4.1 基于环境外部性原理的绿色施工障碍分析	35
3.4.2 绿色施工激励机制	36
3.4.3 企业经营模式对绿色施工推进的影响分析	40
3.5 绿色施工的原则和推进思路	42
3.5.1 绿色施工的原则	42
3.5.2 绿色施工推进的思路	43
3.6 绿色施工推进的相关方责任	45
3.7 推进绿色施工的监督体系建设	47
3.8 绿色施工基础管理的深化	48
3.9 建立与绿色施工相适应的法规制度体系	48
第4章 工程项目绿色施工	50
4.1 绿色施工的任务	50
4.1.1 管理方针	50
4.1.2 明确目标	50
4.1.3 主要任务	51
4.2 绿色施工策划	51
4.3 绿色施工实施	52
4.4 绿色施工评价	53
4.4.1 评价目的	53
4.4.2 指导思想	53
4.4.3 评价思路	54

第 5 章 工程项目绿色施工策划	55
5.1 指导思想	55
5.2 基本原则	55
5.3 基本思路和方法	56
5.4 绿色施工因素分析	56
5.5 组织管理策划	57
5.6 绿色施工策划文件体系	60
5.6.1 策划文件种类	60
5.6.2 策划程序	61
5.6.3 绿色施工专项方案文件体系	61
5.6.4 绿色施工组织设计文件体系	61
5.7 绿色施工措施	62
5.7.1 环境保护措施	62
5.7.2 节材与材料资源保护措施	63
5.7.3 节水与水资源保护措施	64
5.7.4 节能与清洁能源利用措施	65
5.7.5 节地与施工用地保护措施	66
5.8 突出强调的重点	66
5.9 绿色施工组织设计案例	67
5.9.1 工程概况	67
5.9.2 编制依据	70
5.9.3 绿色施工影响因素分析	71
5.9.4 施工部署	74
5.9.5 施工进度计划	79
5.9.6 施工准备与资源配置计划	79
5.9.7 施工现场平面布置	81
5.9.8 主要施工方案	82
5.9.9 相关计划	100
第 6 章 工程项目绿色施工实施	111
6.1 建立系统的管理体系	111
6.2 明确项目经理是绿色施工第一责任人	112
6.3 持续改进	112

6.4	绿色施工协调与调度	115
6.5	检查与监测	116
第7章	工程项目绿色施工评价	117
7.1	评价策划	117
7.2	评价的总体框架	117
7.3	评价的基本要求	119
7.3.1	评价的目的	119
7.3.2	符合性分析	119
7.3.3	评价实施主体	120
7.3.4	评价对象	120
7.3.5	评价时间间隔	120
7.4	评价方法	120
7.4.1	各类指标的赋分方法	120
7.4.2	要素、批次、阶段和单位工程评分计算方法	121
7.4.3	单位工程绿色施工等级判定方法	122
7.5	评价的组织	123
7.6	评价实施	123
7.7	评价实例	124
7.8	评比及创优	159
7.8.1	绿色施工示范工程	159
7.8.2	绿色施工科技示范工程	159
7.8.3	节能减排达标竞赛活动	160
第8章	绿色建造技术发展方向	161
8.1	绿色建造技术发展主题	161
8.2	绿色建造技术发展要点	164
8.3	绿色建造技术研究思路	166
8.4	绿色建造技术研究模型	166
8.4.1	绿色建造法规及管理技术研究	166
8.4.2	施工图绿色设计技术研究	167
8.4.3	绿色施工技术研究	168
8.5	绿色建造主要技术	170
8.5.1	施工图绿色设计技术	170

8.5.2	绿色施工技术	172
8.5.3	其他“四新”技术	174
第9章	绿色施工标准及相关政策	176
9.1	绿色施工相关导则与政策	176
9.1.1	绿色施工导则	176
9.1.2	绿色建筑技术导则	177
9.1.3	建筑技术发展纲要及其相关技术政策	177
9.1.4	中国城市污水再生利用技术政策	179
9.2	绿色施工标准	179
9.2.1	建筑工程绿色施工规范	179
9.2.2	建筑工程绿色施工评价标准	180
9.3	绿色施工的基础性管理标准	181
9.3.1	三大管理体系系列标准	181
9.3.2	建设工程项目管理规范	182
9.4	绿色施工支撑性标准	182
9.4.1	建筑节能工程施工质量验收规范	182
9.4.2	污水排入城镇下水道水质标准	183
9.4.3	工程施工废弃物再生利用技术规范	184
9.4.4	建筑施工现场界环境噪声排放标准	185
9.4.5	防治城市扬尘污染技术规范	186
9.5	绿色施工的相关标准	186
9.5.1	国内外主要绿色建筑评价及标准	186
9.5.2	建筑工程生命周期可持续性评价标准	187
9.6	绿色施工拟建标准	188
9.6.1	施工现场建筑材料绿色性能评价标准	188
9.6.2	施工现场建筑机械绿色性能评价标准	189
第10章	绿色施工案例	190
10.1	绿色施工综合案例	190
10.1.1	工程概况	190
10.1.2	绿色施工策划	191
10.1.3	绿色施工过程控制	204
10.1.4	绿色施工评价	218

10.2	基础工程绿色施工案例	226
10.2.1	工程概况	226
10.2.2	绿色施工策划	226
10.2.3	绿色施工实施	238
10.2.4	实施效果	240
10.2.5	评价及持续改进	241
10.3	主体结构工程绿色施工案例	242
10.3.1	工程概况	242
10.3.2	绿色施工策划	242
10.3.3	绿色施工实施	253
10.3.4	实施效果	254
10.4	装饰装修与机电安装工程绿色施工案例	256
10.4.1	工程概况	256
10.4.2	绿色施工影响因素分析	256
10.4.3	绿色施工策划	257
10.4.4	绿色施工实施	262
10.4.5	实施效果	264
参考文献		267

第 1 章 概 论

新中国自建立以来，经历了计划经济和市场经济，这两种经济体制的差异和对立，全方位地影响着工程建设的各个层面。在计划经济向市场经济转型的过程中，我国施工行业经历了观念的持续转变、生产关系和方式的痛苦变革，同时也使我国施工行业迎来了有质量的快速发展。正是这种转变的实现和理念的引导，目前建筑施工企业建立和形成了以市场引导企业发展、以工程项目盈利求得企业生存与发展的理念；我国工程施工能力得到了快速提升，施工企业形成了走出国门、与国际著名承包商同台竞技的实力和能力。可以说，我国施工行业全面能力提升的主动力源于这种经济体制改革的推进。现在，我国经济发展面临着新的发展机遇和挑战，国家提出发展循环经济的思路，是新形势下各个行业必须遵循的基本原则和要求。绿色施工的提出与推进，正是施工行业为适应这种经济建设改革发展的需要而提出的基本对策。因而，我们必须认真研究绿色施工提出的背景，搞清楚绿色施工是什么，做什么，怎么做，从哪里来，到哪里去等基本问题，才能提高推进绿色施工的自觉性。

1.1 施工模式分析

1.1.1 改革开放前的施工模式

建国初期，百业待兴，要在历经数十年战乱的废墟上建设社会主义新中国，首先必须解决的是走哪条发展道路的难题。我国学习苏联模式，确立了计划经济体制。在艰苦奋斗、勤俭建国方针的指引下，通过全国人民的共同努力，我国的经济建设取得了快速进步，综合实力得到了显著提高。建筑施工行业与其他行业一样，在非常薄弱的基础上起步、发展和壮大。一方面，大规模的经济建设为施工行业施展才能提供了广阔的空间；另一方面，从旧中国走过来的施工行业处于